

การปรับปรุงการจัดการรายการผลิตในโรงงานผลิตเบรกและคลัตช์



นางสาว ดวงกมล มัทวานนท์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

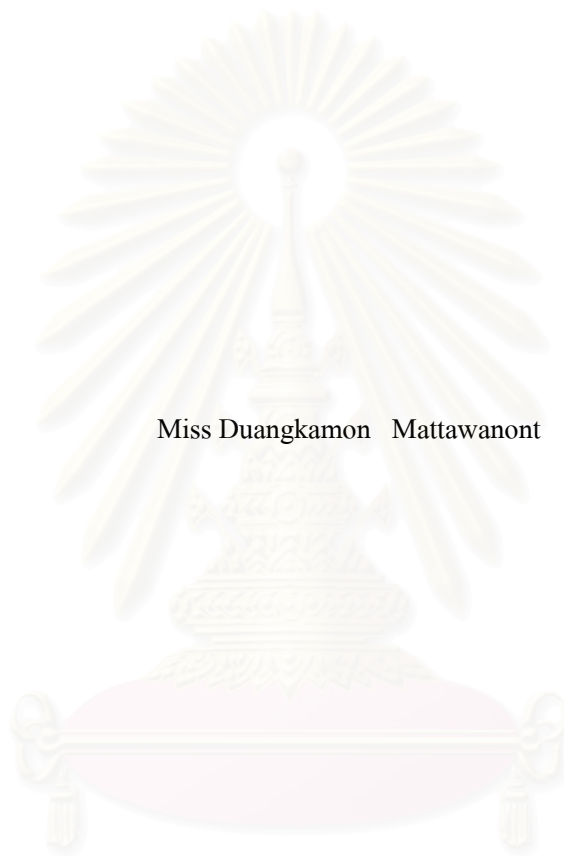
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2548

ISBN 974-17-3594-4

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PRODUCTION SCHEDULING IMPROVEMENT IN BRAKES AND CLUTCHES
MANUFACTURING FACTORY



Miss Duangkamon Mattawanont

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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 2005

ISBN 974-17-3594-4

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การปรับปรุงการจัดการการผลิตในโรงงานผลิตเบรกและคลัตช์
โดย นางสาว ดวงกมล มัทวานนท์
สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน


คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต



..... กณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร. ดิเรก ลาวัณย์ศิริ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย ริจิรวนิช)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชาย พัวจินดาเนตร)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ปารเมศ ชูติมา)

ดวงกมล มัทวานนท์ : การปรับปรุงการจัดตารางการผลิตในโรงงานผลิตเบรกและคลัตช์ (PRODUCTION SCHEDULING IMPROVEMENT IN BRAKES AND CLUTCHES MANUFACTURING FACTORY) อ.ที่ปรึกษา: ผศ. สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน, 128 หน้า , ISBN 974-17-3594-4

การวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงปัญหาการผลิตของผลิตภัณฑ์เบรกและคลัตช์ของโรงงานตัวอย่าง และหาแนวทางการปรับปรุงการจัดตารางการผลิต เพื่อลดเปอร์เซ็นต์การส่งมอบสินค้าไม่ทันกำหนด และการผลิตสินค้าได้ไม่เต็มกำลังการผลิต โดยประยุกต์ใช้วิชาการทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม โดยเสนอวิธีการจัดตารางการผลิตโดยวิธีการทางฮิวริสติกของซีดีเอส และประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการปรับปรุงการจัดตารางการผลิต

จากการศึกษาพบว่าสาเหตุที่ทำให้การจัดตารางการผลิตไม่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ ทำการจัดตารางการผลิตโดยขาดทฤษฎี และหลักการมารองรับ ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอแนวทางในการปรับปรุงโดยการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ คือ Microsoft Access และ Visual Basic.Net เข้ามาช่วยในการจัดทำระบบฐานข้อมูลที่จำเป็นต่อการจัดตารางการผลิต และเข้ามาช่วยในการจัดตารางการผลิต

ผลจากการศึกษาพบว่าภายหลังจากการปรับปรุง ทำให้ระบบการจัดตารางการผลิตมีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยสามารถลดเวลาในการจัดตารางการผลิตลงได้ จากเดิม 8 ชั่วโมง เป็น 2.5 ชั่วโมง โดยลดลงจากเดิมถึง 68.75 % สามารถลดการส่งมอบงานไม่ทันตามกำหนดลงได้ จากเดิม 33.33% เป็น 16.67 % ลดลงจากเดิม 50 % อัตราการทำงานล่วงเวลาลดลง จากเดิม 36 ชั่วโมง เป็น 24 ชั่วโมง ลดลงจากเดิม 33.34 % นอกจากนี้ยังเป็นการช่วยสร้างระบบฐานข้อมูลให้เป็นมาตรฐานและง่ายต่อการใช้งาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....

สาขาวิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....

ปีการศึกษา..... 2548.....

ลายมือชื่อนิสิต.....ดวงกมล มัทวานนท์.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..........

4670306221 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD : PRODUCTION SCHEDULING

DUANGKAMON MATTAWANONT: PRODUCTION SCHEDULING IMPROVEMENT
IN BRAKES AND CLUTCHES MANUFACTURING FACTORY. THESIS ADVISOR:
ASST. PROF. SUTHAS RATANAKUAKANGWAN, 128 pp. ISBN 974-17-3594-4

The objective of this research is to study production problem in brakes and clutches manufacturing factory, and then to purpose the solution by improving production scheduling to reduce delivery problems and improve production capacity by applying industrial engineering knowledge, that is scheduling with CDS's Heuristic Approach (Campbell, Dudek and Smith), and applying scheduling software.

The study has found that the significant factor affecting the effectiveness of the production scheduling is the absence of the scheduling section. The researcher, therefore has present the approach in solving this problem by applying Microsoft Access and Visual Basic in order to set up database which is necessary for production scheduling and promote production scheduling system.

The study indicated that with the implementation of this recommendation, the efficiency of production scheduling increased. This result in the reduced of the time used for scheduling from 8 hours to 2.5 hours decrease by 68.75%, decrease failure delivery from 33.33% to 16.67 % decrease by 50 %, decrease over time from 36 hours to 24 hours decrease by 33.34 %. Additionally, the study also strengthened the application of database system to be more revitalized.

Department.....INDUSTRIAL ENGINEERING

Concentration.....INDUSTRIAL ENGINEERING

Academic year.....2005

Student's signature.....*ดูangkamon Mattawanont*

Advisor's signature.....*S. Ratanakuakangwan*

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องมาจากความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้ความกรุณาในการให้ความรู้ คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ และข้อคิดเห็นต่างๆ ตลอดระยะเวลาของการทำวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย ริจิรวนิช ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชาย พัวจินดาเนตร และรองศาสตราจารย์ ดร. ปารเมศ ชูติมา กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้ความกรุณาให้ข้อเสนอแนะ และข้อคิดเห็นต่างๆเพิ่มเติม เพื่อให้วิทยานิพนธ์มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณแต่แม่ พี่น้อง และเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้กำลังใจ และสนับสนุนมาโดยตลอด นอกจากนี้ยังขอขอบคุณพี่ชาย (ชาคร) และกอล์ฟที่ช่วยให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

ขอบคุณน้องวีที่ช่วยปั่นป่วนชีวิตให้มีสีสันและกำลังใจ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูป.....	ญ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 การจัดตารางการผลิต.....	5
2.2 การจัดตารางการผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง.....	6
2.3 การจัดลำดับผลิต.....	7
2.4 กำลังการผลิต.....	19
2.5 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	21
3. รายละเอียดของโรงงานตัวอย่าง.....	24
3.1 ข้อมูลทั่วไปของโรงงานตัวอย่าง.....	24
3.2 โครงสร้างองค์กรในส่วนของหน่วยการผลิต.....	24
3.3 ผลิตภัณฑ์ของโรงงาน.....	26
3.4 เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต.....	28
3.5 กระบวนการผลิต.....	29
3.6 การวางแผนการผลิต.....	32
3.7 มุลเหตุจูงใจในการศึกษา.....	35

4.	วิธีดำเนินงานวิจัย.....	48
4.1	ภาพรวมของการดำเนินงานวิจัย.....	48
4.2	การจัดทำข้อมูลที่จำเป็นต่อการจัดการการผลิต.....	49
4.3	การออกแบบโปรแกรมการจัดการการผลิต.....	50
4.4	การจัดทำโปรแกรมการจัดการการผลิต.....	58
4.5	การจัดทำระบบฐานข้อมูลของโปรแกรมการจัดการการผลิต.....	59
4.6	การบันทึกข้อมูลลงในโปรแกรมการจัดการการผลิต.....	65
4.7	ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม.....	67
4.8	ผลการสร้างโปรแกรมการจัดการการผลิต.....	71
5.	ผลจากการใช้งานของระบบการจัดการการผลิต.....	78
5.1	ผลที่ได้จากโปรแกรมการจัดการการผลิต.....	78
5.2	การเปรียบเทียบผลการดำเนินงานก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง.....	86
5.3	ข้อจำกัดของโปรแกรม.....	89
6.	บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	90
6.1	สรุปผลงานวิจัย.....	90
6.2	ข้อดีของการใช้งานโปรแกรมการจัดการการผลิต.....	91
6.3	ข้อเสียของการใช้งานโปรแกรมการจัดการการผลิต.....	91
6.4	ปัญหาและอุปสรรคในการทำวิจัย.....	92
6.5	ข้อเสนอแนะ.....	92
	รายการอ้างอิง.....	93
	ภาคผนวก.....	95
	ภาคผนวก ก.....	96
	ภาคผนวก ข.....	107
	ภาคผนวก ค.....	125
	ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	128

สารบัญตาราง

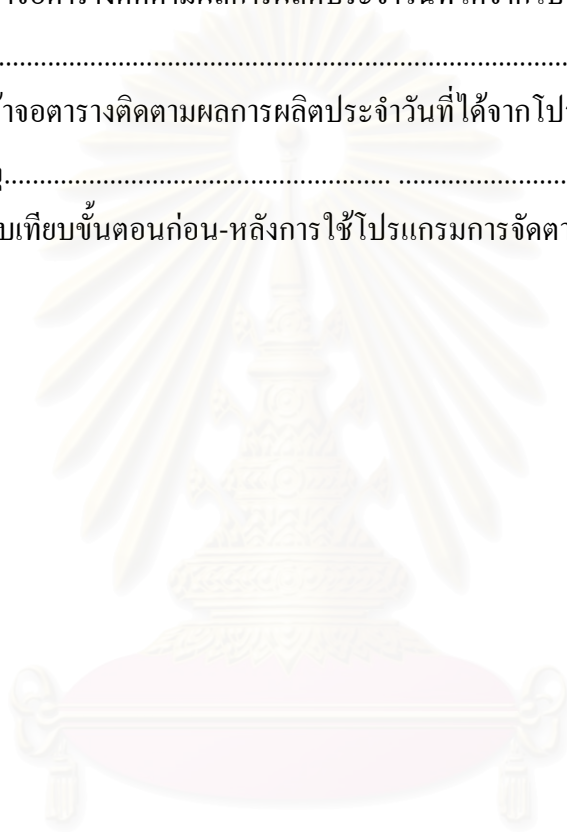
ตารางที่	ชื่อตาราง	หน้า
2.1	ตารางแสดงวิธีการจัดการการผลิตแบบตามสั่งทั่วไป.....	15
2.2	ตารางแสดงวิธีการจัดลำดับงาน โดยใช้กฎของจอห์นสัน.....	17
3.1	รายชื่อ หน้าที่ และจำนวนเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต.....	28
3.2	สรุปการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าของฝ่ายคลังสินค้า ระหว่างเดือน ม.ค.47..... ถึง ต.ค.47.....	35
3.3	กำลังการผลิตสูงสุดของโรงงานตัวอย่าง.....	36
3.4	ปริมาณดิสก์เบรกที่ผลิตได้ในแต่ละเดือน ระหว่างเดือน ม.ค.47 ถึง ส.ค.47.....	37
3.5	ปริมาณก้ามเบรกที่ผลิตได้ในแต่ละเดือน ระหว่างเดือน ม.ค.47 ถึง ส.ค.47.....	38
3.6	ปริมาณผ้าคลัตช์ที่ผลิตได้ในแต่ละเดือน ระหว่างเดือน ม.ค.47 ถึง ส.ค.47.....	39
3.7	ข้อมูลวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเข้าลำช้าระหว่างเดือน ม.ค.47 ถึง พ.ย.47.....	41
3.8	ข้อมูลการเสียของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตระหว่างเดือน ม.ค.47 ถึง ก.ย.47.....	42
3.9	สรุปผลการผลิตดิสก์เบรกทั้งหมดของโรงงานตัวอย่างในเดือนธันวาคม..... พ.ศ. 2547.....	43
5.1	แสดงผลการจัดการการผลิตประจำเดือน มี.ค. 2546.....	79-80
5.2	เปรียบเทียบระบบการจัดการกับฐานข้อมูลของระบบใหม่กับระบบเดิม.....	86
5.3	เปรียบเทียบผลการทำงานของโปรแกรมที่นำเสนอกับวิธีการจัดการการผลิต..... แบบเดิม.....	87

สารบัญรูป

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
2.1	แสดงตัวอย่างแผนภูมิแกนต์.....	15
3.1	แผนผังโครงสร้างองค์กรส่วนผลิต ของโรงงานตัวอย่าง.....	25
3.2	รูปแสดงตัวอย่างสินค้าของโรงงานตัวอย่าง (ดิสก์เบรก).....	26
3.3	รูปแสดงตัวอย่างสินค้าของโรงงานตัวอย่าง.....	27
3.4	แผนภูมิการไหลของการผลิตดิสก์เบรก.....	29
3.5	แผนภูมิการไหลของการผลิตก้ามเบรก.....	30
3.6	แผนภูมิการไหลของการผลิตผ้าคลัตช์.....	31
3.7	แผนภูมิการไหลของการปฏิบัติงานในส่วนของโรงงานตัวอย่าง.....	33
3.8	ขั้นตอนการจัดตารางการผลิตของโรงงานตัวอย่าง.....	34
3.9	แผนภูมิแท่งแสดงเปอร์เซ็นต์การส่งมอบสินค้าตรงเวลาของฝ่ายคลังสินค้า.....	35
3.10	แผนภูมิแท่งแสดงปริมาณดิสก์เบรกที่ผลิตได้จริงเทียบกับกำลังการผลิตสูงสุด...	37
3.11	แผนภูมิแท่งแสดงปริมาณดิสก์เบรกที่ผลิตได้จริงเทียบกับกำลังการผลิตสูงสุด... ในช่วง O.T.....	37
3.12	แผนภูมิแท่งแสดงปริมาณก้ามเบรกที่ผลิตได้จริงเทียบกับกำลังการผลิตสูงสุด...	38
3.13	แผนภูมิแท่งแสดงปริมาณก้ามเบรกที่ผลิตได้จริงเทียบกับกำลังการผลิตสูงสุด... ในช่วง O.T.....	38
3.14	แผนภูมิแท่งแสดงปริมาณผ้าคลัตช์ที่ผลิตได้จริงเทียบกับกำลังการผลิตสูงสุด....	39
3.15	แผนภูมิแท่งแสดงปริมาณผ้าคลัตช์ที่ผลิตได้จริงเทียบกับกำลังการผลิตสูงสุด.... ในช่วง O.T.....	39
3.16	แผนภูมิฟังก์ชันปลาวิเคราะห์ปัญหาการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าล่าช้า..... และผลิตสินค้าได้ไม่เต็มกำลังการผลิต.....	40
3.17	แผนภูมิแท่งแสดงเปอร์เซ็นต์วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเข้าล่าช้า.....	41
3.18	รูปแสดงตัวอย่างใบสั่งการผลิตสินค้าดิสก์เบรก.....	44
3.19	รูปแสดงตัวอย่างแผนภูมิแกนต์การผลิตสินค้าดิสก์เบรกที่โรงงานตัวอย่างใช้อยู่	46
4.1	แผนภูมิแสดงขั้นตอนการจัดงานลงเครื่องเพชร.....	53
4.2	แผนภูมิแสดงขั้นตอนการจัดตารางการผลิตแบบซีดีเอส.....	55-56
4.3	โครงสร้างส่วนประกอบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับจัดตารางการผลิต....	57

4.4	แผนภูมิแสดงขั้นตอนการประมวลผลของการจัดตารางการผลิต.....	58
4.5	แผนภูมิการจัดตารางการผลิตโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์.....	58
4.6	แสดง Field ที่อยู่ในตาราง tblProductGroup.....	59
4.7	แสดง Field ที่อยู่ในตาราง tblProduct.....	60
4.8	แสดง Field ที่อยู่ในตาราง tblDiskBreakPads.....	61
4.9	แสดง Field ที่อยู่ในตาราง tblCustomer.....	62
4.10	แสดง Field ที่อยู่ในตาราง tblOrder.....	62
4.11	แสดง Field ที่อยู่ในตาราง tblJob.....	63
4.12	แสดงความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล.....	64
4.13	แสดงแผนภูมิการไหลของใบสั่งผลิต.....	67
4.14	แสดงแผนภูมิการไหลของผลิตภัณฑ์.....	68
4.15	แสดงแผนภูมิการไหลของตารางการผลิต.....	69
4.16	แสดงแผนภูมิการไหลของตารางติดตามผลการผลิตรายวัน.....	70
4.17	แสดงส่วนของฐานข้อมูลสถานีงานที่ใช้ในการผลิต.....	71
4.18	รูปแสดงส่วนของคำสั่งซื้อ.....	72
4.19	รูปแสดงงานในส่วน of คำสั่งซื้อ.....	73
4.20	รูปแสดงส่วนของการเพิ่มรายการคำสั่งซื้อ.....	73
4.21	รูปแสดงส่วนของการแก้ไขรายการคำสั่งซื้อ.....	74
4.22	รูปแสดงส่วนของหัตถ์สินค้า.....	75
4.23	รูปแสดงส่วนของประเภทของผลิตภัณฑ์.....	76
4.24	รูปแสดงส่วนที่ใช้ออกรายงานการจัดตารางการผลิต.....	77
5.1	แสดงหน้าจอผลการจัดตารางการผลิตประจำเดือนที่ได้จากโปรแกรม.....	78
5.2	แสดงหน้าจอตารางติดตามผลการผลิตประจำวันที่ได้จากโปรแกรมในสถานี..... งานเพชร.....	81
5.3	แสดงหน้าจอตารางติดตามผลการผลิตประจำวันที่ได้จากโปรแกรมในสถานี..... งานพันทราย ด้านก้อนสาร.....	81
5.4	แสดงหน้าจอตารางติดตามผลการผลิตประจำวันที่ได้จากโปรแกรมในสถานี..... งานเซาะร่อง.....	82
5.5	แสดงหน้าจอตารางติดตามผลการผลิตประจำวันที่ได้จากโปรแกรมในสถานี..... งานพันทราย ด้าน Blank Plate.....	82

5.6	แสดงหน้าจอตารางติดตามผลการผลิตประจำวันที่ได้จากโปรแกรมในสถานี..... งานเคลือบยาง.....	83
5.7	แสดงหน้าจอตารางติดตามผลการผลิตประจำวันที่ได้จากโปรแกรมในสถานี..... งานทำสี.....	83
5.8	แสดงหน้าจอตารางติดตามผลการผลิตประจำวันที่ได้จากโปรแกรมในสถานี..... งานปาดหน้า.....	84
5.9	แสดงหน้าจอตารางติดตามผลการผลิตประจำวันที่ได้จากโปรแกรมในสถานี..... งานทำสี.....	84
5.10	แสดงหน้าจอตารางติดตามผลการผลิตประจำวันที่ได้จากโปรแกรมในสถานี..... งานบรรจุ.....	85
5.11	การเปรียบเทียบขั้นตอนก่อน-หลังการใช้โปรแกรมการจัดตารางการผลิต.....	88



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในภาวะปัจจุบันนี้ การแข่งขันทางด้านธุรกิจที่ทวีความรุนแรงขึ้น ทำให้ผู้ผลิตสินค้าและบริการต่าง ๆ นั้นจำเป็นต้องทำการปรับตัว เพื่อให้สามารถอยู่รอดต่อไปได้ท่ามกลางการแข่งขันที่สูงขึ้น โดยการเพิ่มความสามารถในการจัดการให้มีประสิทธิภาพทั้งในด้านการผลิตและการบริหาร และการที่จะได้มาซึ่งการจัดการที่มีประสิทธิภาพนั้น มีพื้นฐานอยู่บนข้อมูลที่ถูกต้องและรวดเร็วจากหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องภายในองค์กร เพื่อให้สามารถนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนและควบคุมการดำเนินงานต่างๆ รวมถึงสามารถนำข้อมูลมาใช้ประกอบการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การส่งมอบสินค้าให้ลูกค้าได้ตรงเวลา ก็เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งในการดำเนินการทางธุรกิจ เนื่องจากจะส่งผลต่อความเชื่อมั่นของลูกค้าและภาพพจน์ของบริษัท แต่เนื่องจากการส่งมอบสินค้าให้ลูกค้าไม่ทันกำหนดเวลานั้นมีผลสืบเนื่องมาจากปัจจัยหลายอย่าง เช่น ความต้องการของลูกค้าที่ไม่แน่นอน และการที่โรงงานขาดการจัดการด้านการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ไม่สามารถผลิตสินค้าได้ทันกำหนด เป็นต้น ดังนั้นโรงงานจึงจำเป็นต้องมีระบบการจัดการด้านการผลิตที่มีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นการวางแผนการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ หรือการปรับปรุงกระบวนการผลิต

ด้วยเหตุนี้การจัดการการผลิตจึงมีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของโรงงาน ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการการผลิตจะเป็นตัวกำหนดว่า การส่งงานจะสามารถทำได้ทันกำหนดหรือไม่ และมีกำลังการผลิตเป็นอย่างไร

โรงงานตัวอย่างที่ได้ทำการศึกษาในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ โดยมีลักษณะกระบวนการผลิตเป็นแบบไม่ต่อเนื่อง (Intermittent Process) ซึ่งมีการทำงานเป็นแบบงานสั่งผลิต (Job Shop) โดยจะทำการผลิตสินค้าเพื่อป้อนคลังสินค้า (Make to Stock) และตอบสนองความต้องการของลูกค้า (Make to Order) และนอกจากนี้ยังประกอบธุรกิจประเภทซื้อขายไปอีกด้วย

เนื่องจากผลิตภัณฑ์ของโรงงานตัวอย่างมีความหลากหลาย ในที่นี้จะทำการศึกษาเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่ทางโรงงานตัวอย่างได้ทำการผลิตเองเท่านั้น ซึ่งสามารถจำแนกประเภทของผลิตภัณฑ์ตามลักษณะการใช้งานออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. กลุ่มผลิตภัณฑ์เบรก (Brake Products) ซึ่งประกอบด้วยผลิตภัณฑ์หลัก คือ
 - ดิสก์เบรก (Disc brake pads, DP)
 - ก้ามเบรก (Brake shoes, BS)
2. กลุ่มผลิตภัณฑ์คลัตช์ (Clutch Products) ซึ่งประกอบด้วยผลิตภัณฑ์หลัก คือ
 - ฝาคลัตช์ (Clutch Facing, CF)

เนื่องจากโรงงานตัวอย่างยังไม่มีการจัดการวางแผนการผลิตอย่างเป็นระบบที่เหมาะสม ซึ่งจะทำการจัดการวางแผนการผลิตจากประสบการณ์ของพนักงานวางแผนการผลิต และไม่มีระบบฐานข้อมูลสำหรับข้อมูลที่ต้องใช้ ทำให้ใช้เวลาในการจัดการวางแผนการผลิตค่อนข้างมาก และไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ซึ่งส่งผลให้มีการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าล่าช้าบ่อยครั้ง และผลิตสินค้าได้ไม่เต็มกำลังการผลิต

การจัดการวางแผนการผลิตที่เหมาะสม และการพัฒนาระบบการจัดการวางแผนการผลิตโดยการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วย ทำให้สามารถวางแผนการจัดการวางแผนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็วยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อศึกษาปัญหาการผลิตของผลิตภัณฑ์เบรกและคลัตช์ของโรงงานตัวอย่าง และหาแนวทางการปรับปรุงการจัดการวางแผนการผลิต เพื่อลดเปอร์เซ็นต์การส่งมอบสินค้าไม่ทันกำหนด และการผลิตสินค้าได้ไม่เต็มกำลังการผลิต

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

เพื่อที่จะสามารถสรุปผลงานวิจัยได้ตามเวลาที่กำหนดไว้ ได้มีการกำหนดขอบเขตการวิจัยไว้ดังนี้ คือ

1.3.1. ทำการศึกษาเฉพาะกระบวนการผลิต และการวางแผนการผลิตของผลิตภัณฑ์เบรกและคลัตช์ที่โรงงานตัวอย่างทำการผลิตเองเท่านั้น

1.3.2. ทำการปรับปรุงการจัดการวางแผนการผลิต โดยใช้เทคนิคทางด้านอุตสาหกรรม แต่เฉพาะในส่วน of โรงงานเท่านั้น

1.3.3. ตัวชี้วัดประสิทธิภาพที่เลือกใช้ ได้แก่

- เปอร์เซ็นต์การส่งมอบสินค้าตรงเวลาของฝ่ายคลังสินค้า
- กำลังการผลิตของโรงงาน

1.3.4. สมมุติฐานเบื้องต้นของงานวิจัย มีดังนี้

- คนงานมีการทำงานตามปกติ ไม่มีการลาหยุดงาน
- มีการทำงานสัปดาห์ละ 6 วัน คือวันจันทร์ถึงวันเสาร์ และในแต่ละวันมีเวลาทำงานวันละ 8 ชั่วโมง

1.3.5. งานที่พิจารณาในการจัดตารางการผลิตเป็นงานผลิตตามคำสั่งของลูกค้า (Make to Order) เท่านั้น เนื่องจากเป็นงานส่วนใหญ่ซึ่งโรงงานตัวอย่างทำการผลิต

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1.4.1. ศึกษาสภาพการดำเนินงานของโรงงานตัวอย่าง โดยศึกษาถึงขั้นตอนการผลิต กรรมวิธีการผลิต รวมถึงปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในการผลิต

1.4.2. ศึกษาทฤษฎี งานวิจัย และสำรวจวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

1.4.3. เก็บรวบรวมข้อมูลข้อมูลที่จำเป็นและวิเคราะห์ปัญหาการผลิต

1.4.4. ศึกษาวิธีการจัดตารางการผลิต และเสนอแนะวิธีการจัดตารางการผลิตที่เหมาะสม โดยทำการวิเคราะห์ในด้านต่างๆ ได้แก่

- ด้านกำลังการผลิตของโรงงาน (Capacity Analysis)
- ด้านการใช้งานเครื่องจักร (Machine Utilization Analysis)
- ด้านการจัดการคำสั่งผลิต (Order Management)
- ด้านวิธีการจัดตารางการผลิต (Scheduling)

โดยจะทำการศึกษาเกี่ยวกับการจัดตารางการผลิต (Job Scheduling) ที่มีความสัมพันธ์กับ ปัจจัยต่างๆที่กล่าวมาข้างต้น โดยจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ เพื่อช่วยให้การผลิตสินค้าเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว และรวดเร็วขึ้น

1.4.5. ทดลองนำไปปฏิบัติและทำการประเมินผล

1.4.6. สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

1.4.7. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1. สามารถปรับปรุงการจัดการจัดการการผลิตของผลิตภัณฑ์เบรกและคลัตช์ของโรงงาน ตัวอย่างให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.5.2. เฟอร์นิเจอร์การส่งมอบสินค้าตรงเวลาของฝ่ายคลังสินค้าเพิ่มขึ้น

1.5.3. สามารถผลิตสินค้าได้ใกล้เคียงกับกำลังการผลิตจริงมากขึ้น

1.5.4. สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสายการผลิตของผลิตภัณฑ์ประเภทอื่นที่มีลักษณะปัญหาคล้ายคลึงกัน นอกเหนือจากขอบเขตที่ได้ทำการศึกษาวิจัย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้ จะกล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดตารางการผลิต รวมทั้งงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการจัดตารางการผลิต

2.1 การจัดตารางการผลิต

การกำหนดงาน หรือที่เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า การจัดตารางการผลิต (Job Scheduling) มีความหมายโดยทั่วไปคือ การจัดสรรทรัพยากรต่างๆ เช่น คน เครื่องจักร และเวลา ให้กับงานใดๆ เพื่อใช้ในการผลิต

ในการวางแผนการผลิตรวม เป็นระดับการวางแผนอย่างคร่าวๆเพื่อกำหนดกำลังการผลิตของโรงงานในแต่ละช่วงเวลาที่ทำกรวางแผน เช่น กำลังการผลิตในแต่ละเดือน การวางแผนระดับนี้เป็นการวางแผนขั้นต้น ไม่มีการกำหนดรายละเอียดการผลิต หรือกำหนดชนิดของงานที่จะผลิต รวมทั้งยังไม่มีการกำหนดว่าผลิตภัณฑ์หรืองานใดจะต้องส่งมอบเมื่อใด

ส่วนการกำหนดงานเป็นการวางแผนในระดับปฏิบัติงาน เป็นขั้นตอนในการจัดทำรายละเอียดที่เครื่องจักรหรือสถานีการผลิตแต่ละสถานีต้องทำในแต่ละวันหรือแต่ละชั่วโมง เพื่อให้ได้การผลิตตามแผนงาน กิจกรรมในขั้นตอนการกำหนดงานนี้โดยทั่วไปจะประกอบไปด้วย การกำหนดชนิดของงานให้กับหน่วยงาน การจัดลำดับงาน และการกำหนดรายละเอียดตารางการทำงาน

นอกจากนี้ ในการกำหนดงานมักจะมี ความแตกต่างกันตามประเภทของกระบวนการผลิต ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. การจัดตารางการผลิตแบบต่อเนื่อง หมายถึงการกำหนดงานสำหรับกระบวนการผลิตที่ผลิตผลิตภัณฑ์เป็นจำนวนมากและมีลักษณะเหมือนกัน มีกระบวนการผลิตที่ต่อเนื่องกันไปตลอด และผลิตผลิตภัณฑ์เพียงไม่กี่ชนิด ขั้นตอนในการผลิตค่อนข้างแน่นอน ปัญหาการกำหนดงานสำหรับกระบวนการผลิตแบบนี้จึงเป็นการจัดสายการผลิตให้มีความสมดุลตลอดทั้งสายงาน และต้องจัดหาวัตถุดิบและชิ้นส่วนต่างๆไว้ให้มีจำนวนมากพอสมควรที่จะนำมาใช้ในการผลิตแต่ละงวด

2. การจัดตารางการผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง เป็นการผลิตงานตามที่ได้รับคำสั่ง ซึ่งอาจจะประกอบด้วยงานหลายชนิด แต่ละชนิดมีจำนวนการผลิตที่ไม่เท่ากันและไม่แน่นอน แต่จะมีจำนวนไม่มากนัก งานแต่ละชนิดที่เข้ามาจะมีขั้นตอนการทำงานที่แตกต่างกันออกไป ทำให้การทำงาน

ยากลำบากและมีความซับซ้อนยิ่งขึ้น การผลิตแบบไม่ต่อเนื่องนี้มักเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า การผลิตแบบงานสั่งทำ (Job Shop) เมื่อเริ่มทำการผลิต เครื่องจักรหรือสถานีการผลิตต่างๆ จะได้รับการกำหนดให้ทำงานตามแผนที่ได้กำหนดไว้ล่วงหน้า แผนกำหนดตารางการทำงานจะต้องมีความเหมาะสม มิฉะนั้นอาจเกิดปัญหาในเรื่องของประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร กล่าวคือ อาจจะมีเครื่องจักรบางเครื่องต้องทำงานตลอดเวลา ในขณะที่เครื่องจักรบางเครื่องต้องว่างงาน อันอาจจะเป็นเหตุให้งานที่ออกมาล่าช้ากว่าที่ควรจะเป็น หรืออาจทำให้ต้นทุนของงานนั้นสูงยิ่งขึ้น

2.2 การจัดการตารางการผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง

ในการผลิตแบบไม่ต่อเนื่องนั้น เวลาที่ใช้บนเครื่องจักรแต่ละหน่วยของงานแต่ละชิ้นนั้นสามารถประเมินได้ แต่มักจะมีความเบี่ยงเบนสูง ในการประเมินเวลาที่ใช้จึงมักอยู่ในรูปของค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน นอกจากนี้ความชำรุดเสียหายของเครื่องจักร เครื่องมือ และการซ่อมบำรุงก็มักจะเป็นสาเหตุที่ทำให้การผลิตมีความแปรผันมากขึ้น

ขั้นตอนการกำหนดงาน เพื่อให้ได้การผลิตที่เป็นไปตามคำสั่งผลิต มีดังนี้

- 1) การมอบหมายงานให้กับหน่วยงาน คือ การกำหนดว่างานที่ได้รับมานั้นจะต้องทำโดยเครื่องจักรใดบ้าง
- 2) การจัดลำดับงาน เนื่องจากโรงงานมิได้ทำงานชนิดเดียว หรือลูกค้าคนเดียว จึงมักจะมีงานอยู่หลายงานที่รอใช้เครื่องจักรเดียวกัน ดังนั้นจึงต้องมีการจัดลำดับขั้นตอนของงานว่าจะให้งานใดทำก่อนและงานใดทำหลังที่แต่ละหน่วยของเครื่องจักร การจัดลำดับก่อนหลังมักจะขึ้นอยู่กับกฎของการทำงาน (Scheduling Decision Rules) เช่น งานใดรับก่อนทำก่อน (First Come First Served) หรืองานที่ใช้เวลาทำน้อยที่สุดทำก่อน เป็นต้น
- 3) การกำหนดรายละเอียดตารางในการทำงาน (Time Scheduling) คือ การจัดทำตารางเวลาที่งานใดจะต้องเริ่มต้นและสิ้นสุดเมื่อใดบนหน่วยเครื่องจักรต่างๆ นอกจากผู้วางแผนกำหนดงานจะต้องทราบข้อมูลผลผลิตที่ต้องการแล้ว ยังต้องทราบว่า
 - ก. เครื่องจักรมีกำลังการผลิตหรือประสิทธิภาพเท่าไร
 - ข. ช่วงหยุดงานในระหว่างเวลาที่ได้กำหนดตารางการทำงาน
 - ค. กำหนดเวลาการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร
 - ง. ปัญหาอื่นๆที่มีต่อการทำงาน เช่น ขนาดของพื้นที่ที่จะทำงาน, ลำดับขั้นตอนในการทำงาน, ปริมาณของเสีย (Scrap) ฯลฯ

2.2.1 การมอบหมายงานให้กับเครื่องจักรหรือหน่วยงาน

การมอบหมายงานให้กับเครื่องจักรหรือหน่วยงานล่วงหน้าจะช่วยทำให้สามารถปรับปรุงกำลังการผลิต ตามหลักการแล้วเครื่องจักรหรือสถานีการผลิตทุกแห่งและคนงานควรจะต้องรู้ว่าจะต้องทำงานอะไรล่วงหน้าอย่างน้อย 1 สัปดาห์ เพื่อที่จะได้สามารถ

- 1) ใช้เครื่องจักร เครื่องมือ และแรงงานได้สูงสุด
- 2) สามารถกำหนดแผนการผลิตที่สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้ทันตามกำหนดเวลา
- 3) เพื่อให้ทราบว่าควรจะต้องทำงานล่วงหน้า หรือจ้างภายนอกช่วยทำงานหรือไม่ ในกรณีทำงานที่ต้องทำนั้นเกินกว่ากำลังการผลิตที่มีอยู่
- 4) ทำให้คนงานมีขวัญและกำลังใจยิ่งขึ้น

2.3 การจัดลำดับผลิต

เป็นการจัดลำดับขั้นตอนของงานว่าจะให้งานใดทำก่อนและงานใดทำหลังที่แต่ละหน่วยของเครื่องจักร

2.3.1 การจัดลำดับหรือขั้นตอนของงานให้แต่ละหน่วยงาน

ในการจัดลำดับงานนั้นเราสามารถจัดได้หลายแบบตามวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน เช่น จัดลำดับเพื่อให้การเสียเวลารอคอยในการทำงานน้อยที่สุด จัดเพื่อให้จำนวนงานที่ส่งไม่ทันกำหนดมีน้อยที่สุด หรือจัดเพื่อให้ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการส่งงานไม่ทันกำหนดเกิดขึ้นน้อยที่สุด เป็นต้น

ในการจัดลำดับงานนั้น มีคำจำกัดความบางคำที่ควรทราบเพื่อให้สามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น

1) เวลาปฏิบัติงานบนหน่วยงาน (Processing Time)

ค่าโดยประมาณของงานที่ใช้ในการปฏิบัติงานบนหน่วยงานจนกระทั่งเสร็จ ซึ่งรวมถึงเวลาในการติดตั้งเครื่องจักรที่ใช้, เวลาการปฏิบัติงานของงาน i จะใช้สัญลักษณ์แทนด้วย t_i

2) วันกำหนดงานเสร็จ (Completion Time)

ช่วงเวลาระหว่างเริ่มงานแรก โดยคิดเวลาเริ่มเป็น 0 จนกระทั่งงาน i เสร็จสิ้นลง ใช้สัญลักษณ์ C_i

3) เวลาขึ้นงานอยู่ในระบบ (Flow Time)

ช่วงเวลาระหว่างที่ขึ้นงานพร้อมที่จะนำไปปฏิบัติงานได้ จนกระทั่งงานนั้นเสร็จสิ้นลง ซึ่งจะทำกับเวลาที่ใช้ปฏิบัติงานบนหน่วยงาน บวกเวลาที่ขึ้นงานต้องคอยก่อนจะได้รับการปฏิบัติ, ใช้สัญลักษณ์ F_i

4) เวลาปล่อยงาน (Release Date)

คือเวลาที่งาน i เข้ามาสู่ระบบ หรืออาจจะหมายถึงเวลาที่พร้อมจะเริ่มงานได้ (Ready Date) หรือเวลาเร็วที่สุดที่งาน i จะเริ่มได้

5) เวลาปิดงานของระบบ (Make Span)

หมายถึงเวลาที่ระบบทำงานขึ้นสุดท้ายเสร็จ

6) Slack

คือค่าที่ใช้วัดความแตกต่างระหว่างเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานบนหน่วยงานกับวันกำหนดส่งของงานนั้น, ใช้สัญลักษณ์ SL_i

7) วันกำหนดส่งงาน (Due Date)

วันที่ถึงกำหนดจะต้องส่งงาน ถ้าส่งงานภายหลังจากวันที่กำหนดนี้ถือว่าสาย หรือส่งงานไม่ทันกำหนด, ใช้สัญลักษณ์ d_i

8) ความเบี่ยงเบนจากวันกำหนดส่งงาน (Lateness)

ความเบี่ยงเบนของวันกำหนดงานเสร็จกับวันกำหนดส่งงาน จะมีความเบี่ยงเบนเป็นบวก ถ้าวันกำหนดเสร็จเสร็จภายหลังจากวันกำหนดส่ง และจะมีค่าเป็นลบ ถ้าวันกำหนดเสร็จ เสร็จก่อนวันกำหนดส่ง, ใช้สัญลักษณ์ L_i

9) เวลาส่งไม่ทันกำหนด (Tardiness)

คือค่าความเบี่ยงเบนที่มีค่าเป็นบวก (L_i เป็นบวก) ถ้าวันกำหนดเสร็จ เสร็จก่อนวันกำหนดส่ง ค่าความเบี่ยงเบนจะมีค่าเป็นลบ แต่จะถือว่ามีความล่าช้าไม่ทันกำหนดเป็น 0, ใช้สัญลักษณ์ T_i

2.3.2 เป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของการจัดการการผลิต

เป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของการจัดการ ถูกกำหนดมาเพื่อประเมินประสิทธิภาพของตารางที่จัดขึ้น โดยการพิจารณาจากผลรวมของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานทั้งหมด ซึ่งผลรวมนี้จะเป็นข้อมูลแบบมิติเดียว เรียกว่า ตัววัดสมรรถนะ (Measure of Performance) ส่วนวัตถุประสงค์ (Objective) ของการจัดการจะหมายถึง เป้าหมายของตัววัดสมรรถนะที่ผู้จัดการต้องการที่จะให้เกิดขึ้น เช่น การหาค่าที่มากที่สุด (Maximize) หรือการหาค่าน้อยที่สุด (Minimize) ของตัววัดสมรรถนะนั่นเอง

ตัววัดสมรรถนะ (Measure of Performance) ของการจัดตารางการผลิต ได้แก่

1. เวลาการไหลของงานโดยเฉลี่ย (Mean Flow Time) หมายถึง ค่าเฉลี่ยของเวลาการไหลของงานในระบบ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงเวลาที่แต่ละงานต้องคอยในระบบตั้งแต่งานนั้นเข้ามาสู่ระบบ จนกระทั่งออกจากระบบ สามารถหาค่าได้ตามสมการที่ 2-1

$$\bar{F} = \frac{1}{n} * \sum_{j=1}^n F_j \quad (2-1)$$

วัตถุประสงค์ของการจัดตารางการผลิตในที่นี้คือ เป็นการจัดตารางการผลิตให้ได้ค่าเวลาการไหลของงานโดยเฉลี่ยต่ำที่สุด

2. เวลาสายของงานโดยเฉลี่ย (Mean Lateness) หมายถึง ค่าเฉลี่ยของเวลาสายของงานในระบบ สามารถหาค่าได้ตามสมการที่ 2-2

$$\bar{L} = \frac{1}{n} * \sum_{j=1}^n L_j \quad (2-2)$$

วัตถุประสงค์ของการจัดตารางการผลิตในที่นี้คือ เป็นการจัดตารางการผลิตให้ได้ค่าเวลาสายของงานโดยเฉลี่ยต่ำที่สุด

3. เวลาล่าช้าของงานโดยเฉลี่ย (Mean Tardiness) หมายถึง ค่าเฉลี่ยของเวลาล่าช้าของงานในระบบ โดยเวลาล่าช้าของงานจะไม่มีทางมีค่าเป็นลบได้ อย่างน้อยที่สุดต้องมีค่าเท่ากับศูนย์ (0) ซึ่งหมายความว่า จะไม่มีผลประโยชน์ตอบแทนอันใดถ้าสามารถทำงานเสร็จเร็วกว่ากำหนด แต่เมื่อใดก็ตามที่งานเสร็จช้ากว่ากำหนด งานล่าช้าจะมีค่าเป็นบวก (+) ซึ่งย่อมต้องมีการเสียค่าปรับ รวมถึงเสียความเชื่อถือของลูกค้า เวลาล่าช้าของงานโดยเฉลี่ย หาได้ตามสมการที่ 2-3

$$\bar{T} = \frac{1}{n} * \sum_{j=1}^n T_j \quad (2-3)$$

วัตถุประสงค์ของการจัดตารางการผลิตในที่นี้คือ เป็นการจัดตารางการผลิตให้ได้ค่าเวลาล่าช้าของงานโดยเฉลี่ยต่ำที่สุด

4. เปอร์เซ็นต์ของงานล่าช้า (% of Tardy Jobs) หมายถึง เปอร์เซ็นต์ของงานที่เสร็จสิ้นหลังกำหนดเวลาส่งมอบ ซึ่งบ่งบอกถึงระดับของการบริการลูกค้าได้ เปอร์เซ็นต์ของงานล่าช้า หาได้ตามสมการที่ 2-4

$$\%N_T = \frac{N_T}{n} * 100 \quad (2-4)$$

วัตถุประสงค์ของการจัดตารางการผลิตในที่นี้คือ เป็นการจัดตารางการผลิตให้ได้ค่าเปอร์เซ็นต์ของงานล่าช้าต่ำที่สุด

5. ค่าสัมบูรณ์ของเวลาสายของงานโดยเฉลี่ย (Mean Absolute Lateness) เป็นตัววัดสมรรถนะที่พิจารณาความคลาดเคลื่อนของเวลาเสร็จงาน เทียบกับกำหนดเวลาส่งมอบ ทั้งทางด้านบวกและลบ โดยให้มีความรุนแรงเท่ากัน นั่นคือเมื่อใดที่งานเสร็จเร็วกว่ากำหนดเวลาส่งมอบ ก็อาจมีค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (Holding Cost) หรือค่าใช้จ่ายในคลังสินค้าสำเร็จรูปเกิดขึ้น และหากงานเสร็จหลังกำหนดเวลาส่งมอบ ย่อมต้องเสียค่าปรับในการส่งมอบช้ากว่ากำหนด รวมทั้งเสียความเชื่อถือของลูกค้าไป ดังนั้นการกำหนดเวลาส่งมอบที่มีประสิทธิภาพ ต้องทำให้ค่าใช้จ่ายในส่วนดังกล่าวนี้มีน้อยที่สุด ซึ่งค่าสัมบูรณ์ของเวลาสายของงานโดยเฉลี่ย จะบ่งบอกว่าระบบการจัดตารางนี้ สามารถให้เวลาเสร็จงานที่ใกล้เคียงกับกำหนดเวลาส่งมอบเพียงใด ดังสมการที่ 2-5

$$MAL = \frac{1}{n} * \sum_{j=1}^n |L_j| \quad (2-5)$$

วัตถุประสงค์ของการจัดตารางการผลิตในที่นี้คือ เป็นการจัดตารางการผลิตให้ได้ค่าสัมบูรณ์ของเวลาสายของงานโดยเฉลี่ยต่ำที่สุด

โดยที่	F_j	หมายถึง เวลาการไหลของงาน j ซึ่งมีค่าเท่ากับ $C_j - r_j$
	C_j	หมายถึง เวลาที่งาน j เสร็จสิ้น
	r_j	หมายถึง เวลาที่งาน j เข้ามาในระบบ
	n	หมายถึง จำนวนงานทั้งหมด
	T_j	$= \max \{L_j, 0\}$
	L_j	หมายถึง เวลาสายของงาน j ซึ่งมีค่าเท่ากับ $C_j - d_j$
	d_j	หมายถึง เวลาส่งมอบของงาน j

N_T หมายถึง จำนวนงานที่เสร็จสิ้นหลังกำหนดเวลาส่งมอบ

2.3.3 ข้อจำกัดในการจัดตารางการผลิต

ข้อจำกัดของการจัดตารางการผลิต คือเงื่อนไขที่ต้องพิจารณาในการจัดตารางการผลิต ซึ่งมีหลายประการด้วยกัน คือ

1. ลำดับการดำเนินการ (Precedence)

งานแต่ละงานนั้นมีลำดับของขั้นตอนการทำงานอยู่ ดังนั้นการจัดตารางการผลิตต้องให้การทำงานขั้นก่อนหน้าอยู่ก่อนการทำงานขั้นถัดไปเสมอ

2. การทดแทนกันได้ของทรัพยากร (Resource Replacement)

โดยทั่วไปในการผลิต จะมีทรัพยากรบางอย่างที่สามารถใช้ทดแทนกันได้ ดังนั้นการจัดตารางการผลิต หากมีทรัพยากรบางตัวไม่ว่าง ก็จะสามารถนำทรัพยากรตัวอื่นๆที่สามารถทดแทนกันได้และว่างอยู่มาทำงานแทน ทำให้ได้ตารางการผลิตที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

3. การแก้ปัญหาเมื่อเกิดการหยุดของทรัพยากรในระหว่างการดำเนินการ (Resume / Repeat)

เมื่อทรัพยากรที่กำลังปฏิบัติงานอยู่เกิดการหยุด งานที่กำลังทำอยู่ที่ทรัพยากรนั้นๆต้องเริ่มต้นทำใหม่ (Repeat) หรือสามารถทำต่อไปได้เลย (Resume)

4. อื่นๆ เช่น การอนุญาตให้มีการขัดจังหวะการทำงานของทรัพยากร (Preemption) ได้หรือไม่ เป็นต้น

2.3.3 การกำหนดเวลาส่งมอบของงาน

เวลาส่งมอบ (Due Date) ของงาน หมายถึง เวลาจัดส่ง หรือเวลาเสร็จสิ้นของงานตามสัญญาไว้กับลูกค้า ซึ่งเทคนิคในการกำหนดเวลาส่งมอบงานที่มีอยู่หลากหลายวิธีนั้น สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่

1. การกำหนดจากภายนอก (Externally Imposed) นั่นคือ การกำหนดเวลาส่งมอบอยู่นอกเหนือการควบคุมของผู้จัดตาราง เช่น กำหนดโดยคำสั่งซื้อที่เข้ามาของลูกค้า หรือกำหนดมาจากฝ่ายการตลาดขององค์กร

2. การกำหนดจากภายใน (Internally Set) นั่นคือ เวลาส่งมอบถูกกำหนดโดยผู้จัดตาราง ซึ่งจะใช้ข้อมูลทางด้านคุณลักษณะของงาน (Job Characteristics Information) เช่น เวลาการดำเนินงานทั้งหมด (Total Processing Time) หรือจำนวนการดำเนินงาน (Number of Operations) เป็นต้น ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว

พบว่ากฎที่ใช้ข้อมูลทางด้านคุณลักษณะของงานนั้น สามารถปรับปรุงสมรรถนะของเวลาส่งมอบได้ดีกว่ากฎที่ละเลยข้อมูลส่วนนี้ นอกจากนี้ยังมีบางกฎการ กำหนดเวลาส่งมอบ ที่ใช้ข้อมูลทางด้านสถานะภาพของระบบในปัจจุบัน (Current Shop Status Information) เช่น ข้อมูลทางด้านจำนวนงานที่มีอยู่ในระบบ หรือ จำนวนงานในแถวคอยของสถานีงาน เป็นต้น ซึ่งพบว่าให้การประมาณค่าระยะเวลาการไหลของงานที่ถูกต้องแม่นยำ และสามารถให้สมรรถนะของเวลาส่งมอบที่ดีเช่นกัน ซึ่งผู้จัดตารางจะ ประมาณค่าระยะเวลาการไหลของงานในแต่ละงาน เพื่อที่จะกำหนดเวลาส่งมอบให้ได้อย่างสอดคล้องกัน

2.3.4 การจัดตารางการผลิตโดยใช้กฎลำดับความสำคัญ

เทคนิคการจัดลำดับการผลิตพื้นฐานที่เหมาะสมสำหรับงานที่มีลักษณะไม่ซับซ้อน และนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันได้แก่ การจัดตารางการผลิตโดยใช้กฎลำดับความสำคัญ (Priority Dispatching Rules) ซึ่งงานใดที่มีลำดับความสำคัญสูงก็จะได้ทำการผลิตก่อน กฎที่ใช้ได้แก่

- 1) SPT (Shortest Processing Time) เป็นการเลือกขั้นตอนการทำงานที่มีเวลาการทำงานน้อยที่สุด ให้มีความสำคัญที่สุด
- 2) LPT (Longest Processing Time) เป็นการเลือกขั้นตอนการทำงานที่มีเวลาการทำงานมากที่สุด ให้มีความสำคัญที่สุด
- 3) EDD (Earliest Due Date) เป็นการเลือกขั้นตอนการทำงานที่จะถึงกำหนดการส่งมอบเร็วที่สุด ให้มีความสำคัญที่สุด
- 4) FCFS (First-Come, First-Served) เป็นการเลือกขั้นตอนการทำงานที่มาถึงก่อน ให้มีความสำคัญที่สุด
- 5) LCFS (Last-come, First-Served) เป็นการเลือกขั้นตอนการทำงานที่เข้าบริการหลังสุด ให้มีความสำคัญที่สุด
- 6) STR (Slack Time Remaining) เป็นการเลือกขั้นตอนการทำงานที่มีเวลาเหลือน้อยที่สุด ให้มีความสำคัญที่สุด
- 7) S/OPN (Slack per Remaining Operation) เป็นการเลือกขั้นตอนการทำงานที่มีเวลาเหลือหารด้วยจำนวนงานย่อยที่ยังไม่เสร็จอยู่ที่น้อยที่สุด

2.3.5 การจัดตารางการผลิตแบบตามสั่งทั่วไป

จากการทดลองจัดตารางการผลิตแบบตามสั่งทั่วไป โดยการนำกระบวนการของบรู๊ค (Brook) ที่ใช้ในการกำหนดเวลาโครงการภายใต้ทรัพยากรจำกัดมาดัดแปลงและประยุกต์ใช้ ปรากฏว่าสามารถนำมาใช้ได้กับการจัดตารางการผลิตแบบตามสั่งทั่วไป โดยสามารถนำไปพัฒนาเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยวางแผนการผลิตได้ โดยสามารถสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. กำหนดสภาพเริ่มต้นในการจัดตารางการผลิต เช่น เวลาที่พร้อมในการจัดตารางการผลิต ต่อไปของหน่วยผลิตแต่ละหน่วย (ตัวอย่างที่นำมาแสดงในที่นี้กำหนดให้หน่วยผลิตแต่ละหน่วยมีความพร้อมที่เวลาศูนย์), จำนวนหน่วยผลิตแต่ละหน่วยที่มีอยู่, และค่า TEARL ของงาน สำหรับค่า TEARL มีความหมายดังนี้

- TEARL คือ เวลาเริ่มต้นเร็วสุดของงานที่เป็นไปได้ เนื่องจากปัญหาการใช้หน่วยผลิตซ้ำซ้อนกันจึงทำให้เวลาเริ่มต้นจริงของแต่ละงานมีค่าเท่ากับหรือมากกว่า TEARL สำหรับค่า TEARL จะมีค่าเท่ากับ TFIN ของงานที่อยู่ก่อนหน้า
- TNOW คือ เวลาที่เป็นจุดในการดำเนินการพิจารณาจัดตารางการผลิต ซึ่งจะเท่ากับเวลาที่หน่วยผลิตใดๆพร้อมเร็วที่สุด
- TSTART คือ เวลาเริ่มต้นจริงๆของงานใดๆ
- TFIN คือ เวลาเสร็จสิ้นของงาน ซึ่งเท่ากับค่า TSTART บวกด้วยเวลาปฏิบัติงานของงานนั้น

2. พิจารณาค่า TNOW ที่เท่ากับเวลาที่หน่วยผลิตใดๆพร้อมเร็วที่สุด (ในตัวอย่างที่เรานำมาพิจารณา ค่า TNOW ในตอนเริ่มต้นจะมีค่าเท่ากับศูนย์)

3. จัดงานที่สามารถได้รับการพิจารณาจัดตารางการผลิต ณ จุดของเวลา TNOW โดยคัดเลือกจากงานที่มีค่า TEARL น้อยกว่าหรือเท่ากับ TNOW ที่ยังไม่ได้ถูกจัดเข้าตารางการผลิต หลังจากนั้นเรียงลำดับงานเหล่านั้นตามหลักเกณฑ์กฎลำดับความสำคัญที่ได้คัดเลือกไว้ และพิจารณาหน่วยผลิตที่พร้อมและจำนวนที่พร้อมสำหรับการจัดงานเข้าทำการผลิต ณ เวลา TNOW

4. เลือกงานที่เป็นไปได้ในการจัดตารางการผลิต โดยพิจารณางานที่ละลำดับตามที่ได้จัดไว้ในขั้นตอนที่ 3 ในการพิจารณาเลือกงานที่เป็นไปได้ในการจัดตารางการผลิต ก็จะดูจากความพร้อมของหน่วยผลิตในขณะนั้นว่ามีหน่วยใดบ้าง โดยที่งานที่เป็นไปได้ในการจัดตารางการผลิตก็คืองานที่มีหน่วยผลิตที่ต้องการพร้อมอยู่ในขณะนั้น

5. คำนวณหาค่า TSTART และ TFIN พร้อมทั้งค่า TEARL ของงานที่อยู่ถัดไป
6. พิจารณาค่า TNOW จุดต่อไป ที่จะมิต่ำเท่ากับ TFIN ที่น้อยที่สุดที่ยังไม่ได้ถูกนำมาพิจารณาเป็น TNOW หรือค่า TFIN ที่น้อยที่สุดของงานที่อยู่บนหน่วยผลิตขณะนั้น
7. พิจารณาว่างานทุกงานได้รับการจัดการตารางการผลิตหมดหรือยัง ถ้ายังให้ย้อนกลับไปทำซ้ำขั้นตอนที่ 4 แต่ถ้าหมดแล้วให้ทำการวิเคราะห์ผลการจัดการตารางผลิตที่หามาได้

ซึ่งจะได้แสดงตัวอย่างการจัดการตารางการผลิต โดยเลือกใช้กฎ EDD ดังต่อไปนี้

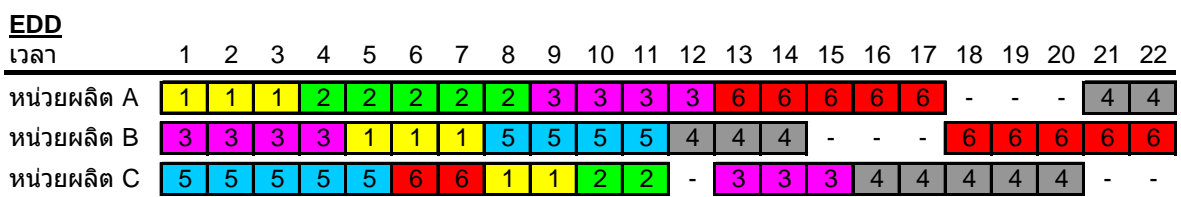
งาน	ขั้นตอนของงาน	เวลาปฏิบัติงาน	วันกำหนดส่ง
1	A	3	10
	B	3	
	C	2	
2	A	5	13
	C	2	
3	B	4	12
	A	4	
	C	3	
4	B	3	18
	C	5	
	A	2	
5	C	5	14
	B	4	
6	C	2	15
	A	5	
	B	5	

จัดตารางการผลิตแบบตามสั่งทั่วไปตามกระบวนการ 7 ขั้นตอนได้ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงวิธีการจัดตารางการผลิตแบบตามสั่งทั่วไป

เวลา TNOW	งาน	TSTART	TFIN	หน่วยผลิต			งานที่สามารถจัดตารางการผลิตได้ต่อ ณ เวลา TNOW ตามลำดับของ EDD
				A	B	C	
0				A	B	C	1A, 2A, 3B, 4B, 5C, 6C
0	1A	0	3	-	B	C	
0	3B	0	4	-	-	C	
0	5C	0	5	-	-	-	
3	1A			A	-	-	1B, 2A, 4B, 6C
3	2A	3	8	-	-	-	
4	3B			-	B	-	1B, 3A, 4B, 6C
4	1B	4	7	-	-	-	
5	5C			-	-	C	3A, 4B, 5B, 6C
5	6C	5	7	-	-	-	
7	1B			-	B	-	1C, 3A, 4B, 5B
7	6C			-	B	C	1C, 3A, 4B, 5B, 6A
7	5B	7	11	-	-	C	
7	1C	7	9	-	-	-	
8	2A			A	-	-	2C, 3A, 4B, 6A
8	3A	8	12	-	-	-	
9	1C			-	-	C	2C, 4B, 6A
9	2C	9	11	-	-	-	
11	5B			-	B	-	4B, 6A
11	2C			-	B	C	4B, 6A
11	4B	11	14	-	-	C	
12	3A			A	-	C	3C, 6A
12	3C	12	15	A	-	-	
12	6A	12	17	-	-	-	
14	4B			-	B	-	4C
15	3C			-	B	C	4C
15	4C	15	20	-	B	-	
17	6A			A	B	-	6B
17	6B	17	22	A	-	-	
20	4C			A	-	C	4A
20	4A	20	22	-	-	C	
22	6B			-	B	C	หมายเหตุ : ตัวอักษรเอียง คือ งานที่ถูก ผลิต ณ ช่วงเวลานั้นๆ
22	4A			A	B	C	

ซึ่งสามารถแสดงเป็นแผนภูมิแกนต์ได้ดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.1 แสดงตัวอย่างแผนภูมิแกนต์

2.3.6 การจัดลำดับงาน n ชนิดที่ต้องใช้เครื่องจักร m เครื่องร่วมกัน

วิธีที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้จะต้องมีสมมุติฐานดังนี้ คือ

1. งานทั้งหมดต้องผ่านขั้นตอนของเครื่องจักรที่เหมือนกัน
2. งานแต่ละงานต้องถูกทำเสร็จในแต่ละขั้นตอนให้เรียบร้อยก่อนที่จะข้ามไปขั้นตอนต่อไป

3. เวลาที่ใช้ในแต่ละเครื่องจักรต้องทราบแน่นอน

วิธีนี้จะเป็นการประยุกต์วิธีของจอห์นสันสไปใช้กับระบบงานที่มีมากกว่า 2 หน่วยงาน วิธีที่กล่าวถึงบ่อยๆในการจัดลำดับงานที่มี m หน่วยงาน และ n คำสั่งผลิตก็คือวิธีของแคมเบล-ดูเดค-สมิทซ์ (CDS: Campbell, Dudek and Smith Heuristic Approach) ซึ่งวัตถุประสงค์ของการจัดลำดับงานก็เพื่อจะช่วยให้เวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำงานน้อยที่สุด

สำหรับวิธีการนั้น เราจะสร้างแผนงานช่วยขึ้นมาจากแผนงานเดิมที่กำหนดให้ ต่อจากนั้น จะทำการจัดลำดับให้กับแผนงานช่วยที่ได้ด้วยวิธีของจอห์นสันสไป ซึ่งภายในแผนงานช่วยจะประกอบด้วยหน่วยงาน 2 หน่วยงาน โดยในที่นี้สมมุติให้เป็นหน่วยงาน M1 และ M2 ซึ่งหน่วยงาน M1 และ M2 จะประกอบด้วยงานต่างๆกันไปในแต่ละแผนงานช่วย สำหรับจำนวนแผนงานช่วยที่จำเป็นต้องใช้จะเท่ากับจำนวนหน่วยงานหรือเครื่องจักร (m) ลบด้วย 1 ($K = m - 1$)

วิธีการหาแผนงานช่วย

แผนงานช่วยที่ 1

เวลาที่ใช้ในหน่วยงานสมมุติ M1 = เวลาที่ใช้ในหน่วยงานที่ 1

เวลาที่ใช้ในหน่วยงานสมมุติ M2 = เวลาที่ใช้ในหน่วยงานที่ m

แผนงานช่วยที่ 2

เวลาที่ใช้ในหน่วยงานสมมุติ M1 = เวลาที่ใช้ในหน่วยงานที่ 1 + เวลาที่ใช้ในหน่วยงานที่ 2

เวลาที่ใช้ในหน่วยงานสมมุติ M2 = เวลาที่ใช้ในหน่วยงานที่ m + เวลาที่ใช้ในหน่วยงานที่ m - 1

แผนงานช่วยที่ K

เวลาที่ใช้ในหน่วยงานสมมุติ M1 = ผลบวกของเวลาที่ใช้ในหน่วยงานที่ 1 ถึงหน่วยงานที่ m - 1

เวลาที่ใช้ในหน่วยงานสมมุติ M2 = ผลรวมของเวลาที่ใช้ในหน่วยงานที่ m ถึงหน่วยงานที่ 2

จากนั้นหาเวลาที่ใช้ในหน่วยงานจริงของแต่ละแผนงานช่วย และนำแผนงานช่วยที่ใช้เวลาน้อยที่สุด (Minimum Makespan) ไปใช้งาน

- กฎของจอห์นสัน (Johnson's Algorithm)

เป็นวิธีการจัดลำดับงานอย่างง่ายสำหรับงาน n งาน ที่จะต้องผ่านเครื่องจักร 2 เครื่อง แล้วให้ค่า makespan ต่ำสุด ซึ่งมีวิธีการดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 หาเวลาทำงานที่น้อยที่สุดบนเครื่องจักรแต่ละเครื่อง
- ขั้นตอนที่ 2 ถ้างานที่ใช้เวลาน้อยที่สุดอยู่บนเครื่องจักรที่ 1 กำหนดให้งานนั้นเป็นงานแรกสุด ถ้างานที่ใช้เวลาน้อยที่สุดอยู่บนเครื่องจักรที่ 2 กำหนดให้งานนั้นเป็นงานสุดท้าย ถ้ามีงานที่ใช้เวลาน้อยสุดเท่ากันหลายงาน ให้เลือกงานใดก่อนก็ได้
- ขั้นตอนที่ 3 ทำตามขั้นที่ 1 และ 2 ใหม่ จนกว่าจะครบทุกงาน

ซึ่งจะได้แสดงตัวอย่างการจัดลำดับงาน โดยใช้กฎของจอห์นสัน ดังต่อไปนี้

งาน	เวลาบนเครื่องจักร 1	เวลาบนเครื่องจักร 2
1	2	10
2	3	8
3	7	5
4	9	1
5	6	4
รวม	27	28

ทำการจัดลำดับงานดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ตารางแสดงวิธีการจัดลำดับงาน โดยใช้กฎของจอห์นสัน

ขั้นตอนที่	งานที่จะจัดลำดับ	เวลาที่ใช้น้อยสุด	จากงานที่	ลำดับที่จัดได้
1	1, 2, 3, 4, 5	1	4	x x x x 4
2	1, 2, 3, 5	2	1	1 x x x 4
3	2, 3, 5	3	2	1 2 x x 4
4	3, 5	4	5	1 2 x 5 4
5	3	5	3	1 2 3 5 4

• วิธีการของแคมเบล-ดูเดค-สมิทซ์ (CDS: Campbell, Dudek and Smith Heuristic Approach)

วิธีนี้เป็นวิธีที่มีข้อดี 2 จุด คือ วิธีนี้ใช้กฎของจอห์นสันในรูปแบบของการจำแนกแยกแยะ และวิธีนี้จะสร้างตารางหลายๆแบบ ซึ่งสามารถเลือกแบบที่ดีที่สุดได้ โดยที่วิธีนี้จัดว่าเป็นวิธีการทางฮิวริสติก (Heuristics) ที่ให้ประสิทธิภาพดีวิธีหนึ่ง

ซึ่งสามารถเขียนขั้นตอนการจัดลำดับให้กับแผนงานช่วยเป็นสูตรได้ดังนี้

แผนงานช่วยที่ 1 : เป็นการประยุกต์ใช้กฎของจอห์นสันกับเวลาที่ใช้ในการผลิตของสถานีงานแรกสุดและหลังสุดก่อน

$$t'_{j1} = t_{j,1}$$

$$t'_{j2} = t_{j,m}$$

แผนงานช่วยที่ 2 : จะบวกเวลาที่ต้องใช้ในการผลิตในสถานีงานแรกสุดและหลังสุด ด้วยเวลาที่ต้องใช้ในสถานีงานที่ 2 และสถานีก่อนหลังสุดเข้าไปตามลำดับ

$$t'_{j1} = t_{j,1} + t_{j,2}$$

$$t'_{j2} = t_{j,m} + t_{j,m-1}$$

ซึ่งจากสูตรเหล่านี้ จะสามารถสรุปสูตรการคำนวณได้ตามสมการที่ 2-6 และ 2-7

แผนงานช่วยที่ i :

$$t'_{j1} = \sum_{k=1}^i t_{j,k} \quad (2-6)$$

$$t'_{j2} = \sum_{k=1}^i t_{j,m-k+1} \quad (2-7)$$

เมื่อ $m =$ จำนวนสถานีงาน

$t_{j,x} =$ เวลาที่ใช้ในการผลิตงาน j ที่สถานีงาน x

สามารถสรุปขั้นตอนของวิธีแคมเบล-ดูเดค-สมิทซ์ ได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ให้ $k = 1$ แล้วทำการคำนวณหาค่า t'_{j1} และ t'_{j2} โดยใช้สมการที่ 2-6 และ 2-7

ขั้นตอนที่ 2 จัดตารางเวลาดำเนินงาน n งาน โดยใช้กฎของจอห์นสัน แล้วคำนวณค่าเวลาการทำงานเสร็จสิ้น (Makespan)

ขั้นตอนที่ 3 ถ้า $k = m-1$ ให้หยุด แต่ถ้า k ยังไม่เท่ากับ $m-1$ ให้เพิ่มค่า k อีก 1 แล้วกลับไปทำขั้นตอนที่ 1

หลังจากจัดตารางทั้งหมด $m-1$ ขั้นตอนแล้ว ให้เลือกขั้นตอนที่มีเวลาที่งานตัวสุดท้ายเสร็จเร็วที่สุด (Minimum Makespan) มาเป็นผลลัพธ์สำหรับการจัดตารางจริง

2.4 กำลังการผลิต

กำลังการผลิต (Capacity) เป็นตัวแสดงความสามารถในการทำงาน โดยสามารถแสดงได้จากหลายวิธี ได้แก่ ในด้านของการใช้พื้นที่, แรงงาน, เครื่องมือ, เทคโนโลยี และวัสดุ ซึ่งการบริหารกำลังการผลิต (Capacity Management) จะเกี่ยวข้องกับการบริหารทรัพยากรต่างๆ ที่องค์กรใช้เพื่อการทำงาน

2.4.1 การวัดกำลังการผลิต

การวัดกำลังการผลิต (Measuring Capacity) แบ่งออกได้เป็น 4 ส่วนหลักๆ คือ

- ด้านพื้นที่ (Area)
- ด้านการปฏิบัติงาน/งาน (Operations/tasks)
- ด้านผลิตภัณฑ์ (Products)
- ด้านเวลา (Time)

ด้านพื้นที่

การวัดกำลังการผลิตด้านพื้นที่ มักจะวัดออกมาในหน่วยของพื้นที่ เช่น ตารางฟุต, ตารางเมตร, ตารางเซนติเมตร

ด้านการปฏิบัติงาน/งาน

การวัดกำลังการผลิตด้านการปฏิบัติงาน/งาน จะแสดงออกมาในรูปของจำนวนกิจกรรมที่ทำ ซึ่งค่าที่วัดได้จริงจะมีความแตกต่างจากค่าคาดหวัง เพราะมีความแปรผันตามธรรมชาติ จากสภาพแวดล้อมของการปฏิบัติงาน ความพร้อมของพนักงาน

ด้านผลิตภัณฑ์/วัสดุ

การวัดกำลังการผลิตด้านผลิตภัณฑ์/วัสดุนั้น จะวัดจากการใช้วัสดุในการทำงาน (Usage) เช่น ถ้ามียางรถยนต์อยู่ 20,000 เส้น ดังนั้นกำลังการผลิตด้านวัสดุที่สามารถผลิตรถยนต์นั่ง 4 ล้อได้เพียงพอ คือ 5,000 คัน โดยที่มีข้อสมมุติฐานที่ว่าไม่จำเป็นต้องมียางอะไหล่ ซึ่งการวัดกำลังการผลิตด้านผลิตภัณฑ์/วัสดุนั้น จะสามารถแปรผันได้ โดยจะขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของกระบวนการทำงาน หรือชนิดและคุณภาพของวัสดุที่ใช้

ด้านเวลา

การวัดกำลังการผลิตด้านเวลานั้น อาจจะทำการวัดสำหรับกระบวนการที่มีเวลาพร้อมให้ใช้ตลอด 24 ชั่วโมง หรือเพียงบางส่วน

- **เวลาที่มีอยู่ (Availability)** คือ เวลาทั้งหมดที่มี เพื่อใช้หากำลังการผลิตทางทฤษฎี เช่น เครื่องมือจะมีเวลาพร้อมให้ใช้ 24 ชั่วโมงในแต่ละวัน ในขณะที่แรงงานที่ทำงาน 2 กะ ละ 8 ชั่วโมงนั้น จะมีเวลาพร้อมให้ใช้เพียง 16 ชั่วโมง/วัน

$$\text{Availability} = \text{เวลาที่มีทั้งหมดในการทำงาน}$$

- **เวลาที่ใช้ (Utilization)** คือ เปอร์เซ็นต์ของเวลาที่ถูกใช้ เมื่อเทียบกับเวลาที่มี เช่น ถ้ามีเวลาในการทำงานทั้งหมด 10 ชั่วโมง แต่ใช้ไปในการทำงาน 5 ชั่วโมง ดังนั้นถือว่าใช้เวลาไป 50%

$$\text{Utilization} = \frac{\text{เวลาที่ใช้ในการทำงาน}}{\text{เวลาที่มีทั้งหมดในการทำงาน}}$$

การวัดกำลังผลิตในปัจจุบัน โดยนำปัจจัยหลักมาเสนอพร้อมกันนั้น แบ่งออกได้เป็น

- 1) ผลิตภัณฑ์-เวลา (Products-time) เช่น จำนวนชนิดของผลิตภัณฑ์ที่ผลิต/นาที
- 2) พื้นที่-เวลา (Area-time) เช่น ตารางฟุต/ปี
- 3) การปฏิบัติงาน-เวลา (Operations-time) เช่น จำนวนชิ้น/ชั่วโมง
- 4) การปฏิบัติงาน-พื้นที่ (Operations-area) เช่น จำนวนงาน/ตารางฟุต
- 5) การปฏิบัติงาน-ผลิตภัณฑ์ (Operations-product) เช่น จำนวนขั้นตอนการทำงาน/ชิ้น
- 6) พื้นที่-ผลิตภัณฑ์ (Area-product) เช่น ตารางฟุต/ชิ้น

ในปัจจุบันผลิตภัณฑ์-เวลา (Products-time) นั้น จะแสดงอัตราที่ผลิตภัณฑ์สามารถผลิตได้ โดยจะวัดเป็นจำนวนชิ้นงานต่อเวลา หรือ เวลาต่อชิ้นก็ได้

การวัดกำลังการผลิตโดยใช้ข้อจำกัดด้านเวลา จะวัดออกมาในรูปแบบของ

- กำลังการผลิตสูงสุดตามทฤษฎี

$$\text{Design Capacity (Parts/day)} = (\text{จำนวนงานที่ผลิตได้ต่อชั่วโมง}) \times (\text{จำนวนชั่วโมงทำงานต่อวัน}) \times (100\% \text{ Utilization})$$

- กำลังการผลิตจริง

$$\text{Effective Capacity (Parts/day)} = (\text{จำนวนงานที่ผลิตได้ต่อชั่วโมง}) \times (\text{จำนวนชั่วโมงทำงานต่อวัน}) \times (\text{Utilization})$$

2.5 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธนวรรณ อัสวไพพลย์ (2534) วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาเพื่อวางแผนการผลิตและปรับปรุงการทำงาน โดยเลือกศึกษาจากผลิตภัณฑ์หลักที่มีมูลค่าการจำหน่ายสูง 5 ผลิตภัณฑ์ในโรงงานผลิตของเล่นเด็กที่ใช้ซัพจีและเฟอร์นิเจอร์เหล็ก ที่มีการบริหารงานแบบครอบครัว คาดว่าจะสามารถใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาของโรงงานที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน หรือมีสายการผลิตประเภทเดียวกัน โดยได้มีการทำเวลามาตรฐานกับผลิตภัณฑ์ทั้ง 5 ชนิด เพื่อเป็นแนวทางในการทำเวลามาตรฐานสำหรับผลิตภัณฑ์อื่นๆ ปรับปรุงวิธีการทำงานเพื่อลดเวลาไร้ประสิทธิภาพ จัดวางผังโรงงานเพื่อให้เกิดความสะดวก ลดเวลาและความเสียหายที่เกิดจากการเคลื่อนย้าย จัดระบบควบคุมคุณภาพ การจัดลำดับของงานและการจัดลำดับงานเข้ากับเครื่องจักร เพื่อให้มีเวลาดำเนินงานน้อยที่สุด การวางแผนความต้องการใช้วัสดุและการวางแผนเอกสารต่างๆที่ใช้ในโรงงาน เพื่อช่วยให้การผลิตรวดเร็วขึ้น จากการศึกษาพบว่า การปรับปรุงวิธีการทำงานสามารถลดเวลาการผลิตและของเสียได้ ส่วนการวางแผนการผลิตนั้น สามารถกำหนดแผนการผลิตและกำหนดวันส่งมอบลูกค้าได้แม่นยำยิ่งขึ้น พร้อมกันนั้นสามารถรองรับหรือปฏิเสธใบสั่งซื้อที่เข้ามาใหม่ได้ทันที

ปิยมาภรณ์ ชมสุวรรณ (2540) วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการศึกษาถึงผลกระทบของความไม่แน่นอนในด้านเครื่องจักรเสียที่มีผลต่อการผลิต ซึ่งเป็นการสร้างโปรแกรมการจัดตารางการผลิตสำหรับการผลิตแบบตามสั่ง (Job Shop) โดยทำการประเมินจากเกณฑ์ฮิวริสติกส์ต่างๆ เช่น EDD โดยเลือกงานที่มีกำหนดส่งงานเร็วที่สุด, STP เลือกงานที่มีเวลาปฏิบัติงานสั้นที่สุด, LPT เลือกการทำงานที่มีเวลาปฏิบัติงานสั้นที่สุด, SDT เลือกการทำงานที่มีอัตราส่วนน้อยที่สุดจากการนำเวลาปฏิบัติงานหารด้วยเวลาปฏิบัติงานรวมทั้งหมด, LDT เลือกการทำงานที่มีอัตราส่วนมากที่สุดจากการนำเวลาปฏิบัติงานหารด้วยเวลาปฏิบัติงานรวมทั้งหมด, SMT เลือกการทำงานที่มีอัตราส่วนน้อยที่สุด จากการนำเวลาปฏิบัติงานคูณด้วยเวลาปฏิบัติงานรวมทั้งหมด, LMT เลือกการทำงานที่มีอัตราส่วนมากที่สุด จากการนำเวลาปฏิบัติงานคูณด้วยเวลาปฏิบัติงานรวมทั้งหมด, SLACK เลือกงานที่มีเวลาเหลือก่อนถึงกำหนดส่งงานหักด้วยเวลาปฏิบัติงานน้อยที่สุด, SLACK/TP เลือกงานที่มีเวลาเหลือก่อนถึงกำหนดส่งงานหักด้วยเวลาปฏิบัติงาน จากนั้นหารด้วยเวลาปฏิบัติงานรวมทั้งหมดของงานนั้นที่น้อยที่สุด, RANDOM เลือกงานแบบสุ่ม เลือกงานใดไปทำก่อนก็ได้ และทำการเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้ว่าเกณฑ์ใดเหมาะสมที่สุด ซึ่งพบว่าเกณฑ์ SMT ให้ประสิทธิภาพการจัดตารางเหมาะสมที่สุด รองลงมาคือ EDD, SPT, SDT และ SLACK ตามลำดับ

รัตติยา จารุศรีวรรณ (2543) วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ศึกษาปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการขาดการวางแผนในการจัดตารางการผลิตที่เหมาะสม โดยเลือกศึกษาโรงงานผลิตเส้นด้ายเป็นกรณีศึกษาผลิตภัณฑ์ประกอบด้วยด้ายหลายชนิด และการผลิตมีลักษณะเป็นแบบ Flexible flow shop ที่มีสินค้าระหว่างผลิตในแต่ละกระบวนการผลิต ด้ายแต่ละชนิดผลิตในสายการผลิตเดียวกันตามขั้นตอนแต่ละชนิด ไม่จำเป็นต้องผ่านการผลิตครบทุกกระบวนการ ขั้นตอนการผลิตมีหลายกระบวนการ แต่ละกระบวนการประกอบด้วยเครื่องจักรหลายเครื่อง มีทั้งที่มีคุณสมบัติเหมือนกันและต่างกัน ในปัจจุบันโรงงานทำการผลิตโดยไม่มีกรวางแผนที่ชัดเจน อาศัยความชำนาญและประสบการณ์ของผู้จัด ทำให้เกิดปัญหาการผลิตสินค้าส่งไม่ทันสำหรับบางงาน และบางงานมีปริมาณสินค้าคงคลังสูง ส่งผลให้คุณภาพของด้ายลดลง และควบคุมดูแลสินค้าคงคลังลำบาก ทั้งนี้เนื่องจากขาดการจัดสมดุลระหว่างกระบวนการผลิต ซึ่งมีปัจจัยการตั้งเครื่องจักรที่ไม่ต้องการให้มามาก เข้ามาเกี่ยวข้องด้วยการจัดตารางการผลิตที่พัฒนาขึ้น ใช้หลักการเทคนิคการจัดกลุ่ม (Group Technology) จัดตารางการผลิตตามกลุ่มจากหลังไปหน้า (Backward Scheduling) โดยยึดตามวันกำหนดส่งสินค้า และจัดให้ผลิตแบบพอดีเวลา (JIT) ระหว่างแต่ละกระบวนการจะมีการจัดสมดุลตามหลักการจัดสมดุล (Line Balancing) จากการผสมผสานหลักการต่างๆ เข้าด้วยกัน จึงได้จัดวิธีการจัดตารางการผลิตขึ้น ซึ่งสามารถลดปัญหาทั้งเรื่องการส่งสินค้าไม่ทันกำหนดส่ง และปริมาณสินค้าคงคลัง โดยไม่มีผลกระทบต่อปัญหาการตั้งเครื่องจักร แม้ว่าปัญหาต่างๆ จะไม่ถูกแก้ไขจนหมดไปก็ตาม

ปาริฉัตร ปั้นทอง (2545) วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการจัดตารางการผลิตให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อลดเปอร์เซ็นต์จำนวนงานล่าช้า โดยทำการสร้างฐานข้อมูลที่เป็นต่อการจัดตารางการผลิต และสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยลดเวลาในการวางแผนการผลิต วิธีการจัดตารางการผลิตแบบการไหลของสายงานได้ถูกนำมาใช้ โดยเสนอวิธีการในแบบฮิวริสติก 3 วิธีได้แก่ วิธีการของพาลเมอร์ วิธีการของกุปต้า และวิธีการของซีดีเอส มาทดสอบด้วยข้อมูลคำสั่งซื้อจริงโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จัดทำขึ้น จากนั้นได้นำวิธีการทั้งสามมาเปรียบเทียบกับวิธีการจัดตารางการผลิตของโรงงานตัวอย่าง โดยในส่วนขององค์ประกอบของโปรแกรมประกอบด้วย 4 ส่วนหลัก คือ ส่วนของฐานข้อมูลจำเพาะของโรงงานตัวอย่าง ส่วนข้อมูลหลักที่ใช้ในการจัดตารางการผลิต ส่วนระบุวิธีการในการจัดตารางการผลิต และส่วนดำเนินการประมวลผล โดยโปรแกรมจะทำรายงานผลออกมาเป็นค่าของตัววัดผลต่างๆที่จะให้นำมาเปรียบเทียบ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกวิธีการจัดตารางการผลิตที่เหมาะสมได้

จากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สามารถนำแนวคิดในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในส่วนที่เกี่ยวข้องได้

สุรัชย์ อนุเวชศิริเกียรติ (2546)

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหา

ระบบการวางแผนและควบคุมการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพในอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องทำความร้อน และหาแนวทางแก้ไขปัญหาโดยการประยุกต์ใช้วิชาการทางวิศวกรรมอุตสาหการ ด้านการวางแผนการผลิตและควบคุมการผลิต จากการศึกษาพบว่าสาเหตุที่ทำให้ระบบการวางแผนและควบคุมการผลิตไม่มีประสิทธิภาพนั้นเกิดจาก ไม่มีหน่วยงานวางแผนและควบคุมการผลิตและไม่มีผู้รับผิดชอบโดยตรง และทำการวางแผนการผลิตโดยขาดทฤษฎี หลักการและข้อมูลที่สำคัญในการวางแผนการผลิต และระบบสารสนเทศสำหรับการวางแผนและควบคุมการผลิต ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอแนวทางในการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ โดยการ

1. ปรับปรุงโครงสร้างองค์กร โดยเพิ่มหน่วยงานวางแผนและควบคุมการผลิต
2. ประยุกต์ใช้เทคนิคการวางแผนการผลิตและควบคุมการผลิต
3. ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ทางคอมพิวเตอร์ คือ Microsoft Access และ Visual Basic 6.0 เข้ามาช่วยในการจัดทำระบบฐานข้อมูลที่จำเป็นในการวางแผนการผลิตและควบคุมการผลิต และช่วยในการวางแผนการผลิตและควบคุมการผลิต



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

รายละเอียดของโรงงานตัวอย่าง

เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงข้อมูลทั่วไปของโรงงานตัวอย่าง รวมถึงโครงสร้างองค์กรใน ส่วนของหน่วยการผลิต ผลิตภัณฑ์ของโรงงาน เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต กระบวนการผลิต ตลอดจนปัญหาที่พบและผลกระทบของปัญหาที่เกิดขึ้นในองค์กร

3.1 ข้อมูลทั่วไปของโรงงานตัวอย่าง

โรงงานตัวอย่างที่ได้ทำการศึกษาเป็น โรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ประเภทกลุ่มผลิตภัณฑ์ เบรกและคลัตช์เพื่อเป็นชิ้นส่วนอะไหล่ (After Market) สำหรับตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยมีลักษณะกระบวนการผลิตเป็นแบบไม่ต่อเนื่อง (Intermittent Process) ซึ่งมีการทำงานเป็นแบบ งานสั่งผลิต (Job Shop) โดยจะทำการผลิตสินค้าเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า (Make to Order) เป็นส่วนมาก และป้อนคลังสินค้า (Make to Stock) ในบางส่วน นอกจากนี้ยังทำธุรกิจ ประเภทซื้อมาขายไปอีกด้วย

3.2 โครงสร้างองค์กรในส่วน of หน่วยการผลิต

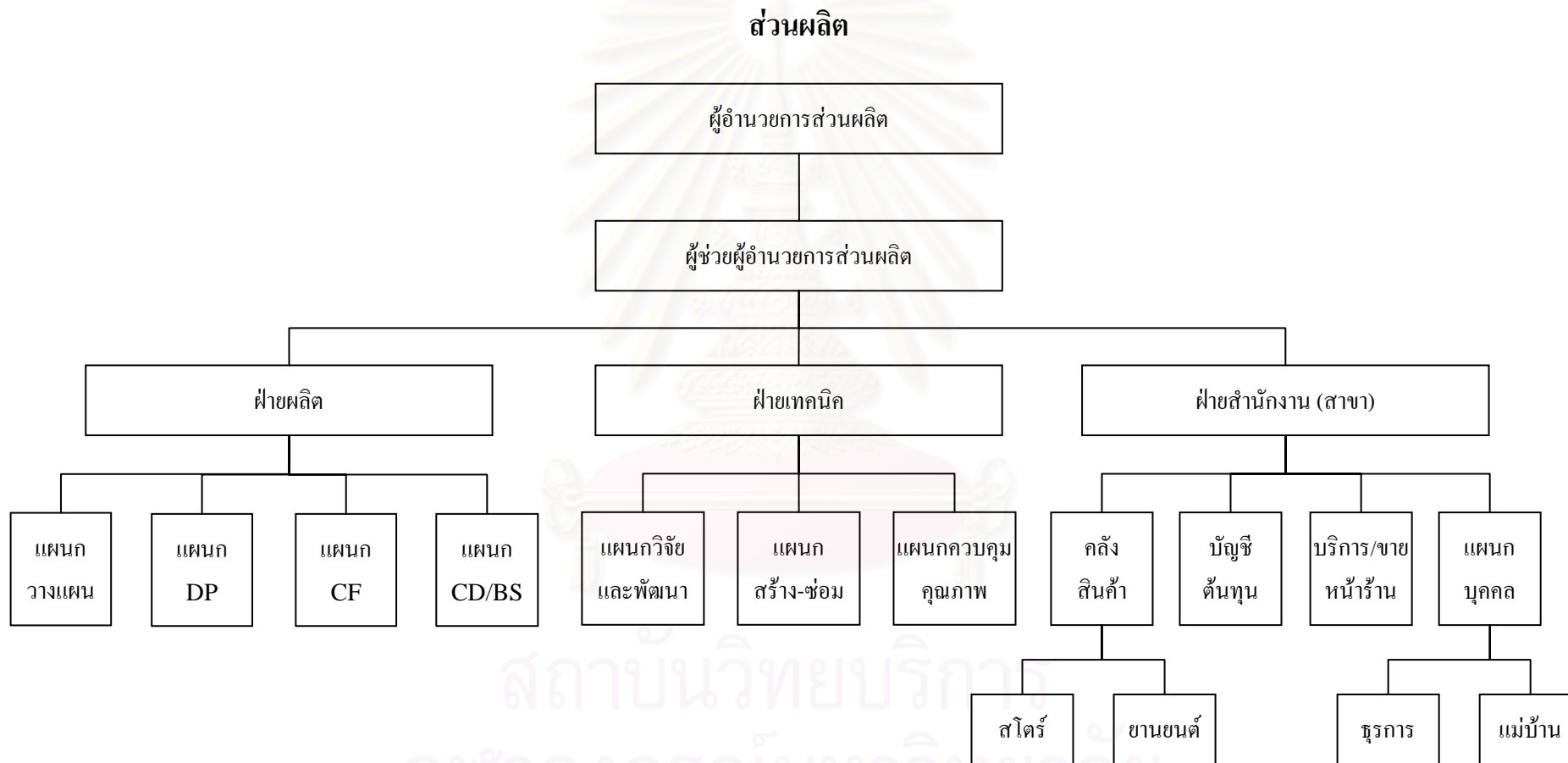
โรงงานตัวอย่างได้แบ่งหน้าที่รับผิดชอบของหน่วยการผลิตออกเป็น 3 ส่วนหลักๆ คือ

1. ฝ่ายผลิต
2. ฝ่ายเทคนิค
3. ฝ่ายสำนักงาน

ซึ่งแต่ละฝ่ายแบ่งออกเป็นแผนกย่อยๆ ภายในฝ่าย ได้ดังรูปที่ 3.1

งานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับฝ่ายผลิตเป็นหลัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งแผนกวางแผน ซึ่งมีหน้าที่ ควบคุมและวางแผนการผลิต และจำเป็นต้องใช้เทคนิคในการจัดตารางการผลิตเข้ามาช่วย

โครงสร้างองค์กรในส่วนของหน่วยการผลิต เป็นดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.1 แผนผังโครงสร้างองค์กรส่วนผลิต ของโรงงานตัวอย่าง

3.3 ผลผลิตภัณฑ์ของโรงงาน

เนื่องจากผลผลิตภัณฑ์ของโรงงานตัวอย่างมีความหลากหลาย ในที่นี้จะขอกล่าวถึงเฉพาะผลผลิตภัณฑ์ที่ทางโรงงานตัวอย่างได้ทำการผลิตเองเท่านั้น ซึ่งสามารถจำแนกประเภทของผลผลิตภัณฑ์ตามลักษณะการใช้งานออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. กลุ่มผลผลิตภัณฑ์เบรก (Brake Products) ซึ่งประกอบด้วยผลผลิตภัณฑ์หลัก คือ
 - ดิสก์เบรก (Disc brake pads, DP)
 - ก้ามเบรก (Brake shoes, BS)
2. กลุ่มผลผลิตภัณฑ์คลัตช์ (Clutch Products) ซึ่งประกอบด้วยผลผลิตภัณฑ์หลัก คือ
 - ฝ้ายคลัตช์ (Clutch Facing, CF)



ดิสก์เบรก

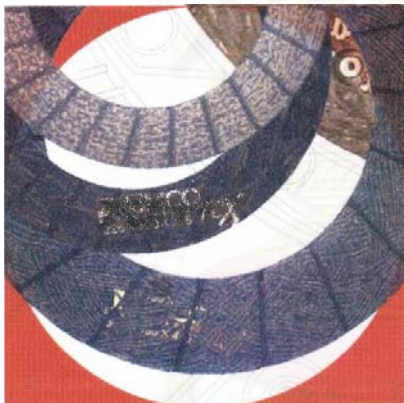
รูปที่ 3.2 รูปแสดงตัวอย่างสินค้าของโรงงานตัวอย่าง (ดิสก์เบรก)



ผ้าเบรก



ผ้าเบรก



ผ้าคลัตช์



ก้ามเบรก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รูปที่ 3.3 รูปแสดงตัวอย่างสินค้าของโรงงานตัวอย่าง

3.4 เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต

เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตส่วนใหญ่เป็นเครื่องจักรแบบทั่วไปที่มีกระบวนการผลิตเฉพาะอย่าง โดยเครื่องจักรต่างๆมีการทำงานดังตารางที่ 3.1

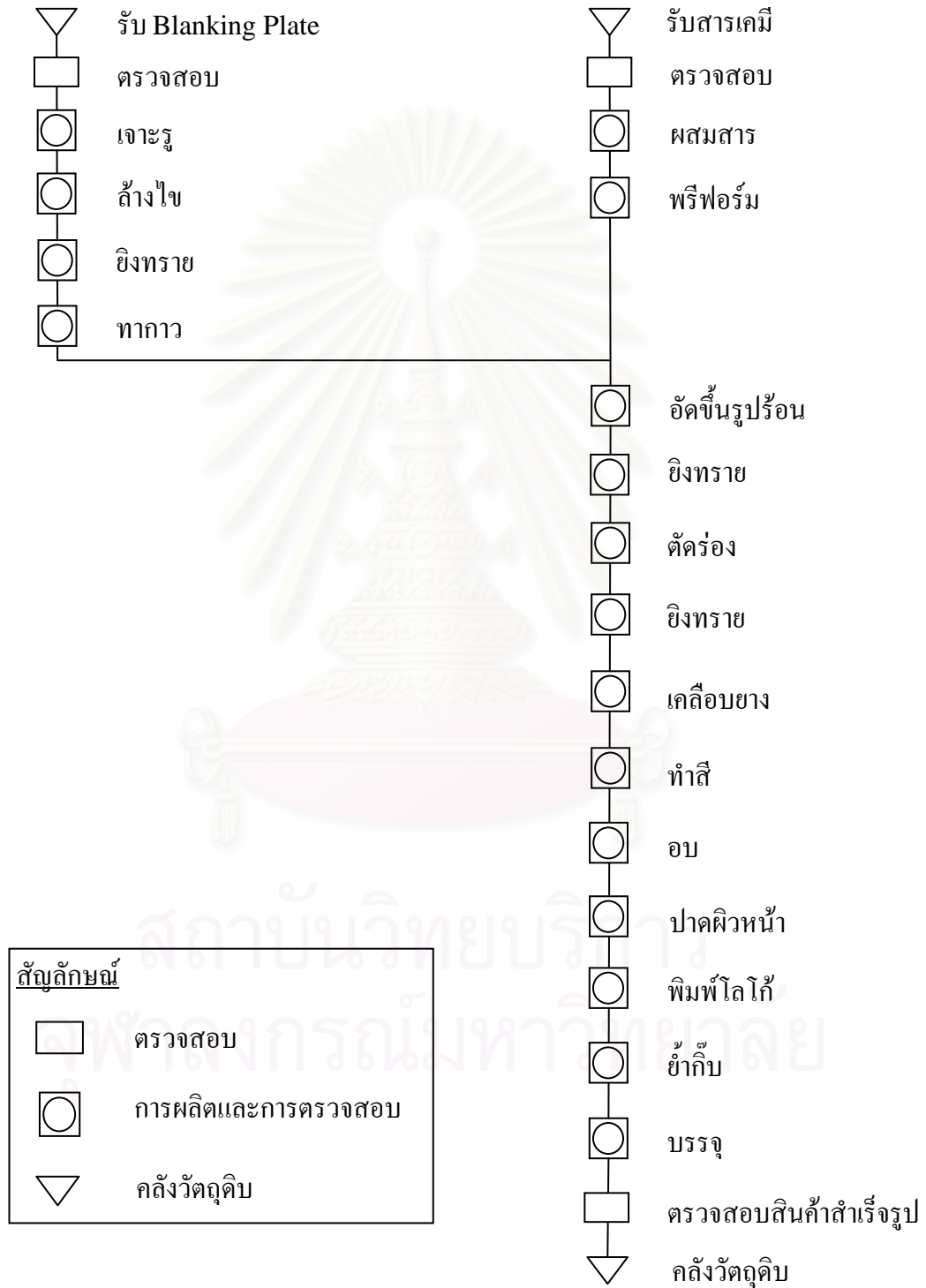
ตารางที่ 3.1 รายชื่อ หน้าที่ และจำนวนเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต

ชื่อเครื่องจักร	หน้าที่	จำนวน (เครื่อง)
เครื่องเพรส (อัดขึ้นรูปร้อน)	อัดขึ้นรูปก้อนสารเคมี	2
เครื่องยิงทรายคลุก	ยิงทรายด้านก้อนสารเพื่อกำจัดครีบส่วนเกิน	1
เครื่องตัดร่อง	ทำการเซาะร่องบนก้อนสารเคมี	1
เครื่องยิงทรายคลุก	ยิงทรายด้านแผ่นเหล็ก (Plate)	1
บурพ่นสีฝุ่นและปืนพ่น	ทำสีชิ้นงาน	1
ตู้อบสี	อบสีชิ้นงานให้แห้ง	1
เครื่องขัดหน้าดิस्कเบรก	ขัดหน้าดิस्कเบรกเพื่อกำจัดสี	1
เครื่องพิมพ์ Ink Jet	พิมพ์โลโก้	1
เครื่องยักบี	ยักบีโลหะ สำหรับชิ้นงานบางรุ่น	1
เครื่องหุ้มพลาสติก	ทำการห่อพลาสติกชิ้นงานเพื่อบรรจุ	1

3.5 กระบวนการผลิต

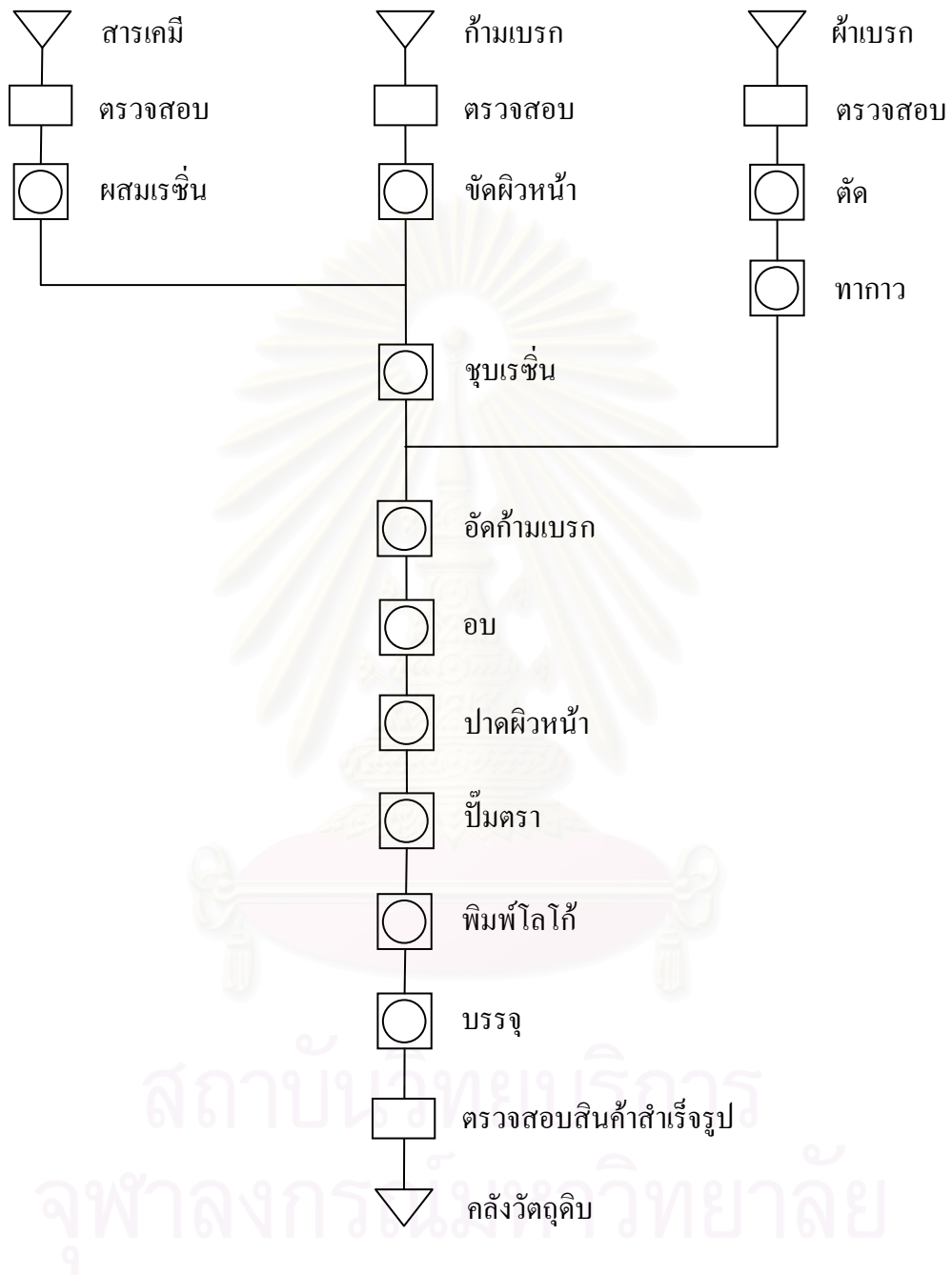
กระบวนการผลิตสินค้า สามารถแบ่งตามประเภทของผลิตภัณฑ์ได้ดังนี้

1. กระบวนการผลิตดีส์ก์เบรก



รูปที่ 3.4 แผนภูมิการไหลของการผลิตดีส์ก์เบรก

2. กระบวนการผลิตก้ามเบรก



รูปที่ 3.5 แผนภูมิการไหลของการผลิตก้ามเบรก

3. กระบวนการผลิตผ้าคลัตช์



รูปที่ 3.6 แผนภูมิการไหลของการผลิตผ้าคลัตช์

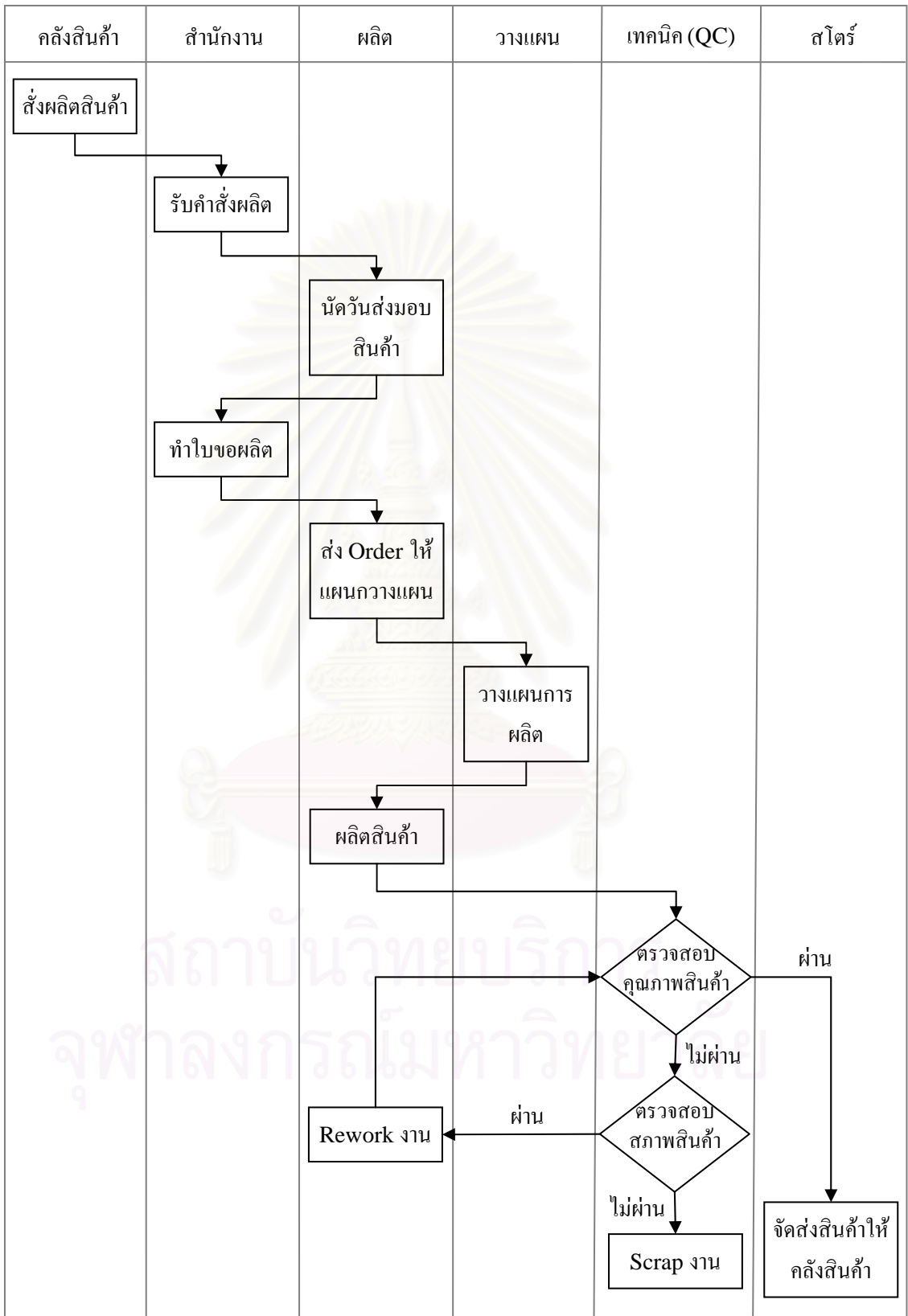
3.6 การวางแผนการผลิต

ในการวางแผนและควบคุมการผลิตสินค้า จะอยู่ในความรับผิดชอบของแผนกวางแผนการผลิต ซึ่งสังกัดอยู่กับฝ่ายผลิต โดยเริ่มต้นจากการรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าเข้ามาที่ฝ่ายขายก่อน

การรับคำสั่งซื้อ

1. เมื่อได้รับคำสั่งซื้อจากลูกค้า ฝ่ายขายจะแจ้งยอดไปที่ฝ่ายคลังสินค้า
2. ฝ่ายคลังสินค้าจัดทำใบสั่งผลิตประจำเดือน เพื่อส่งให้ฝ่ายการตลาดอนุมัติ
3. ฝ่ายการตลาดตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมของใบสั่งผลิต และส่งกลับไปยังฝ่ายคลังสินค้าหลังจากอนุมัติใบสั่งผลิต
4. ฝ่ายคลังสินค้าส่งต่อใบสั่งผลิตไปยังส่วนสำนักงานของโรงงานเพื่อส่งต่อไปยังฝ่ายผลิต
5. ฝ่ายผลิตกำหนดวันส่งมอบสินค้า โดยใช้ช่วงเวลานำ 45 วัน
6. เมื่อแผนกวางแผนได้รับคำสั่งผลิต จะนำมาวางแผนเพื่อพิจารณาการเตรียมแม่พิมพ์ จัดลำดับการผลิตสินค้าในแต่ละวัน โดยใช้หลักพิจารณาตามเวลาส่งมอบ แล้วส่งแผนการผลิตไปที่ฝ่ายผลิต
7. ในการจัดงานลงเครื่องจักรในสถานีแรก (เครื่องเพรส - Pressing Machine) จะจัดตามที่แผนกวางแผนกำหนดมาให้ ส่วนสถานีถัดไปจะจัดตามการมาถึงของงานที่ทำเสร็จในสถานีก่อนหน้า
8. เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต จะส่งสินค้าไปยังคลังสินค้า เพื่อให้ฝ่ายคลังสินค้าทำหน้าที่ส่งมอบให้กับลูกค้าต่อไป

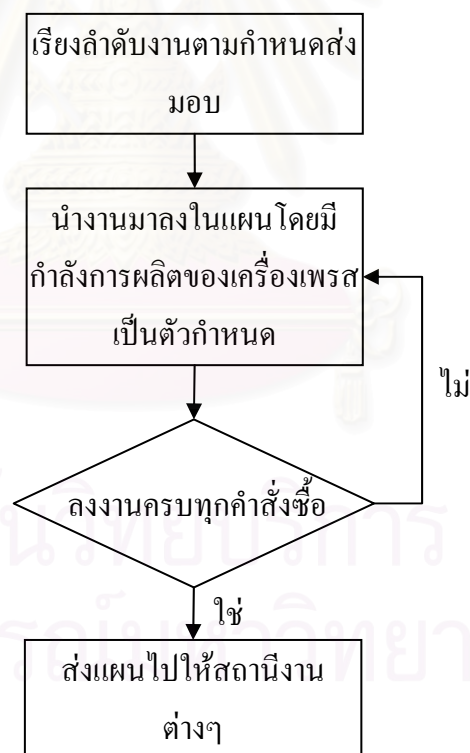
จากการศึกษาสภาพการดำเนินงานของโรงงานตัวอย่าง สามารถสรุปแผนภูมิการไหลของการปฏิบัติงานในส่วนโรงงานได้ ดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 แผนภูมิการไหลของการปฏิบัติงานในส่วนของโรงงานตัวอย่าง

ขั้นตอนการวางแผน

1. นำคำสั่งซื้อทั้งหมดมารวบรวมเพื่อวางแผนการจัดซื้อวัตถุดิบโดยการดำเนินงานประมวลผล MRP (Material Requirement Planning)
2. วางแผนสั่งผลิต
3. วางแผนการจัดซื้อ
4. วางแผนกำลังการผลิต โดยการดำเนินงานประมวลผล CRP (Capacity Requirement Planning) เพื่อดูกำลังการผลิตและวางแผนสิ่งที่ต้องใช้ทั้งหมด
5. ทำการจัดตารางการผลิต ในการจัดตารางผลิตนั้น เจ้าหน้าที่ฝ่ายวางแผนการผลิตจะเป็นผู้ตัดสินใจโดยใช้เงื่อนไขของกำหนดส่งมอบเป็นหลัก โดยสถานที่ที่เป็นจุดคอขวด (Bottle Neck) ก็คือเครื่องเพรส ซึ่งสามารถทำงานได้วันละ 40 ครั้งเท่านั้น จากเงื่อนไขด้านเวลาในการผลิต โดยขั้นตอนการจัดตารางการผลิตของโรงงานตัวอย่างสามารถแสดงดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 ขั้นตอนการจัดตารางการผลิตของโรงงานตัวอย่าง

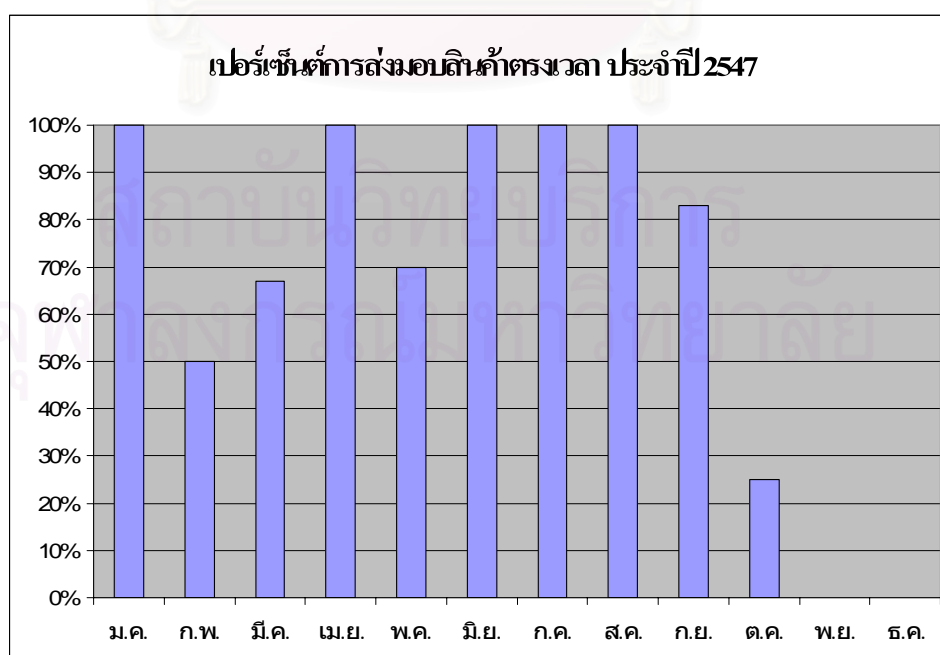
3.7 มุมเหตุจูงใจในการศึกษา

จากการศึกษาระบบการทำงานของโรงงานตัวอย่างเบื้องต้นพบว่า

- 1) มีการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าล่าช้าบ่อยครั้ง ซึ่งส่งผลกระทบต่อความเชื่อมั่นของลูกค้าและภาพพจน์ของบริษัท ดังแสดงในตารางที่ 3.2 และรูปที่ 3.9

ตารางที่ 3.2 สรุปการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าของฝ่ายคลังสินค้า ระหว่างเดือน ม.ค.47 ถึง ต.ค.47

เดือน	ตัวตั้งผลิต				รวมตัว	ส่งทันตามกำหนด	ส่งไม่ทันตามกำหนด
	SURE	AKAMON	X-CCEED	X-TEEN			
ม.ค.	1	1	6	1	9	9	-
ก.พ.	1	1	3	1	6	3	3
มี.ค.	1	1	3	1	6	4	2
เม.ย.	2	1	1	4	8	4	4
พ.ค.	5	1	1	3	10	7	3
มิ.ย.	2	2	1	3	8	8	-
ก.ค.	1	1	1	1	4	4	-
ส.ค.	2	1	4	2	9	9	-
ก.ย.	2	1	2	1	6	5	1
ต.ค.	1	1	1	1	4	1	3



รูปที่ 3.9 แผนภูมิแท่งแสดงเปอร์เซ็นต์การส่งมอบสินค้าตรงเวลาของฝ่ายคลังสินค้า

2) ผลิตสินค้าได้ไม่เต็มกำลังการผลิต

กำลังการผลิตสูงสุดของโรงงานตัวอย่างมีค่าดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 กำลังการผลิตสูงสุดของโรงงานตัวอย่าง

	ผลิตภัณฑ์		
	ดิสก์เบรก	ก้ามเบรก	ผ้าคลัตช์
กำลังการผลิตสูงสุด	20,000 ชุด/เดือน	2,000 ชุด/เดือน	32,500 แผ่น/เดือน

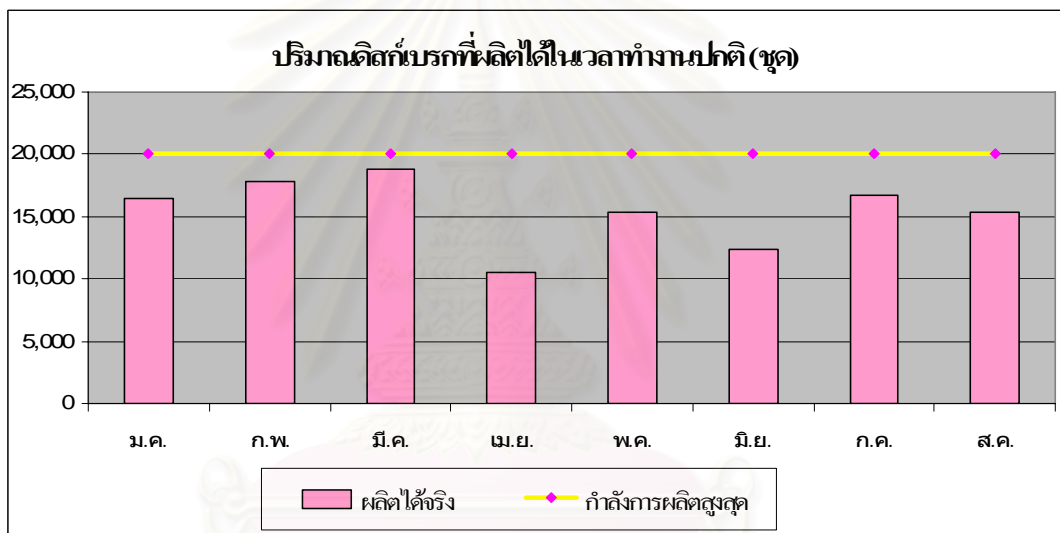
หมายเหตุ : ดิสก์เบรก และก้ามเบรก 1 ชุด มี 4 ชิ้น

กำลังการผลิตสูงสุด คิดจากการทำงาน 8 ชั่วโมง/วัน, สัปดาห์ละ 6 วัน

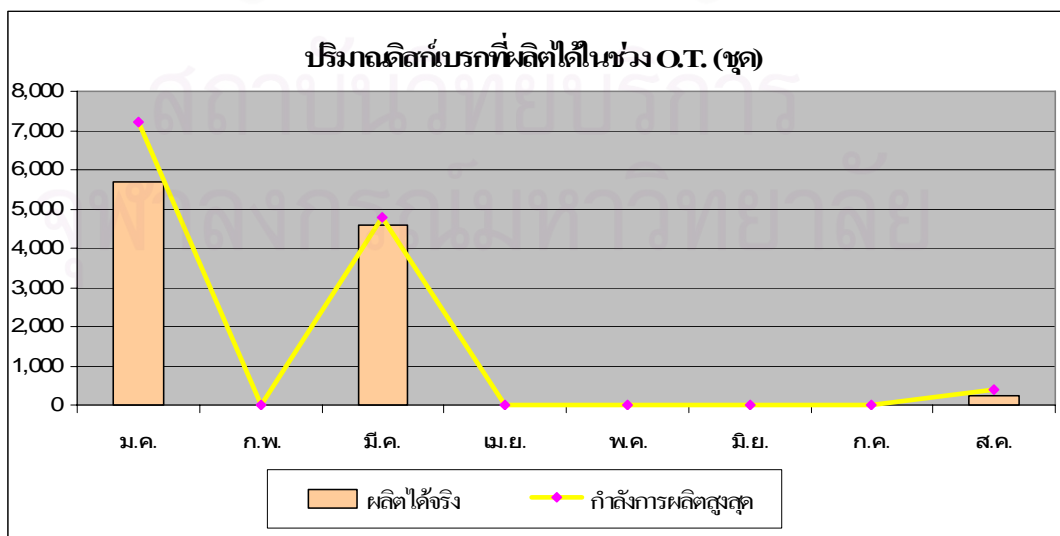
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.4 ปริมาณดิสก์เบรกที่ผลิตได้ในแต่ละเดือน ระหว่างเดือน ม.ค.47 ถึง ส.ค.47

ดิสก์เบรก		ยอดการผลิตสินค้า (ชุด)							
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.
เวลาทำงานปกติ	กำลังการผลิตสูงสุด	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
	ผลิตได้จริง	16,500	17,837	18,764	10,531	15,360	12,332	16,715	15,400
O.T.	กำลังการผลิตสูงสุด	7,200	-	4,800	-	-	-	-	400
	ผลิตได้จริง	5,669	-	4,587	-	-	-	-	250



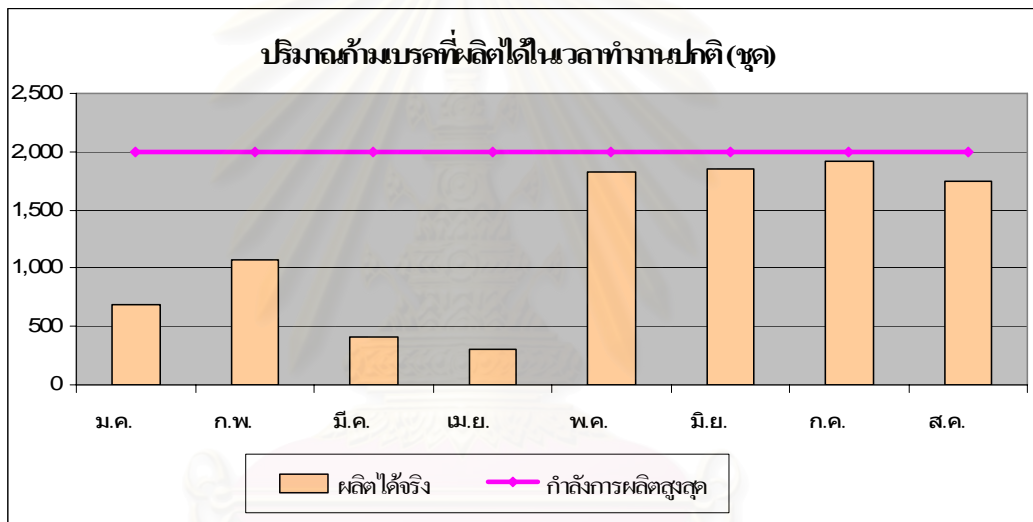
รูปที่ 3.10 แผนภูมิแท่งแสดงปริมาณดิสก์เบรกที่ผลิตได้จริงเทียบกับกำลังการผลิตสูงสุด



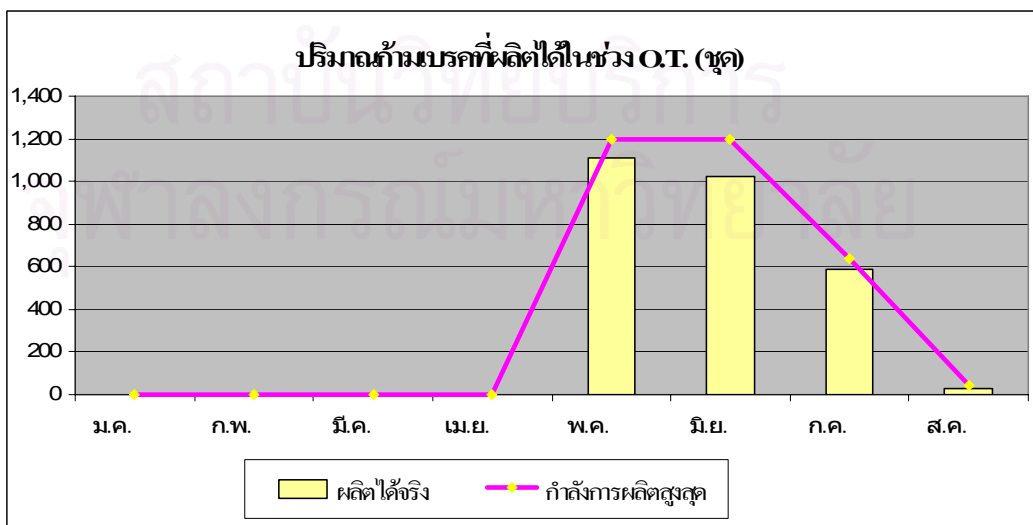
รูปที่ 3.11 แผนภูมิแท่งแสดงปริมาณดิสก์เบรกที่ผลิตได้จริงเทียบกับกำลังการผลิตสูงสุดในช่วง O.T.

ตารางที่ 3.5 ปริมาณก้ามเบรกที่ผลิตได้ในแต่ละเดือน ระหว่างเดือน ม.ค.47 ถึง ส.ค.47

ก้ามเบรก		ยอดการผลิตสินค้า (ชุด)							
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.
เวลาทำงานปกติ	กำลังการผลิตสูงสุด	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
	ผลิตได้จริง	690	1,075	406	308	1,832	1,850	1,914	1,740
O.T.	กำลังการผลิตสูงสุด	-	-	-	-	1,200	1,200	640	40
	ผลิตได้จริง	-	-	-	-	1,110	1,025	586	32



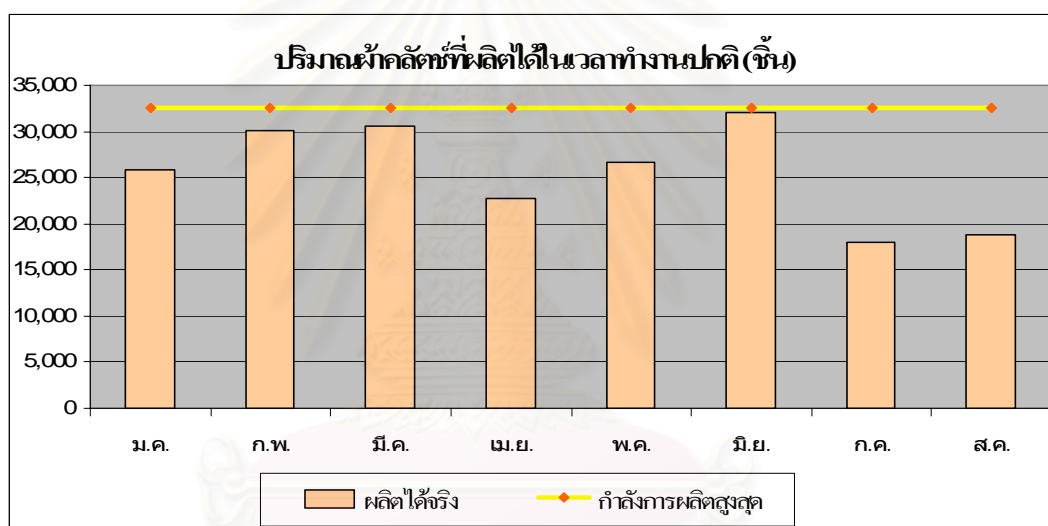
รูปที่ 3.12 แผนภูมิแท่งแสดงปริมาณก้ามเบรกที่ผลิตได้จริงเทียบกับกำลังการผลิตสูงสุดในเวลาทำงานปกติ



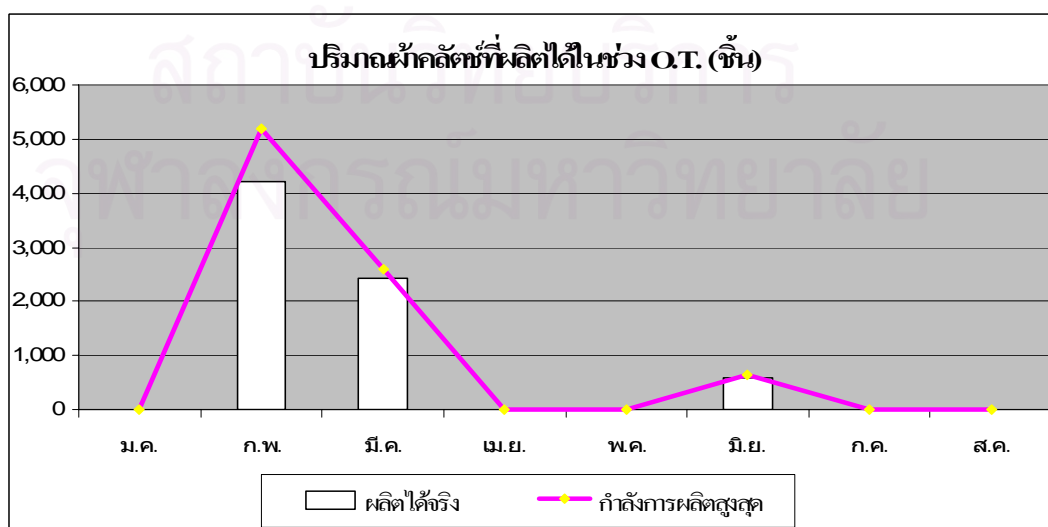
รูปที่ 3.13 แผนภูมิแท่งแสดงปริมาณก้ามเบรกที่ผลิตได้จริงเทียบกับกำลังการผลิตสูงสุดในช่วง O.T.

ตารางที่ 3.6 ปริมาณผ้าคลัตช์ที่ผลิตได้ในแต่ละเดือน ระหว่างเดือน ม.ค.47 ถึง ส.ค.47

ผ้าคลัตช์		ยอดการผลิตสินค้า (ชิ้น)							
		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.
เวลาทำงานปกติ	กำลังการผลิตสูงสุด	32,500	32,500	32,500	32,500	32,500	32,500	32,500	32,500
	ผลิตได้จริง	25,785	30,149	30,625	22,759	26,596	32,120	18,070	18,740
O.T.	กำลังการผลิตสูงสุด	-	5,200	2,600	-	-	650	-	-
	ผลิตได้จริง	-	4,201	2,435	-	-	580	-	-

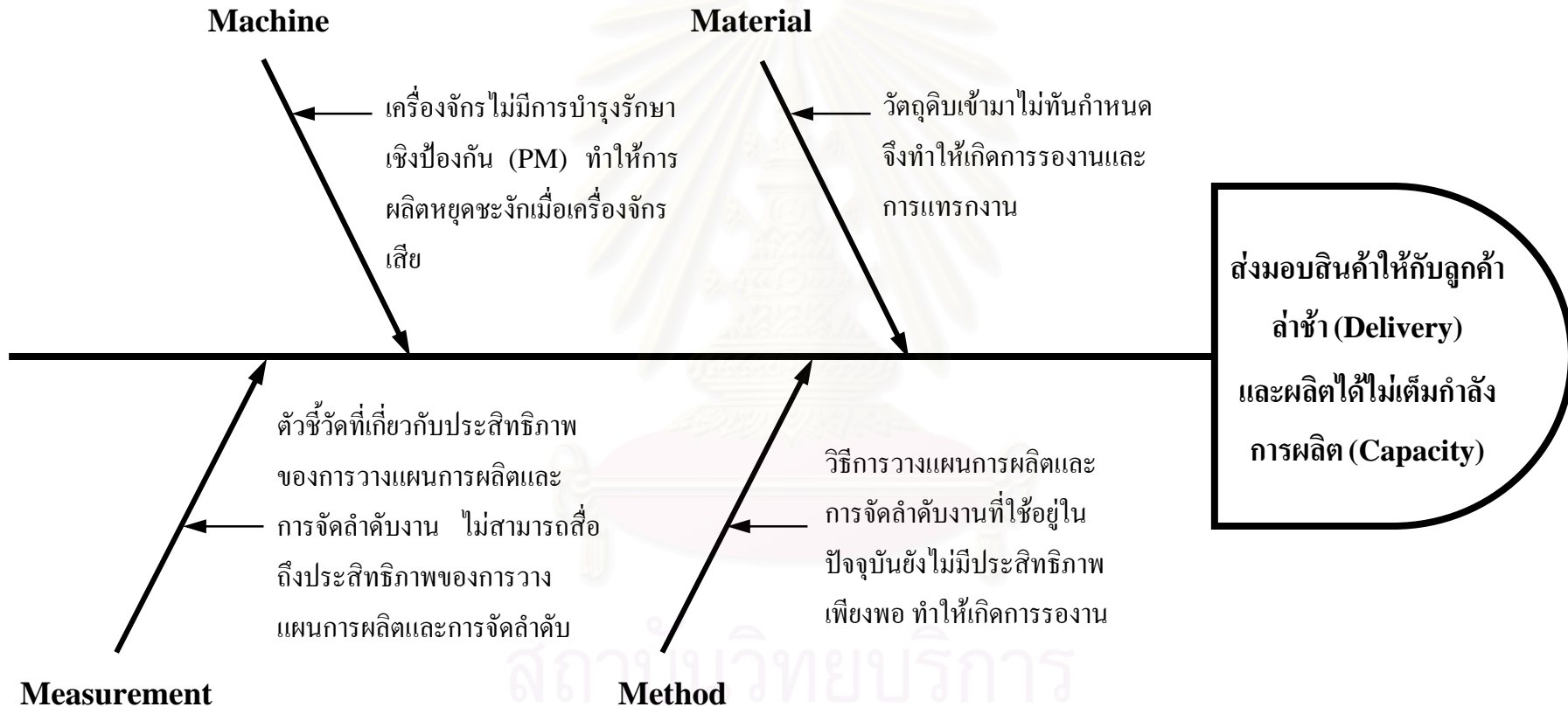


รูปที่ 3.14 แผนภูมิแท่งแสดงปริมาณผ้าคลัตช์ที่ผลิตได้จริงเทียบกับกำลังการผลิตสูงสุด



รูปที่ 3.15 แผนภูมิแท่งแสดงปริมาณผ้าคลัตช์ที่ผลิตได้จริงเทียบกับกำลังการผลิตสูงสุดในช่วง O.T.

แผนภูมิผังก้างปลาวิเคราะห์ปัญหาการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าล่าช้า และผลิตได้ไม่เต็มกำลังการผลิต



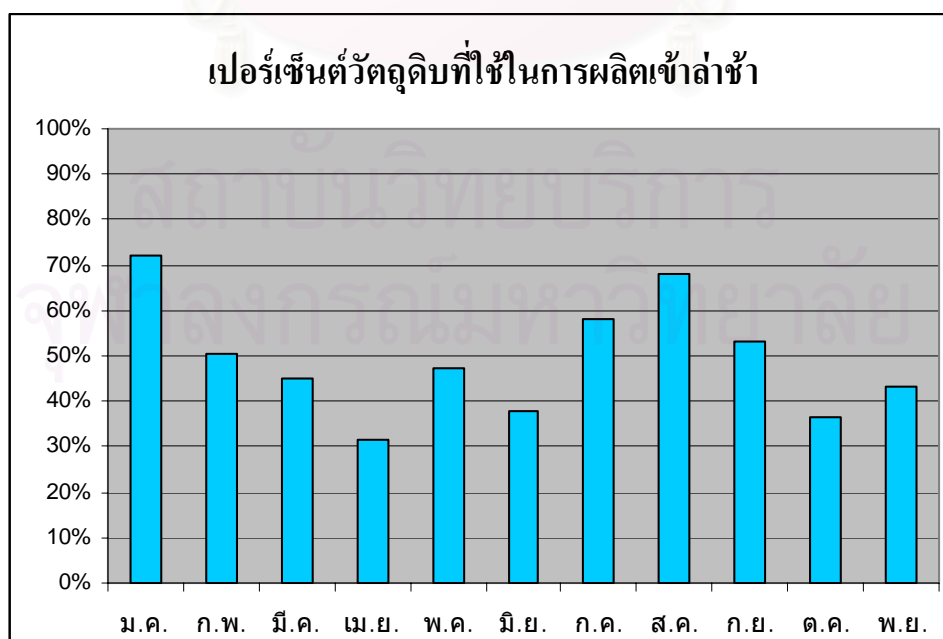
รูปที่ 3.16 แผนภูมิผังก้างปลาวิเคราะห์ปัญหาการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าล่าช้า และผลิตสินค้าได้ไม่เต็มกำลังการผลิต

จากแผนภูมิฟังก์ชันปลาวิเคราะห์ปัญหาการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าล่าช้าและผลิตสินค้าได้ไม่เต็มกำลังการผลิต จะเห็นได้ว่า

- วัตถุดิบเข้ามาไม่ทันกำหนด จึงทำให้เกิดการรองานและการแทรกงาน (ในคลังของ Material)

ตารางที่ 3.7 ข้อมูลวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเข้าล่าช้าระหว่างเดือน ม.ค.47 ถึง พ.ย.47

เดือน	รายการ		
	รายการที่สั่ง	เข้าตรงเวลา	เข้าล่าช้า
ม.ค.	165	46	119
ก.พ.	161	80	81
มี.ค.	197	108	89
เม.ย.	83	57	26
พ.ค.	108	57	51
มิ.ย.	151	94	57
ก.ค.	259	109	150
ส.ค.	170	54	116
ก.ย.	166	78	88
ต.ค.	143	91	52
พ.ย.	118	67	51



รูปที่ 3.17 แผนภูมิแท่งแสดงเปอร์เซ็นต์วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเข้าล่าช้า

- โรงงานตัวอย่างมีตัวชี้วัดเกี่ยวกับประสิทธิภาพของการวางแผนการผลิต ที่ไม่สามารถสื่อถึงประสิทธิภาพของการวางแผนการผลิตและการจัดลำดับงานได้ (ในก้างของ Measurement) กล่าวคือ หากแผนการผลิตและการจัดลำดับงานที่วางไว้ไม่มีประสิทธิภาพ และทำให้การผลิตงานล่าช้า จะไม่สามารถวัดออกมาได้ เนื่องจากตัวชี้วัดประสิทธิภาพที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนั้น ทำการวัดเฉพาะในส่วนของตัวชี้วัดต่อไปนี้เท่านั้น
 - การส่งมอบสินค้าได้ทันกำหนด
 - การส่งมอบให้กระบวนการถัดไปตรงเวลาและครบจำนวน

ซึ่งอาจจะต้องทำการสร้างตัวชี้วัดเกี่ยวกับประสิทธิภาพของการวางแผนการผลิตและการจัดลำดับงานขึ้นมาเพิ่มเติม เช่น จำนวนคำสั่งผลิตที่ล่าช้า

- เครื่องจักรไม่มีการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) ทำให้การผลิตหยุดชะงักเมื่อเครื่องจักรเสีย (ในก้างของ Machine) ซึ่งจะพบได้ว่ามีสัดส่วนการเสียของเครื่องจักรเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ดังนั้นจึงไม่ได้ทำการศึกษาในประเด็นนี้

ตารางที่ 3.8 ข้อมูลการเสียของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตระหว่างเดือน ม.ค.47 ถึง ก.ย.47

เครื่องจักรเสีย	จำนวนชั่วโมง								
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
จำนวนชั่วโมงที่เครื่องจักรเสีย	60	60	112	40	11	17	112	23	8
เวลาที่เครื่องจักรมีทั้งหมด	14,208	14,208	15,984	13,024	14,800	15,392	14,208	14,208	15,392

- วิธีการวางแผนการผลิตและการจัดลำดับงานที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ยังไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอทำให้เกิดการรองาน (ในก้างของ Method) กล่าวคือ เจ้าหน้าที่วางแผนที่มีหน้าที่วางแผนการจัดลำดับงานในการผลิตนั้น จะใช้วิธีจัดลำดับงานจากประสบการณ์ของผู้จัด โดยไม่มีแบบแผนที่ชัดเจน และต้องทำการผลิตงานที่ถูกแทรกให้กับสินค้าด่วนตามที่ถูกร้องขอ ทำให้ไม่สามารถจัดลำดับงานให้สามารถผลิตงานได้ทันตามกำหนดส่งมอบที่ตกลงกันไว้ ดังนั้นในการแก้ปัญหา จะนำเทคนิคเกี่ยวกับการจัดลำดับการผลิตมาใช้

จากการศึกษาในเบื้องต้นนั้น พบว่าโรงงานตัวอย่างจะทำการวางแผนการผลิตเดือนละ 1 ครั้ง และการจัดตารางการผลิตของโรงงานตัวอย่างยังไม่มีแบบแผนที่ชัดเจน ดังนั้นจึงได้เลือกทำการศึกษาเกี่ยวกับการจัดตารางการผลิต เพื่อลดปัญหาการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าล่าช้า และผลิตสินค้าได้ไม่เต็มกำลังการผลิต

ข้อมูลต่อไปนี้ แสดงสรุปผลการผลิตดีสก์เบรกทั้งหมดของโรงงานตัวอย่างในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2547 โดยในเดือนธันวาคมนี้มีการผลิตและส่งมอบทั้งหมดเพียง 7,775 ชุด (จากกำลังการผลิตสูงสุด 20,000 ชุด) โดยผลิตกันที่จะทำการผลิตในแต่ละเดือนนั้นจะแยกการส่งผลิตออกเป็นใบสั่งผลิตหลายใบด้วยกัน ซึ่งใบสั่งผลิตแต่ละใบนั้นจะประกอบด้วยดีสก์เบรกหลายรุ่น

ตารางที่ 3.9 สรุปผลการผลิตดีสก์เบรกทั้งหมดของโรงงานตัวอย่างในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2547

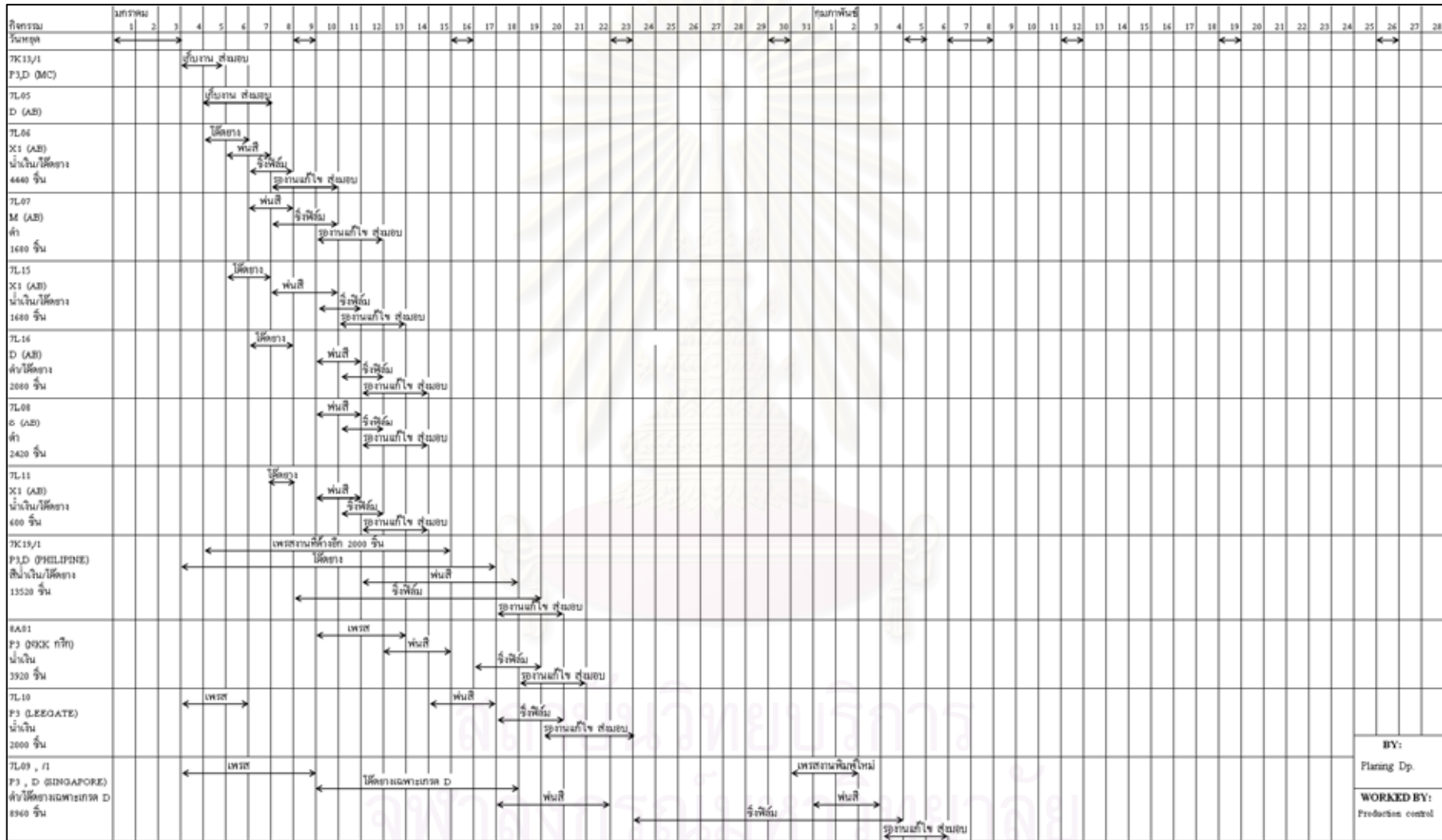
รายงานความก้าวหน้าการผลิต DP เดือนธันวาคม 2547

เลขที่ใบสั่ง	เลขที่ AB	ชื่อลูกค้า	รับเข้า	ตั้งผลิต	กำหนดส่ง	เสร็จจริง	ORDER	PRESS	%ที่PRESS	พ่นสี	%พ่นสี	ซิงฟิล์ม	%ซิงฟิล์ม	ส่งมอบ	%ส่งมอบ	หมายเหตุ
7L01	XT11-3	D (AB)	10-พ.ย.	3-ธ.ค.	19-ธ.ค.	17-ธ.ค.	120	120	100.00	120	100.00	120	100.00	30	100.00	
7L02	XC12-3	X1 (AB)	29-พ.ย.	4-ธ.ค.	28-ธ.ค.	23-ธ.ค.	1240	1240	100.00	1239	99.92	1240	100.00	310	100.00	
7L03	XT12-4	D (AB)	29-พ.ย.	4-ธ.ค.	28-ธ.ค.	23-ธ.ค.	700	700	100.00	689	98.43	620	88.57	175	100.00	
7L04	MG1-1	Z1 (AB)	29-พ.ย.	4-ธ.ค.	10-ม.ค.	27-ธ.ค.	1020	1020	100.00	929	91.08	1020	100.00	255	100.00	
7L05	XT1-1	D (AB)	29-พ.ย.	4-ธ.ค.	10-ม.ค.	6-ม.ค.	3540	3540	100.00	3119	88.11	3428	96.84	885	100.00	
7L06	XC1-1	X1 (AB)	29-พ.ย.	4-ธ.ค.	13-ม.ค.	11-ม.ค.	4440	4440	100.00	4416	99.46	4436	99.91	1110	100.00	
7L07	M1-1	M (AB)	29-พ.ย.	4-ธ.ค.	13-ม.ค.	11-ม.ค.	1680	1659	98.75	1659	98.75	1616	96.19	420	100.00	
7L08	S1-1	S (AB)	29-พ.ย.	4-ธ.ค.	14-ม.ค.	14-ม.ค.	2420	2184	90.25	2186	90.33	2420	100.00	605	100.00	
7L09		P3 (SING)	11-ธ.ค.	13-ธ.ค.	7-ก.พ.	5-ก.พ.	7400	7160	96.76	6679	90.26	3940	53.24	1850	100.00	
7L09/1		D (SING)	11-ธ.ค.	13-ธ.ค.	7-ก.พ.	5-ก.พ.	1560	1320	84.62	1320	84.62	480	30.77	390	100.00	
7L10		P3 (LEEGATE)	11-ธ.ค.	13-ธ.ค.	1-ก.พ.	28-ม.ค.	2000	2000	100.00	2000	100.00	2000	100.00	500	100.00	
7L11	XC12-5	X1 (AB)	16-ธ.ค.	16-ธ.ค.	14-ม.ค.	11-ม.ค.	600	600	100.00	600	100.00	600	100.00	150	100.00	
7L12	A&A	X	16-ธ.ค.	16-ธ.ค.	29-ธ.ค.	20-ธ.ค.	120	120	100.00	120	100.00	120	100.00	30	100.00	
7L13	XC12-6	X1 (AB)	18-ธ.ค.	18-ธ.ค.	27-ธ.ค.	23-ธ.ค.	120	120	100.00	120	100.00	120	100.00	30	100.00	
7L14	M12-2	M (AB)	18-ธ.ค.	18-ธ.ค.	27-ธ.ค.	23-ธ.ค.	380	380	100.00	380	100.00	380	100.00	95	100.00	
7L15	XC12-7	X1 (AB)	22-ธ.ค.	22-ธ.ค.	13-ม.ค.	13-ม.ค.	1680	1680	100.00	1672	99.52	1680	100.00	420	100.00	
7L16	XT12-2	D (AB)	22-ธ.ค.	22-ธ.ค.	13-ม.ค.	13-ม.ค.	2080	2060	99.04	2030	97.60	2080	100.00	520	100.00	
							31100	30343				29278		26300	7775	
Department			Production Planning			25-ม.ค.		Sheet No.				จัดทำโดย		ธีระยุทธ เกษตรผลจำรูญ		
															

รูปที่ 3.19 แสดงตัวอย่างแผนภูมิแกนต์การผลิตสินค้าคัสท์เบรกที่โรงงานตัวอย่างไอชู่ โดย จะทำการจัดงานเข้าสู่เครื่องเพรส ซึ่งถือเป็นจุดคอขวด (Bottle Neck) ของการผลิตสินค้าคัสท์เบรก โดยใช้ประสบการณ์ที่เคยทำมา ข้อจำกัดด้านจำนวนของแม่พิมพ์ และจำนวนรอบของเครื่องจักรที่สามารถผลิตได้ในแต่ละวันเป็นเกณฑ์ และประมาณการออกมาเป็นจำนวนวันที่จะใช้ในแต่ละกระบวนการของแต่ละรุ่นของผลิตภัณฑ์



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



BY:
Flaring Dp.
WORKED BY:
Production control

รูปที่ 3.19 รูปแสดงตัวอย่างแผนภูมิแกนต์การผลิตสินค้าคัสตัมเบรกที่โรงงานตัวอย่างไอชู่

นอกจากนั้น ปัจจัยที่ทำให้การวางแผนการผลิตทำได้ยาก หรือไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร อีกปัจจัยหนึ่งก็คือ จำนวนรุ่นของผลิตภัณฑ์ที่มีการสั่งผลิตในแต่ละเดือนนั้นมีจำนวนมาก และมีความซับซ้อนในการจัดงานเข้าสู่เครื่องจักร เนื่องจากเครื่องจักรสามารถผลิตงานที่ต่างรุ่นกันในเวลาเดียวกันได้ เช่น เครื่องเพรส (Pressing Machine) สามารถวางแม่พิมพ์ได้ถึง 4 ชั้น ต่อการผลิต 1 รอบของเครื่องจักร โดยที่แม่พิมพ์แต่ละชั้นนั้นสามารถผลิตผลิตภัณฑ์รุ่นใดก็ได้

จากความซับซ้อนนี้ทำให้ขีดจำกัดในการจัดการการผลิตโดยใช้คน อาจจะไม่สามารถทำงานได้มีประสิทธิภาพเพียงพอ ดังนั้นจึงจะได้มีการจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการวางแผนการผลิตขึ้นมา



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

วิธีดำเนินงานวิจัย

เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย อันได้แก่การสร้างโปรแกรมการจัดตารางการผลิต

4.1 ภาพรวมของการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงานของการวิจัยนี้ได้แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนด้วยกัน อันเริ่มต้นตั้งแต่เมื่อรู้หัวข้อของงานที่จะต้องทำ ซึ่งเป็นเพียงหัวข้อกว้างๆเท่านั้น เช่น อยากจะปรับปรุงปัญหาความล่าช้าในการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าให้ดีขึ้น เป็นต้น โดยที่ปัญหาที่พบยังเป็นแค่ปัญหากว้างๆ ที่ต้องนำมาทำการวิเคราะห์แยกแยะออกเป็นปัญหาที่เป็นรูปธรรมและชัดเจนมากขึ้น ดังนั้นจึงเริ่มต้นการวิจัยด้วยการศึกษาหาความรู้ในเรื่องที่จะเกี่ยวข้องในการแก้ปัญหา ก่อนเป็นลำดับแรก เพื่อที่จะมากำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา ต่อมาเมื่อมีความรู้และแนวทางในการแก้ปัญหาที่ชัดเจนแล้ว ก็จะเข้าสู่ช่วงของการดำเนินการตามแนวทางที่ได้วางเอาไว้เป็นลำดับขั้น โดยนำความรู้ที่ได้ศึกษามาใช้เป็นเครื่องมือในการทำงานและแก้ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินงาน เมื่อดำเนินการวิจัยมาจนถึงขั้นตอนสุดท้ายแล้วก็จะมาเข้าสู่ขั้นตอนในการทดสอบ ว่าผลลัพธ์ของการดำเนินการมาทั้งหมดนั้น จะให้ผลเป็นอย่างไรบ้าง ต้องทำการแก้ไขอย่างไรบ้าง ขั้นตอนต่างๆทั้ง 4 ขั้นตอนสามารถสรุปได้ดัง

จะพบว่าขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยทั้ง 4 ขั้นตอนมีความต่อเนื่องและเชื่อมโยงกัน ตั้งแต่การศึกษาปัญหาและความรู้ที่ใช้ในการแก้ไขปัญหาจนกระทั่งถึงขั้นตอนสุดท้าย คือการทดสอบการใช้งานและทำการปรับแก้โปรแกรม

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาปัญหาและความรู้ที่ใช้ในการแก้ไขปัญหา เป็นขั้นตอนเริ่มแรกของการดำเนินการวิจัย เมื่อผู้วิจัยได้โจทย์ซึ่งเป็นภาพกว้างๆมา ก็จะมาทำการศึกษาใน 2 ส่วน คือ 1) ทำการศึกษาเพื่อวิเคราะห์ปัญหาที่พบให้ออกมาเป็นปัญหาที่เป็นรูปธรรม เห็นสิ่งที่จะต้องทำการแก้ไขปรับปรุง 2) เป็นการทำการศึกษาค้นคว้าเพื่อหาความรู้ที่จะนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหา เมื่อทำการศึกษาทั้ง 2 ข้อเรียบร้อยแล้ว ก็จะได้ทิศทางในการแก้ปัญหาเป็นแนวทางในการดำเนินการที่แน่ชัดมากขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 การเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เพื่อหาว่ามีข้อมูลชนิดใดบ้างที่จะต้องทำการเก็บ และจะต้องเก็บในปริมาณเท่าใด โดยวิธีการที่ใช้ในการเก็บข้อมูลสามารถแยกออกได้เป็น 2 วิธี คือ การสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการการผลิต และการรวบรวมข้อมูลต่างๆที่จำเป็นในการจัดการการผลิตที่ถูกจัดเก็บไว้อย่างไม่เป็นหมวดหมู่ และตรวจสอบว่ามีความถูกต้องสมบูรณ์และใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์หรือไม่ พร้อมทั้งปรับปรุงให้สมบูรณ์ เพื่อที่จะสามารถนำมาใช้ได้

ขั้นตอนที่ 3 จัดทำโปรแกรมการจัดการการผลิต เพื่อช่วยให้การจัดการการผลิตนั้นสามารถทำได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น เนื่องจากแต่เดิมการจัดการการผลิตนั้นใช้คนในการจัดการการผลิต ทำให้ใช้เวลานานถึง 45 นาที ต่อหนึ่งใบสั่งผลิต และอาจเกิดข้อผิดพลาดได้ เมื่อมีใบสั่งผลิตจำนวนมาก

ขั้นตอนที่ 4 ทดสอบการใช้งานและทำการปรับแก้โปรแกรม

4.2 การจัดทำข้อมูลที่เป็นต่อการจัดการการผลิต

จากการศึกษาพบว่า ในการที่จะจัดการการผลิตนั้น สิ่งสำคัญคือข้อมูลที่ใช้ในการจัดการการผลิต ซึ่งมีดังต่อไปนี้

4.2.1 ใบสั่งผลิต : แสดงรายละเอียดทั้งหมดเกี่ยวกับสินค้าที่ต้องผลิต

- ชื่อสินค้า
- รหัสสินค้า
- จำนวนสั่งผลิต
- พิมพ์ที่ใช้
- ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้

4.2.2 รายละเอียดเกี่ยวกับการผลิตสินค้า

- รหัสสินค้า
- กระบวนการผลิต
- เวลาประมาณการผลิตต่อหนึ่งหน่วย

4.3 การออกแบบโปรแกรมการจัดตารางการผลิต

ในการนำวิธีการจัดตารางการผลิตมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม มีรายละเอียดและขั้นตอนการทำงานที่ซับซ้อน และต้องมีการพิจารณาเงื่อนไขที่ซ้ำกันบ่อยครั้งโดยการวนลูป (Loop) ดังนั้นการจัดตารางการผลิตจึงได้มีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขึ้นมาเพื่อช่วยในการคำนวณ ซึ่งทำให้สามารถประมวลผลได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำยิ่งขึ้น และในการออกแบบโปรแกรมต้องมีการสร้างฐานข้อมูลขึ้นมา และทำการระบุระบบการทำงานของโปรแกรม

4.3.1 การสร้างระบบการทำงานของโปรแกรม

เมื่อทำการระบุส่วนของฐานข้อมูลแล้ว ต้องทำการระบุส่วนของข้อมูลนำเข้า ข้อมูลคงที่ วิธีการจัดตารางการผลิต และส่วนรายงานผลด้วย

4.3.1.1 การระบุส่วนของข้อมูลนำเข้า

ส่วนที่เป็นข้อมูลนำเข้านี้ เป็นส่วนของฐานข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา จะต้องมีการกรอกข้อมูลเข้าโดยผู้ใช้ เนื่องจากข้อมูลเหล่านี้จะมีการเปลี่ยนแปลงทุกครั้งที่มีการจัดตารางการผลิต ซึ่งข้อมูลนำเข้านี้เมื่อผู้ใช้ทำการกรอกข้อมูลเข้าเรียบร้อยแล้ว ก็จะถูกนำไปเก็บไว้ในฐานข้อมูลของโปรแกรมเพื่อใช้ในการคำนวณและจัดตารางการผลิตต่อไป

4.3.1.2 การระบุส่วนของข้อมูลคงที่

ส่วนที่เป็นข้อมูลคงที่นั้นเป็นข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก หรือไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลย แต่ก็สามารถทำการเปลี่ยนแปลงในตัวโปรแกรมได้ ส่วนของข้อมูลคงที่นี้เป็นส่วนที่เมื่อทำการกรอกข้อมูลไว้แล้ว ไม่จำเป็นต้องกรอกข้อมูลใหม่เมื่อจะทำการจัดตารางการผลิต

4.3.1.3 การระบุขั้นตอนการจัดตารางการผลิต

ในการจัดตารางการผลิต เลือกรูปแบบวิธีการทางฮิวริสติก ซึ่งคือ วิธีของซีดีเอส (CDS: Campbell, Dudek and Smith Heuristic Approach)

4.3.1.4 การระบุส่วนของจากรายงานผล

ในการรายงานผล จะออกมาในรูปแบบของตารางการผลิตประจำวัน ตารางติดตามผลการผลิตรายวัน (Daily Report) และทราบเวลาส่วนที่เกินไปจากเวลาทำงานปกติในแต่ละเดือน

4.3.2 ผลการสร้างระบบการทำงานของโปรแกรม

ในการสร้างระบบการทำงานของโปรแกรมต้องทำการระบุส่วนของข้อมูลนำเข้า ข้อมูลคงที่ ขั้นตอนการจัดตารางการผลิต และส่วนของการรายงานผล

4.3.2.1 ผลการระบุส่วนของข้อมูลนำเข้า (Input Variables)

ข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาในการจัดตารางการผลิตแต่ละครั้ง ซึ่งได้จากการกรอกข้อมูลเข้าของผู้ใช้ ข้อมูลเหล่านี้ประกอบด้วย

- รหัสของผลิตภัณฑ์ที่มีการสั่งผลิต (Product Code) เป็นรหัสของผลิตภัณฑ์ที่ถูกคำสั่งเข้ามาในรอบการจัดตารางนั้นๆ
- ปริมาณของผลิตภัณฑ์ที่มีการสั่งผลิต (Job Amount) เป็นส่วนระบุจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ถูกคำสั่งเข้ามา
- กำหนดส่งในใบสั่งการผลิต (Order Due Date) เป็นส่วนที่ระบุวันที่ที่ผลิตภัณฑ์นั้นๆต้องผลิตเสร็จ
- เลขที่ใบสั่งผลิตสินค้า (Order Number)

4.3.2.2 ผลการระบุส่วนของข้อมูลคงที่ (Constant Variables)

ข้อมูลในส่วนนี้เป็นข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก หรือไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลย ซึ่งได้จากข้อมูลพื้นฐานในโรงงาน ข้อมูลเหล่านี้ประกอบด้วย

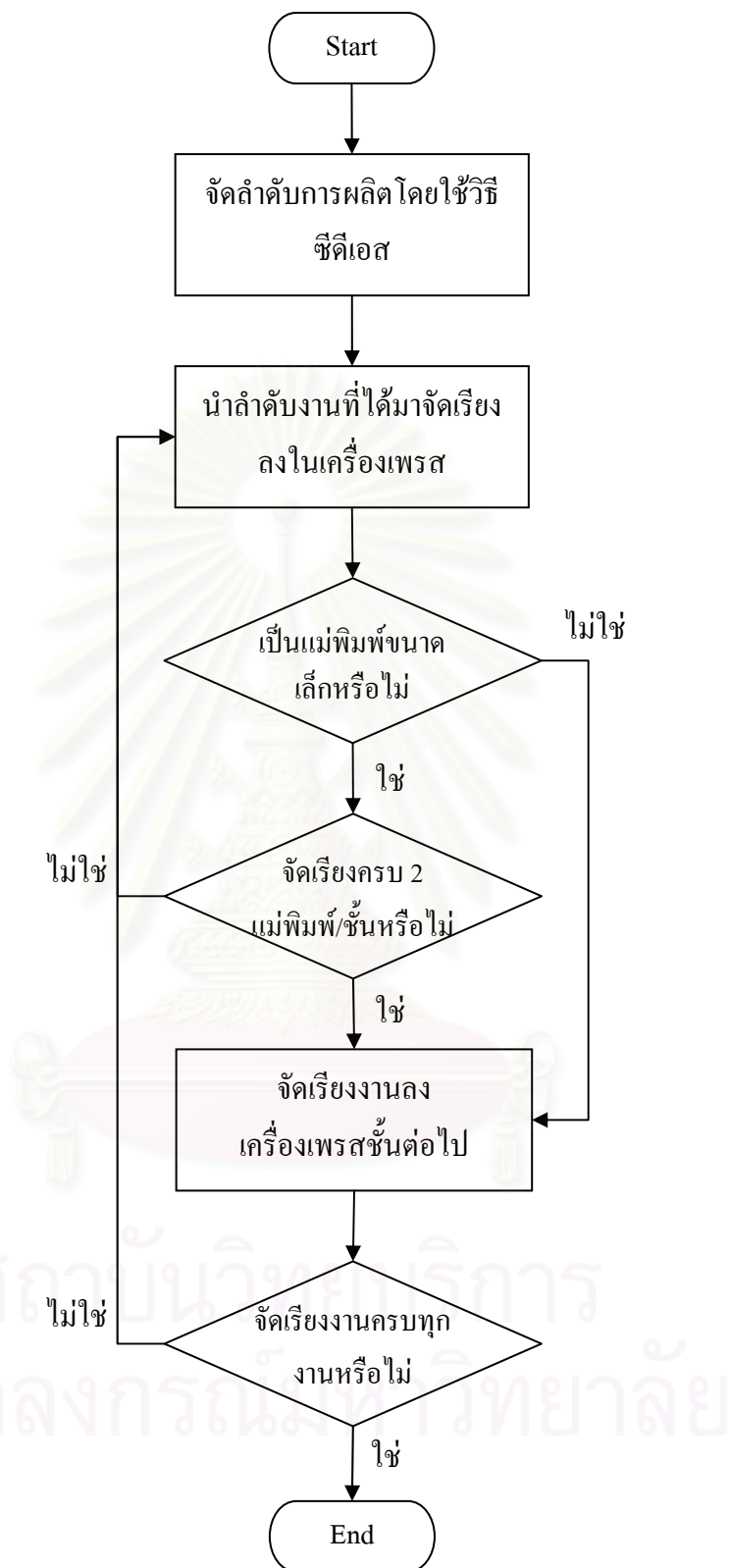
- หน่วยผลิตที่ต้องมีการผลิต (Workstation) ซึ่งประกอบด้วย 10 หน่วยผลิต ที่ใช้ในการจัดตารางการผลิต นั่นคือ การอัดขึ้นรูปชิ้นงาน การยิงทรายด้าน ก้อนสาร การเซาะร่องก้อนสาร การยิงทรายด้าน Blank Plate การเคลือบยางด้านก้อนสาร การทำสีชิ้นงาน การขัดหน้าคิสิกเบรก การยิงโลโก้บนชิ้นงาน การย้อมสีบนชิ้นงานบางรุ่น และการบรรจุหีบห่อชิ้นงาน
- ข้อมูลเวลาที่ใช้ไปในการปฏิบัติงาน (Operating Time) เป็นเวลาเฉลี่ยในการผลิตสินค้าแต่ละชิ้น

4.3.2.3 ผลการระบุขั้นตอนการจัดตารางการผลิต

ผู้วิจัยเลือกใช้การจัดตารางการผลิตแบบซีดีเอส เพื่อใช้สำหรับกระบวนการผลิตตั้งแต่การยิงทรายด้านก้อนสารเพื่อกำจัดครีบน้ำมัน, การเซาะร่องก้อนสาร, การยิงทรายด้าน Blank Plate เพื่อทำความสะอาดผิวชิ้นงานก่อนทำสี, เคลือบยางด้านก้อนสาร, การทำสีชิ้นงาน, การขัดหน้าดีสก์เบรกเพื่อกำจัดครีบน้ำมัน, การยิงโลโก้บนชิ้นงาน, การย่ำก๊อบบนชิ้นงานบางรุ่น และการบรรจุหีบห่อชิ้นงาน

จากนั้นนำลำดับการผลิตที่ได้จากวิธีซีดีเอส มาจัดเรียงเพื่อทำงานบนเครื่องเพรส (Pressing Machine) โดยพิจารณาถึงข้อจำกัดด้านต่างๆของเครื่องเพรส ที่สามารถวางแม่พิมพ์ได้ถึง 4 ชั้นต่อการผลิต 1 รอบของเครื่องจักร โดยที่แม่พิมพ์แต่ละชั้นนั้นสามารถผลิตผลิตภัณฑ์รุ่นใดก็ได้ นอกจากนั้นแม่พิมพ์ที่ใช้ในการผลิตยังมี 2 ขนาด คือ ขนาดใหญ่และเล็ก ซึ่งแม่พิมพ์ขนาดใหญ่จะสามารถจัดเรียงเข้าสู่เครื่องจักรได้ชั้นละ 1 แม่พิมพ์เท่านั้น ส่วนแม่พิมพ์ขนาดเล็กนั้น จะสามารถจัดเรียงเข้าสู่เครื่องจักรได้ชั้นละ 2 แม่พิมพ์

เมื่อชิ้นงานออกจากเครื่องเพรสแล้ว จะถูกส่งต่อไปยังกระบวนการผลิตหน่วยต่อไปตามลำดับที่ได้จากการจัดตารางการผลิตโดยวิธีซีดีเอสในครั้งแรก



รูปที่ 4.1 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการจัดงานลงเครื่องเพรส

วิธีการจัดตารางการผลิตแบบซีดีเอส (CDS: Campbell, Dudek and Smith Heuristic Approach) มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 : หาค่าเวลาที่ต้องใช้ในการผลิตสำหรับแต่ละงาน (Job) ในแต่ละหน่วยผลิต เพื่อนำไปใช้ในการคำนวณทั้งหมด

ขั้นตอนที่ 2 : กำหนดให้เวลาที่ต้องใช้ในการผลิตสำหรับงาน j และหน่วยผลิต x เป็น $t_{j,k}$ โดยที่ k มีค่าตั้งแต่ 1 ถึง m โดย m คือจำนวนหน่วยผลิตทั้งหมด

ขั้นตอนที่ 3 : ให้ $k = 1$ แล้วคำนวณหาค่า $t'_{j1} = \sum_{k=1}^i t_{j,k}$ และ $t'_{j2} = \sum_{k=1}^i t_{j,m-k+1}$ โดย k มีค่าตั้งแต่ 1 ถึง k

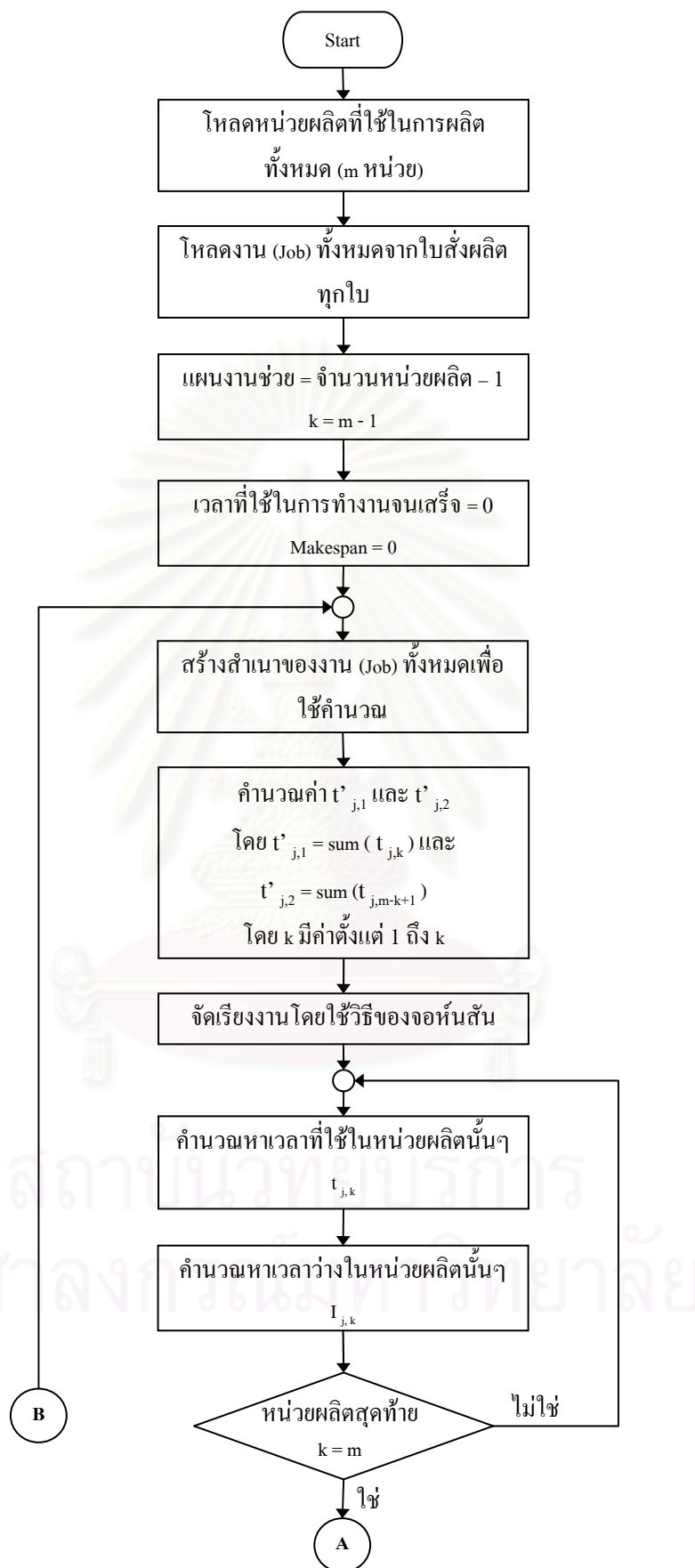
ขั้นตอนที่ 4 : จัดตารางเวลางาน n งาน โดยใช้กฎของจอห์นสัน แล้วคำนวณค่าเวลาการทำงานเสร็จสิ้น (Makespan) ถ้ามีค่าต่ำที่สุดตั้งแต่หามา ให้เก็บผลการจัดลำดับและค่าเวลาการทำงานเสร็จสิ้นนั้นไว้

ขั้นตอนที่ 5 : หยุด เมื่อ $k = m-1$ แต่ถ้า k ยังไม่เท่ากับ $m-1$ ให้เพิ่มค่า k อีก 1 แล้วกลับไปทำขั้นตอนที่ 3

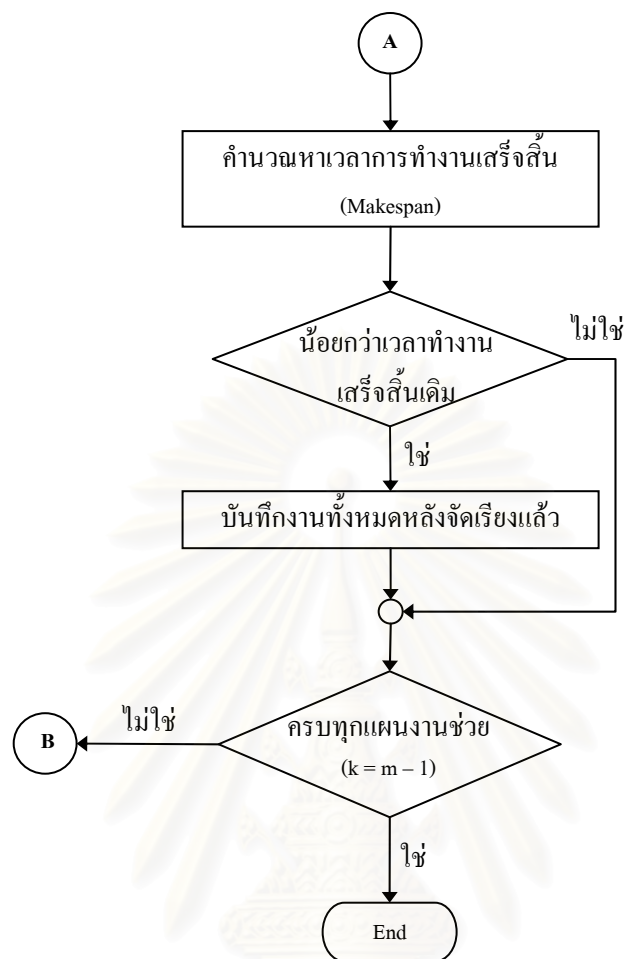
วิธีการจัดตารางการผลิตแบบซีดีเอส มีเงื่อนไข (Criteria) ในการจัดตารางการผลิต โดยให้ความสำคัญกับปัจจัยต่างๆ ดังนี้

- กำหนดส่งมอบ
- เวลารวมที่ใช้ในสถานีนงานแรกๆ และสถานีนงานหลังๆ
- เวลาที่งานอยู่ในระบบทั้งหมด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.2 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการจัดการตารางการผลิตแบบซีดีเอส



รูปที่ 4.2 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการจัดตารางการผลิตแบบซีดีเอส (ต่อ)

4.3.2.4 ผลการระบุส่วนของการรายงานผล (output Variables)

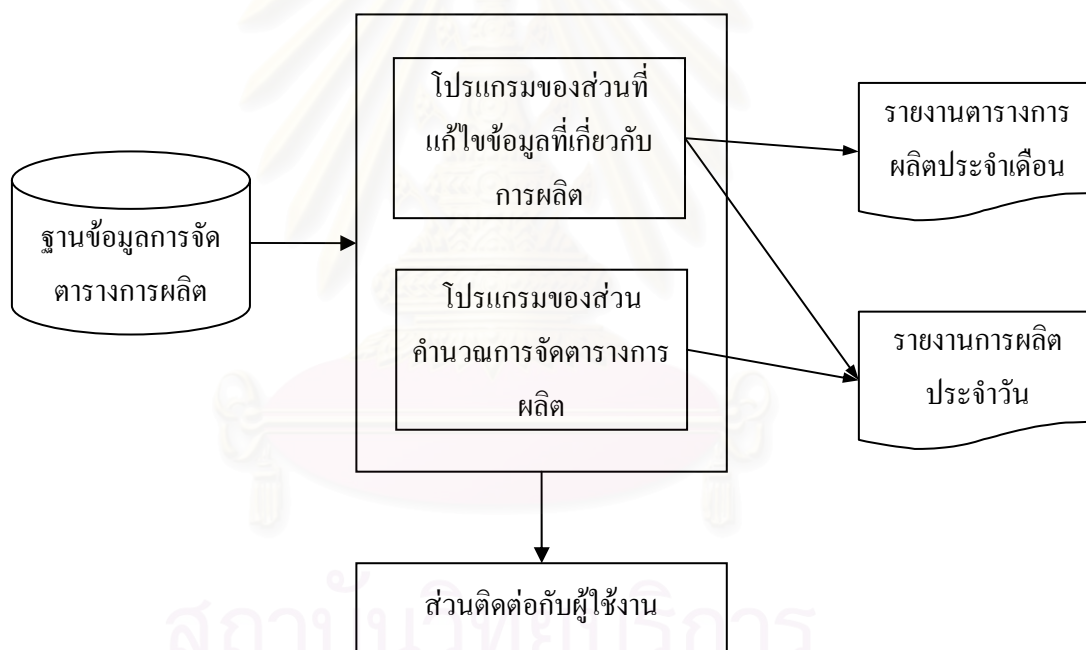
ในการรายงานผล จะแสดงผลของ

- ตารางการผลิตประจำเดือน และทราบเวลาส่วนที่เกินไปจากเวลาทำงานปกติในแต่ละเดือน
- ตารางติดตามผลการผลิตรายวัน (Daily Production Report)

4.3.3 การสร้างโปรแกรมการจ้ดตารางการผลิต

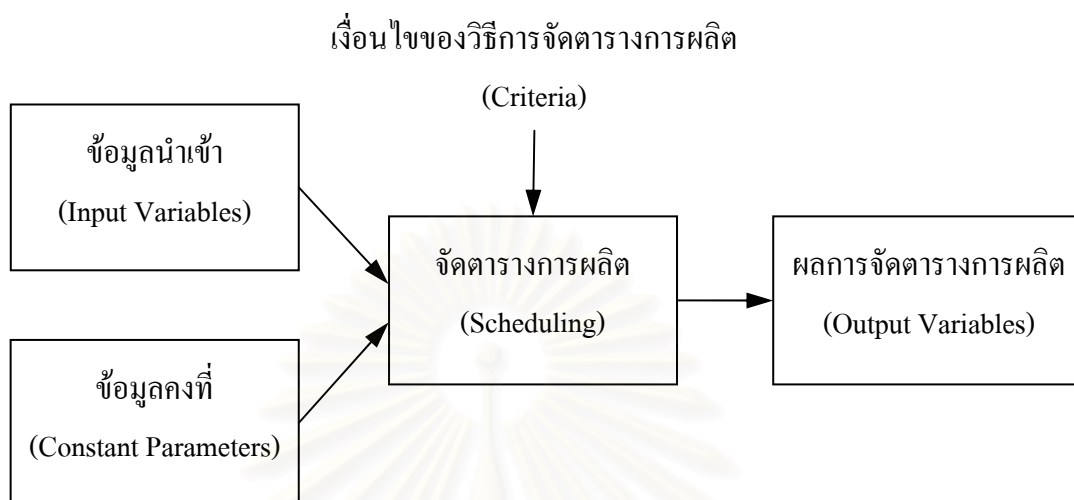
หลังจากกระบวนระบบการทำงานของโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว ก็จะทำการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อรองรับการคำนวณและการประมวลผลทั้งหมด โดยทำการกำหนดรหัสตัวแปรที่ใช้ในโปรแกรม และจำแนกองค์ประกอบของโปรแกรมการจ้ดตารางการผลิตออกเป็นส่วนๆ เพื่อกำหนดว่าตัวแปรตัวใดเป็นตัวแปรหลักที่จะใช้เชื่อมโยงไปสู่ข้อมูลในส่วนอื่นๆ จากนั้นทำการเขียนส่วนของรหัสโปรแกรม (Source Code) ระบุวิธีการจ้ดตารางการผลิต สร้างส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้เพื่อกรอกข้อมูลนำเข้า และเชื่อมโยงข้อมูลนำเข้าเข้ากับข้อมูลคงที่ เพื่อใช้ในการประมวลผลข้อมูลทั้งหมด และรายงานผลของการจ้ดตารางการผลิต

โครงสร้างส่วนประกอบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับจ้ดตารางการผลิต มีดังต่อไปนี้



รูปที่ 4.3 โครงสร้างส่วนประกอบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับจ้ดตารางการผลิต

ในการจัดการการผลิต มีขั้นตอนการประมวลผลดังรูปที่ 4.4

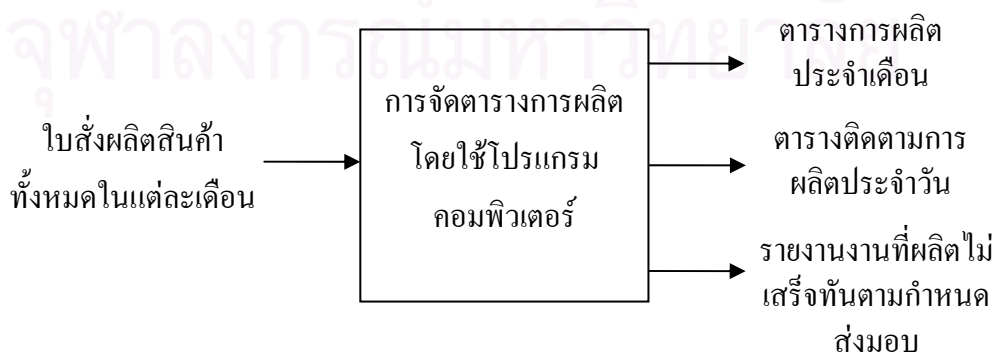


รูปที่ 4.4 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการประมวลผลของการจัดการการผลิต

4.4 การจัดทำโปรแกรมการจัดการการผลิต

ระบบการจัดการการผลิตที่ได้จัดทำขึ้นในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้นำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการทำงาน โดยใช้โปรแกรมจัดการระบบฐานข้อมูล Microsoft Access และใช้โปรแกรม Visual Basic ในการจัดทำระบบการจัดการการผลิต

4.4.1 ขั้นตอนการจัดการการผลิตโดยใช้โปรแกรมการจัดการการผลิต



รูปที่ 4.5 แผนภูมิการจัดการการผลิตโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

ขั้นตอนที่ 1 ส่วนวางแผนการผลิตรับข้อมูลที่ใช้ในการจัดตารางการผลิต ดังนี้

- ส่วนวางแผนการผลิตรับใบสั่งผลิตของสินค้าทั้งหมดในเดือนนั้นๆ จากฝ่ายคลังสินค้า แล้วทำการกำหนดวันส่งมอบสินค้าเอง โดยใช้ช่วงเวลานำ 45 วัน จากวันที่ในใบสั่งผลิต จากนั้นทำการกรอกข้อมูลจากใบสั่งผลิตทั้งหมด ที่ใช้ในการจัดตารางการผลิตลงในโปรแกรมการจัดตารางการผลิต

- **ขั้นตอนที่ 2** ส่วนวางแผนการผลิต ทำการจัดตารางการผลิตด้วยโปรแกรมการจัดตารางการผลิต เพื่อหาตารางการผลิตสินค้าทั้งเดือน ตารางติดตามผลการผลิตรายวัน (Daily Production Report) และรายงานงานที่ผลิตไม่เสร็จทันตามกำหนดส่งมอบ

4.5 การจัดทำระบบฐานข้อมูลของโปรแกรมการจัดตารางการผลิต

การจัดตารางการผลิตนั้น จำเป็นต้องมีระบบฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงนำโปรแกรม Microsoft Access เข้ามาใช้ในการจัดทำระบบฐานข้อมูล

4.5.1 ฐานข้อมูลกลุ่มของผลิตภัณฑ์

Table : tblProductGroup
ProductGroupId
ProductGroupName
ProductGroupDescription

รูปที่ 4.6 แสดง Field ที่อยู่ในตาราง tblProductGroup

Field ProductGroupId : คือรหัสที่ใช้จำแนกกลุ่มของผลิตภัณฑ์ ซึ่งใช้เป็นคีย์หลักของตาราง

Field ProductGroupName : คือชื่อของกลุ่มผลิตภัณฑ์ของบริษัท เช่น ดิสก์เบรก และ ก้ามเบรก

Field ProductGroupDescription: คือคำบรรยายผลิตภัณฑ์

4.5.2 ฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์

Table : tblProduct
ProductId
ProductName
ProductDescription
ProductCode
ProductGroupId
BlankPlateCode
MoldCode
SpecialFeature
MoldSize
CavitySize

รูปที่ 4.7 แสดง Field ที่อยู่ในตาราง tblProduct

Field ProductId	:	คือลำดับของผลิตภัณฑ์ที่มีในฐานข้อมูล ซึ่งใช้เป็นคีย์หลักของตาราง
Field ProductName	:	คือชื่อของผลิตภัณฑ์
Field ProductDescription	:	คือรายละเอียดของผลิตภัณฑ์
Field ProductCode	:	คือรหัสของผลิตภัณฑ์
Field ProductGroupId	:	คือรหัสที่ใช้จำแนกกลุ่มของผลิตภัณฑ์
Field BlankPlateCode	:	คือรหัสของ Blank Plate ที่ใช้
Field MoldCode	:	คือรหัสแม่พิมพ์ที่ใช้
Field SpecialFeature	:	คือลักษณะพิเศษของผลิตภัณฑ์
Field MoldSize	:	คือขนาดของแม่พิมพ์ ซึ่งมีสองขนาดคือเล็ก (Small) และใหญ่ (Large)
Field CavitySize	:	คือจำนวนหลุม (Cavity) ของแม่พิมพ์

4.5.3 ฐานข้อมูลเวลาที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ดิสก์เบรกหนึ่งหน่วย

Table : tblDiskBreakPads
ProductCode
Press
SandBlast_PreformSide
CutDitch
SandBlast_PlateSide
Coating
PaintColor
Sweep
PrintLogo
ClinchGift
Packing

รูปที่ 4.8 แสดง Field ที่อยู่ในตาราง tblDiskBreakPads

Field ProductCode	:	คือรหัสของผลิตภัณฑ์ ซึ่งใช้เป็นคีย์หลักของตาราง
Field Press	:	คือเวลาที่ใช้ในขั้นตอนการอัดขึ้นรูปชิ้นงาน
Field SandBlast_PreformSide	:	คือเวลาที่ใช้ในขั้นตอนการยิงทรายด้านก่อนสารเพื่อ กำจัดครีบส่วนเกิน
Field CutDitch	:	คือเวลาที่ใช้ในขั้นตอนการเซาะร่องก่อนสาร
Field SandBlast_PlateSide	:	คือเวลาที่ใช้ในขั้นตอนการยิงทรายด้าน Blank Plate เพื่อ ทำความสะอาดผิวชิ้นงานก่อนทำสี
Field Coating	:	คือเวลาที่ใช้ในขั้นตอนการเคลือบยางด้านก่อนสาร
Field PaintColor	:	คือเวลาที่ใช้ในขั้นตอนการทำสีชิ้นงาน
Field Sweep	:	คือเวลาที่ใช้ในขั้นตอนการขัดหน้าดิสก์เบรกเพื่อกำจัด ส่วนเกิน
Field PrintLogo	:	คือเวลาที่ใช้ในขั้นตอนการยิงโลโก้บนชิ้นงาน
Field ClinchGift	:	คือเวลาที่ใช้ในขั้นตอนการย้ำก๊ีบบนชิ้นงานบางรุ่น
Field Packing	:	คือเวลาที่ใช้ในขั้นตอนการบรรจุหีบห่อชิ้นงาน

4.5.4 ฐานข้อมูลลูกค้า

Table : tblCustomer
CustomerId
CustomerName
CustomerCode
CustomerComment

รูปที่ 4.9 แสดง Field ที่อยู่ในตาราง tblCustomer

- Field CustomerId : คือลำดับของลูกค้าในฐานข้อมูล ซึ่งใช้เป็นคีย์หลักของตาราง
- Field CustomerName : คือชื่อลูกค้า
- Field CustomerCode : คือรหัสลูกค้า
- Field CustomerComment : คือหมายเหตุเกี่ยวกับลูกค้า

4.5.5 ฐานข้อมูลใบสั่งผลิต

Table : tblOrder
OrderNo
OrderDate
CustomerId
OrderDueDate

รูปที่ 4.10 แสดง Field ที่อยู่ในตาราง tblOrder

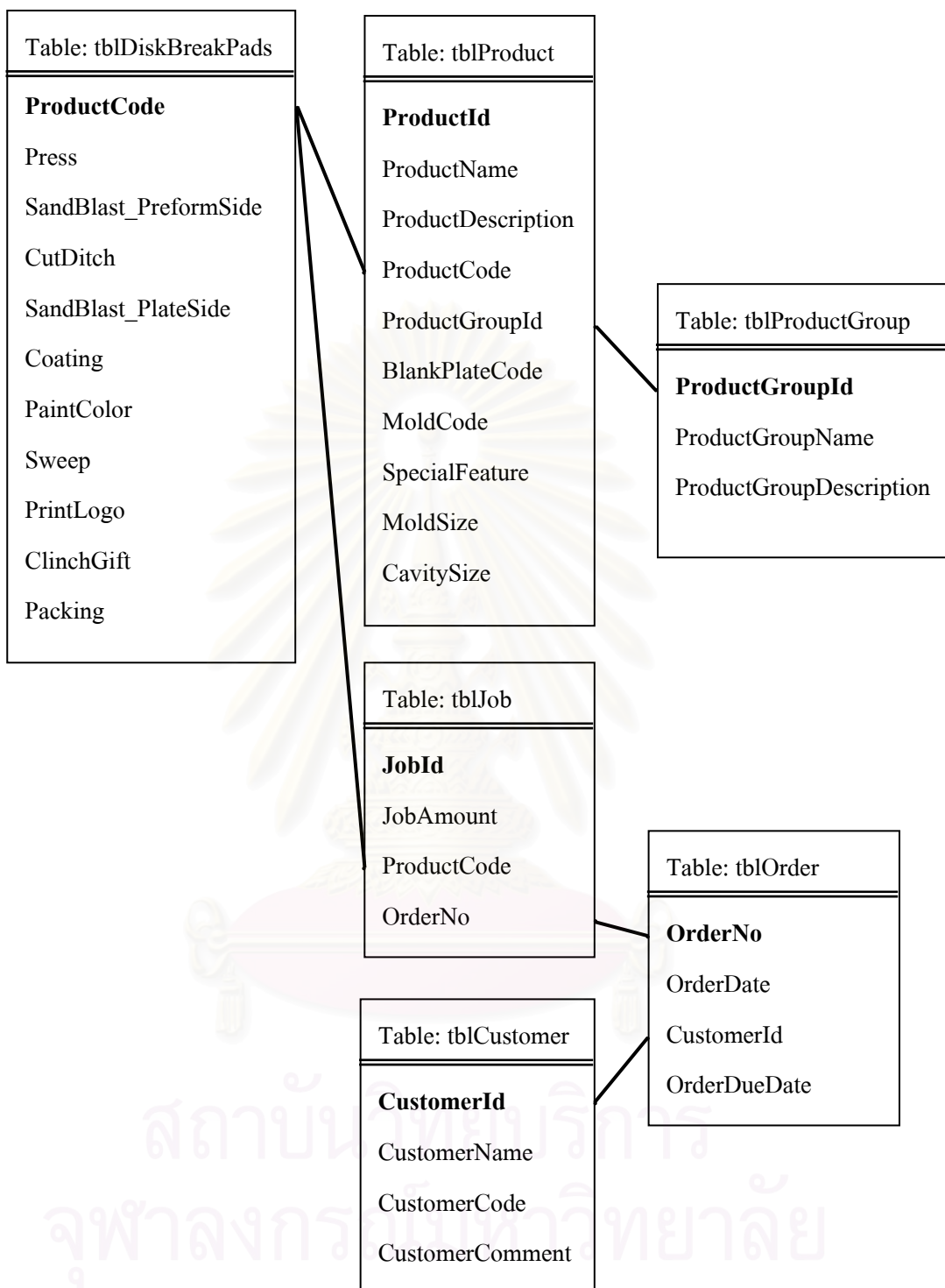
- Field OrderNo : คือเลขที่ใบสั่งผลิตสินค้า ซึ่งใช้เป็นคีย์หลักของตาราง
- Field OrderDate : คือวันที่สั่งผลิต
- Field CustomerID : คือลำดับของลูกค้าในฐานข้อมูล
- Field OrderDueDate : คือกำหนดส่งในใบสั่งการผลิต

4.5.6 ฐานข้อมูลงานที่จัดตาราง

Table : tblJob
JobId
JobAmount
OrderNo
ProductCode

รูปที่ 4.11 แสดง Field ที่อยู่ในตาราง tblJob

- Field JobId : คือรหัสของงานที่จะทำการจัดตารางการผลิต ซึ่งใช้เป็นคีย์หลักของตาราง
- Field JobAmount : คือจำนวนงานที่สั่งผลิต
- Field OrderNo : คือเลขที่ใบสั่งผลิตสินค้า
- Field ProductCode : คือรหัสผลิตภัณฑ์ที่ต้องการผลิต



รูปที่ 4.12 แสดงความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล

4.6 การบันทึกข้อมูลลงในโปรแกรมการจัดตารางการผลิต

ในการจัดตารางการผลิตจำเป็นที่จะต้องมีการเก็บข้อมูลในหลายๆส่วนด้วยกัน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องแบ่งรูปแบบของข้อมูลออกเป็นหลายๆส่วนๆ เพื่อที่จะได้มีการควบคุมและสามารถปรับเปลี่ยนตารางการผลิตได้เมื่อเกิดเหตุจำเป็น ข้อมูลต่างๆเหล่านี้ได้จากการเก็บข้อมูลสินค้าที่เคยมีการผลิต และคำสั่งซื้อของลูกค้า

ข้อมูลที่บันทึกลงในโปรแกรมการจัดตารางการผลิตแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังต่อไปนี้

4.5.1 ข้อมูลหลัก

เป็นข้อมูลรายละเอียดพื้นฐานทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและสินค้า ซึ่งจำเป็นในการจัดตารางการผลิต โดยจะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยในการคำนวณและประมวลผลเพื่อให้ได้ตารางการผลิตออกมา

ดังนั้นก่อนที่จะใช้งานโปรแกรมการจัดตารางการผลิต จึงควรตรวจสอบข้อมูลหลักให้เรียบร้อยก่อน ซึ่งควรตรวจสอบรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ตรวจสอบกระบวนการผลิตว่ามีข้อมูลครบถ้วนหรือไม่ ถ้าไม่ครบถ้วนต้องใส่ให้ครบถ้วนเสียก่อน
2. ตรวจสอบข้อมูลสินค้าว่ามีข้อมูลครบถ้วนหรือไม่ ถ้าไม่ครบหรือมีสินค้าใหม่ต้องบันทึกรายละเอียดสินค้าให้ครบถ้วน โดยบันทึกรายละเอียดดังนี้

2.1 ข้อมูลสินค้า

- รหัสสินค้าและชื่อสินค้า

2.2 กระบวนการผลิตของสินค้า

- ลำดับและชื่อกระบวนการผลิต
- เวลาการผลิตต่อหน่วย
- แม่พิมพ์ที่ใช้ และจำนวนแม่พิมพ์
- ขนาด และจำนวนหลุม (Cavity) ของแม่พิมพ์

4.5.2 ข้อมูลดำเนินการ

เมื่อตรวจสอบและบันทึกข้อมูลหลักเรียบร้อยแล้ว จึงบันทึกข้อมูลในส่วนของข้อมูลดำเนินงาน ซึ่งก็คือ ใบสั่งผลิต

ข้อมูลใบสั่งผลิต

- เลขที่ใบสั่งผลิต
- วันที่รับคำสั่ง
- สินค้าที่สั่ง
- จำนวนสินค้าที่สั่ง
- กำหนดส่ง

4.5.3 ข้อมูลบันทึกการจัดลำดับการผลิต

เป็นข้อมูลที่ใช้ในการประมวลผลเพื่อให้ได้ตารางการผลิต ซึ่งประกอบด้วย

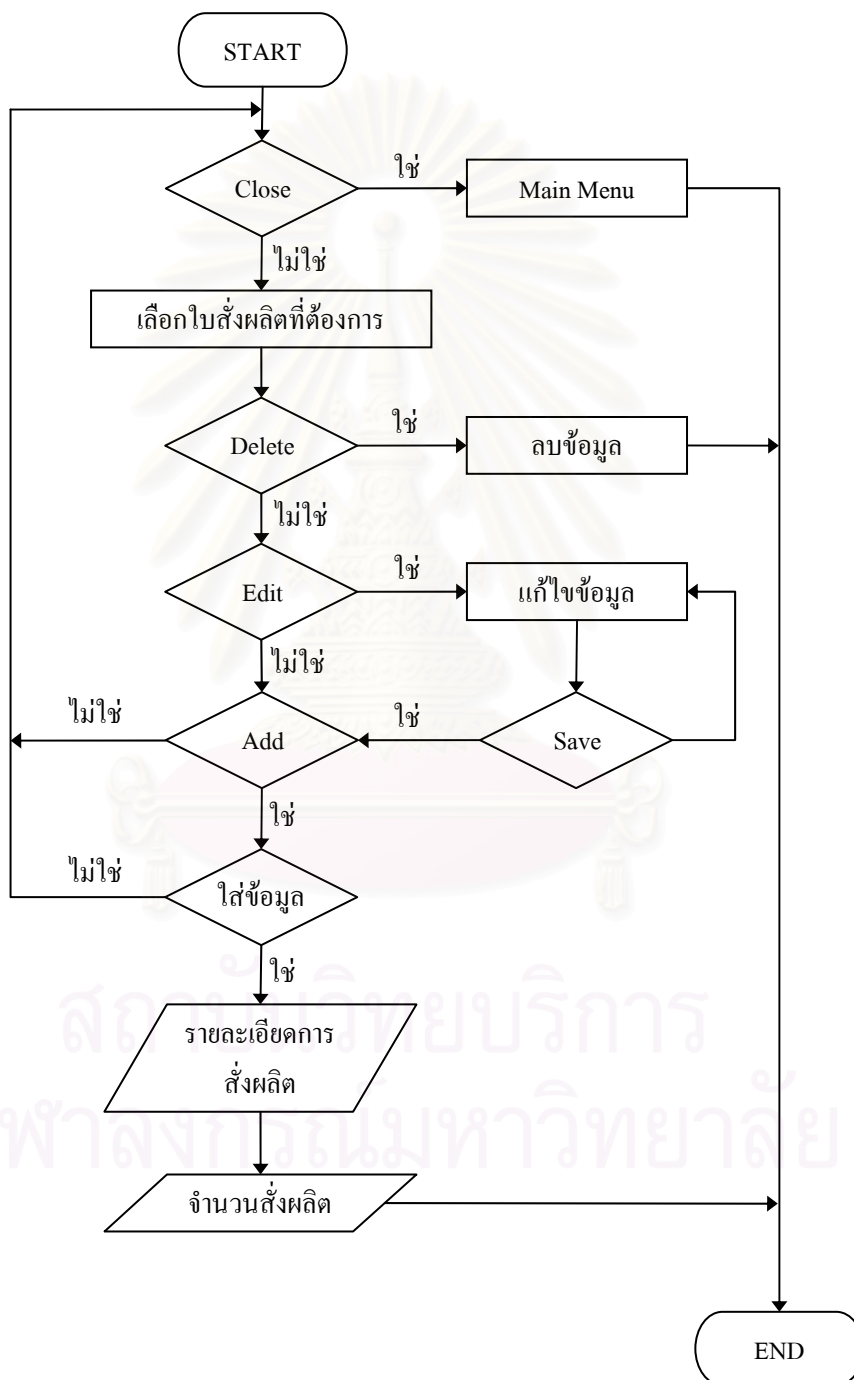
- วันและเวลาเริ่มผลิตของแต่ละกระบวนการ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

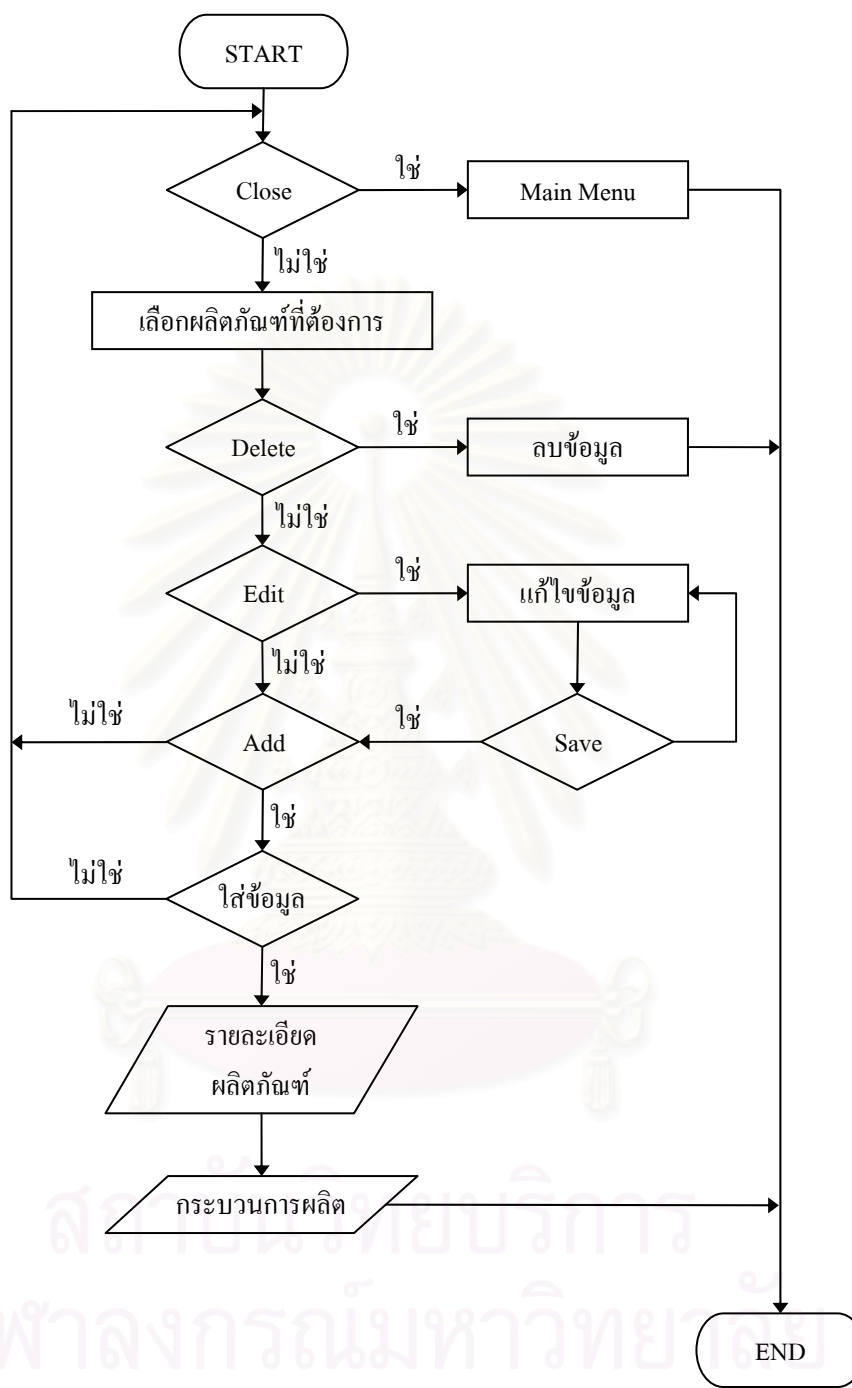
4.7 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

เมื่อเข้าสู่โปรแกรมการจัดการรายการผลิต จะมีขั้นตอนการทำงานแสดงดังรูปที่ 4.12 ถึง

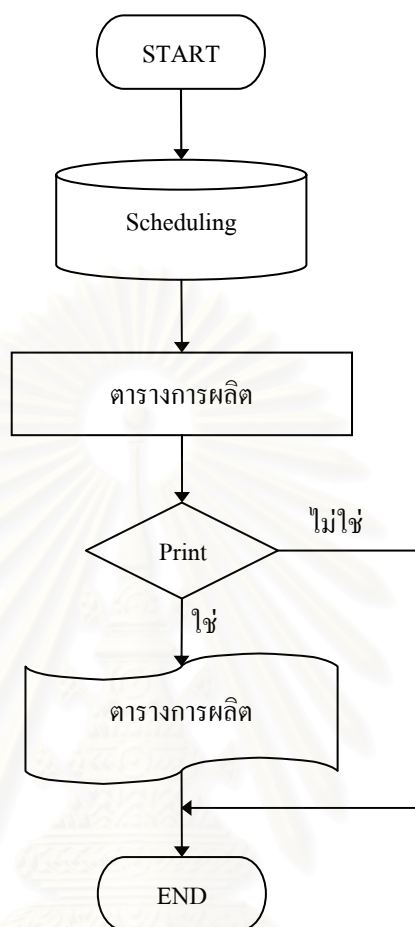
4.14



รูปที่ 4.13 แสดงแผนภูมิการไหลของใบสั่งผลิต

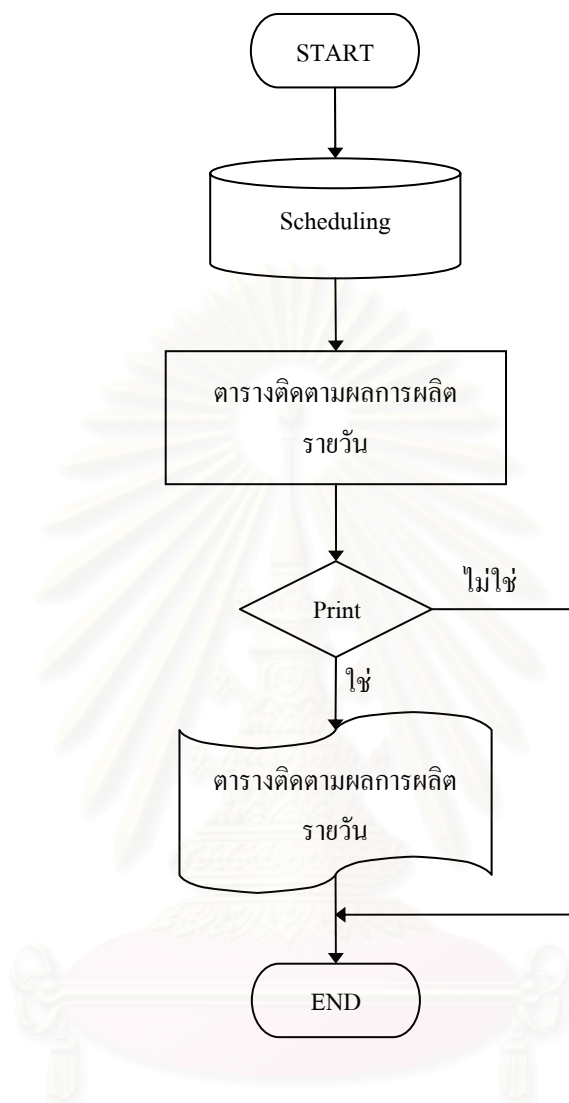


รูปที่ 4.14 แสดงแผนภูมิการไหลของผลิตภัณฑ์



รูปที่ 4.15 แสดงแผนภูมิการไหลของตารางการผลิต

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.16 แสดงแผนภูมิการไหลของตารางติดตามผลการผลิตรายวัน

4.8 ผลการสร้างโปรแกรมการจัดตารางการผลิต

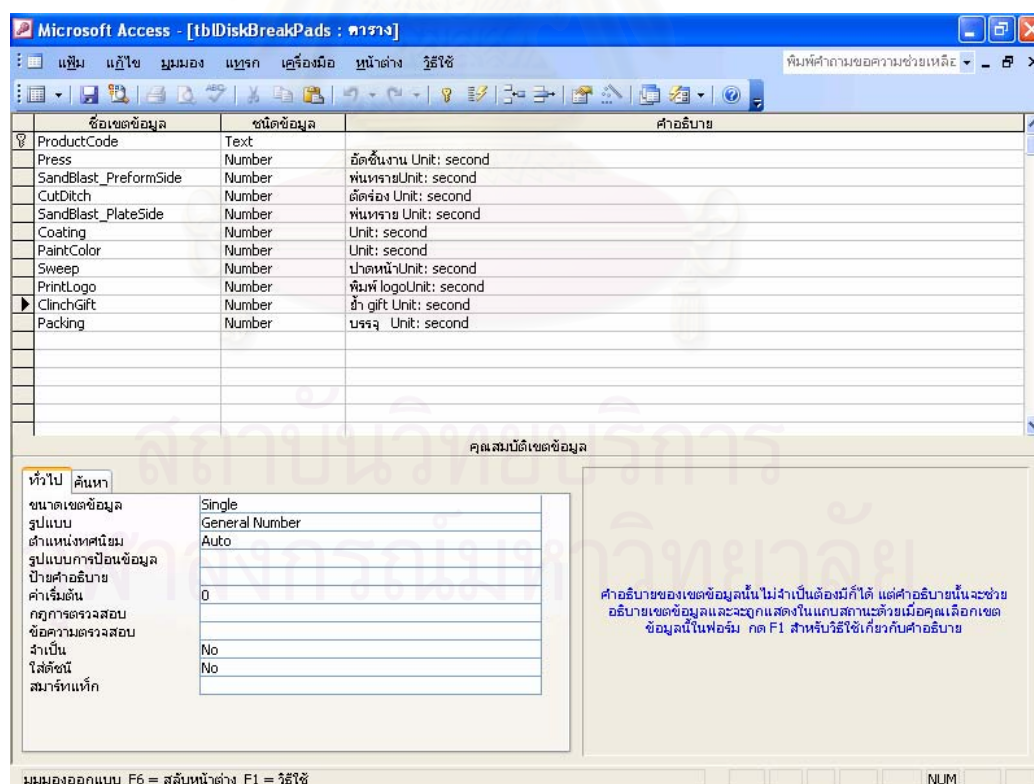
ในการสร้างโปรแกรมการจัดตารางการผลิตนั้น ต้องทำการระบุรายละเอียดในส่วนต่างๆ ของโปรแกรมการจัดตารางการผลิต ซึ่งประกอบด้วยโครงสร้างของโปรแกรม องค์ประกอบของโปรแกรม และข้อจำกัดต่างๆในการใช้โปรแกรม

4.8.1 องค์ประกอบของโปรแกรมการจัดตารางการผลิต

องค์ประกอบ ของโปรแกรมการจัดตารางการผลิตนั้น สามารถจัดแบ่งออกได้ ดังนี้

1) ส่วนของฐานข้อมูลจำเพาะของโรงงานตัวอย่าง

ส่วนนี้เป็นส่วนที่ใช้เก็บข้อมูลหลักที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ได้แก่ข้อมูลสถานีงานที่ใช้ในการผลิต ซึ่งมีโอกาสในการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก ดังนั้นจึงทำการเก็บข้อมูลส่วนนี้ลงในฐานข้อมูลหลัก โดยไม่มีส่วนติดต่อกับผู้ใช้ทางหน้าจอโปรแกรมโดยตรง ถ้าจะทำการเปลี่ยนแปลงฐานข้อมูลส่วนนี้ ต้องเข้าไปในทำในฐานข้อมูลที่เชื่อมโยงกับโปรแกรม Microsoft Access

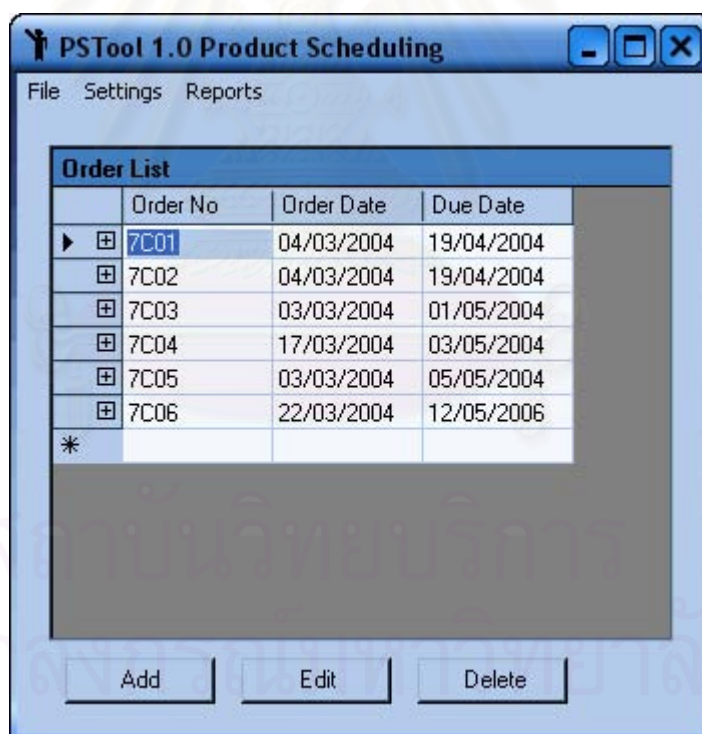


รูปที่ 4.17 แสดงส่วนของฐานข้อมูลสถานีงานที่ใช้ในการผลิต

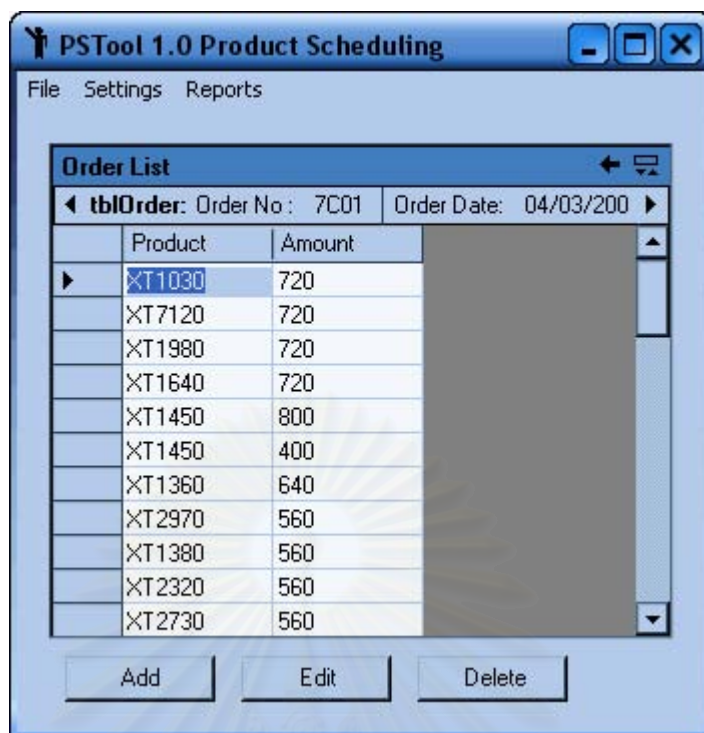
2) ส่วนข้อมูลหลักที่ใช้ในการจัดตารางการผลิต

ส่วนนี้เป็นส่วนที่ใช้เก็บข้อมูลหลักที่จำเป็นต่อการจัดตารางการผลิต ซึ่งเป็นข้อมูลที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ประกอบด้วย ข้อมูลคำสั่งซื้อในรอบที่จะจัดตารางการผลิตซึ่งจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงทุกครั้งที่มีการจัดตารางการผลิต รหัสสินค้าที่เคยมีการผลิตรวมทั้งส่วนของการสรุปผลการจัดตารางการผลิต

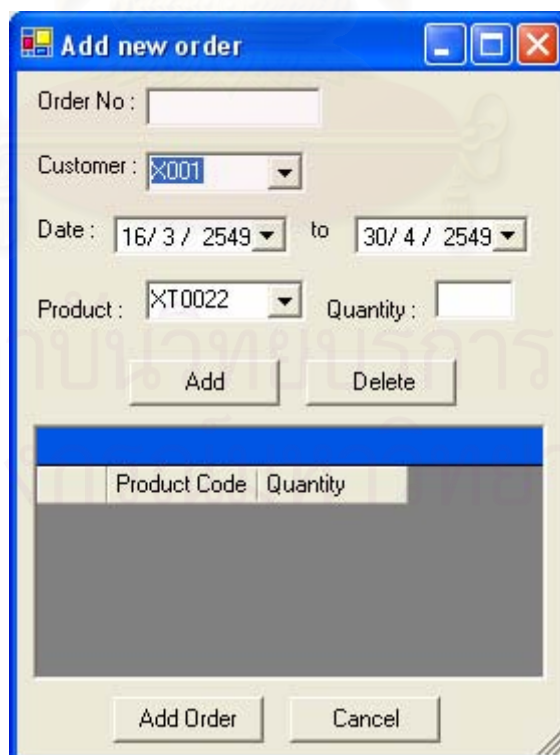
- ส่วนของคำสั่งซื้อ ประกอบด้วยการกรอกข้อมูลเลขที่คำสั่งซื้อ (Order No.) วันที่สั่งซื้อ (Order Date) กำหนดส่งมอบ (Due Date) รหัสของผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิต (Product Code) และปริมาณผลิต (Quantity) ซึ่งสามารถเพิ่มเติมแก้ไข และลบคำสั่งซื้อที่มีอยู่ได้ ดังรูปที่ 4.16 ถึง 4.19



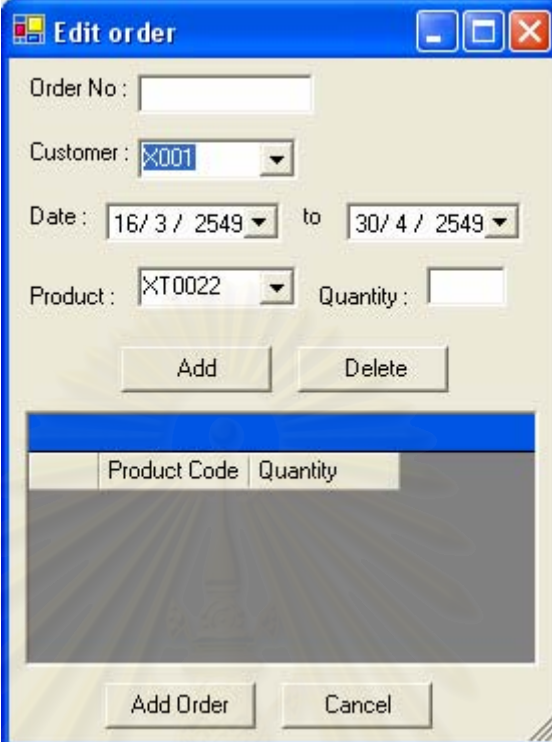
รูปที่ 4.18 รูปแสดงส่วนของคำสั่งซื้อ



รูปที่ 4.19 รูปแสดงงานในส่วนของคำสั่งซื้อ



รูปที่ 4.20 รูปแสดงส่วนของการเพิ่มรายการคำสั่งซื้อ



Order No :

Customer :

Date : to

Product : Quantity :

Product Code	Quantity
--------------	----------

รูปที่ 4.21 รูปแสดงส่วนของการแก้ไขรายการคำสั่งซื้อ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- ส่วนของรหัสสินค้า เป็นข้อมูลสินค้าที่เคยผลิตของบริษัท ประกอบด้วยการกรอกข้อมูลรหัสของผลิตภัณฑ์ (Product Code) รหัสของ Blank Plate ที่ใช้ (Blank Plate Code) แม่พิมพ์ที่ใช้ (Mold Code) ขนาดของแม่พิมพ์ (Mold Size) และจำนวนหลุมของแม่พิมพ์ (Mold Cavity) ซึ่งสามารถเพิ่มเติม แก้ไข และลบรายการผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการได้ ดังรูปที่ 4.22

All product list					
	Code	Name	Plate Code	Mole Code	Mole S
▶	XT9029	(null)	B189/189-1	CM189	Small
	XT9028	(null)	B076	CM076	Large
	XT9027	(null)	B210	CM210	Small
	XT8900	(null)	B046	CM046A	Small

รูปที่ 4.22 รูปแสดงส่วนของรหัสสินค้า

- ส่วนของประเภทของผลิตภัณฑ์ เป็นข้อมูลประเภทของผลิตภัณฑ์ที่มีของบริษัท ซึ่งสามารถเพิ่มเติม แก้ไข และลบประเภทผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการได้ ดังรูปที่ 4.23 แต่ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาเฉพาะผลิตภัณฑ์ประเภทดิสก์เบรก (Disc Brake Pads) เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์หลักของบริษัท

Settings

Customer | Product | Product Group

Product Group : Disc Break Pads

Description :

Add Edit Delete

All product group list

	Name	Description
▶	Disc Break P	(null)
	Brake Shoes	(null)
	Clutch Facing	(null)
*		

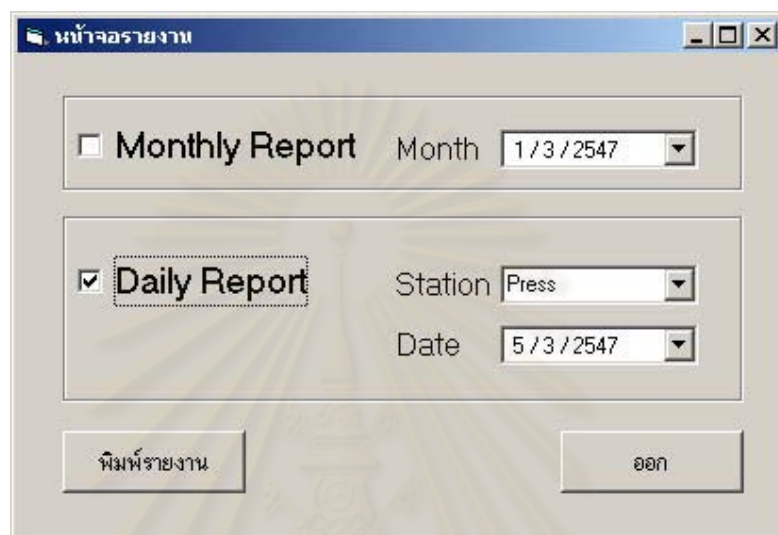
Ok Cancel Apply

รูปที่ 4.23 รูปแสดงส่วนของประเภทของผลิตภัณฑ์

สภามหาวิทยาลัยราชภัฏ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3) ส่วนการติดต่อกับผู้ใช้งานด้วยการออกรายงาน

ส่วนนี้เป็นส่วนที่ใช้ออกรายงานการจัดการการผลิต ซึ่งประกอบด้วย ตารางการผลิตประจำเดือน และตารางติดตามการผลิตประจำวัน (Daily Production Report)



หน้าจอรายงาน

Monthly Report Month: 1/3/2547

Daily Report Station: Press Date: 5/3/2547

พิมพ์รายงาน ออก

รูปที่ 4.24 รูปแสดงส่วนที่ใช้ออกรายงานการจัดการการผลิต

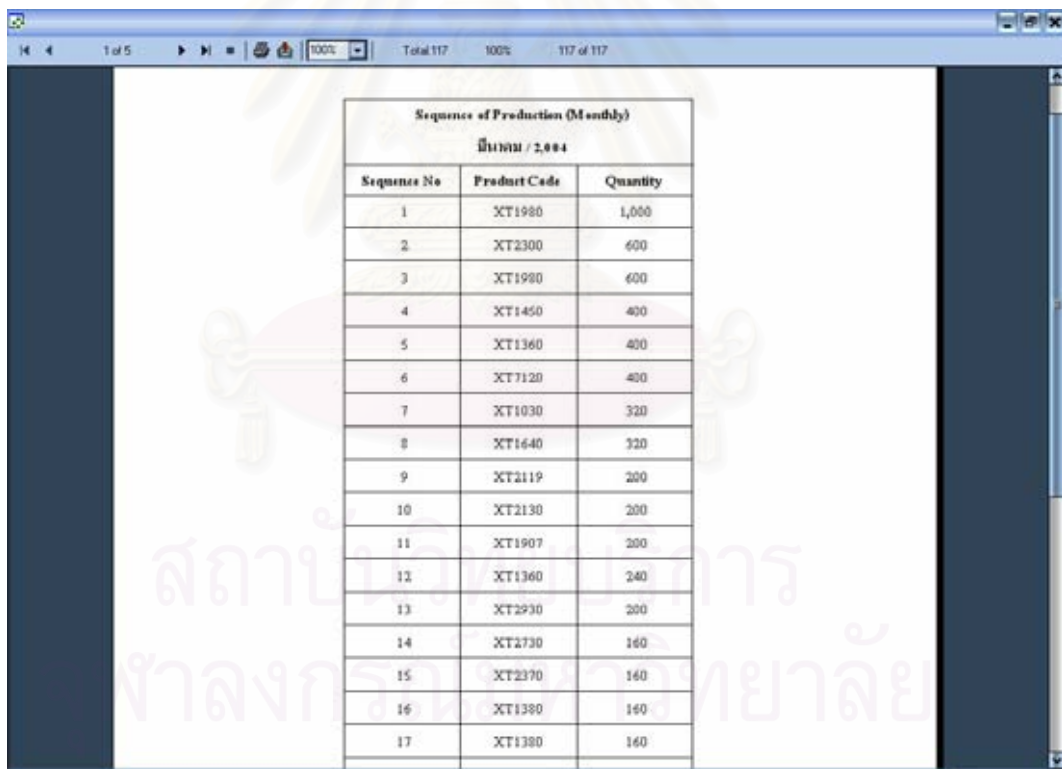
บทที่ 5

ผลจากการใช้งานของระบบการจัดตารางการผลิต

เมื่อได้นำโปรแกรมการจัดตารางการผลิต มาใช้กับการจัดตารางการผลิตของโรงงาน จะได้ตารางการผลิตประจำเดือน และรายงานติดตามการผลิตรายวัน จากการใช้งานโปรแกรมการจัดตารางการผลิตกับข้อมูลการผลิตในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2547 แล้วเปรียบเทียบกับข้อมูลก่อนใช้งานโปรแกรมการจัดตารางการผลิต ได้ผลการใช้งานดังนี้

5.1 ผลที่ได้จากโปรแกรมการจัดตารางการผลิต

5.1.1 รายการการจัดตารางการผลิตประจำเดือน



Sequence of Production (Monthly)		
มีนาคม / 2,004		
Sequence No	Product Code	Quantity
1	XT1980	1,000
2	XT2300	600
3	XT1980	600
4	XT1450	400
5	XT1360	400
6	XT7120	400
7	XT1030	320
8	XT1640	320
9	XT2119	200
10	XT2130	200
11	XT1907	200
12	XT1360	240
13	XT2930	200
14	XT2730	160
15	XT2370	160
16	XT1380	160
17	XT1380	160

รูปที่ 5.1 แสดงหน้าจอผลการจัดตารางการผลิตประจำเดือนที่ได้จากโปรแกรม

ตารางที่ 5.1 แสดงผลการจัดตารางการผลิตประจำเดือน มี.ค. 2546

Sequence of Production (Monthly)		
Sequence of Production		
Month: Mar/2004	Date: 5/Mar/2004	Revision # 1
Sequence No.	Product Code	Quantity
1	XT1980	1000
2	XT2300	600
3	XT1980	600
4	XT1450	400
5	XT1360	400
6	XT7120	400
7	XT1030	320
8	XT1640	320
9	XT2119	200
10	XT2130	200
11	XT1907	200
12	XT1360	240
13	XT2930	200
14	XT2730	160
15	XT2370	160
16	XT1380	160
17	XT1380	160
18	XT8492	160
19	XT1880	160
20	XT4340	160
21	XT4620	160
22	XT4210	160
23	XT4640	160
24	XT7120	160
25	XT2970	160
26	XT1640	160
27	XT2970	160
28	XT3360	160
29	XT1270	160
30	XT1450	120
31	XT1308	120
32	XT1850	80
33	XT2730	80
34	XT2300	80
35	XT1450	80
36	XT2320	80
37	XT8890	80
38	XT7430	80
39	XT1830	80
40	XT1685	80
41	XT2150	80
42	XT1710	80
43	XT7430	80
44	XT7380	80
45	XT1870	80
46	XT2000	80
47	XT1880	80
48	XT7440	80
49	XT1615	80
50	XT1860	80
51	XT2590	80
52	XT1490	80
53	XT2500	80
54	XT1308	80
55	XT1310	80
56	XT2290	80
57	XT8900	80
58	XT1625	80
59	XT8900	80

ตารางที่ 5.1 แสดงผลการจัดตารางการผลิตประจำเดือน มี.ค. 46 (ต่อ)

Sequence of Production		
Month: Mar/2004	Date: 5/Mar/2004	Revision # 1
Sequence No.	Product Code	Quantity
60	XT1480	80
61	XT7659	80
62	XT7671	80
63	XT1580	60
64	XT2090	60
65	XT2029	60
66	XT4310	40
67	XT1910	40
68	XT2321	40
69	XT2920	40
70	XT4300	40
71	XT1530	40
72	XT1175	40
73	XT2500	40
74	XT2029	40
75	XT4330	40
76	XT1615	40
77	XT1556	40
78	XT2530	40
79	XT1410	40
80	XT8490	40
81	XT1575	40
82	XT1445	40
83	XT4000	40
84	XT1100	40
85	XT1480	40
86	XT1539	32
87	XT4020	20
88	XT1980	2000
89	XT1980	600
90	XT1030	400
91	XT1180	400
92	XT1450	320
93	XT1630	200
94	XT1530	200
95	XT1360	160
96	XT1640	160
97	XT7700	160
98	XT1696	160
99	XT1308	120
100	XT2730	80
101	XT2150	80
102	XT1710	80
103	XT7380	80
104	XT2500	80
105	XT1500	40
106	XT1575	40
107	XT1980	600
108	XT1030	600
109	XT7120	600
110	XT2930	600
111	XT4000	480
112	XT1308	400
113	XT1880	320
114	XT1980	1400
115	XT4070	800
116	XT1690	400
117	XT1308	400

5.1.2 ตารางติดตามผลการผลิตรายวัน (Daily Production Report)

Sequence of Production (Daily)					
Station : Press			Date : 5/3/2,004		
Sequence No	Product Code	Start Time	Stop Time	Quantity	Actual Quantity
1	XT1980	8:30	11:18	410	420
2	XT1360	8:30	9:30	200	200
3	XT1640	8:30	14:54	320	320
4	XT2119	9:30	14:30	200	200
5	XT2130 c	9:30	16:30	140	140
6	XT1907 c	9:30	16:30	140	140
7	XT1360	9:30	10:42	240	240
8	XT2930	9:30	14:18	200	204

รูปที่ 5.2 แสดงหน้าจอตารางติดตามผลการผลิตประจำวันที่ได้จากโปรแกรมในสถานีนงานเพชร

Sequence of Production (Daily)					
Station : Sand Blast(Preform side)			Date : 5/3/2,004		
Sequence No	Product Code	Start Time	Stop Time	Quantity	Actual Quantity
1	XT1980	11:18	11:44	410	420
2	XT1360	9:30	9:43	200	200
3	XT1640	14:54	15:14	320	320
4	XT2119	14:31	14:44	200	200
5	XT1360	10:44	10:59	240	240
6	XT2930	14:18	14:31	200	204
7	XT2730	12:54	13:03	160	160
8	XT2370	13:54	14:03	160	160

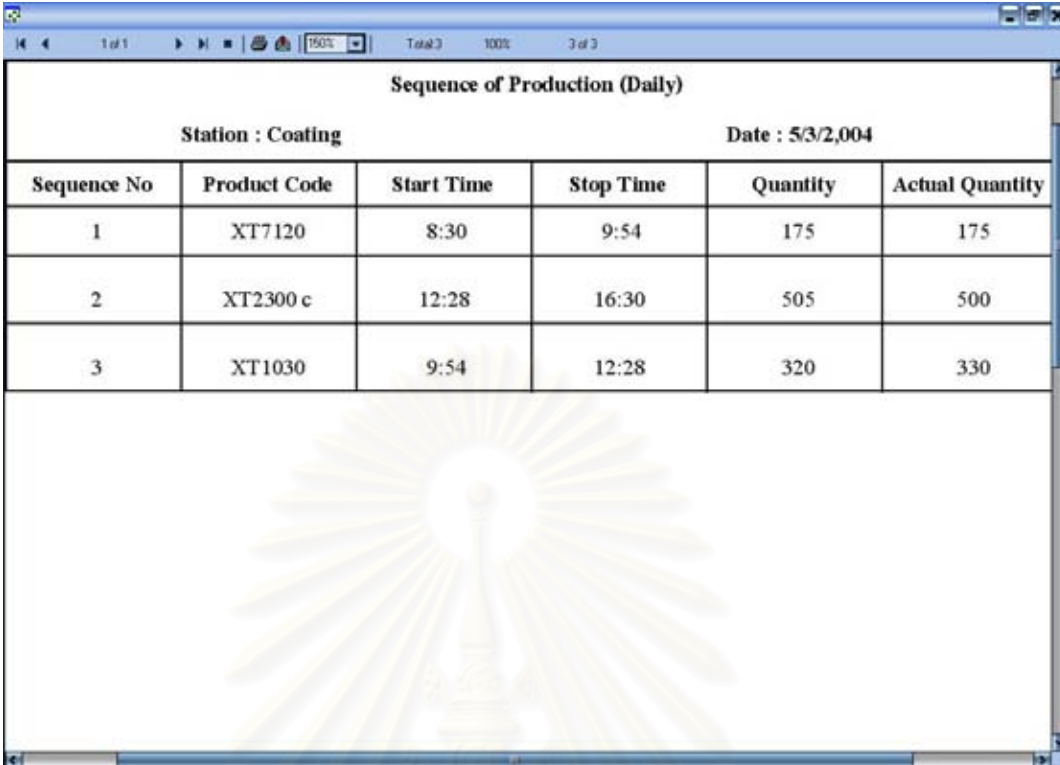
รูปที่ 5.3 แสดงหน้าจอตารางติดตามผลการผลิตประจำวันที่ได้จากโปรแกรมในสถานีนงานพันทราย
ด้านก้อนสาร

Sequence of Production (Daily)					
Station : Groove			Date : 5/3/2,004		
Sequence No	Product Code	Start Time	Stop Time	Quantity	Actual Quantity
1	XT2300	8:30	9:10	200	200
2	XT1030	9:10	9:33	120	120
3	XT1980	11:45	13:04	410	420
4	XT1360	9:43	10:23	200	200
5	XT2119	15:14	15:54	200	200
6	XT1360	10:59	11:45	240	240
7	XT2930	14:34	15:14	200	204
8	XT2730	13:04	13:35	160	160

รูปที่ 5.4 แสดงหน้าจอตารางติดตามผลการผลิตประจำวันที่ได้จากโปรแกรมในสถานีงานเซาะร่อง

Sequence of Production (Daily)					
Station : Sand Blast(Plate side)			Date : 5/3/2,004		
Sequence No	Product Code	Start Time	Stop Time	Quantity	Actual Quantity
1	XT2300	9:10	9:47	600	200
2	XT1030	8:52	9:17	320	330
3	XT2300	9:47	10:00	200	200
4	XT1030	10:00	10:08	120	120
5	XT1980	13:04	13:30	410	420
6	XT1360	10:08	10:21	200	200
7	XT2119	15:54	16:07	200	200
8	XT1360	11:45	12:00	240	240

รูปที่ 5.5 แสดงหน้าจอตารางติดตามผลการผลิตประจำวันที่ได้จากโปรแกรมในสถานีงานพ่นทราย ด้าน Blank Plate

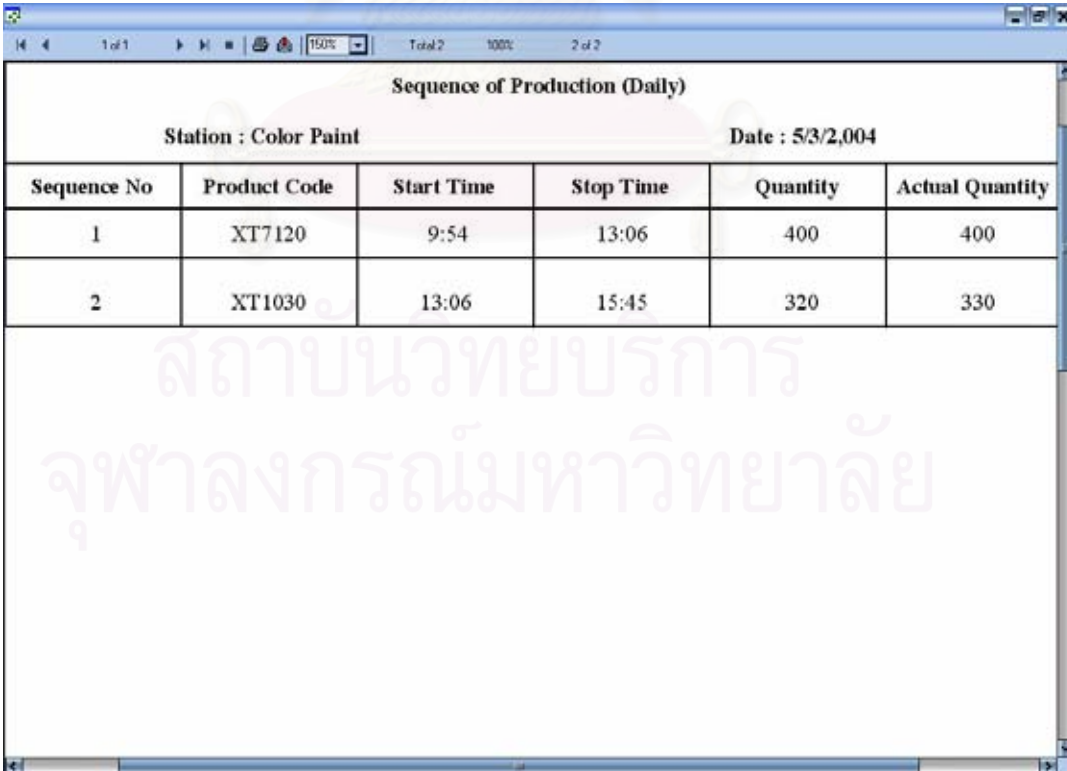


Sequence of Production (Daily)

Station : Coating **Date : 5/3/2004**

Sequence No	Product Code	Start Time	Stop Time	Quantity	Actual Quantity
1	XT7120	8:30	9:54	175	175
2	XT2300 c	12:28	16:30	505	500
3	XT1030	9:54	12:28	320	330

รูปที่ 5.6 แสดงหน้าจอตารางติดตามผลการผลิตประจำวันที่ได้จากโปรแกรมในสถานงานเคลื่อนยาง



Sequence of Production (Daily)

Station : Color Paint **Date : 5/3/2004**

Sequence No	Product Code	Start Time	Stop Time	Quantity	Actual Quantity
1	XT7120	9:54	13:06	400	400
2	XT1030	13:06	15:45	320	330

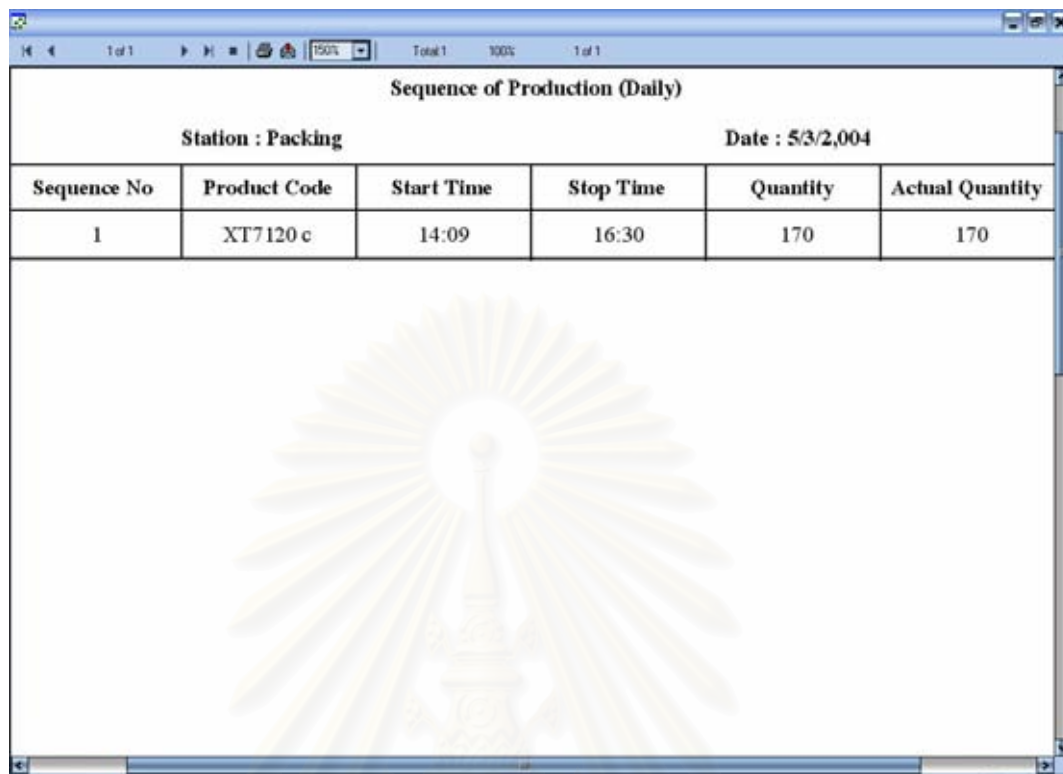
รูปที่ 5.7 แสดงหน้าจอตารางติดตามผลการผลิตประจำวันที่ได้จากโปรแกรมในสถานงานทำสี

Sequence of Production (Daily)					
Station : Facing			Date : 5/3/2,004		
Sequence No	Product Code	Start Time	Stop Time	Quantity	Actual Quantity
1	XT7120	13:06	13:49	400	400
2	XT1030	15:45	14:20	320	330

รูปที่ 5.8 แสดงหน้าจอตารางติดตามผลการผลิตประจำวันที่ได้จากโปรแกรมในสถานีงานปาดหน้า

Sequence of Production (Daily)					
Station : Logo Print			Date : 5/3/2,004		
Sequence No	Product Code	Start Time	Stop Time	Quantity	Actual Quantity
1	XT7120	13:49	14:09	400	400

รูปที่ 5.9 แสดงหน้าจอตารางติดตามผลการผลิตประจำวันที่ได้จากโปรแกรมในสถานีงานพิมพ์โลโก้



Sequence of Production (Daily)					
Station : Packing			Date : 5/3/2,004		
Sequence No	Product Code	Start Time	Stop Time	Quantity	Actual Quantity
1	XT7120 c	14:09	16:30	170	170

รูปที่ 5.10 แสดงหน้าจอตารางติดตามผลการผลิตประจำวันที่ได้จากโปรแกรมในสถานีนงานบรรจุ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2 การเปรียบเทียบผลการดำเนินงานก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง

5.2.1 ด้านการจัดการฐานข้อมูล

ทำการเปรียบเทียบระบบการจัดการกับฐานข้อมูลที่จำเป็นกับการจัดตารางการผลิตของระบบใหม่กับระบบเดิมได้ดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 เปรียบเทียบระบบการจัดการกับฐานข้อมูลของระบบใหม่กับระบบเดิม

ระบบการจัดการฐานข้อมูลของระบบใหม่	ระบบการจัดการฐานข้อมูลของระบบเดิม
1. มีการเก็บไว้ในรูปแฟ้มข้อมูลมาตรฐาน นั่นคือ ฐานข้อมูล Microsoft Access	1. บันทึกและรวบรวมในเอกสาร Excel และแฟ้มเอกสารกระดาษ
2. เป็นศูนย์รวมข้อมูลทั้งหมดและจัดเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลเดียว	2. ข้อมูลไม่ครบถ้วนหรือซ้ำซ้อน มีเอกสารหลายชุดและไม่ตรงกัน
3. สามารถออกรายงานเพื่อการทบทวนตรวจสอบได้	3. การทบทวนตรวจสอบต้องค้นหาจากเอกสาร Excel และแฟ้มเอกสารกระดาษ

5.2.2 ด้านการใช้งานของเครื่องจักร มีรายละเอียดดังนี้

5.2.2.1 การใช้งานเครื่องจักรเพิ่มขึ้น เนื่องจากมีการจัดตารางการผลิตที่เป็นระบบ ส่งผลให้สามารถลดเวลาที่เครื่องจักรว่างงานลงได้ ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต

5.2.3 ด้านการดำเนินงาน มีรายละเอียดดังนี้

5.2.3.1 เป็นการแบ่งเบาภาระของผู้รับผิดชอบด้านการวางแผนการผลิต ทำให้สามารถจัดตารางการผลิตได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยที่จากเดิมผู้วางแผนการผลิตซึ่งทำการวางแผนด้วยมือ ซึ่งต้องใช้เวลาในการกรอกข้อมูลคำสั่งซื้อลงในตาราง Microsoft Excel จะใช้เวลาในการจัดตารางการผลิตเฉลี่ย 1 ชั่วโมง ต่อหนึ่งใบสั่งผลิต ซึ่งในแต่ละเดือนจะมีใบสั่งผลิตเป็นจำนวนมาก ยกตัวอย่างเช่น จากข้อมูลในเดือนมีนาคม และ สิงหาคม พ.ศ. 2547 ที่ผู้วิจัยได้นำมาทดลองใช้กับโปรแกรมการจัดตารางการผลิตนั้น เดือนมีนาคมมีใบสั่งผลิตทั้งสิ้น 6 ใบ ทำให้

ใช้เวลาในการจัดตารางการผลิตไปทั้งสิ้น 6 ชั่วโมง รวมกับเวลาที่ใช้ในการกรอกข้อมูลคำสั่งซื้อ 2 ชั่วโมง ทำให้ใช้เวลาในการจัดตารางการผลิตไปทั้งสิ้น 8 ชั่วโมง แต่จากการใช้โปรแกรมการจัดตารางการผลิต ได้ใช้เวลาในการกรอกข้อมูลคำสั่งซื้อ 2 ชั่วโมง ใช้เวลาในการประมวลผลตารางการผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 0.5 ชั่วโมง ทำให้ใช้เวลาในการจัดตารางการผลิตทั้งสิ้น 2.5 ชั่วโมง ซึ่งจะเห็นได้อย่างชัดเจนว่าสามารถใช้เวลาลดลงได้เฉลี่ย 68.75 %

5.2.3.2 ได้มีรายงานความก้าวหน้าในการผลิตที่น่าเชื่อถือยิ่งขึ้น ทำให้สามารถติดตามผลการผลิตเพื่อเป็นข้อมูลในกรณีที่เกิดการปรับเปลี่ยนแผนการผลิต

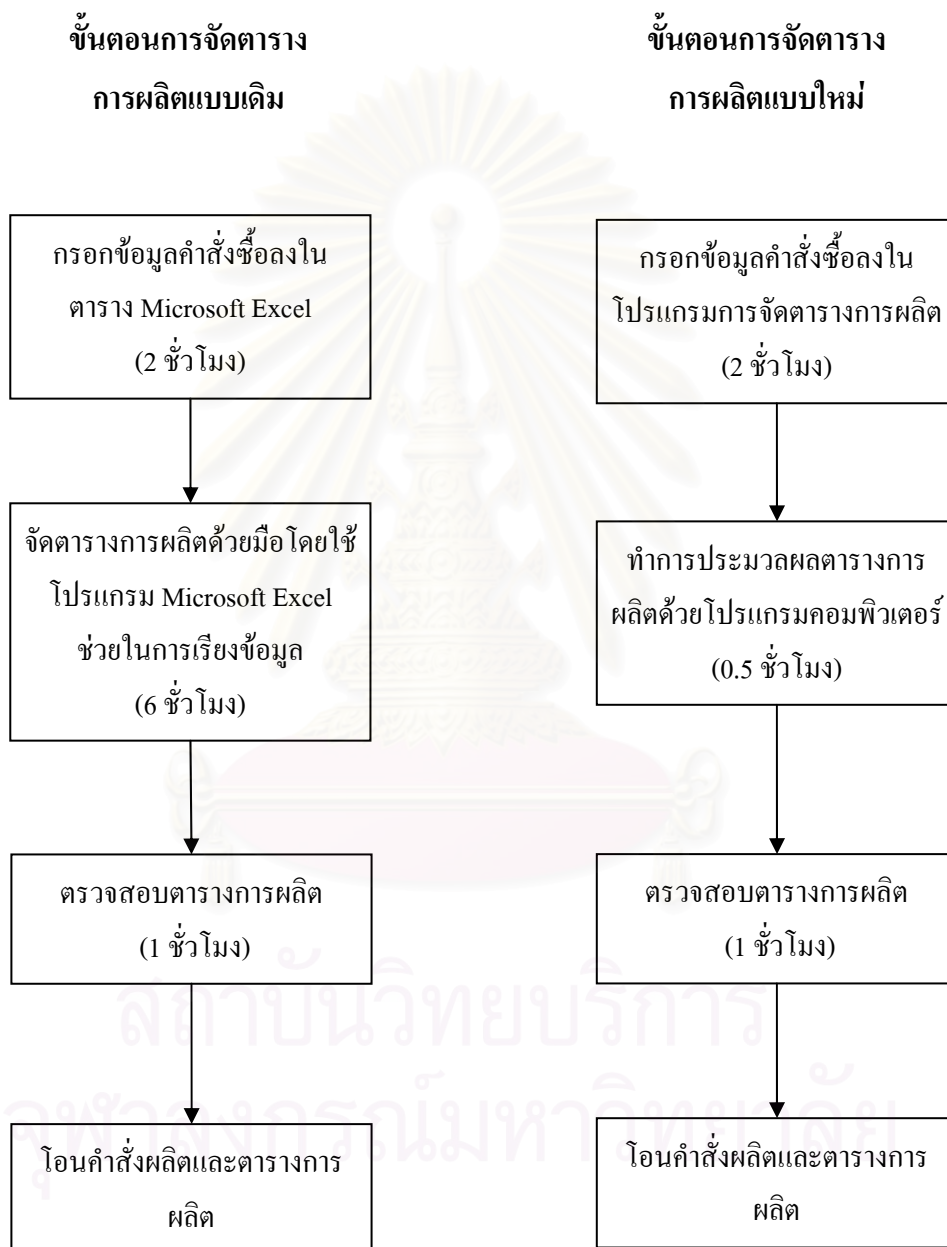
5.2.3.3 ลดการผลิตงานที่เสร็จไม่ทันตามกำหนดส่งมอบ โดยที่จากเดิมข้อมูลการส่งมอบสินค้าประจำเดือนมีนาคม พ.ศ. 2547 มีงานทั้งสิ้น 6 ใบสั่งผลิต ส่งไม่ทันตามกำหนด 2 ใบสั่งผลิต คิดเป็น 33.33% ภายหลังการปรับปรุง สามารถส่งมอบงานได้ทันตามใบสั่งผลิตเป็นจำนวน 5 ใบสั่งผลิต คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ส่งมอบไม่ทัน 16.67% ลดลง 49.985%

ตารางที่ 5.3 เปรียบเทียบผลการทำงานของโปรแกรมที่นำเสนอกับวิธีจัดตารางการผลิตแบบเดิม

หัวข้อ	การจัดตารางการผลิตด้วยโปรแกรมที่นำเสนอ	การจัดตารางการผลิตด้วยวิธีเดิม
1. ประสิทธิภาพของการผลิต		
1.1) เปอร์เซ็นต์การส่งมอบงานล่าช้า	เปอร์เซ็นต์การส่งมอบงานล่าช้า มีค่าเท่ากับ 16.67 %	เปอร์เซ็นต์การส่งมอบงานล่าช้า มีค่าเท่ากับ 33.33 %
1.2) ชั่วโมงการทำงานล่วงเวลา	ชั่วโมงการทำงานล่วงเวลา มีค่าเท่ากับ 24 ชั่วโมง	ชั่วโมงการทำงานล่วงเวลา มีค่าเท่ากับ 36 ชั่วโมง
2. เวลาในการจัดตารางการผลิต	ประมาณ 8 ชั่วโมง	ประมาณ 2.5 ชั่วโมง
3. การออกรายงาน	สามารถเรียกพิมพ์รายงานตารางการผลิตได้ในทันที	จัดทำรายงานเป็นเอกสาร Excel หรือทำด้วยมือ

5.2.4 ผลการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการจัดตารางการผลิต

ในการจัดตารางการผลิตแบบเดิมและแบบใหม่ในสภาวะปกตินั้น มีขั้นตอนการจัดการที่แตกต่างกัน ดังแสดงในรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.11 การเปรียบเทียบขั้นตอนก่อน-หลังการใช้โปรแกรมการจัดตารางการผลิต

5.3 ข้อจำกัดของโปรแกรม

โปรแกรมการจัดตารางการผลิตที่จัดทำขึ้นนี้มีข้อจำกัดดังต่อไปนี้

1. ประสิทธิภาพด้านความเร็วของการทำงานของโปรแกรม จะขึ้นอยู่กับปริมาณข้อมูลในระบบฐานข้อมูล
2. ในทางปฏิบัติ เมื่อมีการจัดตารางการผลิตแล้วมีเครื่องจักรเครื่องใดเครื่องหนึ่งมีกำลังการผลิตไม่เพียงพอ หรือกรณีที่มีเครื่องจักรเสีย ซึ่งโปรแกรมที่จัดทำขึ้นไม่ได้รองรับในส่วนนี้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นการวิจัยการปรับปรุงการจัดตารางการผลิตในโรงงานผลิตเบรกและคลัตช์ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะเสนอแนวทางในการปรับปรุงการจัดตารางการผลิต เนื่องจากปัญหาการส่งมอบสินค้าที่ล่าช้าบ่อยครั้ง และผลิตได้ไม่เต็มกำลังการผลิต การพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการจัดตารางการผลิต ทำให้การจัดตารางการผลิตมีความรวดเร็ว แม่นยำ ถูกต้อง และมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยสรุปผลได้ดังนี้

6.1 สรุปผลงานวิจัย

จากการศึกษาสภาพการดำเนินงานของโรงงานตัวอย่าง ทางผู้วิจัยได้จัดทำแนวทางการปรับปรุงการจัดตารางการผลิต โดยการจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการจัดตารางการผลิต โดยใช้โปรแกรม Visual Basic.net และ Microsoft Access ซึ่งสามารถเพิ่มความสะดวก และความรวดเร็วต่อการจัดตารางการผลิต

ผลจากการปรับปรุงการจัดตารางการผลิต สรุปผลได้ดังนี้

- อัตราการทำงานล่วงเวลาลดลงจากก่อนปรับปรุง 33.34%
- ลดการส่งมอบงานไม่ทันตามกำหนดลงได้ 49.985%
- การจัดตารางการผลิตสามารถดำเนินการได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยที่ก่อนปรับปรุงใช้เวลาในการจัดตารางการผลิตเฉลี่ยทั้งสิ้น 8 ชั่วโมง และหลังการปรับปรุงใช้เวลาในการจัดตารางการผลิตเฉลี่ยทั้งสิ้น 2.5 ชั่วโมง ซึ่งสามารถลดลงได้ถึง 68.75 % ของเวลาที่ใช้ในการจัดตารางการผลิตก่อนปรับปรุง และยังช่วยลดปัญหาข้อผิดพลาดจากการจัดตารางการผลิตด้วยมือได้อีกด้วย
- การสร้างระบบฐานข้อมูลช่วยเพิ่มความรวดเร็วในการจัดเก็บข้อมูล นอกจากนั้นรูปแบบของการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นมาตรฐาน ทำให้การค้นหาข้อมูลสามารถทำได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องยิ่งขึ้น
- ข้อมูลที่จำเป็นต่อการจัดตารางการผลิต มีความทันสมัยตลอดเวลา
- เพิ่มความสามารถในการติดตามผลการดำเนินงานของทุกกระบวนการผลิต

6.2 ข้อดีของการใช้งานโปรแกรมการจัดตารางการผลิต

ข้อดีของการใช้งานโปรแกรมการจัดตารางการผลิต มีดังนี้

- 6.2.1 โปรแกรมการจัดตารางการผลิตใช้งานง่าย ดังนั้นผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องมีความรู้ด้านคอมพิวเตอร์มากนัก
- 6.2.2 เป็นแนวทางหนึ่งให้กับผู้รับผิดชอบงานทางด้านการจัดตารางการผลิต ได้เลือกศึกษา
- 6.2.3 ปรับเปลี่ยนตารางการผลิตได้ง่ายคายและรวดเร็วขึ้นเมื่อมีความจำเป็น เนื่องจากใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วย
- 6.2.4 เพิ่มความสามารถในการประมวลผลการดำเนินงาน ทำให้สามารถหาเวลาที่ใช้ในการผลิตได้อย่างรวดเร็ว และถูกต้องยิ่งขึ้น
- 6.2.5 ลดความยุ่งยากในการคำนวณผลที่ต้องใช้ในการจัดตารางการผลิต เนื่องจากใช้คอมพิวเตอร์

6.3 ข้อเสียของการใช้งานโปรแกรมการจัดตารางการผลิต

ข้อเสียของการใช้งานโปรแกรมการจัดตารางการผลิต มีดังนี้

- 6.3.1 ในการใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดตารางการผลิตและประมวลผลนั้น หากมีปัญหาใดๆเกิดขึ้นกับโปรแกรม จะไม่สามารถใช้งานได้ และต้องเสียเวลาในการรอคอยการแก้ไข
- 6.3.2 ลักษณะของผลที่ได้เป็นการประมาณการ อาจทำให้คลาดเคลื่อนกับความจริงได้
- 6.3.3 ถ้าผู้ใช้งานโปรแกรมขาดความละเอียดรอบคอบในการบันทึกข้อมูล จะทำให้ตารางการผลิตที่ได้ผิดพลาดไป
- 6.3.4 หากต้องการปรับปรุง หรือเปลี่ยนแปลง ส่วนหนึ่งส่วนใดของโปรแกรมการจัดตารางการผลิต จำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญในการจัดทำโปรแกรม Visual Basic.Net มาช่วยในการปรับปรุง หรือเปลี่ยนแปลง
- 6.3.5 ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลคอมพิวเตอร์ให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอ เพื่อความพร้อมในการใช้งานโปรแกรม

6.4 ปัญหาและอุปสรรคในการทำวิจัย

ปัญหาและอุปสรรคในการทำวิจัย มีดังนี้

- 6.4.1 ข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการจัดตารางการผลิตนั้น ถูกจัดเก็บอย่างกระจัดกระจาย และอยู่ในรูปแบบที่ยากต่อการนำมาใช้งาน ทำให้ยากต่อการรวบรวมและจัดการกับข้อมูล
- 6.4.2 โรงงานตัวอย่างที่เข้าไปทำการศึกษา นั้น มียอดการผลิตที่ต่ำลงหลังจากเริ่มดำเนินงานวิจัย โดยต่ำกว่ากำลังการผลิตสูงสุด ทำให้ต้องนำข้อมูลเก่าในอดีตในเดือนที่มีการผลิตสูงเกินกว่ากำลังการผลิตสูงสุด มาทดลองใช้งานกับโปรแกรมการจัดตารางการผลิตที่ได้จัดทำขึ้น และเปรียบเทียบผลที่ได้รับจากโปรแกรมกับผลการปฏิบัติงานจริงในเดือนนั้นๆ

6.5 ข้อเสนอแนะ

- 6.5.1 ในอนาคต โปรแกรมการจัดตารางการผลิตนี้ควรที่จะสามารถนำเข้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับใบสั่งผลิตได้เอง โดยไม่ต้องให้ผู้ใช้งานโปรแกรมพิมพ์ข้อมูลของใบสั่งผลิตลงในโปรแกรมด้วยตัวเอง ซึ่งสิ่งนี้หมายถึงว่าโรงงานตัวอย่างจะต้องมีระบบการทำใบสั่งผลิตด้วยคอมพิวเตอร์เสียก่อน เพื่อให้ระบบสามารถสนับสนุนการใช้งานซึ่งกันและกันได้
- 6.5.2 ในการที่จะทำให้ระบบการจัดตารางการผลิตมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ควรจะทำการศึกษาอย่างครบวงจรรวมถึงการวางแผนการผลิต และการควบคุมการผลิตด้วย และใช้ระบบ Local Network Area (LAN) เข้ามาช่วยในการลงข้อมูลของแต่ละหน่วยงาน และเชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อความรวดเร็วในการประมวลผล และรับทราบข้อมูล ตลอดจนลดความผิดพลาดในการพิมพ์ข้อมูลชนิดเดิมซ้ำในแต่ละแผนก เนื่องจากในปัจจุบันนั้นแต่ละแผนกทำการติดต่อสื่อสารระหว่างแผนกด้วยเอกสารกระดาษ (Hard Copy)
- 6.5.3 ผู้บริหารควรที่จะเข้ามามีส่วนร่วมในการช่วยผลักดัน ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่างๆ เพื่อนำเทคนิคใหม่หรือสิ่งที่ดีขึ้น เข้ามาใช้ในการบริหารการผลิตในโรงงาน

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- ปารเมศ ชูติมา. เทคนิคการจัดตารางการดำเนินงาน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.
- ปาริฉัตร ปั่นทอง. การพัฒนากระบวนการจัดการการผลิตในอุตสาหกรรมการผลิตล้ออัดลอย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543
- ปิยมภรณ์ ชมสุวรรณ. การจัดการ/การเปลี่ยนตารางการผลิตสำหรับระบบการผลิตแบบยืดหยุ่นในกรณีของเครื่องจักรเดียว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540
- ชนวรรณ อัสวไพบูลย์. การเพิ่มผลผลิตในโรงงานผลิตของเด็กเล่นที่ใช้ขั้วซีและเฟอร์นิเจอร์เหล็ก โดยการปรับปรุงวิธีการทำงานและการวางแผนการผลิต. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534
- พิภพ ลลิตาภรณ์. ระบบการวางแผนและควบคุมการผลิต. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: ศ. เอเชียเพรส, 2541.
- พิภพ เล้าประจง. ระบบการควบคุมการผลิตเชิงวิศวกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: เอเชียเพรส, 2529.
- รัตติยา จารุศรีวรรณ. การจัดการการผลิตของโรงงานผลิตเส้นด้าย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543
- วันชัย ริจิรวนิช. การเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรม เทคนิคและกรณีศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
- สุรชัย อนุเวชศิริเกียรติ. การวางแผนและควบคุมการผลิตสำหรับโรงงานผลิตเครื่องทำความร้อน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543

ภาษาอังกฤษ

Reginald Tomas Yu-Lee, Essential of Capacity Management, John Wiley & Sons, Inc., 2002

Spencer B. Smith, Computer Based Production and Inventory Control, Prentice-Hall, Inc., 1989



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

คู่มือการใช้งานโปรแกรม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. การติดตั้งโปรแกรม

ก่อนที่จะติดตั้งโปรแกรมนั้นจะต้องเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนที่เป็นฮาร์ดแวร์ให้เพียงพอับความต้องการขั้นต่ำของโปรแกรม เช่น ขนาดของหน่วยความจำเครื่อง เนื้อที่ว่างในฮาร์ดดิสก์รวมทั้งชนิดของระบบปฏิบัติการ (OS) เป็นต้น

ความต้องการของโปรแกรม

รายการ	คุณสมบัติของเครื่อง
ชนิดของเครื่องคอมพิวเตอร์	Intel หรือ Compatible (Pentium IV 1.4 GHz หรือสูงกว่า)
ขนาดหน่วยความจำ (RAM)	ไม่น้อยกว่า 256 MB
ซีดีรอมไดรฟ์	มีซีดีรอมไดรฟ์
เนื้อที่ว่างฮาร์ดดิสก์	20 MB
ระบบปฏิบัติการ	Microsoft Windows XP

ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม

เพื่อลดความยุ่งยากซับซ้อนในการติดตั้ง โปรแกรมได้เตรียมส่วนโปรแกรมช่วยในการติดตั้งซึ่งจะถูกใส่มาในแผ่นซีดีรอมสำหรับติดตั้งมาแล้ว ซึ่งผู้ติดตั้งสามารถเรียกได้โดยตรงจากซีดีรอม

ขั้นที่ 1: ก่อนการติดตั้งให้ตรวจสอบความพร้อมของฮาร์ดแวร์ให้ตรงกับความต้องการของโปรแกรม

ขั้นที่ 2: เปิด Window Explore แล้วเรียกโปรแกรมติดตั้งจากซีดีรอมไดรฟ์

'<CD>:\Package\setup.exe'

ขั้นที่ 3: เมื่อโปรแกรมติดตั้งแสดงหน้าต่างรับ กดปุ่ม เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการติดตั้ง
โปรแกรมลงสู่เครื่องคอมพิวเตอร์

ขั้นที่ 4: กดปุ่ม เพื่อติดตั้งโปรแกรมลงไปที่ Directory 'C:\Program File\Project1'

ขั้นที่ 5: กดปุ่ม เพื่อสร้างกลุ่มโปรแกรม 'Profile cutter search' ที่โปรแกรม เมนู

ขั้นที่ 6: เมื่อใส่ข้อมูลที่ต้องการครบแล้ว เมื่อโปรแกรมติดตั้งจะดำเนินการติดตั้งโปรแกรม 'Profile cutter search' ลงสู่เครื่องคอมพิวเตอร์

ขั้นที่ 7: เมื่อการติดตั้งโปรแกรมเสร็จสมบูรณ์ กดปุ่ม เพื่อยืนยันและออกจากโปรแกรม

ขั้นที่ 8: หลังจากเสร็จการติดตั้งแล้ว ให้ทำการรีสตาร์ทเครื่องคอมพิวเตอร์ก่อนการเรียกโปรแกรมขึ้นมาใช้งาน

2. การเรียกโปรแกรมและการเข้าใช้งาน

หลังจากที่ทำการรีสตาร์ทเครื่องคอมพิวเตอร์เรียบร้อยแล้วจากจอของวินโดวส์สามารถเรียกโปรแกรมขึ้นมาใช้งาน โดยเรียกจาก เมนู 'Start->Program' ของวินโดวส์

ขั้นที่ 1: จากเมนู 'Start->Program' ของวินโดวส์ เลือกกลุ่มโปรแกรม 'Profile Cutter Search' แล้วคลิกที่ 'Profile cutter search' เพื่อเรียกโปรแกรมขึ้นมาใช้งาน

ขั้นที่ 2: โปรแกรมจะแสดงหน้าแรกเพื่อเริ่มต้นการใช้งาน

แนะนำโปรแกรม

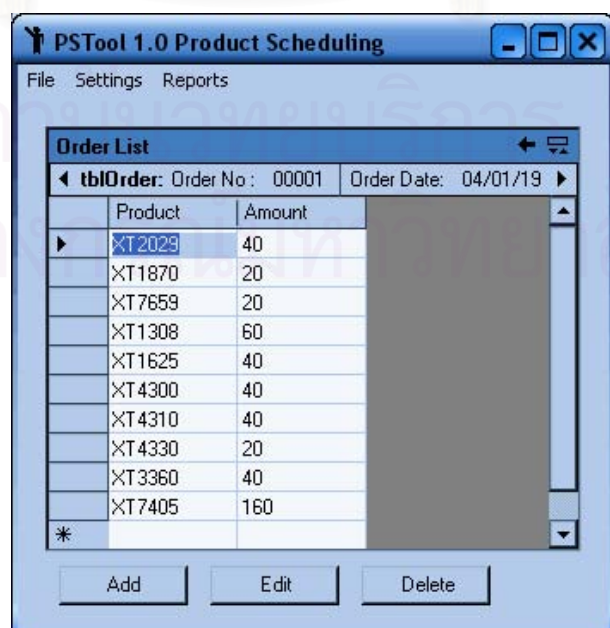
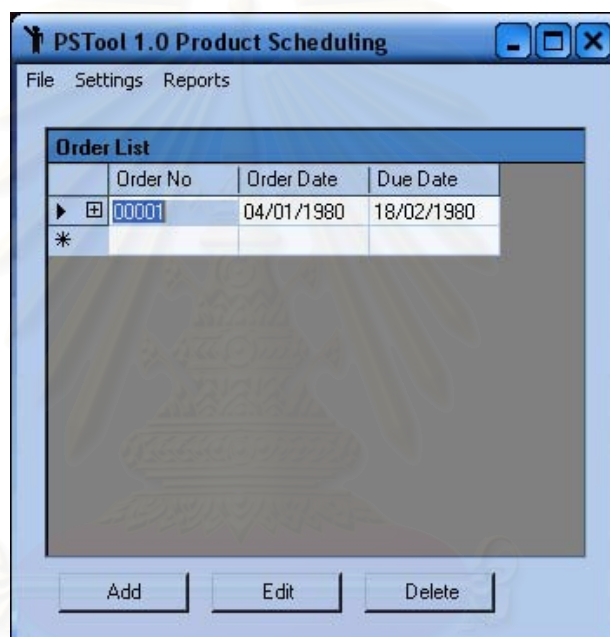
เนื่องจากโปรแกรมได้สร้างขึ้นบนระบบการปฏิบัติการวินโดวส์ หากผู้ใช้งานมีประสบการณ์และความสามารถในการใช้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์อยู่แล้วก็สามารถใช้งานโปรแกรมได้ทันที

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. การใช้โปรแกรม แสดงรายการในคำสั่งผลิต

เมื่อทำการเปิดโปรแกรมหน้าจอจะแสดงที่ฟอร์มแสดงคำสั่งผลิต ใช้เป็นส่วนการบันทึกข้อมูลการผลิต และเป็นส่วนแก้ไขข้อมูลของใบมีด

ขั้นที่ 1: เมื่อเข้าสู่หัวข้อ แสดงคำสั่งผลิต จะเข้าสู่โหมดการแสดงผลเป็นอันดับแรก ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเลือกดูรายการรายละเอียดของคำสั่งผลิต แต่ละคำสั่งที่มีอยู่ในระบบได้โดยการกด 



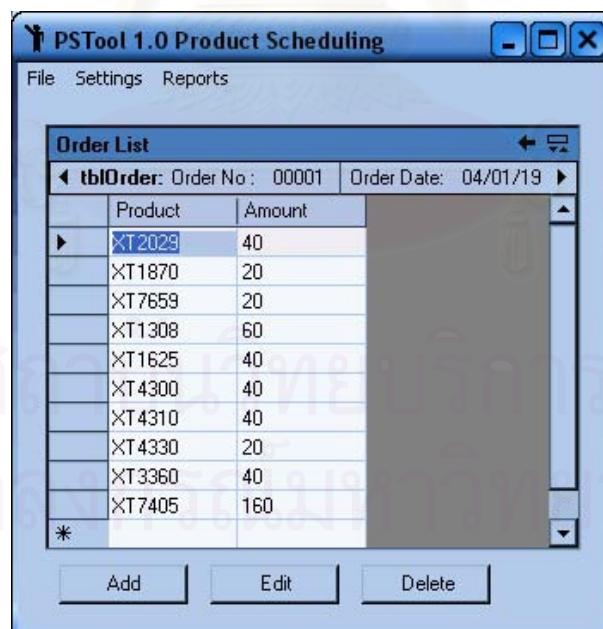
ขั้นที่ 2: หากต้องการ เพิ่ม แก้ไข หรือลบ ข้อมูลของใบมีดสามารถทำได้โดยการกดปุ่ม



เพื่อเข้าสู่โหมดการเพิ่มและแก้ไข

อธิบายส่วนต่างๆของโปรแกรมการจัดการตารางผลิต

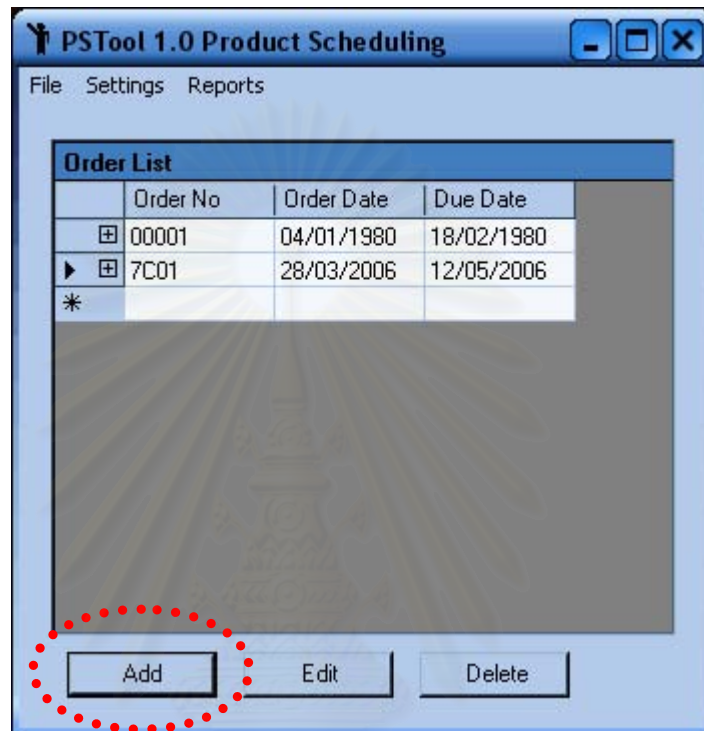
- ข้อมูลคำสั่งผลิต (Order No) คือรหัสของใบคำสั่งการผลิต
- Product คือ ชื่อรหัสของสินค้า
- Amount คือ จำนวนในการผลิตสินค้า
- Order date คือวันที่เริ่มทำการผลิต
- Due Date คือวันกำหนดส่งสินค้า



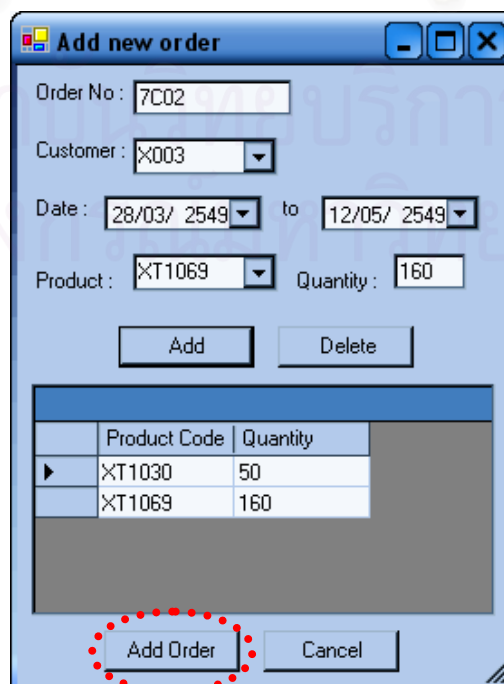
การบันทึกข้อมูลคำสั่งผลิตใหม่

ขั้นที่1: กดที่ปุ่ม ที่หน้าจอแสดงข้อมูลคำสั่งผลิต จะปรากฏหน้าจอการกรอก

ข้อมูลคำสั่งผลิตขึ้นมา



ขั้นที่2: ทำการกรอกเลขที่คำสั่งผลิต รหัสลูกค้า วันที่ผลิต วันที่ส่ง สินค้า และจำนวนจากนั้นกด
ที่ปุ่ม หลังจากกรอกข้อมูลครบทุกตัวแล้วจึงกด



การบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล

ทุกครั้งที่มีข้อมูลใหม่เข้ามาจะต้องทำการบันทึกข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการคำนวณ

ขั้นที่1: กดคำสั่ง **setting** บนทูลบาร์ ที่หน้าจอแสดงข้อมูลการ Setting

Settings

Customer Product Product Group

Code : X001 Name : Watchara

Comment :

Add Edit Delete

All customer list

	Code	Name	Comment
▶	X001	Watchara	(null)
	X002	Sukit	(null)
	X003	Witoon	test
	X004	Customer C	

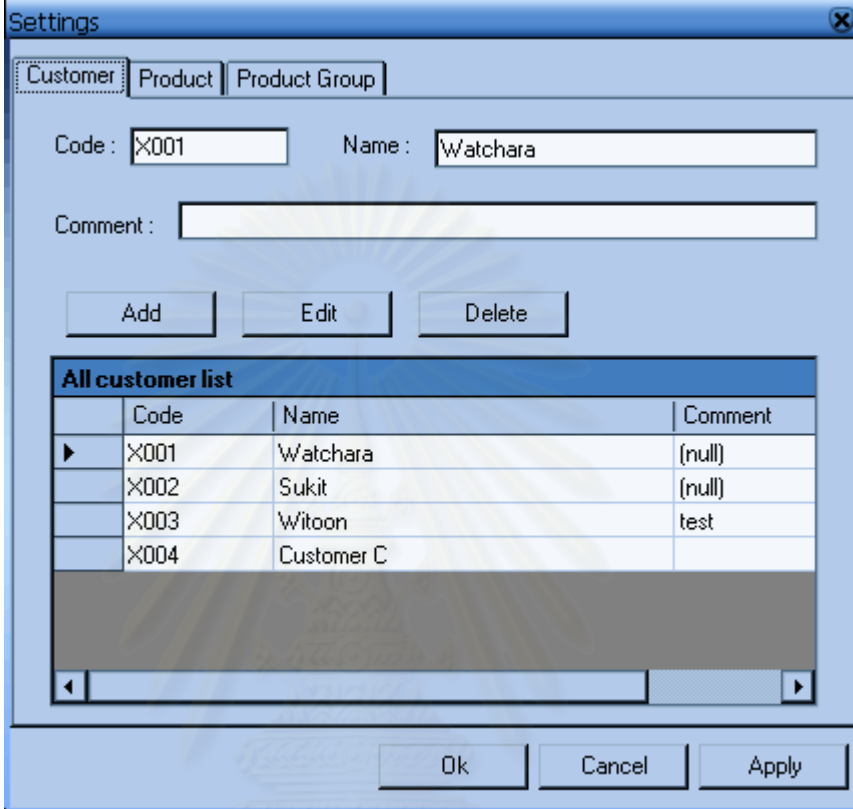
Ok Cancel Apply

โดยข้อมูลต่างๆ แบ่งเป็นกลุ่มได้ดังนี้

- Customer คือกลุ่มของข้อมูลของลูกค้า
- Product คือกลุ่มของข้อมูลสินค้า
- Product Group คือกลุ่มของชนิดของกลุ่มสินค้า

กรอกข้อมูล Customer

ขั้นที่ 1: กรอกรหัสลูกค้า ชื่อ และรายละเอียดต่างๆจากนั้นทำการกดปุ่ม Add



The screenshot shows a 'Settings' dialog box with three tabs: 'Customer', 'Product', and 'Product Group'. The 'Customer' tab is selected. It contains the following fields and controls:

- Code: X001
- Name: Watchara
- Comment: (empty text box)
- Buttons: Add, Edit, Delete
- A table titled 'All customer list' with the following data:

	Code	Name	Comment
▶	X001	Watchara	(null)
	X002	Sukit	(null)
	X003	Witoon	test
	X004	Customer C	

At the bottom of the dialog box are buttons for 'Ok', 'Cancel', and 'Apply'.

แก้ไขข้อมูล Customer

ขั้นที่ 1: แก้ไขข้อมูลต่างๆ แล้วกด Edit

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรอกข้อมูล Product

ขั้นที่ 1: กรอกรหัสแม่พิมพ์ ชื่อ และรายละเอียดต่างๆจากนั้นทำการกดปุ่ม Add

All product list					
	Code	Name	Plate Code	Mole Code	Mole S
▶	XT9029	(null)	B189/189-1	CM189	Small
	XT9028	(null)	B076	CM076	Large
	XT9027	(null)	B210	CM210	Small
	XT8900	(null)	B046	CM046A	Small

แก้ไขข้อมูล Product

ขั้นที่ 1: แก้ไขข้อมูลต่างๆ แล้วกด Edit

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรอกข้อมูล Product Group

ขั้นที่ 1: กรอกชื่อกลุ่มของสินค้า และรายละเอียดต่างๆจากนั้นทำการกดปุ่ม Add

Settings

Customer | Product | Product Group

Product Group : Disc Brake Pads

Description : ดิสก์เบรก

Add Edit Delete

All product group list

	Name	Description
▶	Disc Brake P	(null)
	Brake Shoes	(null)
	Clutch Facing	(null)
*		

Ok Cancel Apply

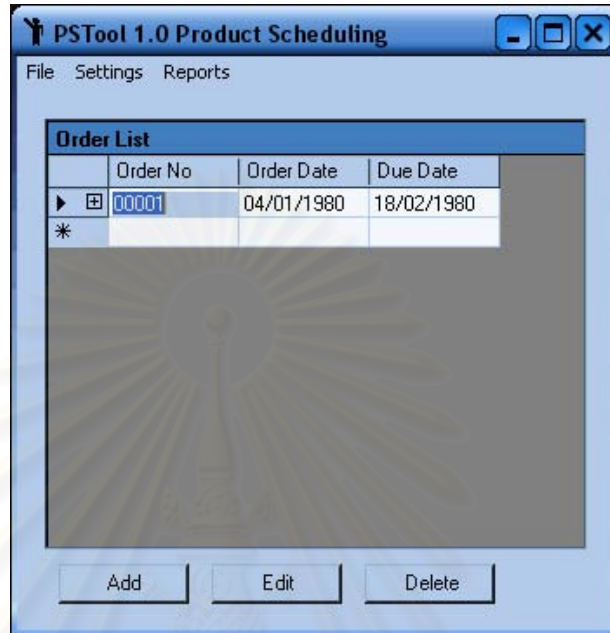
แก้ไขข้อมูล Product Group

ขั้นที่ 1: แก้ไขข้อมูลต่างๆ แล้วกด Edit

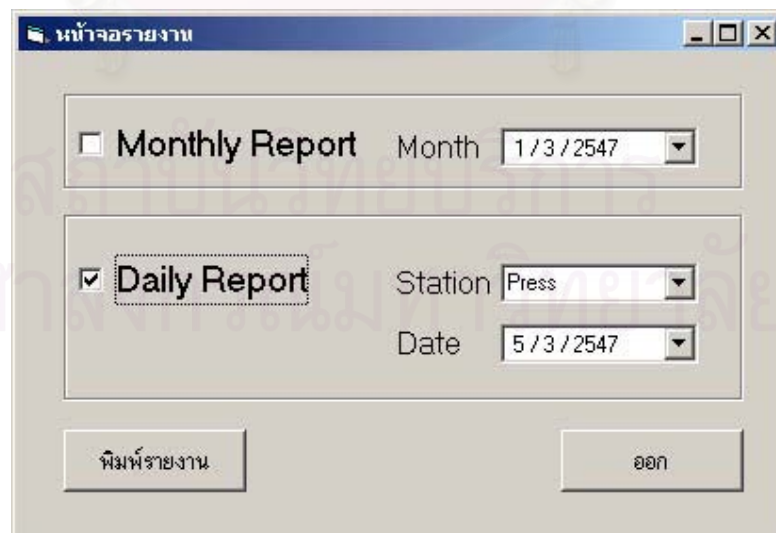
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การจัดลำดับการผลิต

ขั้นที่ 1 : ที่หน้าจอ กดที่ Reports บนทูลบาร์



ขั้นตอนที่ 2 : จะปรากฏหน้าจอรายงาน โดยสามารถเรียกดูตารางการผลิตประจำเดือน (Monthly Report) หรือตารางติดตามการผลิตประจำวัน (Daily Report)





ภาคผนวก ข
ใบสั่งผลิตของโรงงานตัวอย่าง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างตารางการสั่งผลิตประจำเดือนมีนาคม 2547 ของโรงงานตัวอย่าง

		ใบสั่งการผลิตสินค้าดีสเบรก (DP)						F-PN-01-02 5 ธ.ค 2545	
วันที่สั่งผลิต 4/3/47			อ้างอิงใบสั่ง XT1.....1			เลขที่ 7C01			
ลำดับ	รหัสสินค้า	รุ่นBLANK	จำนวน/ชุด	จำนวน/ชั้น	พิมพ์ PM	ชั้นรองกัน	น.น D ใหม่	รุ่นกีฟ	จำนวน
1	XT1030	B001	180	720	PM001	20	155	-	-
2	XT7120	B002	180	720	PM031	20	175	-	-
3	XT1980	B003-1	180	720	PM031	20	165	G002	720
4	XT1640	B006,B006-1	180	720	PM006	20	185	G003	360
5	XT1450	B007,B007-1	200	800	PM007	20	180	G004	400
6	XT1450	B007,B007-1	100	400	PM007	20	180	G004	200
7	XT1360	B010	160	640	PM010	15	150	-	-
8	XT2970	B011	140	560	PM012	15	140	-	-
8	XT1380	B012,B012-1	140	560	PM012	15	130	G005	280
9	XT2320	B013,B013-1	140	560	PM001	20	210	G015	280
10	XT2730	B018,B018-1 จ	140	560	PM006	20	205	G009,009-1	30,30
11	XT2300	B021,B021-1	320	1280	PM025	15	150	G013	640
12	XT8890	B030,B030-1 จ	140	560	PM025	10	140	G011,G013	40,40
13	XT7440	B032,B032-1	100	400	PM006	15	145	G016	200
14	XT1615	B032,B032-1	100	400	PM006	15	145	G016	200
15	XT7430	B041,B041-1	111	444	PM006	20	180	G015	222
16	XT1830	B042,B042-1	120	480	PM006	20	205	G014	240
17	XT1850	B043,B043-1	100	400	PM006	20	170	G017,-1,-2	40,20,20
18	XT1860	B044,B044-1	200	800	PM006	20	185	G007	400
19	XT8900	B046	200	800	PM001	25	200	-	-
20	XT2590	B049,B049-1	200	800	PM005	10	100	G005	400
21	XT2370	B052,B052-1	200	800	PM006	20	165	G003	400
22	XT4340	B055	160	640	PM009	20	180	G010-1	640
23	XT4620	B056	160	640	PM009	20	195	G010-1	640
24	XT1580	B061,B061-1	160	640	PM001	20	170	G016	320
25	XT4020	B062/18	40	160	PM005	20	195	-	-
26	XT1539	B073,B073-1	80	320	PM001	20	180	G013	160
27	XT1685 ก	B076,B076-1	200	800	PM031	20	190	G007	400
28	XT1880	B081-1	400	1600	PM037	10	140	G025,025-1	20,20
29	XT4210 ก	B107	400	1600	PM006	15	180	G035	1600
30	XT4640	B108,B108-1	400	1600	PM009	15	195	G028(กลาง)	800
31	XT1490	B134,134-1	200	800	PM005	10	105	G042	400
32	XT1480	B135	200	800	PM006	20	160	-	-
33	XT2500	B138-1,-2,-3,-4	100	400	PM025	15	125	G037	200
เจ้าหน้าที่แผนกวางแผน	ผู้จัดการแผนกวางแผน		ผู้จัดการแผนกผลิต(DP)		ผู้จัดการฝ่ายผลิต		วันนัดส่งมอบ		

		ใบสั่งการผลิตสินค้าดิสเบรก (DP)						F-PN-01-02 5 ธ.ค 2545	
วันที่สั่งผลิต 4/3/47		อ้างอิงใบสั่ง XT1.....1				เลขที่ 7C01			
ลำดับ	รหัสสินค้า	รุ่นBLANK	จำนวน/ชุด	จำนวน/ชิ้น	พิมพ์ PM	ชั้นรองกัน	น.น D ใหม่	รุ่นกีฟ	จำนวน
34	XT2029	B138-1,-2,-3,-4	100	400	PM025	15	125	G037	200
35	XT1870 *	B182-1	200	800	PM001	25	205	G054	400
36	XT7659	B185	200	800	PM037	10	100		
37	XT1308 *	B198,198-1 จ	300	1200	PM031	20	190	G007	600
38	XT1625 *	B217	200	800	PM006	25	240	-	-
39	XT4300 *	B218	100	400	PM006	20	260	G028,028-1	20,20
40	XT4310 *	B219	100	400	PM006	20	195	G028	200
41	XT4330	B243	100	400	PM037	5	100	G023	400
42	XT3360 ก	B247,247-1	200	800	PM001	25	235	G047	400
		รวม	7531	30124					
<p>เงื่อนไข</p> <p>1. เกรด D</p> <p>2. สีฝุ่นดำ</p> <p>3. เคลือบยาง</p> <p>4. ยิงโลโก้ XTEND AIMCO ROTEX 1030 + อังmix</p> <p>5. ใตกล่อง XTEND</p> <p>6. ดัด Scorching Pass ที่ชิ้นงานและที่กล่อง</p> <p>7. สติ๊กเกอร์ 5x2 เหลือง มีราคา</p> <p>ญ = 85 ใบ ก = 290 ใบ ล = 510 ใบ</p> <p>สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p>									
เจ้าหน้าที่แผนกวางแผน	ผู้จัดการแผนกวางแผน	ผู้จัดการแผนกผลิต(DP)	ผู้จัดการฝ่ายผลิต	วันนัดส่งมอบ					

		ใบสั่งการผลิตสินค้าดิบเบรก (DP)						F-PN-01-02 5 ธ.ค 2545	
วันที่สั่งผลิต 4/3/47		อ้างอิงใบสั่ง XT1.....1				เลขที่ 7C02			
ลำดับ	รหัสสินค้า	รุ่นBLANK	จำนวน/ชุด	จำนวน/ชิ้น	พิมพ์ PM	ชั้นรองกัน	น.น X1 ใหม่	รุ่นก๊อ์ฟ	จำนวน
1	XT7120 ก	B002 จ	400	1600	PM031	20	150	-	-
	XT1980	B003-1	400	1600	PM031	20	140	G002	1600
2	XT2150	B004-1	200	800	PM031	15	140	G002	800
3	XT1640 ก	B006,006-1	100	400	PM006	20	145	G003	200
4	XT1450	B007,007-1	120	480	PM007	20	140	G004	240
5	XT1310	B008	120	480	PM037	10	100	-	-
6	XT1360	B010 จ	100	400	PM010	15	120	-	-
7	XT2970	B011	80	320	PM011	15	115	-	-
8	XT1380	B012,012-1	80	320	PM012	15	115	G005	160
9	XT1910 ก	B014,014-1	100	400	PM001	20	180	G007	200
10	XT1710	B015,015-1	80	320	PM006	15	120	G013	160
	XT2290	B017	80	320	PM025	15	110	-	-
11	XT2730 ก	B018,018-1 จ	120	480	PM006	20	150	G009,009-1	40,40
12	XT2300	B021,021-1	120	480	PM025	15	125	G013	240
12	XT2321	B027,B027-1	120	480	PM025	15	125	G001	240
13	XT4000	B028	120	480	PM2004	10	90	-	-
14	XT1615 *	B032,B032-1(เหลือง)	120	480	PM006	15	125	G016	240
15	XT2000	B033,B033-1	120	480	PM037	5	80	G005	240
16	XT1556 *	B034,B034-1	120	480	PM025	15	105	G008	240
17	XT7430 ก	B041,B041-1	120	480	PM006	20	130	G015	240
	XT2530	B045,045-1	120	480	PM005	15	115	G016	240
18	XT8900 ก	B046	200	800	PM001	25	160	-	-
19	XT1410	B048,B048-1	120	480	PM006	20	145	G006,G006-1	10,10
20	XT8490 **	B057-1,-2,-3,-4	120	480	PM001	25	215	G018-1,-2	20,20
21	XT1530	B072,B072-1	120	480	PM025	15	115	G001,G038	20,20
21	XT1575 ก	B074,B074-1	120	480	PM005	15	115	G001	240
22	XT2920 ก	B075-1,B075-2	120	480	PM006	20	155	G005	240
23	XT1445 *	B079	120	480	PM031	20	140	G022	240
24	XT1880	B081-1	120	480	PM037	10	115	G025,025-1	40,40
25	XT2090	B082,B082-1	120	480	PM037	10	80	G013	240
26	XT1100	B088	120	480	PM010	15	115	-	-
เจ้าหน้าที่แผนกวางแผน		รองผู้จัดการแผนกวางแผน		ผู้จัดการแผนกผลิต(DP)		ผู้จัดการฝ่ายผลิต		วันนัดส่งมอบ	

		ใบสั่งการผลิตสินค้าคัสเบอร์ค (DP)						F-PN-01-02 5 ธ.ค 2545	
วันที่ตั้งผลิต 4/3/47		อ้างอิงใบสั่ง XT1.....1				เลขที่ 7C02			
ลำดับ	รหัสสินค้า	รุ่นBLANK	จำนวน/ชุด	จำนวน/ชิ้น	พิมพ์ PM	น้ำหนัก/ชิ้น	น้ำหนักสาร	รุ่นก๊อฟ	จำนวน
29	XT1270	B097	120	480	PM025	15	130	-	-
30	XT7380	B103,103-1	200	800	PM037	10	70	G049	400
31	XT1175 *	B115,B115-1	200	800	PM025	15	135	G028	400
32	XT1480	B135	200	800	PM006	20	130	-	-
33	XT2500	B138-1,-2,-3,-4	200	800	PM025	15	115	G037	400
34	XT2029	B138-1,-2,-3,-4	150	600	PM025	15	115	G037	300
	XT2930	B150	150	600	PM037	10	80	-	-
35	XT7671 ก	B186	200	800	PM002	20	170	-	-
36	XT1308 *	B198,198-1	200	800	PM031	20	165	G007	400
37	XT2119 *	B236,236-1	150	600	PM001	25	200	G031	300
38	XT8492 *	B236,236-1	120	480	PM001	25	200	G031	240
39	XT2130	B255-1,-2,-3,-4	200	800	PM037	10	95	G034	400
40	XT1907 *	B256,256-1	200	800	PM006	20	205	G033	400
		รวม	6510	26040					

<p>เงื่อนไข</p> <p>1. เกรด RX1</p> <p>2. สีฝุ่นน้ำเงิน</p> <p>3. เคลือบขาง</p> <p>4. ยิงโลโก้ XTEED AIMCO ROTEX 1030 + ถังmix</p> <p>5. ใส่กล่อง XTEED</p> <p>6. ติด Scorching Pass ที่ชิ้นงานและที่กล่อง</p> <p>7. สติ๊กเกอร์ 5x2 เหลือง มีราคา</p>					<p>ญ 90 ใบ</p> <p>ก 260 ใบ</p> <p>จีบ 10 ใบ</p> <p>ล 750 ใบ</p>
--	--	--	--	--	---

เจ้าหน้าที่แผนกวางแผน	รอง/ผู้จัดการแผนกวางแผน	ผู้จัดการแผนกผลิต(DP)	ผู้จัดการฝ่ายผลิต	วันนัดส่งมอบ
-----------------------	-------------------------	-----------------------	-------------------	--------------

	ใบสั่งการผลิตสินค้าดิเบรก (DP)	F-PN-01-02 5 ธ.ค 2545
--	--------------------------------	--------------------------

วันที่สั่งผลิต 16/3/47		อ้างอิงใบสั่ง XT3.....5			เลขที่ 7C03				
ลำดับ	รหัสสินค้า	รุ่นBLANK	จำนวน/ชุด	จำนวน/ชั้น	พิมพ์ PM	ชั้นรองกัน	น.น X1 ใหม่	รุ่นก๊อฟ	จำนวน
1	XT1980	B003-1	2000	8000	PM031	20	140	G002	8000
		รวม	2000	8000					

เงื่อนไข

1. เกรด RX
2. สีฝุ่นน้ำเงิน
3. เคลือบยาง
4. อิงโลโก้ XTEED AIMCO
ROTEX
1030 + อิงmix
5. ใส่กล่อง XTEED
6. ดิค Scorching Pass ที่ขึ้นงานและที่กล่อง
7. สติ๊กเกอร์ 5x2 เหลือง มีราคา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เจ้าหน้าที่แผนกวางแผน	รอง/ผู้จัดการแผนกวางแผน	ผู้จัดการแผนกผลิต(DP)	ผู้จัดการฝ่ายผลิต
			วันนัดส่งมอบ

		ใบสั่งการผลิตสินค้าสเบรค (DP)						F-PN-01-02 5 ธ.ค 2545	
วันที่สั่งผลิต 17/3/47		อ้างอิงใบสั่ง XT3.....7				เลขที่ 7C04			
ลำดับ	รหัสสินค้า	รุ่นBLANK	จำนวน/ชุด	จำนวน/ชั้น	พิมพ์ PM	ชั้นรองกัน	น.น X1 ใหม่	รุ่นก๊อฟ	จำนวน
1	XT1030	B001	100	400	PM001	20	125	-	-
2	XT1980	B003-1	150	600	PM031	20	140	G002	600
3	XT2150	B004-1	160	640	PM031	15	140	G002	640
4	XT1180	B005	100	400	PM005	10	105	-	-
5	XT1640 ก	B006,006-1	100	400	PM006	20	145	G003	200
6	XT1450	B007,007-1	160	640	PM007	20	140	G004	320
7	XT1360	B010 จ	200	800	PM010	15	120	-	-
8	XT1710	B015,015-1	200	800	PM006	15	120	G013	400
9	XT2730 ก	B018,018-1 จ	200	800	PM006	20	150	G009,009-1	20,20
10	XT7700	B024,024-1	160	640	PM025	15	105	-	-
11	XT1500	B051 จ	100	400	PM025	20	145	-	-
12	XT1530	B072,B072-1	200	800	PM025	15	115	G001,G038	20,20
13	XT1575 ก	B074,B074-1	100	400	PM005	15	115	G001	200
14	XT1696	B102	160	640	PM037	15	105	-	-
15	XT7380	B103,103-1	100	400	PM037	10	70	G049	200
16	XT1630	B117,117-1	400	1600	PM005	10	95	G001	800
17	XT2500	B138-1,-2,-3,-4	400	1600	PM025	15	115	G037	800
18	XT1308 *	B198,198-1	120	480	PM031	20	165	G007	240
		รวม	3110	12440					
<u>เงื่อนไข</u> 1. เกรด RX1 ญ 15 ใบ 2. สีฝุ่นน้ำเงิน ก 50 ใบ 3. เคลือบยาง ล 355 ใบ 4. ซิงโลโก้ XTEED AIMCO ROTEX 1030 + ด้งmix 5. ใส้ก่อง XTEED 6. คัด Scorching Pass ที่ชั้นงานและที่ก่อง 7. สติกเกอร์ 5x2 เหลือง มีราคา									
เจ้าหน้าที่แผนกวางแผน	รอง/ผู้จัดการแผนกวางแผน	ผู้จัดการแผนกผลิต(DP)	ผู้จัดการฝ่ายผลิต	วันนัดส่งมอบ					

		ใบสั่งการผลิตสินค้าดิบเบรค (DP)							F-PN-01-02 5 ธ.ค. 2545	
วันที่สั่งผลิต 20/3/47		อ้างอิงใบสั่ง XT3.....2				เลขที่ 7C05				
ลำดับ	รหัสสินค้า	รุ่นBLANK	จำนวน/ชุด	จำนวน/ชิ้น	พิมพ์ PM	ชั้นรองกัน	น.น D ใหม่	รุ่นกีฟ	จำนวน	
1	XT1030	B001	500	2000	PM001	20	155	-	-	
2	XT7120 ก	B002 จ	500	2000	PM031	20	175	-	-	
3	XT1980	B003-1	500	2000	PM031	20	165	G002	2000	
4	XT4000	B028	400	1600	PM2004	10	100	-	-	
5	XT1880	B081-1	200	800	PM037	10	140	G025,025-1	40,40	
6	XT2930	B150	300	1200	PM037	10	120	-	-	
7	XT1308 *	B198,198-1 จ	200	800	PM031	20	190	G007	400	
		รวม	2600	10400						
<p><u>เงื่อนไข</u> ณ 20 ใบ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เกรด D ก 150 ใบ 2. สีฝุ่นดำ ล 350 ใบ 3. เคลือบขาง 4. ซิงโลโก้ XTEND AIMCO ROTEX 1030 + ถังmix 5. ใส่กล่อง XTEND 6. ติด Scorching Pass ที่ชิ้นงานและที่กล่อง 7. สติกเกอร์ 5x2 เหลือง มีราคา 										
เจ้าหน้าที่แผนกวางแผน	รองผู้จัดการแผนกวางแผน	ผู้จัดการแผนกผลิต(DP)	ผู้จัดการฝ่ายผลิต	วันนัดส่งมอบ						

	ใบสั่งการผลิตสินค้าดิบเบรค (DP)	F-PN-01-02 5 ธ.ค 2545
--	---------------------------------	--------------------------

วันที่สั่งผลิต 22/3/47	อ้างอิงใบสั่ง XT3.....6	เลขที่ 7C06
------------------------	-------------------------	-------------

ลำดับ	รหัสสินค้า	รุ่นBLANK	จำนวน/ชุด	จำนวน/ชิ้น	พิมพ์ PM	ชั้นรองกัน	น.น X1 ใหม่	รุ่นกีฟ	จำนวน
1	XT4070	B009	500	2000	PM009	15	100	G010-1	2000
2	XT1690	B131	250	1000	PM006	20	145	-	-
3	XT1308 *	B198,198-1	250	1000	PM031	20	165	G007	500
4	XT1980	B003-1	600	2400	PM031	20	140	G002	2400
		รวม	1600	6400					

เงื่อนไข

1. เกรด RX1

2. สีฝุ่นน้ำเงิน

3. เคลือบยาง

4. ยิงโลโก้ XTEED AIMCO
ROTEX
1030 + ถังmix

5. ใส่กล่อง XTEED

6. ติด Scorching Pass ที่ชิ้นงานและที่กล่อง

7. สติ๊กเกอร์ 5x2 เหลือง มีราคา

ญ 10 ใบ
ล 20 ใบ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เจ้าหน้าที่แผนกวางแผน	รอง/ผู้จัดการแผนกวางแผน	ผู้จัดการแผนกผลิต(DP)	ผู้จัดการฝ่ายผลิต	วันนัดส่งมอบ

ตัวอย่างตารางการผลิตประจำเดือนสิงหาคม 2547 ของโรงงานตัวอย่าง

		ใบสั่งการผลิตสินค้าคัสเบรก (DP)						F-PN-01-02 5 ธ.ค 2545	
วันที่สั่งผลิต 3/8/47		อ้างอิงใบสั่ง XT8.....3				เลขที่ 7H01			
ลำดับ	รหัสสินค้า	รุ่นBLANK	จำนวน/ชุด	จำนวน/ชิ้น	พิมพ์ PM	ชั้นรองกัน	น.น X1 ใหม่	รุ่นกีฟ	จำนวน
1	XT1980	B003-1	600	2400	PM031	20	140	G002	2400
2	XT1180	B005	180	720	PM005	10	105	-	-
3	XT1450	B007,007-1	180	720	PM007	20	140	G004	360
4	XT1310	B008	450	1800	PM037	10	100	-	-
5	XT1360	B010 จ	1200	4800	PM010	15	120	-	-
6	XT2730 ก	B018,018-1 จ	400	1600	PM006	20	150	G009,009-1	20,20
7	XT4000	B028	120	480	PM2004	10	90	-	-
8	XT8900 ก	B046	400	1600	PM001	25	160	-	-
9	XT2920 ก	B075-1,B075-2	200	800	PM006	20	155	G005	400
10	XT1880	B081-1	120	480	PM037	10	115	G025,025-1	20,20
11	XT7380	B103,103-1	180	720	PM037	10	70	G049	360
12	XT2500	B138-1,-2,-3,-4	200	800	PM025	15	115	G037	400
13	XT1810	B158,158-1	180	720	PM005	5	110	G040	360
14	XT7671 ก	B186	120	480	PM002	20	170	-	-
		รวม	4530	18120					
		<p>เงื่อนไข</p> <ol style="list-style-type: none"> เกรด RX1 สีฝุ่นน้ำเงิน เคลือบยาง ซิงโลโก้ XTEED AIMCO ROTEX 1030 + ถังmix ใส่กล่อง XTEED ติด Scorching Pass ที่ชิ้นงานและที่กล่อง สติ๊กเกอร์ 5x2 เหลือง มีราคา 						<p>ก 45 ใบ ล 265 ใบ</p>	
เจ้าหน้าที่แผนกวางแผน		รองผู้จัดการแผนกวางแผน		ผู้จัดการแผนกผลิต(DP)		ผู้จัดการฝ่ายผลิต		วันนัดส่งมอบ	

		ใบสั่งการผลิตสินค้าคัสเบรก (DP)						F-PN-01-02 5 ธ.ค 2545	
วันที่สั่งผลิต 3/8/47		อ้างอิงใบสั่ง XT8.....4				เลขที่ 7H02			
ลำดับ	รหัสสินค้า	รุ่นBLANK	จำนวน/ชุด	จำนวน/ชิ้น	พิมพ์ PM	ชั้นรองกัน	น.น D ใหม่	รุ่นกีฟ	จำนวน
1	XT1980	B003-1	300	1200	PM031	20	165	G002	1200
2	XT1450	B007,B007-1	100	400	PM007	20	180	G004	200
3	XT1450	B007,B007-1	100	400	PM007	20	180	G004	200
4	XT1380	B012,B012-1	120	480	PM012	15	130	G005	240
5	XT2320 ก	B013,B013-1	600	2400	PM001	20	210	G015	1200
6	XT1615 *	B032,B032-1	120	480	PM006	15	145	G016	240
7	XT4340 ก	B055	120	480	PM009	20	180	G010-1	480
8	XT4620 ก	B056	120	480	PM009	20	195	G010-1	480
8	XT1685 ก	B076,B076-1	160	640	PM031	20	190	G007	320
10	XT1490	B134,134-1	100	400	PM005	10	105	G042	200
11	XT1480	B135	100	400	PM006	20	160	-	-
12	XT1308 *	B198,198-1 จ	120	480	PM031	20	190	G007	240
		รวม	2060	8240					
<p><u>เงื่อนไข</u></p> <ol style="list-style-type: none"> เกรด D สีฝุ่นดำ เคลือบยาง ยิงโลโก้ XTEND AIMCO ROTEX 1030 + ถังmix ใส่กล่อง XTEND ติด Scorching Pass ที่ชิ้นงานและที่กล่อง สติ๊กเกอร์ 5x2 เหลือง มีราคา <p>ช.น.บ = 30 ใบ ก = 35 ใบ ล = 110 .ใบ</p>									
เจ้าหน้าที่แผนกวางแผน	ผู้จัดการแผนกวางแผน	ผู้จัดการแผนกผลิต(DP)	ผู้จัดการฝ่ายผลิต	วันนัดส่งมอบ					

		ใบสั่งการผลิตสินค้าคัสเบรก (DP)						F-PN-01-02 5 ธ.ค 2545	
วันที่สั่งผลิต 4/8/47			อ้างอิงใบสั่ง MG1.....1			เลขที่ 7H03			
ลำดับ	รหัสสินค้า	รุ่นBLANK	จำนวน/ชุด	จำนวน/ชิ้น	พิมพ์ PM	ชั้นรองกัน	น.น Z1 ใหม่	รุ่นกีฟ	จำนวน
1	XT2150	B004-1	80	320	PM031	15	140	G002	320
2	XT1640	B006,006-1	80	320	PM006	20	145	G003	160
3	XT1450	B007,007-1	80	320	PM007	20	140	G004	160
4	XT1310	B008	80	320	PM037	10	100	-	-
5	XT1360	B010 จ	100	400	PM010	15	120	-	-
6	XT5011	B012ข้างเดียว	100	400	PM012	15	115	-	-
7	XT1380	B012,012-1	80	320	PM012	15	115	G005	160
8	XT2290	B017	80	320	PM025	15	110	-	-
9	XT2730	B018,018-1 จ	80	320	PM006	20	150	G009,009-1	80
10	XT2540	B019,019-1	80	320	PM006	15	135	G003	160
11	XT2300	B021,021-1	120	480	PM025	15	125	G013	240
12	XT8890	B030,030-1 จ	120	480	PM025	10	115	G011,G013	240
13	XT8880	B031	120	480	PM031	20	155	G022	240
14	XT2000	B033,B033-1	120	480	PM037	5	80	G005	240
15	XT7430	B041,B041-1	120	480	PM006	20	130	G015	240
16	XT1850	B043,B043-1	120	480	PM006	20	145	G017,-1,-2	240
17	XT1451	B044,B044-1	120	480	PM006	20	165	G007	240
18	XT2530	B045,045-1	100	400	PM005	15	115	G016	200
19	XT8900	B046	80	320	PM001	25	160	-	-
20	XT1930	B054	80	320	PM006	20	150	-	-
21	XT7439	B061,B061-1	80	320	PM001	20	145	G016	160
22	XT1539	B073,B073-1	80	320	PM001	20	145	G013	160
23	XT2090	B082,B082-1	150	600	PM037	10	80	G013	300
24	XT1480	B135	80	320	PM006	20	130	-	-
		รวม	2330	9320					
<p>เงื่อนไข</p> <ol style="list-style-type: none"> เกรด Z1 สีฝุ่นดำ เคลือบยาง , ลาดทอง ซิงโครไนท์ AKAMON GOLD 03-MG-127K + ถังmix ใส่กล่อง AKAMON GOLD สติ๊กเกอร์ 5x2 ขาว ไม่มีราคา 									
เจ้าหน้าที่แผนกวางแผน		รองผู้จัดการแผนกวางแผน		ผู้จัดการแผนกผลิต(DP)		ผู้จัดการฝ่ายผลิต		วันนัดส่งมอบ	

		ใบสั่งการผลิตสินค้าดิสมเบรค (DP)						F-PN-01-02 5 ธ.ค 2545	
วันที่สั่งผลิต 4/8/47		อ้างอิงใบสั่ง M1.....1				เลขที่ 7H04			
ลำดับ	รหัสสินค้า	รุ่นBLANK	จำนวน/ชุด	จำนวน/ชิ้น	พิมพ์ PM	น้ำหนัก/ชิ้น	น้ำหนักสาร	รุ่นก๊ฟ	จำนวน
1	XT7120	B002 จ	100	400	PM031	150	60	-	-
2	XT1980	B003-1	100	400	PM031	140	56	G002	400
3	XT2150	B004-1	40	160	PM031	130	20.8	G002	160
4	XT1180	B005	100	400	PM005	100	40	-	-
5	XT1640	B006,B006-1	120	480	PM006	150	72	G003	240
6	XT1450	B007,B007-1	80	320	PM007	140	44.8	G004	160
7	XT1310	B008	80	320	PM037	100	32	-	-
8	XT4070	B009	200	800	PM009	105	84	G010-1	800
9	XT5011	B012	80	320	PM012	105	33.6	-	-
10	XT1910	B014,B014-1	80	320	PM001	170	54.4	G007	160
11	XT1710	B015,B015-1	100	400	PM006	150	60	G013	200
12	XT2730	B018,B018-1 จ	80	320	PM006	175	56	G009,G009-1	20,20
13	XT2540	B019,B019-1	80	320	PM006	160	51.2	G003	160
14	XT7700	B024,B024-1	80	320	PM025	135	43.2	-	-
15	XT2321	B027,B027-1	80	320	PM025	140	44.8	G001	160
16	XT6120	B029	80	320	PM005	90	28.8	-	-
17	XT2000	B033,B033-1	80	320	PM037	95	30.4	G005	160
18	XT1556	B034,B034-1	50	200	PM025	140	28	G008	100
19	XT1850	B043,B043-1	80	320	PM006	175	56	G017,-1,-2	20,10,10
20	XT8900	B046	80	320	PM001	180	57.6	-	-
21	XT1866	B049,B049-1	80	320	PM005	110	35.2	G005	160
22	XT1575	B074,B074-1	120	480	PM005	105	50.4	G001	240
23	XT1696	B102	80	320	PM037	125	40	-	-
		รวม	2050	8200			1079.2		
<p>เงื่อนไข</p> <ol style="list-style-type: none"> เกรด M 315 ไบ สีฝุ่นดำ 105 ไบ ยิงโลโก้ AKAMON SILVER M127K + อังmix ใส่กล่อง AKAMON SILVER ติด Scorching Pass ที่ชิ้นงานและที่กล่อง สติ๊กเกอร์ 5x2 ขาว ไม่มีราคา 									
เจ้าหน้าที่แผนกวางแผน	ผู้จัดการแผนกวางแผน	ผู้จัดการแผนกผลิต(DP)	ผู้จัดการฝ่ายผลิต	วันนัดส่งมอบ					

		ใบสั่งการผลิตสินค้าดิสเบรก (DP)						F-PN-01-02 5 ธ.ค 2545	
วันที่สั่งผลิต 6/8/47		อ้างอิงใบสั่ง SI.....1			เลขที่ 7H05				
ลำดับ	รหัสสินค้า	รุ่นBLANK	จำนวน/ชุด	จำนวน/ชิ้น	พิมพ์ PM	น้ำหนัก/ชิ้น	น้ำหนักสาร	รุ่นก๊อ	จำนวน
1	XT1030	B001	100	400	PM001	125	50	-	-
2	XT7120	B002 จ	300	1200	PM031	150	180	-	-
3	XT1980	B003-1	100	400	PM031	140	56	G002	400
4	XT1640	B006,B006-1	80	320	PM006	140	44.8	G003	160
5	XT1450	B007,B007-1	120	480	PM007	150	72	G004	240
6	XT1310	B008	80	320	PM037	100	32	-	-
7	XT1360	B010 จ	80	320	PM010	115	36.8	-	-
8	XT1380	B012,B012-1	80	320	PM012	105	33.6	G005	160
9	XT2730	B018,B018-1 จ	80	320	PM006	152	48.64	G009,G009-1	20,20
10	XT2540	B019,B019-1	80	320	PM006	155	49.6	G003	160
11	XT7200	B020	120	480	PM001	155	74.4	-	-
12	XT1150	B040	120	480	PM2004	95	45.6	-	-
13	XT1100	B088	120	480	PM010	125	60	-	-
14	XT2700	B092,B092-1	120	480	PM008	130	62.4	G007	240
		รวม	1580	6320			845.84		
<p>เงื่อนไข</p> <p>1. เกรด S</p> <p>2. สีฝุ่นดำ</p> <p>3. อิงโลโก้ SURE</p> <p>S127K + ถังmix</p> <p>4. ใสกล่อง SURE</p> <p>5. ติด Scorching Pass ที่ชิ้นงานและที่กล่อง</p> <p>6. สติกเกอร์ 5x2 ขาว ไม่มีราคา</p> <p>ญ 535ใบ</p> <p>ล 70 ใบ</p>									
เจ้าหน้าที่แผนกวางแผน	ผู้จัดการแผนกวางแผน	ผู้จัดการแผนกผลิต(DP)	ผู้จัดการฝ่ายผลิต	วันนัดส่งมอบ					

				ใบสั่งการผลิตสินค้าดิบ (DP)				F-PN-01-02 5 ธ.ค 2545							
วันที่สั่งผลิต 15/8/47				อ้างอิงใบสั่ง (EX284-5)SINGAPORE เลขที่ 7H06											
ลำดับ	รหัสสินค้า	รหัสลูกค้า	รุ่นBLANK	จำนวน/ชุด	จำนวน/ชิ้น	พิมพ์ PM	รองกัน	น.น Dใหม่	รุ่นกีฟ	จำนวน					
1	XT1577	D2169	B070	100	400	PM025	20	170	-	-					
2	XT5120	D1070	B084	80	320	PM031	20	165	-	-					
3	XT7288	D1121	B155	100	400	PM031	20	210	-	-					
4	XT4041	D4041	B191	80	320	PM031	30	365	-	-					
5	XT1762	58101-43A00	B204,204-1	80	320	PM031	20	205	G007,G027	80,160					
6	XT2119	KIA PREGIO	B236,236-1	120	480	PM001	25	235	G031	240					
7	XT3360	KIA K2700	B247,247-1	100	400	PM001	25	235	G047	200					
8	XT2629	26296-AE200	B252	100	400	PM031	20	190	-	-					
			รวม	760	3040										
<p><u>เงื่อนไข</u></p> <ol style="list-style-type: none"> เกรด D ๗ 220 ใบ สีฝุ่นดำ จีป์ 50 ใบ เคลือบยาง ล 120 ใบ ยิงโลโก้ NPD ถึงmix + AB ใส่กล่องขาว, ใส่กล่องนอก สติ๊กเกอร์ 5x2 ขาว D2169 ค.ย. ใส่ลังไม้ กล่องนอก ปีมรหัส D..... รัดกล่องนอก <p style="text-align: center; font-size: 2em; color: lightgray; opacity: 0.5;">สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p>															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">เจ้าหน้าที่แผนกวางแผน</td> <td style="width: 20%;">รอง/ผู้จัดการแผนกวางแผน</td> <td style="width: 20%;">ผู้จัดการแผนกผลิต(DP)</td> <td style="width: 20%;">ผู้จัดการฝ่ายผลิต</td> <td style="width: 20%;">วันนัดส่งมอบ</td> </tr> </table>											เจ้าหน้าที่แผนกวางแผน	รอง/ผู้จัดการแผนกวางแผน	ผู้จัดการแผนกผลิต(DP)	ผู้จัดการฝ่ายผลิต	วันนัดส่งมอบ
เจ้าหน้าที่แผนกวางแผน	รอง/ผู้จัดการแผนกวางแผน	ผู้จัดการแผนกผลิต(DP)	ผู้จัดการฝ่ายผลิต	วันนัดส่งมอบ											

				ใบสั่งการผลิตสินค้าดิสมบรค (DP)				F-PN-01-02 5 ธ.ค 2545		
วันที่สั่งผลิต 13/8/47				อ้างอิงใบสั่ง (EX286) LEEGATE				เลขที่ 7H07		
ลำดับ	รหัสสินค้า	รหัสลูกค้า	รุ่นBLANK	จำนวน/ชุด	จำนวน/ชิ้น	พิมพ์ PM	รองกัน	น.น P3 ใหม่	รุ่นกีฟ	จำนวน
1	XT2150	C51-522	B004-1	120	480	PM031	20	140	G002	480
2	XT1640	C51-633	B006,B006-1	80	320	PM006	20	145	G003	160
3	XT1360	C51-071	B010 (MO) จ	100	400	PM010	15	120	-	-
4	XT2970	C51-663	B011	80	320	PM011	15	115	-	-
5	XT1136	C51-224	B017,017-1	80	320	PM025	15	110	G005	160
6	XT2730	C51-072	B018,B018-1 จ	80	320	PM031	20	150	G009,G009-1	20,20
7	XT2300	C51-223	B021,B021-1	120	480	PM025	15	125	G013	240
8	XT8890	C51-226	B030,B030-1 จ	100	400	PM025	10	115	G011,G013	120,120
9	XT7440	C51-716	B032,B032-1	80	320	PM006	15	125	G016	160
10	XT8010	C51-821	B036,B036-1	120	480	PM025	15	100	G013	240
11	XT1170	C51-601	B038	80	320	PM005	10	105	-	-
12	XT1260	C51-212	B039	80	320	PM2004	10	90	-	-
13	XT1850	C51-051	B043,B043-1	80	320	PM006	20	145	G017,-1,-2	80,20,20
14	XT1100	C51-661	B088	80	320	PM010	15	115	-	-
15	XT2700	C51-822	B092,B092-1	100	400	PM008	15	120	G007	200
16	XT1139	C51-225	B125,125-1	80	320	PM037	10	80	G031	160
17	XT1646	C51-635	B129,B129-1	80	320	PM037	15	100	G003	160
18	XT2025	C51-091	CM132(B010) จ	120	480	PM010	15	110	-	-
19	XT2106	C51-181	B192,090-2 จ	120	480	PM031	20	170	G026-1	240
			รวม	1780	7120					
<p><u>เงื่อนไข</u></p> <p>1. เกรด P3 ญ 180ใบ</p> <p>2. สีฝุ่นน้ำเงิน ล 320ใบ</p> <p>3. ชิงโลโก้ SURE</p> <p style="margin-left: 100px;">A-248WK + C51-522 + ถังmix</p> <p>4. ใส่กล่อง SURE เล็ก+ใหญ่ + ใส่กล่องนอก หน้ากล่องนอกป้ม LOGO " SURE "</p> <p>5. สดิกเกอร์ 5x2 ขาว ไม่มีราคา ด.ย.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: 100px;"> <p>A-248WK</p> <p>Disc Brake Pade,C51-522</p> <p>1 Set</p> </div> <p>6. ใส่ลังไม้</p>										
เจ้าหน้าที่แผนกวางแผน		รอง/ผู้จัดการแผนกวางแผน		ผู้จัดการแผนกผลิต(DP)		ผู้จัดการฝ่ายผลิต		วันนัดส่งมอบ		

ใบสั่งการผลิตสินค้าดิสบรค (DP)							F-PN-01-02			
							5 ธ.ค 2545			
วันที่สั่งผลิต 16/8/47			อ้างถึงใบสั่ง A&A			เลขที่ 7H08				
ลำดับ	รหัสสินค้า	รหัสลูกค้า	รุ่นBLANK	จำนวน/ชุด	จำนวน/ชั้น	พิมพ์ PM	รองกัน	น.น x เดิม	รุ่นกีฟ	จำนวน
1	XT8490	OK553323ZB/Y	B057-1,-2,-3,-4	200	800	PM001	25	215	G018-1,-2	60,60
			รวม	200	800					
<p><u>เงื่อนไข</u></p> <ol style="list-style-type: none"> เกรด RX (สูตรเก่า) เคลือบยาง สีฝุ่นดำ ยิงโลโก้ A&A OK553323ZB/Y RX8491 + ถังmix + AB ใส่กล่อง A&A + สติกเกอร์ 5x3 <p>หมายเหตุ กล่อง A&A มีขนาดเดียว คือ ใบใหญ่ , ถ้าเป็นชิ้นงานเล็กจะมีใส่ในใส่ในกล่อง 2 ชั้น/กล่อง</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>หมายเหตุ ใช้เกรด RX สูตรเก่า แต่ใช้รองกัน</p> </div>										
<p style="text-align: center;">สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p>										
เจ้าหน้าที่แผนกวางแผน			รองผู้จัดการแผนกวางแผน		ผู้จัดการแผนกผลิต(DP)		ผู้จัดการฝ่ายผลิต		วันนัดส่งมอบ	

		ใบสั่งการผลิตสินค้าคัสเบรก (DP)					F-PN-01-02 5 ธ.ค 2545		
วันที่สั่งผลิต 17/8/47		อ้างอิงใบสั่ง XT12.....6			เลขที่ 7H09				
ลำดับ	รหัสสินค้า	รุ่นBLANK	จำนวน/ชุด	จำนวน/ชั้น	พิมพ์ PM	ชั้นรองกัน	น.น X1 ใหม่	รุ่นกีฟ	จำนวน
1	XT4070	B009	120	480	PM009	15	100	G010-1	480
2	XT1690	B131	120	480	PM006	20	145	-	-
3	XT1308 *	B198,198-1	120	480	PM031	20	165	G007	240
		รวม	360	1440					
<p><u>เงื่อนไข</u></p> <p>1. เกรด RX1</p> <p>2. สีฝุ่นน้ำเงิน</p> <p>3. เคลือบยาง</p> <p>4. ยิงโลโก้ XTEED AIMCO</p> <p style="text-align: center;">ROTEX</p> <p style="text-align: center;">1030 + ถังmix</p> <p>5. ไม้กล่อง XTEED</p> <p>6. ดัด Scorching Pass ที่ชิ้นงานและที่กล่อง</p> <p>7. สติ๊กเกอร์ 5x2 เหลือง มีราคา</p> <p style="text-align: right;">ญ 10 ใบ ล 20 ใบ</p> <p style="text-align: center;">สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p>									
เจ้าหน้าที่แผนกวางแผน	รอง/ผู้จัดการแผนกวางแผน	ผู้จัดการแผนกผลิต(DP)	ผู้จัดการฝ่ายผลิต	วันนัดส่งมอบ					



ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแผนภูมิแกนต์ของโรงงานตัวอย่าง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างแผนภูมิแกนต์ประจำเดือนสิงหาคม 2547 ของโรงงานตัวอย่าง

กิจกรรม	สิงหาคม												กันยายน											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
วันหยุด	<>						<>				<>												<>	
7H01 2792 ชิ้น						←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	
7H02 2200 ชิ้น																								
7H03 1800 ชิ้น																								
7H04 2880 ชิ้น																								
7H05 2420 ชิ้น																								
7H06 1320 ชิ้น																								
7H07 2000 ชิ้น																								
7H08 120 ชิ้น																								
7H09 13520 ชิ้น																								

BY:
Planinin Dp.
WORKED BY:
Production control

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวดวงกมล มัทวานนท์ เกิดเมื่อวันที่ 15 มกราคม พ.ศ. 2521 ที่จังหวัดชัยภูมิ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.) สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในปีการศึกษา 2543 และได้เข้าศึกษาต่อใน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2546



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย