

การพัฒนาระบบการจัดการข้อมูลห้องสมุดออนไลน์

นายวิศรุต รสสุคนธ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2554
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

DEVELOPMENT OF AN ON-LINE MAINTENANCE MANAGEMENT SYSTEM

Mr.Witsarut Rotsukon

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2010

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาระบบการจัดการซ่อมบำรุงแบบออนไลน์
โดย	นายวิศรุต รสสุคนธ์
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ ตั้งจิตสิตเจริญ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศธีรวัฒน์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย พัวจินดาเนตร)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ ตั้งจิตสิตเจริญ)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภาวี ธรรมมาภรณ์พิลาศ)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ สมชาย พวงเพ็ชร์)

วิศรุต รสสุคนธ์: การพัฒนาระบบการจัดการซ่อมบำรุงแบบออนไลน์.
(DEVELOPMENT OF AN ON-LINE MAINTENANCE MANAGEMENT SYSTEM) อ.ที่
ปริญญาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ.ดร.สมเกียรติ ตั้งจิตสิตเจริญ, 831 หน้า.

เพื่อตระหนักถึงระบบการจัดการบำรุงรักษาแบบออนไลน์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตอันใกล้นี้
วิทยานิพนธ์นี้ได้พัฒนาระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยการสร้างระบบ
ฐานข้อมูลในการจัดเก็บข้อมูลสำหรับเครื่องฉีดพลาสติก และทำการประยุกต์ระบบให้มีคุณสมบัติ
ออนไลน์โดยใช้เครือข่ายไร้สาย ซึ่งการประยุกต์คุณสมบัติการออนไลน์จะทำการเชื่อมต่อกับ
โทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อให้ง่ายต่อการเพิ่มข้อมูล ลบข้อมูล หรือแก้ไข ได้อย่างทันทั่วทั้งที่ เปลี่ยนแปลง
ข้อมูลตลอดเวลา และสามารถตรวจสอบปัญหาที่เกิดขึ้นกับชิ้นส่วนอุปกรณ์ของเครื่องจักร ของเสีย
ที่เกิดจากการผลิตและประสิทธิภาพในการผลิตผ่านทางโทรศัพท์มือถือเพื่อเข้าสู่เครือข่าย
คอมพิวเตอร์ วิทยานิพนธ์นี้ได้มีการพัฒนาให้มีระบบการแจ้งเตือนข้อความเมื่อมีความผิดปกติเกิด
ขึ้นกับเครื่องจักร โดยระบบจะส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังผู้ประกอบการและผู้จัดการการ
บำรุงรักษาเพื่อให้สามารถเข้าตรวจสอบได้ทันที นอกจากนี้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสามารถสร้าง
ตารางการบำรุงรักษาเชิงป้องกันได้โดยอัตโนมัติเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักรให้สูงขึ้น
ผลลัพธ์จากการนำโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นไปตรวจสอบและนำไปใช้ในเครื่องฉีดพลาสติกซึ่งยังไม่เคย
ถูกนำมาใช้กับระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบออนไลน์โดยใช้เครือข่าย
ไร้สาย พบว่า ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรอุปกรณ์ เพิ่มขึ้น 3.39% ระยะเวลาเฉลี่ยก่อน
การเสียหายแต่ละครั้งเพิ่มขึ้น 34% ระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เสียหายจนใช้งานได้แต่ละครั้งลดลง 7%

ภาควิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม..... ลายมือชื่อนิสิต.....
สาขาวิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม..... ลายมือชื่ออ.ที่ปริญญาวิทยานิพนธ์หลัก.....
ปีการศึกษา.....2554.....

5170696821 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORDS : ON-LINE MAINTENANCE / WIRELESS / PREVENTIVE MAINTENANCE /
ENERGY MANAGEMENT / INJECTION MACHINE

WITSARUT ROTSUKON: DEVELOPMENT OF AN ON-LINE MAINTENANCE
MANAGEMENT SYSTEM. ADVISOR: ASSOC.PROF.SOMKIAT
TANJITSITCHAROEN, D.Eng., 831 pp.

To realize the on-line maintenance management system in the near future, this thesis presents a development of on-line computer maintenance system to manage and record the maintenance information in the database for the plastic injection machines by utilizing the computer networks via the wireless system. The on-line computer maintenance management system is friendly use and easy to check the equipment problems, the production wastes and the production efficiency via the mobile phones and also the computer networks. Whenever a malfunction happens, the alert message will be sent to the operator and the maintenance manager to respond it immediately. The developed program can automatically generate the next schedule of the preventive maintenance, which leads to the higher efficiency. The developed system is examined and implemented in the plastic injection machines, which have never been used the on-line computer maintenance management system. It has been proved that the proposed and developed system increases the overall equipment effectiveness about 3.39% and the mean time between failure of 34% while the mean time to repair decreases approximately 7%.

Department : Industrial Engineering..... Student's Signature

Field of Study : Industrial Engineering..... Advisor's Signature

Academic Year : 2011.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จไปได้ด้วยดี โดยความช่วยเหลือจากรองศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ ตั้งจิตลิตเจริญ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งเสียสละเวลาคอยให้คำแนะนำ คำปรึกษา เกี่ยวกับความรู้ ตลอดจนข้อคิดต่างๆ ตลอดระยะเวลาของการจัดทำวิจัย ทั้งยังเอาใจใส่คอย ดูแลและติดตามความก้าวหน้าของงานวิจัยอยู่อย่างสม่ำเสมอ ซึ่งส่งผลให้งานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จ ลุล่วงลงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย พัวจินดาเนตร ประธานกรรมการในการ สอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภาวี ธรรมภรณ์พิลาศ รองศาสตราจารย์สมชาย พวง เพิกศึก กรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการแก้ไขตรวจสอบข้อบกพร่อง ให้คำแนะนำ และให้ข้อเสนอแนะ ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมต่างๆ ที่ในการวิจัย และ กรรมการภายนอก ที่ ให้แง่คิดและแนวทางการปรับปรุงของงานซึ่งเป็นประโยชน์ในการจัดทำวิทยานิพนธ์ ทำให้ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัว ที่คอยให้การสนับสนุน และคอยให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ตลอดมา และขอขอบคุณ เพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ รวมทั้งผู้ที่ เกี่ยวข้องทุกท่านที่มีได้กล่าวไว้ใน ณ ที่นี้ด้วย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้วิทยานิพนธ์นี้ประสบ ผลสำเร็จได้

สารบัญ

		หน้า
	บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
	บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
	กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
	สารบัญ.....	ช
	สารบัญตาราง.....	ฏ
	สารบัญรูป.....	ฐ
บทที่		
1	บทนำ.....	1
	1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
	1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	4
	1.3 ขอบเขตงานวิจัย.....	4
	1.4 ขั้นตอนดำเนินการศึกษา.....	5
	1.5 ประโยชน์คาดว่าจะได้รับ.....	5
2	ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
	2.1 การบำรุงรักษา.....	7
	2.2 วิธีการบำรุงรักษาพื้นฐาน.....	7
	2.2.1 การบำรุงรักษาแบบพัฒนา.....	8
	2.2.2 การบำรุงรักษาแบบซ่อมแซม.....	9
	2.2.3 การบำรุงรักษาแบบตามกำหนดเวลา.....	10
	2.2.4 การบำรุงรักษาแบบตามสภาพ.....	12
	2.3 จุดมุ่งหมายของการบำรุงรักษา.....	15
	2.4 การหาค่าเวลาเฉลี่ยระหว่างความเสียหายของเครื่องจักร.....	16
	2.5 การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร.....	17
	2.5.1 อัตราการเดินเครื่อง.....	18
	2.5.2 ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง.....	19
	2.5.3 อัตราคุณภาพ.....	20

บทที่	หน้า
2.6 เทคโนโลยีสารสนเทศ.....	20
2.7 ลักษณะสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ.....	23
2.8 ผลของเทคโนโลยีสารสนเทศ.....	24
2.9 วัฏจักรการซ่อมบำรุงรักษาพื้นฐาน.....	26
2.10ระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์.....	28
2.10.1 วัตถุประสงค์ของระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์.....	31
2.10.2 การเปรียบเทียบระหว่าง Computerized vs. Manual Systems.....	31
2.10.3 ข้อดีหรือประโยชน์ของระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์.....	32
2.11 ระบบการจัดการบำรุงรักษา.....	32
2.11.1 วงจรการบำรุงรักษาพื้นฐาน	33
2.11.2 โมดูลพื้นฐานของระบบซ่อมบำรุง.....	33
2.11.3 โครงสร้างและสายงานของระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน.....	34
2.11.4 การทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน.....	34
2.12 ระบบจัดการฐานข้อมูล.....	36
2.13 การออกแบบฐานข้อมูล.....	36
2.13.1 ฐานข้อมูลแบบแตกสาขา	36
2.13.2 ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย	37
2.13.3 รูปแบบความสัมพันธ์ข้อมูล	38
2.14 ความรู้พื้นฐานและการสร้างระบบฐานข้อมูล	39
2.15 เว็บเซิร์ฟเวอร์.....	41
2.16 เครือข่ายไร้สาย	42
2.17 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	50
3 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา.....	56
3.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลของระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ใน ปัจจุบัน.....	56
3.2 ศึกษาและวิเคราะห์ระบบงานซ่อมบำรุงในปัจจุบันที่มีการนำระบบการจัดการ ซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อค้นหาปัญหา.....	60
3.3 แนวทางในการแก้ปัญหาโดยออกแบบระบบใหม่.....	63

บทที่	หน้า
3.4 ออกแบบการทำงานของระบบ.....	66
3.5 ออกแบบโปรแกรม.....	77
3.5.1 ออกแบบโมดูลต่างๆ ของระบบฐานข้อมูล.....	77
3.5.2 การวิเคราะห์รายละเอียดข้อมูลเพื่อการออกแบบโปรแกรม.....	78
3.5.3 ออกแบบโครงสร้างโปรแกรมการบำรุงรักษาแบบออนไลน์.....	86
3.5.4 ระบบความปลอดภัยของฐานข้อมูล.....	87
3.5.5 การออกแบบโปรแกรมส่วนระบบการแจ้งเตือนด้วยการส่งข้อความ.....	88
3.5.6 การออกแบบโปรแกรมส่วนการปรับเปลี่ยนแผนการบำรุงรักษา เชิงป้องกันโดยอัตโนมัติ.....	90
3.5.7 การออกแบบโปรแกรมในส่วนการแสดงผลข้อมูลการหยุดของเครื่องจักร.....	95
3.6 การสร้างโปรแกรม.....	95
3.6.1 การสร้างฐานข้อมูลและแฟ้มข้อมูลต่างๆ.....	96
3.6.2 การสร้างระบบฐานข้อมูลการแจ้งเตือนด้วยการส่งข้อความ.....	104
3.6.3 การสร้างระบบฐานข้อมูลแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้สามารถ ปรับเปลี่ยนได้.....	105
3.6.4 การสร้างระบบฐานข้อมูลเพื่อเก็บข้อมูลและแสดงผลการหยุดเครื่อง.....	105
4 ผลการวิจัย.....	106
4.1 ผลการศึกษาระบบงานที่พัฒนาขึ้นมาใหม่.....	106
4.1.1 การเข้าสู่ระบบ.....	108
4.1.2 เมนูหลัก.....	109
4.1.3 การแจ้งซ่อม.....	110
4.1.4 การส่งซ่อม.....	113
4.1.5 การเบิกอะไหล่.....	115
4.1.6 รายงานการซ่อม.....	119
4.2 โปรแกรมในส่วนอื่นๆ.....	122
4.2.1 โปรแกรมในส่วนอื่นๆ ในโมดูลเครื่องจักร.....	122
4.2.2 โปรแกรมในส่วนอื่นๆ ในโมดูลพนักงาน.....	135
4.2.3 โปรแกรมในส่วนอื่นๆ ในโมดูลการแจ้งซ่อม.....	136

บทที่		
	4.3 ผลการเปรียบเทียบระบบงานปัจจุบันและระบบงานที่พัฒนาขึ้นมาใหม่.....	หน้า
5	สรุปผลและข้อเสนอแนะ.....	137
	5.1 สรุปผลการวิจัย.....	156
	5.2 ข้อดีและประโยชน์ของโปรแกรม.....	156
	5.3 ข้อจำกัดและอุปสรรคในการดำเนินการวิจัย.....	157
	5.4 ข้อเสนอแนะ.....	158
	รายการอ้างอิง.....	159
	ภาคผนวก.....	162
	ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	831

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	เปรียบเทียบในแต่ละมาตรฐาน Wireless LANs3.....	50
3.1	เปรียบเทียบระหว่างโปรแกรมสำเร็จรูปและโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาใช้เอง.....	58
3.2	รายละเอียดโมดูลเครื่องจักร.....	79
3.3	รายละเอียดโมดูลการบำรุงรักษา.....	80
3.4	รายละเอียดโมดูลแจ้งซ่อม.....	81
3.5	รายละเอียดโมดูลรายงานการซ่อม.....	82
3.6	รายละเอียดโมดูลอะไหล่.....	82
3.7	รายละเอียดโมดูลพนักงาน.....	83
3.8	รายละเอียดฟังก์ชันพลังงานและการผลิต.....	83
3.9	รายละเอียดการจำกัดขอบเขตการเข้าใช้โปรแกรม.....	87
3.10	ตารางการตรวจเช็คแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันรายวัน.....	92
3.11	ตารางการตรวจเช็คแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันรายสัปดาห์.....	93
3.12	ตารางการตรวจเช็คแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันรายเดือน.....	94
3.13	โครงสร้างของแต่ละฟิลต์ในระบบฐานข้อมูลเครื่องจักร.....	97
3.14	โครงสร้างของแต่ละฟิลต์ในระบบฐานข้อมูลพนักงาน.....	97
3.15	โครงสร้างของแต่ละฟิลต์ในระบบฐานการจำกัดขอบเขตของผู้ที่ใช้ระบบ.....	98
3.16	โครงสร้างของแต่ละฟิลต์ในระบบฐานข้อมูลอะไหล่.....	98
3.17	โครงสร้างของแต่ละฟิลต์ในระบบฐานข้อมูลการผลิต.....	99
3.18	โครงสร้างของแต่ละฟิลต์ในระบบฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตเสีย.....	100
3.19	โครงสร้างของแต่ละฟิลต์ในระบบฐานข้อมูลการแจ้งซ่อม.....	101
3.20	โครงสร้างของแต่ละฟิลต์ในระบบฐานข้อมูลการสั่งซ่อม.....	101
3.21	โครงสร้างของแต่ละฟิลต์ในระบบฐานข้อมูลการรายงานการซ่อม.....	102
3.22	โครงสร้างของแต่ละฟิลต์ในระบบฐานข้อมูลการเบิกอะไหล่.....	102
3.23	โครงสร้างของแต่ละฟิลต์ในระบบฐานข้อมูลการแจ้งหยุด.....	103
3.24	โครงสร้างของแต่ละฟิลต์ในระบบฐานข้อมูลแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน.....	103
4.1	การประเมินผลจากการสอบถามผู้ที่ปฏิบัติงานในงานทดลองใช้งาน.....	138

ตารางที่	หน้า
4.2	ข้อมูลการหยุดของเครื่องฉีดพลาสติกในช่วงเดือนเมษายนถึงมิถุนายนจากการใช้ระบบเดิม..... 140
4.3	ข้อมูลการหยุดของเครื่องฉีดพลาสติกในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงกันยายนจากการใช้ระบบที่พัฒนาแล้ว..... 141
4.4	การเปรียบเทียบข้อมูลเวลาในการหยุดงานเนื่องจากสาเหตุที่ไม่สามารถควบคุมได้ของเครื่องฉีดพลาสติกในระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาแล้ว..... 142
4.5	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องฉีดพลาสติกในเวลา 3 เดือนของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาแล้ว..... 144
4.6	ข้อมูลเวลาการหยุดโดยเฉลี่ยของเครื่องฉีดพลาสติกในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงกันยายนจากการใช้ระบบที่พัฒนาแล้ว..... 145
4.7	การเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการทำงานของระบบเดิมกับระบบงานที่พัฒนาแล้ว..... 147
4.8	การเปรียบเทียบข้อมูลการเสียโดยเฉลี่ยของเครื่องฉีดพลาสติก..... 149
4.9	ข้อมูลประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรของเครื่องฉีดพลาสติกเปรียบเทียบระบบเก่าและระบบที่พัฒนาแล้ว..... 151
4.10	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องฉีดพลาสติกในเวลา 3 เดือนของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาแล้ว..... 152
4.11	การเปรียบเทียบเวลาการทำงานเฉลี่ยและเวลาเฉลี่ยในการซ่อมเครื่องจักร โดยเฉลี่ยของเครื่องฉีดพลาสติกในเวลา 3 เดือนของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาแล้ว..... 153
4.12	การเปรียบเทียบเวลาการทำงานเฉลี่ยและเวลาเฉลี่ยในการซ่อมเครื่องจักรเฉลี่ย 3 เดือนของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาแล้ว..... 153
4.13	การเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการทำงานของระบบเดิมกับระบบงานที่พัฒนาแล้ว..... 155

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	เครื่องฉีดพลาสติก.....	4
2.1	เวลาที่ใช้ในอัตราการเดินเครื่อง ประสิทธิภาพการเดินเครื่องและอัตราคุณภาพ.	18
2.2	ความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องจักรและ ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร.....	22
2.3	วงจรวัฏจักรการซ่อมบำรุงรักษาพื้นฐาน.....	27
2.4	การวางแผนงานซ่อมบำรุง.....	28
2.5	โมดูลแสดงหน้าที่พื้นฐานของระบบซ่อมบำรุง.....	34
2.6	ตัวอย่างฐานข้อมูลแบบแตกสาขา.....	37
2.7	ตัวอย่างฐานข้อมูลแบบเครือข่าย.....	38
2.8	ตัวอย่างรูปแบบความสัมพันธ์ข้อมูล.....	39
2.9	การทำงานแบบเพียร์ทูเพียร์.....	45
2.10	การทำงานแบบแอสซิงโครนัส.....	46
2.11	การทำงานแบบมัลติเพิลแอสซิงโครนัสและโรมมิ่ง.....	47
2.12	การทำงานแบบการใช้จุดต่อขยาย.....	48
2.13	การทำงานแบบการใช้เสาอากาศ.....	49
3.1	แผนภาพกระบวนการการซ่อมบำรุงของระบบปัจจุบัน.....	61
3.2	การทำงานแบบออนไลน์โดยใช้การเครือข่ายไร้สาย.....	63
3.3	แผนภาพกระบวนการการซ่อมบำรุงของระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่.....	64
3.4	การส่งข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ไปยังสมาร์ทโฟน.....	65
3.5	ระบบงานโดยรวมของฝ่ายซ่อมบำรุง.....	68
3.6	ระบบงานแจ้งซ่อม.....	69
3.7	ระบบการเปิดงานซ่อมบำรุง.....	70
3.8	ระบบการปิดงานซ่อมบำรุง.....	71
3.9	ระบบประมวลผลและรายงานการซ่อมบำรุง.....	72
3.10	ระบบงานแจ้งเตือนด้วยข้อความ.....	73
3.11	ระบบการปรับเปลี่ยนแผน การบำรุงรักษาเชิงป้องกันโดยอัตโนมัติ.....	74
3.12	ระบบการแสดงข้อมูลการหยุดของเครื่องจักร.....	75
3.13	โครงสร้างระบบสารสนเทศงานบำรุงรักษา.....	76

ภาพที่	หน้า
3.14	ผังงานการทำงานของโปรแกรม..... 84
3.15	โครงสร้างการทำงานของโปรแกรม..... 85
3.16	ลักษณะการทำงานของการส่งการแจ้งเตือนโดยการส่งข้อความ..... 88
3.17	โครงสร้างของเครื่องฉีดพลาสติก..... 89
4.1	ผังงานการทำงานเมื่อเครื่องจักรเสีย..... 106
4.2	หน้าจอแรกเข้าสู่ระบบ..... 107
4.3	หน้าเมนูหลัก..... 108
4.4	ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในการกรอกข้อมูลแจ้งซ่อม..... 110
4.5	ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในการกรอกข้อมูลในส่วนที่เชื่อมต่อกับแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน..... 110
4.6	ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในการกรอกข้อมูลแจ้งซ่อมผ่านสมาร์ทโฟน..... 111
4.7	ตัวอย่างการใช้งานข้อความแจ้งซ่อมที่ส่งไปยังสมาร์ทโฟน..... 112
4.8	ตัวอย่างการใช้โปรแกรมหน้าโมดูลบำรุงรักษา..... 113
4.9	ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในการกรอกข้อมูลสั่งซ่อม..... 113
4.10	ตัวอย่างการใช้งานข้อความสั่งซ่อมที่ส่งไปยังสมาร์ทโฟน..... 114
4.11	ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในหน้าโมดูลอะไหล่..... 115
4.12	ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในการแสดงข้อมูลอะไหล่แต่ละแบบ..... 116
4.13	ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในการกรอกข้อมูลการเบิกอะไหล่..... 117
4.14	ตัวอย่างการใช้งานข้อความการแจ้งเตือนอะไหล่ใกล้จะหมดที่ส่งไปยัง สมาร์ทโฟน..... 118
4.15	ตัวอย่างการใช้โปรแกรมหน้าโมดูลรายงานซ่อม..... 119
4.16	ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในการกรอกข้อมูลรายงานการซ่อม..... 119
4.17	ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในการกรอกข้อมูลรายงานการซ่อมผ่านสมาร์ทโฟน.... 120
4.18	ตัวอย่างการใช้งานข้อความการแจ้งเตือนซ่อมเครื่องจักรเสร็จที่ส่งไปยัง สมาร์ทโฟน..... 121
4.19	โปรแกรมในส่วนอื่นๆ ในโมดูลเครื่องจักร..... 122
4.20	ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในส่วนการเพิ่มเครื่องจักร..... 123
4.21	ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในส่วนการลบเครื่องจักร..... 123

ภาพที่	หน้า
4.22	ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในส่วนการแก้ไขเครื่องจักร..... 124
4.23	ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในส่วนประวัติทำงานของเครื่องจักร..... 125
4.24	ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในส่วนประวัติการซ่อมแสดงวัน เวลา..... 126
4.25	ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในส่วนประวัติการซ่อมแสดงระยะเวลา อะไหล่..... 126
4.26	ตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับประสิทธิภาพเครื่องจักร..... 127
4.27	ตัวอย่างการใช้โปรแกรมแสดงกราฟประสิทธิภาพเครื่องจักร..... 128
4.28	ตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับการหยุดทำงานของเครื่องจักร..... 129
4.29	ตัวอย่างการใช้โปรแกรมแสดงกราฟประสิทธิภาพเครื่องจักร..... 130
4.30	ตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับสิ่งผลิตในส่วนรายละเอียดการผลิต..... 131
4.31	ตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับสิ่งผลิตในส่วนชิ้นงานที่ผลิตเสีย..... 132
4.32	ตัวอย่างการใช้โปรแกรมส่วนการแจ้งหยุด..... 133
4.33	ตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน..... 134
4.34	ตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับเพิ่มพนักงาน..... 135
4.35	โปรแกรมสำหรับการแจ้งหยุดทำงานของเครื่องจักร..... 136
4.36	กราฟการเปรียบเทียบเวลาเสียของเครื่องฉีดพลาสติกในเวลา 3 เดือนของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาแล้ว..... 141
4.37	กราฟการเปรียบเทียบข้อมูลจำนวนครั้งการหยุดของเครื่องฉีดพลาสติกในเวลา 3 เดือนของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาแล้ว..... 142
4.38	กราฟเวลาการหยุดโดยเฉลี่ยของระบบเดิม..... 144
4.39	กราฟเวลาการหยุดโดยเฉลี่ยของระบบที่พัฒนาแล้ว..... 145
4.40	กราฟรายงานผลการเปรียบเทียบระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่เกี่ยวกับเวลาโดยเฉลี่ยการหยุดทำงานของเครื่องฉีดพลาสติก..... 147
4.41	กราฟรายงานผลการเปรียบเทียบระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่เกี่ยวกับจำนวนครั้งการเสียโดยเฉลี่ยของเครื่องจักร..... 149
4.42	กราฟการเปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องฉีดพลาสติกแต่ละเครื่องระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาแล้วระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่..... 150
4.43	กราฟรายงานผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องฉีดพลาสติกของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่..... 151

ภาพที่		หน้า
4.44	กราฟการเปรียบเทียบเวลาการทำงานเฉลี่ยของเครื่องฉีดพลาสติกโดยเฉลี่ยใน เวลา 3 เดือนของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาแล้ว.....	153
4.45	กราฟการเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยในการซ่อมเครื่องจักร ของเครื่องฉีดพลาสติก โดยเฉลี่ยในเวลา 3 เดือนของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาแล้ว.....	153

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันเทคโนโลยีได้มีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีด้านข้อมูลข่าวสาร ซึ่งทำให้การแข่งขันในธุรกิจอุตสาหกรรมด้านต่างๆ มีความรุนแรงมากขึ้น โดยบริษัทผู้ผลิตที่จะสามารถนำผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ เข้าสู่ตลาดได้ก่อนผู้อื่นย่อมได้เปรียบทางธุรกิจ [1] ซึ่งการส่งมอบผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ เข้าสู่ตลาดได้ทันเวลา สินค้าต้องมีคุณภาพดีและมีต้นทุนในการผลิตต่ำ ซึ่งจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อ มีกระบวนการทำงานที่มีประสิทธิภาพ มีการจัดการเกี่ยวกับการผลิตและงานบำรุงรักษาที่ดี ซึ่งเดิมงานบำรุงรักษาคนส่วนใหญ่มักจะมองข้ามความสำคัญไป จะมองเฉพาะในขั้นตอนของการผลิตเป็นสำคัญ แต่ปัจจุบันได้มีการเล็งเห็นถึงความสำคัญของงานบำรุงรักษามากขึ้น เนื่องจากงานบำรุงรักษาจะสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต เพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ช่วยรักษาสภาพเครื่องจักร ช่วยในการปรับปรุงความพร้อมความปลอดภัยของระบบ และลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิต [2] ดังนั้นจึงมีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดการในด้านงานบำรุงรักษา รวมถึงพัฒนาในด้านต่างๆ ภายในธุรกิจอุตสาหกรรม เกิดการออกแบบทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ให้มีความสามารถสูงขึ้น ทั้งในด้านการเรียนรู้ หน่วยความจำ ความเร็วในการคำนวณ และการประมวลผล [3] ดังนั้นการมีการจัดการข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ ย่อมเป็นหนทางที่ทำให้การบริหารมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น นับว่ามีความจำเป็นอย่างมากสำหรับการวางแผนการบริหารงาน โดยการนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้เพื่อช่วยในการจัดการข้อมูลและเพื่อให้ผู้บริหารสามารถนำข้อมูลเหล่านั้นมาใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ วางแผนการบริหารงานและประสานการทำงาน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กรได้อย่างสูงสุด

ธุรกิจอุตสาหกรรมพลาสติกปัจจุบันเป็นอุตสาหกรรมที่มีการเติบโตขึ้นอย่างมาก เนื่องจากอุปกรณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวันโดยส่วนใหญ่จะมีพลาสติกเป็นส่วนประกอบ โดยในการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกจะมีการใช้เครื่องจักรต่างๆ ในการผลิต โดยเฉพาะเครื่องฉีดพลาสติกที่มีการใช้ อยู่โดยทั่วไปนั้นยังไม่มีมีการนำระบบการจัดการด้านงานบำรุงรักษาที่ดีมาใช้ ดังนั้นจึงควรพัฒนาต่อยอดระบบการจัดการด้านงานบำรุงรักษาให้สามารถนำมาใช้งานกับเครื่องฉีดพลาสติกได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

งานบำรุงรักษาถึงแม้ว่าไม่ได้เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตโดยตรง แต่เป็นงานที่สนับสนุนการทำงานของกระบวนการผลิต ซึ่งมีความสำคัญอย่างมากต่อการดำเนินธุรกิจ [4] การจัดการระบบงานบำรุงรักษาได้มีการพัฒนามากกว่า 30 ปี ซึ่งทำให้เกิดความสำเร็จได้ดียิ่งขึ้นกับทั้งในงานด้านการผลิตและด้านงานบำรุงรักษา ทำให้เครื่องจักรที่เสื่อมสภาพสามารถใช้งานได้ ถึงแม้ว่าจะใช้ได้ไม่นานเท่าเครื่องจักรใหม่ แต่สามารถช่วยลดต้นทุนได้ ทำให้สามารถผลิตได้อย่างราบรื่น [5] ซึ่งปัจจุบันได้มีการพัฒนาระบบสารสนเทศขึ้นสำหรับงานด้านการบำรุงรักษาเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมอย่างรวดเร็ว และองค์กรที่มีความซับซ้อนมากขึ้น จึงต้องมีการปรับปรุงการจัดเก็บข้อมูลให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น [6] โดยการนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดระบบและเก็บข้อมูลต่างๆ สำหรับงานด้านการบำรุงรักษาที่เรียกว่าระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ระบบมีลักษณะคล่องแคล่ว ตอบสนองที่รวดเร็ว มีกระบวนการทำงานที่มีคุณภาพสูง ตอบสนองข้อมูลแต่ละชิ้นส่วนและตระหนักต่อผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อม โดยระบบที่มีคุณสมบัติเหล่านี้คือ ระบบอัจฉริยะ ที่สามารถตรวจสอบ ควบคุมและปรับเปลี่ยนตัวเองได้ [7]

โดยหัวใจสำคัญของระบบอัจฉริยะ คือการตรวจสอบการทำงานแบบทันที (Real - time) และปรับเปลี่ยนระบบได้โดยอัตโนมัติ [8] ซึ่งระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยทั่วไปยังไม่มีมีการพัฒนาระบบที่ใช้เครือข่ายไร้สาย ซึ่งจะให้เกิดการสูญเสียเวลาในด้านการบันทึกเอกสารและบันทึกข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้มีการพัฒนาระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้สามารถใช้ในเครือข่ายไร้สายได้ โดยสามารถเข้าถึงและตรวจสอบข้อมูลซ่อมบำรุงได้แบบทันที

งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยออกแบบโปรแกรมให้มีลักษณะโปรแกรมเป็น Web-Based Application ซึ่งเป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้งานในบริการเวปไซด์เว็บ (World Wide Web หรือ WWW) ของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยจะทำงานผ่านทางโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้เปิดดูเว็บ (web browser) ซึ่งอาศัยการเชื่อมต่อทางอินเทอร์เน็ต โดยโปรแกรมแบบ Web-Based Application จะสามารถใช้งานได้ง่ายและเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายกว่าโปรแกรมแบบ Windows-Based Application ซึ่งเป็นการเขียนโปรแกรมลงบนวินโดวส์ นอกจากนี้โปรแกรมแบบ Web-Based Application การอัปเดตโปรแกรมจะสามารถทำได้ง่ายกว่า ไม่ต้องทำการติดตั้งโปรแกรมลงบนเครื่องและสามารถเข้าใช้ได้ทุกสถานที่ และสามารถเชื่อมต่อเข้ากับสมาร์ตโฟนได้ทันทีผ่านระบบสัญญาณไร้สาย ซึ่งจะช่วยให้เข้าถึงและตรวจสอบข้อมูลซ่อมบำรุงได้แบบทันที โดยในงานวิจัยนี้จะเป็นการสร้างฐานข้อมูล

โดยใช้มายเอสคิวแอล (MySQL) ในการจัดเก็บข้อมูล ใช้ภาษาเอสคิวแอล (SQL) ในการอธิบายโครงสร้าง เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล และใช้ภาษาพีเอชพี (PHP) ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน เชื่อมต่อกับฐานข้อมูลมาแสดงหน้าเว็บ

ทั้งนี้การการเลือกใช้ภาษา เอสคิวแอล ร่วมกับ มายเอสคิวแอล มาใช้งานเนื่องจาก

1. ภาษาเอสคิวแอลปัจจุบันมีความนิยมใช้จำนวนมาก โดยโปรแกรมสำหรับระบบฐานข้อมูลส่วนใหญ่สนับสนุนภาษาเอสคิวแอล
2. เป็นฟรีลิขสิทธิ์โอเพนซอร์ส (Open source) ใช้งานได้แบบอิสระ ไม่มีเจ้าของลิขสิทธิ์
3. สามารถรันบนระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux) ได้เป็นหลัก ซึ่งจะปลอดภัยจากไวรัสมากกว่าระบบวินโดวส์เซิร์ฟเวอร์ (Windows Server)
4. มีความเสถียรดี ไม่ล่มง่าย มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สามารถใช้งานได้ทั่วไป ไม่เฉพาะบนเว็บ
5. ทำงานได้เร็ว เพราะที่ใช้งานกับมายเอสคิวแอลซึ่งเป็นฐานข้อมูลขนาดเล็ก แต่มีประสิทธิภาพที่ดี มีความปลอดภัยสูง
6. สามารถเข้าถึงระบบไฟล์ได้ดี เพราะพื้นฐานของภาษานี้พัฒนามาจาก ภาษาซี (C)
7. ติดตั้งและใช้งานได้ง่าย โดยมีคู่มือให้สามารถดาวน์โหลดได้ฟรี
8. ผู้ให้บริการเซิร์ฟเวอร์ (Server) ส่วนใหญ่ รองรับฐานข้อมูล มายเอสคิวแอลมากกว่าฐานข้อมูลแบบอื่น
9. สามารถเอารหัสต้นทาง (source code) ของโปรแกรมมาพัฒนาต่อยอดได้ง่าย

การนำภาษา พีเอชพี มาใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเนื่องจาก

1. สามารถใช้งานได้ฟรี
2. เป็นโปรแกรมภาษาที่พัฒนาระบบงานบนเว็บที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในปัจจุบัน
3. พีเอชพีเป็นโปรแกรมที่ทำงานอยู่บน เซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นขีดความสามารถจะสูง
4. ภาษาพีเอชพีสามารถใช้บนเครื่องที่ใช้ระบบปฏิบัติการ ยูนิกซ์ (UNIX), ลินุกซ์, วินโดวส์ (Windows) ได้
5. เรียนรู้ง่ายเนื่องจากพีเอชพีฝังเข้าไปในเอชทีเอ็มแอล (HTML)
6. มีการแปลภาษาและทำการประมวลผลได้อย่างรวดเร็ว
7. สามารถใช้ร่วมงานกับภาษาเอกซ์เอ็มแอล (XML) ได้

8. สามารถใช้กับระบบเพิ่มข้อมูลและข้อมูลตัวอักษรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โดยการใช้งานจะมีการใช้งานมายเอสคิวแอลกับพีเอชพีร่วมกันโดยส่วนมากเนื่องจากเป็นโอเพนซอร์สเหมือนกัน ค่าใช้จ่ายน้อย มีความน่าเชื่อถือสูง สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างเสถียรมากที่สุด ฟังก์ชันมีการรองรับกัน รองรับการใช้งานหลายแพลตฟอร์ม

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อออกแบบระบบฐานข้อมูลเพื่อการจัดการการซ่อมบำรุง สำหรับเครื่องฉีดพลาสติก
2. เพื่อพัฒนาระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยระบบคอมพิวเตอร์(CMMS) แบบออนไลน์ โดยใช้เครือข่ายไร้สาย (wireless)



ภาพที่ 1.1 เครื่องฉีดพลาสติก

1.3 ขอบเขต

1. รวบรวมประวัติการซ่อมแซมและวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
2. ศึกษาและออกแบบระบบฐานข้อมูลของแผนกซ่อมบำรุง โดยใช้ข้อมูลเครื่องฉีดพลาสติก ยี่ห้อ WHA CHIN รุ่น HC – 160 เป็นข้อมูลในการออกแบบระบบการเก็บฐานข้อมูลระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักร

3. สร้างระบบการบริหารงานซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ โดยให้สามารถแสดงฐานข้อมูลผ่านทาง ระบบ WEB (Intranet ภายในองค์กร) คือระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ จะสามารถบันทึกข้อมูลและ แสดงผลการซ่อม เช่น เวลาเฉลี่ยในการซ่อมเครื่องของช่างเมื่อเครื่องเสีย (MTTR) อายุการใช้งานเฉลี่ย ข้อมูลการซ่อม ผ่าน WEB เพื่อให้ผู้บริหารหรือภายในองค์กรสามารถดูรายละเอียดของการซ่อมบำรุง การบริหารงานซ่อมบำรุงได้
4. พัฒนาระบบการบำรุงรักษาด้วยคอมพิวเตอร์ (CMMS) แบบออนไลน์โดยใช้เครือข่ายไร้สาย (wireless) โดยเชื่อมต่อกับสมาร์ทโฟน
5. ทดสอบการบำรุงรักษาด้วยคอมพิวเตอร์แบบออนไลน์โดยใช้เครือข่ายไร้สายกับเครื่องฉีดพลาสติก โดยใช้ระยะเวลาในการทดสอบ 3 เดือน

1.4 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลของระบบงานในปัจจุบัน
2. ศึกษางานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
3. จัดการเลือกเครื่องจักรที่จะจัดทำแผนงานบำรุงรักษาและรวบรวมข้อมูล สภาพของเครื่องจักรจุดอ่อนของชิ้นส่วนต่างๆ รายละเอียดเกี่ยวกับความผิดปกติของชิ้นส่วนทุกชิ้นของเครื่องจักรให้มากที่สุด รวมทั้งเวลาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการซ่อม
4. ทำการเลือกใช้เทคนิคการบำรุงรักษาที่เหมาะสมในแต่ละชิ้นส่วน
5. ทำการออกแบบฐานข้อมูลให้สามารถเชื่อมต่อกับสมาร์ทโฟนออกหน้างานได้
6. ทดสอบการใช้งานและปรับปรุงระบบฐานข้อมูล
7. ประเมินผลและแก้ไขข้อบกพร่อง
8. สรุปผลและข้อเสนอแนะ และจัดทำเล่ม

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์และตัดสินใจของฝ่ายบริหาร ในการใช้ข้อมูลในการตัดสินใจในการ สั่งซื้ออุปกรณ์ ในการซ่อมบำรุงรักษา
2. ระบบฐานข้อมูลและระบบการบำรุงรักษาด้วยคอมพิวเตอร์แบบออนไลน์ไว้ใช้สำหรับการวางแผนการผลิตและบริหารการซ่อมบำรุงรักษา

3. ระบบการบำรุงรักษาด้วยคอมพิวเตอร์ซึ่งมีระบบแจ้งเตือนด้วยการส่งข้อความผ่านมือถือ การแสดงข้อมูลสถิติการเสียของเครื่องจักร
4. เครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรให้มากขึ้น
5. เวลาเครื่องจักรเสียลดลง โดยระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เกิดการเสียหายจนใช้งานได้แต่ครั้งลดลงและระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหายแต่ละครั้งเพิ่มขึ้น

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การบำรุงรักษา

โดยทั่วไปแล้วคนส่วนใหญ่มักจะมองกันว่าการบำรุงรักษานั้นเป็นเพียงการซ่อมแซม ปรับปรุง อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร ที่เสียหายไปแล้วให้กลับมาทำงานได้ (ไม่ว่าจะดีเหมือนเดิมหรือไม่ก็ตาม) และยังเข้าใจกันว่าช่างที่สามารถซ่อมเครื่องได้เร็วนั้นเป็นช่างที่มีความสามารถ ถึงแม้ว่าจะต้องซ่อมกันบ่อยแค่ไหนก็ตาม ซึ่งแนวความคิดดังกล่าวนี้ล้าสมัยและไม่สามารถที่จะนำมาใช้ได้กับโลกของการแข่งขันเช่นในปัจจุบันได้อีกต่อไป ด้วยเหตุผลที่สำคัญประการหนึ่งคือการสูญเสียเวลาทำงานมากเกินไป ดังนั้นจึงควรต้องทำความเข้าใจที่ถูกต้องกับการบำรุงรักษา

การบำรุงรักษาไม่ใช่กิจกรรมหลักของอุตสาหกรรมเมื่อเทียบกับการการผลิต (ยกเว้นกิจการบางประเภท เช่น บริษัทรับจ้างบำรุงรักษา) แต่การบำรุงรักษาเป็นกิจกรรมการบริหารที่จะทำให้เครื่องจักรมีอายุการใช้งานนานขึ้น ซึ่งเท่ากับเป็นผลประโยชน์ตอบแทนต่อการลงทุนสูงขึ้น แต่ทั้งนี้ต้องอยู่ในเงื่อนไขที่ว่าค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาจะต้องไม่สูงจนทำให้ผลตอบแทนลดลง ดังนั้นการบำรุงรักษาจึงหมายถึง “การจัดการดูแลให้เครื่องจักรอยู่ในสภาพพร้อมเพื่อการผลิตตลอดเวลา และสามารถให้ผลตอบแทนที่มีประสิทธิภาพสูงสุด”

ด้วยเหตุนี้โดยความหมายของการบำรุงรักษาข้างต้น การบำรุงรักษาที่ดีหมายถึง ความพยายามที่จะทำให้เครื่องจักรมีการหยุดการทำงานโดยที่ไม่ได้คาดคิดน้อยที่สุด (มีความพร้อม) และสามารถทำงานได้ด้วยขีดความสามารถสูงสุดตลอดเวลา ดังนั้นการบำรุงรักษาด้วยวิธีการตามลำดับความสำคัญดังต่อไปนี้

1. การดูแลรักษา
2. การตรวจตราสภาพการทำงาน
3. การซ่อมแซม

2.2 วิธีการบำรุงรักษาพื้นฐาน

โดยทั่วไปวิธีการบำรุงรักษาที่จัดได้ว่าเป็นรูปแบบพื้นฐาน ซึ่งจะสามารถแบ่งได้ออกเป็น 4 ประเภทตามรูปแบบวิธีปฏิบัติการ ได้แก่

1. การบำรุงรักษาแบบพัฒนา (Design-Out Maintenance)

2. การบำรุงรักษาแบบซ่อมแซม (On-Failure Maintenance)
3. การบำรุงรักษาแบบตามกำหนดเวลา (Fixed Time Maintenance)
4. การบำรุงรักษาแบบตามสภาพ (Condition-Based Maintenance)

2.2.1 การบำรุงรักษาแบบพัฒนา (Design-Out Maintenance)

การบำรุงรักษาโดยวิธีนี้ครอบคลุมถึง การออกแบบใหม่ การแก้ไขปรับปรุง การดัดแปลง เครื่องมือ/อุปกรณ์ ซึ่งดูเหมือนว่าจะไม่ตรงกับความหมายของการบำรุงรักษาโดยทั่วไปนัก แต่มีเหตุผลอยู่ 2 ประการที่บอกว่าวิธีการนี้สามารถนับเป็นส่วนหนึ่งของการบำรุงรักษาได้ คือ

- (ก) ฝ่ายบำรุงรักษาเป็นหน่วยงาน ที่สามารถทำการพัฒนาเครื่องจักรได้ดีที่สุด เพราะว่าเป็นหน่วยงานที่คุ้นเคยกับเครื่องจักรจึงทราบประวัติและสาเหตุ ความเสียหายของเครื่องจักรที่ผ่านมาดี
- (ข) เนื่องจากว่าเมื่อทำการบำรุงรักษาแบบพัฒนาไปแล้วจะเกิดผลลัพธ์ที่ดี โดยตรงกับการบำรุงรักษาเพราะว่าเครื่องจักรจะทำงานได้อย่างเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมยิ่งขึ้น ทำให้อัตราความเสียหายของเครื่องจักรลดลง

การบำรุงรักษาแบบพัฒนานี้หากทำอย่างถูกต้องจะทำให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพและมีอายุการใช้งานยืนยาวขึ้น แต่การบำรุงรักษาวิธีนี้ต้องเสียค่าใช้จ่ายและเวลาค่อนข้างมากในการศึกษาและพัฒนา และยังมีความเสี่ยงที่จะไม่ประสบความสำเร็จถ้าหากว่าดำเนินการด้วยวิธีการสุ่มทำไปเรื่อยๆ โดยปราศจากการไตร่ตรองเสียก่อน ดังนั้นถ้าต้องการจะให้ได้ผลลัพธ์ที่น่าพอใจ ก็จำเป็นต้องอย่างยิ่งที่จะต้องเข้าไปให้ถึงรากปัญหาของเครื่องจักรที่แท้จริง รวมทั้งจะต้องศึกษาหาวิธีแก้ไขที่ถูกต้องก่อนที่จะเริ่มดำเนินการ ทั้งนี้เพื่อมิให้กลายเป็นปัญหาซ้ำซ้อน

ยังมีวิธีการบำรุงรักษาแบบหนึ่งที่เรียกกันว่าการบำรุงรักษาแบบแก้ไข (Corrective Maintenance) ซึ่งพบว่ามีที่ใช้อยู่ 2 ความหมายด้วยกัน ความหมายหนึ่งถูกใช้เรียกแทนการบำรุงรักษาแบบพัฒนา (Design-Out Maintenance) ในขณะที่มีการใช้คำว่า การบำรุงรักษาแบบแก้ไข (Corrective Maintenance) แทนคำว่า การบำรุงรักษาแบบซ่อมแซม (On-Failure Maintenance) เป็นครั้งคราวอยู่เหมือนกัน

2.2.2 การบำรุงรักษาแบบซ่อมแซม (On-Failure Maintenance)

การบำรุงรักษาแบบซ่อมแซมเป็นการเข้าไปทำการซ่อมแซมเครื่องจักรหลังจากที่เกิดความเสียหายต่อเครื่องจักรขึ้นแล้ว ซึ่งทำให้การบำรุงรักษาแบบซ่อมแซมเป็นวิธีการที่ไม่เหมาะสมที่จะใช้อย่างยิ่ง โดยเฉพาะในกรณีที่เป็นเครื่องจักรราคาแพง ซ่อมแซมยาก มีผลกระทบกระเทือนต่อการผลิตสูง มีผลกระทบต่อเครื่องจักรอื่นๆ สูง และความเสียหายอาจก่อให้เกิดอันตรายถึงชีวิตได้ (เช่น Boiler) อย่างไรก็ตามวิธีการนี้ยังมีความจำเป็นที่ต้องใช้เมื่ออยู่ในเงื่อนไข 2 ข้อต่อไปนี้

- ก. เมื่อพิจารณาแล้วเห็นว่าไม่คุ้มที่จะลงทุนใช้วิธีการบำรุงรักษาแบบอื่นกับเครื่องจักรนั้น ซึ่งโดยทั่วไปแล้วเครื่องจักรนั้นๆ จะมีความสำคัญต่อการผลิตที่ค่อนข้างน้อย ราคาถูก ซ่อมแซมง่าย เช่นมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้หมุนเครื่องสูบน้ำที่ไม่ได้อยู่ในกระบวนการผลิต
- ข. เมื่อไม่สามารถใช้วิธีการบำรุงรักษาแบบอื่นกับเครื่องจักรนั้นได้เนื่องจากลักษณะการทำงานรูปร่างของเครื่องจักร รวมทั้งขีดความสามารถของบุคลากรในหน่วยงานด้วย

ดังนั้นควรที่จะได้มีการศึกษาเงื่อนไขที่กล่าวมาทั้ง 2 หัวข้อ รวมทั้งข้อเสียที่เกิดขึ้นจากการทำการบำรุงรักษาแบบซ่อมแซมซึ่งจะกล่าวถึงต่อไปให้ชัดเจนเสียก่อนที่จะเลือกใช้วิธีการนี้

- ข้อเสียของการบำรุงรักษาแบบซ่อมแซมที่ควรนำมาพิจารณา ได้แก่
 1. ไม่มีการเตือนล่วงหน้าถึงความเสียหายที่กำลังจะเกิดขึ้น ซึ่งในบางกรณีอาจจะนำมาซึ่งความเสียหายที่รุนแรงได้ทั้งชีวิตและทรัพย์สิน เช่น การระเบิดของหม้อน้ำ
 2. ไม่สามารถควบคุมการหยุดชะงักของเครื่องจักรได้ ซึ่งจะเป็นสาเหตุให้มีการสูญเสียผลผลิตโดยไม่อาจคาดคะเนได้ นอกจากนั้นยังเกิดเวลาสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิต
 3. ต้องมีการกักตุนอะไหล่และ/หรือเครื่องจักรสำรองไว้เป็นจำนวนมาก เพื่อที่จะสามารถทำการซ่อมแซมเครื่องจักรได้ตลอดเวลา ถ้าไม่ต้องการให้เกิดการสูญเสียเวลาการผลิตเนื่องจากความไม่พร้อมของเครื่องจักรนานเกินไป
 4. ถ้าต้องการให้เครื่องจักรได้รับการซ่อมแซมโดยรวดเร็ว จะต้องมีหน่วยงานบำรุงรักษาขนาดใหญ่เพื่อที่จะสามารถให้บริการได้ทั่วถึงและรวดเร็วตลอดเวลาเมื่อมีการร้องขอการซ่อมแซมเข้ามา

5. ความเสียหายของเครื่องจักรหรือส่วนประกอบหนึ่งที่ไม่มีการควบคุมอาจก่อให้เกิดความเสียหายลุกลามไปถึงเครื่องจักรที่ทำงานร่วมกันหรือเครื่องจักรข้างเคียงได้ ซึ่งบางครั้งอาจจะรุนแรงกว่าความเสียหายของเครื่องจักรต้นเรื่องได้ เช่น หม้อน้ำรถยนต์รั่วจนทำให้เกิดความร้อนสูงซึ่งอาจทำให้เครื่องยนต์แตกร้าวได้

6. ก่อนที่เครื่องจักรจะเกิดความเสียหายจนถึงขั้นต้องร้องขอการซ่อมแซม การทำงานของมันย่อมต้องทำงานผิดไปจากสภาพการทำงานปกติ อันเป็นสาเหตุที่ทำให้ผลผลิตไม่ได้คุณภาพและยังต้องสิ้นเปลืองพลังงานเนื่องจากประสิทธิภาพของเครื่องจักรลดลง

7. การสืบหาสาเหตุความเสียหายของเครื่องจักรทำได้ยาก โอกาสผิดพลาดสูง แม้ว่าจะใช้ผู้เชี่ยวชาญ ทั้งนี้เพราะว่าความเสียหายได้เกิดขึ้นแล้ว เครื่องจักรต้องหยุดการทำงาน ทำให้ไม่เห็นความผิดปกติในการทำงานที่อาจเป็นสาเหตุของความเสียหายได้

2.2.3 การบำรุงรักษาแบบตามกำหนดเวลา (Fixed Time Maintenance)

วิธีการบำรุงรักษาแบบนี้ต้องมีการกำหนดช่วงระยะเวลาที่จะเข้าดำเนินการบำรุงรักษาเครื่องจักรแต่ละเครื่องอย่างสม่ำเสมอ เกณฑ์ที่จะใช้เพื่อกำหนดเวลาในการบำรุงรักษานั้น โดยทั่วไปแล้วจะสามารถกำหนดได้จากจำนวนเวลาที่ใช้ในการทำงาน จำนวนชิ้นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ การบำรุงรักษาแบบตามกำหนดเวลานี้จะเน้นที่การดูแลรักษาและตรวจสอบสภาพการทำงานตามแผนดำเนินงานที่กำหนดขึ้นเป็นสำคัญ ซึ่งกิจกรรมส่วนใหญ่จะครอบคลุม การทำความสะอาด การเปลี่ยนอะไหล่ การเติม/เปลี่ยนถ่ายน้ำมันหล่อลื่น การปรับแต่งต่างๆ

การบำรุงรักษาแบบตามกำหนดเวลาจะใช้ได้ผลก็ต่อเมื่อการวางแผนดำเนินงานทำได้เหมาะสม ความเหมาะสมดังกล่าวคือ ช่วงระยะระหว่างการเข้าบำรุงรักษาสองครั้งติดต่อกันจะต้องไม่นานเกินไปจนทำให้เครื่องจักรเกิดความเสียหายขึ้นก่อนที่จะทำการบำรุงรักษาหรือไม่กระชั้นเกินไปจนเป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลาและอะไหล่โดยไม่จำเป็น การที่จะวางกำหนดการบำรุงรักษาให้ดีได้จำเป็นต้องรู้ข้อมูลตัวหนึ่งของเครื่องจักรอย่างแน่นอน ข้อมูลตัวนั้นก็คืออายุการทำงานของชิ้นส่วนในเครื่องจักรที่สามารถใช้เป็นตัวกำหนดช่วงระยะเวลาการบำรุงรักษาได้ การบำรุงรักษาแบบตามกำหนดเวลาจะถูกนำมาใช้ไม่ได้โดยเด็ดขาดถ้าหากขาดข้อมูลของอายุการทำงาน นอกจากนั้นวิธีการบำรุงรักษาแบบนี้ยังอาจสร้างความเสียหายโดยไม่เจตนาต่อชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เนื่องจากต้องมีการดำเนินการบ่อยครั้ง

สำหรับคำว่า “อายุการทำงานของเครื่องจักร (Machine Life) ต้องเป็นที่เข้าใจว่าเป็นค่าเชิงสถิติโดยเป็นอายุการทำงานเฉลี่ยของเครื่องจักรนั้น อย่างไรก็ตามเปอร์เซ็นต์ของ

ค่าเฉลี่ยนั้นต้องสูงถึง 70-80% ขึ้นไปจึงจะถือได้ว่าเป็นอายุการทำงานของเครื่องจักรได้ และต่อไปจะเรียกค่านี้ว่า “อายุการทำงานเฉลี่ย” หรือ MTTF (Mean Time To Failure) ส่วนช่วงระยะเวลาที่ใช้งานเครื่องจักรระหว่างการบำรุงรักษาที่ติดต่อกันซึ่งต้องสั้นกว่าอายุการทำงานเฉลี่ย เรียกว่า “อายุการใช้งานเฉลี่ย” หรือ MTBF (Mean Time Between Failure)

- ข้อดีโดยทั่วไปของการบำรุงรักษาแบบตามกำหนดเวลาคือ

1. ลดโอกาสของการเกิดความเสียหายอย่างฉับพลันของเครื่องจักรได้มากกว่า 80% ถ้าหากว่าค่า อายุการใช้งานเฉลี่ย ที่เลือกใช้เหมาะสมกับค่า อายุการใช้งานเฉลี่ยของเครื่องจักรอย่างแท้จริง เนื่องจากชิ้นส่วนที่จะเสียหายได้ถูกเปลี่ยนไปก่อนในการดำเนินการบำรุงรักษาแล้ว ดังนั้นจึงช่วยป้องกันการหยุดชะงักแบบกะทันหันในกระบวนการผลิตซึ่งจะทำให้สูญเสียเวลาการผลิต สูญเสียวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ที่กำลังอยู่ในกระบวนการผลิต ฯลฯ

2. เมื่อรู้อายุการใช้งานเฉลี่ยของเครื่องจักรอย่างแน่นอนแล้ว จะสามารถกำหนดแผนดำเนินงานล่วงหน้าให้สอดคล้องกับหน่วยงานอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายผลิต ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องเตรียมพร้อมบุคลากรและอะไหล่ไว้เป็นจำนวนมาก ตลอดเวลาเหมือนกับการบำรุงรักษาแบบซ่อมแซม จึงเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายได้เป็นอย่างมาก

3. สามารถกำหนดการใช้แรงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพให้สอดคล้องกับแผนดำเนินงานที่วางแผนไว้

- ข้อเสียโดยทั่วไปของการบำรุงรักษาแบบตามกำหนดเวลาคือ

1. ไม่เป็นที่แน่นอนว่าเครื่องจักรจะดีขึ้นหลังการบำรุงรักษา เนื่องจากค่าอายุการใช้งานเฉลี่ยเป็นค่าทางสถิติ ดังนั้นจึงมีโอกาสที่อาจจะเปลี่ยนเอาชิ้นส่วนที่ยังดีอยู่ออกไปและแทนที่ด้วยชิ้นส่วนที่บกพร่องโดยไม่เจตนา เช่น ที่ 2,000 ชั่วโมงทำงาน (อายุการใช้งานเฉลี่ย) เราอาจจะถอดเปลี่ยนสายพานซึ่งมีอายุใช้งาน 3,000 ชั่วโมงออกไป และใส่สายพานเส้นใหม่ซึ่งจะมีอายุใช้งานเพียง 1,500 ชั่วโมงเข้าไปแทน ซึ่งถึงแม้ว่าโอกาสดังกล่าวจะมีไม่มาก แต่ก็ป็นสิ่งที่ไม่พึงปรารถนาจะเกิดขึ้น

2. อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อเครื่องจักรจากการบำรุงรักษาได้หากไม่ระมัดระวัง เพราะเมื่อต้องเข้าทำการบำรุงรักษาบ่อยครั้ง โอกาสพลาดพลั้งย่อมต้องมีมากขึ้นถ้าไม่มีการจัดระบบวิธีดำเนินการบำรุงรักษา

3. เมื่อต้องมีการเตรียมแผนดำเนินงาน จึงต้องสร้างองค์กรที่มีหน้าที่รับผิดชอบขึ้นมารองรับ ซึ่งเป็นการเพิ่มเนื้องานและค่าใช้จ่าย และยังจำเป็นต้องเสาะหาบุคลากรที่มีขีดความสามารถเหมาะสมกับการทำงาน (การวางแผน การหาค่า อายุการใช้งานเฉลี่ย การกำหนดค่า อายุการใช้งานเฉลี่ย) มาช่วยทำงานด้วย

4. ค่าใช้จ่ายในส่วนของอะไหล่ที่สูงขึ้นเพราะต้องเปลี่ยนทดแทนตามค่าอายุการใช้งานเฉลี่ย ซึ่งสั้นกว่า อายุการใช้งานเฉลี่ย ส่วนการที่จะสูงขึ้นสักเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับว่าจะเลือกค่า อายุการใช้งานเฉลี่ย ให้ใกล้กับค่า อายุการใช้งานเฉลี่ย ได้แค่ไหน

5. เนื่องจากวิธีการบำรุงรักษาแบบตามกำหนดนี้ต้องมีการวางแผนการบำรุงรักษาอย่างชัดเจนดังนั้นจึงใช้ได้ดีกับเครื่องจักร/ชิ้นส่วนของเครื่องจักรที่มี อายุการใช้งานเฉลี่ย เท่านั้น การบำรุงรักษาแบบตามกำหนดนั้นมีหลายๆ แห่งที่เรียกกันว่าการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance, PM) ในขณะที่อีกหลายๆ แห่งจะถือว่าเป็นการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเป็นระบบการบำรุงรักษาซึ่งจะกล่าวถึงอีกครั้งหนึ่ง

การบำรุงรักษาตามแผนงาน (Scheduled Maintenance) เป็นอีกชื่อหนึ่งที่ใช้ในความหมายเดียวกันกับการบำรุงรักษาตามกำหนดเวลา

2.2.4 การบำรุงรักษาแบบตามสภาพ (Condition-Based Maintenance)

เมื่อเปรียบเทียบวิธีการบำรุงรักษา 2 แบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้นคือแบบซ่อมแซมกับแบบตามกำหนดเวลา โดยพิจารณาจากการใช้งานชิ้นส่วนของเครื่องจักรกับความเสียหายเป็นหลัก จะพบว่าโดยวิธีการบำรุงรักษาแบบซ่อมแซมนั้นชิ้นส่วนของเครื่องจักรจะถูกใช้งานได้จนถึงที่สุด แต่ไม่สามารถควบคุมการเกิดความเสียหายได้ ในขณะที่วิธีการบำรุงรักษาแบบตามกำหนดจะเปลืองอะไหล่กว่าแต่ลดโอกาสความเสียหายของการผลิต ดังนั้นแนวความคิดเกี่ยวกับวิธีการบำรุงรักษาแบบใหม่ที่จะช่วยให้สามารถใช้งานเครื่องจักรได้อย่างเต็มที่และสามารถควบคุมความเสียหายที่ไม่ได้ตั้งใจได้

ด้วยเหตุนี้วิธีการบำรุงรักษาแบบใหม่จึงขึ้นอยู่กับสภาพของเครื่องจักร การดำเนินการบำรุงรักษาจะเน้นอยู่ที่การคอยตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องจักรเพื่อที่จะควบคุมความเสียหาย และจะทำการดูแลรักษาและซ่อมแซมให้สอดคล้องกับความต้องการของเครื่องจักร อย่างไรก็ตามจากคำว่า “ตามสภาพของเครื่องจักร” ทำให้การใช้วิธีการบำรุงรักษาแบบนี้กับเครื่องจักรอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่จำเป็น 2 ข้อคือ

ก. เครื่องจักรต้องมีอาการแสดงออกที่สะท้อนสภาพของเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนของมันที่สามารถแปลความหมายได้ เช่น ความร้อน การสั่นสะเทือน ความดัน การสึกหรอ

ข. จะต้องมีวิธีการและ/หรืออุปกรณ์วัดสำหรับตรวจวัดอาการดังกล่าวของเครื่องจักรได้อย่างเหมาะสมกับความประสงค์

วิธีการบำรุงรักษาแบบตามสภาพจะเหมาะสมที่สุดกับระบบการผลิตที่ต้องทำอย่างต่อเนื่อง เช่น โรงกลั่นน้ำมัน โรงจักรไฟฟ้า โรงงานอุตสาหกรรมเคมี ซึ่งการหยุดการผลิตไม่ว่าจะโดยตั้งใจหรือไม่ก็ตามจะทำให้สูญเสียผลประโยชน์มหาศาล วิธีการนี้จะช่วยในการตัดสินใจว่าสมควรที่จะหยุดเครื่องจักรเพื่อการบำรุงรักษาหรือไม่ หลังจากที่ได้ทำการพิจารณาอย่างถี่ถ้วนแล้วว่าจำเป็นถึงที่สุดจริงๆ และผลเสียจากการไม่ยอมหยุดเครื่องจักรนั้นมีมากกว่าผลดี

สำหรับอุตสาหกรรมที่ลักษณะการผลิตเป็นแบบอื่น เช่น การผลิตแบบเป็นครั้งคราว การผลิตแบบเป็นรุ่น ก็สามารถใช่วิธีการบำรุงรักษาแบบตามสภาพนี้ได้ ทั้งนี้การตัดสินใจเลือกใช่วิธีการคงจะต้องพิจารณาจากข้อดี/ข้อเสียต่อไปนี้

- ข้อดีของการบำรุงรักษาแบบตามสภาพ

1. การดำเนินการบำรุงรักษาส่วนใหญ่เน้นที่การตรวจสอบสภาพของเครื่องจักร ซึ่งวิธีการตรวจวัดส่วนใหญ่สามารถทำได้ในขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงานอยู่ ดังนั้นจึงไม่ทำให้ต้องสูญเสียเวลาอันมีค่าในการผลิตเพื่อไปทำการบำรุงรักษาเหมือนกับวิธีการบำรุงรักษาแบบอื่นที่ได้กล่าวถึงมาแล้ว

2. เมื่อนำผลจากสภาพเครื่องจักรมาประมวลอย่างเหมาะสม จะทำให้สามารถหยุดการทำงานของเครื่องจักรได้ก่อนเกิดความเสียหาย เมื่อสังเกตพบว่าสภาพของเครื่องจักรไม่สมควรที่จะใช้ทำการผลิตอีกต่อไป การหยุดเครื่องจักรเพื่อเปลี่ยนลูกปืน (Bearing) บางตัวจะช่วยให้ชิ้นส่วนหลักของเครื่องจักร เช่น เพลา ใบพัด ไม่เกิดความเสียหายมากจนใช้งานไม่ได้

3. การประมวลสภาพเครื่องจักรอย่างต่อเนื่องทำให้สามารถใช้งานเครื่องจักรได้จนถึงที่สุดก่อนที่จะหยุดใช้งานเพื่อทำการบำรุงรักษา จึงเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาทั้งด้านอะไหล่และแรงงาน

4. สามารถปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตให้เหมาะสมกับสภาพเครื่องจักรเพื่อที่จะยืดอายุของเครื่องจักรออกไป เช่น การลดอัตราการผลิต การกระทำเช่นนี้จะช่วยให้

สามารถวางแผนดำเนินการหยุดกระบวนการผลิตเพื่อทำการบำรุงรักษาพร้อมกันทั้งระบบได้ถ้าต้องการ

5. ความสามารถที่สำคัญที่สุดอันหนึ่งของวิธีการบำรุงรักษาแบบตามสภาพคือ การช่วยหาสาเหตุของความเสียหายของเครื่องจักร ทั้งนี้เพราะมีความได้เปรียบตรงที่ว่าวิธีการตรวจวัดสภาพส่วนใหญ่สามารถกระทำได้ในขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงานอยู่ ดังนั้นในพื้นที่ที่ร่องรอยความเสียหายถูกตรวจพบการติดตามร่องรอยเพื่อวิเคราะห์หาต้นเหตุย่อมกระทำได้ง่าย และจะส่งผลให้ทำการบำรุงรักษาได้ง่าย รวดเร็วและตรงกับสาเหตุ

6. ความสามารถดังที่ได้กล่าวข้างต้น การวางแผนการบำรุงรักษาจะสามารถทำได้อย่างสมบูรณ์และสอดคล้องกับสภาพความเสียหายมากกว่าวิธีการบำรุงรักษาแบบอื่นๆ

- ข้อเสียของการบำรุงรักษาแบบตามสภาพ

1. การบำรุงรักษาแบบตามสภาพที่จะประสบความสำเร็จได้จำเป็นต้องมีระบบการจัดการที่สมบูรณ์ดังนั้นหน่วยงานบำรุงรักษาจึงต้องเป็นหน่วยงานที่สมบูรณ์ในตัวเอง เพื่อให้มีความคล่องตัวในการจัดการ ซึ่งอาจจะเป็นปัญหาสำหรับองค์กรขนาดย่อมที่ต้องการจะเลือกใช้วิธีการบำรุงรักษาแบบนี้ได้

2. เครื่องจักร/ชิ้นส่วนต้องแสดงอาการที่สื่อถึงสภาพของตัวมันเองได้ ซึ่งถ้าไม่มีหรือไม่สามารถหาได้จะทำให้ไม่สามารถใช้วิธีการบำรุงรักษาแบบตามสภาพกับเครื่องจักร/ชิ้นส่วนนั้นๆ ได้

3. การที่จะใช้วิธีการบำรุงรักษาตามแบบตามสภาพให้เต็มขีดความสามารถนั้น จะต้องมีความรู้และทักษะในศาสตร์อย่างดีเพื่อให้การทำงานโดยเฉพาะการวินิจฉัยสาเหตุ เป็นที่เชื่อถือและยอมรับได้

4. ต้องมีการลงทุนทางด้านอุปกรณ์วัด ซึ่งราคาโดยทั่วไปในปัจจุบันยังคงค่อนข้างสูงอยู่

5. ต้องการงานตลอดเวลา ซึ่งครอบคลุมทั้งการวางแผนดำเนินการ การวิเคราะห์ การตรวจวัด

6. ผลตอบแทนที่ได้ไม่ได้อยู่ในรูปของเม็ดเงิน แต่จะเป็นผลกำไรของเวลาในการผลิตที่เพิ่มขึ้น ค่าอะไหล่ที่ลดลง เครื่องจักรมีอายุทำงานนานขึ้น ซึ่งในระบบการจัดการบางรูปแบบจะไม่สามารถมองเห็นผลประโยชน์ในส่วนนี้ได้

การบำรุงรักษาแบบตามสภาพถูกเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (Predictive Maintenance) เนื่องจากวิธีการนี้สามารถที่จะใช้ทำนายความเสียหายของเครื่องจักรได้ล่วงหน้า การจัดระบบการบำรุงรักษาแบบตามสภาพ

2.3 จุดมุ่งหมายของการบำรุงรักษา

1. เพื่อให้สามารถทำการผลิตได้สูงสุด การบำรุงรักษาให้เครื่องจักรมีสภาพที่สมบูรณ์อยู่เสมอ จะทำให้เครื่องจักรจะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถทำงานได้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้

2. เพื่อให้เกิดการใช้พลังงานที่น้อยที่สุด การบำรุงรักษาจะทำให้เครื่องจักรมีสภาพเหมือนใหม่อยู่เสมอจะช่วยให้เครื่องจักรสามารถใช้พลังงานได้น้อยที่สุด ไม่มีการรั่วไหลของน้ำมัน การเผาไหม้สมบูรณ์

3. เพื่อให้เครื่องจักรมีสมรรถนะการทำงานที่สูง (Performance) และมีอายุในการทำงานที่ยาวนานมากขึ้น เพราะเมื่อเครื่องมือหรือเครื่องจักรอุปกรณ์ได้มีการใช้งานไปในช่วงระยะเวลาหนึ่งแล้วจะเกิดการสึกหรอ ซึ่งถ้าหากไม่มีการซ่อมแซมหรือทำการปรับแต่งที่เหมาะสมเพื่อให้เครื่องมือหรือเครื่องจักรอุปกรณ์มีสภาพที่สมบูรณ์อยู่เสมอ เครื่องมือหรือเครื่องจักรอุปกรณ์อาจเกิดการชำรุดเสียหายและมีการทำงานที่ผิดพลาดได้ รวมถึงจะทำให้มีอายุการใช้งานลดน้อยลงอีกด้วย

4. เพื่อให้เครื่องมือเครื่องมือหรือเครื่องจักรอุปกรณ์มีความเที่ยงตรงน่าเชื่อถือ (Reliability) คือ การบำรุงรักษาจะช่วยทำให้เครื่องมือเครื่องใช้มีมาตรฐานอยู่เสมอ ซึ่งจะช่วยลดความคลาดเคลื่อนใดๆ ที่เกิดขึ้น

5. เพื่อให้เกิดความปลอดภัย (Safety) นับได้ว่าเป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญ โดยเครื่องมือหรือเครื่องจักรอุปกรณ์จะต้องมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน ซึ่งถ้าหากเครื่องมือ เครื่องจักรอุปกรณ์เกิดการชำรุดหรือมีการทำงานที่ผิดพลาด ซึ่งจะทำให้ไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ อาจจะทำให้เกิดอุบัติเหตุต่อผู้ใช้งาน และทำให้ผู้ใช้งานได้รับการบาดเจ็บได้

6. เพื่อลดเวลาในการหยุดทำงาน และลดเวลาในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร การบำรุงรักษาให้เครื่องจักรมีความพร้อมเสมอ จะช่วยลดเวลาที่สูญเสียจากการหยุดเครื่องจักรขณะทำการผลิตไม่ว่าจะเป็นการหยุดเพราะเครื่องเสีย หรือการติดตั้งเครื่อง

7. เพื่อลดมลภาวะของสิ่งแวดล้อม เพราะเมื่อเครื่องมือหรือเครื่องจักรอุปกรณ์มีอายุการใช้งานมากขึ้นอาจเกิดการชำรุดเสียหาย รวมทั้งการขาดการบำรุงรักษาที่ดี ซึ่งจะทำให้เกิด

ปัญหาต่างๆ ด้านสิ่งแวดล้อม เช่น ทำให้เกิดฝุ่นละออง ทำให้เกิดโอโซนหรือควันที่มีสารอันตรายปนเปื้อน มีเสียงดังในขณะทำงาน ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนแต่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้งานและผู้ที่เกี่ยวข้อง

8. เพื่อช่วยในการควบคุมอะไหล่คงคลัง การบำรุงรักษาเครื่องจักรที่ดี จะช่วยให้เราสามารถพยากรณ์อะไหล่ที่จะต้องใช้ในการซ่อมบำรุงได้ ซึ่งจะทำให้เราสามารถเตรียมอะไหล่ให้พร้อมและลดอะไหล่ที่ไม่จำเป็นได้

9. ช่วยในการลดต้นทุนในการผลิต การบำรุงรักษาจะช่วยให้เครื่องจักรสามารถผลิตสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดของเสียที่เกิดจากการผลิต ลดต้นทุนจากการซื้อเครื่องจักร จากการซื้ออะไหล่ที่มากเกินไป

2.4 การหาค่าเวลาเฉลี่ยระหว่างความเสียหายของเครื่องจักร

โดยปกติชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่างๆ จะมีอายุในการทำงาน ซึ่งการที่จะสามารถทำงานได้ถึงอายุในการทำงานนั้น ชิ้นส่วนอุปกรณ์เหล่านี้ต้องได้รับการบำรุงรักษาที่เหมาะสมเพื่อลดการเกิดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นก่อนจะถึงอายุการใช้งาน เพื่อให้เครื่องจักรอยู่ในสภาพสมบูรณ์ พร้อมทั้งจะนำไปใช้งานอยู่เสมอและสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการบำรุงรักษาในขั้นพื้นฐานของชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่างๆ ของเครื่องจักร จะมีหลักในการปฏิบัติที่สำคัญ คือ การตรวจสอบ (Inspection) การทำความสะอาด (Clean) การหล่อลื่น (Lubrication) การปรับแต่ง (Adjustment) ซึ่งการบำรุงรักษาให้ชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่างๆ อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน ก่อนอื่นจะต้องหาอายุการใช้งานของชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่างๆ ของเครื่องจักร เพื่อที่ที่สามารถออกแบบและสร้างแผนในการบำรุงรักษาที่เหมาะสมกับเครื่องจักร [9] ซึ่งในการหาอายุการใช้งานชิ้นส่วนอุปกรณ์ สามารถหาได้จาก

ระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างความเสียหายของเครื่องจักร (Mean Time Between Failure: MTBF) คือเวลาที่ชิ้นส่วนอุปกรณ์หรือเครื่องจักรสามารถทำงานได้ก่อนที่ชิ้นส่วนอุปกรณ์เหล่านั้นจะเกิดความเสียหาย ซึ่งชิ้นส่วนอุปกรณ์ควรที่จะได้รับการบำรุงรักษาก่อนที่จะเกิดเหตุขัดข้องหรือความเสียหายขึ้น ซึ่งทำให้สามารถมั่นใจได้ว่าชิ้นส่วนและอุปกรณ์ต่างๆ ของเครื่องจักรจะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามระยะเวลาที่กำหนด [10]

$$MTBF = T/R$$

กำหนดให้ MTBF = ระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างความเสียหายของเครื่องจักร

T = ระยะเวลาการปฏิบัติงานของเครื่องทั้งหมด
 R = จำนวนครั้งที่เกิดเหตุขัดข้อง

MTTR (Mean Time to Repair) คือการวัดเวลาในการซ่อมเครื่องของช่างเมื่อเครื่องเสีย (เป็นค่าเฉลี่ย) ซึ่งค่านี้นิ่งน้อย ยิ่งดี ซึ่งแสดงเป็นนัยว่าการซ่อมได้ผลดี หรือมีเทคนิคในการซ่อมที่รวดเร็วกว่าเดิม

$$MTTR = \text{เวลาที่ใช้ในการซ่อม} / \text{จำนวนครั้งที่เครื่องหยุด} [11]$$

2.5 การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness - OEE)

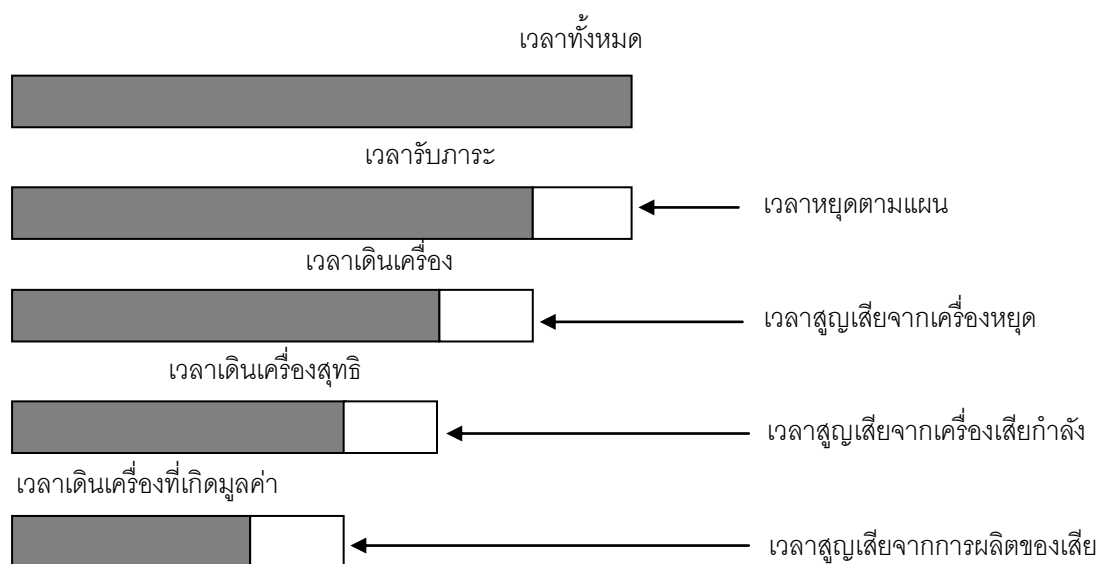
เครื่องจักรที่ดีไม่ได้หมายถึงเพียงเครื่องจักรที่ไม่เกิดการเสียหาย ไม่เกิดการขัดข้องหรือเป็นเครื่องจักรที่เพียงแค่งานได้ หากแต่ต้องเป็นเครื่องจักรที่เปิดขึ้นมาแล้วสามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพคือ สามารถเดินเครื่องให้เครื่องจักรทำงานได้อย่างเต็มกำลังความสามารถ แต่ถ้าเครื่องจักรสามารถใช้งานได้ตลอดเวลาและสามารถเดินเครื่องได้อย่างเต็มกำลังแล้ว แต่ชิ้นงานที่ผลิตออกมาไม่มีคุณภาพที่ดี ก็คงไม่มีประโยชน์ [11]

ดังนั้นคุณภาพของชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ที่ได้ทำการผลิตออกมาจึงเป็นอีกปัจจัยที่สำคัญอีกปัจจัยหนึ่งที่จะนำมาเพื่อใช้ในการพิจารณาสภาพของเครื่องจักร

การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness, OEE) เป็นการคำนวณเพื่อวัดประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรออกมาในรูปของเปอร์เซ็นต์ (%) หากค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรที่ได้มีค่าสูง แสดงว่าสมรรถนะการทำงานของเครื่องจักรสูง ผลิตชิ้นงานได้ที่มีคุณภาพ สามารถทำงานได้ต่อเนื่อง โดยการหาค่า ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร จะวัดจากอัตราการเดินเครื่อง (Availability, A) ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance Efficiency, P) อัตราคุณภาพ (Quality Rate, Q) [12]

ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร เป็นค่าที่รู้จักกันเป็นอย่างดีในฐานะตัวเลขที่ใช้บ่งบอกสมรรถนะของโรงงานที่ใช้เครื่องจักรเป็นหลักในกระบวนการผลิต นอกจากนั้น ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร ยังใช้เป็นตัวเลขในการวัดความสำเร็จของโรงงานที่ดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษาที่ผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance, TPM) หรือเรียกได้ว่าการดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษาที่ผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมก็เพื่อเพิ่มค่า ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร

นอกจากนี้ ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร ยังสามารถใช้วัดประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรหรือกระบวนการผลิต ครอบคลุมความพร้อมของเครื่อง ความเร็วในการผลิตสินค้า และคุณภาพของสินค้า [13] โดยเวลาต่างๆ ที่จะนำมาใช้ในการคำนวณค่า ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร จะสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 เวลาที่ใช้ในอัตราการเดินเครื่อง ประสิทธิภาพการเดินเครื่องและอัตราคุณภาพ

2.5.1 อัตราการเดินเครื่อง

อัตราการเดินเครื่อง คือความพร้อมของเครื่องจักรในการทำงาน เพื่อใช้วัดความพร้อมของเครื่องจักรว่ามีเวลาที่จะสามารถผลิตสินค้าจริงได้เท่าไร โดยเอาเวลาที่ใช้ในการผลิต (loading time) หักออกจากเวลาที่สูญเสียทั้งหมดออกไป (total downtime)

ระยะเวลาที่เครื่องจักรหยุด (Downtime loss) คือระยะเวลาที่เครื่องจักรหยุด เนื่องจากเครื่องจักรขัดข้อง (Breakdowns) การปรับแต่งเครื่องจักร (Setup, Adjustments) หรือการจัดการกระบวนการการทำงานที่ไม่ดี (Management)

เวลาทั้งหมด (Total Time) คือ เวลาที่มีเครื่องจักรอยู่ในโรงงาน แต่ในการวางแผนการทำงานจริงๆ แล้ว เวลาที่ใช้ในการทำงานจะไม่เท่ากับเวลาที่มีทั้งหมด เนื่องจากจะต้องมีเวลาหยุดเพื่อการบำรุงรักษาประจำวัน เวลาหยุดเพื่อการประชุมชี้แนะ เวลาหยุดเพื่อทำกิจกรรมต่างๆ ของโรงงาน เช่น กิจกรรม 5ส เวลาหยุดที่เราตั้งใจทั้งหมดนั้น เราเรียกว่า เวลาหยุดตามแผน

(Planned Shutdown) ดังนั้นเวลาที่เรากำลังต้องการให้เครื่องจักรใช้งานได้ตลอดจึงไม่ใช่เวลาทั้งหมด ซึ่งจากภาพที่ 2.1 เวลาที่จะนำมาใช้ในการคำนวณหาอัตราการใช้เครื่องจักรได้แก่

- เวลาทั้งหมด (Total Time) หมายถึง เวลาที่มีเครื่องจักรอยู่ในโรงงาน
- เวลาหยุดตามแผน (Planned shutdown) เวลาหยุดที่มีการวางแผนไว้ล่วงหน้า เช่น การทำกิจกรรม 5ส การทำ การบำรุงรักษาซึ่งป้องกัน ตามตารางการบำรุงรักษา การทำความสะอาดประจำวัน การประชุมประจำวัน ตามนโยบาย เป็นต้น
- เวลาให้บริการงาน (Loading Time) หมายถึง เวลาทั้งหมดที่ได้วางแผนไว้เพื่อใช้ในการผลิต โดยนำเวลาทั้งหมดลบออกด้วยเวลาหยุดตามแผน โดยเวลาให้บริการจะเป็นเวลาที่ต้องการให้มีมากที่สุด
- เวลาที่สูญเสียเนื่องจากเครื่องหยุด (Shutdown Losses) เป็นเวลาที่เครื่องหยุดกะทันหันโดยไม่มีแผนล่วงหน้า
- เวลาเดินเครื่อง (Operating time) คือ เวลาให้บริการงานของเครื่องจักร เมื่อหักด้วย เวลาที่สูญเสียเนื่องจากเครื่องหยุด

เวลาเดินเครื่อง = เวลาให้บริการงาน – เวลาสูญเสียจากเครื่องจักรหยุด

$$\text{อัตราการใช้เครื่องจักร} = \frac{\text{เวลาเดินเครื่อง (Operating Time)}}{\text{เวลาให้บริการงาน (Loading Time)}}$$

2.5.2 ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง

ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง คือ ความสามารถที่เครื่องจักรสามารถทำได้ เทียบกับความสามารถทางทฤษฎี ซึ่งปกติจะวัดจากจำนวนสินค้าที่ผลิตได้จริง เทียบกับสินค้าที่ควรจะได้ผลิตได้ในเวลาเดียวกัน เพื่อใช้วัดความเร็วในการผลิตสินค้า ซึ่งมาจากสภาพของเครื่องจักรและความสามารถของคนควบคุมเครื่อง

โดยทั่วไปแล้วเวลาเดินเครื่องจะไม่เท่ากับเวลาให้บริการงาน เนื่องจากมีโอกาสเกิดเวลาสูญเสียที่ทำให้เครื่องหยุดทำงาน เช่น เวลาติดตั้งเครื่อง และยังมีเวลาสูญเสียที่จะทำให้เครื่องจักรเกิดการเสียดัง ซึ่งทำให้เวลาเดินเครื่องเหลือน้อยลง เรียกว่า เวลาเดินเครื่องสุทธิ โดยจากภาพที่ 2.1 เวลาที่จะนำมาใช้ในการคำนวณหาประสิทธิภาพการเดินเครื่อง ได้แก่

- เวลาสูญเสียเนื่องจากเครื่องเสียกำลัง (Capacity losses) คือ เวลาที่เครื่องจักรทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ ในระหว่างทำการผลิต
- เวลาเดินเครื่องสุทธิ (Net operating time) คือ เวลาเดินเครื่องจักร เมื่อหักเวลาที่เสียไปเนื่องจากเครื่องเสียกำลัง

เวลาเดินเครื่องสุทธิ = เวลาเดินเครื่อง - เวลาสูญเสียจากเครื่องเสียกำลัง

$$\text{ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง} = \frac{\text{เวลาเดินเครื่อง (Operating Time)}}{\text{เวลารับภาระงาน (Loading Time)}}$$

ประสิทธิภาพการเดินเครื่องบางครั้งไม่สามารถคำนวณได้จากการใช้เวลา เนื่องจากมีเวลาหยุดที่เกิดจากความสูญเสียในบางรูปแบบที่ไม่สามารถจับได้ แต่ความสูญเสียเหล่านั้นทำให้เครื่องจักรสูญเสียกำลังในการผลิต เช่น เวลาที่เกิดไฟตก เวลาที่เครื่องเดินไม่เรียบ เครื่องสะดุดหรือหยุดเล็กน้อย เป็นต้น ซึ่งในการแก้ปัญหาจะใช้เวลามาตรฐานในการทำงานต่อชิ้นมาใช้ เนื่องจากเวลามาตรฐานจะทำให้ทราบได้ว่าเวลาที่เดินเครื่องในแต่ละครั้งควรผลิตชิ้นงานได้กี่ชิ้น และในความเป็นจริงจะสามารถผลิตชิ้นงานได้กี่ชิ้น

$$\text{ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง} = \frac{\text{จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้จริง}}{\text{จำนวนชิ้นงานที่ควรผลิตได้ตามเวลามาตรฐาน}}$$

ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง จะลดลงจากองค์ประกอบดังนี้

- การลดลงของประสิทธิภาพการเดินเครื่องในการผลิต ซึ่งอาจมีหลายสาเหตุ เช่น วัตถุดิบมีปัญหา ปัญหาจากเครื่องจักร
- การเดินเครื่องเปล่า และการหยุดชะงัก การสูญเสียจากการเดินเครื่องเปล่า คือ การที่เครื่องจักรเดินแต่ไม่มีผลผลิตออกมา ส่วนการหยุดชะงัก คือ การที่เครื่องจักรต้องหยุดเป็นช่วงๆ ในระยะสั้นๆ เช่น มีสินค้าติดในกระบวนการผลิต

2.5.3 อัตราคุณภาพ

อัตราคุณภาพ คือ อัตราส่วนของสินค้าที่ได้คุณภาพ เทียบกับสินค้าที่ผลิตออกมาทั้งหมดเพื่อใช้วัดปริมาณสินค้าที่มีการผลิตได้ตามมาตรฐานที่ตั้งเอาไว้ โดยเวลาเดินเครื่องสุทธิ

บางครั้งก็ไม่ได้เกิดมูลค่าทั้งหมดคือไม่สามารถทำการผลิตชิ้นงานที่มีคุณภาพได้ทั้งหมดแต่จะมีเวลาที่เครื่องจักรทำการผลิตชิ้นงานที่เสียหรือเรียกว่า เวลาสูญเสียจากการผลิตของเสีย และจากภาพที่ 2.1 เวลาที่จะนำมาใช้ในการคำนวณหาอัตราคุณภาพได้แก่

- เวลาสูญเสียจากการผลิตของเสีย (Yield losses) เนื่องจากในการผลิตอาจเกิดความผิดพลาดทำให้สินค้าที่ผลิตออกมานั้นเสียหายหรือต้องซ่อมแซม จึงต้องมีการนับเวลาที่สูญเสียเหล่านั้น
- เวลาเดินเครื่องสุทธิที่เกิดมูลค่า (Valuable not-operating time) คือ เวลาเดินเครื่องสุทธิ หักเวลาสูญเสียจากการผลิตของเสีย

เวลาเดินเครื่องสุทธิที่เกิดมูลค่า = เวลาเดินเครื่องสุทธิ – เวลาสูญเสียจากการผลิตของเสีย

$$\text{อัตราคุณภาพ} = \frac{\text{เวลาเดินเครื่องสุทธิที่เกิดมูลค่า (Valuable not-operating time)}}{\text{เวลาเดินเครื่องสุทธิ (Not-operating time)}}$$

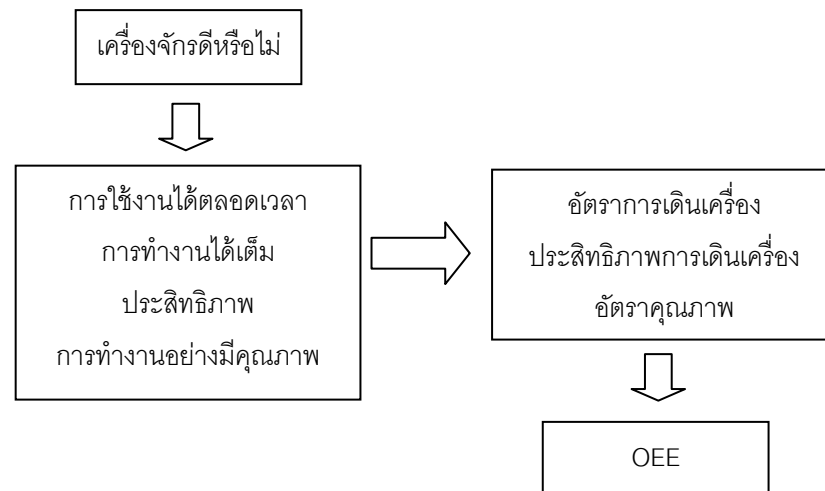
อัตราคุณภาพบางครั้งก็ไม่สามารถหาได้โดยการใช้สมการดังกล่าว เนื่องจากความยากลำบากในการจับเวลาที่ต้องสูญเสียไปกับการผลิตงานเสีย แต่เราสามารถดูความสูญเสียที่ออกมาในรูปของชิ้นงานที่เสียและชิ้นงานที่ต้องนำกลับไปแก้ไข

$$\text{อัตราคุณภาพ} = \frac{\text{จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ทั้งหมด} - \text{จำนวนชิ้นงานที่เสียและที่ซ่อม}}{\text{จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ทั้งหมด}}$$

ตัวอย่างการสูญเสียด้านคุณภาพ ได้แก่

- การลดปริมาณการผลิต เนื่องจากมีการนำมาปรับปรุงใหม่
- สินค้าไม่ได้มาตรฐาน
- สูญเสียคุณภาพจากวัตถุดิบที่ไม่ได้มาตรฐาน
- สูญเสียช่วงเริ่มการผลิต

ความสัมพันธ์ในการพิจารณาเครื่องจักรจากปัจจัยในด้านต่างๆ ทั้งอัตราการผลิต เครื่อง ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง และอัตราคุณภาพ จะสามารถดูในภาพรวมได้ดังภาพที่



ภาพที่ 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องจักรและประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

ดังนั้น การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรเป็นการวัดประสิทธิผลในภาพรวมของผลกระทบจากความสูญเสีย คำนวณได้ดังนี้

$$\text{ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร} = \text{อัตราการเดินเครื่องจักร} \times \text{ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง} \times \text{อัตราคุณภาพ}$$

2.6 เทคโนโลยีสารสนเทศ

เทคโนโลยี หมายถึง การประยุกต์ในการนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ มาใช้เพื่อทำการศึกษและพัฒนาองค์ความรู้ต่างๆ เพื่อทำความเข้าใจธรรมชาติ กฎเกณฑ์ของสิ่งต่างๆ ที่มีอยู่รอบตัว และเพื่อหาวิธีการนำเอาความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์

สารสนเทศ หมายถึง ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ตั้งแต่เกิด ซึ่งได้มีการเรียนรู้สิ่งต่างๆ มากมาย ทั้งการเรียนรู้สภาพความเป็นอยู่ทางสังคม กฎเกณฑ์และวิชาการต่างๆ

ดังนั้นความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศจึงหมายถึง อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่นำมาใช้เพื่อทำการรวบรวม ประมวลผล เก็บรักษา และเผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศต่างๆ โดยจะรวมทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์

เทคโนโลยีสารสนเทศโดยทั่วไปนั้นมีความหมายที่กว้างมาก ซึ่งในชีวิตประจำวันจะพบได้ว่ามีสิ่งที่อยู่รอบตัวที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารสนเทศอยู่มากมายคือ

- การจัดเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นวิธีในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่ได้มาเข้าสู่ระบบ เช่น พนักงานใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อทำการบันทึกข้อมูลที่ได้จากการตรวจสอบเครื่องจักร การสแกนบาร์โค้ดบนบัตรพนักงาน เพื่อเก็บข้อมูลบันทึกรวบรวมเวลาเข้า – ออกในการทำงาน จำนวนครั้งที่เข้าทำงาน

- การประมวลผล ข้อมูลที่เก็บได้มามากจะถูกเก็บไว้ในสื่อต่างๆ เช่น ฮาร์ดดิสก์ แผ่นซีดีหรือเทป เป็นต้น ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำมาวิเคราะห์และประมวลผล เช่น วิเคราะห์คำนวณเพื่อหาค่าเฉลี่ยหรือหาค่าเชิงสถิติ วิเคราะห์เพื่อทำการแยกแยะแบ่งประเภทของข้อมูล การเรียงลำดับข้อมูล

- การแสดงผลลัพธ์ เทคโนโลยีอุปกรณ์ที่ใช้ในการแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลมีอยู่มากมาย เช่น การแสดงเป็นตัวหนังสือ เป็นรูปภาพ ผ่านทางหน้าจอ ตลอดจนการแสดงผลโดยการพิมพ์ข้อมูลออกมาหรืออาจจะเป็นการแสดงผลลัพธ์ที่มีทั้งภาพ เสียงและวีดิทัศน์ เป็นต้น

- การทำสำเนา เมื่อมีข้อมูลซึ่งถูกจัดเก็บไว้ในสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ดังนั้นในการจัดทำสำเนาจะทำได้โดยง่าย และสามารถทำออกมาได้เป็นจำนวนมาก โดยอุปกรณ์ที่จะนำมาช่วยในการทำสำเนาก็จัดได้ว่าเป็นเทคโนโลยีสารสนเทศที่ได้มีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง ทั้งเครื่องพิมพ์ เครื่องถ่ายเอกสาร อุปกรณ์การเก็บข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ฮาร์ดดิสก์ ซีดี ซึ่งสามารถทำสำเนาข้อมูลได้เป็นจำนวนมาก

- การสื่อสารโทรคมนาคม เป็นวิธีการที่จะส่งข้อมูลจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ซึ่งจะสามารถส่งหรือกระจายข้อมูลออกไปได้ครั้งละมากๆ ซึ่งปัจจุบันมีอุปกรณ์ระบบสื่อสารโทรคมนาคมมากมายหลายประเภท เช่น โทรศัพท์ เส้นใยนำแสง สายเคเบิล คลื่นวิทยุ ดาวเทียม เป็นต้น

2.7 ลักษณะสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ

เทคโนโลยีสารสนเทศได้มีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว มีขีดความสามารถในการทำงานเพิ่มขึ้น ขณะเดียวกันต้นทุนกลับมีราคาถูกลง ทำให้มีการประยุกต์ใช้งานอย่างกว้างขวาง ซึ่งจะทำให้

ให้เทคโนโลยีสารสนเทศมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ โดยเทคโนโลยีสารสนเทศจะมีผลกระทบต่อสภาพความเป็นอยู่ของสังคมที่เปลี่ยนไป ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าเทคโนโลยีสารสนเทศมีผลกระทบต่อทุกสิ่งทุกอย่าง ทั้งการดำเนินชีวิต เศรษฐกิจ สังคม การเมือง การศึกษาและอื่นๆ เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นการประยุกต์เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสื่อสารในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ ลักษณะเด่นที่สำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศมีดังนี้ [1]

1) เทคโนโลยีสารสนเทศจะสามารถช่วยเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน โดยในการประกอบการธุรกิจในด้านต่างๆ จำเป็นที่จะต้องหาวิธีการในการเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน โดยจะนำข้อมูลมาใช้ในการดำเนินการและตัดสินใจ โดยนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาเป็นเครื่องมือเพื่อช่วยในการดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งจะช่วยให้สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง แม่นยำ โดยเฉพาะการนำคอมพิวเตอร์และระบบสื่อสารเข้ามาช่วยจะทำให้ระบบเป็นลักษณะของระบบอัตโนมัติ

2) เทคโนโลยีสารสนเทศเปลี่ยนรูปแบบการบริการเป็นแบบกระจาย เมื่อมีการพัฒนาระบบในการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล ทำให้การบริการต่างๆ สามารถเป็นลักษณะของรูปแบบของการกระจาย ซึ่งผู้ใช้สามารถสั่งซื้อสินค้าบริการต่างๆ ผ่านทางโทรศัพท์ หรือผ่านทางคอมพิวเตอร์ได้

3) เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นสิ่งที่จำเป็น สำหรับการดำเนินกิจการในหน่วยงานต่างๆ โดยปัจจุบันทุกหน่วยงานต่างพัฒนาระบบจัดเก็บข้อมูล รวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ในองค์กร เช่น การจัดเก็บข้อมูลนักศึกษาภายในมหาวิทยาลัย การจัดเก็บข้อมูลเครื่องจักรภายในโรงงานอุตสาหกรรม โดยปัจจุบันองค์กรหรือธุรกิจต่างๆ ได้เห็นความสำคัญและมีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ภายในองค์กรกันมากขึ้น

4) เทคโนโลยีสารสนเทศเกี่ยวข้องกับคนทุกระดับ จากการพัฒนาการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศให้มีความก้าวหน้าอยู่ตลอดเวลา ทำให้ชีวิตของคนเราในปัจจุบันมีความใกล้ชิดและเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีมากขึ้น เช่น การใช้คอมพิวเตอร์ในการทำงานต่างๆ การใช้อุปกรณ์การสื่อสารที่มีการพัฒนาให้สามารถใช้งานได้หลากหลาย เป็นต้น

2.8 ผลของเทคโนโลยีสารสนเทศ

การพัฒนาก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เป็นก้าวที่สำคัญที่จะนำไปสู่ยุคสารสนเทศ โดยการใช้คอมพิวเตอร์ในช่วงแรกจะเป็นการนำมาใช้เพื่อเป็นเครื่องสำหรับกร

คำนวณ แต่ต่อมาจึงได้มีความพยายามเพื่อที่จะพัฒนาให้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญสำหรับจัดเก็บและการจัดการข้อมูลต่างๆ ซึ่งจากการที่เทคโนโลยีได้ในด้านชิ้นส่วนอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ได้มีความก้าวหน้ามากขึ้น ทำให้สามารถสร้างคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดเล็กลงแต่กลับมีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น และสามารถใช้งานได้หลากหลาย โดยเทคโนโลยีสารสนเทศจะมีผลกระทบต่อชีวิตและสังคมค่อนข้างมาก มีการเรียนรู้ที่จะใช้สารสนเทศกันมากขึ้น [1] โดยผลของเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีต่อชีวิตและสังคมในปัจจุบันได้แก่

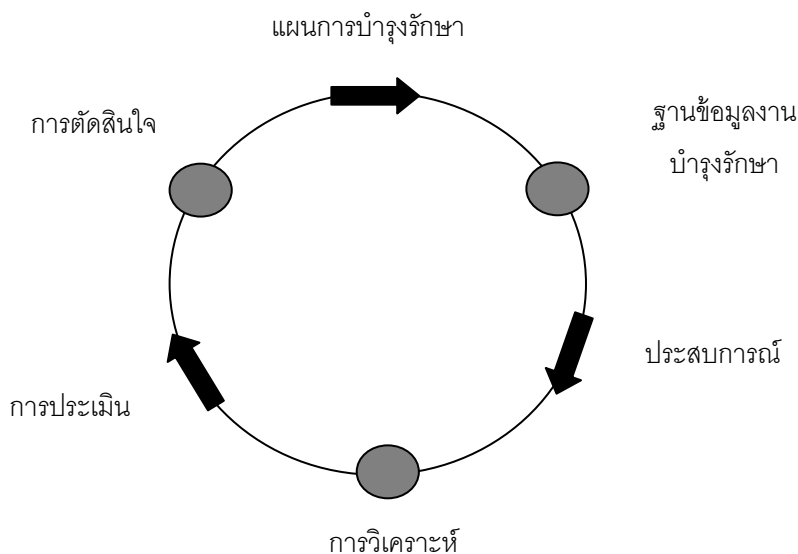
- 1) เทคโนโลยีสารสนเทศกับการสร้างเสริมคุณภาพชีวิตและสภาพความเป็นอยู่ของสังคมที่ดีขึ้น เช่น ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาใช้ระบบการสื่อสารโทรคมนาคม ทำให้สามารถติดต่อสื่อสารสะดวกมากยิ่งขึ้น จึงได้มีการนำระบบระบบสื่อสารมาประยุกต์ใช้กับเครื่องมือหรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆ อย่างมากมาย เช่น การนำไปใช้ในการช่วยควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า หรือพาหนะต่างๆ เป็นต้น
- 2) เทคโนโลยีสารสนเทศกับการเสริมสร้างความเท่าเทียมในสังคม จากการพัฒนาทางเทคโนโลยีสารสนเทศทำให้สามารถกระจายโอกาสและข้อมูลไปยังสถานที่ต่างๆ ที่ห่างไกลได้ มีการกระจายโอกาสในการเรียนรู้ เช่น การใช้ระบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านการคุยแบบเห็นหน้า (Video Call) นอกจากนี้ในปัจจุบันมีพัฒนาระบบการรักษาพยาบาลโดยผ่านเครือข่ายสื่อสาร ซึ่งสามารถทำงานได้โดยผ่านการใช้หุ่นยนต์
- 3) เทคโนโลยีสารสนเทศกับการเรียนการสอนในโรงเรียน การเรียนการสอนในโรงเรียนในปัจจุบันได้มีการนำคอมพิวเตอร์และเครื่องมือเทคโนโลยีต่างๆ มาประกอบการเรียนการสอน เช่น การใช้วีดิทัศน์ เครื่องฉายภาพ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือช่วยในการจัดตารางสอน การคำนวณระดับคะแนน การจัดทำรายงานเพื่อให้ผู้บริหารได้ทราบถึงปัญหาและการแก้ปัญหา โดยปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อใช้ในการเรียนการสอนมากขึ้น
- 4) เทคโนโลยีสารสนเทศกับสิ่งแวดล้อม การจัดการทรัพยากรธรรมชาติในหลายๆ ด้านมีความจำเป็นต้องใช้สารสนเทศมาช่วยในการจัดการ เช่น การดูแลรักษาผืนป่า การรักษาดินน้ำ การทำระบบชลประทาน ซึ่งจำเป็นต้องใช้ข้อมูลการติดตามข้อมูลสภาพอากาศ หรือการใช้ภาพถ่ายดาวเทียม มาใช้ในการช่วยการพยากรณ์อากาศ หรือเพื่อจำลองรูปแบบสภาวะสิ่งแวดล้อมต่างๆ เพื่อใช้ในการช่วยปรับปรุงแก้ไข ตลอดจนการใช้ระบบการตรวจวัดระยะไกลหรือโทรมาตรเข้ามาช่วยในการจัดการ เป็นต้น

- 5) เทคโนโลยีสารสนเทศกับการป้องกันประเทศ ในด้านการทหารได้มีการใช้เทคโนโลยี อาวุธ ยุทโธปกรณ์สมัยใหม่ ซึ่งจะนำคอมพิวเตอร์และระบบควบคุมในระยะไกลมาใช้ในการควบคุม มีระบบป้องกันภัย ระบบเฝ้าระวังโดยใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุมการทำงาน หรือระบบตรวจสอบอาวุธซึ่งได้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและระบบการสื่อสารมาช่วยในการตรวจสอบ
- 6) เทคโนโลยีสารสนเทศกับการผลิตในธุรกิจอุตสาหกรรม และการพาณิชย์กรรม โดยการแข่งขันในด้านการผลิตสินค้าในธุรกิจอุตสาหกรรม ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องหาวิธีการเพื่อมาช่วยในการผลิตให้สามารถผลิตได้มากขึ้น มีต้นทุนที่ลดต่ำลง ซึ่งเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทเป็นอย่างมาก มีการจัดการข้อมูลต่างๆ เพื่อช่วยในการบริหารและการจัดการ เพื่อช่วยในการดำเนินการและการให้บริการกับลูกค้า เพื่อให้สามารถสั่งซื้อสินค้าได้สะดวกยิ่งขึ้น

2.9 วงจรการซ่อมบำรุงรักษาพื้นฐาน (Basic Maintenance cycle)

หลักพื้นฐานของการบำรุงรักษา คือเพื่อให้เครื่องจักรมีความพร้อมตลอดเวลา สามารถทำงานได้ด้วยความสามารถสูงสุด และสามารถผลิตได้อย่างมีคุณภาพ ซึ่งฝ่ายซ่อมบำรุงได้มีการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการทำงาน โดยจะนำมาช่วยในการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับงานซ่อมบำรุงรักษา เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และแผนที่ได้กำหนดไว้ที่จะช่วยให้เครื่องจักรสามารถทำการผลิตและมีผลผลิตที่มีคุณภาพมากขึ้น ไม่ทำให้เกิดความเสียหายต่อคุณภาพในการผลิต ซึ่งการกำหนดแผนเพื่อใช้ในการซ่อมบำรุงรักษาจะมีความสำคัญเป็นอย่างมาก [1]

การทำงานของฝ่ายซ่อมบำรุงรักษาทั้งหมดจะดำเนินไปตามวงจรการซ่อมบำรุงรักษาพื้นฐาน ซึ่งจะเริ่มตั้งแต่ การจัดเก็บจุดบันทึกข้อมูล แล้วจึงนำข้อมูลที่จัดเก็บไว้ไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์มาใช้เพื่อวางแผนหรือวางแผนการทำงานต่อไปดังภาพที่ 2.3 ซึ่งบางครั้งในระบบเดิม (Manual System) มักจะขาดการติดตามการทำงานอย่างต่อเนื่อง มีการจัดบันทึกข้อมูลที่ผิดพลาดหรือไม่ละเอียดพอ มีการสูญหายของเอกสารต่างๆ ขาดการปฏิบัติงานจริงตามแผนงานที่วางไว้ ไม่มีการตรวจวิเคราะห์ที่เหมาะสม



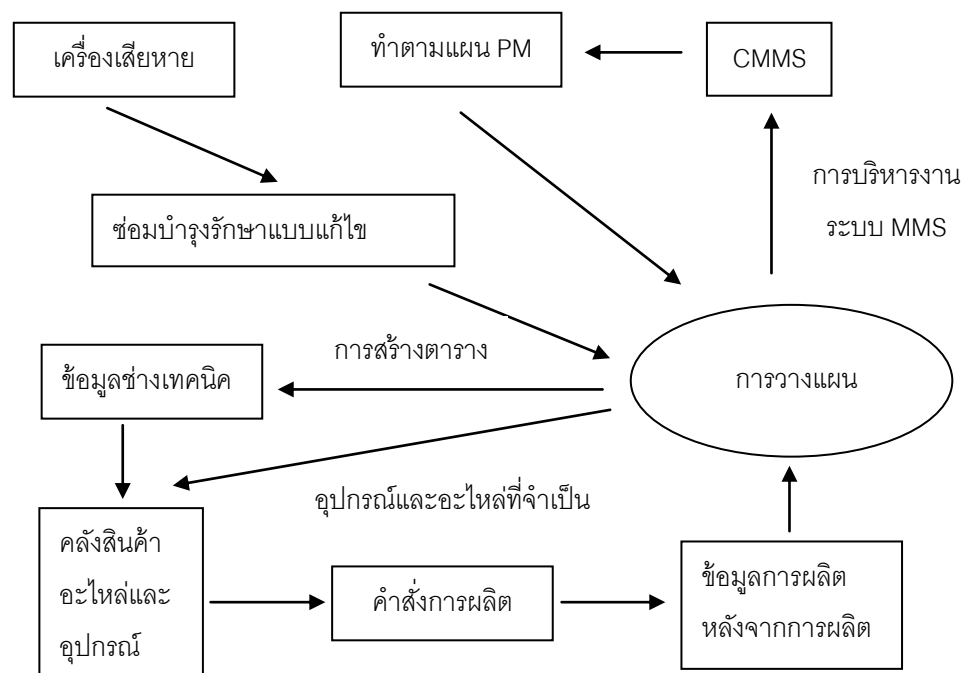
ภาพที่ 2.3 วงจรวัฏจักรการซ่อมบำรุงรักษาพื้นฐาน

ถึงแม้ว่าจะมีการวางระบบงานบำรุงรักษาที่ดี แต่ถ้ายังมีข้อบกพร่องในการใช้เอกสารสำหรับการเก็บบันทึกจัดเก็บข้อมูล (Paper Work) งานบำรุงรักษาจะยังคงไม่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและไม่สามารถทำงานได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ดังนั้นจึงมีการนำระบบสารสนเทศเข้ามาช่วยก็เพื่อที่จะลดความผิดพลาดในการจัดการข้อมูลให้เป็นระบบและมีความเป็นระเบียบมากขึ้น และสามารถช่วยให้ค้นหาข้อมูลต่างๆ ได้อย่าง สะดวก รวดเร็ว และถูกต้อง ช่วยให้วัฏจักรการซ่อมบำรุงรักษาพื้นฐานสามารถดำเนินไปได้อย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และยังช่วยให้สามารถติดตามการปฏิบัติงานในการซ่อมบำรุงได้ดีขึ้น โดยหน้าที่พื้นฐานของระบบการซ่อมบำรุงรักษาได้แก่

- 1) การซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
- 2) การจดบันทึกชื่อของโรงงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์
- 3) การควบคุมอะไหล่และคงคลัง
- 4) การจัดเก็บเอกสารต่างๆ
- 5) การวางแผนสำหรับการซ่อมบำรุงรักษาและการสั่งงาน
- 6) การวิเคราะห์ทางเทคนิคและเศรษฐศาสตร์ของข้อมูลในอดีตของโรงงาน เช่น การซ่อมบำรุง และความพร้อมของเครื่องจักร (Machine availability) เป็นต้น เพื่อให้แผน

ในการซ่อมบำรุงให้มีประสิทธิภาพดังภาพที่ 2.4 ผู้วางแผนงานซ่อมบำรุงต้องทำการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวข้องที่มาจากแหล่งใหญ่ ๆ ดังนี้

- 1) ข้อมูลการทำการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันจะให้ค่าอายุการปฏิบัติงานเฉลี่ย แหล่งข้อมูลอาจมาจากระบบการบันทึกด้วยกระดาษ (Paper System) หรือจากระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์
- 2) ข้อมูลการทำการซ่อมบำรุงรักษาแบบแก้ไข (Corrective Maintenance)
- 3) ข้อมูลการจัดเก็บอะไหล่และวัสดุที่ใช้ในการซ่อมบำรุง (Warehouse Spare parts & Tools)
- 5) ข้อมูลจำนวนช่างเทคนิคที่มีอยู่ (Technicians Man Power)



ภาพที่ 2.4 การวางแผนงานซ่อมบำรุง

2.10 ระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษาด้วยคอมพิวเตอร์

ระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ หรือ Computerized Maintenance Management System (CMMS) เป็นการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบำรุงรักษา ซึ่งประกอบด้วยการจัดเก็บข้อมูล การประมวลผลและการรายงานผล เพื่อสนับสนุนการวางแผน การปฏิบัติ การติดตามผล การวิเคราะห์ข้อมูลและการประเมินผลของประสิทธิภาพในงานบำรุงรักษา

โดยระบบคอมพิวเตอร์จะทำการรวบรวมข้อมูลต่างๆ ของการจัดการซ่อมบำรุงรักษา ตามความเหมาะสมกับแผนกซ่อมบำรุงและสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีอยู่ระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินงานด้านการบำรุงรักษาขององค์กร เพื่อช่วยพนักงานในการทำงานด้านการบำรุงรักษาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และเพื่อเป็นช่วยในการจัดการ การตัดสินใจในเรื่องต่างๆ เช่น การคำนวณต้นทุนในการซ่อมเครื่องจักร เทียบกับต้นทุนในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับเครื่องจักรแต่ละเครื่อง เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจทรัพยากรที่ดีขึ้น [3]

ระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ โดยทั่วไปมีระบบฐานข้อมูลที่ให้ผู้ใช้งานใส่ข้อมูลต่างๆ แล้วโปรแกรมระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์จะสร้างคำสั่งงาน และรายงานของข้อมูลข่าวสารที่มีโครงสร้างแตกต่างกัน ภาพแบบของระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่แบ่งออกเป็นระบบย่อยต่างๆ ที่นำมาประกอบกันขึ้นเป็นระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ โดยในแต่ละระบบย่อยสามารถกำหนดค่าพารามิเตอร์ของข้อมูล และสารสนเทศที่โปรแกรมต้องการใช้งานซึ่งทำให้การใช้หน่วย ความจำของโปรแกรมลดลง เนื่องจากข้อมูลที่จำเป็นเท่านั้นที่ถูกใช้งาน เพื่อให้โปรแกรมสามารถทำงาน ตามหน้าที่ที่ต้องการอย่างรวดเร็ว ระบบการจัดการ ซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์พื้นฐาน โดยทั่วไปประกอบด้วยระบบย่อยต่างๆ ได้แก่

1. ระบบอุปกรณ์ (Equipment System)

ระบบนี้จะประกอบด้วยข้อมูลทั่วไปของเครื่องจักร เช่น ชนิด ขนาด ผู้ผลิต วันที่ติดตั้ง ระยะเวลาการใช้งาน ราคา สถานที่ตั้งกำหนดการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน อะไหล่ ประวัติการซ่อมบำรุง และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวกับอุปกรณ์นั้นๆ

2. ระบบการสั่งงานซ่อมบำรุงรักษา (Work Order System)

ใช้เพื่อจัดเตรียมงาน เช่น หน้าที่ความรับผิดชอบของพนักงาน เครื่องมือ และอะไหล่ สำหรับการดำเนินงานซ่อมบำรุงรักษา การเตรียมเอกสารที่ใช้บันทึกการทำงานซ่อมบำรุงรักษา และเอกสารที่ใช้บันทึกข้อมูลต่างๆ ในการทำงานซ่อมบำรุง เช่น สาเหตุ การแก้ไขงาน ค่าใช้จ่าย

ระบบการสั่งงานซ่อมบำรุงรักษาแบ่งการสั่งงานซ่อมบำรุงรักษาออกเป็น การสั่งงานซ่อมแซมหรือการปรับปรุง และการสั่งงานซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ซึ่งเป็นระบบที่จะสร้างคำสั่งงานซ่อมบำรุงรักษาโดยอัตโนมัติเมื่อถึงเวลาตามแผนการซ่อมบำรุงที่กำหนดไว้ ในบางระบบอาจมีการประเมินค่าใช้จ่ายของการซ่อมบำรุงประกอบอยู่ด้วย เมื่อทำงานซ่อมบำรุงรักษาเสร็จข้อมูลการทำงานซ่อมบำรุงรักษาที่เกิดขึ้นจริงจะถูกบันทึกและจัดเก็บในภาพไฟล์คอมพิวเตอร์

3. ระบบซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน

ระบบจะทำการตรวจสอบตามคาบเวลา (Periodic Inspection) หรือตรวจสอบอุปกรณ์อื่นๆ เพื่อป้องกันการเกิดการหยุดงานของอุปกรณ์แบบฉุกเฉิน หรือการซ่อมเครื่องจักร อุปกรณ์ต่างๆ เมื่อเกิดการเสียหาย โดยระบบซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันนี้เก็บรักษาข้อมูลวิธีการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร อุปกรณ์เชิงป้องกันตามหมายเลขเครื่องจักรต่างๆ ในระบบอุปกรณ์ และความถี่ของการซ่อมบำรุงรักษาวันที่เริ่มทำงานซ่อมบำรุง และหมายเลขงานเป็นต้น โดยส่วนใหญ่ระบบมีการแสดงหน้าว่าการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่ต้องกระทำเป็นรายสัปดาห์ ซึ่งกำหนดจากวันที่เริ่มทำงาน และความถี่ของการซ่อมบำรุง เมื่อระบบกำหนดวันที่ต้องทำงานซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันได้แล้ว ระบบการสั่งงานซ่อมบำรุงจะส่งคำสั่งงานให้พนักงานผู้ควบคุมงานทราบเพื่อแจกจ่ายงานซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันต่างๆ ต่อไป

4. ระบบควบคุมชิ้นส่วนอะไหล่และคงคลัง (Spare Parts Inventory Control)

ระบบนี้ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลของวัสดุชิ้นส่วนอะไหล่และเครื่องมือที่ใช้ทำการซ่อมบำรุงรักษา เช่น หมายเลขอะไหล่ จำนวนที่มีอยู่ ผู้ขาย วันที่ขาย ราคา ระดับของ การสั่งซื้อและระดับวัสดุต่ำที่สุด ที่ยอมรับได้ เป็นต้น เมื่อมีการรับหรือเบิกใช้วัสดุและอะไหล่ต่างๆ ระบบจะปรับจำนวนที่มีอยู่ในมือ (On Hand) อัตโนมัติซึ่งทำให้ระบบสามารถเก็บรักษาชิ้นส่วนอะไหล่ และเครื่องมือสำหรับการใช้ในการทำงานซ่อมบำรุงรักษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนประกอบในระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ หน้าที่พื้นฐานของระบบซ่อมบำรุงเป็นการนำเอาระบบที่ประกอบด้วยหน้าที่ต่างๆ รวมอยู่จากระบบหนึ่งไปสู่อีกระบบหนึ่งเป็นสิ่งที่ทำได้ง่าย

ระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ถูกออกแบบเพื่อช่วยในการ วางแผน จัดการ และการบริหารกระบวนการทำงานที่จำเป็นสำหรับการบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพ

- การจัดการงานด้านการบำรุงรักษาและขั้นตอนการบริหารในหลายๆ ขั้นตอนที่มีตั้งแต่เดิมต้องจัดทำด้วยมือ จะสามารถทำได้โดยอัตโนมัติโดยคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม ระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์
- การบำรุงรักษา จะเป็นข้อมูลที่ที่สามารถป้อนลงในคอมพิวเตอร์โดยตรงแทนที่จะเขียนบนกระดาษ และรายงานจะถูกสร้างขึ้นโดยอัตโนมัติหรือตามความต้องการโดยใช้คอมพิวเตอร์มากกว่าที่จะถูกจัดเรียงด้วยตนเองและพิมพ์ด้วยตนเอง

2.10.1 วัตถุประสงค์ของระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ได้แก่

2.10.1.1 การบำรุงรักษาของอุปกรณ์ที่มีอยู่ :

- การบำรุงรักษาลดเวลาการหยุดทำงานของอุปกรณ์
- การเพิ่มอายุการใช้งานของอุปกรณ์

2.10.1.2 การตรวจสอบและการบำรุงรักษาของอุปกรณ์

- การดำเนินการงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันภายใต้กำหนดการ
ข้อบังคับของตารางการผลิต

2.10.1.3 การติดตั้งหรือการปรับปรุงเครื่องจักรให้เหมือนใหม่

2.10.1.4 การจัดเก็บสำหรับงานบำรุงรักษา

- การลดอะไหล่คงคลังที่ไม่จำเป็น

2.10.1.5 การบริหารด้านการทำงานด้วยคน

- ลดผลิตภาพของแรงงาน
 - เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้างต้น ผู้จัดการการบำรุงรักษา
ต้องใช้จำนวนมากของข้อมูลทันเวลา
 - ในระบบเดิม, พนักงานซ่อมบำรุงหลายๆ คนจะมีความ
จำเป็นต้องใช้กระดาษจำนวนมากในการเก็บรวบรวมข้อมูล
และนำเสนอข้อมูลที่จำเป็น

2.10.2 การเปรียบเทียบระหว่าง Computerized vs. Manual Systems

- ในระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ โดยส่วนใหญ่พื้นฐานของ
ระบบนี้จะมีกิจกรรมดังนี้คือ
 - การวางแผนการสั่งงานและการจัดตารางเวลา
 - การควบคุมการเก็บอะไหล่
 - การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
 - การเก็บข้อมูลในการบำรุงรักษา
- สำหรับในระบบ Manual
 - ในการเก็บข้อมูลต่างๆ จะเป็นการเก็บข้อมูลลงง่ายๆ เพื่อลดงานเอกสาร
และงานที่ไม่มีประโยชน์ รายวันให้น้อยลง

- ข้อเสียที่สำคัญของระบบ manual คือจะยากในการเก็บประวัติต่างๆ ของงานการบำรุงรักษา
- เครื่องคอมพิวเตอร์จะมีความสามารถคือ
 - การรับข้อมูล
 - การเก็บข้อมูล และ
 - การเรียกดูข้อมูลด้วยความรวดเร็ว

2.10.3 ข้อดีหรือประโยชน์ของ ระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์

1. ลดเวลาเครื่องจักรเสีย
2. เพิ่มศักยภาพของพนักงานบำรุงรักษา
3. ลดต้นทุนในการบำรุงรักษา
4. ปรับปรุงศักยภาพของหัวหน้างาน
5. ปรับปรุงสภาพของชิ้นส่วนและวัสดุต่างๆ
6. ลดต้นทุนการผลิต
7. ลดชิ้นส่วนและวัสดุในคลังสินค้า
8. ต้นทุนสำหรับการบำรุงรักษาอะไหล่และวัสดุลดลง
9. ลดค่าใช้จ่ายในการรับช่างเหมาซ่อมบำรุงจากภายนอก

2.11 ระบบการจัดการบำรุงรักษา

ปัจจุบันมีการแข่งขันและมีความต้องการผลกำไรและผลผลิตที่สูงขึ้น ดังนั้นจึงมีการนำเครื่องมือต่างๆ มาช่วยในการจัดการผลิต เช่น Just in Time หรือ JIT โดยกิจกรรมของการบำรุงรักษามีความสำคัญมากในการรักษาเป้าหมายของบริษัท การจัดการบำรุงรักษาที่ดีหมายถึงการควบคุมที่ดีขององค์กร ในการบำรุงรักษาสิ่งที่สำคัญก็คือข้อมูลซึ่งต้องมีการนำมาวิเคราะห์เพื่อศึกษาว่าเกิดอะไรขึ้นภายในระบบการจัดการบำรุงรักษา และให้สามารถทำการจัดการให้กิจกรรมการบำรุงรักษาดำเนินไปอย่างถูกต้อง ระบบการจัดการบำรุงรักษาอาจเป็นแบบธรรมดาหรือแบบคอมพิวเตอร์ก็ได้ซึ่งขึ้นอยู่กับความเหมาะสม แต่จุดประสงค์หลักก็คือ เพื่อให้ระบบการจัดการบำรุงรักษาดำเนินได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม อย่างไรก็ตามระบบการจัดการบำรุงรักษาแบบธรรมดา อาจใช้เวลาในการดำเนินงานมากกว่าแบบคอมพิวเตอร์ และไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายนักแบบคอมพิวเตอร์มีความสะดวกและรวดเร็วกว่าแบบธรรมดา [3]

2.11.1 วงจรการบำรุงรักษาพื้นฐาน (Basic Maintenance Cycle)

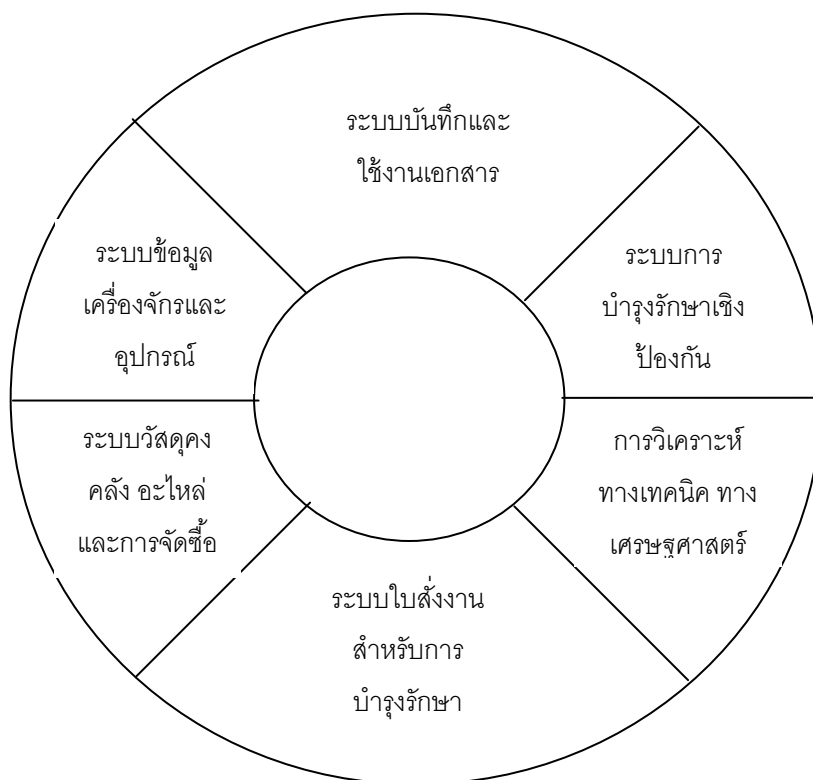
เพื่อให้สามารถควบคุมการบำรุงรักษาได้ดีและเพิ่มผลผลิตได้อย่างต่อเนื่อง แผนกบำรุงรักษาจะต้องใช้ระบบการจัดการบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งอาจที่จะเป็นแบบธรรมดา หรือแบบคอมพิวเตอร์ก็ได้

การใช้ระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ให้ได้ผลจะต้องมีการวิเคราะห์รายงานประจำวันโดยตลอดอย่างต่อเนื่อง โดยการวางแผน คือหัวใจสำคัญในการบำรุงรักษา จะต้องไม่กระทบต่อการผลิต ซึ่งจะก่อให้เกิดการสูญเสียการผลิตและคุณภาพของผลผลิต

การบำรุงรักษาทั้งหมดต้องดำเนินไปอย่างมีแผน ไม่ว่าจะเป็นการบำรุงรักษาเชิงแก้ไขหรือการบำรุงรักษาเชิงป้องกันควรจัดการให้เป็นไปตามแผนมากที่สุดงานของการบำรุงรักษาทั้งหมด จะต้องดำเนินไปตามวงจรการบำรุงรักษาพื้นฐาน หมายถึงการบำรุงรักษาทั้งหมดต้องดำเนินไปอย่างมีแบบแผน การบันทึกข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินไปด้วยวิธีการที่เหมาะสมส่วนมากแล้วความเสียหายที่เกิดขึ้น มักมีสาเหตุมาจากการขาดการวางแผนขาดการบันทึกข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้น

2.11.2 โมดูลพื้นฐานของระบบซ่อมบำรุง (Basic Module Maintenance)

เพื่อให้การบำรุงรักษาโดยพื้นฐานสามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะต้องมียุทธศาสตร์ที่สามารถจัดการข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และเพียงพอต่อพนักงานเพื่อที่จะสามารถตัดสินใจในการทำงานได้อย่างถูกต้อง เพื่อหลีกเลี่ยงการสูญเสียเวลา โดยระบบจะต้องช่วยพนักงานให้สามารถรักษาข้อมูลพื้นฐานทั้งหมดได้อย่างมีระเบียบ โดยทั่วไปจะประกอบด้วยโมดูลพื้นฐานหลักๆ ซึ่งมีหน้าที่ดังแสดงในภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 โมเดลหน้าที่พื้นฐานของระบบซ่อมบำรุง

2.11.3 โครงสร้างและสายงานของระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

ในโรงงานอุตสาหกรรมมักมีเครื่องจักรที่หลากหลายและมีเป็นจำนวนมากมาย โดยเครื่องจักรบางเครื่องต้องใช้การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เพื่อให้ได้ผลผลิตตามกำหนด ดังนั้นจึงทำให้เกิดงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันจำนวนมากในโรงงานที่ หากไม่ได้ทำ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน มักจะทำให้เกิดปัญหาเครื่องจักรขัดข้องเสียหายขึ้นเสมอ และจะทำให้เสียค่าใช้จ่ายมากเนื่องจากเวลาที่สูญเสียไปกับการต้องหยุดซ่อมบำรุงเครื่องจักร ซึ่งระบบ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน จะช่วยให้การบำรุงรักษาเชิงป้องกันดำเนินไปตามแผน

2.11.4 การทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

การเลือกแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่นำมาใช้กับเครื่องจักรต่างๆ ซึ่งแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามเวลาการตรวจวัดสภาพ การตรวจสอบ การทำ

ความสะอาด และการหล่อลื่น ต้องระบุว่าใครเป็นผู้ปฏิบัติงานอะไรในการทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ผู้ปฏิบัติอาจเป็นช่างเครื่องกล ช่างไฟฟ้า พนักงานเดินเครื่อง ฯลฯ ต้องให้ข้อมูลว่าจะต้องทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเมื่อใด การทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันบางอย่างกระทำขณะเครื่องจักรทำงานและบางอย่างต้องกระทำเมื่อเครื่องจักรหยุดทำงาน ซึ่งจะต้องกำหนดให้ชัดเจน ต้องกำหนดช่วงเวลาที่จะต้องทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เช่น ทุกสัปดาห์ หรือทุกเดือน บางครั้งอาจจำเป็นต้องกำหนดรายละเอียด วิธีการทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันโดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าพนักงานที่ปฏิบัติงานเพิ่งจะมาปฏิบัติงานใหม่ การทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันอาจเป็นงานที่ค่อนข้างยากบางบริษัทมีการทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันแต่ก็ไม่ได้ผล การทำให้ได้ผลนั้นจะต้องพิจารณาการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเป็นโครงการหนึ่งของบริษัท

2.10.4.1 ระบุข้อกำหนดต่างๆ

ข้อกำหนดต่างๆ ควรผ่านการประเมินก่อนที่จะทำขั้นตอนต่อไป เครื่องจักรบางเครื่องอาจ ไม่ต้องการทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันบางเครื่องอาจมีราคาแพงเกินไป ในการทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเมื่อเปรียบเทียบกับการบำรุงรักษาเมื่อเสียหาย (Break Down) และจะต้องแบ่งโรงงานออกเป็นพื้นที่ และกลุ่มเครื่องจักรตามความสำคัญของเครื่องจักร

2.10.4.2 ระบุองค์ประกอบของโครงการ

ต้องกำหนดองค์ประกอบของโครงการ โดยประกอบด้วยกลุ่มบุคคลที่มีหน้าที่รับผิดชอบต่อการผลิตและมีอำนาจในการตัดสินใจ กลุ่มบุคคลในโครงการควรประกอบด้วย ผู้จัดการฝ่ายผลิต ผู้จัดการฝ่ายบำรุงรักษา และซูเปอร์ไวเซอร์จากทั้งสองฝ่าย นอกจากนี้ต้องมีกลุ่มบุคคลที่ปฏิบัติงานการบำรุงรักษาเชิงป้องกันโดยกลุ่มบุคคลนี้ต้องคุ้นเคยกับเครื่องจักรที่มีอยู่ และสามารถกำหนดความต้องการ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ของแต่ละเครื่องจักรได้

2.10.4.3 การเลือกระบบ

ขั้นตอนต่อไป คือการเลือกระบบการจัดการบำรุงรักษาที่เหมาะสมกับการทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันในโรงงานระบบอาจเป็นแบบธรรมดาหรือแบบใช้คอมพิวเตอร์ แต่ปัจจุบันมักนิยมใช้คอมพิวเตอร์ แต่บริษัทจะต้องตัดสินใจเลือกระบบที่เหมาะสมที่สุดกับโรงงาน ในปัจจุบันระบบการจัดการบำรุงรักษาแบบใช้คอมพิวเตอร์ (Computerized Maintenance Management System) ซึ่งย่อว่า ระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ ได้รับการพัฒนาจนมีประสิทธิภาพสูงในปัจจุบัน และมีหลายรูปแบบให้เลือกใช้ตามความเหมาะสมกับกิจกรรมของบริษัท

2.12 ระบบจัดการฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล (Database) ใช้เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลโดยมีระบบซอฟต์แวร์ในการจัดการข้อมูล จัดเก็บ ประมวลผลและค้นหาข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ระบบการจัดการฐานข้อมูลหรือ ดีบีเอ็มเอส (DBMS - Database Management System) หมายถึง ซอฟต์แวร์ที่ใช้จัดการฐานข้อมูล ช่วยในการสร้างข้อมูล เพิ่มข้อมูล ลบข้อมูล ตลอดจนควบคุมและดูแลระบบฐานข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูล และนำข้อมูลมาใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยระบบการจัดการฐานข้อมูลทำหน้าที่เป็นตัวกลางช่วยประสานงานระหว่างโปรแกรมประยุกต์ และการใช้ข้อมูลที่เกิดขึ้นบนสื่อบันทึกข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูลจึงช่วยแบ่งเบาภาระของผู้เขียนโปรแกรมประยุกต์และผู้ใช้ทั่วไปทำให้ไม่ต้องเสียเวลาไปกับการเรียนรู้การจัดโครงสร้างข้อมูล และวิธีการจัดเก็บข้อมูลนั้นในสื่อบันทึก โดยระบบการจัดการฐานข้อมูลประกอบด้วยส่วนประกอบที่สำคัญอยู่ 3 ส่วน

1. ภาษาสำหรับนิยามข้อมูล (Data Definition Language : DDL) เป็นส่วนประกอบที่เขียนขึ้น เพื่อกำหนดรายละเอียดของเนื้อหาและโครงสร้างของฐานข้อมูล
2. ภาษาสำหรับการใช้ข้อมูล (Data Manipulation Language : DML) เป็นภาษาที่ผู้ใช้ฐานข้อมูลใช้ในการติดต่อสั่งงานกับฐานข้อมูล เพื่อนำข้อมูลที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูลออกมาใช้งาน
3. พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) เป็นเครื่องมือที่จัดเรียงเรียงความหมายและอธิบายลักษณะที่สำคัญของข้อมูลในฐานข้อมูลไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบ

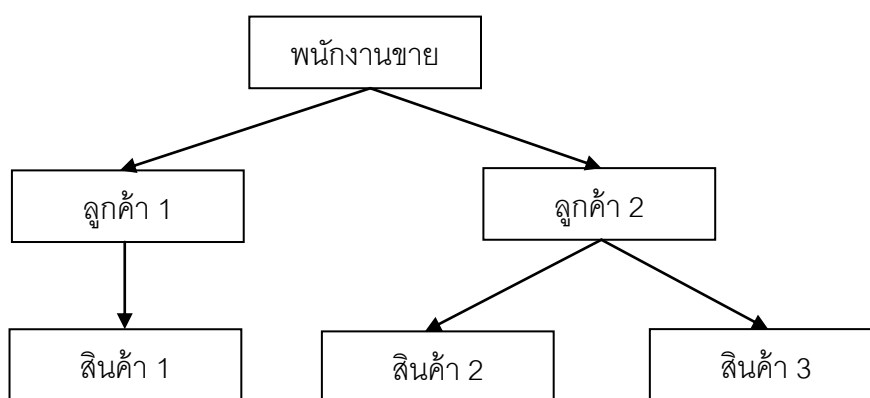
2.13 การออกแบบฐานข้อมูล

ในการสร้างและจัดการระบบฐานข้อมูลนั้น การออกแบบฐานข้อมูล (Designing Databases) มีความสำคัญมาก เนื่องจากต้องมีการศึกษาความสัมพันธ์และโครงสร้างของข้อมูลต่างๆ ที่จะนำมาออกแบบและใช้ภายในฐานข้อมูล และจะต้องศึกษาการเข้าถึงหรือกระบวนการที่จะเรียกฐานข้อมูลขึ้นมาใช้ ซึ่งวิธีการสร้างฐานข้อมูลจะสามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ประเภทคือ

2.13.1 ฐานข้อมูลแบบแตกสาขา (Hierarchical Database)

เป็นฐานข้อมูลรุ่นแรก ปัจจุบันไม่นิยมใช้เนื่องจากมีความยุ่งยากในการสร้างและใช้งาน โดยหลักการข้อมูล จะมีความสัมพันธ์ระหว่างแฟ้มข้อมูลเป็นระดับชั้นหรือตามอาวูโส

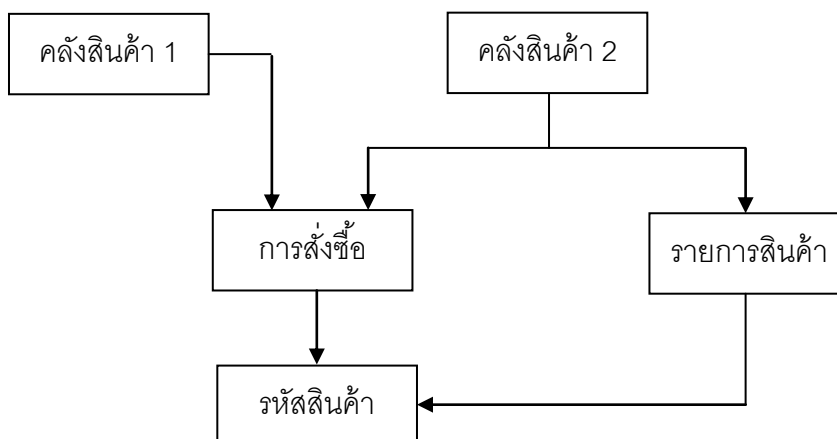
แฟ้มข้อมูลจะมีตำแหน่งจากบนลงล่าง โดยแฟ้มที่อยู่ในระดับที่สูงกว่าจะเป็นแม่ของแฟ้มที่อยู่ในระดับต่ำกว่า จากสมาชิกระดับพ่อแม่ (Parent) ซึ่งจะมีเพียงแฟ้มเดียว ที่ไปยังข้อมูลในระดับลูก (Child) ซึ่งจะมีได้หลายแฟ้ม ซึ่งมีลักษณะโครงสร้างเหมือนต้นไม้ (Tree) โดยในแต่ละกรอบจะมีหัวลูกศรชี้เข้ามาได้ไม่เกิน 1 หัว โดยตัวชี้ (Pointer) ของการเข้าถึงข้อมูลจะต้องผ่านสมาชิกระดับพ่อแม่ (Parent) ลงไปจนถึงระดับลูก (Child) ผู้ออกแบบจะต้องกำหนดความเกี่ยวข้องของระหว่างสมาชิกระดับพ่อแม่ (Parent) และสมาชิกระดับลูก (Child) ตั้งแต่ขั้นตอนการสร้าง ข้อเสียของฐานข้อมูลชนิดนี้คือ ใช้งานยากและมีข้อจำกัดที่ว่าสมาชิกระดับลูก (Child) จะเกี่ยวข้องกับผู้ปกครองสมาชิกระดับพ่อแม่ (Parent) ได้เพียง 1 ความสัมพันธ์เท่านั้น [3] ดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 ตัวอย่างฐานข้อมูลแบบแตกสาขา

2.13.2 ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database)

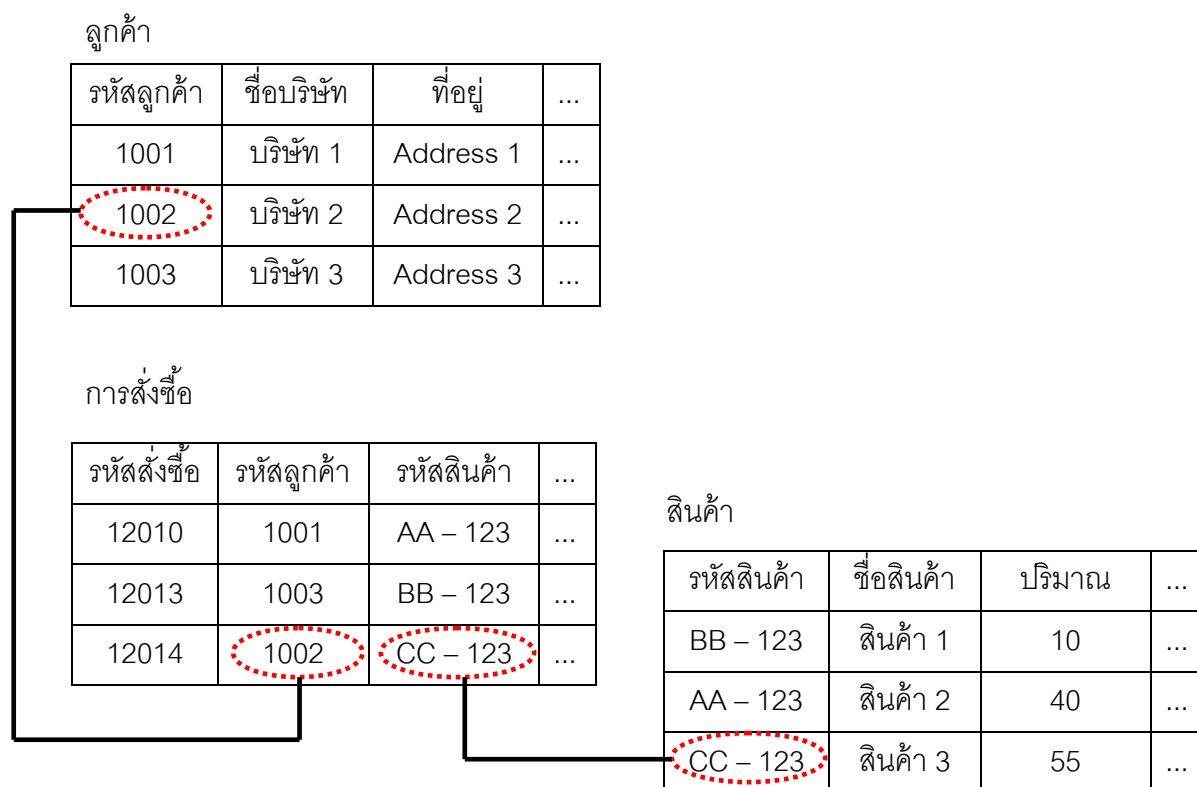
เป็นฐานข้อมูลที่ใช้ในการรวมข้อมูล และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆ มีลักษณะคล้ายกับฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น แต่จะมีจุดที่ต่างกันก็คือ โครงสร้างแบบเครือข่าย อาจจะมีการติดต่อหลายต่อหนึ่ง (Many-to-one) หรือ หลายต่อหลาย (Many-to-many) หรือ อาจจะถูกกล่าวได้ว่าลูก (Child) อาจมีพ่อแม่ (Parent) มากกว่าหนึ่ง ข้อเสียของฐานข้อมูลแบบแตกสาขา ถูกแก้ด้วยระบบเครือข่าย คือสมาชิกระดับลูกสามารถเกี่ยวข้องกับสมาชิกระดับพ่อแม่ได้มากกว่า 1 แต่ก็ยังกำหนดความสัมพันธ์ตั้งแต่เริ่มสร้างข้อมูลและไม่สามารถเปลี่ยนแปลงในระหว่างการทำงานได้ ซึ่งแสดงได้ภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 ตัวอย่างฐานข้อมูลแบบเครือข่าย

2.13.3. รูปแบบความสัมพันธ์ข้อมูล (Relation data model)

เป็นการออกแบบฐานข้อมูลโดยจัดข้อมูลให้อยู่ในรูปของตาราง โดยมีจะลักษณะเป็น 2 มิติ คือเป็นแถว (row) และเป็นคอลัมน์ (column) โดยที่ข้อมูลแต่ละแถวของตารางจะเป็นเรคคอร์ด (Record) ส่วน ข้อมูลแนวดิ่งจะแทนคอลัมน์ที่จะใช้ในการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตาราง โดยในการเชื่อมโยงจะใช้แอททริบิวต์ (attribute) หรือคอลัมน์ที่เหมือนกันทั้งสองตารางเป็นตัวเชื่อมโยงข้อมูล โดยขอบเขตของข้อมูล (Field) ของแต่ละตารางที่สร้างขึ้นจะมีความเป็นอิสระ ดังนั้นผู้ออกแบบฐานข้อมูลจะต้องมีการวางแผนในการจัดการข้อมูลที่อยู่ภายในตาราง เช่น ระบบฐานข้อมูลภายในบริษัทจะประกอบด้วย ตารางข้อมูลลูกค้า ตารางข้อมูลในการสั่งซื้อสินค้า และ ตารางข้อมูลสินค้าต่างๆ ซึ่งการแสดงตารางข้อมูลลูกค้า ตารางข้อมูลในการสั่งซื้อสินค้า และ ข้อมูลสินค้าต่างๆ จะสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.8 ตัวอย่างรูปแบบความสัมพันธ์ข้อมูล

2.14 ความรู้พื้นฐานและการสร้างระบบฐานข้อมูล

1. เป็นที่เก็บรวบรวมข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล อย่างมีแบบแผนเป็นระบบรวมขององค์กรใดๆ

2. เป็นการบริหารจัดการข้อมูล โดยโปรแกรมประยุกต์ด้านการจัดการฐานข้อมูลทั้งหลาย ตั้งแต่ขั้นตอนการนำเข้า การประมวลผล การจัดเก็บ การสืบค้น การแสดงผลสารสนเทศ ตลอดจนการประยุกต์ใช้งานตามเงื่อนไขของผู้ใช้ [14]

- ความสำคัญของฐานข้อมูล

การจัดการข้อมูลให้เป็นระบบ ฐานข้อมูล เป็นเรื่องที่ต้องกรต่างๆ ในปัจจุบันตระหนักถึงความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากระบบฐานข้อมูลทำให้การจัดการสารสนเทศขององค์กรมีคุณลักษณะที่ดีหลายประการ ดังนี้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2538 : 188-190)

1. ลดการเก็บข้อมูลที่ซ้ำซ้อน ข้อมูลที่เก็บไว้อาจจะเก็บไว้อยู่หลายแห่ง เพราะมีผู้ใช้ข้อมูลหลายคนซึ่งอาจจะเป็นการเก็บข้อมูลที่ซ้ำกัน ซึ่งเมื่อใช้ระบบฐานข้อมูลเข้ามาช่วยในการจัดเก็บจะช่วยลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล เช่น เมื่อมีผู้ใช้หลายคนหลายแผนก โดยแต่ละคนหรือแต่ละแผนกจะเก็บข้อมูลของไว้ที่ตนเองซึ่งเป็นข้อมูลเดียวกัน ระบบฐานข้อมูลจะช่วยลดการซ้ำซ้อนของข้อมูล โดยจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลไว้ที่เดียวกัน ผู้ใช้ทุกคนจะสามารถใช้งานหรือตรวจสอบข้อมูลได้โดยผ่านระบบฐานข้อมูล ทำให้ลดเนื้อที่ในการเก็บข้อมูลและลดความซ้ำซ้อนลงได้

2. รักษาความถูกต้องของข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูลจะมีระบบที่สามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลได้ และเมื่อมีการแก้ไขข้อมูล ข้อมูลจะสามารถแสดงผลการแก้ไขให้ทุกคนได้เห็นได้ตรวจสอบได้เหมือนกันหมดทุกคน

3. การป้องกันและรักษาความปลอดภัยกับข้อมูลระบบฐานข้อมูล จะสามารถป้องกันไม่ให้คนนอกเข้าใช้งานนอกจากผู้ที่เกี่ยวข้องเท่านั้น เพื่อให้เกิดความปลอดภัย (security) ของข้อมูล ดังนั้นผู้ที่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้จะต้องมีการกำหนดขอบเขตในการอนุญาตในการเข้าถึงข้อมูล ซึ่งจะมีการกำหนดรหัสผู้ใช้ (User) และรหัสผ่าน (Password) โดยเมื่อเข้าไปใช้ในฐานข้อมูล และมีการจัดเก็บข้อมูลการเข้าใช้ของแต่ละคน

4. สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ เนื่องจากระบบฐานข้อมูลจะมีการเก็บข้อมูลทั้งหมดไว้ในระบบ ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้แต่ละคนจะสามารถเข้าถึงข้อมูลในระบบได้เหมือนกันทุกคน แต่ถ้าข้อมูลไม่ได้ถูกเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูล ผู้ใช้แต่ละคนก็จะสามารถใช้ได้เพียงข้อมูลที่ตนเองมีอยู่เท่านั้น เช่น ข้อมูลเครื่องจักร ถ้าไม่มีระบบฐานข้อมูลแต่ละแผนกจะมีการเก็บข้อมูลเครื่องจักรที่แตกต่างกัน แผนกการผลิตก็จะมีเฉพาะข้อมูลการผลิต แผนกซ่อมบำรุงก็จะมีเฉพาะข้อมูลการซ่อม ซึ่งจะทำให้ยากต่อการวิเคราะห์ข้อมูลและวางแผนการทำงาน แต่ถ้าเก็บไว้ในฐานข้อมูลก็จะสามารถใช้ร่วมกันได้และสามารถวิเคราะห์ข้อมูลและวางแผนการทำงานร่วมกันได้

5. ข้อมูลมีความเป็นอิสระ คือจะสามารถในการเปลี่ยนแปลง เพิ่มเติมข้อมูลได้ตลอดเวลา โดยไม่มีผลกระทบต่อระบบฐานข้อมูลและข้อมูลเดิมที่มีอยู่ในระบบ ไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของระบบไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นๆ ที่มีการใช้ข้อมูลหรือมีการเก็บข้อมูลกันคนละส่วนภายในระบบ เนื่องจากข้อมูลที่นำมาใช้ใหม่จะไม่กระทบต่อโครงสร้างของระบบการจัดเก็บข้อมูล นั่นคือระบบฐานข้อมูลจะทำให้เกิดความเป็นอิสระระหว่างการจัดเก็บข้อมูลและการประยุกต์ใช้

6. สามารถขยายงานเพิ่มเติมได้ง่าย เมื่อต้องการจัดเพิ่มเติมข้อมูลใหม่ๆ เข้าไป จะสามารถเพิ่มข้อมูลเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลได้ง่ายและไม่มีความซับซ้อน เนื่องจากระบบมีความเป็นอิสระของข้อมูลซึ่งจะทำให้ไม่มีผลกระทบต่อข้อมูลเดิมที่มีอยู่ภายในระบบ

7. ทำให้ข้อมูลบูรณะกลับสู่สภาพปกติได้เร็วและมีมาตรฐาน ถ้ามีการจัดเก็บข้อมูลอยู่ในระบบที่ไม่ได้ใช้ระบบฐานข้อมูล แต่ละคนมีการจัดเก็บข้อมูลของตนเอง ดังนั้นเมื่อข้อมูลเกิดการเสียหาย แต่ละคนก็จะทำการสร้างระบบเพื่อทำการบูรณะข้อมูลนั้นๆ ให้กลับสู่สภาพปกติโดยใช้วิธีการของตนเอง ดังนั้นจะทำให้เกิดการขาดประสิทธิภาพและไม่มีมาตรฐานในการจัดเก็บข้อมูลในระบบ แต่สำหรับระบบฐานข้อมูล การบูรณะข้อมูลให้กลับคืนสู่สภาพปกติจะมีการใช้โปรแกรมชุดเดียวและมีผู้ที่จะทำการดูแลและบูรณะข้อมูลทั้งระบบเพียงคนเดียว ดังนั้นจะทำให้ระบบมีประสิทธิภาพและเป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งระบบ

2.15 เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web server)

เว็บเซิร์ฟเวอร์ สามารถมีได้ 2 ความหมาย คือ

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งให้บริการเว็บไซต์อาศัยแนวคิดของระบบคอมพิวเตอร์แบบไคลเอ็นต์และเซิร์ฟเวอร์ (Client/Server) มาใช้งาน โดยระบบคอมพิวเตอร์หนึ่งจะต้องประกอบไปด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ 2 ส่วนที่ทำงานร่วมกันผ่านระบบเครือข่าย ซึ่งได้แก่คอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ และคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่เป็น ไคลเอ็นต์ ผู้ใช้เรียกชมหน้าเว็บไซต์ได้โดยใช้โพรโทคอล HTTP ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องบริการเว็บเพจ (Web page) แก่ผู้ร้องขอด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้เปิดดูเว็บ ที่ร้องขอข้อมูลผ่านโพรโตคอลเฮกซ์ทีทีพี (HTTP = Hyper Text Transfer Protocol) เครื่องบริการจะส่งข้อมูลให้ผู้ร้องขอในรูปของข้อความ ภาพ เสียง หรือสื่อผสม

2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ โปรแกรมที่อยู่และทำงานบนเครื่องฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Host) โดยจะทำหน้าที่รับคำสั่งจากการร้องขอของฝั่งไคลเอ็นต์ (Client) (โดยผ่านทางโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้เปิดดูเว็บ) และประมวลผลการทำงานจากการร้องขอดังกล่าว แล้วส่งข้อมูลกลับไปยังเครื่องของไคลเอ็นต์ที่ร้องขอ หรือสรุปง่าย ๆ ก็คือเว็บเซิร์ฟเวอร์เป็นโปรแกรมที่คอยให้บริการแก่ไคลเอ็นต์ที่ร้องขอข้อมูลเข้ามาโดยผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้เปิดดูเว็บนั่นเอง

Static Web Page เป็นเว็บเพจที่สร้างด้วยภาษา HTML มีการตอบสนองการใช้งานของผู้ใช้อย่างจำกัด ไม่สามารถตอบโต้กับผู้ใช้ได้ มีรูปแบบในการตอบสนองต่อการกระทำของผู้ใช้ในรูปแบบที่จำกัด เนื่องจากการกระทำต่างๆ จะถูกกำหนดไว้แล้วล่วงหน้าเท่านั้น จะเปลี่ยนแปลงได้ในกรณีถูกแทนหรือแก้ไขเพิ่มเติมโดยผู้ควบคุมระบบเท่านั้น ดังนั้นรูปแบบของเพจ (page) ประเภทนี้จึงมีลักษณะเดิมอยู่เสมอไม่ว่าผู้ที่เข้ามาเรียกใช้เพจนั้นจะเป็นใครหรือเวลาใด หรือเข้ามาดูจากที่ใด

Dynamic Web Page เป็นเว็บเพจที่มีโครงสร้างโดยทั่วไปเช่นเดียวกับ Static Web Page แต่มีความยืดหยุ่นในการทำงานมากกว่า และเว็บเพจประเภทนี้จะมีชุดคำสั่ง (Instruction) ที่เรียกว่า “โปรแกรมภาษาสคริปต์” ซึ่งสร้างขึ้นจากภาษา HTML ซึ่งสามารถตอบสนองต่อการกระทำต่างๆ ที่เกิดขึ้นของผู้ใช้ สามารถควบคุมหรือกำหนดการทำงานในรูปแบบต่างๆ ตามการกระทำต่างของผู้ใช้ที่เกิดขึ้น เช่น สั่งให้มีการคำนวณหลังจากที่มีการคลิกที่ปุ่มบน เพจ การนำข้อมูลในฐานข้อมูลขึ้นมาแสดงผลบนเพจการทำภาพเคลื่อนไหวบนเพจ ฯลฯ เป็นต้น [15]

2.16 เครือข่ายไร้สาย (WLAN = Wireless Local Area Network)

ระบบเครือข่ายไร้สาย เป็นระบบการสื่อสารข้อมูลที่ง่ายและมีความคล่องตัวสูง และสามารถนำมาใช้ทดแทนหรือใช้เพิ่มเติมเข้ากับระบบเครือข่ายงานบริเวณเฉพาะที่แบบใช้สาย โดยใช้การส่งคลื่นความถี่วิทยุในย่านวิทยุ RF และคลื่นอินฟราเรด ในการรับและส่งข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องผ่าน อากาศ, ทะลุกาแฟง, เพดานหรือสิ่งก่อสร้างอื่นๆ โดยปราศจากความต้องการของการเดินสาย นอกจากนี้ระบบ เครือข่ายไร้สายก็ยังมีคุณสมบัติครอบคลุมทุกอย่างเหมือนกับระบบข่ายงานบริเวณเฉพาะที่แบบใช้สาย [16]

เทคโนโลยีระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN) ในปัจจุบันได้มีบทบาทและช่วยเพิ่มทางเลือกในการทำงานให้กับผู้ใช้ในปัจจุบันเป็นอย่างมากเพราะสามารถช่วยขจัดข้อจำกัดในเรื่องพื้นที่ในการใช้งานระบบเครือข่ายได้เป็นอย่างดี เพราะไม่ว่าจะใช้งานในมุมใดของที่ทำงาน หรือการทำงานนอกสถานที่ ก็สามารถใช้งานระบบเครือข่ายไร้สายได้ขอเพียงแค่ให้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์สามารถรับสัญญาณเครือข่ายไร้สายได้เท่านั้น ที่สำคัญก็คือ การที่ไม่ต้องใช้สายทำให้การเคลื่อนย้ายการใช้งานทำได้โดยสะดวกไม่เหมือนระบบข่ายงานบริเวณเฉพาะที่แบบใช้สายที่ต้องใช้เวลาและการลงทุนในการปรับเปลี่ยนตำแหน่งการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์

ปัจจุบันยุคแห่งการติดต่อสื่อสาร เทคโนโลยีต่างๆ เช่น โทรศัพท์มือถือซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำเนินธุรกิจและการใช้ชีวิตประจำวัน ความต้องการข้อมูลและการบริการต่างๆ มีความจำเป็นสำหรับนักธุรกิจ เทคโนโลยีที่สนองต่อความต้องการเหล่านั้น มีมากมาย เช่น โทรศัพท์มือถือ เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก เครื่องปาร์ม ได้ถูกนำมาใช้เป็นอย่างมากและมีผู้ที่จะได้ประโยชน์จากการใช้ระบบเครือข่ายไร้สายมีอย่างมากมาย

เครือข่ายไร้สายนั้นได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จนในปัจจุบันมาตรฐาน IEEE802.11g ที่มีความเร็วในการส่งข้อมูลสูงสุดที่ 54Mbps ดูเหมือนกำลังจะถูกแทนที่ด้วยมาตรฐานใหม่ นั่นคือมาตรฐาน IEEE802.11n ซึ่งได้มีการพัฒนาจนสามารถส่งข้อมูลที่ ความเร็วสูงสุด 300 Mbps ที่

เข้ามาช่วยขจัดข้อจำกัดในเรื่องของความเร็ว นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มความครอบคลุมพื้นที่ในการใช้งานมีมากขึ้นอีกด้วย

- ประโยชน์ของระบบเครือข่ายไร้สาย

1. ความสามารถในการเคลื่อนย้าย (Mobility) เพิ่มความสะดวกในการเคลื่อนย้ายทำให้การใช้งานเครือข่ายไร้สายไม่ได้จำกัดอยู่ ณ จุดที่มีสายเคเบิลเดินถึงเท่านั้นแต่เครือข่ายไร้สาย สามารถช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้จากทุกๆ ที่ ที่สัญญาณครอบคลุมถึง

2. ความสามารถติดตั้งเพื่อใช้งานได้ง่าย (Installation simplicity) การติดตั้งเพื่อใช้งานนั้นสามารถทำได้ง่ายและรวดเร็ว เพราะไม่ต้องเสียเวลาติดตั้งสายเคเบิล และไม่รกรุงรัง

3. ความยืดหยุ่นในการติดตั้งเพื่อใช้งานได้ (Installation flexibility) มีความยืดหยุ่นในการติดตั้งระบบเครือข่าย เพราะในบางครั้งบางสถานที่ที่ไม่สามารถที่จะติดตั้งสายเคเบิลได้เช่นตามโรงแรม หรือที่พักอาศัยที่ตกแต่งเสร็จเรียบร้อยแล้ว การนำระบบเครือข่ายไร้สายเข้าไปติดตั้งถือว่าเป็นทางเลือกที่ดี

4. การลดค่าใช้จ่ายโดยรวม (Reduced cost-of-ownership) การลงทุนในระยะยาวจะมีต้นทุนที่ถูกกว่าการลงทุนระยะสั้น ถึงแม้ราคาอุปกรณ์ของเครือข่ายไร้สายจะมีราคาที่สูงกว่าอุปกรณ์เครือข่ายแบบใช้สาย แต่ระบบเครือข่ายไร้สายจะช่วยในการลดต้นทุนในการติดตั้งระบบ ไม่ต้องมีการใช้คนเข้ามาช่วยในการเดินสายเคเบิลและลดเวลาในการติดตั้งระบบ รวมถึงลดต้นทุนในการบำรุงรักษาระบบเครือข่าย เพราะไม่ต้องดูแลสายเคเบิลซึ่งอาจจะเกิดความเสียหายรวมทั้งเกิดปัญหาขึ้นภายหลังในระบบ

5. ความสามารถปรับให้เหมาะสมกับขนาดองค์กรได้ง่าย (Scalability) เครือข่ายไร้สายทำให้องค์กรสามารถปรับขนาดและความเหมาะสมได้ง่าย เพราะสามารถโยกย้ายหรือทำการปรับเปลี่ยนตำแหน่งการใช้งาน โดยเฉพาะระบบที่มีการเชื่อมต่อกันระหว่างอาคาร

- ระบบรักษาความปลอดภัยในระบบเครือข่ายไร้สาย

1. กำหนดแมคแอดเดรส (MAC Address) ซึ่งเป็นหมายเลขเฉพาะที่ใช้อ้างถึงอุปกรณ์ที่ต่อกับเครือข่าย หมายเลขนี้จะมาอยู่กับการ์ดแลน (LAN Card) โดยการ์ดแลน และแต่ละการ์ดจะมีหมายเลขที่ไม่ซ้ำกัน โดยเฉพาะอุปกรณ์ที่เราอนุญาตให้สามารถเข้าใช้แอคเซสพอยต์ (Access Point) หรือบรอดแบนด์เราท์เตอร์ (Broadband Router) โดยในอุปกรณ์ในเครือข่ายไร้สายแต่ละชิ้นจะมีแมคแอดเดรสที่แตกต่างกัน ซึ่งเราสามารถกำหนดค่าของแมคแอดเดรสของ

อุปกรณ์นั้นๆ ลงในอุปกรณ์กระจายสัญญาณ เพื่อกำหนดว่าจะอนุญาตให้อุปกรณ์ชิ้นไหนสามารถเข้าใช้ระบบเครือข่ายของเราได้บ้าง

2. การเข้ารหัสและถอดรหัสที่ใช้เป็นรหัสอันเดียวกัน (Wired Equivalent Privacy, WEP) เป็นการเข้ารหัสข้อมูลระหว่างเครื่องลูกข่ายกับตัวกระจายสัญญาณโดยการใช้คีย์ขนาด 64 บิต หรือ 128 บิต มาตรฐาน WEP เป็นมาตรฐานหลักที่จะมีอยู่ในแอคเซสพอยต์/บรอดแบนด์เราท์เตอร์ทุกตัว แต่โดยปกติผู้ใช้เครือข่ายมักละเลยต่อการป้องกันเครือข่ายของตนเอง ซึ่งอันนี้เป็นเรื่องที่สำคัญมากเพื่อป้องกันบุคคลที่ไม่พึงประสงค์เข้ามาใช้ระบบเครือข่ายของเรา

3. การเข้ารหัสที่มีความปลอดภัยสูงกว่า WEP (Wi-Fi Protected Access, WPA) ซึ่งจะเข้ารหัสโดยการใช้กลไกการเข้ารหัสสัญญาณที่ซับซ้อน (Temporal Key Integrity Protocol, TKIP) โดยคีย์ที่ใช้ในการเข้ารหัสสัญญาณจะเปลี่ยนแปลงอัตโนมัติอยู่เสมอสำหรับผู้ใช้งานแต่ละคน ซึ่ง WPA เป็นมาตรฐานที่เข้ามาแทนที่ WEP และได้พัฒนามาบนพื้นฐาน IEEE802.11i โดยใช้ Dynamic Key Distribution และ IEEE.802.11x ร่วมกันทำงาน การเข้ารหัสแบบมาตรฐานการเข้ารหัสลับขั้นสูง(Advanced Encryption Standard) ด้วยคีย์ขนาด 128, 192 หรือ 256 บิต ทำให้การเจาะระบบทำได้ยากกว่าการเข้ารหัสแบบ WEP ที่มีการเข้ารหัส แบบ 64 และ 128bit

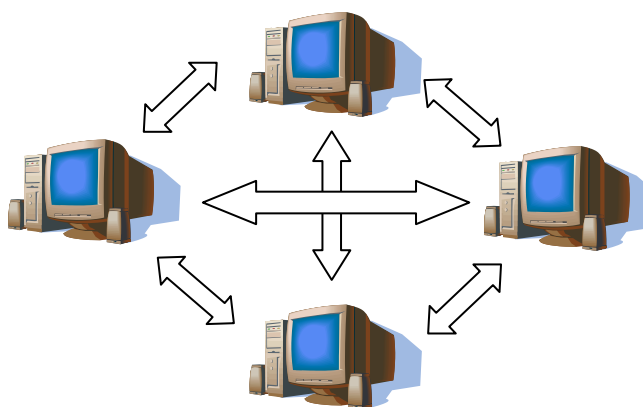
4. การใช้งานมาตรฐานความปลอดภัยของการทำงานเครือข่ายไร้สายเพื่อลดขั้นตอนหรือความยุ่งยากของการเข้ารหัส WPS (Wi-Fi Protected Setup) WPS เป็นการตั้งค่าความปลอดภัยแบบอัตโนมัติบนเครือข่ายไร้สาย ซึ่งเครื่องต้นทางและปลายทางจะต้องรองรับการทำงานในฟังก์ชันนี้จึงจะสามารถใช้งานในฟังก์ชันนี้ร่วมกันได้ลักษณะการใช้งาน โดยส่วนใหญ่บนตัวอุปกรณ์จะมีปุ่ม WPS ให้กดบนตัวเครื่อง ซึ่งตัวกระจายสัญญาณจะทำการกำหนดค่าของรหัสผ่านในรูปแบบของการสุ่มค่าออกมา ซึ่งรหัสที่ถูกกำหนดมาจะมีความปลอดภัยอยู่ในระดับค่อนข้างสูง ส่วนเครื่องไคลเอนต์ก็ต้องกดปุ่ม WPS ด้วยเช่นกันเพื่อทำการเชื่อมต่อกับตัวกระจายสัญญาณ ในการกำหนดค่าความปลอดภัยแบบ WPS นี้ เครื่องที่เป็นไคลเอนต์ไม่จำเป็นต้องรู้ชื่อของระบบเครือข่าย (Network Name) หรือ SSID ของตัวที่กระจายสัญญาณออกมา ในปัจจุบันอุปกรณ์เครือข่ายหลายๆยี่ห้อที่มีฟังก์ชันนี้มาให้ใช้งานกันแล้ว

- รูปแบบและการทำงานของระบบเครือข่ายไร้สาย

ระบบเครือข่ายไร้สาย เป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ที่ประกอบไปด้วย อุปกรณ์ไม่มากนัก และมักจำกัดอยู่ในอาคารหลังเดียวหรืออาคารในละแวกเดียวกัน การใช้งานที่น่าสนใจที่สุดของเครือข่ายไร้สายก็คือ ความสะดวกสบายที่ไม่ต้องติดอยู่กับผู้ใช้สามารถเคลื่อนที่ไปมาได้โดยที่ยังสื่อสารอยู่ในระบบเครือข่าย

1. เครือข่ายแบบเพียร์ทูเพียร์ (Peer-to-peer หรือ ad hoc mode)

รูปแบบการเชื่อมต่อระบบข่ายงานบริเวณเฉพาะที่ไร้สายแบบเพียร์ทูเพียร์เป็นลักษณะการเชื่อมต่อแบบโดยตรงระหว่างคอมพิวเตอร์จำนวน 2 เครื่องหรือมากกว่า เป็นการใช้งานร่วมกันของอุปกรณ์รับสัญญาณไร้สาย (wireless adapter cards) โดยไม่ได้มีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายแบบใช้สายเลย โดยที่เครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องจะมีความเท่าเทียมกัน สามารถทำงานของตนเองได้และขอใช้บริการเครื่องอื่นได้เหมาะสำหรับการนำมาใช้งานเพื่อจุดประสงค์ในด้านความเร็วหรือติดตั้งได้โดยง่ายเมื่อไม่มีโครงสร้างพื้นฐานที่จะรองรับ ยกตัวอย่าง เช่น ในศูนย์ประชุม, หรือการประชุมที่จัดขึ้นนอกสถานที่ดังภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.9 การทำงานแบบเพียร์ทูเพียร์

2. เครือข่ายแบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ (Client/server หรือ Infrastructure mode)

ระบบเครือข่ายไร้สายแบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ เป็นลักษณะการรับส่งข้อมูลโดยอาศัย แอคเซสพอยต์ (Access Point, AP) หรือเรียกว่า “Hot spot” ทำหน้าที่เป็นสะพานเชื่อมต่อระหว่างระบบเครือข่ายแบบใช้สายกับเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย (client) ดังภาพที่ 2.10 โดยจะกระจายสัญญาณคลื่นวิทยุเพื่อทำการรับ – ส่ง ข้อมูลเป็นวัฏจักรโดยรอบ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในรัศมีของ

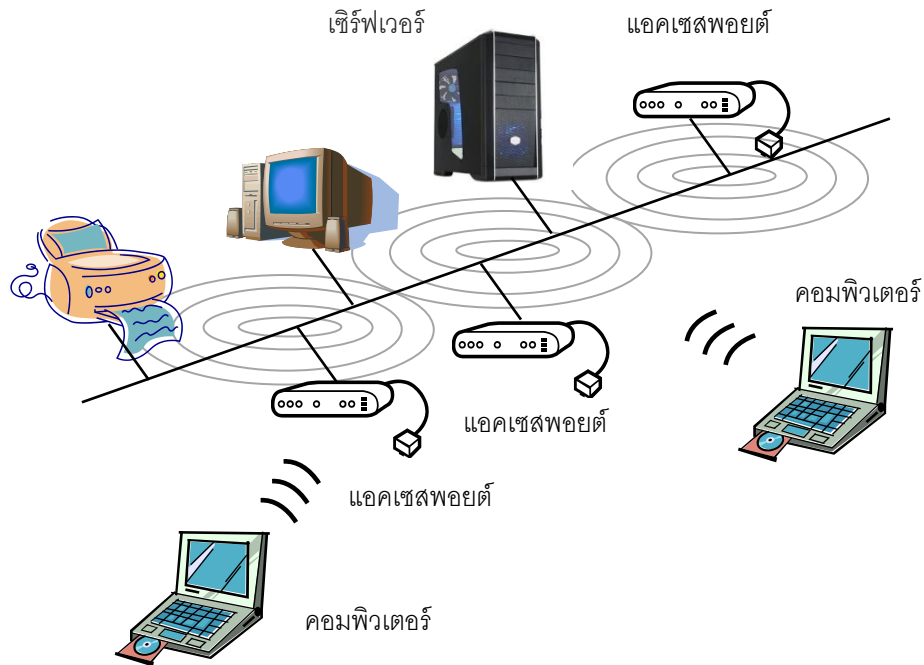
แอคเซสพอยต์ จะกลายเป็นเครือข่ายกลุ่มเดียวกันทันทีโดยเครื่องคอมพิวเตอร์จะ สามารถติดต่อกันหรือสามารถติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ เพื่อแลกเปลี่ยนและค้นหาข้อมูลได้โดยไม่ต้องติดต่อผ่านแอคเซสพอยต์เท่านั้น ซึ่งแอคเซสพอยต์ 1 จุด สามารถให้บริการเครื่องลูกข่ายได้ถึง 15 – 50 อุปกรณ์ของเครื่องลูกข่ายเหมาะสำหรับการนำไปขยายเครือข่ายหรือใช้ร่วมกับระบบเครือข่ายแบบใช้สายเดิมในออฟฟิต, หอสมุด หรือในห้องประชุม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้มากขึ้น



ภาพที่ 2.10 การทำงานแบบแอคเซสพอยต์

3. เครือข่ายแบบมัลติเพิลแอคเซสพอยต์และโรมมิ่ง (Multiple access points and roaming)

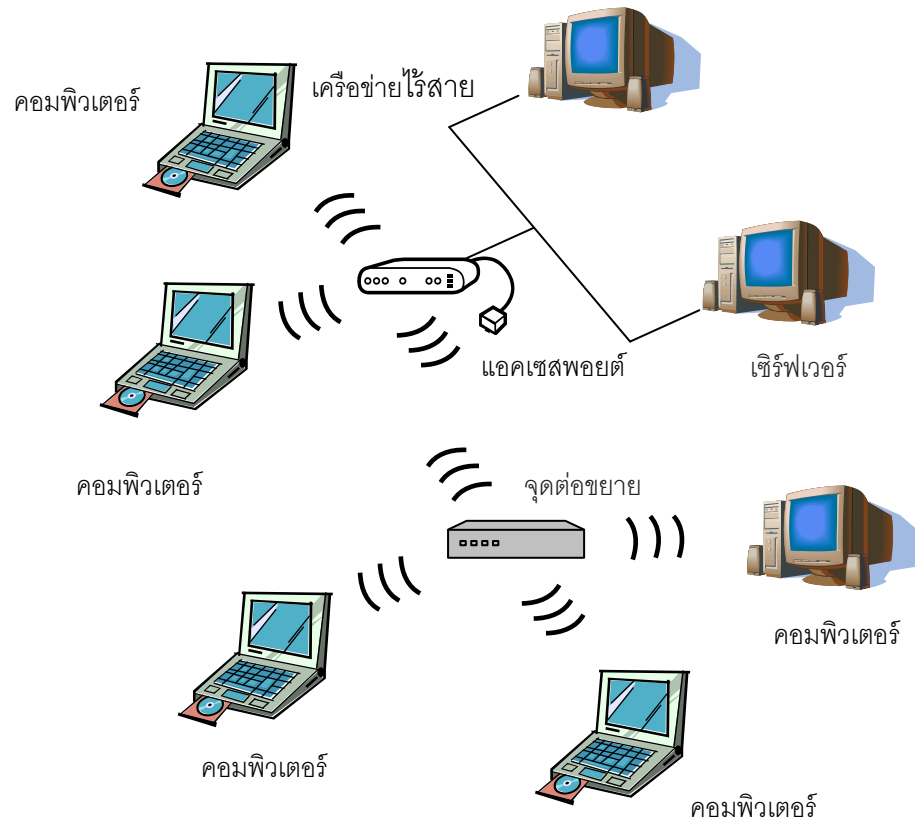
โดยทั่วไปแล้วการเชื่อมต่อสัญญาณระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับแอคเซสพอยต์ของเครือข่ายไร้สายจะอยู่ในรัศมีประมาณ 500 ฟุต ภายในอาคารและ 1000 ฟุต ภายนอกอาคาร หากสถานที่ที่ติดตั้งมีขนาดกว้างมากๆ เช่น คลังสินค้าบริเวณภายในมหาวิทยาลัย สนามบินจะต้องมีการเพิ่มจุดการติดตั้งแอคเซสพอยต์ให้มากขึ้น เพื่อให้การ รับ - ส่ง สัญญาณในบริเวณของเครือข่ายขนาดใหญ่เป็นไปอย่างครอบคลุมทั่วถึงดังภาพที่ 2.11



ภาพที่ 2.11 การทำงานแบบมัลติเพิลแอคเซสพอยต์และโรมมิ่ง

4. เครือข่ายแบบการเชื่อมต่อแบบการใช้จุดต่อขยาย (Use of an Extension Point)

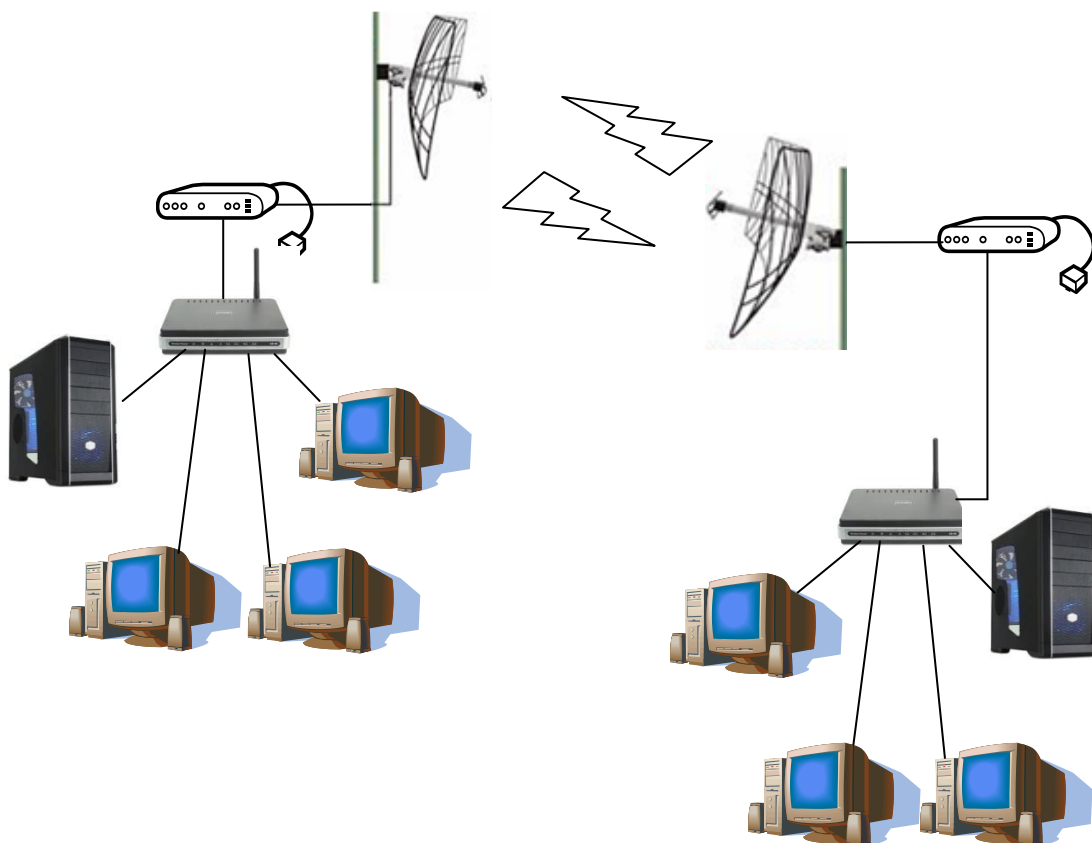
กรณีที่โครงสร้างของสถานที่ติดตั้งเครือข่ายแบบไร้สายมีปัญหาผู้ออกแบบระบบอาจจะใช้ จุดต่อขยาย (Extension Point) ที่มีคุณสมบัติเหมือนกับแอคเซสพอยต์แต่ไม่ต้องผูกติดไว้กับเครือข่ายไร้สาย เป็นส่วนที่ใช้เพิ่มเติมในการรับส่งสัญญาณ ดังภาพที่ 2.12



ภาพที่ 2.12 การทำงานแบบการใช้จุดต่อขยาย

5. เครื่องข่ายแบบการใช้เสาอากาศ (The Use of Directional Antennas)

ระบบข่ายงานบริเวณเฉพาะที่ไร้สายแบบนี้เป็นแบบใช้เสาอากาศในการรับส่งสัญญาณระหว่างอาคารที่อยู่ห่างกัน โดยการติดตั้งเสาอากาศที่แต่ละอาคาร เพื่อส่งและรับสัญญาณระหว่างกัน ดังภาพที่ 2.13



ภาพที่ 2.13 การทำงานแบบการใช้เสาอากาศ

6. มาตรฐาน Wireless LANs

มาตรฐานหลักของระบบเครือข่ายไร้สายและอุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย คือ มาตรฐาน IEEE 802.11 เป็นมาตรฐานระบบเครือข่ายไร้สายที่ถูกกำหนดขึ้นโดย Institute of Electrical and Electronic Engineers ซึ่งเป็นองค์กรกำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับการสื่อสารของอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ โดยในส่วนของมาตรฐาน IEEE 802.XX นั้นจะเป็นเรื่องเกี่ยวกับการสื่อสารผ่านเครือข่าย เช่น IEEE 802.3 ก็คือมาตรฐานของเครือข่ายแบบ Ethernet โดยในส่วนของ IEEE 802.11 ก็จะเป็นการสื่อสารกับเครือข่ายแต่เป็นแบบไร้สายนั่นเอง โดยการเปรียบเทียบในแต่ละมาตรฐานของ Wireless LANs แสดงดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบในแต่ละมาตรฐาน Wireless LANs

Protocol	Release Date	Op. Frequency	Throughput (Typ)	Data Rate (Max)	Range (Indoor)	Range (Outdoor)
Legacy	1997	2.4-2.5 GHz	0.7 Mb/s	2 Mb/s	-25 meters	-75 meters
802.11a	1999	5.15-5.35/5.47-5.725/ 5.725-5.875 GHz	23 Mb/s	54 Mb/s	-30 meters	-100 meters
802.11b	1999	2.4-2.5 GHz	4 Mb/s	11 Mb/s	-35 meters	-110 meters
802.11g	2003	2.4-2.5 GHz	19 Mb/s	54 Mb/s	-35 meters	-110 meters
802.11n	2006	2.4 GHz and/or 5GHz	74 Mb/s	248 Mb/s = 2x2 ant	-70 meters	-160 meters

2.17 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทรงวุฒิ ปัญญาโภาส ได้ทำการออกแบบระบบฐานข้อมูล และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน โดยใช้เครื่องฉีดพลาสติก โรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์เป็นกรณีศึกษา เพื่อหาแนวทางในการลดการหยุดเวลาเพื่อหยุดการทำงานของเครื่องจักร เวลาในการสร้างแผนบำรุงรักษาสำหรับเครื่องฉีดพลาสติกและแม่พิมพ์ เวลาในการรออุปกรณ์ เวลาในการค้นหาข้อมูลประวัติเครื่องจักรและประวัติการซ่อมตลอดจนสามารถทำรายงานสรุปแผนงานการซ่อมบำรุง โดยใช้โปรแกรม วิซวล เบสิก (Visual Basic) เป็นภาษาโปรแกรมและโปรแกรม Cristal Report ในการทำรายงาน ร่วมกับไมโครซอฟท์เอ็กเซล 2000 เป็นฐานข้อมูลในการจัดการและจัดเก็บข้อมูล ซึ่งจากงานวิจัยจะเป็นการทดสอบกับระบบการทำงานจริง โดยจะเปรียบเทียบผลของการปฏิบัติงานและเวลาในการค้นหาข้อมูลระหว่างระบบปัจจุบันกับระบบใหม่ ซึ่งผลที่ได้คือระบบใหม่จะให้ผลที่ดีสามารถลดเวลาในการค้นหาข้อมูลเพื่อดำเนินการเกี่ยวกับงานซ่อมบำรุงจากเดิมที่ใช้เวลาดำเนินการรวม 405 นาที เหลือเพียง 52 นาที หรือคิดเป็น 87.16 เปอร์เซ็นต์จากเดิม และจะช่วยลดเวลาในการหยุดเครื่องของเครื่องฉีดลง

ได้ 33.47 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจากการทดสอบจะเห็นได้ว่าระบบใหม่ทำให้การปฏิบัติงานมีความรวดเร็ว และถูกต้องกว่าระบบงานเดิม [3]

ไตรยุทธ ไตรเมศวร์ ได้ออกแบบและพัฒนาระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อใช้กับอุปกรณ์ต่างๆ ภายในโรงงานไฟฟ้าโดยใช้พ็อกเก็ตพีซีที่ได้พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถดำเนินงานด้านการบำรุงรักษาอุปกรณ์โรงไฟฟ้าเชิงป้องกันได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยได้ออกแบบระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของอุปกรณ์ภายในโรงงานไฟฟ้าโดยใช้พ็อกเก็ตพีซีในการรวบรวมข้อมูลและแบบฟอร์มที่ใช้ประกอบการทำงานไว้ด้วยกัน มีการเก็บข้อมูลจากการดำเนินงานและสามารถเข้าสู่ระบบได้สะดวกรวดเร็ว โดยใช้เครื่องพ็อกเก็ตพีซีซึ่งสามารถใช้ผ่านทางเว็บไซต์ของระบบ นอกจากนี้ได้ออกแบบระบบให้ผู้ใช้งานสามารถบริหารแผนงาน ปรับปรุงแก้ไขข้อมูลของแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่ใช้ในการทำงาน และสามารถสืบค้นประวัติข้อมูลที่ใช้งานหรือวิเคราะห์แนวโน้มข้อมูลที่ได้จากการทำบำรุงรักษาเชิงป้องกันของอุปกรณ์ภายในโรงงานไฟฟ้าเพื่อตรวจสอบแก้ไขสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้นก่อนที่อุปกรณ์นั้นๆ จะได้รับความเสียหายผ่านทางเว็บไซต์ของระบบ โดยระบบการบำรุงรักษาอุปกรณ์โรงไฟฟ้าเชิงป้องกันโดยใช้พ็อกเก็ตพีซีจะทำงานโดยใช้ระบบปฏิบัติการ Windows Server 2000 ใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลด้วย Microsoft SQL Server 2000 การพัฒนาโปรแกรมใช้เครื่องมือ Visual Studio.NET 2003 แบ่งการพัฒนาออกเป็น 2 ส่วน โดยการใช้งานระบบบนเว็บไซต์พัฒนาด้วยโปรแกรมภาษา ASP.NET การใช้งานระบบบนเครื่องพ็อกเก็ตพีซีพัฒนาด้วยโปรแกรมภาษา Visual Basic for Smart Device [17]

อาคม งามเพริตพริ้ง ได้ทำการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อช่วยในการสนับสนุนการวิเคราะห์และตัดสินใจในการแก้ปัญหาให้กับผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้วิธีการประมวลผลวิเคราะห์ข้อมูลออนไลน์ (OLAP) มาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและรายงานผลสำหรับผู้บริหาร ซึ่งจะช่วยในการสนับสนุนการตัดสินใจและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารงานรวมทั้งการจัดการองค์กร โดยในการพัฒนาระบบจะใช้ภาษาเอเอสพี (ASP) ใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลไมโครซอฟต์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2000 (Microsoft SQL Server 2000) และโปรแกรมไมโครซอฟต์อนาไลซิสเซอร์วิส (Microsoft Analysis Service) สำหรับวิเคราะห์และพัฒนาคัดล้างข้อมูล โดยการประเมินประสิทธิภาพระบบที่พัฒนาขึ้นมาจะใช้วิธีการแบล็คบ็อกซ์ (Black – Box Testing) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน และผู้ใช้งานทั่วไปจำนวน 15 คน โดยผล

การประเมินประสิทธิภาพของผู้เชี่ยวชาญได้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 3.98 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63 ซึ่งมีประสิทธิภาพในระดับดี และผลการประเมินประสิทธิภาพของผู้ใช้งานทั่วไปได้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 4.13 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 ซึ่งมีประสิทธิภาพในระดับดี แสดงว่าประสิทธิภาพโดยรวมของระบบอยู่ในระดับดี และสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ [18]

คมสันต์ ศรีนิล ได้พัฒนาระบบบำรุงรักษาและระบบติดตามอุปกรณ์คอมพิวเตอร์บนพีดีเอผ่านเครือข่ายจีพีอาร์เอส โดยเป็นการออกแบบระบบและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานภายในองค์กร ซึ่งมีการพัฒนาขึ้นในลักษณะของเว็บแอปพลิเคชันหรือโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ (Web Application) ที่รองรับการใช้งานบนพีดีเอผ่านเครือข่ายจีพีอาร์เอส โดยผู้ใช้งานสามารถจัดการข้อมูลต่างๆ ในการมอบหมายงานและรายงานผลการปฏิบัติได้ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบได้แก่ ภาษา ASP.NET ระบบการจัดการฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 2000 และแสดงผลบนระบบปฏิบัติการ Windows Mobile 2003 Second Edition โดยจากการประเมินใช้งานระบบซึ่งใช้วิธีการทดสอบแบบแบล็คบ็อกซ์ (Black – Box Testing) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน และผู้ใช้งานจำนวน 10 คน ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 (S.D. = 0.34) ผลการประเมินโดยผู้ใช้งานได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 (S.D. = 0.45) สรุปได้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมามีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี [19]

ทายาท ภูมรินทร์ ได้พัฒนาการสื่อสารระบบเครือข่ายท้องถิ่น แบบไร้สาย เพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่องค์กร โดยได้มีการออกแบบระบบให้มีการพิสูจน์ตัวตนของผู้ใช้ ก่อนเข้าใช้งานระบบเครือข่ายสื่อสารขององค์กร และจากแนวทางการพัฒนาเครือข่ายท้องถิ่นไร้สายในอนาคตซึ่งจะมีการจัดการดูแลรักษาจากจุดศูนย์กลางเพียงจุดเดียว ดังนั้นจึงได้ออกแบบวิธีการการใช้ระบบเครือข่ายท้องถิ่นแบบไร้สาย โดยใช้วิธีการใส่รหัสชื่อ รหัสผ่านในการพิสูจน์ตัวตน และมีระบบจัดการติดตามผู้ใช้งานเพื่อความสะดวกกับผู้ดูแลระบบ ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถดูแลจัดการการเข้าใช้ระบบเครือข่ายสื่อสารแบบไร้สายได้เป็นอย่างดี ซึ่งพัฒนาโดยภาษา พีเอชพี และใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล มายเอสคิวแอล โดยการประเมินผลการทำงานระบบจะทดสอบใน 3 ด้าน คือ Functional Test , Usability Test และ Security Test แบ่งผู้ประเมินออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ผู้เชี่ยวชาญดูแลระบบ จำนวน 5 ท่าน และผู้ใช้งานระบบจำนวน 5 ท่าน โดยผลการทดสอบและประเมินระบบในด้าน Functional Test ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญดูแลระบบ และกลุ่มผู้ใช้งานระบบได้

ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.28 และ 4.55 ตามลำดับ ด้าน Usability Test ได้ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.4 และ 4.05 สำหรับ Security Test ได้ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.5 และ 4.34 ตามลำดับ แสดงว่าระบบการบริการเครือข่ายท้องถิ่นไร้สายนี้อยู่ในระดับดี สามารถนำไปใช้ได้จริง [15]

สรศักดิ์ รัตนโชตินันท์ ได้ออกแบบระบบจัดเก็บข้อมูลวัสดุ - ครุภัณฑ์ส่วนบุคคลบนพีดีเอ (PDA : Personal Digital Assistant) โดยจะออกแบบระบบฐานข้อมูลเพื่อช่วยจัดการเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูลวัสดุ - ครุภัณฑ์โดยได้นำเอาเครื่องพีดีเอเข้ามาช่วยจัดเก็บข้อมูล เพื่อเพิ่มความสะดวกและรวดเร็วในการทำงาน ลดการทำงานที่ซ้ำซ้อนของระบบเดิม โดยเมื่อบันทึกข้อมูลวัสดุ - ครุภัณฑ์ด้วยเครื่องพีดีเอแล้วระบบจะส่งข้อมูลไปยังฐานข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยี Web Clipping และทำการเก็บข้อมูลไว้ เพื่อให้สามารถทำการค้นหาข้อมูลของวัสดุ-ครุภัณฑ์ได้ง่าย สำหรับการส่งข้อมูลจากพีดีเอไปยังระบบฐานข้อมูลนั้นเป็นลักษณะการทำงานแบบออนไลน์ทำให้เกิดความสะดวกในการจัดเก็บข้อมูล [20]

ภูษิต สารพานิช ทำการศึกษาปัญหาระบบการซ่อมบำรุง เวลาการขัดข้องของเครื่องจักรและอุปกรณ์ จากข้อมูลเอกสารการบันทึกการขัดข้องของเครื่องจักรอุปกรณ์ ข้อมูลเอกสารการแจ้งซ่อมของแผนกซ่อมบำรุง รายงานการขัดข้องของสายงานการผลิตของฝ่ายการผลิต โดยจะแบ่งเวลาการหยุดของเครื่องจักรออกได้เป็น 2 ส่วนคือ 1) เวลาที่สูญเสียอันเนื่องมาจากการรอคอยช่างซ่อมบำรุง 2) เวลาที่ช่างซ่อมบำรุงใช้ในการซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ โดยได้ออกแบบระบบและข้อกำหนดในการสร้างโปรแกรมการซ่อมบำรุงรักษาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็น 5 ระบบ ได้แก่ 1) ระบบความต้องการซ่อมบำรุงเครื่องจักรอุปกรณ์ 2) ระบบการทำงานซ่อมบำรุงรักษาเมื่อมีการแจ้งซ่อมประกอบด้วยระบบย่อย 2 ระบบคือ ก) ระบบการเปิดงานซ่อมบำรุงรักษา ข) ระบบการปิดงานซ่อมบำรุงรักษา 3) ระบบเตือนเมื่อเครื่องจักรอุปกรณ์ต้องการซ่อมบำรุงจากสายการผลิตประกอบด้วยระบบย่อย 2 ระบบคือ ก) ระบบแจ้งเตือนสถานะของการเสียหายของเครื่องจักรแบบทันทีทันใดผ่านระบบเครือข่าย แสดงผลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ข) ระบบการตรวจสอบและค้นหาจำนวนงานซ่อมบำรุงที่ค้างค้างอยู่ในระบบ 4) ระบบการแก้ไขบันทึกข้อมูลเครื่องจักรอุปกรณ์ 5) ระบบประมวลผลและการรายงานผลการซ่อมบำรุงรักษาและทำการสร้างโปรแกรมตามการออกแบบและข้อกำหนด ซึ่งผลจากการนำระบบการซ่อมบำรุงรักษาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ใช้แทนระบบเก่าพบว่าเปอร์เซ็นต์การรอคอยงานซ่อมบำรุงโดยเฉลี่ยลดลง 3.42% เปอร์เซ็นต์การทำงานซ่อมบำรุงจริงโดยเฉลี่ยลดลง 6.95% เปอร์เซ็นต์การขัดข้องของเครื่องจักรและอุปกรณ์โดยเฉลี่ย

ลดลง 10.37% และสัดส่วนเปอร์เซ็นต์การรอคอยการซ่อมบำรุงต่อเปอร์เซ็นต์การหยุดการทำงาน เครื่องจักรลดลงโดยเฉลี่ย 10.96% [1]

สิริวรรณ ธรรมรัตน์ ได้ทำการศึกษาปัญหาการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปสำหรับการจัดการงานบำรุงรักษาที่ใช้ในโรงงาน โดยโรงงานได้นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า SAP มาใช้งาน ซึ่งจากการนำไปใช้งานพบว่ามีปัญหาเกิดขึ้นคือ (1) พนักงานขาดความเข้าใจในระบบ SAP (2) วิธีการทำงานไม่เหมาะสม (3) เครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถใช้โปรแกรม SAP ได้มีไม่เพียงพอ (4) ข้อมูลไม่ครบถ้วน ไม่ถูกต้อง และเมื่อทำการวิเคราะห์ปัญหาแล้วได้ดำเนินการแก้ไข คือ (1) ทำการฝึกอบรมในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการใช้ระบบงาน SAP ให้กับพนักงาน (2) ทำการปรับปรุงงานบำรุงรักษาเครื่องจักร ให้สามารถใช้ข้อมูลกับระบบ SAP ได้อย่างถูกต้อง (4) ทำการจัดวางเครื่องคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมกับปริมาณการใช้งาน (5) ทำการดำเนินงานตามแนวทางที่ผู้บริหารแนะนำในส่วนสนับสนุน โดยผลจากการปรับปรุงระบบ SAP นั้น พบว่าพนักงานที่เกี่ยวข้องเข้าใช้งานในระบบ SAP มากขึ้น 74.31% การปรับเปลี่ยนขั้นตอนการทำงานบำรุงรักษาในระบบทำให้หัวหน้าแผนกมีเวลาในการปฏิบัติงานอื่นเพิ่มขึ้น การเพิ่มเครือข่ายให้เครื่องคอมพิวเตอร์ใช้งานได้ในพื้นที่ทำงานทำให้พนักงานสะดวกมากขึ้นในการดำเนินการงานบำรุงรักษาและยังทำให้สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ได้ [21]

สรณญา ศิลาอาสน์ ทำการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตของเครื่องจักร โดยอาศัยหลักการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรมาใช้เพื่อเพิ่มอัตราความพร้อมใช้งาน โดยให้มีค่าเวลาเฉลี่ยระหว่างความเสียหายของเครื่องจักรยาวนานขึ้น โดยทำการศึกษาและวิเคราะห์อาการที่ผิดปกติและผลกระทบของความเสียหายของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง เพื่อจัดทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการลดเปอร์เซ็นต์การหยุดเครื่องจักร โดยการนำระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกันมาใช้ในการวิเคราะห์อาการที่ผิดปกติและผลกระทบของความเสียหายเพื่อหาระดับความเสี่ยงของเครื่องจักร และนำข้อมูลที่ได้มาทำการวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่เหมาะสมกับเครื่องจักรแต่ละเครื่องซึ่งจากการปรับปรุงพบว่าอัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 7.74% อัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรเท่ากับ 78.61% และมีค่าเวลาเฉลี่ยระหว่างความเสียหายของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 13.88% นอกจากนี้ยังมีจำนวนความถี่ในการเกิดความเสียหายลดลงเฉลี่ยเท่ากับ 45.39% และจำนวนชั่วโมงที่เกิดความเสียหายลดลงเฉลี่ยเท่ากับ 44.40% [9]

นิรุติ เลิศสมบุญ ทำการออกแบบและพัฒนาเครื่องมือสร้างโปรแกรมประยุกต์ที่มีลักษณะเป็นโปรแกรมเว็บซึ่งจะมีความสามารถในการเพิ่มข้อมูล ลบข้อมูล แก้ไขข้อมูลและเรียกค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลได้ อีกทั้งยังสามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลแบบออนไลน์ และมีการทำงานแบบเชิงโต้ตอบกับผู้ใช้งานโปรแกรมเว็บที่ถูกสร้างขึ้น เช่น สามารถทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลได้หรือสามารถสืบค้นข้อมูลและนำข้อมูลนั้นออกมาแสดงได้ สามารถให้ผู้พัฒนาโปรแกรมสามารถแก้ไขส่วนของโปรแกรมในแต่ละเหตุการณ์ได้เอง เครื่องมือสร้างโปรแกรมเว็บสำหรับติดต่อกับฐานข้อมูลแบบออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นนี้ ได้รับการทดสอบ โดยเครื่องมือในการสร้างโปรแกรมเว็บที่พัฒนาขึ้นมาคือ ภาษา ASP, Javascript และ เอชทีเอ็มแอล และผลการทดสอบสามารถยืนยันได้ว่าสามารถสร้างโปรแกรมเว็บที่มีการดำเนินการกับฐานข้อมูลได้ถูกต้อง และโปรแกรมเว็บมีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลตามกฎข้อบังคับของฐานข้อมูล การทำงานแบบเชิงโต้ตอบกับผู้ใช้งานตรงตามที่ได้ออกแบบไว้ รวมถึงการทำงานของหน้าต่างให้เลือกและทริกเกอร์ในโปรแกรมเว็บทำงานได้อย่างถูกต้อง [22]

บทที่ 3

ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา จะเริ่มตั้งแต่การศึกษา รวบรวมงานที่เกี่ยวข้องของระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ ที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน เพื่อเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูล และหาจุดเด่นหรือจุดด้อยของระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ที่มีใช้ในปัจจุบัน ซึ่งจะนำข้อมูลที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ เพื่อจะนำไปใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูล ให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการดำเนินงานภายในหน่วยงานซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

การศึกษาระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นระบบสารสนเทศที่ได้มีการพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในงานบำรุงรักษา เพื่อใช้ในการสนับสนุนการทำงานของฝ่ายบำรุงรักษา ทั้งช่วยในการวางแผน ซ่อมบำรุง วิเคราะห์ข้อมูล และประเมินประสิทธิภาพการทำงาน เพื่อช่วยในการปรับปรุงคุณภาพการทำงานให้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยในการจัดการคงคลังและงานเกี่ยวกับการจัดซื้อในปริมาณมากๆ ให้คุ้มค่ากับการลงทุน [23] ซึ่งในปัจจุบันได้มีการนำระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์มาใช้ในธุรกิจอุตสาหกรรมมากขึ้น

3.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลของระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน

ระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันพบว่ามีการใช้อยู่ทั่วไปและมีการนำมาใช้งานเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งโดยทั่วไปแล้วระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์จะประกอบด้วยข้อมูลซึ่งจะแสดงเป็นโมดูลหลักๆ ได้ทั้งหมด 5 โมดูลคือ

1. โมดูลสำหรับการจัดเก็บข้อมูลของอุปกรณ์และเครื่องจักรต่างๆ
2. โมดูลควบคุม จัดเก็บของงานการบำรุงรักษา
3. โมดูลการบำรุงรักษา การสั่งซ่อม การสั่งซื้อ ข้อมูลเกี่ยวกับการสั่งซื้อที่ทำงาน
4. โมดูลเกี่ยวกับการวางแผนการทำงาน วางแผนการบำรุงรักษา การจัดเก็บ ตรวจสอบอะไหล่
5. โมดูลรายงานผลการดำเนินงาน

ทั้งนี้เนื่องจากปัจจุบันเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลมีราคาถูกลงและมีขีดความสามารถสูงขึ้น โดยได้มีการนำระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการจัดการงาน

บำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ในโรงงานอุตสาหกรรมรวมทั้งสถานประกอบการที่ให้บริการ บริการ เช่น โรงแรม โรงพยาบาล และศูนย์การค้า ซึ่งผู้บริหารของโรงงานและสถานประกอบการมักจะเข้าใจว่าการนำเอาระบบการจัดการด้วยคอมพิวเตอร์มาใช้จะสามารถช่วยแก้ปัญหาที่มีอยู่ได้ แต่แท้จริงแล้วโรงงานหรือบริษัทต่างๆ นั้นยังไม่ประสบความสำเร็จที่จะนำโปรแกรมเข้ามาใช้งานกับโรงงานหรือบริษัทของตนเองได้ทั้งหมดหรือยังไม่สามารถใช้งานจากระบบได้อย่างเต็มที่ โดยสาเหตุที่ยังไม่สามารถใช้งานระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ ได้ประสบความสำเร็จเนื่องมาจาก

1. ระบบไม่ได้ปรับให้ตรงกับความต้องการของงานในด้านการบำรุงรักษา การเลือกโปรแกรมไม่ตรงกับความต้องการมักเกิดจากการที่ไม่ได้กำหนดขั้นตอนของการเลือกและการประเมินระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ที่จะนำมาใช้งานให้ตรงกับความต้องการ หรือมีการกำหนดแต่ไม่ได้ดำเนินการตามขั้นตอนที่ได้กำหนดไว้

2. ระบบการใช้งานค่อนข้างยุ่งยาก ไม่สะดวกกับการนำไปใช้งาน รวมถึงการขาดเอกสารในการทำความเข้าใจระบบ ซึ่งการนำระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ต้องคำนึงถึงมาตรฐานและหลักเกณฑ์ต่างๆ รวมทั้งต้องมีการตัดสินใจในการใช้ โดยนำผู้เชี่ยวชาญมาประเมินและเปรียบเทียบข้อดีและขีดความสามารถของระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ การนำระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ที่มีขีดความสามารถสูงมาใช้ อาจจะไม่เหมาะสมกับสภาพของการจัดการงานบำรุงรักษาที่เป็นอยู่

3. ผู้วางแผนหรือวิศวกรด้านการบำรุงรักษาไม่เข้าใจในการนำระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ มาประยุกต์ใช้ โดยโรงงานหรือสถานประกอบการส่วนใหญ่มักขาดการอบรม แนะนำ รวมถึงการวางแผนในการนำระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์มาใช้ มักจะนำเข้ามาใช้โดยทันที ทำการเปลี่ยนระบบโดยทันที

4. ไม่มีการนำข้อมูลรายงานของระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์มาใช้ในการยกระดับหรือปรับปรุงคุณภาพของการบำรุงรักษา ซึ่งการนำเอาระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์มาใช้ในโรงงานหรือสถานประกอบการนั้นจะมีงานที่ต้องดำเนินการและมีผู้ที่เกี่ยวข้องจำนวนมาก จึงควรจัดทำเป็นโครงการ โดยเริ่มต้นตั้งแต่การวางแผนงานที่ครบถ้วนและสามารถปฏิบัติได้ มีการติดตามผลการปฏิบัติงานและประเมินผลงานความก้าวหน้าสม่ำเสมอ แต่โดยส่วนใหญ่มักจะวางแผนที่ไม่ครบถ้วนและไม่สามารถปฏิบัติได้ จนถึงขาดการติดตาม ประเมินผล และแก้ไข

5. ประเมินความต้องการของผู้ที่ต้องการจะใช้งานไม่ถูกต้องนำเอา ระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ ไปใช้ในการแก้ไขปัญหาที่ผิด เช่น ปัญหาของวิธีของการปฏิบัติงานบำรุงรักษาที่ไม่เหมาะสมหรือล้าสมัย ปัญหาของการละเลยการฝึกอบรมที่ผ่านมา ซึ่งเมื่อปัญหาเหล่านี้ถูกนำขึ้นมา ระบบการจัดการด้วยคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ก็ไม่สามารถที่จะช่วยได้ และในทางตรงกันข้ามกลับยิ่งเป็นการซ้ำเติมให้ปัญหาที่มีอยู่แก้ไขได้ยากขึ้นไปอีก ดังนั้นก่อนที่จะเริ่มโครงการ ระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ ต้องให้แน่ใจว่าได้กำหนดปัญหาที่จะแก้ไขได้อย่างถูกต้อง

6. การคำนวณเวลา ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่ไม่ถูกต้อง จากการศึกษาลักษณะของระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์นั้นจะมีทั้งในลักษณะโปรแกรมสำเร็จรูปและโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาใช้เอง ซึ่งต่างก็มีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกัน โดยโปรแกรมสำเร็จรูปนั้นมีผู้ผลิตเพื่อนำมาจำหน่ายให้กับบริษัทต่างๆ ทั้งในและต่างประเทศอยู่มากมาย จะสามารถนำมาใช้ได้โดยทันที ซึ่งจะมีความสะดวกรวดเร็วในการจัดเตรียม แต่อาจจะใช้ได้ไม่ครอบคลุมทุกองค์กร ใช้งานได้ไม่เต็มที่ภายในองค์กร ต้องมีการเรียนรู้ศึกษาการใช้โปรแกรมและมีราคาที่ค่อนข้างจะสูง ในส่วนของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาใช้เอง อาจจะเสียเวลาในการพัฒนา แต่จะสามารถใช้ได้ตามความเหมาะสมและตรงกับเป้าหมายขององค์กรนั้นๆ มากกว่า โดยจะต้องมีการแจกแจงฟังก์ชันต่างๆ ตามเป้าหมายหรือความต้องการในการทำงาน โดยมีการจัดลำดับความสำคัญของข้อมูลที่ต้องการนำมาใช้ ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น ซึ่งจะทำให้มีประสิทธิภาพในการผลิตและการบำรุงรักษามากขึ้น โดยการเปรียบเทียบระหว่างโปรแกรมสำเร็จรูปและโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาใช้เองสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 เปรียบเทียบระหว่างโปรแกรมสำเร็จรูปและโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาใช้เอง

โปรแกรมสำเร็จรูป	โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาใช้เอง
<ol style="list-style-type: none"> 1. อาจต้องมีการปรับเปลี่ยนให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ บางครั้งอาจทำไม่ได้ตรงกับกระบวนการทำงาน 2. สามารถประยุกต์ใช้ได้ทันที 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ 2. อาจพัฒนาระบบไม่เสร็จตรงตามที่กำหนด

ตารางที่ 3.1 เปรียบเทียบระหว่างโปรแกรมสำเร็จรูปและโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาใช้เอง (ต่อ)

โปรแกรมสำเร็จรูป	โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาใช้เอง
3. มีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา 4. มีระบบให้เลือกหลายแบบ เช่น ทำงานบนเครื่องเดียว หรือ เครือข่าย 5. ราคาขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ชนิดฐานข้อมูล จำนวนผู้ใช้และระบบ เป็นต้น	3. การพัฒนาเพิ่มเติมขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้ 4. จะสามารถทำเป็นระบบใดก็ได้ตามที่ต้องการ 5. ราคาขึ้นอยู่กับความต้องการใช้งานระบบ

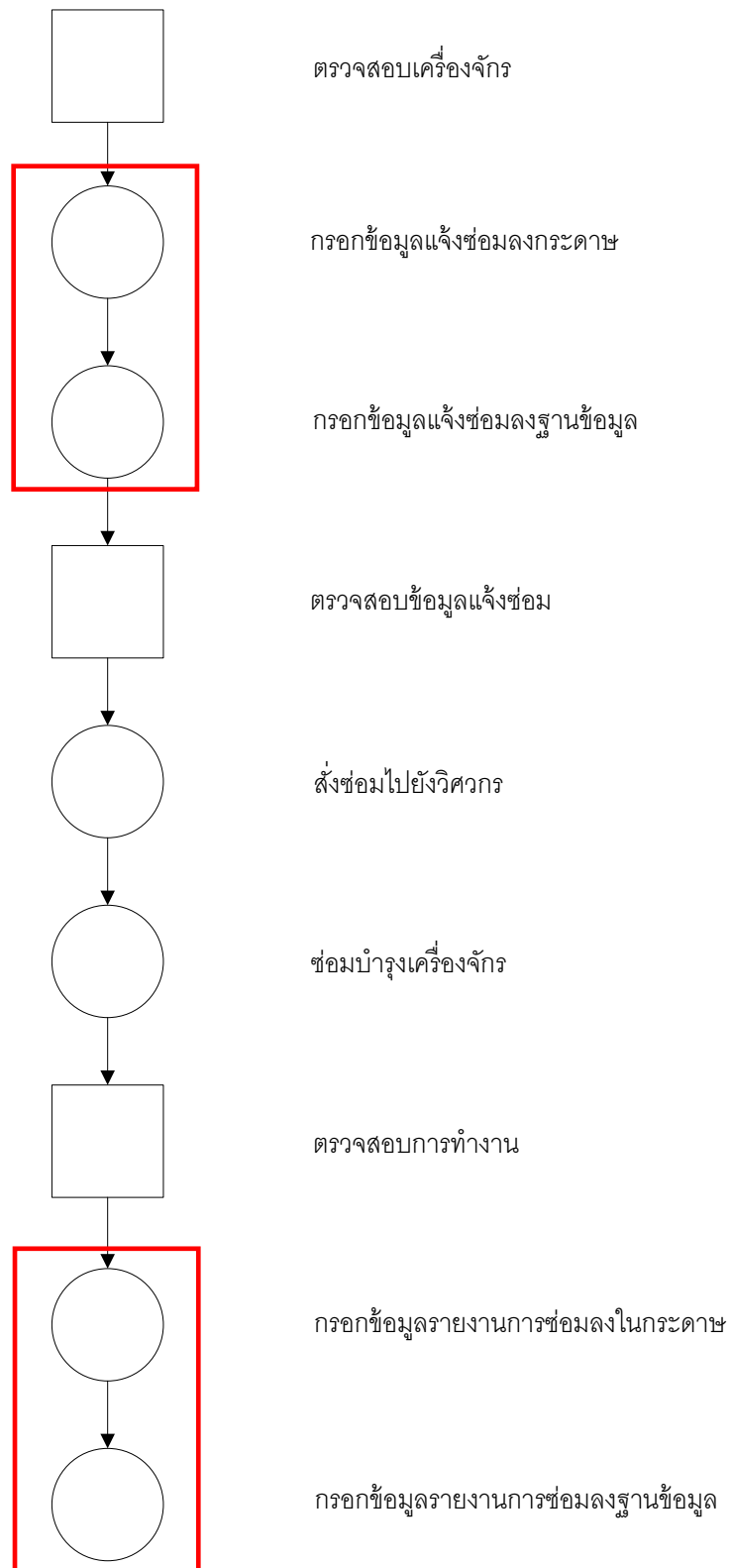
จากนั้นจึงได้ทำการศึกษาระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อหาจุดเด่น จุดด้อย ของระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ที่มีการนำใช้กับงานบำรุงรักษาของเครื่องฉีดพลาสติกที่มีอยู่ในปัจจุบัน เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สามารถนำไปใช้ได้ดี ให้สามารถใช้งานได้หลากหลาย สามารถนำไปปรับใช้ได้กับทุกๆ กิจกรรมโดยเฉพาะกับการใช้งานกับเครื่องฉีดพลาสติก และเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ที่มีการใช้งานในปัจจุบันที่กับเครื่องฉีดพลาสติก จะมีขอบเขตการทำงานดังนี้คือ

1. การแสดงข้อมูลเบื้องต้นของเครื่องจักร เช่น ชื่อเครื่องจักร รูปเครื่องจักร ประวัติการซ่อมบำรุงในลักษณะต่างๆ
2. การแสดงข้อมูลต่างๆ ผ่านทาง ระบบเว็บหรืออินทราเน็ต (intranet) ภายในองค์กร โดยทางข่ายงานบริเวณเฉพาะที่ (Local Area Network, LAN) คือระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์สามารถบันทึกข้อมูลและแสดงผลการซ่อม ผ่านระบบเว็บ เพื่อให้ผู้บริหารหรือภายในองค์กรสามารถดูรายละเอียดของการซ่อมบำรุงได้ โดยผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์
3. การบันทึกประวัติของพนักงานในแผนกซ่อมบำรุง เช่น วันที่เริ่มทำงาน, ที่อยู่, แผนกที่ปฏิบัติงาน เป็นต้น
4. การบันทึกรายการอะไหล่ ซึ่งจะสามารถใช้ข้อมูลเชื่อมโยงกับการจัดซื้อได้

5. การกำหนดแผนงานการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน การแจ้งงานซ่อม การสั่งซ่อม โดยแยกการรับแจ้งออกเป็น 2 แบบ คือ ออนไลน์ (Online) กับออฟไลน์ (Offline)
6. การปิดงานซ่อมงาน จะมีการบันทึกอาการเสีย, รายละเอียดงานได้ทำ, เหตุการณ์เสียคืออะไร ค่าใช้จ่ายในการซ่อม เป็นต้น
7. การออกไปสั่งซื้อ
8. การวิเคราะห์ข้อมูลงานซ่อมและรายงานผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล

3.2 ศึกษาและวิเคราะห์ระบบงานซ่อมบำรุงในปัจจุบันที่มีการนำระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อค้นหาปัญหา

จากการศึกษาขอบเขตของระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในงานซ่อมบำรุงรักษากับเครื่องฉีดพลาสติกจะพบว่าระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้จะเป็นโปรแกรมที่สามารถใช้จัดเก็บข้อมูลต่างๆ ให้เป็นระเบียบ สามารถประมวลผลข้อมูล รับ – ส่ง งานซ่อมบำรุง สามารถแสดงข้อมูลต่างๆ เป็นแบบออนไลน์ได้ และจากระบบงานซ่อมบำรุงในปัจจุบันที่มีการนำระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์มาใช้จะมีลักษณะดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 แผนภาพกระบวนการซ่อมบำรุงของระบบปัจจุบัน

จากภาพที่ 3.1 เมื่อเครื่องฉีดพลาสติกเกิดเหตุขัดข้องขณะทำการผลิต ฝ่ายผลิตจะส่งช่างประจำเครื่องเข้ามาตรวจเช็คเครื่องฉีดพลาสติก ถ้าเครื่องฉีดพลาสติกมีปัญหาที่ต้องการการซ่อมบำรุง ก็จะมีการแจ้งข้อมูลไปยังฝ่ายซ่อมบำรุง โดยช่างประจำเครื่องจะเขียนผลการตรวจเช็คลงกระดาษและนำข้อมูลที่ได้จากการตรวจเช็คไปป้อนข้อมูลลงคอมพิวเตอร์เพื่อแจ้งซ่อมเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล เมื่อผลการแจ้งซ่อมเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล ฝ่ายบำรุงรักษาจะเข้ามาตรวจเช็คข้อมูลที่ได้ส่งเข้ามา เพื่อตรวจเช็คข้อมูล จากนั้นฝ่ายซ่อมบำรุงจะเข้าทำการตรวจเช็คและซ่อมบำรุงเครื่องจักร โดยฝ่ายซ่อมบำรุงจะต้องตรวจเช็คสภาพของเครื่องจักรและทำการซ่อมบำรุง จากนั้นจึงเขียนผลที่ได้จากการซ่อมบำรุงลงกระดาษ แล้วจึงจะนำผลที่ได้จากการตรวจเช็คและการซ่อมบำรุงไปป้อนข้อมูลลงคอมพิวเตอร์เข้าสู่ระบบฐานข้อมูลอีกครั้ง

จากระบบงานซ่อมบำรุงที่ใช้อยู่ในปัจจุบันซึ่งได้มีการนำระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์มาใช้ โดยแสดงได้ดังภาพที่ 3.1 จะสามารถวิเคราะห์ถึงปัญหาหรือข้อดีของการนำระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์มาใช้กับระบบงานบำรุงรักษาของเครื่องฉีดพลาสติกได้ดังนี้

1. ไม่สามารถการเพิ่มข้อมูล ลบข้อมูล หรือแก้ไขข้อมูล ได้อย่างทันท่วงที ตัวอย่างเช่น ในขั้นตอนของการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร ซึ่งแสดงได้ดังภาพที่ 3.1 จะเห็นได้ว่าจะเกิดต้นทุนและความสิ้นเปลืองจากการใช้กระดาษ ในขั้นตอนของการตรวจเช็คเครื่องจักรและเขียนผลการตรวจเช็คลงในกระดาษ โดยและเกิดความสูญเสียดังกล่าวจากการทำงานที่ซ้ำซ้อนจากการนำข้อมูลที่ได้เขียนลงกระดาษไปกรอกข้อมูลลงคอมพิวเตอร์

2. ระบบการแจ้งเตือน จากภาพที่ 3.1 เมื่อมีเครื่องจักรเสียและฝ่ายผลิตส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล ในบางครั้งถ้าผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุงไม่ได้อยู่บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ทางผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุงจะไม่ทราบถึงความต้องการในการซ่อมบำรุงของเครื่องจักร ซึ่งในส่วนนี้จะเกิดการสูญเสียดังกล่าวในการรอทำการซ่อมบำรุงของเครื่องจักรได้ และในขั้นตอนการส่งซ่อมก็เช่นเดียวกัน เมื่อผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุงทำการส่งซ่อมไปยังวิศวกรเพื่อให้วิศวกรได้เข้าไปทำการซ่อมบำรุง ถ้าวิศวกรไม่ได้อยู่บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ก็จะไม่ทราบถึงคำสั่งในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

นอกจากนี้ระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้กับระบบงานบำรุงรักษาของเครื่องฉีดพลาสติกในปัจจุบันยังไม่มีระบบในส่วนที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการซ่อมบำรุงและการผลิต ดังนี้

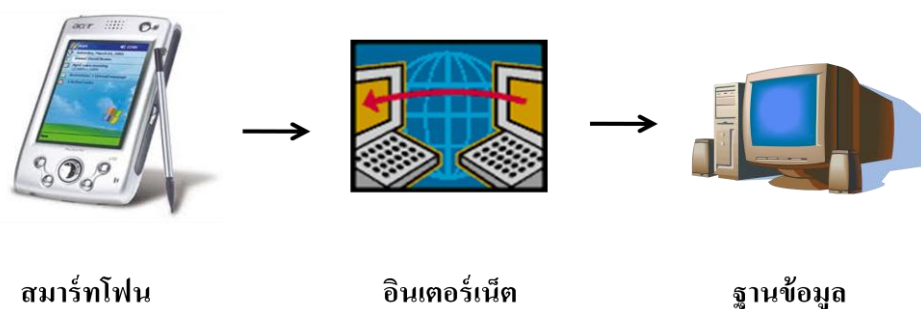
1. การปรับเปลี่ยนแผน การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ได้โดยอัตโนมัติ โดยแผนการบำรุงรักษาที่ใช้ในปัจจุบันจะคำนวณ วางแผน โดยผู้ปฏิบัติงานก่อนแล้วจึงจะนำแผนที่ได้ไปปรับเปลี่ยน แก้ไข ลงในโปรแกรมในภายหลัง

2. การแสดงค่าสถิติของการเสียหายของเครื่องจักร โดยระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษาด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน ยังไม่มีการแสดงข้อมูลเวลาการเสียหาย การหยุดเครื่องในรูปแบบต่างๆ เวลาการซ่อมรวมทั้งจำนวนครั้งที่ซ่อม ของเครื่องฉีดพลาสติก

3.3 หาแนวทางในการแก้ปัญหาโดยออกแบบระบบใหม่

จากปัญหาที่เกิดขึ้น จะสามารถปรับปรุงระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ให้สามารถทำงานได้หลากหลายและทำงานได้เหมาะสมกับเครื่องฉีดพลาสติก เพื่อช่วยในการจัดเก็บข้อมูล ลดต้นทุน เพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการผลิต และช่วยจัดการงานบริหารงานซ่อมบำรุงให้ดีขึ้นได้ดังนี้

1. การประยุกต์คุณสมบัติการออนไลน์ของทางระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ ให้เชื่อมต่อกับสมาร์ตโฟนโดยใช้เครือข่ายไร้สายเพื่อให้ง่ายสะดวกต่อการเพิ่มข้อมูล ลบข้อมูล หรือแก้ไขข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลได้ตลอดเวลา ซึ่งจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่การผลิต ลดการทำงานที่ซ้ำซ้อนของระบบเดิมและลดการใช้กระดาษได้ ดังนั้นจึงมีการพัฒนาให้โปรแกรมสามารถทำงานโดยใช้เครือข่ายไร้สายขึ้น

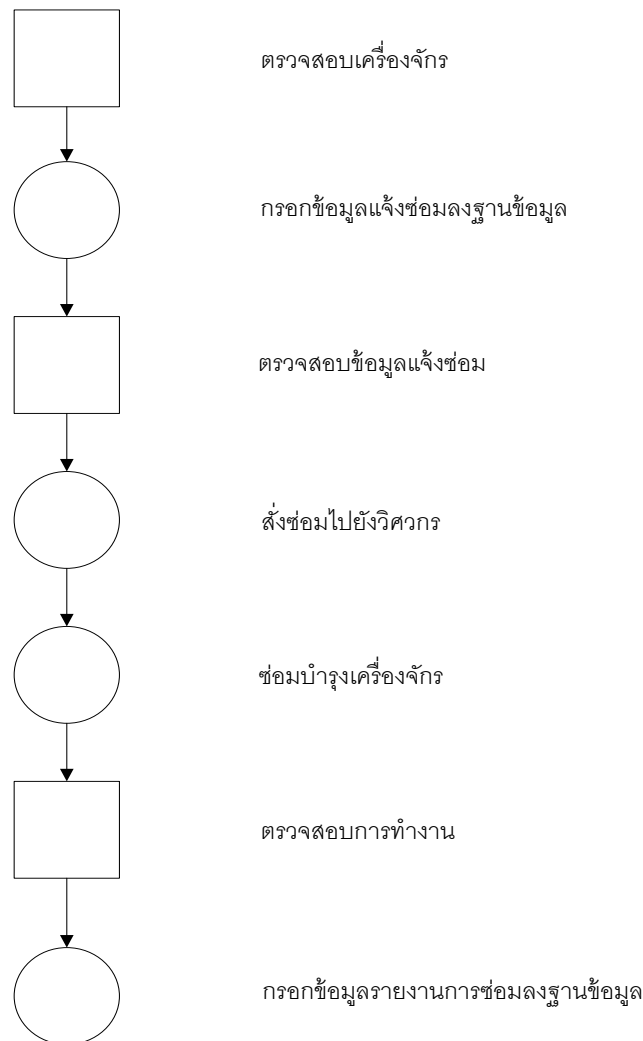


ภาพที่ 3.2 การทำงานแบบออนไลน์โดยใช้การเครือข่ายไร้สาย

จากภาพที่ 3.2 ลักษณะการทำงานแบบออนไลน์โดยใช้การเครือข่ายไร้สาย ซึ่งจะเป็นการส่งข้อมูลจากโทรศัพท์เคลื่อนที่เข้าสู่ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบภายในองค์กร โดยใช้ระบบ

เครือข่ายไร้สาย เพื่อส่งข้อมูลเข้าไปจัดเก็บในฐานข้อมูล และได้มีการพัฒนาโปรแกรมให้มีการเชื่อมต่อกับฝ่ายผลิตเพื่อแสดงข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตของแต่ละเครื่อง

จากการทำงานของระบบเดิม ซึ่งระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบออนไลน์ยังไม่สามารถใช้กับเครือข่ายไร้สายจะมีขั้นตอนที่ซ้ำซ้อนและมีเวลาสูญเสียค่า ตามขั้นตอนกระบวนการทำงานดังภาพที่ 3.1 จึงได้มีการพัฒนาระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบออนไลน์โดยใช้เครือข่ายไร้สาย จะทำให้ช่วยลดขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อนและช่วยลดเวลาที่สูญเสียค่าในขั้นตอนการกรอกข้อมูลลงกระดาษก่อนจะนำไปพิมพ์ใส่คอมพิวเตอร์เพื่อเก็บข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูลได้ โดยขั้นตอนกระบวนการทำงานใหม่ จะมีลักษณะดังรูป 3.3



ภาพที่ 3.3 แผนภาพกระบวนการการซ่อมบำรุงของระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่

การใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่เข้าสู่ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จะมีข้อดีคือ

- สามารถเข้าโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ได้ไม่ว่าจากสถานที่ใด ๆ
- สนับสนุนการทำงานของคุณสมบัติโมดูลการร้องขอเช่น การสร้างคำขอใหม่, การขอดูรายละเอียด, การเพิ่มความละเอียดเพื่อขอเพิ่มเข้าสู่ระบบการทำงานที่มอบหมายให้ช่างเพื่อขอปิดการร้องขอเสร็จสิ้นแล้วและการลบการร้องขอ
- การกระทำใดๆ ที่ดำเนินการเกี่ยวกับการร้องขอจะขึ้นอยู่กับบทบาทที่กำหนดให้ช่างเทคนิค

2. พัฒนาระบบให้สามารถมีระบบที่สามารถแจ้งเตือนไปยังผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุงและวิศวกรได้เมื่อมีการแจ้งซ่อมหรือการส่งซ่อม โดยในระบบแจ้งเตือนจะใช้การแจ้งเตือนในรูปแบบของข้อความหรือ Short Message Service (SMS) โดยจะมีการส่งข้อความเมื่อมีการแจ้งซ่อมและสั่งซ่อมเข้ามาโดยส่งข้อความสู่โทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุงและวิศวกร ซึ่งลักษณะการทำงานการรับ - ส่งข้อความสามารถแสดงได้ดังภาพที่

3.4



ภาพที่ 3.4 การส่งข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ไปยังสมาร์ทโฟน

จุดเด่นของบริการส่งข้อความคือ จะสามารถส่งข้อความไปยังผู้รับไม่ว่าผู้รับจะอยู่ในพื้นที่ที่มีสัญญาณอยู่ในขณะนั้นหรือไม่ ซึ่งถ้าหากว่าปลายทางไม่มีสัญญาณ ระบบการส่งข้อความจะเก็บข้อมูลไว้จนกว่าปลายทางมีสัญญาณ ระบบจึงจะทำการส่งข้อความไปในทันที นอกจากนี้การส่งข้อความยังสามารถส่งข้อความที่ได้รับมาต่อไปยังหมายเลขอื่นๆ ได้อย่างไม่จำกัดอีกด้วย

3. พัฒนาระบบให้สามารถปรับเปลี่ยนแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันได้โดยอัตโนมัติ โดยใช้ค่า อายุการใช้งานเฉลี่ย มาใช้เป็นเกณฑ์ในการปรับเปลี่ยนแผน โดยจะให้มีการประมวลผลเพื่อการปรับเปลี่ยนแผนในทุกๆ 1 เดือนเพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับสภาพของชิ้นส่วน อุปกรณ์ของเครื่องฉีดพลาสติกในสถานการณันั้นๆ ให้มากที่สุด
4. การแสดงค่าสถิติของการเสียหาย การหยุดของเครื่องจักร โดยแสดงข้อมูล เวลาการเสียหาย การหยุดเครื่องในรูปแบบต่างๆ เวลาที่ใช้ในการซ่อมบำรุง รวมทั้งจำนวนครั้งที่ซ่อม ของเครื่องฉีดพลาสติก ซึ่งจะเป็นการช่วยในการวิเคราะห์ระบบในการซ่อมบำรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

3.4 ออกแบบการทำงานของระบบ

หลังจากได้แนวทางในการแก้ปัญหา หรือข้อต่อของโปรแกรมแล้ว จึงมีการออกแบบการทำงานของระบบใหม่ขึ้นมา เพื่อให้ระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ในแบบระบบเดิมสามารถทำงานร่วมกับข้อมูลระบบที่ได้เพิ่มเข้าไปเพื่อให้ข้อมูลของระบบเดิมกับข้อมูลของระบบที่เพิ่มเข้าไปสามารถทำงานได้สอดคล้องกัน เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์เดิมให้เป็นระบบใหม่ที่สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และเพื่อให้ระบบทำงานได้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ โดยแบ่งการออกแบบระบบการทำงานให้สอดคล้องกันและการออกแบบการทำงานของระบบใหม่ที่ได้ดังนี้

- 3.4.1 การออกแบบระบบการทำงานให้สอดคล้องกันจะแบ่งออกเป็น
 - 3.4.1.1 ระบบงานโดยรวมของฝ่ายซ่อมบำรุง ดังภาพที่ 3.5
 - 3.4.1.2 ระบบงานแจ้งซ่อม ดังภาพที่ 3.6
 - 3.4.1.3 ระบบการเปิดงานซ่อมบำรุง ดังภาพที่ 3.7
 - 3.4.1.4 ระบบการปิดงานซ่อมบำรุง ดังภาพที่ 3.8
 - 3.4.1.5 ระบบประมวลผลและรายงานการซ่อมบำรุง ดังภาพที่ 3.9

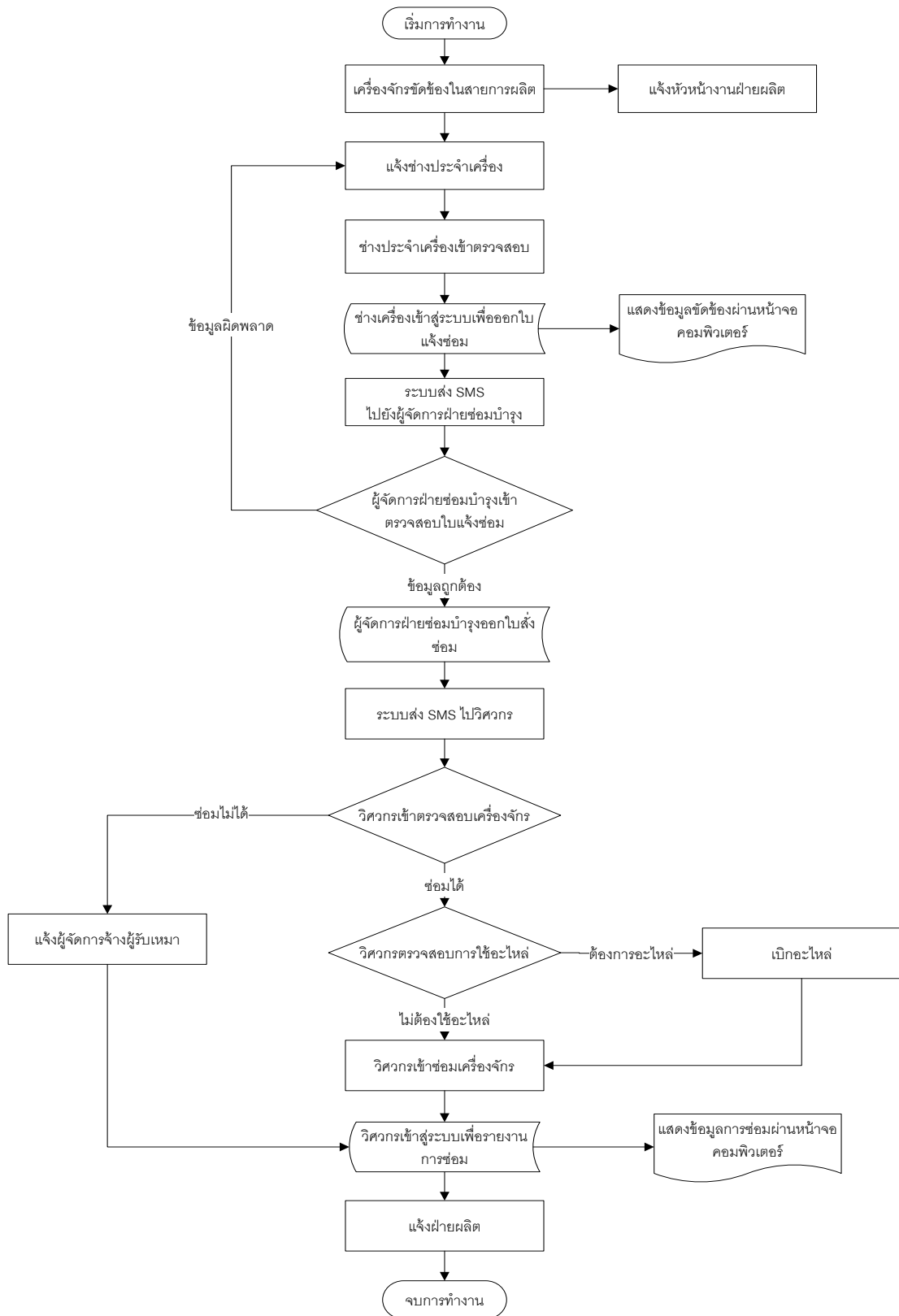
3.4.2 การออกแบบการทำงานของระบบใหม่

3.4.2.1 ระบบงานแจ้งเตือนด้วยการส่งข้อความ ดังภาพที่ 3.10

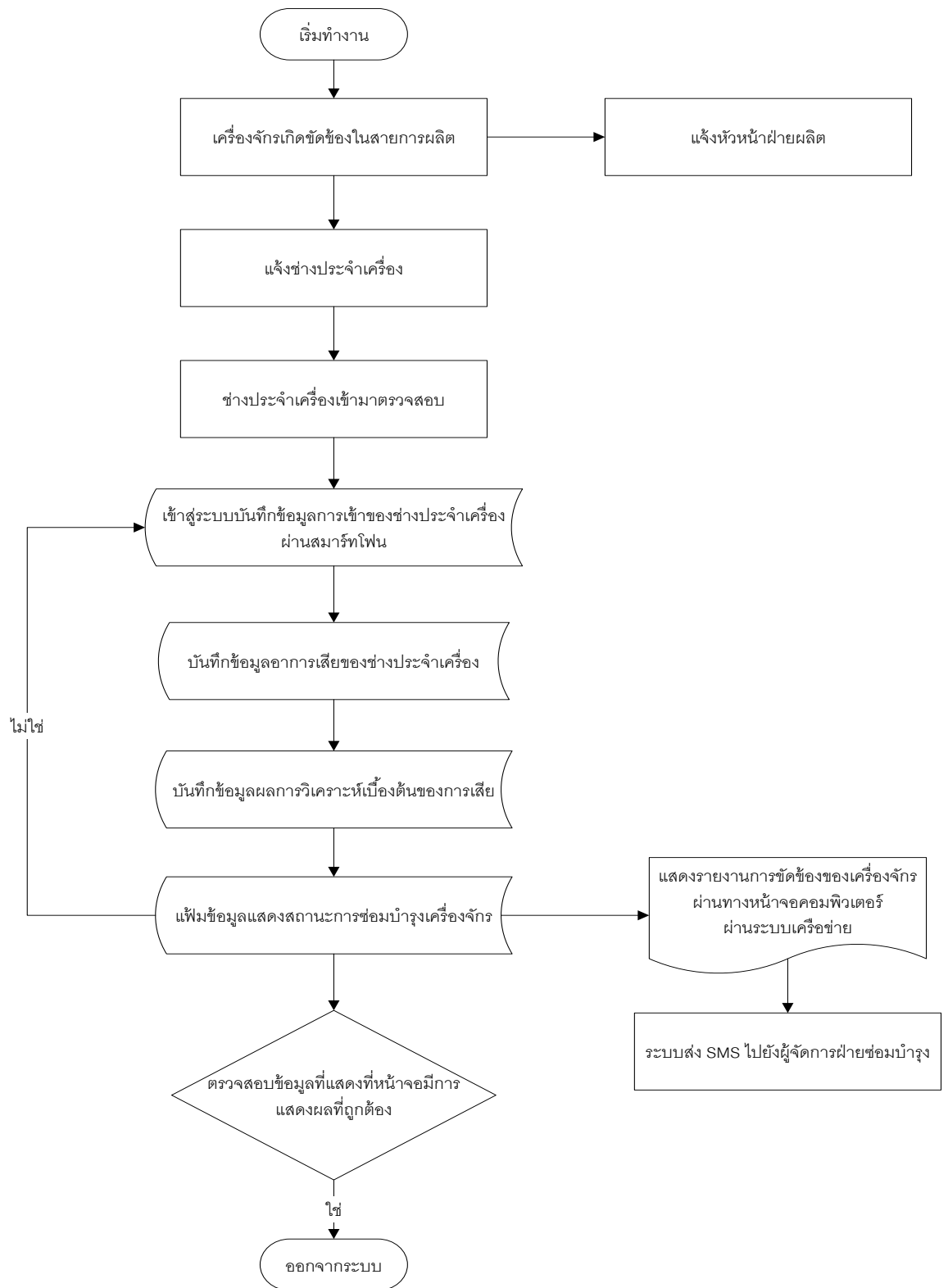
3.4.2.2 ระบบการปรับเปลี่ยนแผน การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน โดยอัตโนมัติ ดังภาพที่ 3.11

3.4.2.3 ระบบการแสดงผลข้อมูลการหยุดของเครื่องจักร ดังภาพที่ 3.12

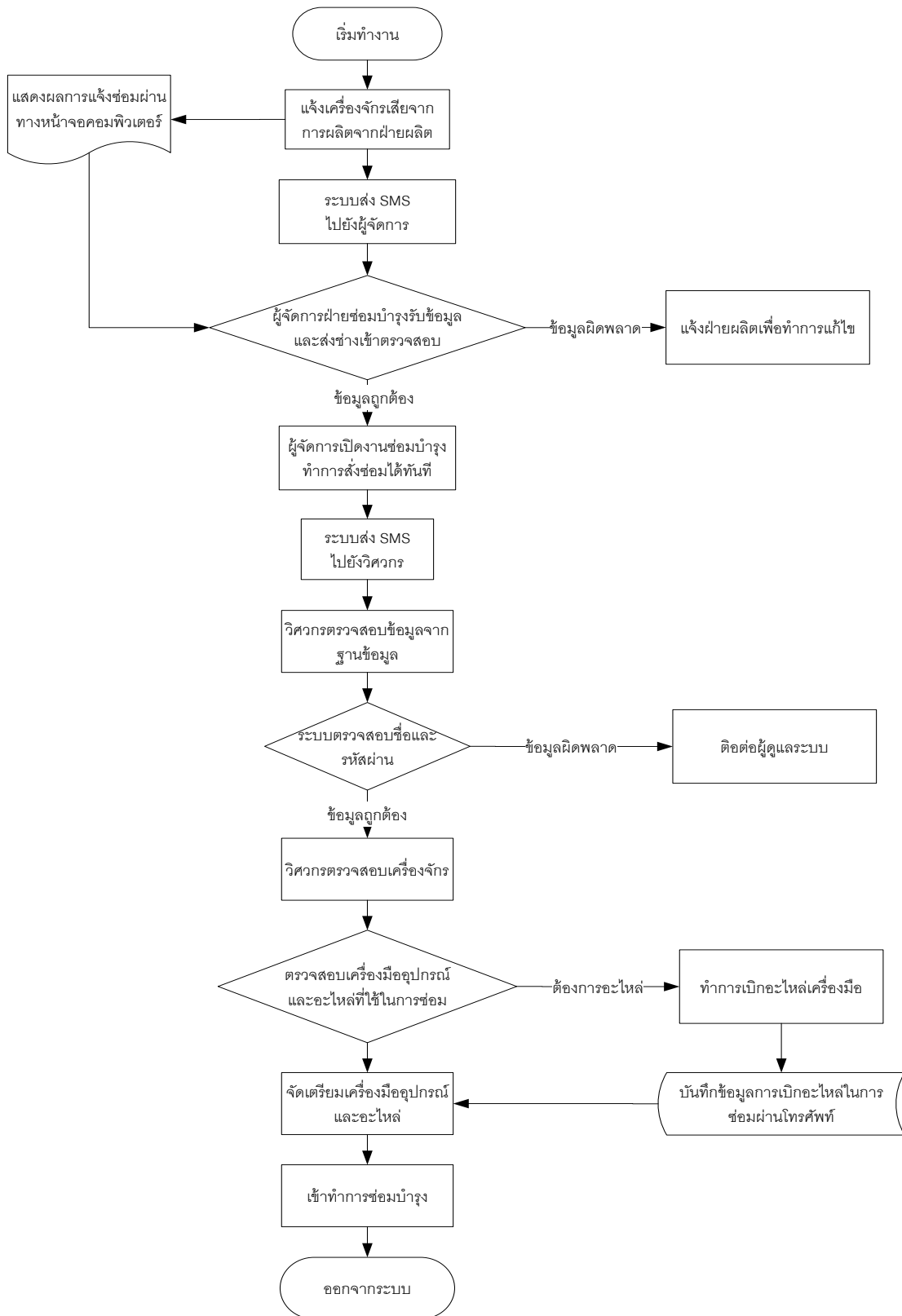
ซึ่งจะแสดงการทำงานของระบบเป็นผังงานได้ดังนี้



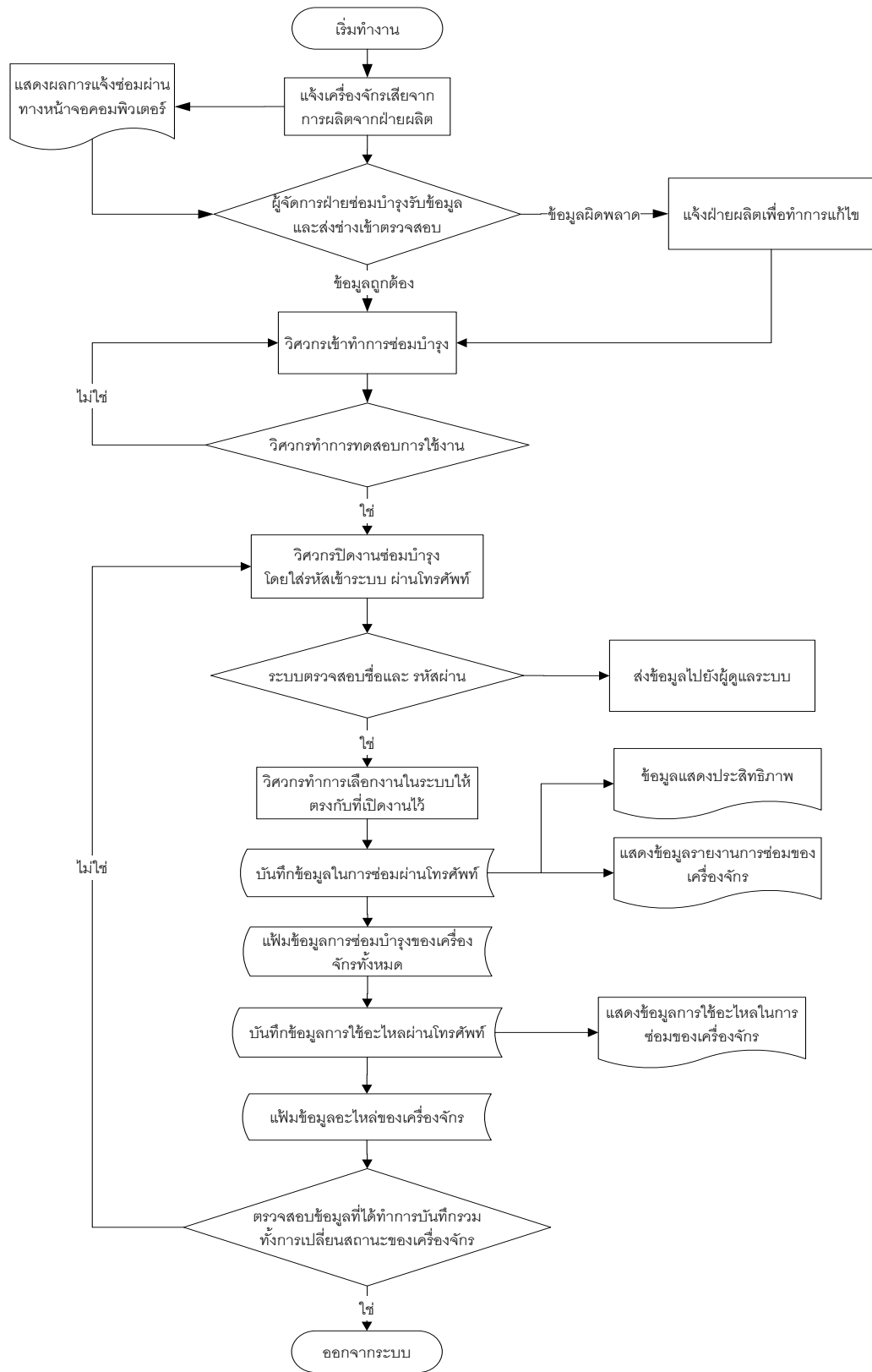
ภาพที่ 3.5 ระบบงานโดยรวมของฝ่ายซ่อมบำรุง



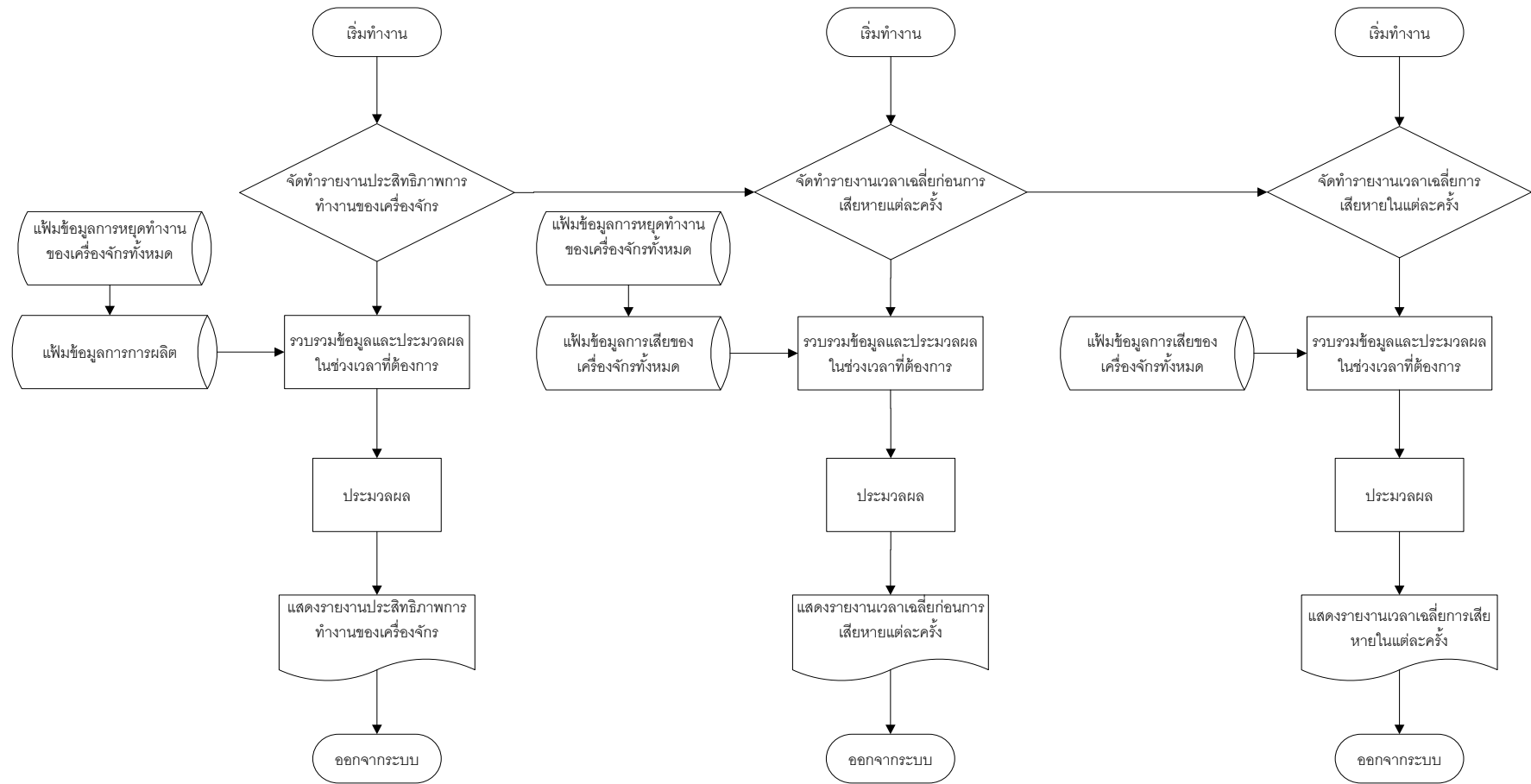
ภาพที่ 3.6 ระบบงานแจ้งซ่อม



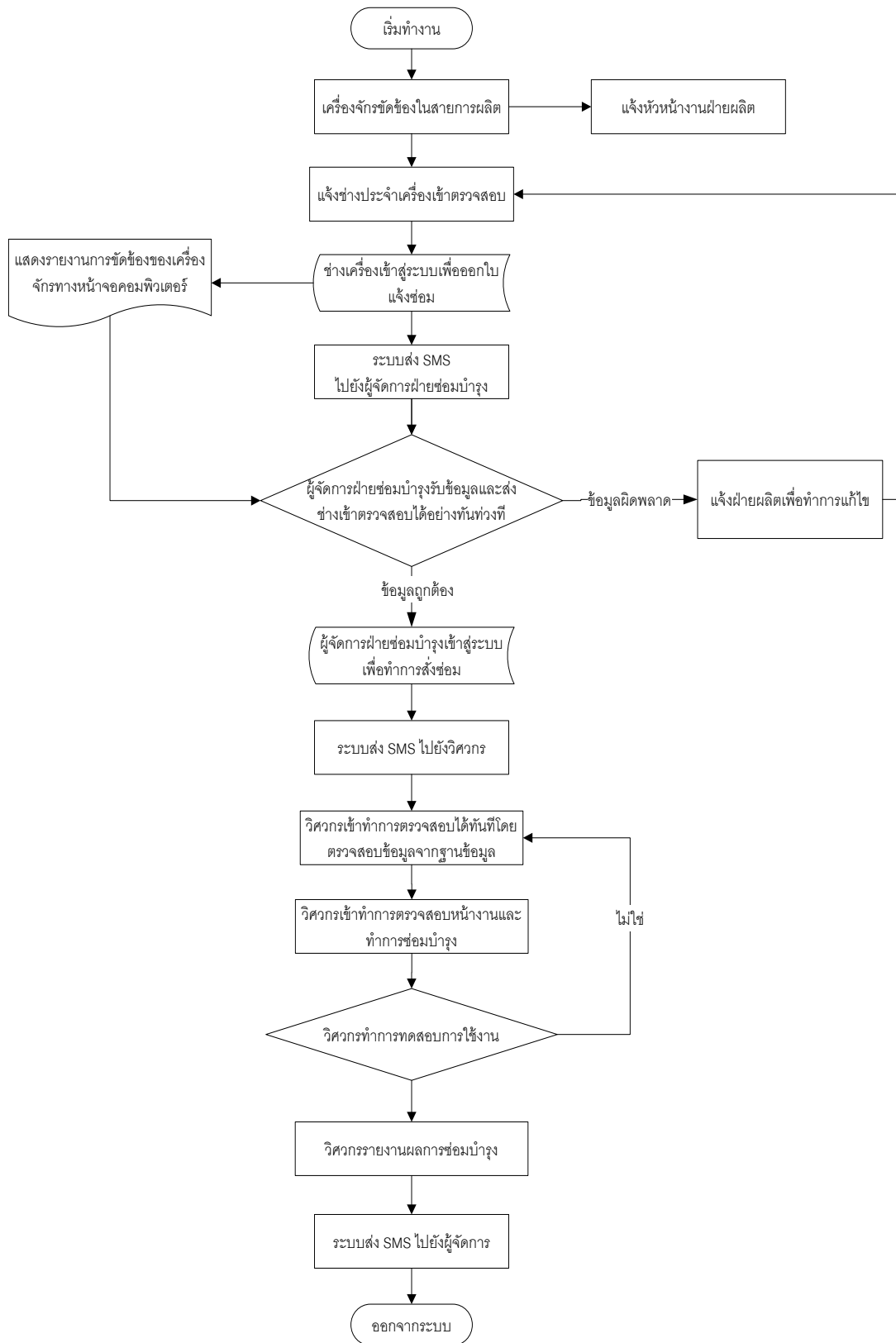
ภาพที่ 3.7 ระบบการเปิดงานซ่อมบำรุง



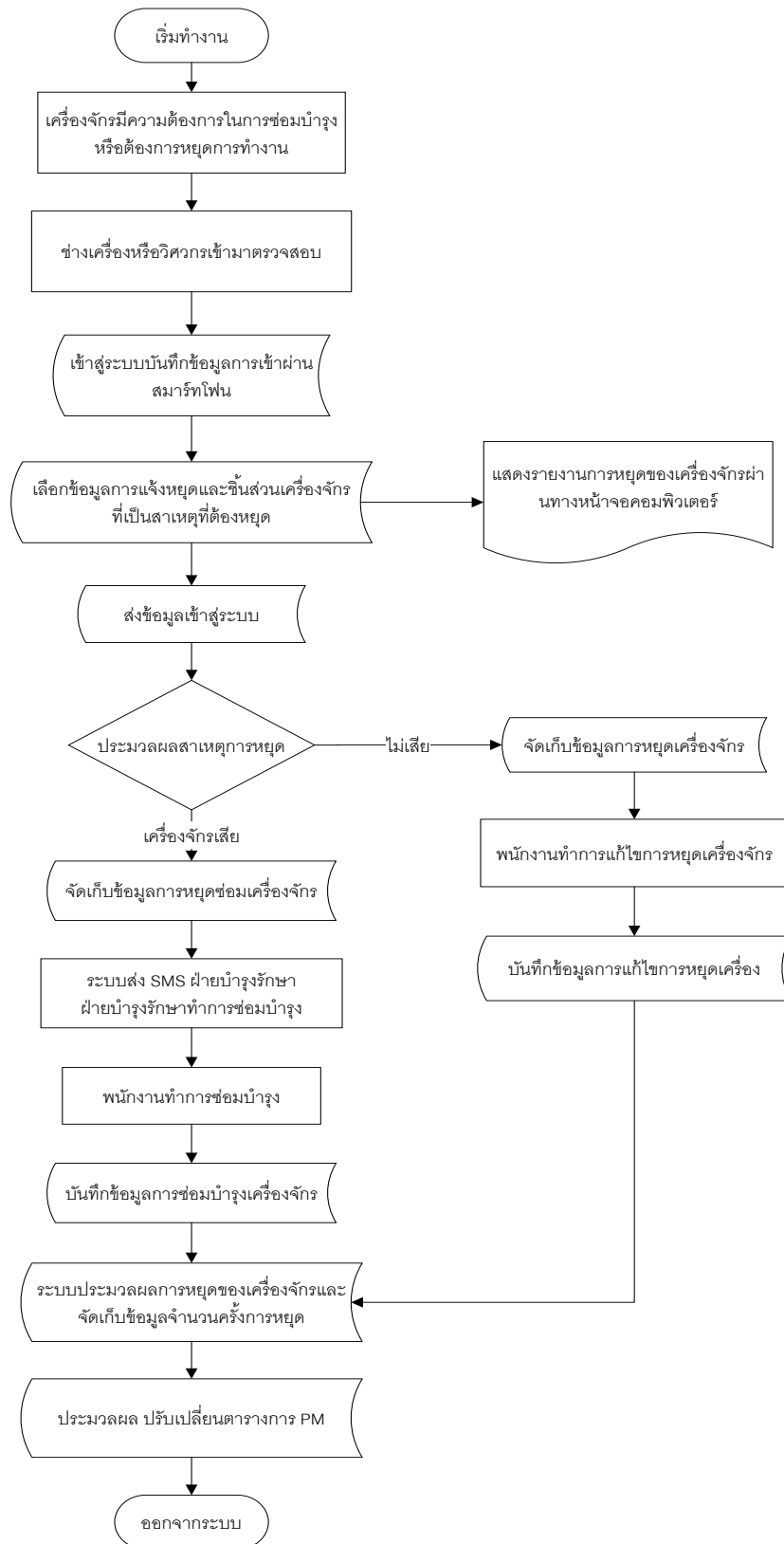
ภาพที่ 3.8 ระบบการปิดงานซ่อมบำรุง



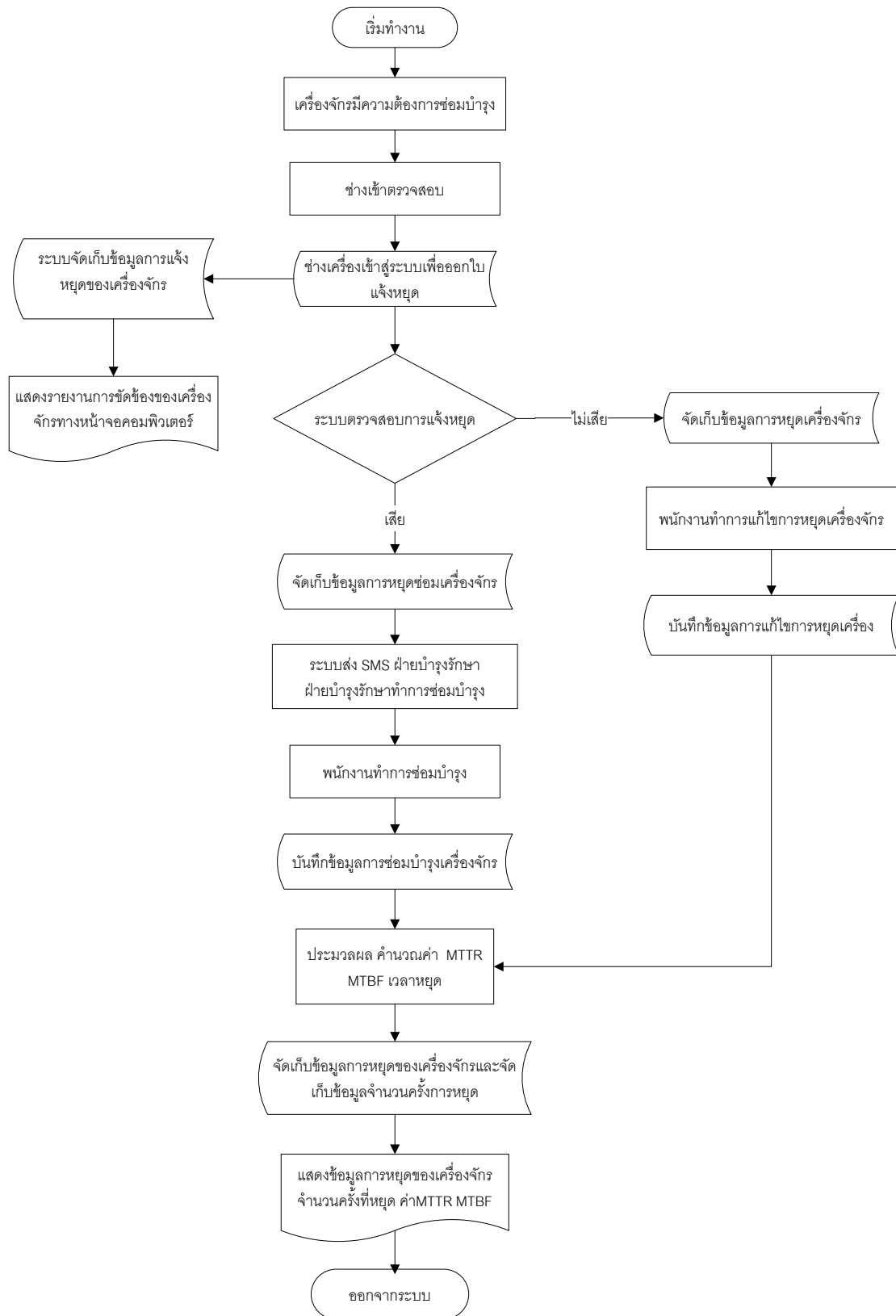
ภาพที่ 3.9 ระบบประมวลผลและรายงานการซ่อมบำรุง



ภาพที่ 3.10 ระบบงานแจ้งเตือนด้วยข้อความ



ภาพที่ 3.11 ระบบการปรับเปลี่ยนแผน การบำรุงรักษาเชิงป้องกันโดยอัตโนมัติ

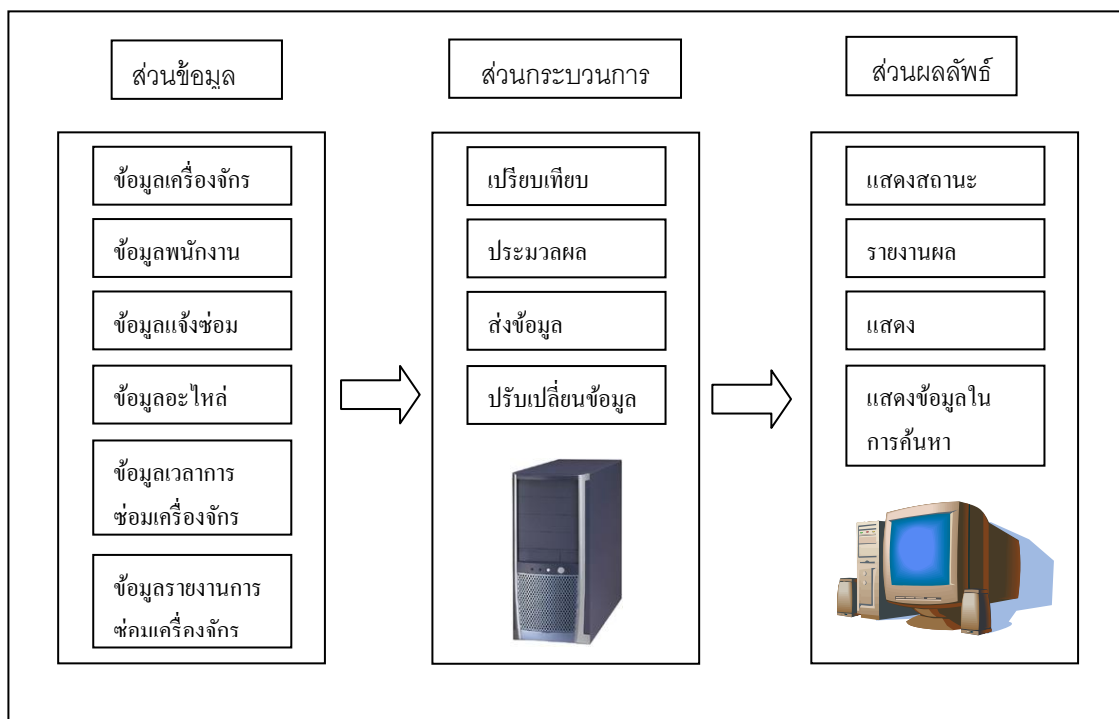


ภาพที่ 3.12 ระบบการแสดงผลข้อมูลการหยุดของเครื่องจักร

3.5 ออกแบบโปรแกรม

ลักษณะของระบบโปรแกรมจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลักๆ ดังภาพที่ 3.13 คือ

1. ส่วนข้อมูลนำเข้า เป็นข้อมูลที่ส่งเข้าไปในระบบ
2. ส่วนกระบวนการ เป็นส่วนที่จะจัดเก็บบันทึกข้อมูลที่ได้รับมา รวมทั้งการประมวลข้อมูล
3. ส่วนผลลัพธ์ เป็นส่วนการแสดงผลที่ได้จากการประมวลผล หรือแสดงข้อมูลที่บันทึกไว้ในระบบ [24]



ภาพที่ 3.13 โครงสร้างระบบสารสนเทศสงงานบำรุงรักษา

3.5.1 ออกแบบโมดูลต่างๆ ของระบบฐานข้อมูล

ระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ โดยทั่วไปแล้ว จะต้องมีการจัดเก็บข้อมูลที่ครอบคลุมถึง

- การจัดเก็บข้อมูลทั่วไปของเครื่องจักร อะไหล่ และพนักงาน
- การจัดเก็บข้อมูลการซ่อมบำรุงเครื่องจักรแต่ละเครื่อง

- แผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
- ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง
- ข้อมูลรายงานในการนำเสนอ
- การจัดการเกี่ยวกับระบบงานซ่อม

3.5.2 วิเคราะห์รายละเอียดข้อมูลเพื่อการออกแบบรายละเอียดฐานข้อมูลของโปรแกรม

จากการศึกษารายละเอียดฐานข้อมูลระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในปัจจุบัน จึงได้ทำการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลของระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ขึ้นมาใหม่ โดยแบ่งออกเป็นโมดูลต่างๆ 6 โมดูลเพื่อให้ครอบคลุมกับโมดูลหลักๆ โดยทั่วไปของ ระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ ดังนี้

1. โมดูลเครื่องจักร
2. โมดูลบำรุงรักษา
3. โมดูลแจ้งซ่อม
4. โมดูลรายงานซ่อม
5. โมดูลอะไหล่
6. โมดูลพนักงาน

ซึ่งจะสามารถแสดงรายละเอียดแต่ละโมดูลได้จะแบ่งข้อมูลที่น่ามาใช้ในการออกแบบโปรแกรม ประกอบด้วย 2 ส่วนดังนี้

1. โมดูลที่มีอยู่ในโปรแกรมโดยทั่วไป

ในการออกแบบระบบฐานข้อมูลจะใช้ข้อมูลของเครื่องฉีดพลาสติกมาเป็นตัวอย่างในการสร้างฐานข้อมูล และจากการศึกษาระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์จะสามารถออกแบบระบบฐานข้อมูล โดยให้มีโมดูลต่างๆ ที่สำคัญที่มีในระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์โดยทั่วไปและครอบคลุมกับการทำงานของฝ่ายบำรุงรักษา โดยโมดูลข้อมูลต่างๆ จะสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

1. โมดูลเครื่องจักร ในส่วนนี้จะมีการจัดเก็บรายละเอียดข้อมูลต่างๆ ของเครื่องจักรทั้งหมด ซึ่งจะเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูล ซึ่งจะมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดโมดูลเครื่องจักร

ข้อมูลเบื้องต้น	รายละเอียด
ประวัติทั่วไปเครื่องจักร	<ol style="list-style-type: none"> 1. รูปเครื่องจักร 2. หมายเลขเครื่อง 3. แบบ/รุ่นสามารถบันทึกแบบ และ รุ่น ได้โดยละเอียดข้อมูลพื้นฐานของเครื่องจักรเช่น กำลัง ขนาด น้ำหนัก อายุการทำงาน 4. วันที่ซื้อเครื่องจักรเข้ามา 5. เพิ่มเครื่องจักร 6. แก้ไขข้อมูลเครื่องจักร
ประวัติการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. หมายเลขผลิต 2. เวลาที่เริ่มผลิต 3. เวลาที่ผลิตเสร็จ 4. ผลิตภัณฑ์ที่ผลิต 5. จำนวนชิ้นงานที่ผลิต 6. จำนวนชิ้นงานที่เสีย 7. เป้าหมายการผลิต 8. พนักงานที่ทำการผลิต
ประวัติการซ่อม	<ol style="list-style-type: none"> 1. การวิเคราะห์อาการเบื้องต้น 2. อาการเสีย 3. บันทึกการซ่อม 4. วัน เวลาที่แจ้ง 5. พนักงานที่แจ้ง 6. วัน เวลาที่เริ่มซ่อม 7. วัน เวลาที่ซ่อมเสร็จ 8. ระยะเวลาซ่อม

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดโมดูลเครื่องจักร (ต่อ)

ข้อมูลเบื้องต้น	รายละเอียด
ประสิทธิภาพ	<ol style="list-style-type: none"> 1. เวลาที่เครื่องจักรหยุดทำงาน 2. MTBF 3. MTTR 4. Available
ประสิทธิภาพ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Performance 2. Quality 3. OEE
การจัดการแผน การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน	<ol style="list-style-type: none"> 1. แผน การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน รายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน 2. บันทึกแผน การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน 3. เพิ่มรายการหลักแผน การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน 4. เพิ่มรายละเอียดแผน การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน 5. จัดการแผน การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
แจ้งหยุด	<ol style="list-style-type: none"> 1. หมายเลขแจ้งหยุด 2. วันเวลาที่เครื่องหยุด 3. สาเหตุที่หยุด 4. จำนวนเวลาที่หยุด 5. พนักงานแจ้งหยุด

2. โมดูลการบำรุงรักษาเป็นส่วนที่ใช้สำหรับการส่งซ่อมไปยังวิศวกรผู้รับผิดชอบ โดยจะแสดงข้อมูลเบื้องต้นของอาการเสีย และผู้รับผิดชอบในการซ่อม ซึ่งจะมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดโมดูลการบำรุงรักษา

ข้อมูลเบื้องต้น	รายละเอียด
บำรุงรักษา	<ol style="list-style-type: none"> 1. หมายเลขแจ้งซ่อม 2. หมายเลขประจำเครื่อง

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดโมดูลการบำรุงรักษา (ต่อ)

ข้อมูลเบื้องต้น	รายละเอียด
บำรุงรักษา	<ol style="list-style-type: none"> 3. ข้อมูลเบื้องต้นเครื่องจักร 4. เวลา วันเดือน ปี ที่แจ้งซ่อม 5. สถานะของเครื่องจักร 6. พนักงานที่แจ้งซ่อม 7. สาเหตุที่หยุด 8. สาเหตุที่หยุด 9. การวิเคราะห์อาการเบื้องต้น 10. พนักงานผู้รับงานซ่อม

3. โมดูลแจ้งซ่อม จะเป็นส่วนที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลแจ้งซ่อมสำหรับช่างประจำเครื่องเมื่อมีเครื่องจักรเสียโดยข้อมูลที่บันทึก โดยจะมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 รายละเอียดโมดูลแจ้งซ่อม

ข้อมูลเบื้องต้น	รายละเอียด
แจ้งซ่อม	<ol style="list-style-type: none"> 1. วันที่แจ้งซ่อม 2. หมายเลขประจำเครื่อง 3. อาการเสีย 4. สาเหตุที่หยุด 5. รายละเอียดงานเบื้องต้น 6. สถานะของเครื่องจักร 7. พนักงานที่แจ้งซ่อม

4. โมดูลรายงานซ่อมจะเป็นส่วนที่ใช้สำหรับการบันทึกข้อมูลต่างๆ หลังจากการซ่อม เช่น บันทึกอาการเสีย, รายละเอียดงานได้ทำ อะไหล่ที่ใช้ในการซ่อมดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 รายละเอียดโมดูลรายงานการซ่อม

ข้อมูลเบื้องต้น	รายละเอียด
รายงานซ่อม	<ol style="list-style-type: none"> 1. หมายเลขแจ้งซ่อม 2. วัน เวลาที่ซ่อม 3. พนักงานที่ทำการซ่อม 4. อาการเสียของเครื่องจักร 5. รายละเอียดงานซ่อม 6. อะไหล่ที่ใช้ในการซ่อม 7. ราคาซ่อม 8. พนักงานที่ทำการซ่อม

5. โมดูลอะไหล่ จะเป็นข้อมูลทั่วไปของอะไหล่ เช่น รุ่น, เวลาที่ซื้ออะไหล่, ราคา, จำนวนคงเหลือ ประวัติการเบิกใช้งานของอะไหล่ดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 รายละเอียดโมดูลอะไหล่

ข้อมูลเบื้องต้น	รายละเอียด
อะไหล่	<ol style="list-style-type: none"> 1. หมายเลขอะไหล่ 2. รุ่นอะไหล่ 3. ขนาดของอะไหล่ 4. ยอดคงเหลือ 5. ราคาอะไหล่/ชิ้น 6. ยี่ห้ออะไหล่ 7. การเบิกจ่าย 8. ประวัติการจ่าย 9. การเพิ่มอะไหล่

6. โมดูลพนักงาน เป็นส่วนที่แสดงข้อมูลต่างๆ ของพนักงานแต่ละคน ตำแหน่งหน้าที่ของพนักงาน วันที่เริ่มทำงาน, ที่อยู่, แผนกที่ปฏิบัติงานดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 รายละเอียดโมดูลพนักงาน

ข้อมูลเบื้องต้น	รายละเอียด
พนักงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. หมายเลขประจำตัว 2. ชื่อ - นามสกุล 3. ที่อยู่ 4. ตำแหน่ง 5. อีเมลล์ 6. การศึกษา 7. เลขที่บัตรประชาชน 8. ชื่อบัญชีผู้ใช้ 9. ข้อมูลที่สามารถเข้าถึงได้

2. ฐานข้อมูลที่ทำกรพัฒนาเพิ่มขึ้นจากระบบเดิม

เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงได้ทำการออกแบบให้ระบบมีข้อมูลอื่นๆ เพิ่มเติมจากข้อมูลที่มีในฐานข้อมูลโดยทั่วไป ให้สามารถเชื่อมโยงกับฝ่ายผลิตได้ดังตารางที่ 3.8 ซึ่งจะเพิ่มข้อมูลเข้าไปในโมดูลของเครื่องจักร ดังนั้นจึงมีการเพิ่มในส่วนของฟังก์ชันการผลิต โดยฟังก์ชันนี้จะแสดงถึงข้อมูลการผลิตของแต่ละเครื่อง ผลที่ได้จากการผลิต

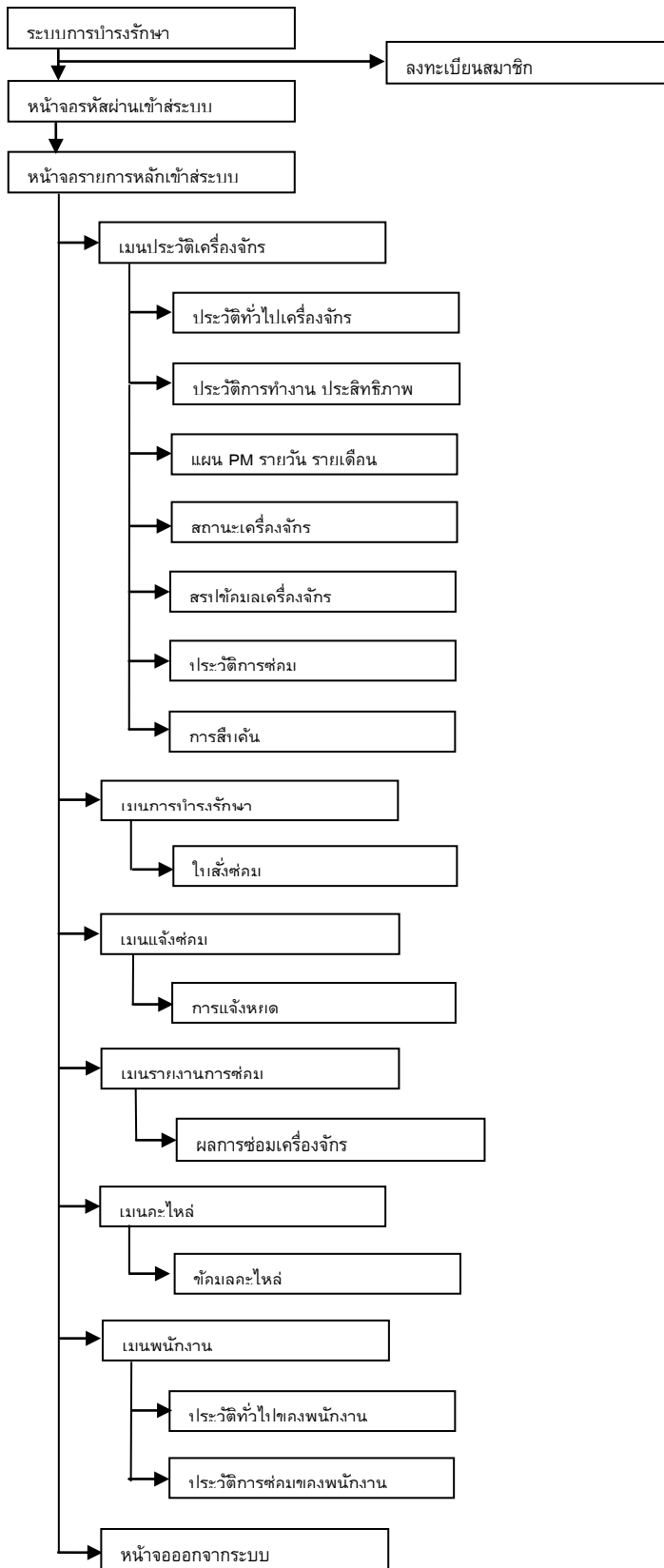
ตารางที่ 3.8 รายละเอียดฟังก์ชันพลังงานและการผลิต

ข้อมูลเบื้องต้น	รายละเอียด
การผลิต	<ol style="list-style-type: none"> 1. การสั่งผลิต 2. หมายเลขผลิต 3. เวลาที่เริ่มผลิต 4. เวลาที่ผลิตเสร็จ 5. ผลิตภัณฑ์ที่ผลิต

ตารางที่ 3.8 รายละเอียดฟังก์ชันพลังงานและการผลิต (ต่อ)

ข้อมูลเบื้องต้น	รายละเอียด
การผลิต	6. จำนวนชิ้นงานที่ผลิต 7. รายงานการผลิต 9. จำนวนชิ้นงานที่เสีย 10. เป้าหมายการผลิต 11. พนักงานที่ทำการผลิต

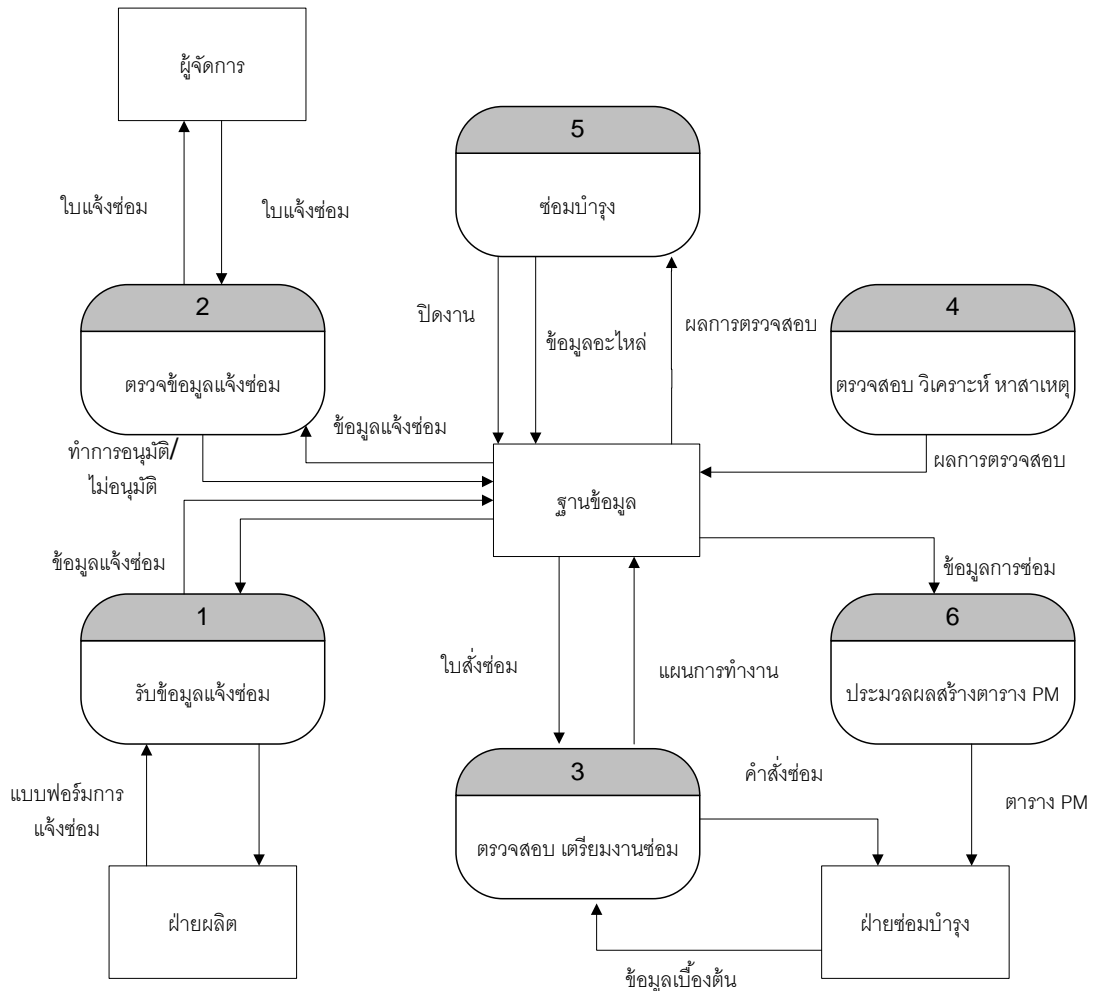
โดยลักษณะการทำงานของระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ที่ได้ออกแบบใหม่
 จะมีโครงสร้าง ลักษณะดังผังงานในภาพที่ 3.14



ภาพที่ 3.14 ผังงานการทำงานของโปรแกรม

3.5.3 ออกแบบโครงสร้างโปรแกรมการบำรุงรักษาแบบออนไลน์ (Online CMMS Structure)

โปรแกรมการบำรุงรักษาด้วยคอมพิวเตอร์ แบบออนไลน์โดยใช้เครือข่ายไร้สาย มีโครงสร้างการทำงานของโปรแกรกดังภาพที่ 3.15



ภาพที่ 3.15 โครงสร้างการทำงานของโปรแกรม

เมื่อฝ่ายผลิตพบเครื่องจักรเสียในขณะทำงาน จะแจ้งช่างประจำเครื่องให้เข้ามาตรวจสอบและทำการส่งข้อมูลแจ้งซ่อมเข้าสู่ฐานข้อมูล จากนั้นระบบจะประมวลผลและทำการส่งข้อความเตือนสู่ผู้จัดการ และข้อมูลจะถูกส่งเข้าจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล จากนั้นผู้จัดการจะเข้ามา

ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลโดยเข้าไปตรวจสอบข้อมูลในฐานข้อมูลที่ได้แจ้งซ่อมเข้ามา และ จะทำการส่งซ่อม โดยระบบจะประมวลผลและส่งข้อความเตือนการส่งซ่อมไปยังฝ่ายซ่อมบำรุงที่รับผิดชอบ ส่งข้อมูลการส่งซ่อมเข้าสู่ฐานข้อมูล เมื่อฝ่ายซ่อมบำรุงได้รับข้อความการส่งซ่อมจะเข้า ตรวจสอบข้อมูลที่ได้แจ้งซ่อมเข้ามา เช่น เวลาการเสีย ข้อมูลการเสีย และเข้าไปตรวจสอบเครื่องจักร อย่างละเอียดเพื่อวิเคราะห์สาเหตุของการเสีย ซึ่งถ้าต้องมีการเบิกอะไหล่ ฝ่ายซ่อมบำรุงจะมีการ แจ้งข้อมูลเพื่อทำการขอเบิกอะไหล่ ซึ่งฐานข้อมูลจะจัดเก็บข้อมูลการเบิกอะไหล่ไว้ และทำการ ซ่อมบำรุง แต่ถ้าไม่สามารถซ่อมได้ จะส่งข้อมูลไปยังฐานข้อมูลเพื่อแจ้งให้ไปยังผู้จัดการให้ ตรวจสอบและทำการอนุมัติ จ้างช่างจากภายนอกให้เข้ามาตรวจสอบ หลังจากซ่อมเสร็จ ฝ่ายซ่อม บำรุงจึงทำการปิดงาน โดยจะส่งข้อมูลรายงานซ่อมเข้าสู่ฐานข้อมูล ซึ่งฐานข้อมูลจะทำการจัดเก็บ และนำข้อมูลที่ได้จากการซ่อม มาประมวลผลหาประสิทธิภาพการทำงาน และสร้างแผน การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ซึ่งเป็นการนำข้อมูลการซ่อมทุกๆ 1 เดือน มาประมวลผลสร้างเป็นตาราง แผน การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ซึ่งจะแบ่งออกเป็น รายวัน รายสัปดาห์ และรายเดือน จากนั้นจะ ส่งข้อมูลไปยังฝ่ายซ่อมบำรุงเพื่อนำแผนที่ได้ไปทำการ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เครื่องจักรต่อไป

3.5.4 ระบบความปลอดภัยของฐานข้อมูล

เพื่อความปลอดภัยของฐานข้อมูลของระบบ ซึ่งมีความสำคัญของระบบโดยรวม จึงได้มีการออกแบบระบบเพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับระบบและความผิดพลาดที่อาจ เกิดขึ้นกับการเปลี่ยนแปลง แก่ไขข้อมูลได้ดังนี้

1. จำกัดขอบเขตของผู้ที่ใช้ระบบ การจำกัดขอบเขตการใช้งานของผู้ที่ใช้ระบบ จะสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.9 รายละเอียดการจำกัดขอบเขตการเข้าใช้โปรแกรม

ผู้ใช้	ขอบเขตที่อนุญาต	ขอบเขตที่ไม่อนุญาต
ผู้จัดการ	กิจกรรมทั้งหมด	การเพิ่มลดพนักงาน
หัวหน้าแผนก	นำเข้าอะไหล่ เพิ่มเครื่องจักร และอะไหล่ เบิกอะไหล่ แจ้ง ซ่อม รายงานผลการซ่อม	การเพิ่มลดพนักงาน

ตารางที่ 3.9 รายละเอียดการจำกัดขอบเขตการเข้าใช้โปรแกรม (ต่อ)

ผู้ใช้	ขอบเขตที่อนุญาต	ขอบเขตที่ไม่อนุญาต
วิศวกร	แจ้งซ่อม รายงานผลการซ่อม เพิ่มเครื่องจักรและอะไหล่	การเพิ่มลดพนักงาน, นำเข้า อะไหล่ เบิกอะไหล่
พนักงานเบิกจ่ายอะไหล่	นำเข้าอะไหล่ เบิกอะไหล่	เพิ่มเครื่องจักรและอะไหล่ แจ้ง ซ่อม รายงานผลการซ่อม
ช่าง	อนุญาตให้แจ้งซ่อม	นำเข้าอะไหล่ เพิ่มเครื่องจักร และอะไหล่ เบิกอะไหล่ รายงานผลการซ่อม
ผู้ดูแลระบบ	กิจกรรมทั้งหมด รวมถึงการ กำหนดขอบเขตผู้ใช้	ไม่มี

2. ในการเข้าระบบต้องมีการเข้าสู่ระบบก่อนทุกครั้ง
3. การเก็บข้อมูลประวัติการเข้าสู่ระบบ
4. การเก็บข้อมูลสำรอง

3.5.5 การออกแบบโปรแกรมส่วนระบบการแจ้งเตือนด้วยการส่งข้อความ

การแจ้งเตือนด้วยการส่งข้อความจะช่วยทำให้เกิดประสิทธิผลการทำงานด้านงานบำรุงรักษามากขึ้น ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องจักรได้ โดยการออกแบบโปรแกรมในการแจ้งเตือนโดยใช้การส่งข้อความจะออกแบบให้ส่งข้อความให้สามารถส่งไปแจ้งเตือนได้ในเหตุการณ์ 4 ลักษณะคือ

1. การแจ้งซ่อม เมื่อมีเครื่องจักรเสีย ฝ่ายผลิตจะให้ช่างประจำเครื่องเพื่อเข้ามาตรวจสอบ จากนั้นจะทำการแจ้งซ่อมเข้าไปในระบบ ซึ่งระบบจะทำการประมวลผลที่ได้รับแจ้งซ่อมมาและส่งการแจ้งเตือนไปยังผู้จัดการฝ่ายผลิตให้ทราบ และสามารถเข้ามาตรวจสอบได้ทันที
2. การสั่งซ่อม เมื่อผู้จัดการฝ่ายผลิตตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลการแจ้งซ่อมแล้ว จะทำการสั่งซ่อมไปยังวิศวกรผู้รับผิดชอบไปในระบบ ซึ่งระบบจะทำการประมวลผล

แล้วทำการส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังวิศวกรให้เข้าไปทำการซ่อมบำรุงเครื่องจักร ซึ่งจะทำให้วิศวกรทราบและเข้าไปทำการซ่อมบำรุงได้อย่างรวดเร็ว

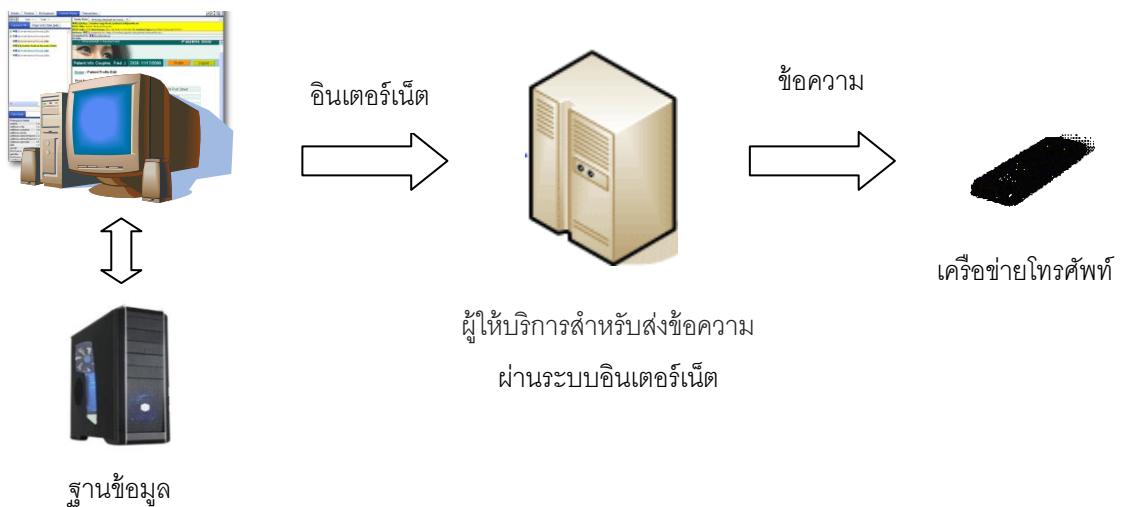
3. หลังการซ่อมบำรุงเสร็จ เมื่อเครื่องจักรทำการซ่อมบำรุงเสร็จแล้ว โดยการรายงานการซ่อมเพื่อทำการปิดงานซ่อม จะมีข้อความเตือนไปยังผู้จัดการเพื่อที่สามารถเข้ามาตรวจสอบผลการซ่อมบำรุงได้ทันที และเพื่อให้สามารถประสานงานกับฝ่ายผลิตในการทำการผลิตต่อได้อย่างรวดเร็ว

4. การเบิกอะไหล่ โดยเมื่ออะไหล่คงคลังใกล้หมด จะมีระบบแจ้งเตือนโดยการส่งข้อความไปยังผู้จัดการ เพื่อทำการสั่งอะไหล่เข้ามาสำรองคงคลังก่อนที่อะไหล่จะหมดเพื่อลดเวลาในการรอคอยอะไหล่เมื่อทำการซ่อมบำรุง

โดยการออกแบบโปรแกรมให้สามารถส่งข้อความได้นั้นทำได้หลายวิธี เช่น เขียนโปรแกรมไป ติดต่อกับมือถือ เพื่อส่งข้อความออกไป, เขียนโปรแกรมไปเชื่อมต่อกับผู้ให้บริการสำหรับส่งข้อความ (SMS Gateway) ซึ่งเป็นผู้ให้บริการส่งข้อความผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

โดยในงานวิจัยนี้จะเป็นการจะต้องเขียนสร้างฐานข้อมูล แล้วพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน โดยเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล มาแสดงที่หน้าเว็บไซต์ และสามารถส่งข้อมูลจากฐานข้อมูลติดต่อกับผู้ให้บริการส่งข้อความผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อจะทำการส่งข้อความต่อไปยังสมาร์ตโฟน ดังภาพที่ 3.16

โปรแกรมประยุกต์บนเว็บ

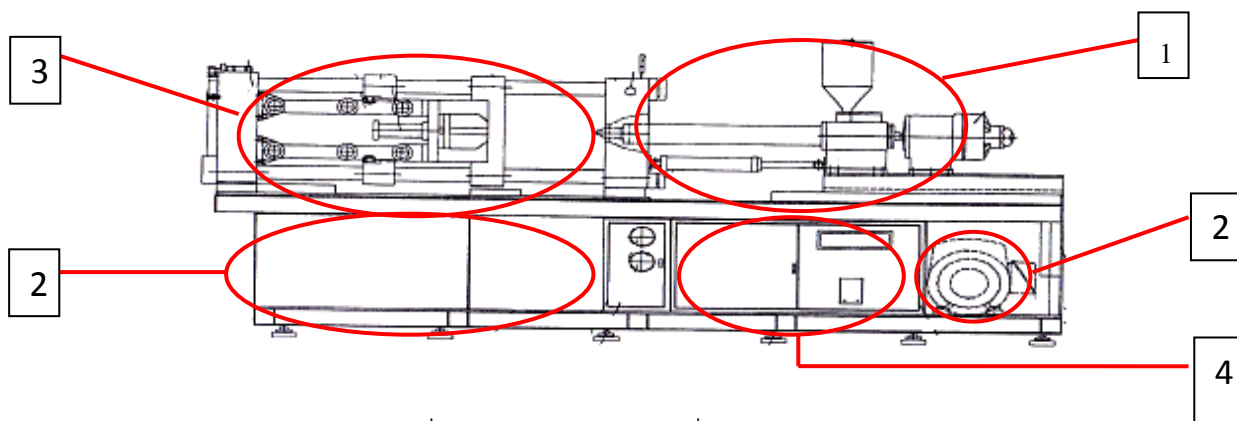


ภาพที่ 3.16 ลักษณะการทำงานของ การส่งการแจ้งเตือนโดยการส่งข้อความ

3.5.6 การออกแบบโปรแกรมส่วนการปรับเปลี่ยนแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน โดยอัตโนมัติ

โดยในการนำระบบฐานข้อมูลนี้ไปประยุกต์ใช้กับเครื่องฉีดพลาสติก ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาเครื่องฉีดพลาสติก ชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องฉีดพลาสติก และได้แบ่งประเภทชิ้นส่วนของเครื่องฉีดพลาสติกตามหน้าที่ลักษณะการทำงานเพื่อให้ง่ายต่อการบำรุงรักษา ซึ่งจะจัดเป็นแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน รายการหลักดังภาพที่ 3.17 ดังนี้

1. ชุดฉีด เป็นกลุ่มชิ้นส่วนที่จะทำงานเกี่ยวข้องกับการฉีดพลาสติกโดยเริ่มต้นตั้งแต่ชิ้นส่วนสำหรับใส่เม็ดพลาสติก ชิ้นส่วนในการหลอมเม็ดพลาสติก จนกระทั่งชิ้นส่วนที่ฉีดพลาสติกเข้าสู่แม่พิมพ์
2. ชุด Hydraulic จะเป็นกลุ่มชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับระบบไฮดรอลิก เช่น ถังใส่น้ำมัน สายน้ำมัน ปั๊ม เป็นต้น
3. ชุดปิดล็อกแม่พิมพ์ จะเป็นชิ้นส่วนที่ทำหน้าที่ในการปิดล็อก ควบคุมการเคลื่อนที่ การทำงานของแม่พิมพ์
4. ชุดไฟฟ้า จะเป็นชิ้นส่วนที่ทำงานในการควบคุมระบบไฟฟ้า ระบบการทำงานของเครื่องจักรทั้งหมด เช่น แผงวงจรไฟฟ้า สายไฟฟ้า



ภาพที่ 3.17 โครงสร้างของเครื่องฉีดพลาสติก

โดยแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันหลักจะมีการแบ่งออกเป็นแผน การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน รายการย่อย ซึ่งจะเป็นชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในชุดรายการหลัก และจะเป็นส่วนที่จะปรับเปลี่ยนแผนเป็นรายวัน รายสัปดาห์และรายเดือนตามค่าอายุการใช้งานเฉลี่ย ของชิ้นส่วนในแต่ละชิ้น

โดยในการกำหนดช่วงเวลาในการจัดทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันจะใช้ช่วงระยะเวลาเป็นรายวัน รายสัปดาห์และรายเดือน ดังตารางที่ 3.10, ตารางที่ 3.11 และตารางที่ 3.12 ซึ่งเป็นช่วงระยะเวลาที่ทางโรงงานตัวอย่างได้ใช้อยู่แล้ว โดยในการปรับเปลี่ยนแผนจะใช้ค่าอายุการใช้งานเฉลี่ยหรือ MTBF ของชิ้นส่วนในแต่ละชิ้นมาเป็นเกณฑ์ในการปรับเปลี่ยนแผนดังนี้

MTBF ของชิ้นส่วน \leq 7 วัน	= แผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน รายวัน
7 วัน < MTBF ของชิ้นส่วน \leq 30 วัน	= แผน การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน รายสัปดาห์
30 วัน < MTBF ของชิ้นส่วน	= แผน การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน รายเดือน

ซึ่งการปรับเปลี่ยนแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันก็เพื่อตามความเหมาะสมของอายุการใช้งานของแต่ละชิ้นส่วน กล่าวคือเมื่อเครื่องจักรเดิมมีแผนแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเป็นรายเดือนแต่มีอายุการใช้งานเฉลี่ยของชิ้นส่วนในแต่ละชิ้นลดน้อยลงในช่วง 1 เดือน เช่นเหลือ 2 สัปดาห์หรือ 3 สัปดาห์ โปรแกรมจะมีการปรับเปลี่ยนแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเป็นรายสัปดาห์เพื่อเป็นการตรวจเช็คสภาพเครื่องจักรเพื่อหาสาเหตุการเสียหายจนกว่าชิ้นส่วนเครื่องจักรนั้นๆ จะมีอายุการใช้งานเฉลี่ยคงที่หรือเท่ากับอายุการใช้งานเฉลี่ยที่เป็นปกติ ระบบจึงจะทำการปรับเปลี่ยนแผนเป็นรายเดือนเหมือนเดิม แต่ถ้าหากชิ้นส่วนนั้นมีการเสียหายมากขึ้นหรือมีอายุการใช้งานเฉลี่ยที่ลดน้อยลงมากกว่า 1 สัปดาห์ ระบบจะปรับเปลี่ยนแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้เป็นทุกๆ 1 วัน เพื่อเป็นการตรวจสอบเครื่องจักรโดยละเอียดและเป็นการเฝ้าตรวจเช็คและติดตามอาการเสียของชิ้นส่วนของเครื่องจักรทุกๆ วัน เพื่อเป็นการหาสาเหตุของการเสียที่เกิดขึ้นและทำการแก้ไขจนกว่าชิ้นส่วนนั้นๆ จะมีอายุการใช้งานเฉลี่ยที่คงที่หรือมีอายุการใช้งานเฉลี่ยเป็นปกติเหมือน ระบบจึงจะทำการปรับเปลี่ยนระบบให้ชิ้นส่วนนั้นๆ มีแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันกลับไปเป็นเช่นเดิม

ตารางที่ 3.10 ตารางการตรวจเช็คแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันรายวัน

ที่	รายการ	รายละเอียด	เดือน.....																														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	ชุดฉีด																																
1.1	Hopper	ขณะทำงานต้องไม่มีการสันสะเทือน																															
1.2	Screw (สกรู)	ขณะทำงานภายในต้องไม่มีเสียงเหล็กกระทบกันและไม่สั่น																															
1.3	มอเตอร์	ต้องไม่สั่นและไม่มีเสียงดัง																															
2	ชุด Hydraulic																																
2.1	Hydraulic pump	ต้องไม่สั่นและไม่มีเสียงดัง																															
2.2	Cooler	ท่อส่งน้ำเข้าต้องเย็น ไม่รั่ว																															
2.3	Oil pressure gage	เกจต้องมีแรงดันตามที่กำหนดในคู่มือ																															
3	ชุดปิดล็อกแม่พิมพ์																																
3.1	Toggle	บริเวณข้อต่อต้องมีน้ำมันหล่อลื่น																															
3.2	Safety door	ใช้งานได้ ล็อกไม่หลุด กระจกไม่แตก																															
3.3	ท่อลำเลียงน้ำหล่อลื่น	ต้องมีสารหล่อลื่นไหลตลอดเวลา																															
4	ชุดไฟฟ้า																																
4.1	Heater	เกจวัดไฟมีการใช้ไฟตามกำหนดทุกส่วน																															
4.2	Prox. Switch	สามารถจับการเคลื่อนไหวของเหล็กได้ โดยจะมีไฟแสดงการทำงาน																															
4.3	Switch อุกเจิน	สามารถทำงานได้																															
5	อื่นๆ																																
5.1	ความสะอาด	ทำความสะอาดรอบเครื่อง																															
5.2	ไฟฉุกเฉิน	ทำงานปกติ																															

ตารางที่ 3.11 ตารางการตรวจเช็คแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันรายสัปดาห์

ที่	รายการ	รายละเอียด	มกราคม				กุมภาพันธ์				มีนาคม				เมษายน				พฤษภาคม				มิถุนายน			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	ชุดฉีด																									
1.1	Nozzle (หัวฉีด)	เช็คสภาพต้องไม่แตกหัก ไม่อุดตัน																								
1.2	ปั๊ม	วัดอุณหภูมิต้องไม่ร้อนเกินไป																								
2	ชุด Hydraulic																									
2.1	Soloid valve	ต้องไม่รั่วซึม เสียงไม่ดังเกินไป ไม่ร้อนเกินไป มีสภาพเป็นแม่เหล็กได้																								
2.2	ถังสารหล่อลื่น	เช็คระดับน้ำมันหล่อลื่น																								
2.3	manifold	ต้องไม่รั่วซึม																								
2.4	สเกลน้ำมันไฮดรอลิค	เช็คระดับน้ำมันไฮดรอลิค																								
3	ชุดปิดล็อกแม่พิมพ์																									
3.1	Ejecter Cylinder	สังเกตการถล่มกระทุ้งชิ้นงานว่ายังมีแรงในการกระทุ้งปกติหรือไม่																								
3.2	Clamp Cylinder	บริเวณข้อต่อต้องมีน้ำมันหล่อลื่น																								
4	ชุดไฟฟ้า																									
4.1	สายไฟ	สายไฟต้องไม่ขาด																								
4.2	จุดต่อชุด PLC	จุดต่อต้องไม่หลวม																								
4.3	Limit Switch	สามารถใช้งานได้																								
4.4	มอเนเตอร์	สามารถแสดงค่าได้																								
5	อื่นๆ																									
5.1	ทำความสะอาดในเครื่อง	ทำความสะอาดน้ำมันภายในเครื่อง																								

ตารางที่ 3.12 ตารางการตรวจเช็คแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันรายเดือน

ที่	รายการ	รายละเอียด	ปี.....											
			ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1	ชุดฉีด													
1.1	ฐาน Hopper	ไม่มีน้ำรั่วซึม												
1.2	Roller Bearing	ต้องไม่แตกหักและมีสารหล่อลื่น												
1.3	สายไฟที่ nozzle	สายไฟไม่ขาด												
2	ชุด Hydraulic													
2.1	น้ำมันไฮดรอลิค	ดูสีน้ำมัน ดูความเป็นเนื้อเดียว ความสะดวก												
2.2	ถังน้ำมันไฮดรอลิค	ถังน้ำมันไม่รั่วซึม เช็คระดับน้ำมัน												
2.3	ไส้กรองน้ำมัน	เช็คสิ่งสกปรกที่กรองน้ำมัน												
3	ชุดปิดล็อกแม่พิมพ์													
3.1	แท่นยึดกระบอกล็อคแม่พิมพ์	เช็คน็อต สกรู เกลียวต้องไม่สึก ไม่หลวม เช็คสารหล่อลื่น												
3.2	เสา	เช็คแรงดึงเสาต้องอยู่ในช่วง 5 μ m – 0.05 mm												
3.3	Tie Bar	ผิวเรียบ ไม่มีรอยขีดข่วน มีสารหล่อลื่น ไม่มีผิ												
4	ชุดไฟฟ้า													
4.1	Magnetic contactors	สามารถทำงานได้ ไม่มีประกายไฟ มีกระแสไหลเข้า ออก												
4.2	แรงดันไฟฟ้าที่สาย DC	วัดด้วย Volt meter = 5 V.												
4.3	Relay	ทดสอบการทำงานว่าทำงานปกติ												
4.4	บอร์ด PLC	เช็ค I/O 24V.												

3.5.7 การออกแบบโปรแกรมในส่วนของแสดงข้อมูลการหยุดของเครื่องจักร

การแสดงผลข้อมูลการหยุดของเครื่องจักร จะเป็นระบบฐานข้อมูลที่ทำกรจัดเก็บข้อมูลการหยุดในรูปแบบต่างๆ ของเครื่องจักรเมื่อมีการแจ้งหยุดเข้ามา ทั้งการแจ้งซ่อม การหยุดทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน การหยุดเพื่อทดสอบแม่พิมพ์ การหยุดเพื่อรอซ่อมเครื่องจักร เป็นต้น รวมทั้งจำนวนครั้งที่เครื่องเสีย ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะถูกเก็บและนำประมวลผลเพื่อแสดงข้อมูลประสิทธิภาพของเครื่องจักร และประมวลเป็นค่า อายุการใช้งานเฉลี่ย, เวลาเฉลี่ยในการซ่อมเครื่องจักร นอกจากนี้จะแสดงค่า อายุการใช้งานเฉลี่ย, เวลาเฉลี่ยในการซ่อมเครื่องจักร ออกเป็นกราฟเปรียบเทียบในแต่ละเดือน โดยข้อมูลการหยุดซ่อมที่แสดง ยังสามารถนำไปเพื่อศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลเวลาในการซ่อม การหยุดในแต่ละเดือน เพื่อนำไปปรับปรุงงานในการซ่อมบำรุงต่อไป ซึ่งข้อมูลที่แสดงในการหยุดเครื่องจักรแสดงได้ดังนี้

1. การหยุดเครื่องเพื่อทำ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
2. การหยุดเครื่องเพื่อทำ 5ส
3. การหยุดเครื่องเพื่อทดสอบแม่พิมพ์
4. การหยุดเครื่องเพื่อรออะไหล่
5. การหยุดเครื่องเพื่อซ่อม
6. การหยุดเครื่องเพื่อเปลี่ยนแม่พิมพ์
7. การหยุดเครื่องเพื่อรออุณหภูมิ
8. การหยุดเครื่องเนื่องจากพนักงานไม่พอ
9. การหยุดเครื่องเพื่อรอซ่อมเครื่อง
10. การหยุดเครื่องเพื่อทำการซ่อมแม่พิมพ์
11. การหยุดเครื่องเพราะไฟดับ
12. การหยุดเครื่องเนื่องจากว่างงาน

3.6 การสร้างโปรแกรม

ในการออกแบบโปรแกรม จะเลือกการทำงานโปรแกรมเว็บถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลาย เนื่องจากไม่ต้องทำการติดตั้งโปรแกรมที่เครื่องผู้ใช้ เพียงแต่เครื่องผู้ใช้มีโปรแกรมคั่นผ่านเว็บ เพียงอย่างเดียวก็สามารถใช้งานโปรแกรมเว็บได้ ทั้งนี้เมื่อมีการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงโปรแกรมเว็บ

สามารถเปลี่ยนแปลงที่เว็บเซิร์ฟเวอร์เพียงเครื่องเดียวก็ทำให้ผู้ใช้งานทุกคนสามารถใช้โปรแกรมเว็บที่ถูกเปลี่ยนใหม่ได้ทันที ซึ่งเป็นการสะดวก ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการติดตั้งโปรแกรมใหม่ในแต่ละครั้ง สามารถให้ผู้บริหารได้เข้าดูข้อมูลผ่านเว็บได้ทันที ตลอดเวลา และนอกจากนี้ ถึงแม้จะเกิดการขัดข้องทางไฟฟ้าก็ยังยังสามารถเข้าไปตรวจได้โดยผ่านทางสมาร์ตโฟน

โดยในการสร้างโปรแกรมจะมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. สร้างฐานข้อมูลโดยใช้ มายเอสคิวแอล สำหรับการจัดเก็บข้อมูล โดยใช้ภาษา เอสคิวแอล สำหรับอธิบายโครงสร้างและติดต่อกับฐานข้อมูล
2. ใช้ภาษา พีเอชพี เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน โดยเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล (มายเอสคิวแอล) มาแสดงที่หน้าเว็บไซต์ โดยใช้ Notepad หรือ Editor อื่นๆ สำหรับช่วยแก้ไขโค้ดดังกล่าว
3. นำโค้ดที่ได้ติดตั้งใน WordPress ซึ่งเป็น CMS (Content Management System) เพื่อช่วยจัดการข้อมูล
4. ทดสอบความถูกต้องของโปรแกรม ปรับปรุง และแก้ไข

3.6.1 การสร้างฐานข้อมูลและแฟ้มข้อมูลต่างๆ

จากการออกแบบโปรแกรม จึงได้สร้างโครงสร้างฐานข้อมูลของระบบซึ่งใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล มายเอสคิวแอล เพื่อจัดเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูลของระบบที่ได้ออกแบบไว้ โดยสร้างฐานข้อมูล ชื่อ we-fixed-initialize เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลของระบบ ซึ่งมีรายละเอียดได้ดังนี้

1. ระบบฐานข้อมูลเครื่องจักร เป็นส่วนที่จัดเก็บข้อมูลพื้นฐานทั้งหมดของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง โดยสามารถติดต่อกับฐานข้อมูลของ พนักงาน ซึ่งสามารถแสดงโครงสร้างของแต่ละฟิลด์ในฐานข้อมูลของเครื่องจักรได้ดังตารางที่ 3.13

ตารางที่ 3.13 โครงสร้างของแต่ละฟิลด์ในระบบฐานข้อมูลเครื่องจักร

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาดข้อมูล	ความหมาย	Null	Key
1	machine_id	varchar	11	หมายเลข เครื่องจักร	NOT	PK
2	machine_status	varchar	10	สถานะ	NOT	
3	introduce_date	date	DD/MM/YYYY	แสดงวันที่นำเข้า		
4	machine_model	varchar	20	รุ่น		
5	machine_power	varchar	20	กำลัง		
6	size	varchar	50	ขนาด		
7	weight	varchar	20	น้ำหนัก		
8	length_of_employment	int	5	อายุการทำงาน		
9	machine_note	text	65535	อื่นๆ		
10	maintenance_file	varchar	50	แผนการบำรุง รักษาเชิงป้องกัน		
11	brand	varchar	100	ยี่ห้อ		
12	image	varchar	100	รูป		
13	emp_id	varchar	6	พนักงานนำเข้า	NOT	KEY

2. ระบบฐานข้อมูลพนักงาน เป็นส่วนที่จัดเก็บข้อมูลพื้นฐานทั้งหมดของพนักงานแต่ละคน รวมทั้งจัดเก็บข้อมูลการจำกัดขอบเขตการเข้าใช้งานของพนักงานแต่ละคนด้วย ซึ่งสามารถแสดงโครงสร้างของแต่ละฟิลด์ในฐานข้อมูลของพนักงานและขอบเขตการเข้าใช้งาน ได้ดังตารางที่ 3.14 และตารางที่ 3.15

ตารางที่ 3.14 โครงสร้างของแต่ละฟิลด์ในระบบฐานข้อมูลพนักงาน

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาดข้อมูล	ความหมาย	Null	Key
1	emp_id	varchar	6	หมายเลข เครื่องจักร	NOT	PK
2	emp_title	varchar	200	ชื่อ	NOT	
3	start_working_date	date	DD/MM/YYYY	วันที่เข้าทำงาน		

ตารางที่ 3.14 โครงสร้างของแต่ละฟิลด์ในระบบฐานข้อมูลพนักงาน (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาดข้อมูล	ความหมาย	Null	Key
4	Address	text	65535	ที่อยู่		
5	Education	varchar	20	การศึกษา		
6	cid	varchar	13	รหัสประชาชน		
7	Telephone	varchar	10	หมายเลข โทรศัพท์		
8	email	varchar	30	อีเมล		
9	position	varchar	30	ตำแหน่งงาน		

ตารางที่ 3.15 โครงสร้างของแต่ละฟิลด์ในระบบฐานการจำกัดขอบเขตของผู้ที่ใช้ระบบ

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	การเลือก	ความหมาย
1	spare_part enum	('Y','N')	อนุญาตให้นำเข้าอะไหล่
2	spare_part_issue enum	('Y','N')	อนุญาตให้เบิกอะไหล่
3	inform enum	('Y','N')	อนุญาตให้แจ้งซ่อม
4	inform_report enum	('Y','N')	อนุญาตให้รายงานผลการซ่อม
5	machine_and_spare_part enum	('Y','N')	อนุญาตให้เพิ่มเครื่องจักรและ อะไหล่

3. ระบบฐานข้อมูลอะไหล่ เป็นส่วนที่จัดเก็บข้อมูลพื้นฐานทั้งหมดของอะไหล่ ซึ่งจะสามารถติดต่อกับฐานข้อมูลของพนักงาน โดยสามารถแสดงโครงสร้างของแต่ละฟิลด์ในฐานข้อมูลของเครื่องจักรได้ดังตารางที่ 3.16

ตารางที่ 3.16 โครงสร้างของแต่ละฟิลด์ในระบบฐานข้อมูลอะไหล่

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาดข้อมูล	ความหมาย	Null	Key
1	sp_id	varchar	14	หมายเลขอะไหล่	NOT	PK
2	model	varchar	10	รุ่น	NOT	
3	brand	varchar	20	ยี่ห้อ		
4	Size	varchar	20	ขนาด		

ตารางที่ 3.16 โครงสร้างของแต่ละฟิลด์ในระบบฐานข้อมูลอะไหล่ (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาดข้อมูล	ความหมาย	Null	Key
5	introduce_date	date	DD/MM/YYYY	วันที่นำเข้า		
6	remain	int	6	จำนวนคงเหลือ		
7	emp_id	varchar	6	พนักงานนำเข้า	NOT	K

4. ระบบฐานข้อมูลการผลิต เป็นส่วนที่จัดเก็บข้อมูลการผลิตของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง รวมทั้งผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตเสียจากการผลิต ซึ่งจะสามารถติดต่อกับฐานข้อมูลของเครื่องจักร และฐานข้อมูลพนักงาน โดยสามารถแสดงโครงสร้างของแต่ละฟิลด์ในฐานข้อมูลการผลิตและผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตเสียจากการผลิต ได้ดังตารางที่ 3.17 และตารางที่ 3.18

ตารางที่ 3.17 โครงสร้างของแต่ละฟิลด์ในระบบฐานข้อมูลการผลิต

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาดข้อมูล	ความหมาย	Null	Key
1	process_card_id	varchar	14	หมายเลขใบผลิต	NOT	PK
2	machine_id	varchar	10	หมายเลขเครื่องผลิต	NOT	K
3	process_date	datetime	DD/MM/YYYY HH:MM:SS	วันเวลาที่สั่งการผลิต		
4	start_date	datetime	DD/MM/YYYY HH:MM:SS	วันเวลาที่เริ่มการผลิต		
5	finish_date	datetime	DD/MM/YYYY HH:MM:SS	วันเวลาที่ผลิตเสร็จ		
6	target_amount	float	10,2	จำนวนที่ควรผลิตได้		
7	amount	float	10,2	จำนวนที่ผลิตได้		
8	notice	text	65535	หมายเหตุ		
9	product	text	65535	ชื่อผลิตภัณฑ์		
10	emp_id	varchar	6	ผู้ทำการผลิต	NOT	K

ตารางที่ 3.18 โครงสร้างของแต่ละฟิลด์ในระบบฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตเสีย

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาดข้อมูล	ความหมาย	Null	Key
1	prod_id	varchar	12	หมายเลขแจ้งซ่อม	NOT	PK
2	process_card_id	varchar	14	หมายเลขเครื่อง	NOT	K
3	emp_id	text	6	อาการเสีย		K
4	inadequate	int	5	ไม่เต็ม		
5	fin	int	5	ครีป		
6	scratch	int	5	รอยขีดข่วน		
7	black_spot	int	5	จุดดำ		
8	speckle	int	5	เป็นเส้นด่าง		
9	stain	int	5	รอยเปื้อน		
10	break_up	int	5	แตก/ร้าว		
11	bubble	int	5	ฟองอากาศ		
12	weld	int	5	รอยเชื่อม		
13	wave	int	5	รอยคลื่น		
14	distort	int	5	โก่ง/งอ/คด		
15	color_distortion	int	5	สีเพี้ยน		
16	waste_trim	int	5	ตัดแต่งเสีย		
17	gate_protrude	int	5	เกทยื่น		
18	other	int	5	อื่นๆ		

5. ระบบฐานข้อมูลการแจ้งซ่อม เป็นส่วนที่จัดเก็บข้อมูลในการแจ้งซ่อมเมื่อเครื่องจักรเสีย ซึ่งจะสามารถติดต่อกับฐานข้อมูลของพนักงานและฐานข้อมูลเครื่องจักร โดยสามารถแสดงโครงสร้างของแต่ละฟิลด์ในฐานข้อมูลการแจ้งซ่อมได้ดังตารางที่ 3.19

ตารางที่ 3.19 โครงสร้างของแต่ละฟิลด์ในระบบฐานข้อมูลการแจ้งซ่อม

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาดข้อมูล	ความหมาย	Null	Key
1	inform_id	varchar	14	หมายเลขแจ้งซ่อม	NOT	PK
2	machine_id	varchar	11	หมายเลขเครื่อง	NOT	K

ตารางที่ 3.19 โครงสร้างของแต่ละฟิลด์ในระบบฐานข้อมูลการแจ้งซ่อม (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาดข้อมูล	ความหมาย	Null	Key
3	jammed_note	text	65535	อาการเสีย		
4	symtoms	text	65535	รายละเอียด		
5	inform_date	timestamp	DD/MM/YYYY HH:MM:SS	วันที่แจ้งซ่อม		
6	inform_status	varchar	10	สถานะเครื่อง		
7	inform_emp_id	varchar	6	พนักงานแจ้งซ่อม	NOT	K

6. ระบบฐานข้อมูลการแจ้งซ่อม เป็นส่วนที่จัดเก็บข้อมูลพื้นฐานทั้งหมดของอะไหล่ ซึ่งจะสามารถติดต่อกับฐานข้อมูลของพนักงานและฐานข้อมูลการแจ้งซ่อม โดยสามารถแสดงโครงสร้างของแต่ละฟิลด์ในฐานข้อมูลการแจ้งซ่อมได้ดังตารางที่ 3.20

ตารางที่ 3.20 โครงสร้างของแต่ละฟิลด์ในระบบฐานข้อมูลการแจ้งซ่อม

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาดข้อมูล	ความหมาย	Null	Key
1	assign_id	varchar	14	หมายเลขแจ้งซ่อม	NOT	PK
2	inform_id	varchar	6	หมายเลขแจ้งซ่อม	NOT	K
3	assign_date	timestamp	DD/MM/YYYY HH:MM:SS	วันที่แจ้งซ่อม		
4	fix_emp_id	varchar	6	ผู้รับงานซ่อม		K

7. ระบบฐานข้อมูลการรายงานการซ่อม เป็นส่วนที่จัดเก็บข้อมูลการรายงานผลการซ่อมเครื่องจักรและข้อมูลการใช้อะไหล่ในการซ่อม ซึ่งจะสามารถติดต่อกับฐานข้อมูลของพนักงาน ฐานข้อมูลการแจ้งซ่อมและฐานข้อมูลอะไหล่ โดยสามารถแสดงโครงสร้างของแต่ละฟิลด์ในฐานข้อมูลของรายงานการซ่อม ได้ดังตารางที่ 3.21 และตารางที่ 3.22

ตารางที่ 3.21 โครงสร้างของแต่ละฟิลด์ในระบบฐานข้อมูลการรายงานการซ่อม

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาดข้อมูล	ความหมาย	Null	Key
1	fixing_log_id	varchar	14	หมายเลขรายงานการซ่อม	NOT	PK
2	inform_id	varchar	6	หมายเลขแจ้งซ่อม	NOT	K
3	start_fix_date	datetime	DD/MM/YYYY HH:MM:SS	วันเวลาที่เริ่มซ่อม		
4	finish_fixed_date	datetime	DD/MM/YYYY HH:MM:SS	วันเวลาที่ซ่อมเสร็จ		
5	issue_note	text	65535	อาการเสีย		
6	fixing_log	text	65535	รายละเอียดงาน		
7	log_emp_id	varchar	16	หมายเลขผู้ซ่อม		K

ตารางที่ 3.22 โครงสร้างของแต่ละฟิลด์ในระบบฐานข้อมูลการเบิกอะไหล่

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาดข้อมูล	ความหมาย	Null	Key
1	sp_issue_id	varchar	13	รหัสเบิกจ่าย	NOT	PK
2	sp_id	varchar	14	หมายเลขอะไหล่	NOT	K
3	inform_id	varchar	14	หมายเลขแจ้งซ่อม		K
4	issue_status	varchar	3	จำนวนคงเหลือ		
5	issue_amount	int	5	จำนวนที่เบิก		
6	issue_date	date	DD/MM/YYYY	วันที่เบิก		
7	emp_id	varchar	6	หมายเลขผู้เบิก	NOT	K
8	price_per_piece	int	7	ราคาอะไหล่		

8. ระบบฐานข้อมูลการแจ้งหยุด เป็นส่วนที่จัดเก็บข้อมูลหยุดของเครื่องจักร ซึ่งจะสามารถติดต่อกับฐานข้อมูลของพนักงาน และฐานข้อมูลเครื่องจักรโดยสามารถแสดงโครงสร้างของแต่ละฟิลด์ในฐานข้อมูลของการแจ้งหยุด ได้ดังตารางที่ 3.23

ตารางที่ 3.23 โครงสร้างของแต่ละฟิลด์ในระบบฐานข้อมูลการแจ้งหยุด

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาดข้อมูล	ความหมาย	Null	Key
1	pn_id	varchar	12	หมายเลขแจ้งหยุด	NOT	PK
2	machine_id	varchar	11	หมายเลขเครื่อง	NOT	K
3	pause_notification_log	text	65535	สาเหตุการหยุด		
4	pn_date	datetime	DD/MM/YYYY HH:MM:SS	วันที่แจ้งหยุด		
5	start_datetime_for_stop	datetime	DD/MM/YYYY HH:MM:SS	วันเวลาที่เริ่มหยุด		
6	end_datetime_for_stop	datetime	DD/MM/YYYY HH:MM:SS	วันเวลาที่เริ่มทำงานต่อได้		
7	pn_time	int	6	จำนวนเวลาที่หยุด		
8	emp_id	varchar	6	ผู้แจ้งหยุด		K

9 ระบบฐานข้อมูลแผน การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เป็นส่วนที่จัดเก็บข้อมูลแผน การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง ซึ่งจะสามารถติดต่อกับฐานฐานข้อมูลเครื่องจักรโดยสามารถแสดงโครงสร้างของแต่ละฟิลด์ในฐานข้อมูลแผน การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ได้ดังตารางที่ 3.24

ตารางที่ 3.24 โครงสร้างของแต่ละฟิลด์ในระบบฐานข้อมูลแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาดข้อมูล	ความหมาย	Null	Key
1	pm_id	int	11	หมายเลขแผน PM	NOT	PK
2	machine_id	varchar	11	หมายเลขเครื่อง	NOT	K
3	order_no	int	5	หมายเลขแผน PM		
4	main_list	text	65535	แผนรายการหลัก		

ตารางที่ 3.24 โครงสร้างของแต่ละฟิลด์ในระบบฐานข้อมูลแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ประเภท	ขนาดข้อมูล	ความหมาย	Null	Key
5	sub_list	text	65535	แผนรายการย่อย		
6	details	text	65535	รายละเอียด		
7	pm_plan_type	varchar	20	ผลการตรวจ		
8	pm_datetime	datetime	DD/MM/YYYY HH:MM:SS	วันที่ทำ PM		

3.6.2 การสร้างระบบฐานข้อมูลการแจ้งเตือนโดยการส่งข้อความ

1. ทำการเปิดบริการการส่งข้อความกับทางเว็บ www.thsms.com/api/rest ซึ่งในกระบวนการนี้จะได้รับรหัสผู้ใช้ และ รหัสผ่านมา
2. เขียนโปรแกรมให้เชื่อมต่อให้เข้ากับทางเว็บ www.thsms.com/api/rest โดยใช้รหัสผู้ใช้และรหัสผ่าน ที่ได้จากการเข้าเปิดบริการกับทางเว็บ
3. เขียนโปรแกรมโดยให้เชื่อมต่อกับฐานข้อมูลของพนักงาน เพื่อนำข้อมูลหมายเลขโทรศัพท์เพื่อให้สามารถส่งไปยังหมายเลขปลายทางได้
4. เขียนโปรแกรมในส่วนการแจ้งซ่อมและการส่งซ่อมให้สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลในการส่งข้อความเมื่อทำการแจ้งซ่อม ทำการส่งซ่อม ทำการซ่อมบำรุงเสร็จ หรือเมื่ออะไหล่ใกล้จะหมดจากคลัง โดยให้มีการส่งข้อความเมื่อเกิดการแจ้งซ่อมไปดังนี้

```
$sms_alert->send( $numbers, "[admin] แจ้งซ่อมเครื่องจักรหมายเลข  
{$_POST['machine_id']} รหัสอ้างอิง {$inform_id}");
```

```
$sms_alert->send( array( $employee[0]->telephone ), "[{$id}] ส่งซ่อมเครื่องจักร  
หมายเลข {$_POST['maintenance_machine_id']}");
```

```
$sms_alert->send( $numbers, "ซ่อมเครื่องจักรหมายเลขเรียบร้อยแล้ว รหัสอ้างอิง  
{$_fix_log[0]->fixing_log_id}");
```

3.6.3 การสร้างระบบฐานข้อมูลแผน การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ให้สามารถปรับเปลี่ยนได้

1. สร้างฐานข้อมูลของแผน การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน โดยออกแบบเป็นรายการหลักและรายการย่อย
2. สร้างฐานข้อมูลการแจ้งซ่อมและรายงานการซ่อม โดยที่ให้ฐานข้อมูลการแจ้งซ่อมและรายงานการซ่อมให้สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลของแผน การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ในส่วนของรายการย่อย เพื่อให้สามารถเลือกข้อมูลของชิ้นส่วนเครื่องจักรที่เกิดการเสียหายสอดคล้องกับชิ้นส่วนในแผน การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
3. สร้างฐานข้อมูลในส่วนของแผน การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ให้สามารถเก็บข้อมูลการเสียจากการแจ้งซ่อมและจากรายงานการซ่อม โดยจะเก็บข้อมูลเวลาที่ชิ้นส่วนนั้นๆ เสีย เพื่อนำมาคำนวณค่า อายุการใช้งานเฉลี่ย ของชิ้นส่วนแต่ละชิ้นในรอบ 1 เดือน เพื่อนำค่าที่ได้จากการประมวลผลไปใช้ในการปรับเปลี่ยนแผนเป็น รายวัน รายเดือน รายสัปดาห์

3.6.4 การสร้างระบบฐานข้อมูลเพื่อเก็บข้อมูลและแสดงข้อมูลการหยุดเครื่อง

1. สร้างฐานข้อมูลในการเก็บข้อมูลการหยุดเครื่องจักร จำนวนครั้งที่เสีย
2. สร้างฐานข้อมูลการแจ้งหยุดเครื่องจักรและรายงานการซ่อม โดยที่ให้ฐานข้อมูลการแจ้งหยุดเครื่องจักรและรายงานการซ่อมให้สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลของการหยุดเครื่องจักร โดยเมื่อมีการแจ้งหยุดเข้าเครื่องสู่ระบบ ระบบฐานข้อมูลการหยุดเครื่องจักรจะดึงข้อมูลเวลาที่แจ้งหยุดเข้าไป เพื่อนำไปประมวลผลเพื่อแยกประเภทการหยุด และนับจำนวนครั้งเฉพาะเมื่อการแจ้งหยุดเป็นการแจ้งซ่อม
3. สร้างฐานข้อมูลในส่วนของ ประสิทธิภาพเพื่อสำหรับนำข้อมูลที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลการหยุดของเครื่องจักร มาคำนวณเป็นค่าประสิทธิภาพ และค่า อายุการใช้งานเฉลี่ย, เวลาเฉลี่ยในการซ่อมเครื่องจักร ของเครื่องจักรในแต่ละเครื่องและ เขียนโค้ดภาษาพีเอชพีเพื่อดึงข้อมูลทั้งหมดมาแสดง

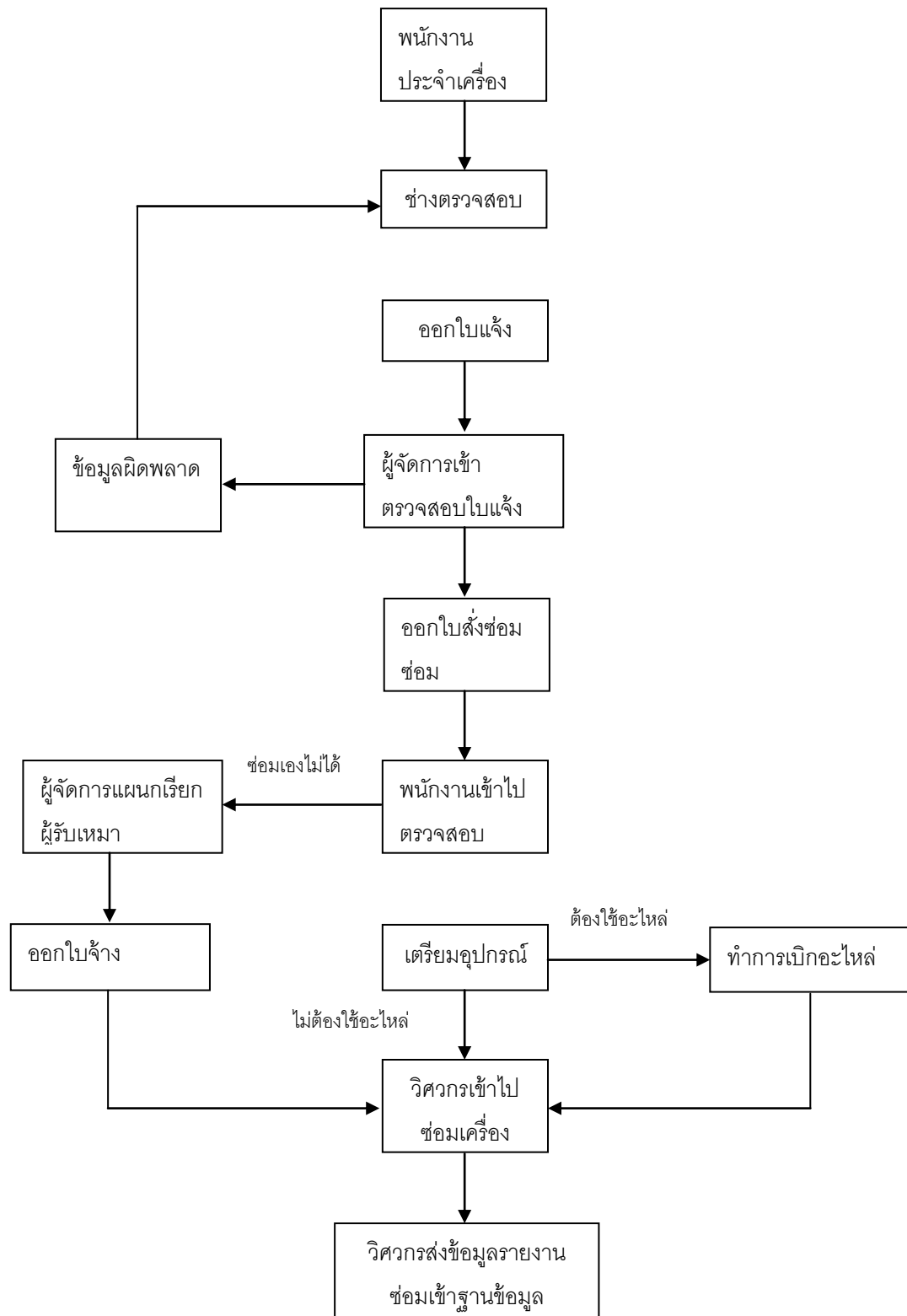
บทที่ 4

ผลการทดลองระบบและวิเคราะห์ผลการทดลอง

งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการจัดเก็บข้อมูล การประมวลผล การสืบค้น การจัดทำรายงาน ในระบบงานบำรุงรักษา โดยออกแบบฐานข้อมูลเพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ เป็นการตรวจสอบโปรแกรมหาความผิดพลาดจากการใช้งานจริง และนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขให้โปรแกรมสามารถทำงานให้เกิดข้อผิดพลาดที่น้อยที่สุด ซึ่งการทดลองจะเป็นการนำระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบออนไลน์โดยใช้เครือข่ายไร้สายมาทำการทดสอบโปรแกรมกับเครื่องฉีดพลาสติก ยี่ห้อ WHA CHIN รุ่น HC – 160 โดยใช้เวลาในการทดสอบ 3 เดือนคือตั้งแต่ เดือนกรกฎาคม – เดือนกันยายน 2554 เพื่อทำการเปรียบเทียบข้อมูลระบบกับก่อนการนำระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบออนไลน์โดยใช้เครือข่ายไร้สายมาใช้งาน

4.1 ผลการทดลองระบบงานที่พัฒนาขึ้นมาใหม่

เนื่องจากโปรแกรมที่จัดทำขึ้นนี้เป็นโปรแกรมเว็บ ซึ่งไม่ต้องมีการทำการติดตั้งโปรแกรมที่เครื่องผู้ใช้ เพียงแต่ให้เครื่องผู้ใช้มีโปรแกรมค้นผ่านเว็บ เพียงอย่างเดียวก็สามารถใช้งานโปรแกรมเว็บได้ สามารถให้ผู้บริหารได้เข้าดูข้อมูลผ่านเว็บได้ทันที ตลอดเวลา และสามารถใช้งานได้ง่าย โดยในการทดสอบจะเริ่มตั้งแต่จากขั้นตอนเมื่อเครื่องฉีดพลาสติกเสีย จนกระทั่งซ่อมเครื่องจักรเสร็จ ซึ่งจะมีลำดับขั้นตอนการทำงานดังผังงาน (Flow Chart) ในภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 ผังงานการทำงานเมื่อเครื่องจักรเสีย

ขั้นตอนการทำงานในแต่ละขั้นตอน จะต้องมีการส่งข้อมูลต่างๆ เข้าสู่ฐานข้อมูลเพื่อการจัดเก็บข้อมูลให้เป็นระเบียบ ง่ายต่อการสืบค้น เป็นหลักฐานสำหรับการทำงานในแต่ละครั้ง และสามารถนำไปใช้เป็นรายงานเพื่อนำเสนอต่อฝ่ายบริหารต่อไป ซึ่งข้อมูลที่จะทำการบันทึกเข้าสู่ฐานข้อมูลจะแสดงได้ดังนี้

4.1.1 การเข้าสู่ระบบ

ในการเข้าระบบทำงานทุกครั้ง จะต้องมีการเข้าสู่ระบบก่อน เพื่อเป็นการตรวจสอบผู้ใช้งานที่เข้าระบบ ซึ่งจะมีลักษณะตามภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 หน้าจอแรกเข้าสู่ระบบ

เป็นหน้าจอแรกสำหรับทำการลงชื่อเข้าสู่ระบบการบริหารงานซ่อมบำรุง โดยในหน้าเข้าสู่ระบบนี้จะมีการกรอกข้อมูลของรหัสผู้ใช้และรหัสผ่านเพื่อความปลอดภัยของระบบและป้องกันความผิดพลาดที่จะเกิดการเข้าไปทำความเสียหายให้กับระบบ ซึ่งระบบจะตรวจสอบและจะสามารถรู้ได้ว่าใครเข้าไปทำอะไรภายในระบบบ้าง

4.1.2 เมนูหลัก

หลังจากลงชื่อเข้าสู่ระบบแล้ว จะเข้าสู่หน้าเมนูหลัก ซึ่งจะแสดงเมนูรายละเอียดต่างๆ ภายในโปรแกรมดังภาพที่ 4.3 สำหรับหน้าเมนูหลักจะประกอบด้วย 8 โมดูล ดังนี้

1. โมดูลเครื่องจักร ซึ่งจะมีข้อมูลเบื้องต้นของเครื่องจักร รวมทั้งข้อมูลประวัติการทำงาน ประวัติการซ่อม ประสิทธิภาพการทำงาน
2. โมดูลบำรุงรักษา จะเป็นส่วนสำหรับการใช้ในการสั่งซ่อม มีข้อมูลเบื้องต้นของการเสียของเครื่องจักรและพนักงานที่รับผิดชอบ
3. โมดูลแจ้งซ่อม จะเป็นส่วนที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลที่ทำกรแจ้งซ่อมเข้ามา เช่น อาการเสีย สาเหตุที่คาดว่าทำให้เกิดการเสีย
4. โมดูลรายงานซ่อม จะเป็นส่วนที่ใช้สำหรับการบันทึกกรายงานข้อมูลต่างๆ หลังจากการซ่อมเสร็จ ทั้งรายละเอียดการซ่อม อะไหล่ที่ใช้
5. โมดูลอะไหล่ จะแสดงข้อมูลทั่วไปของอะไหล่แต่ละชิ้น รวมทั้งประวัติการเบิก
6. โมดูลพนักงาน เป็นส่วนที่แสดงข้อมูลต่างๆ ของพนักงานแต่ละคน

เครื่องจักร	บำรุงรักษา	แจ้งซ่อม	รายงานซ่อม	อะไหล่	พนักงาน	ลบข้อมูล	คู่มือการใช้งาน
-------------	------------	----------	------------	--------	---------	----------	-----------------

เครื่องจักร

หมายเลขเครื่องจักร ค้นหา

หมายเลขเครื่องจักร	รุ่น	สถานะ	กำลัง	ขนาด	บ้านนัก	อายุการใช้งาน
02042012026	HC-160	Maintain	33.6 Kw	4.5X1.2X1.8	5.3 ต้น	7
07052011022	HC-160	OK	33.6 Kw	4.5X1.2X1.8	5.3 ต้น	8
09042011020	HC-160	Maintain	33.6 Kw	4.5X1.2X1.8	5.3 ต้น	12
17032012025	HC-160	OK	33.6 Kw	4.5X1.2X1.8	5.3 ต้น	4
30042011021	HC-160	OK	33.6 Kw	4.5X1.2X1.8	5.3 ต้น	5

[เพิ่มเครื่องจักรใหม่](#)

ภาพที่ 4.3 หน้าเมนูหลัก

4.1.3 การแจ้งซ่อม

ขั้นตอนนี้จะเริ่มเมื่อพนักงานผลิตประจำเครื่องพบเหตุขัดข้อง แล้วจากนั้นจะทำการแจ้งช่างเพื่อให้เข้ามาตรวจสอบอาการเสียของเครื่องจักร จากนั้นช่างประจำเครื่องจะทำการเปิดงานซ่อมบำรุงได้ด้วยตัวเอง ซึ่งจะช่วยลดเวลาการซ่อมบำรุงเครื่องจักรได้ โดยเข้าไปในโมดูลแจ้งซ่อม เพื่อที่จะทำการแจ้งซ่อมเข้าไปในระบบ ซึ่งจะมีการกรอกข้อมูล หมายเลขเครื่องจักร อาการเสียที่ได้จากการวิเคราะห์อาการเสียเบื้องต้น ผู้แจ้งซ่อม รายละเอียดของการเสีย และจะมีการแจ้งข้อมูลว่าเครื่องจักรได้หยุดการผลิตหรือยังสามารถทำงานต่อได้ เนื่องจากอาการผิดปกติบางอย่างเครื่องจักรสามารถยังทำงานต่อได้และมีการแจ้งหยุดทั่วไปที่ไม่ใช่การหยุดซ่อม ดังภาพที่ 4.4 โดยเมื่อทำการเพิ่มรายการเข้าไปในฐานข้อมูลแล้ว จะมีข้อมูลในการเลือกสาเหตุการหยุด และการเลือกชิ้นส่วนของเครื่องจักรที่เกิดการเสียหาย ซึ่งจะเชื่อมต่อเข้ากับแผน การบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้สามารถนำไปประมวลผล และคำนวณเพื่อทำการปรับเปลี่ยนแผน การบำรุงรักษาเชิงป้องกันได้โดยอัตโนมัติดังภาพที่ 4.5

เครื่องจักร	บำรุงรักษา	แจ้งหยุด	รายงานซ่อม	อะไหล่	พนักงาน	ลบข้อมูล	คู่มือการใช้งาน
-------------	------------	----------	------------	--------	---------	----------	-----------------

แจ้งหยุด

[แจ้งหยุดซ่อม](#) [แจ้งซ่อมทั่วไป](#)

วันที่แจ้งซ่อม	2012-05-16 01:27
หมายเลขเครื่องที่เสีย	02042012026 ▼
อาการเสีย	<input type="text"/>
การวิเคราะห์อาการเบื้องต้น	<input type="text"/>
สถานะ	ปกติ ▼
พนักงาน	นายอัครเดช วิมลกุลย์ ▼
	เพิ่มรายการ →

ภาพที่ 4.4 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในการกรอกข้อมูลแจ้งซ่อม

เหตุการณ์หยุด

เครื่องจักรหมายเลข 02042012026

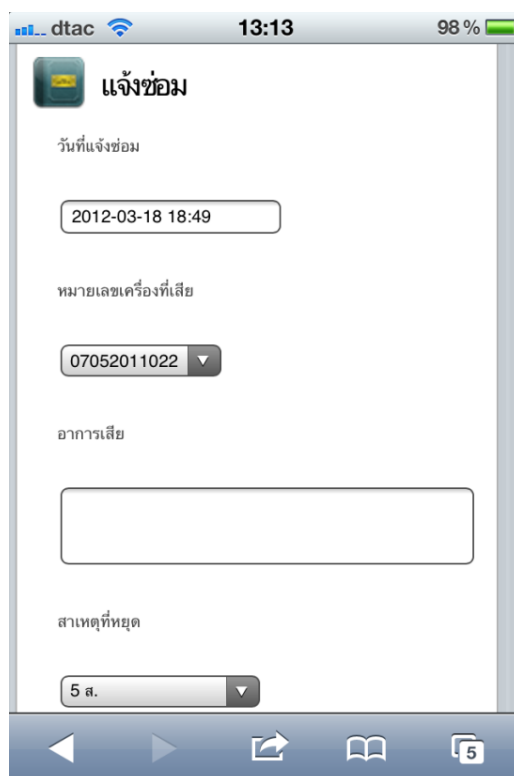
ลำดับที่	เหตุผลที่หยุด	แผน PM หลัก	แผน PM ย่อย
ไม่พบรายการข้อมูล			

เหตุการณ์แจ้งหยุด

สาเหตุที่หยุด	5 ส. ▼
แผน PM	Hopper ▼
บันทึกข้อมูล	

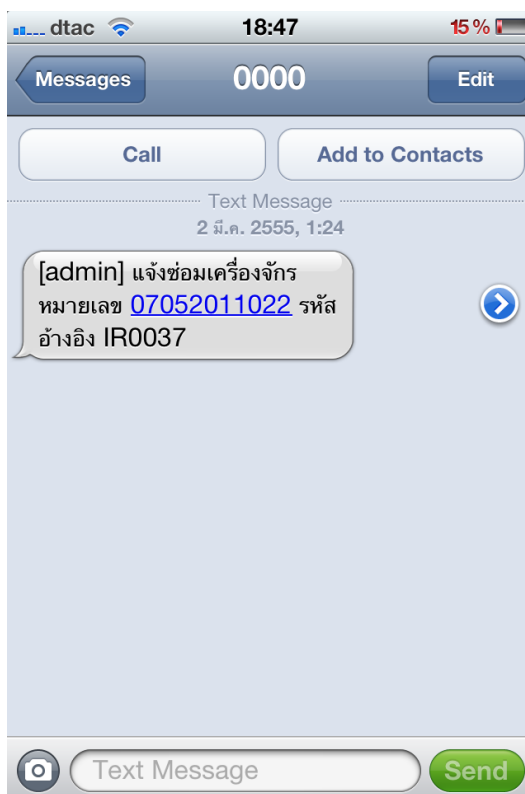
ภาพที่ 4.5 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในการกรอกข้อมูลในส่วนที่เชื่อมต่อกับแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

ซึ่งจะสามารถแสดงออกผ่านทางหน้าจอสมาร์ทโฟนเพื่อให้สามารถใช้งานสะดวกเมื่อต้องใช้ในหน้างานเพื่อลดเวลาการเสียของเครื่องจักรได้ดังนี้



ภาพที่ 4.6 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในการกรอกข้อมูลแจ้งซ่อมผ่านสมาร์ทโฟน

ช่างประจำเครื่องจะมีการแจ้งซ่อม โดยจะส่งข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูลได้โดยผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้เลยทันที โดยไม่ต้องเขียนกรอกข้อมูลลงในกระดาษก่อนแล้วไปพิมพ์ลงในคอมพิวเตอร์เพื่อป้อนข้อมูลเข้าสู่ระบบในภายหลัง ซึ่งการกรอกข้อมูลผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่จะช่วยลดเวลาและลดการใช้กระดาษได้ และข้อมูลที่ส่งไปจากโทรศัพท์เคลื่อนที่จะสามารถแสดงขึ้นในหน้าของสถานะของเครื่องจักร และข้อมูลการซ่อมได้อย่างทันทีทันใด โดยระบบจะส่งข้อความไปยังผู้จัดการด้วย ดังภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 ตัวอย่างการใช้งานข้อความแจ้งซ่อมที่ส่งไปยังสมาร์ทโฟน

4.1.4 การสั่งซ่อม

เมื่อมีการแจ้งซ่อมเข้ามา ผู้จัดการจะได้รับการแจ้งเตือนการแจ้งซ่อมจากข้อความที่ระบบได้ส่งเข้ามา จากนั้นผู้จัดการจะทำการตรวจสอบข้อมูลแจ้งซ่อมโดยเบื้องต้นว่าข้อมูลที่ส่งมาถูกต้องหรือไม่ ในขั้นตอนนี้ผู้จัดการจะเข้าไปในโมดูลบำรุงรักษาซึ่งจะมีข้อมูลการแจ้งซ่อมทั้งหมดที่ยังไม่ได้ทำการซ่อม ดังรูป 4.8 ผู้จัดการจะสามารถเลือกเข้าไป ถ้าข้อมูลมีความผิดพลาดจะทำการแจ้งช่างกลับไป เพื่อให้กลับไปแก้ไขข้อมูลให้ถูกต้อง ถ้าข้อมูลถูกต้องจะทำการสั่งซ่อมต่อไป

บำรุงรักษา

หมายเลขแจ้งซ่อม	หมายเลขประจำเครื่อง	เวลา วันเดือนปี	สถานะ	สาเหตุที่หยุด
IR0031	30042011021	01/01/1970	ซ่อมบำรุง	กระชังขาดติดเครื่อง
IR0030	07052011022	01/01/1970	ซ่อมบำรุง	สายสลิงซึ่งเป็นชุดป้องกัน ประตูเครื่องจักรขาด
IR0029	30042011021	01/01/1970	ปกติ	สายไฟถลอกจากการเหยียบ ชั้นเดิมเม็ดพลาสติก

ภาพที่ 4.8 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมหน้าโมดูลบำรุงรักษา

บำรุงรักษา

หมายเลขแจ้งซ่อม	หมายเลขประจำเครื่อง	เวลา วันเดือนปี	สถานะ	สาเหตุที่หยุด
IR0040	17032012025	01:33 18/03/2012	ซ่อมบำรุง	cooler ไม่ทำงาน

หมายเลขแจ้งซ่อม IR0040

สถานะการซ่อม

หมายเลขประจำเครื่อง 17032012025

วันที่ 29/03/2012 สถานะ ซ่อมบำรุง

พนักงาน นายวีชราวุธ ศรีสุธรรม สาเหตุที่หยุด น้ำร้อน หล่อเย็นไม่ได้

ขนาด 2x4x1 น้ำหนัก 160 ตัน

การวิเคราะห์อาการเบื้องต้น cooler ไม่ทำงาน

เลือกผู้รับงานซ่อม

นายอรรถพล วิบูลกุลย์

ส่งซ่อม

ภาพที่ 4.9 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในการกรอกข้อมูลสั่งซ่อม

ผู้จัดการจะเลือกงานที่ถูกแจ้งซ่อมเข้ามาภายในโมดูลบำรุงรักษาเพื่อทำการส่งข้อมูลในการสั่งซ่อมดังภาพที่ 4.9 ไปยังฝ่ายซ่อมบำรุง ซึ่งจะมีการระบุชื่อผู้รับผิดชอบในการซ่อม โดยในหน้าการสั่งซ่อมจะมีข้อมูลที่ช่างประจำเครื่องได้วิเคราะห์อาการเบื้องต้นส่งมาในการแจ้ง

ซ่อมประกอบมาด้วย เพื่อเป็นแนวทางของวิศวกรที่จะทำการซ่อมแซมเครื่องจักร โดยฝ่ายซ่อมบำรุงต้องมีการประสานงานเรื่องเวลาในการซ่อมกับฝ่ายผลิตในการหยุดเครื่องจักรในการซ่อมบำรุงและจากนั้นจะทำการเข้าตรวจสอบเครื่องจักรเพื่อพิจารณา วิเคราะห์หาการเสีย และปัจจัยที่จะต้องใช้ในการซ่อม ซึ่งถ้าต้องมีการใช้อะไหล่ วิศวกรต้องทำการขอเบิกอะไหล่ต่อไป

โดยเมื่อทางผู้จัดการทำการสั่งซ่อมจากระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์แล้ว ระบบจะทำการประมวลผลและส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังวิศวกรผู้รับผิดชอบงานตามที่ผู้จัดการมอบหมายงานไปให้ซึ่งแสดงข้อความการสั่งซ่อมได้ดังภาพที่ 4.10



ภาพที่ 4.10 ตัวอย่างการใช้งานข้อความสั่งซ่อมที่ส่งไปยังสมาร์ตโฟน

4.1.5 การเบิกอะไหล่

วิศวกรจะได้รับการสั่งซ่อมซึ่งมีการแจ้งเตือนการสั่งซ่อมจากข้อความที่ระบบได้ส่งเข้ามาทำให้วิศวกรสามารถเข้าตรวจสอบได้ทันที ซึ่งจะช่วยลดเวลาในการหยุดรอซ่อมของเครื่องจักรได้ โดยวิศวกรจะเข้าทำการตรวจสอบเครื่องจักรโดยละเอียด ถ้าซ่อมไม่ได้ จะแจ้งไปยัง

ผู้จัดการเพื่อทำเรื่องขอช่างภายนอกมาแก้ไข แต่ถ้าหากสามารถแก้ไขได้ จะทำเตรียมเครื่องมือ และทำการตรวจสอบว่าต้องใช้อะไหล่หรือไม่ ถ้าต้องใช้จะทำการขอเบิกอะไหล่

โดยภายในโมดูลอะไหล่ แสดงข้อมูลอะไหล่ชนิดต่างๆ ซึ่งจะมีข้อมูลหมายเลขของอะไหล่ รุ่น ขนาด และจำนวนของอะไหล่ที่คงเหลือ ดังภาพที่ 4.11 ซึ่งเราจะสามารถตรวจเช็คได้ตลอดเวลาเพื่อทำการเตรียมอะไหล่ให้มีพร้อมอยู่ตลอดเวลา ซึ่งจะช่วยลดเวลาในการรอซ่อมของเครื่องจักรเนื่องจากอะไหล่ขาดสต็อกได้ นอกจากนี้ยังมีข้อมูลของประวัติในการเบิกจ่ายอะไหล่ เพื่อใช้ในการตรวจสอบการใช้อะไหล่ได้อย่างถูกต้อง

อะไหล่

หมายเลขอะไหล่	รุ่น	ขนาด	คงเหลือ
250420110000	0.6/1 KV-C	1 x 6 มม	36
AA290420110000	XSS-12	1.5 mm.	1
AA290420110002	6000 2RS	10x26x8 mm	14
AA290420110003	THW	1 x 150 มม	4
AA290420110004	6002 2RS	15x32x9 mm	16
AA110420120006	22 PH	1/4"	6

ภาพที่ 4.11 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในหน้าโมดูลอะไหล่

ซึ่งเมื่อเข้าไปดูฐานข้อมูลอะไหล่แต่ละชนิด ซึ่งจะแสดงรายละเอียดของอะไหล่ ได้ดังภาพที่ 4.12 โดยในฐานข้อมูลอะไหล่จะแสดงข้อมูลดังนี้คือ หมายเลขอะไหล่ รุ่น ขนาด ยี่ห้อ ราคาของอะไหล่ ขนาด พนักงานนำเข้าอะไหล่

อะไหล่

หมายเลขอะไหล่	AA290420110000	ค้นหา
---------------	----------------	-------

หมายเลขอะไหล่	รุ่น	ขนาด	คงเหลือ
AA290420110000	XSS-12	1.5 mm.	1

ชื่ออะไหล่	น็อต	เบิกจ่าย
บริษัทผู้ค้า	-	ประวัติการจ่าย
หมายเลขอะไหล่	AA290420110000	เพิ่มอะไหล่
รุ่น	XSS-12	แก้ไขอะไหล่
ขนาด	1.5 mm.	
ราคาอะไหล่/ชิ้น	0	
จำนวนคงเหลือ	1	
พนักงานนำเข้า	000008	
ยี่ห้อ	XON	

ภาพที่ 4.12 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในการแสดงข้อมูลอะไหล่แต่ละแบบ

สำหรับการขอเบิกอะไหล่ในการซ่อม ฝ่ายซ่อมบำรุงจะทำการขอเบิกอะไหล่ ซึ่งจะมีการกรอกข้อมูลต่างๆ ดังภาพที่ 4.13 เช่น หมายเลขอะไหล่ จำนวนที่เบิก ราคาของอะไหล่ หมายเลขแจ้งซ่อมที่จะนำอะไหล่ไปใช้เพื่ออำนวยความสะดวกการตรวจสอบข้อมูล ตรวจสอบความถูกต้อง และส่งข้อมูลเข้าเก็บในฐานข้อมูล รวมถึงให้สามารถนำไปใช้ในการคำนวณค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงในแต่ละครั้ง

อะไหล่

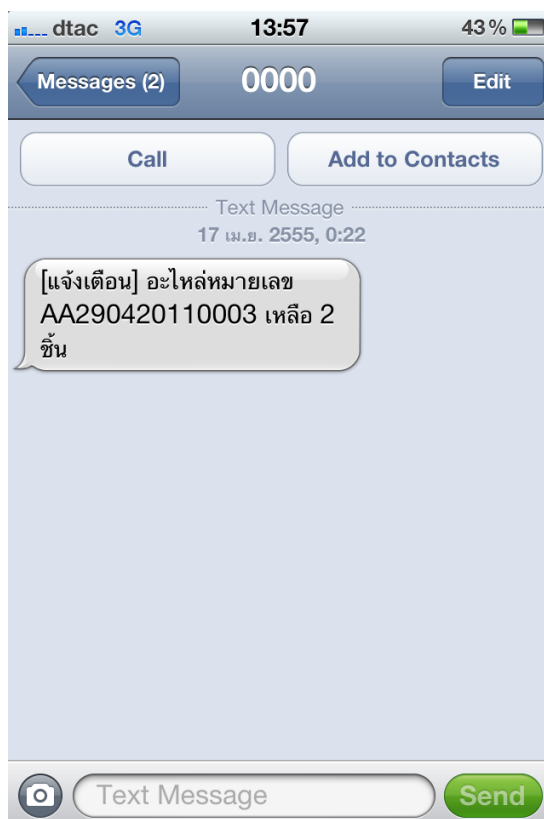
หมายเลขอะไหล่	รุ่น	ขนาด	คงเหลือ
AA290420110000	XSS-12	1.5 mm.	1

[เบิกจ่ายอะไหล่](#) [เพิ่มอะไหล่](#)

ชื่ออะไหล่	น็อค
บริษัทผู้ค้า	-
อะไหล่	XON - XSS-12 (AA290420110000)
ขนาด	<input type="text" value="1.5 mm."/>
หมายเลขแจ้งซ่อม	<input type="text" value="IR0012 [09042011020]"/>
เบิกจำนวน	<input type="text" value="1"/>
พนักงานมาเข้า	ไม่พบพนักงาน
ยี่ห้อ	<input type="text" value="XON"/>
	<input type="button" value="บันทึกอะไหล่"/>

ภาพที่ 4.13 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในการกรอกข้อมูลการเบิกอะไหล่

เมื่ออะไหล่มีจำนวนเหลือน้อยกว่าหรือเท่ากับ 3 ชิ้น ระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์จะทำการประมวลผลและส่งข้อความแจ้งเตือนอะไหล่ที่มีจำนวนใกล้จะหมดไปยังผู้จัดการ เพื่อให้ผู้จัดการจะสามารถเข้ามาจัดการทำการสั่งซื้อได้อย่างทันท่วงที ซึ่งในส่วนนี้จะช่วยป้องกันและลดปัญหาขาดอะไหล่คงคลังและลดเวลาการรออะไหล่ได้อีกด้วย โดยจะสามารถแสดงข้อความการแจ้งเตือนอะไหล่ใกล้จะหมดได้ดังภาพที่ 4.14



ภาพที่ 4.14 ตัวอย่างการใช้งานข้อความการแจ้งเตือนอะไหล่ใกล้จะหมดที่ส่งไปยังสมาร์ทโฟน

4.1.6 รายงานการซ่อม

เมื่อวิศวกรทำการเบิกอะไหล่แล้ว วิศวกรจึงจะทำการซ่อมเครื่องจักรจนเสร็จและทำการปิดงานโดยการเข้าไปในโมดูลการซ่อม และทำการเลือกหมายเลขแจ้งซ่อมเพื่อเลือกงานที่ได้ทำการซ่อมดังภาพที่ 4.15 แล้วจึงได้ทำการส่งข้อมูลรายงานการซ่อมต่อไป ซึ่งจะมีการเชื่อมต่อข้อมูลกับการเบิกอะไหล่เพื่อให้ง่ายต่อการทำงานและลดขั้นตอนเวลาการทำงานมากขึ้น โดยจะมีการกรอกข้อมูลเวลาที่รับอะไหล่และรออะไหล่ด้วย ดังภาพที่ 4.16

เครื่องจักร	บำรุงรักษา	แจ้งซ่อม	รายงานซ่อม	อะไหล่	พนักงาน	ลบข้อมูล	คู่มือการใช้งาน
-------------	------------	----------	------------	--------	---------	----------	-----------------

รายงานซ่อม

หมายเลขแจ้งซ่อม

IR0024 (07052011022) ▼

รายงานการซ่อม

ภาพที่ 4.15 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมหน้าโมดูลรายงานซ่อม

รหัสเบิกจ่าย	อะไหล่	ราคาอะไหล่	วันที่เบิก	จำนวนที่เบิก	ค่าใช้จ่าย	ผู้เบิกจ่าย
เพิ่มรายการอะไหล่						

หมายเลขแจ้งซ่อม

IR0016

วันที่รออะไหล่

2012-04-01 01:52

วันที่รับอะไหล่

2012-04-02 01:52

วันที่เริ่มซ่อม

2012-04-03 01:52

พนักงาน

นายอรรถเทพ วิบูลกุล ▼

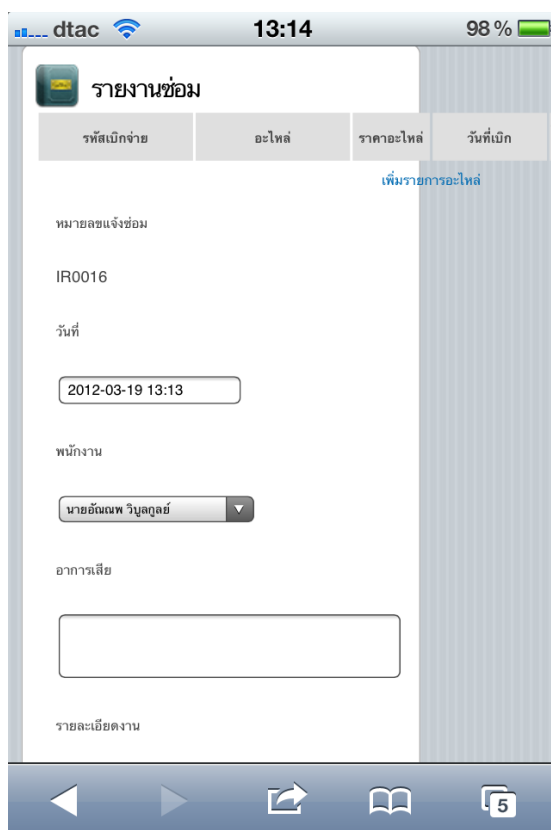
อาการเสีย

รายละเอียดงาน

รายงานสถานะการซ่อม →

ภาพที่ 4.16 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในการกรอกข้อมูลรายงานการซ่อม

ซึ่งจะสามารถแสดงออกผ่านทางหน้าจอสมาธิ์โฟนได้ภาพที่ 4.17 ดังนี้



ภาพที่ 4.17 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในการกรอกข้อมูลรายงานการซ่อมผ่านสมาริ์โฟน

การรายงานการซ่อมจะมีการกรอกข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล โดยฝ่ายซ่อมบำรุงสามารถปิดงานโดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ที่ทันทีหลังจากซ่อมเสร็จ สามารถอัปเดตข้อมูลให้มีความเป็นปัจจุบัน ลดเวลาที่สูญเสียจากการเดินเอกสารได้ ทำให้ฝ่ายผลิตได้ทราบและเตรียมการที่จะผลิตต่อได้ทันที ซึ่งในการปิดงานจะมีการกรอกข้อมูล เช่นอาการเสีย รายละเอียดของการซ่อม อะไหล่ที่ใช้ไป รวมทั้งค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์เมื่อมีปัญหาเครื่องเสียในครั้งต่อไป

เมื่อวิศวกรทำการรายงานการซ่อม ระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์จะทำการประมวลผลและส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังผู้จัดการเพื่อให้ผู้จัดการสามารถเข้ามาตรวจสอบ

ได้อย่างทัน่วงทีและทำการแจ้งไปยังฝ่ายผลิตเพื่อทำการผลิตต่อได้ทันที โดยจะสามารถแสดงข้อความการแจ้งเตือนซ่อมเครื่องจักรเสร็จได้ดังภาพที่ 4.18



ภาพที่ 4.18 ตัวอย่างการใช้งานข้อความการแจ้งเตือนซ่อมเครื่องจักรเสร็จที่ส่งไปยังสมาร์ทโฟน

4.2 โปรแกรมในส่วนอื่นๆ

4.2.1 โปรแกรมในส่วนอื่นๆ ในโมดูลเครื่องจักร

เป็นส่วนฟังก์ชันย่อยที่จะบอกถึงข้อมูลรายละเอียดในส่วนอื่นๆ ของเครื่องจักรดังภาพที่ 4.19 ดังนี้

หมายเลขเครื่องจักร	รุ่น	สถานะ	กำลัง	ขนาด	บ้านนัก	อายุการทำงาน
02042012026	HC-160	Maintain	33.6 Kw	4.5X1.2X1.8	5.3 ต้น	7
07052011022	HC-160	OK	33.6 Kw	4.5X1.2X1.8	5.3 ต้น	8
09042011020	HC-160	Maintain	33.6 Kw	4.5X1.2X1.8	5.3 ต้น	12
17032012025	HC-160	OK	33.6 Kw	4.5X1.2X1.8	5.3 ต้น	4
30042011021	HC-160	OK	33.6 Kw	4.5X1.2X1.8	5.3 ต้น	5

เพิ่มเครื่องจักรใหม่



07052011022

หมายเลขเครื่องจักร **07052011022**

รุ่น	HC-160	วันที่	07/05/2011
สถานะ	OK	พนักงาน	นายวุฒิพงษ์ พงษ์วัฒนา ใหญ่ลย์
กำลัง	33.6 Kw	อายุการทำงาน	8
ราคา	-	บริษัทผู้ค้า	-
อื่นๆ	-	ยี่ห้อ	WHA CHIN

[บันทึกแผน PM](#)

เพิ่มเครื่องจักร
ลบเครื่องจักร
แก้ไขเครื่องจักร
ประวัติการทำงาน
ประวัติการซ่อม
ประสิทธิภาพ
การผลิต
รายการแจ้งหยุด
ประวัติอะไหล่
จัดการแผน PM
พลังงาน

ภาพที่ 4.19 โปรแกรมในส่วนอื่นๆ ในโมดูลเครื่องจักร

- ส่วนเพิ่มเครื่องจักร เป็นส่วนที่ใช้ในการเพิ่มเครื่องจักรเข้าสู่ระบบเมื่อมีการนำเข้าเครื่องจักร โดยในการเพิ่มเครื่องจักรจะต้องมีการใส่ข้อมูลของเครื่องจักร เช่น รุ่น วันที่นำเข้าเครื่องจักร สถานะ ขนาด กำลัง อายุการทำงานของเครื่องจักร และสามารถใส่ภาพของเครื่องจักรรวมทั้งพนักงานที่นำเข้าเครื่องจักรดังภาพที่ 4.20

เพิ่มเครื่องจักร

รุ่น	<input type="text"/>	วันที่	07/03/2012
สถานะ	ปกติ <input type="button" value="v"/>	พนักงาน	นายอรรถเทพ วิบูลกุลย์ <input type="button" value="v"/>
ขนาด	<input type="text"/>	น้ำหนัก	<input type="text"/>
กำลัง	<input type="text"/>	อายุการทำงาน	<input type="text"/>
ยี่ห้อ	<input type="text"/>		
อื่นๆ	<input type="text"/>		
ภาพเครื่องจักร	<input type="button" value="เลือกไฟล์"/>	<input type="button" value="ไม่ได้เลือกไฟล์ใด"/>	
	<input type="button" value="บันทึกเครื่องจักร"/>		

ภาพที่ 4.20 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในส่วนการเพิ่มเครื่องจักร

- ส่วนลบเครื่องจักร เป็นส่วนที่ใช้สำหรับลบเครื่องจักรออกจากระบบเมื่อมีการนำออกของเครื่องจักร ซึ่งจะมีให้เลือกก่อนว่าจะลบหรือไม่ เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดความผิดพลาดในการลบเครื่องจักรผิดเครื่อง ดังภาพที่ 4.21

เครื่องจักร	บำรุงรักษา	แจ้งซ่อม	รายงานซ่อม	อะไหล่	พนักงาน	ลบข้อมูล	คู่มือการใช้งาน
-------------	------------	----------	------------	--------	---------	----------	-----------------

ลบเครื่องจักร

ต้องการลบข้อมูลเครื่องจักรหมายเลข [07052011022](#) หรือไม่

[ใช่](#) [ไม่](#)

ภาพที่ 4.21 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในส่วนการลบเครื่องจักร

- ส่วนแก้ไขเครื่องจักร เป็นส่วนที่ใช้ในการแก้ไขข้อมูลของเครื่องจักรที่มีอยู่ในระบบซึ่งจะมีข้อมูลเช่นเดียวกับส่วนเพิ่มเครื่องจักรดังภาพที่ 4.22

แก้ไขเครื่องจักร

หมายเลขเครื่องจักร **07052011022**

รุ่น	<input type="text" value="Power+"/>	วันที่	<input type="text" value="07/05/2011"/>
สถานะ	<input type="text" value="ปกติ"/>	พนักงาน	<input type="text" value="นายวุฒิพงษ์ พงษ์วัฒนาไพบูลย์"/>
ขนาด	<input type="text" value="12"/>	น้ำหนัก	<input type="text" value="333"/>
กำลัง	<input type="text" value="22"/>	อายุการทำงาน	<input type="text" value="2"/>
ยี่ห้อ	<input type="text" value="Measure"/>		
อื่นๆ	<input type="text"/>		

ภาพเครื่องจักร

ภาพที่ 4.22 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในส่วนการแก้ไขเครื่องจักร

- ส่วนประวัติทำงานของเครื่องจักร เป็นส่วนที่เก็บข้อมูลในการผลิตชิ้นงานของเครื่องจักรโดยจะมีการเก็บข้อมูลของผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิต เวลาที่เริ่มผลิต เวลาที่ผลิตเสร็จ จำนวนที่ทำการผลิต เป้าหมายในการผลิต ผู้สั่งผลิต รวมไปถึงจำนวนชิ้นงานที่เสียและลักษณะของชิ้นงานที่ผลิตเสียหรือชิ้นงานมีข้อบกพร่องอย่างไร ดังภาพที่ 4.23 ซึ่งในส่วนนี้จะต้องมีการร่วมมือกับฝ่ายผลิตด้วย

หมายเลขใบผลิต	วัน/เดือน/ปี	ผลิตภัณฑ์	จำนวน	หมายเลขพนักงาน
P201107310006	31/07/2011	แก้ว	500.00	000009
P201106280005	28/06/2011	ทววก	48.00	000009
P201105300004	30/05/2011	แก้ว	50.00	000009

หมายเลขใบผลิต	P201106280005
เวลา วัน เดือน ปี	2011-06-28
เวลาเริ่มผลิต	2011-06-28 00:00:00
เวลาผลิตเสร็จ	2011-07-01 02:15:00
ผลิตภัณฑ์	ทววก
จำนวนที่ผลิต	48.00 ชิ้น
เป้าหมาย	50.00 ชิ้น
หมายเหตุ	-
ผู้สั่งผลิต	นายวุฒิพงษ์พงษ์วัฒนา ไพฑูลย์

สั่งผลิต
แก้ไข
ลบ

จำนวนงานที่เสีย (ชิ้น)															
ไม่ เดิม	ดริบ	รอย ขีด ข่วน	จุด ดำ	เป็น เส้น ต่าง	รอย เปื้อน	แตก/ ร้าว	ทอง อากาศ	รอย เชื่อม	รอย คลื่น	โคง/ งอ/ คด	สี เพี้ยน	ดัด แต่ง เสีย	เกน ยื่น	อื่นๆ	รวม งาน เสีย (ชิ้น)
2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	6

ภาพที่ 4.23 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในส่วนประวัติทำงานของเครื่องจักร

- ส่วนประวัติการซ่อม เป็นส่วนที่เก็บเฉพาะข้อมูลการหยุดซ่อมทั้งหมดของเครื่องจักร โดยจะมีการเก็บข้อมูล วันเวลาที่แจ้งซ่อมเข้าไป วันเวลาที่เริ่มซ่อม วันเวลาที่ซ่อมเสร็จ ดังภาพที่ 4.24 และจะมีการเก็บข้อมูลและประมวลผลของระยะเวลาที่ใช้ในการซ่อมในแต่ละครั้ง ะไหล่ที่ได้ใช้ไปในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร ดังภาพที่ 4.25

ประวัติการซ่อม

RR200820110017

 อาการเสีย

ค้นหา

หมายเลขเครื่องจักร [07052011022](#)

การวิเคราะห์อาการเบื้องต้น ไฟกระบอกฉีด zone ที่ 1 ไม่ติด

อาการเสีย TC ขาดเนื่องจากน้ำพลาสติกไหลไปตัดสายและมีการเคลื่อนที่ของราง Slide

วันที่แจ้ง	20/08/2011 14:21	พนักงานที่แจ้ง	นายวุฒิพงษ์ พงษ์วัฒนา ไพบูลย์
------------	------------------	----------------	----------------------------------

เวลาที่เริ่มซ่อม	14:21	เวลาที่ซ่อมเสร็จ	14:08
------------------	-------	------------------	-------

วันที่เริ่มซ่อม	20/08/2011	วันที่ซ่อมเสร็จ	25/08/2011
-----------------	------------	-----------------	------------

รายการแจ้งซ่อม

วันเดือนปี	อาการเสีย	พนักงาน
2011-05-27 17:36:00	สายไฟ Heater ขาด	นายวุฒิพงษ์ พงษ์วัฒนาไพบูลย์
2011-05-30 17:06:57	แหวนหัวจรวดแตก	นายวุฒิพงษ์ พงษ์วัฒนาไพบูลย์

ภาพที่ 4.24 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในส่วนประวัติการซ่อมแสดงวัน เวลา

บันทึกการซ่อมปรัง (อ้างจากการแจ้งซ่อมหมายเลข IR0027)

<< 1 2 >>

วันเดือนปีเริ่มซ่อม	อาการ	บันทึกการซ่อม	ระยะเวลาซ่อม (นาที)	พนักงาน
20/08/2011	ไฟกระบอกฉีด zone ที่ 1 ไม่ติด	ดูการเดินเครื่องว่ามีน้ำพลาสติกขวางทางหรือไม่ ตัดต่อสาย TC ใหม่	7186.58	000008

อะไหล่ (อ้างจากการแจ้งซ่อมหมายเลข IR0027)

หมายเลขอะไหล่ที่ใช้	ชื่ออะไหล่	ราคาอะไหล่	จำนวนที่ใช้ไป	ค่าใช้จ่ายรวม
ไม่พบข้อมูลอะไหล่สำหรับการซ่อมแซมนี้				

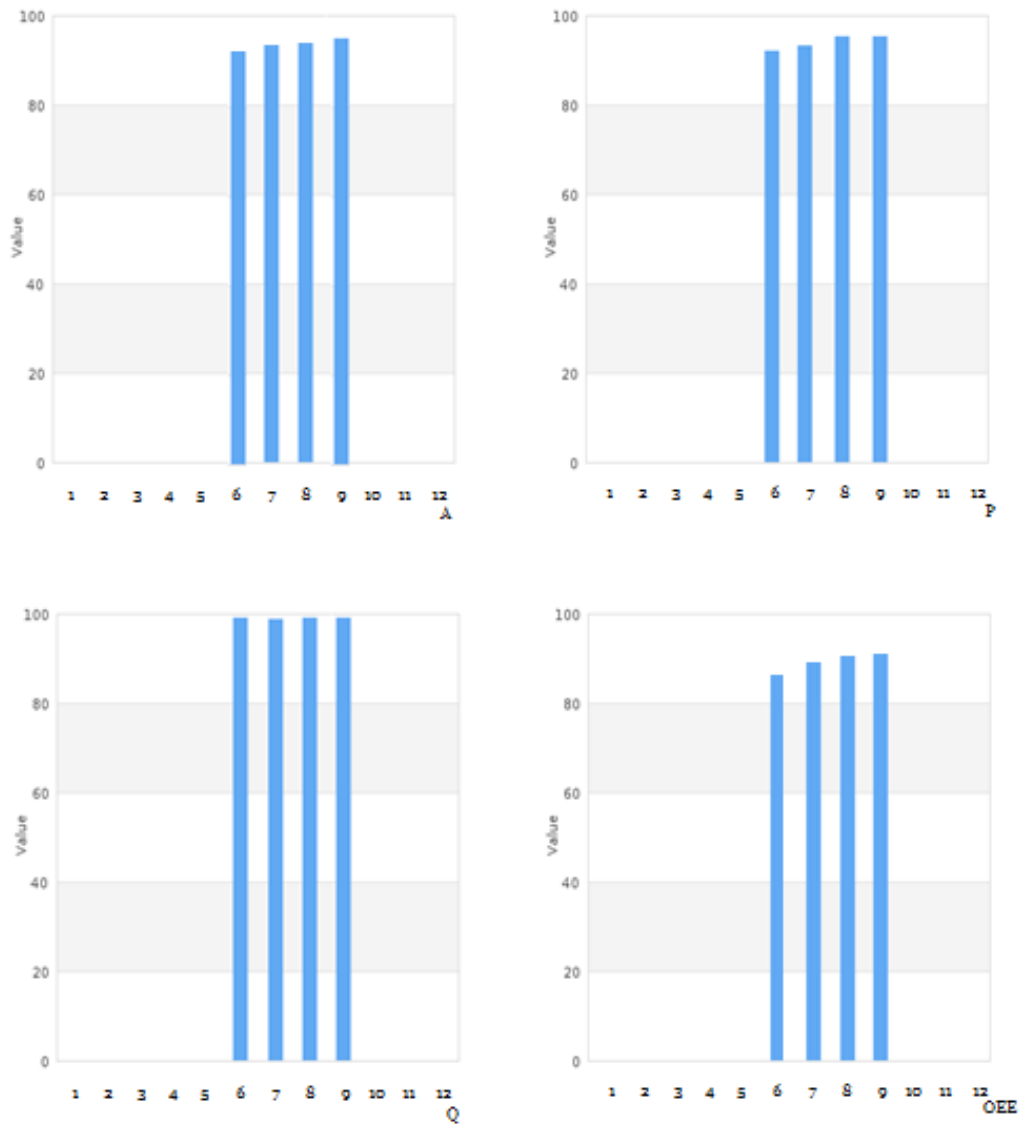
ภาพที่ 4.25 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมในส่วนประวัติการซ่อมแสดงระยะเวลา อะไหล่

- ส่วนประสิทธิภาพ เป็นส่วนที่แสดงผลของค่าประสิทธิภาพของเครื่องจักร รวมทั้งการแสดงกราฟของประสิทธิภาพของเครื่องจักร ซึ่งในส่วนขอประสิทธิภาพของเครื่องจักร ดังภาพที่ 4.26 ซึ่งจะมีการแสดงข้อมูลของระยะเวลาทั้งหมดที่เครื่องจักรหยุดทำงาน และจะมีการคำนวณค่าประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง ซึ่งประสิทธิภาพที่ถูกนำมาใช้คำนวณในโปรแกรมนี้ ได้แก่ ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรอุปกรณ์ ค่าระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหายแต่ละครั้ง และ ระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เสียหายจนใช้งานได้แต่ละครั้ง พร้อมทั้งกราฟเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในแต่ละเดือน เพื่อนำมาใช้ในการประเมินการทำงานของฝ่ายซ่อมบำรุง และนำไปจัดทำรายงานเพื่อนำเสนอต่อผู้บริหารให้สามารถบริหารงานได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

เดือน ที่	เวลาทั้ง เดือน (นาฬิกา)	เวลาที่เครื่องจักรหยุดทำงาน		MTBF	MTTR	A (%)	P (%)	Q	OEE
		ว่างงาน	มีสาเหตุหยุด						
6	37440	300	2820	3120	29.5	92.57	94.01	99.42	86.52
7	38880	144	2920	3256	55.7	94.18	95.47	99.15	89.15
8	38880	253	2161	2805.1	25.8	95.89	96.79	99.56	92.40
9	37440	137	1572	4466.4	21.6	97.59	96.21	99.44	93.37

ภาพที่ 4.26 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับประสิทธิภาพเครื่องจักร

โดยรายละเอียดของข้อมูลประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องฉีดพลาสติก จะสามารถแสดงเป็นกราฟได้ดังภาพที่ 4.27



ภาพที่ 4.27 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมแสดงกราฟประสิทธิภาพเครื่องจักร

นอกจากนี้ยังสามารถแสดงข้อมูลสถิติการหยุดเครื่องฉีดพลาสติกในรูปแบบต่างๆ ในแต่ละเดือน ทั้งจำนวนครั้งที่หยุด และเวลาที่หยุด เพื่อสามารถนำข้อมูลมาตรวจสอบและวิเคราะห์ความเหมาะสมการหยุดของเครื่องจักรดังภาพที่ 4.28

เวลาทั้งหมดที่เครื่องจักรหยุด (หน่วย: นาที)

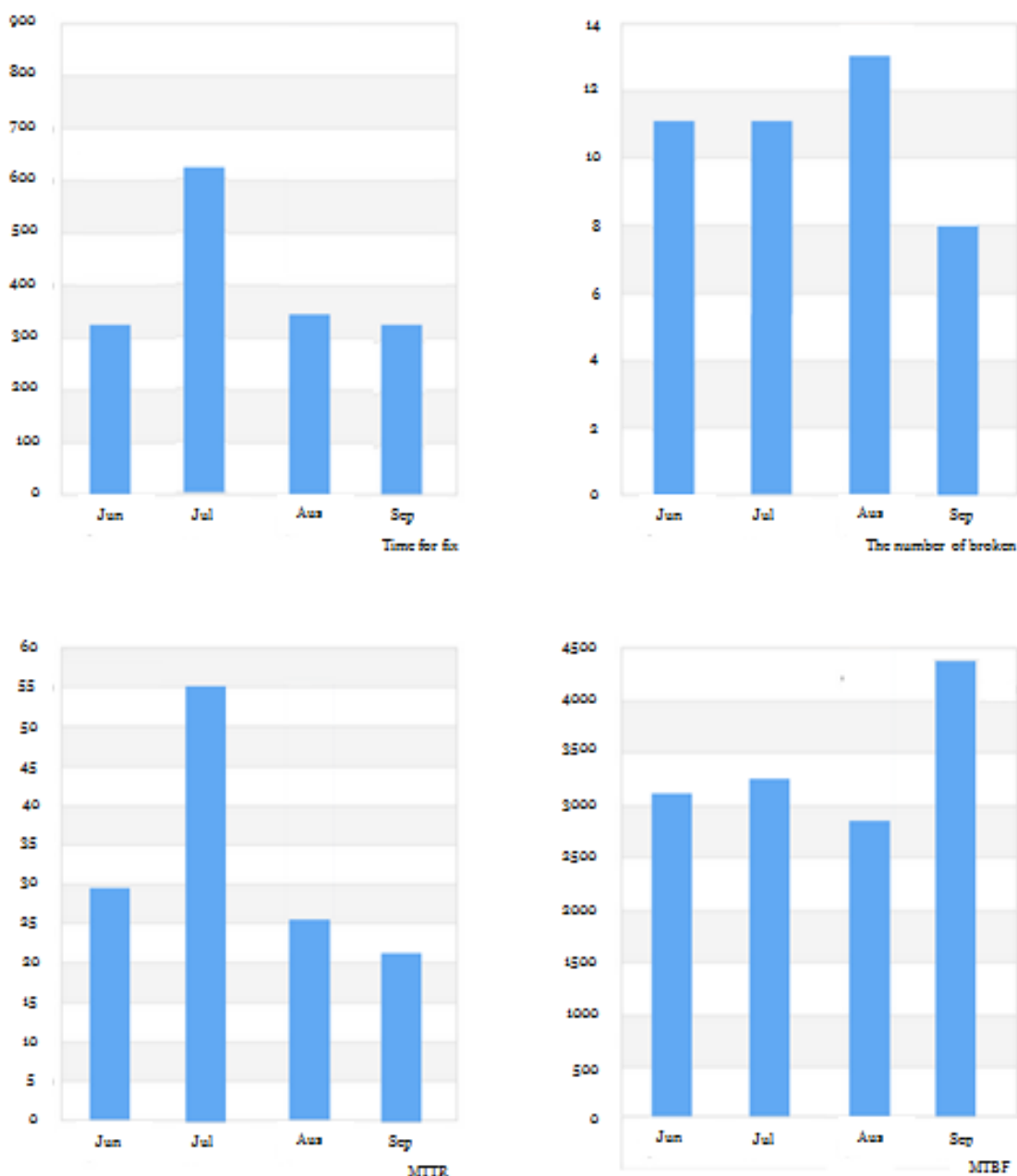
เดือน	PM	5 ส.	ทดสอบแม่พิมพ์	รออะไหล่	ซ่อมเครื่องจักร	เปลี่ยนแม่พิมพ์	รออุณหภูมิ	พนักงานไม่พอ	รอซ่อมเครื่องจักร	ซ่อมแม่พิมพ์	ไฟดับ	รวม
มิ.ย.	115	60	0	0	325	460	250	0	220	1390	0	2820
ก.ค.	355	59	0	0	613	455	421	0	1017	0	0	2920
ธ.ค.	353	63	0	0	335	811	183	312	104	0	0	2161
ก.ย.	348	61	0	0	325	453	309	0	193	0	34	1572
รวม	1171	243	0	0	1598	2179	1163	312	1534	1390	34	10307

จำนวนครั้งที่เครื่องจักรหยุดทำงาน

เดือน	PM	5 ส.	ทดสอบแม่พิมพ์	รออะไหล่	ซ่อมเครื่องจักร	เปลี่ยนแม่พิมพ์	รออุณหภูมิ	พนักงานไม่พอ	รอซ่อมเครื่องจักร	ซ่อมแม่พิมพ์	ไฟดับ	รวม
มิ.ย.	11	4	0	0	11	4	1	0	11	1	0	43
ก.ค.	35	4	0	0	11	5	2	0	11	0	0	68
ธ.ค.	35	4	0	0	13	6	1	2	13	0	0	75
ก.ย.	35	4	0	0	8	4	1	0	8	0	1	61
รวม	116	16	0	0	43	19	5	2	43	1	1	247

ภาพที่ 4.28 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับการหยุดทำงานของเครื่องจักร

โดยจะสามารถแสดงข้อมูลสถิติการหยุดซ่อมทั้งเวลาและจำนวนครั้ง รวมทั้งค่าอายุการใช้งานเฉลี่ย และ เวลาเฉลี่ยในการซ่อมเครื่องจักร ของเครื่องฉีดพลาสติกในแต่ละเดือน ออกมาเป็นกราฟได้ดังภาพที่ 4.29



ภาพที่ 4.29 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมแสดงกราฟประสิทธิภาพเครื่องจักร

- ส่วนการผลิต เป็นส่วนที่ใช้กรอกข้อมูลที่ใช้ในการผลิตชิ้นงานต่างๆ ของเครื่องจักร ซึ่งจะมีการกรอกข้อมูลของสินค้าที่ทำการผลิต เช่น ชื่อผลิตภัณฑ์ วัน เวลา ที่เริ่มผลิต และผลิตเสร็จ จำนวนที่ผลิตได้ เป้าหมายที่ต้องการผลิตได้ และผู้ที่ทำการผลิตดังภาพที่ 4.30 และมีส่วนสำหรับการกรอกข้อมูลของลักษณะชิ้นงานที่ผลิตเสียหรือมีข้อบกพร่องอย่างไร จำนวน

ชิ้นงานที่ผลิตเสียหรือชิ้นงานที่บกพร่อง ดังภาพที่ 4.31 เพื่อเป็นข้อมูลที่จะนำไปใช้ในการแก้ไข
ปัญหาต่อไป

สั่งผลิต

หมายเลขเครื่องจักร	07052011022
เวลา วันเดือนปี	<input type="text" value="2012-03-07 23:47:32"/>
ผู้สั่งผลิต	นายวุฒิพงษ์ พงษ์วัฒนาไพบลย์
เวลาเริ่มผลิต	<input type="text" value="2012-03-07 23:47:32"/>
เวลาผลิตเสร็จ	<input type="text"/>
ผลิตกี่ถัณฑ์	<input type="text"/>
จำนวน (ชิ้น)	<input type="text"/>
เป้าหมาย (ชิ้น)	<input type="text"/>
หมายเหตุ	<input type="text"/>
กลับหน้าหลัก	<input type="button" value="สั่งผลิต"/>

ภาพที่ 4.30 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับสั่งผลิตในส่วนรายละเอียดการผลิต

จำนวนงานที่เสีย (ชิ้น)															รายงานผล	
ไม่ เต็ม	ครบ	รอย ขีด ข่วน	จุด ดำ	เป็น เส้น ต่าง	รอย เปื้อน	แตก/ ร้าว	ฟอง อากาศ	รอย เชื่อม	รอย คลื่น	โคง/ งอ/ คด	สี เพี้ยน	ดัด แต่ง เสีย	เกย ขึ้น	อื่นๆ	รวม งาน เสีย (ชิ้น)	แก้ไข
ไม่พบข้อมูลความผิดพลาด																

ความเสียหาย

ไม่เต็ม	<input type="text"/>	ชิ้น
ครบ	<input type="text"/>	ชิ้น
รอยขีดข่วน	<input type="text"/>	ชิ้น
จุดดำ	<input type="text"/>	ชิ้น
เป็นเส้นต่าง	<input type="text"/>	ชิ้น
รอยเปื้อน	<input type="text"/>	ชิ้น
แตก / ร้าว	<input type="text"/>	ชิ้น
ฟองอากาศ	<input type="text"/>	ชิ้น
รอยเชื่อม	<input type="text"/>	ชิ้น
โคง/งอ/คด	<input type="text"/>	ชิ้น

ภาพที่ 4.31 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับส่งผลิตในส่วนชิ้นงานที่ผลิตเสีย

- ส่วนแจ้งหยุด เป็นส่วนที่แสดงข้อมูลการหยุดการผลิตทั้งหมดของเครื่องจักร ไม่ว่าจะเป็นการหยุดซ่อม หยุดเพื่อการทำ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน หยุดเพื่อทดสอบแม่พิมพ์ หยุดรออุณหภูมิ ไฟดับ หยุดเนื่องจากพนักงานไม่พอ เป็นต้น แสดงข้อมูลเวลาที่ต้องหยุดการผลิต ดังภาพที่ 4.32

แจ้งหยุด

หมายเลขแจ้งหยุดงาน ▼

วันที่ในรูปแบบ 2012-03-02

ค้นหา

เครื่องจักรหมายเลข 07052011022

หมายเลขแจ้งหยุดงาน	วัน เดือน ปี	เวลา	สาเหตุการหยุด	จำนวนเวลาที่หยุด (นาที)	พนักงานแจ้งหยุด
ST130520120102	02/08/2011	03:36	รถฉกเหตุมี	183	นายอรรถเทพ วิมลกุลย์
ST130520120100	02/08/2011	01:20	เปลี่ยนแม่พิมพ์	136	นายอรรถเทพ วิมลกุลย์
ST130520120098	01/08/2011	23:05	เปลี่ยนแม่พิมพ์	135	นายอรรถเทพ วิมลกุลย์
ST130520120096	01/08/2011	20:50	เปลี่ยนแม่พิมพ์	135	นายอรรถเทพ วิมลกุลย์
ST130520120094	01/08/2011	18:35	เปลี่ยนแม่พิมพ์	135	นายอรรถเทพ วิมลกุลย์
ST130520120092	01/08/2011	16:20	เปลี่ยนแม่พิมพ์	135	นายอรรถเทพ วิมลกุลย์
ST130520120090	01/08/2011	14:05	เปลี่ยนแม่พิมพ์	135	นายอรรถเทพ วิมลกุลย์
ST130520120088	01/08/2011	13:47	5 ส.	18	นายอรรถเทพ วิมลกุลย์
ST130520120086	01/08/2011	13:32	5 ส.	15	นายอรรถเทพ วิมลกุลย์
ST130520120084	01/08/2011	13:17	5 ส.	15	นายอรรถเทพ วิมลกุลย์

<< [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#) [10](#) [11](#) [12](#) [13](#) [14](#) [15](#) [16](#) [17](#) [18](#) [19](#) [20](#) [21](#) >>

ภาพที่ 4.32 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมส่วนการแจ้งหยุด

- ส่วนจัดการแผน การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เป็นส่วนของแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันหรือแผน การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ของแต่ละเครื่อง ดังภาพที่ 4.33 โดยจะแบ่งแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ออกเป็น 3 ระดับ คือ แผนรายวัน รายสัปดาห์ และรายเดือน เพื่อให้สามารถจัดการการบำรุงรักษาให้เครื่องจักรสามารถทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยจะใช้ค่าอายุการใช้งานเฉลี่ย มาใช้ในการแบ่งระดับของแผน การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ซึ่งแผน การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน จะสามารถปรับเปลี่ยนแผนได้ โดยจะนำข้อมูลการที่จัดเก็บในฐานข้อมูลที่ได้จากการซ่อมเครื่องจักรแต่ละครั้งมาประมวลผลในทุกๆ 1 เดือน เพื่อเป็นการปรับแผนให้เหมาะสมกับสถานการณ์ของเครื่องจักรในช่วงขณะนั้นๆ ซึ่งการปรับปรุงแผน การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ให้มีประสิทธิภาพ จะช่วยในการปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักร และลดจำนวนครั้งของการเกิดการชำรุดเสียหาย

จัดการแผน PM

[บันทึกแผน PM](#) [เพิ่มรายการหลักแผน PM](#) [เพิ่มรายละเอียดแผน PM](#) [จัดการแผน PM](#) [รายงานการบันทึกแผน PM](#)

[รายวัน](#) [รายสัปดาห์](#) [รายเดือน](#)

แผน PM รายวัน				
ที่	รายการ	รายละเอียด	ผลการตรวจ	บันทึกการตรวจ
1.	ชุด ไฟฟ้า			
1.1	Heater	เกจวัดไฟต้องมีการใช้ไฟตามกำหนดทุกส่วน	ปกติ <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
1.2	Prox. Switch	สามารถจับการเคลื่อนไหวของเหล็กได้โดยจะมีไฟแสดงการทำงาน	ปกติ <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
1.3	Switch จุกเงิน	สามารถทำงานได้	ปกติ <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
1.4	Oil pressure gage	เกจต้องมีแรงดันตามที่กำหนดในคู่มือ	ปกติ <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
2.	ชุดฉีด			
2.1	Hopper	ตรวจสอบขณะทำงานต้องไม่มีการสั่นสะเทือน	ปกติ <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
2.2	Screw (สกรู)	ขณะทำงาน ภายในต้องไม่มีเสียงเหล็กกระทบกัน	ปกติ <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>

ภาพที่ 4.33 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

4.2.2 โปรแกรมในส่วนอื่นๆ ในโมดูลพนักงาน

- ฟังก์ชันเพิ่มพนักงานใหม่ จะเป็นส่วนของการเพิ่มพนักงานเมื่อมีพนักงานใหม่เข้ามาหรือต้องการที่จะแก้ไขข้อมูลของพนักงาน ซึ่งจะมีการกรอกข้อมูลเบื้องต้นต่างๆ ของพนักงาน เช่น ชื่อ – นามสกุล เบอร์โทร ที่อยู่ วันเข้าทำงาน ประวัติการศึกษา อีเมล ชื่อบัญชีการเข้าใช้งาน และรหัสการเข้าใช้งาน โดยในส่วนของฟังก์ชันนี้จะเป็นส่วนที่ใช้สำหรับการแบ่งระดับการเข้าใช้งานโปรแกรมของพนักงานแต่ละคนอีกด้วย ซึ่งแสดงได้ดังภาพที่ 4.34

เพิ่มพนักงานใหม่

ชื่อ	นาย	<input type="text"/>	<input type="text"/>
เบอร์โทร	<input type="text"/>		
ที่อยู่	<input type="text"/>		
ตำแหน่ง	ผู้จัดการ	อีเมล	<input type="text"/>
วันที่เข้าทำงาน	1	มกราคม	2555
การศึกษา	ม.3	รหัสประชาชน	<input type="text"/>
ชื่อบัญชีผู้ใช้	<input type="text"/>		
รหัสผ่าน	<input type="text"/>		
ยืนยันรหัสผ่าน	<input type="text"/>		
	<input type="checkbox"/> อนุญาตให้นำเข้าอะไหล่ <input type="checkbox"/> อนุญาตให้เบิกอะไหล่ <input type="checkbox"/> อนุญาตให้แจ้งซ่อม <input type="checkbox"/> อนุญาตให้รายงานผลการซ่อม <input type="checkbox"/> อนุญาตให้เพิ่มเครื่องจักรและอะไหล่		
	<input type="button" value="บันทึกข้อมูล"/>		

ภาพที่ 4.34 ตัวอย่างการใช้โปรแกรมสำหรับเพิ่มพนักงาน

4.2.3 โปรแกรมในส่วนอื่นๆ ในโมดูลการแจ้งซ่อม

นอกจากในโมดูลแจ้งซ่อมจะใช้ในการแจ้งซ่อมแล้ว ยังใช้ในการแจ้งหยุดทำงานของเครื่องจักรเนื่องจากสาเหตุอื่นๆ ด้วย เช่น หยุดทำ 5ส หยุดเพื่อทำ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน หยุดเนื่องจากไฟดับ หยุดรออุณหภูมิ หยุดเนื่องจากพนักงานไม่เพียงพอ เป็นต้น ซึ่งจะแสดงได้ดังภาพที่ 4.35

แจ้งซ่อม

วันที่แจ้งซ่อม	2012-03-07 16:56
หมายเลขเครื่องที่เสีย	07052011022 ▼
อาการเสีย	<input type="text"/>
สาเหตุที่หยุด	5 ส. ▼
รายละเอียด	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> 5 ส. ไฟดับ หยุดซ่อม เปลี่ยนแม่พิมพ์ รออุณหภูมิ พนักงานไม่พอ ทดสอบแม่พิมพ์ ทำแผน PM รายวัน ทำแผน PM รายสัปดาห์ ทำแผน PM รายเดือน </div> <input type="text"/>
สถานะ	ปกติ ▼

ภาพที่ 4.35 โปรแกรมสำหรับการแจ้งหยุดทำงานของเครื่องจักร

4.3 ผลการเปรียบเทียบระบบงานปัจจุบันกับระบบงานที่พัฒนาขึ้นมาใหม่

จากการนำโปรแกรมที่พัฒนาแล้วไปใช้ทดสอบงานจริง เพื่อเป็นการทดสอบความสามารถของระบบในงานซ่อมบำรุง โดยทำการวัดผลเปรียบเทียบผลการทำงานระบบงานเดิมกับระบบใหม่ที่พัฒนาขึ้นมา ซึ่งจะประเมินวัดผลในด้านต่างๆ ได้ดังนี้

1. ประเมินผลจากการสอบถามผู้ที่ปฏิบัติงานในงานทดลองใช้งานทั้ง 2 ระบบในด้านต่างๆ ได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การประเมินผลจากการสอบถามผู้ที่ปฏิบัติงานในงานทดลองใช้งาน

หัวข้อการประเมิน	ผลที่ได้จากการเปรียบเทียบ	
	ระบบเดิม	ระบบใหม่
1. การจัดเก็บ	ต้องมีการจัดพื้นที่สำหรับจัดเก็บเอกสารที่ได้เขียนผลการแจ้งซ่อมและผลการซ่อม	ข้อมูลจะถูกจัดเก็บอยู่ในโปรแกรมเว็บอย่างเป็นระเบียบซึ่งลดพื้นที่ในการจัดเก็บเอกสารและข้อมูลไม่สูญหาย
2. การแจ้งซ่อม	บันทึกข้อมูลการแจ้งซ่อมลงในเอกสารก่อนแล้วจึงนำไปกรอกข้อมูลลงระบบ ซึ่งค่อนข้างเสียเวลาและเปลืองกระดาษ นอกจากนี้บางครั้งอาจเกิดความผิดพลาดจากการจดข้อมูลไม่ครบหรือสูญหาย ซึ่งต้องเสียเวลาในการหาข้อมูลใหม่	สามารถแจ้งซ่อมผ่านสมาร์ทโฟนซึ่งจะถูกบันทึกข้อมูลลงระบบได้ทันที และสามารถแก้ไขข้อมูลเมื่อข้อมูลผิดพลาดได้อย่างทันทีทั้งที่ซึ่งจะช่วยลดเวลาและลดการใช้กระดาษได้
3. การรายงานการซ่อม	บันทึกข้อมูลการซ่อมลงกระดาษก่อนจึงนำข้อมูลไปลงระบบ และในการเบิกอะไหล่ต้องทำเรื่องเบิกอะไหล่ซึ่งจะต้องใช้เวลา และข้อมูลอาจเกิดข้อผิดพลาดซึ่งจะเสียเวลาในการแก้ไข	สามารถบันทึกข้อมูลการซ่อม และสามารถเบิกอะไหล่ได้ทันที โดยผ่านสมาร์ทโฟนเพื่อลงข้อมูลลงระบบได้เลยทันที และสามารถแก้ไขข้อมูลได้ง่าย รวดเร็ว
4. การวางแผนงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน	ในการสร้างแผนขึ้นมาจะใช้การคำนวณและวางแผนโดยผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งยากในการแสดงข้อมูล และยากที่จะทำการอัปเดต แก้ไขแผนขึ้นมาใหม่	จะเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล ซึ่งสามารถเรียกดูได้โดยง่ายและตลอดเวลา โดยระบบสามารถปรับเปลี่ยนแผนได้เอง ให้เหมาะสมกับอุปกรณ์แต่ละชิ้น ซึ่งช่วยเพิ่มอายุการใช้งานของชิ้นส่วนอุปกรณ์ได้

ตารางที่ 4.1 การประเมินผลจากการสอบถามผู้ที่ปฏิบัติงานในงานทดลองใช้งาน (ต่อ)

หัวข้อการประเมิน	ผลที่ได้จากการเปรียบเทียบ	
	ระบบเดิม	ระบบใหม่
5. การวางแผนงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน	ในการสร้างแผนขึ้นมาจะใช้การคำนวณและวางแผนโดยผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งยากในการแสดงข้อมูล และยากที่จะทำการอัปเดต แก้ไขแผนขึ้นมาใหม่	จะเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล ซึ่งสามารถเรียกดูได้โดยง่ายและตลอดเวลา โดยระบบสามารถปรับเปลี่ยนแผนได้เอง ให้เหมาะสมกับอุปกรณ์แต่ละชิ้น ซึ่งช่วยเพิ่มอายุการใช้งานของชิ้นส่วนอุปกรณ์ได้
6. การแจ้งเตือน	ไม่มีการแจ้งเตือนเมื่อมีเครื่องจักรเสีย ซึ่งบางครั้งทำให้เครื่องจักรต้องหยุดเครื่องนานเนื่องจากต้องรอปพนักงานมาซ่อม และต้องรออะไหล่เมื่ออะไหล่ขาดคงคลัง	มีระบบแจ้งเตือนด้วยระบบการส่งข้อความซึ่งจะมีการแจ้งเตือนเมื่อมีการแจ้งซ่อมเข้ามาละเมื่อมีการส่งซ่อมไปยังวิศวกร และมีการแจ้งเตือนเมื่ออะไหล่ใกล้จะหมด

จากตารางที่ 4.1 ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการสอบถามผู้ปฏิบัติงานในการทดลอง ซึ่งจะเห็นได้ว่าระบบงานที่พัฒนาขึ้นมาใหม่นั้นช่วยในการปฏิบัติงานในด้านต่างๆ ได้ดีกว่าระบบเดิม สามารถตอบสนองตามความต้องการของผู้ปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี มีการดำเนินการได้อย่างสะดวก ถูกต้อง ครบถ้วน และรวดเร็ว และมีความปลอดภัยของข้อมูล

2. การเปรียบเทียบเวลาการหยุดทำงานของเครื่องฉีดพลาสติกระหว่างระบบเดิมกับระบบที่ได้พัฒนาขึ้นมาใหม่

เป็นการนำเวลาเมื่อเครื่องจักรหยุดทำงานมาเปรียบเทียบกันของเครื่องฉีดพลาสติก ซึ่งจะเป็นการนำข้อมูลเวลาของระบบเดิมและระบบที่ได้ทำการพัฒนาขึ้นมาใหม่ในช่วงเวลา 3 เดือน โดยระบบเดิมจะเป็นการใช้ข้อมูลในช่วงเวลาวันที่ 1 เมษายน – 30 มิถุนายนและระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ได้มีการนำเอาไปทดลองในช่วงระยะเวลาระหว่าง 1 กรกฎาคม – 30 กันยายน

โดยจะทำการทดลอง 5 เครื่อง คือ เครื่องที่ 13, 16, 32, 41, 43 โดยมีการแยกการหยุดของเครื่องฉีดพลาสติกออกเป็นประเภทต่างๆ ซึ่งสามารถแสดงตามตารางที่ 4.2 และตารางที่ 4.3 ได้ดังนี้

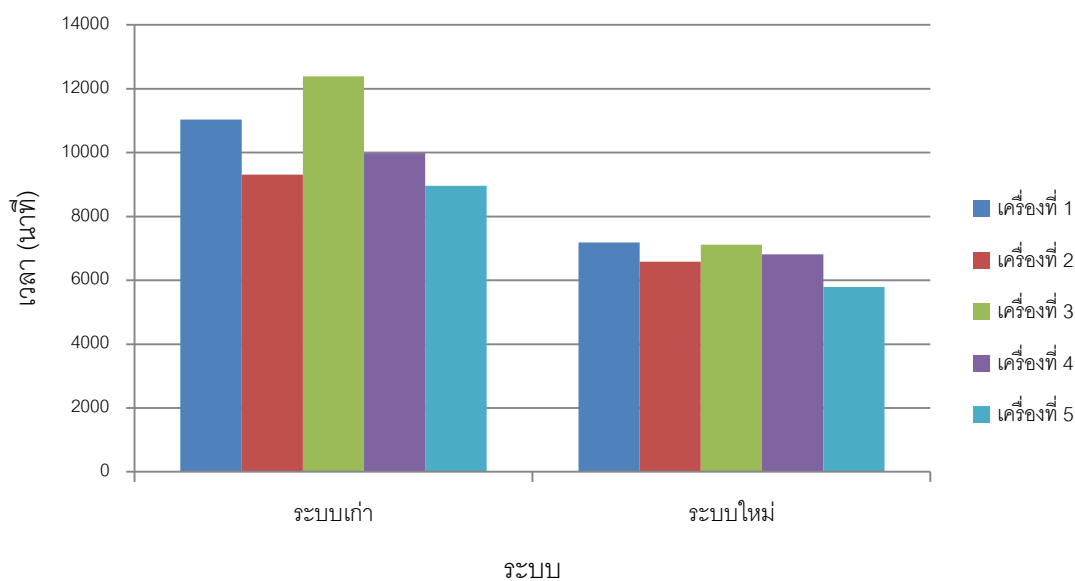
ตารางที่ 4.2 ข้อมูลเวลาการหยุดของเครื่องฉีดพลาสติกในช่วงเดือนเมษายนถึงมิถุนายน
จากการใช้ระบบเดิม

การหยุด	เครื่องที่ 13	เครื่องที่ 16	เครื่องที่ 32	เครื่องที่ 41	เครื่องที่ 43
การบำรุงรักษาเชิง ป้องกัน	345	345	345	345	345
5 ส	180	180	180	180	180
ทดสอบแม่พิมพ์	90	0	90	90	90
ซ่อมเครื่องจักร	1650	1865	2820	2140	2620
เปลี่ยนแม่พิมพ์	1615	1615	1580	1935	1330
รออุณหภูมิ	775	990	1090	950	865
พนักงานไม่พอ	720	450	600	0	0
รออะไหล่	1086	780	0	1080	180
รอซ่อมเครื่องจักร	2005	1990	2450	2335	2213
ซ่อมแม่พิมพ์	1390	0	1860	0	0
ไฟดับ	40	0	40	0	0
รองาน	1140	1100	1330	930	1140
รวม	11036	9315	12385	9985	8963

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลเวลาการหยุดของเครื่องฉีดพลาสติกในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงกันยายน
จากการใช้ระบบที่พัฒนาแล้ว

การหยุด	เครื่องที่ 13	เครื่องที่ 16	เครื่องที่ 32	เครื่องที่ 41	เครื่องที่ 43
การบำรุงรักษาเชิง ป้องกัน	1056	1049	1052	1048	1057
5 ส	183	183	174	183	183
ทดสอบแม่พิมพ์	0	0	0	0	90
ซ่อมเครื่องจักร	1122	1188	1482	1180	1147
เปลี่ยนแม่พิมพ์	1719	1719	1740	1770	1017
รออุณหภูมิ	913	1043	889	1034	994
พนักงานไม่พอ	312	0	217	153	0
รออะไหล่	0	0	0	0	0
รอซ่อมเครื่องจักร	1314	796	952	927	769
ซ่อมแม่พิมพ์	0	0	0	0	0
ไฟดับ	34	0	0	0	0
รองาน	534	600	605	518	534
รวม	7187	6578	7111	6813	5791

จากตารางที่ 4.2 และตารางที่ 4.3 จะสามารถแสดงเป็นกราฟข้อมูลเวลาการหยุด
โดยรวมของแต่ละเครื่องได้ดังภาพที่ 4.36



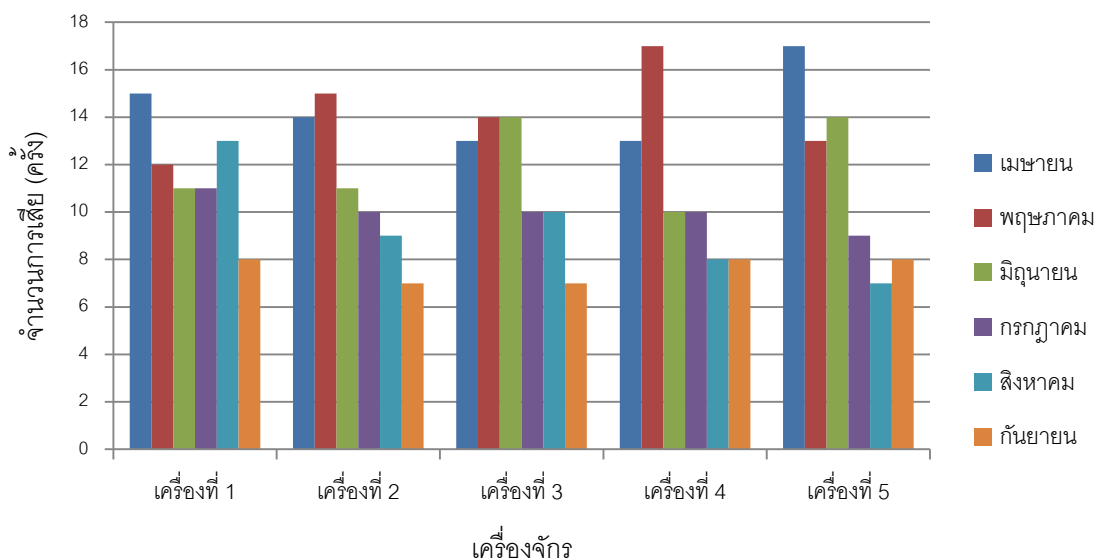
ภาพที่ 4.36 กราฟการเปรียบเทียบเวลาหยุดของเครื่องฉีดพลาสติกในเวลา 3 เดือนของระบบเดิม
กับระบบที่พัฒนาแล้ว

การเปรียบเทียบข้อมูลจำนวนครั้งการเสียที่ได้จากการทดสอบของระบบเดิมและระบบที่พัฒนาแล้ว ของเครื่องฉีดพลาสติกทั้ง 5 เครื่อง ซึ่งจะสามารถได้ดังตารางที่ 4.4

ตาราง 4.4 ข้อมูลจำนวนครั้งการหยุดของเครื่องฉีดพลาสติกเปรียบเทียบระบบเดิมและระบบที่พัฒนาแล้ว

เครื่อง	ระบบเก่า			ระบบใหม่		
	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน
เครื่องที่ 1	15	12	13	10	13	8
เครื่องที่ 2	14	15	11	10	9	7
เครื่องที่ 3	13	14	14	9	10	7
เครื่องที่ 4	13	17	10	10	8	8
เครื่องที่ 5	17	13	14	9	7	8

จากตารางที่ 4.4 จะสามารถแสดงเป็นกราฟข้อมูลจำนวนครั้งการเสียของแต่ละเครื่องได้ดังภาพที่ 4.37



ภาพที่ 4.37 กราฟการเปรียบเทียบข้อมูลจำนวนครั้งการหยุดของเครื่องฉีดพลาสติกในเวลา 3 เดือนของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาแล้ว

จะเห็นได้จากภาพที่ 4.36 และภาพที่ 4.37 เครื่องจักรแต่ละเครื่องหลังที่ได้ทำการทดสอบแล้ว มีแนวโน้มไปในทางที่เวลาในการเสียลดลงเหมือนกัน ซึ่งจะเป็นการแสดงว่า ระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบออนไลน์โดยใช้เครือข่ายไร้สาย สามารถช่วยให้งานบำรุงรักษาทำงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งจะแสดงรายละเอียดการวิเคราะห์ โดยจะใช้ค่าเฉลี่ยของเครื่องจักรทั้ง 5 เครื่องดังตารางที่ 4.5 และตารางที่ 4.6

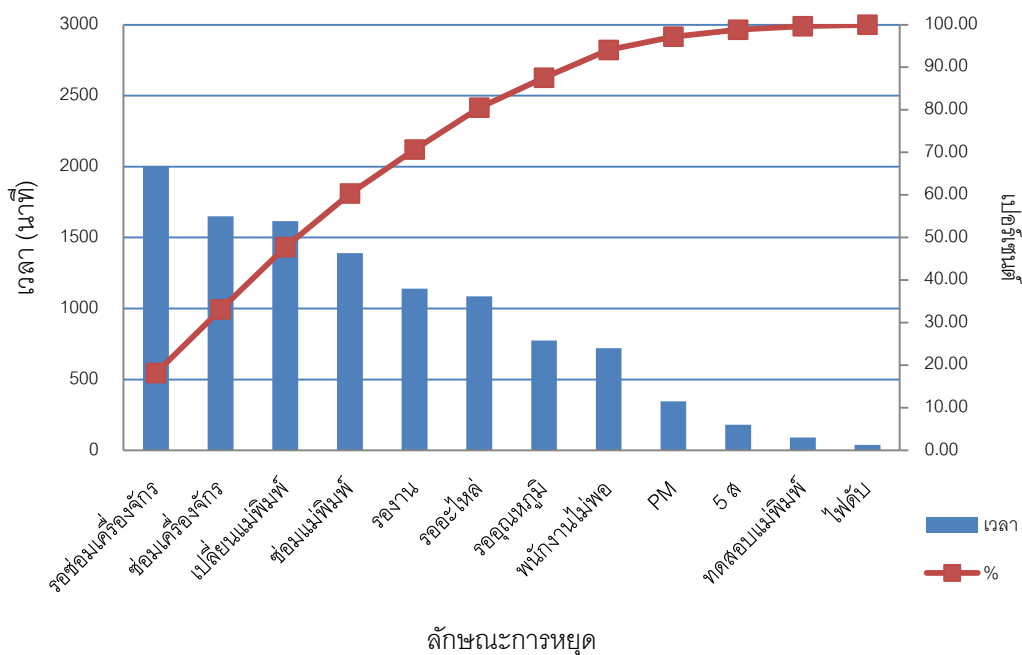
ตาราง 4.5 ข้อมูลเวลาการหยุดโดยเฉลี่ยของเครื่องฉีดพลาสติกในช่วงเดือนเมษายนถึงมิถุนายน จากการใช้ระบบเดิม

การหยุดของเครื่องจักร	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	รวม	เปอร์เซ็นต์
การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน	115	115	115	345	3.34
5 ส	60	60	60	180	1.74
ทดสอบแม่พิมพ์	18	36	18	72	0.70
ซ่อมเครื่องจักร	830	818	571	2219	21.47

ตารางที่ 4.5 ข้อมูลเวลาการหยุดโดยเฉลี่ยของเครื่องฉีดพลาสติกในช่วงเดือนเมษายนถึงมิถุนายน
จากการใช้ระบบเดิม (ต่อ)

การหยุดของเครื่องจักร	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	รวม	เปอร์เซ็นต์
เปลี่ยนแม่พิมพ์	542	597	476	1615	15.62
รออุณหภูมิ	325	296	313	934	9.04
พนักงานไม่พอ	0	264	90	354	3.42
รออะไหล่	169.2	312	144	625.2	6.05
รอซ่อมเครื่องจักร	727.6	800	671	2198.6	21.27
ซ่อมแม่พิมพ์	0	372	278	650	6.29
ไฟดับ	16	0	0	16	0.15
รองาน	406	368	354	1128	10.91
รวม	3208.8	4038	3090	10336.8	100.00

สามารถนำข้อมูลที่ได้จากตารางที่ 4.5 มาคำนวณเป็นกราฟพายเรโต ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ และเป็นเรียงลำดับความสำคัญของปัญหาหรือสาเหตุต่างๆ ที่เกิดขึ้น ช่วยบ่งชี้ว่าปัญหาใดมีความสำคัญมาก หรือมีความถี่มาก และแสดงเปอร์เซ็นต์ความถี่สะสมของรายการที่มีความถี่จากมากไปน้อย [8] ดังภาพที่ 4.38 แสดงให้เห็นการหยุดงานแต่ละประเภทของเครื่องฉีดพลาสติก



ภาพที่ 4.38 กราฟเวลาการหยุดโดยเฉลี่ยของระบบเดิม

จากภาพที่ 4.38 ซึ่งเป็นกราฟพาเรโตแสดงเวลาการหยุด จะเห็นได้ว่า เวลาในการซ่อมเครื่องจักร เวลาในการรอซ่อม เป็นขั้นตอนที่ใช้เวลามากที่สุด เนื่องจากในการซ่อมเครื่องจักรเป็นการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรแบบซ่อมแซม คือซ่อมเมื่อเครื่องจักรเสีย โดยที่ไม่มีการบำรุงรักษาที่ดีและต่อเนื่อง ซึ่งซ่อมแซมยาก มีค่าใช้จ่ายในการซ่อมเครื่องจักรราคาแพง มีผลกระทบต่อการผลิตสูงและเกิดเวลารอซ่อมนานเนื่องจากการทำงานที่ซ้ำซ้อนและการไม่มีระบบแจ้งเตือนเมื่อเกิดเครื่องจักรเสีย

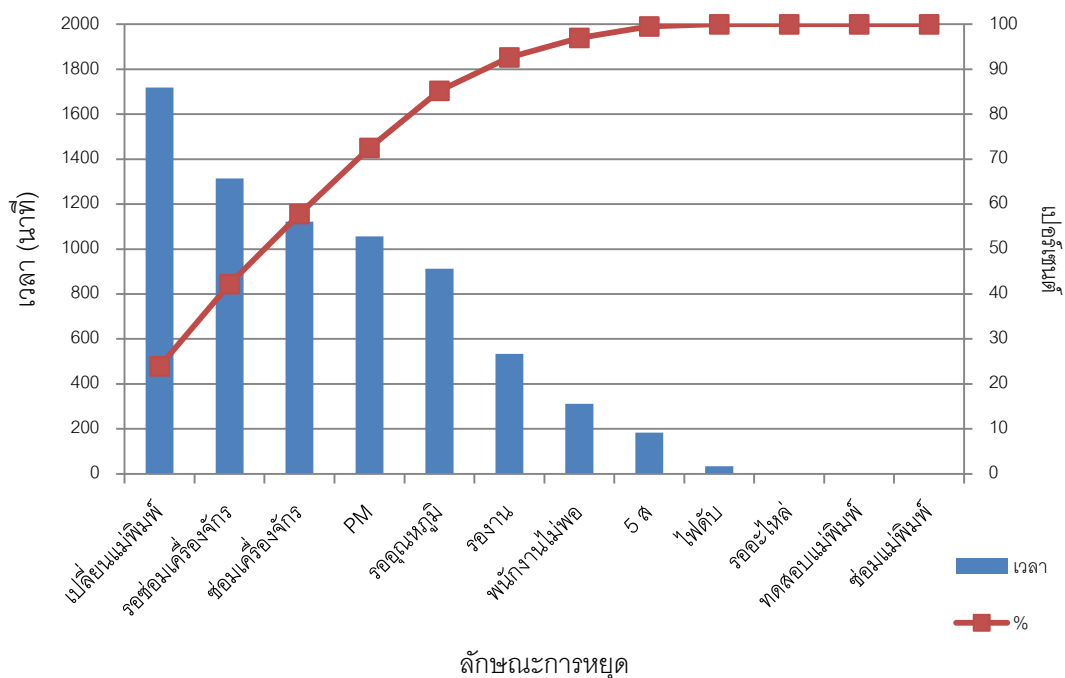
ตารางที่ 4.6 ข้อมูลเวลาการหยุดโดยเฉลี่ยของเครื่องฉีดพลาสติกในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงกันยายนจากการใช้ระบบที่พัฒนาแล้ว

การหยุดของเครื่องจักร	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	รวม	เปอร์เซ็นต์
การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน	352.8	349.8	349.8	1052.4	15.72
5 ส	58.8	61.8	60.6	181.2	2.71
ทดสอบแม่พิมพ์	0	18	0	18	0.27
ซ่อมเครื่องจักร	573	400.4	250.4	1223.8	18.28
เปลี่ยนแม่พิมพ์	453	682.6	457.4	1593	23.79

ตาราง 4.6 ข้อมูลเวลาการหยุดโดยเฉลี่ยของเครื่องฉีดพลาสติกในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงกันยายน
จากการใช้ระบบที่พัฒนาแล้ว (ต่อ)

การหยุดของเครื่องจักร	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	รวม	เปอร์เซ็นต์
รออุณหภูมิ	381	281.8	311.8	974.6	14.55
พนักงานไม่พอ	0	105.8	30.6	136.4	2.04
รออะไหล่	0	0	0	0	0.00
รอซ่อมเครื่องจักร	543	198.8	209.8	951.6	14.21
ซ่อมแม่พิมพ์	0	0	0	0	0.00
ไฟดับ	0	0	6.8	6.8	0.10
รองาน	205.8	199.2	153.2	558.2	8.34
รวม	2567.4	2298.2	1830.4	6696	100.00

สามารถนำข้อมูลที่ได้จากตารางที่ 4.6 มาคำนวณเป็นกราฟพายเวโต ดังภาพที่ 4.39 แสดงให้เห็นการหยุดงานแต่ละประเภทของเครื่องฉีดพลาสติก



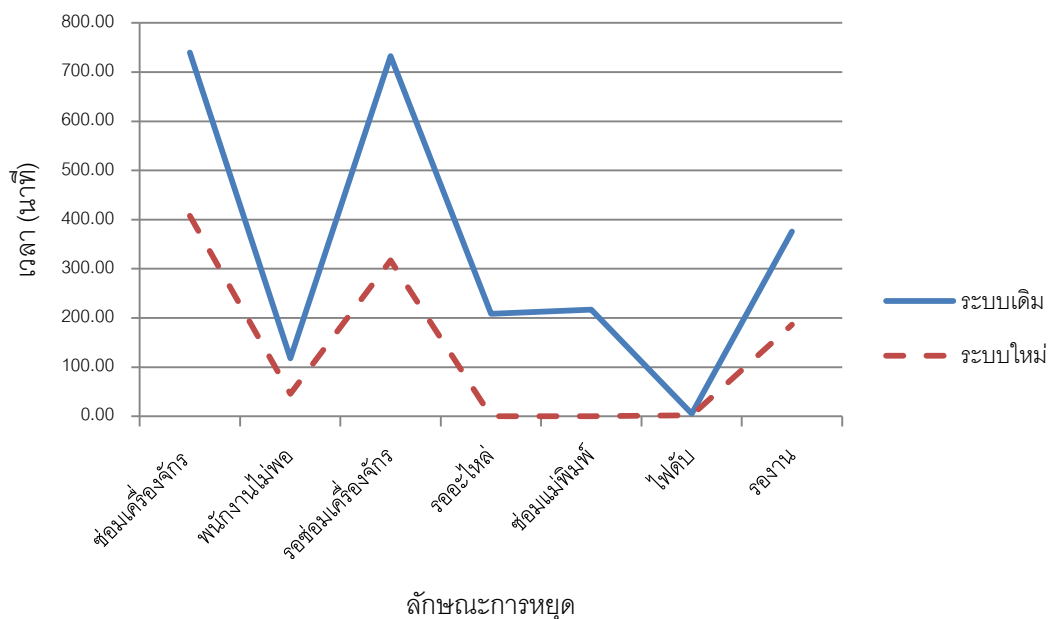
ภาพที่ 4.39 กราฟเวลาการหยุดโดยเฉลี่ยของระบบที่พัฒนาแล้ว

จากนั้นนำข้อมูลเวลาการหยุดทำงานของเครื่องฉีดพลาสติกของระบบเดิมและระบบที่ได้พัฒนาขึ้นมาใหม่มาเปรียบเทียบกัน โดยจะเป็นการนำข้อมูลเวลาการหยุดที่ไม่สามารถควบคุมได้มาใช้ ซึ่งเป็นเวลาการหยุดที่ไม่ใช่เป็นเวลาหยุดตามแผน ซึ่งจะสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 การเปรียบเทียบข้อมูลเวลาโดยเฉลี่ยในการหยุดงานเนื่องจากสาเหตุที่ไม่สามารถควบคุมได้ของเครื่องฉีดพลาสติกในระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาแล้ว

การหยุดของเครื่องจักร	เวลาหยุดงานในระบบเดิม (นาที)	เวลาหยุดงานในระบบที่พัฒนาแล้ว (นาที)	เวลาที่ลดลง (นาที)	เปอร์เซ็นต์
ซ่อมเครื่องจักร	739.67	407.93	331.73	13.84
พนักงานไม่พอ	118.00	45.47	72.53	3.03
รอซ่อมเครื่องจักร	732.87	317.20	415.67	17.34
รออะไหล่	208.40	0.00	208.40	8.69
ซ่อมแม่พิมพ์	216.67	0.00	216.67	9.04
ไฟดับ	5.33	2.27	3.07	0.13
รองาน	376.00	186.07	189.93	7.92
รวม	2396.93	958.93	1438.00	59.99

การเปรียบเทียบข้อมูลการหยุดทำงานของเครื่องฉีดพลาสติกของระบบงานเดิมกับระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ จะเห็นได้ว่าหลังจากใช้ระบบใหม่หรือระบบที่พัฒนาแล้วมีเวลาในการหยุดเครื่องมีการลดลง โดยสามารถดูจากกราฟดังภาพที่ 4.40



ภาพที่ 4.40 กราฟรายงานผลการเปรียบเทียบระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่เกี่ยวกับเวลาโดยเฉลี่ยการหยุดทำงานของเครื่องฉีดพลาสติก

จากการเปรียบเทียบตามตารางที่ 4.8 เราสามารถวิเคราะห์เวลาที่ลดลงจากการเปรียบเทียบระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่เกี่ยวกับเวลาโดยเฉลี่ยการหยุดทำงานของเครื่องฉีดพลาสติกโดยเรียงลำดับจำนวนเวลาที่ลดลงที่สำคัญได้ดังนี้คือ

1. เวลาการรอซ่อมเครื่องที่ 17.34% เป็นเวลาที่มีอัตราที่ลดลงมากที่สุด ซึ่งเวลาที่ลดลงเป็นผลที่มาจากการใช้ระบบไร้สายเชื่อมต่อกับสมาร์ทโฟน และการใช้ระบบการแจ้งเตือนด้วยการส่งข้อความซึ่งจะเป็นการลดเวลาในการกรอกข้อมูลและจะทำให้ช่างหรือวิศวกรรู้ตัวอย่างทันทั่วทั้งว่าเครื่องจักรเกิดปัญหาขัดข้อง ซึ่งจะสามารถเข้ามาซ่อมได้อย่างรวดเร็ว รวมทั้งการที่ระบบมีการเชื่อมต่อกับฝ่ายอะไหล่ ซึ่งจะทำให้ทราบได้ถึงอะไหล่คงคลังและทำให้สามารถเตรียมอะไหล่ให้มีพร้อมอยู่เสมอ จะทำให้ลดเวลาการรออะไหล่ที่จะมีเวลาคอนข้างนานเมื่ออะไหล่ขาดได้อีกด้วย

2. เวลาการซ่อมเครื่องจักรซึ่งมีอัตราการลด 13.84% เนื่องมาจากการทำ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ที่เป็นระบบและเหมาะสมกับเครื่องจักรมากขึ้น ซึ่งทำให้ลดการเสียหายที่รุนแรงได้ และการเก็บข้อมูลที่เป็นระบบ จะทำให้สามารถค้นหาข้อมูลการเสียของเครื่องจักรที่มีลักษณะเดียวกันได้รวดเร็ว ซึ่งจะทำให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ในการซ่อมบำรุง ได้

3. เวลาการซ่อมแม่พิมพ์ ซึ่งลดเวลาไป 9.04% เนื่องจากโดยปกติเวลาในการซ่อมแม่พิมพ์ในแต่ละครั้งจะค่อนข้างจะใช้เวลานาน ซึ่งเมื่อได้มีการจัดตาราง การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ขึ้นมาอย่างสม่ำเสมอและเหมาะสมทำให้เครื่องฉีดพลาสติกสามารถทำงานได้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นซึ่งจะส่งผลให้ลดผลกระทบที่จะทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับแม่พิมพ์ที่จะทำให้แม่พิมพ์เสียได้

4. เวลารออะไหล่ ซึ่งลดได้ 8.69% การจัดทำระบบฐานข้อมูลอะไหล่คงคลังอย่างเป็นระบบรวมทั้งการมีข้อความเตือนเมื่ออะไหล่ใกล้หมด จะทำให้สามารถเตรียมอะไหล่ให้มีพร้อมใช้อยู่ตลอดเวลา ซึ่งจะทำให้เครื่องจักรไม่ต้องรออะไหล่ที่จะนำมาใช้ในการซ่อมบำรุง ซึ่งการรออะไหล่หรือการสั่งอะไหล่แต่ละครั้งจะใช้เวลาค่อนข้างนาน

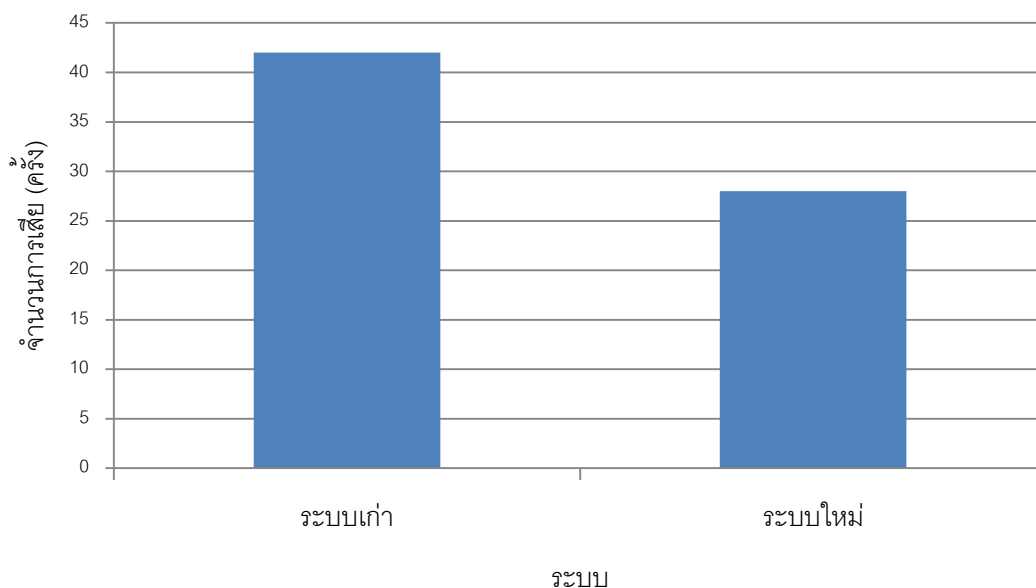
5. เวลาการรอกงานของเครื่องจักร ที่มีอัตราการลด 7.92% ซึ่งเป็นผลมาจากการทำงานร่วมกันในระบบระหว่างฝ่ายผลิตและฝ่ายบำรุงรักษา ซึ่งเมื่อซ่อมเสร็จแล้วจะมีข้อมูลแสดงขึ้นในระบบฐานข้อมูลทันทีพร้อมทั้งมีข้อความแจ้งเตือนการซ่อมเสร็จเข้ามา ซึ่งจะช่วยให้ฝ่ายผลิตทราบได้ทันทีเมื่อเครื่องจักรพร้อมที่จะทำงานต่อ

นอกจากนี้ สามารถเปรียบเทียบจำนวนครั้งการเสียของเครื่องฉีดพลาสติกของระบบเดิมเปรียบเทียบกับระบบใหม่ซึ่งสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 การเปรียบเทียบข้อมูลการเสียโดยเฉลี่ยของเครื่องฉีดพลาสติก

หัวข้อ	ระบบเดิม			ระบบใหม่		
	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน
จำนวนครั้งที่เสีย	15	15	12	10	10	8
รวม	42			28		

สามารถนำข้อมูลที่ได้จากตารางที่ 4.9 แสดงเป็นกราฟเพื่อทำการเปรียบเทียบจำนวนครั้งการเสีย และวิเคราะห์แนวโน้มของการเสียได้ดังภาพที่ 4.41



ภาพที่ 4.41 กราฟรายงานผลการเปรียบเทียบระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่เกี่ยวกับจำนวนครั้งการสูญเสียโดยเฉลี่ยของเครื่องจักร

จากภาพที่ 4.41 จะเห็นได้ว่า จำนวนครั้งการเสียมีเมื่อเปรียบเทียบระหว่างระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่มีแนวโน้มที่ลดลง และจำนวนครั้งที่เสียของเครื่องฉีดพลาสติกรวม 3 เดือน ของระหว่างระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ มีค่าลดลงคือ จากเครื่องฉีดพลาสติกมีการเสีย 39 ครั้ง เหลือ 29 ครั้ง ซึ่งทั้งนี้มีส่วนมาจากการทำ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ที่เหมาะสมกับชิ้นส่วนอุปกรณ์ของเครื่องจักรซึ่งเป็นการบำรุงรักษาก่อนที่เครื่องจักรจะเกิดการเสียหาย ซึ่งจะสามารถลดการเสียของเครื่องจักรได้

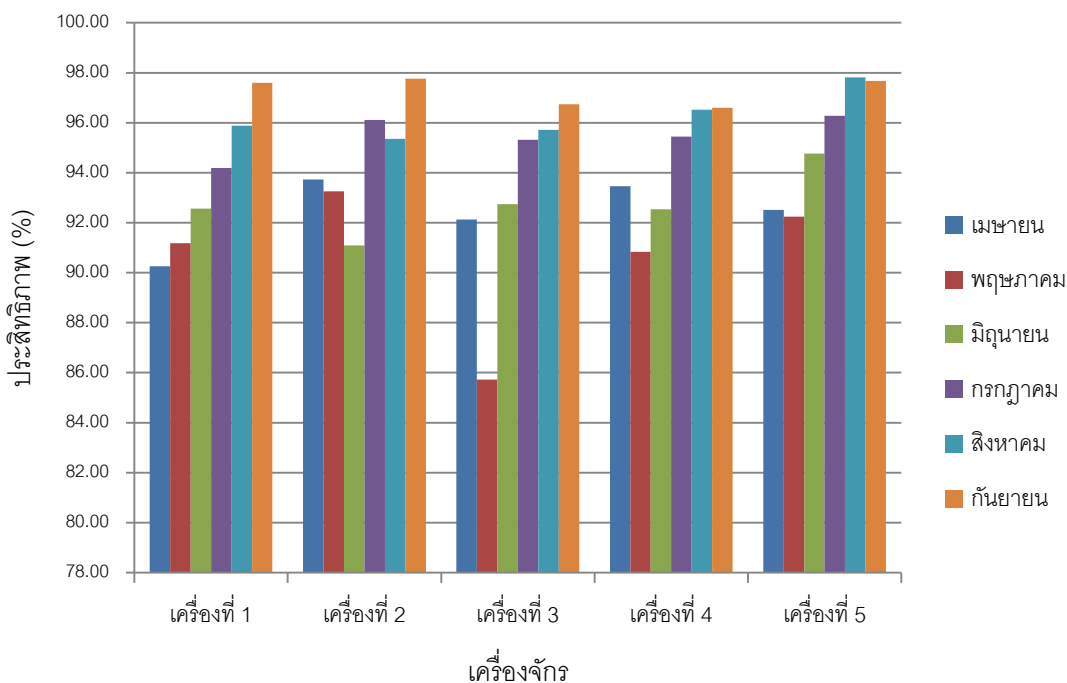
3. การเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องฉีดพลาสติกระหว่างระบบเดิมกับระบบที่ได้พัฒนาขึ้นมาใหม่

สามารถแสดงค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องฉีดพลาสติกแต่ละเครื่องที่ได้จากการทดสอบเปรียบเทียบระหว่างระบบเก่าและระบบที่พัฒนาแล้วได้ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ข้อมูลประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรของเครื่องฉีดพลาสติกเปรียบเทียบระบบเก่าและระบบที่พัฒนาแล้ว

เครื่อง	ระบบเก่า			ระบบใหม่		
	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน
เครื่องที่ 1	90.26	91.18	92.57	94.19	95.89	97.59
เครื่องที่ 2	93.73	93.26	91.09	96.11	95.36	97.76
เครื่องที่ 3	92.13	85.73	92.74	95.31	95.71	96.74
เครื่องที่ 4	93.47	90.83	92.54	95.45	96.52	96.59
เครื่องที่ 5	92.52	92.25	94.77	96.27	97.82	97.68

จากตารางที่ 4.9 จะสามารถแสดงประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องฉีดพลาสติกแต่ละเครื่องได้ภาพที่ 4.42



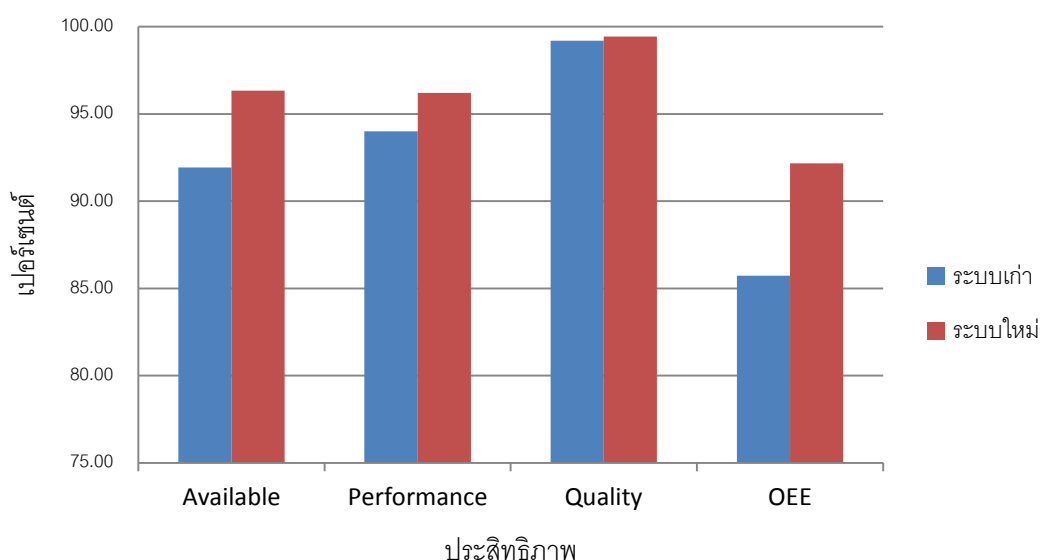
ภาพที่ 4.42 กราฟการเปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องฉีดพลาสติกแต่ละเครื่องระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาแล้ว

จากภาพที่ 4.42 จะเห็นได้ว่ากราฟแสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องฉีดพลาสติกแต่ละเครื่องมีแนวโน้มไปในทางเดียวกัน คือ หลังจากการนำระบบที่พัฒนาแล้วไปใช้กับเครื่องฉีดพลาสติก เครื่องจักรจะมีประสิทธิภาพการทำงานที่ดีขึ้น ซึ่งจะแสดงรายละเอียดการวิเคราะห์ โดยใช้ค่าเฉลี่ยได้ดังนี้

ตารางที่ 4.10 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องฉีดพลาสติกในเวลา 3 เดือนของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาแล้ว

ระบบ	Available	Performance	Quality	OEE
ระบบเดิม (%)	91.94	94.01	99.19	85.74
ระบบใหม่ (%)	96.33	96.21	99.45	92.17
ผลต่าง (%)	4.40	2.20	0.24	6.42

จากตารางที่ 4.10 ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องฉีดพลาสติกระหว่างระบบงานเดิมกับระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ที่ได้จากการทดสอบ ซึ่งเห็นได้ว่าหลังจากใช้ระบบใหม่หรือระบบที่พัฒนาแล้วจะมีประสิทธิภาพของเครื่องฉีดพลาสติกเพิ่มขึ้นโดยสามารถดูจากกราฟดังภาพที่ 4.43



ภาพที่ 4.43 กราฟรายงานผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องฉีดพลาสติกของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่

จากตารางที่ 4.10 จะเห็นได้ว่า ประสิทธิภาพการทำงานของการใช้ระบบใหม่หรือระบบที่พัฒนาแล้วจะทำให้เครื่องฉีดพลาสติกมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงกว่าระบบเดิมคือมีค่าประสิทธิภาพในการทำงานที่เพิ่มขึ้นจากระบบเดิม 6.42% เนื่องจากระบบสามารถทำงานได้ต่อเนื่อง มีสมรรถนะในการผลิต สามารถผลิตได้มากขึ้นและสามารถผลิตได้อย่างมีคุณภาพมากขึ้น เนื่องจากการทำ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ที่เหมาะสมกับชิ้นส่วนอุปกรณ์ของเครื่องจักร ระบบจะแสดงผลได้ทันทีเมื่อมีการกรอกข้อมูล อีกทั้งการใช้ระบบไร้สายและระบบการแจ้งเตือนข้อความมาเพื่อช่วยลดเวลาในการกรอกข้อมูลและการแจ้งเตือนทันทีเมื่อเครื่องจักรเกิดการเสียหาย จะสามารถทำให้ทำงานได้อย่างทันท่วงที มีการจัดเก็บอะไหล่คงคลังที่มีระบบมากขึ้น เครื่องจักรมีความพร้อมที่จะทำงานตลอดเวลา ชิ้นส่วนอุปกรณ์มีความสมบูรณ์ ซึ่งจะลดความผิดพลาดในการทำงานได้

นอกจากนี้ระบบที่พัฒนาแล้วจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของฝ่ายซ่อมบำรุง ซึ่งจะสามารถวัดได้จากค่า อายุการใช้งานเฉลี่ย และ เวลาเฉลี่ยในการซ่อมเครื่องจักร ดังตารางที่ 4.11 และตารางที่ 4.12

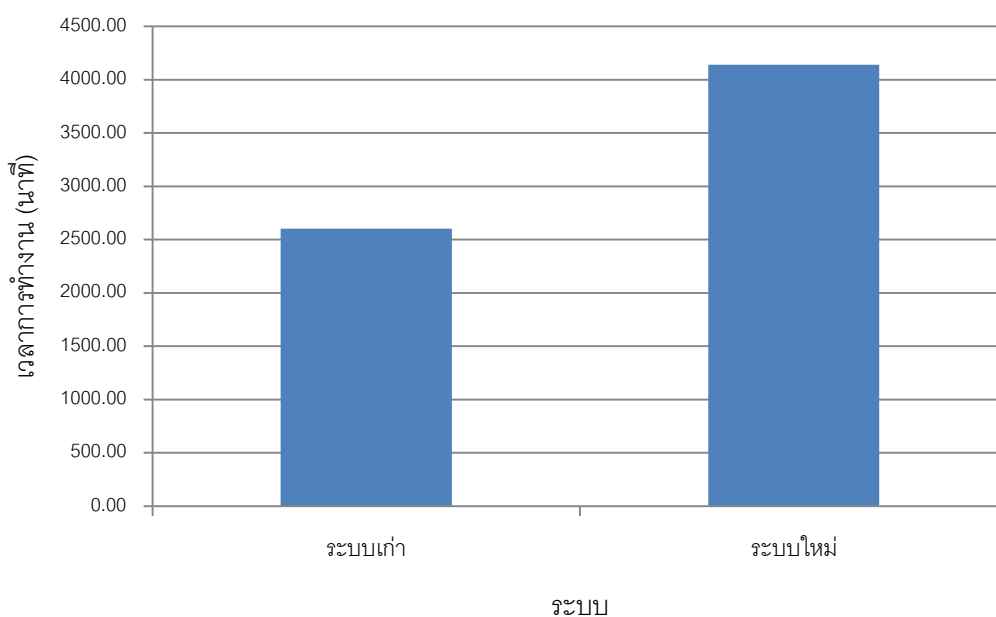
ตารางที่ 4.11 การเปรียบเทียบเวลาการทำงานเฉลี่ยและเวลาเฉลี่ยในการซ่อมเครื่องจักร โดยเฉลี่ยของเครื่องฉีดพลาสติกในเวลา 3 เดือนของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาแล้ว

KPI	ระบบเดิม			ระบบใหม่		
	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน
MTBF	2402.17	2488.99	2914.91	3647.51	4071.59	4705.50
MTTR	57.07	57.54	46.63	57.39	44.23	33.40

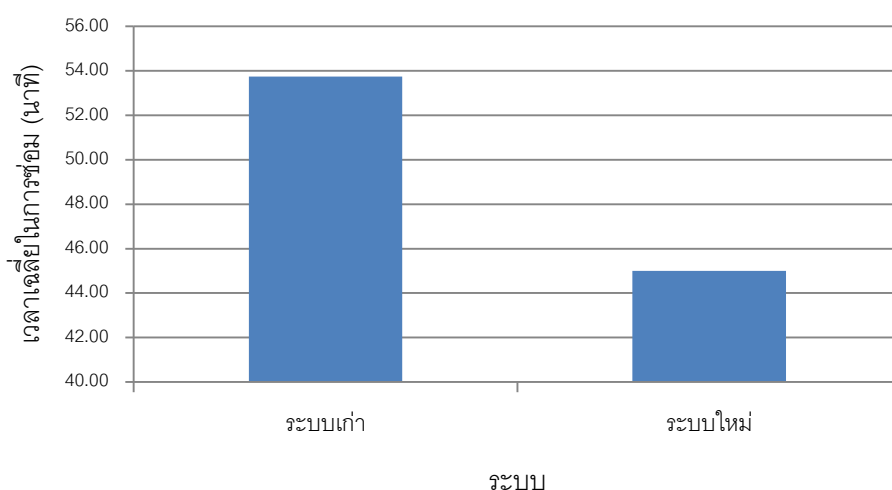
ตารางที่ 4.12 การเปรียบเทียบเวลาการทำงานเฉลี่ยและเวลาเฉลี่ยในการซ่อมเครื่องจักร เฉลี่ย 3 เดือนของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาแล้ว

ระบบ	MTBF	MTTR
ระบบเดิม (นาทีก)	2602.03	53.75
ระบบใหม่ (นาทีก)	4141.53	45.01
ผลต่าง (นาทีก)	1539.51	8.74
เปอร์เซ็นต์	37.17	16.26

จากตารางที่ 4.12 จะสามารถแสดงเป็นกราฟ เพื่อทำการเปรียบเทียบค่าเวลาการทำงานเฉลี่ยและเวลาเฉลี่ยในการซ่อมเครื่องจักรระหว่างระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาแล้วได้ดังภาพที่ 4.44 และภาพที่ 4.45



ภาพที่ 4.44 กราฟการเปรียบเทียบเวลาการทำงานเฉลี่ยของเครื่องฉีดพลาสติกโดเฉลี่ยในเวลา 3 เดือนของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาแล้ว



ภาพที่ 4.45 กราฟการเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยในการซ่อมเครื่องจักรของเครื่องฉีดพลาสติกโดยเฉลี่ยในเวลา 3 เดือนของระบบเดิมกับระบบที่พัฒนาแล้ว

จากตารางที่ 4.12 จะเห็นได้ว่า ค่า อายุการใช้งานเฉลี่ย และ เวลาเฉลี่ยในการซ่อมเครื่องจักร มีแนวโน้มไปในทางที่ดีขึ้น คือ อายุการใช้งานเฉลี่ย มีค่าเพิ่มขึ้น 37.17% และ เวลาเฉลี่ยในการซ่อมเครื่องจักร มีค่าที่ลดลง 16.26% ทั้งนี้เนื่องมาจากการ การบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่เหมาะสมกับสถานการณ์ของชิ้นส่วนของเครื่องจักร ซึ่งจะช่วยลดจำนวนครั้งของการเสียหายของเครื่องฉีดพลาสติกได้มากขึ้นและการเก็บข้อมูลที่เป็นระบบ การใช้เครือข่ายระบบไร้สาย การจัดการด้านอะไหล่ที่ดี การพัฒนาระบบแจ้งเตือนด้วยข้อความผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ จะช่วยลดเวลาการซ่อมบำรุงเครื่องจักร ช่วยเพิ่มเวลาการทำงานของเครื่องให้มากขึ้น และจะช่วยลดเวลาการซ่อมบำรุงได้ เนื่องจากการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระบบจะช่วยในการวิเคราะห์หาการเสียหายของเครื่องฉีดพลาสติกได้ดีขึ้น ลดเวลาการรอซ่อม การรออะไหล่ให้ลดน้อยลง ซึ่งทำให้เวลาการซ่อมบำรุงลดน้อยลง

4. การเปรียบเทียบเวลาที่ใช้และการทำงานระหว่างระบบเดิมกับระบบที่ได้พัฒนาขึ้นมาใหม่ โดยการเปรียบเทียบเวลาในการทำงานระหว่างระบบเดิมและระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ซึ่งจะลดเวลาสูญเสียไปนั้น สามารถแสดงเวลาที่ลดลงไปได้ตามตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 การเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการทำงานของระบบเดิม
กับระบบงานที่พัฒนาแล้ว

รายละเอียด	ระบบเดิม (นาที)	ระบบใหม่ (นาที)	เวลาที่ลดลง (นาที)	เปอร์เซ็นต์
การแจ้งซ่อม	20	3	17	85.00
การรายงานการซ่อม	25	5	20	80.00
รวม	45	8	37	82.22

จากตารางที่ 4.13 จะเห็นได้ว่าเวลาที่ใช้ในการทำงานลดลงค่อนข้างมากโดยสามารถลดเวลาการทำงานลงได้ทั้งหมด 82.22% เนื่องจากการใช้ระบบเครือข่ายไร้สายผ่านสมาร์ทโฟน และการใช้ระบบโปรแกรมเว็บเข้ามาช่วยในการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งทำให้สามารถที่จะค้นหา เพิ่ม และ แก้ไข ข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและในการแจ้งข้อมูลการเสียและข้อมูลการแจ้งซ่อมเข้าสู่ระบบสามารถทำได้อย่างทันท่วงที โดยจะลดขั้นตอนในการจดบันทึกลงในกระดาษและนำผลเพื่อไปพิมพ์ข้อมูลที่ได้ลงเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือ เพื่อเป็นการออกแบบระบบฐานข้อมูลเพื่อการจัดการเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงให้สามารถทำงานได้อย่างหลากหลายและเหมาะสมกับเครื่องจักร และเพื่อสร้างและพัฒนาระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบออนไลน์โดยใช้เครือข่ายไร้สายให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น จึงได้ทำการศึกษาบทความต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และระบบที่มีการพัฒนาแล้วในงานด้านอื่นๆ จึงได้มีวิเคราะห์และทำการพัฒนาระบบการจัดการซ่อมบำรุงแบบออนไลน์ด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ให้มีคุณสมบัติดังนี้

1. พัฒนาระบบการจัดการซ่อมบำรุงแบบออนไลน์ด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้เครือข่ายไร้สาย ซึ่งจะออกแบบเพื่อให้สามารถเพิ่มข้อมูล ลบข้อมูล หรือแก้ไขข้อมูล ได้อย่างรวดเร็วและสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลได้ตลอดเวลา ซึ่งจะช่วยให้สามารถลดต้นทุนการผลิตได้ โดยจะใช้ข้อมูลเครื่องฉีดพลาสติกเป็นข้อมูลในการออกแบบระบบการจัดเก็บฐานข้อมูลระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักร ซึ่งเมื่อมีเครื่องจักรเสีย จะสามารถทำให้มีการปฏิบัติงานได้อย่างเป็นระบบและรวดเร็ว

2. พัฒนาระบบให้สามารถมีระบบที่สามารถแจ้งเตือนไปยังผู้จัดการฝ่ายซ่อมบำรุงและวิศวกรได้ในรูปแบบของการส่งข้อความ โดยจะมีการส่งข้อความเมื่อมีการแจ้งซ่อมการส่งซ่อม รายงานการซ่อม และเมื่ออะไหล่ใกล้จะหมด ไปยังผู้จัดการ วิศวกรหรือช่าง ซึ่งจะช่วยให้ผู้จัดการ วิศวกรหรือช่าง รู้ได้อย่างทันท่วงทีเมื่อเครื่องจักรเกิดเหตุขัดข้อง หรือเมื่อทำการซ่อมบำรุงเครื่องจักรเสร็จเรียบร้อยแล้ว และเมื่ออะไหล่ใกล้จะหมดจากคลัง

นอกจากนี้เพื่อให้ระบบการจัดการซ่อมบำรุงแบบออนไลน์ด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น จึงได้มีการพัฒนาระบบให้สามารถปรับเปลี่ยนแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้เหมาะสมกับชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องจักร ได้โดยอัตโนมัติ โดยใช้ค่าอายุการใช้งานเฉลี่ย ของชิ้นส่วนแต่ละชิ้นมาเป็นเกณฑ์ในการปรับเปลี่ยนแผนให้เหมาะสมกับชิ้นส่วนแต่ละชิ้น

จากการทดสอบการนำโปรแกรมที่พัฒนาแล้วมาใช้พบว่าโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้งานได้จริงและสามารถใช้ในเครือข่ายไร้สายได้ โดยใช้การเชื่อมต่อผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทำให้เข้าถึงระบบและสามารถซ่อมบำรุงได้แบบทันทีที่ ซึ่งตรงตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้ โดยผลการทดสอบจะได้ค่า

1. ประสิทธิภาพการทำงานของการใช้ระบบใหม่หรือระบบที่พัฒนาแล้วจะทำให้เครื่องฉีดพลาสติกมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงกว่าระบบเดิมคือมีค่าประสิทธิภาพในการทำงานที่เพิ่มขึ้นจาก 85.74% เป็น 92.17 เพิ่มขึ้น 6.42%

2. ค่าอายุการใช้งานเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 2602.03นาทิต/เดือน เป็น 4141.53นาทิต/เดือน คิดเป็น 37.17% เนื่องจากจากเครื่องจักรมีสภาพที่สมบูรณ์มากขึ้น มีการระบบการจัดการที่รวดเร็ว

3. ค่าเวลาเฉลี่ยในการซ่อมเครื่องจักรลดลงจาก 53.75 นาทิต/เดือน เหลือ 45.01 นาทิต/เดือน คิดเป็น 16.26% เนื่องจากการเก็บข้อมูลการซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่เป็นระบบทำให้สืบค้นข้อมูลในการมาวิเคราะห์การซ่อมบำรุงในแต่ละครั้งได้ง่าย รวมทั้งมีแผนการบำรุงรักษาที่เหมาะสมกับเครื่องจักร

4. ช่วยลดเวลาที่เครื่องหยุดทำงานจาก 2396.93 นาทิต/เดือน เหลือเพียง 958.93 นาทิต/เดือน คิดเป็น 59.99%

5. ลดเวลาในการทำงานจาก 45 นาทิต เหลือเพียง 8 นาทิต หรือคิดเป็น 82.22% เนื่องมาจากการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระบบ สามารถสืบค้นโดยง่าย และมีระบบเครือข่ายไร้สายที่ช่วยในการเพิ่ม ส่ง แก้ไข ข้อมูลได้อย่างทันที

จะเห็นได้ว่าผลที่ได้จากการทดสอบครั้งนี้มีแนวโน้มไปในทางที่ดีขึ้น แต่การทดสอบเป็นการทดสอบในช่วงระยะเวลา 3 เดือน ดังนั้นในอนาคตควรที่จะนำระบบที่พัฒนาแล้วนี้ซึ่งระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบออนไลน์โดยใช้เครือข่ายไร้สายไปใช้แทนระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในปัจจุบัน

5.2 ข้อดีและประโยชน์ของโปรแกรม

ระบบการจัดการซ่อมบำรุงแบบออนไลน์ด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ให้มีคุณสมบัติการใช้เครือข่ายไร้สายที่ได้พัฒนาขึ้นมาจะทำให้ช่วยในการลดเวลาในการปฏิบัติงาน ทำให้การบริหารงานในการซ่อมบำรุงมีความเป็นระบบมากขึ้น สามารถลดขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อน ลดเวลาในการหยุดซ่อมเครื่องจักร

ง่ายต่อการเพิ่มข้อมูล ลบข้อมูล หรือแก้ไขข้อมูล ได้อย่างรวดเร็วและสามารถเปลี่ยนแปลง

แก้ไขข้อมูลได้ตลอดเวลา เนื่องจากเป็นระบบฐานข้อมูลสร้างเป็นโปรแกรมเว็บและมีการสามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายไร้สายผ่านทางสมาร์ตโฟนที่จะทำให้สามารถเข้าตรวจสอบได้ตลอดเวลา สามารถรู้ได้อย่างทันท่วงทีเมื่อมีเครื่องจักรเสีย เนื่องจากการใช้ระบบการส่งข้อความมาใช้ในการช่วยเตือนเมื่อมีเครื่องจักรเสียแจ้งซ่อม และมีการส่งซ่อม

สามารถปรับเปลี่ยนแผนในการ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ได้โดยอัตโนมัติให้เหมาะสมกับชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องฉีดพลาสติกได้ทุกๆ 1 เดือนตามสภาพของชิ้นส่วนอุปกรณ์นั้นๆ ของเครื่องจักรแต่ละเครื่องเพื่อช่วยลดการเกิดปัญหาเครื่องจักรเสีย ลดอาการเสียหายแบบรุนแรงที่ต้องใช้เวลาซ่อมนาน หรือปัญหาเครื่องจักรต้องหยุดเพื่อรอซ่อมหรือรออะไหล่

ลดต้นทุนและความสูญเสียที่เกิดจากการผลิต ลดจำนวนของเสีย เพิ่มอัตราการผลิต ช่วยให้เครื่องจักรมีสภาพที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น มีความพร้อมที่จะสามารถทำการผลิตได้ตลอดเวลา ช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย

การเก็บข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูลอย่างเป็นระบบจะทำให้สามารถสืบค้นประวัติในการซ่อมบำรุงได้ง่าย ทำให้ลดเวลาในการแก้ไขปัญหาได้ สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการจัดเก็บไปใช้ในการตรวจสอบและทำการวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว ลดความผิดพลาด ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการทำงานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

เพิ่มความปลอดภัยต่อข้อมูล เนื่องจากมีระบบป้องกันการเข้าไปแก้ไขข้อมูลโดยการจำกัดการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ในแต่ละคน ลดความเสี่ยงที่จะเกิดข้อมูลหาย และง่ายต่อการนำเสนอข้อมูลต่อผู้บริหารเนื่องจากเป็นโปรแกรมเว็บ ซึ่งในปัจจุบันมีเทคโนโลยีต่างๆ ที่สามารถเข้าสู่โปรแกรมเว็บที่ง่ายและค่อนข้างหลากหลาย

5.3 ข้อจำกัดและอุปสรรคในการทำงาน

1. การบันทึกข้อมูลต่างๆ ของระบบการจัดการซ่อมบำรุงแบบออนไลน์ด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ผ่านสมาร์ตโฟน ในช่วงแรกบางครั้งอาจจะต้องใช้เวลาในการใส่ข้อมูล เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานอาจจะยังไม่มี ความชำนาญในการพิมพ์ ซึ่งจำเป็นที่จะต้องใช้เวลาในการฝึกฝนทักษะ เพื่อให้เกิดความชำนาญมากขึ้น

2. การส่งข้อมูลการแจ้งเตือนโดยรูปแบบของการส่งข้อความยังต้องมีค่าใช้จ่าย เนื่องจากในระบบนี้ทำการเชื่อมต่อกับผู้ให้บริการสำหรับส่งข้อความผ่านอินเทอร์เน็ตซึ่งจะคิดค่าบริการในการส่งข้อความ

3. ข้อมูลที่ใช้ยังมีค่อนข้างจำกัด

5.4 ข้อเสนอแนะ

1. เพิ่มความสามารถในด้านการผลิตมากขึ้น มีการเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างฝ่ายบำรุงรักษาและฝ่ายการผลิตให้มากกว่านี้ เช่น มีการเตือนข้อมูลไปยังฝ่ายผลิต มีการวางแผนการผลิต การพยากรณ์สำหรับการผลิต
2. สร้างระบบแจ้งเตือนการส่งข้อความโดยไม่ต้องมีค่าใช้จ่าย
3. จากระบบที่ยังค่อนข้างจำกัดในหลายๆ เรื่องเนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบค่อนข้างจำกัด
4. พัฒนาระบบให้สามารถคำนวณการวิเคราะห์ทางสถิติได้ โดยให้ระบบสามารถทำการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ได้จากการทำงาน เพื่อง่ายต่อการตรวจสอบและวิเคราะห์การทำงาน
5. พัฒนาระบบให้สามารถแยกลักษณะการเสียของเครื่องจักร เช่น เครื่องจักรเสียเพราะถึงอายุการใช้งาน เครื่องจักรเสียจากสาเหตุที่ไม่สามารถคาดเดาได้ เครื่องจักรเสียเพราะต้องทำการแก้ไขปรับปรุงเครื่องจักร เป็นต้น เพื่อที่จะสามารถนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์อาการเสียของเครื่องจักรต่อไป
6. สร้างระบบให้สามารถคำนวณปริมาณอะไหล่คงคลัง โดยใช้หลักการควบคุมสินค้าคงเหลือ (inventory control) เพื่อทำการคำนวณหาปริมาณอะไหล่ขั้นต่ำที่ต้องมีการเตรียมไว้ (safety stock) อายุการใช้งานของชิ้นส่วนต่างๆ (life cycle) ระยะเวลาในการสั่งซื้อจนได้รับสินค้า (lead time) เป็นต้น เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์ในการควบคุมอะไหล่คงคลัง และหาเวลาที่เหมาะสมในการสั่งซื้ออะไหล่เข้ามาเตรียมไว้ในคงคลังก่อนที่จะขาดแคลนอะไหล่ (stock out) โดยมีระบบแจ้งเตือนเมื่อถึงเวลาในการสั่งซื้ออะไหล่
7. แบ่งประเภทในการทำแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เช่น แผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน. ในการทำความเข้าใจความสะอาด แผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่มีระยะเวลาในการบำรุงรักษาที่ตายตัว เช่น เพื่อทำการหล่อลื่น แผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อทำการตรวจสอบสภาพเครื่องจักร แผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อทำการปรับแต่งชิ้นส่วนหรือเมื่อถึงอายุการใช้งานของชิ้นส่วนแต่ละชิ้น เป็นต้น โดยมีการแจ้งเตือนเมื่อถึงระยะเวลาที่ต้องทำการแก้ไขตามแผน
8. พัฒนาระบบให้สามารถคำนวณข้อมูลในด้านพลังงานเพื่อช่วยในการลดพลังงานและต้นทุนที่ใช้ในการผลิต

รายการอ้างอิง

- [1] ภูษิต สารพานิช. การจัดการงานซ่อมบำรุงด้วยระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์: กรณีศึกษา โรงงานผลิตหัวอ่าน – เขียนคอมพิวเตอร์.วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- [2] Alexandre M., Adolfo C. M. and Benoit I. On the concept of e-maintenance: Review and current research. Reliability Engineering & System Safety 93 (2008): 301-317.
- [3] ทรงวุฒิ ปัญญาโสภาส การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการบริหารงานซ่อมบำรุง กรณีศึกษา: แผนกเครื่องฉีดพลาสติกในโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2551.
- [4] Pintelon L. M. and Gelders L. F. Maintenance management decision making. European Journal of Operational Research 58 (1992): 301-317.
- [5] Hoang P. and Hongzhou W.. Imperfect maintenance. European Journal of Operational Research,92 (1996): 425-438.
- [6] Steven D. S. Information management during systems development: a model for improvement in productivity. International Journal of Information Management 20 (2000): 287-295.
- [7] สมเกียรติ ตั้งจิตสิตเจริญ. โลกแห่งการผลิตในอนาคตอันใกล้. วารสารช่างพูด 8 (สิงหาคม 2551): 8-9, 11.
- [8] วรรณ โบราณินทร์ การพัฒนาซอฟต์แวร์ควบคุมกระบวนการเชิงสถิติแบบออนไลน์สำหรับการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552.
- [9] สรัณญา ศิลาอาสน์ การเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องจักรโดยระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน กรณีศึกษา: โรงงานอุตสาหกรรมผลิตเครื่องดื่ม.วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2550.

- [10] โกศล ดีศีลธรรม, ความน่าเชื่อถือกับกลยุทธ์การบำรุงรักษา, Engineering Today. 13 (มกราคม2547): 88-93.
- [11] Developing Program: Implementing Total Productive Maintenance. Tokyo: Japan Insyitute, 1996.
- [12] ธานี อ่วมอ้อ. การบำรุงรักษาที่ผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2546.
- [13] ธานี อ่วมอ้อ. การบำรุงรักษาด้วยตนเอง. กรุงเทพมหานคร: สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2547.
- [14] สุรเชษฐ์ มณีท่าโพธิ์ การออกแบบระบบฐานข้อมูลเพื่อจัดการงานบริหารการอนุญาตขาดสายสื่อสารโทรคมนาคมของหน่วยงานภายนอกบนเสาไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค: กรณีศึกษา ฝ่ายสื่อสารและโทรคมนาคม การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค.วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2550.
- [15] ทายาท ภูมรินทร์ ระบบการบริการเครือข่ายท้องถิ่นไร้สาย กรณีศึกษา ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2549.
- [16] ปิยะ สมบุญสำราญ. ศาสตร์และศิลป์ในการติดตั้งระบบเครือข่ายชั้นเขียน เล่ม 4. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชั่น บมจ., 2551
- [17] ไตรยุทธ ไตรเมศวร์. ระบบการบำรุงรักษาอุปกรณ์โรงไฟฟ้าเชิงป้องกันโดยใช้ฟ็อกเก็ตพีซี กรณีศึกษา บริษัทผลิตไฟฟ้าขนอม จำกัด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิชาสารสนเทศศาสตร์มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, 2548.
- [18] นายอาคม งามเพริดพริ้ง. ระบบสารสนเทศเพื่อการสนับสนุนการวิเคราะห์และตัดสินใจในการแก้ปัญหาให้กับผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้วิธีการประมวลผลวิเคราะห์ข้อมูลออนไลน์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2549.

- [19] คมสันต์ ศรีนิล ระบบบำรุงรักษาและติดตามอุปกรณ์คอมพิวเตอร์บริพีดีเอผ่านเครือข่ายจีพีอาร์เอส. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2549.
- [20] สรศักดิ์ รัตนโชติพันธ์ ระบบจัดเก็บข้อมูลวัสดุ – ครุภัณฑ์ส่วนบุคคลบนพีดีเอ. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, สาขาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิชาสารสนเทศศาสตร์มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, 2546.
- [21] สิริวรรณ ธรรมรัตน์ การศึกษาปัญหาการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปด้านการจัดการงานบำรุงรักษาในโรงงานผลิตปลาทูน่ากระป๋อง. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.
- [22] นิรุติ เลิศสมบุญ. เครื่องมือสร้างโปรแกรมเว็บสำหรับติดต่อกับฐานข้อมูลแบบออนไลน์. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- [23] William W. C. and Mobley R. K. a step-by-step guide to effective management of maintenance, labor, and inventory, Computer-Managed Maintenance Systems (2002). Butterworth-Heinemann, USA.
- [24] ปกรณ์ วัฒนเฉลิมวุฒิกร และพัฒนพล เพ็ญมาศ. Online Computer Maintenance Management System. โครงการปริญญาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.

ภาคผนวก

โค้ดโปรแกรมคอมพิวเตอร์

1. โค้ดเริ่มต้นในการสร้างโปรแกรม

1.1 สร้างสภาพแวดล้อมต่างๆ เพื่อเตรียมพร้อมให้ปลั๊กอิน (Plug-in) ทำงานได้อย่างถูกต้อง

```
# we-fixed/we-fixed.php

// To hook-up action 'init' WordPress official action
// and attach function custom function `we_fixed_init`
// to run when 'init' was called
add_action('init', 'we_fixed_init');

function we_fixed_init() {
    global $current_user, $current_employee;
    if ( is_user_logged_in() ) {
        get_currentuserinfo();
        $current_employee = get_current_employee( $current_user );
    }
    set_include_path( get_include_path() . PATH_SEPARATOR .
    WE_FIXED_PLUGIN_LIB_DIR );
    if(function_exists('date_default_timezone_set')) {
        if(get_option('timezone_string') == '') {
            update_option('timezone_string', 'Asia/Bangkok');
        }
        date_default_timezone_set(get_option('timezone_string'));
    }
    // add Style Sheet
    $styleSheet = plugins_url('/css/style.css', __FILE__);
    add_option('we_fixed_lastest_machine_id', 0);
    wp_enqueue_style('we-fixed-style', $styleSheet);
    // register shortcode
```

```

register_shortcode();

wp_enqueue_script( 'my-ajax-request', plugin_dir_url( __FILE__ ) .
'jsscript/ajax/ajax.js', array( 'jquery' ) );

wp_localize_script( 'my-ajax-request', 'fixed', array( 'ajaxurl' =>
admin_url( 'admin-ajax.php' ) ) );
}

```

1.2 ลงทะเบียน Shortcode

เป็นโค้ดสำหรับลงทะเบียนและสร้างสภาพแวดล้อมต่างๆ สำหรับปลั๊กอิน โดยจะทำงานพร้อมกับแอคชัน (Action) ชื่อ init ซึ่งเป็นแอคชันมาตรฐานของ WordPress ถูกเรียกขึ้นมาทำงาน โดยใช้ฟังก์ชัน (function) ชื่อ add_action สำหรับระบบชื่อแอคชันมาตรฐานที่ต้องการใช้งานและฟังก์ชันที่ต้องการให้ทำงานเมื่อแอคชันที่ต้องการถูกเรียกขึ้นในระบบ วิธีการนี้จะเรียกว่า hook-up action ซึ่งในที่นี้จะตรวจสอบว่าผู้ใช้ล็อกอินแล้วหรือยัง (is_user_logged_in) หากล็อกอินแล้ว ให้ดึงข้อมูลผู้ใช้คนนี้ออกมา (get_currentuserinfo) และเตรียมข้อมูลพนักงานที่มีความสัมพันธ์กับผู้ใช้คนนี้ (get_current_employee) จากนั้นจึงกำหนด Timezone ให้เป็น Asia/Bangkok และ ลงทะเบียน shortcode ที่ใช้สำหรับวาดหน้าเพจต่างๆ เพื่อทำงานตามที่ต้องการ (register_shortcode)

```

# we-fixed/we-fixed-shortcode.php

function register_shortcode() {
add_shortcode('machine_working_history',
'machine_working_history_page_code');
add_shortcode('machine_maintenance_history',
'machine_maintenance_history_page_code');
add_shortcode('machine_production_page',
'machine_production_page_code');
add_shortcode('machine_pause_notification_page',
'machine_pause_notification_page_code');
add_shortcode('machine_product_request_page',

```

```

'machine_product_request_page_code');
add_shortcode('machine_capability_page',
'machine_capability_page_code');
add_shortcode('machine_pm_plan_page', 'machine_pm_plan_page_code');
add_shortcode('machine_power_management',
'machine_poser_management_page_code');
add_shortcode('machine_power_management_insulated_page',
'machine_power_management_insulated_page_code');
}

```

2. โค้ดโปรแกรมในการติดต่อฐานข้อมูลโดยใช้ภาษาเอสคิวแอล

2.1 โค้ดโปรแกรมภาษาเอสคิวแอลสร้างตารางฐานข้อมูลเครื่องจักร แสดงได้ดังนี้

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `wp_machine` (
  `machine_id` varchar(11) NOT NULL,
  `machine_status` varchar(10) NOT NULL,
  `introduce_date` date default NULL,
  `machine_model` varchar(20) default NULL,
  `machine_power` varchar(20) default NULL,
  `size` varchar(50) default NULL,
  `weight` varchar(20) default NULL,
  `length_of_employment` int(5) default NULL,
  `machine_note` text,
  `maintenance_file` varchar(50) default NULL,
  `brand` varchar(100) default NULL,
  `image` varchar(200) default NULL,
  `emp_id` varchar(6) NOT NULL,
  `partner` varchar(200) NOT NULL,
  `price` varchar(20) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`machine_id`),

```

```

KEY `emp_id` (`emp_id`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;

```

2.2 โค้ดโปรแกรมภาษาเอสคิวแอลสร้างตารางฐานข้อมูลการสั่งซ่อม แสดงได้ดังนี้

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `wp_fixing_assignment` (
  `assign_id` varchar(14) NOT NULL,
  `inform_id` varchar(6) NOT NULL,
  `assign_date` date default NULL,
  `fix_emp_id` varchar(6) default NULL,
  PRIMARY KEY (`assign_id`),
  KEY `inform_id` (`inform_id`),
  KEY `fix_emp_id` (`fix_emp_id`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8;

```

2.3 โค้ดโปรแกรมภาษาเอสคิวแอลสร้างตารางฐานข้อมูลการแจ้งซ่อม แสดงได้ดังนี้

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `wp_inform` (
  `inform_id` varchar(14) NOT NULL,
  `machine_id` varchar(11) NOT NULL,
  `jammed_note` text,
  `symtoms` text,
  `inform_status` varchar(10) default NULL,
  `inform_emp_id` varchar(6) NOT NULL,
  `inform_timestamp` datetime default NULL,
  `id` bigint(20) NOT NULL auto_increment,
  `assigned` varchar(1) NOT NULL default 'N',
  PRIMARY KEY (`id`),
  KEY `machine_id` (`machine_id`),
  KEY `inform_emp_id` (`inform_emp_id`),
  KEY `inform_id` (`inform_id`),

```

2.4 โค้ดโปรแกรมภาษาเอสคิวแอลสร้างตารางฐานข้อมูลแจ้งหยุด แสดงได้ดังนี้

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `wp_machine_pause_notification` (
  `pn_id` varchar(14) NOT NULL default "",
  `machine_id` varchar(11) default NULL,
  `pause_notification_log` text,
  `pn_date` datetime default NULL,
  `start_datetime_for_stop` datetime default NULL,
  `end_datetime_for_stop` datetime default NULL,
  `pn_time` int(6) default NULL,
  `emp_id` varchar(6) default NULL,
  `pause_notification_timestamp` timestamp NULL default
CURRENT_TIMESTAMP,
  PRIMARY KEY (`pn_id`),
  KEY `machine_id` (`machine_id`),
  KEY `emp_id` (`emp_id`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8;
```

2.5 โค้ดโปรแกรมภาษาเอสคิวแอลสร้างตารางฐานข้อมูลการรายงานการซ่อม แสดงได้ดังนี้

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `wp_fixing_log` (
  `fixing_log_id` varchar(14) NOT NULL,
  `inform_id` varchar(14) NOT NULL,
  `start_fix_date` datetime default NULL,
  `finish_fixed_date` datetime default NULL,
  `issue_note` text,
  `fixing_log` text,
  `log_emp_id` varchar(16) NOT NULL,
  `holding_for_parts` datetime NOT NULL,
  `parts_receive` datetime NOT NULL,
```

```

PRIMARY KEY (`fixing_log_id`),
KEY `inform_id` (`inform_id`),
KEY `log_emp_id` (`log_emp_id`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8;

```

2.6 โค้ดโปรแกรมภาษาเอสคิวแอลสร้างตารางฐานข้อมูลในการเลือกชิ้นส่วนที่เสีย แสดงได้ดังนี้

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `wp_inform_reasons` (
  `id` bigint(20) NOT NULL auto_increment,
  `inform_id` varchar(20) NOT NULL,
  `pm_id` varchar(20) NOT NULL,
  `inform_reason` varchar(20) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=tis620 AUTO_INCREMENT=40 ;

```

2.7 โค้ดโปรแกรมภาษาเอสคิวแอลสร้างตารางฐานข้อมูลพนักงาน แสดงได้ดังนี้

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `wp_employee` (
  `emp_id` varchar(6) NOT NULL,
  `emp_title` varchar(200) NOT NULL,
  `start_working_date` date default NULL,
  `address` text,
  `education` varchar(20) default NULL,
  `cid` varchar(13) default NULL,
  `telephone` varchar(10) default NULL,
  `email` varchar(30) default NULL,
  `position` varchar(30) default NULL,
  `spare_part` enum('Y','N') default 'N',
  `spare_part_issue` enum('Y','N') default 'N',

```



```

`inform` enum('Y','N') default 'N',
`inform_report` enum('Y','N') default 'N',
`machine_and_spare_part` enum('Y','N') default 'N',
`id` bigint(20) default NULL,
`deactivate` enum('Y','N') NOT NULL,
PRIMARY KEY (`emp_id`),
KEY `id` (`id`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8;

```

2.8 โค้ดโปรแกรมภาษาเอสคิวแอลสร้างตารางฐานข้อมูลเวลาการเข้าใช้งาน แสดงได้ดังนี้

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `wp_employee_log` (
  `id` int(11) unsigned NOT NULL auto_increment,
  `user_ID` int(11) default NULL,
  `auth_timestamp` timestamp NULL default CURRENT_TIMESTAMP on update
CURRENT_TIMESTAMP,
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=59 ;

```

2.9 โค้ดโปรแกรมภาษาเอสคิวแอลสร้างตารางฐานข้อมูลรหัสการเข้าใช้งาน แสดงได้ดังนี้

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `wp_users` (
  `ID` bigint(20) unsigned NOT NULL auto_increment,
  `user_login` varchar(60) NOT NULL default "",
  `user_pass` varchar(64) NOT NULL default "",
  `user_nicename` varchar(50) NOT NULL default "",
  `user_email` varchar(100) NOT NULL default "",
  `user_url` varchar(100) NOT NULL default "",
  `user_registered` datetime NOT NULL default '0000-00-00 00:00:00',
  `user_activation_key` varchar(60) NOT NULL default "",

```

```

`user_status` int(11) NOT NULL default '0',
`display_name` varchar(250) NOT NULL default '',
PRIMARY KEY (`ID`),
KEY `user_login_key` (`user_login`),
KEY `user_nickname` (`user_nickname`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=27 ;

```

2.10 โค้ดโปรแกรมภาษาเอสคิวแอลสร้างตารางฐานข้อมูลอะไหล่ แสดงได้ดังนี้

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `wp_spare_part` (
  `sp_id` varchar(14) NOT NULL,
  `model` varchar(10) NOT NULL,
  `brand` varchar(20) default NULL,
  `size` varchar(20) default NULL,
  `introduce_date` date default NULL,
  `remain` int(6) default NULL,
  `emp_id` varchar(6) NOT NULL,
  `partner` varchar(200) NOT NULL,
  `name` varchar(200) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`sp_id`),
  KEY `emp_id` (`emp_id`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8;

```

2.11 โค้ดโปรแกรมภาษาเอสคิวแอลสร้างตารางฐานข้อมูลประวัติการเบิกจ่ายอะไหล่ แสดงได้ดังนี้

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `wp_spare_part_issue` (
  `sp_issue_id` varchar(13) NOT NULL,
  `sp_id` varchar(14) NOT NULL,
  `inform_id` varchar(14) default NULL,
  `issue_status` varchar(3) default NULL,
  `issue_amount` int(5) default NULL,

```

```

`issue_date` date default NULL,
`emp_id` varchar(6) NOT NULL,
`price_per_piece` int(7) default NULL,
PRIMARY KEY (`sp_issue_id`),
KEY `sp_id` (`sp_id`),
KEY `emp_id` (`emp_id`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8;

```

2.12 โค้ดโปรแกรมภาษาเอสคิวแอลสร้างตารางฐานข้อมูลแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน แสดงได้ดังนี้

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `wp_pm_plan` (
  `pm_id` int(11) NOT NULL auto_increment,
  `machine_id` varchar(11) default NULL,
  `order_no` int(5) default NULL,
  `main_list` text,
  `sub_list` text,
  `details` text,
  `pm_plan_type` varchar(20) default NULL,
  `inspection_result` text,
  `pm_datetime` datetime default NULL,
  `pm_status` enum('On','Off','OffCondition') default 'On',
  PRIMARY KEY (`pm_id`),
  KEY `machine_id` (`machine_id`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=213 ;

```

2.13 โค้ดโปรแกรมภาษาเอสคิวแอลสร้างตารางฐานข้อมูลผลการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน แสดงได้ดังนี้

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `wp_pm_result` (
  `pm_result_id` int(12) NOT NULL auto_increment,
  `pm_id` int(5) default NULL,

```

```

`machine_id` varchar(11) default NULL,
`inform_date` datetime default NULL,
`result` text,
`emp_id` varchar(6) default NULL,
`inform_id` varchar(14) NOT NULL,
`fixing_log_id` varchar(14) NOT NULL,
`pause_id` varchar(14) NOT NULL,
PRIMARY KEY (`pm_result_id`),
KEY `pm_id` (`pm_id`),
KEY `emp_id` (`emp_id`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=7 ;

```

2.14 โค้ดโปรแกรมภาษาเอสคิวแอลสร้างตารางฐานข้อมูลการผลิต แสดงได้ดังนี้

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `wp_product_details` (
  `process_card_id` varchar(14) NOT NULL,
  `machine_id` varchar(11) NOT NULL,
  `process_date` date default NULL,
  `start_date` datetime default NULL,
  `finish_date` datetime default NULL,
  `target_amount` float(10,2) default NULL,
  `amount` float(10,2) default NULL,
  `notice` text,
  `product` text,
  `emp_id` varchar(6) NOT NULL,
  `product_details_timestamp` timestamp NULL default
CURRENT_TIMESTAMP,
  PRIMARY KEY (`process_card_id`),
  KEY `machine_id` (`machine_id`),
  KEY `emp_id` (`emp_id`)
)

```

```
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8;
```

2.15 โค้ดโปรแกรมภาษาเอสคิวแอลสร้างตารางฐานข้อมูลประสิทธิภาพ แสดงได้ดังนี้

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `wp_productivity` (
  `prod_id` varchar(12) NOT NULL,
  `process_card_id` varchar(14) NOT NULL,
  `emp_id` varchar(6) default NULL,
  `inadequate` int(5) default NULL,
  `fin` int(5) default NULL,
  `scratch` int(5) default NULL,
  `black_spot` int(5) default NULL,
  `speckle` int(5) default NULL,
  `stain` int(5) default NULL,
  `break_up` int(5) default NULL,
  `bubble` int(5) default NULL,
  `weld` int(5) default NULL,
  `wave` int(5) default NULL,
  `distort` int(5) default NULL,
  `color_distortion` int(5) default NULL,
  `waste_trim` int(5) default NULL,
  `gate_protrude` int(5) default NULL,
  `other` int(5) default NULL,
  PRIMARY KEY (`prod_id`),
  KEY `process_card_id` (`process_card_id`),
  KEY `emp_id` (`emp_id`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8;
```

3. โค้ดโปรแกรมในการสร้างเว็บโดยใช้ภาษาพีเอชพี

3.1 โค้ดโปรแกรมภาษาพีเอชพีในการประกาศตัวแปร แสดงได้ดังนี้

```

<?php

require_once ABSPATH . 'wp-admin/includes/upgrade.php';
require_once 'we-fixed-db.php';

class We_Fixed_Init {

    protected $_weFixedDb = null;

    public function __construct() {
        $this->_weFixedDb = We_Fixed_Db::getInstance();
    }

    /**
     * init plugins
     * - create date table
     */
    function init_we_fixed() {
        $version = get_option('we_fixed');
        if($version != null) {
            if(version_compare(WE_FIXED_VERSION, $version, '<')) {
                exit("You are installing older version than you current version. If you
want to continue, Please uninstall this plugin before.");
            } else {
                update_option('we_fixed', WE_FIXED_VERSION);
            }
        } else {
            add_option('we_fixed', WE_FIXED_VERSION);
        }
    }
}

```

```

}

$this->installOptions();

    $this->createEmployeeTable(); //
    $this->createMachineTable(); //
    $this->createSparePartTable(); //
    $this->createProductDetailsTable(); //
    $this->createInformTable(); //
    $this->createFixingAssignmentTable(); //
    $this->createFixingLogTable(); //
    $this->createSparePartIssueTable();
    $this->createMachinePauseNotificationTable(); //
    $this->createProductivityTable(); //
    $this->createPMPlan(); //
    $this->createPMResult(); //
    $this->createNonconductorWrap();
    $this->createDroppingPressure();

}

public function installOptions() {
    // install plugin options
    if( (get_option('we_fixed') != null) ||
        (get_options('we-fixed') != WE_FIXED_VERSION)) {
        update_option('we_fixed', WE_FIXED_VERSION);
    } else {
        add_option('we_fixed', WE_FIXED_VERSION);
    }
}

```

```

        if( get_option('we_fixed_machine_status') == null) {
            add_option('we_fixed_machine_status', 'OK=ปกติ,Break=
ชำรุด,Maintain=ซ่อมบำรุง');
        } else {
            update_option('we_fixed_machine_status', 'OK=ปกติ
,Break=ชำรุด,Maintain=ซ่อมบำรุง');
        }

        if( get_option('we_fixed_no_machine_error_message') == null ) {
            add_option('we_fixed_no_machine_error_message',
"กรุณาระบุหมายเลขเครื่องจักร");
        } else {
            update_option('we_fixed_no_machine_error_message',
'กรุณาระบุหมายเลขเครื่องจักร');
        }

        if( get_option('we_fixed_employee_position') == null ) {
            add_option('we_fixed_employee_position', "1=ผู้จัดการ,2=
หัวหน้าแผนก,3=หัวหน้าช่าง (วิศวกร),4=เจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูล,5=พนักงานเบิกจ่าย
อะไหล่,6=ช่าง");
        } else {
            update_option('we_fixed_employee_position', "1=ผู้จัดการ
,2=หัวหน้าแผนก,3=หัวหน้าช่าง (วิศวกร),4=เจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูล,5=พนักงาน
เบิกจ่ายอะไหล่,6=ช่าง");
        }

        if( get_option('we_fixed_education') == null ) {

```



```

        add_option('we_fixed_education', "1=ม.3,2=ม.๔,3=ปวช.
,4=ปวส.,5=ปริญญาตรี,6=ปริญญาโท,7=ปริญญาเอก");
    } else {
        update_option('we_fixed_education', "1=ม.3,2=ม.๔,3=
ปวช.,4=ปวส.,5=ปริญญาตรี,6=ปริญญาโท,7=ปริญญาเอก");
    }

    if(get_option('we_fixed_machine_pause_notification_list') == null)
    {

        update_option('we_fixed_machine_pause_notification_list', '1=5 ส.,2=
ไฟดับ,3=หยุดซ่อม,4=เปลี่ยนแม่พิมพ์,5=ทดสอบแม่พิมพ์,6=รออุณหภูมิ,7=พนักงาน
ไม่พอ');
    } else {

        update_option('we_fixed_machine_pause_notification_list', '1=5 ส.,2=
ไฟดับ,3=หยุดซ่อม,4=เปลี่ยนแม่พิมพ์,5=ทดสอบแม่พิมพ์,6=รออุณหภูมิ,7=พนักงาน
ไม่พอ');
    }

    if(get_option('we_fixed_machine_pause_notification_list_admin')
== null) {

        update_option('we_fixed_machine_pause_notification_list_admin',
get_option('we_fixed_machine_pause_notification_list') . ',8=ทำแผน PM รายวัน
,9=ทำแผน PM รายสัปดาห์,10=ทำแผน PM รายเดือน');
    } else {

        update_option('we_fixed_machine_pause_notification_list_admin',

```

```

get_option('we_fixed_machine_pause_notification_list') . ',8=ทำแผน PM รายวัน
,9=ทำแผน PM รายสัปดาห์,10=ทำแผน PM รายเดือน');
    }

    if(get_option('we_fixed_inform_jammed_note_list') == null) {
        update_option('we_fixed_inform_jammed_note_list', '1=5
ส.,2=ไฟดับ,3=หยุดซ่อม,4=เปลี่ยนแม่พิมพ์,5=รออุณหภูมิ,6=พนักงานไม่พอ,7=
ทดสอบแม่พิมพ์');
    } else {
        update_option('we_fixed_inform_jammed_note_list', '1=5
ส.,2=ไฟดับ,3=หยุดซ่อม,4=เปลี่ยนแม่พิมพ์,5=รออุณหภูมิ,6=พนักงานไม่พอ,7=
ทดสอบแม่พิมพ์');
    }

    if(get_option('we_fixed_inform_jammed_note_list_admin') == null)
    {

        update_option('we_fixed_inform_jammed_note_list_admin',
get_option('we_fixed_inform_jammed_note_list') . ',8=ทำแผน PM รายวัน,9=ทำ
แผน PM รายสัปดาห์,10=ทำแผน PM รายเดือน');
    } else {

        update_option('we_fixed_inform_jammed_note_list_admin',
get_option('we_fixed_inform_jammed_note_list') . ',8=ทำแผน PM รายวัน,9=ทำ
แผน PM รายสัปดาห์,10=ทำแผน PM รายเดือน');
    }
}

public function createEmployeeTable() {

```

```

global $wpdb;

$sql = "CREATE TABLE IF NOT EXISTS {$this->_weFixedDb->employee}
("
    . "emp_id varchar(6) NOT NULL,"
    . "emp_title varchar(200) NOT NULL,"
    . "start_working_date date,"
    . "address text,"
    . "education varchar(20),"
    . "cid varchar(13),"
    . "telephone varchar(10),"
    . "email varchar(30),"
    . "position varchar(30),"
    . "spare_part enum('Y','N') DEFAULT 'N',"
    . "spare_part_issue enum('Y','N') DEFAULT 'N',"
    . "inform enum('Y','N') DEFAULT 'N',"
    . "inform_report enum('Y','N') DEFAULT 'N',"
    . "machine_and_spare_part enum('Y','N') DEFAULT 'N',"
        . "id bigint(20),"
    . "PRIMARY KEY (emp_id),"
    . "KEY (id)"
    . ") DEFAULT CHARSET=utf8";

    $f = fopen('/Users/sitdh/Desktop/me.txt', 'w');
    fwrite($f, $sql);
    fclose($f);

dbDelta($sql);
}

```

```

public function createSparePartTable() {
    global $wpdb;

    $sql = "CREATE TABLE IF NOT EXISTS {$this->_weFixedDb->spare_part}
("
    . "sp_id varchar(14) NOT NULL,"
    . "model varchar(10) NOT NULL,"
    . "brand varchar(20),"
    . "size varchar(20),"
    . "introduce_date date,"
    . "remain int(6),"
    . "emp_id varchar(6) NOT NULL,"
    . "PRIMARY KEY (sp_id),"
    . "KEY (emp_id)"
    . ") DEFAULT CHARSET=utf8";

    dbDelta($sql);
}

```

```

public function createMachineTable() {
    global $wpdb;

    $sql = "CREATE TABLE IF NOT EXISTS {$this->_weFixedDb->machine} ("
    . "machine_id varchar(11) NOT NULL,"
    . "machine_status varchar(10) NOT NULL,"
    . "introduce_date date,"
    . "machine_model varchar(20),"
    . "machine_power varchar(20),"

```

```

        . "size varchar(50),"
        . "weight varchar(20),"
        . "length_of_employment int(5),"
        . "machine_note text,"
        . "maintenance_file varchar(50),"
            . "brand varchar(100),"
        . "image varchar(200),"
        . "emp_id varchar(6) NOT NULL,"
        . "PRIMARY KEY (machine_id),"
        . "KEY (emp_id)"
        . ") ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8";

```

```

dbDelta($sql);
}

```

```

public function createProductDetailsTable() {
    global $wpdb;

    $sql = "CREATE TABLE IF NOT EXISTS {$this->_weFixedDb-
>product_details} ("
        . "process_card_id varchar(14) NOT NULL,"
        . "machine_id varchar(11) NOT NULL,"
        . "process_date datetime,"
        . "start_date datetime,"
        . "finish_date datetime,"
        . "target_amount float(10,2),"
        . "amount float(10,2),"
            . "notice text,"
        . "product text,"

```

```

        . "emp_id varchar(6) NOT NULL,"
        . "PRIMARY KEY (process_card_id),"
        . "KEY (machine_id),"
        . "KEY (emp_id)"
        . ") DEFAULT CHARSET=utf8";

    dbDelta($sql);
}

public function createInformTable() {
    global $wpdb;

    $sql = "CREATE TABLE IF NOT EXISTS {$this->_weFixedDb->inform} ("
        . "inform_id varchar(14) NOT NULL,"
        . "machine_id varchar(11) NOT NULL,"
        . "jammed_note text,"
        . "syptoms text,"
        . "inform_date timestamp,"
        . "inform_status varchar(10),"
        . "inform_emp_id varchar(6) NOT NULL,"
        . "emp_id varchar(6) NOT NULL,"
        . "PRIMARY KEY (inform_id),"
        . "KEY (machine_id),"
        . "KEY (inform_emp_id)"
        . ") DEFAULT CHARSET=utf8";

    dbDelta($sql);
}

```

```

public function createFixingAssignmentTable() {
    global $wpdb;

    $sql = "CREATE TABLE IF NOT EXISTS {$this->_weFixedDb->fixing_assignment} ("
        . "assign_id varchar(14) NOT NULL,"
        . "inform_id varchar(6) NOT NULL,"
        . "assign_date timestamp DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,"
        . "fix_emp_id varchar(6),"
        . "PRIMARY KEY (assign_id),"
        . "KEY (inform_id),"
        . "KEY (fix_emp_id)"
        . ") DEFAULT CHARSET=utf8";

    dbDelta($sql);
}

public function createFixingLogTable() {
    global $wpdb;

    $sql = "CREATE TABLE IF NOT EXISTS {$this->_weFixedDb->fixing_log} ("
        . "fixing_log_id varchar(14) NOT NULL,"
        . "inform_id varchar(14) NOT NULL,"
        . "start_fix_date datetime,"
        . "finish_fixed_date datetime,"
        . "issue_note text,"
        . "fixing_log text,"
        . "log_emp_id varchar(16) NOT NULL,"
        . "PRIMARY KEY (fixing_log_id),"

```

```

        . "KEY (inform_id),"
        . "KEY (log_emp_id)"
        . ") DEFAULT CHARSET=utf8";

dbDelta($sql);
}

public function createSparePartIssueTable() {
    global $wpdb;

    $sql = "CREATE TABLE IF NOT EXISTS {$this->_weFixedDb-
>spare_part_issue} ("
        . "sp_issue_id varchar(13) NOT NULL,"
        . "sp_id varchar(14) NOT NULL,"
        . "inform_id varchar(14),"
            . "issue_status varchar(3),"
            . "issue_amount int(5),"
            . "issue_date date,"
        . "emp_id varchar(6) NOT NULL,"
            . "price_per_piece int(7),"
        . "PRIMARY KEY (sp_issue_id),"
        . "KEY (sp_id),"
        . "KEY (inform_id),"
        . "KEY (emp_id)"
        . ") DEFAULT CHARSET=utf8";

    dbDelta($sql);
}

```



```

public function createMachinePauseNotificationTable() {
    global $wpdb;

    $sql = "CREATE TABLE IF NOT EXISTS {$this->_weFixedDb-
>machine_pause_notification} ("
        . "pn_id varchar(12),"
        . "machine_id varchar(11),"
        . "pause_notification_log text,"
        . "pn_date datetime,"
        . "start_datetime_for_stop datetime,"
        . "end_datetime_for_stop datetime,"
        . "pn_time int(6),"
        . "emp_id varchar(6),"
        . "PRIMARY KEY (pn_id),"
        . "KEY (machine_id),"
        . "KEY (emp_id)"
        . ") DEFAULT CHARSET=utf8";

    dbDelta($sql);
}

public function createProductivityTable() {
    global $wpdb;

    $sql = "CREATE TABLE IF NOT EXISTS {$this->_weFixedDb-
>productivity} ("
        . "prod_id varchar(12) NOT NULL,"
        . "process_card_id varchar(14) NOT NULL,"
        . "emp_id varchar(6),"

```

```

        . "inadequate int(5),"
        . "fin int(5),"
        . "scratch int(5),"
        . "black_spot int(5),"
        . "speckle int(5),"
        . "stain int(5),"
        . "break_up int(5),"
        . "bubble int(5),"
        . "weld int(5),"
        . "wave int(5),"
        . "distort int(5),"
        . "color_distortion int(5),"
        . "waste_trim int(5),"
        . "gate_protrude int(5),"
        . "other int(5),"
        . "PRIMARY KEY (prod_id),"
        . "KEY (process_card_id),"
        . "KEY (emp_id)"
        . ") DEFAULT CHARSET=utf8";

dbDelta($sql);
}

public function createPMPlan() {
global $wpdb;

$sql = "CREATE TABLE IF NOT EXISTS {$this->_weFixedDb->pm_plan} ("
        . "pm_id int(11) AUTO_INCREMENT,"
        . "machine_id varchar(11),"

```

```

        . "order_no int(5),"
        . "main_list text,"
        . "sub_list text,"
        . "details text,"
        . "pm_plan_type varchar(20),"
        . "pm_datetime datetime,"
        . "pm_status enum('On', 'Off') default 'On',"
    . "PRIMARY KEY (pm_id),"
    . "KEY (machine_id)"
    . ") DEFAULT CHARSET=utf8";

dbDelta($sql);
}

public function createPMResult() {
global $wpdb;

$sql = "CREATE TABLE IF NOT EXISTS {$this->_weFixedDb->pm_result}
("
    . "pm_result_id int(12) AUTO_INCREMENT,"
        . "pm_id int(5),"
        . "machine_id varchar(11),"
        . "inform_date date,"
        . "result text,"
        . "emp_id varchar(6),"
    . "PRIMARY KEY (pm_result_id),"
    . "KEY (pm_id),"
    . "KEY (emp_id)"
    . ") DEFAULT CHARSET=utf8";

```

```

        dbDelta($sql);
    }

    public function createNonconductorWrap() {
        global $wpdb;

        $sql = "CREATE TABLE IF NOT EXISTS {$this->_weFixedDb-
>nonconductor_wrap} ("
                . 'machine_id varchar(11), '
                . 'amount float(11,4) DEFAULT 0, '
                . 'diameter float(11,4) DEFAULT 0, '
                . 'heater_length float(11,4) DEFAULT 0, '
                . 'average_surface_temperature float(11,4)
DEFAULT 0, '
                . 'air_temperature float(11,4) DEFAULT 0, '
                . 'emissivity_value_before_nonconductor_wrap
float(11,4) DEFAULT 0, '
                . 'emissivity_value_after_nonconductor_wrap
float(11,4) DEFAULT 0, '
                . 'nonconductor_surface_temperature float(11,4)
DEFAULT 0, '
                . 'startup_temperature float(11,4) DEFAULT 0, '
                . 'nonconductor_density float(11,4) DEFAULT 0, '
                . 'thermal_conductivity float(11,4) DEFAULT 0, '
                . 'work_hours int DEFAULT 0, '
                . 'work_days int DEFAULT 0, '
                . 'working_hours int DEFAULT 0, '

```

```

        . 'average_heat_of_electricity float(11,2)
DEFAULT 0, '
        . 'electricity_charge float(11,2) DEFAULT 0, '
        . 'nonconductor_wrap_up float(11,2) DEFAULT 0,
,
        . 'other text, '
        . 'PRIMARY KEY (machine_id), '
        . 'KEY (machine_id) '
        . ') DEFAULT CHARSET=utf8';

        dbDelta($sql);
    }

    public function createDroppingPressure() {
        global $wpdb;

        $sql = "CREATE TABLE IF NOT EXISTS {$this->_weFixedDb-
>dropping_pressure} ("
            . 'machine_id varchar(11), '
            . 'working_hours int DEFAULT 0, '
            . 'work_days int DEFAULT 0, '
            .
            'total_working_hours_of_air_compressor_all_the_year int DEFAULT 0, '
            . 'time_of_working_cycle int DEFAULT 0, '
            . 'time_of_standby_cycle int DEFAULT 0, '
            . 'air_constant_value float(11,4) DEFAULT 0, '
            . 'constant float(11,4) DEFAULT 0, '
            . 'compressor_air_temperature_input float(11,4)
DEFAULT 0, '

```

```

        . 'compressor_air_pressure_input float(11,4)
DEFAULT 0, '
        . 'average_electricity_charge float(11,4) DEFAULT
0, '
        . 'power_electric_for_work_load float(11,4)
DEFAULT 0, '
        . 'other text, '
        . 'PRIMARY KEY (machine_id), '
        . 'KEY (machine_id) '
        . ') DEFAULT CHARSET=utf8';

        dbDelta($sql);

    }

}

$weFixedInit = new We_Fixed_Init();
register_activation_hook(WP_PLUGIN_DIR . '/we-fixed/we-fixed.php',
array(&$weFixedInit, 'init_we_fixed'));

```

3.2 โค้ดโปรแกรมภาษาพีเอชพีสร้างตารางเว็บหน้าเครื่องจักร แสดงได้ดังนี้

```

<?php
if( basename(__FILE__) == basename($_SERVER['SCRIPT_FILENAME']) )
    die();

require_once WE_FIXED_PLUGIN_LIB_DIR . '/we-fixed-db-machine.php';
require_once WE_FIXED_PLUGIN_LIB_DIR . '/we-fixed-db-employee.php';

$machine = null;

```

```

function machine_page_code() {
    global $current_user, $wpdb, $machine, $currentUserCanEdit, $wefixeddb;
    get_currentuserinfo();

    $current_employee = get_current_employee( $current_user );

    $q = "";
    $show_details = 'no';
    $selectItem = 'machine_on';
    $records = null;
    $found = null;
    $errors = null;

    $employee = We_Fixed_Db_Employee::getInstance();

    // there are query
    $records = We_Fixed_Db_Machine::getInstance()->showAll();

    if( ( !empty($_GET['q']) || !empty($_GET['item']) ) && ( $_GET['display'] !=
'yes' ) ) {
        $selectItem = str_replace(' ', '', ucwords(str_replace('_', ' ',
$_GET['item'])));
        $selectItem = "findBy" . ucwords($selectItem);

        // search by query
        $found = We_Fixed_Db_Machine::getInstance()-
>$selectItem($_GET['q']);
        $records = $found;
    }
}

```

```

    }

    $show_details = ( !empty($_GET['display']) && in_array($_GET['display'],
array('yes', 'no') ) ) ? $_GET['display'] : 'no' ;

    $start_rec = empty($_REQUEST['stoffset']) ? 0 : $_REQUEST['stoffset'] -
1;
?>
<?php if((@$_GET['act'] == 'deleted') && !empty($_GET['mid']) ) : ?>
<div id="wrapper" style="text-align: center;">
    <h2>ลบข้อมูลเครื่องจักรหมายเลข <?php echo $_GET['mid']; ?> เรียบร้อย
แล้ว</h2>
</div>
<?php endif; ?>
<div id="wrapper" class="we-fixed-search-top-bar">
    <form name="add_machine" action="" method="GET" accept-
charset="utf-8">
        <div id="find-name">
            <select name="item" id="machine_search_options">
                <option value="machine_id" <?php echo
(@$_GET['item'] == 'machine_id') ? 'selected="selected"' : "" ; ?>>หมายเลข
เครื่องจักร</option>
                <option value="machine_model" <?php echo
(@$_GET['item'] == 'machine_model') ? 'selected="selected"' : "" ; ?>>รุ่น
</option>
                <option value="machine_status" <?php echo
(@$_GET['item'] == 'machine_status') ? 'selected="selected"' : "" ; ?>>สถานะ
</option>

```



```

        <option value="size" <?php echo (@$_GET['item']
== 'size') ? 'selected="selected"' : "" ; ?>>ขนาด</option>

        <option value="weight" <?php echo
(@$_GET['item'] == 'weight') ? 'selected="selected"' : "" ; ?>>น้ำหนัก</option>

        <option value="length_of_employment" <?php
echo (@$_GET['item'] == 'length_of_employment') ? 'selected="selected"' : "" ;
?>>อายุการทำงาน</option>

    </select>

</div>

<div id="find-search">

    <input type="text" class="text" name="q" size="35"
value="<?php echo @$_GET['q']; ?>" />

    </div>

<div id="search-button">

    <div class="submitbox" id="submitpost">

        <p class="submit"><input type="submit" class="button button-highlighted"
value="ค้นหา" /></p>

    </div>

</div>

</form>

</div>

<table name="we_fixed_machine_table" width="99%" class="we-fixed-
textcenter we-fixed-list-table">

    <thead>

        <tr>

            <th width="20%">หมายเลขเครื่องจักร</th>

            <th width="10%">รุ่น</th>

            <th width="10%">สถานะ</th>

            <th width="10%">กำลัง</th>

```

```

        <th width="10%">ขนาด</th>
        <th width="10%">น้ำหนัก</th>
        <th width="15%">อายุการทำงาน</th>
    </tr>
</thead>
<tbody>
<?php if(!empty($records)) : ?>

    <?php for($i = $start_rec * WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE; $i
< WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE * ($start_rec + 1); $i++) :
$record = @$records[$i]; ?>
    <?php if($record) : ?>
        <tr>
            <td><a href="?item=machine_id&q=<?php echo $record->machine_id;
?>&display=yes" title="<?php echo $record->machine_id; ?>"><?php echo
$record->machine_id; ?></a></td>
            <td><a href="?item=machine_model&q=<?php echo $record-
>machine_model; ?>"><?php echo $record->machine_model; ?></a></td>
            <td><a href="?item=machine_status&q=<?php echo $record-
>machine_status; ?>" title="<?php echo $record->machine_status; ?>"><?php
echo $record->machine_status; ?></a></td>
            <td><a href="?item=machine_power&q=<?php echo $record-
>machine_power; ?>"><?php echo $record->machine_power; ?></a></td>
            <td><a href="?item=size&q=<?php echo $record->size; ?>"><?php
echo $record->size; ?></a></td>
            <td><a href="?item=weight&q=<?php echo $record->weight;
?>"><?php echo $record->weight; ?></a></td>

```

```

        <td><a href="?item=length_of_employment&q=<?php echo $record-
>length_of_employment; ?>"><?php echo $record->length_of_employment;
?></a></td>

        </tr>

        <?php endif; ?>

        <?php endfor; ?>

        <?php else: ?>

        <tr>
                <td colspan="7">ไม่พบเครื่องจักร</td>

        </tr>

        <?php endif; ?>

</tbody>

</table> <!-- machine table -->

<div id="wrapper" style="padding: 4px 8px;">

        <?php if ( $current_employee->machine_and_spare_part == 'Y' ) : ?>
        <p style="float:left; display: inline;">
                <a href="<?php echo bloginfo('url') . '/machine/new'; ?>" title="เพิ่มเครื่องจักร
ใหม่">เพิ่มเครื่องจักรใหม่</a>
        </p>
        <?php endif; ?>

        <?php
        $loop = ( count($records) % WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE ) ?
        (int) (count($records) / WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE) + 1 :
        (count($records) / WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE) ;
        ?>

```



```

</div>
    <div id="machine_image_capture" style="text-align: center;">
        <?php if(!empty($found[0]->image)) : ?>
            <?php echo $found[0]->machine_id; ?>
        <?php endif; ?>
    </div>
</div>
<?php endif; ?>
<?php // machine picture ?>

<?php if ( ($show_details == 'yes') && !empty($found) ) : ?>
<?php
    $records = $found[0];
    $employee = $employee->findByEmpId($records->emp_id);
    $employee = parse_employee_name($employee[0]->emp_title);
?>

<div id="machine_detail_fields">
    <div id="machine_details_table">
        <div class="row-1">
            <div class="field label">หมายเลขเครื่องจักร</div>
            <div class="field value"><strong><?php echo $records->machine_id;
?></strong></div>
        </div>
        <div class="row-2">
            <div class="field left label">รุ่น</div>
            <div class="field left value"><?php echo $records->machine_model;
?></div>
            <div class="field right label">วันที่</div>

```

```

        <div class="field right value"><?php echo
        __(date(get_option('date_format') ,strtotime($records->introduce_date));
        ?></div>
    </div>
    <div class="row-2">
        <div class="field left label">สถานะ</div>
        <div class="field left value"><?php echo @$records->machine_status;
        ?></div>
        <div class="field right label">พนักงาน</div>
        <div class="field right value"><?php echo $employee; ?></div>
    </div>
    <div class="row-2">
        <div class="field left label">กำลัง</div>
        <div class="field left value"><?php echo @$records->machine_power;
        ?></div>
        <div class="field right label">อายุการทำงาน</div>
        <div class="field right value"><?php echo @$records-
        >length_of_employment; ?></div>
    </div>
    <div class="row-2">
        <div class="field left label">ราคา</div>
        <div class="field left value"><?php echo empty($records->price) ? "-" :
        $records->machine_note ; ?></div>
        <div class="field right label">บริษัทคู่ค้า</div>
        <div class="field right value"><?php echo empty($records->partner) ?
        "-" : $records->brand ; ?></div>
    </div>
    <div class="row-2">

```

```

<div class="field left label">อื่นๆ</div>
<div class="field left value"><?php echo empty($records-
>machine_note) ? "-" : $records->machine_note ; ?></div>
<div class="field right label">ยี่ห้อ</div>
<div class="field right value"><?php echo empty($records->brand) ?
 "-" : $records->brand ; ?></div>
</div>
<div class="row-1">
<div class="field label">
<a href="<?php echo bloginfo('url') . "/machine/pm-
plan/?mid={$_GET['q']}&action=add_pm_plan" ?>">
บันทึกแผน PM
</a>
</div>
</div>
</div>
</div>
<?php if(!empty($_GET['q'])) :?>
<div id="navmenu">
<table style="text-align: center;">
<?php if ( $current_employee->machine_and_spare_part == 'Y' ) : ?>
<tr><td><a href="<?php echo bloginfo('url') . '/machine/new'; ?>"
title="เพิ่มเครื่องจักร" class="button">เพิ่มเครื่องจักร</a></td></tr>
<tr><td><a href="<?php echo bloginfo('url') . '/machine/delete?mid=' .
$_GET['q']; ?>" title="ลบเครื่องจักร" class="button">ลบเครื่องจักร</a></td></tr>
<tr><td><a href="<?php echo bloginfo('url') . '/machine/edit?mid=' .
$_GET['q']; ?>" title="แก้ไขเครื่องจักร" class="button">แก้ไขเครื่องจักร
</a></td></tr>
<?php endif; ?>

```

```

        <tr><td><a href="<?php echo bloginfo('url') .
'/machine/history?mid=' . $_GET['q']; ?>" title="ประวัติการทำงาน"
class="button">ประวัติการทำงาน</a></td></tr>

        <tr><td><a href="<?php echo bloginfo('url') .
'/machine/maintenance?mid=' . $_GET['q']; ?>" title="ประวัติการซ่อม"
class="button">ประวัติการซ่อม</a></td></tr>

        <tr><td><a href="<?php echo bloginfo('url') .
'/machine/capability?mid=' . $_GET['q']; ?>" title="ประสิทธิภาพ" class="button">
ประสิทธิภาพ</a></td></tr>

        <tr><td><a href="<?php echo bloginfo('url') .
'/machine/production?mid=' . $_GET['q']; ?>" title="การผลิต" class="button">การ
ผลิต</a></td></tr>

        <tr><td><a href="<?php echo bloginfo('url') .
'/machine/pause-notification?mid=' . $_GET['q']; ?>" title="รายการแจ้งหยุด"
class="button">รายการแจ้งหยุด</a></td></tr>

        <tr><td><a href="<?php echo bloginfo('url') .
'/machine/spare-parts?mid=' . $_GET['q']; ?>" title="ประวัติการใช้เบ็กจ่ายอะไหล่"
class="button">ประวัติอะไหล่</a></td></tr>

        <tr><td><a href="<?php echo bloginfo('url') .
'/machine/pm-plan?mid=' . $_GET['q']; ?>" title="พิมพ์รายงาน" class="button">
จัดการแผน PM</a></td></tr>

        <tr><td><a href="<?php echo bloginfo('url') .
'/machine/power-management?mid=' . $_GET['q']; ?>" title="พิมพ์รายงาน"
class="button">พลังงาน</a></td></tr>

    </table>

</div>

<?php endif; ?>

<?php endif; ?>

```



```
</div>
```

```
<?php
```

```
}
```

3.3 โค้ดโปรแกรมภาษาพีเอชพีสร้างเว็บหน้าเพิ่มเครื่องจักร แสดงได้ดังนี้

```
<?php
```

```
if( basename(__FILE__) == basename($_SERVER['SCRIPT_FILENAME']))
```

```
die();
```

```
require_once WP_PLUGIN_DIR . '/we-fixed/lib/we-fixed-db-machine.php';
```

```
require_once WP_PLUGIN_DIR . '/we-fixed/lib/we-fixed-db.php';
```

```
// $machine = We_Fixed_Db_Machine::getInstance();
```

```
function validate_new_machine_added($messageList, $files) {
```

```
global $wpdb, $currentUserCanEdit, $current_user;
```

```
get_currentuserinfo();
```

```
$current_employee = get_current_employee( $current_user );
```

```
if ( $current_employee->machine_and_spare_part == 'N' ) {
```

```
?>
```

```
<p>
```

```
คุณไม่มีสิทธิเพิ่มเครื่องจักร
```

```
</p>
```

```
<?php
```

```
return;
```

```
}
```

```

$uploadFiles = array();
$overrides = array('test_form' => false);
$errors = array();

$machine = new We_Fixed_Db_Machine();

// create machine_id
$machine->machineId = date('dmY')
    . str_pad(
        get_option('we_fixed_lastest_machine_id'),
        3,
        '0',
        STR_PAD_LEFT
    );

// machine's image
if($files['machine_picture']['tmp_name']) {
    $uploadFiles['machine_picture']
        = wp_handle_upload($files['machine_picture'], $overrides);

    if(!file_is_displayable_image(@$uploadFiles['machine_picture']['file'])) {
        // delete file and return error
        $errors['machine_picture'] = "ไม่สามารถแสดงผลไฟล์รูปเครื่องจักร
        ({$files['pm_file'][name]}) ได้";
    } elseif(!empty($uploadFiles['machine_picture']['error'])) {
        $errors['machine_picture'] = "ไม่รู้จักไฟล์ดังกล่าว";
    } else {
        $machine->image = $uploadFiles['machine_picture']['url'];
    }
}

```

```
}

// machine_status
$machine->machineStatus = "OK";

// introduce_date
$machine->introduceDate = date('Y-m-d');

// machine_model
$machine->machineModel = @$messageList['machine_model'];

// machine_power
$machine->machinePower = @$messageList['machine_power'];

// size
if(@$messageList['size'] != '') {
    $machine->size = $messageList['size'];
} else {
    $errors['size'] = 'กรุณกรอกขนาดเครื่องจักร';
}

// weight
if(@$messageList['weight'] != '') {
    $machine->weight = $messageList['weight'];
} else {
    $errors['weight'] = 'กรุณกรอกน้ำหนักเครื่องจักร';
}

// length_of_employment
```

```

$machine->lengthOfEmployment =
@$messageList['length_of_employment'];

// machine_note
$machine->machineNote = htmlspecialchars(@$messageList['other']);

// emp_id
$machine->empId = $messageList['emp_id'];

$machine->brand = @$_POST['brand'];

$machine->partner = @$_POST['partner'];

$machine->price = @$_POST['price'];

if(count($errors) == 0) {
    $machine->save();
    $errors = $machine->machineId;
    $a = (int) get_option('we_fixed_lastest_machine_id') + 1;
    update_option('we_fixed_lastest_machine_id', $a);

    $wpdb->insert(
        We_Fixed_Db::getInstance()-
>nonconductor_wrap, // table name
        array(
            'machine_id' => $machine-
>machineId // field name => value
        )
    );
}

```

```

        $wpdb->insert(
            We_Fixed_Db::getInstance()-
>dropping_pressure, // table name
            array(
                'machine_id' => $machine-
>machineld // field name => value
            )
        );
    }
    return $errors;
}

```

```

function machine_new_page_code() {
    global $current_user, $wpdb, $machine, $machine_status,
    $currentUserCanEdit;
    get_currentuserinfo();

    $current_employee = get_current_employee( $current_user );

    if ( $current_employee->machine_and_spare_part == 'N' ) {
?>
        <p>
            คุณไม่มีสิทธิเพิ่มเครื่องจักร
        </p>
<?php
        return;
    }
}

```

```

$employees = We_Fixed_Db_Employee::getInstance()->showAll();

if($_POST) {
    $errors = validate_new_machine_added($_POST, @$_FILES);
}
?>
<div id="machine_detail_fields" style="padding-left: 240px;">
    <?php if(!empty($errors)): ?>
        <?php if(is_array($errors)): ?>
            <ul>
                <?php foreach($errors as $value) : ?>
                    <li><?php echo $value; ?></li>
                <?php endforeach; ?>
            </ul>
            <?php elseif(is_string($errors)): ?>
                <h3>เพิ่มเครื่องจักรหมายเลข "<?php echo $errors; ?>" แล้ว</h3>
            <?php endif; ?>
            <?php // end is_array ?>
        <?php endif; ?>

    <form name="machine_added" method="POST" action="<?php echo
$_SERVER['REQUEST_URI']; ?>" enctype="multipart/form-data">
        <div id="machine_details_table">
            <div class="row-2">
                <div class="field left label">รุ่น</div>
                <div class="field left value">
                    <input type="text" name="machine_model" id="machine_model"
class="text" value="<?php echo @$_POST['machine_model']; ?>" />
                </div>
            </div>
        </div>
    </div>

```

```

<div class="field right label">วันที่</div>
<div class="field right value">
    <?php echo __(date(get_option('date_format'))); ?>
</div>
</div>
<div class="row-2">
<div class="field left label">สถานะ</div>
<div class="field left value">
    <select name="status" id="status">
        <?php foreach($machine_status as $k =>
            $v) : ?>
            <option value="<?php echo $k; ?>"
                <?php echo ($k == @$machine->machine_status) ? 'selected="selected"' : '' ;
                ?>><?php echo $v; ?></option>
        <?php endforeach; ?>
    </select>
    <input type="hidden" name="status" value="OK">
</div>
<div class="field right label">พนักงาน</div>
<div class="field right value">
    <select name="emp_id" id="emp_id">
        <?php foreach($employees as
            $employee) : ?>
            <?php if($_POST['emp_id'] ==
                $employee->emp_id): ?>
            <option value="<?php echo
                $employee->emp_id; ?>" selected="selected"><?php echo
                parse_employee_name($employee->emp_title); ?></option>
            <?php else: ?>

```

```

        <option value="<?php echo
$employee->emp_id; ?>"><?php echo parse_employee_name($employee-
>emp_title); ?></option>

        <?php endif; ?>
    <?php endforeach; ?>
</select>

</div>
</div>
<div class="row-2">
    <div class="field left label">ขนาด</div>
    <div class="field left value">
        <input type="text" name="size" id="size" class="text" value="<?php
echo @$_POST['size']; ?>" />
    </div>
    <div class="field right label">น้ำหนัก</div>
    <div class="field right value">
        <input type="text" name="weight" id="weight" value="<?php echo
@$_POST['weight']; ?>" />
    </div>
</div>
<div class="row-2">
    <div class="field left label">กำลัง</div>
    <div class="field left value">
        <input type="text" name="machine_power" id="machine_power"
class="text" value="<?php echo @$_POST['machine_power']; ?>" />
    </div>
    <div class="field right label">อายุการทำงาน</div>
    <div class="field right value">

```



```

        <input type="text" name="length_of_employment"
id="length_of_employment" value="<?php echo
@$_POST['length_of_employment']; ?>" />
    </div>
</div>
    <div class="row-2">
        <div class="field left label">ยี่ห้อ</div>
        <div class="field left value">
            <input type="text" name="brand" value="<?php
echo @$_POST['brand']; ?>" id="brand">
        </div>
        <div class="field right label">บริษัทคู่ค้า</div>
        <div class="field right value">
            <input type="text" name="partner" value="<?php
echo @$_POST['partner']; ?>" id="brand">
        </div>
    </div>
    <div class="row-1">
        <div class="field left label">ราคา</div>
        <div class="field left value">
            <input type="text" name="price" value="<?php
echo @$_POST['price']; ?>" id="brand">
        </div>
    </div>
<div class="row-1">
    <div class="field left label">สิ่งๆ</div>
    <div class="field left value">

```

```

        <textarea name="other" rows="4" cols="40"><?php echo
@$_POST['other']; ?></textarea>
    </div>
</div>
<div class="row-1">
    <div class="field label">ภาพเครื่องจักร</div>
    <div class="field value">
        <input type="file" class="text" name="machine_picture" />
    </div>
</div>
    <?php if(false) : ?>
<div class="row-1">
    <div class="field label">แผน PM</div>
    <div class="field value">
        <input type="file" class="text" name="pm_file" />
    </div>
</div>
    <?php endif; ?>
<div class="row-1">
    <div class="field label">
        <input type="submit" value="บันทึกเครื่องจักร" class="submit" />
    </div>
</div>
</div>
</form>
</div>
<?php
}

```

3.4 โค้ดโปรแกรมภาษาพีเอชพีสร้างเว็บหน้าลบเครื่องจักร แสดงได้ดังนี้

```

<?php

function machine_delete_page_code() {
    global $currentUserCanEdit;

    if ( $currentUserCanEdit ) {
        fixed_limited_access();
        return;
    }

    if(empty($_GET['mid'])) {
        return;
    }

    // echo var_dump($_SERVER);

    // 1. user has autheright to delete machine
    // 1.1 no: redirect back to reference script and set status to not authorized
    // 1.2 yes: do 2.

    // 2. delete machine with the given $_GET['mid']
    // 2.1 no: set status to 'no'
    // 2.2 yes: set status to 'yes'

    // 3. redirect to previous page

    $page = preg_split('/\?/', $_SERVER['HTTP_REFERER']);
    // $thispage = preg_split('/\?/', $_SERVER['HTTP_REFERER']);

    if(empty($_GET['confirm'])) {
        echo "<p>ต้องการลบข้อมูลเครื่องจักรหมายเลข <a href='\"
            . \"/machine/?q=machine_id,{$_GET['mid']},yes\"
            . \"\" title='\">{$_GET['mid']}</a> หรือไม่</p>";
        echo '<p style="float: left;">'

```

```

        . '<div style="margin: 5px 10px; float: left;">'
        . '<a href="' . $_SERVER['REQUEST_URI'] .
"&confirm=yes" . " title="" alt="">ใช่</a>'
        . '</div>'
        . '<div style="margin: 5px 10px; float: left;">'
        . '<a href="' . $page .
"/machine/?q=machine_id,{$_GET['mid']},yes" . " title="" alt="">ไม่</a>'
        . '</div>'
        . '</p>';
    } else {
        $page = substr($page[0], 0, strlen($page[0]) - 7);
        $a = We_Fixed_Db_Machine::getInstance()
            ->delete(array('machine_id' => $_GET['mid']));

        if($a) {
            echo "ลบข้อมูลเครื่องจักรหมายเลข {$_GET['mid']} "
                . "<a href=\""
                . $page
                . "\" title=\"{$_GET['mid']}\" alt=\"{$_GET['mid']}\">
ย้อนกลับ</a>";
        } else {
            echo "ไม่สามารถลบข้อมูลเครื่องจักรหมายเลข {$_GET['mid']}
"
                . "<a href=\"/machine\" title=\"{$_GET['mid']}\"
alt=\"{$_GET['mid']}\">ย้อนกลับ</a>";
        }
    }
}

```

3.5 โค้ดโปรแกรมภาษาพีเอชพีสร้างเว็บหน้าแก้ไขเครื่องจักร แสดงได้ดังนี้

```

<?php
require_once WE_FIXED_PLUGIN_LIB_DIR . '/we-fixed-db-employee.php';

function machine_edit_page_code() {
    global $wpdb, $machine_status, $currentUserCanEdit, $current_user,
    $wefixeddb;

    get_currentuserinfo();

    $current_employee = get_current_employee( $current_user );

    if ( $current_employee->machine_and_spare_part == 'N' ) {
?>
        <p>
            คุณไม่มีสิทธิแก้ไขข้อมูลเครื่องจักร
        </p>
    <?php
        return;
    }

    if ( ! $currentUserCanEdit ) {
        fixed_limited_access();
        return;
    }

    $employees = $wpdb->get_results(
        $wpdb->prepare(
            "select * from {$wefixeddb->employee}"

```

```

        . 'where deactivate = %s',
        'N'
    )
);

$isDisable = 'disabled="disabled"';
$machine = null;
$error = "";

if(!empty($_POST)) {
    // $machine = We_Fixed_Db_Machine::getInstance();
    // $machine->machineId = $_POST['machine_id'];
    // $machine->machineStatus = $_POST['machine_status'];
    // $machine->introduceDate = date('Y-m-d',
strtotime(str_replace('/', '-', $_POST['introduce_date'])));
    // $machine->machineModel = $_POST['machine_model'];
    // $machine->machinePower = $_POST['machine_power'];
    // $machine->size = $_POST['size'];
    // $machine->weight = $_POST['weight'];
    // $machine->lengthOfEmployment =
$_POST['length_of_employment'];
    // $machine->machineNote =
htmlspecialchars($_POST['machine_note']);
    // $machine->empld = $_POST['employee_name'];
    // $machine->brand = @$_POST['brand'];

    $machine_values = array(
        'machine_status' => $_POST['machine_status'],
        'introduce_date' => date( 'Y-m-d', strtotime( str_replace( '/', '-',
$_POST['introduce_date'] ) ) ),

```

```

'machine_model' => $_POST['machine_model'],
'machine_power' => $_POST['machine_power'],
'size' => $_POST['size'],
'weight' => $_POST['weight'],
'length_of_employment' => $_POST['length_of_employment'],
'machine_note' => $_POST['machine_note'],
'emp_id' => $_POST['employee_name'],
'brand' => $_POST['brand'],
'partner' => $_POST['partner'],
'price' => $_POST['price']
);

        if(@$_FILES['machine_picture']['tmp_name']) {
            $mp = wp_handle_upload($_FILES['machine_picture'],
array('test_form' => false));

            if(!file_is_displayable_image($mp['file'])) {
                $error = "ไม่สามารถแสดงผลไฟล์รูปเครื่องจักร
({$_FILES['pm_file']['name']}) ได้";
            } else {
                $machine_values['image'] = $mp['url'];
            }
        } else {
            $machine_values['image'] = $_POST['machine_picture_temp'];
        }

        if($error == null) {
            $sql = "update wp_machine set";
            $temp_sql = array();

```

```

foreach( $machine_values as $key => $value ) {
    $temp_sql[] = sprintf( "%s='%s'", $key, addslashes($value) );
}

$sql = sprintf(
    '%s %s '
    . "where machine_id = '%s'",
    $sql,
    implode( ', ', $temp_sql ),
    $_POST['machine_id']
);

$machine = $wpdb->query( $sql );
    }

}

if(!empty($_GET['mid'])) {
    $machine = We_Fixed_Db_Machine::getInstance()-
>findByMachineId($_GET['mid']);

    if($machine) {
        $machine = $machine[0];
        $isDisable = "";
    }
}
?>
<div id="machine_detail_fields" style="padding-left: 240px;">
    <?php if($error === 1): ?>

```



```

<h3>แก้ไขข้อมูลเครื่องจักรหมายเลข "<?php echo $_GET['mid']; ?>" แล้ว
</h3>
<?php elseif($error === 0): ?>
    <h3 class="error">แก้ไขข้อมูลเครื่องจักรหมายเลข "<?php echo
$_GET['mid']; ?>" แล้ว</h3>
<?php endif; ?>
<form name="machine_added" method="POST" action="<?php echo
$_SERVER['REQUEST_URI']; ?>" enctype="multipart/form-data">
    <div id="machine_details_table">
        <div class="row-1">
            <div class="field left">หมายเลขเครื่องจักร</div>
            <div class="field left value">
                <strong><a href="<?php echo bloginfo('url') .
"/machine/?item=machine_id&q=" . $machine->machine_id . '&display=yes';
?>"><?php echo $machine->machine_id; ?></a></strong>
                    <input type="hidden" name="machine_id"
value="<?php echo $machine->machine_id; ?>" id="machine_id">
                </div>
            </div>
            <div class="row-2">
                <div class="field left label">รุ่น</div>
                <div class="field left value">
                    <input type="text" name="machine_model" id="machine_model"
class="text" value="<?php echo $machine->machine_model; ?>" />
                </div>
                <div class="field right label">วันที่</div>
                <div class="field right value">
                    <input type="text" name="introduce_date"
id="introduce_date" class="text" value="<?php echo

```

```

__(date(get_option('date_format'), strtotime($machine->introduce_date))); ?>"
/>

</div>

</div>

<div class="row-2">
  <div class="field left label">สถานะ</div>
  <div class="field left value">
    <select name="machine_status" id="machine_status">
      <?php foreach($machine_status as $k =>
        $v) : ?>
        <option value="<?php echo $k; ?>"
        <?php echo ($k == $machine->machine_status) ? 'selected="selected"' : '' ;
        ?>><?php echo $v; ?></option>
      <?php endforeach; ?>
    </select>
  </div>
  <div class="field right label">พนักงาน</div>
  <div class="field right value">
    <select name="employee_name"
    id="employee_name">
      <?php foreach($employees as
        $employee) : ?>
        <?php $name = explode(',', $employee-
        >emp_title); $name = "{$name[0]}{$name[1]} {$name[2]}";?>
        <option value="<?php echo $employee-
        >emp_id; ?>" <?php echo ($employee->emp_id == $machine->emp_id) ?
        'selected="selected"' : '' ; ?>><?php echo $name; ?></option>
      <?php endforeach; ?>
    </select>
  </div>
</div>

```

```

    </div>
</div>
<div class="row-2">
    <div class="field left label">ขนาด</div>
    <div class="field left value">
        <input type="text" name="size" id="size" class="text" value="<?php
echo $machine->size; ?>" />
    </div>
    <div class="field right label">น้ำหนัก</div>
    <div class="field right value">
        <input type="text" name="weight" id="weight" value="<?php echo
$machine->weight; ?>" />
    </div>
</div>
<div class="row-2">
    <div class="field left label">กำลัง</div>
    <div class="field left value">
        <input type="text" name="machine_power" id="machine_power"
class="text" value="<?php echo $machine->machine_power; ?>" />
    </div>
    <div class="field right label">อายุการทำงาน</div>
    <div class="field right value">
        <input type="text" name="length_of_employment"
id="length_of_employment" value="<?php echo $machine-
>length_of_employment; ?>" />
    </div>
</div>
    <div class="row-1">
    <div class="field left label">ยี่ห้อ</div>

```

```

<div class="field value">
    <input type="text" name="brand" value="<?php echo
empty($_POST['brand']) ? $machine->brand : $_POST['brand']; ?>"
id="brand">
</div>
</div>
<div class="row-1">
    <div class="field left label">
        บริษัทผู้ค้า
    </div>
    <div class="field value">
        <input name="partner" type="text" value="<?php echo empty(
$_POST['partner']) ? $machine->partner : $_POST['partner']; ?>" />
    </div>
</div>
<div class="row-1">
    <div class="field left label">
        ราคา
    </div>
    <div class="field value">
        <input name="price" type="text" value="<?php echo empty(
$_POST['price']) ? $machine->price : $_POST['price']; ?>" />
    </div>
</div>
<div class="row-1">
    <div class="field label">อื่นๆ</div>
    <div class="field value">
        <textarea name="machine_note" rows="4" cols="40"><?php echo
$machine->machine_note; ?></textarea>

```

```

        </div>
    </div>
    <div class="row-1">
        <div class="field label">ภาพเครื่องจักร</div>
        <div class="field value">
            <input type="file" class="text" name="machine_picture" />
            <input type="hidden" name="machine_picture_temp" value="<?php
echo $machine->image; ?>" />
        </div>
    </div>
    <div class="row-1">
        <div class="field label">
            <input type="submit" value="บันทึกเครื่องจักร" class="submit" />
        </div>
    </div>
</div>
</form>
</div>
<?php
}

```

3.6 โค้ดโปรแกรมภาษาพีเอชพีสร้างเว็บหน้าสั่งซ่อม แสดงได้ดังนี้

```

<?php
/**
 * @package we_fixed/shortcode
 */

require_once WE_FIXED_PLUGIN_LIB_DIR . '/we-fixed-db-fixing-
assignment.php';

```

```
require_once WE_FIXED_PLUGIN_LIB_DIR . '/we-fixed-db-fixing-log.php';
require_once WE_FIXED_PLUGIN_LIB_DIR . '/we-fixed-sms-alert.php';
```

```
if(!function_exists('add_action')) {
```

```
    echo "You can't call this plugin directly";
```

```
    exit;
```

```
}
```

```
function maintenance_page_code() {
```

```
    global $wpdb, $wefixeddb;
```

```
    $selected = 'selected="selected" ';
```

```
    $sql = null;
```

```
    $emps = get_all_employee();
```

```
    if(empty($_GET['item'])) {
```

```
        $sql = $wpdb->prepare(
```

```
            'SELECT * '
```

```
            . 'FROM ' . We_Fixed_Db::getInstance()->inform .
```

```
            ' as i '
```

```
            . 'LEFT JOIN ' . We_Fixed_Db::getInstance()-
```

```
            >machine . ' m ON (m.machine_id = i.machine_id) '
```

```
            . 'where i.assigned = %s'
```

```
            . 'ORDER BY i.inform_id DESC ',
```

```
            'N'
```

```
        );
```

```
    } else {
```

```

        $sql = $wpdb->prepare(
            'SELECT * '
            . 'FROM ' . We_Fixed_Db::getInstance()->inform .
' as i '
            . 'LEFT JOIN ' . We_Fixed_Db::getInstance()-
>machine . ' m ON (m.machine_id = i.machine_id) '
            . 'WHERE i.' . $_GET['item'] . ' = %s and (
i.assigned in (%s, %s) )'
            . 'ORDER BY i.inform_id DESC ',
            $_GET['q'], 'N', 'NULL'
        );
    }

    $maintains = $wpdb->get_results( $sql );

    $maintain = null;
    if(count($maintains)) {
        $maintain = $maintains[0];
    } else {

    }

    $fixingLogId = "";
    $fixingAssignmentId = "";

    if (!empty($_POST)) {
    if( $_POST['action'] == 'search' ) {
        $sql = "";
    }
    }

```

```
switch( $_POST['machine_search_options'] ) {  
  case 'inform_id':  
    $sql = $wpdb->prepare(  
      'select * '  
      . sprintf( 'from %s ', $wefixeddb->inform )  
      . 'where inform_id like %s',  
      "%{$_POST['q']}%"  
    );  
    break;  
  
  case 'machine_id':  
    $sql = $wpdb->prepare(  
      'select * '  
      . sprintf( 'from %s ', $wefixeddb->inform )  
      . 'where machine_id like %s',  
      "%{$_POST['q']}%"  
    );  
    break;  
  
  case 'inform_date':  
    $sql = $wpdb->prepare(  
      'select * '  
      . sprintf( 'from %s ', $wefixeddb->inform )  
      . 'where inform_timestamp like %s',  
      "%{$_POST['q']}%"  
    );  
    break;  
  
  case 'inform_status':
```



```

$sql = $wpdb->prepare(
    'select * '
    . sprintf( 'from %s ', $wefixeddb->inform )
    . 'where syptoms like %s',
    "%{$_POST['q']}%"
);
break;

case 'jammed_note':
    $sql = $wpdb->prepare(
        'select * '
        . sprintf( 'from %s ', $wefixeddb->inform )
        . 'where jammed_note like %s',
        "%{$_POST['q']}%"
    );
    break;
}

$maintains = $wpdb->get_results( $sql );
$maintain = null;
if ( $wpdb->num_rows ) {
    $maintain = $maintains[ 0 ];
}

} elseif(@$_POST['action'] == 'fixing_assignment') {
    if(get_option('we_fixed_fixing_assignment') == null) {
        add_option('we_fixed_fixing_assignment', 1);
    }
}

```

```

$id = get_option('we_fixed_fixing_assignment_count', 0) + 1;
$timestamp = get_option('we_fixed_inform_count_last_timestamp');
if( $timestamp != date('dmY') ) {
    $id = 1;
    update_option('we_fixed_fixing_assignment_count', $id);
    update_option('we_fixed_inform_count_last_timestamp', date('dmY') );
    $timestamp = date('dmY');
}

$id = sprintf(
    'OR%s%s',
    $timestamp,
    str_pad($id, 4, '0', STR_PAD_LEFT)
);

    $assign = new We_Fixed_Db_Fixing_Assignment();
    $assign->assignId = $id;
    $assign->informId = $_POST['inform_id'];
    $assign->assignDate = date('Y-m-d H:i:s');
    $assign->fixEmpld = $_POST['employee_list'];

    if( $assign->save() ) {
        $fixingAssignmentId = $id;
        update_option('we_fixed_fixing_assignment', (int)
get_option('we_fixed_fixing_assignment') + 1);
        $id = null;
        unset($id);

        if(get_option('we_fixed_fixing_log') == null) {

```

```

        add_option('we_fixed_fixing_log', 1);
    }

    $id = get_option('we_fixed_fixing_log_count', 0) + 1;
    update_option('we_fixed_fixing_log_count', $id);
    $id = sprintf(
        'RR%s%s',
        $timestamp,
        str_pad($id, 4, '0', STR_PAD_LEFT)
    );

        $fixingLog = new We_Fixed_Db_Fixing_Log();
        $fixingLog->fixingLogId      = $id;
        $fixingLog->informId        =
$_POST['inform_id'];
        $fixingLog->startFixDate    = date('Y-m-d
H:i:s');
        $fixingLog->logEmpId       =
$_POST['employee_list'];

        if( $fixingLog->save() ) {
            update_option('we_fixed_fixing_log', (int)
get_option('we_fixed_fixing_log') + 1);
            $fixingLogId = $id;

            // send sms here
            $employee = $wpdb->get_results(
                $wpdb->prepare(

```

```

        'select * '
        . 'from ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->employee . ' '
        . 'where
emp_id = %s',

        $_POST['employee_list']
        )
        );

        $sms_alert = new We_Fixed_SMS_Alert();
        $sms_alert->send( array( $employee[0]-
>telephone ), "[{$id}] ส่งซ่อมเครื่องจักรหมายเลข
{$_POST['maintenance_machine_id']}");

        $wpdb->update(
        $wefixeddb-
>inform,
        array(
        'assigned'
=> 'Y'
        ),
        array(
        'inform_id'
=> $_POST['inform_id']
        )
        );
    }
}

```

```

    }
}

$inform_status = get_machine_status();

$start_rec = empty($_REQUEST['stoffset']) ? 0 : $_REQUEST['stoffset'] -
1;
?>
<style type="text/css">
#employee_assign {
    width: 800px;
    margin: 0 auto;
}
#employee_assign_field,
#employee_assign_list,
#employee_assign {
    float: left;
    padding: 1em 1.25em;
    line-height: 1.25em;
}
</style>
<!-- db: fixing_assignment, machine, inform -->
<div id="wrapper" class="we-fixed-search-top-bar">
    <form action="" method="POST" accept-charset="utf-8">
        <input type="hidden" name="action" value="search" />
        <div id="find-name">
            <select name="machine_search_options"
id="machine_search_options">

```

```

        <option value="inform_id" <?php echo
(@$_GET['item'] == 'inform_id') ? $selected : " ; ?>>หมายเลขแจ้งซ่อม</option>
        <option value="machine_id" <?php echo
(@$_GET['item'] == 'machine_id') ? $selected : " ; ?>>หมายเลขเครื่องจักร
</option>

        <option value="inform_date" <?php echo
(@$_GET['item'] == 'inform_date') ? $selected : " ; ?>>เวลา วันเดือนปี</option>
        <option value="jammed_note" <?php echo
(@$_GET['item'] == 'jammed_note') ? $selected : " ; ?>>สาเหตุที่หยุด</option>
    </select>
</div>
<div id="find-search">
    <input type="text" class="text" name="q" size="35"
value="<?php echo @$_POST['q'] ?>" />
</div>
<div id="search-button">
    <div class="submitbox" id="submitpost">
        <p class="submit"><input name="publish"
type="submit" class="button button-highlighted" value="ค้นหา" /></p>
    </div>
</div>
</form>
</div>
<table name="we_fixed_machine_table" width="99%" class="we-fixed-
textcenter we-fixed-list-table">
    <thead>
    <tr>
        <th width="15%">หมายเลขแจ้งซ่อม</th>
        <th width="25%">หมายเลขประจำเครื่อง</th>

```

```

        <th width="25%">เวลา วันเดือนปี</th>
        <th width="15%">สถานะ</th>
        <th width="20%">สาเหตุที่หยุด</th>
    </tr>
</thead>
<tbody>
    <?php if(count($maintains)) : ?>
        <?php for($i = $start_rec *
WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE; $i <
WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE * ($start_rec + 1); $i++) : $m =
@$maintains[$i]; ?>
            <?php if($m) : ?>
                <tr>
                    <td>
                        <a href="<?php echo bloginfo('url') .
'/maintenance?item=inform_id&q=' . $m->inform_id . '&display=yes' ?>"
title="<?php echo $m->inform_id ?>">
                            <?php echo $m->inform_id ?>
                        </a>
                    </td>
                    <td>
                        <a href="<?php echo bloginfo('url') .
'/maintenance?item=machine_id&q=' . $m->machine_id ?>" title="<?php echo
$m->machine_id ?>">
                            <?php echo $m->machine_id ?>
                        </a>
                    </td>
                    <td>

```

```

                <a href="<?php echo bloginfo('url') .
/maintenance?item=inform_date&q=' . $m->inform_date ?>" title="<?php echo
$m->inform_date ?>">
                    <?php echo date(get_option('time_format'),
strtotime(@
                    $m->inform_timestamp)) ?>
                    </a>
                    &nbsp;
                <a href="<?php echo bloginfo('url') .
/maintenance?item=inform_date&q=' . $m->inform_date ?>" title="<?php echo
$m->inform_date ?>">
                    <?php echo date(get_option('date_format'),
strtotime(@
                    $m->inform_timestamp)) ?>
                    </a>
                </td>
                <td>
                    <a href="<?php echo bloginfo('url') .
/maintenance?item=inform_status&q=' . $m->inform_status ?>" title="<?php
echo $m->inform_status ?>">
                        <?php echo @$inform_status[$m->inform_status]
?>
                    </a>
                </td>
                <td>
                    <a href="<?php echo bloginfo('url') .
/maintenance?item=jammed_note&q=' . $m->jammed_note ?>" title="<?php
echo $m->jammed_note ?>">
                        <?php echo $m->jammed_note ?>

```



```

        </a>
    </td>
</tr>
<?php endif; ?>
<?php endfor; ?>
<?php else : ?>
<tr>
    <td colspan="5">
        ไม่พบข้อมูลรายการบำรุงรักษาเครื่องจักร (อาจจะเพราะสิ่งซ่อม
        เครื่องจักรทั้งหมดแล้ว)
    </td>
</tr>
<?php endif; ?>
</tbody>
</table> <!-- machine table -->
<div id="wrapper" style="float: right; padding: 4px 8px;">
<?php
    $loop = ( count($maintains) %
WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE ) ? (int) (count($maintains) /
WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE) + 1 : (count($maintains) /
WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE) ;
?>
<?php if($loop > 1) : ?>
    <p style="">
        <a href="#">&lt;&lt;<a/>
        <?php for($i = 1; $i <= $loop; $i++): ?>&nbsp;<a href="<?php echo
bloginfo('url') . "/maintenance/?mid={$_REQUEST['mid']}&stoffset={$i}"
?>"><?php echo $i ?></a><?php endfor; ?>
        <a href="#">&gt;&gt;</a>

```

```

        </p>
<?php endif ?>
</div> <!-- page navigator -->
<div class="wrapper" style="clear: both; margin-top: 10px;">
    <?php if($fixingAssignmentId && $fixingLogId) : ?>
        <p>
            รหัสอ้างอิง: รหัสมอบหมายงาน <?php echo $fixingAssignmentId
?>, รหัสส่งซ่อม <?php echo $fixingLogId ?>
        </p>
    <?php endif; ?>
    <div id="machine_detail_picture" >
        <div id="machine_image">
            <?php if(@$maintain->image) : ?>
                <br />
            <?php else: ?>
                <div style="display: inline-block;"
width="240">&nbsp;  </div>
            <?php endif; ?>
        </div>
    </div>
    <div id="machine_detail_fields">
<div id="machine_details_table">
    <div class="row-1">
        <div class="field label">หมายเลขแจ้งซ่อม</div>
        <div class="field value">
            <?php echo echo_me(@$maintain->inform_id) ?>
        </div>
    </div>
</div>

```

```

        <div class="row-1">
            <div class="field label">หมายเลขประจำเครื่อง</div>
            <div class="field value">
                <?php echo echo_me(@$maintain->machine_id) ?>
            </div>
        </div>
        <div class="row-2">
            <div class="field left label">วันที่</div>
            <div class="field left value">
                <?php if( !empty($maintain-
>inform_timestamp) ) : ?>
                    <?php echo date(get_option('date_format', strtotime(@$maintain-
>inform_timestamp))) ?>
                <?php else : ?>
                    -
                <?php endif ; ?>
            </div>
            <div class="field right label">สถานะ</div>
            <div class="field right value">
                <?php echo
echo_me(@$inform_status[@$maintain->inform_status]) ?>
            </div>
        </div>
        <div class="row-2">
            <div class="field left label">พนักงาน</div>
            <div class="field left value">
                <?php if ( !empty($maintain->emp_id) ) : ?>
                <?php
                    echo echo_me(

```

```

parse_employee_name(

get_user_info_from_id($maintain->emp_id)->emp_title
)
);

?>
<?php else : ?>
-

<?php endif ; ?>
</div>
<div class="field right label">สาเหตุที่หยุด</div>
<div class="field right value">
<?php echo echo_me(@$maintain->symtoms) ?>
</div>
</div>
<div class="row-2">
<div class="field left label">ขนาด</div>
<div class="field left value">
<?php echo echo_me(@$maintain->size) ?>
</div>
<div class="field right label">น้ำหนัก</div>
<div class="field right value">
<?php echo echo_me(@$maintain->weight) ?>
</div>
</div>
<div class="row-1">
<div class="field label">การวิเคราะห์อาการเบื้องต้น</div>
<div class="field value">

```

```

        <?php echo echo_me(@$maintain->jammed_note) ?>
    </div>
</div>
</div>
</div>
<div id="navmenu">
    <table>
        <tr><td><a href="#" title="" class="button">สถานะการ
ซ่อม</a></td></tr>
    </table>
</div>
</div>
<?php if(!empty($maintain)) : ?>
<div id="wrapper" class="we-fixed-search-top-bar" style="clear: both;">
    <form action="" method="POST" accept-charset="utf-8">
        <input type="hidden" name="action" value="fixing_assignment"
id="action">
        <input type="hidden" name="inform_id" value="<?php echo
$maintain->inform_id ?>" id="inform_id">
        <input type="hidden" name="maintenance_machine_id"
value="<?php echo echo_me(@$maintain->machine_id) ?>"
id="maintenance_machine_id">
        <div id="find-search">
            เลือกผู้รับงานซ่อม
        </div>
<?php
    $emps = get_all_employee();
    $emps = $wpdb->get_results(
        $wpdb->prepare(

```

```

        'SELECT * '
        . 'FROM ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->employee . ' '
        . 'WHERE position = %s
and deactivate = %s',
        3,
        'N'
        )
    );
?>
<?php if(count($emps)) : ?>
<div id="find-name">
    <select name="employee_list" id="employee_list">
        <?php foreach($emps as $v) : ?>
        <?php if($v->position == 3) : ?>
        <option value="<?php echo $v->emp_id ?>">
            <?php echo parse_employee_name($v-
>emp_title) ?>
        </option>
        <?php endif; ?>
        <?php endforeach; ?>
    </select>
</div>
<div id="search-button">
    <input type="submit" class="submitbox" value="ตั้งชื่อ" />
</div>
<?php else : ?>
<div>
    ไม่พบพนักงานระดับหัวหน้าช่าง

```

```

        </div>
        <?php endif; ?>
    </form>
</div>
<?php endif; ?>
<?php
}

```

3.7 โค้ดโปรแกรมภาษาพีเอชพีสร้างเว็บหน้าแจ้งซ่อม แสดงได้ดังนี้

```

<?php
/**
 * @package we_fixed/shortcode
 */

require_once WE_FIXED_PLUGIN_LIB_DIR . '/we-fixed-db-inform.php';
require_once WE_FIXED_PLUGIN_LIB_DIR . '/we-fixed-db-machine.php';
require_once WE_FIXED_PLUGIN_LIB_DIR . '/we-fixed-sms-alert.php';

if(!function_exists('add_action')) {
    echo "You can't call this plugin directly";
    exit;
}

function inform_page_code() {
    global $current_user, $wpdb, $wefixeddb;
    get_currentuserinfo();

    $current_employee = get_current_employee( $current_user );

```

```

if ( $current_employee->inform == 'N' ) {
?>
    <p>
        คุณไม่มีสิทธิแจ้งหยุด
    </p>
<?php
    return;
}

    $default_pm_plan = "รายการแผน PM หลัก สำหรับเครื่องจักรหมายเลข ";
    $default_sub_pm_plan = "รายการแผน PM ย่อย สำหรับเครื่องจักรย่อย
หมายเลข";

    $inform_page = empty( $_GET['p'] ) ? 'fixing' : $_GET['p'] ;

?>
<style type="text/css">
    #inform_form {
        width: 600px;
        margin: 0 auto;
    }
    #inform_form .row {
        clear: both;
    }
    #inform_form .field {
        <?php if(!isMobile()): ?>
        float: left;
        <?php endif; ?>
        padding: 1em 1.25em;

```



```

//
//      if( $inform_id != null ) {
//          $inform_id = 'IR' . str_pad((int) $inform_id + 1, 4, '0',
STR_PAD_LEFT);
//      } else {
//          add_option('we_fixed_inform_count', 1);
//          $inform_id = 'IR' .
str_pad(get_option('we_fixed_inform_count'), 4, '0', STR_PAD_LEFT);
//      }
//
//      $inform = new We_Fixed_Db_Inform();
// $i = $_POST['inform'];
//      $inform->informId = $inform_id;
//      $inform->machineId = $i['machine_id'];
//      $inform->jammedNote = $i['details'];
//      $inform->symtoms = htmlspecialchars($i['symtoms']);
//      $inform->informStatus = $i['inform_status'];
//      $inform->informEmpId = $i['inform_emp_id'];
//      $inform->informTimestamp = $i['inform_date'];
//      $inform->assigned = 'N';
//
//      if($inform->save()) {
//          update_option('we_fixed_inform_count', (int)
get_option('we_fixed_inform_count') + 1);
//          $status = 'ok';
//
//          $admin_record = $wpdb->get_results(
//              $wpdb->prepare(
//                  'select * '

```

```

//                                     . 'from ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->employee . ''
//                                     . 'where position in (3, 1)' //
หัวหน้าช่าง, ผู้จัดการ
//                                     )
//                                     );
//
//         if (count($admin_record) > 0) {
//             $numbers = array();
//             foreach( $admin_record as $admin ) {
//                 $numbers[] = $admin->telephone;
//             }
//
//             // $sms_alert = new We_Fixed_SMS_Alert();
//             // $sms_alert->send( $numbers, "[admin] แจ้งซ่อม
เครื่องจักรหมายเลข {$_POST['machine_id']} รหัสอ้างอิง {$inform_id}");
//         }
//
//     }
// }

$inform_status = get_machine_status();

$jammed_note_list = null;
$semp = get_current_employee( $current_user );
if ($semp->position != "4") {
    // he does not admin
    $jammed_note_list = get_set_from_delimited(

```

```

get_option('we_fixed_inform_jammed_note_list_admin')
);
} else {
    $jammed_note_list = get_set_from_delimited(
get_option('we_fixed_inform_jammed_note_list_admin')
);
}
?>

<form action="<?php printf( '%s/%s', get_bloginfo( 'url' ), 'inform/with-reasons'
); ?>" method="POST" accept-charset="utf-8">
    <input type="hidden" name="inform[informId]" value="<?php echo
    $inform_id; ?>" />
    <div id="inform_form">
        <?php if($status == 'ok') : ?>
        <p>
            <?php echo "บันทึกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว หมายเลขแจ้งซ่อม
    $inform_id"; ?>
        </p>
        <?php endif; ?>
        <div class="row">
            <div class="field left label">
                วันที่แจ้งซ่อม
            </div>
            <div class="field right value">
                <input type="text" name="inform[inform_date]"
value="<?php echo date('Y-m-d H:i') ?>" id="inform_date" />

```

```

        </div>
    </div>
    <div class="row">
        <div class="field left label">
            หมายเลขเครื่องที่เสีย
        </div>
        <div class="field right value">
            <select name="inform[machine_id]"
id="machine_id">
                <?php $mid = null; ?>
                <?php foreach($m as $value ) : ?>
                    <option value="<?php echo $value->machine_id ?>"><?php echo
$value->machine_id ?></option>
                <?php $mid = empty( $mid ) ? $value-
>machine_id : $mid ; ?>
                <?php endforeach; ?>
            </select>
        </div>
    </div>
    <div class="row">
        <div class="field left label">
            อาการเสีย
        </div>
        <div class="field right value">
            <textarea rows="3" cols="40"
name="inform[symtoms]"><?php echo @$_POST['symtoms'] ?></textarea>
        </div>
    </div>
    <div class="row">

```

```

<div class="field left label">
    การวิเคราะห์อาการเบื้องต้น
</div>

<div class="field right value">
    <textarea name="inform[details]" rows="8"
cols="40"><?php echo @$_POST['details'] ?></textarea>
</div>
</div>
<div class="row">
    <div class="field left label">
        สถานะ
    </div>
    <div class="field right value">
        <select name="inform[inform_status]"
id="inform_status">
            <?php foreach ($inform_status as $key
=> $value): ?>
                <option value="<?php echo $key
?>"><?php echo $value ?></option>
            <?php endforeach ?>
        </select>
    </div>
</div>
<div class="row">
    <div class="field left label">
        พนักงาน
    </div>
    <div class="field right value">
<?php

```

```

$employees = $wpdb->get_results(
    $wpdb->prepare(
        "select * from {$wefixeddb->employee} "
        . 'where deactivate = %s',
        'N'
    )
);
?>

<?php if ( empty($employees) ): ?>
    ไม่มีข้อมูลพนักงาน
<?php else : ?>
    <select name="inform[inform_emp_id]"
id="inform_emp_id">
        <?php foreach ($employees as $emp): ?>
            <option value="<?php echo
$emp->emp_id; ?>"><?php echo parse_employee_name($emp->emp_title);
?></option>
        <?php endforeach ?>
    </select>
    <?php endif ?>
</div>
</div>
<div class="row">
    <div class="field left label">

</div>
    <div class="field right value">
        <input type="submit" value="เพิ่มรายการ &rarr;">
    </div>
</div>

```

```
        </div>
    </div>
</form>
<script type="text/javascript" charset="utf-8">
    var ajaxurl = "<?php echo admin_url('admin-ajax.url'); ?>";
    var current_pm_plan = null;
    var pm_plan_type = null;

    jQuery('#jammed_note').change(function(){
        pause_type_selected = jQuery(this).val();
        if( jQuery.inArray( pause_type_selected, ['8', '9', '10']) > 0 ) {
            switch( pause_type_selected ) {
                case '8':
                    pm_plan_type = 'daily';
                    break;
                case '9':
                    pm_plan_type = 'weekly';
                    break;
                case '10':
                    pm_plan_type = 'monthly';
                    break;
            }

            if (current_pm_plan == null) {
                machineId = jQuery('#machine_id').val();

                jQuery('#pm_category').empty();
                jQuery('#pm_category').append('<option><?php
echo "$default_pm_plan" ?> ' + machineId );
```



```

        jQuery('#pm_details').empty();
        jQuery('#pm_details').append('<option><?php
echo "$default_sub_pm_plan" ?> ' + machineId );

        jQuery.post(
            fixed.ajaxurl,
            {
                action: 'list_pm_plan_categories',
                machine_id: machineId
            },
            function( data ) {
                if ( data.error != null ) {
                    if ( window.console &&
console.log ) {
                        console.log(
data.error );
                    }
                } else {
                    current_pm_plan = data;
                    jQuery.each( data,
function( i, val ) {

                        jQuery('#pm_category').append(
                            '<option
value=""
                            + i
                            + ">'

```

```

+
val.pm_plan_name
+
'</option>'
);
});
}
}
);
} else {
    jQuery('#pm_details').empty();
    jQuery('#pm_details').append('<option><?php
echo "$default_sub_pm_plan" ?> ' + machined );

    // sub_plan = current_pm_plan[
jQuery('#pm_category').val() ][ pm_plan_type ];
    sub_plan = current_pm_plan[
jQuery('#pm_category').val() ];
    sub_plan = ( sub_plan == null ) ? null : sub_plan[
pm_plan_type ];

    if (sub_plan != null) {
        sub_plan = sub_plan.sub_pm_plan;
        jQuery.each( sub_plan, function(i, val ) {

            jQuery('#pm_details').append('<option value="' + i + '">' + val +
'</option>');

        });
    };
}

```

```

    }

});

jQuery('#machine_id').change(function() {
    machineId = jQuery(this).val();

    jQuery('#pm_category').empty();
    jQuery('#pm_category').append('<option><?php echo
"$default_pm_plan" ?> ' + machineId );

    jQuery('#pm_details').empty();
    jQuery('#pm_details').append('<option><?php echo
"$default_sub_pm_plan" ?> ' + machineId );

    if ( jQuery.inArray( jQuery(this).val(), [8, 9, 10]) ) {

        jQuery.post(
            fixed.ajaxurl,
            {
                action: 'list_pm_plan_categories',
                machine_id: machineId
            },
            function( data ) {
                if ( data.error != null ) {
                    if ( window.console &&
console.log ) {
                        console.log( data.error );

```

```

};
} else {
    current_pm_plan = data;
    jQuery.each( data, function( i, val )
{
    jQuery('#pm_category').append('<option value="' + i + '">' +
val.pm_plan_name + '</option>');
});
}
);
};
});

jQuery('#pm_category').change(function() {
    jQuery('#pm_details').empty();
    jQuery('#pm_details').append('<option><?php echo
"$default_sub_pm_plan" ?>' + machineId );

    sub_plan = current_pm_plan[ jQuery('#pm_category').val() ][
pm_plan_type ];
    if (sub_plan != null) {
        sub_plan = sub_plan.sub_pm_plan;
        jQuery.each( sub_plan, function(i, val ) {
            jQuery('#pm_details').append('<option value="' +
i + '">' + val + '</option>');
        });
    };
};

```

```

    });

</script>

<?php elseif ( $inform_page == 'other' ) : ?>
<?php

    $sql = "";
    $pause = "";
    $stid = "";

    if ( ! empty( $_POST['pn'] ) ) {
        $pn = $_POST['pn'];
        $pn['pn_time']          = sprintf( "TIMESTAMPDIFF(MINUTE, '%s',
'%s')", $pn['start_datetime_for_stop'], $pn['end_datetime_for_stop'] );
        $pn['pn_date']          = date('Y-m-d H:i:s');
        $pn['pause_notification_timestamp'] = date('Y-m-d H:i:s');

        $wpdb->query(
            sprintf( 'insert into %s ( pn_id, start_datetime_for_stop,
end_datetime_for_stop, machine_id, pause_notification_log, emp_id, pn_time,
pn_date, pause_notification_timestamp ) ', $wefixeddb-
>machine_pause_notification )
            . "values( '{$pn['pn_id']}', '{$pn['start_datetime_for_stop']}',
 '{$pn['end_datetime_for_stop']}', '{$pn['machine_id']}',
 '{$pn['pause_notification_log']}', '{$pn['emp_id']}', {$pn['pn_time']},
 '{$pn['pn_date']}', '{$pn['pause_notification_timestamp']}' )"
        );
    }

```

```

?>
<p>
บันทึกข้อมูลรายการแจ้งซ่อมทั่วไปเรียบร้อยแล้ว รหัสแจ้งหยุด <?php echo
$pn['pn_id'] ?>
</p>
<?php
}

// $pn = $wpdb->get_row( "select max(pn_id) as pn_id from {$wefixeddb-
>machine_pause_notification}" );

// $pnid = $pn->pn_id;
// $pnid = str_replace( 'ST', '', $pnid );
// $pnid = sprintf( 'ST%s', ++$pnid );

$pnid = get_option('we_fixed_pn_count', 0) + 1;
update_option('we_fixed_pn_count', $pnid);
$timestamp = get_option('we_fixed_inform_count_last_timestamp');
if ( $timestamp != date('dmY') ) {
    $pnid = 1;
    update_option('we_fixed_pn_count', $pnid);
    update_option('we_fixed_inform_count_last_timestamp', date('dmY'));
    $timestamp = date('dmY');
}

$pnid = sprintf(
    'ST%s%s',
    $timestamp,
    str_pad( $pnid, 4, '0', STR_PAD_LEFT)
);

```

```

$machines = $wpdb->get_results( "select * from {$wefixeddb->machine}" );
$machine_status = get_machine_status();

$machine_pause_notification = get_option(
'we_fixed_machine_pause_notification_list_admin' );
$machine_pause_notification = get_set_from_delimited(
$machine_pause_notification ) ;
unset( $machine_pause_notification[3] );

?>
<form action="<?php printf( '%s/%s', get_bloginfo( 'url' ), 'inform/?p=other' );
?>" method="POST" accept-charset="utf-8">
    <input type="hidden" name="pn[pn_id]" value="<?php echo $pnid; ?>"
/>
    <div id="inform_form">
        <?php if(@$_POST['pn']['pn_id'] == 'ok') : ?>
        <p>
            <?php echo "บันทึกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว หมายเลขแจ้งซ่อม
            {$_POST['pn']['pn_id']}; ?>
        </p>
        <?php endif; ?>
    <div class="row">
        <div class="field left label">
            วันที่เริ่มหยุด
        </div>
        <div class="field right value">

```

```

        <input type="text"
name="pn[start_datetime_for_stop]" value="<?php echo date('Y-m-d H:i',
strtotime( '-3 days' ) ) ?>" id="start_datetime_for_stop" />
    </div>
</div>
<div class="row">
    <div class="field left label">
        วันที่สิ้นสุดการหยุด
    </div>
    <div class="field right value">
        <input type="text"
name="pn[end_datetime_for_stop]" value="<?php echo date('Y-m-d H:i') ?>"
id="inform_date" />
    </div>
</div>
<div class="row">
    <div class="field left label">
        หมายเลขเครื่องจักร
    </div>
    <div class="field right value">
        <select name="pn[machine_id]"
id="machine_id">
            <?php $mid = null; ?>
            <?php foreach($machines as $machine ) :
?>
                <option value="<?php echo $machine->machine_id ?>"<?php
selected( $_GET['mid'], $machine->machine_id ) ?>><?php echo $machine-
>machine_id ?></option>
            <?php endforeach; ?>

```



```

        </select>
    </div>
</div>
<div class="row">
    <div class="field left label">
        สถานะ
    </div>
    <div class="field right value">
        <select name="pn[pause_notification_log]"
id="pause_notification_log">
            <?php foreach
($machine_pause_notification as $key => $value): ?>
                <option value="<?php echo $key
?>"><?php echo $value ?></option>
            <?php endforeach ?>
        </select>
    </div>
</div>
<div class="row">
    <div class="field left label">
        พนักงาน
    </div>
    <div class="field right value">
<?php
$employees = $wpdb->get_results(
    $wpdb->prepare(
        "select * from {$wefixeddb->employee} "
        . 'where deactivate = %s',
        'N'

```

```

    )
  );
?>

<?php if ( empty($employees) ): ?>
  ไม่มีข้อมูลพนักงาน
<?php else : ?>
  <select name="pn[emp_id]" id="emp_id">
    <?php foreach ($employees as $emp): ?>
      <option value="<?php echo
$emp->emp_id; ?>"><?php echo parse_employee_name($emp->emp_title);
?></option>
    <?php endforeach ?>
  </select>
  <?php endif ?>
</div>
</div>
<div class="row">
  <div class="field left label">

</div>
  <div class="field right value">
    <input type="submit" value="เพิ่มรายการ &rarr;">
  </div>
</div>
</div>
</form>
<?php endif; ?>
<?php
}

```

3.8 โค้ดโปรแกรมภาษาพีเอชพีสร้างเว็บในการเลือกชิ้นส่วนที่เสีย แสดงได้ดังนี้

```

<?php

function inform_with_reasons_page_code() {
    global $wpdb, $wefixeddb, $sms, $current_user;
    get_currentuserinfo();

    $current_employee = get_current_employee( $current_user );

    $informId = "";
    $machineId = "";

    $inform = empty( $_POST['inform'] ) ? @$_POST['reasons'] :
    @$_POST['inform'] ;

    if ( empty( $inform ) ) {
        $inform_link = sprintf( "%s/%s", get_bloginfo( 'url' ), 'inform' );
        echo <<<INFORM
        ไม่พบข้อมูลการแจ้งหยุด กรุณากลับไป<a href="{ $inform_link }" title="แจ้งหยุด">แจ้ง
        หยุด</a>ก่อน
        INFORM;
        return;
    } else {

    if ( ! empty( $_POST['inform'] ) ) {
        // insert inform

        $inform_id = get_option('we_fixed_inform_count', 0) + 1;
        update_option('we_fixed_inform_count', $inform_id);
    }
}

```

```

$timestamp = get_option('we_fixed_inform_count_last_timestamp');
if ( $timestamp != date('dmY' ) ) {
    $inform_id = 1;
    update_option('we_fixed_inform_count', $inform_id );
    update_option('we_fixed_inform_count_last_timestamp', date('dmY'));
    $timestamp = date('dmY');
}

$inform_id = sprintf(
    'IR%s%s',
    $timestamp,
    str_pad($inform_id, 3, '0', STR_PAD_LEFT)
);

$d = date( 'Y-m-d H:i:s' );
$wpdb->insert(
    $wefixeddb->inform,
    array(
        'inform_id'           => $inform_id, //
$_POST[ 'inform' ][ 'informId' ],
        'machine_id'         => $_POST[ 'inform' ][
'machine_id' ],
        'jammed_note'       => $_POST[ 'inform' ][
'details' ],
        'syntoms'           =>
htmlspecialchars( $_POST[ 'inform' ][ 'syntoms' ] ),
        'inform_status'     => $_POST[ 'inform' ][
'inform_status' ],

```

```

                                'inform_emp_id'      => $_POST[ 'inform' ][
'inform_emp_id' ],
                                'inform_timestamp'    => $_POST[ 'inform' ][
'inform_date' ],
                                'assigned'            => 'N'
                                )
                                );

```

```

$informId = $_POST['inform']['informId'];
$machineId = $_POST['inform']['machine_id'];

```

```

$admin_records = $wpdb->get_results(
    $wpdb->prepare(
        'select * '
        . 'from ' . We_Fixed_Db::getInstance()->employee . ' '
        . 'where position in (3, 1)' // หัวหน้าช่าง, ผู้จัดการ
    )
);

```

```

if ( $wpdb->num_rows ) {
    $wpdb->query(
        $wpdb->prepare(
            sprintf( 'update %s ', $wefixeddb->machine )
            . 'set machine_status = %s '
            . 'where machine_id = %s',
            $_POST['inform']['inform_status'],
            $_POST['inform']['machine_id']
        )
    );
}

```

```

$numbers = array();
foreach( $admin_records as $admin ) {
    $numbers[] = $admin->telephone;
}

$sms->send(
    $numbers,
    sprintf(
        "[admin] แจ้งซ่อมเครื่องจักรหมายเลข %s, รหัสอ้างอิง %s",
        $machineId,
        $informId
    )
);
}

        update_option('we_fixed_inform_count', (int)
get_option('we_fixed_inform_count') + 1);

} elseif ( ! empty( $_POST['action'] )
    && ( 'add_reason' == $_POST['action'] ) ) {

if ( ! empty( $_POST['action'] )
    && ( 'add_reason' == $_POST['action'] )
    && ( is_numeric( $_POST['reasons']['inform_reason'] ) ) ) {
$wpdb->insert(
    'wp_inform_reasons',
    array(

```

```

        'inform_id'    => $_POST['reasons']['informid'],
        'inform_reason' => $_POST['reasons']['inform_reason'],
        'pm_id'       => @$_POST['reasons']['pm_plan']
    )
);
}

$informId = $_POST['reasons']['informid'];
$machineId = $_POST['reasons']['machineid'];
}

}

// $jammed_note = in_array( $current_employee->position, array( '4', '3' ) ) ?
get_option( 'we_fixed_inform_jammed_note_list_admin' ) : get_option(
'we_fixed_inform_jammed_note_list' );
$jammed_note = get_option( 'we_fixed_inform_jammed_note_list_admin' );
$jammed_note = get_set_from_delimited( $jammed_note );

$reasons = $wpdb->get_results(
    $wpdb->prepare(
        'select * '
        . 'from wp_inform_reasons '
        . 'where inform_id = %s',
        $informId
    )
);

$pm_plans = $wpdb->get_results(

```

```

$wpdb->prepare(
    'select * '
    . 'from wp_pm_plan '
    . 'where ( machine_id = %s ) and ( pm_datetime like %s ) '
    . 'order by pm_id',
    $machineId, '0000-00-00 00:00:00'
)
);

$main_pm = array();

foreach( $pm_plans as $pm_plan ) {
    if ( empty( $pm_plan->sub_list ) ) {
        $main_pm[ $pm_plan->order_no ] = array(
            'name' => $pm_plan->main_list,
            'pm_id' => $pm_plan->pm_id,
            'sub_pm' => array()
        );
    } else {
        $main_pm[ $pm_plan->order_no ][ 'sub_pm' ][ $pm_plan->pm_id ] =
        $pm_plan->sub_list;
    }
}

?>
<p><?php echo "เครื่องจักรหมายเลข {$machineId}"; ?></p>
<table width="99%" class="we-fixed-textcenter we-fixed-list-table">
    <thead>

```



```

        <tr>
            <th width="10%">
                ลำดับที่
            </th>
            <th width="30%">
                เหตุผลที่หยุด
            </th>
            <th width="25%">
                แผน PM หลัก
            </th>
            <th width="35%">
                แผน PM ย่อย
            </th>
        </tr>
    </thead>
    <tbody>
<?php if ( empty( $reasons ) ) : ?>
    <tr>
        <td colspan="4">ไม่พบรายการข้อมูล</td>
    </tr>
<?php else: ?>
    <?php $i = 1; ?>
    <?php foreach( $reasons as $reason ) : ?>
    <tr>
        <td align="left">
            <?php echo $i++ . ". "; ?>
        </td>
        <td align="left">
            <?php echo $jammed_note[ $reason->inform_reason ]; ?>

```

```

</td>
<?php
    $pm_selected = array();
    foreach( $pm_plans as $pm ) {
        if ( $pm->pm_id == @$reason->pm_id ) {
            $pm_selected = array(
                'main_list' => $pm->main_list,
                'sub_list' => $pm->sub_list
            );
            break;
        }
    }
?>
<td align="left">
    <?php echo empty( $pm_selected['main_list'] ) ? '-' :
    $pm_selected['main_list'] ; ?>
</td>
<td align="left">
    <?php echo empty( $pm_selected['sub_list'] ) ? '-' :
    $pm_selected['sub_list'] ; ?>
</td>
</tr>
<?php endforeach; ?>
<?php endif; ?>
</tbody>
</table>

```

<p>

เหตุผลการแจ้งหยุด

```

<small><a href="<?php
printf("%s/maintenance/?item=inform_id&q=%s&display=yes",
get_bloginfo('url'), $informId ); ?>">ส่งซ่อม</a></small>
</p>

<form action="" method="POST">
  <input type="hidden" name="reasons[informid]" value="<?php echo
$informId; ?>" />
  <input type="hidden" name="reasons[machineid]" value="<?php echo
$machineid; ?>" />
  <input type="hidden" name="action" value="add_reason" />
  <table width="40%" class="we-fixed-textcenter we-fixed-list-table">
    <?php if ( false ) : ?>
      <tr>
        <td align="right">
          สาเหตุที่หยุด
        </td>
        <td align="left">
          <select name="reasons[inform_reason]"
id="reason_selector">
            <?php foreach( $jammed_note as $key => $value ) : ?>
              <option value="<?php echo $key ?>"><?php echo $value ?></option>
            <?php endforeach; ?>
          </select>
        </td>
      </tr>
    <?php endif; ?>
  </table>
  <tr>
    <td align="right">

```

```
แผน PM ที่เกี่ยวข้อง
    </td>
    <td align="left">
        <select name="reasons[pm_plan]"
id="reasons_pm_plan">
            <option>รายการแผน PM หลัก</option>
            <?php if ( ! empty( $main_pm ) ) : ?>
            <?php foreach ( $main_pm as $pm ) : ?>
                <optgroup label="<?php echo $pm['name']; ?>">
                <?php if ( count( $pm['sub_pm'] ) ) : ?>
                    <?php foreach ( $pm['sub_pm'] as $pm_id => $sub_list ) : ?>
                        <option value="<?php echo $pm_id ?>"><?php echo $sub_list
?></option>
                    <?php endforeach; ?>
                <?php endif; ?>
            </optgroup>
            <?php endforeach; ?>
            <?php endif; ?>
        </select>
    </td>
</tr>
<tr>
    <td>&nbsp;</td>
    <td align="right">
        <input type="submit" value="บันทึกข้อมูล" />
    </td>
</tr>
</table>
```

```

</form>

<?php if ( false ) : ?>
<script type="text/javascript">
    jQuery('#reason_selector').change(function(){
        if ( '3' == jQuery('#reason_selector').val() ) {
            jQuery('#reasons_pm_plan').removeAttr('disabled');
        } else {
            jQuery('#reasons_pm_plan').attr('disabled', 'disabled');
        }
    });
</script>
<?php endif; ?>

<?php

}

```

3.9 โค้ดโปรแกรมภาษาพีเอชพีสร้างเว็บหน้าแจ้งหยุด แสดงได้ดังนี้

```

<?php

require_once WE_FIXED_PLUGIN_LIB_DIR . '/we-fixed-db-machine-pause-
notification.php';
require_once WE_FIXED_PLUGIN_LIB_DIR . '/we-fixed-db-pm-result.php';
require_once WE_FIXED_PLUGIN_LIB_DIR . '/we-fixed-db.php';

function machine_pause_notification_page_code()
{
    global $wpdb, $wefixeddb, $current_user;

```

```

get_currentuserinfo();

$wpdb->hide_errors();

$emp = get_current_employee( $current_user );

$selected = 'selected="select" ';

$inform_list = get_option( 'we_fixed_inform_jammed_note_list_admin' );
$inform_list = get_set_from_delimited( $inform_list );

if(empty($_GET['mid'])) {
    $result = $wpdb->get_results(
        'select machine_id from ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->machine
    );

    echo "<p>" . get_option('we_fixed_no_machine_error_message')
    . "</p>";

    if ( (count($result) <= 0) || !is_object($result[0]) ) {
        return "";
    }
?>

<form action="<?php echo bloginfo('url') . '/machine/pause-notification/'
?>" method="get" accept-charset="utf-8">
    <p>
        <select name="mid" id="mid">
            <?php foreach ($result as $key): ?>

```

```

        <option value="<?php echo $key->machine_id;
?>"><?php echo $key->machine_id; ?></option>
        <?php endforeach ?>
    </select>
</p>
<p>
    <input type="submit" value="เลือกเครื่องจักร &rarr;">
</p>
</form>

<?php
    return "";
}

$editRecord = null;
$countRecords = null;
$pn = null;
if(@$_GET['action'] == 'delete') {
    $sql = "";
    if ($_GET['type'] == 'pn') {
        $sql = $wpdb->prepare(
            'DELETE FROM ' . We_Fixed_Db::getInstance()-
>machine_pause_notification . ' '
            . 'WHERE machine_id = %s AND pn_id = %s',
            $_GET['mid'], $_GET['q']
        );
    } elseif( $_GET['type'] == 'inform' ) {
        $sql = $wpdb->prepare(

```

```

        'DELETE FROM ' . We_Fixed_Db::getInstance()-
>inform . ' '
        . 'WHERE machine_id = %s AND inform_id = %s',
        $_GET['mid'], $_GET['q']
    );

    }

    $sql = $wpdb->query($sql);
    $deleted_ok = $sql;
} elseif (@$_GET['action'] == 'edit' && ! empty( $_GET['q'] ) ) {

    if ( $_GET['type'] == 'pn' ) {
        $editRecord = $wpdb->get_row( $wpdb->prepare('select
* from ' . We_Fixed_Db::getInstance()->machine_pause_notification . ' where
pn_id = %s', $_GET['q'] ) );
    } elseif ( $_GET['type'] == 'inform' ) {
        $editRecord = $wpdb->get_row( $wpdb->prepare('select
* from ' . We_Fixed_Db::getInstance()->inform . ' where inform_id = %s',
$_GET['q'] ) );
    }

} elseif ( @$_GET['action'] == 'search' ) {

    $sql = $wpdb->prepare(
        'select * '
        . 'from ' . $wefixeddb-
>machine_pause_notification . ' '
        . 'where ' .
$_GET['spare_part_options'] . " like %s "

```



```

        . 'order by pn_id desc',
        "%{$_GET['q']}%"
    );

    $countRecords = $wpdb->get_results( $sql );
}

// Save / Edit
if(@$_POST['action'] == 'new') {
    if (get_option('we_fixed_pn_count') == null) {
        add_option('we_fixed_pn_count', 1);
    }
    $pn_id = get_option('we_fixed_pn_count');

    $pn_id = 'ST' . str_pad($pn_id, 2, '0', STR_PAD_LEFT);
    $pnb = new We_Fixed_Db_Machine_Pause_Notification();
    $pnb->pnId = $pn_id;
    $pnb->machineId = $_GET['mid'];
    $pnb->pnDate = date('Y-m-d H:i:j');
    $pnb->startDatetimeForStop =
$_POST['start_datetime_for_stop'];
    $pnb->pauseNotificationLog = $_POST['notification_status'];
    $pnb->empId = $_POST['emp_id'];

    if($pnb->save()) {
        update_option('we_fixed_pn_count', (int)
get_option('we_fixed_pn_count') + 1);
        $savingOk = $pn_id;
    }
}

```

```
}

if ( in_array($_POST['notification_status'], array(8, 9, 10) ) ) {
    $pmType = 'daily';
    switch ($_POST['notification_status']) {
        case '9':
            $pmType = 'weekly';
            break;
        case '10':
            $pmType = 'monthly';
            break;
        default:
            $pmType = 'daily';
    }

    $wpdb->insert(
        We_Fixed_Db::getInstance()->pm_result,
        array(
            'pm_id' => $_POST['pm_details'],
            'machine_id' => $_POST['mid'],
            'inform_date' => date('Y-m-d H:i:s'),
            'emp_id' => $_POST['emp_id'],
            'result' => $pmType,
            'pause_id' => $pn_id
        )
    );
}
```

```

    } elseif(@$_POST['action'] == 'edit') {
        if ( $_POST['type'] == 'pn' ) {
            $time = round(
abs(strtotime($_POST['end_datetime_for_stop']) -
strtotime($_POST['start_datetime_for_stop'])) / 60);
            $sql = $wpdb->prepare(
                'UPDATE ' . We_Fixed_Db::getInstance()-
>machine_pause_notification . '
                . 'SET end_datetime_for_stop = %s,
start_datetime_for_stop = %s, pn_date = %s '
                . 'WHERE pn_id = %s and machine_id = %s ',
                $_POST['end_datetime_for_stop'],
$_POST['start_datetime_for_stop'], $_POST['pn'], $_POST['pn_id'],
$_GET['mid']
            );

            $wpdb->query($sql);
        }
    }
}
// End Save / Edit

$emp = get_current_employee( $current_user );
$notification_list = null;
if ($emp->position == null) {
    // he does not admin

```

```

        $notification_list =
get_set_from_delimited(get_option('we_fixed_machine_pause_notification_list'))
;
    } else {
        $notification_list =
get_set_from_delimited(get_option('we_fixed_machine_pause_notification_list_
admin'));
        // }
        //
        // $deleted_ok = 0;
        //
        // $pn = null;
        //
        // if(!empty($_GET['q'])) {
        //     if (@$_GET['type'] == 'inform') {
        //         $pn = $wpdb->get_results(
        //             $wpdb->prepare(
        //                 'SELECT * '
        //                 . 'FROM ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->inform . ' as i '
        //                 . 'JOIN ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->fixing_log . ' f ON f.inform_id = i.inform_id '
        //                 . 'WHERE (i.inform_id =
%s) AND (i.machine_id = %s) '
        //                 . 'ORDER BY i.inform_id
DESC',
        //                 $_GET['q'], $_GET['mid']
        //             )
        //         );
    }

```

```

//
//     } else {
//         $pn = $wpdb->get_results(
//             $wpdb->prepare(
//                 'SELECT * '
//                 . 'FROM ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->machine_pause_notification . ' '
//                 . 'WHERE ( ' . $_GET['item']
. ' = %s) AND (machine_id = %s) '
//                 . 'ORDER BY pn_id DESC',
//                 $_GET['q'], $_GET['mid']
//             )
//         );
//     }
//
// } else {
    $sqlForPn1 = "";
    $sqlForPn2 = "";
    switch ( @$_REQUEST['spare_part_options'] ) {
        case 'pn_id':
            $sqlForPn1 = $wpdb->prepare(
                'SELECT * '
                . 'FROM ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->machine_pause_notification . ' '
                . 'WHERE pn_id
link "%' . $_REQUEST['q'] . '%"
                . 'ORDER BY pn_id
DESC'
            );

```

```

break;

case 'machine_id':
    $sqlForPn1 = $wpdb->prepare(
        'SELECT * '
        . 'FROM ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->machine_pause_notification . ' '
        . 'WHERE machine_id link
"% ' . $_REQUEST['q'] . '%"
        . 'ORDER BY pn_id DESC'
    );

    $sqlForPn2 = $wpdb->prepare(
        'SELECT * '
        . 'FROM ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->inform . ' as i '
        . 'JOIN ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->fixing_log . ' f ON f.inform_id = i.inform_id '
        . 'WHERE i.machine_id
linke "' . $_REQUEST['q'] . '"
        . 'ORDER BY i.inform_id
DESC'
    );

break;

case 'pause_notification_log':
    $sqlForPn1 = $wpdb->prepare(
        'SELECT * '

```

```

        . 'FROM ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->machine_pause_notification . ' '
        . 'WHERE(
pause_notification_log link "%' . $_REQUEST['q'] . '%" ) and (machine_id = %s) '
        . 'ORDER BY pn_id DESC',
        $_REQUEST['mid']
    );

```

```

        $sqlForPn2 = $wpdb->prepare(
            'SELECT * '
            . 'FROM ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->inform . ' as i '
            . 'JOIN ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->fixing_log . ' f ON f.inform_id = i.inform_id '
            . 'WHERE i.machine_id
linke "' . $_REQUEST['q'] . '"
            . 'ORDER BY i.inform_id
DESC'
        );

```

```

        break;

```

```

        case 'pn_time':

```

```

            $sqlForPn1 = $wpdb->prepare(
                'SELECT * '
                . 'FROM ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->machine_pause_notification . ' '

```

```

        . 'WHERE
(TIMESTAMPDIFF(MINUTE, start_datetime_for_stop, end_datetime_for_stop) =
%d) and (machine_id = %s) '
        . 'ORDER BY pn_id DESC',
        $_REQUEST['q'],
        $_REQUEST['mid']
    );

```

```

        $sqlForPn2 = $wpdb->prepare(
            'SELECT * '
            . 'FROM ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->inform . ' as i '
            . 'JOIN ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->fixing_log . ' f ON f.inform_id = i.inform_id '
            . 'WHERE
(timestampdiff(MINUTE, i.inform_timestamp, f.finish_fixed_date) = %d) and
i.machine_id = %d '
            . 'ORDER BY i.inform_id
DESC',
        $_REQUEST['q'],
        $_REQUEST['mid']
    );

```

```

        break;

```

```

        case 'start_datetime_for_stop':

```

```

            $sqlForPn1 = $wpdb->prepare(
                'SELECT * '

```



```

        . 'FROM ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->machine_pause_notification . ' '
        . 'WHERE
pause_notification_timestamp link "%" . $_REQUEST['q'] . '%"
        . 'ORDER BY pn_id DESC'
    );
    break;

    default:
        $sqlForPn1 = $wpdb->prepare(
            'SELECT *,
timestampdiff(MINUTE, start_datetime_for_stop, end_datetime_for_stop) as
tsdiff '
            . 'FROM ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->machine_pause_notification . ' '
            . 'WHERE machine_id =
%s'
            . 'ORDER BY pn_id DESC',
            $_GET['mid']
        );

        $sqlForPn2 = $wpdb->prepare(
            'SELECT * '
            . 'FROM ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->inform . ' as i '
            . 'JOIN ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->fixing_log . ' f ON f.inform_id = i.inform_id '
            . 'WHERE i.machine_id =
%s'

```

```

DESC',
                                . 'ORDER BY i.inform_id
                                $_GET['mid']
                                );
                                }

                                $pn = $wpdb->get_results( $sqlForPn1 );

                                $pn2 = $wpdb->get_results( $sqlForPn2 );

                                $pn = array_merge((array)$pn, (array)$pn2);

                                }

                                $pnx = null;
                                if( count($pn) > 0 ) {
                                    $pnx = $pn[0];
                                }

                                $savingOk = null;

                                $action = @$_GET['action'];

                                $start_rec = empty($_REQUEST['stoffset']) ? 0 : $_REQUEST['stoffset'] -
1;
?>
<style type="text/css">
    #machine_detail_fields {

```

```

        <?php if(!isMobile()): ?>
        width: 550px;
        padding-left: 240px;
        <?php endif; ?>
    }

    #machine_details_table {
        width: 600px;
        margin: 0;
    }
</style>
<?php if(!isMobile()): ?>
<div id="wrapper" class="we-fixed-search-top-bar">
    <form action="" method="GET" accept-charset="utf-8">
        <input type="hidden" name="mid" value="<?php echo
$_GET['mid']; ?>" />
        <input type="hidden" name="action" value="search" />
        <div id="find-name">
            <select name="spare_part_options"
id="machine_search_options">
                <option value="pn_id" <?php selected(
@$_REQUEST['spare_part_options'], 'pn_id'); ?>>หมายเลขแจ้งหยุดงาน
</option>
                <option value="start_datetime_for_stop" <?php
selected( @$_REQUEST['spare_part_options'], 'start_datetime_for_stop'); ?>>
วันที่แจ้งซ่อม</option>
            </select>
        </div>
    <div id="find-search">

```

```

        <input type="text" name="q" class="text" size="35"
value="<?php echo @$_REQUEST['q'] ?>" placeholder="วันที่ในรูปแบบ 2012-
03-02" /> <br />
        </div>
        <div id="search-button">
            <div class="submitbox" id="submitpost">
                <p class="submit">
                    <input type="submit" class="button
button-highlighted" value="ค้นหา" />
                </p>
            </div>
        </div>
    </div>

</form>
</div>
<div style="clear: both; height: 2em; line-height: 2em;">
    เครื่องจักรหมายเลข <?php echo $_REQUEST['mid'] ?>
</div>
<table name="we_fixed_machine_table" width="99%" class="we-fixed-
textcenter we-fixed-list-table">
    <thead>
        <tr>
            <th width="10%">หมายเลขแจ้งหยุดงาน</th>
            <!-- <th width="20%">หมายเลขเครื่องจักร</th> -->
            <th width="10%">วัน เดือน ปี</th>
            <th width="10%">เวลา</th>
            <th width="20%">สาเหตุการหยุด</th>
            <th width="30%">จำนวนเวลาที่หยุด (นาที)</th>
            <th width="20%">พนักงานแจ้งหยุด</th>

```

```

        </tr>
    </thead>
    <tbody>
        <?php $pn = ( ( $coundRecords != null ) && ( count($coundRecords) >
0 ) ) ? $coundRecords : $pn ; ?>
        <?php if(count($pn)) : ?>
            <?php for($i = $start_rec *
WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE ; $i <
WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE * ( $start_rec + 1); $i++): $k =
@$pn[$i]; ?>
            <tr>
                <?php if (!empty($k->pn_id)) : ?>
                    <td>
                        <a href="?mid=<?php echo $_GET['mid']
?>&display=display&action=edit&q=<?php echo $k->pn_id; ?>&type=pn">
                            <?php echo $k->pn_id ?>
                        </a>
                    </td>
                    <td>
                        <?php echo
date(get_option('date_format'), strtotime($k->start_datetime_for_stop)) ?>
                    </td>
                    <td>
                        <!-- <a
href="?item=pn_date&offset=time&mid=<?php echo $_GET['mid']
?>&q=<?php echo date(get_option('time_format'), strtotime($k-
>start_datetime_for_stop)) ?>"> -->
                            <?php echo
date(get_option('time_format'), strtotime($k->start_datetime_for_stop)) ?>

```

```

                                <!-- </a> -->
                                </td>
                                <td>
                                        <?php echo
echo_me(@$notification_list[@$k->pause_notification_log]) ?>
                                </td>
                                <td>
                                        <?php
                                                if ( '0000-00-00 00:00:00' == $k-
>end_datetime_for_stop ) {
                                                        echo '-';
                                                } else {
                                                        echo
abs(round((strtotime($k->end_datetime_for_stop) - strtotime($k-
>start_datetime_for_stop)) / 60, 2) );
                                                        }
                                                ?>
                                </td>
                                <td>
                                        <?php echo
parse_employee_name(get_user_info_from_id($k->emp_id)->emp_title) ?>
                                </td>
                                <?php elseif (!empty($k)): ?>
                                <td>
                                        <a href="?mid=<?php echo $_GET['mid']
?>&display=display&action=edit&q=<?php echo $k->inform_id;
?>&type=inform">
                                                <?php echo $k->inform_id; ?>
                                </a>

```

```

        </td>
        <td>
            <?php echo
date(get_option('date_format'), strtotime($k->inform_timestamp)) ?>
        </td>
    <td>
        <!-- <a
href="?item=inform_id&type=inform&offset=inform_id&mid=<?php echo
$_GET['mid'] ?>&q=<?php echo $k->inform_id ?>"> -->
            <?php echo
date(get_option('time_format'), strtotime($k->inform_timestamp)) ?>
        <!-- </a> -->
    </td>
    <td>
        <?php
        $pm_results = $wpdb->get_results(
            $wpdb->prepare(
                'select r.pm_id, r.inform_reason, p.main_list, p.sub_list from
wp_inform_reasons as r '
                . sprintf( 'left join %s p on p.pm_id = r.pm_id ', $wefixeddb->pm_plan
            )
                . 'where r.inform_id = %s',
                $k->inform_id
            )
        );

        if ( empty( $pm_results ) ) {
            echo $k->syptoms;
        } else {

```

```

$reasons = array();
foreach( $pm_results as $pm_result ) {
    if ( '3' == $pm_result->inform_reason ) {
        $reasons[] = sprintf(
            'ทำแผน PM (%s - %s)',
            $pm_result->main_list,
            $pm_result->sub_list
        );
    } else {
        $reasons[] = $inform_list[ $pm_result->inform_reason ];
    }
}

echo implode( $reasons, ', ' );
}

?>
</td>
<td>
        <?php echo abs(round((strtotime($k-
>finish_fixed_date) - strtotime($k->start_fix_date)) / 60, 2)); ?>
        </td>
        <td>
            <?php echo
            parse_employee_name(get_user_info_from_id($k->inform_emp_id)->emp_title)
        ?>
        </td>
    <?php endif; ?>

```



```

</tr>
    <?php endfor; ?>
    <?php else: ?>
    <tr>
        <td colspan="6">ไม่พบข้อมูลการแจ้งหยุดเครื่องจักรหมายเลข <?php echo
$_GET['mid'] ?></td>
    </tr>
    <?php endif; ?>
</tbody>
</table> <!-- machine table -->
<div id="wrapper" style="float: right; padding: 4px 8px;">
<?php
    $loop = ( count($pn) % WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE )
? (int) (count($pn) / WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE) + 1 :
(count($pn) / WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE) ;
?>
<?php if($loop > 1) : ?>
    <p style="">
        <a href="#">&lt;&lt;<a/>
        <?php for($i = 1; $i <= $loop; $i++): ?>&nbsp;<a href="<?php echo
bloginfo('url') . "/machine/pause-
notification/?mid={$_REQUEST['mid']}&stoffset={$i}" ?>"><?php echo $i
?></a><?php endfor; ?>
        <a href="#">&gt;&gt;</a>
    </p>
<?php endif ?>
</div> <!-- page navigator -->
<?php // end if isMobile block ?>
<?php else: ?>

```

```

<?php $action = 'new'; ?>
<?php endif; ?>

<style type="text/css" media="screen">
    .label { <?php if(!isMobile()): ?> width: 160px; <?php else: ?> width:
100px; <?php endif; ?> float: left; }
    .value { width: 300px; }
</style>
<p></p>
<?php $default_pm_plan = "กรุณาเลือกแผน PM"; $default_sub_pm_plan =
"กรุณาเลือกแผน PM ย่อย"; ?>
<div class="wrapper" style="clear: both; margin-top: 10px;">
    <?php if($action == 'delete'): ?>
        <div>
            <?php if($deleted_ok): ?>
                ลบข้อมูลหมายเลข <?php echo $_GET['q'] ?> เรียบร้อย
            <?php endif; ?>
        </div>
    <?php endif; ?>
    <div id="machine_detail_fields">
        <?php if($action == 'new') : ?>
            <?php if($savingOk) : ?>
                <p>บันทึกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว: รหัสอ้างอิง <?php echo
$savingOk; ?></p>
            <?php endif; ?>
            <form action="<?php get_bloginfo('url') .
'/machine/pause-notification/?mid=' . $_GET['mid'] ?>" method="POST" accept-
charset="utf-8">

```

```

        <input type="hidden" name="action" value="new"
id="action">

        <input type="hidden" name="machine_id"
value="<?php echo $_GET['mid'] ?>">

        <div id="machine_details_table">
            <div class="row-1">
                <div class="field label">วันที่แจ้งหยุด</div>
                <div class="field value">
                    <input type="text"
name="start_datetime_for_stop" value="<?php echo
empty($_POST['start_datetime_for_stop']) ? date('Y-m-d H:i:s') :
$_POST['start_datetime_for_stop'] ?>" id="pause_notification_log">
                </div>
            </div>

            <?php if(@$_GET['action'] == 'edit'): ?>
            <div id="class">

                </div>

                <div class="row-1">
                    <div class="field label">วันที่แจ้งหยุด</div>
                    <div class="field value">
                        <input type="text"
name="start_datetime_for_stop" value="<?php echo
empty($_POST['start_datetime_for_stop']) ? date('Y-m-d H:i:s') :
$_POST['start_datetime_for_stop'] ?>" id="pause_notification_log">
                    </div>
                </div>

            <?php endif; ?>
            <div class="row-1">

```

```

<div class="field label">สาเหตุการหยุด</div>
<div class="field value">
    <select
name="notification_status" id="notification_status">
        <?php foreach
($notification_list as $key => $value): ?>
            <option
value="<?php echo $key ?>"><?php echo $value ?></option>
        <?php endforeach
?>
    </select>
</div>
</div>

```

```

<!-- PM Plan Support -->
<div class="row-1">
    <?php
        $mid = $_GET['mid'];
        $sql = $wpdb->prepare(
            'select * from ' . We_Fixed_Db::getInstance()->pm_plan . '
            .
            'WHERE (machine_id = %s) AND (details <> %s) AND (sub_list <> %s) '
            .
            'ORDER BY pm_id ASC',
            '09042011020', "", "
            );

```

```

$results = $wpdb-
>get_results( $sql );

$pm_plan_main_cat =
array();

$pm_plan_sub_cat_for_first = array();

if ( count( $results ) > 0 ) {
    foreach ( $results
as $pm_plan ) {
        if ( !
in_array( $pm_plan->main_list, $pm_plan_main_cat ) ) {

            $pm_plan_main_cat[$pm_plan->order_no] = $pm_plan->main_list;
        }

        if ( ( !
empty( $pm_plan_main_cat[0] ) )

&& ( 0 == strcmp( $pm_plan_main_cat[0], $pm_plan->main_list ) )

&& ( ! in_array( $pm_plan->sub_list, $pm_plan_sub_cat_for_first ) ) ) {

            $pm_plan_sub_cat_for_first[] = $pm_plan->sub_list;
        }
    }
}
?>
<div class="field label">

```

```

                                รายการแผน PM หลัก
                                </div>
                                <div class="field value">
                                    <select
name="pm_category" id="pm_category" disabled="disabled">
                                        <option
selected="selected"><?php echo "$default_pm_plan"; ?></option>
                                        <?php if ( 0 <
count( $pm_plan_main_cat ) ): ?>
                                                <?php
foreach ( $pm_plan_main_cat as $key => $value): ?>
                                <option value="<?php echo $key; ?>"><?php echo $value ?></option>
                                                <?php
endforeach ?>
                                <?php endif ?>
                                        </select>
                                </div>
                                </div>
                                <div class="row-1">
                                    <div class="field label">
                                        รายการแผน PM ย่อย
                                    </div>
                                    <div class="field value">
                                        <select
name="pm_details" id="pm_details" disabled="disabled">

```



```

        &rarr;">
            <input type="submit" id="save" value="Continue
        &rarr;">
            </div>
        </div>
    </div>
</form>
<script type="text/javascript" charset="utf-8">
    pmSelected = 0;
    jQuery('#notification_status').change(function(){
        pmSelected = jQuery(this).val();
        if( jQuery.inArray( jQuery(this).val(), ['8',
'9', '10'] ) >= 0 ) {

            jQuery('#pm_category').removeAttr('disabled');

            jQuery('#pm_details').removeAttr('disabled');
                } else {

            jQuery('#pm_category').attr('disabled', 'disabled');

            jQuery('#pm_details').attr('disabled', 'disabled');
                }

        });

        jQuery('#pm_category').change(function(){
            pm_type = 'daily';
            if ( pmSelected == '9' ) {
                pm_type = 'weekly';

```



```

    } else if (pmSelected == '10' ) {
        pm_type = 'monthly';
    }

    jQuery.post(
        fixed.ajaxurl,
        {
            action:
'get_pm_subcategories',
            machine_id: '<?php echo
$_GET['mid'] ?>',
            order_no:
jQuery(this).val(),
            pm_type: pm_type
        },
        function(data) {

            jQuery('#pm_details').empty();

            jQuery('#pm_details').append('<option><?php echo
"$default_sub_pm_plan"; ?></option>');

            if ( (data != null) &&
(data.error == null)) {

                jQuery.each(data,
function(id, value){

                    jQuery('#pm_details').append('<option value="" + id + "">' + value +
'</option>');

```

```

    });
    };
}
);

});
</script>
<?php elseif($action == 'edit') : ?>
<form action="" method="POST" accept-charset="utf-8">
    <input type="hidden" name="action" value="edit"
id="action">
    <div id="machine_details_table">
        <?php
            $id = "";
            $startDateTime = "";
            $finishDateTime = "";

            if ( $_GET['type'] == 'pn' ) {
                $id = $editRecord->pn_id;
                $type = 'pn';
                $startDateTime = date( 'Y-m-d
H:i:s', strtotime( $editRecord->pn_date ) );
            } elseif( $_GET['type'] == 'inform' ) {
                $id = $editRecord->inform_id;
                $type = 'inform';
                $startDateTime = date( 'Y-m-d H:i',
strtotime( $editRecord->inform_timestamp ) );
            }
        ?>

```

```

        <div class="row-1">
            <div class="field label">รหัสแจ้งหยุด</div>
            <div class="field value">
                <input type="text" name="pn_id"
value="<?php echo $id ?>" id="pn_id">
                <input type="hidden" name="type"
value="<?php echo $type ?>" id="type">
            </div>
        </div>

        <div class="row-1">
            <div class="field label">วันเวลาที่แจ้งหยุด</div>
            <div class="field value">
                <input type="text" name="pn"
value="<?php echo $startDateTime; ?>" id="pause_notification_log">
            </div>
        </div>

        <?php if ( $_GET['type'] == 'pn' ): ?>
            <div class="row-1">
                <div class="field label">เวลาที่เครื่องเริ่มหยุด</div>
                <div class="field value">
                    <input type="text"
name="start_datetime_for_stop" value="<?php echo $editRecord-
>start_datetime_for_stop ?>" id="pause_notification_log">
                </div>
            </div>

            <div class="row-1">
                <div class="field label">เวลาที่เครื่องเริ่มทำงาน</div>
                <div class="field value">

```

```

<input type="text"
name="end_datetime_for_stop" value="<?php echo
empty($_POST['end_datetime_for_stop']) ? date('Y-m-d H:i:s') :
$_POST['end_datetime_for_stop'] ?>" id="pause_notification_log">
</div>
</div>
<?php endif ?>
<div class="row-1">
<div class="field label">สาเหตุการหยุด</div>
<div class="field value">
<select id="" name="pause_notification_log">
<?php foreach( $notification_list as $k => $v ) : ?>
<option value="<?php echo $k ?>"<?php selected( $k, $editRecord-
>pause_notification_log); ?>>
<?php echo $v; ?>
</option>
<?php endforeach; ?>
</select>
<!--
<?php echo
$notification_list[$pnx->pause_notification_log] ?>
<input type="hidden"
name="pause_notification_log" value="<?php $pnx->pause_notification_log
?>">
-->
</div>
</div>
<div class="row-1">
<div class="field label">พนักงานที่แจ้งหยุด</div>

```

```

<div class="field value">
    <select id="" name="emp_id">
        <?php
            $employees = $wpdb->get_results(
                $wpdb->prepare(
                    'select emp_id, emp_title from wp_employee '
                    . 'where deactivate = %s',
                    'N'
                )
            );
            foreach( $employees as $e ) : ?>
                <option value="<?php echo $e->emp_id; ?>"<?php selected( $emp-
                >emp_id, $e->emp_id ); ?>>
                    <?php echo echo_me( parse_employee_name( $e->emp_title ) );
                ?>
                </option>
            <?php endforeach; ?>
        </select>
        <!--
            <?php echo echo_me(parse_employee_name($emp-
            >emp_title)) ?>
            <input type="hidden"
            name="emp_id" value="<?php echo $emp->emp_id ?>" id="emp_id">
            -->
        </div>
    </div>
    <div class="row-1">
        <div class="field label">&nbsp;</div>
        <div class="field value">

```

```

        <input type="submit" value="แก้ไข">
    </div>
</div>
</div>
</form>
<?php else: ?>
    <!-- <?php if (empty($_REQUEST['type']) || !empty($pnx-
>pn_id)) : ?>
        <div id="machine_details_table">
            <div class="row-1">
                <div class="field label">หมายเลขแจ้งหยุดทำงาน</div>
                <div class="field value">
                    <?php echo echo_me(@$pnx->pn_id) ?>
                </div>
            </div>
            <div class="row-1">
                <div class="field label">เวลา วันเดือนปี</div>
                <div class="field value">
                    <?php echo echo_me(@$pnx->pn_date) ?>
                </div>
            </div>
            <div class="row-1">
                <div class="field label">สาเหตุการหยุด</div>
                <div class="field value">
                    <?php echo echo_me(@$notification_list[$pnx-
>pause_notification_log]) ?>
                </div>
            </div>
            <div class="row-1">

```

```

<div class="field label">จำนวนเวลาที่หยุด</div>
<div class="field value">
    <!-- <?php echo
var_dump($pnx); ?>
    <?php echo round(abs( (strtotime(@$pnx-
>end_datetime_for_stop) - strtotime(@$pnx->start_datetime_for_stop)) / 60 ),
2); ?>
</div>
</div>
<div class="row-1">
<div class="field label">พนักงานที่แจ้งหยุด</div>
<div class="field value">
    <?php if(!empty($pnx)) :
?>
    <?php echo
echo_me(@parse_employee_name(get_user_info_from_id($pnx->emp_id)-
>emp_title)) ?>
    <?php else: ?>
    -
    <?php endif; ?>
</div>
</div>
</div>
<?php else : ?>
<div id="machine_details_table">
    <div class="row-1">
<div class="field label">หมายเลขแจ้งหยุดซ่อม</div>
<div class="field value">

```

```

        <?php echo echo_me(@$pnx->inform_emp_id)
?>

    </div>
</div>
<div class="row-1">
    <div class="field label">เวลา วันเดือนปี</div>
    <div class="field value">
        <?php echo
echo_me(date(get_option('date_format') . ' ' . get_option('time_format'),
strtotime($pnx->inform_timestamp))); ?>
    </div>
</div>
    <div class="row-1">
        <div class="field label">สาเหตุการหยุด</div>
        <div class="field value">
            <?php echo echo_me(@$pnx->jammed_note) ?>
        </div>
    </div>
    <div class="row-1">
        <div class="field label">จำนวนเวลาที่หยุด</div>
        <div class="field value">
            <?php echo round((strtotime($pnx-
>finish_fixed_date) - strtotime($pnx->start_fix_date)) / 60, 2); ?>
        </div>
    </div>
    <div class="row-1">
        <div class="field label">พนักงานที่แจ้งหยุด</div>
        <div class="field value">

```



```

        <?php if(!empty($pnx)) :
?>
            <?php echo
echo_me(@parse_employee_name(get_user_info_from_id($pnx-
>inform_emp_id)->emp_title)) ?>
            <?php else: ?>
                -
            <?php endif; ?>
        </div>
    </div>
</div>
    <?php endif; ?> -->
<?php endif; ?>
</div>
<div id="navmenu">
    <table style="text-align: center; width: 120px;">
        <?php if (@$_GET['display'] == 'display') : ?>
            <tr><td><a href="<?php echo bloginfo('url') .
'/machine/pause-notification/?mid=' . $_GET['mid']; ?>&action=new" title="แจ้ง
หยุด" class="button">แจ้งหยุด</a></td></tr>
            <!-- <tr><td><a href="<?php echo bloginfo('url') .
'/machine/pause-notification/?action=edit&mid=' . $_GET['mid']. '&pid=' .
$_GET['q']; ?>" title="แก้ไข" class="button">แก้ไข</a></td></tr> -->
            <tr><td><a href="<?php echo bloginfo('url') .
'/machine/pause-notification/?action=delete&mid=' . $_GET['mid']
?>&q=<?php echo $_GET['q'] ?>&type=<?php echo $_GET['type'] ?>"
title="ลบ" class="button">ลบ</a></td></tr>
        <?php endif; ?>
    </table>

```

```

        </div>
    </div>

    <?php
    }

```

3.10 โค้ดโปรแกรมภาษาพีเอชพีสร้างเว็บหน้ารายงานการซ่อม แสดงได้ดังนี้

```

<?php
/**
 * @package we_fixed/shortcode
 */

require_once WE_FIXED_PLUGIN_LIB_DIR . '/we-fixed-db.php';
require_once WE_FIXED_PLUGIN_LIB_DIR . '/we-fixed-db-fixing-log.php';
require_once WE_FIXED_PLUGIN_LIB_DIR . '/we-fixed-sms-alert.php';

if(!function_exists('add_action')) {
    echo "You can't call this plugin directly";
    exit;
}

function fixed_report_page_code() {
    global $current_user, $wpdb, $wefixeddb;
    get_currentuserinfo();

    $current_employee = get_current_employee( $current_user );

    if ( $current_employee->inform_report == 'N' ) {
?>

```

```

<p>
    คุณไม่มีสิทธิรายงานการซ่อม
</p>
<?php
    return;
}

$m = new We_Fixed_Db_Machine();
$m = $m->showAll();

$e = get_user_info_from_wp_id($current_user->ID);

$db = $wpdb->get_results(
    $wpdb->prepare(
        'SELECT * '
        . 'FROM ' . We_Fixed_Db::getInstance()-
>fixing_assignment . ' '
        . 'WHERE fix_emp_id = %s ',
        $e->emp_id
    )
);

if(empty($db)) {
    return "<p>ไม่พบข้อมูลเครื่องจักรในความรับผิดชอบของคุณ</p>";
}

$inform_id_injection_list = array();
$inform_id_list = array();
foreach($db as $value) {

```

```

        $inform_id_list[] = $value->inform_id;
        $inform_id_injection_list[] = "%s";
    }

    $inform_id_injection_list = implode(' ', $inform_id_injection_list);
    $inform_id_list[] = $e->emp_id;
    $inform_id_list[] = "";
    $inform_id_list[] = "";

    if(!empty($inform_id_injection_list)) {
        $inform_list = $wpdb->get_results(
            $wpdb->prepare(
                'SELECT * '
                . 'FROM ' .
                We_Fixed_Db::getInstance()->fixing_log . ' as fl '
                . 'LEFT JOIN ' .
                We_Fixed_Db::getInstance()->inform . ' i ON i.inform_id = fl.inform_id '
                . 'WHERE '
                . 'fl.finish_fixed_date like %s '
                . 'ORDER BY '
                . 'fl.fixing_log_id DESC',
                '0000-00-00 00:00:00'
            )
        );
    }

    $inform_id_list[] = "";

```

```

$inform_id_list[] = "";

$fixed_report_status = null;

if(get_option('we_fixed_fixed_report_status') == null) {
    add_option('we_fixed_fixed_report_status', '1=ซ่อมเสร็จเรียบร้อย
,2=รออะไหล่,3=เครื่องจักรพัง');
}

$fixed_report_status = get_set_from_delimited(
get_option('we_fixed_fixed_report_status') );

if(@$inform_list == null) {
    return "<p>ไม่พบข้อมูลเครื่องจักรในความรับผิดชอบของคุณ.</p>";
}

if($_POST) {
    list($inform_id, $machine_id) = explode(',', $_GET['inform_id']);

    $sql = $wpdb->prepare(
        'UPDATE ' . We_Fixed_Db::getInstance()-
>fixing_log . ' '
        . 'SET finish_fixed_date = %s, issue_note
= %s, fixing_log = %s, finish_fixed_date = %s, '
        . 'log_emp_id = %s, holding_for_parts =
%s, parts_receive = %s, start_fix_date = %s '
        . 'WHERE inform_id = %s',
        date('Y-m-d H:i:s'),
        htmlspecialchars($_POST['issue_note']),
        htmlspecialchars($_POST['fixing_log']),

```

```

$_POST['finish_fixing_date'],
        $_POST['emp_id'],
        $_POST['holding_for_parts'],
        $_POST['parts_receive'],
$_POST['inform_date'],
        $inform_id
    );

    if($wpdb->query($sql) {
        $link = get_option('url') . '/spare-part/';
        echo "บันทึกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว กรุณา <a href='{ $link }'>เพิ่ม
ข้อมูลอะไหล่ที่ใช้</a>";

        // Get admin list
        $admin_record = $wpdb->get_results(
            $wpdb->prepare(
                'select * '
                . 'from ' .
                We_Fixed_Db::getInstance()->employee . ' '
                . 'where position = 3'
            )
        );

        if (count($admin_record) > 0) {
            $numbers = array();
            foreach( $admin_record as $admin ) {
                $numbers[] = $admin->telephone;
            }
        }
    }

```

```

$fix_log = $wpdb->get_results(
    $wpdb->prepare(
        'select * '
        . 'from ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->fixing_log . ' '
        . 'where inform_id
= %s and log_emp_id = %s and fixing_log LIKE %s and issue_note LIKE %s',
        $inform_id,
        $_POST['emp_id'],
        '%' .
htmlspecialchars($_POST['fixing_log']) . '%',
        '%' .
htmlspecialchars($_POST['issue_note']) . '%'
    )
);

$sms_alert = new We_Fixed_SMS_Alert();
$sms_alert->send( $numbers, "ซ่อมเครื่องจักร
หมายเลขเรียบร้อยแล้ว รหัสอ้างอิง {$fix_log[0]->fixing_log_id}");

$wpdb->update(
    We_Fixed_Db::getInstance()->pm_result,
    array(
        'fixing_log_id' => $fix_log[0]-
>fixing_log_id
    ),
    array(
        'inform_id' => $inform_id
    )
)

```

```

);

$machine_row = $wpdb->get_results(
    $wpdb->prepare(
        'select * '
        . sprintf( 'from %s as m ', $wefixeddb->machine )
        . sprintf( 'left join %s i on i.machine_id = m.machine_id ', $wefixeddb->
>inform )
        . 'where i.inform_id = %s',
        $inform_id
    )
);

if ( $wpdb->num_rows ) {
    $machine_row = $machine_row[0];
    $machine_id = $machine_row->machine_id;

    $wpdb->query(
        $wpdb->prepare(
            "update {$wefixeddb->machine} "
            . 'set machine_status = "OK" '
            . 'where machine_id = %s',
            $machine_id
        )
    );
}

}

}

```



```
    }

    $d = get_current_employee();

?>
<style type="text/css">
    #inform_form {
        width: 600px;
        margin: 0 auto;
    }
    #inform_form .row {
        clear: both;
    }
    #inform_form .field {
        <?php if(!isMobile()): ?>
        float: left;
        <?php endif; ?>
        padding: 1em 1.25em;
    }
    #inform_form .label {
        width: 150px;
    }
    #inform_form .value {
        width: 350px;
    }
</style>
<?php if(empty($_GET['inform_id'])) : ?>
<form action="" method="GET" accept-charset="utf-8">
```

```

<?php else : ?>
<form action="" method="POST" accept-charset="utf-8">
<?php endif; ?>
    <div id="inform_form">
        <?php if(empty($_GET['inform_id'])) : ?>
            <div class="row">
                <div class="field left label">
                    หมายเลขแจ้งซ่อม
                </div>
                <div class="field right value">
                    <select name="inform_id" id="inform_id">
                        <?php foreach ($inform_list as $key): ?>
                            <option value="<?php echo
                                "{$key->inform_id},{$key->machine_id}" ?>">
                                <?php echo "{$key-
                                    >inform_id} ({$key->machine_id})" ?>
                                </option>
                        <?php endforeach ?>
                    </select>
                </div>
            </div>
            <div class="row">
                <div class="field left label">
                    &nbsp;
                </div>
                <div class="field right value">
                    <input type="submit" value="รายงานการซ่อม"
id="some_name">
                </div>
            </div>
        </div>
    </div>

```

```

</div>
<?php else : ?>
<?php
    list($inform_id, $machine_id) = explode(',',
$_GET['inform_id']);
    $sparePartInfo = $wpdb->get_results(
        $wpdb->prepare(
            'select *, spi.emp_id as
issue_emp_id from ' . We_Fixed_Db::getInstance()->spare_part_issue . ' as
spi '
            . 'join ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->spare_part . ' sp on sp.sp_id = spi.sp_id '
            . 'where (spi.inform_id =
%s) and (spi.issue_status = %s)',
            array(
                $inform_id, 'out'
            )
        )
    );

    $partsPrice = "";
    if ( count( $sparePartInfo ) > 0 ) {
        $partsIdList = array();
        $patternInject = array();

        $preparedPartsQuery = "";
        if ( count( $sparePartInfo ) == 1 ) {
            $partsIdList = $sparePartInfo[0]->sp_id;
            $patternInjection = '%s';

```

```

$preparedPartsQuery = $wpdb->prepare(

    'select sp_id, price_per_piece from ' .
    We_Fixed_Db::getInstance()->spare_part_issue

    . " where (sp_id = '{$partsIdList}') and
    (issue_status = 'in')"

    );

    } elseif ( count( $sparePartInfo ) > 1 ) {
        foreach ( $sparePartInfo as $parts ) {
            $partsIdList[] = $parts->sp_id;
            $patternInject[] = '%s';
        }

        $preparedPartsQuery = $wpdb->prepare(

            'select sp_id, price_per_piece from ' .
            We_Fixed_Db::getInstance()->spart_part_issue

            . 'where (sp_id in ( ' . $patternInject . ' ) ) and
            (issue_status = \'in\')',

            $partsIdList

            );

    }

```

```

$patternInject = implode( ' ', $patternInject );

$pp = $wpdb->get_results( $preparedPartsQuery
);

$partsPrice = null;
// print_r( $pp );
if ( count( $pp ) ) {
    foreach ( $pp as $ppx ) {
        $partsPrice[ $ppx->sp_id ] =
$ppx->price_per_piece;
    }
}

// echo var_dump($partsPrice);
// echo var_dump($sparePartInfo);
?>
<?php if ( $current_employee->spare_part_issue == 'Y' ) : ?>
<div id="row">
<table name="we_fixed_machine_table" width="99%"
class="we-fixed-textcenter we-fixed-list-table">
<thead>
<tr>
<th width="20%">รหัสเบิกจ่าย</th>
<th width="20%">อะไหล่</th>
<th width="10%">ราคาอะไหล่</th>
<th width="15%">วันที่เบิก</th>

```

```

        <th width="5%">จำนวนที่เบิก</th>
        <th width="10%">ค่าใช้จ่าย</th>
        <th width="20%">ผู้เบิกจ่าย</th>
    </tr>
</thead>
<tbody>
    <?php if (count($sparePartInfo) > 0): ?>
        <?php foreach ($sparePartInfo as
$key => $value): ?>
            <tr>
                <td>
                    <a href="<?php
echo bloginfo('url') . '/spare-part/?action=history&q=' . $value->sp_id
?>"><?php echo $value->sp_issue_id; ?></a>
                </td>
                <td>
                    <a href="<?php echo bloginfo('url') .
'/spare-part/?item=sp_id&q=' . $value->sp_id . '&display=yes' ?>"><?php
echo "{$value->model} ({$value->brand})"; ?></a>
                </td>
                <td>
                    <?php echo
$partsPrice[ $value->sp_id ]; ?>
                </td>
                <td>
                    <?php echo
date(get_option('date_format'), strtotime($value->issue_date)); ?>
                </td>
                <td>

```

```

        <?php echo $value->issue_amount; ?>
    </td>

        <td>
            <?php echo
    $partsPrice[ $value->sp_id ] * $value->issue_amount; ?>
        </td>
    <td>
        <?php
            $userInfo =
    get_user_info_from_id($value->issue_emp_id);
        ?>
        <?php echo
    parse_employee_name($userInfo->emp_title) ?>
    </td>
</tr>
    <?php endforeach ?>
    <tr>
        <td colspan="7" style="text-align: right;">
            <a href="<?php echo bloginfo('url') .
'/spare-part/' ?>" title="เบิกจ่ายอะไหล่">เพิ่มรายการอะไหล่</a>
        </td>
    </tr>
    <?php else: ?>
    <tr>
        <td colspan="7">
            <a href="<?php
    echo bloginfo('url') . '/spare-part/' ?>" title="เบิกจ่ายอะไหล่">เพิ่มรายการอะไหล่
    </a>
        </td>
    </tr>

```

```

        </tr>
    <?php endif ?>
</tbody>
</table>
</div>
<?php endif; ?>

<div class="row">
    <div class="field left label">
        หมายเลขแจ้งซ่อม
    </div>
    <div class="field right value">
        <?php echo $inform_id ?>
        <input type="hidden" name="inform_id"
value="<?php echo $inform_id ?>" />
    </div>
</div>

<!-- Start Parts date -->

<div class="row">
    <div class="field left label">
        วันที่รออะไหล่
    </div>
    <div class="field right value">
        <input type="text" name="holding_for_parts"
value="<?php echo date('Y-m-d H:i', strtotime( '-2 day' ) ); ?>"
id="holding_for_parts" />
    </div>

```



```
</div>
```

```
<div class="row">
```

```
<div class="field left label">
```

```
วันที่รับอะไหล่
```

```
</div>
```

```
<div class="field right value">
```

```
<input type="text" name="parts_receive"
value="<?php echo date('Y-m-d H:i', strtotime( '-1 day' ) ); ?>"
id="parts_receive" />
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
<div class="row">
```

```
<div class="field left label">
```

```
วันที่เริ่มซ่อม
```

```
</div>
```

```
<div class="field right value">
```

```
<input type="text" name="inform_date"
value="<?php echo date('Y-m-d H:i') ?>" id="inform_date" />
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
<div class="row">
```

```
<div class="field left label">
```

```
วันที่ซ่อมเสร็จ
```

```
</div>
```

```
<div class="field right value">
```

```

        <input type="text" name="finish_fixing_date"
value="<?php echo date('Y-m-d H:i', strtotime( '+1 day' )) ?>"
id="inform_date" />
    </div>
</div>
<!-- End Parts date -->

<div class="row">
    <div class="field left label">
        พนักงาน
    </div>
    <div class="field right value">
<?php
$employees = get_all_employee();
$employees = $wpdb->get_results(
    $wpdb->prepare(
        "select * from {$wpdb->employee} "
        . 'where deactivate = %s',
        'N'
    )
);
?>

        <?php if ( empty($employees) ): ?>
            ไม่มีข้อมูลพนักงาน
        <?php else : ?>
            <select name="emp_id" id="inform_emp_id">
                <?php foreach ($employees as $emp): ?>

```

```

        <option value="<?php echo
$emp->emp_id; ?>"><?php echo parse_employee_name($emp->emp_title);
?></option>

        <?php endforeach ?>
    </select>
    <?php endif ?>
</div>
</div>
<div class="row">
    <div class="field left label">
        อากาการเสีย
    </div>
    <div class="field right value">
        <textarea name="issue_note" rows="3"
cols="40"></textarea>
    </div>
</div>
<div class="row">
    <div class="field left label">
        รายละเอียดงาน
    </div>
    <div class="field right value">
        <textarea name="fixing_log" rows="3"
cols="40"></textarea>
    </div>
</div>
<div class="row">
    <div class="field left label">

```

```

        </div>
        <div class="field right value">
            <input type="submit" value="รายงานสถานะการ
ข้อมูล &rarr;">
        </div>
    </div>
<?php endif; ?>
</div>
</form>

<?php
}

```

3.11 โค้ดโปรแกรมภาษาพีเอชพีสร้างเว็บหน้าพนักงาน แสดงได้ดังนี้

```

<?php
/**
 * @package we_fixed/shortcode
 */

if(!function_exists('add_action')) {
    echo "You can't call this plugin directly";
    exit;
}

function employee_page_code() {
    global $employee_position, $wpdb, $wefixeddb, $month_th,
    $emp_education, $currentUserCanEdit, $current_user;
    get_currentuserinfo();
}

```



```

$user_id = username_exists( $_POST['uname'] );

if(empty($_POST['cid']) || (strlen($_POST['cid']) != 13) ||
!is_numeric($_POST['cid'])) {
    $error_msg = 'รหัสประจำตัวประชาชนไม่ถูกต้อง';
} elseif(!is_email($_POST['email'])) {
    $error_msg = 'อีเมลไม่ถูกต้อง';
} elseif(empty($_POST['user_name']) ||
empty($_POST['user_lname'])) {
    $error_msg = 'กรณารระบุชื่อพนักงาน';
} elseif ( $user_id ) {
    $error_msg = 'มีผู้ใช้ชื่อนี้แล้ว';
} elseif ( ($_POST['pwd'] != $_POST['retype']) && empty(
$_POST['pwd']) ) {
    $error_msg = 'รหัสผ่านไม่ถูกต้อง';
} else {
    $emp_id = "";

    if(get_option('last_employee') == null) {
        add_option('last_employee', 1);
    }

    // $random_password = wp_generate_password( $length
= 12, $include_standard_special_chars = false );

    $user_id = wp_create_user( $_POST['uname'],
$_POST['pwd'], $_POST['email'] );

    if ( is_numeric( $user_id ) && ! is_object( $user_id ) ) {

```

```

$emp_id = (int) get_option('last_employee') + 1;
$emp_id = str_pad($emp_id, 6, '0',
STR_PAD_LEFT);

$emp = array();
$emp['emp_id'] = $emp_id;
$emp['emp_title'] =
"{$_POST['user_title']},{$_POST['user_name']},{$_POST['user_lname']}";
$emp['start_working_date'] = "{$_POST['start_date_y']}-
$_POST['start_date_m']}-{$_POST['start_date_d']}";
$emp['address'] = $_POST['address'];
$emp['education'] = $_POST['emp_education'];
$emp['cid'] = $_POST['cid'];
$emp['telephone'] = $_POST['telephone'];
$emp['email'] = $_POST['email'];
$emp['position'] = $_POST['position'];
$emp['spare_part'] = (@$_POST['chk_spare_part'] == 'Y') ? 'Y' : 'N' ;
$emp['spare_part_issue'] = (@$_POST['chk_spare_part_issue'] == 'Y') ?
'Y' : 'N' ;
$emp['inform'] = (@$_POST['chk_inform'] == 'Y') ? 'Y' : 'N' ;
$emp['inform_report'] = (@$_POST['chk_inform_report'] == 'Y') ? 'Y' : 'N' ;
$emp['machine_and_spare_part'] =
(@$_POST['chk_machine_and_spare_part'] == 'Y') ? 'Y' : 'N' ;
$emp['id'] = $user_id;
$emp['deactivate'] = 'N' ;

$e = $wpdb->insert(We_Fixed_Db::getInstance()->employee, $emp);

if($e) {

```

```
$insert_status = 'insert_ok';
$error_msg = 'เพิ่มข้อมูลสำเร็จ';
$i = (int) get_option('last_employee');
$i += 1;
update_option('last_employee', $i);

$_POST = null;
$temp = null;

// send email
wp_mail(
    $_POST['email'],
    get_option( 'blogname' ),
    'เพิ่มข้อมูลเป็นพนักงานเรียบร้อยแล้ว'
);
}

}

}

} else {
    // something else
    if(empty($_GET['action']) || ($_GET['action'] == 'add')) {

    } elseif ( 'search' == $_GET['action'] ) {
        $sql = $wpdb->prepare(
            'select * '
```



```

        . 'from ' . $wefixeddb->employee . ' '
        . 'where ' . $_GET['search_options'] . ' like %s',
        "%{$_GET['q']}%"
    );

    $records = $wpdb->get_results( $sql );
}
}

$start_rec = empty($_REQUEST['stoffset']) ? 0 : $_REQUEST['stoffset'] - 1 ;

?>
<style type="text/css">
#employee_assign {
width: 800px;
margin: 0 auto;
}

#employee_assign_field,
#employee_assign_list,
#employee_assign {
float: left;
padding: 1em 1.25em;
line-height: 1.25em;
}

#machine_detail_fields {
width: 700px;
padding-left: 100px;
}

```

```

#machine_details_table .label {
width: 100px !important;
}
#machine_details_table .value {
width: 180px;
}
#nave-tools {
width: 115px;
text-align: center;
}
</style>
<div id="wrapper" class="we-fixed-search-top-bar">
<form action="" method="GET" accept-charset="utf-8">
    <div id="find-name">
        <select name="search_options"
id="machine_search_options">
            <option value="emp_id" <?php selected(
'emp_id', $_GET['search_options'] ); ?>>หมายเลขพนักงาน</option>
            <option value="emp_title" <?php selected(
'name', $_GET['search_options'] ); ?>>ชื่อ นามสกุล</option>
            <option value="telephone" <?php selected(
'telephone', $_GET['search_options'] ); ?>>เบอร์โทร</option>
            <option value="email" <?php selected( 'email',
$_GET['search_options'] ); ?>>อีเมล</option>
        </select>
        <input type="hidden" name="action" value="search" />
    </div>
    <div id="find-search">
        <input type="text" name="q" class="text" size="35" />

```

```

</div>
<div id="search-button">
    <div class="submitbox" id="submitpost">
        <p class="submit"><input type="submit"
class="button button-highlighted" value="ค้นหา" /></p>
    </div>
</div>
</form>
</div>
<?php
    $employee = null;
    if ( @$_GET['action'] == 'search' ) {
        $employees = $records;
    } else {
        $employees = $wpdb->get_results(
            "SELECT * FROM "
                .
                We_Fixed_Db::getInstance()->employee
                .
            );
    }
?>

<?php if ( ! in_array( $current_employee->position, array( 4 ) ) ) : ?>
<p style="clear: both;">คุณไม่ใช่<strong>เจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูล</strong> ดังนั้น
ฟังก์ชันการทำงานบางส่วนจะถูกปิดไว้</p>
<?php endif; ?>

```

```

<table name="we_fixed_machine_table" width="99%" class="we-fixed-
textcenter we-fixed-list-table">
  <thead>
    <tr>
      <th width="20%">หมายเลขพนักงาน</th>
      <th width="30%">ชื่อ นามสกุล</th>
      <th width="15%">เวลา วันเดือนปี</th>
      <th width="15%">ตำแหน่ง</th>
      <th width="20%">อีเมล</th>
    </tr>
  </thead>
  <tbody>
    <?php if($employees) : ?>
      <?php for ($i = $start_rec *
WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE; $i <
WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE * ($start_rec + 1); $i++) :
$employee = @$employees[$i]; ?>
        <?php if($employee) : ?>
          <tr>
            <td><a href="?item=emp_id&q=<?php echo
$employee->emp_id; ?>&action=show"><?php echo $employee->emp_id;
?></a></td>
            <td><?php echo
parse_employee_name($employee->emp_title); ?></td>
            <td><?php echo
date(get_option('date_format'), strtotime($employee->start_working_date));
?></td>
            <td><?php echo
$employee_position[$employee->position]; ?></td>

```

```

                <td><?php echo $employee->email; ?></td>
            </tr>
        <?php endif; ?>
    <?php endfor ?>
<?php else: ?>
<tr>
    <td colspan="5">ไม่พบข้อมูล</td>
</tr>
<?php endif; ?>
</tbody>
</table> <!-- machine table -->

```

```

<?php if ( in_array( $current_employee->position, array( 4 ) ) ) : ?>
<p style="float:left; display: inline;">
    <a href="<?php echo bloginfo('url') . '/employee?action=new'; ?>"
title="เพิ่มเครื่องจักรใหม่">เพิ่มพนักงานใหม่</a>
</p>
<?php endif; ?>

```

```

<div id="wrapper" style="float: right; padding: 4px 8px;">
<?php
    $loop = ( count($employees) %
WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE ) ? (int) (count($employees) /
WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE) + 1 : (count($employees) /
WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE) ;
?>
<?php if($loop > 1) : ?>
    <p style="">
        <a href="#">&lt;&lt;<a/>

```



```

        <?php endfor ?>
    </select>
    <input type="submit" value="บันทึกค่า" />
</div>
</form>
</div>
<?php endif; ?>

<?php if( ! empty( $_GET['empid'] ) && in_array( $current_employee-
>position, array( 1, 4 ) ) ) : ?>
<?php $disable='disabled="disabled"'; ?>
<div class="wrapper" style="clear: both; margin-top: 10px;">
    <div id="machine_detail_fields">
        <form action="" method="POST" accept-charset="utf-8">
            <div id="machine_details_table">
                <div class="row-1">
                    <div class="field">หมายเลขพนักงาน</div>
                    <div class="field value">
                        <input type="text" name="emp_id" value="<?php echo
@$_POST['emp_id']; ?>" id="emp_id" <?php echo $disable; ?> />
                    </div>
                </div>
                <div class="row-2">
                    <div class="field label">ชื่อ</div>
                    <div class="field value">
                        <input type="text" name="emp_title" value="<?php echo
parse_employee_name(@$_POST['emp_title']); ?>" id="emp_title" <?php echo
$disable; ?> />
                    </div>
                </div>
            </div>
        </form>
    </div>
</div>

```

```

<div class="field label">เบอร์โทร</div>
<div class="field value">
    <input type="text" name="telephone" value="<?php echo
@$_POST['telephone']; ?>" id="telephone" <?php echo $disable; ?> />
</div>
</div>
<div class="row-1">
    <div class="field label">ที่อยู่</div>
    <div class="field value">
        <textarea name="address" rows="4" cols="40" <?php
echo $disable; ?> ><?php echo @$_POST['address']; ?></textarea>
    </div>
</div>
<div class="row-2">
    <div class="field label">ตำแหน่ง</div>
    <div class="field value">
        <select name="position"
id="position" <?php echo $disable; ?> >
            <?php
foreach($employee_position as $k => $v) : ?>
                <?php if(@$_POST['position'] ==
$k) : ?>
                    <option value="<?php
echo $k; ?>" selected="selected"><?php echo $v; ?></option>
                <?php else : ?>
                    <option value="<?php
echo $k; ?>"><?php echo $v; ?></option>
                <?php endif; ?>
            </div>

```



```

        <?php endforeach; ?>
    </select>

</div>

<div class="field label">อีเมล</div>
<div class="field value">
    <input type="text" name="email"
value="<?php echo @$_POST['email']; ?>" id="email" <?php echo $disable;
?> />

    </div>
</div>
<div class="row-2">
    <div class="field label">วันที่เข้าทำงาน</div>
    <div class="field label">
        <select name="start_date_d" id="start_date_d" <?php
echo $disable; ?> >
            <?php for($i = 0; $i <= 30; $i++) : ?>
                <option value="<?php
echo $i + 1; ?>"><?php echo $i + 1; ?></option>
            <?php endfor; ?>
        </select>
    </div>
    <div class="field label">
        <select name="start_date_m" id="start_date_m" <?php
echo $disable; ?> >
            <?php for($i = 1; $i <= 12; $i++) : ?>
                <?php
if(empty($_POST['start_date_m'])): ?>

```



```

        <?php endforeach; ?>

        </select>

    </div>

</div>

<div class="row-2">
    <div class="field label">การศึกษ</div>
    <div class="field value">
        <select name="emp_education" id="emp_education"
<?php echo $disable; ?> >
            <?php foreach($emp_education
as $k => $v) : ?>
                <?php if(@$_POST['position'] ==
$k) : ?>
                    <option value="<?php
echo $k; ?>" selected="selected"><?php echo $v; ?></option>
                <?php else : ?>
                    <option value="<?php
echo $k; ?>"><?php echo $v; ?></option>
                <?php endif; ?>
            <?php endforeach; ?>
        </select>

    </div>

    <div class="field label">รหัสประชาชน</div>
    <div class="field value">
        <input type="text" name="cid" value="<?php echo
@$_POST['cid']; ?>" id="cid" <?php echo $disable; ?> />
    </div>
</div>

```

```

        <div class="row-1">
            <div class="field label">&nbsp;</div>
            <div class="field value">
                <input type="checkbox"
name="chk_spare_part" value="Y" id="a"><label for="chk_spare_part">
อนุญาตให้นำเข้าอะไหล่</label>
            </div>
        </div>
    </div>

```

```

        <div class="row-1">
            <div class="field label">&nbsp;</div>
            <div class="field">
                <input type="checkbox"
name="chk_spare_part_issue" value="Y" id="a"><label
for="chk_spare_part_issue">อนุญาตให้เบิกอะไหล่</label>
            </div>
        </div>
    </div>

```

```

        <div class="row-1">
            <div class="field label">&nbsp;</div>
            <div class="field">
                <input type="checkbox"
name="inform" value="Y" id="a"><label for="inform">อนุญาตให้แจ้งซ่อม
</label>
            </div>
        </div>
    </div>

```

```

        <div class="row-1">
            <div class="field label">&nbsp;</div>
            <div class="field">

```

```

<input type="checkbox"
name="inform_report" value="Y" id="a"><label for="inform_report">อนุญาตให้
รายงานผลการซ่อม</label>
</div>
</div>
<div class="row-1">
<div class="field label">&nbsp;</div>
<div class="field">
<input type="checkbox"
name="machine_and_spare_part" value="Y" id="a"><label
for="machine_and_spare_part">อนุญาตให้เพิ่มเครื่องจักรและอะไหล่</label>
</div>
</div>
<div class="row-1">
<div class="field label"></div>
<div class="field">
<input name="chk_deactivate_employee" type="checkbox" value="Y"
/>
<label for="chk_deactivate_employee">ยับยั้งการใช้งาน</label>
</div>
</div>
<div class="row-1">
<div class="field label">&nbsp;</div>
<div class="field">
<input type="submit" name=""
value="บันทึกข้อมูล" id="">
</div>
</div>
<div class="row-1">

```

```

<div class="field label">&nbsp;</div>
<div class="field">
<input type="submit" name=""
value="บันทึกข้อมูล" id="">
</div>
</div>
</div>
</form>
</div>
<div id="navmenu">
<table id="nave-tools">
<tr><td><a href="?action=add" title="" class="button">
เพิ่ม</a></td></tr>
<tr><td><a href="?empid=?php $_GET['empid']
?&action=delete" title="" class="button">ลบ</a></td></tr>
<tr><td><a href="?empid=?php $_GET['empid'];
?&action=edit" title="" class="button">แก้ไข</a></td></tr>
</table>
</div>
</div>
<?php # data query ?>
<?php elseif( empty( $_GET['empid'] ) && in_array( $current_employee-
>position, array( 4 ) ) ) : ?>
<div class="wrapper" style="clear: both; margin-top: 10px;">
<?php if($insert_status == 'insert_ok') : ?>

```

```

<div width="100%" style="text-align: center; color: green;">เพิ่มข้อมูล
สำเร็จ</div>

<?php elseif($insert_status == 'try_again'): ?>

<div width="100%" style="text-align: center; color: red;"><?php echo
$error_msg; ?></div>

<?php endif; ?>

<?php $insert_status = 'nothing'; ?>

<?php if( ( empty($_GET['action']) || ( $_GET['action'] == 'new' ) ) &&
$currentUserCanEdit ): ?>

<div id="machine_detail_fields">
    <form action="" method="POST" accept-charset="utf-8">
<input name="action" type="hidden" value="new_employee" />
    <div id="machine_details_table">
        <div class="row-2">
            <div class="field label">ชื่อ</div>
                <div class="field label">
                    <select name="user_title"
id="user_title">
                        <option
value="นาย">นาย</option>
                        <option value="นางสาว">
นางสาว</option>
                        <option value="นาง">นาง
</option>
                    </select>
                </div>
            <div class="field value">

```

```

        <input type="text"
name="user_name" value="<?php echo @$_POST['user_name'] ?>"
id="user_name">
    </div>

    <div class="field value">
        <input type="text"
name="user_lname" value="<?php echo @$_POST['user_lname'] ?>"
id="user_lname">
    </div>
</div>

    <div class="row-2">
        <div class="field label">เบอร์โทร</div>
        <div class="field value">
            <input type="text" name="telephone" value="<?php echo
@$_POST['telephone']; ?>" id="telephone"/>
        </div>
    </div>

    <div class="row-1">
        <div class="field label">ที่อยู่</div>
        <div class="field value">
            <textarea name="address" rows="4" cols="40"><?php
echo @$_POST['address']; ?></textarea>
        </div>
    </div>

    <div class="row-2">
        <div class="field label">ตำแหน่ง</div>
        <div class="field value">
            <select name="position"
id="position">

```



```

                                <?php
foreach($employee_position as $k => $v) : ?>
                                <?php if(@$_POST['position'] ==
$k) : ?>
                                <option value="<?php
echo $k; ?>" selected="selected"><?php echo $v; ?></option>
                                <?php else : ?>
                                <option value="<?php
echo $k; ?>"><?php echo $v; ?></option>
                                <?php endif; ?>
                                <?php endforeach; ?>
                                </select>
                                </div>

                                <div class="field label">อีเมล</div>
                                <div class="field value">
                                <input type="text" name="email"
value="<?php echo @$_POST['email']; ?>" id="email"/>
                                </div>
                                </div>
                                <div class="row-2">
                                <div class="field label">วันที่เข้าทำงาน</div>
                                <div class="field label">
                                <select name="start_date_d" id="start_date_d">
                                <?php for($i = 0; $i <= 30; $i++) : ?>
                                <option value="<?php
echo $i + 1; ?>"><?php echo $i + 1; ?></option>
                                <?php endfor; ?>
                                </select>

```

```

</div>
<div class="field label">
    <select name="start_date_m" id="start_date_m">
        <?php for($i = 1; $i <= 12; $i++) : ?>
            <?php
if(empty($_POST['start_date_m'])): ?>
                <option value="<?php
echo $i; ?>"><?php echo $month_th[str_pad($i, '2', '0', STR_PAD_LEFT)];
?></option>
                <?php else: ?>
                <option value="<?php
echo $i; ?>" selected="selected"><?php echo $month_th[str_pad($i, '2', '0',
STR_PAD_LEFT)]; ?></option>
                <?php endif; ?>
            <?php endfor; ?>
        </select>
    </div>
<div class="field label">
    <select name="start_date_y" id="start_date_y">
        <?php $y = date('Y'); ?>
        <?php for($i = -10; $i <= 10; $i++) : ?>
            <?php
if(@$_POST['start_date_y']) : ?>
                <option value="<?php
echo $y + $i; ?>" selected="selected"><?php echo $y + $i + 543;
?></option>
                <?php elseif($i == 0) : ?>

```

```

                                <option value="<?php
echo $y + $i; ?>" selected="selected"><?php echo $y + $i + 543;
?></option>

                                <?php else: ?>
                                <option value="<?php
echo $y + $i; ?>"><?php echo $y + $i + 543; ?></option>

                                <?php endif; ?>
                                <?php endfor; ?>

                                </select>
                                </div>
                                </div>
                                <div class="row-2">
                                <div class="field label">การศึกษ</div>
                                <div class="field value">
                                <select name="emp_education" id="emp_education">
                                <?php foreach($emp_education
as $k => $v) : ?>

                                <?php if(@$_POST['position'] ==
$k) : ?>

                                <option value="<?php
echo $k; ?>" selected="selected"><?php echo $v; ?></option>

                                <?php else : ?>
                                <option value="<?php
echo $k; ?>"><?php echo $v; ?></option>

                                <?php endif; ?>
                                <?php endforeach; ?>
                                </select>

                                </div>

```

```

<div class="field label">รหัสประชาชน</div>
<div class="field value">
    <input type="text" name="cid" value="<?php echo
@$_POST['cid']; ?>" id="cid"/>
</div>
</div>

<div class="row-1">
<div class="field label">ที่อยู่อีเมล</div>
<div class="field value">
    <input type="text" name="uname" value="<?php
@$_POST['uname'] ?>" id="uname">
</div>
</div>

<div class="row-1">
<div class="field label">รหัสผ่าน</div>
<div class="field value">
    <input type="password" name="pwd" value="<?php
@$_POST['pwd'] ?>" id="uname">
</div>
</div>

<div class="row-1">
<div class="field label">ยืนยันรหัสผ่าน</div>
<div class="field value">
    <input type="password" name="retype" value="<?php
@$_POST['retype'] ?>" id="uname">
</div>
</div>

```

```

        <div class="row-1">
            <div class="field label">&nbsp;</div>
            <div class="field value">
                <?php
if(@$_POST['chk_spare_part']) : ?>
                    <input type="checkbox"
name="chk_spare_part" value="Y" id="a" checked="checked"><label
for="chk_spare_part">อนุญาตให้นำเข้าอะไหล่</label>
                <?php else: ?>
                    <input type="checkbox"
name="chk_spare_part" value="Y" id="a"><label for="chk_spare_part">
อนุญาตให้นำเข้าอะไหล่</label>
                <?php endif; ?>
            </div>
        </div>
    </div>

        <div class="row-1">
            <div class="field label">&nbsp;</div>
            <div class="field">
                <?php
if(@$_POST['chk_spare_part_issue']): ?>
                    <input type="checkbox"
name="chk_spare_part_issue" value="Y" id="a" checked="checked"><label
for="chk_spare_part_issue">อนุญาตให้เบิกอะไหล่</label>
                <?php else: ?>
                    <input type="checkbox"
name="chk_spare_part_issue" value="Y" id="a"><label
for="chk_spare_part_issue">อนุญาตให้เบิกอะไหล่</label>
                <?php endif; ?>
            </div>
        </div>

```

```

</div>

        <div class="row-1">
            <div class="field label">&nbsp;</div>
            <div class="field">
                <?php if(@$_POST['chk_inform']):
?>
                    <input type="checkbox"
name="chk_inform" value="Y" id="a" checked="checked"><label for="inform">
อนุญาตให้แจ้งซ่อม</label>
                    <?php else: ?>
                    <input type="checkbox"
name="chk_inform" value="Y" id="a"><label for="inform">อนุญาตให้แจ้งซ่อม
</label>
                    <?php endif; ?>
            </div>
        </div>

        <div class="row-1">
            <div class="field label">&nbsp;</div>
            <div class="field">
                <?php
if(@$_POST['chk_inform_report']): ?>
                    <input type="checkbox"
name="chk_inform_report" value="Y" id="a" checked="checked"><label
for="inform_report">อนุญาตให้รายงานผลการซ่อม</label>
                    <?php else: ?>
                    <input type="checkbox"
name="chk_inform_report" value="Y" id="a"><label for="inform_report">
อนุญาตให้รายงานผลการซ่อม</label>
                    <?php endif; ?>
            </div>
        </div>

```

```

        </div>
    </div>

        <div class="row-1">
            <div class="field label">&nbsp;</div>
            <div class="field">
                <?php
if(@$_POST['chk_machine_and_spare_part']): ?>
                    <input type="checkbox"
name="chk_machine_and_spare_part" value="Y" id="a"
checked="checked"><label for="machine_and_spare_part">อนุญาตให้เพิ่ม
เครื่องจักรและอะไหล่</label>
                <?php else: ?>
                    <input type="checkbox"
name="chk_machine_and_spare_part" value="Y" id="a"><label
for="machine_and_spare_part">อนุญาตให้เพิ่มเครื่องจักรและอะไหล่</label>
                <?php endif; ?>
            </div>
        </div>

        <div class="row-1">
            <div class="field label">&nbsp;</div>
            <div class="field">
                <input type="submit" name=""
value="บันทึกข้อมูล" id="">
            </div>
        </div>
    </div>
</form>
</div>

```

```

<?php elseif( @$_GET['action'] == 'show' ): ?>
<?php if( ! $currentUserCanEdit ) : ?>
    เนื่องจากคุณไม่ใช่ <strong>เจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูล</strong> จึงไม่มีสิทธิดู
รายละเอียดของผู้ใช้
<?php return; ?>
<?php endif; ?>

<?php
    if (@$_POST['action'] == 'update') {
// echo var_dump( $_POST );
        // echo "<code>" . var_dump($_POST) . "</code>";
        $alive = empty( $_POST['chk_deactivate_employee'] ) ? 'N' : 'Y' ;
        $data = array(
            'emp_title'          => str_replace(' ', ',',
$_POST['emp_title']),
            'start_working_date' =>
"{$_POST['start_date_y']}-{$_POST['start_date_m']}-{$_POST['start_date_d']}",
            'address'           =>
esc_html($_POST['address']),
            'education'         => (int)
$_POST['emp_education'],
            'cid'               => $_POST['cid'],
            'telephone'         => $_POST['telephone'],
            'email'             => $_POST['email'],
            'position'          => $_POST['position'],
            'spare_part'        =>
empty($_POST['chk_spare_part']) ? 'N' : 'Y',
            'spare_part_issue'  =>
empty($_POST['chk_spare_part_issue']) ? 'N' : 'Y',

```



```

        'inform' =>
empty($_POST['chk_inform']) ? 'N' : 'Y',
        'inform_report' =>
empty($_POST['chk_inform_report']) ? 'N' : 'Y',
        'machine_and_spare_part' =>
empty($_POST['chk_machine_and_spare_part']) ? 'N' : 'Y',
        'deactivate' => $alive
    );
    $sql = $wpdb->update(
        We_Fixed_Db::getInstance()->employee,
        $data,
        array('emp_id' => $_GET['q'])
    );

}
?>
<?php
    $employee = get_user_info_from_id($_GET['q']);
?>
<div id="machine_detail_fields">
    <form action="" method="POST" accept-charset="utf-8">
        <input type="hidden" name="action"
value="update" id="action">
        <div id="machine_details_table">
            <div class="row-1">
                <div class="field label">
                    ឈ្មោះអ្នកប្រើ (Username)
                </div>
                <div class="field value">

```

```

        <input readonly="readonly" value="<?php echo
get_userdata($employee->id)->user_login ; ?>" />

```

```

    </div>

```

```

</div>

```

```

<div class="row-2">

```

```

    <div class="field label">ชื่อ</div>

```

```

    <div class="field value">

```

```

        <input type="text" name="emp_title"
value="<?php echo str_replace(', ' , ' ', $employee->emp_title); ?>"
id="emp_title"/>

```

```

    </div>

```

```

    <div class="field label">เบอร์โทร</div>

```

```

    <div class="field value">

```

```

        <input type="text" name="telephone"
value="<?php echo $employee->telephone; ?>" id="telephone"/>

```

```

    </div>

```

```

</div>

```

```

        <div class="row-1">

```

```

    <div class="field label">ที่อยู่</div>

```

```

    <div class="field value">

```

```

        <textarea name="address" rows="4"
cols="40"><?php echo $employee->address; ?></textarea>

```

```

    </div>

```

```

</div>

```

```

<div class="row-2">

```

```

    <div class="field label">ตำแหน่ง</div>

```

```

    <div class="field value">

```

```

        <select name="position"
id="position">
        <?php
foreach($employee_position as $k => $v) : ?>
        <?php if($employee-
>position == $k) : ?>
                <option
value="<?php echo $k; ?>" selected="selected"><?php echo $v; ?></option>
                <?php else : ?>
                <option
value="<?php echo $k; ?>"><?php echo $v; ?></option>
                <?php endif; ?>
        <?php endforeach; ?>
        </select>
</div>

<div class="field label">อีเมล</div>
<div class="field value">
        <input type="text"
name="email" value="<?php echo $employee->email; ?>" id="email"/>
</div>
</div>
<div class="row-2">
        <div class="field label">วันที่เข้าทำงาน</div>
        <?php $d = explode('-',
$employee->start_working_date); ?>
        <div class="field label">
                <select name="start_date_d" id="start_date_d">
                <?php for($i = 0; $i <= 30; $i++) : ?>

```



```

<select name="start_date_y" id="start_date_y">
    <?php $y = date('Y'); ?>
    <?php for($i = -10; $i <= 10; $i++) : ?>
        <?php if (((int)
$d[0]) == $y + $i): ?>
            <option
value="<?php echo $y + $i; ?>" selected="selected"><?php echo $y + $i +
543; ?></option>
        <?php else: ?>
            <option
value="<?php echo $y + $i; ?>"><?php echo $y + $i + 543; ?></option>
        <?php endif ?>
    <?php endfor; ?>
</select>
</div>
</div>
<div class="row-2">
    <div class="field label">การศึกษ</div>
    <div class="field value">
        <select name="emp_education"
id="emp_education">
            <?php
foreach($emp_education as $k => $v) : ?>
                <?php if($employee-
>education == $k) : ?>
                    <option
value="<?php echo $k; ?>" selected="selected"><?php echo $v; ?></option>
                <?php else : ?>

```



```

<div class="field label">&nbsp;</div>
<div class="field">
    <?php if($employee-
>spare_part_issue == "Y"): ?>
        <input type="checkbox"
name="chk_spare_part_issue" value="Y" id="a" checked="checked"><label
for="chk_spare_part_issue">อนุญาตให้เบิกอะไหล่</label>
        <?php else: ?>
        <input type="checkbox"
name="chk_spare_part_issue" value="Y" id="a"><label
for="chk_spare_part_issue">อนุญาตให้เบิกอะไหล่</label>
        <?php endif; ?>
    </div>
</div>
    <div class="row-1">
        <div class="field label">&nbsp;</div>
        <div class="field">
            <?php if($employee-
>inform == 'Y'): ?>
                <input type="checkbox"
name="chk_inform" value="Y" id="a" checked="checked"><label for="inform">
อนุญาตให้แจ้งซ่อม</label>
            <?php else: ?>
                <input type="checkbox"
name="chk_inform" value="Y" id="a"><label for="inform">อนุญาตให้แจ้งซ่อม
</label>
            <?php endif; ?>
        </div>
    </div>

```

```

        <div class="row-1">
            <div class="field label">&nbsp;</div>
            <div class="field">
                <?php if($employee-
>inform_report == 'Y'): ?>
                    <input type="checkbox"
name="chk_inform_report" value="Y" id="a" checked="checked"><label
for="inform_report">อนุญาตให้รายงานผลการซ่อม</label>
                <?php else: ?>
                    <input type="checkbox"
name="chk_inform_report" value="Y" id="a"><label for="inform_report">
อนุญาตให้รายงานผลการซ่อม</label>
                <?php endif; ?>
            </div>
        </div>
    </div>
        <div class="row-1">
            <div class="field label">&nbsp;</div>
            <div class="field">
                <?php if($employee-
>machine_and_spare_part == 'Y'): ?>
                    <input type="checkbox"
name="chk_machine_and_spare_part" value="Y" id="a"
checked="checked"><label for="machine_and_spare_part">อนุญาตให้เพิ่ม
เครื่องจักรและอะไหล่</label>
                <?php else: ?>
                    <input type="checkbox" name="chk_machine_and_spare_part"
value="Y" id="a">
                    <label for="machine_and_spare_part">อนุญาตให้เพิ่มเครื่องจักรและ
อะไหล่</label>

```



```

        <?php endif; ?>

        </div>

    </div>

        <div class="row-1">
            <div class="field label">&nbsp;</div>
            <div class="field">
                <input type="checkbox" name="chk_deactivate_employee"
value="Y" id="a"<?php checked( 'Y', $employee->deactivate ); ?> />
                <label for="chk_deactivate_employee">ยับยั้งการใช้งาน</label>
            </div>
        </div>

        <div class="row-1">
            <div class="field label">&nbsp;</div>
            <div class="field">
                <input type="submit"
name="" value="บันทึกข้อมูล" id="">
            </div>
        </div>
    </div>

</form>
</div>

<?php endif; ?>

<div id="navmenu">
    <!-- <table id="nave-tools">
        <tr><td></td></tr>
    </table> -->
</div>

```

```

</div>
<?php endif; ?>

<?php else: // employee and access log switching ?>
    <?php if ( $currentUserCanEdit ) : ?>
        <?php
            $emp_log = $wpdb->get_results(
                'select el.id as log_id,
el.auth_timestamp, e.position, e.emp_title, e.emp_id '
                . 'from wp_employee_log as el '
                . 'left join wp_employee e on e.id =
el.user_ID '
                . 'order by el.id DESC'
            );
        ?>
        <p>
            รายการเข้าใช้งาน
        </p>
        <table name="we_fixed_machine_table" width="98%" class="we-
fixed-textcenter we-fixed-list-table" style="font-size: 80%;">
            <thead>
                <tr>
                    <th>
                        ลำดับที่
                    </th>
                    <th>
                        ชื่อ - นามสกุล
                    </th>
                </tr>
            </thead>
        </table>
    </div>

```

```

        <th>
            ตำแหน่ง
        </th>
        <th>
            วันที่เข้าใช้งาน
        </th>
    </tr>
</thead>
<tbody>
    <?php if ( ! empty( $emp_log ) ): ?>
        <?php foreach ( $emp_log as $log ): ?>
            <tr>
                <td>
                    <?php echo $log-
>log_id ?>
                </td>
                <td>
                    <?php echo
parse_employee_name( $log->emp_title ); ?>
                </td>
                <td>
                    <?php echo
$employee_position[ $log->position ]; ?>
                </td>
                <td>
                    <?php echo date(
sprintf("%s %s", get_option('time_format'), get_option('date_format') ),
strtotime( $log->auth_timestamp ) ); ?>
                </td>
            </tr>
        </td>
    </tr>
    </tbody>
</table>

```

```

        </tr>
        <?php endforeach ?>
    <?php else: ?>
        <tr>
            <td colspan="4">
                ไม่พบข้อมูล
            </td>
        </tr>
    <?php endif ?>
</tbody>
</table>
<?php else: ?>
    คุณไม่มีสิทธิเข้าถึงพื้นที่ส่วนนี้
<?php endif; ?>
<?php endif; ?>
<?php
}

```

3.12 โค้ดโปรแกรมภาษาพีเอชพีสร้างเว็บหน้าอะไหล่ แสดงได้ดังนี้

```

<?php
/**
 * @package we_fixed/shortcode
 */

require_once WE_FIXED_PLUGIN_LIB_DIR . '/we-fixed-db-spare-part.php';
require_once WE_FIXED_PLUGIN_LIB_DIR . '/we-fixed-db-inform.php';

```

```
require_once WE_FIXED_PLUGIN_LIB_DIR . '/we-fixed-db-spare-part-  
issue.php';
```

```
if(!function_exists('add_action')) {  
    echo "You can't call this plugin directly";  
    exit;  
}
```

```
function spare_part_page_code() {  
    global $wpdb, $wefixeddb, $sms, $current_user;  
    get_currentuserinfo();
```

```
$current_employee = get_current_employee( $current_user );
```

```
$records = new We_Fixed_Db_Spare_Part();
```

```
$records = $records->showAll();
```

```
$sp_id = empty($_POST['sp_id']) ? str_pad(date('dmY'), 12, '0') :
```

```
$_POST['sp_id'];
```

```
$errors = array();
```

```
$sps = null;
```

```
$error = null;
```

```
if ( 'edit' == @$_POST['action'] ) {
```

```
$update_set = $_POST;
```

```
$update_set['name'] = $update_set['sp_name'];
```

```
$update_condition['sp_id'] = $update_set['sp_id'];
```

```
unset( $update_set['action'] );
unset( $update_set['sp_id'] );
unset( $update_set['sp_name'] );

$wpdb->update(
    'wp_spare_part',
    $update_set,
    $update_condition
);

}

if ( @$_GET['action'] == 'delete' ) {
    $wpdb->query(
        $wpdb->prepare(
            'delete from wp_spare_part where sp_id = %s',
            $_GET['sp_id']
        )
    );

    $wpdb->query(
        $wpdb->prepare(
            'delete from wp_spare_part_issue where sp_id = %s',
            $_GET['sp_id']
        )
    );
}
}
```

```

if(!empty($_POST)) {
    // todo: save data
    if(@$_POST['action'] == 'withdraw' && ( $current_employee-
>spare_part_issue == 'Y' ) ) {
        $spisid = null;
        if(get_option('we_fixed_sp_issue_id') == null) {
            add_option('we_fixed_sp_issue_id', 1);
        }

        $inform = We_Fixed_Db_Inform::getInstance()-
>findByInformId($_POST['fixing_log_id']);
        $inform = (count($inform) == 1) ? $inform[0] : $inform ;

        if (!empty($inform) && (count($inform) == 1)) {
            $spisid = get_option('we_fixed_sp_issue_id');
            $spisid = 'D' . date('dmY') . str_pad($spisid, 4, '0',
STR_PAD_LEFT);

            $spareHistory = new
We_Fixed_Db_Spare_Part_Issue();
            $spareHistory->spIssued = $spisid;
            $spareHistory->spId = $_POST['sp_id'];
            $spareHistory->informId = $inform->inform_id;
            $spareHistory->issueStatus = 'out';
            $spareHistory->issueDate = date('Y-m-d');
            $spareHistory->issueAmount =
@$_POST['issue_amount'];
            $spareHistory->emplId = @$_POST['employee'];

```

```

        $spareHistory->pricePerPiece =
        @$_POST['price_per_piece'];

        if($spareHistory->save()) {
            update_option('we_fixed_sp_issue_id',
(int) get_option('we_fixed_sp_issue_id') + 1);
        }

        if((int) $_POST['remain'] >= 0) {
            $remain = $_POST['remain'] -
        $_POST['issue_amount'];

            $error = $wpdb->query(
                $wpdb->prepare(
                    'UPDATE ' .
        We_Fixed_Db::getInstance()->spare_part . '
                    . 'SET remain = %s
        '
                    . 'WHERE sp_id =
        %s',
                    $remain,
        $_POST['sp_id']
                )
            );

            if($error >= 1) {
                $sparehistory = new
        We_Fixed_Db_Spare_Part_Issue();

                $error = "บันทึกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว";
            }
        }
    }
}

```



```

    }

    if ( $remain <= 3 ) {

        $managers = $wpdb->get_results(

            $wpdb->prepare(

                'select telephone '

                . sprintf( 'from %s ', $wefixeddb->employee )

                . 'where position = %s',

                "1"

                ),

            ARRAY_N

            );

        if ( ! empty( $managers ) ) {

            $temp = array();

            foreach ( $managers as

                $value ) {

                    $temp[] =

                $value[0];

            }

```



```

    ),
    array(
        'sp_id' => $_POST['sp_id']
    )
);

if ($sp) {
    // insert to history
    $spid = get_option('we_fixed_sp_issue_id');
    $spid = 'D' . date('dmY') . str_pad($spid, 4, '0',
STR_PAD_LEFT);

    $spareHistory = new
We_Fixed_Db_Spare_Part_Issue();
    $spareHistory->spIssueId = $spid;
    $spareHistory->spId = $_POST['sp_id'];
    $spareHistory->issueStatus = 'in';
    $spareHistory->issueDate = date('Y-m-d');
    $spareHistory->issueAmount =
@$_POST['issue_amount'];
    $spareHistory->emplId = @$_POST['employee'];
    $spareHistory->name = @$_POST['name'];
    $spareHistory->partner = @$_POST['partner'];

    if($spareHistory->save()) {
        update_option('we_fixed_sp_issue_id',
(int) get_option('we_fixed_sp_issue_id') + 1);
        echo "เพิ่มอะไหล่เรียบร้อยแล้ว";
    } else {

```

```

        echo "เพิ่มอะไหล่ไม่สำเร็จ";
    }
}

} elseif ( ! empty( $_POST['employee'] ) ) {
// echo var_dump( $_POST );
//
// Save parts information
//

    $sp = new We_Fixed_Db_Spare_Part();
    if(get_option('spar_part') == null) {
        add_option('spar_part', 1);
    }
    $spld = get_option('spar_part');

    $spld = str_pad($spld, 4, '0', STR_PAD_LEFT);

    $spld = 'AA' . date('dmY') . $spld;
    $empld = empty( $_POST['employee'] ) ? $current_employee->emp_id :
    $_POST['employee'];

    $wpdb->insert(
    $wefixeddb->spar_part,
    array(
        'sp_id' => $spld,
        'model' => $_POST['model'],
        'brand' => $_POST['brand'],
        'size' => $_POST['size'],
        'introduce_date' => date('Y-m-d'),

```

```

'remain' => $_POST['remain'],
'emp_id' => $empld,
'partner' => $_POST['partner'],
'name' => $_POST['sp_name']
)
);

if ( $wpdb->num_rows ) {
    update_option( 'spar_part', get_option( 'spar_part', 0 ) + 1 );

    $spisid = get_option( 'we_fixed_sp_issue_id', 1 );
    $spisid = sprintf(
        'D%s%s',
        date('dmY'),
        str_pad( $spisid, 4, '0', STR_PAD_LEFT )
    );

    $wpdb->insert(
        $wefixeddb->spare_part_issue,
        array(
            'sp_issue_id' => $spisid,
            'sp_id' => $spld,
            'inform_id' => "",
            'issue_status' => 'in',
            'issue_date' => date('Y-m-d'),
            'issue_amount' => $_POST['remain'],
            'emp_id' => $empld,
            'price_per_piece' => $_POST['price_per_piece']
        )
    );
}

```

```

);

if ( $wpdb->num_rows ) {
    update_option('we_fixed_sp_issue_id',
get_option('we_fixed_sp_issue_id', 1) + 1);
}
}

$sp = null;
$records = We_Fixed_Db_Spare_part::getInstance()->showAll();

}

}

if (!empty($_GET['q'])) {
    $item = empty( $_GET['item'] ) ? 'sp_id' : $_GET['item'];
    $sql = $wpdb->prepare(
        'select * '
        . 'from ' . $wefixeddb->spare_part . ' '
        . 'where ' . $item . ' like %s',
        "%{$_GET['q']}%"
    );

    $sps = $wpdb->get_results( $sql );
    $records = $sps;
}

$record = null;

```

```

if(count($records)) {
    $record = $records[0];
}

$start_rec = empty($_REQUEST['stoffset']) ? 0 : $_REQUEST['stoffset'] -
1;
?>
<style type="text/css">
    #machine_detail_fields {
        width: 750px;
    }
    #machine_details_table .label {
        width: 150px;
        padding-left: 200px;
    }
</style>
<div id="wrapper" class="we-fixed-search-top-bar">
    <form action="" method="GET" accept-charset="utf-8">
        <div id="find-name">
            <?php $selected = empty($_GET['item']) ? 'sp_id' :
$_GET['item']; ?>
            <select name="item" id="spare_part_options">
                <option value="sp_id" <?php selected('sp_id',
$selected); ?>>หมายเลขอะไหล่</option>
                <option value="model" <?php selected('model',
$selected); ?>>รุ่น</option>
                <option value="size" <?php selected('size',
$selected); ?>>ขนาด</option>

```

```

        <option value="remain" <?php selected('remain',
$selected); ?>>คงเหลือ</option>
        <option value="brand" <?php selected('brand',
$selected); ?>>ยี่ห้อ</option>
    </select>
</div>
<div id="find-search">
    <input type="text" class="text" size="35" name="q"
value="<?php echo @$_GET['q'] ?>" />
</div>
<div id="search-button">
    <div class="submitbox" id="submitpost">
        <p class="submit"><input type="submit"
class="button button-highlighted" value="ค้นหา" /></p>
        <input type="hidden" name="action"
value="search" id="action">
    </div>
</div>
</div>
</form>
</div>
<table name="we_fixed_machine_table" width="99%" class="we-fixed-
textcenter we-fixed-list-table">
    <thead>
        <tr>
            <th width="20%">หมายเลขอะไหล่</th>
            <th width="10%">รุ่น</th>
            <th width="10%">ขนาด</th>
            <th width="10%">คงเหลือ</th>
        </tr>

```



```

</thead>
<tbody>
    <?php if( count($records) > 0 ) : ?>
        <?php for($i = $start_rec *
WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE; $i <
WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE * ($start_rec + 1); $i++) :
$value = @$records[$i]; ?>
            <?php if($value) : ?>
                <tr>
                    <td>
                        <a href="?item=sp_id&q=<?php echo
$value->sp_id; ?>&display=yes"><?php echo $value->sp_id; ?></a>
                    </td>
                    <td>
                        <a href="?item=model&q=<?php echo $value->model;
?>"><?php echo $value->model; ?></a>
                    </td>
                    <td>
                        <a href="?item=size&q=<?php echo $value->size; ?>"><?php
echo $value->size; ?></a>
                    </td>
                    <td>
                        <a href="?item=remain&q=<?php echo
$value->remain; ?>"><?php echo $value->remain; ?></a>
                    </td>
                </tr>
            <?php endif; ?>
        <?php endfor; ?>
    <?php else: ?>

```

```

        <tr>
            <td colspan="4">ไม่พบข้อมูลอะไร</td>
        </tr>
    <?php endif; ?>
</tbody>
</table> <!-- machine table -->

<div id="wrapper" style="float: right; padding: 4px 8px;">
<?php
    $loop = ( count($records) %
WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE ) ? (int) (count($records) /
WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE) + 1 : (count($records) /
WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE) ;
?>
<?php if($loop > 1) : ?>
    <p style="">
        <a href="#">&lt;&lt;<a/>
        <?php for($i = 1; $i <= $loop; $i++): ?>&nbsp;&nbsp;<a href="<?php echo
bloginfo('url') . "/spare-part/?stoffset={$i}" ?>"><?php echo $i ?></a><?php
endfor; ?>
        <a href="#">&gt;&gt;</a>
    </p>
<?php endif ?>
</div> <!-- page navigator -->
<div class="wrapper" style="clear: both; margin-top: 10px;">
    <?php if (empty($error)): ?>
        <p><?php echo $error ?></p>
    <?php endif ?>
    <?php if( @$_GET['action'] == 'new') : ?>

```

```

<form action="" method="POST">
<input name="action" type="hidden" value="new" />
    <div id="machine_detail_fields">
<div id="machine_details_table">
    <div class="row-1">
<div class="field label">
    ชื่ออะไหล่
</div>
    <div class="field value">
        <input type="text" name="sp_name" value="<?php echo
@$_POST['sp_name']; ?>" id="name">
    </div>
</div>
        <div class="row-1">
            <div class="field label">
                บริษัทคู่ค้า
            </div>
            <div class="field value">
                <input type="text" name="partner" value="<?php echo
@$_POST['partner']; ?>" id="name">
            </div>
        </div>
            <div class="row-1">
                <div class="field label">รุ่น</div>
                <div class="field value">
                    <input type="text" name="model" value="<?php echo
@$_POST['model']; ?>" id="mode">
                </div>
            </div>

```

```

</div>
        <div class="row-1">
            <div class="field label">ขนาด</div>
            <div class="field value">
                <input type="text" name="size" value="<?php echo
@$_POST['size']; ?>" id="mode">
            </div>
        </div>
        <div class="row-1">
            <div class="field label">จำนวน</div>
            <div class="field value">
                <input type="text" name="remain" value="<?php echo
@$_POST['remain']; ?>" id="mode">
            </div>
        </div>
        <div class="row-1">
            <div class="field label">พนักงานนำเข้า</div>
            <div class="field value">
                <?php $e = get_all_employee();
?>
                <?php if($e) : ?>
                    <select name="employee"
id="employee">
                        <?php foreach ($e
as $key => $value): ?>
                            <option
value="<?php echo $key ?>"><?php echo parse_employee_name($value)
?></option>

```

```

?>
<?php endforeach

</select>
<?php else: ?>
-
<input type="hidden"
name="employee" value="" />
<?php endif; ?>
</div>
</div>
<div class="row-1">
<div class="field label">ยี่ห้อ</div>
<div class="field value">
<input type="text" name="brand" value="<?php echo
@$_POST['brand']; ?>" id="mode">
</div>
</div>
<div class="row-1">
<div class="field label">ราคาต่อชิ้น</div>
<div class="field value">
<input type="text" name="price_per_piece" value="<?php
echo @$_POST['price_per_piece']; ?>" id="mode">
</div>
</div>
<div class="row-1">
<div class="field label">&nbsp;</div>
<div class="field value">
<input type="submit" value="บันทึกข้อมูล &rarr;">
</div>

```

```

        </div>
    </div>
</div>
</form>

<?php elseif(in_array(@$_GET['action'], array('withdraw', 'addsp'))): ?>
<?php
    $record = We_Fixed_Db_Spare_Part::getInstance()-
>findBySpld($_GET['q']);
    $record = (count($record) == 1) ? $record[0] : null ;
?>
<form action="" method="POST" accept-charset="utf-8">
    <?php if ($_GET['action'] == 'withdraw'): ?>
        <input type="hidden" name="action" value="withdraw" />
    <?php else: ?>
        <input type="hidden" name="action" value="addsp" />
    <?php endif ?>
    <div id="machine_detail_fields">
    <div id="machine_details_table">
        <div class="row-1">
            <p>
                <?php if ( $current_employee->spare_part_issue == 'Y' ): ?>
                <a href="<?php echo bloginfo('url') . '/spare-
part/?action=withdraw&item=' . $_GET['item'] . '&q=' . $_GET['q'] ?>">เบิกจ่าย
อะไหล่</a>
                <?php endif; ?>

                <?php if ( $current_employee->spare_part == 'Y' ): ?>

```

```

        <a href="<?php echo bloginfo('url') . '/spare-
part/?action=addsp&item=' . $_GET['item'] . '&q=' . $_GET['q'] ?>">เพิ่มอะไหล่
</a>

<?php endif; ?>

                                </p>
                                </div>
<div class="row-1">
    <div class="field label">
        ชื่ออะไหล่
    </div>
    <div class="field value">
<?php echo echo_me( $record->name, '-' ); ?>
    </div>
</div>
<div class="row-1">
    <div class="field label">
        บริษัทผู้ค้า
    </div>
    <div class="field value">
<?php echo echo_me( $record->partner ); ?>
    </div>
</div>
    <div class="row-1">
        <div class="field label">อะไหล่</div>
        <div class="field value">
                                <?php echo "{$record->brand} -
{$record->model}" ?> (<?php echo $record->sp_id ?>)
                                <input type="hidden"
name="sp_id" value="<?php echo $record->sp_id; ?>" id="sp_id">

```

```

        </div>
    </div>
    <?php if ($_GET['action'] == 'withdraw') :
$fixingLog = We_Fixed_Db_Inform::getInstance()->showAll(); ?>
        <div class="row-1">
            <div class="field label">ขนาด</div>
            <div class="field value">
                <input type="text" name="size" readonly="readonly"
value="<?php echo empty($_POST['size']) ? $record->size : $_POST['size'];
?>" id="mode">
            </div>
        </div>
        <div class="row-1">
            <div class="field label">หมายเลขแจ้งซ่อม</div>
            <div class="field value">
                <?php if(count($fixingLog) > 0) :
?>
                <select name="fixing_log_id"
id="fixing_log_id">
                    <?php foreach ($fixingLog
as $key => $value): ?>
                        <?php if
(!empty($value->inform_id)): ?>
                            <option
value="<?php echo $value->inform_id ?>"><?php echo "{$value->inform_id}
[{$value->machine_id}]" ?></option>
                        <?php endif ?>
                    <?php endforeach ?>
                </select>
            </div>
        </div>
    </div>

```



```

        </select>
        <?php else: ?>
            ไม่พบหมายเลขแจ้งซ่อม
        <?php endif; ?>
    </div>
</div>
<?php endif; ?>
<div class="row-1">
    <div class="field label"><?php echo ($_GET['action'] ==
'withdraw') ? 'เบิกจำนวน' : 'เพิ่มอะไหล่จำนวน' ; ?></div>
    <div class="field value">
        <?php if( $_GET['action'] ==
'withdraw' ) : ?>
            <?php if($record->remain)
: ?>
                <select
name="issue_amount" id="remain">
                    <?php for($i = 1; $i
<= $record->remain; $i++) : ?>
                        <option
value="<?php echo $i ?>"><?php echo $i ?></option>
                    <?php endfor ?>
                </select>
                <input type="hidden"
name="remain" value="<?php echo $record->remain ?>" id="remain">
                    <?php else : ?>
                        ไม่มีอะไหล่
                    <?php endif; ?>
            <?php else : ?>

```

```

        <input type="text"
name="issue_amount" value="0" id="issue_amount" />
        <input type="hidden"
name="remain" value="<?php echo $record->remain; ?>" />
        <?php endif; ?>
    </div>
</div>
    <div class="row-1">
        <div class="field label">พนักงานนำเข้า</div>
        <div class="field value">
            <?php $e = get_all_employee();
?>
            <?php if($e) : ?>
                <select name="employee"
id="employee">
                    <?php foreach ($e
as $key => $value): ?>
                        <option
value="<?php echo $key ?>"><?php echo parse_employee_name($value)
?></option>
                    <?php endforeach
?>
                </select>
                <?php else: ?>
                    ไม่พบพนักงาน
                <?php endif; ?>
            </div>
        </div>
    <div class="row-1">

```

```

<div class="field label">ยี่ห้อ</div>
<div class="field value">
    <input type="text" name="brand" disabled="disabled"
value="<?php echo empty($_POST['brand']) ? $record->brand :
$_POST['brand']; ?>" id="mode">
</div>
</div>
<!-- <?php if ( $record->remain || ($_GET['action']
== 'addsp') ): ?> -->
<div class="row-1">
<div class="field label">&nbsp;</div>
<div class="field value">
    <input type="submit" value="บันทึกอะไหล่ &rarr;">
</div>
</div>
<!-- <?php endif ?> -->
</div>
</div>
</form>

<?php elseif(@$_GET['action'] == 'history') : ?>
<?php
    $spid = $_GET['q'];
    $spare_part = $wpdb->get_results(
        $wpdb->prepare(
            'SELECT * '
            . 'FROM ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->spare_part_issue . ' '
            . 'WHERE sp_id = %s ',

```

```

        $_GET['q']
    )
);
?>
<div id="machine_detail_fields">
    <p>ข้อมูลการเบิกจ่ายอะไหล่หมายเลข <?php echo $_GET['q']
?></p>
    <table border="0" cellspacing="5" cellpadding="5" width="99%"
class="we-fixed-textcenter we-fixed-list-table">
        <tr>
            <th>หมายเลขเบิกอะไหล่</th>
            <th>หมายเลขอะไหล่</th>
            <th>หมายเลขบันทึกการซ่อม</th>
            <th>สถานะ</th>
            <th>จำนวน</th>
            <th>เวลา วันเดือนปี</th>
            <th>พนักงาน</th>
            <th>ราคาต่อชิ้น</th>
        </tr>
        <?php if(count($spare_part) > 0) : ?>
            <?php for($i = count($spare_part); $i > 0; $i--) :
?>
                <tr>
                    <td><?php echo $spare_part[$i - 1]-
>sp_issue_id ?></td>
                    <td><?php echo $spare_part[$i - 1]-
>sp_id ?></td>
                    <td><?php echo echo_me($spare_part[$i
- 1]->inform_id) ?></td>

```

```

                <td><?php echo ($spare_part[$i - 1]-
>issue_status == 'in') ? 'เพิ่มอะไหล่' : 'เบิกจ่าย' ?></td>
                <td><?php echo $spare_part[$i - 1]-
>issue_amount ?></td>
                <td><?php echo $spare_part[$i - 1]-
>issue_date ?></td>
                <td><?php echo
echo_me(parse_employee_name(@get_user_info_from_id(@$spare_part[$i -
1]->emp_id->emp_title)) ?></td>
                <td><?php echo $spare_part[$i - 1]-
>price_per_piece ?></td>
            </tr>
            <?php endfor; ?>
            <?php else : ?>
            <tr>
                <td colspan="8">ไม่พบข้อมูลการเบิกจ่าย
อะไหล่หมายเลข <?php echo $_GET['q'] ?></td>
            </tr>
            <?php endif; ?>
        </table>
    </div>
<?php elseif ( 'edit' == @$_GET['action'] ) : ?>
<?php
// query Parts
$sp = $wpdb->get_row(
    $wpdb->prepare(
        'select * from wp_spare_part where sp_id = %s',
        $_GET['sp_id']
    )
)

```



```

</div>
<div class="row-1">
  <div class="field label">
    บริษัทคู่ค้า
  </div>
  <div class="field value">
    <input type="text" name="partner" value="<?php echo $sp->partner;
?>" />
  </div>
</div>
<div class="row-1">
  <div class="field label">
    รุ่น
  </div>
  <div class="field value">
    <input type="text" name="model" value="<?php echo $sp->model;
?>" />
  </div>
</div>
<div class="row-1">
  <div class="field label">
    ยี่ห้อ
  </div>
  <div class="field value">
    <input type="text" name="brand" value="<?php echo $sp->brand;
?>" />
  </div>
</div>
<div class="row-1">

```

```

<div class="field label">
    ขนาด
</div>

<div class="field value">
    <input type="text" name="size" value="<?php echo $sp->size; ?>" />
</div>
</div>

<div class="row-1">
    <div class="field label">
        จำนวนคงเหลือ
    </div>

    <div class="field value">
        <input name="remain" type="text" value="<?php echo $sp->remain;
?>" />
    </div>
</div>

<div class="row-1">
    <div class="field label">
        พนักงานนำเข้า
    </div>

    <div class="field value">
        <?php $emps = get_all_employee() ; ?>
        <select id="" name="emp_id">
            <?php foreach( $emps as $emp_id => $emp ) : ?>
                <option value="<?php echo $emp_id ?>"<?php selected(
$emp_id, $sp->emp_id ); ?>><?php echo parse_employee_name( $emp ) ;
?></option>
            <?php endforeach; ?>
        </select>
    </div>
</div>

```



```

    </div>
</div>
<div class="row-1">
    <div class="field label">
        &nbsp;
    </div>
    <div class="field value">
        <input type="submit" value="บันทึกข้อมูล" />
    </div>
</div>
</div>
</div>
</form>
<?php else: ?>
<div id="machine_detail_fields">
<div id="machine_details_table">
    <div class="row-1">
        <div class="field label">
            ชื่ออะไหล่
        </div>
        <div class="field value">
            <?php echo echo_me(@$record->name) ?>
        </div>
    </div>
<div class="row-1">
        <div class="field label">
            บริษัทผู้ค้า
        </div>
        <div class="field value">

```

```

        <?php echo echo_me(@$record->partner) ?>
    </div>
</div>

<div class="row-1">
    <div class="field label">หมายเลขอะไหล่</div>
    <div class="field value">
        <?php echo echo_me(@$record->sp_id) ?>
    </div>
</div>

    <div class="row-1">
        <div class="field label">รุ่น</div>
        <div class="field value">
            <?php echo echo_me(@$record->model) ?>
        </div>
    </div>

    <div class="row-1">
        <div class="field label">ขนาด</div>
        <div class="field value">
            <?php echo echo_me(@$record->size) ?>
        </div>
    </div>

    <div class="row-1">
        <div class="field label">ราคาอะไหล่/ชิ้น</div>
        <?php
            $sql = $wpdb->prepare(
                'select * '
                . 'from ' . $wefixeddb-
>spare_part_issue . ' '

```

```

        . 'where sp_id = %s',
        $record->sp_id
    );

    $r = $wpdb->get_row( $sql );
?>
<div class="field value">
    <?php echo empty( $r ) ? '0' : $r-
>price_per_piece ; ?>
</div>
</div>
<div class="row-1">
<div class="field label">จำนวนคงเหลือ</div>
<div class="field value">
    <?php echo echo_me(@$record->remain, 0) ?>
</div>
</div>
<div class="row-1">
<div class="field label">พนักงานนำเข้า</div>
<div class="field value">
    <?php echo echo_me(@$record->emp_id) ?>
</div>
</div>
<div class="row-1">
<div class="field label">ยี่ห้อ</div>
<div class="field value">
    <?php echo echo_me(@$record->brand) ?>
</div>
</div>

```

```

</div>
</div>

<?php endif; ?>

<div id="navmenu">
    <table>
        <?php if ( $current_employee->spare_part_issue == 'Y' ) : ?>
            <tr><td><a href="?action=withdraw&item=sp_id&q=?php echo @$record->sp_id ?>" title="" class="button">เบิกจ่าย</a></td></tr>
            <?php endif; ?>

            <tr><td><a href="?action=history&q=?php echo @$record->sp_id ?>"
            title="" class="button">ประวัติการจ่าย</a></td></tr>

            <?php if ( $current_employee->spare_part == 'Y' ) : ?>
                <tr><td><a href="?action=new" title="" class="button">เพิ่มอะไหล่
                </a></td></tr>
            <?php endif; ?>

            <?php if ( ( 'sp_id' == @$_GET['item'] ) && ! empty( $_GET['q'] ) ) : ?>
                <tr><td><a href="?action=edit&sp_id=?php echo $_GET['q'] ?>" title=""
                class="button">แก้ไขอะไหล่</a></td></tr>
            <?php endif; ?>
        </table>
    </div>
</div>
<?php
}

```

3.13 โค้ดโปรแกรมภาษาพีเอชพีสร้างเว็บหน้าการเบิกอะไหล่ แสดงได้ดังนี้

```

<?php

function spare_parts_page_code()
{
    global $wpdb;

    $machine_not_found = 'ไม่พบรหัสเครื่องจักร';

    $machine_spare_part_not_found = 'ไม่พบข้อมูลอะไหล่';

    if ( empty( $_REQUEST['mid'] ) )
        return $machine_not_found;

    $result = $wpdb->get_row(
        $wpdb->prepare(
            'select * from ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->machine
            . ' where machine_id=%s',
            $_REQUEST['mid']
        )
    );

    if ( empty( $result ) )
        return $machine_not_found;

    $result = $wpdb->get_results(
        $wpdb->prepare(

```

```

                                'select inform_id from ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->inform
                                . ' where machine_id = %s',
                                $_REQUEST['mid']
                                ),
                                ARRAY_A
                                );

if ( empty( $result ) || ! is_array( $result ) )
    return $machine_spare_part_not_found;

$inform_ids = array();
$ps = array();

foreach ( $result as $inform_row ) {
    $inform_ids[] = $inform_row['inform_id'];
    $ps[] = '%s';
}

$ps = implode( ' , ' , $ps );

$sql = $wpdb->prepare(
    'select *, p.emp_id as issue_emp_id from ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->spare_part_issue . ' as s '
    . ' join ' . We_Fixed_Db::getInstance()->spare_part . ' p on
s.sp_id = p.sp_id'
    . ' where s.inform_id in ( ' . $ps . ' )', $inform_ids
);

```

```

$parts_replacement_result = $wpdb->get_results( $sql, ARRAY_A );

if ( empty( $parts_replacement_result ) ) {
    echo "ไม่พบข้อมูลการเปลี่ยนอะไหล่";
    return;
}

?>
<table border="0" width="99%" class="we-fixed-text-center we-fixed-list-
table">
    <tr align="center">
        <th width="20%">หมายเลขอะไหล่</th>
        <th width="50%">ยี่ห้อ - รุ่น</th>
        <th width="10%">วันที่เบิกจ่าย</th>
        <th width="20%">พนักงานเบิกจ่าย</th>
    </tr>
    <?php foreach ( $parts_replacement_result as $part_issue_record ): ?>
        <tr>
            <td><?php echo $part_issue_record['sp_id'] ?></td>
            <td><?php echo "{$part_issue_record['brand']} -
{$part_issue_record['model']}" ?></td>
            <td><?php echo date(get_option('date_format'),
strtotime($part_issue_record['issue_date'])); ?></td>
            <td><?php echo parse_employee_name(
get_user_info_from_id($part_issue_record['issue_emp_id']->emp_title )
?></td>
        </tr>
    <?php endforeach ?>

```

```

</table>
<?php
}

```

3.14 โค้ดโปรแกรมภาษาพีเอชพีสร้างเว็บหน้าแผนการบำรุงรักษา แสดงได้ดังนี้

```

<?php

require_once WE_FIXED_PLUGIN_LIB_DIR . '/we-fixed-db.php';
require_once WE_FIXED_PLUGIN_LIB_DIR . '/we-fixed-db-pm-plan.php';

function machine_pm_plan_alignment( )
{
    global $wpdb, $wefixeddb;

    $machineId = $_REQUEST['mid'];
    $date = date("Y-m-d H:i:s");

    // $sql = $wpdb->prepare(
    // 'select * from ' . We_Fixed_Db::getInstance()->
    // );

    // $mtbfInWasteMode = fixed_mtbfc_calculate( $machineId, 'last day of -2
month', 'last day of last month', true );
    $from = strtotime( date( 'Y-m-d', strtotime( 'last day of -2 month' ) ) );
    $until = strtotime( date( 'Y-m-d', strtotime( 'last day of last month' ) ) );

    // A : Total time in interest month in minute form
    $totalTimeOfThisMonthInMin = (int) ( ( $until - $from ) / 60 );

```



```

// B : Occupied time [minute form]
// : [ Total time of this month ] - [ pause process ] - [ process time ]
$totalTimeOfOccupied = 0;
$totalMachinePauseProcessWithReson = 0;
$totalMachineProcessTime = 0;

// [ Manual Pause Process ]
$machinePauseProcessWithResonResult = $wpdb->get_results(
    $wpdb->prepare(
        'select pn_time from ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->machine_pause_notification . ' '
        . 'where ( machine_id =
%s ) and ( start_datetime_for_stop between %s and %s )',
        $machineId,
        date( 'Y-m-d', $from ),
        date( 'Y-m-d', $until )
    )
);

$sql = $wpdb->prepare(
    'select * '
    . 'from ' . We_Fixed_Db::getInstance()->pm_result
    . ' as pm '
    . 'left join ' . We_Fixed_Db::getInstance()->inform .
' i on pm.inform_id = i.inform_id '
    . 'left join ' . We_Fixed_Db::getInstance()-
>fixing_log . ' l on pm.fixing_log_id = l.fixing_log_id '

```

```

        . 'where (pm.machine_id = %s) and (pm.pm_id
<> %s)',
        $_GET['mid'], '0'
    );

    $machinePauseProcessWithResonResult = $wpdb->get_results( $sql );

    $totalWasteTimeForEachPMPlan = array();
    $totalNumberOfFixing = array();
    if ( count( $machinePauseProcessWithResonResult ) ) {
        foreach ( $machinePauseProcessWithResonResult as $key =>
$value ) {
            if ( empty( $totalWasteTimeForEachPMPlan[ $value-
>pm_id ] ) ) {
                $totalWasteTimeForEachPMPlan[ $value->pm_id
] = 0;
            }

            if ( empty( $totalNumberOfFixing[ $value->pm_id ] ) ) {
                $totalNumberOfFixing[ $value->pm_id ] = 0;
            }

            $timediff = strtotime( $value->inform_date );
            if ( in_array( $value->finish_fixed_date, array( null, '0000-
00-00 00:00:00' ) ) ) {
                $timediff = ( strtotime( $date ) - $timediff ) / 60 ;
            } else {
                $timediff = ( strtotime( $value->finish_fixed_date )
- $timediff ) / 60 ;

```

```

    }

    $totalWasteTimeForEachPMPlan[ $value->pm_id ] +=
abs( $timediff ) ;
    $totalNumberOfFixing[ $value->pm_id ]++;
    }
}

$machinePauseProcessWithResonResult = $wpdb->get_results(

    $wpdb->prepare(

        'select pm.pm_id, pn.start_datetime_for_stop,
pn.end_datetime_for_stop '

        . 'from ' . We_Fixed_Db::getInstance()->pm_result . ' as
pm '

        . 'join ' . We_Fixed_Db::getInstance()-
>machine_pause_notification . ' pn on pm.pause_id = pn.pn_id '

        . 'where (pm.pause_id is not null) and (machine_id = %s)
and (pm_id <> %s)',

        $_GET['mid'], '0'

    )

);

```

```

if ( count( $machinePauseProcessWithResonResult ) > 0 ) {
    foreach ( $machinePauseProcessWithResonResult as $record ) {
        if ( empty( $totalWasteTimeForEachPMPlan[ $record-
>pm_id ] ) ) {
            $totalWasteTimeForEachPMPlan[ $record->pm_id
] = 0;
        }

        if ( empty( $totalNumberOfFixing[ $record->pm_id ] ) ) {
            $totalNumberOfFixing[ $record->pm_id ] = 0;
        }

        $timediff = strtotime( $record->start_datetime_for_stop );
        if ( in_array( $record->end_datetime_for_stop, array( null,
'0000-00-00 00:00:00' ) ) ) {
            $timediff = abs( strtotime( $date ) - $timediff ) / 60
;
        } else {
            $timediff = abs( strtotime( $record-
>end_datetime_for_stop ) - $timediff ) / 60 ;
        }

        $totalWasteTimeForEachPMPlan[ $record->pm_id ] +=
$timediff ;

        $totalNumberOfFixing[ $record->pm_id ]++;
    }
}

```

```

$sql = $wpdb->prepare(
    'select * '
    . 'from ' . We_Fixed_Db::getInstance()->pm_plan . ' '
    . 'where (machine_id = %s) and (pm_plan_type is not
null)',
    $machineId
);

// print_r( $totalWasteTimeForEachPMPlan );

$pm_plans = $wpdb->get_results( $sql );
if ( count( $pm_plans ) > 0 ) {
    foreach ( $pm_plans as $pm_plan ) {

        if ( ! in_array( $pm_plan->pm_id, array_keys(
$totalWasteTimeForEachPMPlan ) ) ) continue;

        $totalMachineProcessTime =
$totalTimeOfThisMonthInMin - $totalWasteTimeForEachPMPlan[ $pm_plan-
>pm_id ];

        // echo "{$pm_plan->pm_id} <br />";
        // echo "$totalTimeOfThisMonthInMin -
{$totalWasteTimeForEachPMPlan[ $pm_plan->pm_id ]} ";

        if ( $totalNumberOfFixing[ $pm_plan->pm_id ] > 1 ) {
            $mtbfInWasteMode = $totalMachineProcessTime
/ $totalNumberOfFixing[ $pm_plan->pm_id ];
        } else {

```



```

    }
}

/**
 * // $results = $wpdb->get_results(
 * //           $wpdb->prepare(
 * //           'select f.finish_fixed_date,
i.inform_timestamp from ' . We_Fixed_Db::getInstance()->inform . ' as i '
 * //           . 'join ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->fixing_log . ' f on f.inform_id = i.inform_id '
 * //           . 'where
(i.inform_timestamp between %s and %s) and (i.machine_id = %s)',
 * //           date( 'Y-m-d', $from ),
 * //           date( 'Y-m-d', $until ),
 * //           $machineId
 * //           )
 * //           );
 * //
 * // $totalTimeFromStartFixingUntilFinish = 0;
 * // if ( $results ) {
 * //     foreach ( $results as $row ) {
 * //         $totalTimeFromStartFixingUntilFinish += strtotime( $row-
>finish_fixed_date ) - strtotime( $row->inform_timestamp );
 * //     }
 * //
 * //     $totalTimeFromStartFixingUntilFinish = ( int ) (
$totalTimeFromStartFixingUntilFinish / 60 );
 * //     $totalMachineProcessTime =
$totalTimeFromStartFixingUntilFinish;

```

```

* //
* // }
* //
* // $totalMachineProcessTime = $totalTimeOfThisMonthInMin - (
$totalMachinePauseProcessWithReson + $totalMachineProcessTime ) ;
* //
* // $totalTimeOfOccupied = $totalTimeOfThisMonthInMin -
$totalMachinePauseProcessWithReson - $totalMachineProcessTime ;
* //
* // $mtbflnWasteMode = $totalTimeOfThisMonthInMin -
$totalTimeOfOccupied - $totalTimeFromStartFixingUntilFinish;
* //
* // $sql = 'update ' . We_Fixed_Db::getInstance()->pm_plan . '
* //           . 'set ';
* // $setMessage = "";
* //
* // if ( $mtbflnWasteMode < 7 ) {
* //     // start update PM plan to daily plan
* //     $setMessage = "pm_plan_type = 'daily' ";
* // } elseif ( $mtbflnWasteMode >= 7 && $mtbflnWasteMode < 30 ) {
* //     // udpate PM plan to weekly plan
* //     $setMessage = "pm_plan_type = 'weekly' ";
* // } elseif ( $mtbflnWasteMode >= 30 ) {
* //     // update PM plan to monthly plan
* //     $setMessage = "pm_plan_type = 'monthly' ";
* // }
* //
* // $sql .= $setMessage;
* //

```



```

        * // $sql .= 'where (pm_plan_type is not NULL) and machine_id = \'' .
$machineId . '\'' ;
        *
        * // echo var_dump( $sql );
        **/
    }

function machine_pm_plan_page_code() {
    global $wpdb, $wefixeddb;

    $firstDayOfThisMonth = strtotime( date( 'Y-m-d', strtotime( 'first day of
this month' ) ) );

    $forceAlign = ( @ $_REQUEST['forcealign'] == 'yes' ) ? true : false ;

    $forceAlign = true;

    $revisePMPlanDate = get_option( 'we_fixed_revise_pm_plan_date', 1 );

    if ( $revisePMPlanDate == date( 'n' ) ) {
        machine_pm_plan_alignment();
    }

    if(empty($_GET['mid'])) {
        return "<p>" . get_option('we_fixed_no_machine_error_message')
. "</p>";
    }

    $machineId = $_GET['mid'];

```

```
?>
<style type="text/css" media="screen">
    .label {width: 120px;}

    #message_form {
        width: 600px;
        margin: 0 auto;
    }

    #message_form .row {
        clear: both;
    }

    #message_form .field {
        float: left;
        padding: 1em 1.25em;
    }

    #message_form .label {
        width: 150px;
    }

    #message_form .value {
        width: 350px;
    }

    .min { padding-left: 10px; }

</style>
<p>
    <a href="<?php echo bloginfo('url') . "/machine/pm-
plan/?mid={$machineld}&action=add_pm_plan" ?>">บันทึกแผน PM</a>
```



```
<?php if(empty($_GET['action']) || ($_GET['action'] == 'add_pm_plan')) :  
?>  
  
    <!-- Start add PM Plan -->  
  
    <?php  
        $mode = "";  
        $modeLabel = "";  
  
        $insertIdList = array();  
  
        switch (@$_GET['mode']) {  
            case 'weekly':  
                $mode = $_GET['mode'];  
                $modeLabel = 'แผน PM รายสัปดาห์';  
                break;  
  
            case 'monthly':  
                $mode = $_GET['mode'];  
                $modeLabel = 'แผน PM รายเดือน';  
                break;  
  
            default:  
                $mode = 'daily';  
                $modeLabel = 'แผน PM รายวัน';  
                break;  
        }  
  
        $pm = $wpdb->get_results(  
            $wpdb->prepare(
```

```

        'SELECT * '
        . 'FROM ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->pm_plan . ' '
        . 'WHERE (machine_id =
%s) AND (pm_datetime like %s) '
        . 'ORDER BY pm_id,
order_no ',
        $machineId, '%0000-00-
00%'
    )
);

$topicList = array();
foreach($pm as $p) {

if ( empty( $p->sub_list ) ) {
    $topicList[ $p->order_no ] = array(
        'name' => $p->main_list,
        'pm_id' => $p->pm_id,
        'sub_pm' => array(
            'daily' => array(),
            'weekly' => array(),
            'monthly' => array()
        )
    );
} else {
    $topicList[ $p->order_no ][ 'sub_pm' ][ $p->pm_plan_type
][ $p->pm_id ] = array(
        'sub_list' => $p->sub_list,

```

```

'details'      => $p->details,
                'pm_id'      => $p->pm_id
);
}
}

```

```
// $topicList = array_unique($topicList);
```

```
$count = 0;
```

```
if (!empty($_POST)) {
```

```
    $memo = $_POST['pmPlanMemo'];
```

```
    foreach($memo as $k => $value) {
```

```
        if((count($value) == 7)) {
```

```
            $wpdb->insert(
```

```
We_Fixed_Db::getInstance()->pm_plan,
```

```
        array(
```

```
            'order_no'
```

```
            => $value['order_id'],
```

```
            'machine_id'
```

```
            => $_GET['mid'],
```

```
            'main_list'
```

```
            => $value['main_list'],
```

```
            'sub_list'
```

```
            => $value['sub_list'],
```

```
            'pm_status'
```

```
            => $value['pm_status'],
```

```
            'details'
```

```
            => $value['details'],
```

```

'inspection_result'
=> $value['inspection_result'],
'pm_plan_type'
=> $_POST['pm_mode'],
'pm_datetime'
=> date('Y-m-d H:i:s')
)
);

$count++;
$insertIdList[] = $wpdb->insert_id;
}
}

if( count($insertIdList) > 0 ) {
    $insertIdList = implode(' ', $insertIdList);
    $count = "บันทึกแผน PM ทั้งหมด {$count}
    รายการ ({$insertIdList})";

    $sql = $wpdb->prepare(
        'SELECT
        MAX(pm_result_id) as pm_result_id '
        . 'FROM ' .
        We_Fixed_Db::getInstance()->pm_result . ' '
        . 'WHERE machine_id =
        %s',
        $machineId
    );

```



```
<th width="15%">ผลการตรวจ</th>
<th width="45%">บันทึกการตรวจ</th>
```

```
</tr>
```

```
<?php
```

```
    $soldOrder = 0;
```

```
    $subOrder = 1;
```

```
    $main_pm = "";
```

```
    $topic = "";
```

```
    $details = "";
```

```
    $input = false;
```

```
?>
```

```
<?php if ( ! empty( $topicList ) ) : ?>
```

```
<?php $i = 1; ?>
```

```
<?php foreach( $topicList as $order_no => $topic ) : ?>
```

```
<tr>
```

```
<td align="left">
```

```
<?php printf( "%s.", $i ) ?>
```

```
</td>
```

```
<td align="left">
```

```
<?php echo $topic['name']; ?>
```

```
</td>
```

```
<td align="left">
```

```
&nbsp;
```

```
</td>
```

```
<td align="left">
```

```
&nbsp;
```

```
</td>
```

```

        <td align="left">
            &nbsp;
        </td>
    </tr>
    <?php $j = 1; ?>
    <?php if ( count( $topic[ 'sub_pm' ][ $mode ] ) ) : ?>
        <?php foreach ( $topic['sub_pm'][ $mode ] as $pmid => $subpm ) :
?>
            <tr>
                <td align="left" class="min">
                    <?php printf( "%s.%s", $i, $j++ ) ?>
                </td>
                <td align="left">
                    <?php echo $subpm[ 'sub_list' ] ; ?>
                </td>
                <td align="left">
                    <?php echo $subpm[ 'details' ] ; ?>
                    <input type="hidden"
name="pmPlanMemo[<?php echo $pmid ?>][details]" value="<?php echo
$subpm['details'] ?>" />
                    <input type="hidden"
name="pmPlanMemo[<?php echo $pmid ?>][pm_id]" value="<?php echo
$topic['pm_id'] ?>" />
                    <input type="hidden"
name="pmPlanMemo[<?php echo $pmid ?>][order_id]" value="<?php echo
$order_no ?>" />
                    <input type="hidden"
name="pmPlanMemo[<?php echo $pmid ?>][main_list]" value="<?php echo
$topic['name'] ?>" />

```

```

        <input type="hidden"
name="pmPlanMemo[<?php echo $pmid ?>][sub_list]" value="<?php echo
$subpm[ 'sub_list' ] ?>" />
    </td>
    <td valign="top" >
        <select name="pmPlanMemo[<?php echo $pmid
?>][pm_status]" id="inspect_status" style="width: 100px;">
            <option value="On">ปกติ</option>
            <option value="Off">ผิดปกติ (ใส่ข้อมูลด้านหลัง)</option>
            <option value="OffCondition">ผิดปกติแต่ยังทำงานได้ (ใส่ข้อมูล
ด้านหลัง)</option>
        </select>
    </td>
    <td align="left">
        <input type="text" name="pmPlanMemo[<?php echo $pmid
?>][inspection_result]" class="input-text" size="60" />
    </td>
</tr>
<?php endforeach; ?>

<?php endif; ?>
<?php $i++; ?>
<?php endforeach; ?>
    <tr>
        <td colspan="5" align="right">
            <input type="submit" value="บันทึกแผน
PM &rarr;" id="">
        </td>
    </tr>
</tr>

```

```

<?php else: ?>
<tr>
<td colspan="5">ไม่พบรายการแผน PM เครื่องจักรหมายเลข <?php echo
$machineId ?></td>
</tr>
<?php endif; ?>

</table>
</form>

<!-- End add PM Plan -->

<?php elseif($_GET['action'] == 'add_pm_topic') : ?>

<form action="" method="POST" accept-charset="utf-8"
class="message_form" >
<?php
$orderNumber = 1;

// update pm_plan
if(@$_POST['action'] == 'add_pm_topic') {
    $wpdb->insert(
        $wefixeddb->pm_plan,
        array(
            'machine_id' =>
$_POST['machine_id'],
            'main_list' =>
$_POST['pm_topic'],

```

```

'order_no' =>
$_POST['order_no'],
'pm_datetime' => '0000-
00-00 00:00:00',
'pm_status' =>
'NULL'
)
);

if ( $wpdb->insert_id ) {
    echo "<p>บันทึกข้อมูล
<b>{$_POST['pm_topic']}</b> เรียบร้อยแล้ว </p>";
}
}

$pm = $wpdb->get_results(
    $wpdb->prepare(
        'SELECT order_no '
        . 'FROM ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->pm_plan . ' '
        . 'WHERE
(machine_id = %s)',
        $machineId
    ),
    ARRAY_A
);

$pmIds = array();
foreach ($pm as $p) {

```

```

        $pmlDs[] = intval( $p['order_no'] );
    }

    $pmlDs = empty( $pmlDs ) ? 1 : max( $pmlDs ) +
1 ;

    ?>
    <input type="hidden" name="action"
value="add_pm_topic" id="action">
    <div id="message_form">
        <div class="row-2">
            <div class="field left label">หมายเลขเครื่องจักร</div>
            <div class="field right value">
                <a href="<?php echo
bloginfo('url') . "?item=machine_id&q={$machineId}&display=yes"
?>"><?php echo $machineId ?></a>
                <input type="hidden" name="machine_id" value="<?php
echo $machineId ?>" id="machine_id">
                <input type="hidden"
name="order_no" value="<?php echo $pmlDs ; ?>" id="pm_topic">
            </div>
        </div>
    </div>

    <div id="message_form">
        <div class="row-2">
            <div class="field left label">รายการหลักแผน PM</div>
            <div class="field right value">
                <input type="text"
name="pm_topic" value="<?php echo @$_POST['pm_topic'] ?>"
id="pm_topic">

```



```

'UPDATE ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->pm_plan . '
' . 'SET
main_list = %s '
' . 'WHERE
main_list = %s',
$value['main_list'], $value['main_list_old']
);
$wpdb->query($sql);
}
// todo :: update sub_list
if($value['details'] !=
$value['details_old']) {
$sql = $wpdb->prepare(
'UPDATE ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->pm_plan . '
' . 'SET
details = %s '
' . 'WHERE
(details = %s) AND (pm_id = %s) ',
$value['details'], $value['details_old'], $key
);
$wpdb->query($sql);
}

```

```

// if ( ! empty( $value['sub_list'] )
&& ! empty( $value['sum_list_old'] ) ) {
// delete
if ( empty( $value['sum_list'] ) && !
empty( $value['sum_list_old'] ) ) {
    $sql = $wpdb->prepare(
        'delete from ' . $wefixeddb->pm_plan . ' '
        .
        'where (pm_id = %s) and (machine_id = %s) ',
        $key, $_GET['mid']
    );
    // echo "DELETE QUERY:
    {$sql}";
    $wpdb->query( $sql );
} else {
    if($value['sum_list'] !=
$value['sum_list_old']) {
        $sql = $wpdb-
>prepare(
            'UPDATE ' . We_Fixed_Db::getInstance()->pm_plan . ' '
            .
            'SET sub_list = %s '
            .
            'WHERE (sub_list = %s) AND (pm_id = %s) ',

```

```

$value['sum_list'], $value['sum_list_old'], $key
);

$wpdb-

>query($sql);

}

if($value['pm_plan_type']
!= $value['pm_plan_type_old']) {
    $sql = $wpdb-

>prepare(

    'UPDATE ' . We_Fixed_Db::getInstance()->pm_plan . '
    .
    'SET pm_plan_type = %s '
    .
    'WHERE (pm_plan_type = %s) AND (pm_id = %s) ',

    $value['pm_plan_type'], $value['pm_plan_type_old'], $key
    );

    $wpdb-

>query($sql);

}

}

}

```

```

    }

    $sql = $wpdb->prepare(
        'SELECT * '
        . 'FROM ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->pm_plan . ' '
        . 'WHERE (machine_id = %s) AND
(pm_datetime like %s ) and (sub_list is not null) '
        . 'ORDER BY pm_id, order_no
ASC',
        $machineId, '0000-00-00 00:00:00'
    );

```

```

    $pmPlan = $wpdb->get_results($sql);
    $oldMainList = "";

```

```

    $pm_main_list = array();
    foreach ($pmPlan as $pm) {
        $pm_main_list[] = $pm->order_no;
    }

```

```

    $pm_main_list = array_unique( $pm_main_list );

```

```

?>

```

```

<input type="hidden" name="action"
value="pm_plan_management" id="action">

```

```

<table cellpadding="5" class="we-fixed-textcenter we-
fixed-list-table" width="99%" align="right" valign="top">

```

```

<tr>
    <th width="10%">รายการ PM หลัก</th>
    <th width="30%">รายการ PM ย่อย</th>
    <th width="50%">รายละเอียด</th>
    <th width="10%">ประเภท</th>
</tr>
<?php if(count($pmPlan)) : ?>

    <?php foreach ($pm_main_list as $index):

?>

        <?php foreach($pmPlan as $k =>

$value) : ?>

            <?php if ( $index ==

$value->order_no ) : ?>

                <tr>

                    <td>

<?php if($oldMainList != $value->main_list) : ?>

                    <input type="text" name="pmEdit[<?php echo $value->pm_id

?>][main_list]" value="<?php echo $value->main_list ?>" id="main_list">

                    <input type="hidden" name="pmEdit[<?php echo $value->pm_id

?>][main_list_old]" value="<?php echo $value->main_list ?>" id="main_list">

                    <?php $oldMainList = $value->main_list; ?>

```

```
<?php endif; ?>
```

```
</td>
```

```
<td>
```

```
<input type="text" name="pmEdit[<?php echo $value->pm_id
?>][sum_list]" value="<?php echo $value->sub_list ?>" id="sub_list">
```

```
<input type="hidden" name="pmEdit[<?php echo $value->pm_id
?>][sum_list_old]" value="<?php echo $value->sub_list ?>" id="sub_list">
```

```
</td>
```

```
<td>
```

```
<input type="text" name="pmEdit[<?php echo $value->pm_id
?>][details]" value="<?php echo $value->details ?>" id="details" style="width:
20em;">
```

```
<input type="hidden" name="pmEdit[<?php echo $value->pm_id
?>][details_old]" value="<?php echo $value->details ?>" id="details"
style="width: 20em;">
```

```
</td>
```

```
<td>
```

```
<select name="pmEdit[<?php echo $value->pm_id ?>][pm_plan_type]"
id="pm_plan_type">
```

```
<option value="daily" <?php echo ($value->pm_plan_type == 'daily') ?
'selected="selected" ' : " ; ?>>รายวัน</option>
```

```

    <option value="weekly" <?php echo ($value->pm_plan_type == 'weekly')
? 'selected="selected" ' : " ; ?>>รายสัปดาห์</option>

```

```

    <option value="monthly" <?php echo ($value->pm_plan_type ==
'monthly') ? 'selected="selected" ' : " ; ?>>รายเดือน</option>

```

```

</select>

```

```

    <input type="hidden" name="pmEdit[<?php echo $value->pm_id
?>][pm_plan_type_old]" value="<?php echo $value->pm_plan_type ?>"
id="some_name">

```

```

</td>

```

```

</tr>

```

```

<?php endif ?>

```

```

<?php endforeach; ?>

```

```

<?php endforeach ?>

```

```

<?php else : ?>

```

```

<tr>

```

```

    <td colspan="4">ไม่พบข้อมูลแผน PM ของ
เครื่องจักรหมายเลข <?php echo $machineId ?></td>

```

```

</tr>

```

```

<?php endif; ?>

```

```

<tr>

```

```

    <td colspan="3" align="center">

```

```

<em>(แผน PM ที่ไม่มีรายการย่อยจะ
ถูกซ่อนไว้)</em>
</td>
<td align="right">
<input type="submit" value="บันทึก
การแก้ไข &rarr;">
</td>
</tr>
</table>

</form>

<?php elseif(@$_GET['action'] == 'add_pm_subtopic') : ?>

<?php
if(@$_POST['action'] == 'add_pm_subtopic') {

    list($orderNo, $mainList) = explode(',',
$_POST['main_list']);

    // $sql = $wpdb->get_results(
    //     $wpdb->prepare(
    //         'select order_no '
    //         . sprintf( 'from %s ', $wefixeddb-
>pm_plan )
    //         . 'where (machine_id = %s) and
(main_list = %s)',
    //         $machineId, $mainList
    //     )

```



```

    // );
    //
    // $order = array();
    // foreach( $sql as $order_no ) {
    //     $order[] = $order_no->order_no;
    // }
    //
    // $order = max( $order ) + 1;

    $wpdb->insert(
        $wefixeddb->pm_plan,
        array(
            'machine_id' => $machineId,
            'order_no' =>
$orderNo,
            'main_list' =>
$mainList,
            'sub_list' =>
$_POST['sub_list'],
            'details' =>
$_POST['details'],
            'pm_plan_type' =>
$_POST['pm_plan_category'],
            'pm_datetime' => '0000-00-00
00:00:00',
            'pm_status' => 'NULL'
        )
    );

```

```

        if ( $wpdb->insert_id ) {
            echo "<p>บันทึกข้อมูล {$mainList} -
{$_POST['sub_list']} : {$_POST['details']}</p>";
        }
    }

    $pmpplan = $wpdb->get_results(
        $wpdb->prepare(
            'SELECT DISTINCT
main_list, order_no '
            . 'FROM ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->pm_plan . ' '
            . 'WHERE (machine_id =
%s) '
            . 'ORDER BY order_no
ASC',
            $machineId
        )
    );

    if (count($pmpplan)) {
        ?>

        <form action="" method="POST" accept-charset="utf-8"
class="message_form" >
            <input type="hidden" name="action"
value="add_pm_subtopic" id="action">
            <div id="message_form">
                <div class="row-2">

```

```

<div class="field left label">หมายเลขเครื่องจักร</div>
    <div class="field right value">
        <a href="<?php echo
bloginfo('url') . "?/item=machine_id&q={$machineId}&display=yes"
?>"><?php echo $machineId ?></a>
        <input type="hidden"
name="machine_id" value="<?php echo $machineId ?>" id="machine_id">
    </div>
</div>
<div id="message_form">
    <div class="row-2">
        <div class="field left label">รายการหลักแผน PM</div>
        <div class="field right value">
            <select name="main_list" id="main_list">
                <?php foreach($pmplan
as $value) : ?>
                    <?php if
(!empty($value->main_list)): ?>
                        <option
value="<?php echo "{$value->order_no},{$value->main_list}" ?>"><?php echo
$value->main_list ?></option>
                    <?php endif ?>
                <?php endforeach; ?>
            </select>
        </div>
    </div>
</div>
<div id="message_form">

```

```

<div class="row-2">
  <div class="field left label">รายการย่อยแผน PM</div>
  <div class="field right value">
    <input type="text" name="sub_list"
value="" id="pm_topic">
  </div>
</div>
<div>
</div>
<div id="message_form">
  <div class="row-2">
    <div class="field left label">รายละเอียดแผน PM</div>
    <div class="field right value">
      <input type="text" name="details"
value="" id="pm_topic" style="width: 300px;">
    </div>
  </div>
</div>
<div id="message_form">
  <div class="row-2">
    <div class="field left label">ประเภทแผน PM</div>
    <div class="field right value">
      <select
name="pm_plan_category" id="pm_plan_category">
        <option value="daily">แผน
PM รายวัน</option>
        <option value="weekly">
แผน PM รายสัปดาห์</option>
        <option value="monthly">
แผน PM รายรายเดือน</option>
      </select>
    </div>
  </div>
</div>

```

```

        </select>
    </div>
    <div>
</div>
    <div id="message_form">
        <div class="row-2">
            <div class="field left label">&nbsp;</div>
            <div class="field right value">
                <input type="submit" value="เพิ่ม
รายการแผน PM &rarr;">
            </div>
        <div>
    </div>
</form>
<?php
    } else {
        echo "<p>ไม่พบข้อมูลรายการหลักแผน PM</p>";
    }
?>
<?php elseif ( 'report' == $_GET['action'] ) : ?>
<?php
    $pm_types = array( 'daily', 'weekly', 'monthly' );
    if ( in_array( @$_GET['type'], $pm_types ) ) {
        $pm_types = array( $_GET['type'] );
    }
?>
<p id="wrapper" class="we-fixed-search-top-bar">
    <form action="<?php printf( '%s/machine/pm-plan/', get_bloginfo( 'url' ),
$_GET['mid'] ); ?>" method="GET" >

```

```



```

```

<table class="we-fixed-textcenter we-fixed-list-table" width="99%"
align="right" valign="top">
  <thead>
    <tr>
      <th colspan="6">รายการแผน PM</th>
    </tr>
    <tr>
      <th>วันที่ตรวจ</th>
      <th>รายการแผน PM หลัก</th>
      <th>รายการแผน PM ย่อย</th>

```

```

        <th>รายละเอียด</th>
        <th>ผลการตรวจ</th>
        <th>บันทึกการตรวจ</th>
    </tr>
</thead>
<?php foreach( $pm_types as $type ) : ?>
    <?php
        $pm_index = 1;
        $type_name = "";
        switch( $type ) {
            case 'weekly':
                $type_name = 'รายสัปดาห์';
                break;
            case 'monthly':
                $type_name = 'รายเดือน';
                break;
            default:
                $type_name = 'รายวัน';
                $type = 'daily';
        }

        $query = @$_GET['q'];

        if ( empty( $query ) ) {
            $sql = $wpdb->prepare(
                sprintf( 'select * from %s ', $wefixeddb->pm_plan )
                . 'where machine_id like %s and pm_plan_type like %s '
                . 'and sub_list is not null '
                . 'and details is not null '

```

```

        . 'and pm_datetime not like %s '
        . 'order by pm_datetime, order_no',
        $machineId,
        $type,
        '0000-00-00 00:00:00'
    );
} else {
    $sql = $wpdb->prepare(
        sprintf( 'select * from %s ', $wefixeddb->pm_plan )
        . 'where machine_id like "%1$s" '
        . 'and pm_plan_type like "%2$s" '
        . 'and ( sub_list like "%3$s" '
        . 'or details like "%3$s" '
        . 'or pm_datetime like "%3$s" '
        . 'or inspection_result like "%3$s" ) '
        . 'and pm_datetime not like "%4$s" '
        . 'order by pm_datetime, order_no',
        $machineId,
        $type,
        "%$query%",
        '0000-00-00 00:00:00'
    );
}

```

```
$pm_results = $wpdb->get_results( $sql );
```

```
?>
```

```
<tbody>
```

```
<tr>
```



```

        <th colspan="6" style="text-align: left;">แผน PM <?php echo
$type_name; ?></th>
    </tr>
    <?php if ( ! empty( $pm_results ) ) : ?>
    <?php foreach( $pm_results as $pm_result ) : ?>
    <?php
    $pm_status = "";
    switch ( $pm_result->pm_status ) {
    case 'Off':
        $pm_status = 'ปกติ';
        break;
    case 'OffCondition':
        $pm_status = 'ผิดปกติแต่ยังคงทำงานได้';
        break;
    default:
        $pm_status = 'ปกติ';
    }
    ?>
    <tr>
    <td>
    <?php
    $datetime_format = sprintf(
        '%s %s',
        get_option( 'date_format', 'Y.m.d' ),
        get_option( 'time_format', 'H:i' )
    );
    echo date( $datetime_format, strtotime( $pm_result-
>pm_datetime ) ) ;
    ?>

```

```
</td>
<td>
    <?php echo $pm_result->main_list; ?>
</td>
<td>
    <?php echo $pm_result->sub_list; ?>
</td>
<td>
    <?php echo $pm_result->details; ?>
</td>
<td>
    <?php echo $pm_status; ?>
</td>
<td>
    <?php echo $pm_result->inspection_result; ?>
</td>
</tr>
<?php endforeach; ?>
<?php else: ?>
<tr>
<td colspan="6">
    ไม่พบรายการแผน PM
</td>
</tr>
<?php endif; ?>
</tbody>
<?php endforeach; ?>
</table>
<?php endif; ?>
```

```
</div>
```

```
<?php } ?>
```

3.15 โค้ดโปรแกรมภาษาพีเอชพีสร้างเว็บหน้าสั่งผลิต แสดงได้ดังนี้

```
<?php
```

```
require_once WE_FIXED_PLUGIN_LIB_DIR . '/we-fixed-db-product-
details.php';
```

```
function machine_product_request_page_code()
```

```
{
```

```
    global $wpdb, $currentUserCanEdit;
```

```
    if(empty($_GET['mid'])) {
```

```
        return "<p>" . get_option('we_fixed_no_machine_error_message')
```

```
    . "</p>";
```

```
    }
```

```
    $pcard_id = "";
```

```
    $ok = null;
```

```
    $detail = null;
```

```
    if(@$_GET['action'] == 'edit') {
```

```
        $detail = $wpdb->get_results(
```

```
            $wpdb->prepare(
```

```
                'SELECT * '
```

```
                . 'FROM ' .
```

```
We_Fixed_Db::getInstance()->product_details . ''
```

```
        . 'WHERE process_card_id = %s',
        $_GET['q']
    )
);

$detail = $detail[count($detail) - 1];

$mid = $detail->machine_id;
$datetime = $detail->start_date;
$next_to_3_date = $detail->finish_date;

$employee = get_user_info_from_id($detail->emp_id);

} else {
    $mid = empty($_POST['mid']) ? $_GET['mid'] : $_POST['mid'];

    $datetime = date('Y-m-d H:i:s');

    $next_to_3_date = date('Y-m-d H:i:s', strtotime("+3 day"));

    $error = array();

    $employee = get_current_employee();
}

$processCardId = 1;

if(!empty($_POST)) {
```

```

        if((strtotime(@$_POST['start_product_date']) === false) ||
        (strtotime(@$_POST['finish_product_date']) === false)) {
            $error[] = 'วันที่ไม่ถูกต้อง';
        }

        if( !is_numeric($_POST['amount']) || !is_numeric($_POST['target'])
    ){
            $error[] = 'กรุณกรอกจำนวนการผลิตเป็นตัวเลข';
        }

        if( empty($_POST['product']) ) {
            $error[] = 'กรุณาระบุชนิดผลิตภัณฑ์';
        }

        if( empty($error) ) {

            if( @$_POST['action'] == 'edit' ) {

                $update = $wpdb->query(
                    $wpdb->prepare(
                        'UPDATE ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->product_details . ' '
                        . 'SET start_date =
%s, finish_date = %s, product = %s, amount = %s, target_amount = %s,
notice = %s '
                        . 'WHERE
(machine_id = %s) AND (process_card_id = %s) ',
                $_POST['start_product_date'],

```

```

$_POST['finish_product_date'],
                                                    $_POST['product'],
                                                    $_POST['amount'],
                                                    $_POST['target'],

htmlspecialchars($_POST['notice']),

$_POST['machine_id'],

$_POST['process_card_id']
                                                    )
                                                    );

    $ok = true;
    $processCardId = $_POST['process_card_id'];

} else {
    $details = new We_Fixed_Db_Product_Details();

    if(get_option('we_fixed_process_card') == null) {
        add_option('we_fixed_process_card', 1);
        $processCardId =
get_option('we_fixed_process_card');
    } else {
        $processCardId = (int)
get_option('we_fixed_process_card');
    }
}

```

```

                                $processCardId = 'P' . date('Ymd') .
str_pad($processCardId, 4, '0', STR_PAD_LEFT);

$wpdb->insert(
    'wp_product_details',
    array(
        'process_card_id' => $processCardId,
        'machine_id' => $_POST['mid'],
        'process_date' => $_POST['process_date'],
        'start_date' => $_POST['start_product_date'],
        'finish_date' => $_POST['finish_product_date'],
        'target_amount' => $_POST['target'],
        'amount' => $_POST['amount'],
        'notice' => $_POST['notice'],
        'product_details_timestamp' => 'CURRENT_DATETIME'
    )
);

                                if( $wpdb->num_rows ) {
                                        update_option('we_fixed_process_card',
(int) get_option('we_fixed_process_card') + 1);
                                        $ok = true;
                                        unset($_POST);

                                $machine_pause_notification = $wpdb-
>get_results(

                                $wpdb->prepare(

```

```

'select *
from ' . We_Fixed_Db::getInstance()->machine_pause_notification . ' where
(machine_id = %s) and (pn_time = %s) order by pn_id DESC',

$_REQUEST['mid'], '0'

)

);

$machine_pause_notification =
(count($machine_pause_notification) >= 1) ? $machine_pause_notification[0]
: $machine_pause_notification;

if (!empty($machine_pause_notification)) {
    $pnTime = round(
(strtotime($details->startDate) - strtotime($machine_pause_notification-
>start_datetime_for_stop)) / 60, 2 );

$recordsUpdated = $wpdb-
>update(

    We_Fixed_Db::getInstance()->machine_pause_notification,
        array(
            'pn_time'
=> $pnTime
        ),
        array(
            'machine_id' => $_REQUEST['mid'],

```



```
'pn_id' =>
$machine_pause_notification->pn_id
    )
    );
}

} else {
    $error[] = "บันทึกข้อมูลไม่สำเร็จ";
    $ok = false;
}

}

}

}
```

```
?>
```

```
<style type="text/css" media="screen">
```

```
    .label {width: 120px;}
```

```
</style>
```

```
<div id="machine_detail_fields" style="padding-left: 240px;">
```

```
    <?php if(!empty($error)): ?>
```

```
    <div>
```

```
        เกิดข้อผิดพลาด
```

```
        <ul>
```

```
            <?php foreach($error as $value) : ?>
```

```
                <li><?php echo $value; ?></li>
```

```

        <?php endforeach; ?>
    </ul>
</div>
<?php endif; ?>

<?php if($ok != null) : ?>
<div>
    <?php if($ok == true) : ?>
        บันทึกข้อมูลการสั่งผลิตสำเร็จ หมายเลขอ้างอิง <?php echo
        $processCardId; ?>
    <?php else: ?>
        บันทึกข้อมูลการสั่งผลิตไม่สำเร็จสำเร็จ
    <?php endif; ?>
</div>
<?php endif; ?>

<form name="machine_added" method="POST" action="<?php echo
$_SERVER['REQUEST_URI']; ?>" enctype="multipart/form-data">
    <div id="machine_details_table">
        <?php if( ( @$_GET['action'] == 'edit' ) && $currentUserCanEdit )
: ?>
            <div class="row-2">
                <div class="field label">หมายเลขใบสั่งผลิต</div>
                <div class="field value">
                    <?php echo $detail->process_card_id ?>
                </div>
            </div>
        </div>
    </div>

```

```

        <input type="hidden" name="action" value="edit"
id="action">

        <input type="hidden" name="process_card_id"
value="<?php echo $detail->process_card_id ?>" id="product_card_id">

        <input type="hidden" name="machine_id" value="<?php
echo $detail->machine_id ?>" id="product_card_id">

        <?php endif; ?>
<div class="row-2">
    <div class="field label">หมายเลขเครื่องจักร</div>
    <div class="field value">
        <?php echo empty($_POST['mid']) ? $_GET['mid']
: $_POST['mid']; ?>
        <input type="hidden" name="mid" value="<?php echo
empty($_POST['mid']) ? $_GET['mid'] : $_POST['mid']; ?>" />
    </div>
</div>
<div class="row-2">
    <div class="field label">เวลา วันเดือนปี</div>
    <div class="field value">
        <!-- <?php echo $datetime; ?> -->
        <input type="text" name="process_date" value="<?php echo
empty($_POST['process_date']) ? $datetime : $_POST['process_date']; ?>"
/>
    </div>
</div>
    <div class="row-2">
    <div class="field label">ผู้ส่งผลิต</div>
    <div class="field value">

```

```

        <?php echo
echo_me(parse_employee_name($employee->emp_title)); ?>
        <input type="hidden" name="emp_id"
value="<?php echo $employee->emp_id ?>" id="emp_id">
    </div>
</div>
<div class="row-2">
    <div class="field label">เวลาเริ่มผลิต</div>
    <div class="field right value">
        <input type="text" name="start_product_date" value="<?php echo
empty($_POST['start_product_date']) ? $datetime :
$_POST['start_product_date'] ?>" id="start_product_date" />
    </div>
</div>
<div class="row-2">
    <div class="field label">เวลาผลิตเสร็จ</div>
    <div class="field right value">
        <input type="text" name="finish_product_date" value="<?php echo
empty($_POST['finish_product_date']) ? $next_to_3_date :
$_POST['finish_product_date'] ; ?>" id="finish_product_date" />
    </div>
</div>
    <div class="row-2">
        <div class="field label">ผลิตภัณฑ์</div>
        <div class="field right value">
            <input type="text" name="product" value="<?php
echo empty($_POST['product']) ? @$detail->product : $_POST['product'] ; ?>"
id="product">
        </div>
    </div>

```

```

</div>
    <div class="row-2">
        <div class="field label">จำนวน (ชิ้น)</div>
        <div class="field right value">
            <input type="text" name="amount" value="<?php echo
empty($_POST['amount']) ? @$detail->amount : $_POST['amount']; ?>"
id="amount" />
        </div>
    </div>
    <div class="row-2">
        <div class="field label">เป้าหมาย (ชิ้น)</div>
        <div class="field right value">
            <input type="text" name="target" value="<?php echo
empty($_POST['target']) ? @$detail->target_amount : $_POST['target']; ?>"
id="target" />
        </div>
    </div>
    <div class="row-2">
        <div class="field label">หมายเหตุ</div>
        <div class="field right value">
            <textarea name="notice" rows="4" cols="40"><?php echo
empty($_POST['notice']) ? @$detail->notice : $_POST['notice'];
?></textarea>
        </div>
    </div>
<div class="row-1">
    <div class="field label">
        <a href="<?php echo get_bloginfo('url'); ?>">กลับหน้าหลัก</a>
    </div>

```

```

        <div class="field label">
            <input type="submit" value="ส่งผลิต" class="submit" />
        </div>
    </div>
</div>
</form>
</div>

<?php
}

```

3.16 โค้ดโปรแกรมภาษาพีเอชพีสร้างเว็บหน้าผลการผลิต แสดงได้ดังนี้

```

<?php

require_once WE_FIXED_PLUGIN_LIB_DIR . '/we-fixed-db-productivity.php';

function machine_production_page_code()
{
    global $wpdb, $wefixeddb, $currentUserCanEdit;

    if ( @$_GET['action'] == 'clear' ) {
        $wpdb->query(
            $wpdb->prepare(
                'delete from wp_productivity where process_card_id = %s',
                $_GET['q']
            )
        );
    }
}

```

```

$selected = 'selected="selected" ';

if(empty($_GET['mid'])) {
    return "<p>" . get_option('we_fixed_no_machine_error_message')
. "</p>";
}

$machine = We_Fixed_Db_Machine::getInstance()-
>findByMachineId($_GET['mid']);
$details = $wpdb->get_results(
    $wpdb->prepare(
        'SELECT * '
        . 'FROM ' . We_Fixed_Db::getInstance()-
>product_details . ' '
        . 'WHERE machine_id = %s '
        . 'ORDER BY process_card_id DESC',
        $_GET['mid']
    )
);

$detail = null;
if(@$_GET['q'] != null) {

    $detail = $wpdb->get_results(
        $wpdb->prepare(
            'SELECT * '
            . 'FROM ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->product_details . ' '

```

```

        . 'WHERE ' . $_GET['item'] . ' = %s
    ,
        . 'ORDER BY process_card_id
DESC ',
        $_GET['q']
    )
);

$detail = $detail[count($detail) - 1];

}elseif(count($details) > 0) {
    $detail = $details[0];
}

if(@$_POST['type'] == 'defected') {
    $pd = We_Fixed_Db_Productivity::getInstance();

    $prodId = null;
    if(get_option('we_fixed_productivity_id') == null) {
        add_option('we_fixed_productivity_id', 1);
    }

    $prodId = get_option('we_fixed_productivity_id');
    $prodId = 'RN' . date('dmy') . str_pad($prodId, 2, '0',
STR_PAD_LEFT);

    $pd->prodId          = $prodId;
    $pd->processCardId   = $_POST['process_card_id'];
    $pd->empld           = $_POST['emp_id'];

```



```

        $pd->inadequate           = (int) @$_POST['inadequate'];
        $pd->fin                   = (int) @$_POST['fin'];
        $pd->scratch              = (int) @$_POST['scratch'];
        $pd->blackSpot            = (int)
@$_POST['black_spot'];
        $pd->speckle              = (int) @$_POST['speckle'];
        $pd->stain                = (int) @$_POST['stain'];
        $pd->breakUp              = (int)
@$_POST['break_up'];
        $pd->bubble               = (int) @$_POST['bubble'];
        $pd->weld                 = (int) @$_POST['weld'];
        $pd->wave                 = (int) @$_POST['wave'];
        $pd->distort              = (int) @$_POST['distort'];
        $pd->colorDistortion      = (int) @$_POST['color_distort'];
        $pd->wasteTrim            = (int)
@$_POST['waste_trim'];
        $pd->gateProtrude        = (int) @$_POST['gate_protrude'];
        $pd->other                = (int) @$_POST['other'];

        if($pd->save()) {
            update_option('we_fixed_productivity_id', (int)
get_option('we_fixed_productivity_id') + 1);
        }
    }

    $errors = null;
    if($detail) {
        $errors = $wpdb->get_results(
            $wpdb->prepare(

```

```

        'SELECT * '
        . 'FROM ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->productivity . ' '
        . 'WHERE process_card_id = %s '
        . 'ORDER BY prod_id DESC',
        $detail->process_card_id
    )
);
}

```

```

$start_rec = empty($_REQUEST['stoffset']) ? 0 : $_REQUEST['stoffset'] -
1;

```

```

if( 'search' == @$_POST['action'] ) {

```

```

    $details = null;

```

```

    $detail = null;

```

```

    $sql = "";

```

```

    switch ( $_POST['machine_search_options'] ) {

```

```

        case 'process_card_id':

```

```

            $sql = $wpdb->prepare(

```

```

                'select * '

```

```

                . sprintf( 'from %s ', $wefixeddb->product_details )

```

```

                . 'where (machine_id = %s) and (process_card_id like %s)',

```

```

                $_GET['mid'], "%{$_POST['q']}%"

```

```

            );

```

```

            break;

```

```

        case 'process_date':

```

```
$sql = $wpdb->prepare(
    'select * '
    . sprintf( 'from %s ', $wefixeddb->product_details )
    . 'where (machine_id = %s) and (process_date like %s)',
    $_GET['mid'], "%{$_POST['q']}%"
);
break;
```

```
case 'product':
```

```
$sql = $wpdb->prepare(
    'select * '
    . sprintf( 'from %s ', $wefixeddb->product_details )
    . 'where (machine_id = %s) and (product like %s)',
    $_GET['mid'], "%{$_POST['q']}%"
);
break;
```

```
case 'amount':
```

```
$sql = $wpdb->prepare(
    'select * '
    . sprintf( 'from %s ', $wefixeddb->product_details )
    . 'where (machine_id = %s) and (amount = %s)',
    $_GET['mid'], "{$_POST['q']}"
);
break;
```

```
case 'emp_id':
```

```
$sql = $wpdb->prepare(
    'select * '
```

```

        . sprintf( 'from %s ', $wefixeddb->product_details )
        . 'where (machine_id = %s) and (emp_id like %s)',
        $_GET['mid'], "%{$_POST['q']}%"
    );
    break;
}

$details = $wpdb->get_results( $sql );
if( $wpdb->num_rows ) {
    $detail = $details[0];
}
}

?>
<style type="text/css">
#employee_assign {
    width: 800px;
    margin: 0 auto;
}
#employee_assign_field,
#employee_assign_list,
#employee_assign {
    float: left;
    padding: 1em 1.25em;
    line-height: 1.25em;
}
</style>
<div id="wrapper" class="we-fixed-search-top-bar">

```



```

        </form>
</div>
<table name="we_fixed_machine_table" width="99%" class="we-fixed-
textcenter we-fixed-list-table">
    <thead>
        <tr>
            <th width="20%">หมายเลขใบผลิต</th>
            <th width="10%">วัน/เดือน/ปี</th>
            <th width="20%">ผลิตภัณฑ์</th>
            <th width="10%">จำนวน</th>
            <th width="15%">หมายเลขพนักงาน</th>
        </tr>
    </thead>
    <tbody>
        <?php if( !empty($details) ) : ?>
            <?php for($i = $start_rec *
WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE; $i <
WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE * ($start_rec + 1); $i++) :
$value = @$details[$i]; ?>
                <?php if($value) : ?>
                    <tr>
                        <td>
                            <a
href="?item=process_card_id&q=<?php echo $value->process_card_id
?>&mid=<?php echo $_GET['mid'] ?>&display=yes">
                                <?php echo $value-
>process_card_id; ?>
                            </a>
                        </td>
                    </tr>
                </?php if($value) : ?>
            </?php for($i = $start_rec *
WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE; $i <
WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE * ($start_rec + 1); $i++) :
$value = @$details[$i]; ?>
        </tbody>
</table>

```

```

        <td>
            <a
href="?item=process_card_id&q=<?php echo $value->process_date
?>&mid=<?php echo $_GET['mid'] ?>">
                <?php echo
date(get_option('date_format'), strtotime($value->process_date)); ?>
            </a>
        </td>
        <td>
            <a href="?item=product&q=<?php echo $value-
>product ?>&mid=<?php echo $_GET['mid'] ?>">
                <?php echo $value->product ?>
            </a>
        </td>
        <td>
            <a href="?item=amount&q=<?php echo $value-
>amount ?>&mid=<?php echo $_GET['mid'] ?>">
                <?php echo $value->amount ?>
            </a>
        </td>
        <td>
            <a href="?item=emp_id&q=<?php echo $value-
>emp_id ?>&mid=<?php echo $_GET['mid'] ?>" title="<?php echo
parse_employee_name(get_user_info_from_id($value->emp_id)->emp_title)
?>">
                <?php echo $value->emp_id ?>
            </a>
        </td>
    </tr>
</tr>

```

```

        <?php endif; ?>
        <?php endfor; ?>
    <?php else : ?>
    <tr>
        <td colspan="5">ไม่พบข้อมูลการผลิตเครื่องจักรหมายเลข <?php
echo $_GET['mid'] ?></td>
    </tr>
    <?php endif; ?>
</tbody>
</table> <!-- machine table -->
<div id="wrapper" style="float: right; padding: 4px 8px;">
<?php
    $loop = ( count($details) %
WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE ) ? (int) (count($details) /
WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE) + 1 : (count($details) /
WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE) ;
?>
<?php if($loop > 1) : ?>
    <p style="">
        <a href="#">&lt;&lt;<a/>
        <?php for($i = 1; $i <= $loop; $i++): ?>
            &nbsp;&nbsp;&nbsp;<a href="<?php echo bloginfo('url') .
"/machine/production/?mid={$_REQUEST['mid']}&stoffset={ $i }" ?>"><?php
echo $i ?></a>
        <?php endfor; ?>
        <a href="#">&gt;&gt;</a>
    </p>
<?php endif ?>
</div> <!-- page navigator -->

```



```

<style type="text/css" media="screen">
    .label {width: 120px;}
</style>
<div class="wrapper" style="clear: both; margin-top: 10px;">
    <div id="machine_detail_picture" >
        &nbsp;
    </div>
    <div id="machine_detail_fields">
    <div id="machine_details_table">
        <div class="row-1">
            <div class="field label">หมายเลขใบผลิต</div>
            <div class="field value">
                <?php echo echo_me(@$detail->process_card_id) ?>
            </div>
        </div>
        <div class="row-1">
            <div class="field label">เวลา วัน เดือน ปี</div>
            <div class="field value">
                <?php echo echo_me(@$detail->process_date); ?>
            </div>
        </div>
        <div class="row-2">
            <div class="field label">เวลาเริ่มผลิต</div>
            <div class="field right value">
                <?php echo echo_me(@$detail->start_date) ?>
            </div>
        </div>
        <div class="row-2">
            <div class="field label">เวลาผลิตเสร็จ</div>

```

```

<div class="field right value">
    <?php echo echo_me(@$detail->finish_date) ?>
</div>
</div>

    <div class="row-2">
        <div class="field label">ผลิตภัณฑ์</div>
        <div class="field right value">
            <?php echo echo_me(@$detail->product) ?>
        </div>
    </div>

    <div class="row-2">
        <div class="field label">จำนวนที่ผลิต</div>
        <div class="field right value"><?php echo echo_me(@$detail-
>amount) ?> ชิ้น</div>
    </div>

    <div class="row-2">
        <div class="field label">เป้าหมาย</div>
        <div class="field right value"><?php echo echo_me(@$detail-
>target_amount) ?> ชิ้น</div>
    </div>

    <div class="row-2">
        <div class="field label">หมายเหตุ</div>
        <div class="field right value">
            <?php echo echo_me(@$detail->notice) ?>
        </div>
    </div>

    <div class="row-2">
        <div class="field label">ผู้ส่งผลิต</div>
        <div class="field right value">

```

```

<?php if(!empty($detail->emp_id)) : ?>
    <?php echo
echo_me(parse_employee_name(get_user_info_from_id(@$detail->emp_id)-
>emp_title)) ?>
    <?php endif; ?>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
<div id="navmenu">
    <table style="width: 125px; text-align: center;">
        <tr><td><a href="<?php echo bloginfo('url') .
"/machine/production/request?mid=" . @$_GET['mid']; ?>">สั่งผลิต
</a></td></tr>
        <tr><td><a href="<?php echo bloginfo('url') .
"/machine/production/request?mid=" . @$_GET['mid'];
?>&item=product_card_id&q=<?php echo $detail->process_card_id
?>&action=edit">แก้ไข</a></td></tr>
        <tr><td><a href="#">ลบ</a></td></tr>
    </table>
</div>
</div>
<div style="clear: both; float: left; margin-top: 1em;">
    <table width="85%" style="font-size: 75%; float: left; text-align: center;"
class="we-fixed-textcenter we-fixed-list-table">
        <thead>
            <tr>
                <th colspan="17">จำนวนงานที่เสีย (ชิ้น)</th>

```

```

</tr>
<tr>
    <th>ไม่เต็ม</th>
    <th>ครีป</th>
    <th>รอยขีดข่วน</th>
    <th>จุดดำ</th>
    <th>เป็นเส้นต่าง</th>
    <th>รอยเปื้อน</th>
    <th>แตก/ร้าว</th>
    <th>ฟองอากาศ</th>
    <th>รอยเชื่อม</th>
    <th>รอยคลิ่น</th>
    <th>โก่ง/งอ/คด</th>
    <th>สีเพี้ยน</th>
    <th>ตัดแต่งเสีย</th>
    <th>เกทอื่น</th>
    <th>อื่นๆ</th>
    <th>รวมงานเสีย (ชิ้น)</th>
    <th>ลบ</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
    <?php if(count($errors) == 0) : ?>
    <tr>
        <td colspan="17">ไม่พบข้อมูลความผิดพลาด</td>
    </tr>
    <?php else : ?>

<tr>

```

```
<?php foreach($errors as $error) : ?>

<td>
    <?php echo $error->inadequate ?>
</td>
<td>
    <?php echo $error->fin ?>
</td>
<td>
    <?php echo $error->scratch ?>
</td>
<td>
    <?php echo $error->black_spot ?>
</td>
<td>
    <?php echo $error->speckle ?>
</td>
<td>
    <?php echo $error->stain ?>
</td>
<td>
    <?php echo $error->break_up ?>
</td>
<td>
    <?php echo $error->bubble ?>
</td>
<td>
    <?php echo $error->weld ?>
</td>
```

```
<td>
    <?php echo $error->wave ?>
</td>
<td>
    <?php echo $error->distort ?>
</td>
<td>
    <?php echo $error->color_distortion ?>
</td>
<td>
    <?php echo $error->waste_trim ?>
</td>
<td>
    <?php echo $error->gate_protrude ?>
</td>
<td>
    <?php echo $error->other ?>
</td>
<td>
    <?php echo (int) $error->inadequate
        + (int) $error->fin
        + (int) $error->scratch
        + (int) $error->black_spot
        + (int) $error->speckle
        + (int) $error->stain
        + (int) $error->break_up
        + (int) $error->bubble
        + (int) $error->weld
        + (int) $error->wave
```

```

+ (int) $error->distort
+ (int) $error-

>color_distortion

+ (int) $error->waste_trim
+ (int) $error-

>gate_protrude

+ (int) $error->other ?>

</td>
<td>
<?php $pid = ( @$_GET['item'] == 'process_card_id' ) ? $_GET['q'] :
@$details->process_card_id ; ?>
<?php $pid = empty( $pid ) ? $_GET['pid'] : $pid ; ?>
<a href="<?php printf(
'%s/machine/production?item=process_card_id&q=%s&mid=%s&display=ye
s&action=clear',
get_bloginfo( 'url' ),
$pid,
$_GET['mid'] ); ?>" title="ลบ">ลบ</a>
</td>
</tr>
<?php endforeach; ?>
<?php endif; ?>
</tbody>
</table>
<div id="navmenu" class="last">
<table style="float: left; margin-left: 5px; text-align: center;">
<tr>
<td>

```

```

        <?php $pid = ( @$_GET['item'] == 'process_card_id' ) ? $_GET['q'] :
@$details->process_card_id ; ?>
        <?php $pid = empty( $pid ) ? $_GET['pid'] : $pid ; ?>
        <a href="<?php printf(
's/s/machine/production?item=new_defected&mid=%s&pid=%s',
get_bloginfo('url'), $_GET['mid'], $pid ); ?>" title="รายงานผล">รายงานผล</a>
        </td>
    </tr>
</table>
</div>

<?php if(@$_GET['item'] == 'new_defected') : ?>

<div id="machine_detail_fields">

    <form action="" method="POST" accept-charset="utf-8">
        <input type="hidden" name="type" value="defected">
        <input type="hidden" name="process_card_id"
value="<?php echo $detail->process_card_id ?>">
        <input type="hidden" name="emp_id" value="<?php echo
$detail->emp_id ?>">
        <div id="machine_details_table">
            <div class="row-1">
                <div class="field label">ความเสียหาย
            </div>
                <div class="field value">
                    &nbsp;
                </div>
            </div>
        </div>
    </form>

```



```

<div class="row-1">
  <div class="field label">ไม่เต็ม</div>
  <div class="field value">
    <input type="text"
name="inadequate" value="" id="inadequate">
    <span class="post_label">ขึ้น
</span>
  </div>
</div>
<div class="row-1">
  <div class="field label">ครบ</div>
  <div class="field value">
    <input type="text" name="fin"
value="" id="fin">
    <span class="post_label">ขึ้น
</span>
  </div>
</div>
<div class="row-1">
  <div class="field label">รายชื่อช่วน</div>
  <div class="field value">
    <input type="text" name="scratch"
value="" id="fin">
    <span class="post_label">ขึ้น
</span>
  </div>
</div>
<div class="row-1">
  <div class="field label">จุดดำ</div>

```

```

        <div class="field value">
            <input type="text"
name="black_spot" value="" id="black_spot">
            <span class="post_label">หิน
</span>
        </div>
    </div>
<div class="row-1">
    <div class="field label">เป็นเส้นต่าง</div>
    <div class="field value">
        <input type="text" name="speckle"
value="" id="speckle">
        <span class="post_label">หิน
</span>
    </div>
</div>
<div class="row-1">
    <div class="field label">รอยเปื้อน</div>
    <div class="field value">
        <input type="text" name="stain"
value="" id="stain">
        <span class="post_label">หิน
</span>
    </div>
</div>
<div class="row-1">
    <div class="field label">แตก / ร้าว</div>
    <div class="field value">

```

```

<input type="text"
name="break_up" value="" id="stain">
<span class="post_label">ขึ้น
</span>
</div>
</div>
<div class="row-1">
<div class="field label">ฟองอากาศ</div>
<div class="field value">
<input type="text" name="bubble"
value="" id="bubble">
<span class="post_label">ขึ้น
</span>
</div>
</div>
<div class="row-1">
<div class="field label">รอยเชื่อม</div>
<div class="field value">
<input type="text" name="weld"
value="" id="weld">
<span class="post_label">ขึ้น
</span>
</div>
</div>
<div class="row-1">
<div class="field label">โค้ง/งอ/คด</div>
<div class="field value">
<input type="text" name="wave"
value="" id="wave">

```

```

<span class="post_label">ขึ้น
</span>

</div>
</div>
<div class="row-1">
  <div class="field label">วิทยาคณิ</div>
  <div class="field value">
    <input type="text" name="distort"
value="" id="distort">
    <span class="post_label">ขึ้น
</span>

</div>
</div>
<div class="row-1">
  <div class="field label">สีเพ็</div>
  <div class="field value">
    <input type="text"
name="color_distort" value="" id="distort">
    <span class="post_label">ขึ้น
</span>

</div>
</div>
<div class="row-1">
  <div class="field label">ตัดแต่งเส</div>
  <div class="field value">
    <input type="text"
name="waste_trim" value="" id="waste_trime">
    <span class="post_label">ขึ้น
</span>

```

```

        </div>
    </div>
    <div class="row-1">
        <div class="field label">เก็ทขั้</div>
        <div class="field value">
            <input type="text"
name="gate_protrude" value="" id="gate_protrude">
            <span class="post_label">ขั้<
</span>
        </div>
    </div>
    <div class="row-1">
        <div class="field label">ขั้</div>
        <div class="field value">
            <input type="text" name="other"
value="" id="other">
            <span class="post_label">ขั้<
</span>
        </div>
    </div>
    <div class="row-1">
        <div class="field label">&nbsp;</div>
        <div class="field value">
            <input type="submit" value="บ้<
</div>
</div>
</div>
</div>

```

```

        </form>

    </div>

    <?php endif; ?>

</div>
<?php
}

```

3.17 โค้ดโปรแกรมภาษาพีเอชพีสร้างเว็บหน้าประสิทธิภาพ แสดงได้ดังนี้

```

<?php
require_once WP_PLUGIN_DIR . '/we-fixed/we-fixed.php';
require_once WE_FIXED_PLUGIN_LIB_DIR . '/we-fixed-db-machine.php';
require_once WE_FIXED_PLUGIN_LIB_DIR . '/we-fixed-db-fixing-log.php';

$default_number_format = '%.2f';

function machine_capability_page_code()
{
    global $wpdb;

    $errors = null;

    if(empty($_GET['mid'])) {
        return "<p>" . get_option('we_fixed_no_machine_error_message')
        . "</p>";
    }
}

```

```

// $totalTimeInThisMonth = round((strtotime('last day of this month') -
strtotime('first day of this month')) / 60, 2);

$machineId = $_GET['mid'];

$current_year_original = ( empty($_GET['y']) || !is_numeric($_GET['y']) ) ?
intval( date( 'Y' ) ) : intval( $_GET['y'] ) - 543 ;
$current_year = $current_year_original + 543;

$machine = fixed_get_machine_by_id( $_GET['mid'] );

$productDetails      = null;
$pauseNotification   = null;
$inform              = null;
$keys                = array();

$listOf['a'] = $listOf['p'] = $listOf['q'] = $listOf['oee'] = array();

for($i = 1; $i <= 12; $i++) {
    $listOf['oee'][$i] = 0;
}

$listOf['a'] = $listOf['p'] = $listOf['q'] = $listOf['oee'];

//
// New introduce on 12 patch
////////
$start_month_to_cal = 1;

```

```

$lastes_month_to_cal = date('n') + 0;

$td_total = array();

if ( $current_year_original == date('Y', strtotime( $machine-
>introduce_date ) ) ) {
    $start_month_to_cal = date( 'n', strtotime( $machine-
>introduce_date ) ) + 0;
    $lastes_month_to_cal = 12;
}

/**
 * Total Time for each month for calculate
 */
$total_minute_of_each_month = rp_total_time_of_month(
$start_month_to_cal, $lastes_month_to_cal );

/**
 * PM Result time
 */
$pm_results_cal = rp_calculate_for_pm_time( $_GET['mid'],
$current_year_original, $start_month_to_cal, $lastes_month_to_cal );

// echo var_dump( $pm_results_cal );

// printf( '<pre>$pm_results_cal -&gt; %s</pre>', var_dump(
$pm_results_cal ) );

/**
 * Machine Pause Notification

```



```
*/
$pn_results_cal = rp_calculate_for_pause_notification( $_GET['mid'],
$current_year_original, $start_month_to_cal, $lastes_month_to_cal );

/**
 * Total notification time
 */
$total_pause_notification_time = rp_total_pause_notification_time(
$_GET['mid'], $current_year_original, $start_month_to_cal,
$lastes_month_to_cal );

/**
 * Total Production time
 */
$total_production_time = rp_total_production_time( $_GET['mid'],
$current_year_original, $start_month_to_cal, $lastes_month_to_cal );

/**
 * Fixing Log time
 */
$fixing_log_cal = rp_calculate_for_fixing_log_time( $_GET['mid'],
$current_year_original, $start_month_to_cal, $lastes_month_to_cal );

/**
 * Production Info.
 */
$production_information = rp_production( $_GET['mid'],
$current_year_original, $start_month_to_cal, $lastes_month_to_cal );
```

```

$total_time_for_fix_machine = array();
$total_time_for_machine_broken = array();

$main_calculate = array();
for ( $i = $start_month_to_cal; $i <= $lastes_month_to_cal; $i++ ) {
    $main_calculate[ $i ][ 'total_minute_in_month' ] =
$total_minute_of_each_month[ $i ];

    // $workingTime = ( $total_minute_of_each_month[ $i ] ) -
$main_calculate[ $i ][ 'unemployed' ] ;

    $main_calculate[ $i ][ 'pause_with_reson' ] =
$total_pause_notification_time[ $i ][ 'total' ] ;

    // Green Columns
    $green_column_value =
        $pn_results_cal[ $i ][ 2 ][ 'time' ] //
ไฟดับ
        + $pn_results_cal[ $i ][ 3 ][ 'time' ] //
ซ่อมแม่พิมพ์
        + $pn_results_cal[ $i ][ 4 ][ 'time' ] //
เปลี่ยนแม่พิมพ์
        + $pn_results_cal[ $i ][ 6 ][ 'time' ] //
รถฉุกเฉิน
        + $pn_results_cal[ $i ][ 7 ][ 'time' ] //
พนักงานไม่พอ
        + ( $fixing_log_cal[ $i ][ 'wait_for_parts' ] / 60 ) // รออะไหล่
        + ( $fixing_log_cal[ $i ][ 'fixing_time' ] / 60 ) // ซ่อม
เครื่องจักร

```

```

+ ( $fixing_log_cal[ $i ][ 'wait_for_fixing_time' ] / 60 ); // รอซ่อมเครื่องจักร
// + $main_calculate[ $i ][ 'unemployed' ]; // รงงาน

// Yello Columns
$yellow_column_value =
    $pn_results_cal[ $i ][ 1 ][ 'time' ] // 5 ส.
    + $pn_results_cal[ $i ][ 5 ][ 'time' ] // ทดสอบ
แม่พิมพ์
    + $pn_results_cal[ $i ][ 8 ][ 'time' ] // ทำแผน
PM รายวัน
    + $pn_results_cal[ $i ][ 9 ][ 'time' ] // ทำแผน
PM รายสัปดาห์
    + $pn_results_cal[ $i ][ 10 ][ 'time' ]; // ทำแผน PM ราย
เดือน

$main_calculate[ $i ][ 'unemployed' ] =
    $total_minute_of_each_month[ $i ]
    - ( $green_column_value + $yellow_column_value )
    - ( $total_production_time[ $i ][ 'total' ] / 60 );

$green_column_value += $main_calculate[ $i ][ 'unemployed' ];

$main_calculate[ $i ][ 'A' ] = 0;
if ( ( $devided = $total_minute_of_each_month[ $i ] - $yellow_column_value
) > 0 ) {
    $devider = $total_minute_of_each_month[ $i ] - $green_column_value;
    $main_calculate[ $i ][ 'A' ] = ( $devider / $devided ) * 100 ;
}

```

```

$main_calculate[ $i ][ 'P' ] = 0;
if ( $production_information[ $i ][ 'target_amount' ] != 0 ) {
    $main_calculate[ $i ][ 'P' ] = ( $production_information[ $i
][ 'total_product' ] / $production_information[ $i ][ 'target_amount' ] ) * 100 ;
}

```

```

$main_calculate[ $i ][ 'Q' ] = 0;
if ( $production_information[ $i ][ 'target_amount' ] != 0 ) {
    $main_calculate[ $i ][ 'Q' ] = ( ( $production_information[
$i ][ 'total_product' ] - $production_information[ $i ][ 'waste_product' ] ) /
$production_information[ $i ][ 'total_product' ] ) * 100 ;

}

```

```

$main_calculate[ $i ][ 'OEE' ] = ( $main_calculate[ $i ][ 'A' ] *
$main_calculate[ $i ][ 'P' ] * $main_calculate[ $i ][ 'Q' ] ) / ( 100 * 100 ) ;

```

```

$main_calculate[ $i ][ 'MTBF' ] = ( $total_production_time[ $i ][ 'total' ] / 60 ) ;

```

```

if ( $fixing_log_cal[ $i ][ 'fixing_count' ] > 0 ) {
    $main_calculate[ $i ][ 'MTBF' ] = $main_calculate[ $i ][ 'MTBF' ] /
$fixing_log_cal[ $i ][ 'fixing_count' ] ;
} else {
    $main_calculate[ $i ][ 'MTBF' ] = 0;
}

```

```

$main_calculate[ $i ][ 'MTTR' ] = 0;

```

```

if ( $fixing_log_cal[ $i ][ 'fixing_count' ] > 0 ) {

```

```

    $main_calculate[ $i ][ 'MTTR' ] = ( $fixing_log_cal[ $i ][ 'fixing_time' ] / 60 )
/ $fixing_log_cal[ $i ][ 'fixing_count' ] ;
}

}

```

```
?>
```

```
<div id="wrapper" class="we-fixed-search-top-bar">
```

```

    <form name="add_machine" action="" method="GET" accept-
charset="utf-8">

```

```

        <div id="find-name">

```

```
            ำ
```

```
        </div>

```

```

        <div id="find-search">

```

```

            <input type="hidden" name="mid" value="<?php echo
$_GET['mid'] ?>" id="mid">

```

```

            <select name="y" id="machine_search_options">

```

```

                <?php for($i = -10; $i < 5; $i++): ?>

```

```

                <?php $selected = ($current_year == $i +
$current_year) ? ' selected="selected"' : '' ; ?>

```

```

                <option value="<?php echo $current_year + $i;
?>" <?php echo $selected; ?>><?php echo $current_year + $i; ?></option>

```

```

                <?php endfor; ?>

```

```

            </select>

```

```

        </div>

```

```

        <div id="search-button">

```

```

            <div class="submitbox" id="submitpost">

```

```

                <p class="submit"><input type="submit"
class="button button-highlighted" value="ค้นหา" /></p>

```

```

        </div>
    </div>

</form>

</div>
<div id="name">
<div style="clear:both; margin: 1em 0;">
    <strong>หมายเลขเครื่อง : </strong> <?php echo $machineId ?> ปี
<?php echo $current_year; ?>
</div>

<table name="we_fixed_machine_table" width="99%" class="we-fixed-
textcenter we-fixed-list-table" style="font-size: 80%;">
    <thead>
        <tr>
            <th width="10%" rowspan="2">เดือนที่</th>
            <th width="10%" rowspan="2">เวลาทั้งเดือน <br/>(นาที)</th>
            <th width="60%" colspan="2">เวลาที่เครื่องจักรหยุดทำงาน</th>
            <th width="3%" rowspan="2">MTBF</th>
            <th width="3%" rowspan="2">MTTR</th>
            <th width="3%" rowspan="2">A (%)</th>
            <th width="3%" rowspan="2">P (%)</th>
            <th width="3%" rowspan="2">Q</th>
            <th width="3%" rowspan="2">OEE</th>
        </tr>
        <tr>
            <th width="50%">ว่างงาน (นาที)</th>
            <th width="50%">มีสาเหตุหยุด (นาที)</th>
    
```

```

        </tr>
    </thead>
    <tbody>
        <?php for( $cm = $start_month_to_cal; $cm <=
$lastes_month_to_cal; $cm++ ) : ?>
            <tr>
                <td align="left">
                    <!-- เดือน -->
                    <?php echo
fixed_thai_short_month_by_number( $cm, false ) ; ?>
                </td>
                <td>
                    <!-- เวลาทั้งเดือน -->
                    <?php printf( '%.0f',
$total_minute_of_each_month[ $cm ] ) ; ?>
                </td>
                <td>
                    <!-- ว่างงาน -->
                    <?php printf( '%.0f', $main_calculate[ $cm
][ 'unemployed' ] ) ; ?>
                </td>
                <td>
                    <!-- มีสาเหตุหยุด -->
                    <?php printf( '%.0f', $main_calculate[ $cm
][ 'pause_with_reson' ] / 60 ) ; ?>
                </td>
                <td>
                    <!-- MTBF -->

```

```

<?php printf( '%.2f', $main_calculate[ $cm
]] ['MTBF' ] ) ?>
</td>
<td>
<!-- MTTR -->
<?php printf( '%.2f', $main_calculate[ $cm
]] ['MTTR' ] ) ?>
</td>
<td>
<!-- A -->
<?php printf( '%.2f', $main_calculate[ $cm
]] ['A' ] ); ?>
</td>
<td>
<!-- P -->
<?php printf( '%.2f', $main_calculate[ $cm
]] ['P' ] ); ?>
</td>
<td>
<!-- Q -->
<?php printf( '%.2f', $main_calculate[ $cm
]] ['Q' ] ); ?>
</td>
<td>
<!-- OEE -->
<?php printf( '%.2f', $main_calculate[ $cm
]] ['OEE' ] ); ?>
</td>
</tr>

```



```

        <?php endfor; ?>
    </tbody>
</table>

<?php if( false ) : ?>
<?php // file inside 'ajax/temp.txt' ?>
<?php endif; ?>

<!-- time detailed -->
<p>เวลาทั้งหมดที่เครื่องจักรหยุด (หน่วย:นาทึ)</p>
<table name="we_fixed_machine_table" width="98%" class="we-fixed-
textcenter we-fixed-list-table" style="font-size: 80%;">
    <thead>
        <tr>
            <td>
                เดือน
            </td>
            <td>
                PM
            </td>
            <td>
                5 ส.
            </td>
            <td>
                ทดสอบแม่พิมพ์
            </td>
            <td>
                รออะไหล่
            </td>
        </tr>
    </thead>

```

```

        <td>
            ซ่อมเครื่องจักร
        </td>
        <td>
            เปลี่ยนแม่พิมพ์
        </td>
        <td>
            รอคุนหภูมิ
        </td>
        <td>
            พนักงานไม่พอ
        </td>
        <td>
            รอซ่อมเครื่องจักร
        </td>
        <td>
            ซ่อมแม่พิมพ์
        </td>
        <td>
            ไฟดับ
        </td>
        <td>
            รวม
        </td>
    </tr>
</thead>
<tbody>
    <?php if ( false ): ?>
        <tr>

```

```

        <td colspan="14">
            ไม่พบข้อมูลเครื่องจักร
            <?php echo var_dump( $machine ); ?>
        </td>
    </tr>

    <?php else: ?>
        <?php $timeTotalColumn = array(); $timeTotalRow =
array(); ?>
        <?php for( $scal_month = $start_month_to_cal;
$scal_month <= $lastes_month_to_cal; $scal_month++ ) : ?>
            <tr>
                <td align="left">
                    <?php echo
fixed_thai_short_month_by_number( $scal_month ); ?>
                </td>
                <td>
                    <!-- แผน PM -->
                    <?php
                        $temp = $pm_results_cal[
$scal_month ][ 'time' ];
                        printf("%.1f", $temp ) ;
                        $timeTotalColumn[ 0 ] =
@$timeTotalColumn[ 0 ] + $temp ;
                        $timeTotalRow[
$scal_month ] = @$timeTotalRow[ $scal_month ] + $temp ;
                    ?>
                </td>
            </tr>
        </td>
    </tr>

```

```

<!-- 5 ส. -->
<?php
    $temp = $pn_results_cal[
$cal_month ][ 1 ][ 'time' ] ;

    printf( "%.1f", $temp );

    $timeTotalColumn[ 1 ] =
@$timeTotalColumn[ 1 ] + $temp ;

    $timeTotalRow[
$cal_month ] = @$timeTotalRow[ $cal_month ] + $temp ;
?>
</td>
<td>
<!-- ทดสอบแม่พิมพ์ -->
<?php
    $temp = $pn_results_cal[
$cal_month ][ 5 ][ 'time' ] ;

    printf( "%.1f", $temp );

    $timeTotalColumn[ 2 ] =
@$timeTotalColumn[ 2 ] + $temp ;

    $timeTotalRow[
$cal_month ] = @$timeTotalRow[ $cal_month ] + $temp ;
?>
</td>
<td>
<!-- รอกะไหล่ -->
<?php

```



```

                                $timeTotalColumn[ 5 ] =
@$timeTotalColumn[ 5 ] + $temp ;
                                $timeTotalRow[
$cal_month ] = @$timeTotalRow[ $cal_month ] + $temp ;
                                ?>
                                </td>
                                <td>
                                <!-- รอดูณหภูมิ -->
                                <?php
                                $temp = $pn_results_cal[
$cal_month ][ 6 ][ 'time' ] ;
                                printf( "%.1f", $temp );
                                $timeTotalColumn[ 6 ] =
@$timeTotalColumn[ 6 ] + $temp ;
                                $timeTotalRow[
$cal_month ] = @$timeTotalRow[ $cal_month ] + $temp ;
                                ?>
                                </td>
                                <td>
                                <!-- พนักงานไม่พอ -->
                                <?php
                                $temp = $pn_results_cal[
$cal_month ][ 7 ][ 'time' ] ;
                                printf( "%.1f", $temp );
                                $timeTotalColumn[ 7 ] =
@$timeTotalColumn[ 7 ] + $temp ;

```

```

                                $timeTotalRow[
$scal_month ] = @$timeTotalRow[ $scal_month ] + $temp ;
                                ?>

                                </td>
                                <td>
                                <!-- รอซ่อมเครื่องจักร -->
                                <?php
                                    $temp = $fixing_log_cal[
$scal_month ][ 'wait_for_fixing_time' ] / 60 ;
                                    printf( "%.1f", $temp );

                                    $timeTotalColumn[ 8 ] =
@$timeTotalColumn[ 8 ] + $temp ;

                                    $timeTotalRow[
$scal_month ] = @$timeTotalRow[ $scal_month ] + $temp ;
                                    ?>
                                </td>
                                <td>
                                <!-- ซ่อมแม่พิมพ์ -->
                                <?php
                                    $temp = $pn_results_cal[
$scal_month ][ 5 ][ 'time' ] ;
                                    printf( "%.1f", $temp );

                                    $timeTotalColumn[ 9 ] =
@$timeTotalColumn[ 9 ] + $temp ;

                                    $timeTotalRow[
$scal_month ] = @$timeTotalRow[ $scal_month ] + $temp ;

```

```

?>
</td>
<td>
<!-- ไฟล์ -->
<?php
    $temp = $pn_results_cal[
$cal_month ][ 2 ][ 'time' ] ;

    printf( "%.1f", $temp );

    $timeTotalColumn[ 10 ] =
@$timeTotalColumn[ 10 ] + $temp ;

    $timeTotalRow[
$cal_month ] = @$timeTotalRow[ $cal_month ] + $temp ;

?>
</td>
<td>
<?php
    $temp = $timeTotalRow[
$cal_month ] ;

    printf("%.1f",
$timeTotalRow[ $cal_month ] ) ;

    $timeTotalColumn[ 11 ] =
@$timeTotalColumn[ 11 ] + $temp ;

    $total_time_for_fix_machine[ $cal_month ] = $timeTotalRow[ $cal_month
];

    unset( $timeTotalRow ) ;

```



```

        ?>
    </td>
</tr>

<?php endfor; ?>
<tr>
    <td>
        รวม
    </td>
    <?php for( $i = 0; $i < 12; $i++ ) : ?>
        <td>
            <?php echo empty(
$timeTotalColumn[ $i ] ) ? '0.0' : sprintf( '%.1f', $timeTotalColumn[ $i ] ); ?>
        </td>
    <?php endfor; ?>
</tr>
<?php endif; ?>
</tbody>
</table>
<!-- end time detailed -->
<!-- <pre>
    <?php // print_r( $pm_results_cal_list ); ?>
</pre> -->
<!-- Error Count -->
<p>จำนวนครั้งที่เครื่องจักรหยุดทำงาน</p>
<table name="we_fixed_machine_table" width="98%" class="we-fixed-
textcenter we-fixed-list-table" style="font-size: 80%;">
    <thead>
        <tr>

```

<td>

เดือน

</td>

<td>

PM

</td>

<td>

5 ส.

</td>

<td>

ทดสอบแม่พิมพ์

</td>

<td>

รออะไหล่

</td>

<td>

ซ่อมเครื่องจักร

</td>

<td>

เปลี่ยนแม่พิมพ์

</td>

<td>

รอคุณหมอมิ

</td>

<td>

พนักงานไม่พอ

</td>

<td>

รอซ่อมเครื่องจักร

```

        </td>
        <td>
            ซ่อมแม่พิมพ์
        </td>
        <td>
            ไฟดับ
        </td>
        <td>
            รวม
        </td>
    </tr>
</thead>
<tbody>
    <?php if ( false ) : ?>
        <tr>
            <td colspan="14">
                ไม่พบข้อมูลเครื่องจักร
                <?php echo var_dump( $machine ); ?>
            </td>
        </tr>

    <?php else: ?>
        <?php $timeTotalColumn = array(); $timeTotalRow =
array(); ?>
        <?php for( $cal_month = $start_month_to_cal;
$cal_month <= $lastes_month_to_cal; $cal_month++ ) : ?>
            <tr>
                <td align="left">

```

```

                                <?php echo
fixed_thai_short_month_by_number( $scal_month ); ?>
                                </td>
                                <td>
                                    <!-- ๕๕๕๕ PM -->
                                    <?php
                                        $timeTotalRow[ $scal_month ] = 0 ;
                                        $temp = intval(
$spm_results_cal[ $scal_month ][ 'total' ] ) ;
                                        printf("%.2s", $temp ) ;
                                        $timeTotalColumn[ 0 ] =
intval( @$timeTotalColumn[ 0 ] ) + $temp ;
                                        $timeTotalRow[
$scal_month ] += $temp ;
                                    ?>
                                </td>
                                <td>
                                    <!-- 5 ๕. -->
                                    <?php
                                        $temp = intval(
$pn_results_cal[ $scal_month ][ 1 ][ 'total' ] ) ;
                                        printf( "%.0f", $temp ) ;
                                        $timeTotalColumn[ 1 ] =
intval( @$timeTotalColumn[ 1 ] ) + $temp ;
                                        $timeTotalRow[
$scal_month ] += $temp ;
                                    ?>
                                </td>

```

```

<td>
    <!-- ทดสอบแม่พิมพ์ -->
    <?php
        $temp = intval(
$pn_results_cal[ $cal_month ][ 5 ][ 'total' ] );

        printf( "%.0f", $temp );

        $timeTotalColumn[ 2 ] =
intval( @$timeTotalColumn[ 2 ] ) + $temp ;

        $timeTotalRow[
$cal_month ] += $temp ;

    ?>
</td>
<td>
    <!-- รอกะไหล -->
    <?php
        $temp = intval(
$fixing_log_cal[ $cal_month ][ 'count' ] ) ; // intval( $pn_results_cal[
$cal_month ][ 5 ][ 'time' ] );

        printf( "%.0f", $temp );

        $timeTotalColumn[ 3 ] =
intval( @$timeTotalColumn[ 3 ] ) + $temp ;

        $timeTotalRow[
$cal_month ] += $temp ;

    ?>
</td>
<td>
    <!-- ซ่อมเครื่องจักร -->

```

```

        <?php
            $temp = intval(
                $fixing_log_cal[ $scal_month ][ 'fixing_count' ] ); // intval( $pn_results_cal[
                $scal_month ][ 5 ][ 'time' ] );

                printf( "%.0f", $temp );

                $timeTotalColumn[ 4 ] =
                intval( @$timeTotalColumn[ 4 ] ) + $temp ;

                $timeTotalRow[
                $scal_month ] += $temp ;

            ?>
        </td>
        <td>
            <!-- เปลี่ยนแม่พิมพ์ -->
            <?php
                $temp = intval(
                    $pn_results_cal[ $scal_month ][ 4 ][ 'total' ] );

                    printf( "%.0f", $temp );

                    $timeTotalColumn[ 5 ] =
                    intval( @$timeTotalColumn[ 5 ] ) + $temp ;

                    $timeTotalRow[
                    $scal_month ] += $temp ;

                ?>
            </td>
            <td>
                <!-- รอกอุณหภูมิตั้ง -->
                <?php

```

```

$pn_results_cal[ $cal_month ][ 6 ][ 'total' ] );

$temp = intval(
printf( "%.0f", $temp );

$timeTotalColumn[ 6 ] =
intval( @$timeTotalColumn[ 6 ] ) + $temp ;

$timeTotalRow[
$cal_month ] += $temp ;

?>
</td>
<td>
<!-- พนักงานไม่พอ -->
<?php
$temp = intval(
$pn_results_cal[ $cal_month ][ 7 ][ 'total' ] );

printf( "%.0f", $temp );

$timeTotalColumn[ 7 ] =
intval( @$timeTotalColumn[ 7 ] ) + $temp ;

$timeTotalRow[
$cal_month ] = intval( @$timeTotalRow[ $cal_month ] ) + $temp ;

?>

</td>
<td>
<!-- รอซ่อมเครื่องจักร -->
<?php

```

```

                                $temp = intval(
$fixing_log_cal[ $cal_month ][ 'fixing_count' ] ); // intval( $pn_results_cal[
$cal_month ][ 6 ][ 'time' ] );

                                printf( "%.0f", $temp );

                                $timeTotalColumn[ 8 ] =
intval( @$timeTotalColumn[ 8 ] ) + $temp ;

                                $timeTotalRow[
$cal_month ] = intval( @$timeTotalRow[ $cal_month ] ) + $temp ;
                                ?>
                                </td>
                                <td>
                                <!-- ซ่อมแม่พิมพ์ -->
                                <?php
                                $temp = intval(
$pn_results_cal[ $cal_month ][ 5 ][ 'total' ] );

                                printf( "%.0f", $temp );

                                $timeTotalColumn[ 9 ] =
intval( @$timeTotalColumn[ 9 ] ) + $temp ;

                                $timeTotalRow[
$cal_month ] = intval( @$timeTotalRow[ $cal_month ] ) + $temp ;
                                ?>
                                </td>
                                <td>
                                <!-- ไฟด้ย -->
                                <?php
                                $temp = intval(
$pn_results_cal[ $cal_month ][ 2 ][ 'total' ] );

```



```

printf( "%.0f", $temp );

$timeTotalColumn[ 10 ] =
intval( @$timeTotalColumn[ 10 ] ) + $temp ;

$timeTotalRow[
$cal_month ] = intval( @$timeTotalRow[ $cal_month ] ) + $temp ;
        ?>
</td>
<td>

<?php
$temp = intval(
$timeTotalRow[ $cal_month ] ) ;

$timeTotalColumn[ 11 ] =
intval( @$timeTotalColumn[ 11 ] ) + $temp ;

echo $temp ;

$total_time_for_machine_broken[ $cal_month ] = $temp ;

unset( $timeTotalRow ) ;
        ?>
</td>
</tr>

<?php endfor; ?>
<tr>
<td>
        ၁၁၁
</td>
<?php for( $i = 0; $i < 12; $i++ ) : ?>

```

```

                <td>
                    <?php echo empty(
$timeTotalColumn[ $i ] ) ? '0' : $timeTotalColumn[ $i ] ; ?>
                <?php // print_r( $timeTotalColumn ); ?>
            </td>
        <?php endfor; ?>
    </tr>
<?php endif; ?>
</tbody>
</table>

<!-- End Error Count -->
</div>
<div id="wrapper" style="padding: 4px 8px;">
    <?php
        $g_A = array();
        $g_P = array();
        $g_Q = array();
        $g_OEE = array();
        $g_MTTR = array();
        $g_MTBF = array();

        foreach ( $main_calculate as $key => $data ) {
            // a
            $g_A[ $key ] = $data[ 'A' ];
            $g_P[ $key ] = $data[ 'P' ];
            $g_Q[ $key ] = $data[ 'Q' ];
            $g_OEE[ $key ] = $data[ 'OEE' ];
            $g_MTTR[ $key ] = $data[ 'MTTR' ] / 60 ;
        }
    </?php

```

```

        $g_MTBR[ $key ] = $data[ 'MTBF' ] / 60 ;
    }
?>
<table class="graph-block" width="100%">
    <tr>
        <td width="50%">
            
        </td>
        <td width="50%">
            
        </td>
    </tr>
    <tr>
        <td>
            <div id="qcanvas">
                
            </div>
        </td>
        <td>
            <div id="oeecanvas">

```

```

        
    </div>
</td>
</tr>
<tr>
<td>
    <div id="qcanvas">
        
    </div>
</td>
<td>
    <div id="oeecanvas">
        
    </div>
</td>
</tr>
<tr>
<td>

```

```

<div id="qcanvas">
    
</div>
</td>
<td>
    <div id="oeecanvas">
        
</div>
</td>
</tr>
</table>
</div> <!-- page navigator -->

<div id="time_range_wrapper" style="padding: 4px 8px;">
    <p>คำนวณตามช่วงเวลา</p>
    <p>
        <form method="get" action="<?php echo
$_SERVER['REQUEST_URI'] ?>" accept-charset="utf-8">
            <table border="0" width="50%">
                <tr>
                    <td width="20%">เริ่มตั้งแต่</td>
                    <td>

```

```

        <?php $d = empty(
$_REQUEST['st_day'] ) ? date('d', strtotime('-7 days')) : $_REQUEST['st_day']
; ?>

        <select name="st_day"
id="st_day">

                <?php for( $i = 1; $i <=
31; $i++ ) : ?>

                        <option
value="<?php echo $i ?>" <?php selected( $d, $i ); ?>><?php echo $i;
?></option>

                <?php endfor ?>
        </select>

        <?php $m = empty(
$_REQUEST['st_month'] ) ? date('n') : $_REQUEST['st_month'] ; ?>

        <select name="st_month"
id="st_month">

                <?php for( $i = 1; $i <=
12; $i++ ) : ?>

                        <option
value="<?php echo str_pad($i, '2', '0', STR_PAD_LEFT); ?>" <?php selected(
$m, $i ); ?>><?php echo fixed_thai_mount_by_number($i); ?></option>

                <?php endfor ?>

        </select>

        <?php $y = empty(
$_REQUEST['st_year'] ) ? date('Y') : $_REQUEST['st_year'] ; ?>

```

```

                                <select name="st_year"
id="st_year">
                                <?php for( $i = -10; $i <=
10; $i++ ): ?>
                                <option
value="<?php echo $y + $i; ?>" <?php selected( $y, $y + $i ); ?>><?php
echo $y + $i + 543; ?></option>
                                <?php endfor; ?>
                                </select>
                                </td>
                                </tr>
                                <tr>
                                <td width="20%">จนกระทั่ง</td>
                                <td>
                                <?php $d = empty(
$_REQUEST['en_day'] ) ? date('d') : $_REQUEST['en_day']; ?>
                                <select name="en_day"
id="en_day">
                                <?php for( $i = 1; $i <=
31; $i++ ): ?>
                                <option
value="<?php echo $i ?>" <?php selected( $d, $i ); ?>><?php echo $i;
?></option>
                                <?php endfor ?>
                                </select>
                                <?php $m = empty(
$_REQUEST['en_month'] ) ? date('n') : $_REQUEST['en_month']; ?>

```

```

        <select name="en_month"
id="en_month">
            <?php for( $i = 1; $i <=
12; $i++ ) : ?>
                <option
value="<?php echo str_pad($i, '2', '0', STR_PAD_LEFT); ?>" <?php selected(
$m, $i ); ?>><?php echo fixed_thai_mount_by_number($i); ?></option>
                <?php endfor ?>
            </select>
            <?php $y = empty(
$_REQUEST['en_year'] ) ? date('Y') : $_REQUEST['en_year']; ?>
            <select name="en_year"
id="en_year">
                <?php for( $i = -10; $i <=
10; $i++ ): ?>
                    <option
value="<?php echo $y + $i; ?>" <?php selected( $y, $y + $i ); ?>><?php
echo $y + $i + 543; ?></option>
                    <?php endfor; ?>
                </select>
            </td>
        </tr>
        <tr>
            <td>&nbsp;</td>
            <td>
                <input type="submit"
value="คำนวณ" id="" />

```



```

                </td>
            </tr>
        </table>
        <input type="hidden" name="mid" value="<?php echo
$_REQUEST['mid']; ?>" id="mid">
        <input type="hidden" name="display_range_calculation"
value="YES" />
        <?php
            $q = $_SERVER['QUERY_STRING'];
            $q = explode( '&', $q ) ;
            foreach ($q as $keyValuePair) {
                $paired = explode( '=', $keyValuePair );
                $firstTwoChars = substr( $paired[0], 0, 2
);
                if ( ! in_array( $firstTwoChars, array( 'st',
'en', 'di', 'mi' ) ) ) { ?>
                    <input type="hidden"
name="<?php echo $paired[0]; ?>" value="<?php echo $paired[1] ?>" />
                    <?php }
                }
            ?>
        </form>
    </p>

    <?php
    $totalMinutesInSpecifiedRange = 0;
    if ( !( empty($_REQUEST['st_year'])
        || empty($_REQUEST['st_month'])
        || empty($_REQUEST['st_day'])

```

```

        || empty($_REQUEST['st_year'])
        || empty($_REQUEST['st_year'])
        || empty($_REQUEST['st_year']) ) ) {
    $start_date = "{$_REQUEST['st_year']}-$_REQUEST['st_month']}-
$_REQUEST['st_day']";
    $end_date = "{$_REQUEST['en_year']}-
$_REQUEST['en_month']}-$_REQUEST['en_day']";

    // A: Total Time in specified range
    $totalMinutesInSpecifiedRange = ( strtotime( $end_date ) -
strtotime( $start_date ) ) / 60;

    }

?>

<?php if ( !empty( $_REQUEST['display_range_calculation'] ) && ( 'YES'
== strtoupper( $_REQUEST['display_range_calculation'] ) ) && (
$totalMinutesInSpecifiedRange > 0 ) ): ?>
    <p>
        <?php
            // Pause Notification query
            $sql = $wpdb->prepare(
                'SELECT pn_id,
                pause_notification_log, MONTH(pause_notification_timestamp) AS pn_month,
                pn_time '

```

```

        . 'FROM ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->machine_pause_notification . ' '
        . 'WHERE (
pause_notification_timestamp BETWEEN %s AND %s ) AND (machine_id =
%s) '
        . 'ORDER BY pn_month ASC',
        $start_date,
        $end_date,
        $machineId
    );

$results = $wpdb->get_results( $sql );
$totalWasteTime = 0;
$totalPauseTimeWithNotification = 0;
foreach ( $results as $notification ) {
    $totalPauseTimeWithNotification +=
    $notification->pn_time;

    switch ( $notification->
    >pause_notification_log ) {

        case 2: // ไฟดับ : out of electricity
        case 4: // เปลี่ยนแม่พิมพ์ : change
            mold

        case 5: // ทดสอบแม่พิมพ์ : test
            mold

        case 11: // ซ่อมแม่พิมพ์ : fix mold
        case 6: // รออุณหภูมิ : wait for
            temperature

        case 7: // พนักงานไม่พอ : not
            enough employee
    }
}

```

```

$notification->pn_time;
                                $totalWasteTime +=
                                break;
                                }
                                }

$sql = $wpdb->prepare(
                                'SELECT i.inform_id,
                                f.start_fix_date, f.finish_fixed_date, TIMESTAMPDIFF(MINUTE, start_fix_date,
                                finish_fixed_date) AS fixing_time_diff, MONTH(inform_timestamp)
                                inform_month '
                                . 'FROM ' .
                                We_Fixed_Db::getInstance()->inform . ' as i '
                                . 'LEFT JOIN ' .
                                We_Fixed_Db::getInstance()->fixing_log . ' f ON f.inform_id = i.inform_id '
                                . 'WHERE (i.inform_timestamp
                                BETWEEN %s AND %s) AND (i.machine_id = %s) AND (f.finish_fixed_date !=
                                %s) && (f.finish_fixed_date IS NOT NULL) '
                                . 'ORDER BY inform_month ASC',
                                $start_date,
                                $end_date,
                                $machineId,
                                '0000-00-00 00:00:00'
                                );

$inform = $wpdb->get_results($sql);

$totalFixingTime = 0;

```

```

if (count($inform) > 0) {
    foreach ($inform as $case) {
        $totalFixingTime += $case-
>fixing_time_diff;
    }
}

$R_A = 0;
$devidedBy = $totalMiniutesInSpecifiedRange -
($totalWasteTime + $totalFixingTime );
// echo "<h1>$devidedBy,</h1>";
if ($devidedBy) {
    $upperValue =
$totalMiniutesInSpecifiedRange - ( $totalPauseTimeWithNotification +
$totalFixingTime ) ;
    // echo "<h1>$upperValue</h1>";
    $R_A = ( $upperValue / $devidedBy ) *
100;
}

////////// FINISHED ::: A //////////
$R_P = 0;
$sql = $wpdb->prepare(
'SELECT MONTH(d.process_date)
as process_month, '
. 'sum(d.target_amount) as
target_amount, sum(d.amount) as amount, '
. 'sum(p.inadequate) as
inadequate , sum(p.fin) as fin, '

```

```

        . 'sum(p.scratch) as
scratch, sum(p.black_spot) as black_spot, '
        . 'sum(p.speckle) as
speckle, sum(p.stain) as stain, sum(p.break_up) as break_up, '
        . 'sum(p.bubble) as
bubble, sum(p.weld) as weld, sum(p.wave) as wave, '
        . 'sum(p.distort) as distort,
sum(p.color_distortion) as color_distortion, '
        . 'sum(p.waste_trim) as
waste_trim, sum(p.gate_protrude) as gate_protrude, '
        . 'sum(p.other) as other '
        . 'FROM ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->product_details . ' as d '
        . 'LEFT JOIN ' .
We_Fixed_Db::getInstance()->productivity . ' p ON p.process_card_id =
d.process_card_id '
        . 'WHERE (d.machine_id = %s)
AND ( d.process_date BETWEEN %s AND %s ) '
        . 'GROUP BY process_month
DESC',
        $machineId,
        $start_date,
        $end_date
    );

```

```
// echo "$sql<hr />";
```

```
// echo "$sql";
```

```
$productivity = $wpdb->get_results($sql);
```

```
$targetProductAmount = 0;
```

```
$outcomeProductAmount = 0;
$wasteProductAmount = 0;

foreach ($productivity as $value) {
    $targetProductAmount += intval( $value-
>target_amount );

    $outcomeProductAmount += intval(
$value->amount );

    $wasteProductAmount += $value-
>inadequate

    + $value->fin

    + $value->scratch

    + $value->black_spot

    + $value->speckle

    + $value->stain

    + $value->break_up

    + $value->bubble

    + $value->weld

    + $value->wave
```

```
+ $value->distort

+ $value->color_distortion

+ $value->waste_trim

+ $value->gate_protrude

+ $value->other;
    }
    // echo "DEBUG: {$targetProductAmount},
{$outcomeProductAmount}, {$wasteProductAmount}";
    if ($targetProductAmount != 0) {
        $R_P = ($outcomeProductAmount /
$targetProductAmount) * 100;
    }

    //////////////// FINISHED ::: P ////////////////

    $R_Q = 0;
    if ($targetProductAmount != 0) {
        $R_Q = ( ( $targetProductAmount -
$wasteProductAmount ) / $outcomeProductAmount ) * 100;
    }

    //////////////// FINISHED ::: P ////////////////

    $R_OEE = $R_A * $R_P * $R_Q;
```



```

?>
<p>ผลการคำนวณระหว่างวันที่ <?php echo "{$start_date}
ถึง {$end_date}" ?></p>
<table border="0" width="30%" style="margin: 0 auto;"
class="we-fixed-textcenter we-fixed-list-table">
    <tr>
        <th width="30%">
            MTBF
        </th>
        <td>
            <?php echo round($R_A, 2); ?> %
        </td>
    </tr>
    <tr>
        <th width="30%">
            MTTR
        </th>
        <td>
            <?php echo round($R_A, 2); ?> %
        </td>
    </tr>
    <tr>
        <th width="30%">
            A
        </th>
        <td>
            <?php echo round($R_A, 2); ?> %
        </td>

```

```

</tr>
<tr>
  <th>
    P
  </th>
  <td>
    <?php echo round( $R_P, 2 ); ?>
  </td>
</tr>
<tr>
  <th>
    Q
  </th>
  <td>
    <?php echo round( $R_Q, 2 ); ?>
  </td>
</tr>
<tr>
  <th>
    OEE
  </th>
  <td>
    <?php echo round( $R_OEE, 2 );
  </td>
</tr>
</table>
</p>

```

```
<?php endif ?>
```

```
</div>
```

```
<?php
```

```
}
```

```
function rp_calculate_for_pm_time( $mid, $year_to_cal, $from_month = 1,
```

```
$until_month = 12 )
```

```
{
```

```
    global $wpdb, $wefixeddb;
```

```
    // Query for Machine pasue time for pm plan
```

```
    // $sql = $wpdb->prepare(
```

```
    //     'select r.inform_date, r.inform_id, r.fixing_log_id, r.pause_id, '
```

```
    //         . 'i.inform_timestamp, f.start_fix_date, f.finish_fixed_date, '
```

```
    //         . 'f.holding_for_parts, f.parts_receive, '
```

```
    //         . 'p.start_datetime_for_stop, p.end_datetime_for_stop, '
```

```
    //         . 'MONTH( r.inform_date ) as pm_month '
```

```
    //     . sprintf( 'from %s as r ', $wefixeddb->pm_result )
```

```
    //     . sprintf( 'left join %s i on i.inform_id = r.inform_id ', $wefixeddb-
```

```
>inform )
```

```
    //     . sprintf( 'left join %s f on f.fixing_log_id = r.fixing_log_id ',
```

```
$wefixeddb->fixing_log )
```

```
    //     . sprintf( 'left join %s p on p.pn_id = r.pause_id ', $wefixeddb-
```

```
>machine_pause_notification )
```

```
    //     . 'where r.machine_id = %s and YEAR(r.inform_date) = %s',
```

```
    //     $mid, $year_to_cal
```

```
    // );
```

```

// Query for Machine not working for PM Plan
$sql = $wpdb->prepare(
    'select pn_time, MONTH( start_datetime_for_stop ) as pm_month '
    . "from {$wefixeddb->machine_pause_notification} "
    . 'where (machine_id = %s) '
    . 'and ( pause_notification_log in ( 8, 9, 10 ) ) '
    . 'and ( YEAR( start_datetime_for_stop ) = %s ) ',
    $mid,
    $year_to_cal
);

$pm_results = $wpdb->get_results( $sql );

$pm_results_stat = array();
foreach ( $pm_results as $pm ) {
    if ( empty( $pm_results_stat[ $pm->pm_month ] ) ) {
        $pm_results_stat[ $pm->pm_month ][ 'time' ] = 0 ;
        $pm_results_stat[ $pm->pm_month ][ 'total' ] = 0 ;
    }

    $pm_results_stat[ $pm->pm_month ][ 'total' ]++ ;
    $pm_results_stat[ $pm->pm_month ][ 'time' ] += $pm->pn_time ;

    // if ( $pm->fixing_log_id ) {
    //     $pm_results_stat[ $pm->pm_month ][ 'time' ] += abs(
    strtotime( $pm->finish_fixed_date ) - strtotime( $pm->start_fix_date ) );
    // } elseif ( ! $pm->pause_id ) {
    //     $pm_results_stat[ $pm->pm_month ][ 'time' ] += abs(
    strtotime( 'now' ) - strtotime( $pm->inform_date ) );

```

```

        // }
    }

    for ( $i = $from_month ; $i <= $until_month ; $i++ ) {
        if ( empty( $pm_results_stat[ $i ] ) ) {
            $pm_results_stat[ $i ] = array();
            $pm_results_stat[ $i ][ 'total' ] = $pm_results_stat[ $i ][
'time' ] = 0;
        }
    }

    return $pm_results_stat;
}

function rp_calculate_for_fixing_log_time( $mid, $year_to_cal, $from_month,
$until_month )
{
    global $wpdb, $wefixeddb;

    $sql = $wpdb->prepare(
        'select i.inform_timestamp, f.start_fix_date, f.holding_for_parts,
f.parts_receive, f.finish_fixed_date, MONTH(i.inform_timestamp) as
inform_month '
        . sprintf( 'from %s as f ', $wefixeddb->fixing_log )
        . sprintf( 'left join %s i on i.inform_id = f.inform_id ', $wefixeddb->inform )
        . 'where ( i.machine_id = %s ) and ( YEAR( i.inform_timestamp )
= %s )',
        $mid, $year_to_cal

```

```

);

$fixing_results = $wpdb->get_results( $sql );

$fixing_stat_cal = array();
foreach ( $fixing_results as $fix ) {
    if ( empty( $fixing_stat_cal[ $fix->inform_month ] ) ) {
        $fixing_stat_cal[ $fix->inform_month ][
'wait_for_fixing_time' ] = 0 ;
        $fixing_stat_cal[ $fix->inform_month ][ 'wait_for_parts' ]
            = 0 ;
        $fixing_stat_cal[ $fix->inform_month ][ 'fixing_time' ]
            = 0 ;
        $fixing_stat_cal[ $fix->inform_month ][ 'parts_delta' ]
            = 0 ;
        $fixing_stat_cal[ $fix->inform_month ][ 'count' ]
            = 0 ;
        $fixing_stat_cal[ $fix->inform_month ][ 'fixing_count' ]
= 0 ;
        $fixing_stat_cal[ $fix->inform_month ][
'parts_received_but_not_fix_yet_time' ] = 0 ;
    }

    $fixing_stat_cal[ $fix->inform_month ][ 'wait_for_fixing_time' ] +=
strtotime( $fix->start_fix_date )
- strtotime( $fix->parts_receive )
+ strtotime( $fix->holding_for_parts )
- strtotime( $fix->inform_timestamp );

```

```

if ( $fix->parts_receive != $fix->holding_for_parts ) {
    $fixing_stat_cal[ $fix->inform_month ][ 'wait_for_parts' ] += abs(
strtotime( $fix->parts_receive ) - strtotime( $fix->holding_for_parts ) );
    $fixing_stat_cal[ $fix->inform_month ][ 'count' ]++;
}

    $fixing_stat_cal[ $fix->inform_month ][ 'fixing_time' ] += abs(
strtotime( $fix->start_fix_date ) - strtotime( $fix->finish_fixed_date ) );
    $fixing_stat_cal[ $fix->inform_month ][ 'fixing_count' ]++;

}

for ( $i = $from_month; $i <= $until_month; $i++ ) {
    if ( empty( $fixing_stat_cal[ $i ] ) ) {
        $fixing_stat_cal[ $i ][ 'wait_for_fixing_time' ] =
0 ;
        $fixing_stat_cal[ $i ][ 'wait_for_parts' ]
= 0 ;
        $fixing_stat_cal[ $i ][ 'fixing_time' ]
= 0 ;
        $fixing_stat_cal[ $i ][ 'parts_delta' ]
= 0 ;
        $fixing_stat_cal[ $i ][ 'count' ]
= 0 ;
        $fixing_stat_cal[ $i ][ 'fixing_count' ] = 0 ;
        $fixing_stat_cal[ $i ][ 'parts_received_but_not_fix_yet_time' ] = 0 ;
    }
}

```

```

    }

    return $fixing_stat_cal ;
}

function rp_calculate_for_pause_notification( $mid, $year_to_cal,
$from_month, $until_month )
{
    global $wpdb, $wefixeddb;
    $sql = $wpdb->prepare(
        'select pause_notification_log, pn_time, MONTH(
start_datetime_for_stop ) as pn_month '
        . sprintf( 'from %s ', $wefixeddb-
>machine_pause_notification )
        . 'where ( machine_id = %s ) and '
        . '( YEAR( start_datetime_for_stop ) = %s
)',
        $mid, $year_to_cal
    );

    $pn_results = $wpdb->get_results( $sql );
    $pn_stat = array();

    foreach ( $pn_results as $pn ) {
        if ( empty( $pn_stat[ $pn->pn_month ][ $pn-
>pause_notification_log ] ) ) {
            $pn_stat[ $pn->pn_month ][ $pn->pause_notification_log
][ 'time' ] = 0;

```



```

        $pn_stat[ $pn->pn_month ][ $pn->pause_notification_log
][ 'total' ] = 0;
    }

    $pn_stat[ $pn->pn_month ][ $pn->pause_notification_log ][ 'total'
]++;

    $pn_stat[ $pn->pn_month ][ $pn->pause_notification_log ][ 'time'
] += $pn->pn_time;

    }

    for ( $i = $from_month; $i <= $until_month; $i++ ) {
        foreach ( array( '1', '2', '3', '4', '5', '6', '7', '8', '9', '10', '11' ) as $key
) {
            if ( empty( $pn_stat[ $i ] ) || empty( $pn_stat[ $i ][ $key ] )
) {
                $pn_stat[ $i ][ $key ][ 'time' ] = 0;
                $pn_stat[ $i ][ $key ][ 'total' ] = 0;
            }
        }
    }

    return $pn_stat;
}

function rp_unemployed_machine( $mid, $year_to_cal, $from_month,
$until_month )
{

```

```

global $wpdb, $wefixeddb;

return null;
}

function rp_total_pause_notification_time( $mid, $year_to_cal, $from_month,
$until_month )
{
    global $wpdb, $wefixeddb;

    $sql = $wpdb->prepare(
        'select start_datetime_for_stop,
        end_datetime_for_stop, MONTH( start_datetime_for_stop ) as pn_month '
        . sprintf( 'from %s ', $wefixeddb-
        >machine_pause_notification )
        . 'where (machine_id = %s) and ( YEAR(
        start_datetime_for_stop ) = %s )',
        $mid, $year_to_cal
        );

    $results = $wpdb->get_results( $sql );
    $pn_result = array();
    foreach ( $results as $p ) {
        if ( empty( $pn_result[ $p->pn_month ] ) ) {
            $pn_result[ $p->pn_month ][ 'total' ] = 0;
            $pn_result[ $p->pn_month ][ 'count' ] = 0;
        }
    }
}

```

```

$pn_result[ $p->pn_month ][ 'count' ]++ ;

if ( '0000-00-00 00:00:00' == $p->end_datetime_for_stop ) {
    $pn_result[ $p->pn_month ][ 'total' ] += strtotime( 'now' ) -
    strtotime( $p->start_datetime_for_stop ) ;
} else {
    $pn_result[ $p->pn_month ][ 'total' ] += strtotime( $p-
>end_datetime_for_stop ) - strtotime( $p->start_datetime_for_stop ) ;
}

}

for ( $i = $from_month; $i <= $until_month; $i++ ) {
    if ( empty( $pn_result[ $i ] ) ) {
        $pn_result[ $i ][ 'total' ] = 0;
        $pn_result[ $i ][ 'count' ] = 0;
    }
}

return $pn_result;
}

function rp_total_production_time( $mid, $year_to_cal, $from_month,
$until_month )
{
    global $wpdb, $wefixeddb;

```

```

$sql = $wpdb->prepare(
    'select start_date, finish_date, MONTH( start_date ) as pd_month
    ,
    . sprintf("from %s ", $wfixeddb->product_details )
    . 'where (machine_id = %s) and ( YEAR( start_date ) = %s )',
    $mid, $year_to_cal
);

$results = $wpdb->get_results( $sql );

$pd_stat = array();
foreach ( $results as $production ) {
    if ( empty( $pd_stat[ $production->pd_month ] ) ) {
        $pd_stat[ $production->pd_month ][ 'total' ] = 0;
        $pd_stat[ $production->pd_month ][ 'count' ] = 0;
    }

    $pd_stat[ $production->pd_month ][ 'count' ]++;
    $pd_stat[ $production->pd_month ][ 'total' ] += strtotime(
$production->finish_date ) - strtotime( $production->start_date ) ;

}

for ($i=$from_month; $i <= $until_month; $i++) {
    if ( empty( $pd_stat[ $i ] ) ) {
        $pd_stat[ $i ][ 'count' ] = 0 ;
        $pd_stat[ $i ][ 'total' ] = 0;
    }
}

```

```

        return $pd_stat;
    }

function rp_total_time_of_month( $from_month, $until_month )
{
    $month_time = array();
    for ( $i = $from_month; $i <= $until_month; $i++ ) {
        $month_time[ $i ] = getTotalTimeIn( $i );
    }

    return $month_time ;
}

function rp_production( $mid, $year_to_cal, $from_month, $until_month )
{
    global $wpdb, $wefixeddb;

    // Query for product for this machine ( $mid )
    $sql = $wpdb->prepare(
        'select target_amount, amount, start_date, finish_date,
process_card_id, MONTH( start_date ) as p_month '
        . sprintf( 'from %s ', $wefixeddb->product_details )
        . 'where ( machine_id = %s ) and ( YEAR( start_date ) = %s ) ',
        $mid, $year_to_cal
    );

    $prod_results = $wpdb->get_results( $sql );
    $prod_stat = array();

```

```

$listOfProcessCardId = array();

foreach ( $prod_results as $prod ) {
    if ( empty( $prod_stat[ $prod->p_month ] ) ) {
        $prod_stat[ $prod->p_month ][ 'target_amount' ] = 0;
        $prod_stat[ $prod->p_month ][ 'total_product' ] = 0;
        $prod_stat[ $prod->p_month ][ 'waste_product' ] = 0;
    }
    $listOfProcessCardId[] = $prod->process_card_id ;

    $prod_stat[ $prod->p_month ][ 'target_amount' ] += (int) $prod-
>target_amount ;
    $prod_stat[ $prod->p_month ][ 'total_product' ] += (int) $prod-
>amount ;
}

$listOfProcessCardId = "" . implode( ",", "", $listOfProcessCardId ) . "";

// Query for waste product are belonged to process card id
$sql = $wpdb->prepare(
    'select p.inadequate, p.fin, p.scratch,
p.black_spot, p.speckle, '
    . 'p.stain, p.break_up, p.bubble, p.weld,
p.wave, p.distort, '
    . 'p.color_distortion, p.waste_trim,
p.gate_protrude, p.other, '
    . 'MONTH( pd.start_date ) as p_month '

```

```

        . sprintf( 'from %s as p ', $wefixeddb-
>productivity )
        . sprintf( 'left join %s pd on pd.process_card_id =
p.process_card_id ', $wefixeddb->product_details )
        . sprintf( 'where p.process_card_id in (%s) ',
$listOfProcessCardId )
    );

```

```

    $waste_results = $wpdb->get_results( $sql );

```

```

    $p_month = 0;

```

```

    foreach ( $waste_results as $waste ) {

```

```

        if ( empty( $prod_stat[ $waste->p_month ] ) ) {

```

```

            $p_moth = $waste->p_month;

```

```

            $prod_stat[ $waste->p_month ][ 'waste_product' ] = 0 ;

```

```

        }

```

```

            $prod_stat[ $waste->p_month ][ 'waste_product' ] += $waste-
>inadequate

```

```

                + $waste->fin

```

```

                + $waste->scratch

```

```

                + $waste->black_spot

```

```

                + $waste->speckle

```

```

                + $waste->stain

```

```

                + $waste->break_up

```

```

                + $waste->bubble

```

```

                + $waste->weld

```

```

                + $waste->wave

```

```

                + $waste->distort

```

```

        + $waste->color_distortion
        + $waste->waste_trim
        + $waste->gate_protrude
        + $waste->other ;

    }

    for ( $i = $from_month; $i <= $until_month; $i++ ) {
        if ( empty( $prod_stat[ $i ] ) ) {
            $prod_stat[ $i ][ 'target_amount' ] = 0;
            $prod_stat[ $i ][ 'total_product' ] = 0;
            $prod_stat[ $i ][ 'waste_product' ] = 0;
        }
    }

    return $prod_stat ;
}

```

3.18 โค้ดโปรแกรมภาษาพีเอชพีสร้างเว็บหน้าประวัติการซ่อม แสดงได้ดังนี้

```

<?php

require_once WE_FIXED_PLUGIN_LIB_DIR . '/we-fixed-db.php';
require_once WE_FIXED_PLUGIN_LIB_DIR . '/we-fixed-sms-alert.php';

function machine_maintenance_history_page_code() {
    global $wpdb, $wefixeddb, $current_employee, $currentUserCanEdit;

    if(empty($_GET['mid'])) {

```



```

        return "<p>" . get_option('we_fixed_no_machine_error_message')
    . "</p>";
    }

```

```

$showEditLink = false;
if( in_array( $current_employee->position, array( '4' ) ) )
    $showEditLink = true;

```

```

$wpFixed = We_Fixed_Db::getInstance();
$sql = "";
$sparepart_issue = null;

```

```

$sql = $wpdb->prepare(
    'SELECT * '
    . 'FROM ' . $wpFixed->machine . ' '
    . 'WHERE machine_id = %s',
    $_GET['mid']
);

```

```

$machine = $wpdb->get_row($sql);

```

```

$status = "machine";
$machine = empty( $machine ) ? null : $machine ;

```

```

$sql = "";

```

```

if( 'search' != @$_POST['action'] ) {
    $sql = $wpdb->prepare(
        'SELECT * '

```

```

        . 'FROM ' . $wpFixed->inform . ' '
        . 'WHERE machine_id = %s order by inform_timestamp desc',
        $_GET['mid']
    );
} else {
    if ( 'symtoms' == $_POST['item'] ) {
        $sql = $wpdb->prepare(
            'select * '
            . 'from ' . $wefixeddb->inform . ' '
            . 'where (machine_id = %s) and (jammed_note like %s) order by
inform_timestamp desc',
            $_POST['mid'], "%{$_POST['q']}%"
        );
    } elseif ( 'inform_timestamp' == $_POST['item'] ) {
        $sql = $wpdb->prepare(
            'select * '
            . sprintf( 'from %s ', $wefixeddb->inform )
            . 'where (machine_id = %s) and (inform_timestamp like %s) order by
inform_timestamp desc',
            $_POST['mid'], "%{$_POST['q']}%"
        );
    } elseif ( 'employee' == $_POST['item'] ) {
        $sql = $wpdb->prepare(
            'select * '
            . sprintf( 'from %s as i ', $wefixeddb->inform )
            . sprintf( 'left join %s e on e.emp_id = i.inform_emp_id', $wpfixeddb-
>employee )
            . 'where (i.machine_id = %s) and (e.emp_title like %s) order by
inform_timestamp desc',

```

```

        $_POST['mid'], $_POST['q']
    );
}
}

$inform_list = $wpdb->get_results( $sql );

$inform_info = null;
$fixing_assignment = null;
$fixing_log = null;
$a_fixing_log = null;
$sp = null;
$total_spare_part = null;

if (!empty($_GET['inform_id'])) {
    $sql = $wpdb->prepare(
        'SELECT * '
        . 'FROM ' . $wpFixed->inform . ' as i '
        . 'LEFT JOIN ' . $wpFixed->machine . ' m ON
i.machine_id = m.machine_id '
        . 'WHERE i.machine_id = %s AND i.inform_id =
%s',
        $_REQUEST['mid'], $_REQUEST['inform_id']
    );

    $inform_info = $wpdb->get_results($sql);
    if (!empty($inform_info)) {
        $inform_info = is_array($inform_info) ? $inform_info[0] :
$inform_info ;

```

```

}

// fixing assignment
$sql = $wpdb->prepare(
    'select * '
    . 'from ' . $wpFixed->fixing_assignment . ' '
    . 'where inform_id = %s ',
    $_REQUEST['inform_id']
);

// fixing log
$sql = $wpdb->prepare(
    'select * '
    . 'from ' . $wpFixed->fixing_log . ' '
    . 'where inform_id = %s ',
    $_REQUEST['inform_id']
);

$fixing_log = $wpdb->get_results($sql);

if (!empty($_REQUEST['fixing_log_id'])) {
    // echo $_REQUEST['fixing_log_id'];
    $a_fixing_log = $wpdb->prepare(
        'select * '
        . 'from ' . $wpFixed->fixing_log . ' '
        . 'where (inform_id = %s) and
(fixing_log_id = %s)',
        $_REQUEST['inform_id'],
        $_REQUEST['fixing_log_id']
    );
}

```

```

);

$a_fixing_log = $wpdb->get_results($a_fixing_log);
$a_fixing_log = is_array($a_fixing_log) ? $a_fixing_log[0]
: $a_fixing_log ;

$sql = $wpdb->prepare(
    'select count(*) as sp_count, i.sp_id,
s.model, s.brand '
    . 'from ' . $wpFixed->spare_part_issue . '
as i '
    . 'join ' . $wpFixed->spare_part . ' s on
s.sp_id = i.sp_id '
    . 'where i.inform_id = %s '
    . 'group by i.sp_id',
    $_REQUEST['inform_id']
);

$total_spare_part = $wpdb->get_results($sql);

    }
} else {

}

$start_rec = empty( $_GET['stoffset'] ) ? 1 : $_GET['stoffset'] ;

?>
<style type="text/css">

```

```

#machine_detail_fields {
    width: 680px;
}
#machine_details_table .left.label {
    width: 100px;
}
</style>
<div id="wrapper" class="we-fixed-search-top-bar">
    <form name="add_mechine" action="<?php
printf("%s/machine/maintenance/?mid=%s", get_bloginfo('url'), $_GET['mid']);
?>" method="POST" accept-charset="utf-8">
        <input type="hidden" name="mid" value="<?php echo $_GET['mid'] ?>" />
        <input type="hidden" name="action" value="search" />
            <div id="find-name">
                <select name="item" id="machine_search_options">
                    <option value="syptoms"<?php selected('machine_id',
@$_POST['item']); ?>>อาการเสีย</option>
                    <option value="inform_timestamp" <?php
selected('machine_model', @$_POST['item']); ?>>เวลาแจ้งซ่อม</option>
                    <option value="employee" <?php
selected('machine_status', @$_POST['item']); ?>>พนักงานแจ้งซ่อม</option>
                </select>
            </div>
            <div id="find-search">
                <input type="text" class="text" name="q" size="35"
value="<?php echo @$_POST['q']; ?>" />
            </div>
            <div id="search-button">
                <div class="submitbox" id="submitpost">

```

```

        <p class="submit"><input type="submit"
class="button button-highlighted" value="ค้นหา" /></p>
    </div>
</div>
</form>
</div>

<div class="wrapper" style="clear: both; margin-top: 10px;">
    <div id="machine_detail_picture" >
        <div id="machine_image">
            <?php if (@$machine->image): ?>
                <br />
            <?php else: ?>
                <div id="name" style="display: inline-block;"
width="240">
                    &nbsp;
                </div>
            <?php endif ?>
        </div>
    </div>
    <div id="machine_detail_fields">
        <?php if ( $currentUserCanEdit ) : ?>
            <p style="margin-left: 10px;">
                <a href="<?php printf( '%s/machine/maintenance/edit-in-a-
row/?mid=%s&inform=%s&fixlog=%s', get_bloginfo( 'url' ), $_GET['mid'],
@$_GET['inform_id'], @$_GET['fixing_log_id'] ); ?>" title="แก้ไขรายการ">
                    แก้ไขรายการ

```

```

</a>
</p>
<?php endif; ?>
    <?php if (empty($inform_list)): ?>
        <p>ไม่พบประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักรหมายเลข <a href="<?php
echo bloginfo('url') .
"/?item=machine_id&q={$_REQUEST['mid']}&display=yes" ?>"><?php echo
$_REQUEST['mid'] ?></a></p>
        <?php else: ?>
            <!-- <p>db: inform, fixing_assignment, fixing_log,
spare_part_issue</p> -->
            <div id="machine_details_table">
                <?php // start data from inform ?>
                <div class="row-1">
                    <div class="field label">หมายเลขเครื่องจักร</div>
                    <div class="field value"><a href="<?php echo bloginfo('url') .
"/maintenance/?mid={$_REQUEST['mid']}" ?>"><?php echo
echo_me(@$machine->machine_id) ?></a></div>
                </div>
                <div class="row-1">
                    <div class="field label">การวิเคราะห์อาการเบื้องต้น</div>
                    <div class="field value"><?php echo echo_me(@$inform_info-
>syptoms); ?></div>
                </div>
                <div class="row-1">
                    <div class="field label">อาการเสีย</div>
                    <div class="field value"><?php echo echo_me(@$inform_info-
>jammed_note) ?></div>
                </div>
            </div>

```



```

<div class="row-2">
  <div class="field left label">วันที่แจ้ง</div>
  <div class="field left value">
    <?php if (empty($inform_info)): ?>
-
    <?php else: ?>
      <?php echo
date(get_option('date_format') . ' ' . get_option('time_format'),
strtotime(@$inform_info->inform_timestamp)) ?>
    <?php endif ?>
  </div>
  <div class="field right label">พนักงานที่แจ้ง</div>
  <div class="field right value">
    <?php
      $u = get_user_info_from_id(
echo_me(@$inform_info->inform_emp_id) );
      if($u) {
        echo
echo_me(parse_employee_name($u->emp_title));
      } else {
        echo '-';
      }
    ?>
  </div>
</div>
<?php // start data from fixing log ?>
<div class="row-2">
  <div class="field left label">เวลาที่เริ่มซ่อม</div>

```

```

<div class="field left value">
    <?php if (empty($a_fixing_log)): ?>
-
    <?php else: ?>
        <?php echo
echo_me(date(get_option('time_format'), strtotime(@$a_fixing_log-
>start_fix_date))); ?>
    <?php endif ?>
</div>
<div class="field right label">เวลาที่ซ่อมเสร็จ</div>
<div class="field right value">
    <?php if (empty($a_fixing_log)): ?>
-
    <?php else: ?>
        <?php echo
echo_me(date(get_option('time_format'), strtotime(@$a_fixing_log-
>finish_fixed_date))); ?>
    <?php endif ?>
</div>
</div>
<div class="row-2">
    <div class="field left label">วันที่เริ่มซ่อม</div>
    <div class="field left value">
        <?php if (empty($a_fixing_log)): ?>
-
        <?php else: ?>
            <?php echo
echo_me(date(get_option('date_format'), strtotime(@$a_fixing_log-
>start_fix_date))); ?>

```

```

        <?php endif ?>

    </div>

    <div class="field right label">วันที่ซ่อมเสร็จ</div>

    <div class="field right value">

        <?php if (empty($a_fixing_log)): ?>

            -

            <?php else: ?>

                <?php echo

echo_me(date(get_option('date_format'), strtotime(@$a_fixing_log-
>finish_fixed_date))); ?>

            <?php endif ?>

        </div>

    </div>

</div>

</div>

        <?php endif ?>

    </div>

</div>

<?php if (!empty($inform_list)): ?>
<p>รายการแจ้งซ่อม</p>
<table class="we-fixed-textcenter we-fixed-list-table" width="95%">
    <tr>
        <th width="20%">วันเดือนปี</th>
        <th width="50%">อาการเสียเบื้องต้น</th>
        <th width="29%">พนักงาน</th>
    </tr>
    <?php if($inform_list) : ?>
        <?php for($i = ($start_rec - 1) *
WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE; $i <

```

```

WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE * @$start_rec ; $i++) : $log =
@$inform_list[$i]; ?>
    <?php if($log) : ?>
        <tr>
            <td>
                <a href="?mid=<?php echo $log-
>machine_id ?>&inform_id=<?php echo $log->inform_id ?>"><?php echo
echo_me(@$log->inform_timestamp); ?></a>
            </td>
            <td>
                <?php echo echo_me(@$log->symtoms)
?>
            </td>
            <td>
                <?php
                    $empt =
get_user_info_from_id($log->inform_emp_id);
                    $empt_name =
parse_employee_name($empt->emp_title);
                    ?>
                    <p title="รหัสพนักงาน <?php echo $log-
>inform_emp_id ?>"><?php echo $empt_name ?></p>
                </td>
            </tr>
        <?php endif; ?>
    <?php endfor; ?>
<?php else: ?>
    <tr>
        <td colspan="4">ไม่พบข้อมูลการแจ้งซ่อม</td>

```

```

        </tr>
    <?php endif; ?>
</table>
<div id="wrapper" style="float: right; padding: 4px 8px;">
<?php
    $loop = ( count($inform_list) %
WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE ) ? (int) (count($inform_list) /
WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE) + 1 : (count($inform_list) /
WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE) ;
?>
<?php if($loop > 1) : ?>
    <p style="">
        <a href="#">&lt;&lt;<a/>
        <?php for($i = 1; $i <= $loop; $i++): ?>&nbsp;&nbsp;<a href="<?php echo
bloginfo('url') .
"/machine/maintenance/?mid={$_REQUEST['mid']}&stffset={$i}" ?>"><?php
echo $i ?></a><?php endfor; ?>
        <a href="#">&gt;&gt;</a>
    </p>
<?php endif ?>
</div> <!-- page navigator -->
<?php endif; ?>
<?php // end fixing inform ?>

<?php // start fixing log ?>
<?php if (!empty($_REQUEST['inform_id'])): ?>
<p>บันทึกการซ่อมบำรุง (อ้างจากการแจ้งซ่อมหมายเลข <?php echo
$inform_info->inform_id ?>)</p>

```

```

<table class="we-fixed-textcenter we-fixed-list-table" width="95%">
  <tr>
    <th width="10%">วันเดือนปีเริ่มซ่อม</th>
    <th width="30%">อาการ</th>
    <th width="30%">วันที่กการซ่อม</th>
    <th width="20%">ระยะเวลาซ่อม (นาที) </th>
    <th width="10%">พนักงาน</th>
  </tr>
  <?php if($fixing_log) : ?>
    <?php foreach($fixing_log as $log) : ?>
      <tr>
        <td>
          <a href="?mid=<?php echo
$_REQUEST['mid'] ?>&inform_id=<?php echo $inform_info->inform_id;
?>&fixing_log_id=<?php echo $log->fixing_log_id ?>"><?php echo
date(get_option('date_format'), strtotime($log->start_fix_date)); ?></a>
          </td>
          <td>
            <?php echo echo_me(@$log-
>issue_note) ?>
          </td>
          <td>
            <?php echo echo_me(@$log->fixing_log);
          ?>
        </td>
        <td>
          <?php
            if ( '0000-00-00 00:00:00' == $log-
>finish_fixed_date ) {

```

```

        echo "อยู่ระหว่างการซ่อมบำรุง";
    } else {
        echo round((strtotime($log-
>finish_fixed_date) - strtotime($log->start_fix_date)) / 60, 2);
    }
?>
</td>
<td>
    <?php
        $empt =
get_user_info_from_id($log->log_emp_id);
        $empt_name =
parse_employee_name($empt->emp_title);
    ?>
    <p title="<?php echo $empt_name
?>"><?php echo $log->log_emp_id ?></p>
    </td>
</tr>
<?php endforeach; ?>
<?php else: ?>
<tr>
    <td colspan="5">ไม่พบข้อมูลการซ่อมบำรุง</td>
</tr>
<?php endif; ?>
</table>
<div id="wrapper" style="float: right; padding: 4px 8px;">
</div> <!-- page navigator -->

<?php

```

```

$usedParts = $wpdb->get_results(
    $wpdb->prepare(
        'select * from ' . We_Fixed_Db::getInstance()->spare_part_issue . ' as spi
        ,
        . 'join ' . We_Fixed_Db::getInstance()->spare_part . ' sp on spi.sp_id =
        sp.sp_id '
        . "where (spi.inform_id = %s) and (spi.issue_status = 'out')",
        $_REQUEST['inform_id']
    )
);

$partsPrice = array();
if ( count( $usedParts ) > 0 ) {
    // loop
    $pattern = array();
    $valueList = array();
    foreach ( $usedParts as $eachPart ) {
        $pattern[] = '%s';
        $valueList[] = $eachPart->sp_id;
    }

    $pattern = implode( ' , ' , $pattern );

    $preparedQuery = $wpdb->prepare(
        'select * from ' . We_Fixed_Db::getInstance()->spare_part_issue .
        ..
        . "where ( sp_id in ({$pattern}) ) and (issue_status = 'in')",
        $valueList
    );
};

```



```

$result = $wpdb->get_results( $preparedQuery );
if ( count( $result ) > 0 ) {
    foreach ( $result as $price ) {
        $partsPrice[ $price->sp_id ] = $price->price_per_piece ;
    }
}
}
?>

```

```

<p>อะไหล่ (อ้างอิงจากการแจ้งซ่อมหมายเลข <?php echo
$_REQUEST['inform_id'] ?>)</p>
<table class="we-fixed-textcenter we-fixed-list-table" width="95%">
<tr>
<th width="30%">หมายเลขอะไหล่ที่ใช้</th>
<th width="20%">ชื่ออะไหล่</th>
<th width="10%">ราคาอะไหล่</th>
<th width="20%">จำนวนที่ใช้ไป</th>
<th width="20%">ค่าใช้จ่ายรวม</th>
</tr>
<?php if ( count( $usedParts ) > 0 ): ?>
<?php foreach ( $usedParts as $parts ): ?>
<tr>
<td>
<?php echo $parts->sp_id; ?>
</td>
<td>

```

```

        <?php echo "{$parts->brand} -
{$parts->model}" ?>
    </td>
    <td>
        <?php echo empty(
$partsPrice[$parts->sp_id] ) ? 0 : $partsPrice[$parts->sp_id] ; ?>
    </td>
    <td>
        <?php echo $parts-
>issue_amount; ?>
    </td>
    <td>
        <?php echo @$partsPrice[$parts-
>sp_id] * $parts->issue_amount ; ?>
    </td>
</tr>
<?php endforeach ?>
<?php else: ?>
    <tr>
        <td colspan="5">ไม่พบข้อมูลอะไหล่สำหรับการ
ซ่อมแซมนี้</td>
    </tr>
<?php endif ?>
</table>

<?php endif ?>
<?php // end fixing log ?>

```

```
<?php
}
```

3.19 โค้ดโปรแกรมภาษาพีเอชพีสร้างเว็บหน้าการแก้ไขประวัติการซ่อม แสดงได้ ดังนี้

```
<?php

function edit_in_a_row_page_code() {
    global $wpdb, $wefixeddb, $current_user, $currentUserCanEdit;
    get_currentuserinfo();

    $current_employee = get_current_employee( $current_user );

    if ( $current_employee->inform == 'N' ) {
        echo "คุณไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลในส่วนนี้ได้";
        return;
    }

    $mid = $_GET['mid'];
    $inform = @$_GET['inform'];
    $fixlog = @$_GET['fixlog'];

    if ( empty( $inform ) && empty( $fixlog ) ) {
        printf(
            'ไม่พบรายการข้อมูลที่ต้องการแก้ไข กรุณากลับไป<a
href="%s/machine/maintenance/?mid=%s">หน้าเดิม</a>เพื่อแก้ไข',
            get_bloginfo( 'url' ),
            @$_GET['mid']
        );
    }
}
```

```
return;
}

$backLink = false;

if ( ! empty( $_POST ) ) {

    if ( ! empty( $_POST['inform'] ) ) {
        $where = array();
        $data = $_POST['inform'];
        $where['id'] = $data['id'];
        unset( $data['id'] );

        $where['inform_id'] = $data['inform_id'];
        unset( $data['inform_id'] );

        $wpdb->update(
            'wp_inform',
            $data,
            $where
        );
    }

    if ( ! empty( $_POST['fixlog'] ) ) {
        $where = array();
        $data = $_POST['fixlog'];
        $where['fixing_log_id'] = $data['fixing_log_id'];
```

```
unset( $data['fixing_log_id'] );

$where['inform_id'] = $data['inform_id'];
unset( $data['inform_id'] );

$wpdb->update(
    'wp_fixing_log',
    $data,
    $where
);
}

$backLink = true;

}

if ( $inform ) {
    $inform = $wpdb->get_row(
        $wpdb->prepare( 'select * from wp_inform where inform_id = %s', $inform
    )
);
}

if ( $fixlog ) {
    $fixlog = $wpdb->get_row(
        $wpdb->prepare( 'select * from wp_fixing_log where fixing_log_id = %s',
    $fixlog )
);
}
```

```

?>
<form action="<?php printf( '%s/machine/maintenance/edit-in-a-
row/?mid=%s&inform=%s&fixlog=%s', get_bloginfo( 'url' ), @$_GET['mid'],
@$_GET['inform'], @$_GET['fixlog'] ) ?>" method="POST">
<table class="we-fixed-textcenter we-fixed-list-table" width="80%"
style="border: none;">
<tr>
<td align="left">
ข้อมูลการแจ้งหยุด
<?php empty( $_GET['inform'] ) ? "" : printf( ": %s", @$_GET['inform'] ) ; ?>
<input type="hidden" name="inform[id]" value="<?php echo $inform->id ;
?>" />
<input type="hidden" name="inform[inform_id]" value="<?php echo
$inform->inform_id ; ?>" />
</td>
<td align="right">
&nbsp;
<?php if ( $backLink ) : ?>
<a href="<?php printf(
'%s/machine/maintenance/?mid=%s&inform_id=%s&fixing_log_id=%s',
get_bloginfo( 'url' ),
@$_GET['mid'],
@$_GET['inform'],
@$_GET['fixlog']
); ?>">กลับไปหน้าเดิม</a>
<?php endif; ?>
</td>
</tr>

```

```

        <tr style="border: none;">
        <td align="right" width="30%">
        หมายเลขเครื่องจักร
        </td>
        <td align="left" width="50%">
        <?php $ms = $wpdb->get_results( 'select * from wp_machine' ); ?>
        <select name="inform[machine_id]">
        <?php foreach( $ms as $m ) : ?>
        <option value="<?php echo $m->machine_id; ?>"<?php selected(
        @$inform->machine_id, $m->machine_id ); ?>>
        <?php echo $m->machine_id ?>
        </option>
        <?php endforeach; ?>
        </select>
        </td>
        </tr>
        <tr style="border: none;" valign="top">
        <td align="right" valign="top" style="text-align: top;">
        อาการเสีย
        </td>
        <td align="left" valign="top">
        <textarea name="inform[syptoms]" rows="4" cols="50"><?php echo
        @$inform->syptoms ?></textarea>
        </td>
        </tr>
        <tr style="border: none;" valign="top">
        <td align="right" valign="top" style="text-align: top;">
        รายละเอียด
        </td>

```

```

<td align="left" valign="top">
    <textarea name="inform[jammed_note]" rows="4" cols="50"><?php echo
@$inform->jammed_note; ?></textarea>
</td>
</tr>
<tr style="border: none;">
<td align="right">
    สถานะ
</td>
<td align="left">
    <?php $jammed = get_set_from_delimited(
get_option('we_fixed_inform_jammed_note_list_admin') ); ?>
    <select name="inform[inform_status]">
        <option value="OK"<?php selected('OK', @$inform->inform_status) ?>>
ปกติ</option>
        <option value="Break"<?php selected('Break', @$inform->inform_status)
?>>ชำรุด</option>
        <option value="Maintain"<?php selected('Maintain', @$inform-
>inform_status) ?>>ซ่อมบำรุง</option>
    </select>
</td>
</tr>
<tr style="border: none;">
<td align="right">
    พนักงานผู้แจ้งหยุด
</td>
<td align="left">
    <?php
    $employees = $wpdb->get_results('select * from wp_employee');

```



```

?>
<select name="inform[inform_status]">
  <?php foreach ( $employees as $employee ) : ?>
    <option value="<?php echo $employee->emp_id; ?>"<?php selected(
@$inform->inform_emp_id, $employee->emp_id ); ?>"><?php echo
parse_employee_name( $employee->emp_title ) ?></option>
  <?php endforeach; ?>
</select>
</td>
</tr>
<tr style="border: none;">
<td align="right">
  วันที่แจ้งหยุด
</td>
<td align="left">
  <input type="text" name="inform[inform_timestamp]" value="<?php echo
@$inform->inform_timestamp; ?>" width="50" />
</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2" align="left">
  บันทึกการซ่อม
  <?php empty( $_GET['fixlog'] ) ? "" : printf( ': %s', $_GET['fixlog'] ) ; ?>
  <input type="hidden" name="fixlog[fixing_log_id]" value="<?php echo
@$_GET['fixlog']; ?>" />
  <input type="hidden" name="fixlog[inform_id]" value="<?php echo
@$_GET['inform']; ?>" />
</td>
</tr>

```

```

        <tr style="border: none;">
        <td align="right">
            วันที่รออะไหล่
        </td>
        <td align="left">
            <input type="text" name="fixlog[holding_for_parts]" value="<?php echo
            @$fixlog->holding_for_parts ?>" />
        </td>
        </tr>
        <tr style="border: none;">
        <td align="right">
            วันที่รับอะไหล่
        </td>
        <td align="left">
            <input type="text" name="fixlog[parts_receive]" value="<?php echo
            @$fixlog->parts_receive ?>" />
        </td>
        </tr>
        <tr style="border: none;">
        <td align="right">
            วันที่เริ่มซ่อม
        </td>
        <td align="left">
            <input type="text" name="fixlog[start_fix_date]" value="<?php echo
            @$fixlog->start_fix_date ?>" />
        </td>
        </tr>
        <tr style="border: none;">
        <td align="right">

```

```

        วันที่ซ่อมเสร็จ
    </td>
    <td align="left">
        <input type="text" name="fixlog[finish_fixed_date]" value="<?php echo
@$fixlog->finish_fixed_date ?>" />
    </td>
    </tr>
    <tr style="border: none;">
    <td align="right">
        อาการเสีย
    </td>
    <td align="left">
        <textarea name="fixlog[issue_note]" rows="4" cols="40"><?php echo
@$fixlog->issue_note ?></textarea>
    </td>
    </tr>
    <tr style="border: none;">
    <td align="right">
        รายละเอียด
    </td>
    <td align="left">
        <textarea name="fixlog[fixing_log]" rows="4" cols="40"><?php echo
@$fixlog->fixing_log ?></textarea>
    </td>
    </tr>
    <tr style="border: none;">
    <td align="right">
        พนักงาน
    </td>

```

```

<td align="left">
    <select name="fixlog[log_emp_id]">
        <?php foreach( $employees as $employee ) : ?>
            <option value="<?php echo $employee->emp_id ?">"<?php selected(
                @$fixlog->log_emp_id, $employee->emp_id ) ?>"><?php echo
                parse_employee_name( $employee->emp_title ) ?></option>
        <?php endforeach; ?>
    </select>
</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2" align="left">
    ละเอียด <?php echo empty( $_GET['inform'] ) ? " : sprintf( " : อ้างจากรายการ
    แจ้งหยุดหมายเลข %s", $_GET['inform'] ) ; ?>
    <small>(เรียงตามวันเวลาที่บันทึกการเบิกจ่ายละเอียด)</small>
</td>
</tr>
<tr style="border: none;">
<?php
    if ( @$_GET['action'] == 'delete' ) {
        $wpdb->query(
            $wpdb->prepare(
                'delete from ' . $wefixeddb->spare_part_issue . '
                . 'where sp_issue_id like %s',
                $_GET['spisid']
            )
        );
    } elseif ( @$_POST['sp']['action'] == 'edit' ) {

```

```

$spPartsId = $_POST['sp']['parts'];
$spNum = $_POST['sp']['num'];
$spEmployeeId = $_POST['sp']['empld'];
$updateSucceeded = $wpdb->query(
    $wpdb->prepare(
        sprintf( 'update %s ', $wefixeddb->spare_part_issue )
        . 'set issue_amount = %s, emp_id = %s, sp_id = %s '
        . 'where sp_issue_id = %s',
        $spNum, $spEmployeeId, $spPartsId,
        @$_POST['sp']['sp_issue_id']
    )
);

} elseif ( @$_POST['sp']['action'] == 'add' ) {
    $spPartsId = $_POST['sp']['parts'];
    $spNum = $_POST['sp']['num'];
    $spEmployeeId = $_POST['sp']['empld'];

    if ( $spPartsId && $spEmployeeId && $spNum ) {
        $splId = get_option('we_fixed_sp_issue_id', 1);
        $splId = sprintf(
            'D%s%s',
            date('dmY'),
            str_pad( $splId, 4, '0', STR_PAD_LEFT )
        );

        $insertOK = $wpdb->insert(
            $wefixeddb->spare_part_issue,
            array(

```

```

        'sp_issue_id' => $spIsId,
        'sp_id' => $spPartsId,
        'inform_id' => $_GET['inform'],
        'issue_status' => 'out',
        'issue_amount' => $spNum,
        'issue_date' => date('Y-m-d'),
        'emp_id' => $spEmployeeId,
        'price_per_piece' => '0'
    )
);

if ( $insertOK ) {
    update_option( 'we_fixed_sp_issue_id', get_option(
'we_fixed_sp_issue_id', 1 ) + 1 );
}
}
}

$spout = null;
$spin = null;

if ( ! empty( $_GET['inform'] ) ) {
    $spout = $wpdb->get_results(
        $wpdb->prepare(
            'select * '
            . sprintf( 'from %s as spis ', $wefixeddb->spare_part_issue )
            . sprintf( 'left join %s sp on sp.sp_id = spis.sp_id ', $wefixeddb-
>spare_part )

```

```

        . 'where (spis.inform_id like %s) and ( spis.issue_status = %s ) order
by spis.issue_date desc',
        "%{$_GET['inform']}%", 'out'
    )
);

$spin = $wpdb->get_results(
    $wpdb->prepare(
        'select * '
        . sprintf( 'from %s ', $wefixeddb->spare_part_issue )
        . 'where ( issue_status = %s ) order by issue_date, sp_issue_id desc ',
        'in'
    )
);
}

```

?>

<td align="left" colspan="2">

<table width="99%">

<thead>

<tr>

<th>หมายเลขการเบิกจ่ายอะไหล่</th>

<th>หมายเลขอะไหล่</th>

<th>ชื่ออะไหล่</th>

<th>ราคาอะไหล่</th>

<th>จำนวนที่ใช้ไป</th>

<th>ค่าใช้จ่ายรวม</th>

<th>ลบ</th>

</tr>

```

</thead>
<tbody>
<?php if ( ! empty( $spout ) ) : ?>
    <?php foreach( $spout as $spwithdraw ) : ?>
        <tr>
            <td>
                <a href="<?php printf( '%s/machine/maintenance/edit-in-a-
row/?mid=%s&inform=%s&fixlog=%s&action=edit&spisid=%s',
get_bloginfo('url'), @$_GET['mid'], @$_GET['inform'], @$_GET['fixlog'],
$spwithdraw->sp_issue_id ); ?>">
                    <?php echo $spwithdraw->sp_issue_id ?>
                </a>
            </td>
            <td>
                <?php echo $spwithdraw->sp_id ?>
            </td>
            <td>
                <?php echo $spwithdraw->name ?>
            </td>
            <td>
                <?php
                $totalPrice = 0;
                $price = 0;
                foreach( $spin as $splIntro ) {
                    if ( $splIntro->sp_id == $spwithdraw->sp_id ) {
                        $price = $splIntro->price_per_piece ;
                        break;
                    }
                }
            </td>
        </tr>
    </?php>
</tbody>
</table>

```



```

        echo "{$price}";
        $totalPrice = $price * $spwithdraw->issue_amount ;
    ?>
</td>
<td>
    <?php echo $spwithdraw->issue_amount ?>
</td>
<td>
    <?php
        echo $totalPrice;
    ?>
</td>
<td>
    <a href="<?php printf( '%s/machine/maintenance/edit-in-a-
row/?mid=%s&inform=%s&fixlog=%s&action=delete&spid=%s',
get_bloginfo('url'), @$_GET['mid'], @$_GET['inform'], @$_GET['fixlog'],
$spwithdraw->sp_issue_id); ?>">
        X
    </a>
</td>
</tr>
<?php endforeach; ?>
<?php else: ?>
<tr>
    <td colspan="7" align="center">ไม่พบรายการข้อมูลอะไหล่</td>
</tr>
<?php endif; ?>
</tbody>

```

```

</table>
</td>
</tr>
<?php
    $selectedPartsId = null;
    $selectedIssueAmount = 0;
    $selectedIssueEmployee = null;
    $selectedIssueId = null;

    if ( @$_GET['action'] == 'edit' ) {
        $issueParts = $wpdb->get_row(
            $wpdb->prepare(
                'select * '
                . sprintf( 'from %s as sp ', $wefixeddb->spare_part )
                . sprintf( 'left join %s as spis on sp.sp_id = spis.sp_id ', $wefixeddb->spare_part_issue )
                . 'where (spis.sp_issue_id = %s)',
                $_GET['spisid']
            )
        );
    };

    if ( $wpdb->num_rows ) {
        $selectedPartsId = $issueParts->sp_id;
        $selectedIssueAmount = $issueParts->issue_amount;
    }

    $selectedIssueEmployee = $issueParts->emp_id;
    $selectedIssueId = $issueParts->sp_issue_id;
}

```

```

$parts = $wpdb->get_results(
    $wpdb->prepare(
        'select * '
        . sprintf( 'from %s ', $wefixeddb->spare_part )
    )
);

$spAction = empty( $_GET['action'] ) ? 'add' : $_GET['action'];
?>
<tr style="border: none;">
    <td align="right">ชื่ออะไหล่</td>
    <td align="left">
        <input name="sp[action]" type="hidden" value="<?php echo $spAction
?>" />
        <input name="sp[sp_issue_id]" type="hidden" value="<?php echo
@$selectedIssued ?>" />
        <select id="" name="sp[parts]">
            <option value="0">อะไหล่</option>
            <?php if ( $wpdb->num_rows ) : ?>
                <?php foreach( $parts as $part ) : ?>
                    <option value="<?php echo $part->sp_id ?>"<?php selected( $part-
>sp_id, $selectedPartsId ) ?>>
                        <?php printf( '%s, %s', $part->name, $part->sp_id ) ?>
                    </option>
                <?php endforeach; ?>
            <?php endif; ?>
        </select>
    </td>

```

```

</tr>
<tr style="border: none;">
    <td align="right">จำนวนที่ต้องการ</td>
    <td align="left">
        <input name="sp[num]" type="text" value="<?php echo
"$selectedIssueAmount" ?>" />
    </td>
</tr>
<?php
$employees = $wpdb->get_results(
    $wpdb->prepare(
        'select * '
        . sprintf( 'from %s ', $wefixeddb->employee )
    )
);

?>
<tr style="border: none;">
    <td align="right">พนักงานที่เบิก</td>
    <td align="left">
        <select name="sp[empId]">
            <option value="0">พนักงาน</option>
            <?php if ( $wpdb->num_rows ) : ?>
                <?php foreach( $employees as $employee ) : ?>
                    <option value="<?php echo $employee->emp_id ?>"<?php selected(
$employee->emp_id, $selectedIssueEmployee ); ?>><?php echo
parse_employee_name( $employee->emp_title ) ?></option>
                <?php endforeach; ?>
            <?php endif; ?>
        </select>
    </td>
</tr>

```

```

        </select>
    </td>
</tr>
<tr style="border: none;">
    <td align="right">
        &nbsp;
    </td>
    <td align="left">
        <input type="submit" value="แก้ไขข้อมูล" />
    </td>
</tr>
</table>
</form>
<?php }

```

3.20 โค้ดโปรแกรมภาษาพีเอชพีสร้างเว็บหน้าประวัติการผลิต แสดงได้ดังนี้

```

<?php
require_once WE_FIXED_PLUGIN_LIB_DIR . '/we-fixed-db-product-
details.php';
require_once WE_FIXED_PLUGIN_LIB_DIR . '/we-fixed-db-machine.php';

function machine_working_history_page_code() {
    global $machine_status, $wpdb;

    if(empty($_GET['mid'])) {
        return "<p>" . get_option('we_fixed_no_machine_error_message')
        . "</p>";
    }
}

```

```

    $machine = We_Fixed_Db_Machine::getInstance()-
>findByMachineId($_GET['mid']);
    $machineHistory = null;

    $oid = empty($_GET['oid']) ? "" : $_GET['oid'];

    $mh = null;

    if( $machine ) {
        $machine = $machine[0];
        // $machineHistory =
We_Fixed_Db_Product_Details::getInstance()-
>findByMachineId($_GET['mid']);
        $machineHistory = $wpdb->get_results(
            $wpdb->prepare(
                "select * from wp_product_details "
                . 'where machine_id = %s order by start_date desc',
                $_GET['mid']
            )
        );

        if(count($machineHistory) > 0) {
            // $mh = $machineHistory[count($machineHistory) - 1];
            $mh = $machineHistory[0];
        }
    } else {
        $machine = null;
    }

```

```

$start_rec = empty($_REQUEST['stoffset']) ? 0 : $_REQUEST['stoffset'] -
1;

?>
<style type="text/css">
#machine_detail_fields {
    width: 680px;
}
#machine_details_table .left.label {
    width: 100px;
}
</style>
<div class="wrapper" style="clear: both; margin-top: 10px;">
    <!-- db: product-details + machine -->
    <?php if($machineHistory == null) : ?>
    <div id="notification">
        <?php echo get_option('we_fixed_no_data', 'ไม่พบข้อมูลเครื่องจักร
หมายเลข ' . $_GET['mid']); ?>
    </div>
    <?php else: ?>
    <div id="machine_detail_picture" >
        <div id="machine_image">
            <br />
        </div>
    </div>
    <div id="machine_detail_fields">
    <div id="machine_details_table">
        <div class="row-1">

```

```

<div class="field label">หมายเลขเครื่องจักร</div>
<div class="field value">
    <?php echo echo_me(@$machine-
>machine_id); ?>
    </div>
</div>
<div class="row-2">
    <div class="field left label">รุ่น</div>
    <div class="field left value">
        <?php echo echo_me(@$machine-
>machine_model) ?>
    </div>
    <div class="field right label">วันที่</div>
    <div class="field right value">
        <?php echo echo_me(@$machine->introduce_date); ?>
    </div>
</div>
<div class="row-2">
    <div class="field left label">สถานะ</div>
    <div class="field left value">
        <?php echo
echo_me($machine_status[@$machine->machine_status], "ไม่ทราบสถานะ")
?>
    </div>
    <div class="field right label">พนักงาน</div>
    <div class="field right value">
        <?php echo
echo_me(parse_employee_name(get_user_info_from_id(@$mh->emp_id)-
>emp_title)); ?>

```



```

        </div>
<div class="row-1">
    <div class="field label">หมายเลขผลิต</div>
    <div class="field value">
        <?php echo echo_me(@$mh->process_card_id); ?>
    </div>
</div>
</div>
<div class="row-2">
    <div class="field left label">เวลาเริ่มผลิต</div>
    <div class="field left value">
        <?php echo echo_me(@$mh->start_date); ?>
    </div>
    <div class="field right label">อายุการทำงาน</div>
    <div class="field right value">
        <?php echo echo_me(@$machine-
>length_of_employment); ?>
    </div>
</div>
<div class="row-1">
    <div class="field left label">เวลาผลิตเสร็จ</div>
    <div class="field left value">
        <?php echo echo_me(@$mh->finish_date); ?>
    </div>
</div>
<div class="row-1">
    <div class="field label">อื่นๆ</div>
    <div class="field value">
        <?php echo echo_me(@$machine->machine_note); ?>

```

```

        </div>
    </div>

    <div class="row-1">
        <div class="field label">ประสิทธิภาพ</div>
        <div class="field value">
            <a href="<?php echo bloginfo('url') . '/machine/capability/?mid='
. $_REQUEST['mid'] ?>">รายละเอียด</a>
        </div>
    </div>
</div>
</div>
</div>
<?php endif; ?>
</div>
<p><br /></p>
<table class="we-fixed-textcenter we-fixed-list-table" width="99%">
    <tr>
        <th width="16%">หมายเลขผลิต</th>
        <th width="16%">เวลาเริ่มผลิต</th>
        <th width="16%">เวลาผลิตเสร็จ</th>
        <th width="20%">ผลิตภัณฑ์</th>
        <th width="16%">พนักงาน</th>
    </tr>
    <?php if($machineHistory): ?>
        <?php for($i = $start_rec *
WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE; $i <
WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE * ($start_rec + 1); $i++) :
$value = @$machineHistory[$i];?>
        <?php if(!empty($value)) : ?>
    <tr>

```

```

<td>
    <a href="<?php printf(
        '%s/machine/production/?item=process_card_id&q=%s&mid=%s&display=y
es',
            get_bloginfo( 'url' ),
            $value->process_card_id,
            $_GET['mid']
        );?>">
        <?php echo $value->process_card_id; ?>
    </a>
</td>

<td>
    <?php echo date(
        get_option('date_format'),
        strtotime( $value->start_date )
    ); ?>
</td>

<td>
    <?php echo date(
        get_option('date_format'),
        strtotime( $value->finish_date )
    ); ?>
</td>

```

```

        <td><a href="?mid=?php echo $value->machine_id
?&product=?php echo $value->product ?"><?php echo $value->product
?></a></td>

        <td><a href="?mid=?php echo $value->machine_id
?&employee=?php echo $value->emp_id ?"><?php echo
parse_employee_name(get_user_info_from_id($value->emp_id)->emp_title)
?></a></td>

    </tr>

    <?php endif; ?>

    <?php endfor; ?>

<?php else: ?>
<tr>
    <td colspan="5">ไม่พบประวัติการทำงานเครื่องจักรหมายเลข <?php
echo $_GET['mid'] ?></td>
</tr>
<?php endif; ?>
</table>
<div id="wrapper" style="float: right; padding: 4px 8px;">
<?php
    $loop = ( count($machineHistory) %
WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE ) ? (int)
(count($machineHistory) / WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE) +
1 : (count($machineHistory) / WE_FIXED_MAXIMUM_RECORD_EACH_PAGE)
;
?>
<?php if($loop > 1) : ?>
    <p style="">
        <a href="#">&lt;&lt;<a/>

```

```

        <?php for($i = 1; $i <= $loop; $i++): ?>&nbsp;&nbsp;&nbsp;<a href="<?php echo
bloginfo('url') . "/machine/history/?mid={$_REQUEST['mid']}&stoffset={$i}"
?>"><?php echo $i ?></a><?php endfor; ?>
        <a href="#">&gt;&gt;</a>
    </p>
<?php endif ?>
</div> <!-- page navigator -->
<?php
}

```

3.21 โค้ดโปรแกรมภาษาพีเอชพีสร้างเว็บหน้าประวัติการเบิกอะไหล่ แสดงได้ดังนี้

```

<?php
function spare_part_history_page_code() {

?>

<style type="text/css">
    #machine_detail_fields {
        width: 800px;
        padding-left: 50px;
    }
    #machine_details_table .label {
        width: 100px;
    }
    #machine_details_table .value {
        width: 130px;
    }
    #machine_details_table {

```

```

        width: 600px;
        margin: 0 auto;
    }
</style>
<div id="wrapper" class="we-fixed-search-top-bar">
    <form action="" method="POST" accept-charset="utf-8">
        <div id="find-name">
            <select name="spare_part_options"
id="machine_search_options">
                <option value="spare_part_date">เวลา วันเดือนปี
</option>
                <option value="issue">รายการ</option>
                <option value="total">จำนวน</option>
                <option value="employee">ผู้ทำรายการ</option>
            </select>
        </div>
        <div id="find-search">
            <input type="text" class="text" size="35" />
        </div>
        <div id="search-button">
            <div class="submitbox" id="submitpost">
                <p class="submit"><input name="publish"
type="submit" class="button button-highlighted" value="ค้นหา" /></p>
            </div>
        </div>
    </form>
</div>

```

```
<table name="we_fixed_machine_table" width="99%" class="we-fixed-
textcenter we-fixed-list-table">
```

```
<thead>
```

```
<tr>
```

```
<th width="20%">หมายเลขอะไหล่</th>
```

```
<th width="10%">รุ่น</th>
```

```
<th width="10%">ขนาด</th>
```

```
<th width="10%">คงเหลือ</th>
```

```
</tr>
```

```
</thead>
```

```
<tbody>
```

```
<tr>
```

```
<td>10101010101010101010</td>
```

```
<td>AC22</td>
```

```
<td class="fixed-ok">Active</td>
```

```
<td>กำลัง</td>
```

```
</tr>
```

```
<tr>
```

```
<td>10101010101010101010</td>
```

```
<td>AC22</td>
```

```
<td class="fixed-ok">Active</td>
```

```
<td>กำลัง</td>
```

```
</tr>
```

```
<tr>
```

```
<td>10101010101010101010</td>
```

```
<td>AC22</td>
```

```
<td class="fixed-ok">S</td>
```

```
<td>กำลัง</td>
```

```
</tr>
```

```

<tr>
  <td>10101010101010101010</td>
  <td>AC22</td>
  <td class="fixed-ok">Active</td>
  <td>กำลัง</td>
</tr>
<tr>
  <td>10101010101010101010</td>
  <td>AC22</td>
  <td class="fixed-ok">Active</td>
  <td>กำลัง</td>
</tr>
</tbody>
</table> <!-- machine table -->
<div id="wrapper" style="float: right; padding: 4px 8px;">
<p style="">
  <a href="#">&lt;&lt;</a>
  <a href="#">1</a>
  <a href="#">2</a>
  <a href="#">3</a>
  <a href="#">4</a>
  <a href="#">5</a>
  <a href="#">&gt;&gt;</a>
</p>
</div> <!-- page navigator -->
<div class="wrapper" style="clear: both; margin-top: 10px;">

  <div id="machine_detail_fields">
  <div id="machine_details_table">

```



```

<div class="row-1">
  <div class="field label">เวลา วันเดือนปี</div>
  <div class="field value">ixxxxx</div>
  <div class="field label">ผู้ทำรายการ</div>
  <div class="field value">ixxxxx</div>
</div>

  <div class="row-1">
    <div class="field label">รายการ</div>
    <div class="field value">ixxxxx</div>
    <div class="field label">ราคาต่อชิ้น</div>
    <div class="field value">ixxxxx</div>
  </div>

  <div class="row-1">
    <div class="field label">จำนวน</div>
    <div class="field value">ixxxxx</div>
  </div>
</div>
</div>
</div>
</div>
<?php
}

```

3.22 โค้ดโปรแกรมภาษาพีเอชพีสร้างเว็บการส่งข้อความ แสดงได้ดังนี้

```

<?php

class We_Fixed_SMS_Alert {

    private $_send_message_params = array( );

    private $_receive_message_reponse = array( );

```

```

const SMS_GATEWAY_ENDPOINT = 'http://www.thsms.com/api/rest' ;

public function __construct( )
{
    $this->_send_message_params = array('method' => 'send',

'username' => get_option('fixed_sms_username', 'sitdh'),

'password' => get_option('fixed_sms_password', 'abcd'),

'from' => get_option('fixed_sms_send_message_from', '0000'),

'to' => "",

'message' => 'Hi' );

    $this->_receive_message_reponse = array('message' => "",
'uuid' => "", 'credit' => 0, 'status' => " ");

}

/**
 * Accessor
 */
public function __set( $name, $value )
{
    if ( in_array( $name, array_keys( $this->_send_message_params
)) && ! in_array( $name, array( 'username', 'password' ) ) ) {

```

```

        $this->_send_message_params[$name] = $value ;
    }
}

public function __get( $name )
{
    $returned_value = null;

    if ( ! in_array( $name, array( 'username', 'password' ) ) )
        $returned_value = $this-
>_send_message_params[$name];

    return $returned_value ;
}

public function send( array $to_people_number, $send_message = 'hi' )
{
    $message = $this->_send_message_params;

    $message_summary = array( 'total' => 0, 'lost' => array() ) ;

    foreach ( $to_people_number as $phone_number ) {
        $message['to']          = $phone_number;
        $message['message'] = $send_message;
        $result = $this->execute_curl( $message );
        if ( $result !== false ) {
            $result = @simplexml_load_string( $result );
            if ( @$result->send->status != 'fail' )
                $message_summary['total'] += 1;
        }
    }
}

```

```

else
    $message_summary['lost'][] =
$phone_number;

    }
}

return $message_summary ;
}

public static function credit()
{
    $params['method']    = 'credit';
    $params['username'] = get_option('fixed_sms_username');
    $params['password'] = get_option('fixed_sms_password');

    $p = new We_Fixed_SMS_Alert();
    $xml_message_object = $p->execute_curl( $params );

    if ( $xml_message_object === false )
        return false ;

    $xml_message_object = simplexml_load_string(
$xml_message_object );

    return $xml_message_object ;
}

protected function execute_curl( array $message )

```

```

{
    $ch = curl_init( );
    curl_setopt($ch, CURLOPT_URL,
self::SMS_GATEWAY_ENDPOINT    );
    curl_setopt($ch, CURLOPT_HEADER,                0
);
    curl_setopt($ch, CURLOPT_POST,                1
);
    curl_setopt($ch, CURLOPT_POSTFIELDS,          http_build_query(
$message)    );
    curl_setopt($ch, CURLOPT_RETURNTRANSFER,      1
);

    $response = curl_exec( $ch );
    $lastError = curl_error( $ch );
    $lastReq = curl_getinfo( $ch );
    curl_close($ch);

    if ( empty( $response ) )
        return false ;

    return $response;
}
}

```

3.23 โค้ดโปรแกรมภาษาพีเอชพีสร้างเว็บหน้าการรายงาน แสดงได้ดังนี้

```

<?php
/**
 * @package we_fixed/shortcode

```

```

*/

if(!function_exists('add_action')) {
    echo "You can't call this plugin directly";
    exit;
}

function report_page_code() {
    if(empty($_GET['mid'])) {
        return "<p>" . get_option('we_fixed_no_machine_error_message')
        . "</p>";
    }
}

?>
<style type="text/css" media="screen">
    .label {width: 150px; float: left;}
    .value {width: 350px; float: left;}
</style>
<div id="report" style="width: 600px; margin: 0 auto;">
    <form action="" method="POST" accept-charset="utf-8">
        <div id="machine_details_table">
            <div class="row-2">
                <div class="field label">ผลิตภัณฑ์</div>
                <div class="field value">
                    <select name="report_type" id="report_type">
                        <option value="capacity">ประสิทธิภาพ
                    </option>
                        <option value="product">ผลิตภัณฑ์
                    </option>
                    </select>
                </div>
            </div>
        </div>
    </form>
</div>

```

```
</div>
</div>
<div class="row-2">
  <div class="field label">เดือน</div>
<div class="field value">
  <select name="report_type" id="report_type">
    <option>มกราคม</option>
    <option>กุมภาพันธ์</option>
    <option>มีนาคม</option>
    <option>เมษายน</option>
    <option>พฤษภาคม</option>
    <option>มิถุนายน</option>
    <option>กรกฎาคม</option>
    <option>สิงหาคม</option>
    <option>กันยายน</option>
    <option>ตุลาคม</option>
    <option>พฤศจิกายน</option>
```

```

        <option>ธันวาคม</option>

    </select>

</div>

</div>

<div class="row-2">
    <div class="field label">ปี</div>
    <div class="field value">
        <select name="report_type" id="report_type">
            <?php $start_year = date('Y') + 543 - 5;
?>

            <?php $current_year = date('Y') + 543; ?>
            <?php for($i = 0; $i < 10; $i++): ?>
            <?php $selected = ($start_year + $i ==
$current_year) ? 'selected="selected"' : '' ; ?>
            <option value="<?php echo $start_year +
$i; ?>" <?php echo $selected; ?>><?php echo $start_year + $i; ?></option>
            <?php endfor; ?>
        </select>
    </div>
</div>

<div class="row-1">
    <div class="field label">
        <input type="submit" value="สร้าง" class="submit" />
    </div>
    <div class="field label">
        <input type="button" value="พิมพ์" class="submit" />
    </div>
</div>

```



```

</div>

</form>
</div>
<?php
}

```

3.24 โค้ดโปรแกรมภาษาพีเอชพีสร้างเว็บหน้าการล็อกอิน แสดงได้ดังนี้

```

<?php
/**
 * WordPress User Page
 *
 * Handles authentication, registering, resetting passwords, forgot password,
 * and other user handling.
 *
 * @package WordPress
 */

/** Make sure that the WordPress bootstrap has run before continuing. */
require( dirname(__FILE__) . '/wp-load.php' );

// Redirect to https login if forced to use SSL
if ( force_ssl_admin() && !is_ssl() ) {
    if ( 0 === strpos($_SERVER['REQUEST_URI'], 'http') ) {
        wp_redirect(preg_replace('|^http://|', 'https://',
$_SERVER['REQUEST_URI']));
        exit();
    } else {

```

```

        wp_redirect('https://' . $_SERVER['HTTP_HOST'] .
$_SERVER['REQUEST_URI']);
        exit();
    }
}

/**
 * Outputs the header for the login page.
 *
 * @uses do_action() Calls the 'login_head' for outputting HTML in the Log In
 *     header.
 * @uses apply_filters() Calls 'login_headerurl' for the top login link.
 * @uses apply_filters() Calls 'login_headertitle' for the top login title.
 * @uses apply_filters() Calls 'login_message' on the message to display in
the
 *     header.
 * @uses $error The error global, which is checked for displaying errors.
 *
 * @param string $title Optional. WordPress Log In Page title to display in
 *     <title/> element.
 * @param string $message Optional. Message to display in header.
 * @param WP_Error $wp_error Optional. WordPress Error Object
 */
function login_header($title = 'Log In', $message = "", $wp_error = "") {
    global $error, $is_iphone, $interim_login, $current_site;

    // Don't index any of these forms
    add_action( 'login_head', 'wp_no_robots' );

```

```

if ( empty($wp_error) )
    $wp_error = new WP_Error();

// Shake it!
$shake_error_codes = array( 'empty_password', 'empty_email',
'invalid_email', 'invalidcombo', 'empty_username', 'invalid_username',
'incorrect_password' );
$shake_error_codes = apply_filters( 'shake_error_codes',
$shake_error_codes );

if ( $shake_error_codes && $wp_error->get_error_code() && in_array(
$wp_error->get_error_code(), $shake_error_codes ) )
    add_action( 'login_head', 'wp_shake_js', 12 );

?>
<!DOCTYPE html>
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" <?php language_attributes();
?>>
<head>
    <meta http-equiv="Content-Type" content="<?php bloginfo('html_type');
?>; charset=<?php bloginfo('charset'); ?>" />
    <title><?php bloginfo('name'); ?> &rsquo; <?php echo $title; ?></title>
<?php
    wp_admin_css( 'wp-admin', true );
    wp_admin_css( 'colors-fresh', true );

if ( $is_iphone ) { ?>
    <meta name="viewport" content="width=320; initial-scale=0.9;
maximum-scale=1.0; user-scalable=0;" />

```

```

<style type="text/css" media="screen">
    .login form, .login .message, #login_error { margin-left: 0px; }
    .login #nav, .login #backtoblog { margin-left: 8px; }
    .login h1 a { width: auto; }
    #login { padding: 20px 0; }
</style>
<?php
    }

    do_action( 'login_enqueue_scripts' );
    do_action( 'login_head' ); ?>
</head>
<body class="login">
<?php if ( !is_multisite() ) { ?>
<div id="login"><h1><a href="<?php echo esc_url(
apply_filters('login_headerurl', 'http://wordpress.org/') ); ?>" title="<?php echo
esc_attr( apply_filters('login_headertitle', __( 'Powered by WordPress' ) ) );
?>"><?php bloginfo('name'); ?></a></h1>
<?php } else { ?>
<div id="login"><h1><a href="<?php echo esc_url(
apply_filters('login_headerurl', network_home_url() ) ); ?>" title="<?php echo
esc_attr( apply_filters('login_headertitle', $current_site->site_name ) );
?>"><span class="hide"><?php bloginfo('name'); ?></span></a></h1>
<?php }

$message = apply_filters('login_message', $message);
if ( !empty( $message ) ) echo $message . "\n";

// In case a plugin uses $error rather than the $wp_errors object

```

```

if ( !empty( $error ) ) {
    $wp_error->add('error', $error);
    unset($error);
}

if ( $wp_error->get_error_code() ) {
    $errors = "";
    $messages = "";
    foreach ( $wp_error->get_error_codes() as $code ) {
        $severity = $wp_error->get_error_data($code);
        foreach ( $wp_error->get_error_messages($code) as
$error ) {
            if ( 'message' == $severity )
                $messages .= '
                ' . $error . "<br
/>\n";
            else
                $errors .= '
                ' . $error . "<br />\n";
        }
    }
}

if ( !empty($errors) )
    echo '<div id="login_error">' . apply_filters('login_errors',
$errors) . "</div>\n";

if ( !empty($messages) )
    echo '<p class="message">' .
apply_filters('login_messages', $messages) . "</p>\n";
}
} // End of login_header()

/**

```

```

* Outputs the footer for the login page.
*
* @param string $input_id Which input to auto-focus
*/
function login_footer($input_id = "") {
    ?>
    <p id="backtoblog"><a href="<?php echo esc_url( home_url( '/' ) ); ?>"
title="<?php esc_attr_e( 'Are you lost?' ); ?>"><?php printf( __( '&larr; Back to
%s' ), get_bloggerinfo( 'title', 'display' ) ); ?></a></p>
    </div>

<?php if ( !empty($input_id) ) : ?>
<script type="text/javascript">
try{document.getElementById('<?php echo $input_id; ?>').focus();}catch(e){
if(typeof wpOnload=='function')wpOnload();
</script>
<?php endif; ?>

<?php do_action('login_footer'); ?>
<div class="clear"></div>
</body>
</html>
<?php
}

function wp_shake_js() {
    global $is_iphone;
    if ( $is_iphone )
        return;
}

```

```

?>
<script type="text/javascript">
addLoadEvent = function(func){if(typeof
jQuery!="undefined")jQuery(document).ready(func);else if(typeof
wpOnload!='function'){wpOnload=func;}else{var
oldonload=wpOnload;wpOnload=function(){oldonload();func();}}};
function s(id,pos){g(id).left=pos+'px';}
function g(id){return document.getElementById(id).style;}
function
shake(id,a,d){c=a.shift();s(id,c);if(a.length>0){setTimeout(function(){shake(id,
a,d);},d);}else{try{g(id).position='static';wp_attempt_focus();}catch(e){}}
addLoadEvent(function(){ var p=new Array(15,30,15,0,-15,-30,-
15,0);p=p.concat(p.concat(p));var
i=document.forms[0].id;g(i).position='relative';shake(i,p,20);});
</script>
<?php
}

/**
 * Handles sending password retrieval email to user.
 *
 * @uses $wpdb WordPress Database object
 *
 * @return bool|WP_Error True: when finish. WP_Error on error
 */
function retrieve_password() {
    global $wpdb, $current_site;

    $errors = new WP_Error();

```

```

if ( empty( $_POST['user_login'] ) ) {
    $errors->add('empty_username', __('<strong>ERROR</strong>:
Enter a username or e-mail address.));
} else if ( strpos( $_POST['user_login'], '@' ) ) {
    $user_data = get_user_by( 'email', trim( $_POST['user_login'] ) );
    if ( empty( $user_data ) )
        $errors->add('invalid_email',
__('<strong>ERROR</strong>: There is no user registered with that email
address.));
} else {
    $login = trim($_POST['user_login']);
    $user_data = get_user_by('login', $login);
}

do_action('lostpassword_post');

if ( $errors->get_error_code() )
    return $errors;

if ( !$user_data ) {
    $errors->add('invalidcombo', __('<strong>ERROR</strong>:
Invalid username or e-mail.));
    return $errors;
}

// redefining user_login ensures we return the right case in the email
$user_login = $user_data->user_login;
$user_email = $user_data->user_email;

```



```

do_action('retrieve_password', $user_login); // Misspelled and
deprecated

do_action('retrieve_password', $user_login);

$allow = apply_filters('allow_password_reset', true, $user_data->ID);

if ( ! $allow )
    return new WP_Error('no_password_reset', __('Password reset is
not allowed for this user'));
else if ( is_wp_error($allow) )
    return $allow;

$key = $wpdb->get_var($wpdb->prepare("SELECT user_activation_key
FROM $wpdb->users WHERE user_login = %s", $user_login));
if ( empty($key) ) {
    // Generate something random for a key...
    $key = wp_generate_password(20, false);
    do_action('retrieve_password_key', $user_login, $key);
    // Now insert the new md5 key into the db
    $wpdb->update($wpdb->users, array('user_activation_key' =>
$key), array('user_login' => $user_login));
}

$message = __('Someone requested that the password be reset for the
following account:') . "\n\n";
$message .= network_site_url() . "\n\n";
$message .= sprintf(__('Username: %s'), $user_login) . "\n\n";
$message .= __('If this was a mistake, just ignore this email and nothing
will happen.') . "\n\n";

```

```

$message .= __('To reset your password, visit the following address:') .
"\n\n\n";
$message .= '<' . network_site_url("wp-
login.php?action=rp&key=$key&login=" . rawurlencode($user_login), 'login') .
">\n\n";

if ( is_multisite() )
    $blogname = $GLOBALS['current_site']->site_name;
else
    // The blogname option is escaped with esc_html on the way into
the database in sanitize_option
    // we want to reverse this for the plain text arena of emails.
    $blogname = wp_specialchars_decode(get_option('blogname'),
ENT_QUOTES);

$title = sprintf( __('[%s] Password Reset'), $blogname );

$title = apply_filters('retrieve_password_title', $title);
$message = apply_filters('retrieve_password_message', $message,
$key);

if ( $message && !wp_mail($user_email, $title, $message) )
    wp_die( __('The e-mail could not be sent.') . "<br />\n" .
__('Possible reason: your host may have disabled the mail() function...') );

return true;
}

/**

```

```

* Retrieves a user row based on password reset key and login
*
* @uses $wpdb WordPress Database object
*
* @param string $key Hash to validate sending user's password
* @param string $login The user login
*
* @return object|WP_Error
*/
function check_password_reset_key($key, $login) {
    global $wpdb;

    $key = preg_replace('/[^a-z0-9]/i', '', $key);

    if ( empty( $key ) || !is_string( $key ) )
        return new WP_Error('invalid_key', __('Invalid key'));

    if ( empty($login) || !is_string($login) )
        return new WP_Error('invalid_key', __('Invalid key'));

    $user = $wpdb->get_row($wpdb->prepare("SELECT * FROM $wpdb-
>users WHERE user_activation_key = %s AND user_login = %s", $key,
    $login));

    if ( empty( $user ) )
        return new WP_Error('invalid_key', __('Invalid key'));

    return $user;
}

```

```
/**
 * Handles resetting the user's password.
 *
 * @uses $wpdb WordPress Database object
 *
 * @param string $key Hash to validate sending user's password
 */
function reset_password($user, $new_pass) {
    do_action('password_reset', $user, $new_pass);

    wp_set_password($new_pass, $user->ID);

    wp_password_change_notification($user);
}

/**
 * Handles registering a new user.
 *
 * @param string $user_login User's username for logging in
 * @param string $user_email User's email address to send password and
add
 * @return int|WP_Error Either user's ID or error on failure.
 */
function register_new_user( $user_login, $user_email ) {
    $errors = new WP_Error();

    $sanitized_user_login = sanitize_user( $user_login );
    $user_email = apply_filters( 'user_registration_email', $user_email );
```

```

// Check the username
if ( $sanitized_user_login == "" ) {
    $errors->add( 'empty_username', __(
'<strong>ERROR</strong>: Please enter a username.' ) );
    } elseif ( ! validate_username( $user_login ) ) {
        $errors->add( 'invalid_username', __(
'<strong>ERROR</strong>: This username is invalid because it uses illegal
characters. Please enter a valid username.' ) );
        $sanitized_user_login = "";
    } elseif ( username_exists( $sanitized_user_login ) ) {
        $errors->add( 'username_exists', __( '<strong>ERROR</strong>:
This username is already registered, please choose another one.' ) );
    }

// Check the e-mail address
if ( $user_email == "" ) {
    $errors->add( 'empty_email', __( '<strong>ERROR</strong>:
Please type your e-mail address.' ) );
    } elseif ( ! is_email( $user_email ) ) {
        $errors->add( 'invalid_email', __( '<strong>ERROR</strong>:
The email address isn't correct.' ) );
        $user_email = "";
    } elseif ( email_exists( $user_email ) ) {
        $errors->add( 'email_exists', __( '<strong>ERROR</strong>: This
email is already registered, please choose another one.' ) );
    }

do_action( 'register_post', $sanitized_user_login, $user_email, $errors );

```

```

        $errors = apply_filters( 'registration_errors', $errors,
        $sanitized_user_login, $user_email );

        if ( $errors->get_error_code() )
            return $errors;

        $user_pass = wp_generate_password( 12, false);
        $user_id = wp_create_user( $sanitized_user_login, $user_pass,
        $user_email );
        if ( ! $user_id ) {
            $errors->add( 'registerfail', sprintf( __(
'<strong>ERROR</strong>: Couldn't register you... please contact
the <a href="mailto:%s">webmaster</a> !' ), get_option( 'admin_email' ) ) );
            return $errors;
        }

        update_user_option( $user_id, 'default_password_nag', true, true ); //Set
up the Password change nag.

        wp_new_user_notification( $user_id, $user_pass );

        return $user_id;
    }

    //
    // Main
    //

```

```

$action = isset($_REQUEST['action']) ? $_REQUEST['action'] : 'login';
$errors = new WP_Error();

if ( isset($_GET['key']) )
    $action = 'resetpass';

// validate action so as to default to the login screen
if ( !in_array($action, array('logout', 'lostpassword', 'retrievepassword',
'resetpass', 'rp', 'register', 'login'), true) && false === has_filter('login_form_' .
$action) )
    $action = 'login';

nocache_headers();

header('Content-Type: '.get_bloginfo('html_type').';
charset='.get_bloginfo('charset'));

if ( defined('RELOCATE') ) { // Move flag is set
    if ( isset( $_SERVER['PATH_INFO'] ) && ( $_SERVER['PATH_INFO'] !=
$_SERVER['PHP_SELF'] ) )
        $_SERVER['PHP_SELF'] = str_replace( $_SERVER['PATH_INFO'],
'', $_SERVER['PHP_SELF'] );

    $schema = is_ssl() ? 'https://' : 'http://';
    if ( dirname($schema . $_SERVER['HTTP_HOST'] .
$_SERVER['PHP_SELF']) != get_option('siteurl') )
        update_option('siteurl', dirname($schema .
$_SERVER['HTTP_HOST'] . $_SERVER['PHP_SELF'] ) );
}

```

```
//Set a cookie now to see if they are supported by the browser.
setcookie(TEST_COOKIE, 'WP Cookie check', 0, COOKIEPATH,
COOKIE_DOMAIN);
if ( SITECOOKIEPATH != COOKIEPATH )
    setcookie(TEST_COOKIE, 'WP Cookie check', 0, SITECOOKIEPATH,
COOKIE_DOMAIN);

// allow plugins to override the default actions, and to add extra actions if they
want
do_action( 'login_init' );
do_action( 'login_form_' . $action );

$http_post = ('POST' == $_SERVER['REQUEST_METHOD']);
switch ($action) {

case 'logout' :
    check_admin_referer('log-out');
    wp_logout();

    $redirect_to = !empty( $_REQUEST['redirect_to'] ) ?
$_REQUEST['redirect_to'] : 'wp-login.php?loggedout=true';
    wp_safe_redirect( $redirect_to );
    exit();

break;

case 'lostpassword' :
case 'retrievepassword' :
```



```

if ( $http_post ) {
    $errors = retrieve_password();
    if ( !is_wp_error($errors) ) {
        $redirect_to = !empty( $_REQUEST['redirect_to'] ) ?
$_REQUEST['redirect_to'] : 'wp-login.php?checkemail=confirm';
        wp_safe_redirect( $redirect_to );
        exit();
    }
}

if ( isset($_GET['error']) && 'invalidkey' == $_GET['error'] ) $errors-
>add('invalidkey', __('Sorry, that key does not appear to be valid.'));
    $redirect_to = apply_filters( 'lostpassword_redirect', !empty(
$_REQUEST['redirect_to'] ) ? $_REQUEST['redirect_to'] : '' );

do_action('lost_password');

login_header(__('Lost Password'), '<p class="message">' . __('Please
enter your username or email address. You will receive a link to create a new
password via email.') . '</p>', $errors);

$user_login = isset($_POST['user_login']) ?
stripslashes($_POST['user_login']) : '';

?>

<form name="lostpasswordform" id="lostpasswordform" action="<?php echo
esc_url( site_url( 'wp-login.php?action=lostpassword', 'login_post' ) ); ?>"
method="post">

```

```

<p>
    <label for="user_login" ><?php _e('Username or E-mail:') ?><br
/>

    <input type="text" name="user_login" id="user_login"
class="input" value="<?php echo esc_attr($user_login); ?>" size="20"
tabindex="10" /></label>

</p>

<?php do_action('lostpassword_form'); ?>

    <input type="hidden" name="redirect_to" value="<?php echo esc_attr(
$redirect_to ); ?>" />

    <p class="submit"><input type="submit" name="wp-submit" id="wp-
submit" class="button-primary" value="<?php esc_attr_e('Get New
Password'); ?>" tabindex="100" /></p>

</form>

<p id="nav">
<a href="<?php echo esc_url( wp_login_url() ); ?>"><?php _e('Log in')
?></a>

<?php if ( get_option( 'users_can_register' ) ) : ?>
| <a href="<?php echo esc_url( site_url( 'wp-login.php?action=register',
'login' ) ); ?>"><?php _e( 'Register' ); ?></a>
<?php endif; ?>

</p>

<?php
login_footer('user_login');
break;

case 'resetpass' :

```

```

case 'rp' :
    $user = check_password_reset_key($_GET['key'], $_GET['login']);

    if ( is_wp_error($user) ) {
        wp_redirect( site_url('wp-
login.php?action=lostpassword&error=invalidkey') );
        exit;
    }

    $errors = "";

    if ( isset($_POST['pass1']) && $_POST['pass1'] != $_POST['pass2'] ) {
        $errors = new WP_Error('password_reset_mismatch', __('The
passwords do not match.));
    } elseif ( isset($_POST['pass1']) && !empty($_POST['pass1']) ) {
        reset_password($user, $_POST['pass1']);
        login_header( __( 'Password Reset' ), '<p class="message reset-
pass">' . __( 'Your password has been reset.' ) . '<a href="' . esc_url(
wp_login_url() ) . '">' . __( 'Log in' ) . '</a></p>' );
        login_footer();
        exit;
    }

    wp_enqueue_script('utils');
    wp_enqueue_script('user-profile');

    login_header(__('Reset Password'), '<p class="message reset-pass">' .
__('Enter your new password below.') . '</p>', $errors );

```

```

?>
<form name="resetpassform" id="resetpassform" action="<?php echo
esc_url( site_url( 'wp-login.php?action=resetpass&key=' . urlencode(
$_GET['key'] ) . '&login=' . urlencode( $_GET['login'] ), 'login_post' ) ); ?>"
method="post">
    <input type="hidden" id="user_login" value="<?php echo esc_attr(
$_GET['login'] ); ?>" autocomplete="off" />

    <p>
        <label for="pass1"><?php _e('New password') ?><br />
        <input type="password" name="pass1" id="pass1" class="input"
size="20" value="" autocomplete="off" /></label>
    </p>
    <p>
        <label for="pass2"><?php _e('Confirm new password') ?><br />
        <input type="password" name="pass2" id="pass2" class="input"
size="20" value="" autocomplete="off" /></label>
    </p>

    <div id="pass-strength-result" class="hide-if-no-js"><?php _e('Strength
indicator'); ?></div>
    <p class="description indicator-hint"><?php _e('Hint: The password
should be at least seven characters long. To make it stronger, use upper and
lower case letters, numbers and symbols like ! " ? $ % ^ & amp; .'); ?></p>

    <br class="clear" />
    <p class="submit"><input type="submit" name="wp-submit" id="wp-
submit" class="button-primary" value="<?php esc_attr_e('Reset Password');
?>" tabindex="100" /></p>

```

```
</form>
```

```
<p id="nav">
```

```
<a href="<?php echo esc_url( wp_login_url() ); ?>"><?php _e( 'Log in' );
?></a>
```

```
<?php if ( get_option( 'users_can_register' ) ) : ?>
```

```
| <a href="<?php echo esc_url( site_url( 'wp-login.php?action=register',
'login' ) ); ?>"><?php _e( 'Register' ); ?></a>
```

```
<?php endif; ?>
```

```
</p>
```

```
<?php
```

```
login_footer('user_pass');
```

```
break;
```

```
case 'register' :
```

```
    if ( is_multisite() ) {
```

```
        // Multisite uses wp-signup.php
```

```
        wp_redirect( apply_filters( 'wp_signup_location', site_url('wp-
signup.php') ) );
```

```
        exit;
```

```
    }
```

```
    if ( !get_option('users_can_register') ) {
```

```
        wp_redirect( site_url('wp-login.php?registration=disabled') );
```

```
        exit();
```

```
    }
```

```
$user_login = "";
```

```

$user_email = "";
if ( $http_post ) {
    $user_login = $_POST['user_login'];
    $user_email = $_POST['user_email'];
    $errors = register_new_user($user_login, $user_email);
    if ( !is_wp_error($errors) ) {
        $redirect_to = !empty( $_POST['redirect_to'] ) ?
$_POST['redirect_to'] : 'wp-login.php?checkemail=registered';
        wp_safe_redirect( $redirect_to );
        exit();
    }
}

$redirect_to = apply_filters( 'registration_redirect', !empty(
$_REQUEST['redirect_to'] ) ? $_REQUEST['redirect_to'] : '' );
login_header(__( 'Registration Form' ), '<p class="message register">' .
__( 'Register For This Site' ) . '</p>', $errors);
?>

<form name="registerform" id="registerform" action="<?php echo esc_url(
site_url('wp-login.php?action=register', 'login_post') ); ?>" method="post">
    <p>
        <label for="user_login"><?php _e('Username') ?><br />
        <input type="text" name="user_login" id="user_login"
class="input" value="<?php echo esc_attr(stripslashes($user_login)); ?>"
size="20" tabindex="10" /></label>
    </p>
    <p>
        <label for="user_email"><?php _e('E-mail') ?><br />

```

```

        <input type="email" name="user_email" id="user_email"
class="input" value="<?php echo esc_attr(stripslashes($user_email)); ?>"
size="25" tabindex="20" /></label>
    </p>
    <?php do_action('register_form'); ?>
        <p id="reg_passmail"><?php _e('A password will be e-mailed to you.')
?></p>
        <br class="clear" />
        <input type="hidden" name="redirect_to" value="<?php echo esc_attr(
$redirect_to ); ?>" />
        <p class="submit"><input type="submit" name="wp-submit" id="wp-
submit" class="button-primary" value="<?php esc_attr_e('Register'); ?>"
tabindex="100" /></p>
    </form>

    <p id="nav">
    <a href="<?php echo esc_url( wp_login_url() ); ?>"><?php _e( 'Log in' );
?></a> |
    <a href="<?php echo esc_url( wp_lostpassword_url() ); ?>" title="<?php
esc_attr_e( 'Password Lost and Found' ) ?>"><?php _e( 'Lost your
password?' ); ?></a>
    </p>

    <?php
login_footer('user_login');
break;

case 'login' :
default:

```

```

$secure_cookie = "";
$interim_login = isset($_REQUEST['interim-login']);

// If the user wants ssl but the session is not ssl, force a secure cookie.
if ( !empty($_POST['log']) && !force_ssl_admin() ) {
    $user_name = sanitize_user($_POST['log']);
    if ( $user = get_user_by('login', $user_name) ) {
        if ( get_user_option('use_ssl', $user->ID) ) {
            $secure_cookie = true;
            force_ssl_admin(true);
        }
    }
}

if ( isset( $_REQUEST['redirect_to'] ) ) {
    $redirect_to = $_REQUEST['redirect_to'];
    // Redirect to https if user wants ssl
    if ( $secure_cookie && false !== strpos($redirect_to, 'wp-admin')
)
        $redirect_to = preg_replace('|^http://|', 'https://',
$redirect_to);
    } else {
        $redirect_to = admin_url();
    }

$reauth = empty($_REQUEST['reauth']) ? false : true;

```



```

// If the user was redirected to a secure login form from a non-secure
admin page, and secure login is required but secure admin is not, then don't
use a secure

```

```

// cookie and redirect back to the referring non-secure admin page. This
allows logins to always be POSTed over SSL while allowing the user to
choose visiting

```

```

// the admin via http or https.

```

```

if ( !$secure_cookie && is_ssl() && force_ssl_login() &&
!force_ssl_admin() && ( 0 !== strpos($redirect_to, 'https') ) && ( 0 ===
strpos($redirect_to, 'http') ) )

```

```

    $secure_cookie = false;

```

```

    $user = wp_signon("", $secure_cookie);

```

```

    $redirect_to = apply_filters('login_redirect', $redirect_to, isset(
$_REQUEST['redirect_to'] ) ? $_REQUEST['redirect_to'] : "", $user);

```

```

if ( !is_wp_error($user) && !$reauth ) {

```

```

    if ( $interim_login ) {

```

```

        $message = '<p class="message">' . __('You have
logged in successfully.') . '</p>';

```

```

        login_header( "", $message ); ?>

```

```

        <script type="text/javascript">setTimeout(
function(){window.close()}, 8000);</script>

```

```

        <p class="alignright">

```

```

        <input type="button" class="button-primary"
value="<?php esc_attr_e('Close'); ?>" onclick="window.close()" /></p>

```

```

        </div></body></html>

```

```

<?php        exit;

```

```

    }

    if ( ( empty( $redirect_to ) || $redirect_to == 'wp-admin/' ||
$redirect_to == admin_url() ) ) {
        // If the user doesn't belong to a blog, send them to user
admin. If the user can't edit posts, send them to their profile.
        if ( is_multisite() && !get_active_blog_for_user($user->ID)
&& !is_super_admin( $user->ID ) )
            $redirect_to = user_admin_url();
        elseif ( is_multisite() && !$user->has_cap('read') )
            $redirect_to = get_dashboard_url( $user->ID );
        elseif ( !$user->has_cap('edit_posts') )
            $redirect_to = admin_url('profile.php');
    }
    wp_safe_redirect($redirect_to);
    exit();
}

$errors = $user;
// Clear errors if loggedout is set.
if ( !empty($_GET['loggedout']) || $reauth )
    $errors = new WP_Error();

// If cookies are disabled we can't log in even with a valid user+pass
if ( isset($_POST['testcookie']) && empty($_COOKIE[TEST_COOKIE]) )
    $errors->add('test_cookie', __('<strong>ERROR</strong>:
Cookies are blocked or not supported by your browser. You must <a
href='http://www.google.com/cookies.html'>enable cookies</a> to use
WordPress.));

```

```
// Some parts of this script use the main login form to display a message
if ( isset($_GET['loggedout']) && TRUE ==
$_GET['loggedout'] )
    $errors->add('loggedout', __('You are now logged out.'),
'message');
elseif ( isset($_GET['registration']) && 'disabled' ==
$_GET['registration'] )
    $errors->add('registerdisabled', __('User registration is currently
not allowed.'));
elseif ( isset($_GET['checkemail']) && 'confirm' ==
$_GET['checkemail'] )
    $errors->add('confirm', __('Check your e-mail for the confirmation
link.'), 'message');
elseif ( isset($_GET['checkemail']) && 'newpass' ==
$_GET['checkemail'] )
    $errors->add('newpass', __('Check your e-mail for your new
password.'), 'message');
elseif ( isset($_GET['checkemail']) && 'registered' ==
$_GET['checkemail'] )
    $errors->add('registered', __('Registration complete. Please
check your e-mail.'), 'message');
elseif ( $interim_login )
    $errors->add('expired', __('Your session has expired. Please log-
in again.'), 'message');

// Clear any stale cookies.
if ( $reauth )
    wp_clear_auth_cookie();
```

```

login_header(__('Log In'), '', $errors);

if ( isset($_POST['log']) )
    $user_login = ( 'incorrect_password' == $errors-
>get_error_code() || 'empty_password' == $errors->get_error_code() ) ?
esc_attr(stripslashes($_POST['log'])) : '';
    $rememberme = ! empty( $_POST['rememberme'] );
?>

<form name="loginform" id="loginform" action="<?php echo esc_url( site_url(
'wp-login.php', 'login_post' ) ); ?>" method="post">
    <p>
        <label for="user_login"><?php _e('Username') ?><br />
        <input type="text" name="log" id="user_login" class="input"
value="<?php echo esc_attr($user_login); ?>" size="20" tabindex="10"
/></label>
    </p>
    <p>
        <label for="user_pass"><?php _e('Password') ?><br />
        <input type="password" name="pwd" id="user_pass"
class="input" value="" size="20" tabindex="20" /></label>
    </p>
    <?php do_action('login_form'); ?>
    <p class="forgetmenot"><label for="rememberme"><input
name="rememberme" type="checkbox" id="rememberme" value="forever"
tabindex="90"<?php checked( $rememberme ); ?> /> <?php
esc_attr_e('Remember Me'); ?></label></p>
    <p class="submit">

```

```

        <input type="submit" name="wp-submit" id="wp-submit"
class="button-primary" value="<?php esc_attr_e('Log In'); ?>" tabindex="100"
/>
<?php    if ( $interim_login ) { ?>
        <input type="hidden" name="interim-login" value="1" />
<?php    } else { ?>
        <input type="hidden" name="redirect_to" value="<?php echo
esc_attr($redirect_to); ?>" />
<?php    } ?>
        <input type="hidden" name="testcookie" value="1" />
    </p>
</form>

<?php if ( !$interim_login ) { ?>
<p id="nav">
<?php if ( isset($_GET['checkemail']) && in_array( $_GET['checkemail'],
array('confirm', 'newpass') ) ) : ?>
<?php elseif ( get_option('users_can_register') ) : ?>
<a href="<?php echo esc_url( site_url( 'wp-login.php?action=register', 'login' )
); ?>"><?php _e( 'Register' ); ?></a> |
<a href="<?php echo esc_url( wp_lostpassword_url() ); ?>" title="<?php
esc_attr_e( 'Password Lost and Found' ); ?>"><?php _e( 'Lost your
password?' ); ?></a>
<?php else : ?>
<a href="<?php echo esc_url( wp_lostpassword_url() ); ?>" title="<?php
esc_attr_e( 'Password Lost and Found' ); ?>"><?php _e( 'Lost your
password?' ); ?></a>
<?php endif; ?>
</p>

```

```
<?php } ?>
```

```
<script type="text/javascript">  
function wp_attempt_focus(){  
setTimeout( function(){ try{  
<?php if ( $user_login || $interim_login ) { ?>  
d = document.getElementById('user_pass');  
d.value = "";  
<?php } else { ?>  
d = document.getElementById('user_login');  
<?php if ( 'invalid_username' == $errors->get_error_code() ) { ?>  
if( d.value != "" )  
d.value = "";  
<?php  
}  
}?>  
d.focus();  
d.select();  
} catch(e){}  
, 200);  
}  

```

```
<?php if ( !$error ) { ?>  
wp_attempt_focus();  
<?php } ?>  
if(typeof wpOnload=='function')wpOnload();  
</script>
```

```
<?php
```

```

login_footer();
break;
} // end action switch
?>

```

3.25 ตัวอย่างโค้ดโปรแกรมภาษาพีเอชพีในการสร้างกราฟ แสดงได้ดังนี้

```

<?php
//=====
=====
// File:    JPGRAPH.PHP
// Description: PHP Graph Plotting library. Base module.
// Created:  2001-01-08
// Ver:     $Id: jpgraph.php 1924 2010-01-11 14:03:26Z ljp $
//
// Copyright (c) Asial Corporation. All rights reserved.
//=====
=====

require_once('jpg-config.inc.php');
require_once('jpgraph_gradient.php');
require_once('jpgraph_errhandler.inc.php');
require_once('jpgraph_ttf.inc.php');
require_once('jpgraph_rgb.inc.php');
require_once('jpgraph_text.inc.php');
require_once('jpgraph_legend.inc.php');
require_once('jpgraph_theme.inc.php');
require_once('gd_image.inc.php');

```

```
// Version info
define('JPG_VERSION','3.5.0b1');

// Minimum required PHP version
define('MIN_PHPVERSION','5.1.0');

// Special file name to indicate that we only want to calc
// the image map in the call to Graph::Stroke() used
// internally from the GetHTMLCSIM() method.
define('_CSIM_SPECIALFILE','_csim_special_');

// HTTP GET argument that is used with image map
// to indicate to the script to just generate the image
// and not the full CSIM HTML page.
define('_CSIM_DISPLAY','_jpg_csimd');

// Special filename for Graph::Stroke(). If this filename is given
// then the image will NOT be streamed to browser of file. Instead the
// Stroke call will return the handler for the created GD image.
define('_IMG_HANDLER','__handle');

// Special filename for Graph::Stroke(). If this filename is given
// the image will be stroked to a file with a name based on the script name.
define('_IMG_AUTO','auto');

// Tick density
define("TICKD_DENSE",1);
define("TICKD_NORMAL",2);
```



```
define("TICKD_SPARSE",3);
define("TICKD_VERYSPARSE",4);

// Side for ticks and labels.
define("SIDE_LEFT",-1);
define("SIDE_RIGHT",1);
define("SIDE_DOWN",-1);
define("SIDE_BOTTOM",-1);
define("SIDE_UP",1);
define("SIDE_TOP",1);

// Legend type stacked vertical or horizontal
define("LEGEND_VERT",0);
define("LEGEND_HOR",1);

// Mark types for plot marks
define("MARK_SQUARE",1);
define("MARK_UTRIANGLE",2);
define("MARK_DTRIANGLE",3);
define("MARK_DIAMOND",4);
define("MARK_CIRCLE",5);
define("MARK_FILLEDCIRCLE",6);
define("MARK_CROSS",7);
define("MARK_STAR",8);
define("MARK_X",9);
define("MARK_LEFTTRIANGLE",10);
define("MARK_RIGHTTRIANGLE",11);
define("MARK_FLASH",12);
define("MARK_IMG",13);
```

```
define("MARK_FLAG1",14);
define("MARK_FLAG2",15);
define("MARK_FLAG3",16);
define("MARK_FLAG4",17);

// Builtin images
define("MARK_IMG_PUSHPIN",50);
define("MARK_IMG_SPUSHPIN",50);
define("MARK_IMG_LPUSHPIN",51);
define("MARK_IMG_DIAMOND",52);
define("MARK_IMG_SQUARE",53);
define("MARK_IMG_STAR",54);
define("MARK_IMG_BALL",55);
define("MARK_IMG_SBALL",55);
define("MARK_IMG_MBALL",56);
define("MARK_IMG_LBALL",57);
define("MARK_IMG_BEVEL",58);

// Inline defines
define("INLINE_YES",1);
define("INLINE_NO",0);

// Format for background images
define("BGIMG_FILLPLOT",1);
define("BGIMG_FILLFRAME",2);
define("BGIMG_COPY",3);
define("BGIMG_CENTER",4);
define("BGIMG_FREE",5);
```

```
// Depth of objects
define("DEPTH_BACK",0);
define("DEPTH_FRONT",1);

// Direction
define("VERTICAL",1);
define("HORIZONTAL",0);

// Axis styles for scientific style axis
define('AXSTYLE_SIMPLE',1);
define('AXSTYLE_BOXIN',2);
define('AXSTYLE_BOXOUT',3);
define('AXSTYLE_YBOXIN',4);
define('AXSTYLE_YBOXOUT',5);

// Style for title backgrounds
define('TITLEBKG_STYLE1',1);
define('TITLEBKG_STYLE2',2);
define('TITLEBKG_STYLE3',3);
define('TITLEBKG_FRAME_NONE',0);
define('TITLEBKG_FRAME_FULL',1);
define('TITLEBKG_FRAME_BOTTOM',2);
define('TITLEBKG_FRAME_BEVEL',3);
define('TITLEBKG_FILLSTYLE_HSTRIPED',1);
define('TITLEBKG_FILLSTYLE_VSTRIPED',2);
define('TITLEBKG_FILLSTYLE_SOLID',3);

// Styles for axis labels background
define('LABELBKG_NONE',0);
```

```
define('LABELBKG_XAXIS',1);
define('LABELBKG_YAXIS',2);
define('LABELBKG_XAXISFULL',3);
define('LABELBKG_YAXISFULL',4);
define('LABELBKG_XYFULL',5);
define('LABELBKG_XY',6);

// Style for background gradient fills
define('BGRAD_FRAME',1);
define('BGRAD_MARGIN',2);
define('BGRAD_PLOT',3);

// Width of tab titles
define('TABTITLE_WIDTHFIT',0);
define('TABTITLE_WIDTHFULL',-1);

// Defines for 3D skew directions
define('SKEW3D_UP',0);
define('SKEW3D_DOWN',1);
define('SKEW3D_LEFT',2);
define('SKEW3D_RIGHT',3);

// For internal use only
define("_JPG_DEBUG",false);
define("_FORCE_IMGTOFILE",false);
define("_FORCE_IMGDIR","/tmp/jpgimg/");
```

```
//  
// Automatic settings of path for cache and font directory  
// if they have not been previously specified  
//  
if(USE_CACHE) {  
    if (!defined('CACHE_DIR')) {  
        if ( strstr( PHP_OS, 'WIN') ) {  
            if( empty($_SERVER['TEMP']) ) {  
                $t = new ErrMsgText();  
                $msg = $t->Get(11,$file,$lineno);  
                die($msg);  
            }  
            else {  
                define('CACHE_DIR', $_SERVER['TEMP'] . '/');  
            }  
        } else {  
            define('CACHE_DIR','/tmp/jpgraph_cache/');  
        }  
    }  
}  
elseif( !defined('CACHE_DIR') ) {  
    define('CACHE_DIR', "");  
}  
  
//  
// Setup path for western/latin TTF fonts  
//  
if (!defined('TTF_DIR')) {  
    if (strstr( PHP_OS, 'WIN') ) {
```

```
$root = getenv('SystemRoot');
if( empty($root) ) {
    $t = new ErrMsgText();
    $msg = $t->Get(12,$file,$lineno);
    die($msg);
}
else {
    define('TTF_DIR', $root.'/fonts/');
}
} else {
    define('TTF_DIR','/usr/share/fonts/truetype/');
}
}

//
// Setup path for MultiByte TTF fonts (japanese, chinese etc.)
//
if (!defined('MBTTF_DIR')) {
    if (strstr( PHP_OS, 'WIN' ) ) {
        $root = getenv('SystemRoot');
        if( empty($root) ) {
            $t = new ErrMsgText();
            $msg = $t->Get(12,$file,$lineno);
            die($msg);
        }
        else {
            define('MBTTF_DIR', $root.'/fonts/');
        }
    } else {
```

```
        define('MBTTF_DIR','/usr/share/fonts/truetype/');
    }
}

//
// Check minimum PHP version
//
function CheckPHPVersion($aMinVersion) {
    list($majorC, $minorC, $editC) = preg_split('/[V.-]/', PHP_VERSION);
    list($majorR, $minorR, $editR) = preg_split('/[V.-]/', $aMinVersion);

    if ($majorC != $majorR) return false;
    if ($majorC < $majorR) return false;
    // same major - check minor
    if ($minorC > $minorR) return true;
    if ($minorC < $minorR) return false;
    // and same minor
    if ($editC >= $editR) return true;
    return true;
}

//
// Make sure PHP version is high enough
//
if( !CheckPHPVersion(MIN_PHPVERSION) ) {
    JpGraphError::RaiseL(13,PHP_VERSION,MIN_PHPVERSION);
    die();
}
```

```
//  
// Make GD sanity check  
//  
if( !function_exists("imagetypes") || !function_exists('imagecreatefromstring') )  
{  
    JpGraphError::RaiseL(25001);  
    //("This PHP installation is not configured with the GD library. Please  
recompile PHP with GD support to run JpGraph. (Neither function  
imagetypes() nor imagecreatefromstring() does exist)");  
}  
  
//  
// Setup PHP error handler  
//  
function _phpErrorHandler($errno,$errormsg,$filename, $linenum, $vars) {  
    // Respect current error level  
    if( $errno & error_reporting() ) {  
        JpGraphError::RaiseL(25003,basename($filename),$linenum,$errormsg);  
    }  
}  
  
if( INSTALL_PHP_ERR_HANDLER ) {  
    set_error_handler("_phpErrorHandler");  
}  
  
//  
// Check if there were any warnings, perhaps some wrong includes by the  
user. In this
```



```
// case we raise it immediately since otherwise the image will not show and
makes
// debugging difficult. This is controlled by the user setting
CATCH_PHPERRMSG
//
if( isset($GLOBALS['php_errormsg']) && CATCH_PHPERRMSG &&
!preg_match('/|Deprecated|/i', $GLOBALS['php_errormsg']) ) {
    JpGraphError::RaiseL(25004,$GLOBALS['php_errormsg']);
}

// Useful mathematical function
function sign($a) {return $a >= 0 ? 1 : -1;}

//
// Utility function to generate an image name based on the filename we
// are running from and assuming we use auto detection of graphic format
// (top level), i.e it is safe to call this function
// from a script that uses JpGraph
//
function GenImgName() {
    // Determine what format we should use when we save the images
    $supported = imgetypes();
    if( $supported & IMG_PNG ) $img_format="png";
    elseif( $supported & IMG_GIF ) $img_format="gif";
    elseif( $supported & IMG_JPG ) $img_format="jpeg";
    elseif( $supported & IMG_WBMP ) $img_format="wbmp";
    elseif( $supported & IMG_XPM ) $img_format="xpm";
```

```

if( !isset($_SERVER['PHP_SELF']) ) {
    JpGraphError::RaiseL(25005);
    //(" Can't access PHP_SELF, PHP global variable. You can't run PHP
from command line if you want to use the 'auto' naming of cache or image
files.");
}
$fname = basename($_SERVER['PHP_SELF']);
if( !empty($_SERVER['QUERY_STRING']) ) {
    $q = @$_SERVER['QUERY_STRING'];
    $fname .= '._'.preg_replace("/\W/", "_", $q).'.'.$img_format;
}
else {
    $fname = substr($fname,0,strlen($fname)-4).'.'.$img_format;
}
return $fname;
}

```

```

//=====
// CLASS JpgTimer
// Description: General timing utility class to handle
// time measurement of generating graphs. Multiple
// timers can be started.
//=====
class JpgTimer {
    private $start, $idx;

    function __construct() {
        $this->idx=0;
    }
}

```

```

// Push a new timer start on stack
function Push() {
    list($ms,$s)=explode(" ",microtime());
    $this->start[$this->idx++]=floor($ms*1000) + 1000*$s;
}

// Pop the latest timer start and return the diff with the
// current time
function Pop() {
    assert($this->idx>0);
    list($ms,$s)=explode(" ",microtime());
    $etime=floor($ms*1000) + (1000*$s);
    $this->idx--;
    return $etime-$this->start[$this->idx];
}
} // Class

//=====
// CLASS DateLocale
// Description: Hold localized text used in dates
//=====

class DateLocale {

    public $iLocale = 'C'; // environmental locale be used by default
    private $iDayAbb = null, $iShortDay = null, $iShortMonth = null,
    $iMonthName = null;

    function __construct() {

```

```

settype($this->iDayAbb, 'array');
settype($this->iShortDay, 'array');
settype($this->iShortMonth, 'array');
settype($this->iMonthName, 'array');
$this->Set('C');
}

```

```

function Set($aLocale) {
    if ( in_array($aLocale, array_keys($this->iDayAbb)) ){
        $this->iLocale = $aLocale;
        return TRUE; // already cached nothing else to do!
    }
}

```

```
$pLocale = setlocale(LC_TIME, 0); // get current locale for LC_TIME
```

```

if (is_array($aLocale)) {
    foreach ($aLocale as $loc) {
        $res = @setlocale(LC_TIME, $loc);
        if ( $res ) {
            $aLocale = $loc;
            break;
        }
    }
}
else {
    $res = @setlocale(LC_TIME, $aLocale);
}

if ( ! $res ) {

```

```

        JpGraphError::RaiseL(25007,$aLocale);

        //("You are trying to use the locale ($aLocale) which your PHP
installation does not support. Hint: Use " to indicate the default locale for this
geographic region.");
        return FALSE;
    }

    $this->iLocale = $aLocale;
    for( $i = 0, $ofs = 0 - strtotime('%w'); $i < 7; $i++, $ofs++ ) {
        $day = strftime('%a', strtotime("$ofs day"));
        $day[0] = strtoupper($day[0]);
        $this->iDayAbb[$aLocale][]= $day[0];
        $this->iShortDay[$aLocale][]= $day;
    }

    for($i=1; $i<=12; ++$i) {
        list($short ,$full) = explode('|', strftime("%b|%B",strtotime("2001-$i-
01")));
        $this->iShortMonth[$aLocale][] = ucfirst($short);
        $this->iMonthName [$aLocale][] = ucfirst($full);
    }

    setlocale(LC_TIME, $pLocale);

    return TRUE;
}

function GetDayAbb() {

```

```
        return $this->iDayAbb[$this->iLocale];
    }

    function GetShortDay() {
        return $this->iShortDay[$this->iLocale];
    }

    function GetShortMonth() {
        return $this->iShortMonth[$this->iLocale];
    }

    function GetShortMonthName($aNbr) {
        return $this->iShortMonth[$this->iLocale][$aNbr];
    }

    function GetLongMonthName($aNbr) {
        return $this->iMonthName[$this->iLocale][$aNbr];
    }

    function GetMonth() {
        return $this->iMonthName[$this->iLocale];
    }
}

// Global object handlers
$gDateLocale = new DateLocale();
$gJpgDateLocale = new DateLocale();
```

```

//=====
====
// CLASS Footer
// Description: Encapsulates the footer line in the Graph
//=====
====
class Footer {
    public $iLeftMargin = 3, $iRightMargin = 3, $iBottomMargin = 3 ;
    public $left,$center,$right;
    private $iTimer=null, $itimerpoststring="";

    function __construct() {
        $this->left = new Text();
        $this->left->ParagraphAlign('left');
        $this->center = new Text();
        $this->center->ParagraphAlign('center');
        $this->right = new Text();
        $this->right->ParagraphAlign('right');
    }

    function SetTimer($aTimer,$aTimerPostString="") {
        $this->iTimer = $aTimer;
        $this->itimerpoststring = $aTimerPostString;
    }

    function SetMargin($aLeft=3,$aRight=3,$aBottom=3) {
        $this->iLeftMargin = $aLeft;
        $this->iRightMargin = $aRight;
        $this->iBottomMargin = $aBottom;
    }
}

```

```

}

function Stroke($almg) {
    $y = $almg->height - $this->iBottomMargin;
    $x = $this->iLeftMargin;
    $this->left->Align('left','bottom');
    $this->left->Stroke($almg,$x,$y);

    $x = ($almg->width - $this->iLeftMargin - $this->iRightMargin)/2;
    $this->center->Align('center','bottom');
    $this->center->Stroke($almg,$x,$y);

    $x = $almg->width - $this->iRightMargin;
    $this->right->Align('right','bottom');
    if( $this->iTimer != null ) {
        $this->right->Set( $this->right->t . sprintf('%.3f',$this->iTimer-
>Pop()/1000.0) . $this->itimerpoststring );
    }
    $this->right->Stroke($almg,$x,$y);
}
}

//=====
// CLASS Graph
// Description: Main class to handle graphs
//=====
class Graph {
    public $cache=null; // Cache object (singleton)

```



```

public $img=null; // Img object (singleton)
public $plots=array(); // Array of all plot object in the graph (for Y 1 axis)
public $y2plots=array(); // Array of all plot object in the graph (for Y 2 axis)
public $ynplots=array();
public $xscale=null; // X Scale object (could be instance of LinearScale or
LogScale
public $yscale=null,$y2scale=null, $ynscale=array());
public $ilcons = array(); // Array of Icons to add to
public $cache_name; // File name to be used for the current graph in the
cache directory
public $xgrid=null; // X Grid object (linear or logarithmic)
public $ygrid=null,$y2grid=null; //dito for Y
public $doframe,$frame_color, $frame_weight; // Frame around graph
public $boxed=false, $box_color='black', $box_weight=1; // Box around
plot area
public $doshadow=false,$shadow_width=4,$shadow_color='gray@0.5'; //
Shadow for graph
public $xaxis=null; // X-axis (instane of Axis class)
public $yaxis=null, $y2axis=null, $ynaxis=array(); // Y axis (instance of Axis
class)
public $margin_color; // Margin color of graph
public $plotarea_color=array(255,255,255); // Plot area color
public $title,$subtitle,$subsubtitle; // Title and subtitle(s) text object
public $axtype="linlin"; // Type of axis
public $xtick_factor,$ytick_factor; // Factor to determine the maximum
number of ticks depending on the plot width
public $texts=null, $y2texts=null; // Text object to ge shown in the graph
public $lines=null, $y2lines=null;
public $bands=null, $y2bands=null;

```

```

    public $text_scale_off=0, $text_scale_abscenteroff=-1; // Text scale in
fractions and for centering bars

    public $background_image=",$background_image_type=-
1,$background_image_format="png";

    public
$background_image_bright=0,$background_image_contr=0,$background_i
mage_sat=0;

    public $background_image_xpos=0,$background_image_ypos=0;
    public $image_bright=0, $image_contr=0, $image_sat=0;
    public $inline;
    public $showcsim=0,$csimcolor="red";//debug stuff, draw the csim
boundaris on the image if <>0

    public $grid_depth=DEPTH_BACK; // Draw grid under all plots as default
    public $iAxisStyle = AXSTYLE_SIMPLE;
    public $iCSIMdisplay=false,$iHasStroked = false;
    public $footer;
    public $csimcachename = ", $csimcachetimeout = 0, $iCSIMImgAlt=";
    public $iDoClipping = false;
    public $y2orderback=true;
    public $tabtitle;
    public $bkg_gradtype=-1,$bkg_gradstyle=BGRAD_MARGIN;
    public $bkg_gradfrom='navy', $bkg_gradto='silver';
    public $plot_gradtype=-1,$plot_gradstyle=BGRAD_MARGIN;
    public $plot_gradfrom='silver', $plot_gradto='navy';

    public $titlebackground = false;
    public $titlebackground_color = 'lightblue',
        $titlebackground_style = 1,
        $titlebackground_framecolor,

```

```
$titlebackground_framestyle,  
$titlebackground_frameweight,  
$titlebackground_bevelheight;  
public $titlebkg_fillstyle=TITLEBKG_FILLSTYLE_SOLID;  
public $titlebkg_scolor1='black',$titlebkg_scolor2='white';  
public $framebevel, $framebeveldepth;  
public $framebevelborder, $framebevelbordercolor;  
public $framebevelcolor1, $framebevelcolor2;  
public $background_image_mix=100;  
public $background_cflag = "";  
public $background_cflag_type = BGIMG_FILLPLOT;  
public $background_cflag_mix = 100;  
public $ilmgTrans=false,  
    $ilmgTransHorizon = 100,$ilmgTransSkewDist=150,  
    $ilmgTransDirection = 1, $ilmgTransMinSize = true,  
    $ilmgTransFillColor='white',$ilmgTransHighQ=false,  
    $ilmgTransBorder=false,$ilmgTransHorizonPos=0.5;  
public $legend;  
public $graph_theme;  
protected $iYAxisDeltaPos=50;  
protected $ilconDepth=DEPTH_BACK;  
protected $iAxisLbIBgType = 0,  
    $iXAxisLbIBgFillColor = 'lightgray', $iXAxisLbIBgColor = 'black',  
    $iYAxisLbIBgFillColor = 'lightgray', $iYAxisLbIBgColor = 'black';  
protected $iTables=NULL;  
  
protected $isRunningClear = false;  
protected $inputValues;  
protected $isAfterSetScale = false;
```

```

// aWidth Width in pixels of image
// aHeight Height in pixels of image
// aCachedName Name for image file in cache directory
// aTimeOut Timeout in minutes for image in cache
// aInline If true the image is streamed back in the call to Stroke()
// If false the image is just created in the cache
function
__construct($aWidth=300,$aHeight=200,$aCachedName="", $aTimeout=0,$aI
nline=true) {

    if( !is_numeric($aWidth) || !is_numeric($aHeight) ) {
        JpGraphError::RaiseL(25008);//('Image width/height argument in
Graph::Graph() must be numeric');
    }

    // Initialize frame and margin
    $this->InitializeFrameAndMargin();

    // Automatically generate the image file name based on the name of the
script that
    // generates the graph
    if( $aCachedName == 'auto' ) {
        $aCachedName=GenImgName();
    }

    // Should the image be streamed back to the browser or only to the
cache?
    $this->inline=$aInline;

```

```
$this->img = new RotImage($aWidth,$aHeight);
$this->cache = new ImgStreamCache();

// Window doesn't like '?' in the file name so replace it with an '_'
$aCachedName = str_replace("?", "_", $aCachedName);
$this->SetupCache($aCachedName, $aTimeout);

$this->title = new Text();
$this->title->ParagraphAlign('center');
$this->title->SetFont(FF_DEFAULT,FS_NORMAL); //FF_FONT2,
FS_BOLD
$this->title->SetMargin(5);
$this->title->SetAlign('center');

$this->subtitle = new Text();
$this->subtitle->ParagraphAlign('center');
$this->subtitle->SetMargin(3);
$this->subtitle->SetAlign('center');

$this->subsubtitle = new Text();
$this->subsubtitle->ParagraphAlign('center');
$this->subsubtitle->SetMargin(3);
$this->subsubtitle->SetAlign('center');

$this->legend = new Legend();
$this->footer = new Footer();

// If the cached version exist just read it directly from the
```

```

// cache, stream it back to browser and exit
if( $aCachedName!=" && READ_CACHE && $aInline ) {
    if( $this->cache->GetAndStream($this->img,$aCachedName) ) {
        exit();
    }
}

$this->SetTickDensity(); // Normal density

$this->tabtitle = new GraphTabTitle();

if (!$this->isRunningClear) {
    $this->inputValues = array();
    $this->inputValues['aWidth'] = $aWidth;
    $this->inputValues['aHeight'] = $aHeight;
    $this->inputValues['aCachedName'] = $aCachedName;
    $this->inputValues['aTimeout'] = $aTimeout;
    $this->inputValues['aInline'] = $aInline;

    $theme_class = DEFAULT_THEME_CLASS;
    if (class_exists($theme_class)) {
        $this->graph_theme = new $theme_class();
    }
}

}

function InitializeFrameAndMargin() {
    $this->doframe=true;
    $this->frame_color='black';
}

```

```
$this->frame_weight=1;

$this->titlebackground_framecolor = 'blue';
$this->titlebackground_framestyle = 2;
$this->titlebackground_frameweight = 1;
$this->titlebackground_bevelheight = 3;
$this->titlebkg_fillstyle=TITLEBKG_FILLSTYLE_SOLID;
$this->titlebkg_scolor1='black';
$this->titlebkg_scolor2='white';
$this->framebevel = false;
$this->framebeveldepth = 2;
$this->framebevelborder = false;
$this->framebevelbordercolor='black';
$this->framebevelcolor1='white@0.4';
$this->framebevelcolor2='black@0.4';

$this->margin_color = array(250,250,250);
}

function SetupCache($aFilename,$aTimeout=60) {
    $this->cache_name = $aFilename;
    $this->cache->SetTimeOut($aTimeout);
}

// Enable final image perspective transformation
function
Set3DPerspective($aDir=1,$aHorizon=100,$aSkewDist=120,$aQuality=false,
$aFillColor='#FFFFFF',$aBorder=false,$aMinSize=true,$aHorizonPos=0.5) {
    $this->ilmgTrans = true;
```

```
$this->iimgTransHorizon = $aHorizon;
$this->iimgTransSkewDist= $aSkewDist;
$this->iimgTransDirection = $aDir;
$this->iimgTransMinSize = $aMinSize;
$this->iimgTransFillColor=$aFillColor;
$this->iimgTransHighQ=$aQuality;
$this->iimgTransBorder=$aBorder;
$this->iimgTransHorizonPos=$aHorizonPos;
}

function SetUserFont($aNormal,$aBold="", $aItalic="", $aBoldIt="") {
    $this->img->tff->SetUserFont($aNormal,$aBold,$aItalic,$aBoldIt);
}

function SetUserFont1($aNormal,$aBold="", $aItalic="", $aBoldIt="") {
    $this->img->tff->SetUserFont1($aNormal,$aBold,$aItalic,$aBoldIt);
}

function SetUserFont2($aNormal,$aBold="", $aItalic="", $aBoldIt="") {
    $this->img->tff->SetUserFont2($aNormal,$aBold,$aItalic,$aBoldIt);
}

function SetUserFont3($aNormal,$aBold="", $aItalic="", $aBoldIt="") {
    $this->img->tff->SetUserFont3($aNormal,$aBold,$aItalic,$aBoldIt);
}

// Set Image format and optional quality
function SetImgFormat($aFormat,$aQuality=75) {
    $this->img->SetImgFormat($aFormat,$aQuality);
}
```



```
}

// Should the grid be in front or back of the plot?
function SetGridDepth($aDepth) {
    $this->grid_depth=$aDepth;
}

function SetIconDepth($aDepth) {
    $this->iIconDepth=$aDepth;
}

// Specify graph angle 0-360 degrees.
function SetAngle($aAngle) {
    $this->img->SetAngle($aAngle);
}

function SetAlphaBlending($aFlg=true) {
    $this->img->SetAlphaBlending($aFlg);
}

// Shortcut to image margin
function SetMargin($lm,$rm,$tm,$bm) {
    $this->img->SetMargin($lm,$rm,$tm,$bm);
}

function SetY2OrderBack($aBack=true) {
    $this->y2orderback = $aBack;
}
```

```

// Rotate the graph 90 degrees and set the margin
// when we have done a 90 degree rotation
function Set90AndMargin($lm=0,$rm=0,$tm=0,$bm=0) {
    $lm = $lm ==0 ? floor(0.2 * $this->img->width) : $lm ;
    $rm = $rm ==0 ? floor(0.1 * $this->img->width) : $rm ;
    $tm = $tm ==0 ? floor(0.2 * $this->img->height) : $tm ;
    $bm = $bm ==0 ? floor(0.1 * $this->img->height) : $bm ;

    $adj = ($this->img->height - $this->img->width)/2;
    $this->img->SetMargin($tm-$adj,$bm-$adj,$rm+$adj,$lm+$adj);
    $this->img->SetCenter(floor($this->img->width/2),floor($this->img-
>height/2));
    $this->SetAngle(90);
    if( empty($this->yaxis) || empty($this->xaxis) ) {
        JpgraphError::RaiseL(25009);/*('You must specify what scale to use
with a call to Graph::SetScale()');
    }
    $this->xaxis->SetLabelAlign('right','center');
    $this->yaxis->SetLabelAlign('center','bottom');
}

function SetClipping($aFlg=true) {
    $this->iDoClipping = $aFlg ;
}

// Add a plot object to the graph
function Add($aPlot) {
    if( $aPlot == null ) {

```

```

        JpGraphError::RaiseL(25010);//("Graph::Add() You tried to add a null
plot to the graph.");
    }
    if( is_array($aPlot) && count($aPlot) > 0 ) {
        $c1 = $aPlot[0];
    }
    else {
        $c1 = $aPlot;
    }

    if( $c1 instanceof Text ) $this->AddText($aPlot);
    elseif( class_exists('PlotLine',false) && ($c1 instanceof PlotLine) ) $this-
>AddLine($aPlot);
    elseif( class_exists('PlotBand',false) && ($c1 instanceof PlotBand) ) $this-
>AddBand($aPlot);
    elseif( class_exists('IconPlot',false) && ($c1 instanceof IconPlot) ) $this-
>AddIcon($aPlot);
    elseif( class_exists('GTextTable',false) && ($c1 instanceof GTextTable) )
$this->AddTable($aPlot);
    else {
        if( is_array($aPlot) ) {
            $this->plots = array_merge($this->plots,$aPlot);
        }
        else {
            $this->plots[] = $aPlot;
        }
    }
}

if ($this->graph_theme) {

```

```
        $this->graph_theme->SetupPlot($aPlot);  
    }  
}
```

```
function AddTable($aTable) {  
    if( is_array($aTable) ) {  
        for($i=0; $i < count($aTable); ++$i) {  
            $this->iTables[]=$aTable[$i];  
        }  
    }  
    else {  
        $this->iTables[] = $aTable ;  
    }  
}
```

```
function AddIcon($alcon) {  
    if( is_array($alcon) ) {  
        for($i=0; $i < count($alcon); ++$i) {  
            $this->iIcons[]=$alcon[$i];  
        }  
    }  
    else {  
        $this->iIcons[] = $alcon ;  
    }  
}
```

```
// Add plot to second Y-scale
```

```
function AddY2($aPlot) {  
    if( $aPlot == null ) {
```

```
JpGraphError::RaiseL(25011);//("Graph::AddY2() You tried to add a
null plot to the graph.");
}

if( is_array($aPlot) && count($aPlot) > 0 ) {
    $scl = $aPlot[0];
}
else {
    $scl = $aPlot;
}

if( $scl instanceof Text ) {
    $this->AddText($aPlot,true);
}
elseif( class_exists('PlotLine',false) && ($scl instanceof PlotLine) ) {
    $this->AddLine($aPlot,true);
}
elseif( class_exists('PlotBand',false) && ($scl instanceof PlotBand) ) {
    $this->AddBand($aPlot,true);
}
else {
    $this->y2plots[] = $aPlot;
}

if ($this->graph_theme) {
    $this->graph_theme->SetupPlot($aPlot);
}
}
```

```

// Add plot to the extra Y-axes
function AddY($aN,$aPlot) {

    if( $aPlot == null ) {
        JpGraphError::RaiseL(25012);//("Graph::AddYN() You tried to add a
null plot to the graph.");
    }

    if( is_array($aPlot) && count($aPlot) > 0 ) {
        $cl = $aPlot[0];
    }
    else {
        $cl = $aPlot;
    }

    if( ($cl instanceof Text) ||
        (class_exists('PlotLine',false) && ($cl instanceof PlotLine)) ||
        (class_exists('PlotBand',false) && ($cl instanceof PlotBand)) ) {
        JpGraph::RaiseL(25013);//('You can only add standard plots to
multiple Y-axis');
    }
    else {
        $this->ynplots[$aN][] = $aPlot;
    }

    if ($this->graph_theme) {
        $this->graph_theme->SetupPlot($aPlot);
    }
}
}

```

```
// Add text object to the graph
function AddText($aTxt,$aToY2=false) {
    if( $aTxt == null ) {
        JpGraphError::RaiseL(25014);//("Graph::AddText() You tried to add a
null text to the graph.");
    }
    if( $aToY2 ) {
        if( is_array($aTxt) ) {
            for($i=0; $i < count($aTxt); ++$i) {
                $this->y2texts[]=$aTxt[$i];
            }
        }
        else {
            $this->y2texts[] = $aTxt;
        }
    }
    else {
        if( is_array($aTxt) ) {
            for($i=0; $i < count($aTxt); ++$i) {
                $this->texts[]=$aTxt[$i];
            }
        }
        else {
            $this->texts[] = $aTxt;
        }
    }
}
```

```

// Add a line object (class PlotLine) to the graph
function AddLine($aLine,$aToY2=false) {
    if( $aLine == null ) {
        JpGraphError::RaiseL(25015);//("Graph::AddLine() You tried to add a
null line to the graph.");
    }

    if( $aToY2 ) {
        if( is_array($aLine) ) {
            for($i=0; $i < count($aLine); ++$i) {
                //$this->y2lines[]=$aLine[$i];
                $this->y2plots[]=$aLine[$i];
            }
        }
        else {
            //$this->y2lines[] = $aLine;
            $this->y2plots[]=$aLine;
        }
    }
    else {
        if( is_array($aLine) ) {
            for($i=0; $i<count($aLine); ++$i) {
                //$this->lines[]=$aLine[$i];
                $this->plots[]=$aLine[$i];
            }
        }
        else {
            //$this->lines[] = $aLine;
            $this->plots[] = $aLine;
        }
    }
}

```



```

    }
  }
}

// Add vertical or horizontal band
function AddBand($aBand,$aToY2=false) {
  if( $aBand == null ) {
    JpGraphError::RaiseL(25016);//(" Graph::AddBand() You tried to add a
null band to the graph.");
  }

  if( $aToY2 ) {
    if( is_array($aBand) ) {
      for($i=0; $i < count($aBand); ++$i) {
        $this->y2bands[] = $aBand[$i];
      }
    }
    else {
      $this->y2bands[] = $aBand;
    }
  }
  else {
    if( is_array($aBand) ) {
      for($i=0; $i < count($aBand); ++$i) {
        $this->bands[] = $aBand[$i];
      }
    }
    else {
      $this->bands[] = $aBand;
    }
  }
}

```

```

    }
  }
}

```

```

function SetPlotGradient($aFrom='navy',$aTo='silver',$aGradType=2) {
    $this->plot_gradtype=$aGradType;
    $this->plot_gradfrom = $aFrom;
    $this->plot_gradto = $aTo;
}

```

```

function
SetBackgroundGradient($aFrom='navy',$aTo='silver',$aGradType=2,$aStyle
=BGRAD_FRAME) {
    $this->bkg_gradtype=$aGradType;
    $this->bkg_gradstyle=$aStyle;
    $this->bkg_gradfrom = $aFrom;
    $this->bkg_gradto = $aTo;
}

```

```

// Set a country flag in the background

```

```

function
SetBackgroundCFlag($aName,$aBgType=BGIMG_FILLPLOT,$aMix=100) {
    $this->background_cflag = $aName;
    $this->background_cflag_type = $aBgType;
    $this->background_cflag_mix = $aMix;
}

```

```

// Alias for the above method

```

```

function
setBackgroundCountryFlag($aName,$aBgType=BGIMG_FILLPLOT,$aMix=1
00) {
    $this->background_cflag = $aName;
    $this->background_cflag_type = $aBgType;
    $this->background_cflag_mix = $aMix;
}

// Specify a background image
function
setBackgroundImage($aFileName,$aBgType=BGIMG_FILLPLOT,$aImgForm
at='auto') {

    // Get extension to determine image type
    if( $aImgFormat == 'auto' ) {
        $e = explode('.', $aFileName);
        if( !$e ) {
            JpGraphError::RaiseL(25018,$aFileName);//('Incorrect file name for
Graph::setBackgroundImage() : '.$aFileName.' Must have a valid image
extension (jpg,gif,png) when using autodetection of image type');
        }

        $valid_formats = array('png', 'jpg', 'gif');
        $aImgFormat = strtolower($e[count($e)-1]);
        if ($aImgFormat == 'jpeg') {
            $aImgFormat = 'jpg';
        }
        elseif (!in_array($aImgFormat, $valid_formats) ) {

```

```

        JpGraphError::RaiseL(25019,$almgFormat);//('Unknown file
extension ($almgFormat) in Graph::SetBackgroundImage() for filename:
'.$aFileName);
    }
}

$this->background_image = $aFileName;
$this->background_image_type=$aBgType;
$this->background_image_format=$almgFormat;
}

function SetBackgroundImageMix($aMix) {
    $this->background_image_mix = $aMix ;
}

// Adjust background image position
function SetBackgroundImagePos($aXpos,$aYpos) {
    $this->background_image_xpos = $aXpos ;
    $this->background_image_ypos = $aYpos ;
}

// Specify axis style (boxed or single)
function SetAxisStyle($aStyle) {
    $this->iAxisStyle = $aStyle ;
}

// Set a frame around the plot area

```

```
function
SetBox($aDrawPlotFrame=true,$aPlotFrameColor=array(0,0,0),$aPlotFrameW
eight=1) {
    $this->boxed = $aDrawPlotFrame;
    $this->box_weight = $aPlotFrameWeight;
    $this->box_color = $aPlotFrameColor;
}

// Specify color for the plotarea (not the margins)
function SetColor($aColor) {
    $this->plotarea_color=$aColor;
}

// Specify color for the margins (all areas outside the plotarea)
function SetMarginColor($aColor) {
    $this->margin_color=$aColor;
}

// Set a frame around the entire image
function
SetFrame($aDrawImgFrame=true,$aImgFrameColor=array(0,0,0),$aImgFram
eWeight=1) {
    $this->doframe = $aDrawImgFrame;
    $this->frame_color = $aImgFrameColor;
    $this->frame_weight = $aImgFrameWeight;
}
```

```

function
SetFrameBevel($aDepth=3,$aBorder=false,$aBorderColor='black',$aColor1=
'white@0.4',$aColor2='darkgray@0.4',$aFlg=true) {
    $this->framebevel = $aFlg ;
    $this->framebeveldepth = $aDepth ;
    $this->framebevelborder = $aBorder ;
    $this->framebevelbordercolor = $aBorderColor ;
    $this->framebevelcolor1 = $aColor1 ;
    $this->framebevelcolor2 = $aColor2 ;

    $this->doshadow = false ;
}

// Set the shadow around the whole image
function
SetShadow($aShowShadow=true,$aShadowWidth=5,$aShadowColor='darkg
ray') {
    $this->doshadow = $aShowShadow;
    $this->shadow_color = $aShadowColor;
    $this->shadow_width = $aShadowWidth;
    $this->footer->iBottomMargin += $aShadowWidth;
    $this->footer->iRightMargin += $aShadowWidth;
}

// Specify x,y scale. Note that if you manually specify the scale
// you must also specify the tick distance with a call to Ticks::Set()
function SetScale($aAxisType,$aYMin=1,$aYMax=1,$aXMin=1,$aXMax=1)
{
    $this->aatype = $aAxisType;

```

```

if( $aYMax < $aYMin || $aXMax < $aXMin ) {
    JpGraphError::RaiseL(25020);//('Graph::setScale(): Specified Max
value must be larger than the specified Min value. ');
}

$yt=substr($aAxisType,-3,3);
if( $yt == 'lin' ) {
    $this->yscale = new LinearScale($aYMin,$aYMax);
}
elseif( $yt == 'int' ) {
    $this->yscale = new LinearScale($aYMin,$aYMax);
    $this->yscale->SetIntScale();
}
elseif( $yt == 'log' ) {
    $this->yscale = new LogScale($aYMin,$aYMax);
}
else {
    JpGraphError::RaiseL(25021,$aAxisType);//("Unknown scale
specification for Y-scale. ($aAxisType)");
}

$xt=substr($aAxisType,0,3);
if( $xt == 'lin' || $xt == 'tex' ) {
    $this->xscale = new LinearScale($aXMin,$aXMax,'x');
    $this->xscale->textscale = ($xt == 'tex');
}
elseif( $xt == 'int' ) {
    $this->xscale = new LinearScale($aXMin,$aXMax,'x');

```

```

        $this->xscale->SetIntScale();
    }
    elseif( $xt == 'dat' ) {
        $this->xscale = new DateScale($aXMin,$aXMax,'x');
    }
    elseif( $xt == 'log' ) {
        $this->xscale = new LogScale($aXMin,$aXMax,'x');
    }
    else {
        JpGraphError::RaiseL(25022,$aAxisType);//(" Unknown scale
specification for X-scale. ($aAxisType)");
    }

    $this->xaxis = new Axis($this->img,$this->xscale);
    $this->yaxis = new Axis($this->img,$this->yscale);
    $this->xgrid = new Grid($this->xaxis);
    $this->ygrid = new Grid($this->yaxis);
    $this->ygrid->Show();

    if (!$this->isRunningClear) {
        $this->inputValues['aAxisType'] = $aAxisType;
        $this->inputValues['aYMin'] = $aYMin;
        $this->inputValues['aYMax'] = $aYMax;
        $this->inputValues['aXMin'] = $aXMin;
        $this->inputValues['aXMax'] = $aXMax;

        if ($this->graph_theme) {
            $this->graph_theme->ApplyGraph($this);
        }
    }

```



```

    }
}

$this->isAfterSetScale = true;
}

// Specify secondary Y scale
function SetY2Scale($aAxisType='lin',$aY2Min=1,$aY2Max=1) {
    if( $aAxisType == 'lin' ) {
        $this->y2scale = new LinearScale($aY2Min,$aY2Max);
    }
    elseif( $aAxisType == 'int' ) {
        $this->y2scale = new LinearScale($aY2Min,$aY2Max);
        $this->y2scale->SetIntScale();
    }
    elseif( $aAxisType == 'log' ) {
        $this->y2scale = new LogScale($aY2Min,$aY2Max);
    }
    else {
        JpGraphError::RaiseL(25023,$aAxisType);/*("JpGraph: Unsupported
Y2 axis type: $aAxisType\nMust be one of (lin,log,int)");
    }

    $this->y2axis = new Axis($this->img,$this->y2scale);
    $this->y2axis->scale->ticks->SetDirection(SIDE_LEFT);
    $this->y2axis->SetLabelSide(SIDE_RIGHT);
    $this->y2axis->SetPos('max');
    $this->y2axis->SetTitleSide(SIDE_RIGHT);

```

```

// Deafult position is the max x-value
$this->y2grid = new Grid($this->y2axis);

if ($this->graph_theme) {
    $this->graph_theme->ApplyGraph($this);
}
}

// Set the delta position (in pixels) between the multiple Y-axis
function SetYDeltaDist($aDist) {
    $this->iYAxisDeltaPos = $aDist;
}

// Specify secondary Y scale
function SetYScale($aN,$aAxisType="lin",$aYMin=1,$aYMax=1) {

    if( $aAxisType == 'lin' ) {
        $this->yyscale[$aN] = new LinearScale($aYMin,$aYMax);
    }
    elseif( $aAxisType == 'int' ) {
        $this->yyscale[$aN] = new LinearScale($aYMin,$aYMax);
        $this->yyscale[$aN]->SetIntScale();
    }
    elseif( $aAxisType == 'log' ) {
        $this->yyscale[$aN] = new LogScale($aYMin,$aYMax);
    }
    else {
        JpGraphError::RaiseL(25024,$aAxisType);//("JpGraph: Unsupported Y
axis type: $aAxisType\nMust be one of (lin,log,int)");
    }
}

```

```

}

$this->ynaxis[$aN] = new Axis($this->img,$this->yyscale[$aN]);
$this->ynaxis[$aN]->scale->ticks->SetDirection(SIDE_LEFT);
$this->ynaxis[$aN]->SetLabelSide(SIDE_RIGHT);

if ($this->graph_theme) {
    $this->graph_theme->ApplyGraph($this);
}
}

// Specify density of ticks when autoscaling 'normal', 'dense', 'sparse',
'verysparse'

// The dividing factor have been determined heuristically according to my
aesthetic

// sense (or lack off) y.m.m.v !

function
SetTickDensity($aYDensity=TICKD_NORMAL,$aXDensity=TICKD_NORMAL)
{
    $this->xtick_factor=30;
    $this->ytick_factor=25;
    switch( $aYDensity ) {
        case TICKD_DENSE:
            $this->ytick_factor=12;
            break;
        case TICKD_NORMAL:
            $this->ytick_factor=25;
            break;
        case TICKD_SPARSE:

```

```

        $this->ytick_factor=40;

        break;

    case TICKD_VERYSPARSE:

        $this->ytick_factor=100;

        break;

    default:

        JpGraphError::RaiseL(25025,$densy);//("JpGraph: Unsupported
Tick density: $densy");
    }

    switch( $aXDensity ) {

    case TICKD_DENSE:

        $this->xtick_factor=15;

        break;

    case TICKD_NORMAL:

        $this->xtick_factor=30;

        break;

    case TICKD_SPARSE:

        $this->xtick_factor=45;

        break;

    case TICKD_VERYSPARSE:

        $this->xtick_factor=60;

        break;

    default:

        JpGraphError::RaiseL(25025,$densx);//("JpGraph: Unsupported
Tick density: $densx");
    }
}

```

```

// Get a string of all image map areas
function GetCSIMAreas() {
    if( !$this->iHasStroked ) {
        $this->Stroke(_CSIM_SPECIALFILE);
    }

    $csim = $this->title->GetCSIMAreas();
    $csim .= $this->subtitle->GetCSIMAreas();
    $csim .= $this->subsubtitle->GetCSIMAreas();
    $csim .= $this->legend->GetCSIMAreas();

    if( $this->y2axis != NULL ) {
        $csim .= $this->y2axis->title->GetCSIMAreas();
    }

    if( $this->texts != null ) {
        $n = count($this->texts);
        for($i=0; $i < $n; ++$i ) {
            $csim .= $this->texts[$i]->GetCSIMAreas();
        }
    }

    if( $this->y2texts != null && $this->y2scale != null ) {
        $n = count($this->y2texts);
        for($i=0; $i < $n; ++$i ) {
            $csim .= $this->y2texts[$i]->GetCSIMAreas();
        }
    }
}

```

```

if( $this->yaxis != null && $this->xaxis != null ) {
    $csim .= $this->yaxis->title->GetCSIMAreas();
    $csim .= $this->xaxis->title->GetCSIMAreas();
}

$n = count($this->plots);
for( $i=0; $i < $n; ++$i ) {
    $csim .= $this->plots[$i]->GetCSIMAreas();
}

$n = count($this->y2plots);
for( $i=0; $i < $n; ++$i ) {
    $csim .= $this->y2plots[$i]->GetCSIMAreas();
}

$n = count($this->ynaxis);
for( $i=0; $i < $n; ++$i ) {
    $m = count($this->ynplots[$i]);
    for($j=0; $j < $m; ++$j ) {
        $csim .= $this->ynplots[$i][$j]->GetCSIMAreas();
    }
}

$n = count($this->iTables);
for( $i=0; $i < $n; ++$i ) {
    $csim .= $this->iTables[$i]->GetCSIMAreas();
}

return $csim;

```

```

}

// Get a complete <MAP>..</MAP> tag for the final image map
function GetHTMLImageMap($aMapName) {
    $im = "<map name=\"\$aMapName\" id=\"\$aMapName\" >\n";
    $im .= $this->GetCSIMareas();
    $im .= "</map>";
    return $im;
}

function CheckCSIMCache($aCacheName,$aTimeOut=60) {
    global $_SERVER;

    if( $aCacheName=='auto' ) {
        $aCacheName=basename($_SERVER['PHP_SELF']);
    }

    $urlarg = $this->GetURLArguments();
    $this->csimcachename = CSIMCACHE_DIR.$aCacheName.$urlarg;
    $this->csimcachetimeout = $aTimeOut;

    // First determine if we need to check for a cached version
    // This differs from the standard cache in the sense that the
    // image and CSIM map HTML file is written relative to the directory
    // the script executes in and not the specified cache directory.
    // The reason for this is that the cache directory is not necessarily
    // accessible from the HTTP server.
    if( $this->csimcachename != " ) {
        $dir = dirname($this->csimcachename);
    }
}

```

```

$base = basename($this->csimcachename);
$base = strtok($base,'. ');
$suffix = strtok('. ');
$basecsim = $dir.'/$base.'?'.$urlarg.'_csim_.html';
$baseimg = $dir.'/$base.'?'.$urlarg.'.'$this->img->img_format;

$timedout=false;
// Does it exist at all ?

if( file_exists($basecsim) && file_exists($baseimg) ) {
    // Check that it hasn't timed out
    $diff=time()-filemtime($basecsim);
    if( $this->csimcachetimeout>0 && ($diff > $this-
>csimcachetimeout*60) ) {
        $timedout=true;
        @unlink($basecsim);
        @unlink($baseimg);
    }
    else {
        if ($fh = @fopen($basecsim, "r")) {
            fpassthru($fh);
            return true;
        }
        else {
            JpGraphError::RaiseL(25027,$basecsim);//(" Can't open
cached CSIM \"$basecsim\" for reading.");
        }
    }
}
}
}

```



```

    }
    return false;
}

// Build the argument string to be used with the csim images
static function GetURLArguments($aAddRecursiveBlocker=false) {

    if( $aAddRecursiveBlocker ) {
        // This is a JGRAPH internal defined that prevents
        // us from recursively coming here again
        $urlarg = _CSIM_DISPLAY.'=1';
    }

    // Now reconstruct any user URL argument
    reset($_GET);
    while( list($key,$value) = each($_GET) ) {
        if( is_array($value) ) {
            foreach ( $value as $k => $v ) {
                $urlarg .= '&'.$key.'%5B'.$k.'%5D=' .urlencode($v);
            }
        }
        else {
            $urlarg .= '&'.$key.'=' .urlencode($value);
        }
    }

    // It's not ideal to convert POST argument to GET arguments
    // but there is little else we can do. One idea for the
    // future might be recreate the POST header in case.

```

```

reset($_POST);
while( list($key,$value) = each($_POST) ) {
    if( is_array($value) ) {
        foreach ( $value as $k => $v ) {
            $urlarg .= '&'.$key.'%5B'.$k.'%5D=' .urlencode($v);
        }
    }
    else {
        $urlarg .= '&'.$key.'=' .urlencode($value);
    }
}

return $urlarg;
}

function SetCSIMImgAlt($aAlt) {
    $this->iCSIMImgAlt = $aAlt;
}

function StrokeCSIM($aScriptName='auto',$aCSIMName="", $aBorder=0) {
    if( $aCSIMName==" ) {
        // create a random map name
        srand ((double) microtime() * 1000000);
        $r = rand(0,100000);
        $aCSIMName='__mapname'.$r.'__';
    }

    if( $aScriptName=='auto' ) {
        $aScriptName=basename($_SERVER['PHP_SELF']);
    }
}

```

```
}
```

```
$urlarg = $this->GetURLArguments(true);
```

```
if( empty($_GET[_CSIM_DISPLAY]) ) {
```

```
    // First determine if we need to check for a cached version
```

```
    // This differs from the standard cache in the sense that the
```

```
    // image and CSIM map HTML file is written relative to the directory
```

```
    // the script executes in and not the specified cache directory.
```

```
    // The reason for this is that the cache directory is not necessarily
```

```
    // accessible from the HTTP server.
```

```
if( $this->csimcachename != " ) {
```

```
    $dir = dirname($this->csimcachename);
```

```
    $base = basename($this->csimcachename);
```

```
    $base = strtok($base, '.');
```

```
    $suffix = strtok('.');
```

```
    $basecsim = $dir.'/'.$base.'?'.$urlarg.'_csim.html';
```

```
    $baseimg = $base.'?'.$urlarg.'.'.$this->img->img_format;
```

```
    // Check that apache can write to directory specified
```

```
if( file_exists($dir) && !is_writeable($dir) ) {
```

```
    JpgraphError::RaiseL(25028,$dir);/*('Apache/PHP does not have
permission to write to the CSIM cache directory ('.$dir.'). Check
permissions.');
```

```
}
```

```
    // Make sure directory exists
```

```
    $this->cache->MakeDirs($dir);
```

```

// Write the image file
$this->Stroke(CSIMCACHE_DIR.$baseimg);

// Construct wrapper HTML and write to file and send it back to
browser

// In the src URL we must replace the '?' with its encoding to prevent
the arguments

// to be converted to real arguments.
$tmp = str_replace('?', '%3f', $baseimg);
$htmlwrap = $this->GetHTMLImageMap($aCSIMName)."\n".
    'img->width.'" height=".$this-
>img->height.'" alt="'.iCSIMImgAlt.'" />\n";

if($fh = @fopen($basecsim,'w') ) {
    fwrite($fh,$htmlwrap);
    fclose($fh);
    echo $htmlwrap;
}
else {
    JpGraphError::RaiseL(25029,$basecsim);//(" Can't write CSIM
\"$basecsim\" for writing. Check free space and permissions.");
}
}
else {

if( $aScriptName==" ) {

```

JpGraphError::RaiseL(25030);//('Missing script name in call to StrokeCSIM(). You must specify the name of the actual image script as the first parameter to StrokeCSIM().');

```

    }
    echo $this->GetHTMLImageMap($aCSIMName) . $this-
>GetCSIMImgHTML($aCSIMName, $aScriptName, $aBorder);
    }
}
else {
    $this->Stroke();
}
}

function StrokeCSIMImage() {
    if( @$_GET[_CSIM_DISPLAY] == 1 ) {
        $this->Stroke();
    }
}

function GetCSIMImgHTML($aCSIMName, $aScriptName='auto',
$aBorder=0 ) {
    if( $aScriptName=='auto' ) {
        $aScriptName=basename($_SERVER['PHP_SELF']);
    }
    $urlarg = $this->GetURLArguments(true);
    return "<img src=\"\".$aScriptName.'?'. $urlarg.\" ismap=\"ismap\"
usemap=\"#\".$aCSIMName.\" height=\".$this->img->height.\" alt=\"\".$this-
>iCSIMImgAlt.\" />\n";
}

```

```

function GetTextsYMinMax($aY2=false) {
    if( $aY2 ) {
        $txts = $this->y2texts;
    }
    else {
        $txts = $this->texts;
    }
    $n = count($txts);
    $min=null;
    $max=null;
    for( $i=0; $i < $n; ++$i ) {
        if( $txts[$i]->iScalePosY !== null && $txts[$i]->iScalePosX !== null ) {
            if( $min === null ) {
                $min = $max = $txts[$i]->iScalePosY ;
            }
            else {
                $min = min($min,$txts[$i]->iScalePosY);
                $max = max($max,$txts[$i]->iScalePosY);
            }
        }
    }
    if( $min !== null ) {
        return array($min,$max);
    }
    else {
        return null;
    }
}

```

```

function GetTextsXMinMax($aY2=false) {
    if( $aY2 ) {
        $txts = $this->y2texts;
    }
    else {
        $txts = $this->texts;
    }
    $n = count($txts);
    $min=null;
    $max=null;
    for( $i=0; $i < $n; ++$i ) {
        if( $txts[$i]->iScalePosY !== null && $txts[$i]->iScalePosX !== null ) {
            if( $min === null ) {
                $min = $max = $txts[$i]->iScalePosX ;
            }
            else {
                $min = min($min,$txts[$i]->iScalePosX);
                $max = max($max,$txts[$i]->iScalePosX);
            }
        }
    }
    if( $min !== null ) {
        return array($min,$max);
    }
    else {
        return null;
    }
}

```

```

function GetXMinMax() {

    list($min,$ymin) = $this->plots[0]->Min();
    list($max,$ymax) = $this->plots[0]->Max();

    $i=0;
    // Some plots, e.g. PlotLine should not affect the scale
    // and will return (null,null). We should ignore those
    // values.
    while( ($min===null || $max === null) && ($i < count($this->plots)-1) ) {
        ++$i;
        list($min,$ymin) = $this->plots[$i]->Min();
        list($max,$ymax) = $this->plots[$i]->Max();
    }

    foreach( $this->plots as $p ) {
        list($xmin,$ymin) = $p->Min();
        list($xmax,$ymax) = $p->Max();

        if( $xmin !== null && $xmax !== null ) {
            $min = Min($xmin,$min);
            $max = Max($xmax,$max);
        }
    }

    if( $this->y2axis != null ) {
        foreach( $this->y2plots as $p ) {
            list($xmin,$ymin) = $p->Min();

```



```

        list($xmax,$ymax) = $p->Max();
        $min = Min($xmin,$min);
        $max = Max($xmax,$max);
    }
}

$n = count($this->ynaxis);
for( $i=0; $i < $n; ++$i ) {
    if( $this->ynaxis[$i] != null ) {
        foreach( $this->ynplots[$i] as $p ) {
            list($xmin,$ymin) = $p->Min();
            list($xmax,$ymax) = $p->Max();
            $min = Min($xmin,$min);
            $max = Max($xmax,$max);
        }
    }
}
return array($min,$max);
}

function AdjustMarginsForTitles() {
    $totrequired =
        ($this->title->t != "
            ? $this->title->GetTextHeight($this->img) + $this->title->margin + 5
* SUPERSAMPLING_SCALE
            : 0 ) +
        ($this->subtitle->t != "
            ? $this->subtitle->GetTextHeight($this->img) + $this->subtitle-
>margin + 5 * SUPERSAMPLING_SCALE

```

```

: 0 ) +
($this->subsubtitle->t != "
? $this->subsubtitle->GetTextHeight($this->img) + $this-
>subsubtitle->margin + 5 * SUPERSAMPLING_SCALE
: 0 );

$btotrequired = 0;
if($this->xaxis != null && !$this->xaxis->hide && !$this->xaxis-
>hide_labels ) {
    // Minimum bottom margin
    if( $this->xaxis->title->t != " ) {
        if( $this->img->a == 90 ) {
            $btotrequired = $this->yaxis->title->GetTextHeight($this->img) +
7 ;
        }
        else {
            $btotrequired = $this->xaxis->title->GetTextHeight($this->img) +
7 ;
        }
    }
    else {
        $btotrequired = 0;
    }

    if( $this->img->a == 90 ) {
        $this->img->SetFont($this->yaxis->font_family,$this->yaxis-
>font_style,
        $this->yaxis->font_size);
        $lh = $this->img->GetTextHeight('Mg',$this->yaxis->label_angle);

```

```

    }
    else {
        $this->img->SetFont($this->xaxis->font_family,$this->xaxis-
>font_style,
        $this->xaxis->font_size);
        $lh = $this->img->GetTextHeight('Mg',$this->xaxis->label_angle);
    }

    $btotrequired += $lh + 6;
}

if( $this->img->a == 90 ) {
    // DO Nothing. It gets too messy to do this properly for 90 deg...
}
else{
    // need more top margin
    if( $this->img->top_margin < $totrequired ) {
        $this->SetMargin(
            $this->img->raw_left_margin,
            $this->img->raw_right_margin,
            $totrequired / SUPERSAMPLING_SCALE,
            $this->img->raw_bottom_margin
        );
    }

    // need more bottom margin
    if( $this->img->bottom_margin < $btotrequired ) {
        $this->SetMargin(
            $this->img->raw_left_margin,

```

```

        $this->img->raw_right_margin,
        $this->img->raw_top_margin,
        $btotrequired / SUPERSAMPLING_SCALE
    );
}
}
}

function StrokeStore($aStrokeFileName) {
    // Get the handler to prevent the library from sending the
    // image to the browser
    $ih = $this->Stroke(_IMG_HANDLER);

    // Stroke it to a file
    $this->img->Stream($aStrokeFileName);

    // Send it back to browser
    $this->img->Headers();
    $this->img->Stream();
}

function doAutoscaleXAxis() {
    //Check if we should autoscale x-axis
    if( !$this->xscale->IsSpecified() ) {
        if( substr($this->axtype,0,4) == "text" ) {
            $max=0;
            $n = count($this->plots);
            for($i=0; $i < $n; ++$i ) {
                $p = $this->plots[$i];
            }
        }
    }
}

```

```

// We need some unfortunate sub class knowledge here in order
// to increase number of data points in case it is a line plot
// which has the barcenter set. If not it could mean that the
// last point of the data is outside the scale since the barcenter
// settings means that we will shift the entire plot half a tick step
// to the right in order to align with the center of the bars.
if( class_exists('BarPlot',false) ) {
    $cl = strtolower(get_class($p));
    if( (class_exists('BarPlot',false) && ($p instanceof BarPlot)) ||
empty($p->barcenter) ) {
        $max=max($max,$p->numpoints-1);
    }
    else {
        $max=max($max,$p->numpoints);
    }
}
else {
    if( empty($p->barcenter) ) {
        $max=max($max,$p->numpoints-1);
    }
    else {
        $max=max($max,$p->numpoints);
    }
}
}
$min=0;
if( $this->y2axis != null ) {
    foreach( $this->y2plots as $p ) {
        $max=max($max,$p->numpoints-1);
    }
}

```

```

    }
}
$n = count($this->ynaxis);
for( $i=0; $i < $n; ++$i ) {
    if( $this->ynaxis[$i] != null ) {
        foreach( $this->ynplots[$i] as $p ) {
            $max=max($max,$p->numpoints-1);
        }
    }
}

$this->xscale->Update($this->img,$min,$max);
$this->xscale->ticks->Set($this->xaxis->tick_step,1);
$this->xscale->ticks->SupressMinorTickMarks();
}
else {
    list($min,$max) = $this->GetXMinMax();

    $lres = $this->GetLinesXMinMax($this->lines);
    if( $lres ) {
        list($linmin,$linmax) = $lres ;
        $min = min($min,$linmin);
        $max = max($max,$linmax);
    }

    $lres = $this->GetLinesXMinMax($this->y2lines);
    if( $lres ) {
        list($linmin,$linmax) = $lres ;
        $min = min($min,$linmin);

```

```

        $max = max($max,$linmax);
    }

    $tres = $this->GetTextsXMinMax();
    if( $tres ) {
        list($tmin,$tmax) = $tres ;
        $min = min($min,$tmin);
        $max = max($max,$tmax);
    }

    $tres = $this->GetTextsXMinMax(true);
    if( $tres ) {
        list($tmin,$tmax) = $tres ;
        $min = min($min,$tmin);
        $max = max($max,$tmax);
    }

    $this->xscale->AutoScale($this->img,$min,$max,round($this->img-
>plotwidth/$this->xtick_factor));
    }

    //Adjust position of y-axis and y2-axis to minimum/maximum of x-scale
    if( !is_numeric($this->yaxis->pos) && !is_string($this->yaxis->pos) ) {
        $this->yaxis->SetPos($this->xscale->GetMinVal());
    }
}

elseif( $this->xscale->IsSpecified() &&
( $this->xscale->auto_ticks || !$this->xscale->ticks->IsSpecified() )
{

```

```

// The tick calculation will use the user supplied min/max values to
determine

// the ticks. If auto_ticks is false the exact user specified min and max
// values will be used for the scale.

// If auto_ticks is true then the scale might be slightly adjusted
// so that the min and max values falls on an even major step.
$min = $this->xscale->scale[0];
$max = $this->xscale->scale[1];
$this->xscale->AutoScale($this->img,$min,$max,round($this->img-
>plotwidth/$this->xtick_factor),false);

// Now make sure we show enough precision to accurate display the
// labels. If this is not done then the user might end up with
// a scale that might actually start with, say 13.5, but due to rounding
// the scale label will only show 14.
if( abs(floor($min)-$min) > 0 ) {

// If the user has set a format then we bail out
if( $this->xscale->ticks->label_formatstr == " && $this->xscale-
>ticks->label_dateformatstr == " ) {
    $this->xscale->ticks->precision = abs( floor(log10(
abs(floor($min)-$min))) )+1;
    }
}

// Position the optional Y2 and Yn axis to the rightmost position of the x-
axis
if( $this->y2axis != null ) {

```



```

        if( !is_numeric($this->y2axis->pos) && !is_string($this->y2axis->pos) )
        {
            $this->y2axis->SetPos($this->xscale->GetMaxVal());
        }
        $this->y2axis->SetTitleSide(SIDE_RIGHT);
    }

    $n = count($this->ynaxis);
    $nY2adj = $this->y2axis != null ? $this->iYAxisDeltaPos : 0;
    for( $i=0; $i < $n; ++$i ) {
        if( $this->ynaxis[$i] != null ) {
            if( !is_numeric($this->ynaxis[$i]->pos) && !is_string($this->ynaxis[$i]->pos) ) {
                $this->ynaxis[$i]->SetPos($this->xscale->GetMaxVal());
                $this->ynaxis[$i]->SetPosAbsDelta($i*$this->iYAxisDeltaPos +
                $nY2adj);
            }
            $this->ynaxis[$i]->SetTitleSide(SIDE_RIGHT);
        }
    }
}

```

```
function doAutoScaleYnAxis() {
```

```

    if( $this->y2scale != null ) {
        if( !$this->y2scale->IsSpecified() && count($this->y2plots)>0 ) {
            list($min,$max) = $this->GetPlotsYMinMax($this->y2plots);

```

```

$lres = $this->GetLinesYMinMax($this->y2lines);
if( is_array($lres) ) {
    list($linmin,$linmax) = $lres ;
    $min = min($min,$linmin);
    $max = max($max,$linmax);
}
$tres = $this->GetTextsYMinMax(true);
if( is_array($tres) ) {
    list($tmin,$tmax) = $tres ;
    $min = min($min,$tmin);
    $max = max($max,$tmax);
}
$this->y2scale->AutoScale($this->img,$min,$max,$this->img-
>plotheight/$this->ytick_factor);
}
elseif( $this->y2scale->IsSpecified() && ( $this->y2scale->auto_ticks ||
!$this->y2scale->ticks->IsSpecified()) ) {
    // The tick calculation will use the user supplied min/max values to
determine
    // the ticks. If auto_ticks is false the exact user specified min and
max
    // values will be used for the scale.
    // If auto_ticks is true then the scale might be slightly adjusted
    // so that the min and max values falls on an even major step.
    $min = $this->y2scale->scale[0];
    $max = $this->y2scale->scale[1];
    $this->y2scale->AutoScale($this->img,$min,$max,
$this->img->plotheight/$this->ytick_factor,
$this->y2scale->auto_ticks);
}

```

```

// Now make sure we show enough precision to accurate display
the
// labels. If this is not done then the user might end up with
// a scale that might actually start with, say 13.5, but due to rounding
// the scale label will only show 14.
if( abs(floor($min)-$min) > 0 ) {
    // If the user has set a format then we bail out
    if( $this->y2scale->ticks->label_formatstr == " && $this-
>y2scale->ticks->label_dateformatstr == " ) {
        $this->y2scale->ticks->precision = abs( floor(log10(
abs(floor($min)-$min))) )+1;
    }
}

}

}

//
// Autoscale the extra Y-axes
//
$n = count($this->ynaxis);
for( $i=0; $i < $n; ++$i ) {
    if( $this->yyscale[$i] != null ) {
        if( !$this->yyscale[$i]->IsSpecified() && count($this->ynplots[$i])>0
) {
            list($min,$max) = $this->GetPlotsYMinMax($this->ynplots[$i]);

```

```

        $this->yyscale[$i]->AutoScale($this->img,$min,$max,$this->img-
>plotheight/$this->ytick_factor);
    }
    elseif( $this->yyscale[$i]->IsSpecified() && ( $this->yyscale[$i]-
>auto_ticks || !$this->yyscale[$i]->ticks->IsSpecified()) ) {
        // The tick calculation will use the user supplied min/max values to
determine
        // the ticks. If auto_ticks is false the exact user specified min and
max
        // values will be used for the scale.
        // If auto_ticks is true then the scale might be slightly adjusted
        // so that the min and max values falls on an even major step.
        $min = $this->yyscale[$i]->scale[0];
        $max = $this->yyscale[$i]->scale[1];
        $this->yyscale[$i]->AutoScale($this->img,$min,$max,
        $this->img->plotheight/$this->ytick_factor,
        $this->yyscale[$i]->auto_ticks);

        // Now make sure we show enough precision to accurate display
the
        // labels. If this is not done then the user might end up with
        // a scale that might actually start with, say 13.5, but due to
rounding
        // the scale label will only show 14.
        if( abs(floor($min)-$min) > 0 ) {
            // If the user has set a format then we bail out
            if( $this->yyscale[$i]->ticks->label_formatstr == " && $this-
>yyscale[$i]->ticks->label_dateformatstr == " ) {

```



```

elseif( $this->yscale->IsSpecified() && ( $this->yscale->auto_ticks ||
!$this->yscale->ticks->IsSpecified()) ) {
    // The tick calculation will use the user supplied min/max values to
determine
    // the ticks. If auto_ticks is false the exact user specified min and max
// values will be used for the scale.
    // If auto_ticks is true then the scale might be slightly adjusted
// so that the min and max values falls on an even major step.
    $min = $this->yscale->scale[0];
    $max = $this->yscale->scale[1];
    $this->yscale->AutoScale($this->img,$min,$max,
    $this->img->plotheight/$this->ytick_factor,
    $this->yscale->auto_ticks);

    // Now make sure we show enough precision to accurate display the
// labels. If this is not done then the user might end up with
// a scale that might actually start with, say 13.5, but due to rounding
// the scale label will only show 14.
    if( abs(floor($min)-$min) > 0 ) {

        // If the user has set a format then we bail out
        if( $this->yscale->ticks->label_formatstr == " && $this->yscale-
>ticks->label_dateformatstr == " ) {
            $this->yscale->ticks->precision = abs( floor(log10(
abs(floor($min)-$min))) )+1;
        }
    }
}
}
}

```

```
}

```

```
function InitScaleConstants() {
    // Setup scale constants
    if( $this->yscale ) $this->yscale->InitConstants($this->img);
    if( $this->xscale ) $this->xscale->InitConstants($this->img);
    if( $this->y2scale ) $this->y2scale->InitConstants($this->img);

    $n=count($this->yyscale);
    for($i=0; $i < $n; ++$i) {
        if( $this->yyscale[$i] ) {
            $this->yyscale[$i]->InitConstants($this->img);
        }
    }
}

```

```
function doPrestrokeAdjustments() {

    // Do any pre-stroke adjustment that is needed by the different plot types
    // (i.e bar plots want's to add an offset to the x-labels etc)
    for($i=0; $i < count($this->plots) ; ++$i ) {
        $this->plots[$i]->PreStrokeAdjust($this);
        $this->plots[$i]->DoLegend($this);
    }

    // Any plots on the second Y scale?
    if( $this->y2scale != null ) {
        for($i=0; $i<count($this->y2plots) ; ++$i ) {
            $this->y2plots[$i]->PreStrokeAdjust($this);
        }
    }
}

```

```

        $this->y2plots[$i]->DoLegend($this);
    }
}

// Any plots on the extra Y axes?
$n = count($this->ynaxis);
for($i=0; $i<$n ; ++$i ) {
    if( $this->ynplots == null || $this->ynplots[$i] == null) {
        JpGraphError::RaiseL(25032,$i);//("No plots for Y-axis nbr:$i");
    }
    $m = count($this->ynplots[$i]);
    for($j=0; $j < $m; ++$j ) {
        $this->ynplots[$i][$j]->PreStrokeAdjust($this);
        $this->ynplots[$i][$j]->DoLegend($this);
    }
}
}

function StrokeBands($aDepth,$aCSIM) {
// Stroke bands
if( $this->bands != null && !$aCSIM) {
    for($i=0; $i < count($this->bands); ++$i) {
        // Stroke all bands that asks to be in the background
        if( $this->bands[$i]->depth == $aDepth ) {
            $this->bands[$i]->Stroke($this->img,$this->xscale,$this->yscale);
        }
    }
}
}
}

```



```

if( $this->y2bands != null && $this->y2scale != null && !$aCSIM ) {
    for($i=0; $i < count($this->y2bands); ++$i) {
        // Stroke all bands that asks to be in the foreground
        if( $this->y2bands[$i]->depth == $aDepth ) {
            $this->y2bands[$i]->Stroke($this->img,$this->xscale,$this-
>y2scale);
        }
    }
}
}
}

// Stroke the graph
// $aStrokeFileName If != "" the image will be written to this file and NOT
// streamed back to the browser
function Stroke($aStrokeFileName="") {
    // Fist make a sanity check that user has specified a scale
    if( empty($this->yscale) ) {
        JpGraphError::RaiseL(25031);//('You must specify what scale to use
with a call to Graph::SetScale().');
    }

    // Start by adjusting the margin so that potential titles will fit.
    $this->AdjustMarginsForTitles();

    // Give the plot a chance to do any scale adjustments the individual plots
    // wants to do. Right now this is only used by the contour plot to set scale
    // limits

```

```

for($i=0; $i < count($this->plots) ; ++$i ) {
    $this->plots[$i]->PreScaleSetup($this);
}

// Init scale constants that are used to calculate the transformation from
// world to pixel coordinates
$this->InitScaleConstants();

// If the filename is the predefined value = '_csim_special_'
// we assume that the call to stroke only needs to do enough
// to correctly generate the CSIM maps.
// We use this variable to skip things we don't strictly need
// to do to generate the image map to improve performance
// a best we can. Therefor you will see a lot of tests !$_csim in the
// code below.
$_csim = ($aStrokeFileName===_CSIM_SPECIALFILE);

// If we are called the second time (perhaps the user has called
GetHTMLImageMap()
// himself then the legends have already been populated once in order
to get the
// CSIM coordinats. Since we do not want the legends to be populated a
second time
// we clear the legends
$this->legend->Clear();

// We need to know if we have stroked the plot in the
// GetCSIMAreas. Otherwise the CSIM hasn't been generated
// and in the case of GetCSIM called before stroke to generate

```

```

// CSIM without storing an image to disk GetCSIM must call Stroke.
$this->iHasStroked = true;

// Setup pre-stroked adjustments and Legends
$this->doPrestrokeAdjustments();

if ($this->graph_theme) {
    $this->graph_theme->PreStrokeApply($this);
}

// Bail out if any of the Y-axis not been specified and
// has no plots. (This means it is impossible to do autoscaling and
// no other scale was given so we can't possible draw anything). If you
use manual
// scaling you also have to supply the tick steps as well.
if( (!$this->yscale->IsSpecified() && count($this->plots)==0) ||
    ($this->y2scale!=null && !$this->y2scale->IsSpecified() &&
count($this->y2plots)==0) ) {
    // $e = "n=".count($this->y2plots)."\n";
    // $e = "Can't draw unspecified Y-scale.<br>\nYou have
either:<br>\n";
    // $e .= "1. Specified an Y axis for autoscaling but have not supplied
any plots<br>\n";
    // $e .= "2. Specified a scale manually but have forgot to specify the
tick steps";
    JpGraphError::RaiseL(25026);
}

// Bail out if no plots and no specified X-scale

```

```

        if( (!$this->xscale->IsSpecified() && count($this->plots)==0 &&
count($this->y2plots)==0) ) {
            JpGraphError::RaiseL(25034);//("<strong>JpGraph: Can't draw
unspecified X-scale.</strong><br>No plots.<br>");
        }

        // Autoscale the normal Y-axis
        $this->doAutoScaleYAxis();

        // Autoscale all additiopnal y-axis
        $this->doAutoScaleYnAxis();

        // Autoscale the regular x-axis and position the y-axis properly
        $this->doAutoScaleXAxis();

        // If we have a negative values and x-axis position is at 0
        // we need to supress the first and possible the last tick since
        // they will be drawn on top of the y-axis (and possible y2 axis)
        // The test below might seem strange the reason being that if
        // the user hasn't specified a value for position this will not
        // be set until we do the stroke for the axis so as of now it
        // is undefined.
        // For X-text scale we ignore all this since the tick are usually
        // much further in and not close to the Y-axis. Hence the test
        // for 'text'
        if( ($this->yaxis->pos==$this->xscale->GetMinVal() || (is_string($this-
>yaxis->pos) && $this->yaxis->pos=='min')) &&
        !is_numeric($this->xaxis->pos) && $this->yscale->GetMinVal() < 0 &&
        substr($this->axtype,0,4) != 'text' && $this->xaxis->pos != 'min' ) {

```

```

//$this->yscale->ticks->SupressZeroLabel(false);
$this->xscale->ticks->SupressFirst();
if( $this->y2axis != null ) {
    $this->xscale->ticks->SupressLast();
}
}
elseif( !is_numeric($this->yaxis->pos) && $this->yaxis->pos=='max' ) {
    $this->xscale->ticks->SupressLast();
}

if( !$_csim ) {
    $this->StrokePlotArea();
    if( $this->iIconDepth == DEPTH_BACK ) {
        $this->StrokeIcons();
    }
}
$this->StrokeAxis(false);

// Stroke colored bands
$this->StrokeBands(DEPTH_BACK,$_csim);

if( $this->grid_depth == DEPTH_BACK && !$_csim ) {
    $this->ygrid->Stroke();
    $this->xgrid->Stroke();
}

// Stroke Y2-axis
if( $this->y2axis != null && !$_csim ) {

```

```

    $this->y2axis->Stroke($this->xscale);
    $this->y2grid->Stroke();
}

// Stroke yn-axis
$n = count($this->ynaxis);
for( $i=0; $i < $n; ++$i ) {
    $this->ynaxis[$i]->Stroke($this->xscale);
}

$oldoff=$this->xscale->off;
if( substr($this->axtype,0,4) == 'text' ) {
    if( $this->text_scale_abscenteroff > -1 ) {
        // For a text scale the scale factor is the number of pixel per step.
        // Hence we can use the scale factor as a substitute for number of
pixels
        // per major scale step and use that in order to adjust the offset so
that
        // an object of width "abscenteroff" becomes centered.
        $this->xscale->off += round($this->xscale->scale_factor/2)-
round($this->text_scale_abscenteroff/2);
    }
    else {
        $this->xscale->off += ceil($this->xscale->scale_factor*$this-
>text_scale_off*$this->xscale->ticks->minor_step);
    }
}

if( $this->iDoClipping ) {

```

```

    $oldimage = $this->img->CloneCanvasH();
}

if( ! $this->y2orderback ) {
    // Stroke all plots for Y1 axis
    for($i=0; $i < count($this->plots); ++$i) {
        $this->plots[$i]->Stroke($this->img,$this->xscale,$this->yscale);
        $this->plots[$i]->StrokeMargin($this->img);
    }
}

// Stroke all plots for Y2 axis
if( $this->y2scale != null ) {
    for($i=0; $i< count($this->y2plots); ++$i ) {
        $this->y2plots[$i]->Stroke($this->img,$this->xscale,$this->y2scale);
    }
}

if( $this->y2orderback ) {
    // Stroke all plots for Y1 axis
    for($i=0; $i < count($this->plots); ++$i) {
        $this->plots[$i]->Stroke($this->img,$this->xscale,$this->yscale);
        $this->plots[$i]->StrokeMargin($this->img);
    }
}

$n = count($this->ynaxis);
for( $i=0; $i < $n; ++$i ) {
    $m = count($this->ynplots[$i]);
}

```

```

    for( $j=0; $j < $m; ++$j ) {
        $this->ynplots[$i][$j]->Stroke($this->img,$this->xscale,$this->
        >yyscale[$i]);
        $this->ynplots[$i][$j]->StrokeMargin($this->img);
    }
}

if( $this->iIconDepth == DEPTH_FRONT) {
    $this->StrokeIcons();
}

if( $this->iDoClipping ) {
    // Clipping only supports graphs at 0 and 90 degrees
    if( $this->img->a == 0 ) {
        $this->img->CopyCanvasH($oldimage,$this->img->img,
        $this->img->left_margin,$this->img->top_margin,
        $this->img->left_margin,$this->img->top_margin,
        $this->img->plotwidth+1,$this->img->plotheight);
    }
    elseif( $this->img->a == 90 ) {
        $adj = ($this->img->height - $this->img->width)/2;
        $this->img->CopyCanvasH($oldimage,$this->img->img,
        $this->img->bottom_margin-$adj,$this->img->left_margin+$adj,
        $this->img->bottom_margin-$adj,$this->img->left_margin+$adj,
        $this->img->plotheight+1,$this->img->plotwidth);
    }
    else {
        JpGraphError::RaiseL(25035,$this->img->a);//('You have enabled
clipping. Clipping is only supported for graphs at 0 or 90 degrees rotation.

```


Please adjust you current angle (='.\$this->img->a.' degrees) or disable clipping.');

```

    }
    $this->img->Destroy();
    $this->img->SetCanvasH($oldimage);
}

```

```

$this->xscale->off=$oldoff;

```

```

if( $this->grid_depth == DEPTH_FRONT && !$_csim ) {
    $this->ygrid->Stroke();
    $this->xgrid->Stroke();
}

```

```

// Stroke colored bands

```

```

$this->StrokeBands(DEPTH_FRONT,$_csim);

```

```

// Finally draw the axis again since some plots may have nagged

```

```

// the axis in the edges.

```

```

if( !$_csim ) {
    $this->StrokeAxis();
}

```

```

if( $this->y2scale != null && !$_csim ) {
    $this->y2axis->Stroke($this->xscale,false);
}

```

```

if( !$_csim ) {
    $this->StrokePlotBox();
}

```

```

}

// The titles and legends never gets rotated so make sure
// that the angle is 0 before stroking them
$aa = $this->img->SetAngle(0);
$this->StrokeTitles();
$this->footer->Stroke($this->img);
$this->legend->Stroke($this->img);
$this->img->SetAngle($aa);
$this->StrokeTexts();
$this->StrokeTables();

if( !$_csim ) {

    $this->img->SetAngle($aa);

    // Draw an outline around the image map
    if(_JPG_DEBUG) {
        $this->DisplayClientSideImageMapAreas();
    }

    // Should we do any final image transformation
    if( $this->iImgTrans ) {
        if( !class_exists('ImgTrans',false) ) {
            require_once('jpgraph_imgtrans.php');
            //JpGraphError::Raise('In order to use image transformation you
must include the file jpgraph_imgtrans.php in your script. ');
        }
    }
}

```

```

        $tform = new ImgTrans($this->img->img);
        $this->img->img = $tform->Skew3D($this->iImgTransHorizon,$this-
>iImgTransSkewDist,
        $this->iImgTransDirection,$this->iImgTransHighQ,
        $this->iImgTransMinSize,$this->iImgTransFillColor,
        $this->iImgTransBorder);
    }

    // If the filename is given as the special "__handle"
    // then the image handler is returned and the image is NOT
    // streamed back
    if( $aStrokeFileName == _IMG_HANDLER ) {
        return $this->img->img;
    }
    else {
        // Finally stream the generated picture
        $this->cache->PutAndStream($this->img,$this->cache_name,$this-
>inline,$aStrokeFileName);
    }
}
}
}

```

function

```

SetAxisLabelBackground($aType,$aXFColor='lightgray',$aXColor='black',$a
YFColor='lightgray',$aYColor='black') {
    $this->iAxisLbBgType = $aType;
    $this->iXAxisLbBgFillColor = $aXFColor;
    $this->iXAxisLbBgColor = $aXColor;
    $this->iYAxisLbBgFillColor = $aYFColor;

```

```

$this->iYAxisLblBgColor = $aYColor;
}

function StrokeAxisLabelBackground() {
    // Types
    // 0 = No background
    // 1 = Only X-labels, length of axis
    // 2 = Only Y-labels, length of axis
    // 3 = As 1 but extends to width of graph
    // 4 = As 2 but extends to height of graph
    // 5 = Combination of 3 & 4
    // 6 = Combination of 1 & 2

    $t = $this->iAxisLblBgType ;
    if( $t < 1 ) return;

    // Stroke optional X-axis label background color
    if( $t == 1 || $t == 3 || $t == 5 || $t == 6 ) {
        $this->img->PushColor($this->iXAxisLblBgFillColor);
        if( $t == 1 || $t == 6 ) {
            $xl = $this->img->left_margin;
            $yu = $this->img->height - $this->img->bottom_margin + 1;
            $xr = $this->img->width - $this->img->right_margin ;
            $yl = $this->img->height-1-$this->frame_weight;
        }
        else { // t==3 || t==5
            $xl = $this->frame_weight;
            $yu = $this->img->height - $this->img->bottom_margin + 1;
            $xr = $this->img->width - 1 - $this->frame_weight;

```

```

        $yl = $this->img->height-1-$this->frame_weight;
    }

    $this->img->FilledRectangle($xl,$yu,$xr,$yl);
    $this->img->PopColor();

    // Check if we should add the vertical lines at left and right edge
    if( $this->iXAxisLbIBgColor !== " " ) {
        // Hardcode to one pixel wide
        $this->img->SetLineWeight(1);
        $this->img->PushColor($this->iXAxisLbIBgColor);
        if( $t == 1 || $t == 6 ) {
            $this->img->Line($xl,$yu,$xl,$yl);
            $this->img->Line($xr,$yu,$xr,$yl);
        }
        else {
            $xl = $this->img->width - $this->img->right_margin ;
            $this->img->Line($xl,$yu-1,$xr,$yu-1);
        }
        $this->img->PopColor();
    }
}

if( $t == 2 || $t == 4 || $t == 5 || $t == 6 ) {
    $this->img->PushColor($this->iYAxisLbIBgFillColor);
    if( $t == 2 || $t == 6 ) {
        $xl = $this->frame_weight;
        $yu = $this->frame_weight+$this->img->top_margin;
        $xr = $this->img->left_margin - 1;
    }
}

```

```

        $yl = $this->img->height - $this->img->bottom_margin + 1;
    }
    else {
        $xl = $this->frame_weight;
        $yu = $this->frame_weight;
        $xr = $this->img->left_margin - 1;
        $yl = $this->img->height-1-$this->frame_weight;
    }

    $this->img->FilledRectangle($xl,$yu,$xr,$yl);
    $this->img->PopColor();

    // Check if we should add the vertical lines at left and right edge
    if( $this->iXAxisLbIBgColor !== " " ) {
        $this->img->PushColor($this->iXAxisLbIBgColor);
        if( $t == 2 || $t == 6 ) {
            $this->img->Line($xl,$yu-1,$xr,$yu-1);
            $this->img->Line($xl,$yl-1,$xr,$yl-1);
        }
        else {
            $this->img->Line($xr+1,$yu,$xr+1,$this->img->top_margin);
        }
        $this->img->PopColor();
    }

}
}

function StrokeAxis($aStrokeLabels=true) {

```

```
if( $aStrokeLabels ) {  
    $this->StrokeAxisLabelBackground();  
}  
  
// Stroke axis  
if( $this->iAxisStyle != AXSTYLE_SIMPLE ) {  
    switch( $this->iAxisStyle ) {  
        case AXSTYLE_BOXIN :  
            $toppos = SIDE_DOWN;  
            $bottompos = SIDE_UP;  
            $leftpos = SIDE_RIGHT;  
            $rightpos = SIDE_LEFT;  
            break;  
        case AXSTYLE_BOXOUT :  
            $toppos = SIDE_UP;  
            $bottompos = SIDE_DOWN;  
            $leftpos = SIDE_LEFT;  
            $rightpos = SIDE_RIGHT;  
            break;  
        case AXSTYLE_YBOXIN:  
            $toppos = FALSE;  
            $bottompos = SIDE_UP;  
            $leftpos = SIDE_RIGHT;  
            $rightpos = SIDE_LEFT;  
            break;  
        case AXSTYLE_YBOXOUT:  
            $toppos = FALSE;  
            $bottompos = SIDE_DOWN;
```

```

        $leftpos = SIDE_LEFT;
        $rightpos = SIDE_RIGHT;
        break;
    default:
        JpGraphError::RaiseL(25036,$this->iAxisStyle); //('Unknown
AxisStyle() : '.$this->iAxisStyle);
        break;
    }

```

```

// By default we hide the first label so it doesn't cross the
// Y-axis in case the position hasn't been set by the user.
// However, if we use a box we always want the first value
// displayed so we make sure it will be displayed.

```

```

$this->xscale->ticks->SupressFirst(false);

```

```

// Now draw the bottom X-axis

```

```

$this->xaxis->SetPos('min');

```

```

$this->xaxis->SetLabelSide(SIDE_DOWN);

```

```

$this->xaxis->scale->ticks->SetSide($bottompos);

```

```

$this->xaxis->Stroke($this->yscale,$aStrokeLabels);

```

```

if( $stoppos !== FALSE ) {

```

```

    // We also want a top X-axis

```

```

    $this->xaxis = $this->xaxis;

```

```

    $this->xaxis->SetPos('max');

```

```

    $this->xaxis->SetLabelSide(SIDE_UP);

```

```

    // No title for the top X-axis

```

```

    if( $aStrokeLabels ) {

```

```

        $this->xaxis->title->Set("");
    }
}

```



```

    }
    $this->xaxis->scale->ticks->SetSide($toppos);
    $this->xaxis->Stroke($this->yscale,$aStrokeLabels);
}

// Stroke the left Y-axis
$this->yaxis->SetPos('min');
$this->yaxis->SetLabelSide(SIDE_LEFT);
$this->yaxis->scale->ticks->SetSide($leftpos);
$this->yaxis->Stroke($this->xscale,$aStrokeLabels);

// Stroke the right Y-axis
$this->yaxis->SetPos('max');
// No title for the right side
if( $aStrokeLabels ) {
    $this->yaxis->title->Set("");
}
$this->yaxis->SetLabelSide(SIDE_RIGHT);
$this->yaxis->scale->ticks->SetSide($rightpos);
$this->yaxis->Stroke($this->xscale,$aStrokeLabels);
}
else {
    $this->xaxis->Stroke($this->yscale,$aStrokeLabels);
    $this->yaxis->Stroke($this->xscale,$aStrokeLabels);
}
}

// Private helper function for background image

```

```

static function LoadBkgImage($alngFormat="", $aFile="", $alngStr="") {
    if( $alngStr != "" ) {
        return Image::CreateFromString($alngStr);
    }

    // Remove case sensitivity and setup appropriate function to create
image
    // Get file extension. This should be the LAST '.' separated part of the
filename
    $e = explode('.', $aFile);
    $ext = strtolower($e[count($e)-1]);
    if ($ext == "jpeg") {
        $ext = "jpg";
    }

    if( trim($ext) == "" ) {
        $ext = 'png'; // Assume PNG if no extension specified
    }

    if( $alngFormat == "" ) {
        $imgtag = $ext;
    }
    else {
        $imgtag = $alngFormat;
    }

    $supported = imagetypes();
    if( ( $ext == 'jpg' && !($supported & IMG_JPG) ) ||
        ( $ext == 'gif' && !($supported & IMG_GIF) ) ||

```

```

( $ext == 'png' && !($supported & IMG_PNG) ) ||
( $ext == 'bmp' && !($supported & IMG_WBMP) ) ||
( $ext == 'xpm' && !($supported & IMG_XPM) ) ) {

    JpGraphError::RaiseL(25037,$aFile);//('The image format of your
background image ('.$aFile.') is not supported in your system configuration.
');
}

if( $imgtag == "jpg" || $imgtag == "jpeg" ) {
    $f = "imagecreatefromjpeg";
    $imgtag = "jpg";
}
else {
    $f = "imagecreatefrom".$imgtag;
}

// Compare specified image type and file extension
if( $imgtag != $ext ) {
    //$t = "Background image seems to be of different type (has different
file extension) than specified imagetype. Specified: ".$aImgFormat."File:
".$aFile."";
    JpGraphError::RaiseL(25038, $aImgFormat, $aFile);
}

$img = @$f($aFile);
if( !$img ) {

```

```

        JpGraphError::RaiseL(25039,$aFile);//(" Can't read background
image: ".$aFile."");
    }
    return $img;
}

function StrokePlotGrad() {
    if( $this->plot_gradtype < 0 )
        return;

    $grad = new Gradient($this->img);
    $xl = $this->img->left_margin;
    $yt = $this->img->top_margin;
    $xr = $xl + $this->img->plotwidth+1 ;
    $yb = $yt + $this->img->plotheight ;
    $grad->FilledRectangle($xl,$yt,$xr,$yb,$this->plot_gradfrom,$this-
>plot_gradto,$this->plot_gradtype);

}

function StrokeBackgroundGrad() {
    if( $this->bkg_gradtype < 0 )
        return;

    $grad = new Gradient($this->img);
    if( $this->bkg_gradstyle == BGRAD_PLOT ) {
        $xl = $this->img->left_margin;
        $yt = $this->img->top_margin;
        $xr = $xl + $this->img->plotwidth+1 ;
    }
}

```

```

        $yb = $yt + $this->img->plotheight ;
        $grad->FilledRectangle($xl,$yt,$xr,$yb,$this->bkg_gradfrom,$this-
>bkg_gradto,$this->bkg_gradtype);
    }
    else {
        $xl = 0;
        $yt = 0;
        $xr = $xl + $this->img->width - 1;
        $yb = $yt + $this->img->height - 1 ;
        if( $this->doshadow ) {
            $xr -= $this->shadow_width;
            $yb -= $this->shadow_width;
        }
        if( $this->doframe ) {
            $yt += $this->frame_weight;
            $yb -= $this->frame_weight;
            $xl += $this->frame_weight;
            $xr -= $this->frame_weight;
        }
        $aa = $this->img->SetAngle(0);
        $grad->FilledRectangle($xl,$yt,$xr,$yb,$this->bkg_gradfrom,$this-
>bkg_gradto,$this->bkg_gradtype);
        $aa = $this->img->SetAngle($aa);
    }
}

function StrokeFrameBackground() {
    if( $this->background_image != " && $this->background_cflag != " ) {

```

```

        JpGraphError::RaiseL(25040);/*('It is not possible to specify both a
background image and a background country flag.');
```

}

```

    if( $this->background_image != " ) {
        $bkgimg = $this->LoadBkgImage($this-
>background_image_format,$this->background_image);
    }
    elseif( $this->background_cflag != " ) {
        if( ! class_exists('FlagImages',false) ) {
            JpGraphError::RaiseL(25041);/*('In order to use Country flags as
backgrounds you must include the "jpgraph_flags.php" file.');
```

}

```

        $fobj = new FlagImages(FLAGSIZE4);
        $dummy="";
        $bkgimg = $fobj->GetImgByName($this-
>background_cflag,$dummy);

        $this->background_image_mix = $this->background_cflag_mix;
        $this->background_image_type = $this->background_cflag_type;
    }
    else {
        return ;
    }

    $bw = ImageSX($bkgimg);
    $bh = ImageSY($bkgimg);

    // No matter what the angle is we always stroke the image and frame
    // assuming it is 0 degree
    $aa = $this->img->SetAngle(0);
```

```

switch( $this->background_image_type ) {
    case BGIMG_FILLPLOT: // Resize to just fill the plotarea
        $this->FillMarginArea();
        $this->StrokeFrame();
        // Special case to handle 90 degree rotated graph correctly
        if( $aa == 90 ) {
            $this->img->SetAngle(90);
            $this->FillPlotArea();
            $aa = $this->img->SetAngle(0);
            $adj = ($this->img->height - $this->img->width)/2;
            $this->img->CopyMerge($bkgimg,
                $this->img->bottom_margin-$adj,$this->img-
>left_margin+$adj,
                0,0,
                $this->img->plotheight+1,$this->img->plotwidth,
                $bw,$bh,$this->background_image_mix);
        }
        else {
            $this->FillPlotArea();
            $this->img->CopyMerge($bkgimg,
                $this->img->left_margin,$this->img->top_margin+1,
                0,0,$this->img->plotwidth+1,$this->img->plotheight,
                $bw,$bh,$this->background_image_mix);
        }
        break;
    case BGIMG_FILLFRAME: // Fill the whole area from upper left corner,
resize to just fit
        $hadj=0; $vadj=0;

```

```

if( $this->doshadow ) {
    $hadj = $this->shadow_width;
    $vadj = $this->shadow_width;
}
$this->FillMarginArea();
$this->FillPlotArea();
$this->img->CopyMerge($bkgimg,0,0,0,0,$this->img->width-
$hadj,$this->img->height-$vadj,
    $bw,$bh,$this->background_image_mix);
$this->StrokeFrame();
break;
case BGIMG_COPY: // Just copy the image from left corner, no
resizing
    $this->FillMarginArea();
    $this->FillPlotArea();
    $this->img->CopyMerge($bkgimg,0,0,0,0,$bw,$bh,
    $bw,$bh,$this->background_image_mix);
    $this->StrokeFrame();
    break;
case BGIMG_CENTER: // Center original image in the plot area
    $this->FillMarginArea();
    $this->FillPlotArea();
    $centerx = round($this->img->plotwidth/2+$this->img->left_margin-
$bw/2);
    $centery = round($this->img->plotheight/2+$this->img-
>top_margin-$bh/2);
    $this->img->CopyMerge($bkgimg,$centerx,$centery,0,0,$bw,$bh,
    $bw,$bh,$this->background_image_mix);
    $this->StrokeFrame();

```



```

        break;
    case BGIMG_FREE: // Just copy the image to the specified location
        $this->img->CopyMerge($bkgimg,
            $this->background_image_xpos,$this->background_image_ypos,
            0,0,$bw,$bh,$bw,$bh,$this->background_image_mix);
        $this->StrokeFrame(); // New
        break;
    default:
        JpGraphError::RaiseL(25042);//(" Unknown background image
layout");
    }
    $this->img->SetAngle($aa);
}

// Private
// Draw a frame around the image
function StrokeFrame() {
    if( !$this->doframe ) return;

    if( $this->background_image_type <= 1 && ($this->bkg_gradtype < 0 ||
($this->bkg_gradtype > 0 && $this->bkg_gradstyle==BGRAD_PLOT)) ) {
        $c = $this->margin_color;
    }
    else {
        $c = false;
    }

    if( $this->doshadow ) {
        $this->img->SetColor($this->frame_color);
    }
}

```

```

        $this->img->ShadowRectangle(0,0,$this->img->width,$this->img-
>height,
        $c,$this->shadow_width,$this->shadow_color);
    }
    elseif( $this->framebevel ) {
        if( $c ) {
            $this->img->SetColor($this->margin_color);
            $this->img->FilledRectangle(0,0,$this->img->width-1,$this->img-
>height-1);
        }
        $this->img->Bevel(1,1,$this->img->width-2,$this->img->height-2,
        $this->framebeveldepth,
        $this->framebevelcolor1,$this->framebevelcolor2);
        if( $this->framebevelborder ) {
            $this->img->SetColor($this->framebevelbordercolor);
            $this->img->Rectangle(0,0,$this->img->width-1,$this->img-
>height-1);
        }
    }
    else {
        $this->img->SetLineWeight($this->frame_weight);
        if( $c ) {
            $this->img->SetColor($this->margin_color);
            $this->img->FilledRectangle(0,0,$this->img->width-1,$this->img-
>height-1);
        }
        $this->img->SetColor($this->frame_color);
        $this->img->Rectangle(0,0,$this->img->width-1,$this->img->height-
1);
    }
}

```

```

    }
}

function FillMarginArea() {
    $hadj=0; $vadj=0;
    if( $this->doshadow ) {
        $hadj = $this->shadow_width;
        $vadj = $this->shadow_width;
    }

    $this->img->SetColor($this->margin_color);
    $this->img->FilledRectangle(0,0,$this->img->width-1-$hadj,$this->img->
>height-1-$vadj);

    $this->img->FilledRectangle(0,0,$this->img->width-1-$hadj,$this->img->
>top_margin);
    $this->img->FilledRectangle(0,$this->img->top_margin,$this->img->
>left_margin,$this->img->height-1-$hadj);
    $this->img->FilledRectangle($this->img->left_margin+1,
    $this->img->height-$this->img->bottom_margin,
    $this->img->width-1-$hadj,
    $this->img->height-1-$hadj);
    $this->img->FilledRectangle($this->img->width-$this->img->
>right_margin,
    $this->img->top_margin+1,
    $this->img->width-1-$hadj,
    $this->img->height-$this->img->bottom_margin-1);
}

```

```

function FillPlotArea() {
    $this->img->PushColor($this->plotarea_color);
    $this->img->FilledRectangle($this->img->left_margin,
    $this->img->top_margin,
    $this->img->width-$this->img->right_margin,
    $this->img->height-$this->img->bottom_margin);
    $this->img->PopColor();
}

// Stroke the plot area with either a solid color or a background image
function StrokePlotArea() {
    // Note: To be consistent we really should take a possible shadow
    // into account. However, that causes some problem for the LinearScale
class
    // since in the current design it does not have any links to class Graph
which
    // means it has no way of compensating for the adjusted plotarea in case
of a
    // shadow. So, until I redesign LinearScale we can't compensate for this.
    // So just set the two adjustment parameters to zero for now.
    $boxadj = 0; //$this->doframe ? $this->frame_weight : 0 ;
    $sadj = 0; //$this->doshadow ? $this->shadow_width : 0 ;

    if( $this->background_image != "" || $this->background_cflag != "" ) {
        $this->StrokeFrameBackground();
    }
    else {
        $saa = $this->img->SetAngle(0);
        $this->StrokeFrame();
    }
}

```

```

    $aa = $this->img->SetAngle($aa);
    $this->StrokeBackgroundGrad();
    if( $this->bkg_gradtype < 0 || ($this->bkg_gradtype > 0 && $this-
>bkg_gradstyle==BGRAD_MARGIN) ) {
        $this->FillPlotArea();
    }
    $this->StrokePlotGrad();
}
}

```

```

function StrokIcons() {
    $n = count($this->icons);
    for( $i=0; $i < $n; ++$i ) {
        $this->icons[$i]->StrokeWithScale($this->img,$this->xscale,$this-
>yscale);
    }
}

```

```

function StrokePlotBox() {
    // Should we draw a box around the plot area?
    if( $this->boxed ) {
        $this->img->SetLineWeight(1);
        $this->img->SetLineStyle('solid');
        $this->img->SetColor($this->box_color);
        for($i=0; $i < $this->box_weight; ++$i ) {
            $this->img->Rectangle(
                $this->img->left_margin-$i,$this->img->top_margin-$i,
                $this->img->width-$this->img->right_margin+$i,
                $this->img->height-$this->img->bottom_margin+$i);
        }
    }
}

```

```

    }
  }
}

```

```
function
```

```
SetTitleBackgroundFillStyle($aStyle,$aColor1='black',$aColor2='white') {
    $this->titlebkg_fillstyle = $aStyle;
    $this->titlebkg_scolor1 = $aColor1;
    $this->titlebkg_scolor2 = $aColor2;
}

```

```
function SetTitleBackground($aBackColor='gray',
$aStyle=TITLEBKG_STYLE1, $aFrameStyle=TITLEBKG_FRAME_NONE,
$aFrameColor='black', $aFrameWeight=1, $aBevelHeight=3, $aEnable=true)
{
    $this->titlebackground = $aEnable;
    $this->titlebackground_color = $aBackColor;
    $this->titlebackground_style = $aStyle;
    $this->titlebackground_framecolor = $aFrameColor;
    $this->titlebackground_framestyle = $aFrameStyle;
    $this->titlebackground_frameweight = $aFrameWeight;
    $this->titlebackground_bevelheight = $aBevelHeight ;
}

```

```
function StrokeTitles() {
```

```
    $margin=3;
```

```

if( $this->titlebackground ) {
    // Find out height
    $this->title->margin += 2 ;
    $h = $this->title->GetTextHeight($this->img)+$this->title-
>margin+$margin;
    if( $this->subtitle->t != " " && !$this->subtitle->hide ) {
        $h += $this->subtitle->GetTextHeight($this->img)+$margin+
        $this->subtitle->margin;
        $h += 2;
    }
    if( $this->subsubtitle->t != " " && !$this->subsubtitle->hide ) {
        $h += $this->subsubtitle->GetTextHeight($this->img)+$margin+
        $this->subsubtitle->margin;
        $h += 2;
    }
    $this->img->PushColor($this->titlebackground_color);
    if( $this->titlebackground_style === TITLEBKG_STYLE1 ) {
        // Inside the frame
        if( $this->framebevel ) {
            $x1 = $y1 = $this->framebeveldepth + 1 ;
            $x2 = $this->img->width - $this->framebeveldepth - 2 ;
            $this->title->margin += $this->framebeveldepth + 1 ;
            $h += $y1 ;
            $h += 2;
        }
        else {
            $x1 = $y1 = $this->frame_weight;
            $x2 = $this->img->width - $this->frame_weight-1;
        }
    }
}

```

```

}
elseif( $this->titlebackground_style === TITLEBKG_STYLE2 ) {
    // Cover the frame as well
    $x1 = $y1 = 0;
    $x2 = $this->img->width - 1 ;
}
elseif( $this->titlebackground_style === TITLEBKG_STYLE3 ) {
    // Cover the frame as well (the difference is that
    // for style==3 a bevel frame border is on top
    // of the title background)
    $x1 = $y1 = 0;
    $x2 = $this->img->width - 1 ;
    $h += $this->framebeveldepth ;
    $this->title->margin += $this->framebeveldepth ;
}
else {
    JpGraphError::RaiseL(25043);/*('Unknown title background style.');
```

```

}

if( $this->titlebackground_framestyle === 3 ) {
    $h += $this->titlebackground_bevelheight*2 + 1 ;
    $this->title->margin += $this->titlebackground_bevelheight ;
}

if( $this->doshadow ) {
    $x2 -= $this->shadow_width ;
}

$indent=0;

```



```

if( $this->titlebackground_framestyle == TITLEBKG_FRAME_BEVEL ) {
    $indent = $this->titlebackground_bevelheight;
}

if( $this->titlebkg_fillstyle==TITLEBKG_FILLSTYLE_HSTRIPED ) {
    $this->img->FilledRectangle2($x1+$indent,$y1+$indent,$x2-
$indent,$h-$indent,
        $this->titlebkg_scolor1,
        $this->titlebkg_scolor2);
}
elseif( $this->titlebkg_fillstyle==TITLEBKG_FILLSTYLE_VSTRIPED ) {
    $this->img->FilledRectangle2($x1+$indent,$y1+$indent,$x2-
$indent,$h-$indent,
        $this->titlebkg_scolor1,
        $this->titlebkg_scolor2,2);
}
else {
    // Solid fill
    $this->img->FilledRectangle($x1,$y1,$x2,$h);
}
$this->img->PopColor();

$this->img->PushColor($this->titlebackground_framecolor);
$this->img->SetLineWeight($this->titlebackground_frameweight);
if( $this->titlebackground_framestyle == TITLEBKG_FRAME_FULL ) {
    // Frame background
    $this->img->Rectangle($x1,$y1,$x2,$h);
}

```

```

elseif( $this->titlebackground_framestyle ==
TITLEBKG_FRAME_BOTTOM ) {
    // Bottom line only
    $this->img->Line($x1,$h,$x2,$h);
}
elseif( $this->titlebackground_framestyle ==
TITLEBKG_FRAME_BEVEL ) {
    $this->img->Bevel($x1,$y1,$x2,$h,$this-
>titlebackground_bevelheight);
}
$this->img->PopColor();

// This is clumsy. But we need to stroke the whole graph frame if it is
// set to bevel to get the bevel shading on top of the text background
if( $this->framebevel && $this->doframe && $this-
>titlebackground_style === 3 ) {
    $this->img->Bevel(1,1,$this->img->width-2,$this->img->height-2,
    $this->framebeveldepth,
    $this->framebevelcolor1,$this->framebevelcolor2);
    if( $this->framebevelborder ) {
        $this->img->SetColor($this->framebevelbordercolor);
        $this->img->Rectangle(0,0,$this->img->width-1,$this->img-
>height-1);
    }
}

// Stroke title
$y = $this->title->margin;

```

```

if( $this->title->halign == 'center' ) {
    $this->title->Center(0,$this->img->width,$y);
}
elseif( $this->title->halign == 'left' ) {
    $this->title->SetPos($this->title->margin+2,$y);
}
elseif( $this->title->halign == 'right' ) {
    $indent = 0;
    if( $this->doshadow ) {
        $indent = $this->shadow_width+2;
    }
    $this->title->SetPos($this->img->width-$this->title->margin-
$indent,$y,'right');
}
$this->title->Stroke($this->img);

// ... and subtitle
$y += $this->title->GetTextHeight($this->img) + $margin + $this-
>subtitle->margin;
if( $this->subtitle->halign == 'center' ) {
    $this->subtitle->Center(0,$this->img->width,$y);
}
elseif( $this->subtitle->halign == 'left' ) {
    $this->subtitle->SetPos($this->subtitle->margin+2,$y);
}
elseif( $this->subtitle->halign == 'right' ) {
    $indent = 0;
    if( $this->doshadow )
        $indent = $this->shadow_width+2;
}

```

```

        $this->subtitle->SetPos($this->img->width-$this->subtitle->margin-
$indent,$y,'right');
    }
    $this->subtitle->Stroke($this->img);

    // ... and subsubtitle
    $y += $this->subtitle->GetTextHeight($this->img) + $margin + $this-
>subsubtitle->margin;
    if( $this->subsubtitle->halign == 'center' ) {
        $this->subsubtitle->Center(0,$this->img->width,$y);
    }
    elseif( $this->subsubtitle->halign == 'left' ) {
        $this->subsubtitle->SetPos($this->subsubtitle->margin+2,$y);
    }
    elseif( $this->subsubtitle->halign == 'right' ) {
        $indent = 0;
        if( $this->doshadow )
            $indent = $this->shadow_width+2;
        $this->subsubtitle->SetPos($this->img->width-$this->subsubtitle-
>margin-$indent,$y,'right');
    }
    $this->subsubtitle->Stroke($this->img);

    // ... and fancy title
    $this->tabtitle->Stroke($this->img);

}

function StrokeTexts() {

```

```

// Stroke any user added text objects
if( $this->texts != null ) {
    for($i=0; $i < count($this->texts); ++$i) {
        $this->texts[$i]->StrokeWithScale($this->img,$this->xscale,$this-
>yscale);
    }
}

if( $this->y2texts != null && $this->y2scale != null ) {
    for($i=0; $i < count($this->y2texts); ++$i) {
        $this->y2texts[$i]->StrokeWithScale($this->img,$this->xscale,$this-
>y2scale);
    }
}

}

function StrokeTables() {
    if( $this->iTables != null ) {
        $n = count($this->iTables);
        for( $i=0; $i < $n; ++$i ) {
            $this->iTables[$i]->StrokeWithScale($this->img,$this->xscale,$this-
>yscale);
        }
    }
}

function DisplayClientSideImageMapAreas() {
    // Debug stuff - display the outline of the image map areas

```

```

$csim="";
foreach ($this->plots as $p) {
    $csim.= $p->GetCSIMareas();
}
$csim .= $this->legend->GetCSIMareas();
if (preg_match_all("/area shape=\"(w+)\" coords=\"([0-9\\, ]+)\"/", $csim,
$coords)) {
    $this->img->SetColor($this->csimcolor);
    $n = count($coords[0]);
    for ($i=0; $i < $n; $i++) {
        if ( $coords[1][$i] == 'poly' ) {
            preg_match_all('/^s*([0-9]+)s*,s*([0-
9]+)s*,*/',$coords[2][$i],$pts);
            $this->img->SetStartPoint($pts[1][count($pts[0])-
1],$pts[2][count($pts[0])-1]);
            $m = count($pts[0]);
            for ($j=0; $j < $m; $j++) {
                $this->img->LineTo($pts[1][$j],$pts[2][$j]);
            }
        } elseif ( $coords[1][$i] == 'rect' ) {
            $pts = preg_split('/',,$coords[2][$i]);
            $this->img->SetStartPoint($pts[0],$pts[1]);
            $this->img->LineTo($pts[2],$pts[1]);
            $this->img->LineTo($pts[2],$pts[3]);
            $this->img->LineTo($pts[0],$pts[3]);
            $this->img->LineTo($pts[0],$pts[1]);
        }
    }
}
}
}

```

```

}

// Text scale offset in world coordinates
function SetTextScaleOff($aOff) {
    $this->text_scale_off = $aOff;
    $this->xscale->text_scale_off = $aOff;
}

// Text width of bar to be centered in absolute pixels
function SetTextScaleAbsCenterOff($aOff) {
    $this->text_scale_abscenteroff = $aOff;
}

// Get Y min and max values for added lines
function GetLinesYMinMax( $aLines ) {
    $n = count($aLines);
    if( $n == 0 ) return false;
    $min = $aLines[0]->scaleposition ;
    $max = $min ;
    $flg = false;
    for( $i=0; $i < $n; ++$i ) {
        if( $aLines[$i]->direction == HORIZONTAL ) {
            $flg = true ;
            $v = $aLines[$i]->scaleposition ;
            if( $min > $v ) $min = $v ;
            if( $max < $v ) $max = $v ;
        }
    }
    return $flg ? array($min,$max) : false ;
}

```

```

}

// Get X min and max values for added lines
function GetLinesXMinMax( $aLines ) {
    $n = count($aLines);
    if( $n == 0 ) return false ;
    $min = $aLines[0]->scaleposition ;
    $max = $min ;
    $flg = false;
    for( $i=0; $i < $n; ++$i ) {
        if( $aLines[$i]->direction == VERTICAL ) {
            $flg = true ;
            $v = $aLines[$i]->scaleposition ;
            if( $min > $v ) $min = $v ;
            if( $max < $v ) $max = $v ;
        }
    }
    return $flg ? array($min,$max) : false ;
}

// Get min and max values for all included plots
function GetPlotsYMinMax($aPlots) {
    $n = count($aPlots);
    $i=0;
    do {
        list($xmax,$max) = $aPlots[$i]->Max();
    } while( ++$i < $n && !is_numeric($max) );

    $i=0;

```



```

do {
    list($xmin,$min) = $aPlots[$i]->Min();
} while( ++$i < $n && !is_numeric($min) );

if( !is_numeric($min) || !is_numeric($max) ) {
    JpGraphError::RaiseL(25044);//('Cannot use autoscaling since it is
impossible to determine a valid min/max value  of the Y-axis (only null
values).');
}

for($i=0; $i < $n; ++$i ) {
    list($xmax,$ymax)=$aPlots[$i]->Max();
    list($xmin,$ymin)=$aPlots[$i]->Min();
    if (is_numeric($ymax)) $max=max($max,$ymax);
    if (is_numeric($ymin)) $min=min($min,$ymin);
}

if( $min == " ) $min = 0;
if( $max == " ) $max = 0;
if( $min == 0 && $max == 0 ) {
    // Special case if all values are 0
    $min=0;$max=1;
}

return array($min,$max);
}

function hasLinePlotAndBarPlot() {
    $has_line = false;
    $has_bar = false;

```

```

foreach ($this->plots as $plot) {
    if ($plot instanceof LinePlot) {
        $has_line = true;
    }
    if ($plot instanceof BarPlot) {
        $has_bar = true;
    }
}

if ($has_line && $has_bar) {
    return true;
}

return false;
}

function SetTheme($graph_theme) {

    if (!$this instanceof PieGraph) {
        if (!$this->isAfterSetScale) {
            JpGraphError::RaiseL(25133);//('Use Graph::SetTheme() after
Graph::SetScale().');
        }
    }

    if ($this->graph_theme) {
        $this->ClearTheme();
    }

    $this->graph_theme = $graph_theme;
}

```

```
$this->graph_theme->ApplyGraph($this);  
}
```

```
function ClearTheme() {  
    $this->graph_theme = null;  
  
    $this->isRunningClear = true;  
  
    $this->__construct(  
        $this->inputValues['aWidth'],  
        $this->inputValues['aHeight'],  
        $this->inputValues['aCachedName'],  
        $this->inputValues['aTimeout'],  
        $this->inputValues['aInline']  
    );  
  
    if (!$this instanceof PieGraph) {  
        if ($this->isAfterSetScale) {  
            $this->SetScale(  
                $this->inputValues['aAxisType'],  
                $this->inputValues['aYMin'],  
                $this->inputValues['aYMax'],  
                $this->inputValues['aXMin'],  
                $this->inputValues['aXMax']  
            );  
        }  
    }  
  
    $this->isRunningClear = false;
```

```

}

function SetSupersampling($do = false, $scale = 2) {
    if ($do) {
        define('SUPERSAMPLING_SCALE', $scale);
        // $this->img->scale = $scale;
    } else {
        define('SUPERSAMPLING_SCALE', 1);
        //$this->img->scale = 0;
    }
}

} // Class

//=====
// CLASS LineProperty
// Description: Holds properties for a line
//=====

class LineProperty {
    public $iWeight=1, $iColor='black', $iStyle='solid', $iShow=false;

    function __construct($aWeight=1,$aColor='black',$aStyle='solid') {
        $this->iWeight = $aWeight;
        $this->iColor = $aColor;
        $this->iStyle = $aStyle;
    }

    function SetColor($aColor) {
        $this->iColor = $aColor;
    }
}

```

```
}

function SetWeight($aWeight) {
    $this->iWeight = $aWeight;
}

function SetStyle($aStyle) {
    $this->iStyle = $aStyle;
}

function Show($aShow=true) {
    $this->iShow=$aShow;
}

function Stroke($aImg,$aX1,$aY1,$aX2,$aY2) {
    if( $this->iShow ) {
        $aImg->PushColor($this->iColor);
        $oldls = $aImg->line_style;
        $oldlw = $aImg->line_weight;
        $aImg->SetLineWeight($this->iWeight);
        $aImg->SetLineStyle($this->iStyle);
        $aImg->StyleLine($aX1,$aY1,$aX2,$aY2);
        $aImg->PopColor($this->iColor);
        $aImg->line_style = $oldls;
        $aImg->line_weight = $oldlw;
    }
}
}
```

```

=====
// CLASS GraphTabTitle
// Description: Draw "tab" titles on top of graphs
=====

class GraphTabTitle extends Text{
    private $corner = 6 , $posx = 7, $posy = 4;
    private $fillcolor='lightyellow',$bordercolor='black';
    private $align = 'left', $width=TABTITLE_WIDTHFIT;
    function __construct() {
        $this->t = "";
        $this->font_style = FS_BOLD;
        $this->hide = true;
        $this->color = 'darkred';
    }

    function
SetColor($aTxtColor,$aFillColor='lightyellow',$aBorderColor='black') {
    $this->color = $aTxtColor;
    $this->fillcolor = $aFillColor;
    $this->bordercolor = $aBorderColor;
}

    function SetFillColor($aFillColor) {
        $this->fillcolor = $aFillColor;
    }

    function SetTabAlign($aAlign) {
        $this->align = $aAlign;
    }
}

```



```

    $x + $this->corner,$y-$h,
    $x + $w - $this->corner, $y-$h,
    $x + $w, $y-$h+$this->corner,
    $x + $w, $y);
}
elseif( $this->align == 'center' ) {
    $x += round($alng->plotwidth/2) - round($w/2);
    $p = array($x, $y,
    $x, $y-$h+$this->corner,
    $x + $this->corner, $y-$h,
    $x + $w - $this->corner, $y-$h,
    $x + $w, $y-$h+$this->corner,
    $x + $w, $y);
}
else {
    $x += $alng->plotwidth -$w;
    $p = array($x, $y,
    $x, $y-$h+$this->corner,
    $x + $this->corner,$y-$h,
    $x + $w - $this->corner, $y-$h,
    $x + $w, $y-$h+$this->corner,
    $x + $w, $y);
}
}
else {
    if( $this->width === TABTITLE_WIDTHFULL ) {
        $w = $alng->plotwidth ;
    }
    else {

```



```
        $w = $this->width ;
    }

    // Make the tab fit the width of the plot area
    $p = array($x, $y,
        $x, $y-$h+$this->corner,
        $x + $this->corner,$y-$h,
        $x + $w - $this->corner, $y-$h,
        $x + $w, $y-$h+$this->corner,
        $x + $w, $y);
}

if( $this->halign == 'left' ) {
    $alng->SetTextAlign('left','bottom');
    $x += $this->posx;
    $y -= $this->posy;
}

elseif( $this->halign == 'center' ) {
    $alng->SetTextAlign('center','bottom');
    $x += $w/2;
    $y -= $this->posy;
}

else {
    $alng->SetTextAlign('right','bottom');
    $x += $w - $this->posx;
    $y -= $this->posy;
}

$alng->SetColor($this->fillcolor);
```

```

    $aImg->FilledPolygon($p);

    $aImg->SetColor($this->bordercolor);
    $aImg->Polygon($p,true);

    $aImg->SetColor($this->color);
    $aImg->SetFont($this->font_family,$this->font_style,$this->font_size);
    $aImg->StrokeText($x,$y,$this->t,0,'center');
}

}

//=====
// CLASS SuperScriptText
// Description: Format a superscript text
//=====

class SuperScriptText extends Text {
    private $iSuper="";
    private $sfont_family=",$sfont_style=",$sfont_size=8;
    private $iSuperMargin=2,$iVertOverlap=4,$iSuperScale=0.65;
    private $iSDir=0;
    private $iSimple=false;

    function __construct($aTxt=",$aSuper=",$aXAbsPos=0,$aYAbsPos=0) {
        parent::__construct($aTxt,$aXAbsPos,$aYAbsPos);
        $this->iSuper = $aSuper;
    }

    function FromReal($aVal,$aPrecision=2) {

```

```

// Convert a floating point number to scientific notation
$neg=1.0;
if( $aVal < 0 ) {
    $neg = -1.0;
    $aVal = -$aVal;
}

$I = floor(log10($aVal));
$a = sprintf("%0.".$aPrecision."f",round($aVal / pow(10,$I),$aPrecision));
$a *= $neg;
if( $this->iSimple && ($a == 1 || $a== -1) ) $a = "";

if( $a != "" ) {
    $this->t = $a.' * 10';
}
else {
    if( $neg == 1 ) {
        $this->t = '10';
    }
    else {
        $this->t = '-10';
    }
}
$this->iSuper = $I;
}

function Set($aTxt,$aSuper="") {
    $this->t = $aTxt;
    $this->iSuper = $aSuper;
}

```

```
}

```

```
function

```

```
SetSuperFont($aFontFam,$aFontStyle=FS_NORMAL,$aFontSize=8) {

```

```
    $this->sfont_family = $aFontFam;

```

```
    $this->sfont_style = $aFontStyle;

```

```
    $this->sfont_size = $aFontSize;

```

```
}

```

```
// Total width of text

```

```
function GetWidth($aImg) {

```

```
    $aImg->SetFont($this->font_family,$this->font_style,$this->font_size);

```

```
    $w = $aImg->GetTextWidth($this->t);

```

```
    $aImg->SetFont($this->sfont_family,$this->sfont_style,$this->sfont_size);

```

```
    $w += $aImg->GetTextWidth($this->iSuper);

```

```
    $w += $this->iSuperMargin;

```

```
    return $w;

```

```
}

```

```
// Hight of font (approximate the height of the text)

```

```
function GetFontHeight($aImg) {

```

```
    $aImg->SetFont($this->font_family,$this->font_style,$this->font_size);

```

```
    $h = $aImg->GetFontHeight();

```

```
    $aImg->SetFont($this->sfont_family,$this->sfont_style,$this->sfont_size);

```

```
    $h += $aImg->GetFontHeight();

```

```
    return $h;

```

```
}

```

```
// Hight of text

```

```

function GetTextHeight($almg) {
    $almg->SetFont($this->font_family,$this->font_style,$this->font_size);
    $h = $almg->GetTextHeight($this->t);
    $almg->SetFont($this->sfont_family,$this->sfont_style,$this->sfont_size);
    $h += $almg->GetTextHeight($this->iSuper);
    return $h;
}

```

```

function Stroke($almg,$ax=-1,$ay=-1) {

    // To position the super script correctly we need different
    // cases to handle the alignmewnt specified since that will
    // determine how we can interpret the x,y coordinates

    $w = parent::GetWidth($almg);
    $h = parent::GetTextHeight($almg);
    switch( $this->valign ) {
        case 'top':
            $sy = $this->y;
            break;
        case 'center':
            $sy = $this->y - $h/2;
            break;
        case 'bottom':
            $sy = $this->y - $h;
            break;
        default:
            JpGraphError::RaiseL(25052);//('PANIC: Internal error in
SuperScript::Stroke(). Unknown vertical alignment for text');

```

```

        break;
    }

    switch( $this->halign ) {
        case 'left':
            $sx = $this->x + $w;
            break;
        case 'center':
            $sx = $this->x + $w/2;
            break;
        case 'right':
            $sx = $this->x;
            break;
        default:
            JpGraphError::RaiseL(25053);//('PANIC: Internal error in
SuperScript::Stroke(). Unknown horizontal alignment for text');
            break;
    }

    $sx += $this->iSuperMargin;
    $sy += $this->iVertOverlap;

    // Should we automatically determine the font or
    // has the user specified it explicitly?
    if( $this->sfont_family == " ) {
        if( $this->font_family <= FF_FONT2 ) {
            if( $this->font_family == FF_FONT0 ) {
                $sff = FF_FONT0;
            }
        }
    }

```

```
elseif( $this->font_family == FF_FONT1 ) {
    if( $this->font_style == FS_NORMAL ) {
        $sff = FF_FONT0;
    }
    else {
        $sff = FF_FONT1;
    }
}
else {
    $sff = FF_FONT1;
}
}
else {
    $sff = FF_FONT1;
}
}
else {
    $sff = $this->font_family;
    $sfs = $this->font_style;
    $sfz = floor($this->font_size*$this->iSuperScale);
    if( $sfz < 8 ) $sfz = 8;
}
}
$this->sfont_family = $sff;
$this->sfont_style = $sfs;
$this->sfont_size = $sfz;
}
else {
    $sff = $this->sfont_family;
    $sfs = $this->sfont_style;
    $sfz = $this->sfont_size;
```

```

    }

    parent::Stroke($alng,$ax,$ay);

    // For the builtin fonts we need to reduce the margins
    // since the bounding bx reported for the builtin fonts
    // are much larger than for the TTF fonts.
    if( $sff <= FF_FONT2 ) {
        $sx -= 2;
        $sy += 3;
    }

    $alng->SetTextAlign('left','bottom');
    $alng->SetFont($sff,$sfs,$sfz);
    $alng->PushColor($this->color);
    $alng->StrokeText($sx,$sy,$this->iSuper,$this->iSDir,'left');
    $alng->PopColor();
}
}

//=====
// CLASS Grid
// Description: responsible for drawing grid lines in graph
//=====
class Grid {
    protected $img;
    protected $scale;
    protected $majorcolor='#CCCCCC',$minorcolor='#DDDDDD';

```



```

protected $majortype='solid',$minortype='solid';
protected $show=false,
$showMinor=false,$majorweight=1,$minorweight=1;
protected $fill=false,$fillcolor=array('#EFEFEF','#BBCCFF');

function __construct($aAxis) {
    $this->scale = $aAxis->scale;
    $this->img = $aAxis->img;
}

function SetColor($aMajColor,$aMinColor=false) {
    $this->majorcolor=$aMajColor;
    if( $aMinColor === false ) {
        $aMinColor = $aMajColor ;
    }
    $this->minorcolor = $aMinColor;
}

function SetWeight($aMajorWeight,$aMinorWeight=1) {
    $this->majorweight=$aMajorWeight;
    $this->minorweight=$aMinorWeight;
}

// Specify if grid should be dashed, dotted or solid
function SetLineStyle($aMajorType,$aMinorType='solid') {
    $this->majortype = $aMajorType;
    $this->minortype = $aMinorType;
}

```

```

function SetStyle($aMajorType,$aMinorType='solid') {
    $this->SetLineStyle($aMajorType,$aMinorType);
}

// Decide if both major and minor grid should be displayed
function Show($aShowMajor=true,$aShowMinor=false) {
    $this->show=$aShowMajor;
    $this->showMinor=$aShowMinor;
}

function SetFill($aFlg=true,$aColor1='lightgray',$aColor2='lightblue') {
    $this->fill = $aFlg;
    $this->fillcolor = array( $aColor1, $aColor2 );
}

// Display the grid
function Stroke() {
    if( $this->showMinor && !$this->scale->textscale ) {
        $this->DoStroke($this->scale->ticks->ticks_pos,$this->
>minortype,$this->minorcolor,$this->minorweight);
        $this->DoStroke($this->scale->ticks->maj_ticks_pos,$this->
>majortype,$this->majorcolor,$this->majorweight);
    }
    else {
        $this->DoStroke($this->scale->ticks->maj_ticks_pos,$this->
>majortype,$this->majorcolor,$this->majorweight);
    }
}

```

```

//-----
// Private methods
// Draw the grid
function DoStroke($aTicksPos,$aType,$aColor,$aWeight) {
    if( !$this->show ) return;
    $nbrgrids = count($aTicksPos);

    if( $this->scale->type == 'y' ) {
        $xl=$this->img->left_margin;
        $xr=$this->img->width-$this->img->right_margin;

        if( $this->fill ) {
            // Draw filled areas
            $y2 = $aTicksPos[0];
            $i=1;
            while( $i < $nbrgrids ) {
                $y1 = $y2;
                $y2 = $aTicksPos[$i++];
                $this->img->SetColor($this->fillcolor[$i & 1]);
                $this->img->FilledRectangle($xl,$y1,$xr,$y2);
            }
        }

        $this->img->SetColor($aColor);
        $this->img->SetLineWeight($aWeight);

        // Draw grid lines
        switch( $aType ) {
            case 'solid': $style = LINESTYLE_SOLID; break;

```

```

case 'dotted': $style = LINESTYLE_DOTTED; break;
case 'dashed': $style = LINESTYLE_DASHED; break;
case 'longdashed': $style = LINESTYLE_LONGDASH; break;
default:
    $style = LINESTYLE_SOLID; break;
}

for($i=0; $i < $nbrgrids; ++$i) {
    $y=$aTicksPos[$i];
    $this->img->StyleLine($xl,$y,$xr,$y,$style,true);
}
}

elseif( $this->scale->type == 'x' ) {
    $yu=$this->img->top_margin;
    $yl=$this->img->height-$this->img->bottom_margin;
    $limit=$this->img->width-$this->img->right_margin;

    if( $this->fill ) {
        // Draw filled areas
        $x2 = $aTicksPos[0];
        $i=1;
        while( $i < $nbrgrids ) {
            $x1 = $x2;
            $x2 = min($aTicksPos[$i++],$limit) ;
            $this->img->SetColor($this->fillcolor[$i & 1]);
            $this->img->FilledRectangle($x1,$yu,$x2,$yl);
        }
    }
}

```

```

$this->img->SetColor($aColor);
$this->img->SetLineWeight($aWeight);

// We must also test for limit since we might have
// an offset and the number of ticks is calculated with
// assumption offset==0 so we might end up drawing one
// to many gridlines
$i=0;
$x=$aTicksPos[$i];
while( $i<count($aTicksPos) && ($x=$aTicksPos[$i]) <= $limit ) {
    if ( $aType == 'solid' )    $this->img->Line($x,$yl,$x,$yu);
    elseif( $aType == 'dotted' )    $this->img-
>DashedLineForGrid($x,$yl,$x,$yu,1,6);
    elseif( $aType == 'dashed' )    $this->img-
>DashedLineForGrid($x,$yl,$x,$yu,2,4);
    elseif( $aType == 'longdashed' ) $this->img-
>DashedLineForGrid($x,$yl,$x,$yu,8,6);
        ++$i;
    }
}
else {
    JpGraphError::RaiseL(25054,$this->scale->type);//('Internal error:
Unknown grid axis ['. $this->scale->type.']);
}
return true;
}
} // Class

```

```
//=====
```

```

// CLASS Axis
// Description: Defines X and Y axis. Notes that at the
// moment the code is not really good since the axis on
// several occasion must know wheter it's an X or Y axis.
// This was a design decision to make the code easier to
// follow.
//=====
class AxisPrototype {
    public $scale=null;
    public $img=null;
    public $hide=false,$hide_labels=false;
    public $title=null;
    public
    $font_family=FF_DEFAULT,$font_style=FS_NORMAL,$font_size=8,$label_angle=0;
    public $tick_step=1;
    public $pos = false;
    public $ticks_label = array();

    protected $weight=1;
    protected $color=array(0,0,0),$label_color=array(0,0,0);
    protected $ticks_label_colors=null;
    protected $show_first_label=true,$show_last_label=true;
    protected $label_step=1; // Used by a text axis to specify what multiple of
major steps
    // should be labeled.
    protected $labelPos=0; // Which side of the axis should the labels be?
    protected $title_adjust,$title_margin,$title_side=SIDE_LEFT;
    protected $tick_label_margin=5;

```

```
protected $label_halign = ",$label_valign = ", $label_para_align='left';
protected $hide_line=false;
protected $iDeltaAbsPos=0;

function __construct($img,$aScale,$color = array(0,0,0)) {
    $this->img = $img;
    $this->scale = $aScale;
    $this->color = $color;
    $this->title=new Text("");

    if( $aScale->type == 'y' ) {
        $this->title_margin = 25;
        $this->title_adjust = 'middle';
        $this->title->SetOrientation(90);
        $this->tick_label_margin=7;
        $this->labelPos=SIDE_LEFT;
    }
    else {
        $this->title_margin = 5;
        $this->title_adjust = 'high';
        $this->title->SetOrientation(0);
        $this->tick_label_margin=5;
        $this->labelPos=SIDE_DOWN;
        $this->title_side=SIDE_DOWN;
    }
}

function SetLabelFormat($aFormStr) {
    $this->scale->ticks->SetLabelFormat($aFormStr);
}
```

```
}

function SetLabelFormatString($aFormStr,$aDate=false) {
    $this->scale->ticks->SetLabelFormat($aFormStr,$aDate);
}

function SetLabelFormatCallback($aFuncName) {
    $this->scale->ticks->SetFormatCallback($aFuncName);
}

function SetLabelAlign($aHAlign,$aVAlign='top',$aParagraphAlign='left') {
    $this->label_halign = $aHAlign;
    $this->label_valign = $aVAlign;
    $this->label_para_align = $aParagraphAlign;
}

// Don't display the first label
function HideFirstTickLabel($aShow=false) {
    $this->show_first_label=$aShow;
}

function HideLastTickLabel($aShow=false) {
    $this->show_last_label=$aShow;
}

// Manually specify the major and (optional) minor tick position and labels
function SetTickPositions($aMajPos,$aMinPos=NULL,$aLabels=NULL) {
    $this->scale->ticks->SetTickPositions($aMajPos,$aMinPos,$aLabels);
}
```



```
// Manually specify major tick positions and optional labels
function SetMajTickPositions($aMajPos,$aLabels=NULL) {
    $this->scale->ticks->SetTickPositions($aMajPos,NULL,$aLabels);
}

// Hide minor or major tick marks
function HideTicks($aHideMinor=true,$aHideMajor=true) {
    $this->scale->ticks->SupressMinorTickMarks($aHideMinor);
    $this->scale->ticks->SupressTickMarks($aHideMajor);
}

// Hide zero label
function HideZeroLabel($aFlag=true) {
    $this->scale->ticks->SupressZeroLabel();
}

function HideFirstLastLabel() {
    // The two first calls to ticks method will suppress
    // automatically generated scale values. However, that
    // will not affect manually specified value, e.g text-scales.
    // therefor we also make a kludge here to suppress manually
    // specified scale labels.
    $this->scale->ticks->SupressLast();
    $this->scale->ticks->SupressFirst();
    $this->show_first_label = false;
    $this->show_last_label = false;
}
```

```
// Hide the axis
function Hide($aHide=true) {
    $this->hide=$aHide;
}

// Hide the actual axis-line, but still print the labels
function HideLine($aHide=true) {
    $this->hide_line = $aHide;
}

function HideLabels($aHide=true) {
    $this->hide_labels = $aHide;
}

// Weight of axis
function SetWeight($aWeight) {
    $this->weight = $aWeight;
}

// Axis color
function SetColor($aColor,$aLabelColor=false) {
    $this->color = $aColor;
    if( !$aLabelColor ) $this->label_color = $aColor;
    else $this->label_color = $aLabelColor;
}

// Title on axis
function SetTitle($aTitle,$aAdjustAlign='high') {
    $this->title->Set($aTitle);
}
```

```
$this->title_adjust=$aAdjustAlign;
}

// Specify distance from the axis
function SetTitleMargin($aMargin) {
    $this->title_margin=$aMargin;
}

// Which side of the axis should the axis title be?
function SetTitleSide($aSideOfAxis) {
    $this->title_side = $aSideOfAxis;
}

function SetTickSide($aDir) {
    $this->scale->ticks->SetSide($aDir);
}

function SetTickSize($aMajSize,$aMinSize=3) {
    $this->scale->ticks->SetSize($aMajSize,$aMinSize=3);
}

// Specify text labels for the ticks. One label for each data point
function SetTickLabels($aLabelArray,$aLabelColorArray=null) {
    $this->ticks_label = $aLabelArray;
    $this->ticks_label_colors = $aLabelColorArray;
}

function SetLabelMargin($aMargin) {
    $this->tick_label_margin=$aMargin;
}
```

```

}

// Specify that every $step of the ticks should be displayed starting
// at $start
function SetTextTickInterval($aStep,$aStart=0) {
    $this->scale->ticks->SetTextLabelStart($aStart);
    $this->tick_step=$aStep;
}

// Specify that every $step tick mark should have a label
// should be displayed starting
function SetTextLabelInterval($aStep) {
    if( $aStep < 1 ) {
        JpGraphError::RaiseL(25058);//(" Text label interval must be specified
>= 1.");
    }
    $this->label_step=$aStep;
}

function SetLabelSide($aSidePos) {
    $this->labelPos=$aSidePos;
}

// Set the font
function SetFont($aFamily,$aStyle=FS_NORMAL,$aSize=10) {
    $this->font_family = $aFamily;
    $this->font_style = $aStyle;
    $this->font_size = $aSize;
}

```

```

// Position for axis line on the "other" scale
function SetPos($aPosOnOtherScale) {
    $this->pos=$aPosOnOtherScale;
}

// Set the position of the axis to be X-pixels delta to the right
// of the max X-position (used to position the multiple Y-axis)
function SetPosAbsDelta($aDelta) {
    $this->iDeltaAbsPos=$aDelta;
}

// Specify the angle for the tick labels
function SetLabelAngle($aAngle) {
    $this->label_angle = $aAngle;
}

} // Class

//=====
// CLASS Axis
// Description: Defines X and Y axis. Notes that at the
// moment the code is not really good since the axis on
// several occasion must know wheter it's an X or Y axis.
// This was a design decision to make the code easier to
// follow.
//=====
class Axis extends AxisPrototype {

```

```

function __construct($img,$aScale,$color='black') {
    parent::__construct($img,$aScale,$color);
}

// Stroke the axis.
function Stroke($aOtherAxisScale,$aStrokeLabels=true) {
    if( $this->hide )
        return;
    if( is_numeric($this->pos) ) {
        $pos=$aOtherAxisScale->Translate($this->pos);
    }
    else { // Default to minimum of other scale if pos not set
        if( ($aOtherAxisScale->GetMinVal() >= 0 && $this->pos==false) ||
$this->pos == 'min' ) {
            $pos = $aOtherAxisScale->scale_abs[0];
        }
        elseif($this->pos == "max") {
            $pos = $aOtherAxisScale->scale_abs[1];
        }
        else { // If negative set x-axis at 0
            $this->pos=0;
            $pos=$aOtherAxisScale->Translate(0);
        }
    }

    $pos += $this->iDeltaAbsPos;
    $this->img->SetLineWeight($this->weight);
    $this->img->SetColor($this->color);
}

```

```

$this->img->SetFont($this->font_family,$this->font_style,$this-
>font_size);

if( $this->scale->type == "x" ) {
    if( !$this->hide_line ) {
        // Stroke X-axis
        $this->img->FilledRectangle(
            $this->img->left_margin,
            $pos,
            $this->img->width - $this->img->right_margin,
            $pos + $this->weight-1
        );
    }
    if( $this->title_side == SIDE_DOWN ) {
        $y = $pos + $this->img->GetFontHeight() + $this->title_margin +
$this->title->margin;
        $yalign = 'top';
    }
    else {
        $y = $pos - $this->img->GetFontHeight() - $this->title_margin -
$this->title->margin;
        $yalign = 'bottom';
    }

    if( $this->title_adjust=='high' ) {
        $this->title->SetPos($this->img->width-$this->img-
>right_margin,$y,'right',$yalign);
    }
    elseif( $this->title_adjust=='middle' || $this->title_adjust=='center' ) {

```

```

        $this->title->SetPos(($this->img->width-$this->img->left_margin-
$this->img->right_margin)/2+$this->img->left_margin,$y,'center',$yalign);
    }
    elseif($this->title_adjust=='low') {
        $this->title->SetPos($this->img->left_margin,$y,'left',$yalign);
    }
    else {
        JpGraphError::RaiseL(25060,$this->title_adjust);//('Unknown
alignment specified for X-axis title. ('.$this->title_adjust.'));
    }
}
elseif( $this->scale->type == "y" ) {
    // Add line weight to the height of the axis since
    // the x-axis could have a width>1 and we want the axis to fit nicely
together.
    if( !$this->hide_line ) {
        // Stroke Y-axis
        $this->img->FilledRectangle(
            $pos - $this->weight + 1,
            $this->img->top_margin,
            $pos,
            $this->img->height - $this->img->bottom_margin + $this->weight
- 1
        );
    }

    $x=$pos ;
    if( $this->title_side == SIDE_LEFT ) {
        $x -= $this->title_margin;

```



```

        $x -= $this->title->margin;
        $halign = 'right';
    }
    else {
        $x += $this->title_margin;
        $x += $this->title->margin;
        $halign = 'left';
    }

    // If the user has manually specified an hor. align
    // then we override the automatic settings with this
    // specified setting. Since default is 'left' we compare
    // with that. (This means a manually set 'left' align
    // will have no effect.)
    if( $this->title->halign != 'left' ) {
        $halign = $this->title->halign;
    }
    if( $this->title_adjust == 'high' ) {
        $this->title->SetPos($x,$this->img->top_margin,$halign,'top');
    }
    elseif($this->title_adjust=='middle' || $this->title_adjust=='center') {
        $this->title->SetPos($x,($this->img->height-$this->img-
>top_margin-$this->img->bottom_margin)/2+$this->img-
>top_margin,$halign,"center");
    }
    elseif($this->title_adjust=='low') {
        $this->title->SetPos($x,$this->img->height-$this->img-
>bottom_margin,$halign,'bottom');
    }
    else {

```

```

        JpGraphError::RaiseL(25061,$this->title_adjust);//('Unknown
alignment specified for Y-axis title. ('.$this->title_adjust.'));
    }
}
$this->scale->ticks->Stroke($this->img,$this->scale,$pos);
if( $aStrokeLabels ) {
    if( !$this->hide_labels ) {
        $this->StrokeLabels($pos);
    }
    $this->title->Stroke($this->img);
}
}

//-----
// PRIVATE METHODS
// Draw all the tick labels on major tick marks
function StrokeLabels($aPos,$aMinor=false,$aAbsLabel=false) {

    if( is_array($this->label_color) && count($this->label_color) > 3 ) {
        $this->ticks_label_colors = $this->label_color;
        $this->img->SetColor($this->label_color[0]);
    }
    else {
        $this->img->SetColor($this->label_color);
    }
    $this->img->SetFont($this->font_family,$this->font_style,$this-
>font_size);
    $yoff=$this->img->GetFontHeight()/2;

```

```

// Only draw labels at major tick marks
$nbr = count($this->scale->ticks->maj_ticks_label);

// We have the option to not-display the very first mark
// (Usefull when the first label might interfere with another
// axis.)
$i = $this->show_first_label ? 0 : 1 ;
if( !$this->show_last_label ) {
    --$nbr;
}
// Now run through all labels making sure we don't overshoot the end
// of the scale.
$ncolor=0;
if( isset($this->ticks_label_colors) ) {
    $ncolor=count($this->ticks_label_colors);
}
while( $i < $nbr ) {
    // $tpos holds the absolute text position for the label
    $tpos=$this->scale->ticks->maj_ticklabels_pos[$i];

    // Note. the $limit is only used for the x axis since we
    // might otherwise overshoot if the scale has been centered
    // This is due to us "loosing" the last tick mark if we center.
    if( $this->scale->type == 'x' && $tpos > $this->img->width-$this-
>img->right_margin+1 ) {
        return;
    }
    // we only draw every $label_step label
    if( ($i % $this->label_step)==0 ) {

```

```

// Set specific label color if specified
if( $ncolor > 0 ) {
    $this->img->SetColor($this->ticks_label_colors[$i % $ncolor]);
}

// If the label has been specified use that and in other case
// just label the mark with the actual scale value
$m=$this->scale->ticks->GetMajor();

// ticks_label has an entry for each data point and is the array
// that holds the labels set by the user. If the user hasn't
// specified any values we use whats in the automatically assigned
// labels in the maj_ticks_label
if( isset($this->ticks_label[$i*$m]) ) {
    $label=$this->ticks_label[$i*$m];
}
else {
    if( $aAbsLabel ) {
        $label=abs($this->scale->ticks->maj_ticks_label[$i]);
    }
    else {
        $label=$this->scale->ticks->maj_ticks_label[$i];
    }
}

// We number the scale from 1 and not from 0 so increase by one
if( $this->scale->textscale &&
    $this->scale->ticks->label_formfunc == " &&
    ! $this->scale->ticks->HaveManualLabels() ) {

```

```

        ++$label;

    }

}

if( $this->scale->type == "x" ) {
    if( $this->labelPos == SIDE_DOWN ) {
        if( $this->label_angle==0 || $this->label_angle==90 ) {
            if( $this->label_halign==" && $this->label_valign==" ) {
                $this->img->SetTextAlign('center','top');
            }
            else {
                $this->img->SetTextAlign($this->label_halign,$this-
>label_valign);
            }

        }
        else {
            if( $this->label_halign==" && $this->label_valign==" ) {
                $this->img->SetTextAlign("right","top");
            }
            else {
                $this->img->SetTextAlign($this->label_halign,$this-
>label_valign);
            }
        }
        $this->img->StrokeText($tpos,$aPos+$this-
>tick_label_margin,$label,

```

```

        $this->label_angle,$this->label_para_align);
    }
    else {
        if( $this->label_angle==0 || $this->label_angle==90 ) {
            if( $this->label_halign==" && $this->label_valign==" ) {
                $this->img->SetTextAlign("center","bottom");
            }
            else {
                $this->img->SetTextAlign($this->label_halign,$this-
>label_valign);
            }
        }
        else {
            if( $this->label_halign==" && $this->label_valign==" ) {
                $this->img->SetTextAlign("right","bottom");
            }
            else {
                $this->img->SetTextAlign($this->label_halign,$this-
>label_valign);
            }
        }
        $this->img->StrokeText($tpos,$aPos-$this->tick_label_margin-
1,$label,
        $this->label_angle,$this->label_para_align);
    }
}
else {
    // scale->type == "y"
    //if( $this->label_angle!=0 )

```



```

}

//=====
// CLASS Ticks
// Description: Abstract base class for drawing linear and logarithmic
// tick marks on axis
//=====

class Ticks {
    public $label_formatstr=""; // C-style format string to use for labels
    public $label_formfunc="";
    public $label_dateformatstr="";
    public $direction=1; // Should ticks be in(=1) the plot area or outside (=-1)
    public
    $supress_last=false,$supress_tickmarks=false,$supress_minor_tickmarks=false;

    public $maj_ticks_pos = array(), $maj_ticklabels_pos = array(),
        $ticks_pos = array(), $maj_ticks_label = array();
    public $precision;

    protected $minor_abs_size=3, $major_abs_size=5;
    protected $scale;
    protected $is_set=false;
    protected $supress_zerolabel=false,$supress_first=false;
    protected $mincolor=",$majcolor=";
    protected $weight=1;
    protected $label_usedateformat=FALSE;

```



```
function __construct($aScale) {
    $this->scale=$aScale;
    $this->precision = -1;
}

// Set format string for automatic labels
function SetLabelFormat($aFormatString,$aDate=FALSE) {
    $this->label_formatstr=$aFormatString;
    $this->label_usedateformat=$aDate;
}

function SetLabelDateFormat($aFormatString) {
    $this->label_dateformatstr=$aFormatString;
}

function SetFormatCallback($aCallbackFuncName) {
    $this->label_formfunc = $aCallbackFuncName;
}

// Don't display the first zero label
function SupressZeroLabel($aFlag=true) {
    $this->supress_zerolabel=$aFlag;
}

// Don't display minor tick marks
function SupressMinorTickMarks($aHide=true) {
    $this->supress_minor_tickmarks=$aHide;
}
```

```
// Don't display major tick marks
function SupressTickMarks($aHide=true) {
    $this->supress_tickmarks=$aHide;
}

// Hide the first tick mark
function SupressFirst($aHide=true) {
    $this->supress_first=$aHide;
}

// Hide the last tick mark
function SupressLast($aHide=true) {
    $this->supress_last=$aHide;
}

// Size (in pixels) of minor tick marks
function GetMinTickAbsSize() {
    return $this->minor_abs_size;
}

// Size (in pixels) of major tick marks
function GetMajTickAbsSize() {
    return $this->major_abs_size;
}

function SetSize($aMajSize,$aMinSize=3) {
    $this->major_abs_size = $aMajSize;
    $this->minor_abs_size = $aMinSize;
}
```

```
// Have the ticks been specified
function IsSpecified() {
    return $this->is_set;
}

function SetSide($aSide) {
    $this->direction=$aSide;
}

// Which side of the axis should the ticks be on
function SetDirection($aSide=SIDE_RIGHT) {
    $this->direction=$aSide;
}

// Set colors for major and minor tick marks
function SetMarkColor($aMajorColor,$aMinorColor="") {
    $this->SetColor($aMajorColor,$aMinorColor);
}

function SetColor($aMajorColor,$aMinorColor="") {
    $this->majcolor=$aMajorColor;

    // If not specified use same as major
    if( $aMinorColor == " ) {
        $this->mincolor=$aMajorColor;
    }
    else {
        $this->mincolor=$aMinorColor;
    }
}
```

```

    }
}

function SetWeight($aWeight) {
    $this->weight=$aWeight;
}

} // Class

//=====
// CLASS LinearTicks
// Description: Draw linear ticks on axis
//=====

class LinearTicks extends Ticks {
    public $minor_step=1, $major_step=2;
    public $xlabel_offset=0,$xtick_offset=0;
    private $label_offset=0; // What offset should the displayed label have
    // i.e should we display 0,1,2 or 1,2,3,4 or 2,3,4 etc
    private $text_label_start=0;
    private $iManualTickPos = NULL, $iManualMinTickPos = NULL,
    $iManualTickLabels = NULL;
    private $iAdjustForDST = false; // If a date falls within the DST period add
    one hour to the diaplyed time

    function __construct() {
        $this->precision = -1;
    }

    // Return major step size in world coordinates

```

```

function GetMajor() {
    return $this->major_step;
}

// Return minor step size in world coordinates
function GetMinor() {
    return $this->minor_step;
}

// Set Minor and Major ticks (in world coordinates)
function Set($aMajStep,$aMinStep=false) {
    if( $aMinStep==false ) {
        $aMinStep=$aMajStep;
    }

    if( $aMajStep <= 0 || $aMinStep <= 0 ) {
        JpGraphError::RaiseL(25064);

        //(" Minor or major step size is 0. Check that you haven't got an
accidental SetTextTicks(0) in your code. If this is not the case you might have
stumbled upon a bug in JpGraph. Please report this and if possible include
the data that caused the problem.");
    }

    $this->major_step=$aMajStep;
    $this->minor_step=$aMinStep;
    $this->is_set = true;
}

function SetMajTickPositions($aMajPos,$aLabels=NULL) {

```

```

$this->SetTickPositions($aMajPos,NULL,$aLabels);
}

function SetTickPositions($aMajPos,$aMinPos=NULL,$aLabels=NULL) {
    if( !is_array($aMajPos) || ($aMinPos!==NULL && !is_array($aMinPos)) ) {
        JpGraphError::RaiseL(25065);/*('Tick positions must be specifued as
an array()');
        return;
    }
    $n=count($aMajPos);
    if( is_array($aLabels) && (count($aLabels) != $n) ) {
        JpGraphError::RaiseL(25066);/*('When manually specifying tick
positions and labels the number of labels must be the same as the number of
specified ticks. ');
    }
    $this->iManualTickPos = $aMajPos;
    $this->iManualMinTickPos = $aMinPos;
    $this->iManualTickLabels = $aLabels;
}

function HaveManualLabels() {
    return count($this->iManualTickLabels) > 0;
}

// Specify all the tick positions manually and possible also the exact labels
function _doManualTickPos($aScale) {
    $n=count($this->iManualTickPos);
    $m=count($this->iManualMinTickPos);
    $doLbl=count($this->iManualTickLabels) > 0;

```

```

$this->maj_ticks_pos = array();
$this->maj_ticklabels_pos = array();
$this->ticks_pos = array();

// Now loop through the supplied positions and translate them to screen
coordinates

// and store them in the maj_label_positions
$minScale = $aScale->scale[0];
$maxScale = $aScale->scale[1];
$j=0;
for($i=0; $i < $n ; ++$i ) {
    // First make sure that the first tick is not lower than the lower scale
value
    if( !isset($this->iManualTickPos[$i]) || $this->iManualTickPos[$i] <
$minScale || $this->iManualTickPos[$i] > $maxScale) {
        continue;
    }

    $this->maj_ticks_pos[$j] = $aScale->Translate($this-
>iManualTickPos[$i]);
    $this->maj_ticklabels_pos[$j] = $this->maj_ticks_pos[$j];

// Set the minor tick marks the same as major if not specified
if( $m <= 0 ) {
    $this->ticks_pos[$j] = $this->maj_ticks_pos[$j];
}
if( $doLbl ) {
    $this->maj_ticks_label[$j] = $this->iManualTickLabels[$i];
}
}

```

```

    }
    else {
        $this->maj_ticks_label[$j]=$this->_doLabelFormat($this-
>iManualTickPos[$i],$i,$n);
    }
    ++$j;
}

// Some sanity check
if( count($this->maj_ticks_pos) < 2 ) {
    JpGraphError::RaiseL(25067);//('Your manually specified scale and
ticks is not correct. The scale seems to be too small to hold any of the
specified tickl marks.');
```

}

```

// Setup the minor tick marks
$j=0;
for($i=0; $i < $m; ++$i ) {
    if( empty($this->iManualMinTickPos[$i]) || $this-
>iManualMinTickPos[$i] < $minScale || $this->iManualMinTickPos[$i] >
$maxScale) {
        continue;
    }
    $this->ticks_pos[$j] = $aScale->Translate($this-
>iManualMinTickPos[$i]);
    ++$j;
}
}

```



```

function _doAutoTickPos($aScale) {
    $maj_step_abs = $aScale->scale_factor*$this->major_step;
    $min_step_abs = $aScale->scale_factor*$this->minor_step;

    if( $min_step_abs==0 || $maj_step_abs==0 ) {
        JpGraphError::RaiseL(25068);/*("A plot has an illegal scale. This could
for example be that you are trying to use text autoscaling to draw a line plot
with only one point or that the plot area is too small. It could also be that no
input data value is numeric (perhaps only '-' or 'x')");
    }

    // We need to make this an int since comparing it below
    // with the result from round() can give wrong result, such that
    // (40 < 40) == TRUE !!!
    $limit = (int)$aScale->scale_abs[1];

    if( $aScale->textscale ) {
        // This can only be true for a X-scale (horizontal)
        // Define ticks for a text scale. This is slightly different from a
        // normal linear type of scale since the position might be adjusted
        // and the labels start at on
        $label = (float)$aScale->GetMinVal()+$this->text_label_start+$this-
>label_offset;
        $start_abs=$aScale->scale_factor*$this->text_label_start;
        $nbrmajticks=round((($aScale->GetMaxVal()-$aScale->GetMinVal()-
$this->text_label_start )/$this->major_step)+1;

        $x = $aScale->scale_abs[0]+$start_abs+$this-
>xlabel_offset*$min_step_abs;

```

```

for( $i=0; $label <= $aScale->GetMaxVal()+$this->label_offset; ++$i )
{
    // Apply format to label
    $this->maj_ticks_label[$i]=$this-
>_doLabelFormat($label,$i,$nbrmajticks);
    $label+=$this->major_step;

    // The x-position of the tick marks can be different from the labels.
    // Note that we record the tick position (not the label) so that the grid
    // happen upon tick marks and not labels.
    $xtick=$aScale->scale_abs[0]+$start_abs+$this-
>xtick_offset*$min_step_abs+$i*$maj_step_abs;
    $this->maj_ticks_pos[$i]=$xtick;
    $this->maj_ticklabels_pos[$i] = round($x);
    $x += $maj_step_abs;
}
}
else {
    $label = $aScale->GetMinVal();
    $abs_pos = $aScale->scale_abs[0];
    $j=0; $i=0;
    $step = round($maj_step_abs/$min_step_abs);
    if( $aScale->type == "x" ) {
        // For a normal linear type of scale the major ticks will always be
multiples
        // of the minor ticks. In order to avoid any rounding issues the major
ticks are
        // defined as every "step" minor ticks and not calculated separately

```

```

        $nbrmajticks=round(($aScale->GetMaxVal()-$aScale->GetMinVal()-
$this->text_label_start )/$this->major_step)+1;
        while( round($abs_pos) <= $limit ) {
            $this->ticks_pos[] = round($abs_pos);
            $this->ticks_label[] = $label;
            if( $step== 0 || $i % $step == 0 && $j < $nbrmajticks ) {
                $this->maj_ticks_pos[$j] = round($abs_pos);
                $this->maj_ticklabels_pos[$j] = round($abs_pos);
                $this->maj_ticks_label[$j]=$this-
>_doLabelFormat($label,$j,$nbrmajticks);
                ++$j;
            }
            ++$i;
            $abs_pos += $min_step_abs;
            $label+=$this->minor_step;
        }
    }
elseif( $aScale->type == "y" ) {
    //@todo s=2:20,12 s=1:50,6 $this->major_step:$nbr
    // abs_point,limit s=1:270,80 s=2:540,160
    // $this->major_step = 50;
    $nbrmajticks=round(($aScale->GetMaxVal()-$aScale-
>GetMinVal())/($this->major_step)+1;
    // $step = 5;
    while( round($abs_pos) >= $limit ) {
        $this->ticks_pos[$i] = round($abs_pos);
        $this->ticks_label[$i]=$label;
        if( $step== 0 || $i % $step == 0 && $j < $nbrmajticks) {
            $this->maj_ticks_pos[$j] = round($abs_pos);

```

```

        $this->maj_ticklabels_pos[$j] = round($abs_pos);
        $this->maj_ticks_label[$j]=$this-
>_doLabelFormat($label,$j,$nbrmajticks);
        ++$j;
    }
    ++$i;
    $abs_pos += $min_step_abs;
    $label += $this->minor_step;
}
}
}
}
}

```

```

function AdjustForDST($aFlg=true) {
    $this->iAdjustForDST = $aFlg;
}

```

```

function _doLabelFormat($aVal,$aldx,$aNbrTicks) {

    // If precision hasn't been specified set it to a sensible value
    if( $this->precision==-1 ) {
        $t = log10($this->minor_step);
        if( $t > 0 ) {
            $precision = 0;
        }
        else {
            $precision = -floor($t);
        }
    }
}

```

```

}
else {
    $precision = $this->precision;
}

if( $this->label_formfunc != " ) {
    $f=$this->label_formfunc;
    if( $this->label_formatstr == " ) {
        $l = call_user_func($f,$aVal);
    }
    else {
        $l = sprintf($this->label_formatstr, call_user_func($f,$aVal));
    }
}

elseif( $this->label_formatstr != " || $this->label_dateformatstr != " ) {
    if( $this->label_usedateformat ) {
        // Adjust the value to take daylight savings into account
        if (date("l",$aVal)==1 && $this->iAdjustForDST ) {
            // DST
            $aVal+=3600;
        }

        $l = date($this->label_formatstr,$aVal);
        if( $this->label_formatstr == 'W' ) {
            // If we use week formatting then add a single 'w' in front of the
            // week number to differentiate it from dates
            $l = 'w'.$l;
        }
    }
}

```

```

else {
    if( $this->label_dateformatstr !== " ) {
        // Adjust the value to take daylight savings into account
        if (date("l",$aVal)==1 && $this->iAdjustForDST ) {
            // DST
            $aVal+=3600;
        }

        $l = date($this->label_dateformatstr,$aVal);
        if( $this->label_formatstr == 'W' ) {
            // If we use week formatting then add a single 'w' in front of the
            // week number to differentiate it from dates
            $l = 'w'.$l;
        }
    }
    else {
        $l = sprintf($this->label_formatstr,$aVal);
    }
}

else {
    $l = sprintf('%01.'.$precision.'f',round($aVal,$precision));
}

if( ($this->supress_zerolabel && $l==0) || ($this->supress_first &&
$aIdx==0) || ($this->supress_last && $aIdx==$aNbrTicks-1) ) {
    $l="";
}
return $l;

```

```

}

// Stroke ticks on either X or Y axis
function _StrokeTicks($almg,$aScale,$aPos) {
    $hor = $aScale->type == 'x';
    $almg->SetLineWeight($this->weight);

    // We need to make this an int since comparing it below
    // with the result from round() can give wrong result, such that
    // (40 < 40) == TRUE !!!
    $limit = (int)$aScale->scale_abs[1];

    // A text scale doesn't have any minor ticks
    if( !$aScale->textscale ) {
        // Stroke minor ticks
        $yu = $aPos - $this->direction*$this->GetMinTickAbsSize();
        $xr = $aPos + $this->direction*$this->GetMinTickAbsSize();
        $n = count($this->ticks_pos);
        for($i=0; $i < $n; ++$i ) {
            if( !$this->supress_tickmarks && !$this->supress_minor_tickmarks)
        {
            if( $this->mincolor != "" ) {
                $almg->PushColor($this->mincolor);
            }
            if( $hor ) {
                //if( $this->ticks_pos[$i] <= $limit )
                $almg->Line($this->ticks_pos[$i],$aPos,$this->ticks_pos[$i],$yu);
            }
        }
    }
}

```

```

else {
    //if( $this->ticks_pos[$i] >= $limit )
    $alng->Line($aPos,$this->ticks_pos[$i],$xr,$this-
>ticks_pos[$i]);
    }
    if( $this->mincolor != " " ) {
        $alng->PopColor();
    }
}
}
}

// Stroke major ticks
$yu = $aPos - $this->direction*$this->GetMajTickAbsSize();
$xr = $aPos + $this->direction*$this->GetMajTickAbsSize();
$nbrmajticks=round((($aScale->GetMaxVal()-$aScale->GetMinVal()-
$this->text_label_start )/$this->major_step)+1;
$n = count($this->maj_ticks_pos);
for($i=0; $i < $n ; ++$i ) {
    if(!($this->xtick_offset > 0 && $i==$nbrmajticks-1) && !$this-
>supress_tickmarks) {
        if( $this->majcolor != " " ) {
            $alng->PushColor($this->majcolor);
        }
        if( $hor ) {
            //if( $this->maj_ticks_pos[$i] <= $limit )
            $alng->Line($this->maj_ticks_pos[$i],$aPos,$this-
>maj_ticks_pos[$i],$yu);
        }
    }
}

```



```

        else {
            //if( $this->maj_ticks_pos[$i] >= $limit )
            $almg->Line($aPos,$this->maj_ticks_pos[$i],$xr,$this-
>maj_ticks_pos[$i]);
        }
        if( $this->majcolor != "" ) {
            $almg->PopColor();
        }
    }
}

}

// Draw linear ticks
function Stroke($almg,$aScale,$aPos) {
    if( $this->iManualTickPos != NULL ) {
        $this->_doManualTickPos($aScale);
    }
    else {
        $this->_doAutoTickPos($aScale);
    }
    $this->_StrokeTicks($almg,$aScale,$aPos, $aScale->type == 'x' );
}

//-----
// PRIVATE METHODS
// Spoeify the offset of the displayed tick mark with the tick "space"
// Legal values for $o is [0,1] used to adjust where the tick marks and label
// should be positioned within the major tick-size

```

```

// $lo specifies the label offset and $to specifies the tick offset
// this comes in handy for example in bar graphs where we want no offset
for the
// tick but have the labels displayed halfway under the bars.
function SetXLabelOffset($aLabelOff,$aTickOff=-1) {
    $this->xlabel_offset=$aLabelOff;
    if( $aTickOff==-1 ) {
        // Same as label offset
        $this->xtick_offset=$aLabelOff;
    }
    else {
        $this->xtick_offset=$aTickOff;
    }
    if( $aLabelOff>0 ) {
        $this->SupressLast(); // The last tick wont fit
    }
}

// Which tick label should we start with?
function SetTextLabelStart($aTextLabelOff) {
    $this->text_label_start=$aTextLabelOff;
}

} // Class

//=====
// CLASS LinearScale
// Description: Handle linear scaling between screen and world
//=====

```

```

class LinearScale {
    public $textscale=false; // Just a flag to let the Plot class find out if
    // we are a textscale or not. This is a cludge since
    // this information is available in Graph::axtype but
    // we don't have access to the graph object in the Plots
    // stroke method. So we let graph store the status here
    // when the linear scale is created. A real cludge...
    public $type; // is this x or y scale ?
    public $ticks=null; // Store ticks
    public $text_scale_off = 0;
    public $scale_abs=array(0,0);
    public $scale_factor; // Scale factor between world and screen
    public $off; // Offset between image edge and plot area
    public $scale=array(0,0);
    public $name = 'lin';
    public $auto_ticks=false; // When using manual scale should the ticks be
automatically set?
    public $world_abs_size; // Plot area size in pixels (Needed public in
jppgraph_radar.php)
    public $intscale=false; // Restrict autoscale to integers
    protected $autoscale_min=false; // Forced minimum value, auto determine
max
    protected $autoscale_max=false; // Forced maximum value, auto
determine min
    private $gracetop=0,$gracebottom=0;

    private $_world_size; // Plot area size in world coordinates

    function __construct($aMin=0,$aMax=0,$aType='y') {

```

```

assert($aType=='x' || $aType=='y' );
assert($aMin<=$aMax);

$this->type=$aType;
$this->scale=array($aMin,$aMax);
$this->world_size=$aMax-$aMin;
$this->ticks = new LinearTicks();
}

// Check if scale is set or if we should autoscale
// We should do this is either scale or ticks has not been set
function IsSpecified() {
    if( $this->GetMinVal()==$this->GetMaxVal() ) { // Scale not set
        return false;
    }
    return true;
}

// Set the minimum data value when the autoscaling is used.
// Usefull if you want a fix minimum (like 0) but have an
// automatic maximum
function SetAutoMin($aMin) {
    $this->autoscale_min=$aMin;
}

// Set the minimum data value when the autoscaling is used.
// Usefull if you want a fix minimum (like 0) but have an
// automatic maximum
function SetAutoMax($aMax) {

```

```
$this->autoscale_max=$aMax;
}

// If the user manually specifies a scale should the ticks
// still be set automatically?
function SetAutoTicks($aFlag=true) {
    $this->auto_ticks = $aFlag;
}

// Specify scale "grace" value (top and bottom)
function SetGrace($aGraceTop,$aGraceBottom=0) {
    if( $aGraceTop<0 || $aGraceBottom < 0 ) {
        JpGraphError::RaiseL(25069);//(" Grace must be larger then 0");
    }
    $this->gracetop=$aGraceTop;
    $this->gracebottom=$aGraceBottom;
}

// Get the minimum value in the scale
function GetMinVal() {
    return $this->scale[0];
}

// get maximum value for scale
function GetMaxVal() {
    return $this->scale[1];
}

// Specify a new min/max value for sclae
```

```

function Update($alng,$aMin,$aMax) {
    $this->scale=array($aMin,$aMax);
    $this->world_size=$aMax-$aMin;
    $this->InitConstants($alng);
}

// Translate between world and screen
function Translate($aCoord) {
    if( !is_numeric($aCoord) ) {
        if( $aCoord != " && $aCoord != '-' && $aCoord != 'x' ) {
            JpGraphError::RaiseL(25070);/*('Your data contains non-numeric
values.');
```

```

        return 0;
    }
    else {
        return ($aCoord - $this->scale[0]) * $this->scale_factor;
    }
}

// Restrict autoscaling to only use integers
function SetIntScale($aIntScale=true) {
    $this->intscale=$aIntScale;
}

// Calculate an integer autoscale
function IntAutoScale($img,$min,$max,$maxsteps,$majend=true) {
    // Make sure limits are integers
    $min=floor($min);
    $max=ceil($max);
    if( abs($min-$max)==0 ) {
        --$min; ++$max;
    }
    $maxsteps = floor($maxsteps);

    $gracetop=round(($this->gracetop/100.0)*abs($max-$min));
    $gracebottom=round(($this->gracebottom/100.0)*abs($max-$min));
    if( is_numeric($this->autoscale_min) ) {
        $min = ceil($this->autoscale_min);
        if( $min >= $max ) {

```

JpGraphError::RaiseL(25071);//('You have specified a min value with SetAutoMin() which is larger than the maximum value used for the scale.

This is not possible.');

```
    }
```

```
  }
```

```
  if( is_numeric($this->autoscale_max) ) {
```

```
    $max = ceil($this->autoscale_max);
```

```
    if( $min >= $max ) {
```

JpGraphError::RaiseL(25072);//('You have specified a max value with SetAutoMax() which is smaller than the minimum value used for the scale. This is not possible.');

```
    }
```

```
  }
```

```
  if( abs($min-$max) == 0 ) {
```

```
    ++$max;
```

```
    --$min;
```

```
  }
```

```
  $min -= $gracebottom;
```

```
  $max += $gracetop;
```

```
  // First get tickmarks as multiples of 1, 10, ...
```

```
  if( $majend ) {
```

```
    list($num1steps,$adj1min,$adj1max,$maj1step) = $this->IntCalcTicks($maxsteps,$min,$max,1);
```

```
  }
```

```
  else {
```



```

    $adj1min = $min;
    $adj1max = $max;
    list($num1steps,$maj1step) = $this-
>IntCalcTicksFreeze($maxsteps,$min,$max,1);
}

if( abs($min-$max) > 2 ) {
    // Then get tick marks as 2:s 2, 20, ...
    if( $majend ) {
        list($num2steps,$adj2min,$adj2max,$maj2step) = $this-
>IntCalcTicks($maxsteps,$min,$max,5);
    }
    else {
        $adj2min = $min;
        $adj2max = $max;
        list($num2steps,$maj2step) = $this-
>IntCalcTicksFreeze($maxsteps,$min,$max,5);
    }
}
else {
    $num2steps = 10000; // Dummy high value so we don't choose this
}

if( abs($min-$max) > 5 ) {
    // Then get tickmarks as 5:s 5, 50, 500, ...
    if( $majend ) {
        list($num5steps,$adj5min,$adj5max,$maj5step) = $this-
>IntCalcTicks($maxsteps,$min,$max,2);
    }
}

```

```

else {
    $adj5min = $min;
    $adj5max = $max;
    list($num5steps,$maj5step) = $this-
>IntCalcTicksFreeze($maxsteps,$min,$max,2);
}
}
else {
    $num5steps = 10000; // Dummy high value so we don't choose this
}

// Check to see whichof 1:s, 2:s or 5:s fit better with
// the requested number of major ticks
$match1=abs($num1steps-$maxsteps);
$match2=abs($num2steps-$maxsteps);
if( !empty($maj5step) && $maj5step > 1 ) {
    $match5=abs($num5steps-$maxsteps);
}
else {
    $match5=10000; // Dummy high value
}

// Compare these three values and see which is the closest match
// We use a 0.6 weight to gravitate towards multiple of 5:s
if( $match1 < $match2 ) {
    if( $match1 < $match5 ) $r=1;
    else $r=3;
}
else {

```

```

    if( $match2 < $match5 ) $r=2;
    else $r=3;
}
// Minsteps are always the same as maxsteps for integer scale
switch( $r ) {
  case 1:
    $this->ticks->Set($maj1step,$maj1step);
    $this->Update($img,$adj1min,$adj1max);
    break;
  case 2:
    $this->ticks->Set($maj2step,$maj2step);
    $this->Update($img,$adj2min,$adj2max);
    break;
  case 3:
    $this->ticks->Set($maj5step,$maj5step);
    $this->Update($img,$adj5min,$adj5max);
    break;
  default:
    JpGraphError::RaiseL(25073,$r);/*('Internal error. Integer scale
algorithm comparison out of bound (r=$r)');
}
}

// Calculate autoscale. Used if user hasn't given a scale and ticks
// $maxsteps is the maximum number of major tickmarks allowed.
function AutoScale($img,$min,$max,$maxsteps,$majend=true) {

  if( !is_numeric($min) || !is_numeric($max) ) {

```

```

        JpGraphError::Raise(25044);
    }

    if( $this->intscale ) {
        $this->IntAutoScale($img,$min,$max,$maxsteps,$majend);
        return;
    }

    if( abs($min-$max) < 0.00001 ) {
        // We need some difference to be able to autoscale
        // make it 5% above and 5% below value
        if( $min==0 && $max==0 ) { // Special case
            $min=-1; $max=1;
        }
        else {
            $delta = (abs($max)+abs($min))*0.005;
            $min -= $delta;
            $max += $delta;
        }
    }

    $gracetop=($this->gracetop/100.0)*abs($max-$min);
    $gracebottom=($this->gracebottom/100.0)*abs($max-$min);
    if( is_numeric($this->autoscale_min) ) {
        $min = $this->autoscale_min;
        if( $min >= $max ) {
            JpGraphError::RaiseL(25071);//('You have specified a min value
with SetAutoMin() which is larger than the maximum value used for the scale.
This is not possible.');
```

```

    if( abs($min-$max ) < 0.001 ) {
        $max *= 1.2;
    }
}

if( is_numeric($this->autoscale_max) ) {
    $max = $this->autoscale_max;
    if( $min >= $max ) {
        JpGraphError::RaiseL(25072);/*('You have specified a max value
with SetAutoMax() which is smaller than the minimum value used for the
scale. This is not possible.');
```

}

```

        if( abs($min-$max ) < 0.001 ) {
            $min *= 0.8;
        }
    }

    $min -= $gracebottom;
    $max += $gracetop;

    // First get tickmarks as multiples of 0.1, 1, 10, ...
    if( $majend ) {
        list($num1steps,$adj1min,$adj1max,$min1step,$maj1step) = $this-
>CalcTicks($maxsteps,$min,$max,1,2);
    }
    else {
        $adj1min=$min;
        $adj1max=$max;

```

```

        list($num1steps,$min1step,$maj1step) = $this-
>CalcTicksFreeze($maxsteps,$min,$max,1,2,false);
    }

    // Then get tick marks as 2:s 0.2, 2, 20, ...
    if( $majend ) {
        list($num2steps,$adj2min,$adj2max,$min2step,$maj2step) = $this-
>CalcTicks($maxsteps,$min,$max,5,2);
    }
    else {
        $adj2min=$min;
        $adj2max=$max;
        list($num2steps,$min2step,$maj2step) = $this-
>CalcTicksFreeze($maxsteps,$min,$max,5,2,false);
    }

    // Then get tickmarks as 5:s 0.05, 0.5, 5, 50, ...
    if( $majend ) {
        list($num5steps,$adj5min,$adj5max,$min5step,$maj5step) = $this-
>CalcTicks($maxsteps,$min,$max,2,5);
    }
    else {
        $adj5min=$min;
        $adj5max=$max;
        list($num5steps,$min5step,$maj5step) = $this-
>CalcTicksFreeze($maxsteps,$min,$max,2,5,false);
    }

    // Check to see whichof 1:s, 2:s or 5:s fit better with

```

```

// the requested number of major ticks
$match1=abs($num1steps-$maxsteps);
$match2=abs($num2steps-$maxsteps);
$match5=abs($num5steps-$maxsteps);

// Compare these three values and see which is the closest match
// We use a 0.8 weight to gravitate towards multiple of 5:s
$r=$this->MatchMin3($match1,$match2,$match5,0.8);
switch( $r ) {
    case 1:
        $this->Update($img,$adj1min,$adj1max);
        $this->ticks->Set($maj1step,$min1step);
        break;
    case 2:
        $this->Update($img,$adj2min,$adj2max);
        $this->ticks->Set($maj2step,$min2step);
        break;
    case 3:
        $this->Update($img,$adj5min,$adj5max);
        $this->ticks->Set($maj5step,$min5step);
        break;
}
}

//-----
// PRIVATE METHODS

// This method recalculates all constants that are depending on the
// margins in the image. If the margins in the image are changed

```

```

// this method should be called for every scale that is registered with
// that image. Should really be installed as an observer of that image.
function InitConstants($img) {
    if( $this->type=='x' ) {
        $this->world_abs_size=$img->width - $img->left_margin - $img-
>right_margin;
        $this->off=$img->left_margin;
        $this->scale_factor = 0;
        if( $this->world_size > 0 ) {
            $this->scale_factor=$this->world_abs_size/($this->world_size*1.0);
        }
    }
    else { // y scale
        $this->world_abs_size=$img->height - $img->top_margin - $img-
>bottom_margin;
        $this->off=$img->top_margin+$this->world_abs_size;
        $this->scale_factor = 0;
        if( $this->world_size > 0 ) {
            $this->scale_factor=-$this->world_abs_size/($this->world_size*1.0);
        }
    }
    $size = $this->world_size * $this->scale_factor;
    $this->scale_abs=array($this->off,$this->off + $size);
}

// Initialize the conversion constants for this scale
// This tries to pre-calculate as much as possible to speed up the
// actual conversion (with Translate()) later on
// $start =scale start in absolute pixels (for x-scale this is an y-position

```



```

// and for an y-scale this is an x-position
// $len =absolute length in pixels of scale
function SetConstants($aStart,$aLen) {
    $this->world_abs_size=$aLen;
    $this->off=$aStart;

    if( $this->world_size<=0 ) {
        // This should never ever happen !!
        JpGraphError::RaiseL(25074);
        //("You have unfortunately stumbled upon a bug in JpGraph. It seems
like the scale range is ".$this->world_size." [for ".$this->type." scale] <br>
Please report Bug #01 to info@jgraph.net and include the script that gave
this error. This problem could potentially be caused by trying to use \"illegal\"
values in the input data arrays (like trying to send in strings or only NULL
values) which causes the autoscaling to fail.");
    }

    // scale_factor = number of pixels per world unit
    $this->scale_factor=$this->world_abs_size/($this->world_size*1.0);

    // scale_abs = start and end points of scale in absolute pixels
    $this->scale_abs=array($this->off,$this->off+$this->world_size*$this-
>scale_factor);
}

// Calculate number of ticks steps with a specific division
// $a is the divisor of 10**x to generate the first maj tick intervall
// $a=1, $b=2 give major ticks with multiple of 10, ...,0.1,1,10,...

```

```

// $a=5, $b=2 give major ticks with multiple of 2:s ...,0.2,2,20,...
// $a=2, $b=5 give major ticks with multiple of 5:s ...,0.5,5,50,...
// We return a vector of
// [$numsteps,$adjmin,$adjmax,$minstep,$majstep]
// If $majend==true then the first and last marks on the axis will be major
// labeled tick marks otherwise it will be adjusted to the closest min tick
mark
function CalcTicks($maxsteps,$min,$max,$a,$b,$majend=true) {
    $diff=$max-$min;
    if( $diff==0 ) {
        $ld=0;
    }
    else {
        $ld=floor(log10($diff));
    }

    // Gravitate min towards zero if we are close
    if( $min>0 && $min < pow(10,$ld) ) $min=0;

    //$majstep=pow(10,$ld-1)/$a;
    $majstep=pow(10,$ld)/$a;
    $minstep=$majstep/$b;

    $adjmax=ceil($max/$minstep)*$minstep;
    $adjmin=floor($min/$minstep)*$minstep;
    $adjdiff = $adjmax-$adjmin;
    $numsteps=$adjdiff/$majstep;

    while( $numsteps>$maxsteps ) {

```

```

    $majstep=pow(10,$ld)/$a;
    $numsteps=$adjdiff/$majstep;
    ++$ld;
}

$minstep=$majstep/$b;
$adjmin=floor($min/$minstep)*$minstep;
$adjdiff = $adjmax-$adjmin;
if( $majend ) {
    $adjmin = floor($min/$majstep)*$majstep;
    $adjdiff = $adjmax-$adjmin;
    $adjmax = ceil($adjdiff/$majstep)*$majstep+$adjmin;
}
else {
    $adjmax=ceil($max/$minstep)*$minstep;
}

return array($numsteps,$adjmin,$adjmax,$minstep,$majstep);
}

function CalcTicksFreeze($maxsteps,$min,$max,$a,$b) {
    // Same as CalcTicks but don't adjust min/max values
    $diff=$max-$min;
    if( $diff==0 ) {
        $ld=0;
    }
    else {
        $ld=floor(log10($diff));
    }
}

```

```

//$majstep=pow(10,$ld-1)/$a;
$majstep=pow(10,$ld)/$a;
$minstep=$majstep/$b;
$numsteps=floor($diff/$majstep);

while( $numsteps > $maxsteps ) {
    $majstep=pow(10,$ld)/$a;
    $numsteps=floor($diff/$majstep);
    ++$ld;
}
$minstep=$majstep/$b;
return array($numsteps,$minstep,$majstep);
}

function IntCalcTicks($maxsteps,$min,$max,$a,$majend=true) {
    $diff=$max-$min;
    if( $diff==0 ) {
        JpGraphError::RaiseL(25075);//('Can\'t automatically determine ticks
since min==max.');
```

```
    }
```

```
    else {
```

```
        $ld=floor(log10($diff));
```

```
    }
```

```
// Gravitate min towards zero if we are close
```

```
if( $min>0 && $min < pow(10,$ld) ) {
```

```
    $min=0;
```

```

}
if( $ld == 0 ) {
    $ld=1;
}
if( $a == 1 ) {
    $majstep = 1;
}
else {
    $majstep=pow(10,$ld)/$a;
}
$adjmax=ceil($max/$majstep)*$majstep;

$adjmin=floor($min/$majstep)*$majstep;
$adjdiff = $adjmax-$adjmin;
$numsteps=$adjdiff/$majstep;
while( $numsteps>$maxsteps ) {
    $majstep=pow(10,$ld)/$a;
    $numsteps=$adjdiff/$majstep;
    ++$ld;
}

$adjmin=floor($min/$majstep)*$majstep;
$adjdiff = $adjmax-$adjmin;
if( $majend ) {
    $adjmin = floor($min/$majstep)*$majstep;
    $adjdiff = $adjmax-$adjmin;
    $adjmax = ceil($adjdiff/$majstep)*$majstep+$adjmin;
}
else {

```

```

    $adjmax=ceil($max/$majstep)*$majstep;
}

return array($numsteps,$adjmin,$adjmax,$majstep);
}

function IntCalcTicksFreeze($maxsteps,$min,$max,$a) {
    // Same as IntCalcTick but don't change min/max values
    $diff=$max-$min;
    if( $diff==0 ) {
        JpGraphError::RaiseL(25075);//('Can\'t automatically determine ticks
since min==max.');
```

```
    }
```

```
    else {
```

```
        $ld=floor(log10($diff));
```

```
    }
```

```
    if( $ld == 0 ) {
```

```
        $ld=1;
```

```
    }
```

```
    if( $a == 1 ) {
```

```
        $majstep = 1;
```

```
    }
```

```
    else {
```

```
        $majstep=pow(10,$ld)/$a;
```

```
    }
```

```
    $numsteps=floor($diff/$majstep);
```

```
    while( $numsteps > $maxsteps ) {
```

```

    $majstep=pow(10,$ld)/$a;
    $numsteps=floor($diff/$majstep);
    ++$ld;
}

return array($numsteps,$majstep);
}

// Determine the minimum of three values with a weight for last value
function MatchMin3($a,$b,$c,$weight) {
    if( $a < $b ) {
        if( $a < ($c*$weight) ) {
            return 1; // $a smallest
        }
        else {
            return 3; // $c smallest
        }
    }
    elseif( $b < ($c*$weight) ) {
        return 2; // $b smallest
    }
    return 3; // $c smallest
}

function __get($name) {
    $variable_name = '_' . $name;

    if (isset($this->$variable_name)) {
        return $this->$variable_name * SUPERSAMPLING_SCALE;
    }
}

```

```

    } else {
        JpGraphError::RaiseL('25132', $name);
    }
}

function __set($name, $value) {
    $this->{'_'.$name} = $value;
}
} // Class

//=====
// CLASS DisplayValue
// Description: Used to print data values at data points
//=====

class DisplayValue {
    public $margin=5;
    public $show=false;
    public $valign=",$halign='center';
    public $format='%.1f',$negformat=";
    private $ff=FF_DEFAULT,$fs=FS_NORMAL,$fsize=8;
    private $iFormCallback=";
    private $angle=0;
    private $color='navy',$negcolor=";
    private $iHideZero=false;
    public $txt=null;

    function __construct() {
        $this->txt = new Text();
    }
}

```



```
}
```

```
function Show($aFlag=true) {  
    $this->show=$aFlag;  
}
```

```
function SetColor($aColor,$aNegcolor="") {  
    $this->color = $aColor;  
    $this->negcolor = $aNegcolor;  
}
```

```
function SetFont($aFontFamily,$aFontStyle=FS_NORMAL,$aFontSize=8) {  
    $this->ff=$aFontFamily;  
    $this->fs=$aFontStyle;  
    $this->fsize=$aFontSize;  
}
```

```
function ApplyFont($aImg) {  
    $aImg->SetFont($this->ff,$this->fs,$this->fsize);  
}
```

```
function SetMargin($aMargin) {  
    $this->margin = $aMargin;  
}
```

```
function SetAngle($aAngle) {  
    $this->angle = $aAngle;  
}
```

```
function SetAlign($aHAlign,$aVAlign="") {  
    $this->halign = $aHAlign;  
    $this->valign = $aVAlign;  
}
```

```
function SetFormat($aFormat,$aNegFormat="") {  
    $this->format= $aFormat;  
    $this->negformat= $aNegFormat;  
}
```

```
function SetFormatCallback($aFunc) {  
    $this->iFormCallback = $aFunc;  
}
```

```
function HideZero($aFlag=true) {  
    $this->iHideZero=$aFlag;  
}
```

```
function Stroke($img,$aVal,$x,$y) {  
  
    if( $this->show )  
    {  
        if( $this->negformat==" ) {  
            $this->negformat=$this->format;  
        }  
        if( $this->negcolor==" ) {  
            $this->negcolor=$this->color;  
        }  
    }  
}
```

```

        if( $aVal===NULL || (is_string($aVal) && ($aVal==" || $aVal=="-' ||
$aVal=='x' ) ) ) {
            return;
        }

        if( is_numeric($aVal) && $aVal==0 && $this->iHideZero ) {
            return;
        }

        // Since the value is used in different circumstances we need to check
what
        // kind of formatting we shall use. For example, to display values in a
line
        // graph we simply display the formatted value, but in the case where
the user
        // has already specified a text string we don't do anything.
        if( $this->iFormCallback != " ) {
            $f = $this->iFormCallback;
            $sval = call_user_func($f,$aVal);
        }
        elseif( is_numeric($aVal) ) {
            if( $aVal >= 0 ) {
                $sval=sprintf($this->format,$aVal);
            }
            else {
                $sval=sprintf($this->negformat,$aVal);
            }
        }
        else {

```

```
$sval=$aVal;
}

$y = $y-sign($aVal)*$this->margin;

$this->txt->Set($sval);
$this->txt->SetPos($x,$y);
$this->txt->SetFont($this->ff,$this->fs,$this->fsize);
if( $this->valign == " ) {
    if( $aVal >= 0 ) {
        $valign = "bottom";
    }
    else {
        $valign = "top";
    }
}
else {
    $valign = $this->valign;
}
$this->txt->Align($this->halign,$valign);

$this->txt->SetOrientation($this->angle);
if( $aVal > 0 ) {
    $this->txt->SetColor($this->color);
}
else {
    $this->txt->SetColor($this->negcolor);
}
$this->txt->Stroke($img);
```

```

    }
  }
}

//=====
// CLASS Plot
// Description: Abstract base class for all concrete plot classes
//=====
class Plot {
  public $numpoints=0;
  public $value;
  public $legend="";
  public $coords=array();
  public $color='black';
  public $hidelegend=false;
  public $line_weight=1;
  public $csimtargets=array(),$csimwintargets=array(); // Array of targets for
CSIM
  public $csimareas=""; // Resultant CSIM area tags
  public $csimalts=null; // ALT:s for corresponding target
  public $legendcsimtarget=",$legendcsimwintarget=";
  public $legendcsimalt=";
  protected $weight=1;
  protected $center=false;

  protected $inputValues;
  protected $isRunningClear = false;

  function __construct($aDataay,$aDataax=false) {

```

```

$this->numpoints = count($aDataay);
if( $this->numpoints==0 ) {
    JpGraphError::RaiseL(25121);//("Empty input data array specified for
plot. Must have at least one data point.");
}

if (!$this->isRunningClear) {
    $this->inputValues = array();
    $this->inputValues['aDataay'] = $aDataay;
    $this->inputValues['aDataax'] = $aDataax;
}

$this->coords[0]=$aDataay;
if( is_array($aDataax) ) {
    $this->coords[1]=$aDataax;
    $n = count($aDataax);
    for( $i=0; $i < $n; ++$i ) {
        if( !is_numeric($aDataax[$i]) ) {
            JpGraphError::RaiseL(25070);
        }
    }
}

$this->value = new DisplayValue();
}

// Stroke the plot
// "virtual" function which must be implemented by
// the subclasses
function Stroke($aImg,$aXScale,$aYScale) {

```

```
JpGraphError::RaiseL(25122);//("JpGraph: Stroke() must be implemented  
by concrete subclass to class Plot");
```

```
}
```

```
function HideLegend($f=true) {
```

```
    $this->hidelegend = $f;
```

```
}
```

```
function DoLegend($graph) {
```

```
    if( !$this->hidelegend )
```

```
        $this->Legend($graph);
```

```
}
```

```
function StrokeDataValue($img,$aVal,$x,$y) {
```

```
    $this->value->Stroke($img,$aVal,$x,$y);
```

```
}
```

```
// Set href targets for CSIM
```

```
function SetCSIMTargets($aTargets,$aAlts="", $aWinTargets=") {
```

```
    $this->csimtargets=$aTargets;
```

```
    $this->csimwintargets=$aWinTargets;
```

```
    $this->csimalts=$aAlts;
```

```
}
```

```
// Get all created areas
```

```
function GetCSIMareas() {
```

```
    return $this->csimareas;
```

```
}
```

```

// "Virtual" function which gets called before any scale
// or axis are stroked used to do any plot specific adjustment
function PreStrokeAdjust($aGraph) {
    if( substr($aGraph->actype,0,4) == "text" && (isset($this->coords[1])) ) {
        JpGraphError::RaiseL(25123);//("JpGraph: You can't use a text X-scale
with specified X-coords. Use a \"int\" or \"lin\" scale instead.");
    }
    return true;
}

// Virtual function to the the concrete plot class to make any changes to the
graph
// and scale before the stroke process begins
function PreScaleSetup($aGraph) {
    // Empty
}

// Get minimum values in plot
function Min() {
    if( isset($this->coords[1]) ) {
        $x=$this->coords[1];
    }
    else {
        $x="";
    }
    if( $x != "" && count($x) > 0 ) {
        $xm=min($x);
    }
    else {

```



```

    $xm=0;
}
$y=$this->coords[0];
$cnt = count($y);
if( $cnt > 0 ) {
    $i=0;
    while( $i<$cnt && !is_numeric($ym=$y[$i]) ) {
        $i++;
    }
    while( $i < $cnt ) {
        if( is_numeric($y[$i]) ) {
            $ym=min($ym,$y[$i]);
        }
        ++$i;
    }
}
else {
    $ym="";
}
return array($xm,$ym);
}

```

```

// Get maximum value in plot
function Max() {
    if( isset($this->coords[1]) ) {
        $x=$this->coords[1];
    }
    else {
        $x="";
    }
}

```

```

}

if( $x!=" " && count($x) > 0 ) {
    $xm=max($x);
}
else {
    $xm = $this->numpoints-1;
}
$y=$this->coords[0];
if( count($y) > 0 ) {
    $cnt = count($y);
    $i=0;
    while( $i<$cnt && !is_numeric($ym=$y[$i]) ) {
        $i++;
    }
    while( $i < $cnt ) {
        if( is_numeric($y[$i]) ) {
            $ym=max($ym,$y[$i]);
        }
        ++$i;
    }
}
else {
    $ym="";
}
return array($xm,$ym);
}

function SetColor($aColor) {

```

```

    $this->color=$aColor;
}

```

```

function

```

```

SetLegend($aLegend,$aCSIM=",$aCSIMAlt=",$aCSIMWinTarget=") {
    $this->legend = $aLegend;
    $this->legendcsimtarget = $aCSIM;
    $this->legendcsimwintarget = $aCSIMWinTarget;
    $this->legendcsimalt = $aCSIMAlt;
}

```

```

function SetWeight($aWeight) {
    $this->weight=$aWeight;
}

```

```

function SetLineWeight($aWeight=1) {
    $this->line_weight=$aWeight;
}

```

```

function SetCenter($aCenter=true) {
    $this->center = $aCenter;
}

```

```

// This method gets called by Graph class to plot anything that should go
// into the margin after the margin color has been set.

```

```

function StrokeMargin($aImg) {
    return true;
}

```

```

// Framework function the chance for each plot class to set a legend
function Legend($aGraph) {
    if( $this->legend != " " ) {
        $aGraph->legend->Add($this->legend,$this->color,"0,$this-
>legendcsimtarget,$this->legendcsimalt,$this->legendcsimwintarget);
    }
}

```

```

function Clear() {
    $this->isRunningClear = true;
    $this->__construct($this->inputValues['aDataay'], $this-
>inputValues['aDataax']);
    $this->isRunningClear = false;
}

} // Class

```

// Provide a deterministic list of new colors whenever the getColor() method
// is called. Used to automatically set colors of plots.

```

class ColorFactory {

    static private $idx = 0;
    static private $iColorList = array(
        'black',
        'blue',
        'orange',
        'darkgreen',
        'red',

```

```
'AntiqueWhite3',  
'aquamarine3',  
'azure4',  
'brown',  
'cadetblue3',  
'chartreuse4',  
'chocolate',  
'darkblue',  
'darkgoldenrod3',  
'darkorchid3',  
'darksalmon',  
'darkseagreen4',  
'deepskyblue2',  
'dodgerblue4',  
'gold3',  
'hotpink',  
'lawngreen',  
'lightcoral',  
'lightpink3',  
'lightseagreen',  
'lightslateblue',  
'mediumpurple',  
'olivedrab',  
'orangered1',  
'peru',  
'slategray',  
'yellow4',  
'springgreen2');  
static private $iNum = 33;
```

```
static function getColor() {  
    if( ColorFactory::$idx >= ColorFactory::$iNum )  
        ColorFactory::$idx = 0;  
    return ColorFactory::$iColorList[ColorFactory::$idx++];  
}  
}  
// <EOF>  
?>
```

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายวิศรุต รสสุคนธ์ เกิดเมื่อวันที่ 19 ตุลาคม พ.ศ. 2528 ที่จังหวัดชุมพร สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ สาขาไฟฟ้าสื่อสาร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปีการศึกษา พ.ศ. 2550 หลังจากนั้นได้เข้ามาศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา พ.ศ. 2551