การปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการติดไดในการผลิตวงจรรวม

นายธนรัตน์ สมบูรณ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
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.

EFFICIENCY IMPROVEMENT OF DIE BOND PROCESS IN INTERGRATED CIRCURITS MANUFACTURING

Mr. Thanarat Somboon

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 2011

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการติดไดในการผลิตวงจรรวม
โดย	นายธนรัตน์ สมบูรณ์
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร. จิตรา รู้กิจการพานิช

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

…….. คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศหิรัญวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

……. ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประเสริฐ อัครประถมพงศ์)

…….. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร. จิตรา รู้กิจการพานิช)

……. กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย)

……. กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ สมชาย พวงเพิกศึก)

ธนรัตน์ สมบูรณ์ : ปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการติดไดในการผลิตวงจรรวม.(EFFICIENCY IMPROVEMENT OF DIE BOND PROCESS IN INTERGRATED CIRCURITS MANUFACTURING) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รศ. ดร. จิตรา รู้กิจการพานิช, หน้า 130.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการติดได หลังจากวิเคราะห์ด้วยแผนผังก้างปลาพบว่ามีสาเหตุของการส่งรุ่นให้กระบวนการผลิตถัดไปได้ล่าช้าอยู่ 2 ประการ คือ ประการที่ 1 การจัดตารางการผลิตไม่เหมาะสม เนื่องมาจากพนักงานจ่ายรุ่นเข้าเครื่องโดยเลือกจากเครื่องจักรที่ว่างอยู่โดยไม่คำนึงถึงว่าเครื่องนั้นผลิตรุ่นอะไรก่อนหน้า เป็นผลทำให้ต้องมีการปรับแต่งเครื่องจักรให้เหมาะสมกับรุ่นที่เข้ามาใหม่ ซึ่งจะทำให้เครื่องจักรไม่สามารถผลิตรุ่นได้อย่างต่อเนื่อง ประการที่ 2 การปรับแต่งเครื่องจักรใช้เวลานาน เนื่องมาจากการปรับแต่งเครื่องจักรมีหลายขั้นตอน

ในการปรับปรุงประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การจัดตารางการผลิต โดยใช้เทคนิค EDD และ SPT มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการจัดตารางการผลิต ส่วนที่ 2 ลดเวลาการปรับแต่งเครื่องจักรให้เร็วขึ้น โดยใช้ Single Minute Exchange of Die (SMED) สำหรับแยกกิจกรรมเป็นกิจกรรมภายนอกและภายใน กิจกรรมภายนอกประกอบไปด้วย 2 กิจกรรม ได้แก่ (1) การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ (2) การปรับแต่งชุดหยิบลีดเฟรม และกิจกรรมภายใน 7 กิจกรรม เช่น กำหนดเครื่องจักรในส่วนตำแหน่งหยอดกาวและตำแหน่งการติดได ติดตั้งชุดเข็ม เป็นต้น อีกทั้งได้มีการพัฒนาโปรแกรมเว็บอินทราเน็ตสำหรับการเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ เพื่อลดเวลาที่ใช้ในกิจกรรมภายนอก และทำการพัฒนาโปรแกรม library สำหรับจัดการพารามิเตอร์ เพื่อลดเวลาที่ใช้ในกิจกรรมภายใน

ภายหลังการปรับปรุงพบว่า สามารถลดเวลาเปลี่ยนรุ่นจาก 65.3 นาที เหลือ 37.8 นาที (ลดลง 57.89%) ลดจำนวนรุ่นที่ไม่สามารถส่งได้ทัน จากเดิม 49.48% เหลือ 20.8% (ลดลง 58.54%) ลดเวลาผลิตลงจาก 1394.5 เหลือ 1034.81 นาที (ลดลง 25.79%) อีกทั้งสามารถใช้ประโยชน์เครื่องจักรได้ดีขึ้นจากเดิม 70.57% เป็น 81.14% (เพิ่มขึ้น 13.01%)

ภาควิชา…วิศวกรรมอุตสาหการ…… .ลายมือชื่อนิสิต.....
สาขาวิชา…วิศวกรรมอุตสาหการ…… ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....
ปีการศึกษา…….2554……

5271423021 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORDS : Efficiency improvement / Scheduling / SMED / Die bond process

THANARAT SOMBOON : EFFICIENCY IMPROVEMENT OF DIE BOND PROCESS IN INTERGRATED CIRCURITS MANUFACTURING. ADVISOR : ASSOC.PROF. JITTRA RUKITKANPANIT, Ph.D., 130 pp.

The objective of this research is to improve die bond process efficiency. After analyzed by using fish bone diagram techniques, it found the two root causes of delay transferring lot to next operation. (1) Improper production scheduling due to operator brings lot to available machine without checking the pervious product processing. The machine will be needed to setup for current processing and un-continuously machine running. (2) Long time for machine setup due to several step machine setups.

The improvement consists of two parts. They are : part 1 production scheduling improvement using EDD and SPT technique are applied to develop the computer program to help the management and part 2 reduce the machine setup time using SMED technique, this techniques can separate external and internal activities. The external activities are (1) tooling preparation (2) lead frame stack adjustment. The internal activities are such as define epoxy dispensing and bonding position, needle installation, etc. Furthermore, the web intranet is developed to reduce time of the external activity, tool selection. The library program is developed to reduce time of internal activities

The result reveals that production can reduce machine setup time from 65.3 min to 37.8 min (reduce 57.89%), reduce the delay lot from 49.48% to 20.8% (reduce 58.54%), reduce the processing time from 1394.5 min to 1034.81 min (reduce 25.79%) and also improve the machine utilization from 70.57% to 81.14% (increase 13.01%).

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

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

Academic Year : …….2011……..…..

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ ผู้วิจัยใคร่ขอแสดงความขอบพระคุณอย่างยิ่งต่อ รองศาสตราจารย์ ดร. จิตรา รู้กิจการพานิช อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ซึ่งสละเวลาให้ข้อแนะนำอันเป็นประโยชน์แก่การวิจัย รวมทั้งให้ความช่วยเหลือในการตรวจสอบแก้ไขรายงานเพื่อความถูกต้องสมบูรณ์ของวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประเสริฐ อัครประถมพงศ์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และ ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย และ รองศาสตราจารย์ สมชาย พวงเพิกศึก กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ เพื่อปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณหัวหน้างาน เพื่อนรวมงาน โรงงานกรณีศึกษาที่ช่วยรวมข้อมูลการทำงานและสนับสนุนในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

พร้อมกันนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณอย่างสูงแก่ บิดา – มารดา พร้อมทั้งเหล่าคณาจารย์ทุกท่านที่ให้โอกาส กำลังใจ และให้ความรู้แก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

สารบัญ

		หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย		ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		จ
กิตติกรรมประกาศ		ฉ
สารบัญ		ช
สารบัญตาราง		ฌ
สารบัญภาพ		ฎ
บทที่		
1	บทนำ	1
	1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
	1.3 ขอบเขตของการวิจัย	3
	1.4 ดัชนีชี้วัดของงานวิจัย	3
	1.5 ขั้นตอนการศึกษาวิจัยดำเนินงาน	3
	1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
2	ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
	2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	5
	2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12
3	วิธีดำเนินการวิจัย	14
	3.1 การกำหนดจุดที่ต้องการปรับปรุง	15
	3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลของกะบวนการผลิต	15
	3.3 การวิเคราะห์สาเหตุที่ไม่เป็นไปตามเป้าหมาย	15
	3.4 การปรับปรุงการกำหนดแนวทางแก้ไขปัญหาและนำไปปฏิบัติ	15
	3.5 ประเมินผลหลังการปรับปรุง	16
	3.6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	16
4	การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการปรับปรุง	17
	4.1 การกำหนดจุดที่ต้องการปรับปรุง	17
	4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลของกระบวนการผลิต	23

บทที่		หน้า
	4.3 การวิเคราะห์สาเหตุที่ไม่เป็นไปตามเป้าหมาย……	34
	4.4 การปรับปรุงการกำหนดแนวทางแก้ไขปัญหาและนำไปปฏิบัติ……..……	36
	4.5 ประเมินผลหลังการปรับปรุง…….....	62
5	การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์……..	65
	5.1 โปรแกรมสำหรับการจัดตารางการผลิต……..	65
	5.2 โปรแกรมสำหรับการบริหารพารามิเตอร์เครื่องจักร…….……	72
	5.3 โปรแกรมเว็บอินทราเน็ตสำหรับเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์……..	98
6	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ……...	105
	6.1 สรุปผลการวิจัย……	109
	6.2 ปัญหาและอุปสรรค…….	110
	6.3 ข้อเสนอแนะ…….	111
รายการอ้างอิง……		112
ภาคผนวก……..		114
	ภาคผนวก ก ข้อมูลการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา……..	115
	ภาคผนวก ข แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล……..	128
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....		130

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ เพื่อกำหนดสาเหตุของการส่งรุ่นล่าช้า…….. 29
ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการส่งรุ่นล่าช้า…….. 34
ตารางที่ 4.3 เวลาที่ใช้ในแต่กิจกรรมในการเปลี่ยนรุ่น (ก่อนการปรับปรุง)……. 39
ตารางที่ 4.4 การวิเคราะห์กิจกรรมต่างๆ เป็นกิจกรรมภายนอกหรือภายใน…….. 41
ตารางที่ 4.5 การกำหนดกิจกรรมต่างๆ เป็นกิจกรรมภายนอกหรือภายใน……... 50
ตารางที่ 4.6 ความสัมพันธ์ของกิจกรรมภายในกับลักษณะกิจกรรมต่างๆ……. 51
ตารางที่ 4.7 ชื่อพารามิเตอร์ (ก่อนการปรับปรุง)……. 52
ตารางที่ 4.8 ตัวอย่างพารามิเตอร์สำหรับไดขนาด 40-60 (หลังการปรับปรุง)…….. 53
ตารางที่ 4.9 ตัวอย่างพารามิเตอร์สำหรับไดขนาด 181 – 200 (หลังการปรับปรุง)…… 53
ตารางที่ 4.10 เวลาที่ใช้เฉลี่ยในแต่กิจกรรมในการเปลี่ยนรุ่น (ก่อนและหลังการปรับปรุง)…… 62
ตารางที่ 5.1 ลำดับความสำคัญในการจัดตารางการผลิต…….. 67
ตารางที่ 5.2 ตัวอย่างการจัดตารงการผลิต (ก่อนการปรับปรุง)……. 67
ตารางที่ 5.3 ประเภทพารามิเตอร์และการควบคุม (ก่อนปรับปรุง)…… 72
ตารางที่ 5.4 คำอธิบายพารามิเตอร์สำหรับกำหนดขนาดและลักษณะได…… 74
ตารางที่ 5.5 คำอธิบายพารามิเตอร์สำหรับการหยอดกาว……. 75
ตารางที่ 5.6 คำอธิบายพารามิเตอร์สำหรับการหยิบไดออกจากเวเฟอร์…… 76
ตารางที่ 5.7 คำอธิบายพารามิเตอร์สำหรับการหยอดกาว…… 77
ตารางที่ 5.8 ประเภทพารามิเตอร์และลักษณะพารามิเตอร์……... 79
ตารางที่ 5.9 ตัวอย่างการกำหนด X,Y สำหรับลีดเฟรมต่างๆ…… 80
ตารางที่ 5.10 การกำหนดพารามิเตอร์ที่สำคัญซึ่งจะมีผลกระทบต่อค่าความหนากาวและTilted Die…… 82
ตารางที่ 5.11 ชุดการทดลองหลัก……... 83
ตารางที่ 5.12 ตัวอย่างชุดการทดลองย่อยสำหรับชุดการทดลองหลักที่ 1…… 84
ตารางที่ 5.13 พารามิเตอร์ใหม่สำหรับไดขนาด 40-60…….. 87
ตารางที่ 5.14 พารามิเตอร์ใหม่สำหรับไดขนาด 61-80…….. 87
ตารางที่ 5.15 พารามิเตอร์ใหม่สำหรับไดขนาด 81-100…… 88
ตารางที่ 5.16 พารามิเตอร์ใหม่สำหรับไดขนาด 101-120……. 88

หน้า

ตารางที่ 5.17 พารามิเตอร์ใหม่สำหรับไดขนาด 121-140…….. 89
ตารางที่ 5.18 พารามิเตอร์ใหม่สำหรับไดขนาด 141-160…….. 89
ตารางที่ 5.19 พารามิเตอร์ใหม่สำหรับไดขนาด 161-180…….. 90
ตารางที่ 5.20 พารามิเตอร์ใหม่สำหรับไดขนาด 181 – 200……... 90
ตารางที่ 5.21 ความสัมพันธ์ระหว่างพารามิเตอร์สำหรับขนาดไดและชนิดกาวและชื่อพารามิเตอร์…….....…….. 91
ตารางที่ 5.22 กำหนดพารามิเตอร์ให้ตรงกับ BOM number……..……... 92
ตารางที่ 5.23 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดไดกับหัวหยิบไดและหัวหยอดกาว……... 101
ตารางที่ 5.24 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดไดกับเข็มแทงได…….. 101
ตารางที่ 6.1 เวลาที่ใช้เฉลี่ยในแต่กิจกรรมในการเปลี่ยนรุ่น (ก่อนและหลังการปรับปรุง)…….. 107

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1.1 ปริมาณการผลิตในปี ม.ค. 2552- ก.ย. 2553…….. 1
ภาพที่ 1.2 จำนวนรุ่นที่ไม่สามารถส่งให้กับลูกค้าได้ทันเวลากำหนด (ม.ค.53 – ก.ย.53)……. 2
ภาพที่ 1.3 เครื่องจักรในกระบวนการติดได…… 3
ภาพที่ 2.1 ผลประโยชน์ที่ได้จากการทำ SMED…… 7
ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนการลดเวลาการปรับแต่งเครื่องจักร……. 8
ภาพที่ 2.3 ตัวอย่างแผนภูมิก้างปลา…….. 11
ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย…….. 12
ภาพที่ 4.1 ผลิตภัณฑ์ที่โรงงานตัวอย่างทำการผลิต……. 17
ภาพที่ 4.2 ปริมาณผลผลิตต่อเครื่องต่อชั่วโมงของเครื่องแต่ละกระบวนการการผลิต……... 18
ภาพที่ 4.3 จำนวนเครื่องจักรในแต่ละกระบวนการการผลิต…….. 18
ภาพที่ 4.4 ขั้นตอนการผลิตวงจรรวม……. 19
ภาพที่ 4.5 แผนผังโครงสร้างองค์กรของโรงงานกรณีศึกษา……... 21
ภาพที่ 4.6 รุ่นที่ไม่สามารถผลิตได้ทันเวลากำหนด (ม.ค.53-ก.ย.53)……... 22
ภาพที่ 4.7 กระบวนผลิตที่ส่งรุ่นให้กระบวนการผลิตถัดไปไม่ทันเวลา (ม.ค.53-ก.ย.53)…….. 22
ภาพที่ 4.8 สาเหตุของรุ่นที่ไม่สามารถผลิตได้ทันเวลาที่กระบวนการติดได (ม.ค.53-ก.ย.53).. 23
ภาพที่ 4.9 ขั้นตอนการติดได (Die bond process)…….. 24
ภาพที่ 4.10 วัสดุต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตในกระบวนการติดได…… 24
ภาพที่ 4.11 จำนวนรุ่นที่ไม่สามารถส่งได้ทันเวลา ที่กระบวนการติดได (ม.ค.53-ก.ย.53)…… 25
ภาพที่ 4.13 เวลาเฉลี่ยต่อรุ่นที่อยู่ในกระบวนการติดได (ม.ค.53-ก.ย.53)…… 26
ภาพที่ 4.14 ประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์เครื่องจักรเครื่องจักร (ม.ค.53-ก.ย.53)…….. 26
ภาพที่ 4.15 สาเหตุของการใช้เครื่องจักรไม่เต็มเวลา (ม.ค.53-ก.ย.53)…… 27
ภาพที่ 4.16 คุณภาพชิ้นงานในกระบวนการติดได (ม.ค.53-ก.ย.53)……. 27
ภาพที่ 4.17 สาเหตุต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อการส่งรุ่นได้ล่าช้า…… 28
ภาพที่ 4.18 ขั้นตอนการทำงานในกระบวนการผลิตการติดได (ก่อนปรับปรุง)…… 35
ภาพที่ 4.19 ขั้นตอนการเปลี่ยนรุ่น……. 36
ภาพที่ 4.20 ขั้นตอนการจ่ายรุ่นเข้าเครื่องจักร (ก่อนปรับปรุง)…….. 37

หน้า

ภาพที่ 4.21 ขั้นตอนการลดเวลาการเปลี่ยนรุ่น…….. 38
ภาพที่ 4.22 ลักษณะการควบคุมพารามิเตอร์ (หลังการปรับปรุง)……. 54
ภาพที่ 4.23 ลักษณะการใช้งานโปรแกรม Library…… 55
ภาพที่ 4.24 ขั้นตอนการเลือกเครื่องและอุปกรณ์…….. 56
ภาพที่ 4.25 ลักษณะการใช้งานเว็บอินทราเน็ตสำหรับในการเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์….. 57
ภาพที่ 4.26 จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ไปกับรุ่นนั้นๆ (ก่อนปรับปรุง)…….. 58
ภาพที่ 4.27 จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ไปกับรุ่นนั้นๆ (หลังปรับปรุง)……... 59
ภาพที่ 4.28 จัดเตรียมชุดหยิบลีดเฟรม…….. 60
ภาพที่ 4.29 ขั้นตอนการทำงานในกระบวนการผลิตการติดได (หลังการปรับปรุง)……... 61
ภาพที่ 4.30 เปรียบเทียบรุ่นที่ส่งไม่ทันเวลาที่กระบวนการติดได (ก่อนและหลังปรับปรุง)…… 63
ภาพที่ 4.31 ยูนิตที่ไม่สามารถส่งไปได้ทันเวลากำหนด (ก่อนและหลังปรับปรุง)…….. 63
ภาพที่ 4.32 ประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์เครื่องจักรเครื่องจักร (ก่อนและหลังปรับปรุง)…… 64
ภาพที่ 5.1 ข้อมูลต่างๆ ในเอกสารการผลิต…… 66
ภาพที่ 5.2 Flow Chart ของการจัดตารางการผลิต…… 68
ภาพที่ 5.3 ขั้นตอนการจัดตารางการผลิต ขั้นตอนที่ 1…….. 69
ภาพที่ 5.4 ขั้นตอนการจัดตารางการผลิต ขั้นตอนที่ 2…….. 70
ภาพที่ 5.5 ขั้นตอนการจัดตารางการผลิต ขั้นตอนที่ 3…….. 71
ภาพที่ 5.6 การกำหนดตำแหน่ง X,Y สำหรับในการหยอดกาวและติดได…… 73
ภาพที่ 5.7 กำหนดขนาดและลักษณะไดที่เครื่องจักรแสดง…….. 74
ภาพที่ 5.8 ลักษณะหยอดกาวให้ได้ขนาดตามที่ต้องการ…….. 75
ภาพที่ 5.9 การหยิบไดออกจากเวเฟอร์…….. 76
ภาพที่ 5.10 ลักษณะการวางไดลงบนกาวที่อยู่บนลีดเฟรม…….. 77
ภาพที่ 5.11 ตัวอย่างพารามิเตอร์…….. 78
ภาพที่ 5.12 การกำหนด X,Y สำหรับในการหยอดกาวและติดได(ตัวอย่าง)……..... 80
ภาพที่ 5.13 คุณภาพในการควบคุมหลังการปรับแต่งเครื่องจักร…….. 81
ภาพที่ 5.14 ตัวอย่างการวิเคราะห์ค่าความหนากาว……. 85
ภาพที่ 5.15 ตัวอย่างการวิเคราะห์ค่า Tilted Die…….. 86
ภาพที่ 5.16 ตัวอย่าง BOM Number สำหรับโปรแกรม Library สำหรับจัดการพารามิเตอร์
เครื่องจักร……..... 92

หน้า

ภาพที่ 5.17 ตัวอย่างข้อมูลรุ่นสำหรับโปรแกรม Library สำหรับจัดการพารามิเตอร์เครื่องจักร..... 93
ภาพที่ 5.18 Flow Chart ของ โปรแกรม Library สำหรับจัดการพารามิเตอร์เครื่องจักร…….. 94
ภาพที่ 5.19 ขั้นตอนการโหลดพารามิเตอร์เข้าเครื่องจักรในขั้นตอนที่1-3……. 95
ภาพที่ 5.20 ขั้นตอนการโหลดพารามิเตอร์เข้าเครื่องจักรในขั้นตอนที่ 4……... 96
ภาพที่ 5.21 ขั้นตอนการโหลดพารามิเตอร์เข้าเครื่องจักรในขั้นตอนที่ 5……... 96
ภาพที่ 5.22 ขั้นตอนการโหลดพารามิเตอร์เข้าเครื่องจักรในขั้นตอนที่ 6……... 97
ภาพที่ 5.23 ขั้นตอนการโหลดพารามิเตอร์เข้าเครื่องจักรในขั้นตอนที่ 7……... 97
ภาพที่ 5.24 ขั้นตอนการเลือกเครื่องและอุปกรณ์ (ก่อนการปรับปรุง)……... 99
ภาพที่ 5.25 ข้อมูลรุ่นสำหรับการเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์…… 100
ภาพที่ 5.26 Flow Chart โปรแกรมเว็บอินทราเน็ตสำหรับเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์……. 102
ภาพที่ 5.27 ขั้นตอนการเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ในขั้นตอนที่ 1……... 103
ภาพที่ 5.28 ขั้นตอนการเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ในขั้นตอนที่ 2……... 103
ภาพที่ 5.29 ขั้นตอนการเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ในขั้นตอนที่ 3……... 104
ภาพที่ 5.30 ขั้นตอนการเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ในขั้นตอนที่ 4……... 104
ภาพที่ 6.1 ขั้นตอนการทำงานในกระบวนการผลิตการติดได (หลังการปรับปรุง)……. 106
ภาพที่ 6.2 เปรียบเทียบรุ่นที่ส่งไม่ทันเวลาที่กระบวนการติดได (ก่อนและหลังปรับปรุง)…….. 108
ภาพที่ 6.3 ยูนิตที่ไม่สามารถส่งให้กับกระบวนการถัดไปได้ทันเวลากำหนด (ก่อนและหลังปรับปรุง)……... 108
ภาพที่ 6.4 การใช้ประโยชน์เครื่องจักรเครื่องจักร (ก่อนและหลังปรับปรุง)…… 109

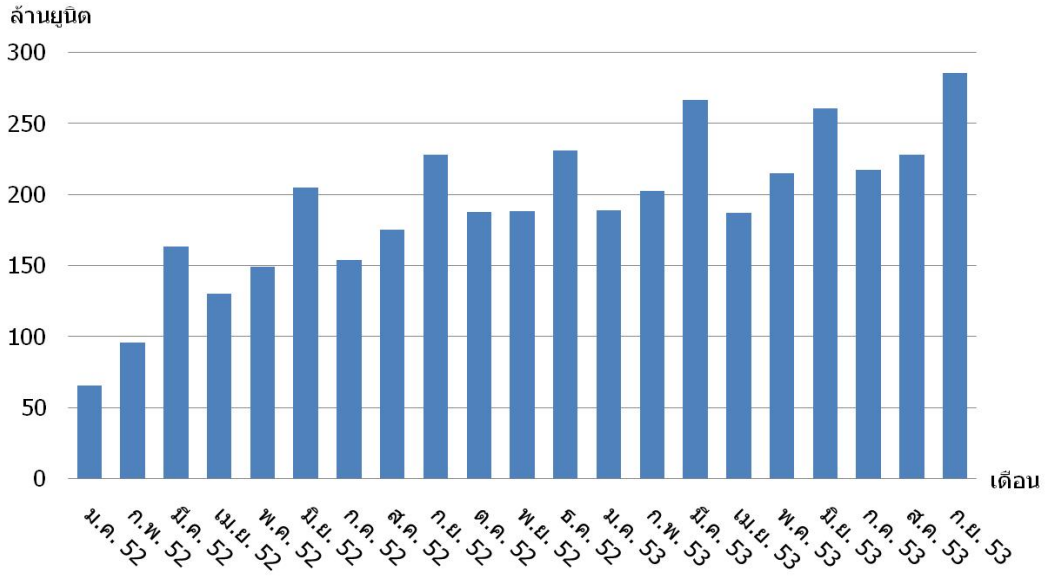
บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายให้กับมนุษย์ในด้านต่างๆ อีกทั้งได้แทรกไปอยู่ในทุกๆ กลุ่มธุรกิจ เช่น ยานยนต์ โทรคมนาคม ปิโตรเคมี เป็นต้น ทำให้อุตสาหกรรมการผลิตวงจรรวมมีการเจริญเติบโตขึ้นอย่างมาก และมีการเพิ่มกำลังการผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้พอกับปริมาณการใช้งานในด้านต่างๆ ในขณะเดียวกันในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์มีการแข่งขันกันทางธุรกิจสูง การส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้ทันเวลาตามที่ลูกค้ากำหนด เป็นสิ่งที่สร้างความมั่นใจให้กับลูกค้าในการสั่งสินค้าและโอกาสในการทำผลกำไรของบริษัทให้มากยิ่งขึ้น

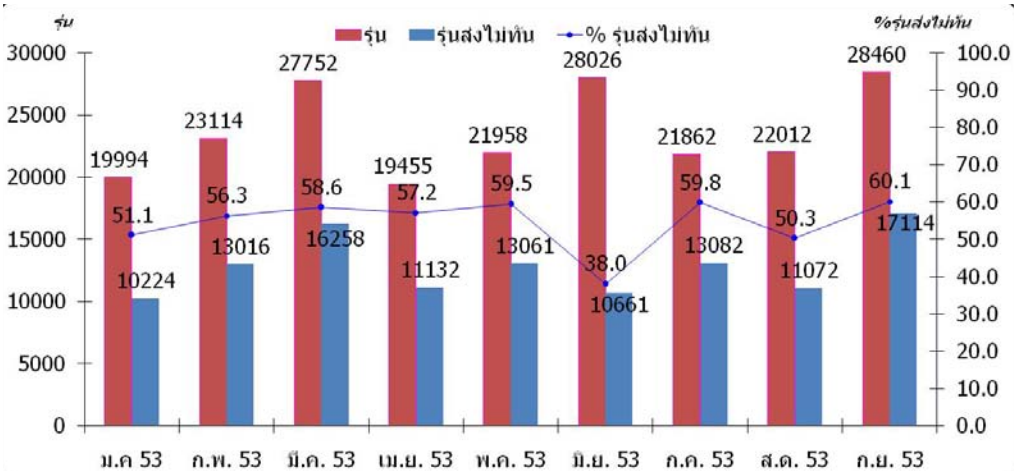
กรณีศึกษาของโรงงานผลิตวงจรรวมมีปริมาณการสั่งผลิตที่มีแนวโน้ม เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในแต่ละเดือน ในปี 2552 ถึง 2553 มีกำลังการผลิตเพิ่มขึ้นจากประมาณ 60 ล้านหน่วยในช่วงต้นปี 2552 เป็นประมาณ 285 ล้านหน่วยในปลายปี 2553 ดังภาพที่ 1.1



หมายเหตุ ข้อมูลอ้างอิงในภาคผนวก ก ข้อที่ 1

ภาพที่ 1.1 ปริมาณการผลิตในปี ม.ค. 2552- ก.ย. 2553

ในกระบวนการผลิต การส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้าทันตามที่กำหนด เป็นส่วนสำคัญไม่น้อยไปกว่าคุณภาพของผลิตภัณฑ์ จากข้อมูลการผลิตใน เดือน มกราคม-กันยายน ปี 2553 พบว่ามีจำนวนรุ่นที่ไม่สามารถส่งให้ลูกค้าได้ทันเวลาตามที่กำหนดเฉลี่ยประมาณ 54.38% ดังภาพที่ 1.2 และ 1.3



หมายเหตุ ข้อมูลอ้างอิงในภาคผนวก ก ที่ 2

ภาพที่ 1.2 จำนวนรุ่นที่ไม่สามารถส่งให้กับลูกค้าได้ทันเวลากำหนด (ม.ค.53 – ก.ย.53)

จากข้อมูลข้างต้นซึ่งจะเห็นว่าปริมาณการสั่งซื้อของลูกค้ามายังโรงงานกรณีศึกษามีปริมาณสูงมากขึ้น แต่ประสิทธิภาพการส่งรุ่นให้ลูกค้าได้ทันเวลาที่กำหนดมีอยู่ประมาณ 45.62% ซึ่งอยู่ในระดับที่ต่ำมากซึ่งจะมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการแข่งขันกับโรงงานอื่นๆ

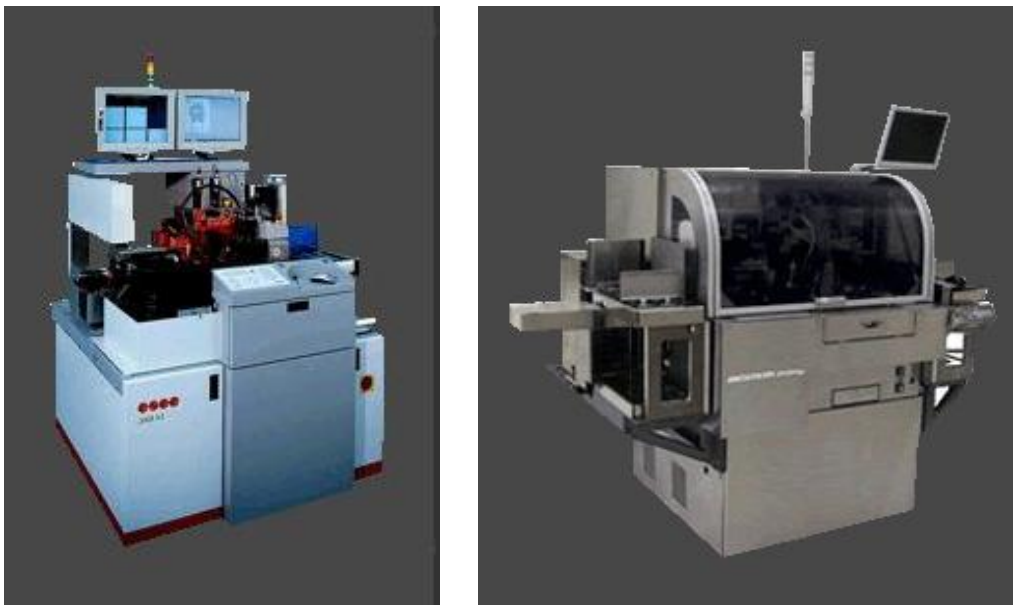
งานวิจัยฉบับนี้เป็นการศึกษาโรงงานผลิตวงจรรวม (Integrated Circuit, IC) ซึ่งจะทำการศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการผลิต เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตที่มีปัญหามากที่สุดในกระบวนการผลิตวงจรรวม จากผลการศึกษาพบว่ากระบวนการติดไดหรือชิป(Chip) (Die bond process) เป็นกระบวนการผลิตที่ปัญหาในการส่งรุ่นให้กระบวนการถัดไปไม่ทันเวลามากที่สุด ซึ่งเป็นผลทำให้โรงงานกรณีศึกษาส่งรุ่นให้ลูกค้าไม่ทันเวลาในท้ายที่สุด

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการติดได (Die bond process) หรือ ชิป (Chip) ให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. ทำการศึกษาขั้นตอนทำงานที่กระบวนการติดได (Die bond process) เท่านั้น
2. ครอบคลุมเครื่องจักรทุกรุ่นที่อยู่ในกระบวนการติดได โดยประกอบไปด้วย รุ่น ESEC 2008 และ รุ่นCANON



(ก) ESEC 2008 (ข) CANON

ภาพที่ 1.3 เครื่องจักรในกระบวนการติดได

1.4 ดัชนีชี้วัดของงานวิจัย

1. เปอร์เซ็นต์รุ่นที่ส่งรุ่นไม่ทันเวลา
2. ค่าการใช้ประโยชน์เครื่องจักร (Machine utilization)
3. ระยะเวลาของรุ่นที่อยู่ในกระบวนการติดได

1.5 ขั้นตอนการศึกษาวิจัย

1. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องเทคนิคด้านการจัดการการผลิตและการปรับปรุงการเปลี่ยนรุ่น
2. ศึกษาสภาพปัญหาและเก็บข้อมูลการดำเนินงานกระบวนการผลิตของโรงงาน
3. วิเคราะห์และหาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการติดได

4. ประยุกต์ใช้เทคนิคการจัดการการผลิตในการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับช่วยการวางแผนการผลิต
5. ประยุกต์ใช้เทคนิค SMED ในการวิเคราะห์ปัญหาที่มีผลต่อการเปลี่ยนรุ่น
6. ทำการเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง ของ %รุ่นที่ไม่สามารถผลิตได้ทันเวลา
7. สรุปผลการดำเนินการวิจัยและข้อเสนอแนะ
8. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อเพิ่ม Output ที่ผลิตได้ต่อหน่วยชั่วโมง
2. เพื่อเพิ่มกำลังความความสามารถของเครื่อง
3. เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจศึกษาและนำไปเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้กับงานวิจัยที่ เกี่ยวข้องต่อไป
4. เพื่อสามารถส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้าได้ทันกำหนด

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต โดยสามารถแบ่งได้เป็นส่วนต่างๆ ดังนี้

- **<u>ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง</u>**
  - การเพิ่มผลผลิต (Productivity improvement)
  - ความสูญเสียหลักจากเครื่องจักร
  - Single Minute Exchange of Die (SMED)
  - การจัดลำดับงานโดยใช้กฎความสำคัญ
  - ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพในการจัดลำดับความสำคัญ
  - แผนผังก้างปลา (Fish bone diagram)

- **<u>งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</u>**
  - งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประสิทธิภาพการเพิ่มผลผลิต (Productivity improvement)

2.1 <u>ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง</u>

2.1.1 <u>การเพิ่มผลผลิต (Productivity improvement)</u>

Shingo (1988) การเพิ่มผลผลิต คือ การปรุงปรับ “อัตราส่วน” ระหว่างผลผลิตที่ได้และสิ่งที่ป้อนเข้าไป (วัตถุดิบที่ใช้ไปเพื่อการผลิตได้ผลผลิตจำนวนนั้น) ให้ได้มากที่สุด

วิธีการเพิ่มผลผลิตสามารถทำได้หลายรูปแบบ เช่น การลดเวลาในการผลิต (Cycle Time), การลดต้นทุนของวัตถุดิบ (Material cost) การลดจำนวนของเสีย (Defect Reduction) เป็นต้น ซึ่งตามที่ Sumanth (1984) ได้กล่าวถึงประเภทของเทคนิคในการเพิ่มผลผลิตไว้ด้วยกัน 5 ประเภท ดังนี้ คือ

1. เทคนิคการเพิ่มผลผลิตโดยพิจารณาจากการทำงาน
2. เทคนิคการเพิ่มผลผลิตโดยนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการทำงาน
3. เทคนิคการเพิ่มผลผลิตโดยพิจารณารูปแบบการทำงานของพนักงาน
4. เทคนิคการเพิ่มผลผลิตโดยพิจารณาคุณค่าและรูปแบบของผลิตภัณฑ์

5. เทคนิคการเพิ่มผลผลิตโดยพิจารณาระบบการจัดการของวัสดุ

2.1.2 ความสูญเสียหลักจากเครื่องจักร

ความสูญเสียของเครื่องจักร เป็นที่ในเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตไม่ได้ตามเป้าหมายซึ่งมีสาเหตุหลัก 8 ประการคือ

1. ความสูญเสียจากเครื่องจักรการเสื่อม หรือเสียหายก่อนกำหนด (Equipment loss)
2. ความสูญเสียจากการเตรียมงานและการปรับแต่ง (Set up & adjustment loss)
3. ความสูญเสียจากการเปลี่ยนเครื่องมือ (Part change loss)
4. ความสูญเสียในช่วงเริ่มต้นงาน (Start-up loss)
5. ความสูญเสียในการเดินเครื่อง เดินๆหยุดๆ (Minor stoppage)
6. ความสูญเสียจากการความเร็วต่ำกว่าความเร็วที่กำหนด (Speed loss)
7. ความสูญเสียจากการมีของเสีย และของที่จะต้องนำกลับไปทำใหม่ (Defect & Rework loss)
8. ความสูญเสียจากการหยุดเครื่องประจำปี (Shutdown loss)

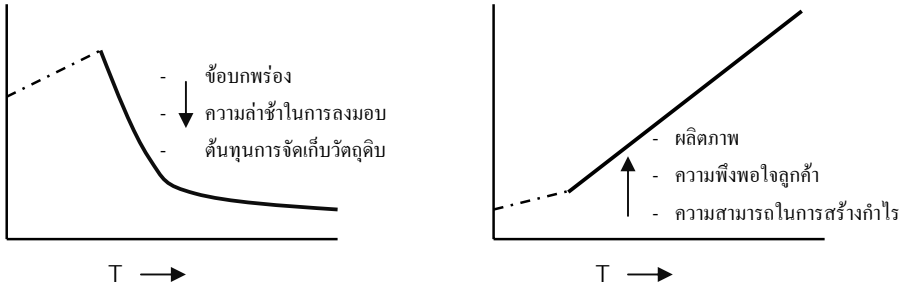
2.1.3 Single Minute Exchange of Die (SMED)

พรเทพ เหลือทรัพย์สุข และ ยุพา กลอนกลาง (2550) Single Minute Exchange of Die (SMED) ถูกพัฒนาโดย Shingo เป็นเทคนิคที่ใช้ในการลดเวลาในการปรับแต่งเครื่องจักรระหว่างรุ่น (Setup time) ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการลดเวลาในการปรับแต่งเครื่องจักรไม่เกิน 10 นาที และลดเวลาสูญเปล่า เป็นการทำให้กระบวนการปรับแต่งเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

SMED เปลี่ยนสมมติฐานที่ว่า การเปลี่ยนรุ่นต้องใช้เวลานาน เมื่อเราสามารถเปลี่ยนรุ่นได้รวดเร็ว เราก็สามารถเปลี่ยนรุ่นได้ปล่อยๆ ตามที่เราต้องการ ซึ่งหมายถึง โรงงานจะสามารถผลิตรุ่นเป็นแบบชุดเล็กๆ ซึ่งจะมีข้อได้เปรียบดังนี้

- ความยืดหยุ่น (Flexibility) : สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงได้ โดยไม่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายเนื่องมาจากมีสินค้าคงคลังมากเกินไป
- การส่งมอบรวดเร็วขึ้น (Quicker Deliver) : การผลิตสินค้าชุดเล็กทำให้ระยะเวลาการผลิต (Lead time) น้อยลง และทำให้เวลารอคอยของลูกค้าน้อยลง
- คุณภาพดีขึ้น (Better Quality) : ทำให้ชิ้นงานมีข้อบกพร่องลดลงด้วยการลดความผิดพลาดในการเปลี่ยนรุ่น

- ผลิตภาพสูงขึ้น (Higher Productivity) : การเปลี่ยนรุ่นใช้เวลาสั้นลง ทำให้เวลาหยุดเครื่อง (Downtime) ลดลงด้วย ซึ่งนั้นจะทำให้อัตราผลิตมีค่าสูงขึ้น



ภาพที่ 2.1 ผลประโยชน์ที่ได้จากการทำ SMED

ในการลดเวลาในการปรับแต่งเครื่องจักร Shingo ได้กล่าวถึงกระบวนการปรับแต่งไว้มี 3 ขั้นตอนหลัก คือ

1. แยกกิจกรรมภายในและภายนอก (Separate internal and external setup)
2. เปลี่ยนกิจกรรมภายในให้เป็นกิจกรรมภายนอก (Convert internal to external setup)
3. เปลี่ยนทุกกิจกรรมให้ง่ายต่อการปรับตั้ง (Streamlining all aspects of the setup operation)

เพื่อให้ง่ายต่อการทำงานและง่ายในการเข้าใจ ธานี ศรักุญชร (2552) ได้เพิ่มขั้นตอนการทำงานเป็น 6 ขั้นตอน แสดงดังภาพที่ 2.2

ขั้นตอน	กิจกรรมภายนอก	กิจกรรมภายใน
1. ศึกษากระบวนการปรับแต่งเครื่องจักรในสภาพปัจจุบัน		
2. วิเคราะห์กิจกรรมการปรับแต่งเครื่องจักร เพื่อแบ่งกิจกรรมภายในและภายนอก		
3. เปลี่ยนกิจกรรมภายในสู่ภายนอก		
4. ปรับปรุงกิจกรรมภายในให้เร็วขึ้น		
5. ปรับปรุงกิจกรรมภายนอกให้เร็วขึ้น		
6. จัดทำมาตรฐานการปรับแต่งเครื่องจักรใหม่		

ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนการลดเวลาการปรับแต่งเครื่องจักร

2.1.4 <u>การจัดลำดับงานโดยใช้กฎความสำคัญ</u>

วชิรพงษ์ สาลีสิงห์ (2546) การวางแผนการผลิตในขั้นตอนเดียวสามารถจัดลำดับการทำงานให้เหมาะสมกับลักษณะงานนั้นๆ หมายถึง การทำให้ระยะเวลาการทำงานรวม (Total lead time) สั้นที่สุด ซึ่งใช้เทคนิคการจัดลำดับงานโดยใช้กฎความสำคัญ (Priority rule for dispatching jobs) ซึ่งสามารถจัดการทำงานได้ 4 วิธี

1. First come first serve (FCFS)
2. Shortest processing time (SPT)
3. Earliest due date (EDD)
4. Longest processing time (LPT)

FCFS คือ การจัดลำดับการทำงานโดยเลือกทำงานที่เข้ามาก่อนเป็นอันดับแรก และทำงานที่เข้ามาทีหลังเป็นลำดับต่อไป ซึ่งการจัดการทำงานแบบนี้จะเหมาะกับงานบริการ ต่างๆ เพราะมีความยุติธรรม งานที่มาก่อนก็ควรที่จะทำก่อน แต่ไม่เหมาะสมกับการผลิตเนื่องจากจะมี

ประสิทธิภาพต่ำ เพราะถ้ามีงานที่ใช้เวลามากเข้ามาในระบบ ก็จะทำให้งานอื่นๆ เกิดการรอคอยนาน

SPT คือ การจัดลำดับการทำงานโดยจะเริ่มจากงานที่ใช้เวลาในการผลิตน้อยที่สุดก่อนเป็นอันดับแรก และจึงทำงานที่ใช้เวลามากถัดไป ซึ่งจะเห็นว่าเป็นการลดเวลาที่ใช้ในการผลิต และพยายามเอางานออกไปให้มากที่สุด ซึ่งจะทำให้เวลาเฉลี่ยงานในระบบจะมีค่าต่ำที่สุด ลดงานคงเหลือในระหว่างการผลิต และสามารถประหยัดพื้นที่การจัดเก็บ แต่ในทำนองเดียวกันก็จะมีผลเสียสำหรับ งานที่ใช้เวลาในการผลิตนานๆ จะถูกผลักดันให้ไปอยู่ในการผลิตท้ายๆ ทำให้เกิดการรอ คอยนาน โดยเฉพาะกรณีที่มีงานมาแทรกอยู่เสมอทำให้งานที่ให้เวลานานยิ่งเกิดการรอคอยยิ่งนานขึ้น

EDD คือ การจัดลำดับการทำงานโดยจะเริ่มจากการทำงานโดยเลือกงานที่มีกำหนดการส่งมอบเร็วที่สุดก่อน และจึงทำงานที่มีเวลาส่งมอบช้ากว่าเป็นงานถัดไป ซึ่งการจัดลำดับงานประเภทนี้จะมุ่งเน้นการลดเวลาล่าช้าในการส่งมอบ ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป แต่วิธีการ EDD ไม่ได้นำเอาเวลาที่ใช้มารวมพิจารณาถ้ามีการเข้ามาในระบบมากก็จะทำให้เกิดงานรอการผลิตสูง

LPT คือ การจัดลำดับการทำงานโดยจะเริ่มจากการทำงานโดยเลือกงานที่มีเวลาการทำงานที่สูงที่สุดก่อน จึงทำงานที่ใช้เวลาน้อยกว่าเป็นงานถัดมา ซึ่งโดยทั่วไปแล้วมักจะเป็นวิธีที่ส่งผลเสียกับระบบการผลิต เพราะจะใช้เวลาการผลิตนานและยังทำให้ประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรด้านการผลิตต่ำ

2.1.5 <u>ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพในการจัดลำดับความสำคัญ</u>

วชิรพงษ์ สาลีสิงห์ (2546) ดัชนีการวัดประสิทธิภาพหลังการการจัดลำดับความสำคัญในการทำงาน มีวิธีการวัดดัชนีประสิทธิภาพด้วยกัน 4 วิธีดังนี้

1. Average Completion Time

คือเวลาโดยเฉลี่ยทั้งหมดของการแล้วเสร็จของงาน ซึ่งหาได้จากการนำ เอาเวลาที่ใช้ในการทำงาน (Processing Time) และเวลาที่ต้องรอคอยการเข้าผลิต (Idle Time) ของทุกๆ งานมารวมกัน ซึ่งเรียกรวมกันว่า “เวลาทั้งหมดในการทำงาน” (Total Flow Time) แล้วนำ เวลาดังกล่าวนี้มาหารด้วยจำนวนงานทั้งหมดที่มี ก็จะได้ค่าเฉลี่ยของการทำงานในงานแต่ละงาน หรือสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังต่อไปนี้

$$\text{Average Completion Time} = \frac{\text{Total Flow time Time}}{\text{No. Of Jobs}} \quad (1)$$

2. % Utilization

คือ ดัชนีชี้วัดความสามารถในการใช้ทรัพยากรต่างๆ ในการผลิตโดยจะเน้นหนักในเรื่องของเวลาที่ต้องสูญเสียไปเนื่องจากการรอคอย (Idle Time) เป็นสำคัญ ซึ่งหากจัดลำดับความสำคัญในการทำงานได้ดีก็จะส่งผลให้เวลาที่ต้องรอคอยการผลิตของแต่ละงานลดน้อยลง และทำให้ประสิทธิภาพในการใช้งานทรัพยากรในการผลิตต่างๆ สูงตามไปด้วย ในการหาค่าดัชนี Utilization สามารถหาได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$\% \text{ Utilization} = \frac{\text{Total Processing Time}}{\text{Total Flow Time}} \quad (2)$$

Total Processing Time : เวลาที่ใช้ในการทำงานทั้งหมดของแต่ละงานรวมกัน

Total Flow Time : เวลาที่ใช้ในการทำงานบวกกับเวลาที่ต้องสูญเสียไปเนื่องจากการรอคอยของแต่ละงานรวมกัน

3. Average No. Of Jobs In System

คือ ค่าเฉลี่ยของจำนวนงานที่เข้ามาในระบบต่อหน่วยเวลา เป็นดัชนีที่ชี้วัดปริมาณภาระงานของพนักงานว่ามากน้อยเพียงใด ในบางครั้งการจัดลำดับของการทำงานในแบบต่างๆ อาจจะให้เวลาแล้วเสร็จของงานเท่าๆกันแต่ถ้าหากมาพิจารณาดูที่ค่าดัชนีดังกล่าวนี้อาจพบว่าวิธีการจัดลำ ดับงานแบบหนึ่งอาจให้ค่าเฉลี่ยของจำนวนงานที่ทำ ต่อหน่วยเวลาสูงกว่าอีกแบบหนึ่ง ซึ่งหมายความว่าในการจัดงานแบบที่ให้ค่าเฉลี่ยของจำนวนงานที่ทำต่อหน่วยเวลาสูงนั้นพนักงานจะมีภาระงานหนัก (งานยุ่ง) มากกว่าแบบที่ให้ค่าเฉลี่ยของจำนวนงานที่ทำต่อหน่วยเวลาน้อยกว่า ในการหาค่าดัชนีดังกล่าวสามารถหาได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$\% \text{ Average No. Of Jobs In System} = \frac{\text{Total Flow Time}}{\text{Total Processing Time}} \quad (3)$$

4. Average Job Lateness

คือ ค่าเฉลี่ยของความล่าช้าของงานแต่ละงานเมื่อเทียบกับกำหนดแล้วเสร็จ (Due Date) ค่าดัชนีตัวนี้มักได้รับความสนใจมากเป็นพิเศษ เนื่องจากในทางปฏิบัติแล้วการจัดงานโดยมุ่งเน้น

ในเรื่องของการลดการส่งมอบงานที่ล่าช้ามักเป็นสิ่งสำคัญเสมอ แต่ถึงกระนั้นก็ตาม หากมุ่งความสนใจในดัชนีชี้วัดตัวนี้มากจนเกินไปโดยไม่พิจารณาถึงค่าดัชนีตัวอื่นๆ ประกอบ แน่นอนว่าประสิทธิภาพโดยรวมของการผลิตย่อมต่ำแน่ถึงแม้ว่าเราจะไม่มีการส่งมอบงานที่ล่าช้าเลยก็ตามที ในการหาค่าดัชนี Average Job Lateness สามารถหาได้จากสมการดังต่อไปนี้

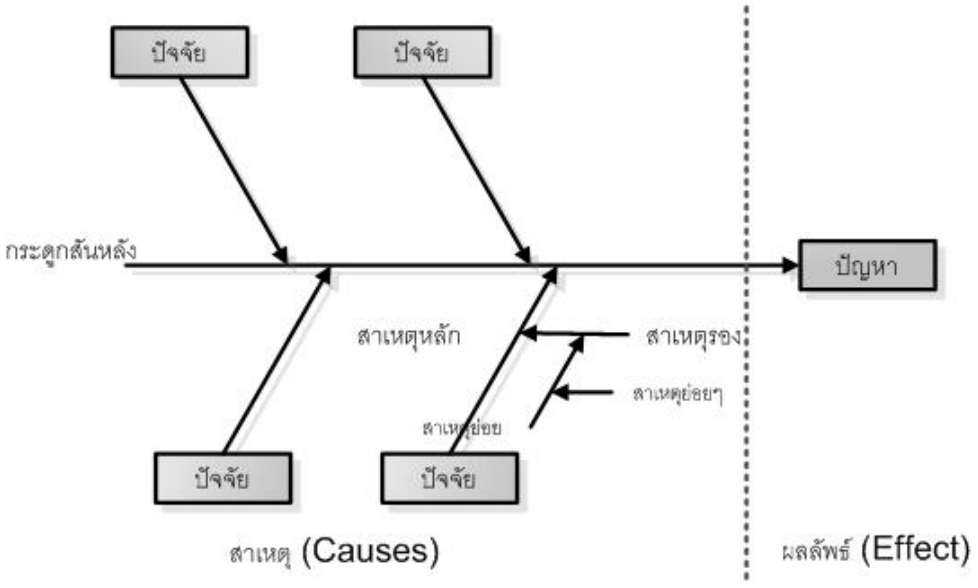
$$\text{Avg. job lateness} = \frac{\text{Total late Time}}{\text{No. of job}} \quad (4)$$

Total Late Days : จำนวนวันทั้งหมดในการส่งมอบงานที่ล่าช้ากว่ากำหนดของทุกงานรวมกัน

No. Of Jobs : จำนวนงานทั้งหมดที่มีในสถานีการทำงานนั้น

2.1.6 <u>แผนผังก้างปลา (Fish bone diagram)</u>

เสรี ยูนิพันธ์, จรูญ มหิทธาฟองกุล และดำรง ทวีแสงสกุลไทย (2528) ผังก้างปลา (Fish Bone Diagram) หรือ หลายๆ คนอาจรู้ จักในชื่อของแผนผัง อิชิกาว่า (Ishikawa Diagram) ซึ่งได้รับการพัฒนาครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1943 โดย ศาสตราจารย์คาโอรุ อิชิกาว่า แห่งมหาวิทยาลัยโตเกียวเป็นแผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น (Possible Cause)



ภาพที่ 2.3 ตัวอย่างแผนภูมิก้างปลา

วิธีการสร้างแผนผังสาเหตุและผลหรือผังก้างปลา สิ่งสำคัญในการสร้างแผนผัง คือ ต้องทำเป็นทีม เป็นกลุ่มซึ่งจะได้มีการระดมสมอง โดยใช้ขั้นตอน 6 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. กำหนดประโยคปัญหาที่หัวปลา
2. กำหนดกลุ่มปัจจัยที่จะทำให้เกิดปัญหานั้นๆ
3. ระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัย
4. หาสาเหตุหลักของปัญหา
5. จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ
6. ใช้แนวทางการปรับปรุงที่จำเป็น

การกำหนดปัจจัยบนก้างปลา โดยส่วนมากมักจะใช้หลักการ 4M 1E เป็นกลุ่มปัจจัย (Factors) เพื่อจะนำไปสู่การแยกแยะสาเหตุต่างๆ ซึ่ง 4M 1E นี้มาจาก

M - Man	: คนงาน หรือพนักงาน หรือบุคลากร
M – Machine	: เครื่องจักรหรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก
M - Material	: วัตถุดิบหรืออะไหล่ อุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ในกระบวนการ
M - Method	: กระบวนการทำงาน
E - Environment	: อากาศ สถานที่ ความสว่าง และบรรยากาศการ – ทำงาน

2.2 <u>งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</u>

การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตสามารถทำได้หลายวิธีการซึ่งจะขึ้นอยู่กับแต่ละสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งพบว่ามีผู้วิจัยหลายๆ ท่านได้ทำการเพื่อค้นหาวิธีการในเหมาะสมกับปัญหาและเหตุการณ์ต่างๆ อยู่ตลอดเวลา

Sheri Coble Trovinger and Roger E. Bohn (2552) ประยุกต์เทคนิค Single minute exchange of dies (SMED) ที่พัฒนาโดย Shigo เพื่อจำแนกการกิจกรรมในการปรับแต่งเครื่องจักรในแต่ละส่วน เป็นกิจกรรมภายในและภายนอก เพื่อในการปรับปรุงกิจกรรมการในงานให้ใช้เวลาน้อยที่สุดซึ่งจะทำให้อัตราการทำงานของเครื่องจักรสูงขึ้น

จันทร์ฑา นาควชิรตระกูล, ประภาส ศุภศิริสัตยากุล และ นุกูล ม้าแล้ว (2551) ได้ประยุกต์ใช้เทคนิค SMED, ECRS มาประยุกต์ใช้ปรับแต่งกระบวนการทำงานในส่วน การเปลี่ยน

รุ่นและการทำงานในขั้นตอนต่างๆ เพื่อลดเวลาการทำงานให้ได้มากที่สุด ซึ่งจะได้ประสิทธิภาพของเครื่องจักรสูงสุดตามมา

นายอานนท์ ปาละพันธ์ (2552) ใช้แนวคิดแบบย้อนหลัง ในการปรับปรุงการงานทำงานพื้นฐานสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ขั้นตอนคือ วัดอะไร จะวัดอย่างไร และปรับปรุงอย่างไร เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานซึ่งมีผลให้ประสิทธิภาพการทำงานสูงขึ้น

บรรหาญ ลิลา (2551) นำเสนอวิธีการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า ในการบวนการเตรียมส่วนผสมอาหาร โดยประยุกต์ใช้การจัดทำดับการทำงานแบบ EDD และ LPT ซึ่งเป็นการจัดลำดับการทำงานเพื่อให้ได้ผลงานหรือประสิทธิภาพการทำงานที่ดีขึ้น

นางสาวดวงตา ละเอียดดี (2549) ประยุกต์การจัดทำแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้สอดคล้องกับแผนการผลิตที่ไม่แน่นอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและเตรียมความพร้อมข้อเครื่องจักรและรับมือกับแผนการผลิตที่ไม่แน่นอน และยังลดอัตราการหยุดการทำงานของเครื่องจักร ผู้วิจัยได้แยกประเภทของงานได้ 3 ประเภท คือ 1. การปรับปรุงระบบงานปัจจุบัน โดยกำหนดมารตราฐานการปฏิบัติงานที่จำเป็น สร้างระบบโครงสร้างเอกสาร 2. การสร้างระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้เป็นมาตรฐานและนำมาปฏิบัติกับเครื่องจักรหลัก 3. การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยสนับสนุนระบบงานซ่อมบำรุงของหน่วยงานปัจจุบัน

จากงานวิจัยที่ผ่านมาจะเห็นว่าการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตนั้นสามารถทำได้หลายรูปแบบด้วยกัน เช่น การวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพ การลดเวลาการเปลี่ยนรุ่น การจัดตารางการผลิต การจัดวิธีการทำงาน ซึ่งก็ล้วนแต่มีเป้าหมายเดียวกันคือทำให้ประสิทธิภาพของการผลิตนั้นดีมากยิ่งขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

สำหรับงานวิธีการดำเนินการวิจัยในบทนี้ จะกล่าวถึงภาพรวมในการดำเนินการศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงาน ว่ามีแนวทางการแก้ปัญหาอย่างไร โดยขั้นตอนการศึกษาวิจัยได้ถูกแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอนดังแสดงในภาพที่ 3.1

ขั้นตอนที่ 1 : การกำหนดจุดที่ต้องการปรับปรุง

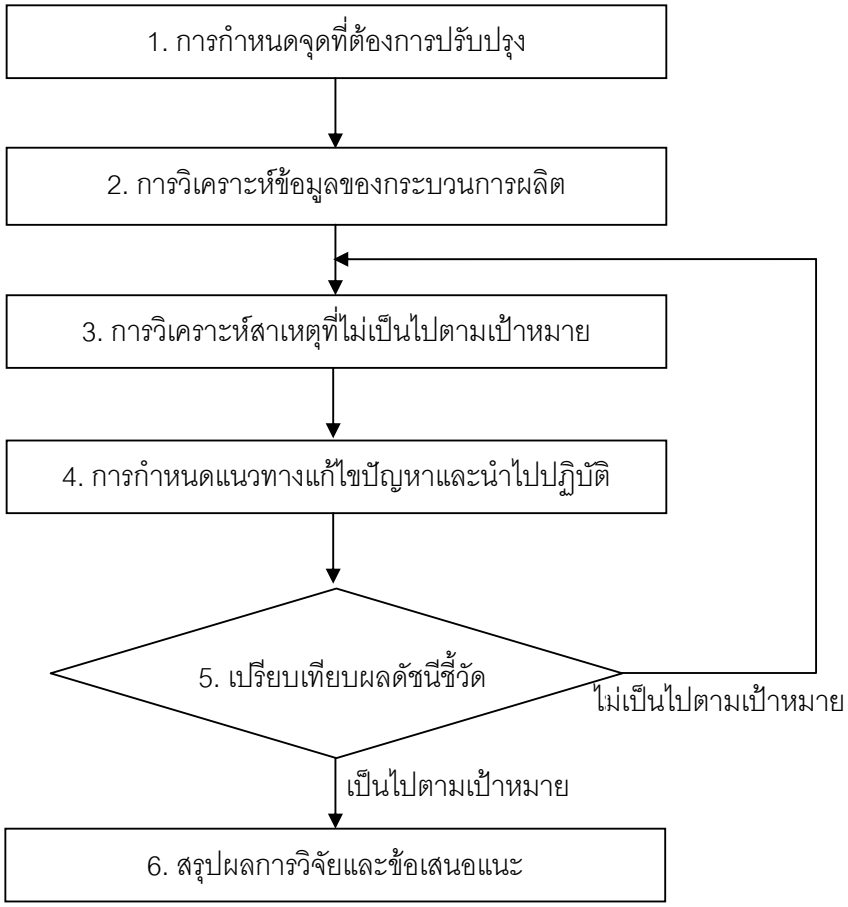
ขั้นตอนที่ 2 : การวิเคราะห์ข้อมูลของกระบวนการผลิต

ขั้นตอนที่ 3 : การวิเคราะห์สาเหตุที่ไม่เป็นไปตามเป้าหมาย

ขั้นตอนที่ 4 : การกำหนดแนวทางแก้ไขปัญหาและนำไปปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 5 : การประเมินผลหลังการปรับปรุงและสรุปผลการวิจัย

ขั้นตอนที่ 6 : สรุปผลการวิจัย



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

3.1 <u>การกำหนดจุดที่ต้องการปรับปรุง</u>

ขั้นตอนนี้เป็นการศึกษารวมรวบข้อมูลทั่วไปของกระบวนการผลิตวงจรรวมของโรงงานกรณีศึกษา ในปัญหาด้านการส่งรุ่นให้กับลูกค้า เพื่อเป็นการพิจารณาเลือกกระบวนการผลิตที่มีปัญหา ซึ่งกระทบต่อกระบวนการผลิตเป็นผลทำให้ส่งรุ่นให้ลูกค้าไม่ทันเวลาที่กำหนด และสมควรที่จะนำมาวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุและทำการแก้ไขปรับปรุงเพื่อให้ประสิทธิภาพการผลิตวงจรรวมดีขึ้น

3.2 <u>การวิเคราะห์ข้อมูลของกะบวนการผลิต</u>

ขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์ปัญหาด้านต่างๆ ที่เกิดขั้นในกระบวนการผลิตที่มีปัญหาที่ได้จากข้อ 3.1 ซึ่งจะใช้ข้อมูลจากการดำเนินการเก็บข้อมูลจากหน่วยงาน ฝ่ายการผลิต พนักงาน โดยหลังการเก็บข้อมูลข้างต้นแล้วจะทำการวิเคราะห์หาสาเหตุโดยใช้เครื่องมือพื้นฐาน แผนผังก้างปลาและกราฟพาเรโต้ ในการระบุสาเหตุของปัญหา

3.3 <u>การวิเคราะห์สาเหตุที่ไม่เป็นไปตามเป้าหมาย</u>

ขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์สาเหตุที่ได้จากข้อที่ 3.2 ซึ่งจะใช้ข้อมูลจากการปฏิบัติงานของฝ่ายผลิต พนักงานจ่ายรุ่น ช่างเทคนิคประจำเครื่องจักร พนักงานประจำเครื่องจักร โดยหลังจากศึกษาวิธีการปฏิบัติงานแล้วจะทำการวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการแก้ไขสาเหตุที่ทำให้ประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตต่ำ

3.4 <u>การปรับปรุงการกำหนดแนวทางแก้ไขปัญหาและนำไปปฏิบัติ</u>

ขั้นตอนนี้เป็นกำหนดแนวทางที่ใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงาน เพื่อให้การปรับปรุงให้ประสิทธิภาพการทำงานให้มีประสิทธิภาพสูงมากยิ่งขึ้น เพราะถ้าสาเหตุที่แท้จริงได้แก้ไขปัญหาที่ถูกต้อง ก็ย่อมส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานอย่างชัดเจนทั้งในระยะสั้นและระยะยาว หลังจากนั้นจึงกำหนดหัวข้อและขั้นตอนการแก้ไขปัญหา พร้อมกำหนดวิธีการทำงานใหม่และนำแนวทางการแก้ไขปัญหาไปปฏิบัติให้เกิดผลอย่างแท้จริง

งานวิจัยนี้ได้มีการกำหนดแนวทางการปรับปรุงไว้ ดังนี้

1. นำเทคนิคด้านการวางแผนการผลิตโดยใช้ EDD และ SPT มาช่วยในการวางแผนการผลิต

2. นำเทคนิค SMED มาเป็นแนวทางในการลดการปรับแต่งเครื่องจักร โดยการแยกกิจกรรมต่างๆ เป็นกิจกรรมภายใน หรือกิจกรรมภายนอก

3.5 <u>ประเมินผลหลังการปรับปรุง</u>

ทำการประเมินผลประสิทธิภาพของกระบวนการที่มีปัญหา โดยทำการเปรียบเทียบดัชนีชี้วัด ก่อนและหลังการปรับปรุงว่ามีแนวโน้มหลังการปรับปรุงที่ดีมากขึ้นหรือไม่ ในงานวิจัยนี้จะมีดัชนีชี้วัด 3 ตัวคือ

1. เปอร์เซ็นต์รุ่นที่ส่งรุ่นไม่ทันเวลา
2. ค่าการใช้ประโยชน์เครื่องจักร (Machine utilization)
3. ระยะเวลาของรุ่นที่อยู่ในกระบวนการติดได

ซึ่งถ้าถ้าพบว่าผลของดัชนีชี้วัดไม่ดีขึ้น แสดงว่าการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นไม่ตรงจุดของปัญหา จึงต้องย้อนกลับไปวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาใหม่ต่อไป ซึ่งหลังการทำการแก้ไขปัญหาจนกระทังทำให้ดัชนีชี้วัดมีค่าสูงขึ้นแล้ว ก็จะนำหัวข้อที่ได้ทำการปรับปรุงเหล่านั้นจัดทำเป็นมาตราฐานการทำงานถัดไป

3.6 <u>สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ</u>

ทำการสรุปผลการศึกษาที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลและการปรับปรุง จากนั้นก็ทำการเสนอแนะแนวคิดที่ได้จากการศึกษานี้เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาในอนาคต

บทที่ 4

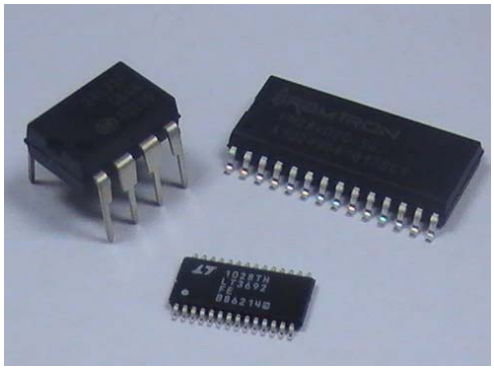
การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการปรับปรุง

4.1 การกำหนดกระบวนการเพื่อการปรับปรุง

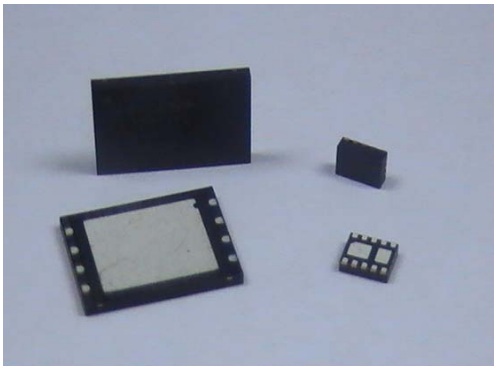
4.1.1 ข้อมูลทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษา

โรงงานกรณีศึกษาเป็นโรงงานผลิตวงจรรวม (Integrated Circuits, IC) สามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์ตามโครงสร้างของชิ้นงานและลักษณะการนำไปใช้งานดังนี้

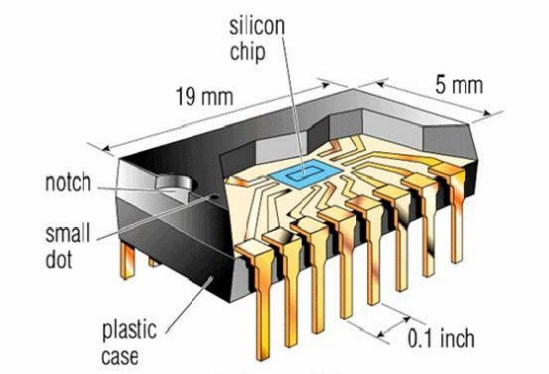
- Surface mounted device (SMD) คือ ผลิตภัณฑ์ที่มีขายื่นออกมานอกตัว Package
- Quad flat non lead (QFN) และ Dual flat non lead (DFN) คือ ผลิตภัณฑ์ที่ไม่มาขายื่นออกมานอกตัว Package



(ก) SMD package.



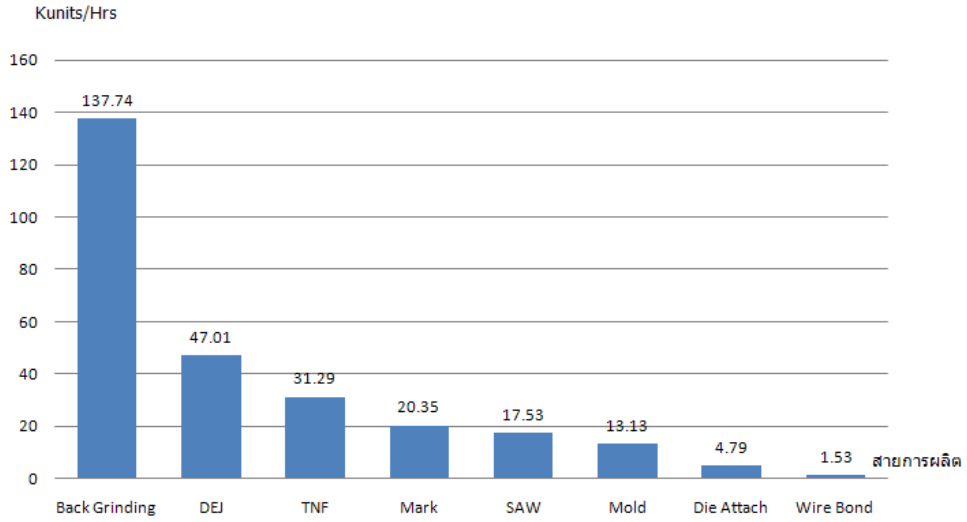
(ข) QFN/DFN package.



(ค) โครงสร้างของวงจรรวม.

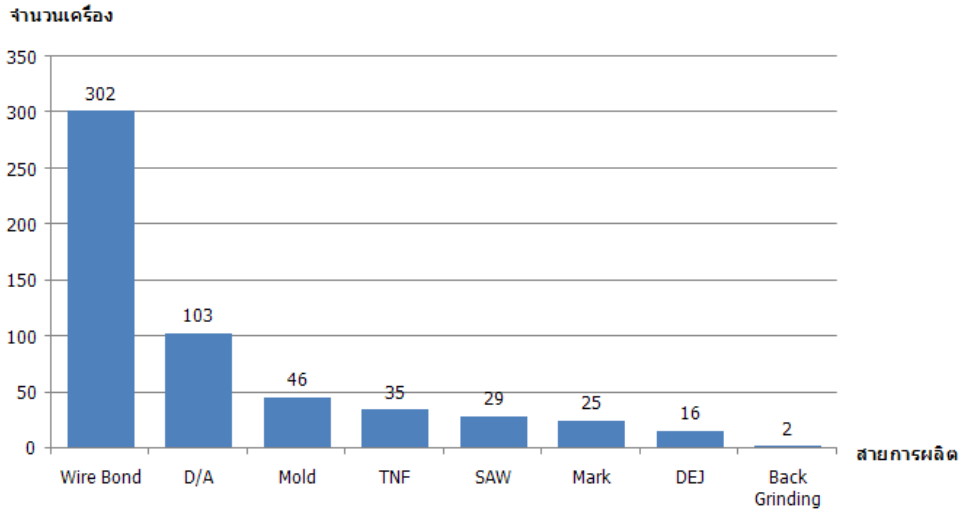
ภาพที่ 4.1 ผลิตภัณฑ์ที่โรงงานตัวอย่างทำการผลิต

ในปัจจุบันกำลังการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา ได้ติดตั้งเครื่องจักรที่สามารถรอรับการผลิตที่ประมาณ 10-11 ล้านหน่วยต่อวัน ซึ่งในแต่ละกระบวนการการผลิตจะมีจำนวนเครื่องจักรไม่เท่ากัน เนื่องมากจาก ผลผลิตต่อเครื่องที่ไม่เท่ากัน ในกระบวนการผลิตที่มีจำนวนผลผลิตต่อเครื่องต่อชั่วโมงต่ำ (น้อยกว่า 10,000 ยูนิต ต่อ ชั่วโมง) และ กระบวนการการผลิตที่มีจำนวนเครื่องจักรมาก ประกอบไปด้วยกระบวนการ ติดได และกระบวนการเชื่อมลวด ดังภาพที่ 4.2 และ และ 4.3



หมายเหตุ ข้อมูลอ้างอิงในภาคผนวก ก ข้อที่ 5

ภาพที่ 4.2 ปริมาณผลผลิตต่อเครื่องต่อชั่วโมงของเครื่องแต่ละกระบวนการการผลิต

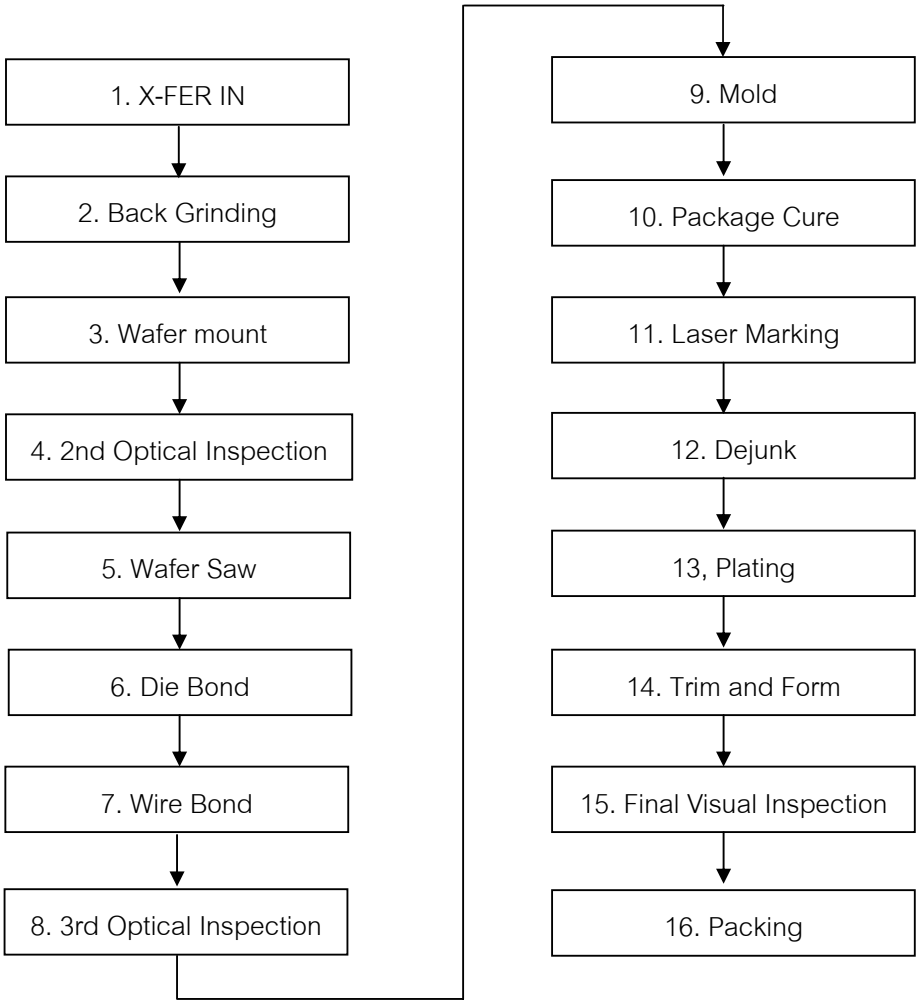


หมายเหตุ ข้อมูลอ้างอิงในภาคผนวก ก ข้อที่ 5

ภาพที่ 4.3 จำนวนเครื่องจักรในแต่ละกระบวนการการผลิต

4.1.2 ขั้นตอนการผลิตวงจรรวม (Integrated Circuit : IC)

ในกระบวนการผลิตแผงวงจรรวม (Integrated Circuit : IC) มีกระบวนการย่อยทั้งหมด 16 กระบวนการดังภาพที่ 4.4



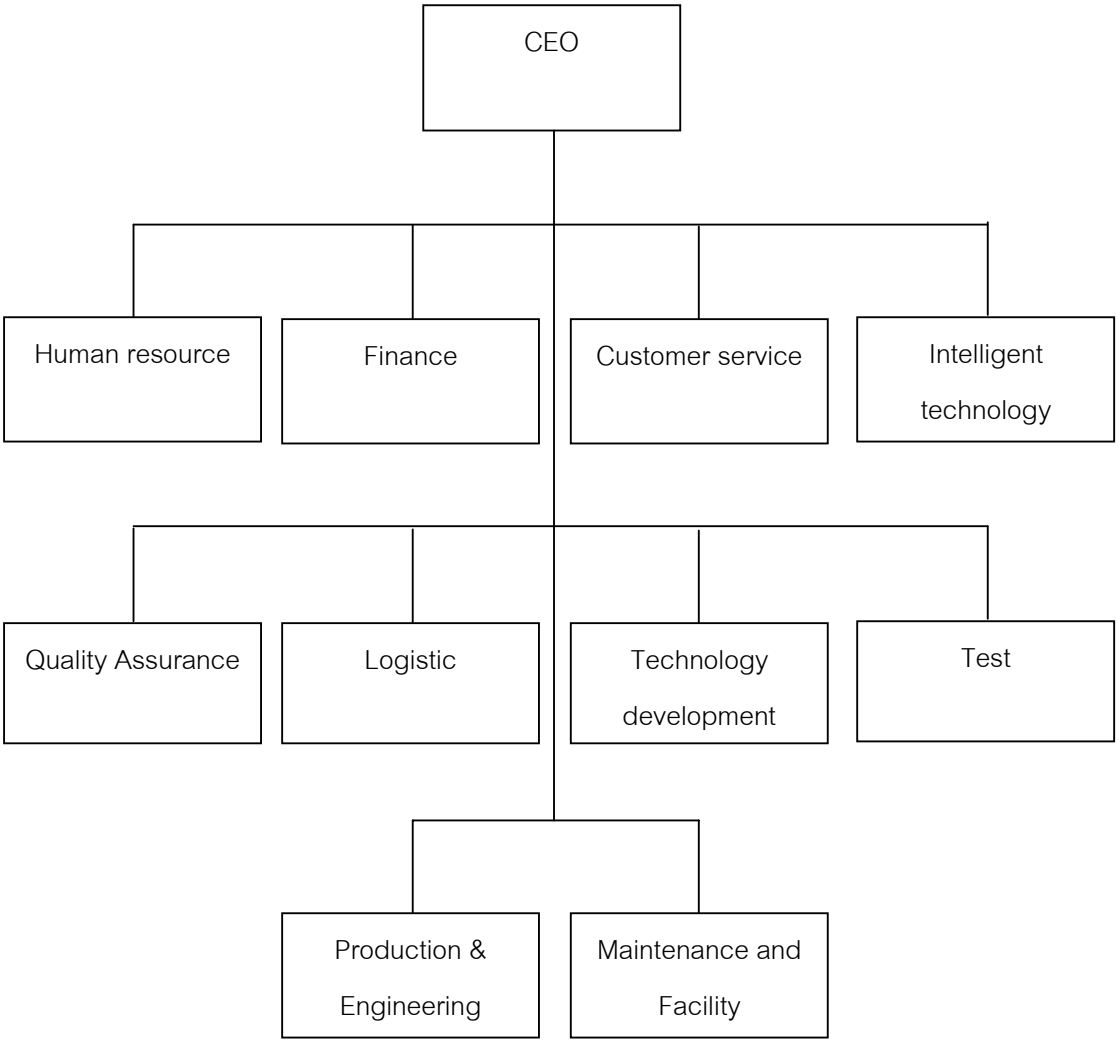
ภาพที่ 4.4 ขั้นตอนการผลิตวงจรรวม

คำอธิบายกระบวนการผลิต

- กระบวนการจ่ายเวเฟอร์เข้าสู่กระบวนการผลิต (X-FER IN) คือ กระบวนการจ่ายเวเฟอร์เข้าสู่กระบวนการผลิตพร้อมกับเอกสารเกี่ยวกับงานที่จะผลิต
- กระบวนการลดความหนาของเวเฟอร์ (Back Grinding) คือ กระบวนการลดความหนาของเวเฟอร์ ให้เหมาะสมกับชนิดของไอซีที่จะผลิต

- กระบวนการนำเวเฟอร์มาติดบนเทป (Wafer mount) คือ กระบวนการนำเวเฟอร์มาติดไว้บนเทปกาวเพื่อป้องกันความเสียหายของเวเฟอร์ ก่อนที่จะนำเข้าเครื่องจักร
- กระบวนการสุ่มตรวจหน้าเวเฟอร์ (2nd Optical Inspection) คือ การสุ่มตรวจสอบหน้าเวเฟอร์ว่ามีของเสียหรือไม่ ถ้าพบของเสียจะทำการหยดหมึกเล็กๆสีดำไปบนหน้าไดนั้น
- กระบวนการตัดแบ่งตัวได (Wafer Saw) คือ การตัดเวเฟอร์เป็นสี่เหลี่ยมเล็กๆ เรียกว่า ได ซึ่งขนาดของไดจะอ้างอิงตามเอกสารของลูกค้า
- กระบวนการติดได(ชิป)ลงบนลีดเฟรม (Die bond) หมายถึง กระบวนการติดไดลงบนลีดเฟรม (Leadframe) ที่โดยจะใช้กาว เป็นตัวยึด ระหว่างไดกับลีดเฟรม
- กระบวนการเชื่อมลวดทอง (Wire Bond) คือ การเชื่อมต่อวงจรไฟฟ้าจากจุดเชื่อมต่อที่ตัวไดไปยังพื้นที่บน ลีดเฟรม (Leadframe) ที่ถูกเคลือบด้วยเงิน โดยใช้วัตถุดิบที่เป็นลวดทองคำ บริสุทธิ์ 99.99%
- กระบวนการตรวจสอบคุณภาพ (3rd Optical Inspection)คือ กระบวนการตรวจสอบคุณภาพของกระบวนการผลิตหลังกระบวนการ เชื่อมลวดทอง
- กระบวนการฉีดหุ้มพลาสติก (Mold) คือ การฉีดพลาสติกสีดำลงไปคลุมส่วนที่เป็นไดและลวดทองไว้ เปิดเฉพาะ ส่วนขาไอซีที่ ต้องนำไปเชื่อมลงบนแผงวงจรไฟฟ้า
- กระบวนการอบพลาสติก (Package Cure) คือ การอบให้พลาสติกสีดำคงรูปในสภาพที่ใช้งาน
- การพิมพ์ตัวอักษร (Laser Marking) คือ กระบวนการพิมพ์ตัวอักษร , สัญลักษณ์และรายละเอียดต่างๆที่ลูกค้ากำหนดลงบนพลาสติกสีดำ
- การตัดพลาสติกส่วนเกิน (Dejunk) คือ การตัดพลาสติกส่วนเกินของชิ้นส่วนที่นำไว้เชื่อมขาตัวไอซี
- กระบวนการชุบขา (Plating) คือ การชุบขาไอซีด้วยสารประกอบซิลเวอร์
- กระบวนการตัดขาและขึ้นรูป (Trim and Form) คือ การตัดชิ้นส่วนอื่นๆพร้อมทั้งขึ้นรูปตัวไอซีให้อยู่ในสภาพที่นำมาใช้งาน
- การตรวจสอบลักษณะภายนอกของไอซี (Final Visual Inspection) คือ การตรวจสอบลักษณะภายนอกของไอซี
- กระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ (Packing) คือ การบรรจุไอซีลงในบรรจุภัณฑ์ ซึ่งจะมีลักษณะที่เป็น แบบ หลอด และ แบบม้วน ซึ่งจะขึ้นอยู่กับลูกค้าต้องการ

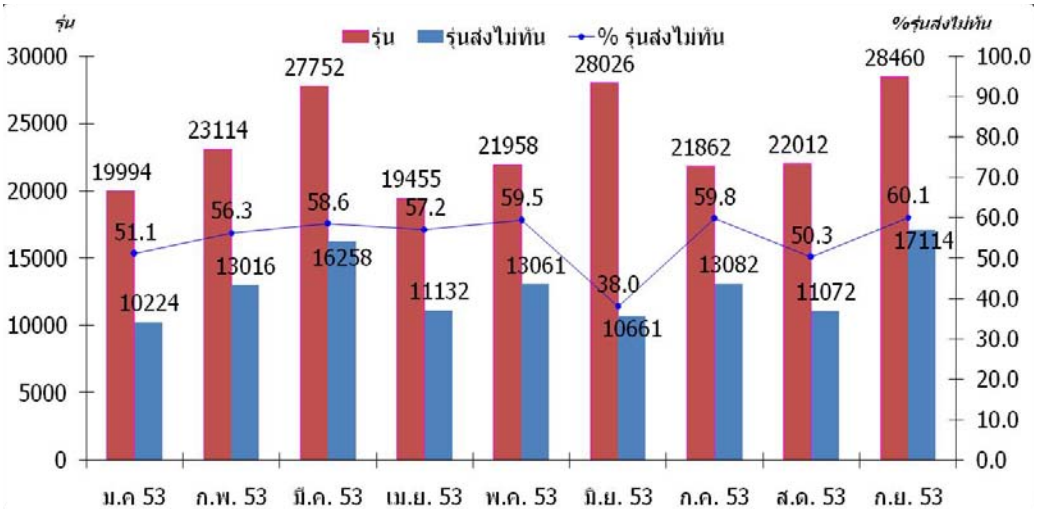
4.1.3 <u>แผนผังโครงสร้างองค์กร</u>



ภาพที่ 4.5 แผนผังโครงสร้างองค์กรของโรงงานกรณีศึกษา

4.1.4 <u>ที่มาของปัญหา</u>

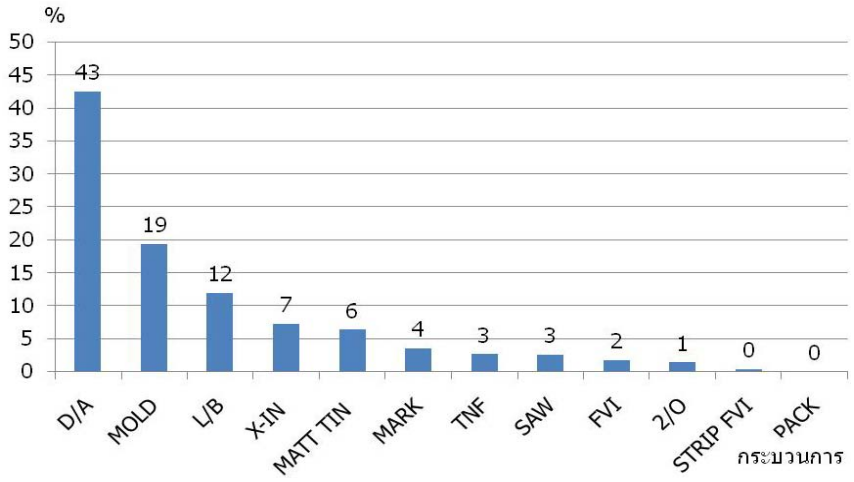
จากการเก็บข้อมูลจากฝ่ายการผลิตในส่วนของการส่งมอบชิ้นในกับลูกค้า ในช่วง เดือน มกราคม-กันยายน ปี 2553 พบว่าในแต่ละเดือนมีรุ่นจำนวนเฉลี่ย 23,625.9 รุ่นเข้ามาในระบบการผลิต แต่มีเพียงจำนวน 10779.2 (45.62%) รุ่นที่ส่งรุ่นได้ทันเวลาที่กำหนด ซึ่งจะเห็นว่ามีจำนวนรุ่นที่ไม่สามารถส่งให้ลูกค้าได้ทันเวลาตามที่กำหนดเฉลี่ยมากถึง 54.38% ในแต่ละเดือน ดังภาพที่ 4.6 ซึ่งจะเป็นผลกระทบโดยตรงต่อภาพลักษณ์และความเชื่อมั่นของลูกค้าที่มีต่อโรงงานกรณีศึกษา



หมายเหตุ ข้อมูลอ้างอิงในภาคผนวก ก ข้อที่ 2

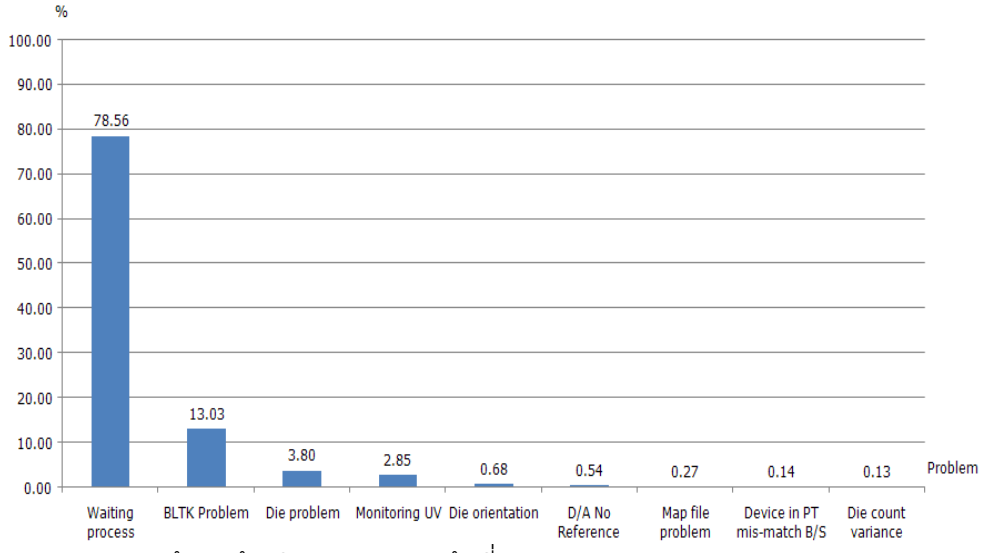
ภาพที่ 4.6 รุ่นที่ไม่สามารถผลิตได้ทันเวลากำหนด (ม.ค.53-ก.ย.53)

จากข้อมูลการผลิตข้างต้น ในเดือน มกราคม-กันยายน 2553 ซึ่งภายหลังจากได้ทำการแยกกระบวนการผลิตที่ส่งผลทำให้มีปัญหาการส่งรุ่นไม่ทันเวลาที่กำหนด พบว่ามีกระบวนการทั้งหมด 12 กระบวนการผลิตที่มีปัญหาการส่งรุ่นไม่ทันเวลา และกระบวนการติดได เป็นกระบวนการผลิตที่ไม่สามารถผลิตรุ่นได้ตามกำหนดแผนการผลิตมากที่สุดประมาณ 43% ดังภาพที่ 4.7 ซึ่งมีสาเหตุเฉพาะในการกระบวนการติดได เนื่องมาจากการหยุดรอผลิตในกระบวนการการผลิต แสดงดังภาพที่ 4.8



หมายเหตุ ข้อมูลอ้างอิงในภาคผนวก ก ข้อที่ 3

ภาพที่ 4.7 กระบวนผลิตที่ส่งรุ่นให้กระบวนการผลิตถัดไปไม่ทันเวลา (ม.ค.53-ก.ย.53)



หมายเหตุ ข้อมูลอ้างอิงภาคผนวก ก ข้อที่ 4

ภาพที่ 4.8 สาเหตุของรุ่นที่ไม่สามารถผลิตได้ทันเวลาที่กระบวนการติดได (ม.ค.53-ก.ย.53)

จากข้อมูลการผลิตข้างต้นพบว่ากระบวนการติดไดเป็นกระบวนการผลิตที่มีปัญหาในการส่งรุ่นให้กระบวนการถัดไปล่าช้า ซึ่งเป็นต้นเหตุที่ทำให้ไม่สามารถส่งรุ่นให้กับลูกค้าได้ทันเวลา 43% จากรุ่นทั้งหมดที่มีปัญหา ดังนั้นกระบวนการติดไดจึงเป็นกระบวนการที่จำเป็นต้องมีการแก้ไขปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงาน เพื่อให้ประสิทธิภาพการทำงานและการส่งมอบรุ่นให้กับลูกค้าได้ทันเวลามากยิ่งขึ้น

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลของกระบวนการผลิต

จากขั้นมูลในข้อ 4.1 กระบวนการติดไดเป็นกระบวนการที่มีปัญหาในการส่งรุ่นให้กระบวนการถัดไปได้ล่าช้า ในขั้นตอนนี้จะศึกษารวบรวมข้อมูลของกระบวนการติดได และทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาสาเหตุของการส่งรุ่นให้กระบวนถัดไปได้ล่าช้า

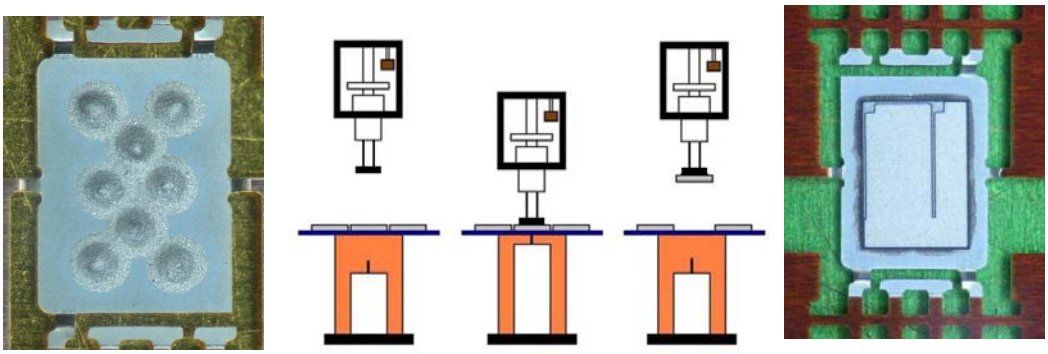
4.2.1 กระบวนการติดได (Die attach process)

กระบวนติดได (Die bond process) เป็นการติดไดลงบนลีดเฟรม (Leadframe) โดยมีกาว (Epoxy) เป็นตัวยึด ซึ่งจะประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอนการผลิต

1 Epoxy dispense คือ กระบวนการหยอดกาวลงบนที่ลีดเฟรม ด้วยหัวหยอดอัตโนมัติ

2 Pickup Die คือ กระบวนการหยิบไดจากเวเฟอร์ (Wafer) โดยใช้หัวจับที่เป็นยาง

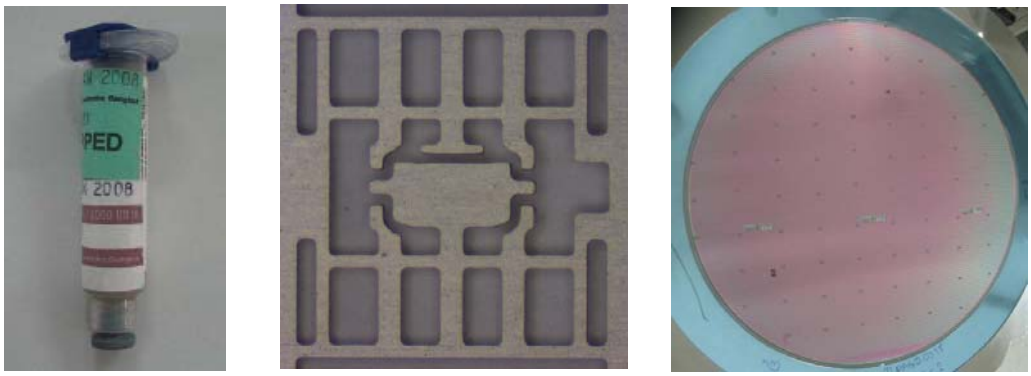
3 Bond Die คือ กระบวนการวางไดลงบนลีดเฟรม



(ก) หยอดกาว (ข) หยิบไดจากลีดเฟรม (ค) วางไดบนกาว

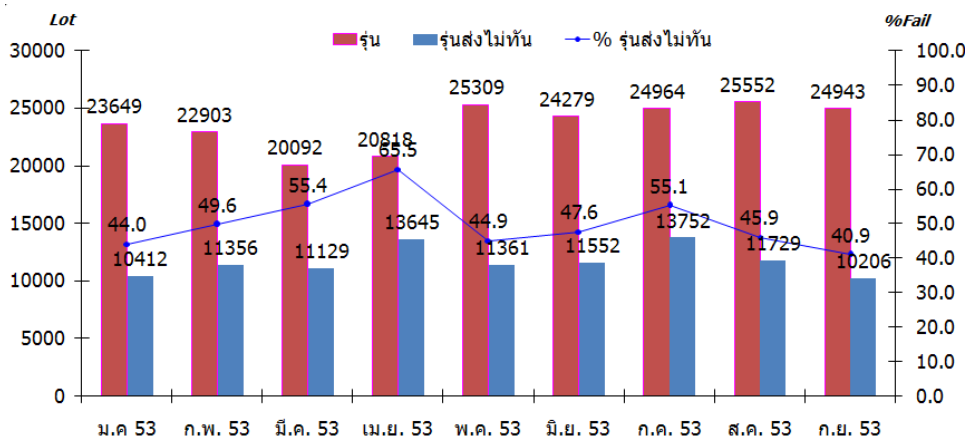
ภาพที่ 4.9 ขั้นตอนการติดได (Die bond process)

ในกระบวนการการผลิตในแต่ละรุ่นจะมีขนาดหรือชนิดของวัสดุ เดียวกันหรือต่างชนิดกัน โดยจะขึ้นอยู่กับความต้องการของลูกค้า ดังนั้นถ้าไม่มีการบริหารจัดการที่ดี ก็จะทำให้ผลผลิตที่ได้ต่ำลงไปด้วย ซึ่งภายหลังจากได้รวบรวมข้อมูลการผลิต พบว่าจำนวนรุ่นที่เข้ากระบวนการติดได ในช่วงเดือน มกราคมถึงกันยายน ปี 2553 พบว่าในแต่ละเดือนมีรุ่นเฉลี่ย 23,612.1รุ่น แต่มีเพียงจำนวน 11,682.4 รุ่น หรือ 49.88% ที่ส่งรุ่นที่ส่งรุ่นให้กระบวนถัดไปได้ทันเวลาที่กำหนด รุ่นที่ไม่สามารถส่งรุ่นได้ทันมากถึง 50.12% ในแต่ละเดือน หรือคิดเป็นจำนวนยูนิตเฉลี่ยประมาณ 123,044,998 ยูนิต จาก 230,725,399 ยูนิต (53.32%) ที่ไม่สามารถส่งได้ทันเวลา ดังภาพที่ 4.11 และ 4.12 ในแต่ละรุ่นใช้เวลาเฉลี่ย 1394.5 นาทีอยู่ในระบบ ที่กระบวนการติดไดแสดงดังภาพที่ 4.13



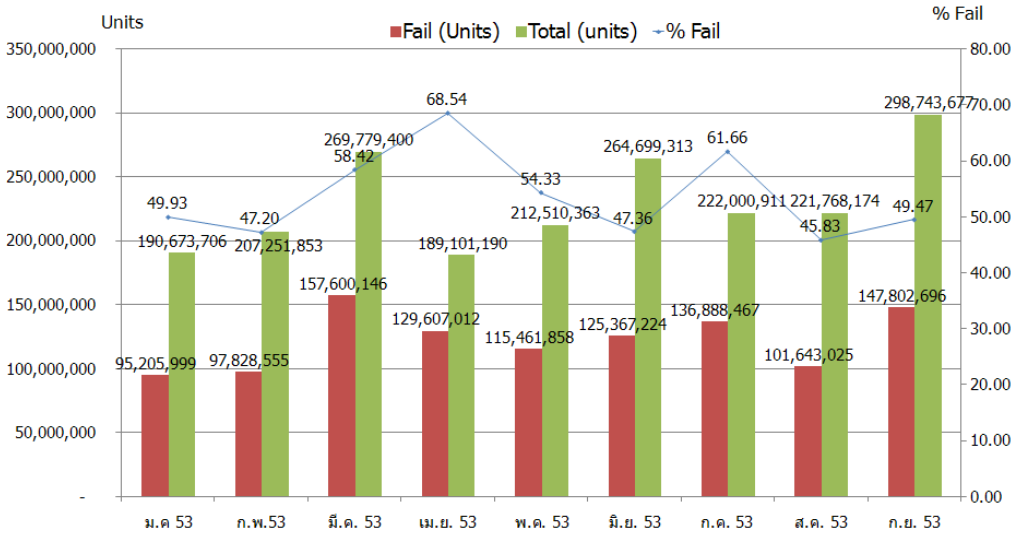
(ก) กาว (ข) ลีดเฟรม (ค) เวเฟอร์

ภาพที่ 4.10 วัสดุต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตในกระบวนการติดได



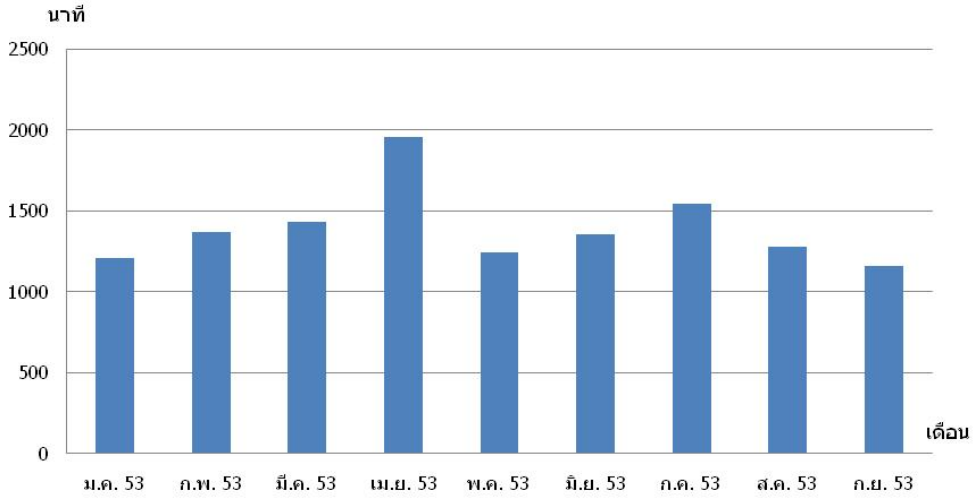
หมายเหตุ ข้อมูลอ้างอิงในภาคผนวก ก ข้อที่ 6

ภาพที่ 4.11 จำนวนรุ่นที่ไม่สามารถส่งได้ทันเวลา ที่กระบวนการติดได (ม.ค.53-ก.ย.53)



หมายเหตุ ข้อมูลอ้างอิงในภาคผนวก ก ที่ 6

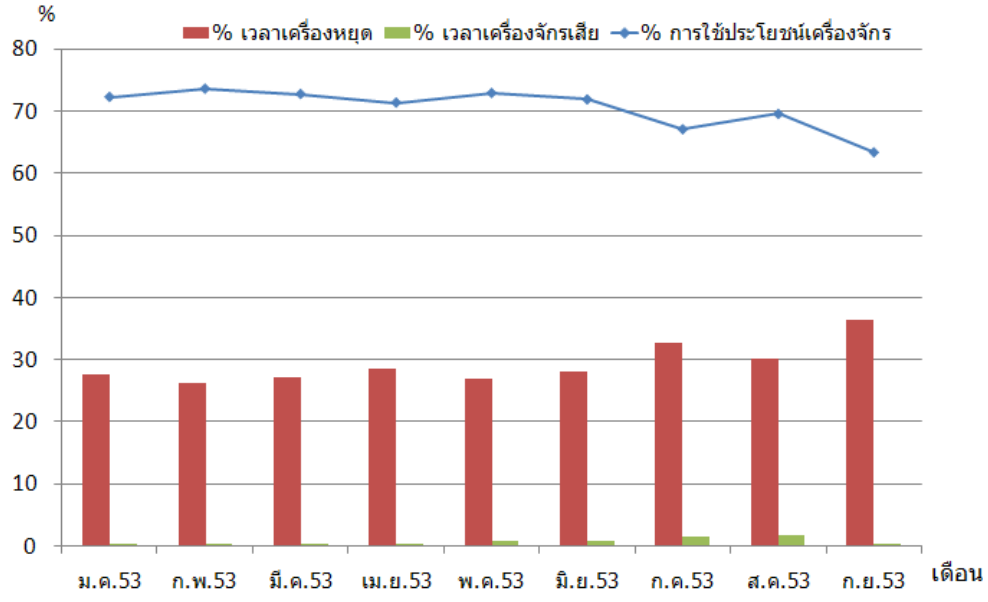
ภาพที่ 4.12 ยูนิตที่ไม่สามารถส่งให้กับกระบวนการถัดไปได้ทันเวลากำหนด (ม.ค.53 – ก.ย.53)



หมายเหตุ ข้อมูลอ้างอิงในภาคผนวก ก ข้อที่ 10

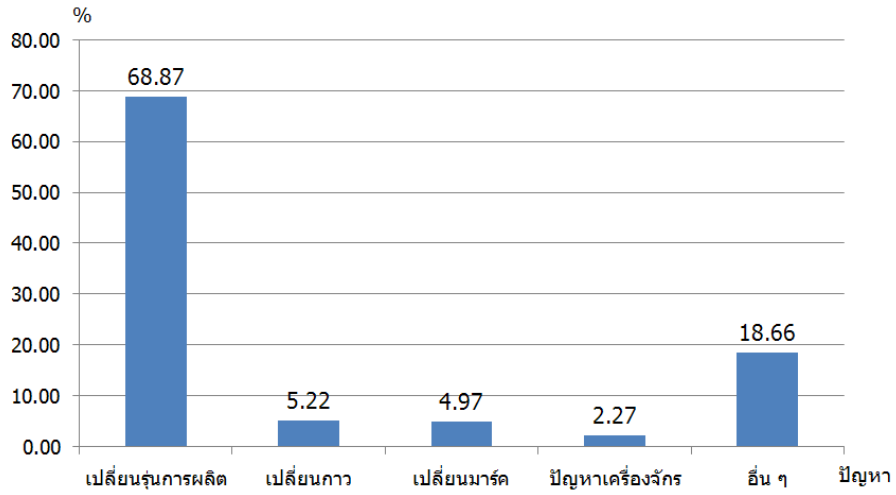
ภาพที่ 4.13 เวลาเฉลี่ยต่อรุ่นที่อยู่ในกระบวนการติดได (ม.ค.53-ก.ย.53)

ในด้านการใช้เครื่องจักรในช่วง เดือน มกราคมถึงกันยายน ปี 2553 พบว่าในแต่ละเดือน % การใช้ประโยชน์เครื่องจักรเฉลี่ยประมาณ (70.57%) %เวลาที่เครื่องจักรหยุด (29.42%) %เวลาเครื่องจักรเสีย (0.84%) ดังภาพที่ 4.14 และปัญหาที่พบส่วนใหญ่ประมาณ 68.87% มาจากการเปลี่ยนรุ่น ดังภาพที่ 4.15



หมายเหตุ ข้อมูลอ้างอิงในภาคผนวก ก ข้อที่ 7

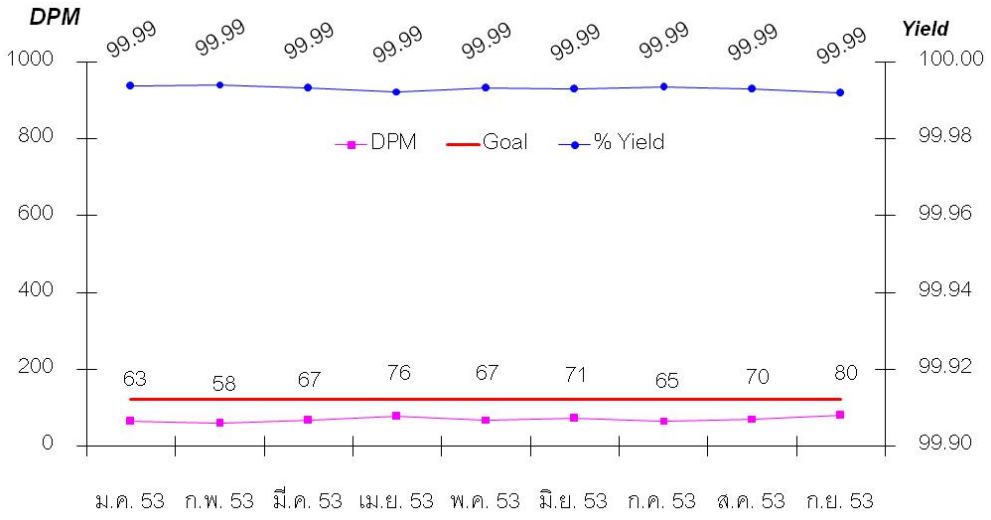
ภาพที่ 4.14 ประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์เครื่องจักรเครื่องจักร (ม.ค.53-ก.ย.53)



หมายเหตุ ข้อมูลอ้างอิงในภาคผนวก ก ข้อที่ 8

ภาพที่ 4.15 สาเหตุของการใช้เครื่องจักรไม่เต็มเวลา (ม.ค.53-ก.ย.53)

อีกทั้งยังได้รวบรวมคุณภาพชิ้นงานในกระบวนการผลิตพบว่าเปอร์เซ็นต์ของเสีย (%yield) ที่เกิดขึ้น) ในช่วง เดือน มกราคมถึงกันยายน ปี 2553 เฉลี่ยเท่ากับ 99.99% และ ของเสียต่อหนึ่งล้าน (DPM) เฉลี่ยเท่ากับ 69 DPM ดังภาพที่ 4.16 ซึ่งจะเห็นว่าระดับ DPM อยู่ต่ำกว่าระดับที่ยอมรับได้

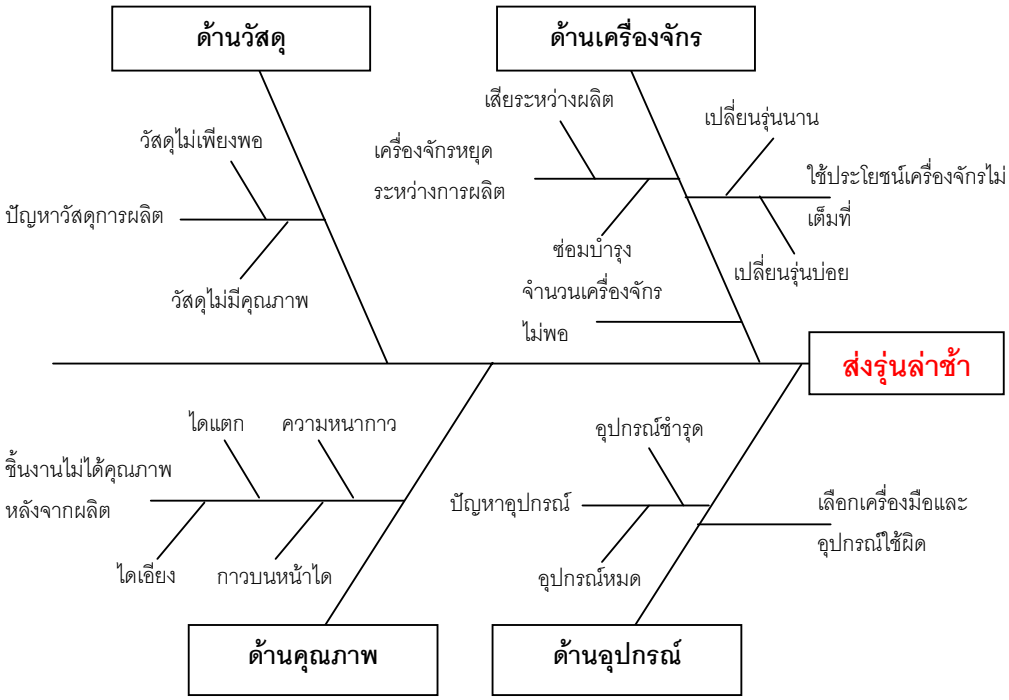


หมายเหตุ ข้อมูลอ้างอิงในภาคผนวก ก ข้อที่ 9

ภาพที่ 4.16 คุณภาพชิ้นงานในกระบวนการติดได (ม.ค.53-ก.ย.53)

4.2.2 วิเคราะห์หาสาเหตุด้วยแผนผังก้างปลา

โดยปกติในกระบวนการผลิตจะมีสาเหตุต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต ภายหลังจากประชุมผู้เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตการติดไดเพื่อหาสาเหตุต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อการส่งรุ่นล่าช้า ซึ่งสามารถกำหนดปัจจัยต่างๆ ได้ดังภาพที่ 4.17



ภาพที่ 4.17 สาเหตุต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อการส่งรุ่นได้ล่าช้า

จากปัจจัยต่างๆที่ระบุอยู่ในแผนผังก้างปลา งานวิจัยนี้ได้นำข้อมูลต่างๆ ที่ได้รวบรวมไว้มาประกอบการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุทางตรงของปัญหาการส่งรุ่นล่าช้า ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ทั้งนี้การแบ่งเป็นสาเหตุทางตรงและทางอ้อมนั้น ได้มีการพิจารณาจากผลกระทบที่เกิดขึ้นจากสาเหตุนั้น โดยถ้ามีผลกระทบต่อส่งรุ่นช้าปริมาณน้อยจะเป็นสาเหตุทางอ้อม แต่ถ้ามีผลกระทบต่อรุ่นล่าช้าปริมาณมากจะเป็นสาเหตุทางตรง

ตารางที่ 4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ เพื่อกำหนดสาเหตุของการส่งรุ่นล่าช้า

ปัจจัยและรายละเอียดการในการวิเคราะห์	สาเหตุ	
	ทางตรง	ทางอ้อม
ปัจจัยหลัก : ปัญหาวัสดุการผลิต **ปัจจัยรอง** : วัสดุไม่ได้คุณภาพ **รายละเอียดการในการวิเคราะห์** ในกระบวนการผลิตวงจรรวม จะมีฝ่ายควบคุมและตรวจสอบวัสดุก่อนนำเข้าสู่กระบวนการผลิตซึ่งจะมีข้อกำหนดต่างๆ ในการควบคุมวัสดุก่อนนำเข้าสู่กระบวนการผลิต และจากข้อมูลอ้างอิงดังภาพที่ 4.8 ซึ่งพบว่ามีปัญหาที่เกี่ยวข้องกับปัญหาวัสดุไม่ได้คุณภาพที่ในการผลิตเท่ากับ 4.75% คือ Die problem (3.8%), D/A no reference (0.54%), Map file problem (0.27%) และ Device in PT mis-match B/S (0.14%) ซึ่งจะเห็นว่าเป็นปัญหาส่วนน้อยที่ทำให้เครื่องจักรหยุดและทำการผลิตได้ไม่ต่อเนื่อง ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าวัสดุไม่ได้คุณภาพ เป็นสาเหตุทางอ้อมที่ทำให้ส่งรุ่นได้ล่าช้า		**X**
ปัจจัยหลัก : ปัญหาวัสดุการผลิต **ปัจจัยรอง** : วัสดุไม่เพียงพอ **รายละเอียดการในการวิเคราะห์** ในกระบวนการผลิตวงจรรวม จะมีฝ่ายควบคุมการสั่งซื้อและมีการควบคุมปริมาณสำรองวัสดุที่ใช้ในการผลิตในโรงงานเพื่อป้องกันปัญหาการขาดวัสดุที่ในการผลิต และจากข้อมูลอ้างอิงดังภาพที่ 4.8 ซึ่งพบว่าไม่มีปัญหาที่เกี่ยวข้องกับปัญหาขาดวัสดุที่ใช้ในการผลิต ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าวัสดุไม่เพียงพอเป็นสาเหตุทางอ้อมที่ทำให้ส่งรุ่นได้ล่าช้า		**X**

ตารางที่ 4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ เพื่อกำหนดสาเหตุของการส่งรุ่นล่าช้า

ปัจจัยและรายละเอียดการในการวิเคราะห์	สาเหตุ	
	ทางตรง	ทางอ้อม
ปัจจัยหลัก : ชิ้นงานไม่ได้คุณภาพหลังจากผลิต **ปัจจัยรอง** : ไดแตก ไดเอียง ความหนากาว กาวบนหน้าได **รายละเอียดการในการวิเคราะห์** ในกระบวนการผลิตวงจรรวมโดยปกติแล้วจะมีของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ซึ่งปัจจุบันของเสียที่ไม่ได้คุณภาพที่เกิดขึ้นจากกระบวนการติดไดอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ดังภาพที่ 4.15 และจากข้อมูลอ้างอิงดังภาพที่ 4.8 พบว่ามีปัญหาที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพในกระบวนการผลิต 13.11% คือ ปัญหาความหนากาว (BLTK = 13.03%) และ ไดเอียง (Die orientation = 0.68%) ซึ่งจะเห็นว่าเป็นปัญหาส่วนน้อยที่ทำให้เครื่องจักรหยุดและทำการผลิตได้ไม่ต่อเนื่อง ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าชิ้นงานไม่ได้คุณภาพหลังจากผลิต เป็นสาเหตุทางอ้อมที่ทำให้ส่งรุ่นได้ล่าช้า		**X**
ปัจจัยหลัก : ปัญหาอุปกรณ์ **ปัจจัย** : อุปกรณ์ชำรุด **รายละเอียดการในการวิเคราะห์** อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิต จะมีความสำคัญอย่างมาก เนื่องจากจะมีผลโดยตรงต่อคุณภาพ การติดได ซึ่งโดยปรกติจะมีการควบคุม อายุการใช้งานของอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ตัวหยิบได เข็มแทงได เป็นต้น นอกจากจะมีการควบคุมอายุการใช้งานแล้ว ยังมีการตรวจสอบคุณภาพของอุปกรณ์นั้นก่อนนำเข้าติดตั้งกับเครื่องจักร และจากข้อมูลอ้างอิงดังภาพที่ 4.8 ซึ่งพบว่าไม่มีปัญหาที่เกี่ยวข้องกับปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์ชำรุด ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าอุปกรณ์ชำรุดเป็นสาเหตุทางอ้อมที่ทำให้ส่งรุ่นได้ล่าช้า		**X**

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) การวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ เพื่อกำหนดสาเหตุของการส่งรุ่นล่าช้า

ปัจจัยและรายละเอียดการในการวิเคราะห์	สาเหตุ	
	ทางตรง	ทางอ้อม
ปัจจัยหลัก : ปัญหาอุปกรณ์ **ปัจจัยรอง** : อุปกรณ์หมด **รายละเอียดการในการวิเคราะห์** ในกระบวนการติดได จะมีระบบที่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์การควบคุมปริมาณในการสั่งซื้อ โดยที่จะมีการแจ้งเตือนให้กับผู้ทำหน้าที่ในการสั่งซื้อให้ทำการสั่งอุปกรณ์ เมื่อจำนวนอุปกรณ์ลดลงถึงที่กำหนดและจากข้อมูลอ้างอิงดังภาพที่ 4.8 ซึ่งพบว่าไม่มีปัญหาที่เกี่ยวข้องกับปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์หมด ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าอุปกรณ์หมดเป็นสาเหตุทางอ้อมที่ทำให้ส่งรุ่นได้ล่าช้า		**X**
ปัจจัยหลัก : ปัญหาอุปกรณ์ **ปัจจัยรอง** : เลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ใช้ผิด **รายละเอียดการในการวิเคราะห์** ในกระบวนการติดได จะมีตารางที่ใช้สำหรับช่างเทคนิคอ้างอิงในการเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ โดยระบุการอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในรุ่นนั้นและจากข้อมูลอ้างอิงดังภาพที่ 4.8 ซึ่งพบว่าไม่มีปัญหาที่เกี่ยวข้องกับปัญหาเกี่ยวกับการเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ใช้ผิด ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์และอุปกรณ์ใช้ผิดเป็นสาเหตุทางอ้อมที่ทำให้ส่งรุ่นได้ล่าช้า		**X**

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) การวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ เพื่อกำหนดสาเหตุของการส่งรุ่นล่าช้า

ปัจจัยและรายละเอียดการในการวิเคราะห์	สาเหตุ	
	ทางตรง	ทางอ้อม
ปัจจัยหลัก : จำนวนเครื่องจักรไม่เพียงพอต่อกำลังการผลิต **ปัจจัยรอง** : จำนวนเครื่องจักรไม่เพียงพอต่อกำลังการผลิต **รายละเอียดการในการวิเคราะห์** ในกระบวนการผลิตวงจรรวมจะมีฝ่ายการเตรียมเครื่องจักรสำหรับใช้ในการผลิตจากข้อมูลอ้างอิงข้อมูลจำนวนเครื่องจักร ดังภาพที่ 4.2 และ 4.3 ความสามารถเครื่องจักรในกระบวนการติดได ได้ติดตั้งเครื่องจักรให้สามารถรองรับกับปริมาณการผลิต 10-11 ล้านหน่วยต่อวัน และจากข้อมูลในกระบวนการติดไดไม่พบว่ามีการระบุถึงปัญหาเกี่ยวกับจำนวนเครื่องจักรไม่เพียงพอต่อกำลังการผลิต ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าจำนวนเครื่องจักรไม่เพียงพอต่อกำลังการผลิตไม่ใช่สาเหตุที่ทำให้ส่งรุ่นได้ล่าช้า		**X**
ปัจจัยหลัก : ใช้ประโยชน์เครื่องจักรไม่เต็มที่ **ปัจจัยรอง** : เปลี่ยนรุ่นบ่อย/เปลี่ยนรุ่นนาน **รายละเอียดการในการวิเคราะห์** อ้างอิงข้อมูลการผลิตดังภาพที่ 4.13 และ 4.14 พบว่ามีการใช้ประโยชน์เครื่องจักรประมาณ 71.51% ซึ่งมีค่าต่ำ โดยมีสาเหตุหลักมาจากการเปลี่ยนรุ่นมากถึง 69% ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการติดไดมากที่สุด ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าเปลี่ยนรุ่นบ่อย/เปลี่ยนรุ่นนานคือสาเหตุทางตรงที่ทำให้ส่งรุ่นได้ล่าช้า	**X**	

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) การวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ เพื่อกำหนดสาเหตุของการส่งรุ่นล่าช้า

ปัจจัยและรายละเอียดการในการวิเคราะห์	สาเหตุ	
	ทางตรง	ทางอ้อม
ปัจจัยหลัก : เครื่องจักรหยุดระหว่างการผลิต **ปัจจัยรอง** : เสียระหว่างผลิต **รายละเอียดการในการวิเคราะห์** ในกระบวนการผลิตเครื่องจักรเสียระหว่างการผลิตเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้หลังจากรวบรวมข้อมูลจากปัญหาเครื่องจักรการผลิตในภาคผนวก ก ข้อที่ 8 พบว่าปัญหาเครื่องจักรเสียในระหว่างการผลิตประมาณ 8.65% ที่ทำให้เครื่องจักรหยุด ซึ่งจะเห็นว่าเป็นปัญหาส่วนน้อยที่ทำให้เครื่องจักรหยุดและทำการผลิตได้ไม่ต่อเนื่อง ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าเครื่องจักรเสียระหว่างผลิต เป็นสาเหตุทางอ้อมที่ทำให้ส่งรุ่นได้ล่าช้า		**X**
ปัจจัยหลัก : เครื่องจักรหยุดระหว่างการผลิต **ปัจจัยรอง** : การซ่อมบำรุง **รายละเอียดการในการวิเคราะห์** ในกระบวนการเครื่องจักรหยุดเนื่องจากการซ่อมบำรุงระหว่างการผลิตเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้เนื่องจากต้องมีการบำรุงรักษาเครื่องจักรเพื่อลดเครื่องจักรเสียระหว่างการผลิต หลังจากรวบรวมข้อมูลการผลิตในภาคผนวก ก ข้อที่ 8 พบว่าปัญหาการหยุดเครื่องจักรเพื่อทำการบำรุงรักษาระหว่างการผลิตประมาณ 0.07% ที่ทำให้เครื่องจักรหยุด ซึ่งจะเห็นว่าเป็นส่วนน้อยที่ทำให้เครื่องจักรหยุด ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าการซ่อมบำรุงเครื่องจักร เป็นสาเหตุทางอ้อมที่ทำให้ส่งรุ่นได้ล่าช้า		**X**

จากการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าสาเหตุของการส่งรุ่นล่าช้าเป็นผลเนื่องมาจากการใช้ประโยชน์เครื่องจักร (Machine Utilization) ไม่เต็มที่ โดยมีสาเหตุทางตรงมาจากการเปลี่ยนรุ่นที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตการติดได ดังตารางที่ 4.2

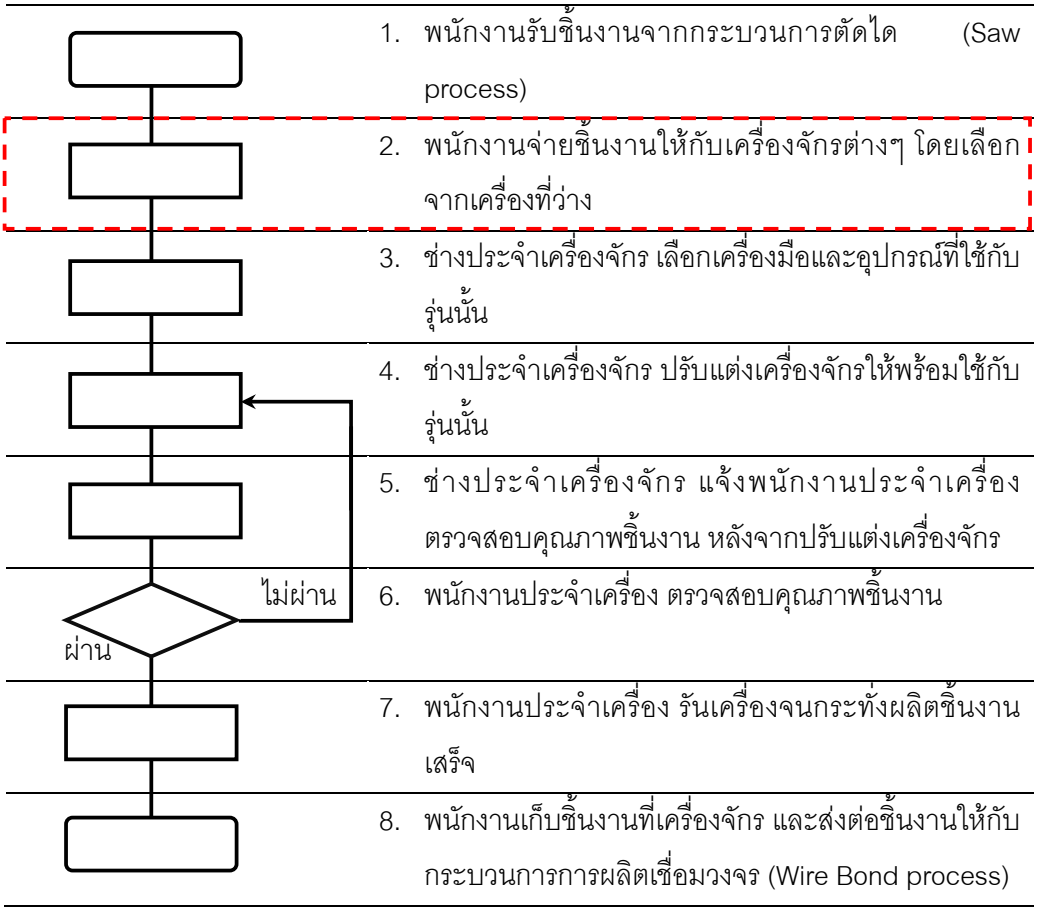
ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการส่งรุ่นล่าช้า

ปัจจัย	**ผลลัพธ์**
วัสดุไม่ได้คุณภาพ	เป็นสาเหตุทางอ้อมของปัญหา
วัสดุไม่เพียงพอ	เป็นสาเหตุทางอ้อมของปัญหา
ชิ้นงานไม่ได้คุณภาพหลังจากผลิต	เป็นสาเหตุทางอ้อมของปัญหา
อุปกรณ์ชำรุด	เป็นสาเหตุทางอ้อมของปัญหา
อุปกรณ์หมด	เป็นสาเหตุทางอ้อมของปัญหา
เลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ใช้ผิด	เป็นสาเหตุทางอ้อมของปัญหา
จำนวนเครื่องจักรไม่เพียงพอต่อกำลังการผลิต	เป็นสาเหตุทางอ้อมของปัญหา
เปลี่ยนรุ่นบ่อย/เปลี่ยนรุ่นนาน	**สาเหตุทางตรงของปัญหา**
เครื่องจักรเสียระหว่างการผลิต	เป็นสาเหตุทางอ้อมของปัญหา
เครื่องจักรหยุดเนื่องจากการซ่อมบำรุง	เป็นสาเหตุทางอ้อมของปัญหา

4.3 การวิเคราะห์สาเหตุที่ไม่เป็นไปตามเป้าหมาย

จากข้อมูลที่วิเคราะห์สาเหตุต่างๆ จากแผนผังก้างปลา พบว่าปัญหาทางตรงที่ทำให้ส่งรุ่นล่าช้าเนื่องมาจากการเปลี่ยนรุ่น ในส่วนหัวข้อนี้ จะเป็นการวิเคราะห์ข้อมูล วิธีการปฏิบัติงานและการเปลี่ยนรุ่นในกระบวนการติดได เพื่อหาสาเหตุของการเปลี่ยนรุ่น

ในกระบวนการติดได สามารถจำแนกกลุ่มพนักงานได้ 3 กลุ่ม คือ พนักงานจ่ายรุ่น ช่างเทคนิคประจำเครื่องจักร พนักงานประจำเครื่องจักร ซึ่งทั้งหมดจะทำงานเกี่ยวข้องกัน ดังขั้นตอนการปฏิบัติงานในภาพที่ 4.18

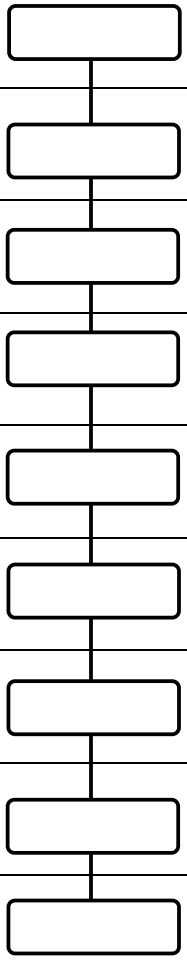


ภาพที่ 4.18 ขั้นตอนการทำงานในกระบวนการผลิตการติดได (ก่อนปรับปรุง)

หลังจากช่างประจำเครื่องจักรได้รับชิ้นงานจาก พนักงานจ่ายรุ่นในขั้นตอนที่ 2 ในภาพที่ 4.17 ช่างประจำเครื่องจักรจะทำการปรับแต่งเครื่องจักรโดยจะทำตามขั้นตอนดังภาพที่ 4.19 ซึ่งจะมีทั้งหมด 9 ขั้นตอน ซึ่งจะให้เวลาในการเปลี่ยนรุ่นทั้งหมดประมาณ 65.3 นาที

ในขั้นตอนที่ 2 ภาพที่ 4.18 จะเห็นว่าพนักงานจะทำการจ่ายรุ่นเข้าเครื่องจักรเพื่อทำการผลิต โดยเลือกจากเครื่องจักรที่ว่างอยู่โดยไม่คำนึงถึงว่าเครื่องนั้นผลิตรุ่นอะไรก่อนหน้า เป็นผลทำให้ต้องมีการปรับแต่งเครื่องจักรให้เหมาะสมกับรุ่นที่เข้ามาใหม่ ซึ่งจะทำให้เครื่องจักรไม่สามารถผลิตรุ่นได้อย่างต่อเนื่อง เป็นทำให้การใช้ประโยชน์เครื่องจักรได้ไม่เต็มที่

จากการศึกษาขั้นตอนการทำงานข้างต้นจะเห็นว่าการจัดรุ่นเข้าเครื่องจักรหรือการจัดตารางการผลิตและการปรับแต่งเครื่องจักรใช้เวลานาน เป็นสาเหตุที่สำคัญของกระบวนการติดไดที่ทำให้ส่งรุ่นให้กระบวนการถัดไปได้ล่าช้า

ขั้นตอนการทำงานในการเปลี่ยนรุ่น	
	1. เลือกเครื่องมือและอุปกรณ์(หัวหยิบได (Pickup tool), เข็ม (Needle), หัวหยอดกาว (Epoxy nozzle)) 2. ปรับแต่งชุดหยิบลีดเฟรม 3. กำหนดเครื่องจักรในส่วนตำแหน่งหยอดกาวและตำแหน่งการติดได 4. ติดตั้งชุดเข็ม 5. ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรให้ตรงกับลักษณะของไดบนเวเฟอร์ 6. ติดตั้งชุดหัวหยิบได 7. ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการหยอดกาวลงลีดเฟรมให้ได้ขนาดที่ต้องการ 8. ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการหยิบไดจากเวเฟอร์ 9. ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการวางไดให้ได้ตามตำแหน่งที่ต้องการ

ภาพที่ 4.19 ขั้นตอนการเปลี่ยนรุ่น

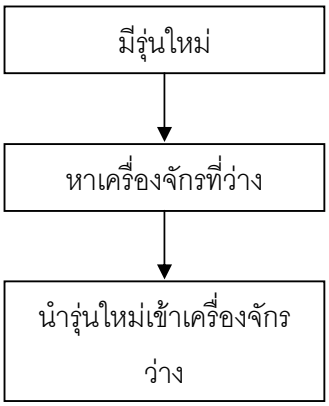
4.4 การกำหนดแนวทางแก้ไขปัญหาและนำไปปฏิบัติ

ในส่วนหัวข้อนี้จะกล่าวถึงแนวทางการแก้ไขปัญหาในกระบวนการติดได ซึ่งหลังจากที่ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้นนั้น กระบวนการติดไดสามารถทำการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

1. ลดการเปลี่ยนรุ่นโดยใช้การจัดตารางการผลิต
2. ลดเวลาการปรับแต่งเมื่อมีการเปลี่ยนรุ่น

4.4.1 ลดการเปลี่ยนรุ่นโดยใช้การจัดตารางการผลิต

หลังจากได้ทำการศึกษาวิธีการทำงานในกระบวนการติดไดดังแสดงภาพที่ 4.16 ในขั้นตอนที่ 2 แล้วพบว่าไม่มีการวางแผนการผลิตที่ดี ดังภาพที่ 4.20 จะเห็นได้ว่าการนำรุ่นใหม่เข้าเครื่องจักรที่ว่างอยู่จะเป็นผลทำให้ต้องมีการเปลี่ยนรุ่นให้เหมาะกับรุ่นนั้นๆ



(ก) ขั้นตอนการทำงาน (ก่อนการปรับปรุง)

รุ่นเข้ามาใหม่	
Lot	Product
#1	E
#2	A
#3	B
#4	A

สถานะเครื่องจักร		
MC	Product	สถานะ
#1	A	ทำงาน
#2	B	ว่าง
#3	E	ทำงาน
#4	F	ว่าง

หลังจัดรุ่นเข้าเครื่องจักร		
Lot	Product	ลำดับ
#3	B	(3)
#1	E	(1)
#4	A	(4)
#2	A	(2)

(ข) ลักษณะการทำงานของพนักงานจ่ายรุ่น

ภาพที่ 4.20 ขั้นตอนการจ่ายรุ่นเข้าเครื่องจักร (ก่อนปรับปรุง)

งานวิจัยนี้จึงได้เสนอแนวทางการแก้ปัญหาในการวางแผนการผลิต โดยทำการประชุมกับฝ่ายปฏิบัติการ (Production) และฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) เพื่อทำการปรับปรุงโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดตารางการผลิตมาใช้ในกระบวนการติดได ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อให้พนักงานสามารถมองให้เห็นภาพรวมในการตั้งเครื่องจักรและง่ายต่อการจ่ายรุ่น เข้าเครื่องจักรต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รายละเอียดของโครงสร้างโปรแกรมการจัดตารางการผลิตแสดงใน บทที่ 5 ข้อ 5.1

4.4.2 ลดเวลาการปรับแต่งเมื่อมีการเปลี่ยนรุ่น

ในการปรับปรุงการวิธีการเปลี่ยนรุ่นนั้น งานวิจัยนี้ได้นำแนวคิดของ Single Minute Exchange of Die (SMED) มาประยุกต์ใช้ในการลดระยะเวลาการเปลี่ยนรุ่น ซึ่งจะทำโดยแยกขั้นตอนต่างได้ 6 ขั้นตอนดังแสดงในภาพที่ 4.21

ขั้นตอน	กิจกรรมภายนอก	กิจกรรมภายใน
1. ศึกษากระบวนการปรับแต่งเครื่องจักรในสภาพปัจจุบัน		
2. วิเคราะห์กิจกรรมการปรับแต่งเครื่องจักร เพื่อแบ่งกิจกรรมภายในและภายนอก		
3. เปลี่ยนกิจกรรมภายในสู่ภายนอก		
4. ปรับปรุงกิจกรรมภายในให้เร็วขึ้น		
5. ปรับปรุงกิจกรรมภายนอกให้เร็วขึ้น		
6. จัดทำมาตรฐานการปรับแต่งเครื่องจักรใหม่		

ภาพที่ 4.21 ขั้นตอนการลดเวลาการเปลี่ยนรุ่น

4.4.2.1 ศึกษากระบวนการปรับแต่งเครื่องจักรในสภาพปัจจุบัน

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการอธิบายขั้นตอนและเวลาการเปลี่ยนรุ่น ตั้งแต่การเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการผลิต การปรับแต่งเครื่องจักรให้เหมาะสมกับรุ่นจนกระทั้งเครื่องจักรสามารถผลิตชิ้นงานได้ ซึ่งภายหลังจากได้จับเวลาในการเปลี่ยนรุ่นจากช่างประจำเครื่องจักรทั้งหมด 10 ครั้ง โดยจะแบ่งออกเป็น 5 คนในช่วงกะเช้า 5 คนในช่วงกะดึก และในแต่ละช่วงเวลาโดยจะเลือกช่างประจำเครื่องจักรที่มีอายุการทำงาน 1-2 ปี 3-4ปี 5-6ปี 7-8ปี และมากกว่า 9ปีขึ้นไปมาอย่างช่วงการทำงานละ 1 คน ซึ่งพบว่าเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแต่งรุ่นจะใช้เวลาเฉลี่ยประมาณ 65.3 นาที ต่อการเปลี่ยนแต่งรุ่น 1 ครั้ง ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 เวลาที่ใช้ในแต่กิจกรรมในการเปลี่ยนรุ่น (ก่อนการปรับปรุง)

กิจกรรม	เวลาทำงาน (นาที)										เฉลี่ย (นาที)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. เลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ (หัวหยิบได เข็ม หัวหยอดกาว)	3	3	2	5	4	3	2	4	2	2	3
2. ปรับแต่งชุดหยิบลีดเฟรม	10	14	13	15	12	14	11	13	10	11	12.3
3. กำหนดเครื่องจักรในส่วนตำแหน่งหยอดกาวและตำแหน่งการติดได	3	4	6	5	3	3	4	3	6	5	4.2
4. ติดตั้งชุดเข็ม	5	6	6	6	4	5	3	5	5	7	5.2
5. ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรให้ตรงกับลักษณะของไดบนเวเฟอร์	5	4	4	2	3	6	3	2	5	6	4
6. ติดตั้งชุดหัวหยิบได	3	2	4	3	3	2	4	3	3	3	3
7. ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการหยอดกาวลงลีดเฟรมให้ได้ขนาดที่ต้องการ	5	5	4	6	6	6	5	6	6	4	5.3
8. ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการหยิบไดจากเวเฟอร์	3	4	4	4	5	3	6	7	5	3	4.4
9. ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการวางไดให้ได้ตามตำแหน่งที่ต้องการ	20	25	23	27	21	25	22	28	23	25	23.9
รวม	57	67	66	73	61	67	60	71	65	66	65.3

หมายเหตุ : - 1-10 คือ การปรับแต่งเครื่องจักรครั้งที่ 1-10

- การปรับจุดทศนิยมจะทำการปัดขึ้นถ้าวินาทีมากกว่าหรือเท่ากับ 30 วินาที และปัดลงถ้าน้อยกว่า 30 วินาที

4.4.2.2 วิเคราะห์กิจกรรมปรับแต่งเครื่องจักร เพื่อแบ่งเป็นกิจกรรมภายนอกและภายใน

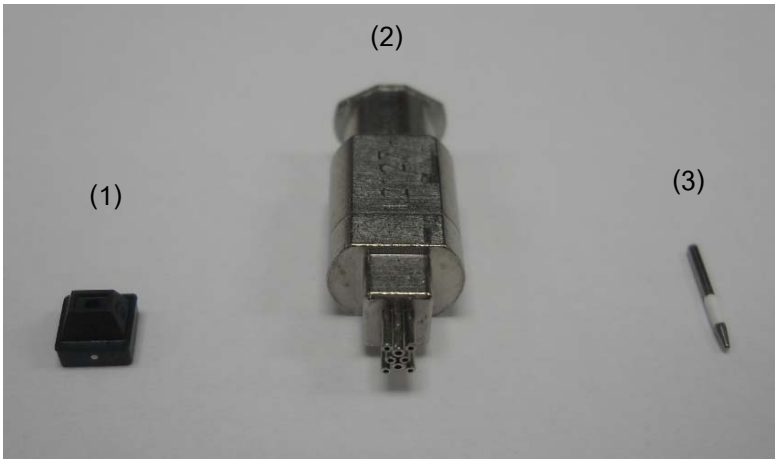
ในการวิเคราะห์กิจกรรมต่างๆ ในการปรับแต่งเครื่องจักร งานวิจัยนี้ได้กำหนดเกณฑ์ของกิจกรรมภายนอกและภายใน ที่ได้จากการระดมสมองของผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ในกระบวนการติดไดซึ่งประกอบไปด้วยวิศวกรอาวุโส ฝ่ายควบคุมการผลิต ควบคุมเครื่องจักร ควบคุมคุณภาพและฝ่ายผลิต ไว้ดังนี้

- กิจกรรมภายนอก คือ กิจกรรมที่สามารถกระทำได้ก่อนโดยที่ไม่ต้องรอทำพร้อมในการเปลี่ยนรุ่นที่เครื่องจักร
- กิจกรรมภายใน คือ กิจกรรมที่ไม่สามารถกระทำได้ก่อน โดยเป็นกิจกรรมที่ต้องกระทำในการปรับแต่งที่เครื่องจักร

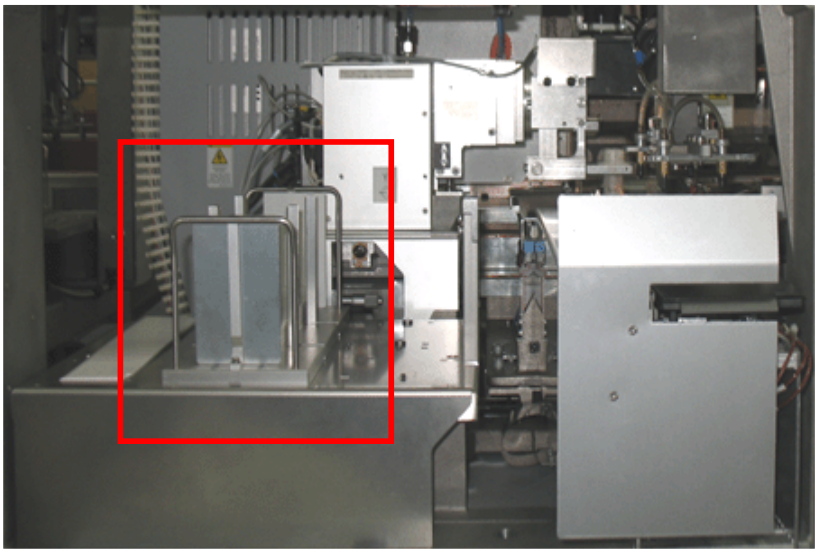
ซึ่งหลังจากทำการระดมสมองเพื่อทำการวิเคราะห์กิจกรรมต่างๆ ดังตารางที่ 4.4 สามารถกำหนดกิจกรรมต่างๆ ได้ดังนี้

- กิจกรรมภายนอกมี 2 กิจกรรม คือ
    1. การเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ (หัวหยิบได เข็ม หัวหยอดกาว)
    2. ปรับแต่งชุดหยิบลีดเฟรม
- กิจกรรมภายในมี 7 กิจกรรม
    1. กำหนดเครื่องจักรในส่วนตำแหน่งหยอดกาวและตำแหน่งการติดได
    2. ติดตั้งชุดเข็ม
    3. ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรให้ตรงกับลักษณะของไดบนเวเฟอร์
    4. ติดตั้งชุดหัวหยิบได
    5. ปรับแต่งเครื่องจักรในส่วนการหยอดกาวลงลีดเฟรมให้ได้ขนาดที่ต้องการ
    6. ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการหยิบไดจากเวเฟอร์
    7. ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการวางไดให้ได้ตามตำแหน่งที่ต้องการ

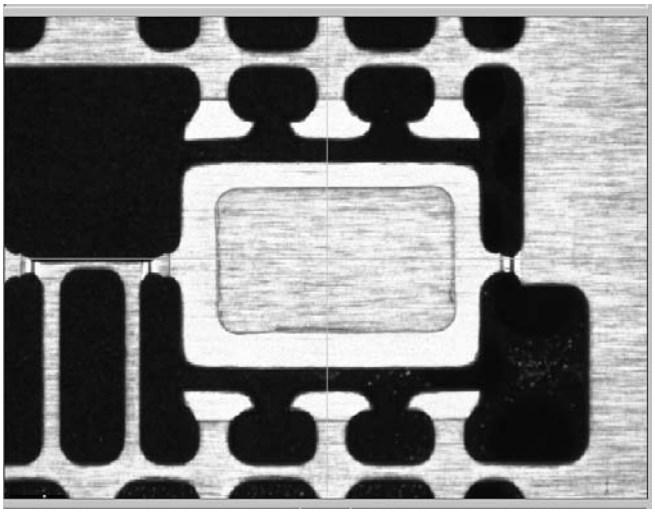
ตารางที่ 4.4 การวิเคราะห์กิจกรรมต่างๆ เป็นกิจกรรมภายนอกหรือภายใน

กิจกรรมและการวิเคราะห์	กิจกรรมภายนอก/ใน
กิจกรรม เลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ (หัวหยิบได (Pickup tool), เข็ม (Needle), หัวหยอดกาว (Epoxy nozzle)) **การวิเคราะห์** เป็นกิจกรรมที่ช่างเทคนิคจะเลือกเครื่องมือ ((1)หัวหยิบได (Pickup tool), (2) หัวหยอดกาว (Epoxy nozzle), (3) เข็ม (Needle)) ตามตารางที่วิศวกรได้กำหนดไว้ จากขั้นตอนการทำงานจะเห็นว่าเป็นกิจกรรมที่กระทำสามารถทำได้โดยไม่ต้องรอกระทำที่เครื่องจักร ดังนั้นสรุปได้ว่าขั้นตอนการเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ สามารถกำหนดเป็นกิจกรรมภายนอก  	ภายนอก

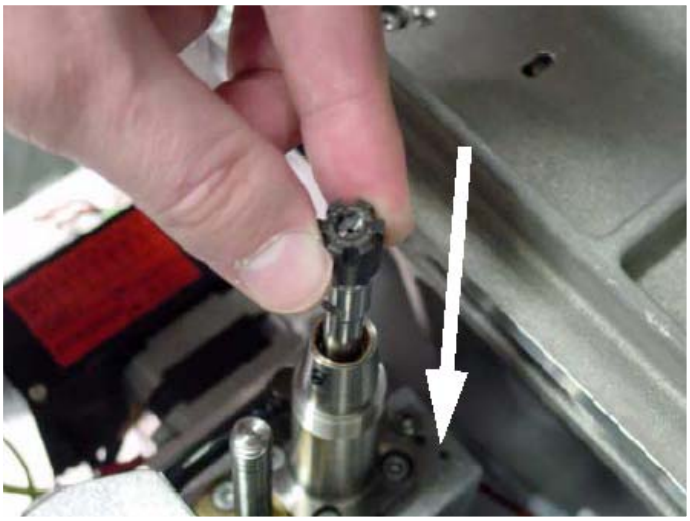
ตารางที่ 4.4 (ต่อ) การวิเคราะห์กิจกรรมต่างๆ เป็นกิจกรรมภายนอกหรือภายใน

กิจกรรมและการวิเคราะห์	กิจกรรมภายนอก/ใน
กิจกรรม ปรับแต่งชุดหยิบลีดเฟรม **การวิเคราะห์** เป็นกิจกรรมที่ช่างเทคนิค จะปรับแต่งชุดที่ใช้จับลีดเฟรมให้เหมาะสมกับลีดเฟรมที่ใช้ในรุ่น เพื่อใช้ป้อนลีดเฟรมเข้าเครื่องจักร โดยที่ชุดจับลีดเฟรมเป็นอุปกรณ์ที่อยู่ภายนอกเครื่องจักร จากขั้นตอนการทำงานจะเห็นว่าเป็นกิจกรรมที่กระทำสามารถทำได้โดยไม่ต้องรอกระทำที่เครื่องจักร ดังนั้นสรุปได้ว่าขั้นตอนการปรับแต่งชุดหยิบลีดเฟรม สามารถกำหนดเป็นกิจกรรมภายนอก 	ภายนอก

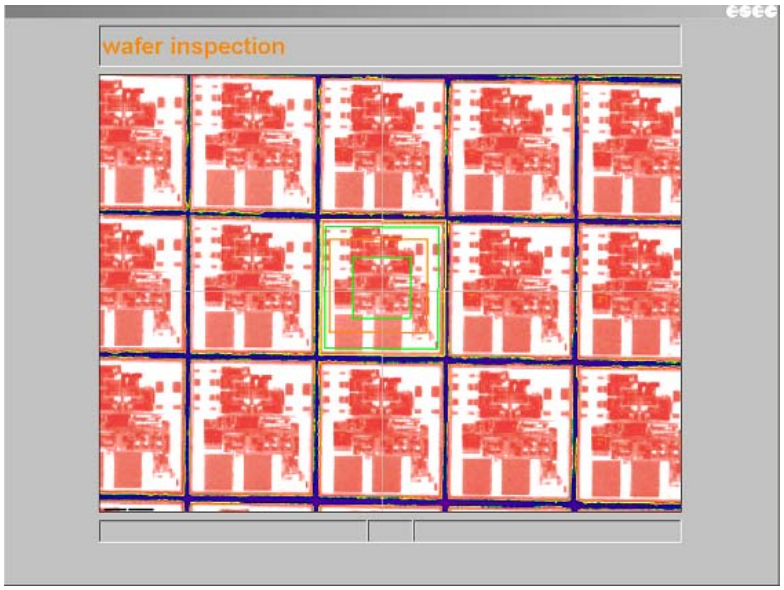
ตารางที่ 4.4 (ต่อ) การวิเคราะห์กิจกรรมต่างๆ เป็นกิจกรรมภายนอกหรือภายใน

กิจกรรมและการวิเคราะห์	**กิจกรรมภายนอก/ใน**
กิจกรรม กำหนดเครื่องจักรในส่วนตำแหน่งหยอดกาวและตำแหน่งการติดได **การวิเคราะห์** เป็นกิจกรรมที่ช่างเทคนิค จะปรับเครื่องจักรในการเลื่อนตำแหน่งในการหยอดกาวและการติดไดลงบนลีดเฟรมในเหมาะสมกับรุ่นนั้นๆ จากขั้นตอนการทำงานจะเห็นว่าเป็นกิจกรรมที่ต้องกระทำที่เครื่องจักร ดังนั้นสรุปได้ว่าขั้นตอนการกำหนดเครื่องจักรในส่วนตำแหน่งหยอดกาวและตำแหน่งการติดได ไม่สามารถกำหนดเป็นกิจกรรมภายนอกได้ เนื่องจากจำเป็นต้องกระทำภายในเครื่องจักร 	ภายใน

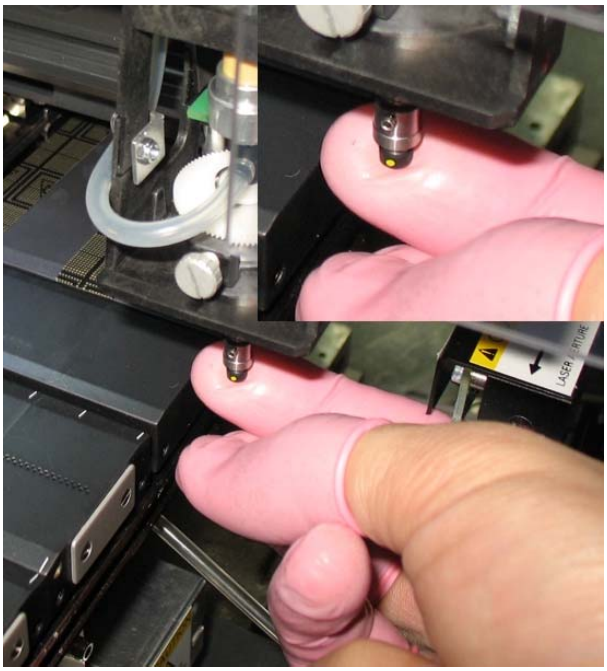
ตารางที่ 4.4 (ต่อ) การวิเคราะห์กิจกรรมต่างๆ เป็นกิจกรรมภายนอกหรือภายใน

กิจกรรมและการวิเคราะห์	กิจกรรมภายนอก/ใน
กิจกรรม ติดตั้งชุดเข็ม **การวิเคราะห์** เป็นกิจกรรมที่ช่างเทคนิค ติดตั้งชุดเข็มที่ใช้สำหรับแทงตัวไดออกจากเวเฟอร์ ให้เหมาะสมกับขนาดของไดของรุ่นนั้น จากขั้นตอนการทำงานจะเห็นว่าเป็นกิจกรรมที่ต้องกระทำที่เครื่องจักร ดังนั้นสรุปได้ว่าขั้นตอนการติดตั้งชุดเข็ม ไม่สามารถกำหนดเป็นกิจกรรมภายนอกได้ เนื่องจากจำเป็นต้องกระทำภายในเครื่องจักร 	ภายใน

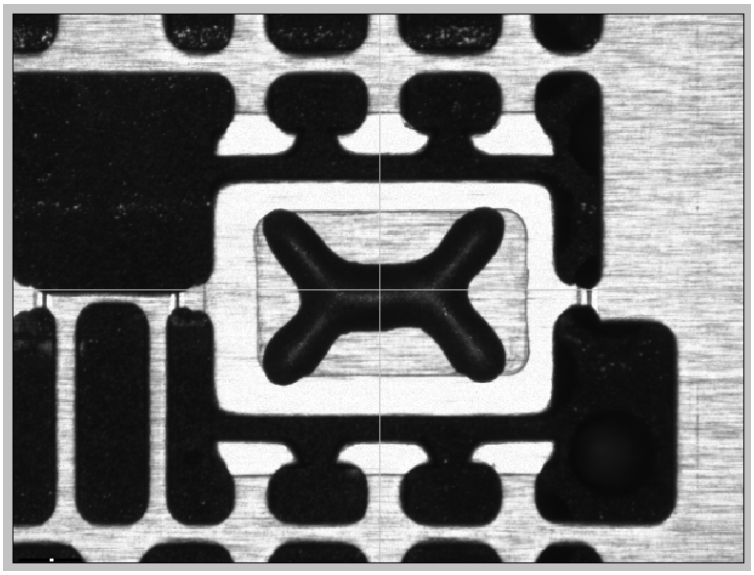
ตารางที่ 4.4 (ต่อ) การวิเคราะห์กิจกรรมต่างๆ เป็นกิจกรรมภายนอกหรือภายใน

กิจกรรมและการวิเคราะห์	กิจกรรมภายนอก/ใน
กิจกรรม ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรให้ตรงกับลักษณะของไดบนเวเฟอร์ **การวิเคราะห์** เป็นกิจกรรมที่ช่างเทคนิค ปรับแต่งขนาดของไดบนเวเฟอร์ให้เครื่องจักรรู้และเหมาะสมกับขนาดของไดของรุ่นนั้น จากขั้นตอนการทำงานจะเห็นว่าเป็นกิจกรรมที่ต้องกระทำที่เครื่องจักร ดังนั้นสรุปได้ว่าขั้นตอนการปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรให้ตรงกับลักษณะของไดบนเวเฟอร์ ไม่สามารถกำหนดเป็นกิจกรรมภายนอกได้ เนื่องจากจำเป็นต้องกระทำภายในเครื่องจักร 	ภายใน

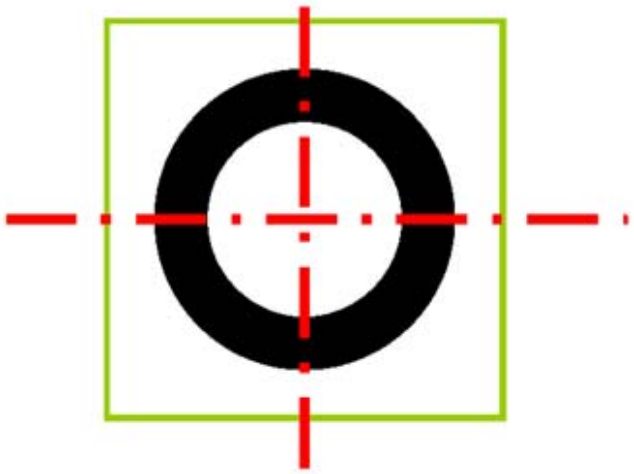
ตารางที่ 4.4 (ต่อ) การวิเคราะห์กิจกรรมต่างๆ เป็นกิจกรรมภายนอกหรือภายใน

กิจกรรมและการวิเคราะห์	กิจกรรมภายนอก/ใน
กิจกรรม ติดตั้งชุดหัวหยิบได **การวิเคราะห์** เป็นกิจกรรมที่ช่างเทคนิค ติดตั้งหัวหยิบไดเข้ากับเครื่องจักรเพื่อใช้ในการหยิบไดจากเวเฟอร์ จากขั้นตอนการทำงานจะเห็นว่าเป็นกิจกรรมที่ต้องกระทำที่เครื่องจักร ดังนั้นสรุปได้ว่าติดตั้งชุดหัวหยิบได ไม่สามารถกำหนดเป็นกิจกรรมภายนอกได้ เนื่องจากจำเป็นต้องกระทำภายในเครื่องจักร 	ภายใน

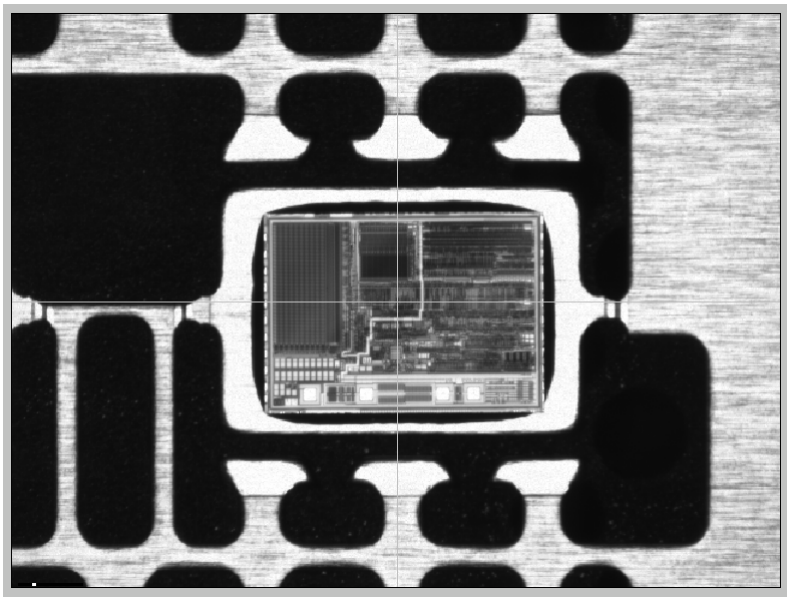
ตารางที่ 4.4 (ต่อ) การวิเคราะห์กิจกรรมต่างๆ เป็นกิจกรรมภายนอกหรือภายใน

กิจกรรมและการวิเคราะห์	กิจกรรมภายนอก/ใน
กิจกรรม ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการหยอดกาวลงลีดเฟรมให้ได้ขนาดที่ต้องการ **การวิเคราะห์** เป็นกิจกรรมที่ช่างเทคนิค ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการหยอดกาวลงลีดเฟรมให้ได้ขนาดที่ต้องการและเหมาะสมกับรุ่นนั้น จากขั้นตอนการทำงานจะเห็นว่าเป็นกิจกรรมที่ต้องกระทำที่เครื่องจักร ดังนั้นสรุปได้ว่าติดตั้งชุดหัวหยิบได ปรับแต่งเครื่องจักรในส่วนการหยอดกาวลงลีดเฟรมให้ได้ขนาดที่ต้องการ ไม่สามารถกำหนดเป็นกิจกรรมภายนอกได้ เนื่องจากจำเป็นต้องกระทำภายในเครื่องจักร 	ภายใน

ตารางที่ 4.4 (ต่อ) การวิเคราะห์กิจกรรมต่างๆ เป็นกิจกรรมภายนอกหรือภายใน

กิจกรรมและการวิเคราะห์	กิจกรรมภายนอก/ใน
กิจกรรม ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการหยิบไดจากเวเฟอร์ **การวิเคราะห์** เป็นกิจกรรมที่ช่างเทคนิค ปรับแต่งเครื่องจักรให้หยิบไดจากเวเฟอร์เพื่อใช้ในการติดได จากขั้นตอนการทำงานจะเห็นว่าเป็นกิจกรรมที่ต้องกระทำที่เครื่องจักร ดังนั้นสรุปได้ว่า ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการหยิบไดจากเวเฟอร์ ไม่สามารถกำหนดเป็นกิจกรรมภายนอกได้ เนื่องจากจำเป็นต้องกระทำภายในเครื่องจักร 	ภายใน

ตารางที่ 4.4 (ต่อ) การวิเคราะห์กิจกรรมต่างๆ เป็นกิจกรรมภายนอกหรือภายใน

กิจกรรมและการวิเคราะห์	กิจกรรมภายนอก/ใน
กิจกรรม ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการวางไดให้ได้ตามตำแหน่งที่ต้องการ **การวิเคราะห์** เป็นกิจกรรมที่ช่างเทคนิค ปรับแต่งเครื่องจักรขั้นสุดท้ายคือการปรับเครื่องจักรให้วางไดลงบนลีดเฟรมให้ตรงตำแหน่งที่ต้องการ จากขั้นตอนการทำงานจะเห็นว่าเป็นกิจกรรมที่ต้องกระทำที่เครื่องจักร ดังนั้นสรุปได้ว่าปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการวางไดให้ได้ตามตำแหน่งที่ต้องการ ไม่สามารถกำหนดเป็นกิจกรรมภายนอกได้ เนื่องจากจำเป็นต้องกระทำภายในเครื่องจักร 	ภายใน

4.4.2.3 เปลี่ยนกิจกรรมภายในสู่ภายนอก

จากที่ได้ทำการวิเคราะห์กิจกรรมต่างๆ ในการเปลี่ยนรุ่นสามารถเปลี่ยนกิจกรรมภายในเป็นกิจกรรมภายนอก ได้ 2 กิจกรรมคือ เลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ และปรับแต่งชุดหยิบลีดเฟรม ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 การกำหนดกิจกรรมต่างๆ เป็นกิจกรรมภายนอกหรือภายใน

กิจกรรม	ภายนอก	ภายใน
เลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ (หัวหยิบได(Pickup tool) เข็ม (Needle) หัวหยอดกาว (Epoxy nozzle)	X	
ปรับแต่งชุดหยิบลีดเฟรม	X	
กำหนดเครื่องจักรในส่วนตำแหน่งหยอดกาวและตำแหน่งการติดได		X
ติดตั้งชุดเข็ม		X
ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรให้ตรงกับลักษณะของไดบนเวเฟอร์		X
ติดตั้งชุดหัวหยิบได		X
ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการหยอดกาวลงลีดเฟรมให้ได้ขนาดที่ต้องการ		X
ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการหยิบไดจากเวเฟอร์		X
ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการวางไดให้ได้ตามตำแหน่งที่ต้องการ		X

4.4.2.4 ปรับปรุงกิจกรรมภายในให้เร็วขึ้น

จากการศึกษากิจกรรมการเปลี่ยนรุ่นในตารางที่ 4.4 จะเห็นว่าลักษณะของกิจกรรมภายใน โดยหลักแล้วจะมีอยู่ด้วยกันสองลักษณะคือ การติดตั้งเครื่องมือต่างๆ เข้ากับเครื่องจักร และการปรับแต่งพารามิเตอร์ต่างๆ ให้เหมาะสมกับรุ่นนั้น สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ความสัมพันธ์ของกิจกรรมภายในกับลักษณะกิจกรรมต่างๆ

กิจกรรมภายใน	ลักษณะกิจกรรม
กำหนดเครื่องจักรในส่วนตำแหน่งหยอดกาวและตำแหน่งการติดได	ปรับแต่งระยะแกน X,Y เพื่อให้เหมาะสมกับขนาดลีดเฟรมต่างๆ
ติดตั้งชุดเข็ม	ติดตั้งเครื่องมือ
ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรให้ตรงกับลักษณะของไดบนเวเฟอร์	ปรับแต่งพารามิเตอร์
ติดตั้งชุดหัวหยิบได	ติดตั้งเครื่องมือ
ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการหยอดกาวลงลีดเฟรมให้ได้ขนาดที่ต้องการ	ปรับแต่งพารามิเตอร์
ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการหยิบไดจากเวเฟอร์	ปรับแต่งพารามิเตอร์
ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการวางไดให้ได้ตามตำแหน่งที่ต้องการ	ปรับแต่งพารามิเตอร์

หลังจากได้ทำการศึกษาพบว่าการติดตั้งเครื่องมือต่างๆ เข้ากับเครื่องจักรไม่สามารถทำการปรับปรุงเพื่อเพิ่มความเร็วให้มากยิ่งขึ้นได้เนื่องจากขั้นตอนการปฏิบัติงานในปัจจุบันเป็นขั้นตอนที่มีความรวดเร็วอยู่แล้ว ดังนั้นในงานวิจัยนี้จะทำการปรับปรุงเฉพาะการปรับแต่งระยะแกน X,Y สำหรับการหยอดกาวและติดได เพื่อให้เหมาะสมกับขนาดลีดเฟรมต่างๆ และการปรับแต่งพารามิเตอร์ เพื่อให้เหมาะสมกับรุ่นต่าง ๆ

โดยปกติการควบคุมค่าพารามิเตอร์ จะเป็นการควบคุมแบบชุดเดียวโดยใช้ช่วงของการควบคุมกว้าง เช่น ค่าแรงดันในการหยอดกาว มีการควบคุมตั้งแต่ 0.2-3.5 บาร์ เป็นต้น ซึ่งเป็นช่วงที่กว้างเพื่อครอบคลุมทุกๆ รุ่นที่จะทำการผลิตดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ชื่อพารามิเตอร์ (ก่อนการปรับปรุง)

กิจกรรมภายใน	ชื่อพารามิเตอร์
กำหนดเครื่องจักรในส่วนตำแหน่งหยอดกาวและตำแหน่งการติดได	- Manual ปรับแต่งระยะแกน X,Y เพื่อให้เหมาะสมกับขนาดลีดเฟรมต่างๆ
ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรให้ตรงกับลักษณะของไดบนเวเฟอร์	- Field of View (1.5-8 mm) - Direct illumination (0-255)
ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการหยอดกาวลงลีดเฟรมให้ได้ขนาดที่ต้องการ	- Disp.Height to LF (0.05-2 mm) - Disp.Pulse time (10-20 ms) - Disp.Pressure (0.2-3.5 bar)
ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการหยิบไดจากเวเฟอร์	- Needle top height (0.4-2 mm) - Pickup force (0.6-1.0 N)
ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการวางไดให้ได้ตามตำแหน่งที่ต้องการ	- Distance to pad (-0.2 - 2 mm) - Bond force (0.6-1.0 N)

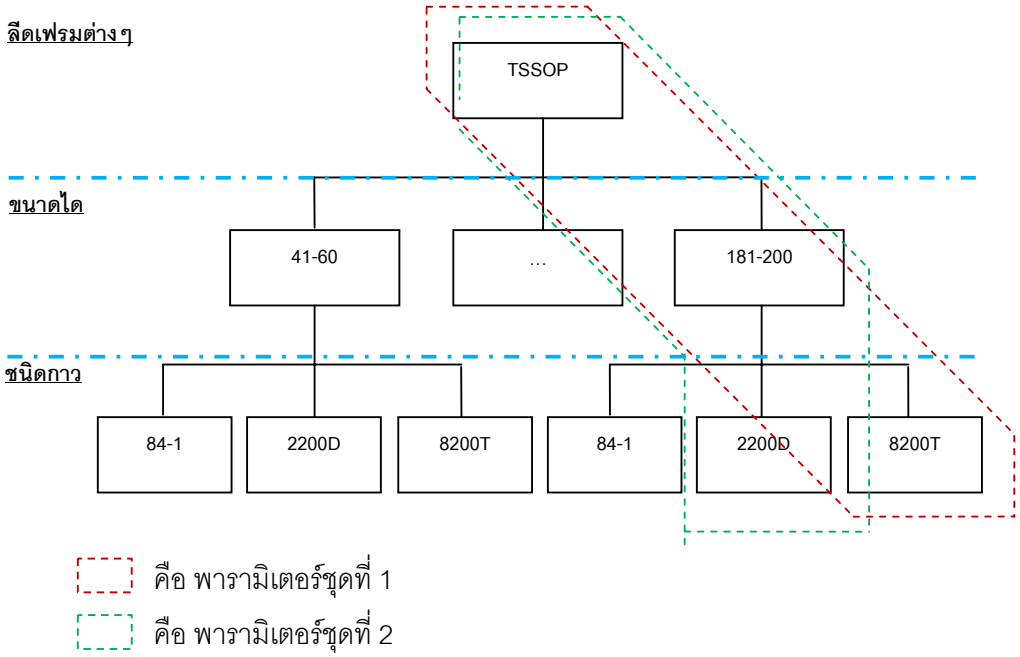
สำหรับแนวทางการปรับปรุงพารามิเตอร์ต่างๆ หลังจากได้ทำการศึกษา ซึ่งได้ข้อสรุป คือ จัดทำโปรแกรม Library สำหรับจัดการพารามิเตอร์เครื่องจักร ซึ่งจะมีลักษณะการควบคุมพารามิเตอร์เป็นชุดสำหรับแต่ละชนิดลีดเฟรม ขนาดได และชนิดกาว ดังตัวอย่างในตารางที่ 4.8 – 4.9 และภาพที่ 4.22 - 4.23 ตัวอย่างโครงสร้างพารามิเตอร์และโปรแกรม Library

ตารางที่ 4.8 ตัวอย่างพารามิเตอร์สำหรับไดขนาด 40-60 (หลังการปรับปรุง)

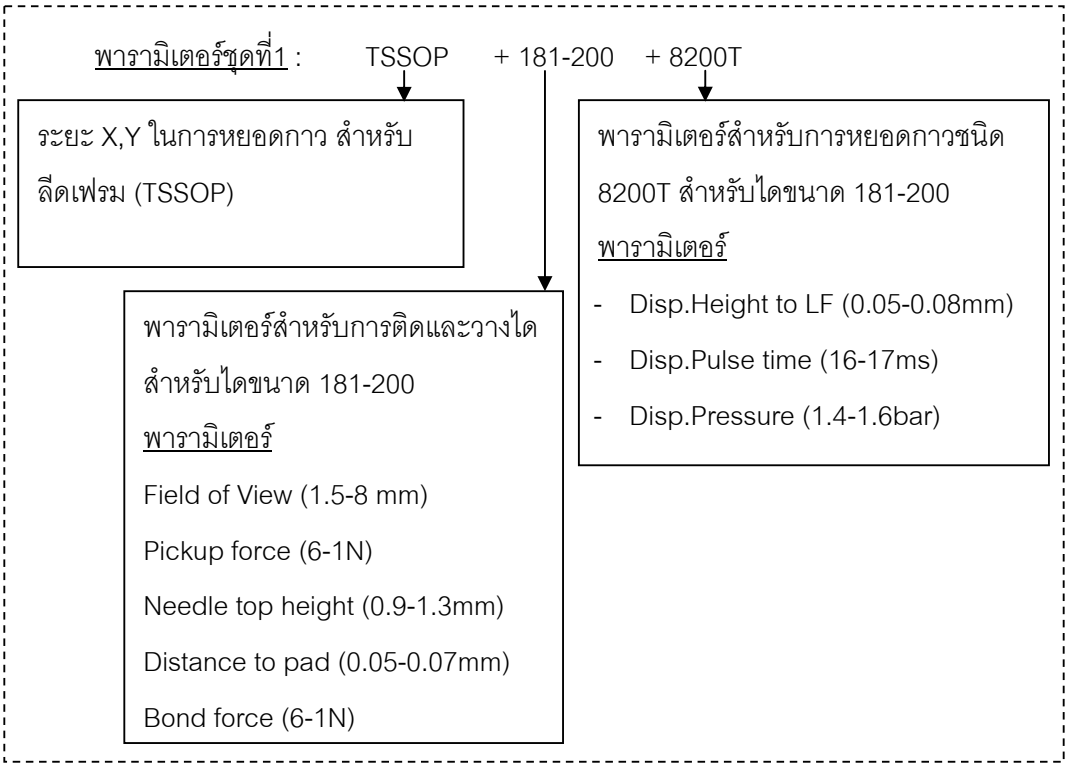
พารามิเตอร์	ชนิดกาว		
	84-1	8200T	2200D
- ตำแหน่งการหยอดกาวและการวางได	ขึ้นอยู่กับแต่ละชนิดของลีดเฟรม		
- Field of View (mm)	1.5-8		
- Direct illumination	0-255		
- Disp.Height to LF (mm)	0.05-0.08	0.05-0.08	0.05-0.08
- Disp.Pulse time (ms)	15-16	16-17	16-17
- Disp.Pressure (bar)	1.3-1.5	1.1-1.3	1.1-1.3
- Pickup force (N)	6-1	6-1	6-1
- Needle top height (mm)	0.5-0.7	0.5-0.7	0.5-0.7
- Distance to pad (mm)	0.05-0.07	0.05-0.07	0.05-0.07
- Bond force (N)	6-1	6-1	6-1

ตารางที่ 4.9 ตัวอย่างพารามิเตอร์สำหรับไดขนาด 181 – 200 (หลังการปรับปรุง)

พารามิเตอร์	ชนิดกาว		
	84-1	8200T	2200D
- ตำแหน่งการหยอดกาวและการวางได	ขึ้นอยู่กับแต่ละชนิดของลีดเฟรม		
- Field of View (1.5-8 mm)	1.5-8		
- Direct illumination (0-255)	0-255		
- Disp.Height to LF (mm)	0.05-0.08	0.05-0.08	0.05-0.08
- Disp.Pulse time (ms)	15	16	16-17
- Disp.Pressure (bar)	0.8-1.0	1.3-1.6	1.4-1.6
- Pickup force (N)	6-1	6-1	6-1
- Needle top height (mm)	0.9-1.3	0.9-1.3	0.9-1.3
- Distance to pad (mm)	0.05-0.07	0.05-0.07	0.05-0.07
- Bond force (N)	6-1	6-1	6-1

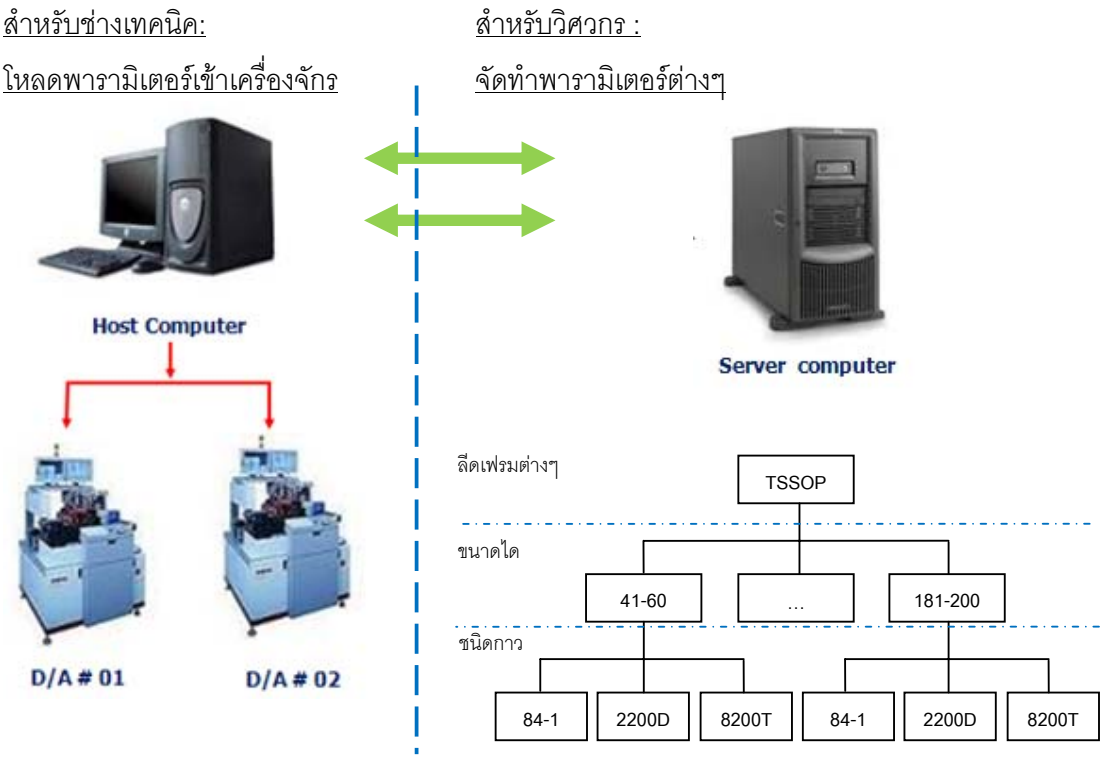


(ก) ตัวอย่างโครงสร้างการแยกพารามิเตอร์



(ข) ตัวอย่างชุดพารามิเตอร์

ภาพที่ 4.22 ลักษณะการควบคุมพารามิเตอร์ (หลังการปรับปรุง)



ภาพที่ 4.23 ลักษณะการใช้งานโปรแกรม Library

ในรายละเอียดวิธีการกำหนดพารามิเตอร์ส่วนต่างๆ และ โปรแกรม Library สำหรับจัดการพารามิเตอร์เครื่องจักรแสดงใน บทที่ 5 ข้อ 5.2

4.4.2.5 ปรับปรุงกิจกรรมภายนอกให้เร็วขึ้น

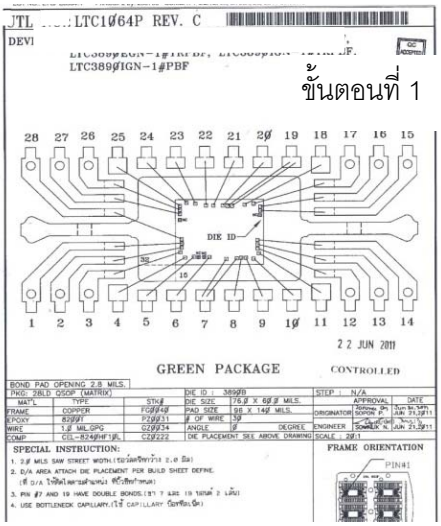
ในการเปลี่ยนรุ่นในส่วนกิจกรรมภายนอก จะมีอยู่ 2 กิจกรรมด้วยกัน คือ การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ และการปรับแต่งชุดหยิบลีดเฟรม ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายนอกเครื่องจักร ซึ่งสามารถเตรียมอุปกรณ์ต่างๆ ให้พร้อมกับการใช้งานได้ก่อนลงมือการเปลี่ยนรุ่นที่เครื่องจักร เป็นผลให้ไม่ต้องเสียเวลารอการปฏิบัติกับสิ่งเหล่านี้ขณะเปลี่ยนรุ่น

<u>กิจกรรมการเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์</u>

ในส่วนการเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ หลังจากได้ทำการศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานซึ่งโดยปรกติในการเลือกใช้เลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ หลังจากช่างประจำเครื่องจักรได้รับรุ่นจากพนักงานจ่ายรุ่นจะทำการเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

1. นำข้อมูลของรุ่น (ขนาดได) ไปหาเครื่องมือและอุปกรณ์ หัวหยิบได (Pickup tool) เข็ม (Needle) หัวหยอดกาว (Epoxy nozzle)
2. เปรียบเทียบกับตารางที่ทางวิศวกรได้จัดทำไว้
3. นำเครื่องมือและอุปกรณ์ไปให้งาน

ภาพที่ 4.24 เป็นขั้นตอนการเลือกเครื่องมือซึ่งจะเห็นว่าเป็นวิธีการทำงานที่ใช้การเปรียบเทียบกับตาราง ซึ่งอาจจะเกิดการผิดพลาดในการเลือกใช้งานผิดและใช้เวลาหานาน



(ก) ข้อมูลรุ่น

ขั้นตอนที่ 1

ขั้นตอนที่ 3

ช่างเทคนิคประจำเครื่องจักร

นำไปใช้งาน

ขั้นตอนที่2

<u>ข้อมูลเครื่องมือและอุปกรณ์</u>

ขนาดไดค้ำยยาว (Mils)	ขนาดเข็ม (mm)
40 - 60	0.10
61 - 100	0.10
> 101	0.15

(ค) ข้อมูลเข็ม

RUBBER TIP SIZE ขนาดรับเบอร์ทิป	RUBBER TIP PART NUMBER หมายเลขรับเบอร์ทิป	DIE SIZE AVAILABLE ขนาดไดไซส์ที่ใช้ได้ X AXIS (MIL)	 Y AXIS (MIL)
16	YELLOW SPOT	16 - 20	16 - 60
20	R3-727	21 - 25	21 - 80
20 x 20	RRN-020-020-1	21 - 30	21 - 80
25	R3-716	26 - 32	26 – 65
30	R3-701	31 - 41	31 – 65
30 x 30	R3-01	36 - 41	36 – 46
30 x 45	R3-30	34 - 45	49 – 65
39	R3-702	40 - 51	40 – 55
39 x 39	R3-02	45 - 51	45 – 51
39 x 59	R3-31	45 - 51	65 – 79
49	R3-703	50 - 61	50 - 65
49 x 49	R3-03	55 - 61	55 - 75
49 x 73	R3-32	55 - 61	79 - 94
59	R3-704	60- 71	60 - 75
59 x 59	R3-04	65 - 71	65 -79
59 x 89	R3-33	65 - 71	95 - 109
69	R3-705	70 - 81	70 – 85

(ข) ข้อมูลหัวหยิบได

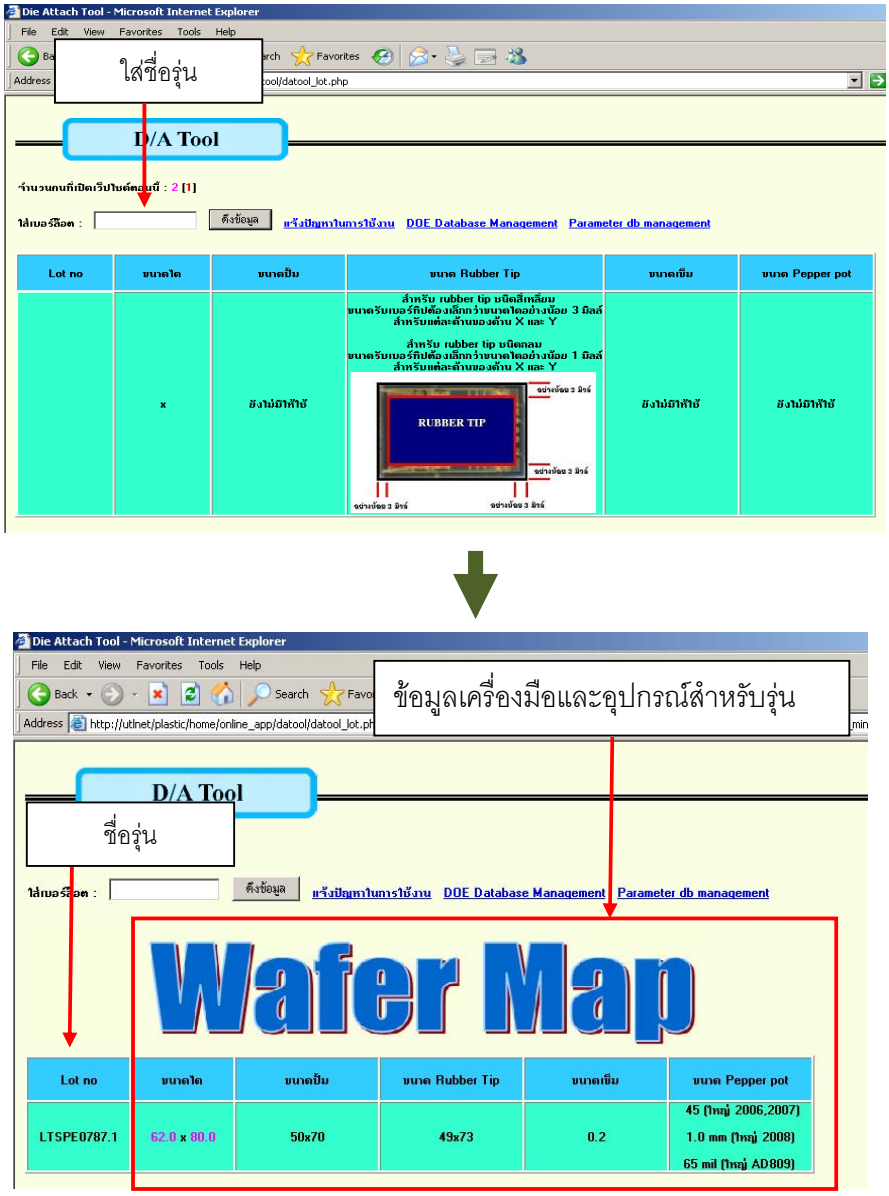
DISPENSER SIZE ขนาดหัวปั่ม	DRAWING PART NUMBER	DIE SIZE AVAILABLE ขนาดไดไซส์ที่ใช้ได้ X AXIS (MIL)	 Y AXIS (MIL)
81 x 120	SDT – 01 – 12421A	75 – 90	115 – 124
82 x 105.1	SDT – 01 – 12508A	77 – 86	95 – 109
86 x 86	SDT – 01 – 1053	81 – 94	81 – 94
90 x 100	SDT – 01 – 12188A	85 – 95	95 – 104
90 x 110	SDT – 01 – 12189A	85 – 94	105 – 114
90 x 120	SDT – 01 – 12190A	85 – 94	115 – 124
90 x 130	SDT – 01 – 12191A	85 – 94	125 – 139
90 x 150	SDT – 01 – 12147A	85 – 94	140 – 154
90 x 160	SDT – 01 – 12527A	85 – 94	155 – 164
90 x 170	SDT – 01 – 12284A	85 – 94	165 – 190
90 x 200	SDT – 01 – 12553A	85 – 94	191 – 220
93 x 140	SDT – 01 – 12507A	85 – 97	130 – 144
95 x 145	SDT – 01 – 1923A	90 – 99	140 – 149
100 x 100	SDT – 01 – 12192A	95 – 104	95 – 104

(ง) ข้อมูลหัวหยอดกาว

ภาพที่ 4.24 ขั้นตอนการเลือกเครื่องและอุปกรณ์

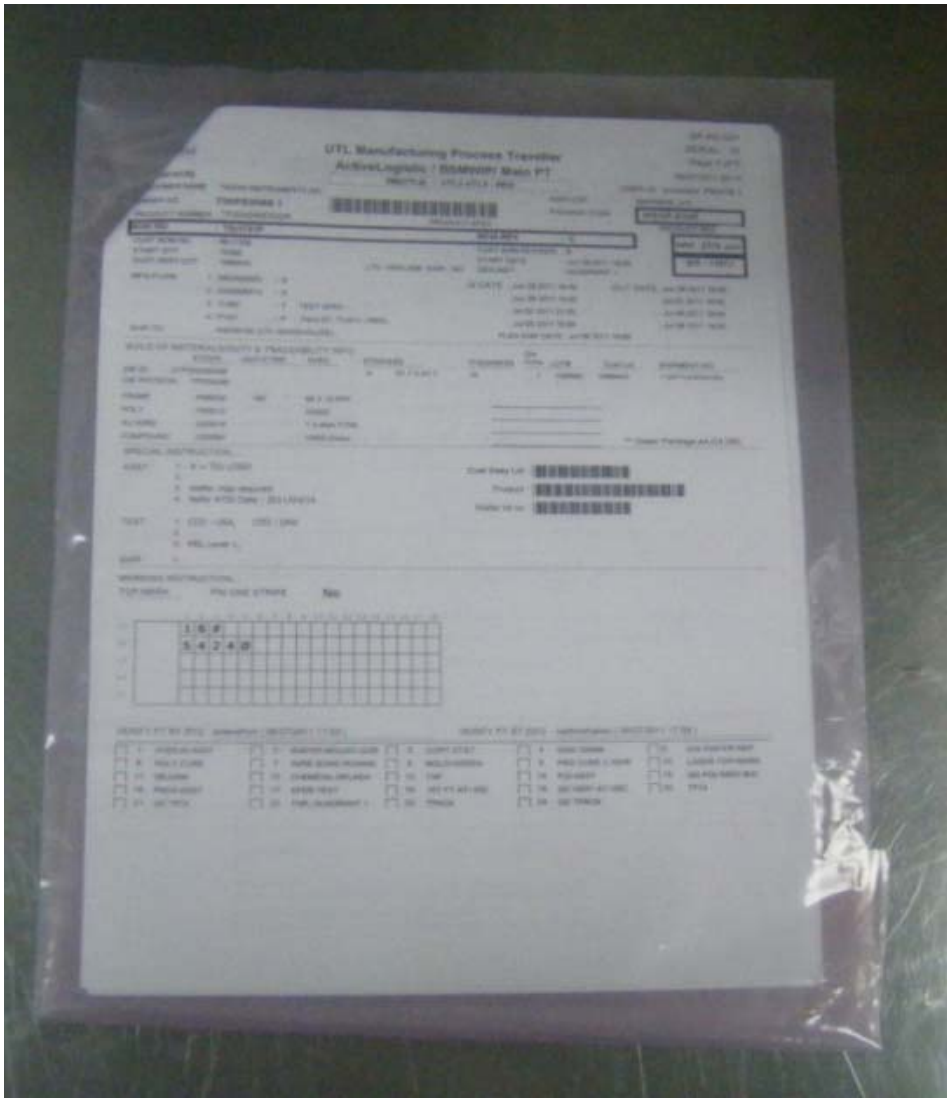
สำหรับแนวทางในการแก้ไขปัญหานี้ งานวิจัยนี้จึงได้เสนอแนวทางการแก้ได้ดังนี้

1. จัดทำเว็บอินทราเน็ตสำหรับใช้ในการเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้กับรุ่นนั้นๆ เพื่อในการลดเวลาการหาเครื่องมือและอุปกรณ์ อีกทั้งยังป้องกันจากการดูตารางที่ผิดพลาด ดังภาพที่ 4.25 สำหรับรายละเอียดการพัฒนาเว็บอินทราเน็ตแสดงในบทที่ 5 ข้อ 5.3

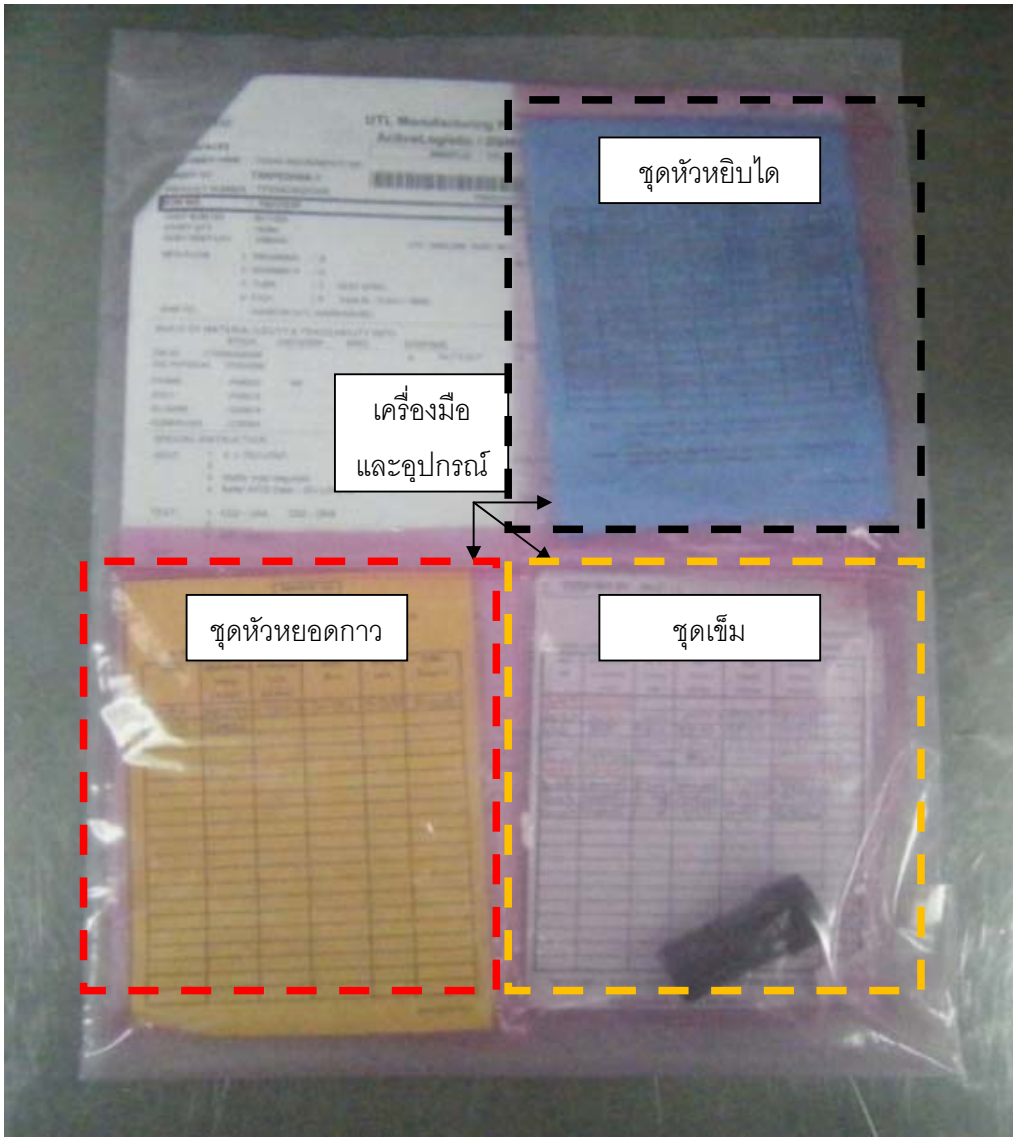


ภาพที่ 4.25 ลักษณะการใช้งานเว็บอินทราเน็ตสำหรับในการเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์

2. กำหนดให้พนักงานจ่ายรุ่น เป็นคนจัดการเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ให้เรียบร้อยก่อนส่งรุ่นเข้าเครื่องจักร เพื่อให้ช่างประจำเครื่องไม่ต้องเสียเวลาในการจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ก่อนการเปลี่ยนรุ่น ดังภาพที่ 4.27



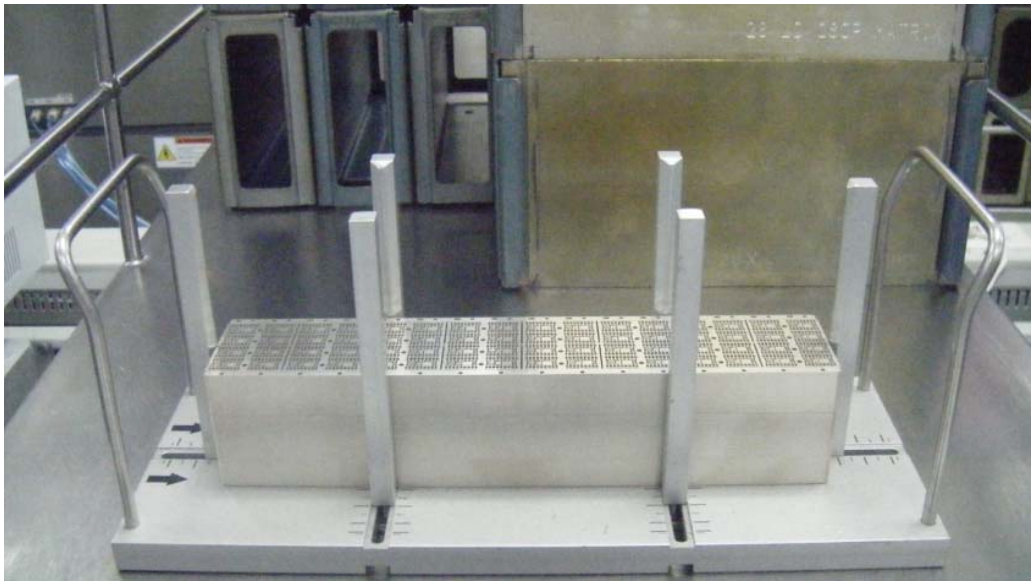
ภาพที่ 4.26 จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ไปกับรุ่นนั้นๆ (ก่อนปรับปรุง)



ภาพที่ 4.27 จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ไปกับรุ่นนั้นๆ (หลังปรับปรุง)

กิจกรรมการปรับแต่งชุดหยิบลีดเฟรม

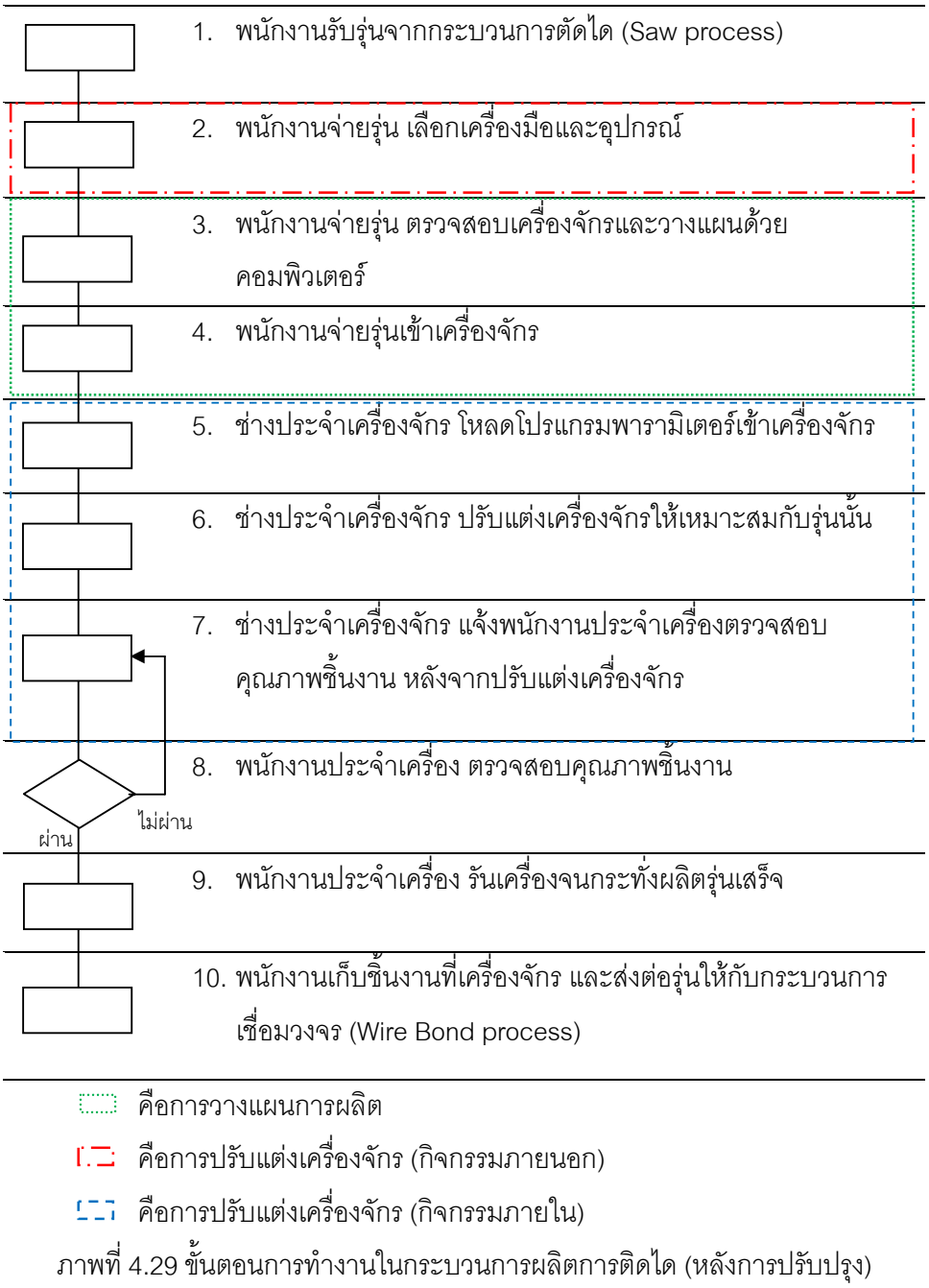
ในการปรับแต่งชุดจับลีดเฟรม โดยปกติช่างประจำเครื่องจักรจะทำการปรับแต่งชุดหยิบลีดเฟรมที่เครื่องจักร ซึ่งหลังจากได้ทำการศึกษากับวิศวกรประจำเครื่องจักร และฝ่ายปฏิบัติงาน พบว่าชุดจับลีดเฟรมสามารถปรับแต่งเตรียมไว้ได้ก่อนมีการปรับแต่งเครื่องจักร และได้มีข้อสรุปและกำหนดแนวทางการปฏิบัติคือ จัดเตรียมชุดจับลีดเฟรมให้พร้อมกับการใช้งานได้ โดยไม่ต้องรอมาทำปรับแต่งที่เครื่องจักร ดังภาพที่ 4.28



ภาพที่ 4.28 จัดเตรียมชุดหยิบลีดเฟรม

4.4.2.6 จัดทำมาตรฐานการปรับแต่งเครื่องจักรใหม่

หลังจากที่ได้ทำการศึกษาขั้นตอนการทำงานในกระบวนการได และหลังจากได้ทำการปรับปรุงวิธีการทำงาน สามารถกำหนดแผนการทำงานตั้งแต่รับรุ่น, การปรับแต่งเครื่องจักร และส่งรุ่นไปกระบวนการถัดไป ได้ใหม่ดังภาพที่ 4.29



ภาพที่ 4.29 ขั้นตอนการทำงานในกระบวนการผลิตการติดได (หลังการปรับปรุง)

4.5 ประเมินผลหลังการปรับปรุง

หลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตและได้นำแผนการปฏิบัติงานใหม่ไปใช้ในกระบวนการติดได พบว่าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้ดังนี้

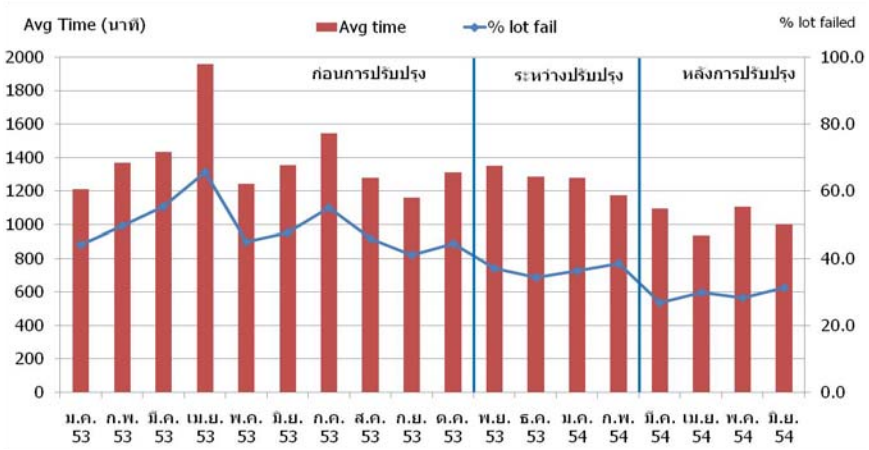
1. สามารถลดเวลาการปรับแต่งเครื่องจักรจากเดิมเฉลี่ย 65.3 นาที เป็น 37.8 นาที (57.89%) โดยเวลาที่ลดลงเฉลี่ยในแต่ละกิจกรรมก่อนและหลังการปรับปรุงดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 เวลาที่ใช้เฉลี่ยในแต่กิจกรรมในการเปลี่ยนรุ่น (ก่อนและหลังการปรับปรุง)

กิจกรรม	ก่อนปรับปรุง เฉลี่ย (นาที)	หลังปรับปรุง เฉลี่ย (นาที)
1. เลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ (หัวหยิบได เข็ม หัวหยอดกาว)	3	0
2. ปรับแต่งชุดหยิบลีดเฟรม	12.3	0.2
3. กำหนดเครื่องจักรในส่วนตำแหน่งหยอดกาวและตำแหน่งการติดได	4.2	1.1
4. ติดตั้งชุดเข็ม	5.2	5.1
5. ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรให้ตรงกับลักษณะของไดบนเวเฟอร์	4	3.7
6. ติดตั้งชุดหัวหยิบได	3	2.9
7. ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการหยอดกาวลงลีดเฟรมให้ได้ขนาดที่ต้องการ	5.3	5.3
8. ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการหยิบได จากเวเฟอร์	4.4	4.4
9. ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการวางไดให้ได้ตามตำแหน่งที่ต้องการ	23.9	15.1
รวม	65.3	37.8

หมายเหตุ ข้อมูลอ้างอิงในภาคผนวก ก ข้อที่ 11

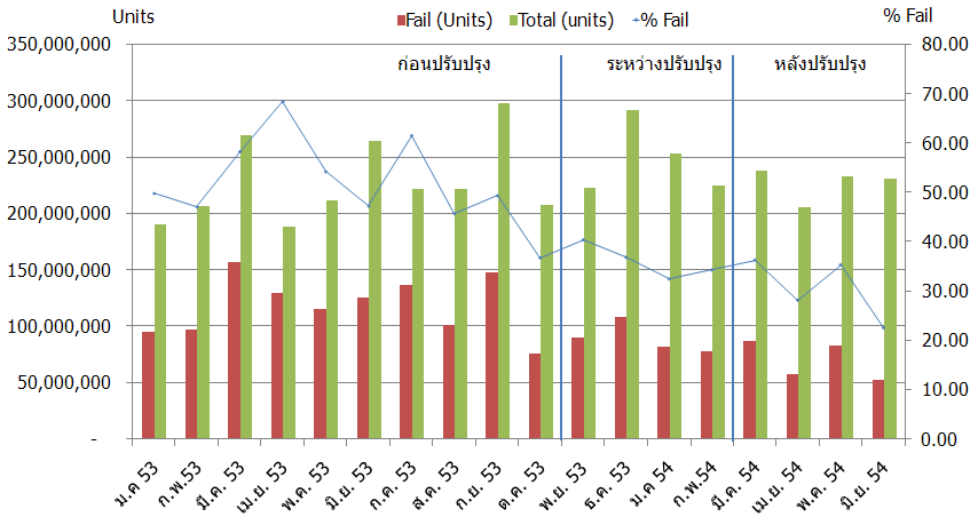
2. ลดจำนวนรุ่นที่ไม่สามารถส่งให้กระบวนการถัดไปได้ทันเวลา จากเดิม 49.48% เหลือ 20.8% (58.54 %) จากดังภาพที่ 4.30



หมายเหตุ ข้อมูลอ้างอิงในภาคผนวก ก ข้อที่ 12

ภาพที่ 4.30 เปรียบเทียบรุ่นที่ส่งไม่ทันเวลาที่กระบวนการติดได (ก่อนและหลังปรับปรุง)

ลดจำนวนยูนิตที่ไม่สามารถส่งได้ทันจากเดิม 53.33% เป็น 30.83% (42.19%) ดังภาพที่ 4.31

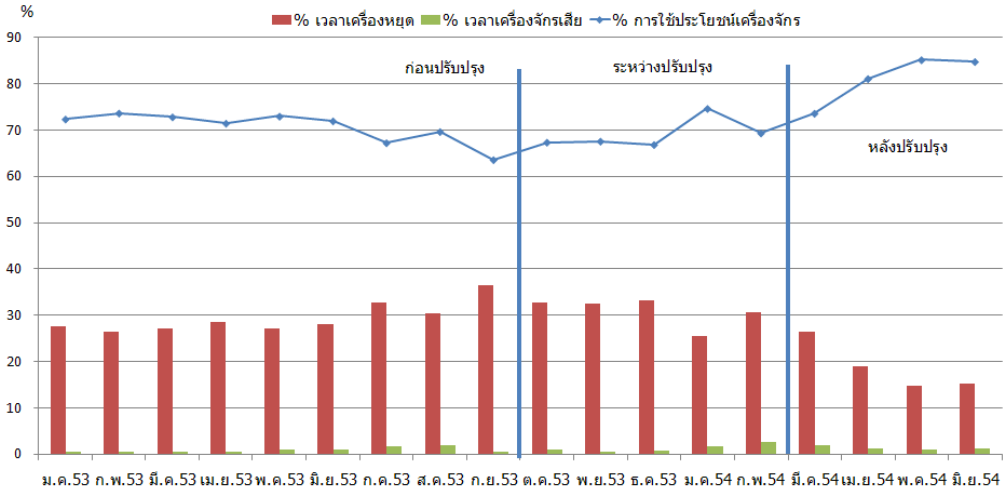


หมายเหตุ ข้อมูลอ้างอิงในภาคผนวก ก ที่ 13

ภาพที่ 4.31 ยูนิตที่ไม่สามารถส่งไปได้ทันเวลากำหนด (ก่อนและหลังปรับปรุง)

3. ลดเวลาเฉลี่ยต่อรุ่นที่อยู่ในกระบวนการติดไดจากเดิม 1394.5 นาทีเหลือ 1034.81 นาที (25.79%) ดังภาพที่ 4.30

4. เพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์เครื่องจักรจากเดิม 70.57% เป็น 81.14% (13.01%) ดังภาพที่ 4.32



หมายเหตุ ข้อมูลอ้างอิงในภาคผนวก ก ข้อที่ 14

ภาพที่ 4.32 ประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์เครื่องจักรเครื่องจักร (ก่อนและหลังปรับปรุง)

บทที่ 5

การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์

จากการศึกษาขั้นตอนการทำงานปัจจุบันและปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ได้มีการกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหาและปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน ในส่วนการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับช่วยในกระบวนการผลิต ภายหลังจากการระดมสมองของผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ในกระบวนการติดไดซึ่งประกอบไปด้วยวิศวกรอาวุโส ฝ่ายควบคุมการผลิต ควบคุมเครื่องจักร ควบคุมคุณภาพและฝ่ายผลิต เพื่อทำการกำหนดความต้องการต่างๆ สำหรับในแต่ละโปแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อที่ให้ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศสามารถพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3 โปรแกรม คือ

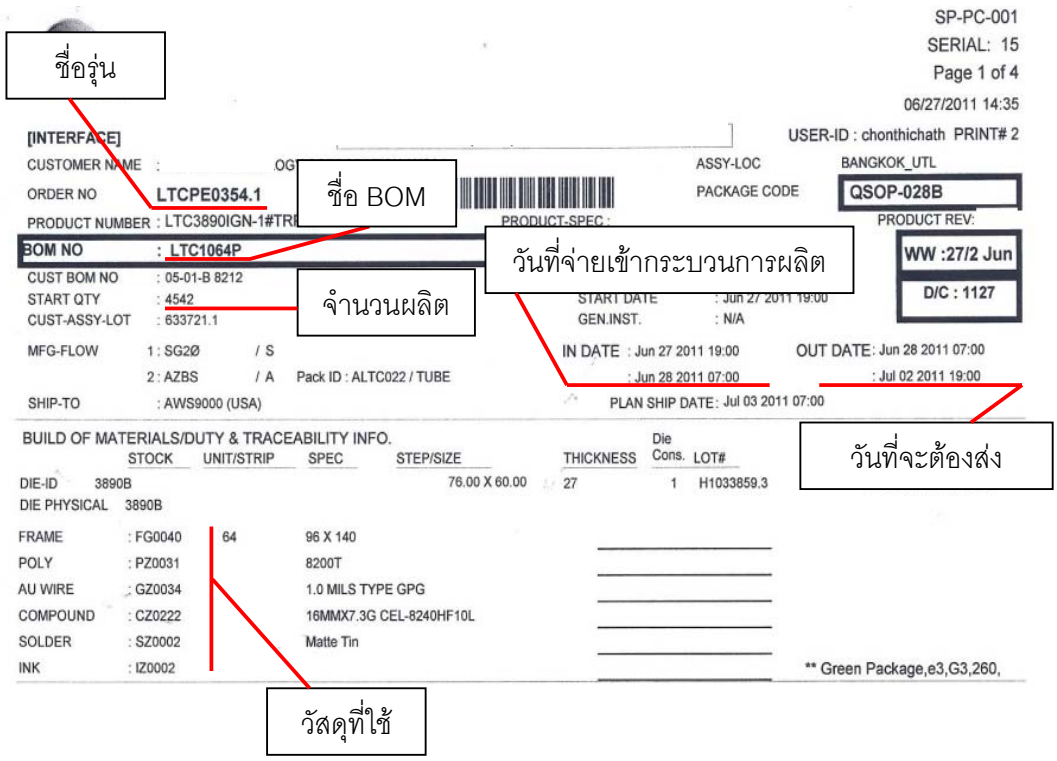
1. โปรแกรมสำหรับการจัดตารางการผลิต
2. โปรแกรม Library สำหรับจัดการพารามิเตอร์เครื่องจักร
3. โปรแกรมเว็บอินทราเน็ตสำหรับเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์

5.1 โปรแกรมสำหรับการจัดตารางการผลิต

5.1.1 ข้อมูลที่ใช้ในการจัดตารางการผลิต

ในการจัดตารางการผลิต ก่อนอื่นต้องมีข้อมูลที่ใช้ในการจัดลำดับความสำคัญในการจัดตารางการผลิต โดยข้อมูลหลักๆ ที่ใช้ในการจัดตารางการผลิตสามารถแบ่งออกได้เป็นส่วนต่างๆ ดังนี้ และสามารถนำข้อมูลนี้มาจากเอกสารของรุ่นดังภาพที่

- ข้อมูลรุ่น คือ ชื่อรุ่นที่จะทำการผลิต วัสดุที่จะทำการผลิต (ชนิดลีดเฟรม ขนาดได และชนิดกาว) หรือที่เรียกว่า Build Of Material, BOM
- ข้อมูลขนาดปริมาณผลิต (Lot size)
- ข้อมูลเวลา คือ เวลาที่เข้าในกระบวนการผลิต และเวลาที่จะส่งให้กระบวนการถัดไป
- ข้อมูลเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต คือ จำนวนเครื่องจักร ความเร็วของเครื่องจักรการรันงาน



ภาพที่ 5.1 ข้อมูลต่างๆ ในเอกสารการผลิต

5.1.2 การคำนวณระยะเวลาการผลิต

ในการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ระยะเวลาที่ให้ในการผลิตจะคำนวณโดยอ้างอิงจากปัจจัยต่างๆ ดังนี้

$$\text{Processing time} = \frac{\text{Lot size}}{\text{Machine speed}} + \text{Machine setup time} \qquad (5)$$

โดยที่ Processing time (Hrs) : ระยะเวลาที่ผลิต

Lot size (Kunits) : ปริมาณที่ต้องการผลิต

Machine speed (Kunit / Hrs) : ความเร็วเครื่องจักร

Machine setup time (Hrs) : ระยะเวลาการเปลี่ยนรุ่น

5.1.3 การจัดตารางการผลิต

ลักษณะของการผลิตของกระบวนการติดได เป็นการจัดงาน n งาน ให้เข้ากับเครื่องจักร 103 เครื่องจักร และชนิดของงานก็จะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของลูกค้า ดังนั้นเมื่อพิจารณาถึงของจำกัดในด้านต่างๆ แล้ว สิ่งที่ต้องทำการจัดลำดับการผลิตรุ่นที่เข้ามาในกระบวนการติดได คือ เวลาที่ต้องส่งมอบ ปริมาณต้องการผลิต และชนิดของรุ่น โดยนำหลักการของการจัดลำดับความสำคัญมาช่วยในการออกแบบการจัดตารางการผลิต โดยเป้าหมายของงานวิจัยฉบับนี้คือลดจำนวนรุ่นที่ส่งให้กระบวนถัดไปไม่ทันเวลา ดังนั้นจึงมีการกำหนดลำดับความสำคัญดังตารางที่ 5.1 และตัวอย่างการจัดตารางการผลิตดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.1 ลำดับความสำคัญในการจัดตารางการผลิต

ลำดับความสำคัญ	วัตถุประสงค์
1. เลือกรุ่นที่ต้องส่งมอบก่อน (EDD)	ลดจำนวนรุ่นที่ส่งรุ่นไม่ทันเวลา
2. เลือกรุ่นที่ต้องมากปริมาณผลิตน้อยที่สุด (SPT)	ลดเวลางานเฉลี่ยที่อยู่ในระบบ
3. เลือกเครื่องจักรที่มีลักษณะเหมือนกับรุ่น	ลดการปรับแต่งเครื่องจักร

ตารางที่ 5.2 ตัวอย่างการจัดตารงการผลิต (ก่อนการปรับปรุง)

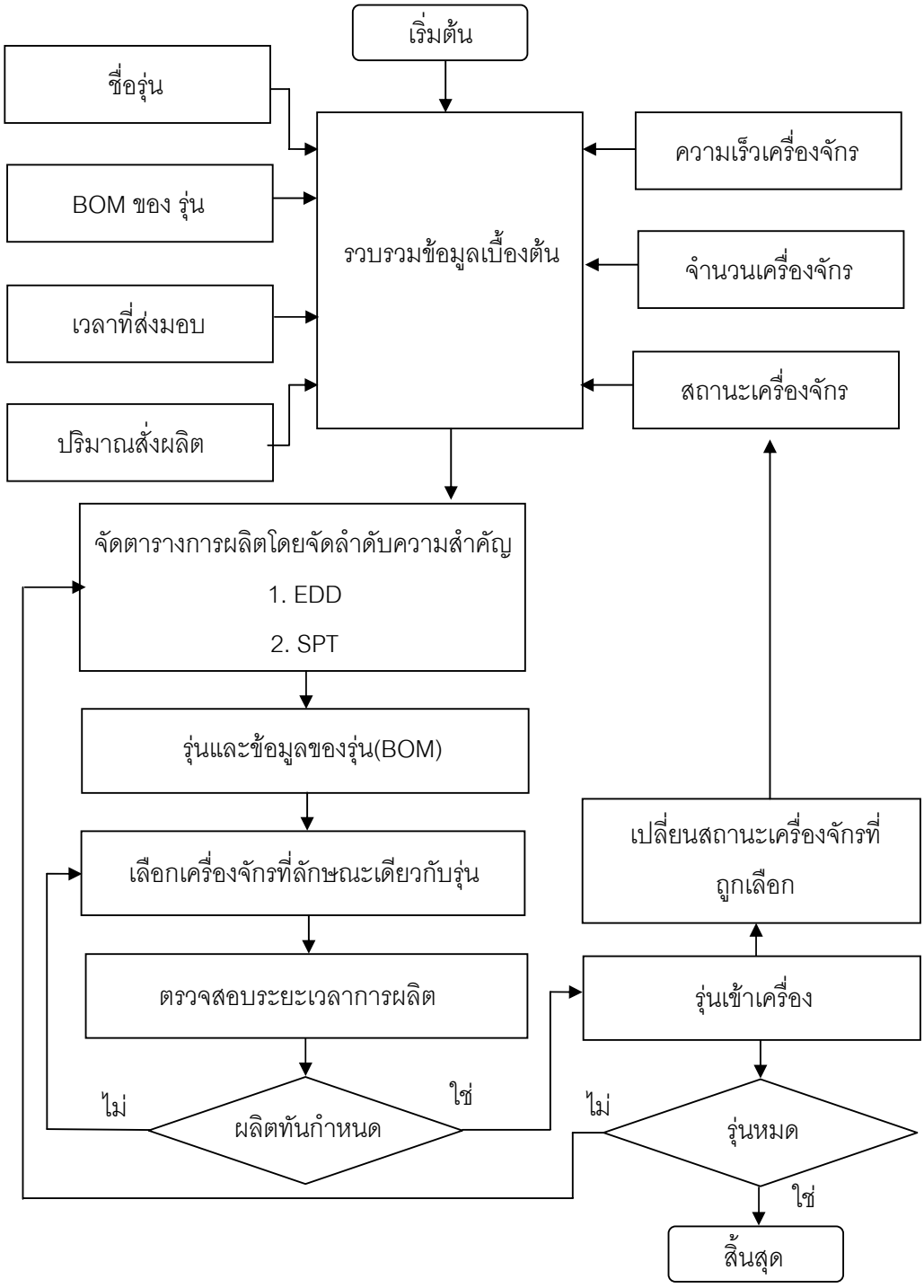
รุ่น	เวลาที่ต้องส่งมอบ (Due date)	จำนวนที่ต้องการผลิต (Lot size)
#1	4 ก.ย. 54	10,000
#2	3 ก.ย. 54	32,000
#3	3 ก.ย. 54	30,000
#4	4 ก.ย. 54	50,000

เลือกการทำงานที่ ต้องส่งมอบก่อนและปริมาณผลิตที่น้อยที่สุดจะได้ : #3 ==> #2 ==> #1 ==> #4

5.1.4 กระบวนการจัดตารางการผลิต

Flow chart ของโปรแกรมการจัดตารางการผลิตดังภาพที่ 5.1 แสดงถึงกระบวนการจัดตารางการผลิตโดยเริ่มต้นจากการรับข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตโดยประกอบไปด้วย

จำนวนเครื่องจักร ความเร็วของเครื่องจักรในการผลิต หลังจากนั้นข้อมูลรุ่นประกอบไปด้วย ชื่อรุ่น, BOM และ ปริมาณต้องการผลิต (Lot size) หลังจากนั้นผู้ว่างแผนจะกำหนดรุ่น เพื่อทำการผลิต

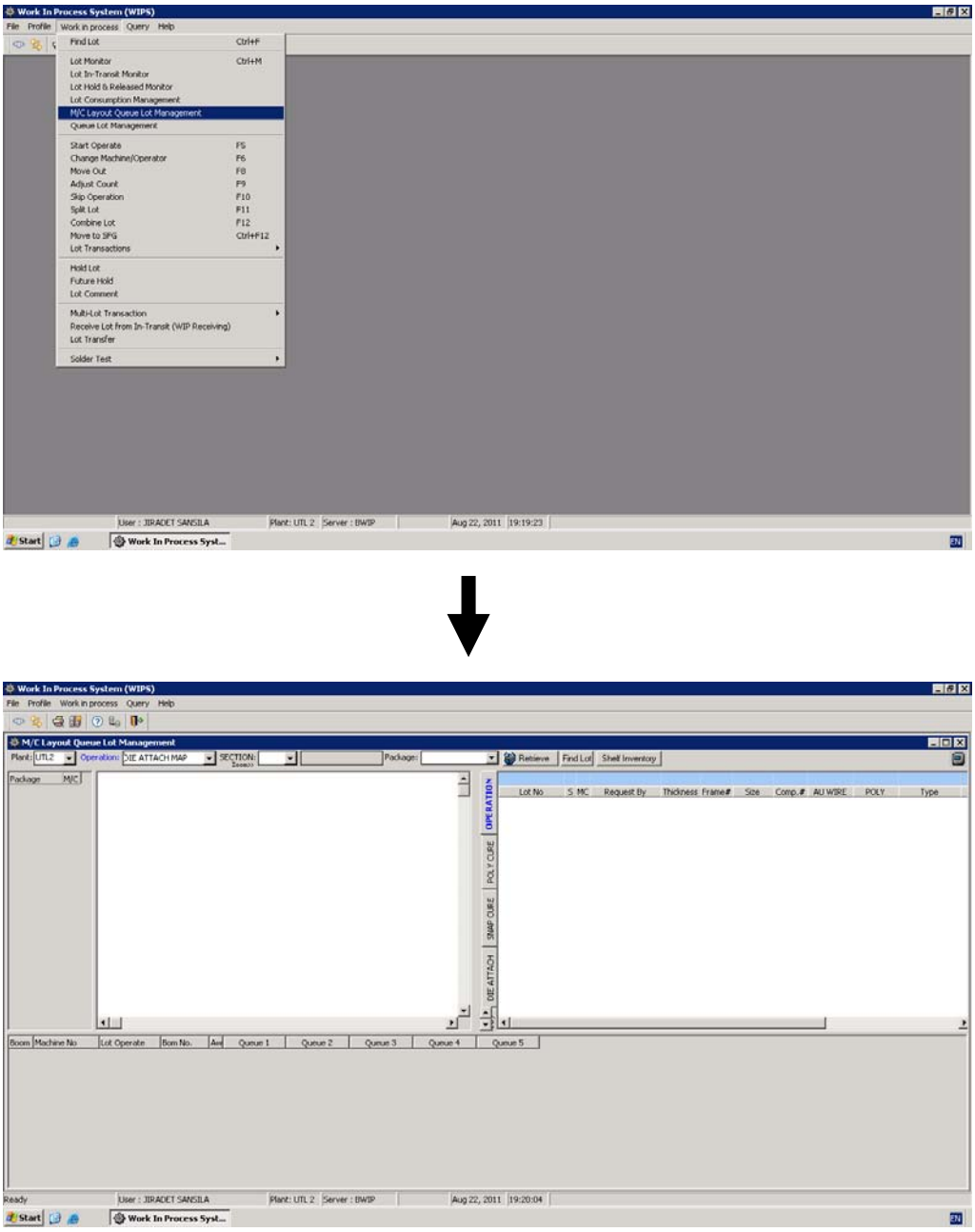


ภาพที่ 5.2 Flow Chart ของการจัดตารางการผลิต

5.1.5 วิธีการใช้งานโปรแกรมจัดตารางการผลิต

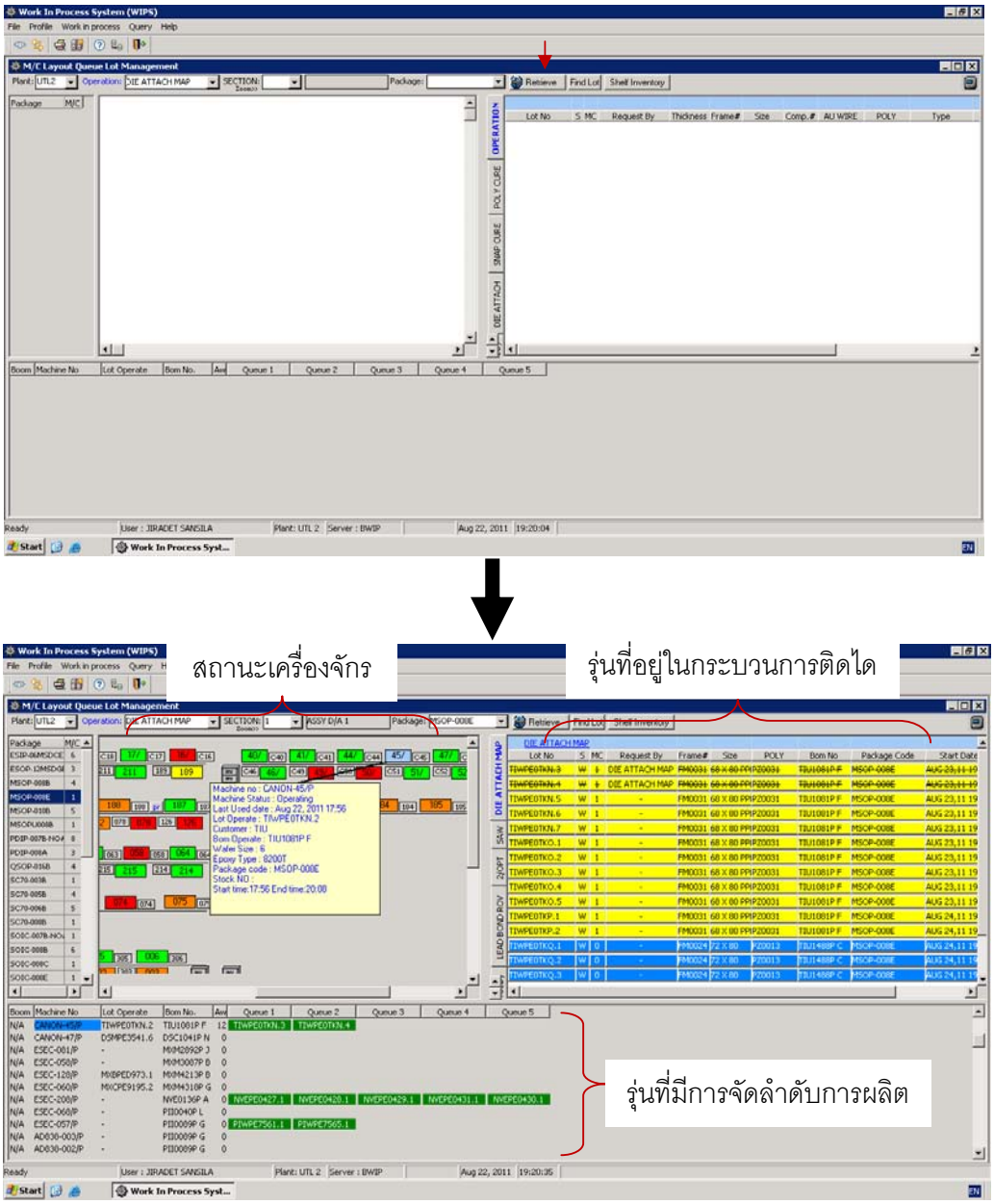
5.1.5 การใช้งานโปรแกรมจัดตารางการผลิต

1. เปิดโปรแกรม BWIP จากนั้นเลือก Machine layout Queue lot Management



ภาพที่ 5.3 ขั้นตอนการจัดตารางการผลิต ขั้นตอนที่ 1

2. กด Retrieve โปรแกรมจะแสดงสถานะเครื่องจักร และรุ่นต่างๆ



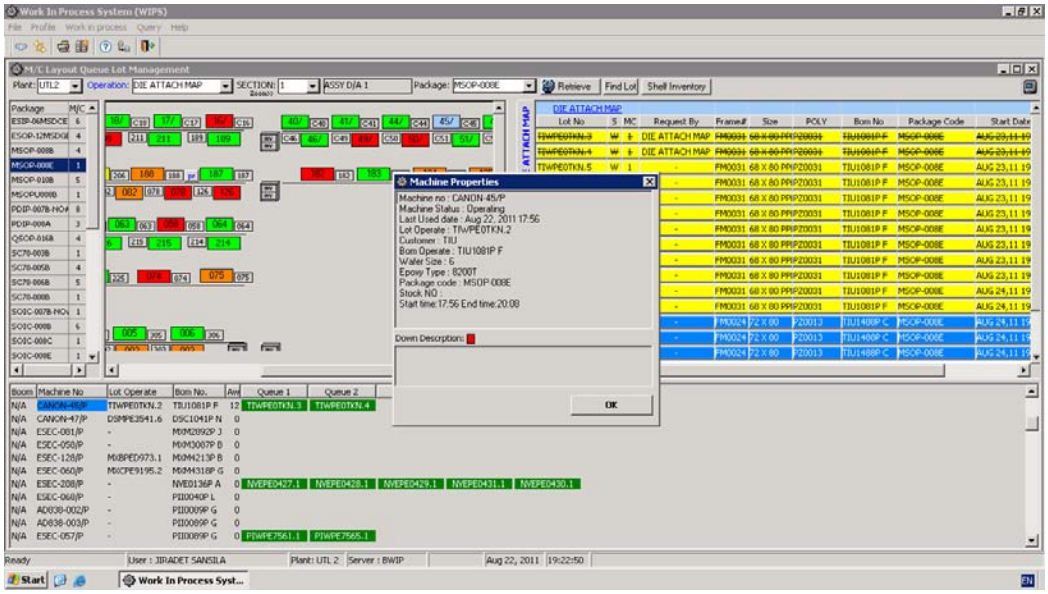
ภาพที่ 5.4 ขั้นตอนการจัดตารางการผลิต ขั้นตอนที่ 2

3. เลือกรุ่นลงเครื่องจักรโดยเลือกจาก

    1. วันที่ต้องส่งมอบ

    2. รุ่นที่มีจำนวนผลิตน้อย

    3. เครื่องจักรที่มีลักษณะการใช้วัสดุและอุปกรณ์คล้ายกับรุ่นใหม่



ภาพที่ 5.5 ขั้นตอนการจัดตารางการผลิต ขั้นตอนที่ 3

5.2 โปรแกรม Library สำหรับจัดการพารามิเตอร์เครื่องจักร

ในกระบวนการติดไดการควบคุมพารามิเตอร์ต่างๆ จะเป็นการควบคุมแบบช่วงกว้าง ซึ่งขณะปรับแต่งเครื่องจักรจะใช้ความเชี่ยวชาญของช่างประจำเครื่องจักรเป็นหลัก ดังนั้นถ้ามีช่างเทคนิคใหม่ก็จะทำให้การปรับแต่งเครื่องให้เหมาะสมกับรุ่นนั้นใช้เวลานาน งานวิจัยนี้จะเป็นการจัดทำโปรแกรม Library สำหรับจัดการพารามิเตอร์เครื่องจักรให้เหมาะสมกับรุ่นนั้นๆ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อลดเวลาการปรับแต่งของเครื่องจักร

5.2.1 ลักษณะการควบคุมพารามิเตอร์ (ก่อนปรับปรุง)

ในปัจจุบันพารามิเตอร์ของเครื่องติดไดจะเป็นควบคุมแบบเป็นช่วงค่ากว้าง เพื่อให้สามารถปรับแต่งให้เครื่องจักรเหมาะสมกับทุกๆ รุ่นที่เข้ามาในกระบวนผลิตดังตารางที่ 5.3

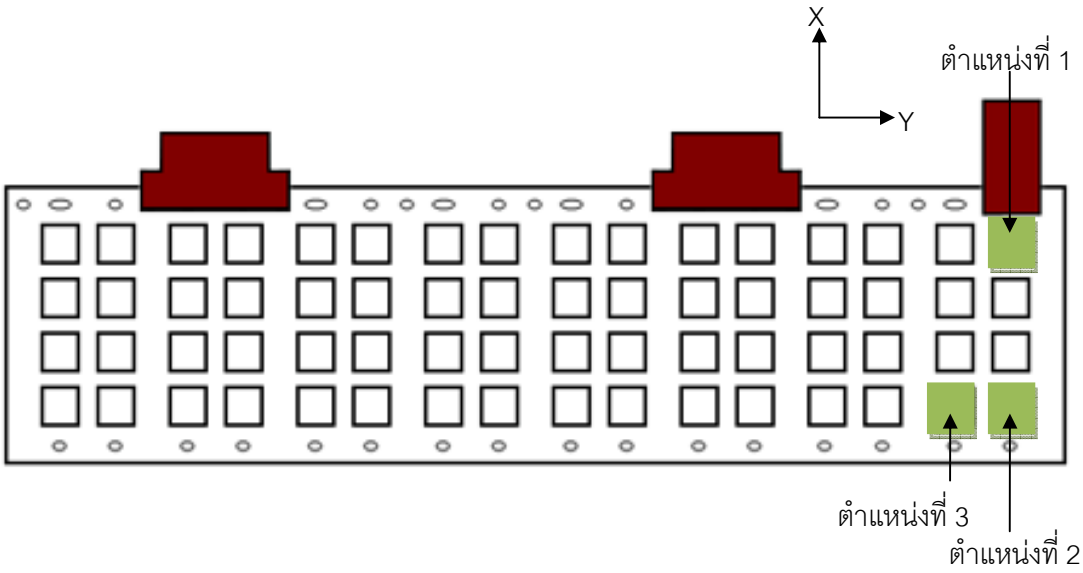
ตารางที่ 5.3 ประเภทพารามิเตอร์และการควบคุม (ก่อนปรับปรุง)

ประเภทพารามิเตอร์	ลักษณะพารามิเตอร์
กำหนดเครื่องจักรในส่วนตำแหน่งหยอดกาวและตำแหน่งการติดได	- Manual ปรับแต่งระยะแกน X,Y เพื่อให้เหมาะสมกับขนาดลีดเฟรมต่างๆ
ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรให้ตรงกับลักษณะของไดบนเวเฟอร์	- Field of View (1.5-8 mm) - Direct illumination (0-255)
ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการหยอดกาวลงลีดเฟรมให้ได้ขนาดที่ต้องการ	- Disp.Height to LF (0.05-2 mm) - Disp.Pulse time (10-20 ms) - Disp.Pressure (0.2-3.5 bar)
ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการหยิบไดจากเวเฟอร์	- Needle top height (0.4-2 mm) - Pickup force (0.6-1.0 N)
ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการวางไดให้ได้ตามตำแหน่งที่ต้องการ	- Distance to pad (-0.2 - 2 mm) - Bond force (0.6-1.0 N)

พารามิเตอร์ต่างๆ ในตารางที่ 5.3 ถูกควบคุมเพื่อให้คุณภาพของชิ้นงานในกระบวนการติดไดมีคุณภาพที่ดี ซึ่งแต่ละพารามิเตอร์จะมีหน้าที่และการทำงานแตกต่างกัน คำอธิบายของอธิบายของแต่ละพารามิเตอร์ดังนี้

<u>ชื่อพารามิเตอร์</u> : Manual ปรับแต่งระยะแกน X,Y เพื่อให้เหมาะสมกับขนาดลีดเฟรมต่างๆ

<u>คำอธิบาย</u> : เป็นการกำหนดระยะแกน X,Y สำหรับการหยอดกาว และวางได เพื่อให้เหมาะสมกับขนาดลีดเฟรมต่างๆ ภาพที่ 5.6 จะเป็นการกำหนดตำแน่งทั้งหมด 3 ตำแหน่ง หลังจากเครื่องจะทำการประมวลผลเพื่อกำหนดทุกๆ ตำแหน่งบนลีดเฟรมโดยอัตโนมัติ



ภาพที่ 5.6 การกำหนดตำแหน่ง X,Y สำหรับในการหยอดกาวและติดได

ชื่อพารามิเตอร์ : Field of View (1.5-8 mm)

Direct illumination (0-255)

คำอธิบาย : พารามิเตอร์ Field of View และ Direct illumination เป็นพารามิเตอร์ที่ใช้ร่วมกันซึ่งโดยที่มีวัตถุประสงค์สำหรับกำหนดขนาดและลักษณะไดที่อยู่บนเวเฟอร์ดังภาพที่ 5.7 โดยแต่ละพารามิเตอร์จะมีหน้าที่ดังตารางที่ 5.4

ตารางที่ 5.4 คำอธิบายพารามิเตอร์สำหรับกำหนดขนาดและลักษณะได

ชื่อพารามิเตอร์	คำอธิบาย
Field of View	ปรับขนาดของไดที่แสดงบนหน้าจอของเครื่องจักร
Direct illumination	ปรับแสงที่สองลงบนเวเฟอร์เพื่อให้เครื่องจักรสามารถแยกลักษณะของไดออกได้อย่างชัดเจน

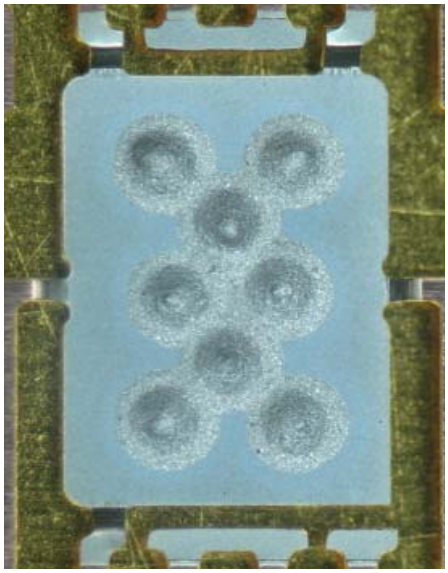
ภาพที่ 5.7 กำหนดขนาดและลักษณะไดที่เครื่องจักรแสดง

ชื่อพารามิเตอร์ : Disp.Height to LF (0.05-2 mm)
Disp.Pulse time (10-20 ms)
Disp.Pressure (0.2-3.5 bar)

คำอธิบาย : พารามิเตอร์ Disp.Height to LF, Disp.Pulse time และ Disp.Pressure เป็นพารามิเตอร์ที่ใช้รวมกัน ซึ่งมีวัตถุประสงค์คือการหยอดกาวลงบนลีดเฟรมให้ได้ลักษณะตามที่ต้องการดังภาพที่ 5.8 โดยแต่ละพารามิเตอร์จะมีหน้าที่แตกต่างกันออกไปดังตารางที่ 5.5

ตารางที่ 5.5 คำอธิบายพารามิเตอร์สำหรับการหยอดกาว

ชื่อพารามิเตอร์	คำอธิบาย
Disp.Height to LF	เป็นพารามิเตอร์ที่ใช้กำหนดความสูงของหัวหยอดกาวจากพื้นของลีดเฟรม
Disp.Pulse time	เป็นพารามิเตอร์ที่ใช้กำหนดระยะเวลาในการหยอดกาวลงบนลีดเฟรม
Disp.Pressure	เป็นพารามิเตอร์ที่ใช้กำหนดแรงดันในการหยอดกาวลงบนลีดเฟรม



ภาพที่ 5.8 ลักษณะหยอดกาวให้ได้ขนาดตามที่ต้องการ

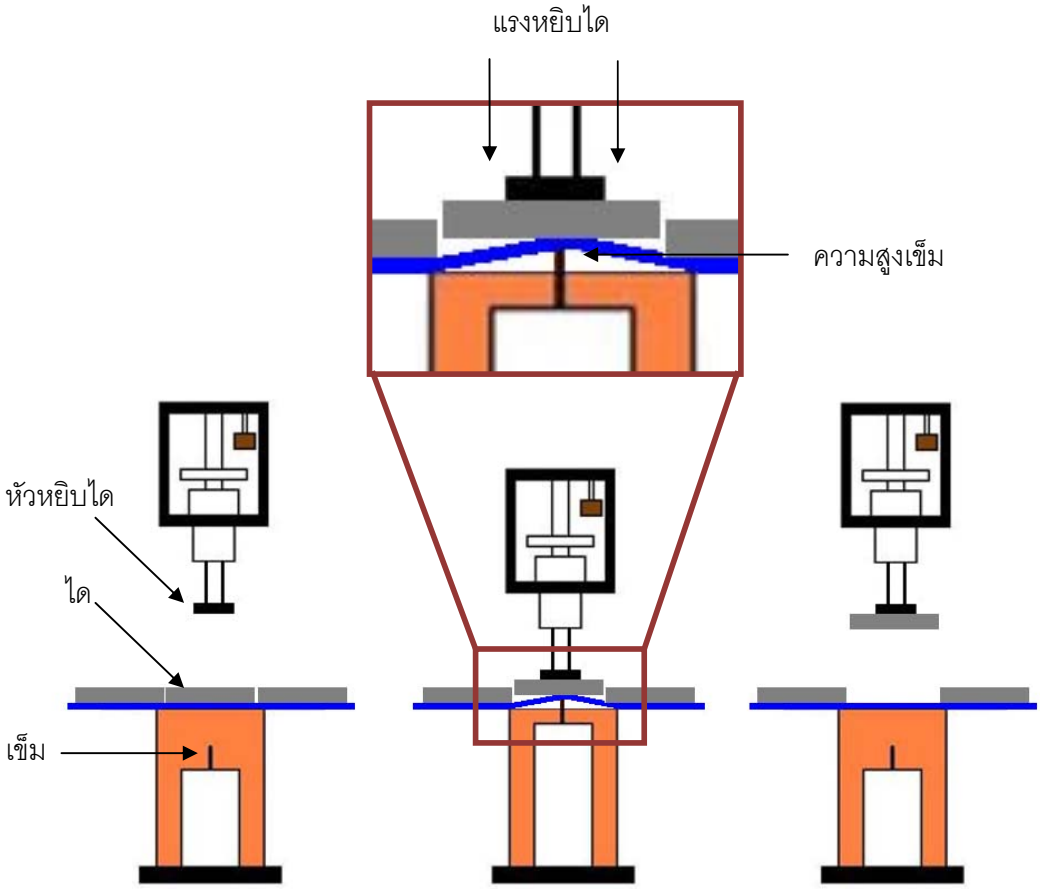
ชื่อพารามิเตอร์ : Needle top height (0.4-2 mm)

Pickup force (0.6-1.0 N)

คำอธิบาย : พารามิเตอร์ Needle top height และ Pickup force เป็นพารามิเตอร์ที่ใช้รวมกัน ซึ่งมีวัตถุประสงค์สำหรับการหยิบไดขึ้นจากเวเฟอร์ดังภาพที่ 5.9 โดยแต่ละพารามิเตอร์จะมีหน้าที่แตกต่างกันออกไปดังตารางที่ 5.6

ตารางที่ 5.6 คำอธิบายพารามิเตอร์สำหรับการหยิบไดออกจากเวเฟอร์

ชื่อพารามิเตอร์	คำอธิบาย
Needle top height	เป็นพารามิเตอร์ที่ใช้กำหนดความสูงของเข็มที่แทงขึ้น เพื่อให้ไดหลุดออกจากเวเฟอร์
Pickup force	เป็นพารามิเตอร์ที่ใช้กำหนดแรงในการหยิบไดออกจากเวเฟอร์



ภาพที่ 5.9 การหยิบไดออกจากเวเฟอร์

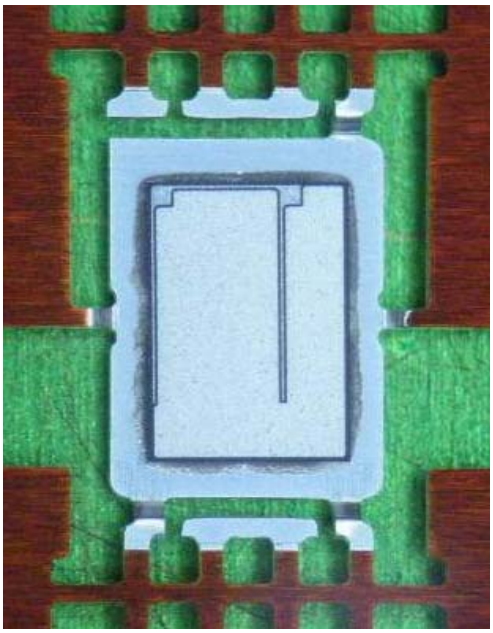
ชื่อพารามิเตอร์ : Distance to pad (-0.2 - 2 mm)

Bond force (0.6-1.0 N)

คำอธิบาย : พารามิเตอร์ Distance to pad และ Bond force เป็นพารามิเตอร์ที่ใช้รวมกัน ซึ่งมีวัตถุประสงค์สำหรับการวางไดลงบนกาวที่อยู่บนลีดเฟรมดังภาพที่ 5.10 โดยแต่ละพารามิเตอร์จะมีหน้าที่แตกต่างกันออกไปดังตารางที่ 5.7

ตารางที่ 5.7 คำอธิบายพารามิเตอร์สำหรับการหยอดกาว

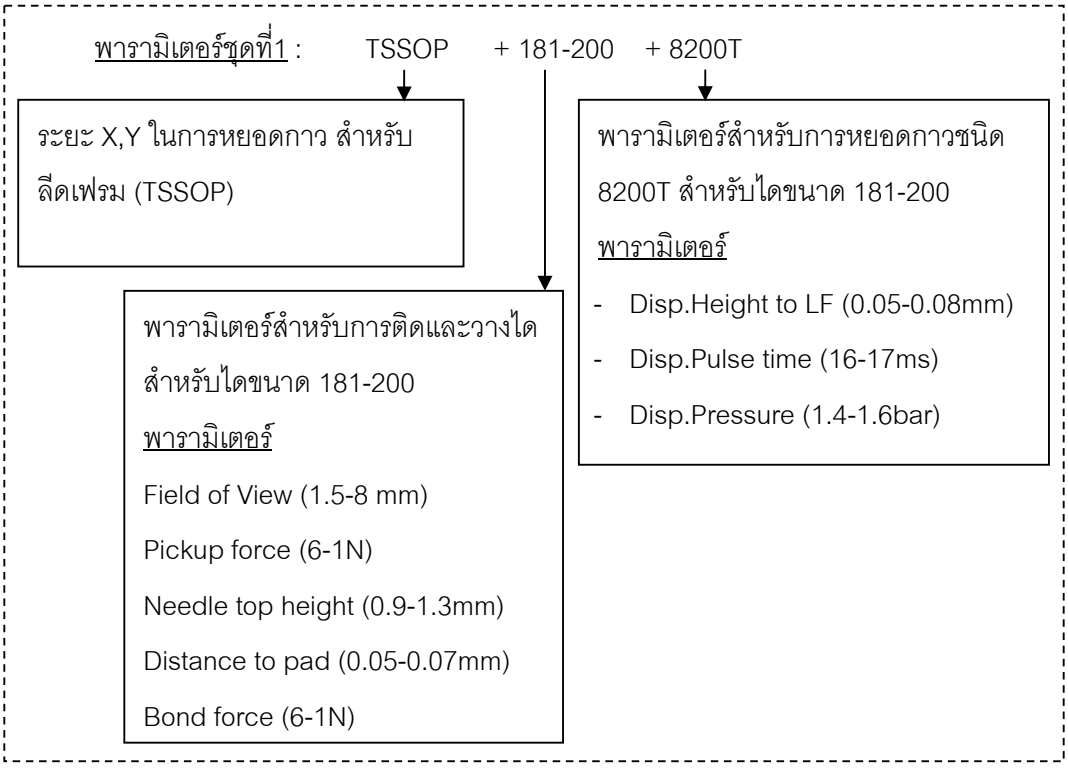
ชื่อพารามิเตอร์	คำอธิบาย
Distance to pad	เป็นพารามิเตอร์ที่ใช้กำหนดความสูงของตำแหน่งได จากพื้นของลีดเฟรม
Bond force	เป็นพารามิเตอร์ที่ใช้กำหนดแรงในการวางไดลงบนลีดเฟรม



ภาพที่ 5.10 ลักษณะการวางไดลงบนกาวที่อยู่บนลีดเฟรม

5.2.2 ลักษณะการควบคุมพารามิเตอร์หลังการปรับปรุง

ในการปรับปรุงการควบคุมพารามิเตอร์ ซึ่งหลังจากที่ได้ศึกษารวมกับ วิศวกรควบคุมการผลิต วิศวกรควบคุมคุณภาพ และฝ่ายผลิต ได้ข้อสรุปแนวทางการควบคุมพารามิเตอร์ คือ จัดทำโปรแกรม Library สำหรับจัดการพารามิเตอร์เครื่องจักร ซึ่งจะมีลักษณะการควบคุมพารามิเตอร์เป็นชุดเพื่อให้เหมาะสมกับรุ่นต่างๆ ที่เข้ามาในกระบวนการผลิต ตัวอย่างดังภาพที่ 5.11 ตัวอย่างพารามิเตอร์สำหรับ ลีดเฟรมชนิด TSSOP ขนาดไดระหว่าง 181-200 mils และชนิดกาว 8200T



ภาพที่ 5.11 ตัวอย่างพารามิเตอร์

5.2.3 การกำหนดพารามิเตอร์ให้เหมาะสมกับรุ่นต่าง ๆ

การกำหนดพารามิเตอร์ให้เหมาะสมกับรุ่นต่างๆ หลังจากที่ได้ทำการศึกษาร่วมกับวิศวกรควบคุมการผลิต วิศวกรควบคุมคุณภาพ และฝ่ายผลิต สามารถกำหนดประเภทและลักษณะของพารามิเตอร์ได้ดังตารางที่ 5.8

ตารางที่ 5.8 ประเภทพารามิเตอร์และลักษณะพารามิเตอร์

พารามิเตอร์	**ประเภทพารามิเตอร์**	**ลักษณะพารามิเตอร์**
ตำแหน่งการหยอดกาวและการวางได	สำหรับลีดเฟรม	กำหนด X,Y (ขึ้นอยู่กับแต่ละชนิดของลีดเฟรม)
Field of View	พารามิเตอร์สำหรับหยิบและวางได	พารามิเตอร์ที่สามารถปรับแต่งได้
Direct illumination		พารามิเตอร์ที่สามารถปรับแต่งได้
Pickup force		พารามิเตอร์ตายตัว
Needle top height		พารามิเตอร์ที่สามารถปรับแต่งได้
Distance to pad		พารามิเตอร์ที่สามารถปรับแต่งได้
Bond force		พารามิเตอร์ตายตัว
Disp.Height to LF	พารามิเตอร์สำหรับหยอดกาว	พารามิเตอร์ที่สามารถปรับแต่งได้
Disp.Pulse time		พารามิเตอร์ที่สามารถปรับแต่งได้
Disp.Pressure		พารามิเตอร์ที่สามารถปรับแต่งได้

ในการกำหนดพารามิเตอร์ให้เหมาะสมกับรุ่นนั้น จะแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

1. กำหนดตำแหน่ง X,Y ในการหยอดกาวและติดไดสำหรับลีดเฟรมต่าง ๆ
2. พารามิเตอร์สำหรับหยิบและวางไดและพารามิเตอร์สำหรับหยอดกาว

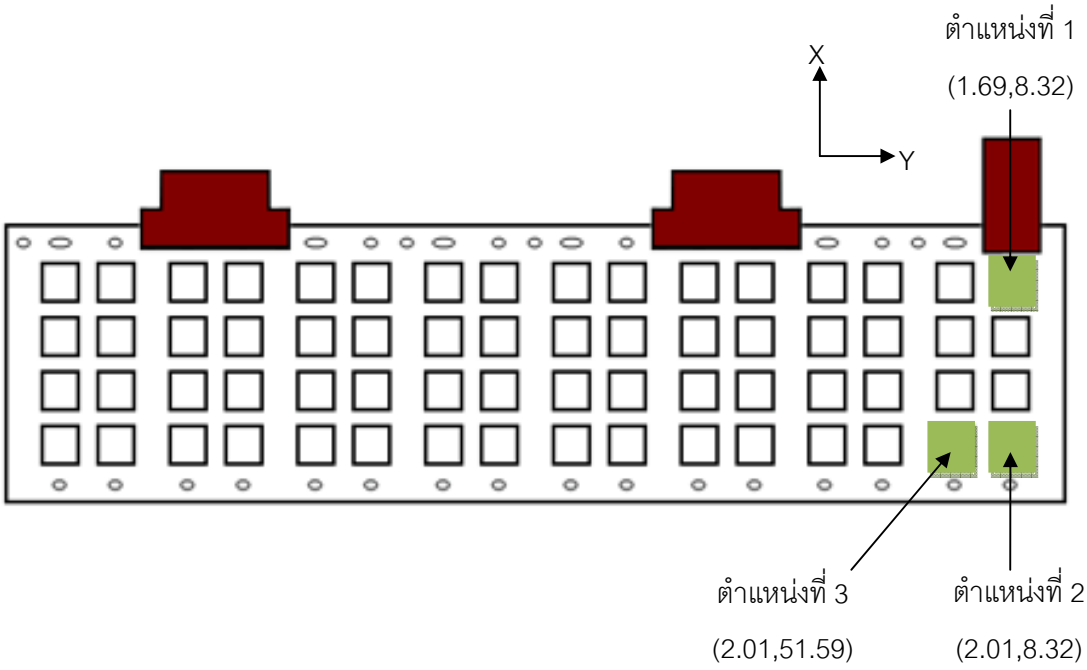
5.2.3.1 กำหนดตำแหน่ง X,Y ในการหยอดกาวและติดไดสำหรับลีดเฟรมต่าง ๆ

การกำหนดตำแหน่ง X,Y ในการหยอดกาวและติดไดสำหรับลีดเฟรมต่าง ๆ คือการกำหนดให้เครื่องจักรรู้ตำแหน่งในการหยอดกาว และวางได ในการกำหนดระยะ X,Y นี้ จะเป็นการปรับแต่งให้เหมาะสมกับลีดเฟรมต่างๆ ซึ่งจะมีทั้งหมด 14 ลีดเฟรม และทำการบันทึก X,Y ของแต่ละลีดเฟรมลงในคอมพิวเตอร์

ภาพที่ 5.12 เป็นตัวอย่างการกำหนด X,Y สำหรับในการหยอดกาวและติดไดตารางที่ 5.9 เป็นตัวอย่างการบันทึกชื่อลงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 5.9 ตัวอย่างการกำหนด X,Y สำหรับลีดเฟรมต่างๆ

ชนิดลีดเฟรม	**ชื่อที่บันทึกลงคอมพิวเตอร์**	**ตำแหน่งที่ 1**		**ตำแหน่งที่ 2**		**ตำแหน่งที่ 3**	
		X	Y	X	Y	X	Y
TSSOP	TSSOP	1.69	8.32	2.01	8.32	2.01	51.59

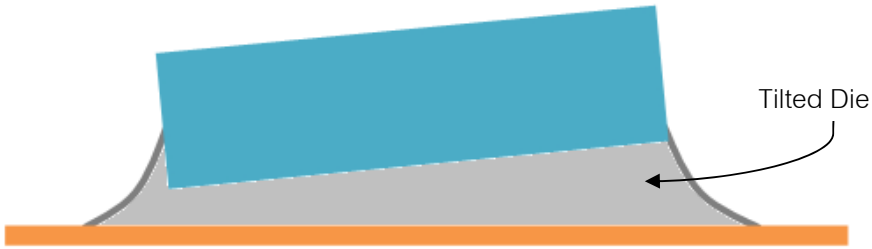


ภาพที่ 5.12 การกำหนด X,Y สำหรับในการหยอดกาวและติดได(ตัวอย่าง)

5.2.3.2 พารามิเตอร์สำหรับหยิบวางไดและพารามิเตอร์สำหรับหยอดกาว

ในกระบวนการติดได หลังจากช่างประจำเครื่องจักรได้มีการปรับแต่งเสร็จแล้ว จะมีการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน โดยจะวัดค่าความหนากาว และค่า Tilted Die สำหรับในการบ่งชี้ว่าการปรับแต่งนั้นได้คุณภาพตามที่กำหนดไว้หรือไม่ ภาพที่ 5.13 เป็นตัวอย่างลักษณะของความหนากาว และ Tilted Die

(ก) ลักษณะความหนากาว



(ข) ลักษณะของ Tilted Die

ภาพที่ 5.13 คุณภาพในการควบคุมหลังการปรับแต่งเครื่องจักร

พารามิเตอร์สำหรับหยิบวางไดและพารามิเตอร์สำหรับหยอดกาว คือพารามิเตอร์ที่สามารถปรับแต่งเครื่องจักให้เหมาะสมกับรุ่นนั้นๆ ในการศึกษานี้จะเป็นการนำพารามิเตอร์ที่ควบคุมในปัจจุบัน มาทำการทดลองกับช่วงขนาดของไดแคบและแต่ละชนิดของกาว โดยจะใช้มีค่าความหนากาวและ Tilted Die ตัวตอบสนองของผลการทดลอง เพื่อในการกำหนดพารามิเตอร์เหมาะสมกับขนาดของไดและชนิดของกาวนั้น

การทดลองหาค่าพารามิเตอร์

ในการทดลองสำหรับการกำหนดพารามิเตอร์จะเป็นการกำหนดพารามิเตอร์ต่างๆ ให้เหมาะสมกับขนาดของไดและชนิดของกาว ซึ่งหลังจากได้ประชุมและการระดมสมองของผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ในกระบวนการติดไดซึ่งประกอบไปด้วยวิศวกรอาวุโส ฝ่ายควบคุมการผลิต ควบคุมเครื่องจักร ควบคุมคุณภาพและฝ่ายผลิต สามารถกำหนดพารามิเตอร์ที่สำคัญซึ่งจะมีผลกระทบต่อค่าความหนากาวและ Tilted Die ดังตารางที่ 5.10

ตารางที่ 5.10 การกำหนดพารามิเตอร์ที่สำคัญซึ่งจะมีผลกระทบต่อค่าความหนากาวและ Tilted Die

พารามิเตอร์	**มีผลกระทบ/ไม่มีผลกระทบ**
Field of View	ไม่มีผลกระทบ
Direct illumination	ไม่มีผลกระทบ
Pickup force	ไม่มีผลกระทบ
Needle top height	มีผลกระทบ
Distance to pad	มีผลกระทบ
Bond force	ไม่มีผลกระทบ
Disp.Height to LF	มีผลกระทบ
Disp.Pulse time	มีผลกระทบ
Disp.Pressure	มีผลกระทบ

หมายเหตุ : วิศวกรอาวุโส คือ บุคคลที่อยู่ในกระบวนผลิตจนมีความเชี่ยวชาญในตำแหน่งนั้นๆ

ภายหลังจากได้พารามิเตอร์ที่มีความสำคัญต่อค่าความหนากาวและ Tilted Die แล้วทำการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ต่าง ๆ โดยจะแยกตามขนาดของไดและชนิดของกาว ดังตารางที่ 5.11 และ 5.12

ตารางที่ 5.11 ชุดการทดลองหลัก

ขนาดได	**ชนิดกาว**		
	84-1	2200D	8200T
40-60	1	2	3
61-80	4	5	6
81-100	7	8	9
101-120	10	11	12
121-140	13	14	15
141-160	16	17	18
161-180	19	20	21
181-200	22	23	24

หมายเหตุ เลข 1-24 คือชุดการทดลองหลัก

ตารางที่ 5.12 ตัวอย่างชุดการทดลองย่อยสำหรับชุดการทดลองหลักที่ 1

ชุดที่	Disp. Height to LF	Disp.pulse time	Disp.pressure	Disp. To pad	Needle height
1	0.05	15	1.3	0.05	0.5
2	0.05	16	1.4	0.06	0.6
3	0.05	16	1.5	0.07	0.7
4	0.06	15	1.3	0.06	0.6
5	0.06	16	1.4	0.07	0.7
6	0.06	15	1.5	0.05	0.5
7	0.08	16	1.4	0.07	0.5
8	0.08	16	1.3	0.05	0.6
9	0.08	16	1.5	0.06	0.7
10	0.05	16	1.5	0.06	0.7
11	0.05	15	1.3	0.05	0.5
12	0.05	16	1.4	0.07	0.6
13	0.06	15	1.4	0.05	0.7
14	0.06	15	1.5	0.06	0.5
15	0.06	16	1.3	0.07	0.6
16	0.08	16	1.5	0.07	0.6
17	0.08	15	1.3	0.05	0.7
18	0.08	16	1.4	0.06	0.5

<u>การทดลองและผลการทดลอง</u>

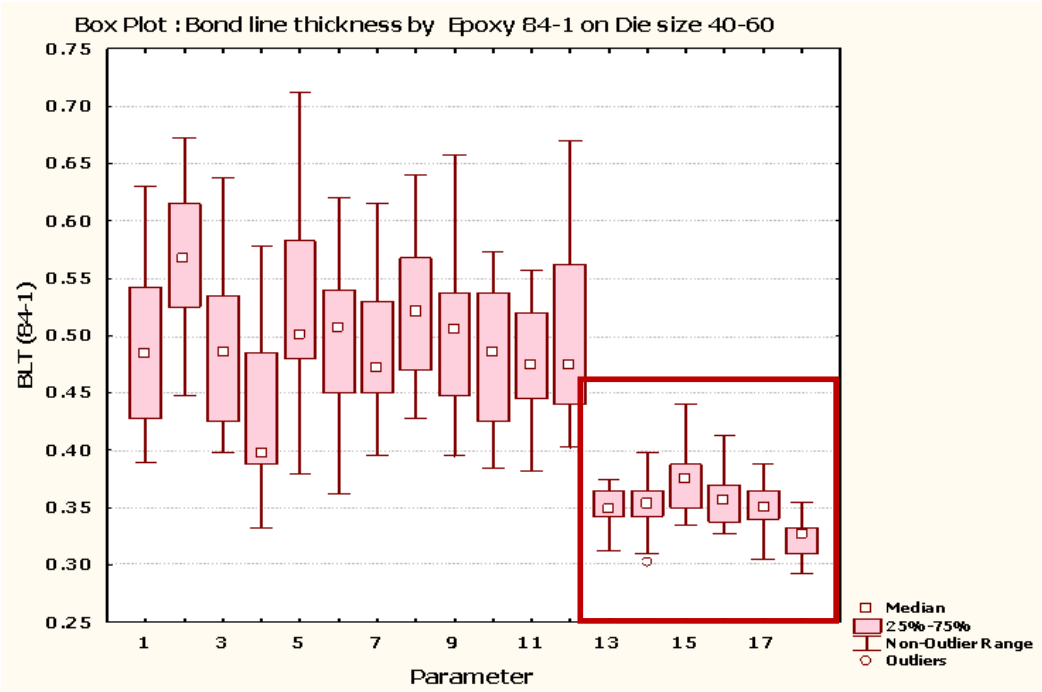
ในการทดลองสำหรับในการแยกพารามิเตอร์ในส่วนการหยิบวางไดและส่วนในการหยอดกาว จะทำการที่ปรับแต่งเครื่องจักรตามชุดการทดลองดังตารางที่ 5.7 ซึ่งทั้งหมดจะมีทั้งหมด 24 ชุดการทดลอง และทำการปรับแต่งพารามิเตอร์ตามตารางที่ 5.8 ซึ่งทั้งหมดจะมีการทดลองย่อย 18 การทดลองย่อย

<u>ผลการทดลองและการวิเคราะห์</u>

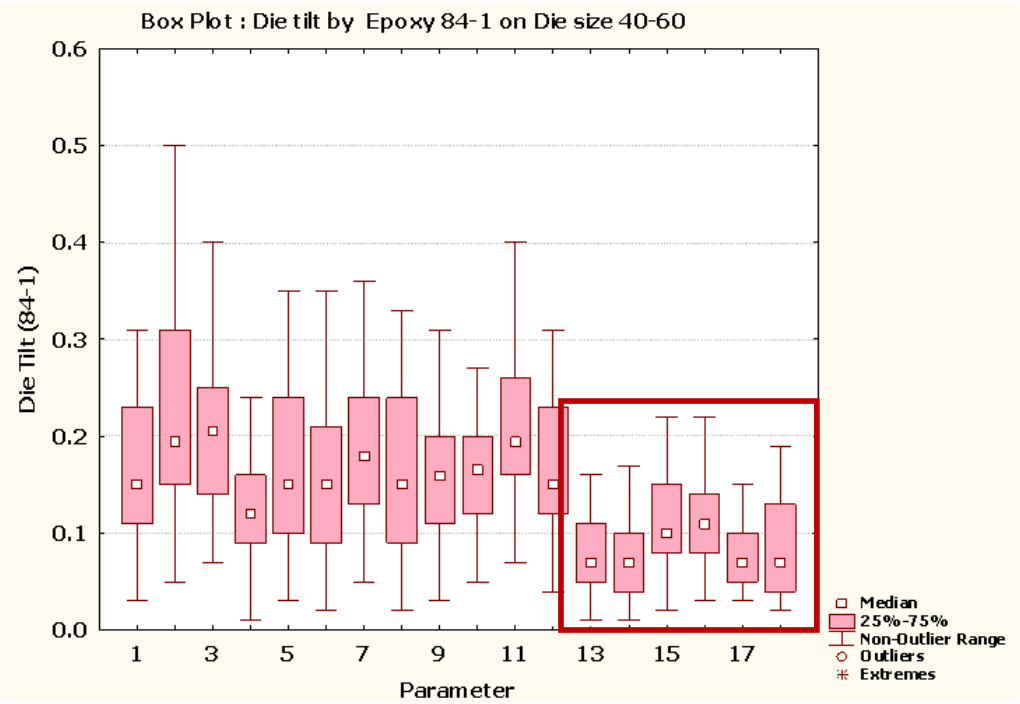
หลังจากทำการทดลองชุดต่างๆ และทำการเก็บค่าความหนากาว และค่า Tilted Die มาทำการวิเคราะห์ เพื่อหาช่วงพารามิเตอร์ที่ทำให้ค่าความหนากาวและค่า Tilted Die ยังอยู่ในค่าควบคุม ซึ่งข้อมูลที่จะนำมาประกอบการวิเคราะห์ คือ ค่ามากที่สุด ค่ากลาง และค่าต่ำที่สุด

<u>ตัวอย่างการวิเคราะห์ผลการทดลอง</u>

ในการวิเคราะห์ผลการทดลองตัวอย่างจะเป็นการนำผลการทดลองของชุดการหลักที่ 1 มาเป็นตัวอย่างในการวิเคราะห์ ซึ่งภายหลังจากทำการทดลองจะได้ค่ากระจายตัวของความหนาได และ Tilted Die ดังภาพที่ 5.14 และ 5.15



ภาพที่ 5.14 ตัวอย่างการวิเคราะห์ค่าความหนากาว



ภาพที่ 5.15 ตัวอย่างการวิเคราะห์ค่า Tilted Die

ในการวิเคราะห์ข้อมูลค่าความหนากาวและค่า Tilted Die จะดูจากลักษณะการกระจายตัวของข้อมูลนั้นๆ จากภาพที่ 5.14 และ 5.15 จะเห็นว่าชุดการทดลองย่อยที่ 13-18 จะเป็นช่วงที่ในค่าของความหนากาวและค่าของ Tilted Die มีการกระจายตัวที่ต่ำ ซึ่งจะเห็นว่าหลักจากปรับแต่งพารามิเตอร์ด้วยชุดการทดลองย่อย 13-18 จะเป็นช่วงที่ทำให้กระบวนการผลิตมีความเที่ยงตรงสูง

ภายหลังจากที่ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลของชุดการทดลองต่างๆ สามารถสรุปค่าพารามิเตอร์ ที่เหมาะสมกับขนาดไดและกาวได้ดังตารางที่ 5.13 – 5.20

ตารางที่ 5.13 พารามิเตอร์ใหม่สำหรับไดขนาด 40-60

พารามิเตอร์	ชนิดกาว		
	84-1	8200T	2200D
- ตำแหน่งการหยอดกาวและการวางได	ขึ้นอยู่กับแต่ละชนิดของลีดเฟรม		
- Field of View	1.5-8		
- Direct illumination	0-255		
- Disp.Height to LF (mm)	0.05-0.08	0.05-0.08	0.05-0.08
- Disp.Pulse time (ms)	15-16	16-17	16-17
- Disp.Pressure (bar)	1.3-1.5	1.1-1.3	1.1-1.3
- Pickup force (N)	6-1	6-1	6-1
- Needle top height (mm)	0.5-0.7	0.5-0.7	0.5-0.7
- Distance to pad (mm)	0.05-0.07	0.05-0.07	0.05-0.07
- Bond force (N)	6-1	6-1	6-1

ตารางที่ 5.14 พารามิเตอร์ใหม่สำหรับไดขนาด 61-80

พารามิเตอร์	ชนิดกาว		
	84-1	8200T	2200D
- ตำแหน่งการหยอดกาวและการวางได	ขึ้นอยู่กับแต่ละชนิดของลีดเฟรม		
- Field of View	1.5-8		
- Direct illumination	0-255		
- Disp.Height to LF (mm)	0.05-0.08	0.05-0.08	0.05-0.08
- Disp.Pulse time (ms)	15-16	15-17	15-17
- Disp.Pressure (bar)	0.6-1.0	1.1-1.5	1.5-1.6
- Pickup force (N)	6-1	6-1	6-1
- Needle top height (mm)	0.7-1.3	0.7-1.3	0.7-1.3
- Distance to pad (mm)	0.08-0.10	0.06-0.08	0.05-0.07
- Bond force (N)	6-1	6-1	6-1

ตารางที่ 5.15 พารามิเตอร์ใหม่สำหรับไดขนาด 81-100

พารามิเตอร์	ชนิดกาว		
	84-1	8200T	2200D
- ตำแหน่งการหยอดกาวและการวางได	ขึ้นอยู่กับแต่ละชนิดของลีดเฟรม		
- Field of View	1.5-8		
- Direct illumination	0-255		
- Disp.Height to LF (mm)	0.05-0.08	0.05-0.07	0.05-0.08
- Disp.Pulse time (ms)	15-16	15-17	15-17
- Disp.Pressure (bar)	0.6-1.00	0.7-1.1	0.7-1.1
- Pickup force (N)	6-1	6-1	6-1
- Needle top height (mm)	0.7-1.3	0.7-1.3	0.7-1.3
- Distance to pad (mm)	0.07-0.09	0.05-0.07	0.05-0.07
- Bond force (N)	6-1	6-1	6-1

ตารางที่ 5.16 พารามิเตอร์ใหม่สำหรับไดขนาด 101-120

พารามิเตอร์	ชนิดกาว		
	84-1	8200T	2200D
- ตำแหน่งการหยอดกาวและการวางได	ขึ้นอยู่กับแต่ละชนิดของลีดเฟรม		
- Field of View	1.5-8		
- Direct illumination	0-255		
- Disp.Height to LF (mm)	0.05-0.08	0.05-0.08	0.05-0.08
- Disp.Pulse time (ms)	15-16	16-17	16-17
- Disp.Pressure (bar)	1.1-1.3	1.4-1.7	1.5-1.7
- Pickup force (N)	6-1	6-1	6-1
- Needle top height (mm)	0.8-1.3	0.8-1.3	0.8-1.3
- Distance to pad (mm)	0.07-0.09	0.05-0.07	0.05-0.07
- Bond force (N)	6-1	6-1	6-1

ตารางที่ 5.17 พารามิเตอร์ใหม่สำหรับไดขนาด 121-140

พารามิเตอร์	ชนิดกาว		
	84-1	8200T	2200D
- ตำแหน่งการหยอดกาวและการวางได	ขึ้นอยู่กับแต่ละชนิดของลีดเฟรม		
- Field of View	1.5-8		
- Direct illumination	0-255		
- Disp.Height to LF (mm)	0.05-0.08	0.05-0.08	0.05-0.08
- Disp.Pulse time (ms)	15-16	16-18	17-18
- Disp.Pressure (bar)	1.3-1.5	1.4-1.6	1.5-1.7
- Pickup force (N)	6-1	6-1	6-1
- Needle top height (mm)	0.8-1.3	0.8-1.3	0.8-1.3
- Distance to pad (mm)	0.05-0.07	0.05-0.07	0.05-0.07
- Bond force (N)	6-1	6-1	6-1

ตารางที่ 5.18 พารามิเตอร์ใหม่สำหรับไดขนาด 141-160

พารามิเตอร์	ชนิดกาว		
	84-1	8200T	2200D
- ตำแหน่งการหยอดกาวและการวางได	ขึ้นอยู่กับแต่ละชนิดของลีดเฟรม		
- Field of View	1.5-8		
- Direct illumination	0-255		
- Disp.Height to LF (mm)	0.05-0.08	0.05-0.08	0.05-0.08
- Disp.Pulse time (ms)	15	16-17	16-17
- Disp.Pressure (bar)	1.0-1.2	1.3-1.5	1.4-1.6
- Pickup force (N)	6-1	6-1	6-1
- Needle top height (mm)	0.8-1.3	0.8-1.3	0.8-1.3
- Distance to pad (mm)	0.05-0.07	0.05-0.07	0.05-0.07
- Bond force (N)	6-1	6-1	6-1

ตารางที่ 5.19 พารามิเตอร์ใหม่สำหรับไดขนาด 161-180

พารามิเตอร์	**ชนิดกาว**		
	84-1	8200T	2200D
- ตำแหน่งการหยอดกาวและการวางได	ขึ้นอยู่กับแต่ละชนิดของลีดเฟรม		
- Field of View	1.5-8		
- Direct illumination	0-255		
- Disp.Height to LF (mm)	0.05-0.08	0.05-0.08	0.05-0.08
- Disp.Pulse time (ms)	15	16-17	17-18
- Disp.Pressure (bar)	1.3-1.5	1.2-1.6	1.6-1.8
- Pickup force (N)	6-1	6-1	6-1
- Needle top height (mm)	0.9-1.3	0.9-1.3	0.9-1.3
- Distance to pad (mm)	0.05-0.07	0.05-0.07	0.05-0.07
- Bond force (N)	6-1	6-1	6-1

ตารางที่ 5.20 พารามิเตอร์ใหม่สำหรับไดขนาด 181 – 200

พารามิเตอร์	ชนิดกาว		
	84-1	8200T	2200D
- ตำแหน่งการหยอดกาวและการวางได	ขึ้นอยู่กับแต่ละชนิดของลีดเฟรม		
- Field of View	1.5-8		
- Direct illumination	0-255		
- Disp.Height to LF (mm)	0.05-0.08	0.05-0.08	0.05-0.08
- Disp.Pulse time (ms)	15	16	16-17
- Disp.Pressure (bar)	0.8-1.0	1.3-1.6	1.4-1.6
- Pickup force (N)	6-1	6-1	6-1
- Needle top height (mm)	0.9-1.3	0.9-1.3	0.9-1.3
- Distance to pad (mm)	0.05-0.07	0.05-0.07	0.05-0.07
- Bond force (N)	6-1	6-1	6-1

การบันทึกพารามิเตอร์

หลังจากการทดลองพารามิเตอร์ จะกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างพารามิเตอร์สำหรับขนาดไดและชนิดกาวและชื่อพารามิเตอร์ ดังตารางที่ 5.21

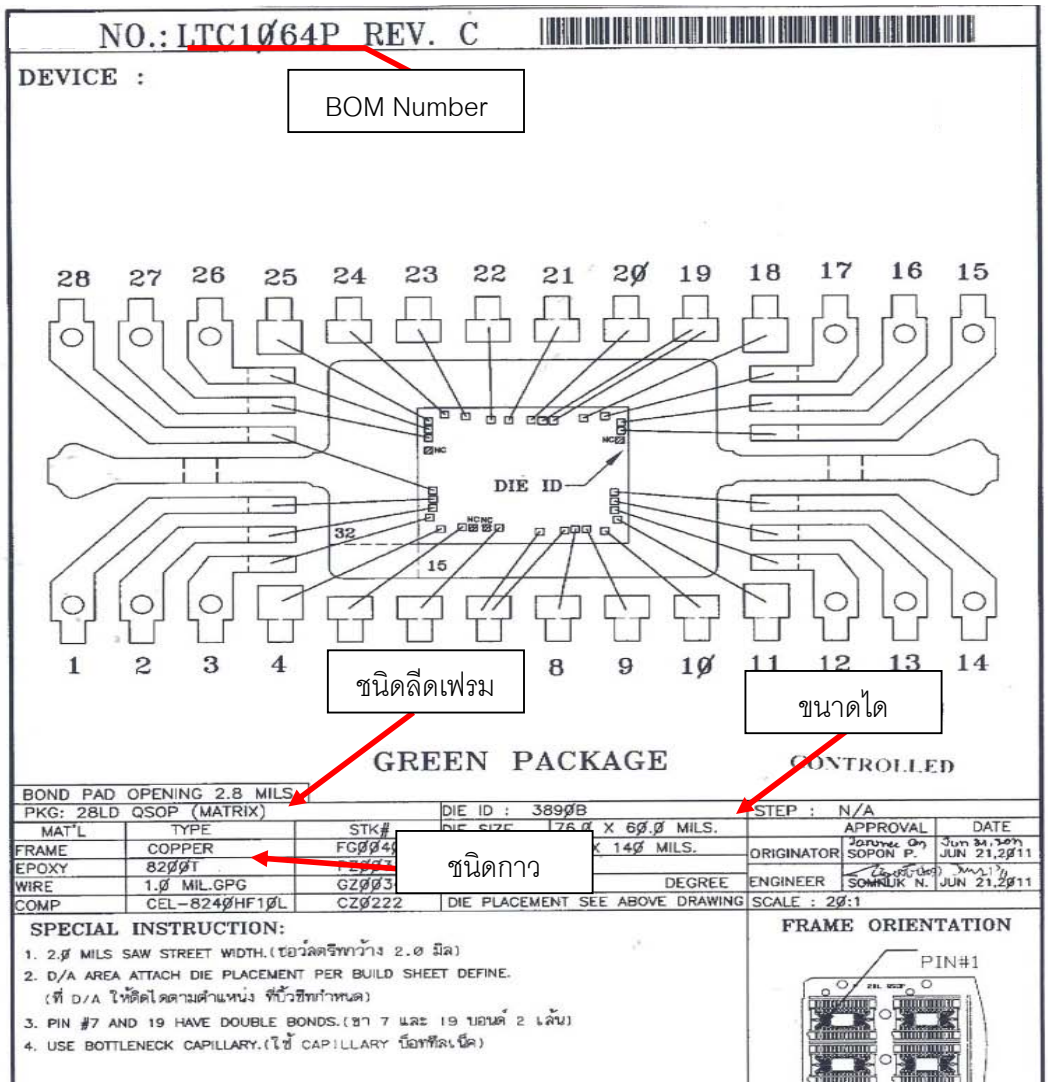
ตารางที่ 5.21 ความสัมพันธ์ระหว่างพารามิเตอร์สำหรับขนาดไดและชนิดกาวและชื่อพารามิเตอร์

ขนาดได	ชนิดกาว	ชื่อพารามิเตอร์
40-60	84-1	40-60+84-1
61-80	84-1	61-80+84-1
81-100	84-1	81-100+84-1
101-120	84-1	101-120+84-1
121-140	84-1	121-140+84-1
141-160	84-1	141-160+84-1
161-180	84-1	161-180+84-1
181-200	84-1	181-200+84-1
40-60	2200D	40-60+2200D
61-80	2200D	61-80+2200D
81-100	2200D	81-100+2200D
101-120	2200D	101-120+2200D
121-140	2200D	121-140+2200D
141-160	2200D	141-160+2200D
161-180	2200D	161-180+2200D
181-200	2200D	181-200+2200D
40-60	8200T	40-60+8200T
61-80	8200T	61-80+8200T
81-100	8200T	81-100+8200T
101-120	8200T	101-120+8200T
121-140	8200T	121-140+8200T
141-160	8200T	141-160+8200T
161-180	8200T	161-180+8200T
181-200	8200T	181-200+8200T

หลังจากที่กำหนดความสำพันธ์ของพารามิเตอร์ระหว่างขนาดไดและชนิดกาว หลังจากนั้นจะกำหนดพารามิเตอร์ให้ตรงกับชื่อ BOM เพื่อที่จะกำหนดชนิดของลีดเฟรมลงไปให้ชุดพารามิเตอร์ ดังตัวอย่างในตารางที่ 5.22

ตารางที่ 5.22 กำหนดพารามิเตอร์ให้ตรงกับ BOM number

BOM Number	ขนาดได	ชนิดกาว	ลีดเฟรม	ชื่อพารามิเตอร์
LTC106P	76	8200T	QSOP	QSOP+61-80+8200T



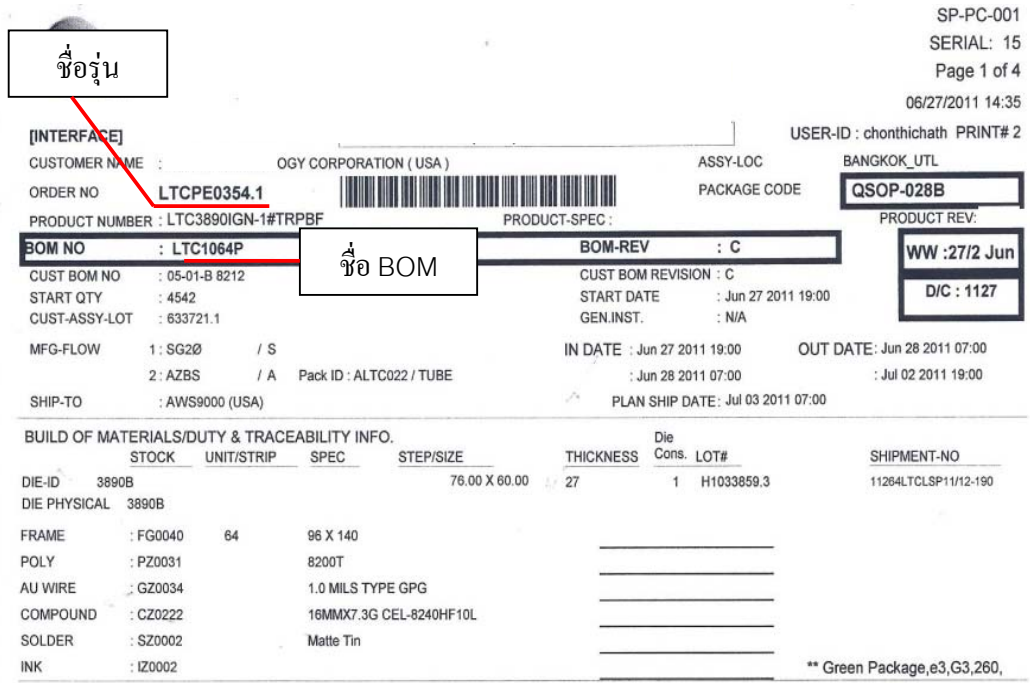
ภาพที่ 5.16 ตัวอย่าง BOM Number สำหรับโปรแกรม Library สำหรับจัดการพารามิเตอร์เครื่องจักร

5.2.4 Flow Chart โปรแกรม Library สำหรับจัดการพารามิเตอร์เครื่องจักร

5.2.4.1 ข้อมูลที่ในโปรแกรม Library สำหรับจัดการพารามิเตอร์เครื่องจักร

ในการออกแบบในโปรแกรม Library สำหรับจัดการพารามิเตอร์เครื่องจักร ก่อนอื่นต้องมีข้อมูลที่จะนำมาใช้เลือกพารามิเตอร์ให้เหมาะสมกับรุ่น โดยข้อมูลหลักๆ ที่ใช้ในการสร้างโปรแกรมสามารถแบ่งออกได้เป็นส่วนต่างๆ ดังนี้

- ข้อมูลรุ่น คือ ชื่อรุ่นที่จะทำการผลิต ชิ้นส่วนที่จะทำการผลิต (ชนิดลีดเฟรม ขนาดไดและชนิดกาว) หรือที่เรียกว่า Build Of Material, BOM

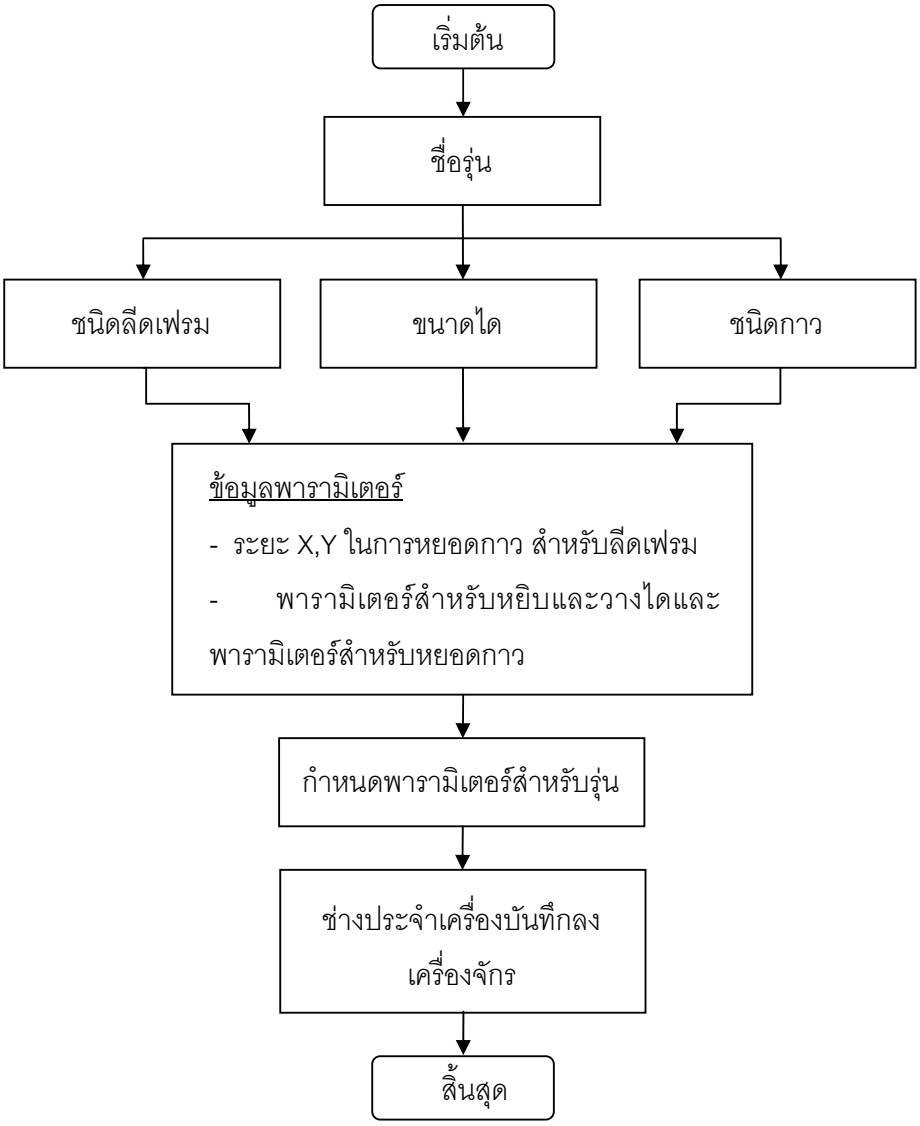


ภาพที่ 5.17 ตัวอย่างข้อมูลรุ่นสำหรับโปรแกรม Library สำหรับจัดการพารามิเตอร์เครื่องจักร

- ชุดพารามิเตอร์สำหรับลักษณะต่างๆ ดังตารางที่ 5.18

5.2.4.2 โครงสร้างโปรแกรม Library สำหรับจัดการพารามิเตอร์เครื่องจักร

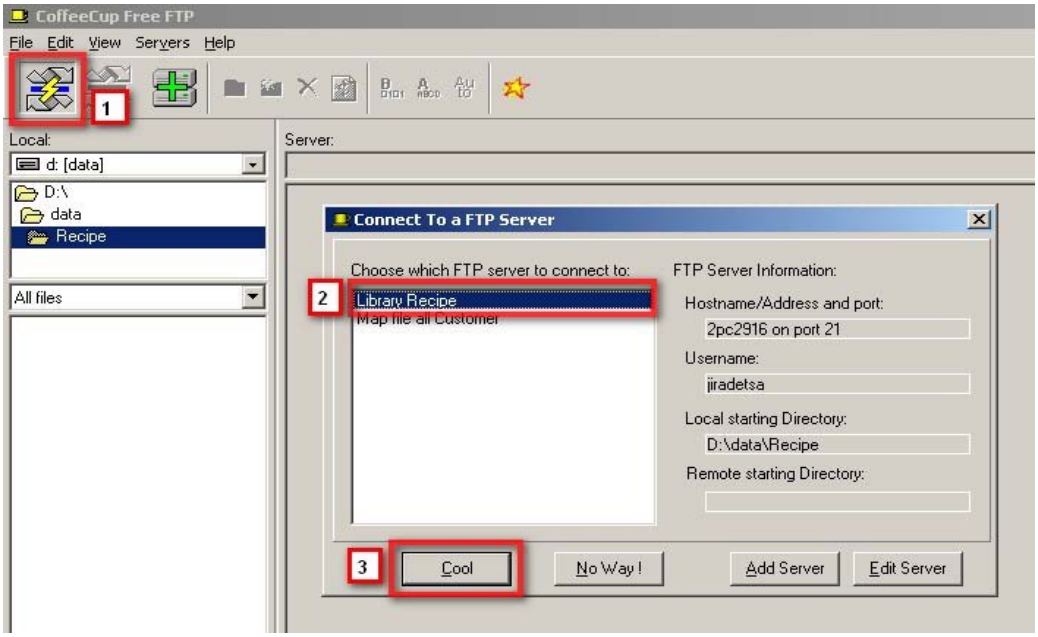
Flow Chart ของโปรแกรม Library สำหรับจัดการพารามิเตอร์เครื่องจักร ดังภาพที่ 5.18 แสดงถึงกระบวนการเลือกพารามิเตอร์โดยเริ่มต้นจากการรับข้อมูลเกี่ยวกับรุ่นที่ใช้ในการผลิต โดยประกอบไปด้วย ชื่อรุ่น หลังจากนั้นโปรแกรมจะทำการหาข้อมูลเกี่ยวกับรุ่น และกำหนดพารามิเตอร์สำหรับรุ่นนั้น โดยช่างเทคนิคประจำเครื่องจักรจะทำการบันทึกและโหลดเข้าเครื่องจักร



ภาพที่ 5.18 Flow Chart ของ โปรแกรม Library สำหรับจัดการพารามิเตอร์เครื่องจักร

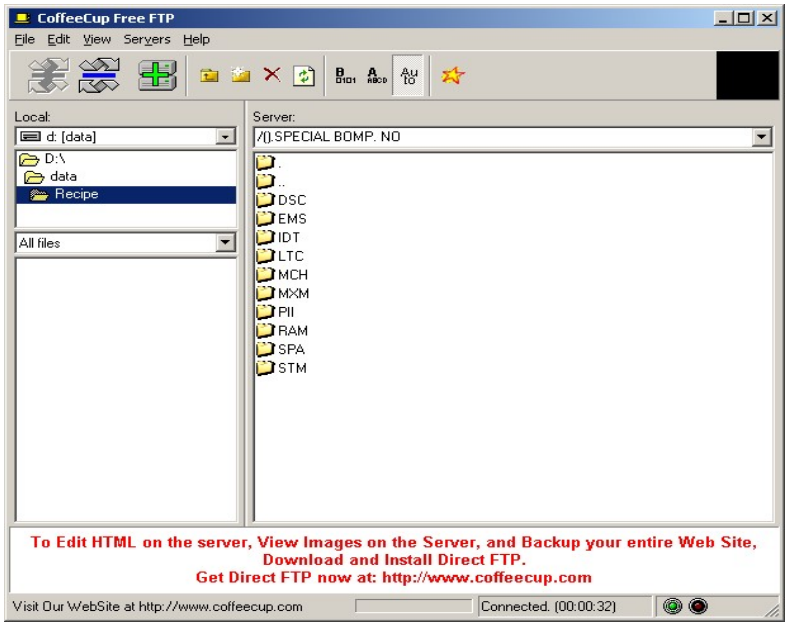
5.2.5 วิธีการใช้โปรแกรม Library สำหรับจัดการพารามิเตอร์เครื่องจักร

1. เปิดโปรแกรม Coffee Cup Free FTP ที่อยู่บน Die attach Toolbar
2. กดที่ปุ่ม Connect บนโปรแกรม
3. เลือก Server => Library Recipe แล้วกดปุ่ม Cool



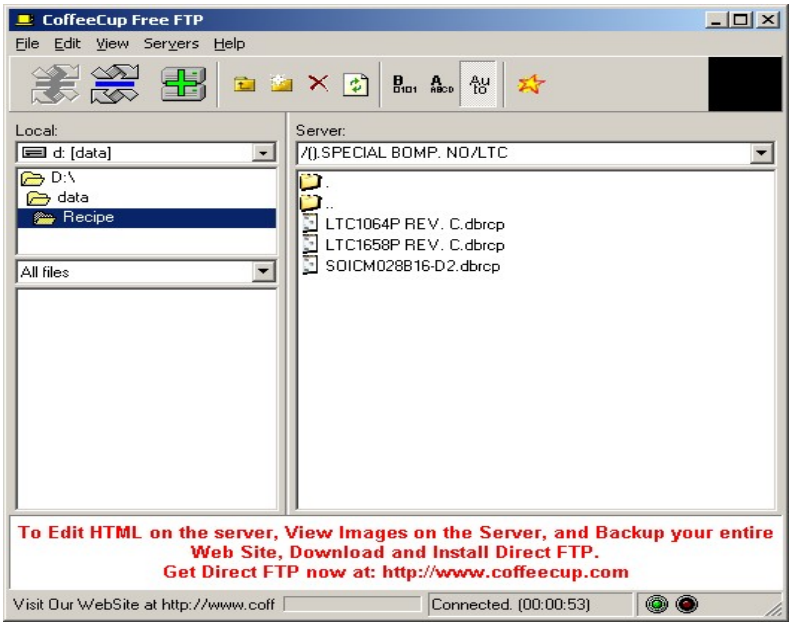
ภาพที่ 5.19 ขั้นตอนการโหลดพารามิเตอร์เข้าเครื่องจักรในขั้นตอนที่1-3

4. เลือกโฟลเดอร์ชื่อลูกค้าที่ต้องการโหลด



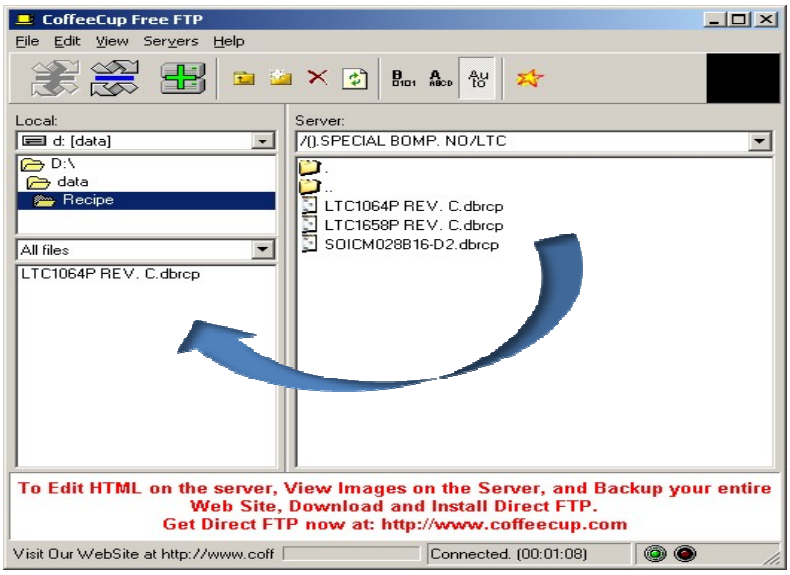
ภาพที่ 5.20 ขั้นตอนการโหลดพารามิเตอร์เข้าเครื่องจักรในขั้นตอนที่ 4

5. เลือกโปรแกรมตาม BOM number



ภาพที่ 5.21 ขั้นตอนการโหลดพารามิเตอร์เข้าเครื่องจักรในขั้นตอนที่5

6. คลิกลาก Recipe Program ที่อยู่ทางด้านฝั่ง Server มาวางที่ Local Directory D:\Data\Recipe ตามรูป



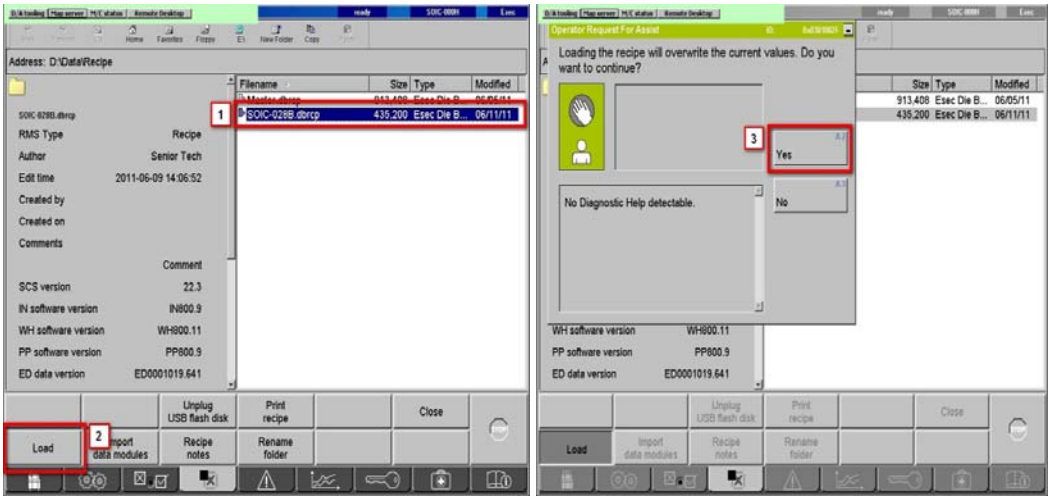
ภาพที่ 5.22 ขั้นตอนการโหลดพารามิเตอร์เข้าเครื่องจักรในขั้นตอนที่ 6

7. เข้าไปที่เมนู เครื่องจักร Recipe Manager

   1 เลือกชื่อ BOM

   2 กด Load

   3 กด Yes



ภาพที่ 5.23 ขั้นตอนการโหลดพารามิเตอร์เข้าเครื่องจักรในขั้นตอนที่ 7

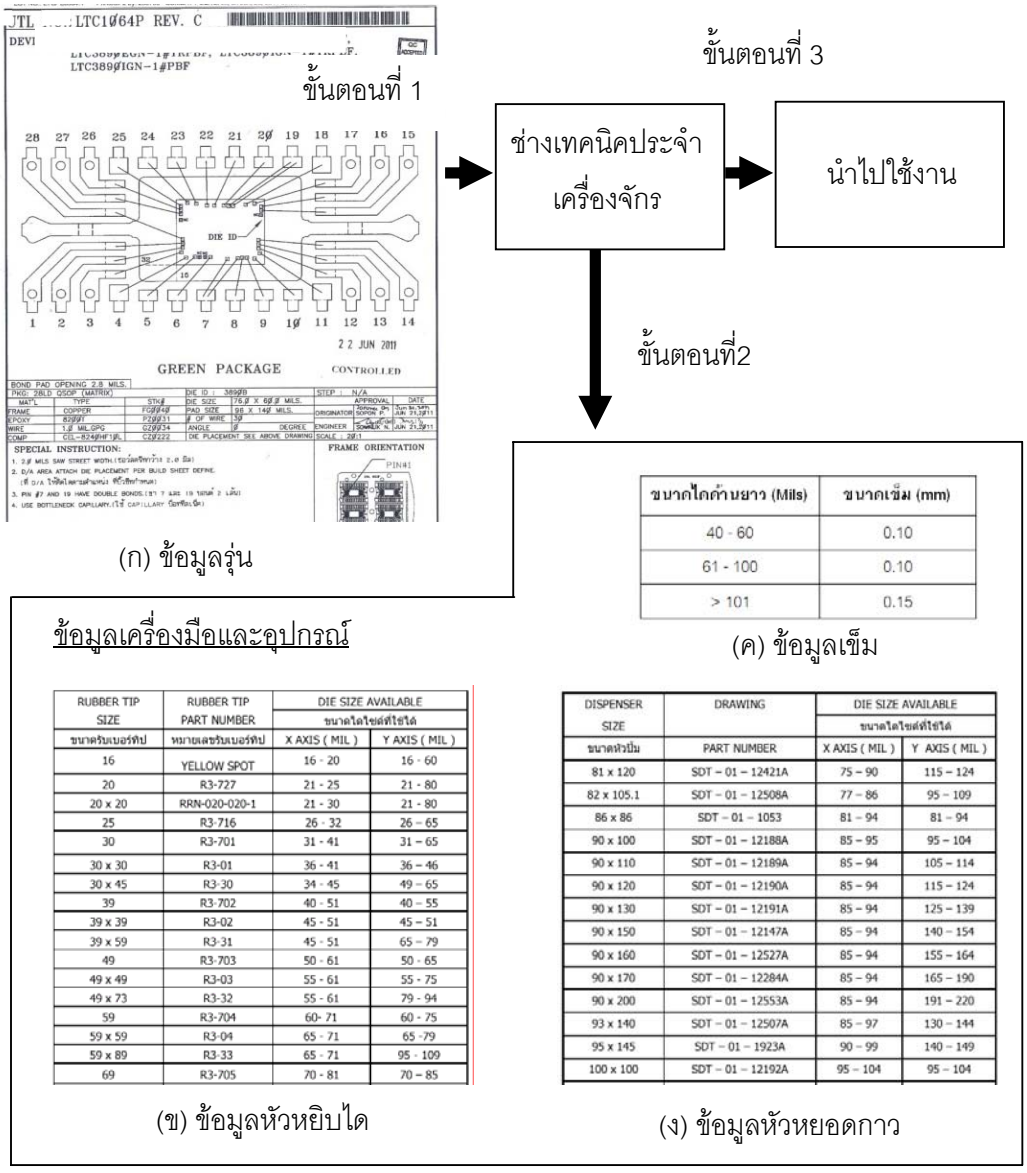
5.3 โปรแกรมเว็บอินทราเน็ตสำหรับเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์

ในการเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ ช่างประจำเครื่องจักร จะนำข้อมูลข้อของรุ่นไปเปรียบเทียบกับตาราง เพื่อหาเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งจะทำให้เสียเวลาในการปรับแต่งเครื่องให้เหมาะสมกับรุ่น และมีโอกาสการเลือกผิดทำให้ชิ้นงานไม่ได้คุณภาพ งานวิจัยนี้จะเป็นการพัฒนาโปรแกรมเว็บอินทราเน็ตสำหรับเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ เพื่อลดเวลาให้การหาเครื่องมือและอุปกรณ์ อีกทั้งลดความเสี่ยงจาการเลือกใช้ผิด

5.3.1 การเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ (ก่อนปรับปรุง)

ในส่วนการเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ หลังจากได้ทำการศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานซึ่งโดยปรกติในการเลือกใช้เลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ หลังจากช่างประจำเครื่องจักรได้รับรุ่นจากพนักงานจ่ายรุ่นจะทำการเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ดังภาพที่ 5.24

1. นำข้อมูลของรุ่น (ขนาดได) ไปหาเครื่องมือและอุปกรณ์ หัวหยิบได (Pickup tool) เข็ม (Needle) หัวหยอดกาว (Epoxy nozzle)
2. เปรียบเทียบกับตารางที่ทางวิศวกรได้จัดทำไว้
3. นำเครื่องมือและอุปกรณ์ไปให้งาน



ขนาดไกด์ยาว (Mils)	ขนาดเข็ม (mm)
40 - 60	0.10
61 - 100	0.10
> 101	0.15

RUBBER TIP SIZE	RUBBER TIP PART NUMBER	DIE SIZE AVAILABLE ขนาดไดซ์ที่ใช้ได้	
ขนาดรับเบอร์ทิป	หมายเลขรับเบอร์ทิป	X AXIS (MIL)	Y AXIS (MIL)
16	YELLOW SPOT	16 - 20	16 - 60
20	R3-727	21 - 25	21 - 80
20 x 20	RRN-020-020-1	21 - 30	21 - 80
25	R3-716	26 - 32	26 – 65
30	R3-701	31 - 41	31 – 65
30 x 30	R3-01	36 - 41	36 – 46
30 x 45	R3-30	34 - 45	49 – 65
39	R3-702	40 - 51	40 – 55
39 x 39	R3-02	45 - 51	45 – 51
39 x 59	R3-31	45 - 51	65 – 79
49	R3-703	50 - 61	50 - 65
49 x 49	R3-03	55 - 61	55 - 75
49 x 73	R3-32	55 - 61	79 - 94
59	R3-704	60- 71	60 - 75
59 x 59	R3-04	65 - 71	65 -79
59 x 89	R3-33	65 - 71	95 - 109
69	R3-705	70 - 81	70 – 85

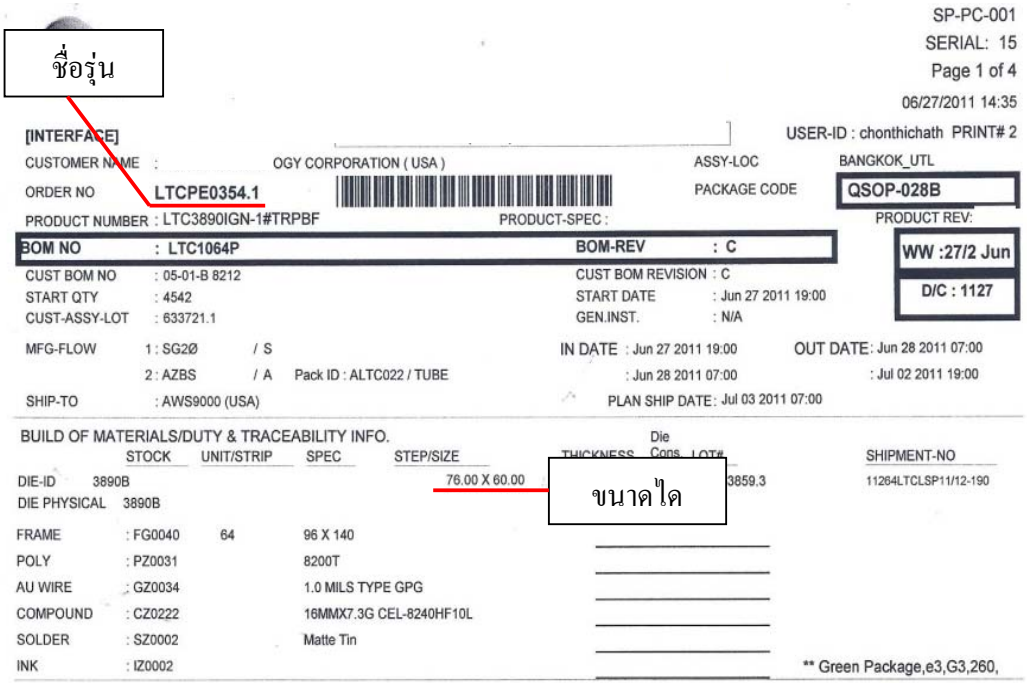
DISPENSER SIZE	DRAWING	DIE SIZE AVAILABLE ขนาดไดซ์ที่ใช้ได้	
ขนาดหัวปั๊ม	PART NUMBER	X AXIS (MIL)	Y AXIS (MIL)
81 x 120	SDT – 01 – 12421A	75 – 90	115 – 124
82 x 105.1	SDT – 01 – 12508A	77 – 86	95 – 109
86 x 86	SDT – 01 – 1053	81 – 94	81 – 94
90 x 100	SDT – 01 – 12188A	85 – 95	95 – 104
90 x 110	SDT – 01 – 12189A	85 – 94	105 – 114
90 x 120	SDT – 01 – 12190A	85 – 94	115 – 124
90 x 130	SDT – 01 – 12191A	85 – 94	125 – 139
90 x 150	SDT – 01 – 12147A	85 – 94	140 – 154
90 x 160	SDT – 01 – 12527A	85 – 94	155 – 164
90 x 170	SDT – 01 – 12284A	85 – 94	165 – 190
90 x 200	SDT – 01 – 12553A	85 – 94	191 – 220
93 x 140	SDT – 01 – 12507A	85 – 97	130 – 144
95 x 145	SDT – 01 – 1923A	90 – 99	140 – 149
100 x 100	SDT – 01 – 12192A	95 – 104	95 – 104

ภาพที่ 5.24 ขั้นตอนการเลือกเครื่องและอุปกรณ์ (ก่อนการปรับปรุง)

5.3.2 ข้อมูลที่ในโปรแกรมเว็บอินทราเน็ตสำหรับเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์

ในการออกแบบในโปรแกรมเว็บอินทราเน็ตสำหรับเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ จะต้องมีข้อมูลที่จะนำมาใช้ เพื่อในการหาเครื่องมือและอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับรุ่น โดยข้อมูลหลักๆ ที่ใช้สามารถแบ่งออกได้เป็นส่วนต่างๆ ดังนี้

- ข้อมูลรุ่น คือ ชื่อรุ่นที่จะทำการผลิต ชิ้นส่วนที่จะทำการผลิต (ขนาดไดและชนิดกาว) ซึ่งสามารถหาได้จากข้อมูลการผลิตดังภาพที่ 5.25



ภาพที่ 5.25 ข้อมูลรุ่นสำหรับการเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์

- ข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างขนาดไดกับของเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งจะประกอบไปด้วย หัวหยิบได หัวหยอดกาว และเข็มแทงได ดังตารางที่ 5.23 และ 5.24

ตารางที่ 5.23 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดไดกับหัวหยิบไดและหัวหยอดกาว

ขนาดได (mils)	ขนาดหัวหยิบได / หัวหยอดกาว (mils)
40-55	40
56-65	50
66-75	60
76-85	70
86-95	80
96-105	90
106-115	100
116-125	110
126-135	120
136-145	130
146-155	140
156-165	150
166-175	160
176-185	170
186-195	180
196-200	190

ตารางที่ 5.24 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดไดกับเข็มแทงได

ขนาดไดด้านยาว (Mils)	**ขนาดเข็ม** (mm)
40 - 60	0.10
61 - 100	0.10
> 101	0.15

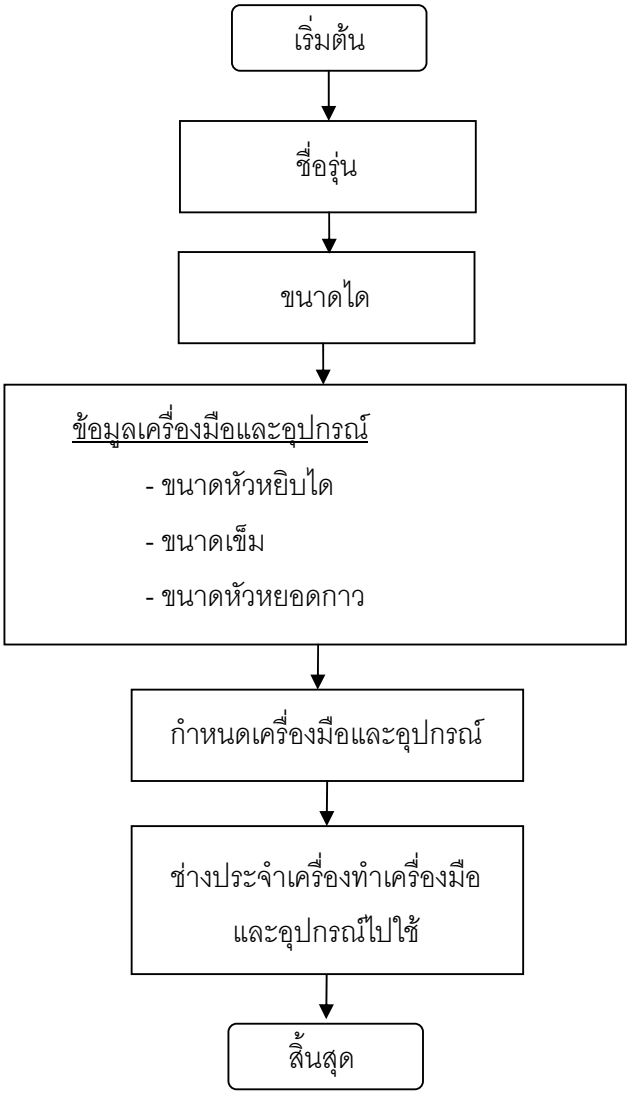
5.3.2 การเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์

โดยปกติรุ่นที่จ่ายเข้าในกระบวนการผลิตจะมีหลายลักษณะซึ่งจะอยู่ความต้องการของลูกค้า ในการเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับรุ่นนั้นๆ จะเป็นเลือกโดยอ้างอิงจาก ขนาดไดของรุ่นการผลิตนั้น ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะในการหยิบได แทงได และการหยอดกาวให้เหมาะสมกับได

ลักษณะความสัมพันธ์ของไดกับหัวหยิบได หัวหยอดกาว และเข็มแทงได ดังตารางที่ 5.19 และ 5.20

5.3.3 Flow chart **โปรแกรมเว็บอินทราเน็ตสำหรับเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์**

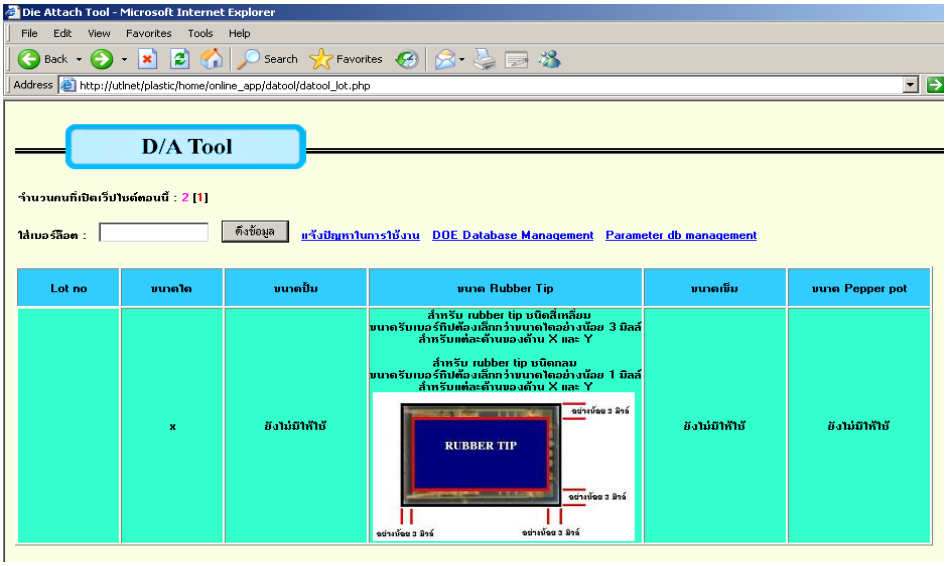
ในการเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ โดยเริ่มต้นจากการรับข้อมูลเกี่ยวกับรุ่นที่ใช้ในการผลิต โดยประกอบไปด้วย ชื่อรุ่น หลังจากนั้นโปรแกรมทำการหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับรุ่น (ขนาดได) และจะกำหนดเครื่องมือและอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับรุ่นนั้น หลักจากนั้นสามารถนำไปเอาเครื่องมือและอุปกรณ์ไปติดตั้งที่เครื่องจักร ดังภาพที่ 5.26



ภาพที่ 5.26 Flow Chart โปรแกรมเว็บอินทราเน็ตสำหรับเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์

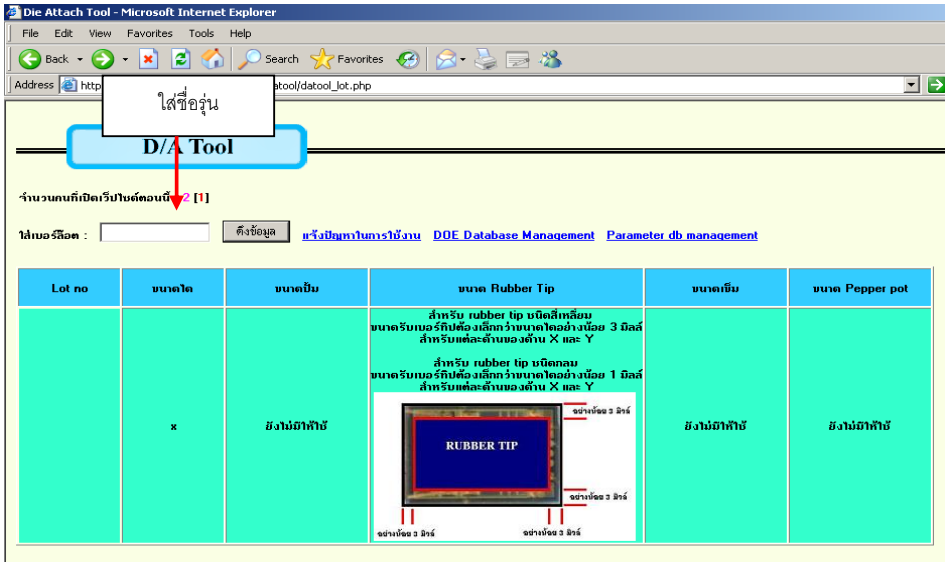
5.3.4 วิธีการใช้โปรแกรมเว็บอินทราเน็ตสำหรับเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์

1. เปิดหน้าเว็บอินทราเน็ตสำหรับเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์



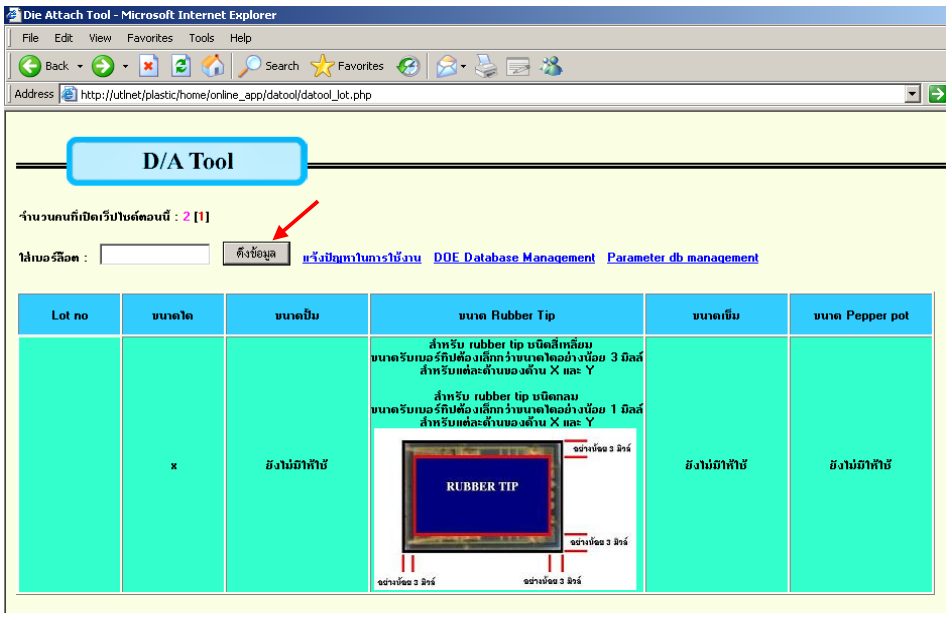
ภาพที่ 5.27 ขั้นตอนการเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ในขั้นตอนที่ 1

2. ใส่ชื่อรุ่นที่ต้องการหาเครื่องมือและอุปกรณ์



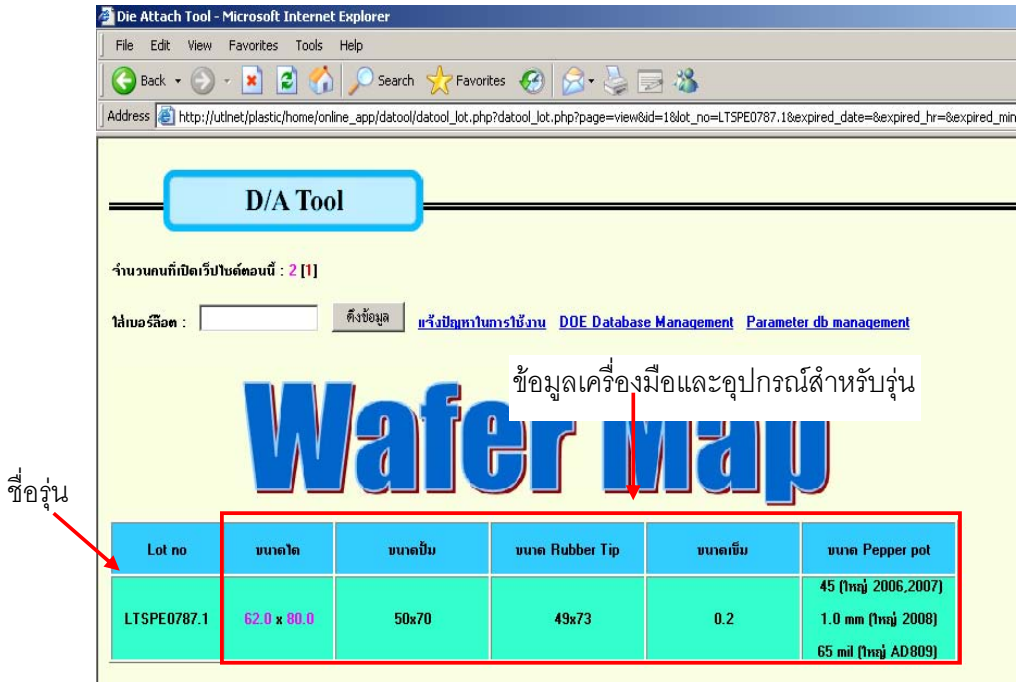
ภาพที่ 5.28 ขั้นตอนการเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ในขั้นตอนที่ 2

3. กดปุ่มดึงข้อมูล



ภาพที่ 5.29 ขั้นตอนการเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ในขั้นตอนที่ 3

4. โปรแกรมจะทำการแสดงข้อมูลเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับรุ่นนั้น



ภาพที่ 5.30 ขั้นตอนการเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ในขั้นตอนที่ 4

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

ในอุตสาหกรรมผลิตวงจรรวมมีแนวโน้มการผลิตที่สูงขึ้น จึงต้องมีการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานให้มีปะสิทธิภาพให้ดีมากขึ้นเพื่อในการรองรับกับปริมาณการใช้งานในด้านต่างๆ จากการวิเคราะห์ในกระบวนการผลิตวงจรรวมพบว่าปัญหาการส่งมอบรุ่นให้กับลูกค้าไม่ทันเวลาเป็นปัญหาของโรงงานกรณีศึกษา มีค่าเฉลี่ย 53.1% ในแต่ละเดือน และหลังจากทำการวิเคราะห์ข้อมูลการผลิต พบว่ามีกระบวนการผลิตทั้งหมด 12 กระบวนการผลิตที่มีปัญหาในการส่งมอบชิ้นงานให้ทันเวลา และกระบวนการติดไดเป็นกระบวนการที่ทำให้มีปัญหาการส่งมอบรุ่นให้กระบวนการถัดไปล่าช้ามากที่สุด 43% และเมื่อทำการวิเคราะห์ในรายละเอียดของกระบวนการติดได พบว่ามีสาเหตุหลักมาจากการหยุดของเครื่องจักร (28.49%) ซึ่งเกิดมาจากการเปลี่ยนรุ่น (69%) เป็นเพราะไม่มีการวางแผนการผลิตที่ดีเป็นผลทำให้เกิดการปรับแต่งที่มากขึ้น และการปรับแต่งเครื่องจักรไม่มีประสิทธิภาพ

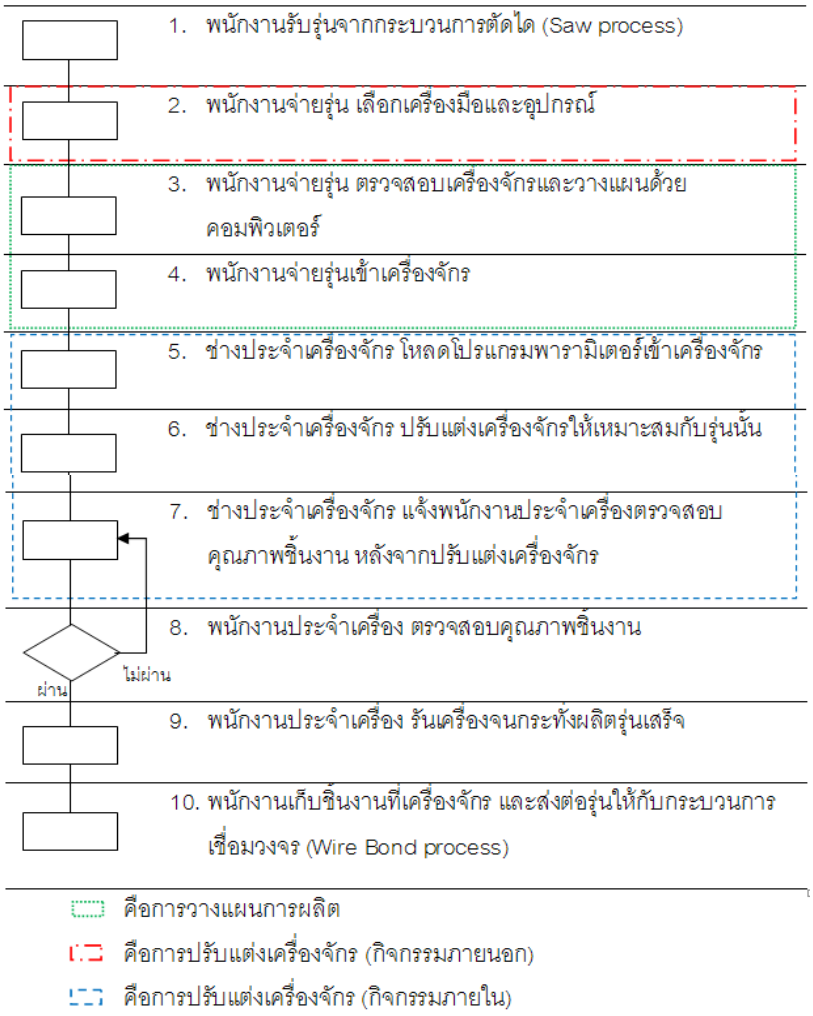
ในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ในงานวิจัยนี้ได้ใช้ 2 แนวทางการลดปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการติดได ดังนี้

1. ลดจำนวนครั้งในการเปลี่ยนรุ่น โดยได้มีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้ EDD และ SPT มารองรับในส่วนของการจัดตารางการผลิต

2. ลดเวลาในการเปลี่ยนรุ่น โดยนำ SMED มาเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหา ส่วนการปรับแต่งเครื่องจักรให้เร็วขึ้น ภายหลังการวิเคราะห์สามารถกำหนดกิจกรรมภายนอกได้ 2 กิจกรรม (1) การเลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ (หัวจับได เข็ม หัวหยอดกาว) (2) ปรับแต่งชุดหยิบลีดเฟรม และกิจกรรมภายในได้ 7 กิจกรรม (1)กำหนดเครื่องจักรในส่วนตำแหน่งหยอดกาวและตำแหน่งการติดได (2) ติดตั้งชุดเข็ม (3) ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรให้ตรงกับลักษณะของไดบนเวเฟอร์ (4) ติดตั้งชุดหัวจับได (5) ปรับแต่งเครื่องจักรในส่วนการหยอดกาวลงลีดเฟรมให้ได้ขนาดที่ต้องการ (6) ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการหยิบไดจากเวเฟอร์ (7) ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการวางไดให้ได้ตามตำแหน่งที่ต้องการ

ทั้งนี้ได้มีการพัฒนาโปรแกรม library สำหรับจัดการพารามิเตอร์ โดยพารามิเตอร์ทั้งหมดมี 10 พารามิเตอร์คือ (1) ตำแหน่งการหยอดกาวและการวางได (2) Field of View (mm) (3) Direct illumination (4) Disp. Height to LF (mm) (5) Disp. Pulse time (ms) (6) Disp. Pressure (bar) (7) Pickup force (N) (8) Needle top height (mm) (9) Distance to pad (mm) (10) Bond force (N) สามารถแย่งออกเป็น 3 ประเภท คือ (1) สำหรับลีดเฟรม (2) พารามิเตอร์สำหรับหยิบและวางได (3) พารามิเตอร์สำหรับหยอดกาว และโปรแกรมเว็บอินทราเน็ทสำหรับการเลือกเครื่องมือจะอุปกรณ์ เพื่อในการลดเวลาการปรับแต่งเครื่องจักร

ภายหลังการศึกษาได้มีกำหนดวิธีการและนำแผนการทำงานไปปฏิบัติในกระบวนการการติดได ดังภาพที่ 6.1 พบว่าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการติดไดได้ดังนี้



ภาพที่ 6.1 ขั้นตอนการทำงานในกระบวนการผลิตการติดได (หลังการปรับปรุง)

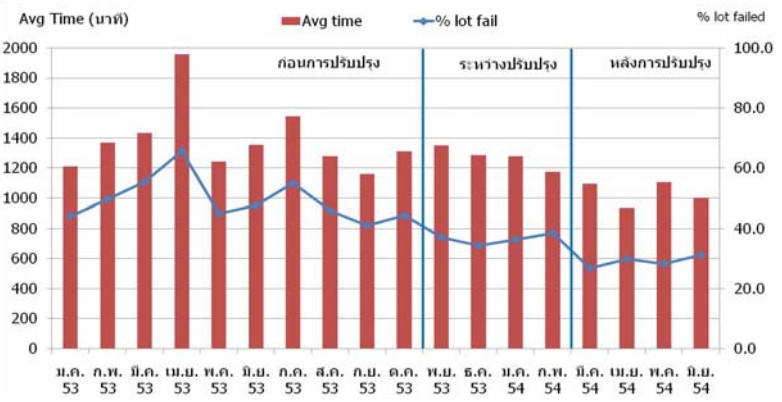
1. สามารถลดเวลาการปรับแต่งเครื่องจักรจากเดิมเฉลี่ย 65.3 นาที เป็น 37.8 นาที (ลดลง 57.89%) โดยเวลาที่ลดลงเฉลี่ยในแต่ละกิจกรรมก่อนและหลังการปรับปรุงดังตารางที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 เวลาที่ใช้เฉลี่ยในแต่กิจกรรมในการเปลี่ยนรุ่น (ก่อนและหลังการปรับปรุง)

กิจกรรม	**ก่อนปรับปรุง เฉลี่ย (นาที)**	**หลังปรับปรุง เฉลี่ย (นาที)**
1. เลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ (หัวหยิบได เข็ม หัวหยอดกาว)	3	0
2. ปรับแต่งชุดหยิบลีดเฟรม	12.3	0.2
3. กำหนดเครื่องจักรในส่วนตำแหน่งหยอดกาวและตำแหน่งการติดได	4.2	1.1
4. ติดตั้งชุดเข็ม	5.2	5.1
5. ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรให้ตรงกับลักษณะของไดบนเวเฟอร์	4	3.7
6. ติดตั้งชุดหัวหยิบได	3	2.9
7. ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการหยอดกาวลงลีดเฟรมให้ได้ขนาดที่ต้องการ	5.3	5.3
8. ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการหยิบไดจากเวเฟอร์	4.4	4.4
9. ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการวางไดให้ได้ตามตำแหน่งที่ต้องการ	23.9	15.1
รวม	65.3	37.8

หมายเหตุ ข้อมูลอ้างอิงในภาคผนวก ก ข้อที่ 11

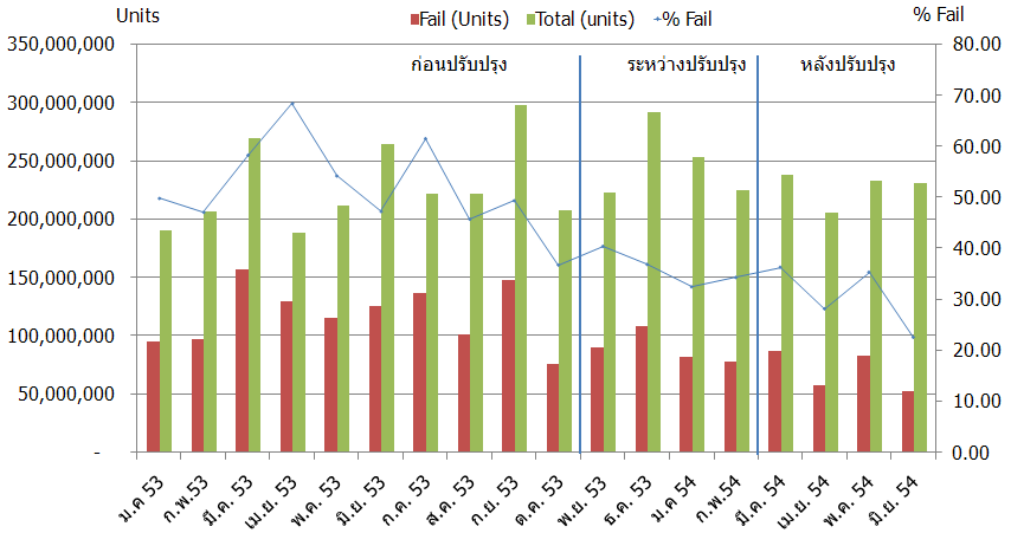
2. พบว่าสามารถลดจำนวน รุ่นที่ไม่สามารถส่งให้กระบวนการถัดไปได้ทันเวลา จากเดิม 49.48% เหลือ 20.8% (ลดลง 58.54 %) ดังภาพที่ 6.2



หมายเหตุ ข้อมูลอ้างอิงในภาคผนวก ก ข้อที่ 12

ภาพที่ 6.2 เปรียบเทียบรุ่นที่ส่งไม่ทันเวลาที่กระบวนการติดได (ก่อนและหลังปรับปรุง)

ลดจำนวนยูนิตที่ไม่สามารถส่งได้ทันจากเดิม 53.33% เป็น 30.83% (ลดลง 42.19%) ดังภาพที่ 6.3

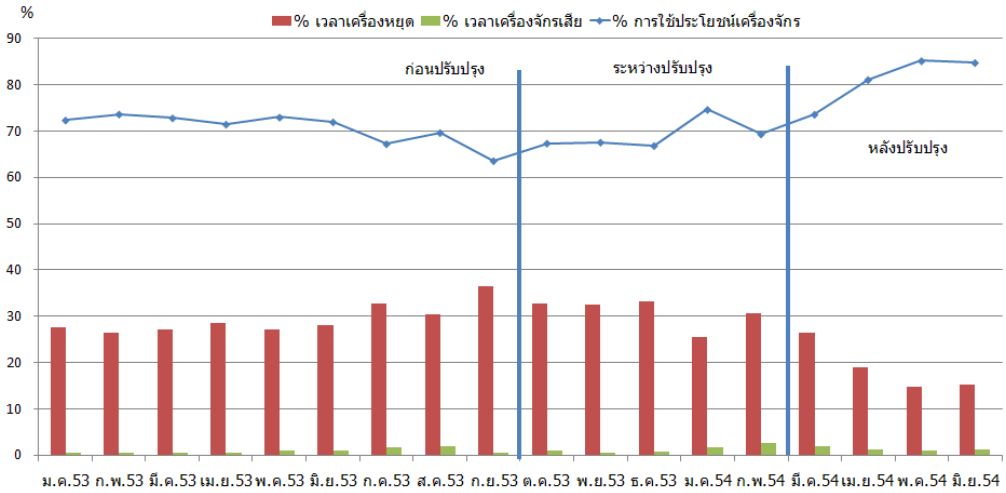


หมายเหตุ ข้อมูลอ้างอิงในภาคผนวก ก ที่ 13

ภาพที่ 6.3 ยูนิตที่ไม่สามารถส่งให้กับกระบวนการถัดไปได้ทันเวลากำหนด (ก่อนและหลังปรับปรุง)

3. ลดเวลาเฉลี่ยต่อรุ่นที่อยู่ในกระบวนการติดไดจากเดิม 1394.5 นาทีเหลือ 1034.81 นาที (25.79%) ดังภาพที่ 6.2

4. เพิ่มการใช้ประโยชน์เครื่องจักรจากเดิม 70.57% เป็น 81.14% (เพิ่มขึ้น13.01%) ดังภาพที่ 6.4



หมายเหตุ ข้อมูลอ้างอิงในภาคผนวก ก ข้อที่ 14

ภาพที่ 6.4 การใช้ประโยชน์เครื่องจักรเครื่องจักร (ก่อนและหลังปรับปรุง)

6.2 ปัญหาและอุปสรรค

จากการดำเนินการศึกษาวิจัยกระบวนการติดไดของโรงงานผลิตวงจรรวม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งรุ่นให้มีให้มีประสิทธิภาพ ตามที่ได้กล่าวมาข้างต้น ในระหว่างการศึกษาและในระหว่างการนำแผนงานใหม่ไปใช้งานซึ่งพบปัญหาต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. พบปัญหาในส่วนของการทำแผนการปฏิบัติใหม่ไปใช้งาน เนื่องจากพนักงานส่วนใหญ่จะมีปัญหาในการใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งจะเป็นผลทำให้พนักงานไม่ได้วางแผนการผลิตตามที่กำหนดเนื่องมาจากใช้ไม่เป็น แต่ภายหลังจากที่ได้มีการอบรมวิธีการใช้อย่างต่อเนื่องก็สามารถใช้งานได้ตามปกติ

2. ในการกำหนดให้พนักงานจ่ายรุ่นเป็นคนเตรียมเครื่องและอุปกรณ์การผลิต พนักงานจ่ายรุ่นจะคิดว่าเป็นการเพิ่มภาระงาน ทำมีปัญหาในการดำเนินการในระยะแรก แต่ภายหลังได้มีการอธิบายทำความเข้าใจ พนักงานก็จะให้ความร่วมมือให้งานปฏิบัติงานตามแผนการที่กำหนด

3. การทดลองหาค่าพารามิเตอร์ในกระบวนการติดไดนั้นจะต้องมีการคำนึงองค์ประกอบหลักที่มีความสำคัญซึ่งประกอบด้วย 3 ตัวแปร คือ อีพ็อกซี่ ขนาดได ความหนาได ทำให้ใช้เวลานานในการทดลอง

4. เนื่องจากผู้ที่ทำการเขียนโปรแกรมการต่างๆ ที่ได้ระบุในงานวิจัยนี้ อยู่หน่วยงานอื่นๆที่ไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องในกระบวนการผลิต ทำให้การเขียนโปรแกรมให้มีความสอดคล้องกับการปฏิบัติงานจริงเพื่อรองรับความต้องการของผู้ใช้งานในกระบวนการติดไดนั้น มีรายละเอียดมากทำให้ต้องใช้เวลานานในการประสานงานเพื่อแก้ไขข้อมูล

5. ในตอนแรกของการนำค่าพารามิเตอร์ไปใช้งานนั้นพบปัญหาอันเนื่องมาจากเครื่องจักรไม่มีมาตรฐานเดียวกัน ทำให้พนักงานไม่นำไปใช้งาน แต่หลังจากที่ได้มีการจัดทำวิธีการเพื่อรองรับปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวแล้ว และทำความเข้าใจกับพนักงานอีกครั้ง ทำให้พนักงานนำค่าพารามิเตอร์ไปใช้งาน

6.3 ข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินการศึกษาวิจัยกระบวนการติดไดของโรงงานผลิตวงจรรวม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งรุ่นให้มีให้มีประสิทธิภาพ ตามที่ได้กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปเป็นข้อเสนอแนะได้ดังต่อไปนี้

1. งานวิจัยนี้ได้มีการนำโปรแกรมจัดตารางการผลิตมาใช้ในกระบวนการติดไดเท่านั้น ซึ่งในกระบวนการผลิตวงจรเป็นกระบวนการผลิตต่อเนื่อง ซึ่งถ้ามีการนำโปรแกรมจัดตารางการผลิตไปใช้ในกระบวนการผลิตอื่นๆ ภายในการผลิตวงจรรวมเพื่อให้ระบบการทำงานโดยรวมมีความเชื่อมโยงถึงกันอย่างเป็นระบบ ซึ่งจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้ดียิ่งขึ้น และคาดว่าจะสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพการส่งมอบชิ้นงานโดยรวมของโรงงานได้ดีมากยิ่งขึ้นในท้ายที่สุด

2. แม้ว่าจากการศึกษาจะสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพการส่งมอบชิ้นงานให้ดีขึ้น แต่ในสภาพความเป็นจริงก็ยังมีการรุ่นอื่นๆ ที่อยู่นอกแผนการผลิตเข้ามาแทรกในระหว่างการทำงานทำให้การทำงานเกิดความสับสนและหยุดชะงักได้ ดังนั้นควรที่จะมีการศึกษาและวางแผนสำหรับรุ่นอื่นๆ ที่มีแทรกระหว่างการผลิตเพื่อสร้างแผนการรองรับได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. แม้ว่าจากการศึกษาจะสามารถการใช้ประโยชน์เครื่องจักรได้เพิ่มมากขึ้น แต่ถ้าคิดไนด้านของประสิทธิภาพของเครื่องจักรก็ยังไม่ได้นำมาพิจารณาในการศึกษานี้ ซึ่งถ้ามีการนำค่าประสิทธิภาพโดยรวม (OEE) นำมาประยุกต์ใช้ในการวัดประสิทธิภาพ ก็คาดว่าจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการติดไดให้สูงมากขึ้นได้

4. เพื่อให้การปรับปรุงประสิทธิภาพการส่งมอบชิ้นงานเป็นไปอย่างมั่นคงและยั่งยืน จึงควรที่จะต้องมีการติดตามผล โดยการจัดตั้งทีมงานเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานว่ายังเป็นไปตามขั้นตอนที่ได้กำหนดไว้หรือไม่ เพราะถ้าหากเจอปัญหาที่จะส่งผลให้การผลิตเกิดความล่าช้า จะต้องให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องเข้าไปจัดการกับปัญหาได้ทันที

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กิตติ อินทรานนท์ และคณะ. การจัดการทางวิศวกรรม. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มาหาวิทยาลัย, 2550

จันทร์ฑา นาควชิรตระกูล, ประภาส ศุภศิริสัตยากุล และ นุกูล ม้าแล้ว. การปรับปรุงประสิทธิภาพของระบวนการตัดฟิล์มตามแนวยาวในกระบวนการผลิตแผ่นฟิล์มโพลีเอสเตอร์. การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ. (20-22 ตุลาคม 2551) : 200-204.

ดวงตา ละเอียดดี. การจัดทำแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้สอดคล้องกับแผนการผลิตที่ไม่แน่นอน กรณีศึกษาโรงงานผลิตอุปกรณ์พาวเวอร์ซัพพลาย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.

ธานี ศรีกุญชร. เจาะลึกการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็วภาคปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร : Inteltfic , 2552

นพเก้า ศิริพลไพบูลย์ และคณะ. Basic productivity improvement. กรุงเทพมหานคร : สถาบันการเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2548.

บรรหาญ ลิลา. การลดระยะเวลาการตอบสนองลูกค้าในการเตรียมส่วนผสมอาหารด้วยการจัดลำดับการทำงาน. การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ, (20-22 ตุลาคม 2551) : 34-40

พัชราวลัย แสงอรุณ. การจัดตารางการผลิต กรณีศึกษาโรงงานผลิตคอมเพรสเซอร์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

พรเทพ เหลือทรัพย์สุข และยุพา กลอนกลาง. การปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว (Quick changeover for operation). กรุงเทพมหานคร : อี.ไอ. สแควร์, 2550

วชิรพงษ์ สาลีสิงห์. การจัดลำดับงานโดยกฎความสำคัญ. กรุงเทพมหานคร : Productivity World, 2546

อานนท์ ปาละพันธ์. การปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรวางโลหะบักรีบนแผงวงจร ในโรงงานผลิตแผงวงจรไฟฟ้าชนิดยืดหยุ่นได้. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552.

เสรี ยูนิพันธ์ และคณะ. เทคนิคการควบคุมคุณภาพ TECHICAL QUALITY CONTROL. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มาหาวิทยาลัย, 2528

ภาษาอังกฤษ

Sheri Coble Trovinger and Roger E. Bohn. Setup time reduction for electronic assembly : combining simple (SMED) and IT-Base method. Production and Operation management. Summer 2005 : 205-217

Shigeo Shingo. A Revolution in manufacturing : The SMED system. USA : Productivity Press, 1985.

David J. Sumanth. Productivity Engineering and Management. USA : McGraw Hill Book,1984

Shigeo Shingo. Non-Stock Production : The Shingo System for Continuous Improvement. USA : Productivity Press, 1988.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ข้อมูลการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา

1. ปริมาณการผลิตในปี ม.ค. 2552- ก.ย. 2553

เดือน	ม.ค. 52	ก.พ. 52	มี.ค. 52	เม.ย. 52	พ.ค. 52	มิ.ย. 52
ล้านยูนิต	65.83	96.24	163.40	130.41	149.32	204.93

เดือน	ก.ค. 52	ส.ค. 52	ก.ย. 52	ต.ค. 52	พ.ย. 52	ธ.ค. 52
ล้านยูนิต	154.29	175.37	228.40	187.86	188.53	230.98

เดือน	ม.ค. 53	ก.พ. 53	มี.ค. 53	เม.ย. 53	พ.ค. 53	มิ.ย. 53
ล้านยูนิต	188.88	202.86	266.79	187.27	215.16	260.85

เดือน	ก.ค. 53	ส.ค. 53	ก.ย. 53
ล้านยูนิต	217.40	228.26	285.48

2. รุ่นที่ไม่สามารถผลิตได้ทันเวลากำหนด (ม.ค.53-ก.ย.53)

	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
Total lot	19994	23114	27752	19455	21958	28026	21862	22012	28460
Fail	10224	13016	16258	11132	13061	10661	13082	11072	17114
% Fail	51.1	56.3	58.6	57.2	59.5	38.0	59.8	50.3	60.1

3. กระบวนผลิตที่ส่งรุ่นให้กระบวนการผลิตถัดไปไม่ทันเวลา (ม.ค.53-ก.ย.53)

	D/A	MOLD	L/B	X-IN	MATT TIN	MARK
% Fail	43	19	12	7	6	4

	TNF	SAW	FVI	2/O	STRIP FVI	PACK
% Fail	3	3	2	1	0	0

4. สาเหตุของรุ่นที่ไม่สามารถผลิตได้ทันเวลาที่กระบวนการติดได

ปัญหา	%
Waiting process	78.56
BLTK Problem	13.03
Die problem	3.80
Monitoring UV	2.85
Die orientation	0.68
D/A No Reference	0.54
Map file problem	0.27
Device in PT mis-match B/S	0.14
Die count variance	0.13
	100.00

5. ปริมาณผลผลิตต่อเครื่องต่อชั่วโมงของเครื่องแต่ละสายการผลิตและจำนวนเครื่องจักรในแต่กระบวนการผลิต

	Kunits/Day	Kunits/Hrs	Machines
Back Grinding	6336	137.74	2
DEJ	17300	47.01	16
TNF	25185	31.29	35
Mark	11700	20.35	25
SAW	11690	17.53	29
Mold	13887	13.13	46
Die Attach	11336	4.79	103
Wire Bond	10632	1.53	302

6. จำนวนรุ่นที่ไม่สามารถส่งได้ทันเวลา ที่กระบวนการติดได (ม.ค.53-ก.ย.53)

เดือน	รุ่นทั้งหมด	รุ่น ที่ผลิตไม่ทัน	% รุ่น ที่ผลิตไม่ทัน
ม.ค	23,649	10,412	44.0
ก.พ.	22,903	11,356	49.6
มี.ค.	20,092	11,129	55.4
เม.ย.	20,818	13,645	65.5
พ.ค.	25,309	11,361	44.9
มิ.ย.	24,279	11,552	47.6
ก.ค.	24,964	13,752	55.1
ส.ค.	25,552	11,729	45.9
ก.ย.	24,943	10,206	40.9

จำนวนยูนิตที่ผลิตและส่งไม่ทันเวลาที่กระบวนการติดได (ม.ค.53-ก.ย.53)

เดือน	Total (units)	Fail (Units)	% Fail
ม.ค. 53	190,673,706	95,205,999	49.93
ก.พ. 53	207,251,853	97,828,555	47.20
มี.ค. 53	269,779,400	157,600,146	58.41
เม.ย. 53	189,101,190	129,607,012	68.53
พ.ค. 53	212,510,363	115,461,858	54.33
มิ.ย. 53	264,699,313	125,367,224	47.36
ก.ค. 53	222,000,911	136,888,467	61.66
ส.ค. 53	221,768,174	101,643,025	45.83
ก.ย. 53	298,743,677	147,802,696	49.47

7. ประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์เครื่องจักรเครื่องจักร (ม.ค.53-ก.ย.53)

เดือน	เวลาเครื่องจักรทั้งหมด	เครื่องจักรพร้อมใช้งาน (นาที)	เวลาเครื่องหยุด (นาที)	เวลาผลิตชิ้นงาน (นาที)	% ประโยชน์การใช้เครื่องจักร	% เวลาเครื่องหยุด	% เวลาเครื่องจักรเสีย
ม.ค.53	76067	75742.49	20972.78	54769.71	72.31	27.69	0.43
ก.พ.53	76067	75771.58	19996.18	55775.4	73.61	26.39	0.39
มี.ค.53	76067	75678.32	20602.46	55075.86	72.78	27.22	0.51
เม.ย.53	76067	75643.17	21628.97	54014.2	71.41	28.59	0.56
พ.ค.53	76067	75279.94	20371.06	54908.88	72.94	27.06	1.03
มิ.ย.53	76067	75361.16	21172.68	54188.48	71.91	28.09	0.93
ก.ค.53	76067	74895.52	24591.87	50303.65	67.17	32.83	1.54
ส.ค.53	76067	74731.1	22715.8	52015.3	69.60	30.40	1.76
ก.ย.53	76067	75705.84	27632.07	48073.77	63.50	36.50	0.47

8. สาเหตุของการใช้เครื่องจักรไม่เต็มเวลา (ม.ค.53-ก.ย.53)

ปัญหา	จำนวนครั้ง	เวลา (ชม)	%
CHANGE LOT	8,3604	17,6209.4	68.87
CHANGE EPOXY	2,8173	13,361.52	5.22
CHANGE MARKING	2,3007	1,2728.7	4.97
PC HANG UP	3,504	3,068.51	1.20
NON PICK UP DIE	3,399	2,943.96	1.15
WAITING MAGAZINE	2,854	5,802.89	2.27
OTHER MACHINE JAM	2,740	4,026.19	1.57
BLT PROBLEM	2,248	2,939.49	1.15
SET WAFER MAPPING	2,069	1,097.45	0.43
FRAME OFF POSITION	1,778	2,354.83	0.92

ปัญหา	จำนวนครั้ง	เวลา (ชม)	%
STRIP HIT MAGAZINE	1,679	1,396.25	0.55
SKIP GOOD DIE	1,634	1,481.94	0.58
DIE ORIENTATION	1,631	2,009.21	0.79
TILT DIE	1,586	1,868.94	0.73
EPOXY NOT STABLE	1,535	1,534.43	0.60
NON RELEASE DIE	1,318	1,474.67	0.58
NON PICK UP FRAME	1,252	1,044.68	0.41
WAITING DIE FROM SAW	1,224	2,911.72	1.14
DIE PLACEMENT	848	1,165.57	0.46
SCRATCH LEAD FRAME	636	711.64	0.28
INSUFFICIENT POLY	600	599.38	0.23
OUTPUT LEAD FRAME PROBLEM	594	533.08	0.21
OTHER QUALITY PROBLEM	548	776.73	0.30
INPUT LEAD FRAME PROBLEM	518	468.16	0.18
WAFER TABLE JAM	415	324.84	0.13
WAITING FRAME FROM STL	410	1005.3	0.39
PREVENTIVE MAINTENANCE	396	3263.74	1.28
STACK LOAD PROBLEM	375	262.88	0.10
OUT PUT MAGAZINE JAM	342	297.56	0.12
ELECTRICAL DOWN	301	202.44	0.08
PICK UP INK DIE	283	223.08	0.09
LEAD FRAME FEEDER PROBLEM	268	289.23	0.11
SOFTWARE ERROR	242	442.63	0.17
PRS JAM	168	145.91	0.06
EPOXY ON LEAD	146	264.15	0.10
MARK PROBLEM	136	130.18	0.05
PROCESS TIME	131	627.45	0.25
TPM TIME	118	30.93	0.01

ปัญหา	จำนวนครั้ง	เวลา (ชม)	%
EPOXY ON DIE	107	134.06	0.05
INDEX JAM	106	219.8	0.09
EPOXY OFF	101	676.18	0.26
BOND HEAD JAM FORCE	95	158.69	0.06
EQUIPMENT TIME	95	303.66	0.12
TAPE UNDER DIE	92	107.8	0.04
PRODUCTION MAINTENANCE/ CLEAN/ CAL	91	178.42	0.07
EPOXY UNDER DAP	87	115.56	0.05
PICK AND PLACE JAM	76	364.06	0.14
DIE DROP OF PROBLEM	70	81.74	0.03
MATERIAL PROBLEM	69	122.06	0.05
EJECTOR JAM	62	89.21	0.03
TILT LEAD FRAME	62	87.3	0.03
FRAME ATTACK MARK	61	52.54	0.02
QUAL LOT TIME	59	481.82	0.19
CDA DOWN	50	16.39	0.01
MAPPING FILE PROBLEM	49	59.64	0.02
BOND HEAD MOVE OVEN	46	101.15	0.04
WAITING OPERATOR	45	782.96	0.31
WAFER LOADER PROBLEM	39	48.7	0.02
BUY OFF WAITING	38	44.92	0.02
CHIP AND CRACK DIE	35	43.52	0.02
MISSING DIE	34	40.67	0.02
STACK LOAD JAM	34	30.23	0.01
CHANGE WAFER	34	30.05	0.01
EPOXY VOID	27	18.17	0.01
EJECTOR NEEDLE EXPIRE	25	34.8	0.01
OBC JAM	24	39.22	0.02

ปัญหา	จำนวนครั้ง	เวลา (ชม)	%
CHANGE EXPANSION	22	62.42	0.02
BOND HEAD CAN NOT INITIAL	22	114.59	0.04
SPARE PART WAITING	21	545.8	0.21
INDEX Y-SHUTTLE JAM	21	130.83	0.05
JAM TOP STACK MAG SENSOR PROBLEM	20	17.28	0.01
WAITING FOR CLEAR LOT	19	12.72	0.00
WAITING TECHNICIAN	18	23.32	0.01
CENTERING SENSOR PROBLEM	17	47.18	0.02
EXPANSION PROBLEM	16	20.39	0.01
CHIP SENSOR NOT DETECT DIE	15	25.45	0.01
TEMP ERROR	15	26.9	0.01
IS SYSTEM DOWN	13	19.47	0.01
WORK HOLDER TRACK JAM	13	6.16	0.00
PRODUCTION MANAGEMENT	12	18.16	0.01
CHANGE RUBBER TIP	10	12.04	0.00
SOLINOID BOND HEAD PROBLEM	10	8.07	0.00
MOTORIZE DOWN SET PROBLEM	9	167.29	0.07
N2 DOWN	9	7.33	0.00
DISPENSER PROBLEM	8	16.02	0.01
CONTAM ON DIE	7	9.19	0.00
INDEX NOT INITIAL	5	18.78	0.01
CAN NOT DETECT OUTPUT MAGAZINE	5	8.62	0.00
FRAME ORIENTATION	5	3.68	0.00
MEETING/TRAINING/REVIEW	5	3.75	0.00
JAM DISPENSER Z-AXIS INITIAL FAIL	5	7.16	0.00
WAITING X-RAY	4	5.68	0.00
DISPENSER NOT INITIAL	3	18.38	0.01
RAIL NOT PARALLEL	2	10.55	0.00

ปัญหา	จำนวนครั้ง	เวลา (ชม)	%
DI DOWN	1	0.45	0.00
DIRECT ILLIMINATION PROBLEM	1	1.33	0.00
COOLING DOWN	1	2.68	0.00

9. คุณภาพชิ้นงานในกระบวนการติดได

	ม.ค. 53	ก.พ. 53	มี.ค. 53	เม.ย. 53	พ.ค. 53
DPM	63	58	67	76	67
Goal	120	120	120	120	120
% Yield	99.99	99.99	99.99	99.99	99.99

	มิ.ย. 53	ก.ค. 53	ส.ค. 53	ก.ย. 53
DPM	71	65	70	80
Goal	120	120	120	120
% Yield	99.99	99.99	99.99	99.99

10. เวลาเฉลี่ยต่อรุ่นที่อยู่ในกระบวนการติดได (ม.ค.53-ก.ย.53)

	ม.ค. 53	ก.พ. 53	มี.ค. 53	เม.ย. 53	พ.ค. 53
เวลาเฉลี่ย (นาที)	1,209.91	1,369.97	1,431.34	1,958.35	1,242.42

	มิ.ย. 53	ก.ค. 53	ส.ค. 53	ก.ย. 53
เวลาเฉลี่ย (นาที)	1,353.89	1,546.15	1,278.86	1,159.83

11. เวลาที่ใช้เฉลี่ยในแต่กิจกรรมในการเปลี่ยนรุ่น (ก่อนและหลังการปรับปรุง)

ก่อนปรับปรุง

กิจกรรม	เวลาทำงาน (นาที)										เฉลี่ย (นาที)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. เลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ (หัวหยิบได เข็ม หัวหยอดกาว)	3	3	2	5	4	3	2	4	2	2	3
2. ปรับแต่งชุดหยิบลีดเฟรม	10	14	13	15	12	14	11	13	10	11	12.3
3. กำหนดเครื่องจักรในส่วนตำแหน่งหยอดกาวและตำแหน่งการติดได	3	4	6	5	3	3	4	3	6	5	4.2
4. ติดตั้งชุดเข็ม	5	6	6	6	4	5	3	5	5	7	5.2
5. ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรให้ตรงกับลักษณะของไดบนเวเฟอร์	5	4	4	2	3	6	3	2	5	6	4
6. ติดตั้งชุดหัวหยิบได	3	2	4	3	3	2	4	3	3	3	3
7. ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการหยอดกาวลงลีดเฟรมให้ได้ขนาดที่ต้องการ	5	5	4	6	6	6	5	6	6	4	5.3
8. ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการหยิบไดจากเวเฟอร์	3	4	4	4	5	3	6	7	5	3	4.4
9. ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการวางไดให้ได้ตามตำแหน่งที่ต้องการ	20	25	23	27	21	25	22	28	23	25	23.9
รวม	57	67	66	73	61	67	60	71	65	66	65.3

หมายเหตุ : - การปรับจุดทศนิยมจะทำการปัดขึ้นถ้าวินาทีมากกว่าหรือเท่ากับ 30 วินาที และปัดลงถ้าน้อยกว่า 30 วินาที

หลังปรับปรุง

กิจกรรม	เวลาทำงาน (นาที)										เฉลี่ย (นาที)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. เลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ (หัวหยิบได เข็ม หัวหยอดกาว)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. ปรับแต่งชุดหยิบลีดเฟรม	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0.2
3. กำหนดเครื่องจักรในส่วนตำแหน่งหยอดกาวและตำแหน่งการติดได	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1.1
4. ติดตั้งชุดเข็ม	5	6	5	6	5	5	3	5	5	6	5.1
5. ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรให้ตรงกับลักษณะของไดบนเวเฟอร์	3	4	3	5	3	5	3	5	3	3	3.7
6. ติดตั้งชุดหัวหยิบได	2	2	3	3	3	3	4	3	3	3	2.9
7. ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการหยอดกาวลงลีดเฟรมให้ได้ขนาดที่ต้องการ	5	5	4	6	6	6	5	6	6	4	5.3
8. ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการหยิบไดจากเวเฟอร์	3	4	4	4	5	3	6	7	5	3	4.4
9. ปรับแต่งพารามิเตอร์เครื่องจักรในส่วนการวางไดให้ได้ตามตำแหน่งที่ต้องการ	14	17	16	18	12	13	15	16	19	11	15.1
รวม	33	41	36	43	35	37	37	43	42	31	37.8

หมายเหตุ : - การปรับจุดทศนิยมจะทำการปัดขึ้นถ้าวินาทีมากกว่าหรือเท่ากับ 30 วินาที และปัดลงถ้าน้อยกว่า 30 วินาที

12. เปรียบเทียบรุ่นที่ส่งไม่ทันเวลาที่กระบวนการติดได (ก่อนและหลังปรับปรุง)

เดือน	%รุ่นที่ส่งไม่ทันเวลา	เวลาเฉลี่ย (นาที)
ม.ค. 53	44.03	1209.91
ก.พ. 53	49.58	1369.98
มี.ค. 53	55.39	1431.35
เม.ย. 53	65.54	1958.35
พ.ค. 53	44.89	1242.42
มิ.ย. 53	47.58	1353.89
ก.ค. 53	55.09	1546.16
ส.ค. 53	45.90	1278.87
ก.ย. 53	40.92	1159.83
ต.ค. 53	44.45	1309.61
พ.ย. 53	37.00	1350.23
ธ.ค. 53	34.37	1287.20
ม.ค. 54	36.39	1277.55
ก.พ. 54	38.53	1172.57
มี.ค. 54	26.85	1094.47
เม.ย. 54	29.83	938.44
พ.ค. 54	28.25	1106.16
มิ.ย. 54	31.23	1000.19

13. ยูนิตที่ไม่สามารถส่งไปได้ทันเวลากำหนด (ก่อนและหลังปรับปรุง)

เดือน	Total (units)	Fail (Units)	% Fail
ม.ค 53	190,673,706	95,205,999	49.93137
ก.พ.53	207,251,853	97,828,555	47.20274
มี.ค. 53	269,779,400	157,600,146	58.41815
เม.ย. 53	189,101,190	129,607,012	68.53844
พ.ค. 53	212,510,363	115,461,858	54.33234
มิ.ย. 53	264,699,313	125,367,224	47.36213
ก.ค. 53	222,000,911	136,888,467	61.66122
ส.ค. 53	221,768,174	101,643,025	45.83301
ก.ย. 53	298,743,677	147,802,696	49.47475
ต.ค. 53	207653397	76,547,343	36.86303
พ.ย. 53	223,511,710	90,557,000	40.51555
ธ.ค. 53	292,665,813	108,192,624	36.96797
ม.ค 54	253,473,912	82,546,133	32.56593
ก.พ.54	225,632,040	77,654,228	34.41631
มี.ค. 54	238,719,127	86,975,951	36.43443
เม.ย. 54	205,675,350	58,161,430	28.27827
พ.ค. 54	233,708,920	82,851,718	35.45082
มิ.ย. 54	231,345,044	52,449,620	22.6716

14. ประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์เครื่องจักรเครื่องจักร (ก่อนและหลังปรับปรุง)

เดือน	เวลาเครื่องจักรทั้งหมด	เครื่องจักรพร้อมใช้งาน (นาที)	เวลาเครื่องหยุด (นาที)	เวลาผลิตชิ้นงาน (นาที)	% ประโยชน์การใช้เครื่องจักร	% เวลาเครื่องหยุด	% เวลาเครื่องจักรเสีย
ม.ค.53	76,067	75,742.49	20,972.78	54,769.71	72.31	27.69	0.43
ก.พ.53	76,067	75,771.58	19,996.18	55,775.4	73.61	26.39	0.39
มี.ค.53	76,067	75,678.32	20,602.46	55,075.86	72.78	27.22	0.51
เม.ย.53	76,067	75,643.17	21,628.97	54,014.2	71.41	28.59	0.56
พ.ค.53	76,067	75,279.94	20,371.06	54,908.88	72.94	27.06	1.03
มิ.ย.53	76,067	75,361.16	21,172.68	54,188.48	71.91	28.09	0.93
ก.ค.53	76,067	74,895.52	24,591.87	50,303.65	67.17	32.83	1.54
ส.ค.53	76,067	74,731.1	22,715.8	52,015.3	69.60	30.40	1.76
ก.ย.53	76,067	75,705.84	27,632.07	48,073.77	63.50	36.50	0.47
ต.ค.53	76,067	75,287.28	24,615.28	50,672	67.30	32.70	1.03
พ.ย.53	76,067	75,769.48	24,615.28	51,154.2	67.51	32.49	0.39
ธ.ค.53	76,067	75,467.41	25,061.97	50,405.44	66.79	33.21	0.79
ม.ค.54	76,067	74,821.68	19,004.54	55,817.14	74.60	25.40	1.64
ก.พ.54	76,067	74,096.95	22,752.95	51,344	69.29	30.71	2.59
มี.ค.54	76,067	74,626.69	19,731.7	54,894.99	73.56	26.44	1.89
เม.ย.54	76,067	75,109.15	14,213.24	60,895.91	81.08	18.92	1.26
พ.ค.54	76,067	75,323.37	11,170.8	64,152.57	85.17	14.83	0.98
มิ.ย.54	76,067	75,112.36	11,445.22	63,667.14	84.76	15.24	1.25

ภาคผนวก ข
แบบฟอร์มการเก็บข้อมูล

1. แบบฟอร์มการบันทึกเวลาในการปรับแต่งรุ่น

กิจกรรม	เวลาทำงาน (นาที)
1. เลือกเครื่องมือและอุปกรณ์ (หัวจับไต, เข็ม, หัวปั้ม)	
2. ปรับแต่งชุดหยิบลีดเฟรม	
3. ปรับแต่งเครื่องจักรในส่วนตำแหน่งจากหยอดกาวและตำแหน่งการติดชิป	
4. ติดตั้งชุดเข็ม	
5. ปรับแต่งลักษณะของชิปบนเวเฟอร์	
6. ติดตั้งชุดหัวจับชิป	
7. ปรับแต่งเครื่องจักรในส่วนการหยอด กาวลงลีดเฟรมให้ได้ขนาดที่ต้องการ	
8. ปรับแต่งเครื่องจักรในส่วนการหยิบชิปจากเวเฟอร์	
9. ปรับแต่งเครื่องจักรในส่วนการวางชิปให้ได้ตามตำแหน่งที่ต้องการ	
รวม	

หมายเหตุ : - การปรับจุดทศนิยมจะทำการปัดขึ้นถ้าวินาทีมากกว่าหรือเท่ากับ 30 วินาที และปัดลงถ้าน้อยกว่า 30 วินาที

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายธนรัตน์ สมบูรณ์ เกิดเมื่อวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2526 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในปีการศึกษา 2549 และได้เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในภาคการศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2552