การจัดสมดุลสายการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตในโรงงานเก้าอี้ทันตกรรม

นางสาวนิสา ชัยนภาพร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2545

ISBN 974-17-1666-4

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

LINE BALANCING IN PRODUCTION LINE TO IMPROVE PRODUCTIVITY IN DENTAL CHAIR COMPANY

Miss. Nisa Chainapaporn

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

Department of Industrial Engineering
Faculty of Engineering
Chulalongkorn University

Academic Year 2002
ISBN 974-17-1666-4

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การจัดสมดุลสายการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตในโรงงานเก้าอี้ทันตกรรม
โดย	นางสาว นิสา ชัยนภาพร
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร. วันชัย ริจิรวนิช

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

…….. คณบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

…… ประธานกรรมการสอบ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ชูเวช ชาญสง่าเวช)

……... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย ริจิรวนิช)

……กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชาย พัวจินดาเนตร)

……กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นิสา ชัยนภาพร : การจัดสมดุลสายการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตในโรงงานเก้าอี้ทันตกรรม. (LINE BALANCING IN PRODUCTION LINE TO IMPROVE PRODUCTIVITY IN DENTAL CHAIR COMPANY) อ. ที่ปรึกษา : รศ.ดร.วันชัย ริจิรวนิช, 259 หน้า. ISBN 974-17-1666-4.

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีจุดประสงค์หลักเพื่อศึกษาและลดความสูญเสียในการผลิตในส่วนการประกอบและส่วนการผลิตชิ้นส่วนของโรงงานผลิตเก้าอี้ทันตกรรมตัวอย่าง จากการศึกษาพบว่าในกระบวนการผลิตและสายการประกอบเกิดการรอคอยและความล่าช้าในการประกอบขึ้น ส่งผลให้สายการผลิตของโรงงานตัวอย่างนั้นเกิดความไม่สมดุล โดยความไม่สมดุลของสายการผลิตนั้นได้สร้างปัญหาในการจัดตารางการผลิตชิ้นส่วนให้ตรงกับความต้องการในการประกอบอันส่งผลให้เกิดความล่าช้าใน การผลิตขึ้น

การปรับปรุงส่วนการผลิตของโรงงานผลิตเก้าอี้ทันตกรรมโดยพยายามที่จะให้เกิดความสมดุลในส่วนการประกอบ โดยมีขั้นตอนการจัดสมดุลสายการผลิตเริ่มต้นจาก การวิเคราะห์ในส่วนสายการประกอบให้ทราบถึงการรอคอยและความล่าช้าที่เกิดขึ้น และได้ทำการออกแบบระบบรหัสงานและรหัสชิ้นส่วนใหม่เพื่อให้มีความสัมพันธ์กับขั้นตอนในการประกอบอันส่งผลให้เกิดการจัดการชิ้นส่วนและงานย่อยที่จะนำมาใช้ในสายการประกอบตามลำดับขั้นและตรงตามเวลาที่ต้องการใช้งาน

เมื่อดำเนินการจัดสมดุลสายการผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการผลิตชิ้นส่วนในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นจาก 33 หน่วยต่อเดือน เป็น 48 หน่วยต่อเดือน และอัตราการส่งมอบล่าช้าลดลงจาก 1 ตัวต่อเดือน มาเป็น 0.33 ตัวต่อเดือน และส่งผลให้โรงงานตัวอย่างสามารถดำเนินการประกอบได้อย่างต่อเนื่อง โดยสามารถลดจำนวนงานระหว่างทำและลดจำนวนชิ้นส่วนที่ทำให้เกิดการรอคอยลงได้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ปีการศึกษา 2545

4470379921 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORD: LINE BALANCING / ASSEMBLY LINE / IMPROVEMENT/ DENTAL CHAIR / CODE

NISA CHAINAPAPORN : LINE BALANCING IN PRODUCTION LINE TO IMPROVE PRODUCTIVITY IN DENTAL CHAIR COMPANY.THESIS ADVISOR:ASSOC.PROF. WANCHAI RIJIRAVANICH, Ph.D., 259 pp. ISBN 974-17-1666-4.

This thesis has the main objectives to study and reduce production lost in the assembly line and part production activities of a dental chair company. From the study, it is revealed that problems in the manufacturing and dental chair assembly lines are in terms of waiting and delays. The unbalancing production lines are generated by the problems of parts production scheduling and uneven assembly functions resulted in production delay.

The production improvement of the dental plant started by the endeavor to balance the assembly line. By analyzing the subassembly lines, it is revealed that there exist problems of waiting for delayed parts while there are work-in-process materials in the form of parts waiting for assembly. The parts production controlling system is set by designing a new parts and works coding system related to the stages of assembly and made it possible to leveling all assembly parts to be ready for subassembly and assembly operations on time.

By balancing the assembly operations and improving part production activities, the production is increased from 33 units/month to 48 units/month. The average number of late delivery is reduced from 1 units/month to 0.33 units/month . Work-in-process inventories and waiting time for parts arriving are minimized.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Department/Program	Industrial Engineering	Student's signature	.....
Field of study	Industrial Engineering	Advisor's signature	.....
Academic year	2002		

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ ท่านอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.วันชัย ริจิรวนิช ที่ได้ให้คำปรึกษาและแนะนำแนวทางที่เป็นประโยชน์แก่วิทยานิพนธ์ฉบับนี้รวมทั้งได้ทำการแก้ไขและตรวจทานวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ซึ่งผู้ขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ ที่นี้อีกครั้งหนึ่ง

ผู้เขียนขอขอบพระคุณทีมงาน บริษัทสยามเดนท์ จำกัด ที่ได้ให้ความช่วยเหลือทางด้านข้อมูลต่าง ๆ รวมถึงการสนับสนุนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเกิดผลสำเร็จขึ้น และขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา บูรพคณาจารย์ทุกท่าน ผู้ประสิทธิประสาทวิชานับตั้งแต่เยาว์วัยจวบจนปัจจุบันนี้ ท้ายสุดขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่ได้ให้คำปรึกษาและให้ความช่วยเหลือในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย……...ง.

บทคัดย่อภาษอังกฤษ……..……จ.

กิตติกรรมประกาศ……...ฉ.

สารบัญ…… ……..……ช.

สารบัญตาราง……...ฌ.

สารบัญภาพ……..…ฒ.

บทที่ 1 บทนำ……...1

1.1 ภูมิหลังของโรงงานตัวอย่าง …… ….5

1.1.1 โครงสร้างองค์กรและการบริหารงาน……. …..5

1.1.2 ผลิตภัณฑ์และการตลาด……...7

1.1.3 ข้อมูลด้านการผลิตในโรงงานที่ทำการศึกษา ……...…10

1.1.3.1 กระบวนการผลิตของโรงงาน ……....10

1.1.3.2 เครื่องจักรที่ใช้งานในโรงงานตัวอย่าง ……..….14

1.1.3.3 ผลผลิตของโรงงานตัวอย่าง ……..15

1.1.3.4 ผังโรงงานตามกระบวนการผลิต……16

1.1.3.5 วัตถุดิบและชิ้นส่วนที่ใช้ในกระบวนการ……...18

1.2 ความเป็นมาของปัญหา ……....19

1.2.1 สภาพปัญหาในโรงงานตัวอย่าง……...…19

1.2.2 สาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น ……..….21

1.2.3 ผลกระทบที่เกิดขึ้น……..….26

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย……30

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย ……...30

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย ……...30

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ……31

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง……....32

2.1 ชนิดของกระบวนการผลิต……32

2.2 การจำแนกพื้นฐานในการผลิต……..33

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.3 ชนิดของการลำเลียงในสายการผลิต……..34
2.4 การวัดกำลังการผลิต ……35
2.5 การจัดสมดุลสายการผลิต (Line balancing) ……...36
2.6 การควบคุมการผลิต……...43
2.7 การออกแบบรหัสในกระบวนการผลิต……44
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง……45

บทที่ 3 การศึกษาทางด้านการผลิตของโรงงานตัวอย่าง ……..……50
3.1 การบริหารงานและการจัดองค์กร……51
3.2 การผลิต……....54
3.2.1 กระบวนการประกอบ……55
3.2.1.1 กระบวนการประกอบหลัก……55
3.2.1.2 กระบวนการประกอบงานย่อย……...56
3.2.2 กระบวนการผลิตชิ้นส่วน ……59
3.2.2.1 การผลิตของหน่วยงานตัดแต่ง…..……61
3.2.2.2 การผลิตของหน่วยงานสี……64
3.2.3 ชิ้นส่วนที่ใช้ในโรงงานตัวอย่าง ……..65
3.2.3.1 ชิ้นส่วนจากหน่วยงานเตรียมชิ้นส่วนในหน่วยงานภายในโรงงาน ……...65
3.2.3.2 ชิ้นส่วนจากการสั่งซื้อภายนอกโรงงาน ……....65
3.3 สภาพปัญหาในโรงงานตัวอย่าง……...67
3.3.1 สภาพการรอคอยของงานย่อยในส่วนการประกอบงานย่อย ……..68
3.3.2 สภาพการรอคอยชิ้นส่วนในส่วนการประกอบงานย่อย ……70
3.3.3 สภาพการรอคอยของงานย่อยในส่วนการประกอบประกอบหลักหรือส่วนการประกอบขั้นสุดท้าย ……...72
3.4 แนวทางในการแก้ปัญหา……..74

บทที่ 4 การดำเนินการเพื่อเพิ่มผลผลิต……...76
4.1 การวิเคราะห์โครงสร้างการประกอบและการออกแบบรหัสเพื่อควบคุมชิ้นส่วน……77
4.1.1 การวิเคราะห์โครงสร้างของการประกอบ……...78

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.1. 2 การออกแบบรหัสที่ใช้เพื่อควบชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบ……82
4.2 การศึกษาการผลิตในส่วนการประกอบ……...88
4.2.1 การศึกษาในส่วนการประกอบหลัก……88
4.2.2 การศึกษาถึงอัตราการประกอบในส่วนการประกอบย่อย ……...96
4.3 แนวทางในการควบคุมชิ้นส่วนและวางแผนการผลิตชิ้นส่วน ……100
4.4 รายงานความคืบหน้าระหว่างการดำเนินงาน ……..…106
4.4.1 ผลผลิตระหว่างการดำเนินงาน……...106
4.4.2 ผลิตภัณฑ์ที่มีการส่งมอบล่าช้า……...107
4.4.3 สภาพการรอคอย……107
4.4.3.1 สภาพการรอคอยงานย่อยในส่วนการประกอบย่อย……107
4.4.3.2 สภาพการรอคอยของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบย่อย……..117
4.4.3.3 สภาพการรอคอยของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบหลักหรือ
การประกอบขั้นสุดท้าย……..127

บทที่ 5 การจัดสมดุลส่วนการประกอบ……..130
5.1 การจัดสมดุลส่วนการประกอบงานย่อย……...130
5.1.1 การจัดเตรียมข้อมูล……131
5.1.2 การศึกษาอัตราการผลิตงานย่อยในแต่ละรอบการผลิตตามเป้าหมายที่กำหนด……...138
5.1.3 การจัดส่วนการประกอบย่อยโดยการแยกส่วนการผลิตเดียวสำหรับแต่ละกลุ่มงาน...143
5.1.3.1 การจัดส่วนการประกอบย่อยของแต่ละกลุ่มงาน……143
5.1.3.2 การจัดส่วนการประกอบงานย่อยภายในกลุ่มงาน……...145
5.2 การจัดสมดุลในสายการประกอบหลัก……160
5.3 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน……..…164
5.4 สรุปผลการดำเนินงาน ……164
5.4.1 ผลผลิตหลังการดำเนินงาน ……164
5.4.2 ผลิตภัณฑ์ที่มีการส่งมอบล่าช้า……....165
5.4.3 สภาพการรอคอย ……....166
5.4.3.1 สภาพการรอคอยงานย่อยในส่วนการประกอบย่อย……166
5.4.3.2 สภาพการรอคอยชิ้นส่วนในส่วนการประกอบย่อย……176

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

5.4.3.3 สภาพการรอคอยของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบหลักหรือการประกอบขั้นสุดท้าย……...186

บทที่ 6 บทสรุปและข้อเสนอแนะ……..…190

6.1 ผลการดำเนินงาน ……....191

6.1.1 ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นภายหลังจากการดำเนินงาน ……..191

6.1.2 ผลิตภัณฑ์ที่มีการส่งมอบล่าช้า……192

6.1.3 สภาพการรอคอย ……193

6.1.3.1 สภาพการรอคอยในส่วนการประกอบย่อย ……...194

6.1.3.1.1 สภาพการรอคอยของงานย่อย ……194

6.1.3.1.2 สภาพการรอคอยของชิ้นส่วน ……195

6.1.3.2 สภาพการรอคอยในส่วนการประกอบหลัก ……...197

6.1.4 ผลกระทบที่เกิดขึ้น ……199

6.2 ข้อเสนอแนะ ……203

6.3 หัวข้อที่ควรทำการวิจัยต่อ …… ..203

รายการอ้างอิง……..……205

ภาคผนวก_……..……208

ภาคผนวก ก. โปรแกรมควบคุมชิ้นส่วน……..…209

ภาคผนวก ข. ตัวอย่างใบรายการประกอบและควบคุมชิ้นส่วน……...235

ภาคผนวก ค. อัตราการผลิตชิ้นส่วนในแต่ละขั้นงานของการประกอบ……..241

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์……..……259

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	เป้าหมายการจำหน่ายของผลิตภัณฑ์ของโรงงานในแต่ละรุ่น (ปี 2540 – 2544)……	7
1.2	รายการ เครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการของบริษัท…….……	14
1.3	ผลผลิตเฉลี่ยในปัจจุบันจำแนกตามชนิดของผลิตภัณฑ์ (ปี 2540 -2544)……	15
1.4	แหล่งที่มาของชิ้นส่วนที่ใช้ในโรงงานตัวอย่าง ……	18
1.5	เป้าหมายทางด้านผลผลิตของโรงงานและผลผลิตที่เกิดขึ้นจริงของโรงงาน (ปี 2540 – 2544) ……..	19
1.6	จำนวนผลิตภัณฑ์เก้าอี้ทันตกรรมที่ส่งล้าช้า (ม.ค. 44 - ธ.ค. 44) ……...	21
1.7	สภาพการรอเข้าของงานย่อยที่ใช้ในการประกอบย่อย (ม.ค. – มี.ค. 2545)……..……	22
1.8	สภาพการรอมาของงานย่อยที่ใช้ในการประกอบย่อย (ม.ค. – มี.ค. 2545) ……	23
1.9	สภาพการรอเข้าของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบย่อย (ม.ค. – มี.ค. 2545) ……	24
1.10	สภาพการรอมาของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบย่อย (ม.ค. – มี.ค. 2545) ……...	25
1.11	สภาพการรอคอยในส่วนการประกอบหลัก (ม.ค. – มี.ค. 2545)……..	26
1.12	ค่าสูญเสียโอกาสทางการตลาด (ปี 2542 – 2544)……...	27
1.13	ค่าเสียโอกาสจากการส่งมอบผลิตภัณฑ์ล้าช้า (ม.ค. – ธ.ค. 2544)…….	28
1.14	วัตถุดิบคงคลังที่ไม่มีการนำมาใช้ (Dead Stocks) (ม.ค. – มี.ค. 2545) ……...	29
3.1	งานย่อยที่ใช้ในการประกอบหลักหรือใช้ในการประกอบขั้นสุดท้าย ……...	55
3.2	งานของกระบวนการประกอบงานย่อย……..…...	56
3.3	จำนวนพนักงานจำแนกตามกลุ่มงานต่าง ๆ……...	59
3.4	ภาระงานและกำลังการผลิตของแต่ละเครื่องจักรในหน่วยงานกล ……	61
3.5	การแบ่งกลุ่มเครื่องจักรในหน่วยงานตัดแต่ง……..……	63
3.6	ภาระงานของแต่ละกลุ่มเครื่องจักรในหน่วยงานตัดแต่ง…..……	63
3.7	กำลังการผลิตของหน่วยงานสี ……...	64
3.8	จำนวนรายการชิ้นส่วนที่ผ่านกระบวนการผลิตชิ้นส่วนในโรงงานจำแนกตามหน่วยงานในการเตรียมชิ้นส่วน……	65
3.9	จำนวนชิ้นส่วนจากการสั่งซื้อจำแนกตามแหล่งที่มา……	66
3.10	จำนวนชิ้นส่วนจากการผลิตในโรงงานและจากการสั่งซื้อ……	66
3.11	การรอเข้าของงานย่อยในส่วนการประกอบย่อย (ม.ค. – มี.ค. 2545)……	68
3.12	การรอมาของงานย่อยในส่วนการประกอบย่อย (ม.ค. – มี.ค. 2545) ……	69

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
3.13	การรอเข้าของชิ้นส่วนในส่วนการประกอบย่อย (ม.ค. – มี.ค. 2545)	70
3.14	การรอเข้าของชิ้นส่วนในส่วนการประกอบย่อย (ม.ค. – มี.ค. 2545)	71
3.15	รอบเวลาที่ผลิตภัณฑ์ใช้ในสายการประกอบหลัก	73
3.16	เวลารอทำการประกอบของงานย่อยที่ใช้ในการประกอบขั้นสุดท้าย	74
4.1	งานส่วนการประกอบขั้นสุดท้าย หรือ ส่วนการประกอบหลักตามผังโครงสร้างการประกอบของผลิตภัณฑ์รุ่น ACTUS	81
4.2	งานย่อยที่ใช้ในการประกอบหลักหรือการประกอบขั้นสุดท้าย	89
4.3	เวลาและขั้นตอนในการประกอบขั้นสุดท้ายของผลิตภัณฑ์เก้าอี้ทันตกรรม	90
4.4	ผลการแบ่งสถานีงานของสายการประกอบหลัก	95
4.5	พื้นที่ในการจัดเก็บงานย่อยสำหรับการประกอบในขั้นสุดท้าย	96
4.6	อัตราการประกอบงานย่อยจำแนกตามขั้นงาน (หน่วย : นาทีต่อตัว)	97
4.7	จำนวนชิ้นส่วนที่ผ่านหน่วยงานเตรียมชิ้นส่วนจำแนกตามช่วงเวลาของรอบเวลาการผลิตชิ้นส่วน (ผลิตรอบละ 48 หน่วย)	101
4.8	ชิ้นส่วนที่ผ่านกระบวนการตัดแต่งเพียงอย่างเดียวและมีรอบเวลาการผลิตสูงสุด 5 อันดับแรก (ผลิตคราวละ 48 หน่วย)	102
4.9	ชิ้นส่วนที่ผ่านกระบวนการตัดแต่งและกระบวนการสีโดยมีรอบเวลาการผลิตสูงสุด 20 อันดับแรก (ผลิตคราวละ 48 หน่วย)	103
4.10	ชิ้นส่วนที่ผ่านกระบวนการตัดแต่งและกระบวนการชุบโดยมีรอบเวลาการผลิตสูงสุด 20 อันดับแรก (ผลิตคราวละ 48 หน่วย)	104
4.11	ผลผลิตระหว่างการดำเนินงาน (เม.ย. – มิ.ย. 2545)	106
4.12	ผลิตภัณฑ์ที่มีการส่งมอบล่าช้า	107
4.13	สภาพการรอมาของงานย่อยในขั้นงานที่ 1 (เม.ย. – มิ.ย. 2545)	108
4.14	สภาพการรอมาของงานย่อยในขั้นงานที่ 2 (เม.ย. – มิ.ย. 2545)	109
4.15	สภาพการรอมาของงานย่อยในขั้นงานที่ 3 (เม.ย. – มิ.ย. 2545)	110
4.16	สภาพการรอมาของงานย่อยในขั้นงานที่ 4 (เม.ย. – มิ.ย. 2545)	111
4.17	สภาพการรอมาของงานย่อย (เม.ย. – มิ.ย. 2545)	112
4.18	สภาพการรอเข้าของงานย่อยในขั้นงานที่ 1 (เม.ย. – มิ.ย. 2545)	113
4.19	สภาพการรอเข้าของงานในขั้นงานที่ 2 (เม.ย. – มิ.ย. 2545)	114

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.20	สภาพการรอเข้าของงานในขั้นงานที่ 3 (เม.ย. – มิ.ย. 2545)	115
4.21	สภาพการรอเข้าของงานในขั้นงานที่ 4 (เม.ย. – มิ.ย. 2545)	116
4.22	สภาพการรอเข้าของงานย่อย (เม.ย. – มิ.ย. 2545)	117
4.23	สภาพการรอมาของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 1 (เม.ย. – มิ.ย. 2545)	118
4.24	สภาพการรอมาของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 2 (เม.ย. – มิ.ย. 2545)	119
4.25	สภาพการรอมาของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 3 (เม.ย. – มิ.ย. 2545)	120
4.26	สภาพการรอมาของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 4 (เม.ย. – มิ.ย. 2545)	121
4.27	สภาพการรอมาของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบย่อย (เม.ย. - มิ.ย. 2545)	122
4.28	สภาพการรอเข้าของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 1 (เม.ย. – มิ.ย. 2545)	123
4.29	สภาพการรอเข้าของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 2 (เม.ย. – มิ.ย. 2545)	124
4.30	สภาพการรอเข้าของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 3 (เม.ย. – มิ.ย. 2545)	125
4.31	สภาพการรอเข้าของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 4 (เม.ย. – มิ.ย. 2545)	126
4.32	สภาพการรอเข้าของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบย่อย (เม.ย. – มิ.ย. 2545)	127
4.33	แสดงจำนวนและระยะเวลาที่มีเก้าอี้ที่ไม่สมบรูณ์อยู่ในส่วนการประกอบหลัก (เม.ย. – มิ.ย. 2545)	127
4.34	สภาพการรอคอยของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบหลักหรือการประกอบขั้นสุดท้าย	128
5.1	เวลาในการประกอบในกลุ่มงาน AA (Unit Body Assembly)	132
5.2	เวลาในการประกอบในกลุ่มงาน AB (Main Chair Assembly)	132
5.3	เวลาในการประกอบในกลุ่มงาน AC (Junction Box Assembly)	133
5.4	เวลาในการประกอบในกลุ่มงาน AD (Light Set Assembly)	133
5.5	เวลาในการประกอบในกลุ่มงาน AE (Table final Assembly)	134
5.6	เวลาในการประกอบในกลุ่มงาน AF ถึง AM	135
5.7	เวลาการประกอบงานย่อยจำแนกตามกลุ่มงาน	136
5.8	เวลาในการประกอบในกลุ่มงาน AA (Unit Body Assembly)	138
5.9	เวลาในการประกอบในกลุ่มงาน AB (Main Chair Assembly)	139
5.10	เวลาในการประกอบในกลุ่มงาน AC (Junction Box Assembly)	139
5.11	เวลาในการประกอบในกลุ่มงาน AD (Light Set Assembly)	140
5.12	เวลาในการประกอบในกลุ่มงาน AE (Table final Assembly)	140

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
5.13	เวลาในการประกอบในกลุ่มงาน AF - AM	141
5.14	เวลาในการประกอบรวมทั้งกลุ่มงาน AF – AM	142
5.15	อัตราการประกอบงานย่อยตามกลุ่มงานต่าง ๆ(หลังรวมกลุ่มงาน AF – AM)	143
5.16	แสดงการจัดสรรคนในการประกอบแต่ละกลุ่มงาน	144
5.17	ประสิทธิภาพการจัดสรรคนในการประกอบ	144
5.18	ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AE	145
5.19	ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AA	146
5.20	ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AB	147
5.21	ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AD	148
5.22	ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AE	148
5.23	ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AA	150
5.24	ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AB	151
5.25	ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AC	152
5.26	ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AD	153
5.27	ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AE	153
5.28	ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AF-AM	154
5.29	ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AA	155
5.30	ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AB	155
5.31	ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AC	156
5.32	ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AD	156
5.33	ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AE	156
5.34	ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AF-AM	157
5.35	สรุปการจัดสรรคนให้ปฏิบัติงานในแต่ละกลุ่มงานตามอัตราการผลิต	159
5.36	อัตราการผลิตของแต่ละกลุ่มงาน	159
5.37	งานย่อยที่ใช้ในสถานีงานที่ 1	160
5.38	งานย่อยที่ใช้ในสถานีงานที่ 1 กรณีแบ่งงานออกเป็น 2 สถานี	161
5.39	งานย่อยที่ใช้ในสถานีงานที่ 2 กรณีแบ่งงานออกเป็น 2 สถานี	161
5.40	งานย่อยที่ใช้ในสถานีงานที่ 1 กรณีแบ่งงานออกเป็น 3 สถานี	162

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

5.41 งานย่อยที่ใช้ในสถานีงานที่ 2 กรณีแบ่งงานออกเป็น 3 สถานี ……...162
5.42 งานย่อยที่ใช้ในสถานีงานที่ 3 กรณีแบ่งงานออกเป็น 3 สถานี ……...162
5.43 อัตราการประกอบหลักจำแนกตามการแบ่งสถานีงาน ……...163
5.44 อัตราการประกอบรวมจำแนกตามการแบ่งสถานีงาน ……163
5.45 ผลผลิตภายหลังการดำเนินงานวัดตามรอบการผลิตสัปดาห์ครึ่ง (ก.ค. – ก.ย. 2545) …165
5.46 จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบล้าช้าระหว่างดำเนินการ (ก.ค. – ก.ย. 2545) ……...166
5.47 สภาพการรอมาของงานย่อยในขั้นงานที่ 1 (ก.ค. – ก.ย. 2545) ……....167
5.48 สภาพการรอมาของงานย่อยในขั้นงานที่ 2 (ก.ค. – ก.ย. 2545) ……168
5.49 สภาพการรอมาของงานย่อยในขั้นงานที่ 3 (ก.ค. – ก.ย. 2545) ……..…169
5.50 สภาพการรอมาของงานย่อยในขั้นงานที่ 4 (ก.ค. – ก.ย. 2545)……..….170
5.51 สภาพการรอมาของงานย่อยโดยรวม (ก.ค. – ก.ย. 2545)……..…..171
5.52 สภาพการรอเข้าของงานย่อยในขั้นงานที่ 1 (ก.ค. – ก.ย. 2545) ……..…172
5.53 สภาพการรอเข้าของงานในขั้นงานที่ 2 (ก.ค. – ก.ย. 2545) ……..…173
5.54 สภาพการรอเข้าของงานในขั้นงานที่ 3 (ก.ค. – ก.ย. 2545) ……....174
5.55 สภาพการรอเข้าของงานในขั้นงานที่ 4 (ก.ค. – ก.ย. 2545) ……175
5.56 สภาพการรอเข้าของงานย่อยโดยรวม (ก.ค. – ก.ย. 2545) ……..176
5.57 สภาพการรอมาของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 1 (ก.ค. – ก.ย. 2545)……...177
5.58 สภาพการรอมาของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 2 (ก.ค. – ก.ย. 2545) ……..178
5.59 สภาพการรอมาของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 3 (ก.ค. – ก.ย. 2545) ……..179
5.60 สภาพการรอมาของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 4 (ก.ค. – ก.ย. 2545)……...180
5.61 สภาพการรอมาของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบงานย่อยโดยรวม
(ก.ค. – ก.ย. 2545) ……..181
5.62 สภาพการรอเข้าของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 1 (ก.ค. – ก.ย. 2545) ……182
5.63 สภาพการรอเข้าของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 2 (ก.ค. – ก.ย. 2545) ……183
5.64 สภาพการรอเข้าของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 3 (ก.ค. – ก.ย. 2545)……..184
5.65 สภาพการรอเข้าของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 4 (ก.ค. – ก.ย. 2545)……..185
5.66 สภาพการรอเข้าของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบงานย่อยโดยรวม(ก.ค. – ก.ย. 2545)…186

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

5.67 แสดงจำนวนและระยะเวลาที่มีเก้าอี้ที่ไม่สมบรูณ์อยู่ในส่วนการประกอบหลัก (ก.ค. – ก.ย. 2545) ……...187

5.68 สภาพการรอคอยของงานย่อยที่ใช้ในการประกอบหลักหรือการประกอบขั้นสุดท้าย …188

6.1 ผลผลิตภายหลังจากการดำเนินงานเปรียบเทียบกับระหว่างและก่อนการดำเนินงาน (ม.ค. - ก.ย. 2545)……...191

6.2 จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบล่าช้าภายหลังจากการดำเนินงานเปรียบเทียบระหว่าง และก่อนการดำเนินงาน……...193

6.3 สภาพการรอเข้าของงานย่อย (ม.ค. - ก.ย. 2545) ……..194

6.4 สภาพการรอมางานย่อย (ม.ค. - ก.ย. 2545)……..195

6.5 สภาพการรอคอยของชิ้นส่วนรอเข้า (ม.ค. - ก.ย. 2545) ……..196

6.6 สภาพการรอคอยของชิ้นส่วนรอมา (ม.ค. - ก.ย. 2545) ……197

6.7 รอบเวลาที่มีเก้าอี้ไม่สมบรูณ์อยู่ในสายการประกอบหลัก (ม.ค. - ก.ย. 2545) ……198

6.8 เวลารอทำการประกอบของงานย่อยที่ใช้ในการประกอบหลัก ……...198

6.9 ค่าสูญเสียโอกาสทางการตลาด (ม.ค. - ก.ย. 2545) ……..200

6.10 ค่าเสียโอกาสจากการส่งมอบผลิตภัณฑ์ล้าช้า (ม.ค. - ก.ย. 2545) ……..201

6.11 วัตถุดิบคงคลังที่ไม่มีการนำมาใช้ (Dead Stocks) (ม.ค. - ก.ย. 2545)……202

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	ผังองค์กร	6
1.2	ผลิตภัณฑ์ของบริษัท รุ่น Actus	8
1.3	ผลิตภัณฑ์ของบริษัท รุ่น Selene	9
1.4	กระบวนการผลิตของแผนกผลิต	11
1.5	กระบวนการผลิตของหน่วยเครื่องกลและหน่วยเชื่อม	12
1.6	กระบวนการผลิตของหน่วยสี	13
1.7	ผังโรงงานในส่วนการผลิต	17
1.8	กราฟแสดงผลผลิตและเป้าหมายผลิตภัณฑ์เก้าอี้ทันตกรรม	20
2.1	ผังงานแสดงวิธีการจัดงานให้แก่สถานีการผลิตในการทำสมดุลสายการผลิต	42
3.1	การจัดองค์กรของโรงงานตัวอย่าง	52
3.2	แผนภาพการไหลของการผลิตชิ้นส่วนในหน่วยงานของโรงงาน	60
3.3	รหัสงานที่ใช้ในปัจจุบันของโรงงานตัวอย่าง	67
3.4	ระยะเวลารอคอยของงานย่อยที่ใช้ในการประกอบหลัก	74
4.1	ผังโครงสร้างการประกอบผลิตภัณฑ์เก้าอี้ทันตกรรมรุ่น ACTUS	79
4.2	ผังโครงสร้างการประกอบผลิตภัณฑ์เก้าอี้ทันตกรรมรุ่น ACTUS	80
4.3	อธิบายความหมายของรหัสชิ้นส่วนหลักตามตำแหน่ง	83
4.4	อธิบายความหมายของรหัสชิ้นส่วนหลักตามตำแหน่ง	86
4.5	การแบ่งสถานีงานออกเป็น 1 สถานีงาน	91
4.6	การแบ่งสถานีงานออกเป็น 2 สถานีงาน	92
4.7	การแบ่งสถานีงานออกเป็น 3 สถานีงาน	94
4.8	แสดงจำนวนชิ้นส่วนที่ผ่านหน่วยงานเตรียมชิ้นส่วนจำแนกตามช่วงเวลาของรอบเวลาการผลิตชิ้นส่วน (ผลิตคราวละ 48 หน่วย)	101
4.9	แนวโน้มระยะเวลาการรอของงานย่อยในการประกอบหลัก	129
5.1	แผนภาพการประกอบผลิตภัณฑ์รุ่น Actus และอัตราการประกอบ	137
5.2	แนวโน้มระยะเวลาการรอของงานย่อยในการประกอบหลัก	189

บทที่ 1

บทนำ

การผลิตเครื่องมือ และอุปกรณ์ทางการแพทย์ในประเทศไทยมีมานานโดยในระยะแรกเป็นการผลิตเพื่อใช้ในกรณีจำเป็นโดยเป็นผู้ผลิตจะเป็นผู้ที่ใช้งานเองเป็นส่วนมาก ยกตัวอย่างได้แก่ คณะแพทย์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ได้ประดิษฐ์อุปกรณ์การแพทย์ขึ้นมาใช้เองหลายชนิด เช่นเครื่องกลั่นเพื่อผลิตน้ำเกลือ เครื่องอัดยาเม็ดเป็นต้น หลังจากนั้นก็มีผู้ประดิษฐ์เครื่องมือแพทย์ชนิดอื่น ๆ ออกมาเรื่อย ๆ ซึ่งส่วนใหญ่มักจะประดิษฐ์เพื่อทดแทนจากที่ต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศที่มีราคาแพงหรือการเห็นความยากลำบากของผู้ป่วย จากการขาดแคลนอุปกรณ์การแพทย์ ในช่วง 10 – 20 ปีที่ผ่านมามีนักวิชาการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ให้ความสนใจเกี่ยวกับเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์มากขึ้นแต่ยังอยู่ในวงอันจำกัด งานวิจัยส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยต้นแบบไม่ได้พัฒนาการผลิตเป็นอุตสาหกรรม ในขณะเดียวกันมีผู้ประกอบการเอกชนจำนวนหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น แพทย์ พยาบาล ช่างซ่อม และนักวิจัย รวมถึงผู้นำเข้าอุปกรณ์ทางการแพทย์ได้ให้ความสนใจผลิตเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์เพื่อจัดจำหน่ายแต่นโยบายการดำเนินการของหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องยังอยู่ในขอบเขตจำกัดและไม่มีผลต่อการนำไปสู่การพัฒนาอุตสาหกรรมอย่างแท้จริงทำให้ปัจจุบันยังไม่มีแผนงานใดที่กล่าวถึงการพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์อย่างชัดเจน

ปัจจุบันประเทศไทยมีผู้ผลิตเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ประมาณ 75 ราย สามารถจำแนกออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้ผลิตที่มีเจ้าของเป็นคนไทยและมิได้ร่วมลงทุนกับต่างชาติจำนวน 36 ราย และกลุ่มผู้ผลิตประเภทร่วมลงทุนกับต่างชาติ จำนวน 39 ราย โดยในช่วงที่ผ่านมาคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) ได้ให้การส่งเสริมการลงทุนแก่ผู้ผลิตเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ทั้งสิ้นจำนวน 77 โครงการ ใช้เงินลงทุนรวม 7,060 ล้านบาท มีการจ้างงาน 12,826 คน มีเจ้าของเป็นคนไทยเพียง 12 โครงการ และเป็นโครงการร่วมทุนจำนวน 65 โครงการ ผู้ได้รับการส่งเสริมการลงทุนส่วนใหญ่เป็นผู้ผลิตเพื่อการส่งออก ผู้ผลิตที่ไม่ได้รับการส่งเสริมการลงทุนส่วนใหญ่เป็นผู้ผลิตรายเล็กใช้เทคโนโลยีระดับต่ำโดยมีการผลิตเพื่อใช้ในประเทศเป็นส่วนใหญ่ ในภาวะปัจจุบันที่ทั้งในประเทศและในต่างประเทศได้มีการสนับสนุนงานทางด้านสาธารณสุขเพื่อให้ประชาชนได้รับบริการด้านสาธารณสุขขั้นพื้นฐานอย่างทั่วถึงและในขณะเดียวกันยังมีโครงการ 30 บาทรักษาทุกโรคทำให้เครื่องมืออุปกรณ์การแพทย์ต่าง ๆ มี

แนวโน้มที่มีความต้องการมากขึ้น ซึ่งหนึ่งในอุปกรณ์การแพทย์นั้นก็คือเก้าอี้ทันตกรรม (Dental Chair Unit)

อุตสาหกรรมการผลิตเก้าอี้ทันตกรรม (Dental Chair Unit) ในประเทศไทยนั้นยังคงอาศัยชิ้นส่วนและอุปกรณ์บางรายการจากต่างประเทศ โดยจะต้องเสียภาษีในอัตรา 10 – 20 % ขึ้นอยู่กับชนิดของอุปกรณ์ ในขณะที่การนำเข้า Dental Chair Unit จากต่างประเทศเพียง 1 % ทำให้ ผู้ผลิตในประเทศมีต้นทุนสูงทำให้ ไม่มีข้อได้เปรียบในด้านราคาจากสินค้านำเข้ามากนัก กลุ่มของผู้ผลิตภายในประเทศไทยนั้นมีลักษณะโดยสังเขปดังนี้

<u>ข้อมูลกิจการและลักษณะการดำเนินธุรกิจ</u> ผู้ผลิตส่วนใหญ่จะดำเนินการในรูปแบบของบริษัทโดยมีสำนักงานและโรงงานตั้งอยู่ในในเขตภาคกลาง โรงงานส่วนใหญ่ทั้งประเภทร่วมลงทุนและมิได้ร่วมลงทุนนั้นจะใช้พื้นที่ไม่มากโดยส่วนใหญ่ใช้พื้นที่ไม่เกิน 3 ไร่ ผู้ผลิตประเภทร่วมลงทุนจะใช้เงินลงทุนโดยเฉลี่ยสูงกว่าผู้ผลิตที่มิได้ร่วมลงทุนประมาณ 3 เท่า ในด้านการผลิตพบว่าผู้ผลิตที่มิได้ร่วมทุนร้อยละ 62.50 เป็นกิจการขนาดเล็กและร้อยละ 29.17 เป็นกิจการขนาดกลางและร้อยละ 8.33 เป็นกิจการขนาดใหญ่ในขณะที่ผู้ผลิตประเภทร่วมทุน ร้อยละ 30 เป็นกิจการขนาดเล็ก ร้อยละ 60 เป็นกิจการขนาดกลางและร้อยละ 10 เป็นกิจการขนาดใหญ่

<u>ประสบการณ์และสาเหตุการตัดสินใจลงทุนของผู้ผลิต</u> ก่อนการลงทุนผลิตเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ ผู้ผลิตส่วนใหญ่ร้อยละ 70.59 เคยมีประสบการณ์ในอุตสาหกรรมนี้มาก่อน โดยผู้ผลิตที่มิได้ร่วมทุนส่วนใหญ่ร้อยละ 37.50 มีประสบการณ์ด้านการนำเข้าและจัดจำหน่ายเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ รองลงมาร้อยละ 25 มีประสบการณ์ในการเป็นช่างซ่อมบำรุงรักษามาก่อน สำหรับผู้ผลิตประเภทร่วมทุนร้อยละ 80 เคยมีประสบการณ์ด้านนี้มาก่อนโดยส่วนใหญ่ร้อยละ 30 จบการศึกษาด้านเทคนิคการแพทย์ รองลงมาร้อยละ 20 ได้แก่ อาชีพด้านแพทย์ วิศวกร นักธุรกิจ ผู้นำเข้าและผู้จัดจำหน่ายเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน

<u>ความสนใจของผู้ผลิตที่มิได้ร่วมทุนต่อการร่วมทุนกับต่างชาติ</u> เหตุผลหลักที่ผู้ผลิตต้องการร่วมทุนกับต่างชาติเนื่องจากความต้องการในเทคโนโลยีการผลิตจากต่างชาติ รองลงมาคือความต้องการในการขยายงานสำหรับรายที่ไม่ต้องการร่วมลงทุนกับต่างชาติเนื่องจากไม่ต้องการถูกครอบงำกิจการ รองลงมาคือเกรงว่าจะมีค่าใช้จ่ายหลังการขายสูง และตลาดค่อนข้างจำกัดไม่ต้องการขยายงาน

ด้านบุคลากร ในปัจจุบันผู้ผลิตที่มิได้ร่วมทุนมีบุคลากรเกี่ยวข้องกับการผลิตหรือวิจัยพัฒนาเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ในจำนวนค่อนข้างจำกัด เช่น สาขาแพทย์ เทคนิคการแพทย์ วิศวกร ช่างเทคนิคและนักวิจัย โดยเฉลี่ยมีสัดส่วนต่ำกว่า 1 คน ในแต่ละโรงงานจะมีบุคลากรสาขาใดสาขาหนึ่งประมาณ 1 – 2 คนเป็นส่วนใหญ่ ในส่วนของบุคลากรด้าน ช่างเทคนิคอุปกรณ์การแพทย์ และวิศวกรเครื่องมืออุปกรณ์ทาง การแพทย์จะมีจำนวนมากกว่าสาขาอื่นๆ เนื่องจากเป็นบุคลากรที่จำเป็นสำหรับการผลิตและการวิจัยพัฒนาโดยผู้ผลิตบริษัทร่วมทุนจะมีบุคลากรใน 2 สาขาดังกล่าวในสัดส่วนที่สูงกว่าผู้ผลิตที่ไม่ได้ร่วมลงทุน

การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ผู้ประกอบการร้อยละ 50 ส่วนใหญ่มีการจัดตั้งแผนกวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ สาเหตุที่มีการจัดตั้งแผนกวิจัยและพัฒนา คือต้องการพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่องเพื่อให้ สินค้ามีคุณภาพตรงกับความต้องการของลูกค้า สำหรับผู้ผลิตที่ไม่ให้ความสนใจต่อการจัดตั้งแผนกวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ มีสาเหตุหลัก คือ การมีตลาดค่อนข้างจำกัดยังไม่คุ้มกับการลงทุนประกอบกับฐานะเงินทุนของบริษัทยังไม่เอื้ออำนวย

ผลิตภัณฑ์หลักและแหล่งวัตถุดิบ แหล่งแนวคิดสำคัญสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์หลักของผู้ผลิต ได้แก่ การคิดค้นจากประสบการณ์ตัวเองและการเห็นศักยภาพในด้านการตลาด สำหรับแหล่งวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตนั้นผู้ผลิตที่มิได้ร่วมทุนจะใช้วัตถุดิบในประเทศเป็นส่วนใหญ่ ในขณะที่ผู้ผลิตประเภทร่วมลงทุนใช้วัตถุดิบนำเข้าเป็นส่วนใหญ่

ระดับเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต ผู้ผลิตในประเทศจะใช้เทคโนโลยีในการผลิตระดับปานกลาง (Medium Technology) เป็นส่วนใหญ่และเทคโนโลยีการผลิตของบริษัทร่วมทุนโดยมากจะสูงกว่าบริษัทที่มิได้ร่วมทุน

การรับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ และการจดสิทธิบัตร ในปัจจุบันโรงงานต่าง ๆ ยังไม่ให้ความสำคัญกับการจดทะเบียนต่าง ๆ มากนัก เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่ผลิตนั้นไม่มีความโดดเด่น การจดทะเบียนส่วนมากจะจดทะเบียนเรื่องมาตรฐานของสินค้าเพื่อให้เป็นข้อต่อรองทางการค้าเท่านั้น

การขยายกำลังการผลิตในอนาคต เนื่องจากตลาดมีการขยายตัวดีผลิตไม่ทันความต้องการและต้องการเพิ่มสายการผลิตใหม่ทำให้ผู้ผลิตส่วนใหญ่ในประเทศไทยมีความต้องการที่จะขยายกำลังการผลิตเพิ่มมากขึ้น

<u>เครื่องจักรและเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต</u> เครื่องจักรและเครื่องมืออุปกรณ์หลักที่ผู้ผลิตมิได้ร่วมทุนใช้ในการผลิตร้อยละ 64.17 นำเข้าจากต่างประเทศในขณะที่ผู้ผลิตประเภทร่วมทุนร้อยละ 88 ใช้เครื่องจักรและเครื่องมืออุปกรณ์หลักจากต่างประเทศ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตส่วนใหญ่จึงนำเข้าจากต่างประเทศทำให้การลงทุนสูง

<u>ตลาดเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์</u> ตลาดภายในประเทศเป็นตลาดที่ผู้ผลิตให้ความสำคัญ โดยมีการจำหน่ายในประเทศร้อยละ 65.62 ส่วนที่เหลือส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศ ประมาณครึ่งหนึ่งของผู้ผลิตที่มิได้ร่วมทุนมีการส่งออกจำหน่ายต่างประเทศในสัดส่วนร้อยละ 22.71 และที่เหลือร้อยละ 77.29 หน่ายภายในประเทศ ในส่วนของผู้ผลิตประเภทร่วมทุนประมาณร้อยละ 62.40 ส่งออกจำหน่ายต่างประเทศ ส่วนที่เหลือประมาณร้อยละ 37.60 จำหน่ายภายในประเทศ ปัจจัยที่ทำให้ผู้ผลิตประสบความสำเร็จใน การส่งออกคือ คุณภาพของผลิตภัณฑ์ ราคารูปแบบของผลิตภัณฑ์ ตรายี่ห้อของผลิตภัณฑ์และศักยภาพของผู้จัดจำหน่าย ปัญหาที่ผู้ผลิตที่มิได้ร่วมลงทุนพบในการส่งสินค้าไปจำหน่ายต่างประเทศที่สำคัญอันดับแรกได้แก่ ระดับการแข่งขันสูงและขั้นตอนการส่งออกยุ่งยาก รองลงมาได้แก่ต้องส่งออกในราคาที่สูงเนื่องจากต้นทุนการผลิตสูงทำให้ความสามารถในการแข่งขันต่ำและยี่ห้อไม่เป็นที่รู้จัก

<u>ช่องทางการจำหน่าย ในด้านการจัดจำหน่าย</u> พบว่าผู้ผลิตที่มิได้ร่วมลงทุนมีการจำหน่ายเองโดยขายตรงไปยังผู้ใช้และจำหน่ายผ่านบริษัทตัวแทนในสัดส่วนที่สูงกว่าผู้ผลิตประเภทร่วมทุนในขณะที่ผู้ผลิตประเภทร่วมทุนจำหน่ายผ่านบริษัทตัวแทนในเครือในสัดส่วนที่สูงกว่าผู้ผลิตประเภทมิได้ร่วมทุน

จากการแข่งขันต่าง ๆ ที่มากขึ้นในอุตสาหกรรมการผลิตเก้าอี้ทันตกรรมเพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของตลาดที่เพิ่มมากขึ้นในภาวะปัจจุบันและยังต้องมีทางเลือกในส่วนของรูปแบบผลิตภัณฑ์เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้ได้มากที่สุด ทำให้โรงงานอุตสาหกรรมประเภทนี้มีความจำเป็นที่จะต้องจัดการกับระบบการผลิตเพื่อให้มีอัตราการผลิตที่สามารถรองรับความต้องการของลูกค้าได้มากขึ้นรวมทั้งต้องมีการลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในการผลิตเพื่อให้เกิดประโยชน์ในการใช้ทรัพยากรและมีศักยภาพในการทำไรที่สูงขึ้น

1.1 ภูมิหลังของโรงงานตัวอย่าง

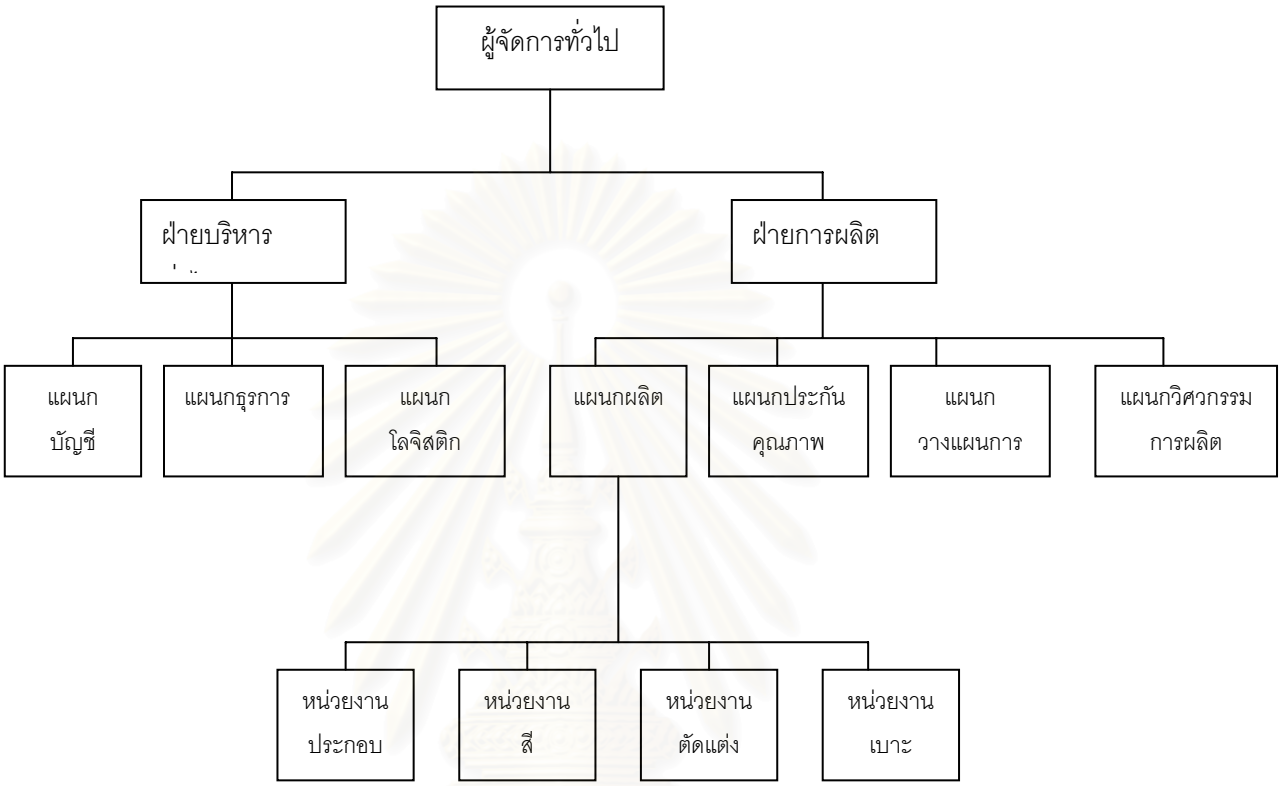
โรงงานตัวอย่างที่ทำการศึกษามีสำนักงานตั้งอยู่บน ถนนลาดพร้าว เขตบางกะปี กรุงเทพมหานคร โรงงานผลิตตั้งอยู่ในสวนอุตสาหกรรมบางประกง 1 ถนนบางนา-ตราด กม.52 อ.บางประกง จ.ฉะเชิงเทรา โดยมีประวัติความเป็นมาดังนี้ บริษัทที่ทำการศึกษาเป็นบริษัทร่วมทุน บริษัทที่ผลิตและขายสินค้าทันตกรรมในประเทศญี่ปุ่น โดยก่อตั้งเมื่อ 26 กรกฎาคม พ.ศ. 2532 มีทุนจดทะเบียนปัจจุบัน 30 ล้านบาท เพื่อทำการผลิตโต๊ะทันตกรรมเพื่อจำหน่ายในประเทศและส่งออกในภูมิภาคเอเชียเป็นหลัก ซึ่งก่อนการก่อตั้งบริษัทมีการจัดตั้งบริษัทตัวแทนจำหน่ายสินค้าทันตกรรมในประเทศไทยซึ่งเปิดดำเนินงาน มาถึงปัจจุบันกว่า 20 ปี

ในปัจจุบันโรงงานที่ทำการศึกษา ขายสินค้าภายในประเทศผ่านผ่านตัวแทนจำหน่ายสินค้าทั้งหมด ส่วนสินค้าส่งออกทั้งหมดทำการส่งออกโดยตรงให้แก่ตัวแทนจำหน่ายในต่างประเทศโดยมีกรรมการผู้จัดการทำหน้าที่ด้านการตลาดต่างประเทศด้วยตัวเอง ในอนาคตภายใน 3 ปี ข้างหน้าหรือภายในปี ค.ศ.2004 บริษัทประสงค์ที่จะเป็นผู้นำในตลาด Dental Chair Unit อันดับ 1 ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยมีเป้าหมายยอดขายประมาณ 100 ล้านบาท ส่วนในตลาดยุโรปและอเมริกาผลิตภัณฑ์ของบริษัทยังไม่สามารถนำเข้าไปขายได้เนื่องจากกฎระเบียบที่ผลิตภัณฑ์จะต้องผ่านการรับรอง Confirmation to Europe Country (CE)

1.1.1 โครงสร้างองค์กรและการบริหารงาน

บริษัทมีพนักงานทั้งหมดจำนวน 51 คน เป็นชาย 41 คน เป็นหญิง 10 คน พนักงานส่วนใหญ่อายุ 25-35 ปี (43 %) รองลงไป 18-25 ปี 18 ปี (35 %) อายุการทำงานส่วนใหญ่ 1-3 ปี 14 คน (26 %) และ 10ปีขึ้นไป 12 คน (24 %) การศึกษาส่วนใหญ่ระดับอาชีวะศึกษา 19 คน (36 %) ระดับมัธยมต้น 12 คน (24 %) และส่วนใหญ่มีรายได้เฉลี่ย 5000-8000 บาทต่อเดือน 19 คน (37 %) และ 8000-12000 บาทต่อเดือน 10 คน (20 %)

โครงสร้างองค์กรของบริษัท มีลักษณะงานแบ่งเป็นฝ่าย แผนก และหน่วยงานแสดงตามภาพที่ 1.1 ดังนี้คือ



ภาพที่ 1.1 ผังองค์กร

จากโครงสร้างองค์กรจะพบว่า การบริหารงานของบริษัทจะแบ่งเป็น 2 ฝ่ายที่ขึ้นกับผู้บริหาร โดยตรง คือ ฝ่ายบริหารทั่วไปและฝ่ายการผลิต ในการปฏิบัติงานพบว่าส่วนที่มีบทบาททางการกำหนดแผนการผลิตคือฝ่ายบริหารทั่วไปเนื่องจากในฝ่ายนี้จะเป็นผู้ดูแลในด้านการตลาด รวมทั้งเป็นผู้บังคับบัญชาตามสายงานส่วนผู้ที่ประเมินความสามารถของฝ่ายผลิตคือฝ่ายบริหารอีกเช่นกันเนื่องจากเป็นผู้ที่ดูแลในเรื่องการตลาดทำให้มีข้อเสียคือการสั่งงานมาจากยอดขายที่กำหนดโดยฝ่ายการตลาดเท่านั้น

1.1.2 ผลิตภัณฑ์และการตลาด

ผลิตภัณฑ์ของบริษัทหลัก ๆ ประกอบด้วย

(1) Dental Chair Unit หรือเก้าอี้ทันตกรรมมีสัดส่วนยอดขายประมาณ 97 % ประกอบด้วย รุ่น Actus และรุ่น Selene

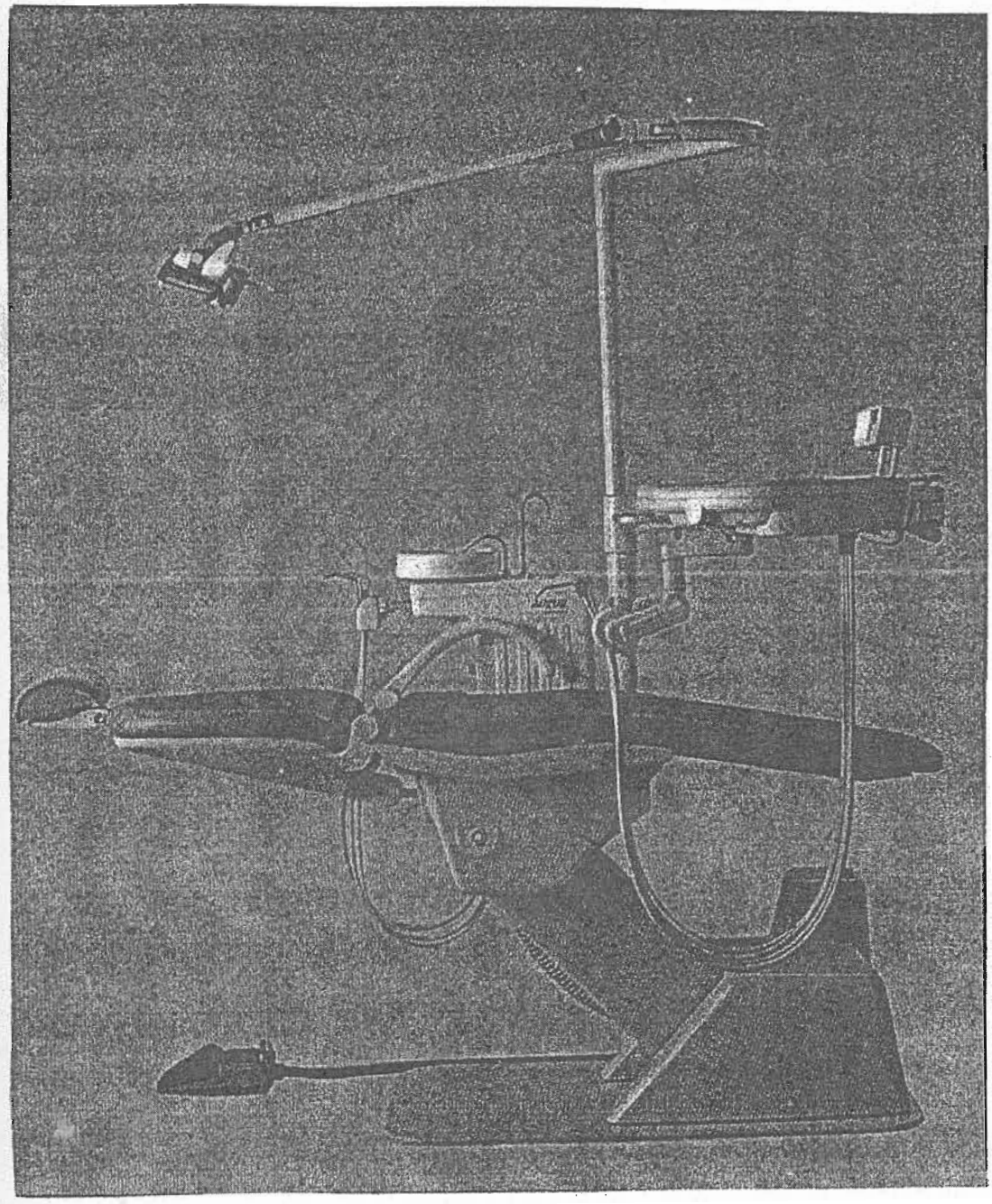
(2) Operation Stool มีส่วนยอดขายประมาณ 3 %

ยอดขายผลิตภัณฑ์ของบริษัทจัดอยู่ในระดับกลาง และเป็นผู้นำในตลาดโต๊ะ ทันตกรรมในประเทศ บริษัทมีส่วนแบ่งการตลาดในประเทศอยู่ประมาณ 60 % คู่แข่งหลักของบริษัทได้แก่ ผู้ผลิตในประเทศไทยมี 2 บริษัทได้แก่ Pioneer Inter Supply และ Thai Dental Product นอกจากนี้ยังมีผู้นำเข้าสินค้าจากต่างประเทศอีกซึ่งมีข้อเสียเปรียบในด้านภาษีนำเข้าผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปซึ่งต่ำเพียง 1 % ในขณะที่การนำเข้าชิ้นส่วนมีภาษีนำเข้า 10-30 % ทำให้บริษัท และผู้ผลิตในประเทศรายอื่นไม่มีความ ได้เปรียบด้านการแข่งขันราคา

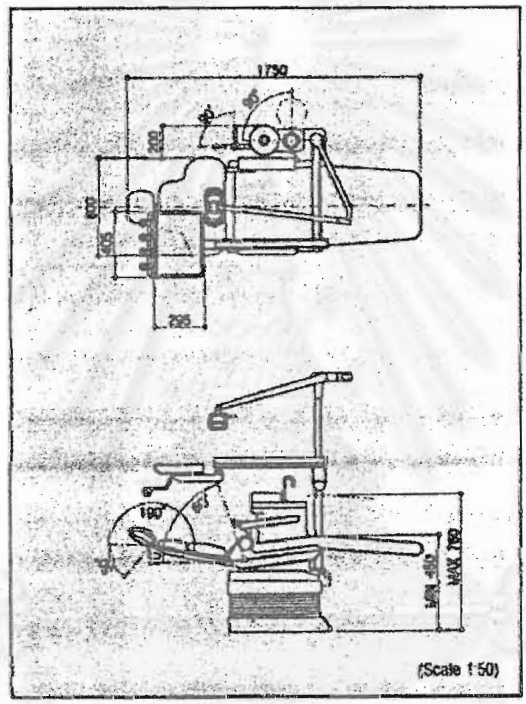
ตารางที่ 1.1 เป้าหมายการจำหน่ายของผลิตภัณฑ์ของโรงงานในแต่ละรุ่น (ปี 2540 – 2544)

ผลิตภัณฑ์	**เป้าหมายการผลิต (ตัวต่อปี)**				
	2540	**2541**	**2542**	**2543**	**2544**
SELENE	273	132	51	109	220
ACTUS	152	111	226	300	266
Dental Chair Unit	***425***	***243***	***277***	***409***	***486***
Operating Stool	723	343	604	583	667

จากตารางที่ 1.1 พบว่าในชนิดผลิตภัณฑ์เก้าอี้ทันตกรรม (Dental Chair Unit) รุ่นที่มีสัดส่วนการผลิตมากที่สุดคือรุ่น Actus และการผลิตของบริษัทจะเป็นการผลิตทีละรุ่นโดยหมุนเวียนเปลี่ยนไปตามความต้องการทางการตลาดทางด้านการผลิต โดยบริษัททำการผลิตตามสั่งประมาณ 20 % และผลิตตามปริมาณการขายประมาณ 80 %



ภาพที่ 1.2 ผลิตภัณฑ์ของบริษัท รุ่น Actus



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

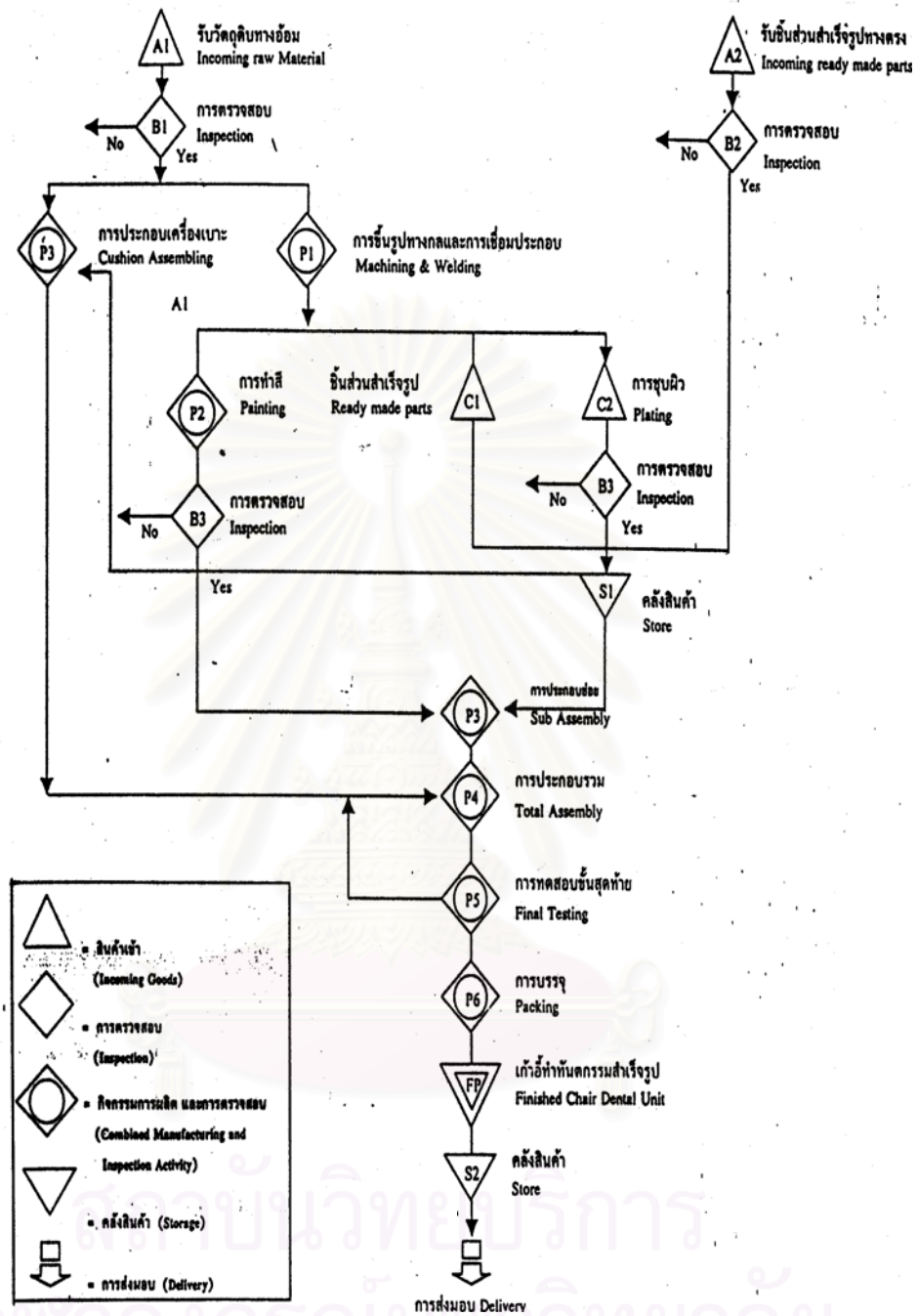
ภาพที่ 1.3 ผลิตภัณฑ์ของบริษัท รุ่น Selene

1.1.3 ข้อมูลด้านการผลิตในโรงงานที่ทำการศึกษา

1.1.3.1 กระบวนการผลิตของโรงงาน

กระบวนการผลิตของโรงงานนั้นเริ่มจากการรับวัตถุดิบจากภายนอกโรงงานเข้ามาซึ่งแบ่งชนิดของวัตถุดิบที่รับเข้ามาเป็นสองส่วนด้วยกัน โดยส่วนแรกวัตถุดิบที่รับเข้ามาในกระบวนการผลิตนั้นเป็นวัตถุดิบทางอ้อม (Incoming raw material) ซึ่งจะทำการพิจารณาว่าวัตถุดิบที่ใช้นั้นต้องผ่านกระบวนการใดบ้างโดยกระบวนการที่ต้องผ่านนั้นคือ กระบวนการตัดแต่ง กระบวนการสี และกระบวนการชุบผิว เมื่อผ่านกระบวนการดังกล่าวเรียบร้อยแล้วชิ้นส่วนที่ได้จากกระบวนการตัดแต่งและกระบวนการชุบนั้นจะนำไปเก็บเพื่อรอการประกอบที่คลังสินค้าส่วนชิ้นส่วนที่ได้จากกระบวนการสีก็จะทำการส่งไปเก็บ ณ .หน่วยงานประกอบ ส่วนที่สองวัตถุดิบสำเร็จรูปทางตรง (Incoming ready made parts) เมื่อรับเข้ามาก็ทำการจะพิจารณาว่าต้องผ่านกระบวนการใด หรือไม่เมื่อผ่านกระบวนการเหล่านั้นเสร็จเรียบร้อยก็จะนำไปเก็บไว้ที่คลังสินค้าเพื่อรอการประกอบจากนั้นชิ้นส่วนทุกชิ้นที่มีการใช้งานก็จะนำมาประกอบที่หน่วยงานประกอบเป็นงานย่อย และงานย่อยเหล่านั้นก็จะนำมาประกอบขั้นสุดท้ายเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ผังแสดงกระบวนการผลิตของแผนกผลิตแสดงดังภาพที่ 1.4 ดังต่อไปนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

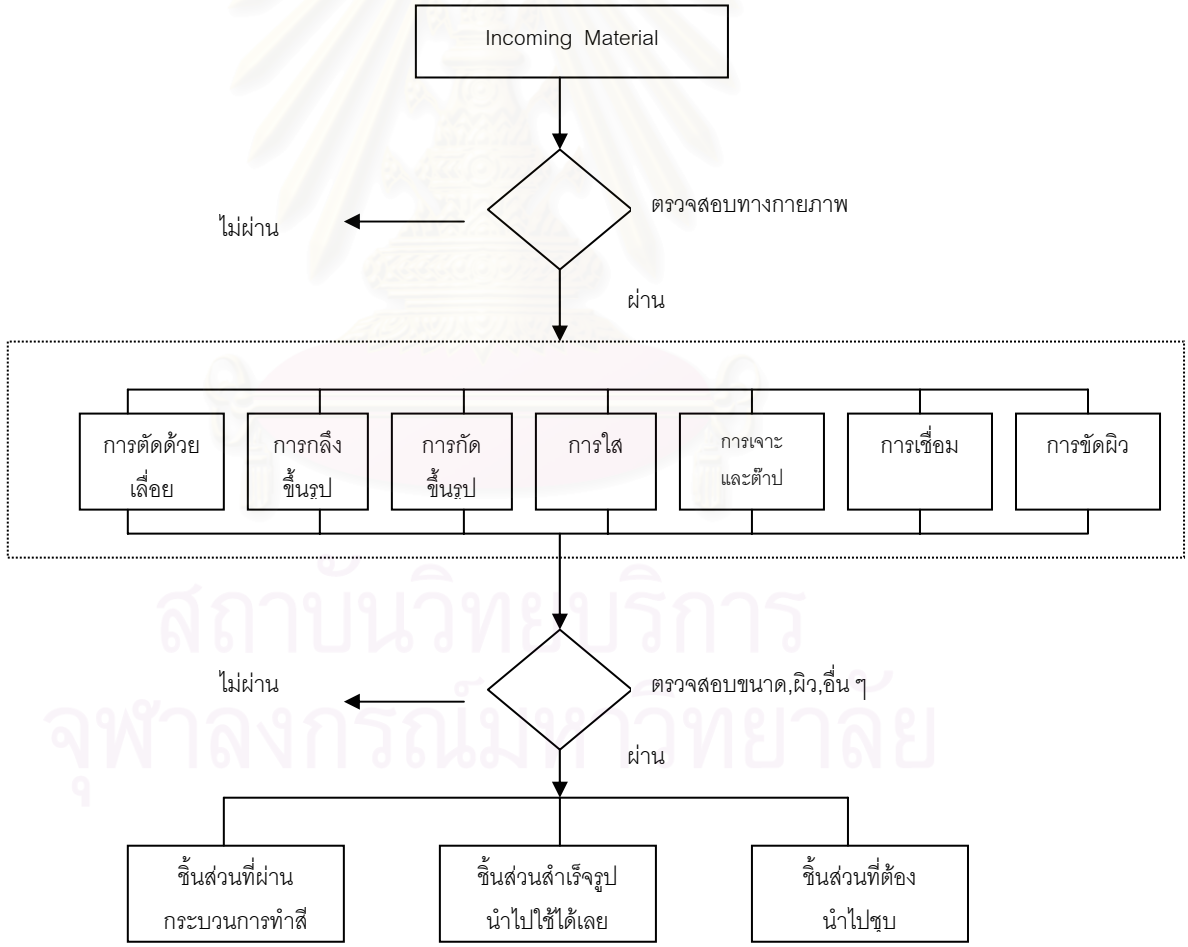


ภาพที่ 1.4 กระบวนการผลิตของแผนกผลิต

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากกระบวนการผลิตของแผนกผลิตสามารถอธิบายรายละเอียดกระบวนการในหน่วยงานกลและกระบวนการในหน่วยงานสีได้ดังต่อไปนี้

กระบวนการผลิตของหน่วยเครื่องกล และหน่วยเชื่อม เริ่มด้วยการรับวัตถุดิบเข้ามาในหน่วยงานและทำการตรวจสอบทางกายภายเมื่อวัตถุดิบผ่านการตรวจสอบก็จะนำไปผ่านกระบวนการต่าง ๆ ตาม กระบวนการในการผลิตแต่ละชิ้นส่วนในหน่วยงานได้แก่ กระบวนการตัดด้วยเลื้อย การกลึงขึ้นรูป การกัดขึ้นรูป การใส การเจาะ การเชื่อม และการขัดผิวจากนั้นจะนำไปทำการตรวจสอบขนาดผิวและลักษณะทางกายภาพอื่น ๆ ถ้าชิ้นส่วนไม่ต้องผ่านกระบวนการใดอีกก็จะนำไปเก็บที่คลังสินค้าเพื่อรอการใช้งาน แต่ถ้าชิ้นส่วนต้องมีการผ่านกระบวนการใด ๆ อีกก็จะส่งไปยังหน่วยงานนั้น โดยแสดงกระบวนการผลิตของหน่วยงานกลและหน่วยเชื่อมได้ดังภาพที่ 1.5



ภาพที่ 1.5 กระบวนการผลิตของหน่วยเครื่องกลและหน่วยเชื่อม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กระบวนการผลิตของหน่วยงานสี จะทำการรับวัตถุดิบที่เป็นโลหะจากหน่วยงานกล และทำการรับวัตถุดิบที่เป็นพลาสติกจากคลังสินค้า เมื่อทำการรับวัตถุดิบเข้ามาในหน่วยงานสีแล้วจะนำไปผ่านกระบวนการหลัก ๆ คือ กระบวนการเตรียมผิวชิ้นงาน กระบวนการพ่นสีรองพื้น และกระบวนการพ่นสีจริงตามลำดับ โดยกระบวนการผลิตของหน่วยงานสีนั้นแสดงได้ดังภาพที่ 1.6

ภาพที่ 1.6 กระบวนการผลิตของหน่วยสี

1.1.3.2 เครื่องจักรที่ใช้งานในโรงงานตัวอย่าง

เครื่องจักรที่ใช้ในแผนกผลิตชิ้นส่วนใหญ่เป็นเครื่องจักรแบบทั่วไป ได้แก่ เครื่องตัด เครื่องกัด เครื่องกลึง เครื่องไส เครื่องเจาะ และเครื่องกลึง CNC ส่วนใหญ่เป็นเครื่องจักรที่ค่อนข้างเก่ามากกว่า 10 ปี ยกเว้นเครื่องกลึง CNC ที่พึ่งซื้อมาทำให้ประสิทธิภาพการทำงานและความแม่นยำรวมทั้งความละเอียดในงานของเครื่องจักรไม่สูงนักและเสียเวลาในการปรับตั้ง

ตารางที่ 1.2 รายการ เครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการของบริษัท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	กำลัง (KW)
1	เครื่องกัดแนวตั้งและแนวนอน	1	7.50
2	เครื่องกัดแนวตั้ง	1	5.30
3	เครื่องกัดแนวตั้งและแนวนอน	1	3.00
4	เครื่องตัดโลหะแผ่น	1	7.46
5	เครื่องอัดอากาศ	1	11.00
7,8,9,10	เครื่องกลึงกึ่งอัตโนมัติ	3	3.70
11	เครื่องเชื่อมไฟฟ้า	1	7.50
12	เครื่องกัดผิวระบบสั่นสะเทือน	1	5.50
13,14	เครื่องเจาะและตัดเกลียวใน	3	0.40
15,16	เครื่องเจาะแบบตั้งแท่น	2	3.00
17	เครื่องเจาะแนวรัศมี	1	3.00
18	เครื่องปั๊มขึ้นรูป	1	2.20
19	เครื่องย้ำสายไฟอัตโนมัติ	1	1.10
20	เครื่องเชื่อม Tig	2	5.70
21	เครื่องตัดและปอกสายไฟอัตโนมัติ	1	2.20
22	รอกยกไฟฟ้า	2	0.25
23	ห้องพ่นสี	1	5.52
24	เครื่องทำอากาศแห้ง	1	0.20
25	เครื่องไส	1	5.50
26	เครื่องเลื่อยสายพาน	1	1.50
27	เครื่องกลึง	1	9.75

ตารางที่ 1.2 รายการ เครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการของบริษัท (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	กำลัง (KW)
28	เครื่องกลึง	2	1.50
29	เตาอบ	1	3.70
30	เครื่องปั๊มขึ้นรูป	1	18.50
31	เครื่องลับดอกสว่าน	1	0.25
32	เครื่องลับดอกเอนมิล	1	0.55
33	เครื่องขัดแบบสายพาน	1	0.75
34	เครื่องเจียรแบบตั้งโต๊ะ	2	0.75
35	จักรอุตสาหกรรม	1	0.75
36	เครื่องเจียรมือ	5	0.57
37	เครื่องเป่าแห้ง	2	1.50
38	เครื่องเจาะตั้งแท่น	1	0.37
รวม		46	120.46

1.1.3.3 ผลผลิตของโรงงานตัวอย่าง

จากการเก็บข้อมูลสถิติทางด้านผลผลิตของโรงงานก่อนทำการศึกษานั้นพบว่าทางโรงงานมีผลผลิตในแต่ละรุ่นผลิตภัณฑ์ดังแสดงในตารางที่ 1.3

ตารางที่ 1.3 ผลผลิตเฉลี่ยในปัจจุบันจำแนกตามชนิดของผลิตภัณฑ์ (ปี 2540 - 2544)

ผลิตภัณฑ์	จำนวนผลิตภัณฑ์ (ตัวต่อปี)						จำนวนผลิตภัณฑ์ (ตัวต่อเดือน)
	2540	2541	2542	2543	2544	เฉลี่ย	
Selene	80	176	42	76	191	113	9.42
Actus	169	106	214	291	244	205	17.07
Dental Chair Unit	**249**	**282**	**256**	**367**	**435**	**318**	**26.48**
OSC – S	631	374	617	571	677	574	47.83

1.1.3.4 ผังโรงงานตามกระบวนการผลิต

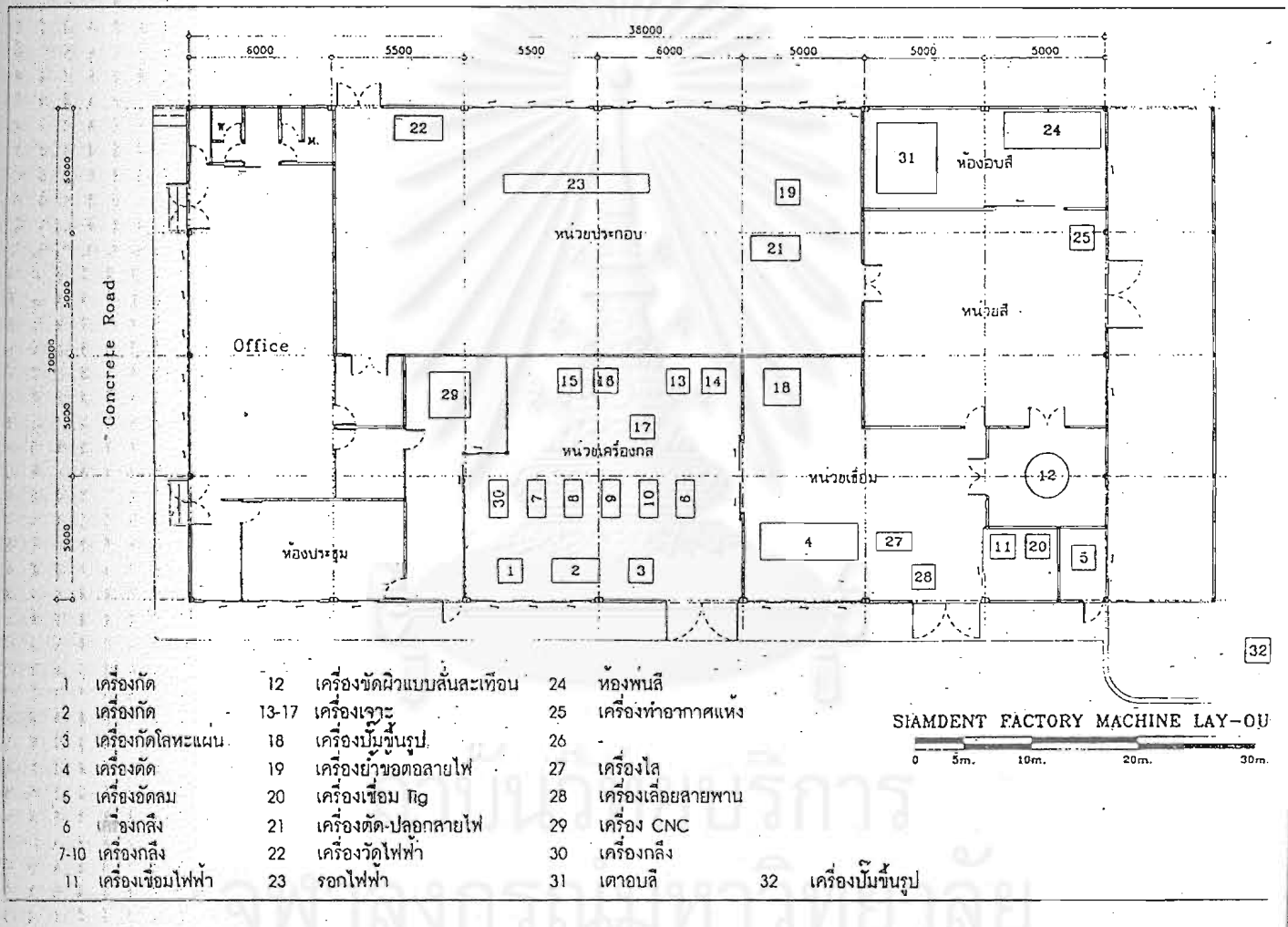
กระบวนการผลิตของโรงงานแห่งนี้มีลักษณะแยกจากกันเป็นหน่วยงานอย่างชัดเจน ซึ่งประกอบด้วยหน่วยงานกล หน่วยงานสี หน่วยงานประกอบ ในเรื่องของการขนถ่ายและการลำเลียงชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ในโรงงานนั้นจะทำการขนถ่ายโดยคนเป็นส่วนใหญ่ในภาคการผลิตของหน่วยงานแต่ละหน่วยงานนั้นมีการจัดผังกระบวนการผลิตโดยคำนึงถึงประเภทของงานเป็นหลักโดยมีลักษณะการจัดผังภายในหน่วยงานแต่ละหน่วยงานสรุปได้ดังต่อไปนี้

การจัดผังภายในหน่วยงานประกอบ ทำการจัดตามกลุ่มของงานที่ทำซึ่งกลุ่มของงานที่ทำแต่ละกลุ่มจะมีพนักงานที่มีหน้าที่แตกต่างกันออกไป เมื่อแต่ละกลุ่มงานทำงานเสร็จก็จะนำไปเก็บตามชั้นในหน่วยงานเพื่อรอการประกอบในขั้นตอนต่อไป เมื่อชิ้นส่วนต่าง ๆ พร้อมประกอบก็จะเริ่มทำการประกอบ ณ. บริเวณที่จัดเตรียมไว้เพื่อการประกอบขั้นสุดท้ายบริเวณกลางหน่วยงานประกอบแต่ในปัจจุบันพบว่า การประกอบในขั้นสุดท้ายนั้นไม่สามารถทำได้อย่างต่อเนื่องอันเนื่องมาจากการเข้ามาไม่พร้อมเพรียงกันของชิ้นส่วนเป็นผลให้เกิดงานรอเพื่อประกอบขั้นสุดท้ายเป็นจำนวนมาก

การจัดผังภายในหน่วยงานตัดแต่ง ทำการจัดผังการทำงานตามเครื่องจักรและไม่มีเส้นทางของกระบวนการที่ชัดเจนเนื่องจากเครื่องจักรส่วนใหญ่เป็นเครื่องจักรแบบเอกประสงค์ ในบริเวณหน่วยงานยังได้แบ่งพื้นที่สำหรับการเก็บ อุปกรณ์ที่ช่วยในการจับยึดในกระบวนการ (Jix-Fixture) และพื้นที่สำหรับเก็บงานระหว่างกระบวนการ (Work In Process) ชิ้นส่วนที่ผ่านกระบวนการตัดแต่งและไม่ต้องผ่านกระบวนการใด ๆ อีกจะถูกลำเลียงไปยังคลังวัตถุดิบเพื่อรอการใช้งาน ส่วนชิ้นส่วนที่ต้องผ่านกระบวนการอื่นอีก เช่น สี และชุบจะถูกลำเลียงไปพักไว้เพื่อรอการส่งมอบ

การจัดผังภายในหน่วยงานสี ทำการจัดผังตามความเหมาะสมตามกายภาพมากกว่าที่จะเป็นการจัดผังที่คำนึงถึงเส้นทางของกระบวนการผลิตอย่างแท้จริงทั้งนี้เนื่องมาจากหน่วยงานสีเป็นหน่วยงานที่เล็กและมีแบบการผลิตที่หลากหลายแต่มีปริมาณในการผลิตในแต่ละแบบน้อย

โดยผังโรงงานในส่วนการผลิตของโรงงานตัวอย่างนั้นได้แสดงอยู่ในภาพที่ 1.7



1	เครื่องกัด	12	เครื่องขัดผิวแบบสั่นสะเทือน	24	ห้องพ่นสี		
2	เครื่องกัด	13-17	เครื่องเจาะ	25	เครื่องทำอากาศแห้ง		
3	เครื่องกัดโลหะแผ่น	18	เครื่องปั๊มขึ้นรูป	26	-		
4	เครื่องตัด	19	เครื่องย้ำขอต่อลายไฟ	27	เครื่องไส		
5	เครื่องอัดลม	20	เครื่องเชื่อม Tig	28	เครื่องเลื่อยลายพาน		
6	เครื่องกลึง	21	เครื่องตัด-ปลอกลายไฟ	29	เครื่อง CNC		
7-10	เครื่องกลึง	22	เครื่องวัดไฟฟ้า	30	เครื่องกลึง		
11	เครื่องเชื่อมไฟฟ้า	23	รอกไฟฟ้า	31	เตาอบสี	32	เครื่องปั๊มขึ้นรูป

ภาพที่ 1.7 ผังโรงงานในส่วนการผลิต

1.1.3.5 วัตถุดิบและชิ้นส่วนที่ใช้ในกระบวนการ

ชิ้นส่วนที่ใช้ในโรงงานแห่งนี้มีที่มาทั้งหมดสองแห่งคือชิ้นส่วนที่มาจากกระบวนการเตรียมชิ้นส่วนภายในโรงงานและอีกส่วนคือการสั่งซื้อชิ้นส่วนจากภายนอกโรงงาน โดยแหล่งการสั่งซื้อชิ้นส่วนมี3 แหล่งด้วยกันคือ การสั่งซื้อจากในประเทศ การสั่งซื้อนอกประเทศและการจัดจ่างผู้รับเหมาช่วงในการผลิต โดยสามารถแสดงจำนวนชิ้นส่วนที่ใช้ในโรงงานตามแหล่งที่มาได้ดังแสดงในตารางที่ 1.4

ตารางที่ 1.4 แหล่งที่มาของชิ้นส่วนที่ใช้ในโรงงานตัวอย่าง

แหล่งที่มา		**ACTUS**	**SELENE**	**สัดส่วน**
ภายในโรงงาน	กระบวนการตัดแต่ง	136	125	**0.27**
	กระบวนการกล,สี	61	51	
	กระบวนการกล,ชุบ	79	55	
	รวม	*276*	*231*	
จากการสั่งซื้อ	ในประเทศ	389	391	**0.73**
	ต่างประเทศ	216	140	
	ผู้รับเหมาช่วง	117	91	
	รวม	*722*	*622*	
รวมทั้งหมด		*998*	*853*	

จากตารางพบว่ามีชิ้นส่วนจำนวนมากที่ใช้ในการผลิตของโรงงานตัวอย่างโดยชิ้นส่วนดังกล่าวมาจากการสั่งซื้อเป็นส่วนใหญ่ โดยในแต่ละผลิตภัณฑ์นั้นมีจำนวนชิ้นส่วนที่ใช้ใกล้เคียงกันคือ ผลิตภัณฑ์เก้าอี้ทันตกรรมรุ่น Actus มีจำนวนชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิตทั้งหมด 998 ชิ้นส่วน และในผลิตภัณฑ์เก้าอี้ทันตกรรมรุ่น Selence มีชิ้นส่วนที่ใช้จำนวน 853 ชิ้นส่วน ดังนั้นในการศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการจัดสมดุลสายการผลิตในโรงงานตัวอย่างแห่งนี้จะทำการศึกษาในผลิตภัณฑ์รุ่น Actus ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์รุ่นเดียวที่มีการผลิตในปัจจุบันโดยแนวทางที่ทำการศึกษานั้นจะถูกนำไปประยุกต์ใช้ในส่วนของผลิตภัณฑ์รุ่นอื่น ๆ ต่อไป

1.2 <u>ความเป็นมาของปัญหา</u>

1.2.1 สภาพปัญหาในโรงงานตัวอย่าง

จากการศึกษาสภาพโดยทั่วไปในโรงงานตัวอย่างพบว่าโรงงานตัวอย่างที่ทำการศึกษานั้นได้เกิดปัญหาทางด้านการผลิตซึ่งสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

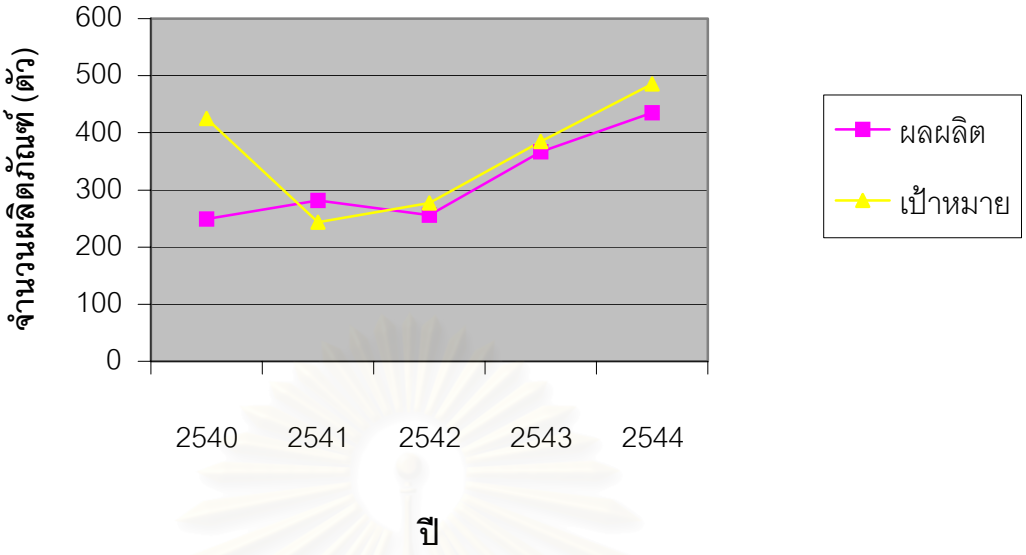
(1) ปัญหาผลผลิตไม่ได้ตามเป้าหมาย

ในปัจจุบันทางโรงงานไม่ได้มีการศึกษาถึงกำลังการผลิตที่แท้จริงของหน่วยงานเตรียมชิ้นส่วนทำให้การกำหนดเป้าหมายทางด้านการผลิตของโรงงานนั้นมาจากเป้าหมายที่ผู้บริหารกำหนดโดยการประเมินความต้องการทางการตลาดเท่านั้นโดยไม่มีการศึกษาถึงความสามารถในการผลิตของโรงงานเป้าหมายลักษณะนี้จึงไม่สามารถบ่งความเป็นไปได้ในการผลิตที่แท้จริงได้จึงทำให้เกิดสภาพการผลิตไม่ตรงกับเป้าหมายอยู่ บ่อยครั้งโดยข้อมูลสถิติที่บ่งชี้ถึงการกำหนดเป้าหมายทางด้านผลผลิตของโรงงานกับผลผลิตที่เกิดขึ้นจริงของโรงงานนั้นแสดงดังตารางที่ 1.5

ตารางที่ 1.5 เป้าหมายทางด้านผลผลิตของโรงงานและผลผลิตที่เกิดขึ้นจริงของโรงงาน (ปี 2540 – 2544)

ผลิตภัณฑ์	2540		2541		2542		2543		2544		ค่าเฉลี่ย	
	ผลผลิต	เป้าหมาย	ผลผลิต	เป้าหมาย	ผลผลิต	เป้าหมาย	ผลผลิต	เป้าหมาย	ผลผลิต	เป้าหมาย	ผลผลิต	เป้าหมาย
Selene	80	273	176	132	42	51	76	109	191	220	113	157
Actus	169	152	106	111	214	226	291	300	244	266	204.8	211
รวม	*249*	*425*	*282*	*243*	*256*	*277*	*367*	*385*	*435*	*486*	317.8	363.2

โดย *ผลผลิตของโรงงานตัวอย่างในการผลิตเก้าอี้ทันตกรรมโดยเฉลี่ยปีละ 317.8 ตัวต่อปีหรือประมาณ 26 ตัวต่อเดือน* และแนวโน้มการผลิตเก้าอี้ทันตกรรมทั้ง 2 รุ่นสามารถแสดงได้ดังแสดงในกราฟภาพที่ 1.8



ภาพที่ 1.8 กราฟแสดงผลผลิตและเป้าหมายผลิตภัณฑ์เก้าอี้ทันตกรรม

(2) ปัญหาการส่งมอบล่าช้า

ในปัจจุบันพบปัญหาการส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้ลูกค้าล้าช่ากว่ากำหนดโดยข้อมูลสถิติจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ส่งล่าช้าในแต่ละเดือนในปี 2544 แสดงในตารางที่ 1.6

ตารางที่ 1.6 จำนวนผลิตภัณฑ์เก้าอี้ทันตกรรมที่ส่งล่าช้า (ม.ค. 44 - ธ.ค. 44)

เดือน	ผลิตภัณฑ์รุ่น		รวม	ระยะเวลาส่งมอบล้าช้าเฉลี่ยแต่ละเดือน (วันต่อชิ้น)
	Selene	Actus		
ม.ค.	0	0	0	0
ก.พ.	4	3	7	6
มี.ค.	4	3	7	4
เม.ย.	0	1	1	9
พ.ค.	0	4	4	3
มิ.ย.	0	1	1	5
ก.ค.	0	1	1	4
ส.ค.	0	1	1	7

ตารางที่ 1.6 จำนวนผลิตภัณฑ์เก้าอี้ทันตกรรมที่ส่งล่าช้า (ม.ค. - ธ.ค. 2544) (ต่อ)

เดือน	ผลิตภัณฑ์รุ่น		รวม	ระยะเวลาส่งมอบล้าช้าเฉลี่ยแต่ละเดือน (วันต่อชิ้น)
	Selene	Actus		
ก.ย.	0	1	1	15
ต.ค.	0	1	1	2
พ.ย.	0	1	1	4
ธ.ค.	0	1	1	1
ม.ค.	0	2	2	4
ก.พ.	0	0	0	0
มี.ค.	0	1	1	2
รวม	8	21	29	66
เฉลี่ย	*1.875*	*2.625*	*1.93*	*4.4*

จากตารางที่ 1.6 พบว่ามีจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ส่งให้ลูกค้าล่าช้ากว่ากำหนดเวลาที่ได้ให้ไว้กับลูกค้าโดยเฉลี่ย 1.93 ตัวต่อเดือนซึ่งระยะเวลาที่ลูกค้าต้องรอโดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.4 วัน

1.2.2 สาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น

จากปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นสามารถสรุปสาเหตุของปัญหาได้ คือ การขาดการจัดการในด้านการผลิตที่มีประสิทธิภาพ เช่น การจัดส่วนการประกอบ การควบคุมชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบจึงทำให้เกิดปัญหาการผลิตที่ไม่ตรงตามเป้าหมายโดยไม่ทราบอัตราการผลิตที่แท้จริงของโรงงานเนื่องจากการขาดข้อมูลที่นำมาใช้ในการกำหนดเป้าหมายทางการผลิต ทำให้ไม่สามารถดำเนินการผลิตได้อย่างต่อเนื่องทั้งในส่วนการประกอบหลักและส่วนการประกอบย่อยการไม่สามารถดำเนินการประกอบได้อย่างต่อเนื่องสามารถแสดงออกมาในรูปการรอคอยตามหัวข้อต่อไปนี้

(1) สภาพการรอคอยงานย่อยในส่วนการประกอบย่อย

การที่ไม่สามารถดำเนินการประกอบย่อยได้อย่างต่อเนื่องในส่วนนี้มีสาเหตุจากการเข้ามาที่ไม่สม่ำเสมอของงานย่อยที่ใช้ในการประกอบย่อย โดยสภาพการรอคอยดังกล่าวสามารถแสดงเป็นสภาพการรอเข้า (Waiting Times) และสภาพการรอมา (Delay times) ได้ดังนี้

ตารางที่ 1.7 สภาพการรอเข้าของงานย่อยที่ใช้ในการประกอบย่อย (ม.ค. – มี.ค. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		**งานย่อย ค่าเฉลี่ยต่อวัน**		**ค่าเฉลี่ยรายเดือน ค่าเฉลี่ยต่อวัน**	
เดือน	**สัปดาห์**	**รายการ**	**ชิ้น**	**รายการ**	**ชิ้น**
มกราคม	1	18	600		
	2	22	440		
	3	25	385		
	4	24	275	22	425
กุมภาพันธ์	1	16	605		
	2	27	400		
	3	19	495		
	4	23	715	21	554
มีนาคม	1	14	495		
	2	32	540		
	3	28	275		
	4	21	330	24	410
รวม		*269*	*5555*		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		*22*	*463*		

จากตารางสามารถสรุปสภาพการรอเข้า (Waiting Times) ของงานย่อยที่ใช้ในการประกอบย่อย คือ มีงานย่อยโดยเฉลี่ย 22 รายการ จำนวน 463 งานย่อยที่รอมาเพื่อทำการประกอบในแต่ละวัน

ตารางที่ 1.8 สภาพการรอมาของงานย่อยที่ใช้ในการประกอบย่อย (ม.ค.– มี.ค. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		**งานย่อย ค่าเฉลี่ยต่อวัน**		**ค่าเฉลี่ยรายเดือน ค่าเฉลี่ยต่อวัน**	
เดือน	**สัปดาห์**	**รายการ**	**ชิ้น**	**รายการ**	**ชิ้น**
มกราคม	1	3	155		
	2	5	335		
	3	7	387		
	4	5	338	5	304
กุมภาพันธ์	1	3	176		
	2	6	323		
	3	9	462		
	4	11	575	7	384
มีนาคม	1	15	816		
	2	9	509		
	3	5	337		
	4	7	356	9	504
รวม		*85*	*2462*		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		*7*	*397*		

จากตารางสามารถสรุปสภาพการรอมา (Delay times) ของงานย่อยที่ใช้ในการประกอบย่อย คือมีงานย่อยโดยเฉลี่ย 7 รายการ จำนวน 397 ชิ้นที่รอมาเพื่อทำการประกอบในแต่ละวัน ซึ่งวิธีการปฏิบัติงานในปัจจุบันที่ดำเนินการผลิตโดยไม่ทราบความต้องการในการใช้ชิ้นส่วนหรือไม่มีแนวทางการประกอบที่เป็นแบบแผนจึงอาจส่งผลให้ผลของสภาพการรอมาที่ได้ทำการเก็บข้อมูลมานั้นน้อยกว่าความเป็นจริง

(2) สภาพการรอคอยชิ้นส่วนในส่วนการประกอบย่อย

การที่ไม่สามารถดำเนินการประกอบย่อยได้อย่างต่อเนื่องนอกจากจะมีสาเหตุจากการเข้ามาที่ไม่สม่ำเสมอของงานย่อยที่ใช้ในการประกอบย่อยแล้วยังมีสาเหตุมาจากการเข้ามาของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบไม่เหมาะสมทำให้เกิดเป็นสภาพการรอคอยเกิดขึ้นโดยสภาพการรอเข้า (Waiting Times) และสภาพการรอมา (Delay times) ของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบย่อยดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1.9 สภาพการรอเข้า (Waiting Times) ของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบย่อย (ม.ค. – มี.ค. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		จากหน่วยกล ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากหน่วยงานสี ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการส่งชุบ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการสั่งซื้อ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		รวม ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยรายเดือน ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
มกราคม	1	87	4503	21	863	45	2259	698	104724	851	112349		
	2	79	12988	34	1296	31	1556	721	108210	865	124050		
	3	88	12799	23	900	23	1179	698	104705	832	119584		
	4	69	3481	20	839	36	1803	723	108503	848	114626	849	117652
กุมภาพันธ์	1	61	5451	19	775	25	1260	745	111814	850	119301		
	2	76	13696	24	941	21	1128	753	113047	874	128813		
	3	89	9750	21	826	35	1819	734	110181	879	122576		
	4	79	6760	29	1128	31	1568	729	109447	868	118902	868	122398
มีนาคม	1	89	4508	21	822	29	1511	729	109403	868	116245		
	2	102	11248	32	1284	28	1495	721	108221	883	122247		
	3	96	11696	25	948	34	1746	712	106839	867	121229		
	4	94	5763	37	1438	32	1674	697	103211	860	112086	870	117952
รวม		1009	102644	306	12062	370	18999	8660	1298304	10345	1432009		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		84	8554	26	1005	31	1583	722	108192	862	119334		

จากตารางสามารถสรุปสภาพการรอเข้า (Waiting Times) ของงานชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบย่อย คือ มีงานย่อยโดยเฉลี่ย 862 รายการ จำนวน 119334 ชิ้นที่รอมาเพื่อทำการประกอบในแต่ละวัน

ตารางที่ 1.10 สภาพการรอมาของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบย่อย (ม.ค. – มี.ค. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		จากหน่วยกล ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากหน่วยงานสี ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการส่งชุบ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการสั่งซื้อ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		รวม ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยรายเดือน ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	จำนวน	ชิ้น	จำนวน	ชิ้น	จำนวน	ชิ้น	จำนวน	ชิ้น	จำนวน	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
มกราคม	1	1	55	0	0	2	80	2	80	5	215		
	2	1	66	2	65	2	80	0	0	5	211		
	3	3	187	1	39	1	40	2	120	7	386		
	4	3	176	2	35	2	100	1	40	8	351	6	291
กุมภาพันธ์	1	1	55	2	55	2	80	2	110	7	300		
	2	3	176	0	0	0	10	1	60	4	246		
	3	3	143	1	20	1	50	0	0	5	213		
	4	4	198	0	15	2	90	3	160	9	463	6	306
มีนาคม	1	3	143	1	14	4	190	2	90	10	437		
	2	2	132	0	20	2	120	4	180	8	452		
	3	1	55	2	63	2	110	3	170	8	398		
	4	3	143	1	28	2	90	1	40	7	301	8	397
รวม		28	1529	12	354	22	1040	21	1050	83	3973		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		2	127	1	30	2	87	2	88	7	331		

จากตารางสามารถสรุปสภาพการรอมา (Delay times) ของงานย่อยที่ใช้ในการประกอบย่อย คือ มีงานย่อยโดยเฉลี่ย 7 รายการ จำนวน 331 ชิ้นที่รอมาเพื่อทำการประกอบในแต่ละวัน ซึ่งวิธีการปฏิบัติงานในปัจจุบันที่ดำเนินการผลิตโดยไม่ทราบความต้องการในการใช้ชิ้นส่วนหรือไม่มีแนวทางการประกอบที่เป็นแบบแผนจึงอาจส่งผลให้ผลของสภาพการรอมาที่ ได้ทำการเก็บข้อมูลมานั้นน้อยกว่าความเป็นจริง

(3) สภาพการรอคอยในส่วนการประกอบหลัก

การที่ไม่สามารถดำเนินการประกอบหลักได้อย่างต่อเนื่องมีสาเหตุจากงานย่อยที่ใช้ในการประกอบหลักนั้นเข้ามาไม่สม่ำเสมออันส่งผลให้เกิดเก้าอี้ที่ไม่สมบรูณ์จำนวนมากในโรงงานตัวอย่าง โดยสภาพการรอคอยดังกล่าวสามารแสดงได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1.11 สภาพการรอคอยในส่วนการประกอบหลัก (ม.ค. – มี.ค. 2545)

รอบการผลิต		**เวลารอทำการประกอบ (วันต่อรอบการผลิต)**	**จำนวน (หน่วยต่อรอบการผลิต)**
รอบ3/1/02 - 8/2/02	รอบการประกอบที่ 1	15	25
	รอบการประกอบที่ 2	7	25
รอบ5/2/02 - 14/3/02	รอบการประกอบที่ 1	22	24
	รอบการประกอบที่ 2	3	26
ค่าเฉลี่ย (ต่อรอบการผลิต)		*12*	*25*

จากตารางที่ 1.11 พบว่าในส่วนของการประกอบหลักนั้นมีจำนวนเก้าอี้ที่ไม่สมบรูณ์หรือการเกิดการรอในส่วนการประกอบหลักคือ *มีจำนวนเก้าอี้ที่ไม่สมบูรณ์ในส่วนการประกอบโดยเฉลี่ย 25 ตัวต่อรอบการผลิตซึ่งมีระยะเวลาการรอคอยของเก้าอี้ที่ไม่สมบรูณ์ในส่วนการประกอบหลักโดยเฉลี่ย 12 วัน*

1.2.3 ผลกระทบที่เกิดขึ้น

จากปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นส่งผลให้เกิดความสูญเสียในรูปต่าง ๆ ต่อโรงงานมากมาย โดยการวัดความสูญเสียในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะประเมินความสูญเสียทางด้านตัวเงินในด้านการเสียโอกาสโดยความสูญเสียที่เกิดขึ้นนั้นสรุปได้ดังต่อไปนี้

(1) เกิดการสูญเสียโอกาสในการขายจากการผลิตไม่ตรงกับเป้าหมายทางการตลาด โดยราคาของผลิตภัณฑ์รุ่น ACTUS จำหน่ายในราคา 330,000 บาทต่อหน่วย และผลิตภัณฑ์รุ่น SELENCE จำหน่ายในราคา 255,000 บาทต่อหน่วย โดยค่าเสียโอกาสในการขายของผลิตภัณฑ์เก้าอี้ทันตกรรมแสดงได้ดังตารางที่ 1.12 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1.12 ค่าสูญเสียโอกาสทางการตลาด (ข้อมูลปี 2542 – 2544)

ปี	Selene			Actus			รวม		
	ผลผลิต	เป้าหมาย	ค่าเสียโอกาสจากการขาย	ผลผลิต	เป้าหมาย	ค่าเสียโอกาสจากการขาย	ผลผลิต	เป้าหมาย	ค่าเสียโอกาสจากการขาย
2,540	80	273	49,215,000	169	152	0	249	425	49,215,000
2,541	176	132	0	106	111	1,650,000	282	243	1,650,000
2,542	42	51	2,295,000	214	226	3,960,000	256	277	6,255,000
2,543	76	109	8,415,000	291	300	2,970,000	367	409	11,385,000
2,544	191	220	7,395,000	244	266	7,260,000	435	486	14,655,000
รวม	565	785	67,320,000	1,024	1,055	15,840,000	1,589	1,840	83,160,000
เฉลี่ย	113	157	13,464,000	205	211	3,168,000	318	368	16,632,000

จากตารางที่ 1.12 สรุปได้ว่าโดยเฉลี่ยในแต่ละปีนั้นโรงงานมีค่าสูญเสียโอกาสในการขายจากการผลิตไม่ตรงกับเป้าหมายทางการตลาดประมาณ 16,632,000 บาทต่อเดือน

(2) การเสียโอกาสในรายได้จากการส่งมอบผลิตภัณฑ์ล่าช้า

จากการที่ไม่สามารถส่งสินค้าให้ลูกค้าตามกำหนดเวลานั้นทำให้เกิดการเสียโอกาสในการได้รับรายได้จากลูกค้าโดย นอกเหนือจากผลกระทบที่ทำให้เกิดความสูญเสียดังกล่าวแล้วยังได้รับการบ่นต่อว่าจากลูกค้าในเรื่องการส่งไม่ทันกำหนด จากการส่งมอบไม่ทันกำหนดทำให้เกิดความไม่มั่นใจในความสามารถของบริษัทที่จะผลิตสินค้าให้แก่ลูกค้า และเนื่องจากในปัจจุบันผู้ผลิตเก้าอี้ทันตกรรมนั้นมีเป็นจำนวนมากทำให้เมื่อเกิดปัญหาลูกค้าจะหันไปสู่ผู้ผลิตรายอื่น ซึ่งได้ทำการคำนวณค่าการเสียโอกาสจากการส่งมอบผลิตภัณฑ์ล่าช้าในรูปตัวเงินได้ดังแสดงในตารางที่ 1.10

ตารางที่ 1.13 ค่าเสียโอกาสจากการส่งมอบผลิตภัณฑ์ล่าช้า (ม.ค. 44 – ธ.ค. 44)

เดือน	Selene		Actus		รวม	
	จำนวน	ค่าเสียโอกาส	จำนวน	ค่าเสียโอกาส	จำนวน	ค่าเสียโอกาส
ม.ค.	0	0	0	0	0	0
ก.พ.	4	1,020,000	3	990,000	7	2,010,000
มี.ค.	4	1,020,000	3	990,000	7	2,010,000
เม.ย.	0	0	1	330,000	1	330,000
พ.ค.	0	0	4	1,320,000	4	1,320,000
มิ.ย.	0	0	1	330,000	1	330,000
ก.ค.	0	0	1	330,000	1	330,000
ส.ค.	0	0	1	330,000	1	330,000
ก.ย.	0	0	1	330,000	1	330,000
ต.ค.	0	0	1	330,000	1	330,000
พ.ย.	0	0	1	330,000	1	330,000
ธ.ค.	0	0	1	330,000	1	330,000
รวม	8	2,040,000	18	5,940,000	26	7,980,000
เฉลี่ย	*1*	*340,000*	*3*	*990,000*	*4*	*1,330,000*

จากตารางที่ 1.13 สามารถสรุปค่าเสียโอกาสจากการส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้ลูกค้าล่าช้าได้ว่าค่าเสียโอกาสในการส่งมอบผลิตภัณฑ์ล่าช้าให้แก่ลูกค้านั้นมีค่าเฉลี่ย 1,330,000 บาทต่อเดือน

(3) ผลกระทบทางด้านวัตถุดิบคงคลัง

จากการผลิตที่ไม่มีเป้าหมายการผลิตที่ชัดเจนนั้นนอกจากจะทำให้เกิดสภาพการรอดังที่ได้กล่าวมาแล้วนั้นยังพบปัญหาการผลิตชิ้นส่วนเกินความต้องการและเนื่องมาจากรุ่นของผลิตภัณฑ์ที่เปลี่ยนไปทำให้มีวัตถุดิบคงคลังที่กลายเป็นวัตถุดิบที่ไม่มีการนำมาใช้ในรอบเวลา 6 เดือน (Dead Stocks) โดยสามารถแสดงข้อมูลมูลค่าของวัตถุดิบคงคลังที่ไม่มีการนำมาใช้ได้ดังตารางที่ 1.14

ตารางที่ 1.14 วัตถุดิบคงคลังที่ไม่มีการนำมาใช้ (Dead Stocks) (ม.ค. – มี.ค. 2545)

ที่	เดือน / ปี	มูลค่าวัตถุดิบคงคลังที่ไม่มีการนำไปใช้ (บาท / เดือน)
1	ม.ค. / 44	3,285,420.18
2	ก.พ. / 44	3,285,420.18
3	มี.ค. / 44	3,285,420.18
4	เม.ย. / 44	3,285,420.18
5	พ.ค. / 44	3,288,100.11
6	มิ.ย. / 44	3,288,100.11
7	ก.ค. / 44	3,288,100.11
8	ส.ค. / 44	3,275,990.03
9	ก.ย. / 44	3,276,390.03
10	ต.ค. / 44	3,276,390.03
11	พ.ย. / 44	3,275,266.03
12	ธ.ค. / 44	3,715,469.71
13	ม.ค. / 45	3,725,190.00
14	ก.พ. / 45	3,724,804.00
15	มี.ค. / 45	3,723,767.61
เฉลี่ย		3,399,949.90

จากตารางที่ 1.14 ในแต่ละเดือนนั้นมูลค่าเฉลี่ยของวัตถุดิบคงคลังที่ไม่มีการนำไปใช้ (Dead Stock) มีค่าประมาณ 3,399,949.90 บาทต่อเดือน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

(1) เพื่อศึกษาปัญหาการผลิตในสายการประกอบและการผลิตชิ้นส่วนของบริษัท

(2) ดำเนินการปรับปรุงสายการประกอบและการผลิตชิ้นส่วนเพื่อเพิ่มผลผลิตรวมทั้งลดการสูญเสียในการผลิต

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์และในการศึกษาตามกำหนดเวลาที่เหมาะสม จึงมีขอบเขตในการดำเนินงานดังนี้

(1) ทำการศึกษาในส่วนผลิตภัณฑ์ของบริษัทเท่านั้น

(2) เสนอแนวทางในการเพิ่มผลผลิตในสายการประกอบและการผลิตชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้อง

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย สามารถกำหนดเป็นหัวข้อได้ดังนี้

(1) ศึกษางานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

(2) ศึกษาสภาพโดยทั่วไป

(3) ศึกษาการผลิตของบริษัท

(4) วิเคราะห์สภาพการผลิต และข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการจัดทำการเพิ่มผลผลิตในสายการประกอบ และแนวทางในการวางแผนการผลิตในการผลิตผลิตภัณฑ์ให้มีความสมดุล

(5) จัดทำการเพิ่มผลผลิตโดยจัดสมดุลในสายการประกอบ

(6) วิเคราะห์ผลที่ได้โดยเปรียบเทียบกับข้อมูลก่อนปรับปรุง

(7) สรุปผลการวิจัยและเสนอแนะ

1.6 <u>ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ</u>

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการดำเนินงานวิจัยนี้ได้แก่

(1) ให้มีสมดุลในสายการประกอบเพื่อเพิ่มผลผลิตให้แก่บริษัท

(2) ทราบอัตราการผลิตที่แท้จริงของบริษัท

(3) มีแนวทางในการวางแผนการผลิตเพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตไม่ตรงกับความต้องการ

(4) ผลผลิตรวมของผลิตภัณฑ์ ที่เพิ่มขึ้นของบริษัท

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การที่จะพัฒนาการจัดสมดุลสายการผลิตของโรงงานจะต้องทำการศึกษาวิธีในการจัดสมดุลสายการผลิตปัญหาในการจัดสมดุลสายการผลิตและเทคนิคในการจัดสายการผลิตตลอดจนศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการผลิตที่เกี่ยวข้องเพื่อให้สามารถนำทฤษฎีและงานวิจัยมาประยุกต์ใช้ในวิทยานิพนธ์

2.1 ชนิดของกระบวนการผลิต

กระบวนการผลิตและบริการแบ่งได้ 2 ประเภท คือ กระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง (continuous production process)และกระบวนการผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง(intermittent production process) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ คือ

(1) กระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง (continuous production process)

หมายถึงกระบวนการผลิตที่สินค้าในระหว่างการผลิตจะไหลหรือเคลื่อนที่ไปในกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว โดยทั่วไปจะใช้ในการผลิตสินค้าที่ละมาก ๆ สินค้ามีรูปแบบมาตรฐานเป็นการผลิตเพื่อรอจำหน่าย มีการใช้เครื่องมือชนิดพิเศษต้องลงทุนในด้านเครื่องจักรมาก และใช้ช่างกึ่งชำนาญงาน ปัญหาที่มักพบในสายการผลิตประเภทนี้ คือ การจัดสมดุลสายการผลิตให้มีการไหลอย่างต่อเนื่องและมีความสมดุลกล่าวคือจะต้องมีการจัดสถานีงานให้มีความเหมาะสมเพื่อลดเวลาว่างงานให้น้อยที่สุด

(2) กระบวนการผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง (intermittent production process)

เป็นกระบวนการผลิตที่มีลักษณะตรงกันข้ามกันกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่องคือสินค้าในระหว่างการผลิตจะไม่เคลื่อนที่หรือไหลไปอย่างต่อเนื่องในกระบวนการผลิตแต่อาจจะต้องมีการคอยหรือหยุดรอในระหว่างการผลิตเป็นระยะ ๆ นอกจากนี้การผลิตอาจทำในโรงงานหลาย ๆ ประเภท เช่น ในโรงกลึง โรงเจียร เป็นต้น กระบวนการผลิตแบบไม่ต่อเนื่องนี้จึงมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า กระบวนการผลิตตามงาน (job shop production process) โดยทั่วไปจะใช้ใน

การผลิตสินค้าที่มีปริมาณการผลิตครั้งละไม่มากและเป็นการผลิตตามที่ลูกค้าสั่ง รูปแบบสินค้าไม่มาตรฐานและจะเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของลูกค้าเครื่องจักรที่ใช้เป็นเครื่องจักรชนิดอเนกประสงค์ เช่น เครื่องกลึง เครื่องไส เครื่องขัด เป็นต้น ใช้เงินลงทุนในด้านเครื่องจักรไม่มากนักและต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญงานเฉพาะอย่าง ตัวอย่างสินค้า เช่น โรงงานผลิต ชิ้นส่วนรถยนต์ เฟอร์นิเจอร์ โรงงานผลิตอะไหล่เครื่องจักร เป็นต้น ปัญหาที่พบในกระบวนการผลิตลักษณะนี้ส่วนใหญ่จะเกี่ยวกับการไหลของงานที่ไม่เป็นขั้นตอนและการไม่ต่อเนื่องในการไหลของงานรวมทั้งการจัดลำดับการทำงานหลายชนิดให้กับเครื่องจักรหลายเครื่อง

2.2 <u>การจำแนกพื้นฐานในการผลิต</u>

เมื่อแบ่งพื้นฐานในการผลิตอย่างกว้าง ๆ แล้วจะแบ่งได้เป็น 3 ชนิดคือ การผลิตจำนวนมาก (mass Production) การผลิตแบบพอประมาณ (moderate production) และการผลิตแบบรับงานย่อยเป็นช่วง (job lot production) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(1) การผลิตจำนวนมาก (mass Production)

สำหรับการผลิตแบบเป็นจำนวนมากในระยะเวลานาน ๆ การที่จะกำหนดอัตราการผลิตที่แน่นอนว่าผลิตได้จำนวนเท่าไรจึงจัดว่าเป็นการผลิตแบบ mass production นั้นไม่สามารถกำหนดเป็นค่าที่ตายตัวได้ ตามปกติทางอุตสาหกรรมการผลิตแบบจำนวนมาก คือ ผลผลิตที่มีการขายจำนวนมากและแบ่งการผลิตในแต่ละใบสั่งเป็นอิสระต่อกัน ต้นทุนต่อหน่วยจะต่ำที่สุดและเครื่องจักรสำหรับการผลิตเป็นแบบจำนวนมากจะไม่สามารถผลิตสินค้าอื่นได้ สินค้าประเภทนี้ได้แก่ ไม้ขีด ดินสอ รถยนต์ ขวด เป็นต้น

(2) การผลิตแบบพอประมาณ (moderate production)

เป็นการผลิตจำนวนมากเช่นกันแต่จำนวนการผลิตขึ้นอยู่กับยอดการสั่ง (Order) มากกว่าเครื่องจักรที่ใช้ก็เป็นเครื่องจักรอเนกประสงค์อย่างไรก็ดีสำหรับสินค้าประเภทนี้จำนวนการผลิตไม่สำคัญเท่ากับยอดการสั่งอาจมากหรือน้อยก็ได้ตัวอย่างของสินค้าประเภทนี้ เช่น หนังสือ เครื่องบิน เป็นต้น

(3) การผลิตแบบรับงานย่อยเป็นช่วง (job lot production)

สำหรับการผลิตแบบรับงานย่อยเป็นช่วง (job lot production) ผลผลิตจะขึ้นกับยอดขาย พนักงานต้องมีความเชี่ยวชาญสูงมีการขึ้นลงของยอดการผลิตอยู่เสมอรวมทั้งรูปแบบของการผลิตก็ต้องพัฒนาขึ้นตามสภาพการณ์ของตลาดแต่ผลกำไรจะมีมากกว่ารูปแบบของผลิตภัณฑ์อาจต้องการการประกอบหรืออาจจะผ่านกระบวนการอัตโนมัติก็ได้ ตัวอย่างของสินค้าประเภทนี้ได้แก่ การผลิตอะไหล่ของรถยนต์รุ่นเก่า ๆ อุปกรณ์ไฟฟ้า เป็นต้น

2.3 <u>ชนิดของการลำเลียงในสายการผลิต</u>

Ray Wild (1971) ได้แบ่งชนิดของสายการผลิต (Flow line) ในเบื้องต้นไว้สองแบบด้วยกันดังต่อไปนี้

(1) สายการผลิตเคลื่อนโดยไม่มีเครื่องมือลำเลียง (Non mechanical lines)

จะประกอบด้วยสายการผลิตที่เคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ไปตามสายการผลิตโดยไม่ใช้สายพานหรืออุปกรณ์เคลื่อนย้าย โดยการเคลื่อนย้ายนั้นจะใช้คนหรือเครื่องมือทุ่นแรงในการเคลื่อนย้าย การเคลื่อนย้ายแบบไม่ต่อเนื่องนี้เกิดขึ้นเนื่องจากสถานีงานแต่ละสถานีงานมีอัตราการทำงานที่ไม่เท่ากันและไม่ทราบเวลาที่แน่นอนในการปฏิบัติงานในแต่ละสถานีงาน การเคลื่อนย้ายโดยไม่มีเครื่องมือลำเลียงนี้ทำให้เกิดเวลาว่างงาน (Idle times) ขึ้นโดยสาเหตุของการเกิดเวลาว่างงานแบ่งเป็นสองสาเหตุ คือ เนื่องจากความไม่ต่อเนื่องในการลำเลียงโดยสถานีงานต้องรองานที่จะลำเลียงมาจากสถานีงานก่อนหน้า และการรอเพื่อลำเลียงไปกระบวนการถัดไปทำให้เกิดการเสียเวลาและงานระหว่างกระบวนการเป็นจำนวนมากและการไม่สามารถเคลื่อนย้ายงานออกจากสถานีงานได้เนื่องจากสถานีงานถัดไปมีงานกระทำอยู่ทำให้สถานีงานไม่สามารถปฏิบัติงานอื่นได้ การแก้ปัญหาของสายงานที่ไม่มีความต่อเนื่องนี้ทำได้โดยการมีงานรอระหว่างสถานีงาน (Buffer Stock) เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องในการปฏิบัติงานระหว่างกระบวนการ

(2) สายการผลิตเคลื่อนย้ายโดยมีสายพานลำเลียง (Moving – belt lines)

เป็นการเคลื่อนย้ายที่มีความต่อเนื่องระหว่างสถานีงานโดยมีเครื่องมือช่วยในการลำเลียงตลอดสายการผลิตทำให้เวลาว่างงานของแต่ละกระบวนการเนื่องมาจากการลำเลียงงานนั้นไม่ค่อยพบ

2.4 <u>การวัดกำลังการผลิต</u>

David J Sumanth (1985) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับกำลังการผลิต (Production Capacity) ว่าหมายถึงความสามารถสูงสุดเมื่อเครื่องจักรและปัจจัยการผลิตสามารถผลิตสินค้า หรือให้บริการได้ในช่วงเวลาที่กำหนดกำลังการผลิตโดยทั่วไปมีหน่วยเป็นปริมาณการผลิตต่อเวลา เช่น ชิ้นต่อเดือน หรือ ชิ้นต่อปี เป็นต้น ผู้บริหารจะต้องวางแผนการผลิตด้วยเหตุผลหลายประการด้วยกัน ประการแรกผู้บริหารต้องวางแผนกำลังการผลิตเพื่อให้ได้ตามความต้องการของลูกค้า ประการที่สองกำลังการผลิตที่มีอยู่มีผลต่อประสิทธิภาพในการดำเนินการตลอดจนการจัดลำดับการผลิตและต้นทุนในการผลิต ประการสุดท้ายการที่จะให้ได้มาซึ่งกำลังการผลิตจะต้องมีการลงทุน การตัดสินใจว่าจะขยายกำลังการผลิตไปมากน้อยเพียงใดจึงจะให้ผลตอบแทนที่สูงที่สุด

การวัดการผลิตอาจวัดได้ใน 2 ลักษณะ คือ การวัดโดยอาศัยปัจจัยนำเข้าและการวัดโดยอาศัยผลผลิตลักษณะการดำเนินการในด้านการให้บริการจะวัดกำลังการผลิตจากปัจจัยนำเข้า ส่วนการวัดกำลังการผลิตด้วยผลการผลิตใช้ในการวัดกำลังการผลิตของโรงงานที่ผลิตสินค้า เช่น โรงงานประกอบรถยนต์วัดกำลังการผลิตด้วยจำนวนคันที่ประกอบได้ เป็นต้น

ผลิตภาพหรือ Productivity เป็นดัชนีที่สำคัญในการวัดถึงความสามารถในการผลิตตลอดจนใช้วัดความสามารถในการพัฒนาการของระบบการผลิตและการปฏิบัติการ โดยนิยามผลผลิตหมายถึงอัตราส่วนของผลได้จากระบบการผลิตและการปฏิบัติการต่อปัจจัยนำเข้าหรือ

$$\text{ผลผลิต} = \frac{\text{ผลได้}}{\text{ปัจจัยนำเข้า}}$$

ในกรณีที่ต้องการจำแนกรายละเอียดของปัจจัยนำเข้าเพื่อเน้นให้เห็นถึงปัจจัยที่สำคัญ นิยามของผลผลิตอาจเขียนได้ดังสมการต่อไปนี้

$$\text{ผลผลิต} = \frac{\text{ผลได้}}{\text{แรงงาน} + \text{เงินทุน} + \text{วัตถุดิบ} + \text{พลังงาน}}$$

นิยามจากสมการที่กล่าวมาเรียกว่าปัจจัยผลผลิตรวม (Total Factor Productivity) ในบางครั้งเราอาจต้องการวัดผลผลิตของปัจจัยหลักเพียงบางปัจจัย นิยามของผลผลิตเขียนได้ดังสมการต่อไปนี้

$$\text{ผลผลิต} = \frac{\text{ผลได้}}{\text{แรงงาน}}$$

หรือ

$$\text{ผลผลิต} = \frac{\text{ผลได้}}{\text{แรงงาน + เงินทุน}}$$

2.5 <u>การจัดสมดุลสายการผลิต (Line balancing)</u>

จากความซับซ้อนของสายการผลิตและการไม่มีประสิทธิภาพของสายการผลิตทำให้เกิดปัญหาทางด้านต่าง ๆ ในสายการผลิต เช่น การทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพของพนักงานในสายการผลิต การเกิดการรอในสายการผลิต เป็นต้น โดยสิ่งที่จะช่วยในการจัดการปัญหาเหล่านี้ที่เกิดขึ้นได้อย่างดี คือ การจัดสมดุลสายการผลิต ซึ่งผลดีในการของการจัดสมดุลสายการผลิตนั้นเพื่อให้เกิดความเหมาะสมในการแบ่งงานแต่ละขั้นการทำงานเพื่อให้รวดเร็วต่อการปฏิบัติงานของคนงาน หรือ เครื่องจักรต่าง ๆ ในสายการผลิต โดยช่วงเวลาระหว่างขั้นงานเหล่านั้นจะถูกแบ่งตามความเหมาะสมในการปฏิบัติงานและจำนวนของคนงานจะต้องการในการปฏิบัติงานจะถูกจัดให้เหมาะสมในแต่ละกลุ่มงานเพื่อให้สามารถบริหารจัดการได้ทั่วถึงโดยจะมีการมอบหมายงานออกเป็นสถานีงานโดยจัดคนงานให้ร่วมรับผิดชอบและจัดการในกลุ่มย่อยนั้น ๆ

โดยสิ่งที่สำคัญในการจัดสมดุลของสายการผลิตนั้นก็คือการคำนึงถึงรอบเวลาการผลิต (Cycle Time) โดยรอบเวลาการผลิตนั้นหมายถึงค่าเวลาสูงสุดที่มอบหมายให้งานในแต่ละสถานีงานทำก่อนที่จะเคลื่อนงานนั้นออกจากสถานีงาน ดังนั้นเวลาในการปฏิบัติงานจริงของแต่ละสถานีงานควรมีความใกล้เคียงกัน สายการผลิตที่มีความสมดุลจะมีการไหลอย่างต่อเนื่องในแต่ละกิจกรรมตลอดทั้งสายการผลิต เพื่อให้เกิดการลดเวลาว่างงานของพนักงานให้เหลือน้อยที่สุดหรือคือการเพิ่มประสิทธิ-ภาพในการใช้แรงงานของคนงานให้มากขึ้นนั่นเองจุดที่มักจะก่อให้เกิดปัญหาในการจัดสมดุลสาย การผลิต คือ ความยากลำบากในการจัดงานที่มีช่วงเวลาการผลิตเดียวกันเนื่องจากอาจมีความเป็นไปไม่ได้ที่จะรวมงานในแต่ละกลุ่มงานเข้าด้วยกัน รวมทั้งความแตกต่างในด้านการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ และเป็นงานที่ต้องอาศัยเทคโนโลยีเฉพาะในการผลิต

ในทางการปฏิบัติจริงแล้วเวลาว่างงานที่เกิดขึ้นของแต่ละขั้นงานนั้นอาจจะไม่เท่ากันทุกสถานีงานเนื่องจากบางสถานีงานอาจจะมีความสามารถในการผลิตมากกว่าสถานีอื่นเมื่อมีสถานีงานที่มีอัตราการผลิตที่เร็วกว่าสถานีงานอื่น ๆแล้วนั้นจะทำให้เกิดการรอในสถานีงานนั้นเกิดขึ้นหรือ ถ้าพยายามลดการว่างงานโดยการทำงานในสถานีงานนั้น ๆ อย่างต่อเนื่องก็จะทำให้เกิดงาน

ระหว่างกระบวนการที่เพิ่มมากขึ้น ดังนั้นการที่สายการผลิตไม่สมดุลจึงควรได้รับการปรับปรุงเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในด้านการใช้แรงงานและเครื่องมืออย่างเต็มที่

หลักโดยทั่วไปในการจัดสมดุลของสายการผลิตมีขั้นตอนที่สำคัญ 5 ขั้นตอน คือ

(1) การกำหนดและแบ่งงานย่อยของสายการผลิต

หมายถึงการวิเคราะห์แยกแยะว่าในการผลิตหรือประกอบผลิตภัณฑ์ประกอบด้วยงานย่อย อะไรบ้าง แต่ละงานย่อยใช้เวลาในการทำเท่าไร การแบ่งงานย่อยนี้ควรแบ่งเป็นงานย่อยที่สุดเท่าที่จะย่อยได้ หรืออีกนัยหนึ่งคือแบ่งเวลาย่อยที่ใช้เวลาทำงานน้อยที่สุดเท่าที่จะน้อยได้เพราะจะทำให้สมดุลสายการผลิตทำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

(2) กำหนดความสัมพันธ์ก่อนหลังของงานย่อยแต่ละงาน

ในขั้นตอนของการกำหนดความสัมพันธ์ว่างานใดควรทำก่อนงานใดควรทำหลังอย่างไร ซึ่งลักษณะการทำก่อนหลังนี้จะถูกกำหนดโดยธรรมชาติในการผลิตของงานนั้น ๆ การแสดงความสัมพันธ์ก่อนหลังของการทำงานย่อยแต่ละงานมักนิยมใช้ไดอะแกรมแสดงความสำพันธ์ลำดับก่อนหลัง (precedence diagram)

(3) คำนวณจำนวนต่ำสุดของสถานีการผลิตที่ต้องการ

เมื่อกำหนดแบ่งแยกงานย่อย และกำหนดความสัมพันธ์ก่อนหลังของงานย่อยแต่ละงานแล้วขั้นตอนถัดไปคือการคำนวณจำนวนต่ำสุดของสถานีการผลิตที่ต้องการ ซึ่งคำนวณได้จากสมการ ต่อไปนี้

$$\text{จำนวนสถานีงานการผลิตที่ต่ำสุด} = \frac{(\text{เวลาการผลิตทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตต่อหน่วย})(\text{จำนวนการผลิตที่ต้องการต่อวัน})}{(\text{เวลาที่มีเพื่อการผลิตต่อวัน})}$$

ซึ่งจำนวนสถานีการผลิตที่ต่ำสุดนี้เป็นค่าทางทฤษฎี ซึ่งเมื่อทำการจัดสายการผลิตอาจทำไม่ได้คือต้องใช้สถานีการผลิตที่มากกว่าที่คำนวณได้ ดังนั้นการคำนวณจำนวนการผลิตที่ต่ำที่สุดจึงเป็นเพียงการคำนวณเพื่อใช้เป็นเกณฑ์โดยคร่าว ๆ ในเบื้องต้นเท่านั้น

(4) การกำหนดงานย่อยให้กับแต่ละสถานีการผลิต

หมายถึงการจัดว่าสถานีการผลิตใดควรทำงานย่อยใดบ้าง โดยจะต้องพิจารณาจากลำดับการทำงานก่อนหลังที่ได้กำหนดไว้แล้วจากขั้นตอนที่ 2 ประกอบกับการใช้เทคนิคการจัดสมดุลสายการผลิตต่าง ๆ ที่กล่าวในหัวข้อเทคนิคการจัดสมดุลสายการผลิตที่จะกล่าวต่อไปเพื่อจัดงานให้กับสถานีการผลิตตามเงื่อนไขของเทคนิคการจัดสมดุลสายการผลิต

เทคนิคในการจัดสมดุลการผลิต

จากปัญหาเรื่องความสมดุลในสายการผลิตที่มีความสำคัญและซับซ้อนตั้งแต่ปี ค.ศ. 1955 ได้เริ่มมีการพัฒนาเทคนิคต่าง ๆ ที่ช่วยในการจัดสมดุลสายการผลิตนับจนปัจจุบันได้มีวิธีที่ใช้ในการจัดสมดุลสายการผลิตอย่างหลากหลายและมีข้อดี ข้อเสียแตกต่างกันออกไป โดยวิธีในการจัดสมดุลสายการผลิตสามารถแบ่งออกเป็นสองประเภทหลัก ๆ ได้ดังนี้ (Ignall , 1965)

(1) วิธีการทาง Mathematical Programming เป็นวิธีที่ใช้ในการหาคำตอบที่ดีที่สุด (Optimal Solution) แต่มีข้อเสียในเรื่องความยุ่งยากในการคำนวณและมีความซับซ้อนในรูปแบบปัญหาวิธีการที่สำคัญ ได้แก่

- Dynamic Programming Algorithm (Jackson , 1956)
- Integer Programming (Bowman , 1960)
- Dynamic Programming (Held , 1963)

(2) วิธีการทาง Heuristic เป็นวิธีการที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาโดยให้คำตอบที่ไม่ใช้คำตอบที่ดีที่สุดแต่มีความรวดเร็วซึ่งมีทั้งวิธีการประมวลผลด้วยมือและแบบประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ วิธีการที่สำคัญได้แก่

- Column rule Technique (Kilbridge & Wester , 1961)
- Ranked position weights rule (Helgeson and Birnie , 1961)
- Comsoal A Computer Method for Sequencing Operations for Assembly Lines (Arcus ,1966)
- The Largest – candidate rule
- Most number of following task rule

เทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดสมดุลสายการผลิตมีรายละเอียด โดยย่อดังต่อไปนี้

วิธีแรกที่ใช้ในการแก้ปัญหาการจัดสมดุลสายการผลิตซึ่งคิดค้นโดย Salveson (1955) โดยได้เสนอแนวทางปัญหา โดยการกำหนดรอบเวลาการผลิตคงที่ และจำนวนของสถานีงานจะเป็นตัวแปร Salveson ได้แยกแยะปัญหาออกเป็นขั้นดังนี้คือ ทำการเลือกโดยการสลับเปลี่ยนไปมาของขั้นงานเพื่อให้ได้สถานีงาน กล่าวคือ (1) เลือกรวมขั้นงานที่สอดคล้องโครงข่ายที่แสดงลำดับก่อน - หลังของกระบวนการผลิต (2) เวลาของสถานีงานจะน้อยกว่าหรือเท่ากับรอบเวลาการผลิต และ (3) ผลรวมของรอบเวลาว่างในสายการผลิตจะมี ค่าน้อยที่สุด

Salveson ได้กำหนดรอบเวลาการผลิตเป็นฟังค์ชั่นปริมาณการผลิต โดยกำหนดให้

รอบเวลาการผลิต = เวลาการผลิต / ปริมาณการผลิต

และ Salveson ได้ทำการกำหนดจำนวนของสถานีงานที่น้อยที่สุดสำหรับสายการผลิต ซึ่งจะเป็นค่าที่น้อยที่สุดของจำนวนเต็มบวก n ซึ่ง n จะมีค่ามากกว่า หรือเท่ากับผลรวมของเวลาของขั้นงานหารด้วย รอบเวลาการผลิต

$$K_{min} = \text{Min}\,[\,\text{Integer } n\,] / n > \sum E_i / C$$

โดย K_{min} = จำนวนที่น้อยที่สุดของสถานีงาน

E = เวลาของขั้นงาน

C = รอบเวลาการผลิต

Salveson ยังได้เสนอถึงการใช้ไดอะแกรมลำดับก่อน – หลัง (precedence diagram) เพื่อที่จะแสดงลำดับของขั้นงานและการใช้แบบจำลองของโปรแกรมเชิงเส้นตรงที่จะทำการรวบรวมขั้นงานที่จะมอบหมายให้สถานีงานหนึ่ง ๆ การรวมนี้จะทำให้เกิดเวลาว่างงานน้อยที่สุด

Jackson (Jackson ,1956) ได้พัฒนาโปรแกรมไดนามิค เพื่อใช้ในการหาผลลัพธ์ที่มีจำนวนของสถานีงานที่น้อยที่สุด โดยรอบเวลาที่กำหนดให้ใด ๆ วิธีการของ Jackson จะทำการแจกแจงผลรวมของขั้นงานทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่จะมอบหมายให้แก่สถานีงานใด ๆ วิธีการของ Jackson มีดังต่อไปนี้ คือ ทำการรวมขั้นงานที่เป็นไปได้ไว้ในสถานีงานที่ 1 แล้วหลังจากสถานีงานที่ 1 ทำการรวมขั้นงานต่าง ๆ ที่เป็นไปได้ไว้ในสถานีงานที่ 2 และทำเช่นนี้ต่อไปเรื่อย ๆ จากวิธี

นี้จะพบว่าที่บางจุดหลังจากการสร้างสถานีงานครั้งแรกจำนวน K สถานีแล้วจะมีการจัดสมดุลอันหนึ่งที่ได้มอบหมายขั้นงานทั้งหมดในสถานีงาน ดังนั้นการจัดสมดุลเหล่านี้จะมีจำนวนสถานีงานน้อยที่สุดสำหรับรอบเวลาผลิตหนึ่ง ๆ Jackson ได้พิสูจน์ว่าวิธีของเขานั้นได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด แต่วิธีของเขายังมีการยุ่งยากในการคำนวณอยู่มาก

ต่อมา Bowman (1960) ได้ทำการศึกษาเพิ่มเติมโดยพัฒนาโปรแกรมเชิงเส้นตรง 2 ชนิดที่แตกต่างกันมาใช้ในการจัดสมดุลสายการผลิต ปัญหาจะถูกจัดเป็นชุดของตัวแปรที่มีขอบข่ายเป็นเส้นตรง ซึ่งสามารถประเมินคุณค่าได้ในรูปแบบของสมการเป้าหมายเชิงเส้นตรง ซึ่งวิธีของ Bowman ยังคงเป็นวิธีที่มีความยุ่งยากในการคำนวณ

หลังจากนั้นเทคนิคในการจัดสมดุลสายการผลิตต่าง ๆ ก็ได้มีการพัฒนามากขึ้นและที่รู้จักกันดีก็คือวิธี Heuristic ซึ่งไม่มีการรับประกันผลว่าจะเป็นวิธีที่ให้คำตอบที่ดีที่สุด ตัวอย่างของวิธีเชิงฮิวริสติกส์ (Heuristic) ที่ใช้ในปัจจุบันได้แก่

Kilbride and Wester method (1961) ได้พัฒนาเทคนิคการจัดสมดุลในสายการผลิตโดยปราศจากการใช้คอมพิวเตอร์ ลักษณะที่สำคัญของเทคนิคนี้ก็คือการรวมกลุ่มของขั้นงานให้อยู่ในแถวยืนแต่ละหมายเลขของแถวยืนแสดงถึงขั้นงานที่จะถูกเลือก สำหรับการมอบหมายให้เป็นหนึ่งสถานีงาน วิธีการของการคำนวณหมายเลขของแถวยืนในแต่ละขั้นงานมีดังนี้คือ ขั้นงานทั้งหมดไม่มีขั้นงานอื่นที่จะต้องทำก่อนจะจัดไว้ในแถวยืนที่หนึ่งขั้นงานที่ถัดมาจากขั้นงานในแถวยืนที่1จะถูกจัดเป็น หมวดหมู่โดยหมายเลขของแถวยืน วิธีการมอบหมายงานเริ่มต้นโดยการมอบหมายงานตามลำดับก่อนหลังจนกระทั้งได้ผลลัพธ์ที่เป็นที่พึ่งพอใจ

Helgeson and Birnie (1961) ได้พัฒนาเทคนิคของวิธีการ Heuristic มาเป็นวิธี Ranked position weights rule ซึ่งเป็นวิธีการให้น้ำหนักโดยวิธีนี้จะเป็นวิธีที่ให้ผลลัพธ์คร่าว ๆ และใช้เวลาในการคำนวณน้อยกว่าวิธีอื่น ๆ โดยวิธีนี้จะให้น้ำหนักของงานในตำแหน่งต่าง ๆ ที่แตกต่างกันโดยน้ำหนักที่ให้นั้นจะขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานและตำแหน่งของงานขั้นตอนที่มีน้ำหนักมากจะเป็นงานที่อยู่ในขั้นตอนแรก ๆ ของงานหรือเป็นขั้นตอนที่มีเวลาในการผลิตมากซึ่งตามทฤษฎีแล้วจะจัดงานที่มีน้ำหนักของตำแหน่งมากเป็นอันดับแรก

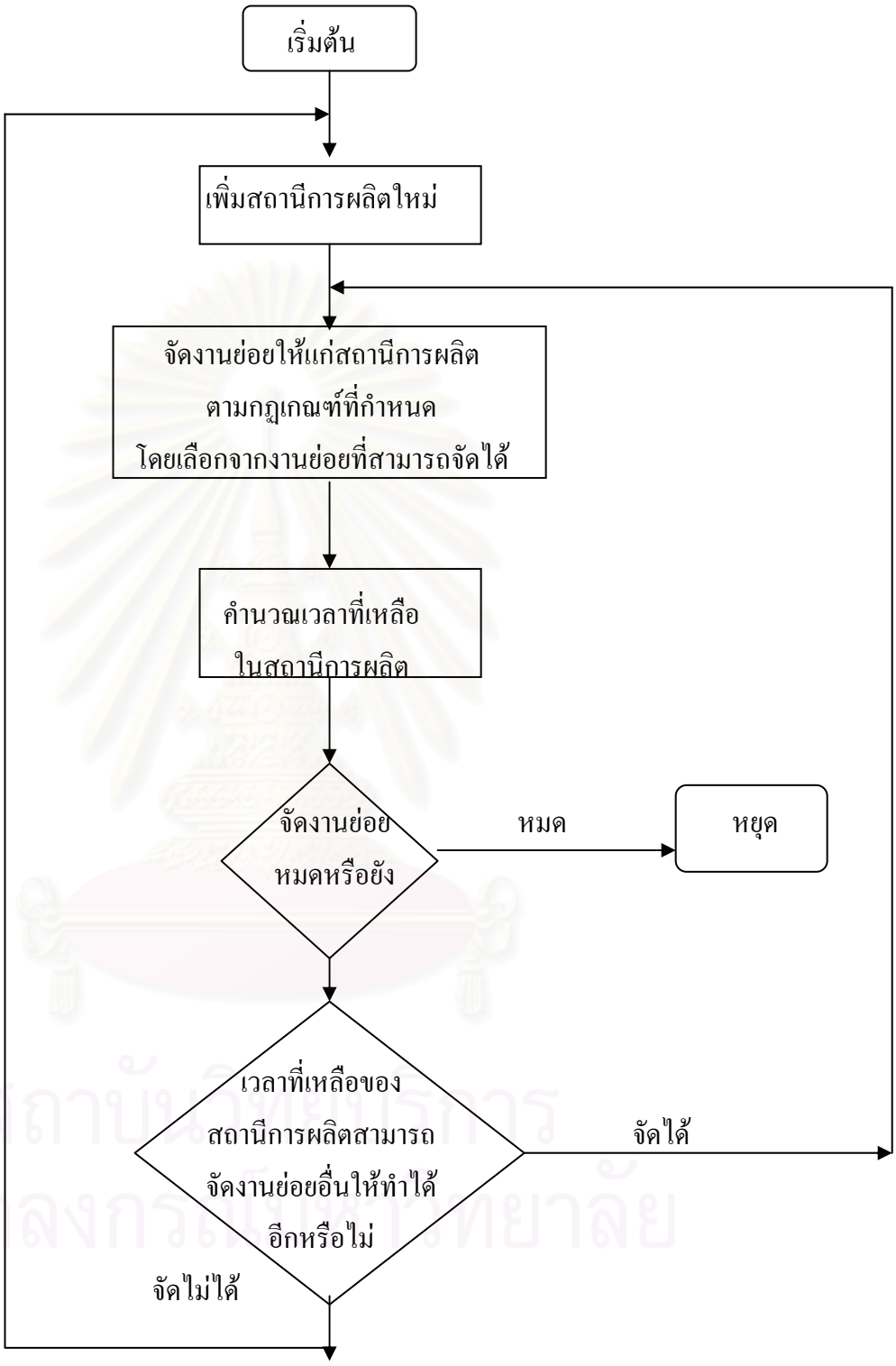
Hoffman (1963) ได้เสนอวิธีการคำนวณการจัดสมดุลในสายการผลิต โดยใช้เมตริกซ์แสดงลำดับก่อน – หลัง (Precedence Matrices) ในการรวมขั้นงานให้เป็นสถานีงาน

Mansoor (1964) ได้นำวิธีของ Helgeson and Birnie มาปรับปรุงเป็นวิธี Optimal Seeking Back – Tracking ในปี คศ. 1964 และในปี คศ. 1973 ได้นำมาขยายเพิ่มเติมเป็นระบบ Malda Heuristic Technique for Balancing Large Scale Single – Model Assembly Lines โดยจะเป็นการกำหนดให้มีรอบเวลาการผลิตที่น้อยที่สุดกำหนดจำนวนของสถานีงานโดยวิธีการ Search Mansoor อ้างว่าวิธีการของเขาเกือบจะได้ผลลัพธ์ที่เป็นเลิศแต่ต้องใช้เวลาในการประมวลผลโดยคอมพิวเตอร์มาก

Arcus (1966) ได้เสนอเทคนิค Comsoal A Computer Method for Sequencing Operations for Assembly Lines ซึ่งเป็นเทคนิคของการสุ่มตัวอย่างลำดับของขั้นงานที่เป็นไปได้ จากนั้นทำการจำลองการรวมขั้นงานทั้งหมดที่สามารถจัดได้ และพิจารณาการจัดขั้นงานที่ทำให้เกิดเวลาว่างงานน้อยที่สุด การเลือกลำดับจะเป็นแบบสุ่มโดยการกำหนดน้ำหนักให้แก่ขั้นงานตามคุณลักษณะที่มีอยู่การเลือกโดย Arcus จะเลือกตัวอย่างที่เรียงตามลำดับก่อน – หลังและเลือกการเรียงลำดับที่เกิดเวลาว่างน้อยที่สุดในแต่ละสถานี

กฎการจัดงานอื่น ๆ ที่นิยมใช้ในปัจจุบันนอกเหนือจากกฎที่ได้กล่าวมาแล้วได้แก่ The Largest – candidate rule วิธีการนี้จะเป็นวิธีการจัดงานให้แก่สถานีงานโดยเริ่มจากการจัดงานเข้าสถานีแรกโดยเลือก ขั้นงานที่มีระยะเวลานานที่สุดจากขั้นงานที่เป็นไปได้ทั้งหมด เพื่อที่จะได้ทำให้การจัดงานในสถานีการผลิตต่อ ๆ ไปทำได้ง่ายขึ้นเพราะเมื่องานย่อยมีเวลาน้อยจะจัดได้ง่ายกว่ากรณีที่ งานย่อยใช้เวลาทำมากวิธีนี้เป็นวิธี ที่ให้ผลเร็วแต่ใช้กับปัญหาที่มีความซับซ้อนมากไม่ได้ Most number of following task rule จะให้ความสำคัญกับงานที่มีงานย่อยอื่น ๆ ตามมาก โดยจะจัดให้ทำก่อนงานที่มีงานย่อยตามน้อยเพื่อที่จะได้มีจำนวนงานย่อยในการจัดครั้งต่อไปได้มาก การจะเลือกใช้กฎเกณฑ์ใดเพื่อจัดงานให้แก่สถานีการผลิตก็ขึ้นอยู่กับผู้วางแผนกระบวนการผลิต วิธีการจัดงานให้สถานีการผลิตสรุปเป็นผังงานได้ดังแสดงในภาพที่ 2.1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 2.1 ผังงานแสดงวิธีการจัดงานให้แก่สถานีการผลิตในการทำสมดุลสายการผลิต

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(5) คำนวณหาประสิทธิภาพของสายการผลิตที่ได้

เมื่อได้จัดงานย่อยให้แก่สถานีการผลิตแล้ว ขั้นต่อไปก็เป็นการคำนวณประสิทธิภาพของสายการผลิตโดยการคำนวณประสิทธิภาพการใช้แรงงานในการผลิต

คำนิยามต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสายการผลิตดังนี้

(1) ขั้นงาน (Work Element) คืองานส่วนย่อยที่ถูกแบ่งมาจากขั้นตอนการทำงาน โดยขั้นตอนนี้จะเป็นงานส่วนย่อยที่เล็กที่สุดโดยอยู่บนพื้นฐานของความเป็นไปได้ตัวอย่างเช่นการเจาะรูหนึ่งตำแหน่งหรือการขันสกูรเพื่อต่อวัสดุเข้าด้วยกันเป็นต้น

(2) เวลาของขั้นงาน (Work Element Time) เป็นเวลาที่ใช้ในการทำขั้นงานนั้นๆ

(3) รอบเวลาการผลิต (Cycle Time) คือเวลาสูงสุดที่พนักงานแต่ละคนต้องทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จหนึ่งชิ้นหรือช่วงระยะเวลาระหว่างสินค้าสำเร็จแต่ละชิ้นที่เสร็จออกมาจากสายการผลิต

(4) แผนภาพการผลิตก่อนหลัง (Precedent Diagram) คือรูปแสดงขั้นตอนและลำดับการทำงานก่อนหลังของผลิตภัณฑ์

2.6 <u>การควบคุมการผลิต</u>

Franklin G Moore (1959) ได้กล่าวเกี่ยวกับเรื่องการควบคุมกระบวนการผลิต (Production Control) ว่าในระบบการผลิตการควบคุมกระบวนการต่าง ๆ หรือปัจจัยในการผลิตที่มีมากมายนั้นเป็นไปได้ยากเนื่องจากในความเป็นจริงมีปัจจัยหลายประการที่ทำให้กระบวนการผลิตไม่เป็นไปตามความต้องการอันเนื่องมาจากปัจจัยภายในและภายนอก เช่น การควบคุมการไหลของกระบวนการนั้นมีความเกี่ยวเนื่องกับการจัดการตั้งแต่การรับวัตถุดิบและการจัดส่งซึ่งเป็นปัจจัยภายนอกในขณะเดียวกันก็ต้องมีการจัดการการผลิตที่เกิดขึ้นภายในโรงงานเพื่อให้การไหลของกระบวนการผลิตเป็นไปอย่างต่อเนื่อง สายการผลิตที่มีชิ้นส่วนจำนวนมากจะเกิดการสมดุลของสายการผลิตได้ยาก เนื่องจากเครื่องจักรหรือกระบวนการแต่ละกระบวนการมีความแตกต่างกันในอัตราการผลิตและการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ

ในการผลิตแบบ Jop Shop การประกอบจะเป็นกระบวนการที่สำคัญเนื่องจากความหลากหลายของชิ้นส่วนที่ผลิตขึ้นมาโดยผู้ที่ทำการควบคุมการผลิตมีหน้าที่หลักในการควบคุมชิ้นส่วนที่ใช้ในกระบวนการประกอบโดยต้องสามารถชี้บ่งให้ผู้ประกอบ หรือ ผู้ผลิตที่เกี่ยวข้องทราบถึงองค์ประกอบของงานแต่ละงานว่ามีชิ้นส่วนใดบ้างที่ต้องการใช้ในกระบวนการและต้องสามารถชี้บ่งขั้นตอนของงานประกอบย่อยกับงานประกอบหลักได้อย่างชัดเจนในกระบวนการประกอบงานที่มีความสำคัญนอกเหนือจากการผลิตชิ้นส่วนก็คือการควบคุมชิ้นส่วนในระหว่างกระบวนการ ซึ่งต้องมีการควบคุมชิ้นส่วนที่เข้ามาระหว่างกระบวนการให้มีความตรงเวลาและมีความถูกต้องในเรื่องจำนวน คุณภาพ เพื่อให้ชิ้นส่วนที่เข้ามาระหว่างกระบวนการนั้นมีอัตราการใกล้เคียงกับอัตราการประกอบให้มากที่สุดชิ้นส่วนโดยมากไม่สามารถที่จะทำได้อย่างต่อเนื่องเนื่องจากมีความแตกต่างระหว่างอัตราการผลิตและอัตราการประกอบ เมื่อไม่สามารถทำการผลิตชิ้นส่วนให้มีอัตราเท่าเทียมกับอัตราการประกอบแล้วนั้น จึงควรหันมาพิจารณาการผลิตชิ้นส่วนแบบเป็น Lots หรือคือการผลิตชิ้นส่วนคราวละมาก ๆ นั่นเอง ถ้าหากการผลิตเป็นแบบซ้ำเดิม (Repetitive Lots) เราก็สามารถจัดการได้ง่ายขึ้นเนื่องจากการมีกำหนดรอบการผลิตที่แน่นอน โดยส่วนมากแล้วการกำหนดจำนวนที่จะผลิตนั้นจะมาจากจำนวนที่ต้องการใช้ในการประกอบในอนาคต เมื่อได้รายการดังกล่าวแล้วก็จะนำไปทำการจัดซื้อและสั่งผลิตตามรายการที่กำหนดต่อไป

ส่วนที่ต้องคำนึงถึงในการควบคุมการผลิตอีกประการก็คือระยะเวลานำในการผลิต (Lead Time) ซึ่งเป็นเวลารอยต่อระหว่างช่วงเวลาการสั่ง และการได้รับกระบวนการผลิตที่มีความต่อเนื่องควรจะมีการเก็บวัตถุดิบคงคลังให้น้อยทั้งในรูปชิ้นส่วนและในรูปงานย่อย ดังนั้นจึงจำเป็นที่ต้องมีทราบระยะเวลานำให้การผลิตที่แน่นอนเพื่อให้การเข้ามาของวัสดุเป็นไปอย่างราบรื่นแต่ถ้าเป็นการผลิตแบบ Lots การเก็บวัตถุดิบคงคลังเป็นส่วนสำคัญมากเนื่องจากการสั่งวัตถุดิบในแต่ละครั้งมีปริมาณมากจึงทำให้วัตถุดิบคงคลังสูง ความแม่นยำในเรื่องระยะเวลานำในการผลิตจึงเป็นส่วนสำคัญในการควบคุมการผลิตให้เป็นไปตามเป้าหมาย

2.7 <u>การออกแบบรหัสในกระบวนการผลิต</u>

Gombinski (1967) รหัสที่ใช้ในกระบวนการผลิตมีขึ้นเพื่อแยกแยะและแบ่งประเภทของกระบวนการผลิตตลอดจนองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการผลิต การแยกแยะนี้จะช่วยในการชี้บ่งความสำคัญขององค์ประกอบต่าง ๆ ในการผลิตว่ากลุ่มของผลิตภัณฑ์หรือวัตถุดิบจะถูกใช้ในขั้นตอนการผลิตขั้นตอนใดหรือจะต้องผ่านกระบวนการใดบ้าง ซึ่งการได้มีการนำรหัสมาใช้อย่างแพร่หลายในกระบวนการ โดยจะกล่าวถึงวิธีที่ได้รับความนิยมสูงสองวิธี วิธีแรกเป็นการออกแบบรหัสโดยใช้ตัวเลขคงที่ (Fixed Number) เพื่อใช้ในการบันทึกองค์ประกอบต่าง ๆ

ของกระบวนการผลิตโดยการแสดงออกมาในรูปตัวเลข เพื่อให้ง่ายในการประมวลผลและจดจำซึ่งระบบนี้มีความเหมาะสมทั้งกับกระบวนการไม่อัตโนมัติ และกระบวนการอัตโนมัติ ตัวอย่างการใช้งานระบบนี้คือรหัสบริซโมโน (Brisch Mono Code) โดยใช้รหัสบริซโมโนเพื่อความสะดวกระหว่างผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ และวิศวกรฝ่ายผลิต เพื่อให้มีเข้าใจตรงกันในการปฏิบัติงาน วิธีที่สองเป็นระบบรหัสแบบเปิด (Open code system) โดยรหัสชนิดนี้จะเป็นรหัสที่เกี่ยวเนื่องกับกระบวนการผลิต ความยาวของรหัสจึงขึ้นอยู่กับกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการผลิต สิ่งที่เป็นอุปสรรคใน การนำระบบมาใช้คือการเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์กระบวนการผลิตที่ต้องใช้ระยะเวลานาน ตัวอย่างการใช้งานระบบนี้ คือ รหัสโพรี (Poly code) ซึ่งเป็นการดัดแปลงมาจากรหัสแบบโมโนเพื่อช่วยชี้บ่งองค์ประกอบต่าง ๆ ในการผลิตโดยรหัสนี้จะมีความแตกต่างกันในแต่ละโรงงานเช่น เมื่อนำรหัสมาใช้ในอุตสาหกรรมตัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูปชนิดของข้อมูลที่จะนำมาออกแบบรหัส คือ รูปร่าง วัตถุดิบ ลำดับ เครื่องจักร เป็นต้น ความสำเร็จในการนำไปใชงานของรหัสเหล่านี้ขึ้นอยู่กับความสามารถในการออกแบบรหัสให้มีความง่ายต่อการใช้งานและครอบคลุมข้อมูลที่จำเป็นในการผลิตลักษณะของโรงงานที่ควรมีการนำเอาระบบรหัสมาประยุกต์ใช้ คือ

(1) มีข้อมูลจำนวนมากที่ต้องใช้งานตลอดเวลา
(2) มีความซับซ้อนของชนิดเครื่องจักรในโรงงาน
(3) มีเครื่องมือที่เอื้ออำนวยในการจัดการกับข้อมูล
(4) ไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบของผลิตภัณฑ์
(5) มีชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิตเป็นจำนวนมาก
(6) ราคาของวัตถุดิบ และค่าใช้จ่ายในขั้นตอนการผลิตสูง
(7) มีการผลิตแต่ละครั้งจำนวนไม่มาก (Batch Size)

2.8 <u>งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</u>

ผจญ ภักดีกุล (2531) ทำการวิจัยเรื่อง “ การปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตของอุตสาหกรรมในการประกอบตู้เย็น ” ได้นำเอาวิธีการ Rank Position Weight มาใช้ในการจัดสมดุลสายการผลิต โดยสายงานที่ทำการวิจัยมีจำนวน 44 ขั้นงาน และได้จัดการในเรื่องการความสูญเปล่า เช่น การรอคอย ความล้าช้าและการขนส่ง เป็นต้น เพื่อที่จะทำให้เกิดสภาพความสมดลุและ ต่อเนื่องในทุก ๆ กระบวนการของการผลิต

เฉลิมชัย ชื่นเจริญ (2540) ทำการวิจัยเรื่อง “ การเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตธนบัตรไทย ” การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาการผลิตธนบัตรไทยและประยุกต์วิชาการด้านวิศวกรรมอุตสาหการเพื่อการเพิ่มผลผลิตของธนบัตรชนิดราคา 100 บาท ตลอดจนใช้เป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพจากการศึกษาและวิเคราะห์พบว่าปัญหาที่ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตธนบัตรต่ำได้แก่ปัญหาความไม่สมดุลของความสามารถในการผลิตแต่ละขั้นตอนการผลิต ปัญหาทางด้านการจัดการและข้อจำกัดของพื้นที่สำหรับการผลิตธนบัตร การวิจัยครั้งนี้เน้นการแก้ปัญหาที่จุดคอคอดของสายการผลิตคือขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพแผ่นพิมม์ธนบัตรโดยใช้เทคนิคการศึกษาการทำงานเพื่อจัดทำมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพแผ่นพิมพ์ธนบัตรขึ้นมาใหม่

สุนันท์ วิเศษสรรโชค (2533) ทำการวิจัยเรื่อง“ การเพิ่มผลผลิตชิ้นส่วนโลหะรถยนต์ ” โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ ในการศึกษาสภาพปัญหาในการผลิตชิ้นส่วนโลหะของรถยนต์ในประเทศพร้อมทั้งประยุกต์ใช้วิชาทางวิศวกรรมอุตสาหการ ด้านการศึกษาการทำงานและการวางแผนการผลิต เพื่อหาแนวทางในการเพิ่มผลผลิต ในการศึกษาได้ใช้โรงงานอุตสาหกรรมประเภทเดียวกันในประเทศ

ประยุทธ วิภูศิริคุปต์ (2535) ทำการวิจัยเรื่อง “ การจัดสมดุลสายการผลิตแบบผสมและการใช้การจำลองภาพเคลื่อนไหว ” วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีจุดประสงค์หลักเพื่อเสนอวิธีการในการจัดสมดุลสายการผลิตแบบผสม และพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งวิธีการนั้นใน การจัดสมดุลสายการผลิตแบบผสมทั่วไป โปรแกรมสำเร็จรูปที่พัฒนาขึ้นสามารถทำการจำลองแบบปัญหา แล้วแสดงผลการจัดสมดุลสายการผลิตออกมาในรูปของภาพจำลองเคลื่อนไหว เทคนิคที่ใช้ในการจัดสมดุลสายการผลิตแบบผสมนี้เรียกว่า COMSOAL (Computer Method of Sequencing Operation for Assembly Line)

นภิส ชุณห์ศรี (2543) ทำการวิจัยเรื่อง “ Assembly line balancing-a case study of a hard disk factory ” การวิจัยในครั้งนี้ ได้มีการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการจัดสมดุลในสายการผลิตแบบประกอบที่มีอยู่ให้เหมาะสมโดยใช้วัตถุประสงค์ของการได้ชิ้นงานออกมามากที่สุดโดยมีตัวควบคุมคือจำนวนคนงานที่ใช้ จำนวนเครื่องจักรที่ใช้ และพื้นที่ที่ใช้การทำงานในแต่ละสายการประกอบ กระบวนการปัจจุบันที่ใช้เพื่อจัดสมดุลของสายการประกอบ ได้มีการใช้แผ่น spreadsheet ช่วยในการคำนวณ โดยรู้ความต้องการจำนวนชิ้นงานในแต่ละวัน จากนั้นจะสามารถคำนวณหาจำนวนคนงานที่น้อยที่สุดที่สามารถประกอบได้จำนวนตรงตามความต้องอย่างไรก็ตาม ปัจจัยอื่นๆ เช่นจำนวนคนงานที่สามารถใช้ได้ จำนวนเครื่องจักรที่สามารถใช้ได้ในแต่ละสถานีทำงานยังไม่ได้นำมาคิดในกระบวนการปัจจุบัน จึงได้ทำการพัฒนาแบบจำลองทาง

คณิตศาสตร์เพื่อที่สามารถนำปัจจัยเหล่านี้มารวมอยู่ได้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อที่สามารถจัดสมดุลของสายการประกอบ คำนวณหากำลังการผลิตของแต่ละสาย และสามารถบอกได้ถึงสถานีทำงานที่เป็นคอขวด โดยผลลัพธ์ที่ได้เป็นผลลัพธ์ที่เหมาะสมที่สุด เมื่อนำไปทดสอบแบบจำลองที่พัฒนานี้สามารถให้ผลได้ตรงตามความต้องการได้มีใช้โปรแกรม LINDO เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

บุญชนะ บรรเทือง (2543) ทำการวิจัยเรื่อง " Process design for a motorcycle assembly line " ทำการศึกษาการออกแบบการจัดสายการประกอบรถจักรยานยนต์ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างขั้นตอนงานการประกอบรถจักรยานยนต์ จากขั้นตอนแรกจนถึงขั้นตอนสุดท้ายให้ได้รถจักรยานยนต์สำเร็จรูป และเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนที่กำหนดขึ้น โดยมีขอบเขตของงานวิจัยมุ่งไปที่การประกอบรถจักรยานยนต์บนสายการผลิตหลักจะทำการคำนวณโดยการรวมงานย่อยที่กำหนดขึ้นเพื่อให้เวลารวมของงานย่อยเท่ากับรอบเวลาการผลิตที่กำหนด ซึ่งการรวมงานย่อยจะนำเอางานย่อยที่ได้ทำการเรียงลำดับก่อนและหลังตามโครงสร้างการประกอบที่ได้จากการออกแบบการจัดสายการประกอบในการคำนวณเพื่อจัดกลุ่มงานตามโครงสร้างการประกอบจะดำเนินการโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วย เพื่อลดระยะเวลาในการจัดกลุ่มงานให้สั้นลงโดยได้ทำการพัฒนาโปรแกรมที่ใช้หลักการของ COMSOAL Technique เพื่อให้สามารถรองรับเงื่อนไขในการประกอบรถจักรยานยนต์ ในการดำเนินการจัดกลุ่มงานย่อย ใช้อ้างอิงในการกำหนดจุดปฏิบัติงานผ่านโครงสร้างการประกอบที่ได้ออกแบบไว้ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้พัฒนาขึ้น

สุรสา มหากันธา (2541) ทำการวิจัยเรื่อง " Productivity improvement by lost time reduction " ได้ทำการศึกษาการเพิ่มประสิทธิผลโดยการลดเวลาสูญเสียในสายการผลิตชิ้นส่วนปั๊มน้ำ มันของเครื่องยนต์ การสูญเสียในสายการผลิตแบ่งเป็น 4 ประเภท ได้แก่การสูญเสียที่ได้วางแผนไว้ล่วงหน้า การสูญเสียที่ไม่ได้วางแผนไว้ การสูญเสียจากการทำงานที่ไม่สมดุลและการสูญเสียจากการผลิตของเสีย จากการวิเคราะห์ปัญหาของโรงงานตัวอย่างพบว่า สาเหตุหลักของการสูญเสียเกิดจากการสูญเสียจากการทำงานที่ไม่สมดุล และการสูญเสียนอกเหนือจากการวางแผนกระบวนการแก้ไขปัญหาแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ การแก้ปัญหาจากการทำงานที่ไม่สมดุลโดยการลดเวลาการทำงานของเครื่องจักรหลัก เวลาที่ลดลงได้แก่ เวลาสูญเปล่าจากการไม่ได้ขจัดเนื้อโลหะ และการหาความเร็วตัดที่เหมาะสมในการขจัดเนื้อโลหะการลดเวลาที่ไม่ได้เกิดจากการวางแผนได้ปรับปรุงสาเหตุการสูญเสียหลัก 3 สาเหตุคือ เวลาสูญเสียจากการตรวจเช็ค การปรับแต่งและการเปลี่ยนเครื่องมือตัด ผลจากการปรับปรุงการลดเวลาสูญเสีย เปรียบเทียบก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงพบว่า ประสิทธิผลเพิ่มจาก 9.4 ชิ้น/ชั่วโมง เป็น 10.7 ชิ้น/ชั่วโมง หรือเพิ่มขึ้น 14%

เวลาสูญเสีย จากการทำงานที่ไม่สมดุลลดลงจาก 1.07 นาที/ชิ้น เป็น 0.72 นาที/ชิ้น เวลาสูญเสียที่ไม่ได้วางแผนไว้ลดลงจาก 17.41% ของเวลาทำงานเป็น 10.69% ของเวลาทำงาน

อัศม์เดช วานิชชินชัย (2540) ทำการวิจัยเรื่อง " A project-based production planning and control system : a case study " ได้เสนอการพัฒนาระบบวางแผนและควบคุมการผลิตลักษณะโครงการ โดยเลือกบรรษัทผลิตหม้อแปลงแห่งหนึ่งในประเทศไทยเป็นกรณีศึกษา การผลิตหม้อแปลงเป็นการผลิตตามสั่งโดยพิจารณาการสั่งแต่ละรายเป็นหนึ่งโครงการ การผลิตสำหรับแต่ละโครงการถูกแบ่งออกเป็นหลายงวด การผลิตตามความเหมาะสมของกระบวนการผลิต การวางแผนกระบวนการผลิตและความต้องการวัสดุแต่ละงวดใช้การสร้างโครงข่ายด้วยเทคนิคขั้นบันไดและแสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมด้วยผังแสดงลำดับก่อน-หลัง (Precedence Diagraming Method : PDM) ความต้องการวัสดุถูกวางแผนให้สอดคล้องกับ แผนการผลิต จากนั้นทรัพยากรอื่นๆ ที่มีอยู่อย่างจำกัดจึงถูกจัดสรรด้วยวิธีฮิวริสติก (Heuristic Approaches) ในที่สุดแผนโครงข่ายจึงถูกแปลงเป็นแผนการผลิตรายวัน สำหรับแต่ละศูนย์การผลิต เทคนิคการจัดสมดุลของสายการผลิต (Line of Balance : LOB) ถูกดัดแปลงเพื่อใช้ควบคุมความก้าวหน้ารายวันของแต่ละศูนย์การผลิตเป็นหน่วยเทียบ (Equivalent Unit : EU) ในขณะที่ความก้าวหน้าของโครงการโดยภาพรวมนั้นถูกวัดและควบคุมด้วยดรรชนีที่ได้พัฒนาขึ้น ระบบวางแผนและควบคุมการผลิตนี้ใช้แนวคิดของ ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการโครงการ (Project Management Information System : PMIS) เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการคำนวณและเก็บข้อมูล บนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ส่วนหนึ่งของระบบถูกประยุกต์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Project ส่วนอื่นๆ เช่น โปรแกรมกำหนดการใช้วัสดุ (Material Requirement Schedule : MRS) กำหนดการผลิต (Production Schedule : PS) การติดตามและควบคุมโครงการ (Project Monitoring and Control : PMC) ถูกพัฒนาขึ้นด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

กรรณิกา ศิลานนท์ (2539) ทำการวิจัยเรื่อง " Application of genetic algorithms in multi-objectives assembly line balancing " โดยกล่าวว่า ปัญหาการจัดสมดุลของสายงานการประกอบ เป็นปัญหา ที่สำคัญมากปัญหาหนึ่งในระบบการผลิต โดยทั่วไปแล้ว ปัญหาการจัดสมดุลของสายงานการประกอบมักพิจารณาวัตถุประสงค์ในการจัดเพียงวัตถุประสงค์เดียว แต่เนื่องจากในระบบการผลิตจริงยังมีวัตถุประสงค์อื่นๆ ที่ควรนำมาพิจารณาประกอบด้วย ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้เสนอการนำเอาเจเนติกอัลกอริทึม (genetic algorithms) มาประยุกต์ใช้ในการหาคำตอบของปัญหาการจัดสมดุล ของสายงานการประกอบแบบหลายวัตถุประสงค์ ซึ่งหมายถึงการหารูปแบบของการจัดงานให้กับแต่ละสถานีทำงาน เพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ 3 ประการพร้อมๆ กัน คือเพื่อให้สายงานการประกอบมีจำนวนสถานีการทำงานน้อยที่สุด มีรอบเวลาการผลิตน้อยที่สุด และมีความ

แปรปรวนของภาระงานในแต่ละสถานีการทำงานน้อยที่สุด นอกจากนี้ยังได้ศึกษาและทดสอบพารามิเตอร์ที่มีผลต่อการหาคำตอบของเจเนติกอัลกอริทึมซึ่งได้แก่ ขนาดของประชากร ประเภทของการครอสโอเวอร์ ความน่าจะเป็นในการครอสโอเวอร์ และความน่าจะเป็นในการมิวเทชัน จากการทดลองพบว่าขนาดของประชากรวิธีการครอสโอเวอร์และความน่าจะเป็นในการมิวเทชันเป็นพารามิเตอร์ที่มีผลต่อการหาคำตอบโดยเจเนติกอัลกอริทึมดังนั้นในการนำเจเนติกอัลกอริทึมไปใช้จริงควรมีการกำหนดค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม โดยอาจใช้ค่าที่เหมาะสมที่ได้จากการทดลองในงานวิจัยนี้เป็นแนวทางเบื้องต้นจากงานวิจัยนี้จะได้ว่า เจเนติกอัลกอริทึมแบบหลายวัตถุประสงค์เป็นวิธีการหาคำตอบสำหรับปัญหาที่มีหลายวัตถุที่มีประสิทธิภาพและสามารถให้คำตอบที่ดีภายในระยะเวลาที่กำหนดได้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

การศึกษาทางด้านการผลิตของโรงงานตัวอย่าง

การเพิ่มผลผลิตหรือการลดความสูญเสียในอุตสาหกรรมต่าง ๆ นั้นล้วนมาจากจุดประสงค์เดียวกันคือความต้องการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุด โดยแนวทางในการเพิ่มผลผลิตของแต่ละโรงงานนั้นย่อมมีความแตกต่างกันอันเนื่องมาจากสภาพการณ์ของโรงงานที่ต่างกัน ดังนั้นในการเพิ่มผลผลิตของแต่ละโรงงานจึงจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาและวิเคราะห์ระบบการผลิตในโรงงานนั้น ๆ เพื่อหาแนวทางในการเพิ่มผลผลิตและลดการสูญเสียที่เกิดขึ้นให้ตรงกับสภาวะที่เกิดขึ้นจริงของแต่ละโรงงาน การผลิตที่ไม่ตรงตามเป้าหมายและทำให้เกิดความสูญเสียขึ้นนั้นมีสาเหตุหลัก ๆ ที่สรุปได้ดังนี้

(1) การจัดการการผลิตไม่มีประสิทธิภาพเหตุที่ทำให้การจัดการการผลิตไม่มีประสิทธิภาพเกิดขึ้นได้จากความไม่พร้อมทางด้านทรัพยากรเช่น คน เครื่องจักร วัตถุดิบ เป็นต้น เมื่อมีการจัดการการผลิตไม่มีประสิทธิภาพจะส่งผลให้เกิดความสูญเสียในด้านต่าง ๆ เช่น การทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพของพนักงาน การผลิตไม่ตรงกับความต้องการ เกิดการเร่งงานทำให้ของที่ผลิตไม่ได้คุณภาพ เป็นต้น ประกอบกับการมีชิ้นส่วนที่ใช้ในโรงงานหลากหลายทำให้เกิดความบกพร่องในการจัดการชิ้นส่วนที่มีในโรงงานซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นคือการที่ชิ้นส่วนเข้าไม่ตรงกับความต้องการในการผลิตจึงเกิดการรอคอยส่งผลให้เกิดความสูญเสียแก่ทางโรงงาน

(2) การเกิดปัญหาในการบริหารงาน เช่น การขาดการกระจายนโยบายของฝ่ายบริหารลงสู่ภาคการผลิตและการสนองกลับของฝ่ายการผลิตทำให้เกิดความเข้าใจไม่ตรงกันของทั้งสองฝ่ายซึ่งเป็นผลให้เกิดการผลิตและการวางแผนการสั่งวัตถุดิบที่เกิดจากฝ่ายบริหารไม่ตรงกับความต้องการในการผลิตทำให้เกิดความสูญเสียขึ้น

(3) การขาดประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงานและการควบคุมงานในส่วนการผลิต ซึ่งมาจากการไม่มีแผนการผลิตที่ชัดเจนและแน่นอนทำให้เวลาการผลิตส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของพนักงานพบว่าในบางครั้งพนักงานใช้เวลามากกว่าที่ควรจะเป็นซึ่งมีผลทำให้เสียเวลาในการผลิต เช่น การใช้เวลาทำงานอื่น ๆ ที่ไม่จำเป็น การเกิดเวลาไร้ประสิทธิภาพ เป็นต้น ซึ่งทำให้เกิดการสูญเสียเวลาในการผลิต

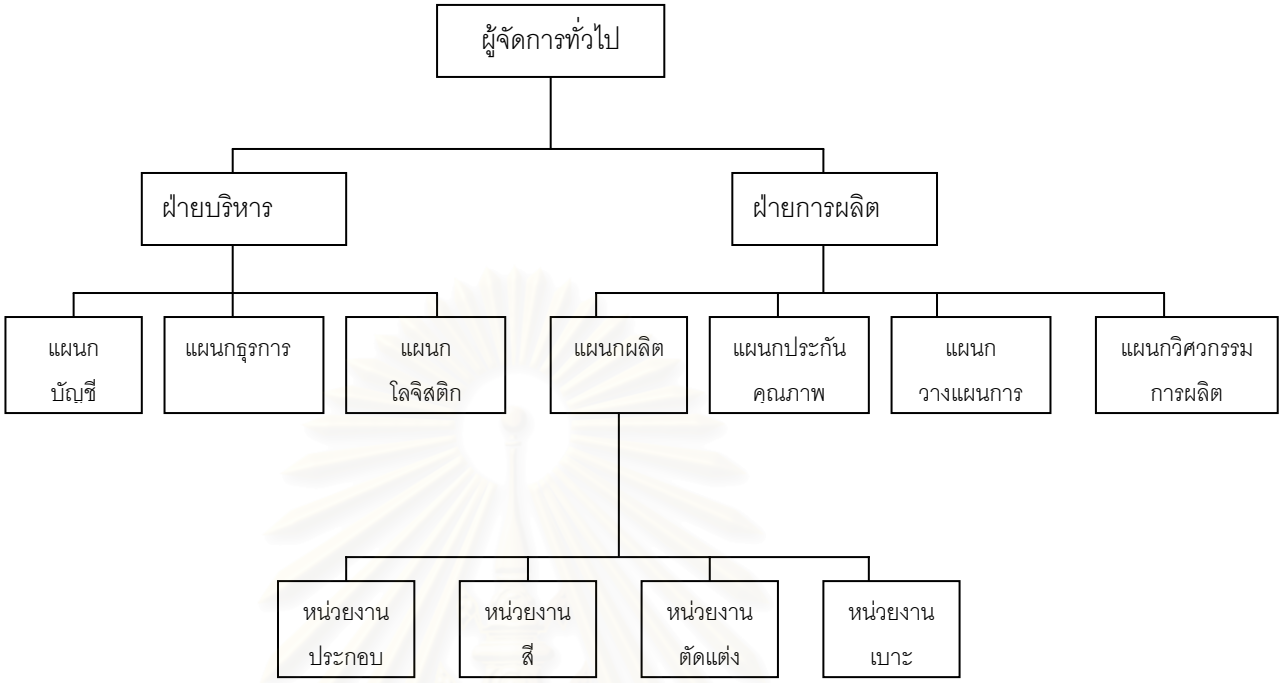
โรงงานที่ทำการศึกษาเป็นโรงงานที่ผลิตเก้าอี้ทันตกรรม (Dental Chair Unit) โดยมีรุ่นของผลิตภัณฑ์หลัก ๆ 2 รุ่นด้วยกันคือ รุ่น Actus และรุ่น Selene *โดยปัจจุบันมีกำลังการผลิตประมาณ 26 หน่วยต่อเดือน (ข้อมูลสถิติปี 2540 – 2544)* โดยมีพื้นที่อาคารผลิตทั้งสิ้น 687.5 ตารางเมตร อาคารคลังเก็บวัตถุดิบ 225 ตารางเมตร อาคารเก็บสิ้นค้ารอส่ง 136 ตารางเมตร สำนักงาน 155 ตารางเมตร มีกระบวนการผลิต 3 กระบวนการคือ กระบวนการกล กระบวนการสีและกระบวน การประกอบมีพนักงานทั้งสิ้น 51 คน

ในด้านเวลาการทำงานนั้นโรงงานแห่งนี้มีเวลาทำงานตั้งแต่ 8.00 น. 18.00 น. มีเวลาหยุดพักในการทำงานรวม 1 ชั่วโมง 30 นาที โดยเปิดทำงานระหว่างวันจันทร์ถึงวันศุกร์ สามารถคิดเวลาการทำงานในปัจจุบันได้ดังต่อไปนี้

เวลาการทำงานในหนึ่งวัน = เวลาทำงานทั้งหมด - เวลาพักทั้งหมด (นาที)
= 600 - 90 (นาที)
= 510 นาทีต่อวัน

3.1 <u>การบริหารงานและการจัดองค์กร</u>

ลักษณะการจัดองค์กรในโรงงานตัวอย่างจะแบ่งองค์กรออกเป็นสองฝ่ายคือ ฝ่ายการผลิตและ ฝ่ายการบริหารทั่วไป โดยผู้ที่มีอำนาจสูงสุดในการจัดการคือ ผู้จัดการทั่วไปซึ่งการจัดองค์กรในลักษณะนี้เป็นวิธีที่ได้ผลทั่วไปในโรงงานที่มีการทำงานจำกัดและมีการว่าจ้างน้อยดังนั้นผู้จัดการจึงสั่งงานโดยตรงกับคนงานและลงไปคลุกคลีกับคนงานทำให้สามารถรู้ทางสภาพการทำงานและตัดสินใจได้รวดเร็วแต่ในปัจจุบันโรงงานเริ่มมีการขยายตัวทำให้การประสานงานเพิ่มมากขึ้นผู้จัดการทั่วไปก็อาจไม่สามารถแบ่งเวลาทำงานได้อย่างทั่วถึงฉะนั้นควรที่จะสร้างการประสานงานร่วมกันในส่วนต่าง ๆเพื่อลดภาระงานของผู้จัดการทั่วไปลงและปัญหาอีกส่วนในด้านการบริหารจัดการของโรงงานแห่งนี้คือการขาดการกระจายนโยบายไปสู่ภาคการผลิตในระดับปฏิบัติการทำให้พนักงานในระดับปฏิบัติการไม่รู้ถึงแนวทางหรือเป้าหมายของบริษัทสาเหตุหนึ่งที่นโยบายมาสามารถกระจายลงสู่ระดับปฏิบัติงานได้นั้น เนื่องจากไม่มีผู้ที่ได้รับมอบหมายในมีอำนาจการสั่งการหรือกระจายนโยบายอย่างชัดเจนการจัดองค์กรในโรงงานตัวอย่างนี้ได้แสดงการจัดองค์กรในภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 การจัดองค์กรของโรงงานตัวอย่าง

ฝ่ายบริหารทั่วไปได้มีการแบ่งหน่วยงานต่างๆ ออกเป็น3 แผนกด้วยกันคือ แผนกบัญชีและการเงิน แผนกธุรการ และแผนกโลจิสติก โดยแต่ละแผนกมีหน้าที่ดังต่อไปนี้

(1) แผนกบัญชีและการเงินทำหน้าที่ในการดูแลระบบบัญชีและการจัดการทางด้านการเงินของบริษัทรวมทั้งการพิจารณาควบคุมค่าใช้จ่ายโดยรวมของบริษัท

(2) แผนกธุรการทำหน้าที่เกี่ยวกับ การดูแลบุคลากร การจัดการงานทางด้านเอกสาร การจัดเตรียมการฝึกอบรมพนักงานรวมทั้งทำหน้าที่ในการจัดซื้อโดยการจัดซื้อนั้นจะทำตามความต้องการของแผนกวางแผนการผลิตในฝ่ายการผลิต

(3) แผนกโลจิสติกทำหน้าที่ในการจัดส่งสินค้าให้แก่ลูกค้าตรงตามจำนวนและกำหนดเวลานัดหมายกับลูกค้า

ในส่วนของฝ่ายการผลิตได้มีการแบ่งหน่วยงานต่าง ๆ ออกเป็น 4 แผนกด้วยกันคือ แผนกผลิต แผนกประกันคุณภาพ แผนกวางแผนการผลิต และแผนกวิศวกรรมการผลิตโดยหน้าที่ของแต่ละแผนกมีดังต่อไปนี้

(1) *แผนกผลิต* รับผิดชอบในการผลิตผลิตภัณฑ์ โดยในแผนกผลิตสามารถแบ่งย่อยออกเป็น หน่วยงานประกอบ หน่วยงานสี หน่วยงานตัดแต่ง และหน่วยงานเบาะ ซึ่งแต่ละหน่วยงานมีหน้าที่รับผิดชอบในการปฏิบัติงานดังต่อไปนี้

หน่วยงานประกอบ เป็นหน่วยงานที่ทำการประกอบผลิตภัณฑ์โดยรับชิ้นส่วนมาจากหน่วยงานสี หน่วยงานตัดแต่ง หน่วยงานเบาะ การสั่งซื้อ ในประเทศ การสั่งซื้อต่างประเทศ และการ จัดจ้างผู้รับเหมาชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่ได้มานั้นจะถูกประกอบเข้าด้วยกันในหน่วยงานนี้ ปัจจุบันการประกอบ จะทำโดยไม่มีแผนการผลิตเนื่องจากการประกอบจะขึ้นอยู่กับการเข้ามาของชิ้นส่วนจากหน่วยงานก่อนหน้า และส่วนที่ทำการจัดซื้อเข้ามา ปัญหาที่มักพบในการทำงานของแผนกประกอบคือการเข้ามาของชิ้นส่วนแต่ละชิ้นส่วนไม่เท่ากันทำให้เกิดการรอขึ้น โดยการรอนั้นแบ่งออกเป็นสองแบบด้วยกันคือการรอชิ้นส่วนอื่นเพื่อทำการประกอบ ซึ่งการรอแบบนี้ทำให้เกิดงานระหว่างทำ (Work in process) และการรอชิ้นส่วนที่เข้าช้าในสายการประกอบทำให้ประกอบไม่ได้ โดยสามารถแยกที่มาของชิ้นส่วนที่ใช้ในขั้นตอนนี้ออกเป็น 2 แหล่งใหญ่ ๆ คือ ชิ้นส่วนที่ผลิตเองและชิ้นส่วนที่มาจากภายนอก

หน่วยงานตัดแต่ง (Machining Unit) ในหน่วยงานนี้จะเป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการผลิตชิ้นส่วนให้หน่วยงานประกอบ และหน่วยงานสี โดยหน่วยงานตัดแต่งจะมีชนิดของวัตถุดิบที่นำเข้าสองแบบ คือ การนำเข้าเป็นวัตถุดิบเข้ามาแปรรูป และอีกส่วนเป็นการนำชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูปมาทำให้สำเร็จรูป เมื่อชิ้นส่วนต่าง ๆ ถูกทำขึ้นในหน่วยงานตัดแต่งเสร็จเรียบร้อยถ้าชิ้นส่วนใดสำเร็จพร้อมที่จะประกอบก็จะถูกส่งไปยังแผนกประกอบเพื่อรอการประกอบในส่วนชิ้นส่วนที่เหลือก็จะส่งไปยังแผนกสีเพื่อทำสีหรือกรณีที่ชิ้นส่วนต้องทำการชุบก็จะจัดส่งไปยังผู้รับเหมาเพื่อทำการชุบและเมื่อทำการชุบเรียบร้อยก็จะนำไปประกอบที่กระบวนการประกอบ

หน่วยงานสี ในหน่วยงานนี้เป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการทำสี โดยนำเข้าชิ้นส่วนจากหน่วยงานตัดแต่ง และจากการสั่งซื้อจัดจ้างผู้รับเหมา เมื่อชิ้นส่วนดำเนินการในหน่วยงานสีแล้วจะถูกส่งไปยังหน่วยงานประกอบเพื่อรอการประกอบต่อไป

หน่วยงานเบาะ ในหน่วยงานนี้จะเป็นหน่วยงานที่แยกตัวออกจากหน่วยงานอื่น ๆ เนื่องจากเบาะเป็นชิ้นส่วนที่ต้องการใช้ในขั้นสุดท้ายของการประกอบ โดยเมื่อฝ่ายการตลาดได้รับการสั่งจากลูกค้าก็จะทำการสั่งการให้แผนกเบาะผลิตตามความต้องการ ปัญหาในความล้าช้าจากหน่วยงานเบาะมักไม่ค่อยพบเนื่องจากรอบเวลาการผลิตของหน่วยงานเบาะนั้นสั้นกว่าหน่วยงานอื่น ๆ และหน่วยงานเบาะยังมีหน้าที่ในการบรรจุภัณฑ์เพื่อส่งลูกค้าอีกด้วย

(2) *แผนกประกันคุณภาพ* ทำหน้าที่ในการควบคุมดูแลและบริหารงานด้านการประกันคุณภาพในทุกขั้นตอนของโรงงานเริ่มตั้งแต่การตรวจสอบสินค้าเข้าและชิ้นส่วนสำเร็จรูป การตรวจสอบในกระบวนการผลิตตลอดจนการตรวจสอบและการวิเคราะห์สินค้าที่บกพร่องทั้งที่เกิดภายในและภายนอกบริษัทรวมทั้งทำการสอบเทียบเครื่องมือวัดและเครื่องทดสอบที่ใช้ในกระบวนการต่าง ๆ และกำกับดูแลระบบคุณภาพ

(3*) แผนกวางแผนการผลิต* มีลักษณะการทำงานในรูปการสั่งวัตถุดิบเข้ามาในเพื่อการผลิตเป็นส่วนใหญ่ยังไม่มีบทบาทในการสั่งการผลิต หรือ ในการวางแผนการผลิตเท่าที่ควร การวางแผนการผลิตในปัจจุบันที่ดำเนินการในส่วนหน่วยงานกลและหน่วยงานสีนั้น เป็นการวางแผนการทำงานอย่างหยาบโดยวางแผนการผลิตเพื่อประโยชน์ในการจัดซื้อเป็นหลัก แผนการผลิตที่แผนกวางแผนการผลิตจัดทำขึ้นนั้นจะถูกนำไปจัดการให้ละเอียดขึ้นโดยหัวหน้าหน่วยงานของแต่ละหน่วยงาน ซึ่งทำให้เกิดการผลิตที่ไม่มีแบบแผน และความไม่สมดุลกันในความต้องการชิ้นส่วนของแต่ละหน่วยงาน ปัญหาที่พบคือการวางแผนการผลิตไม่ตรงตามความต้องการในการใช้ชิ้นส่วนซึ่งส่วนมากเป็น ชิ้นส่วนจากต่างประเทศซึ่งมีระยะเวลานำในการสั่งซื้อสูงทำให้ต้องเสียเวลารอชิ้นส่วนเป็นเวลานานทำให้เกิดระบบการผลิตชะงักและอีกปัญหาที่พบ คือ การสั่งชิ้นส่วนเป็นจำนวนมากเกินความจำเป็นเป็นผลให้เมื่อเกิดการเปลี่ยนแบบผลิตภัณฑ์ทำให้วัตถุดิบที่สั่งซื้อเข้ามากลายเป็นวัตถุดิบที่ไม่มีการนำมาใช้ (Dead Stock) ซึ่งทำให้เกิดความสูญเสียขึ้น

(4) *แผนกวิศวกรรมการผลิต* มีหน้าที่รับผิดชอบควบคุมดูแลและบริหารงานด้านวิศวกรรมผลิตภัณฑ์ทุกขั้นตอนให้เป็นไปตามข้อกำหนดและเป้าหมายของโรงงาน โดยควบคุมข้อมูลทางด้านวิศวกรรมและสนับสนุนด้านเทคนิคต่าง ๆ ควบคุมสูตรการผลิตของผลิตภัณฑ์ออกแบบและพัฒนาชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์กำกับดูแลให้มีการจัดทำเอกสารวิธีปฏิบัติที่จำเป็นในแผนกเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการในระบบคุณภาพและการเพิ่มผลผลิตอื่น ๆ

3.2 <u>การผลิต</u>

ในส่วนการผลิตของโรงงานสามารถอธิบายกระบวนการผลิตออกเป็นสองส่วนด้วยกันคือ กระบวนการผลิตในส่วนการประกอบและกระบวนการผลิตในส่วนการเตรียมชิ้นส่วนเพื่อการประกอบซึ่งก็ คือ การเตรียมชิ้นส่วนจากภายหน่วยงานตัดแต่ง และหน่วยงานสี โดยกระบวนการผลิตในแต่ละส่วนนั้นสามารถอธิบายสภาพการทำงานและสภาพปัญหาโดยทั่วไปได้ดังต่อไปนี้

3.2.1 กระบวนการประกอบ

กระบวนการประกอบผลิตภัณฑ์ของโรงงานตัวอย่างนั้นแบ่งออกเป็นสองส่วนด้วยกันคือส่วนการประกอบหลักหรือการประกอบในขั้นสุดท้าย และส่วนการประกอบย่อยโดยลักษณะการดำเนินการประกอบในแต่ละส่วนนั้นอธิบายได้ดังต่อไปนี้

3.2.1.1 กระบวนการประกอบหลัก

ในส่วนนี้เป็นการประกอบขั้นสุดท้ายของโรงงานเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ซึ่งสภาพการทำงานของการประกอบหลักนี้จะทำการประกอบเมื่องานย่อยที่ใช้ในการประกอบหลักเข้ามาในส่วนการประกอบหลักโดยในปัจจุบันนั้นมีอัตราการเข้ามาของงานย่อยไม่สม่ำเสมอทำให้ไม่สามารถทำการประกอบหลักได้อย่างต่อเนื่องเป็นผลในพื้นที่ในการประกอบหลักถูกใช้ในการรอคอยของเก้าอี้ที่ไม่สมบูรณ์และการที่ไม่มีการศึกษาถึงความสามารถในการประกอบหลักนี้ทำให้ไม่มี แนวทางในการวางแผนการเข้ามาของงานย่อยต่าง ๆ จึงส่งผลให้เกิดสภาพการรอคอยดังกล่าวเกิดขึ้น โดยงานย่อยที่ใช้ในการประกอบขั้นสุดท้ายหรือใช้ในการประกอบหลักมีดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 งานย่อยที่ใช้ในการประกอบหลักหรือใช้ในการประกอบขั้นสุดท้าย

รหัสงาน	ชื่องาน
W-ASU-201-2700	Water Tank Assembly
W-ASU-201-2800	Film Viewer ASM
W-ASU-201-2501	4 H Hight Speed Handpiece Tubing Set
W-ASU-201-2401	Low Speed Handpiece Tubing Set
W-ASU-203-0500	Unit Body Asm
W-ASU-201-2300	Saliva Ejector Tubing Set 14

ตารางที่ 3.1 งานย่อยที่ใช้ในการประกอบหลักหรือใช้ในการประกอบขั้นสุดท้าย (ต่อ)

รหัสงาน	ชื่องาน
W-Asu-204-0800	Junction Box Asm
W-ASU-206-0400	Light Set Asm
W-ASU-201-2200	Universal Vacuuum Ejector Tubing Set 15
W-ASU-201-2101	3-Way Cartridge Syringe Tubing Set
W-ASU-201-2600	External Tubing Connecting 13
W-ASU-202-0100	Main Chair Asm
W-ASU-205-5555	Table Final

3.2.1.2 กระบวนการประกอบงานย่อย

เป็นกระบวนการประกอบงานย่อยเพื่อส่งให้สายการประกอบหลักโดยนำเอาชิ้นส่วนหรืองานย่อยที่ปฏิบัติในขั้นตอนก่อนหน้ามาประกอบเพื่อส่งให้สายการประกอบหลัก โดยมีงานทั้งหมดที่ทำในหน่วยงานประกอบ ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.2 งานของกระบวนการประกอบงานย่อย

Work Code	Work Name
W-ASU-205-1000	Table,Spring ARM & Promary Arm Asm
W-ASU-205-0900	Handpiece Holder Asm
W-ASU-205-0500	Spring Arm Asm
W-ASU-201-1800	Handpiece Micro Switch Wiaring
W-ASU-205-0400	Primary Arm Asm
W-ASU-201-1700	Main Wiring of the Table
W-ASU-205-0100	Presure gauge block Asm
W-ASU-205-0200	Solenoid Valve Asm
W-ASU-205-0300	Needle Valve Asm
W-ASU-205-0600	Table Frame Asm
W-ASU-205-0800	Rear Holder Asm

ตารางที่ 3.2 งานของกระบวนการประกอบงานย่อย (ต่อ)

Work Code	Work Name
W-ASU-203-0500	Unit Body Asm
W-Asu-203-0400	Body Frame Asm
w-ASU-203-0300	Assistant Holder Bar Asm
w-ASU-203-0200	Spittoon Valve Asm
W-ASU-203-0100	Solinoid Valve Asm
W-ASU-201-1100	Wiring & insulation of cup filler + Spittoon
W-ASU-204-0900	Duct Hose & Main Wiring
W-ASU-201-1000	5 Step Selector ASM
W-ASU-201-0900	HVE&SE Micro Switch wiring
W-ASU-201-1600	Film Switch Assembly
W-ASU-201-1400	Safty Switch of Assistant Holder Bar Asm
W-ASU-202-0100	Main Chair Asm
W-ASU-202-0400	Hydraulic Testing
W-ASU-202-0200	Sub Base Plate Asm
W-ASU-202-0600	Cover Asm
W-ASU-201-0100	Chair Control PCB installation
W-ASU-201-0200	Chair Micro Switch Wiring
W-ASU-201-0300	Backrest Micro switch Wiring
W-ASU-201-0500	Hydraulic Motor Wiring
W-ASU-201-0600	Hydrulic Valve Wiring
W-ASU-201-0700	Tarnsformer & Fuse Wiring Asm
w-ASU-201-0800	Indicator Lamp Wiring
W-ASU-202-0300	Headrest & Armrest Asm
W-ASU-202-0500	Lift Cyclinder and Back Cylinder
W-ASU-201-0400	Foot Control

ตารางที่ 3.2 งานของกระบวนการประกอบงานย่อย (ต่อ)

Work Code	Work Name
W-Asu-204-0800	Junction Box Asm
W-asu-204-0100	Vacuum Tank Asm for Se
w-asu-204-0200	Vacuum Tank Asm for HVE
w-ASU-204-0300	Main Air Pipe Asm
w-ASU-204-0400	Main Water Pipe Asm
W-Asu-204-0600	Fuse Sub Asm
W-Asu-204-0700	Solinold Valve Sub Asm
W-ASU-204-0900	Duct Hose Asm & Main Wiring
W-Asu-204-1000	Main Wiring & Hose Connection
W-ASU-204-1100	Junction Box Cover Asm
W-ASU-206-0400	Light Set Asm
W-ASU-206-0200	Lux testing
W-ASU-206-0300	Light ARM ASM
W-ASU-201-2000	Wiring of Switch
W-ASU-206-0500	Accessaries Asm
W-ASU-206-0100	Light Head Asm
W-ASU-201-2800	Film Viewer ASM
W-ASU-201-2700	Water Tank Assembly
W-ASU-201-2501	4 H Hight Speed Handpiece Tubing Set
W-ASU-201-2401	Low Speed Handpiece Tubing Set
W-ASU-201-2400	Air Motor Joint 4-H ASM
W-ASU-201-2101	3-Way Cartridge Syringe Tubing Set
W-ASU-201-2600	External Tubing Connecting 13
W-ASU-201-2500	Air Motor Joint 4-H & 5-H ASM
W-ASU-201-2100	Air Motor Joint 2 - H ASM
W-ASU-201-2300	Saliva Ejector Tubing Set 14
W-ASU-201-2200	Universal Vacuuum Ejector Tubing Set 15

จากการศึกษาพบว่าการปฏิบัติงานของหน่วยงานประกอบนั้นมีการจำแนกกลุ่มงานออกเป็นกลุ่มงานตามความสามารถของพนักงานดังแสดงในตารางที่ 3.3

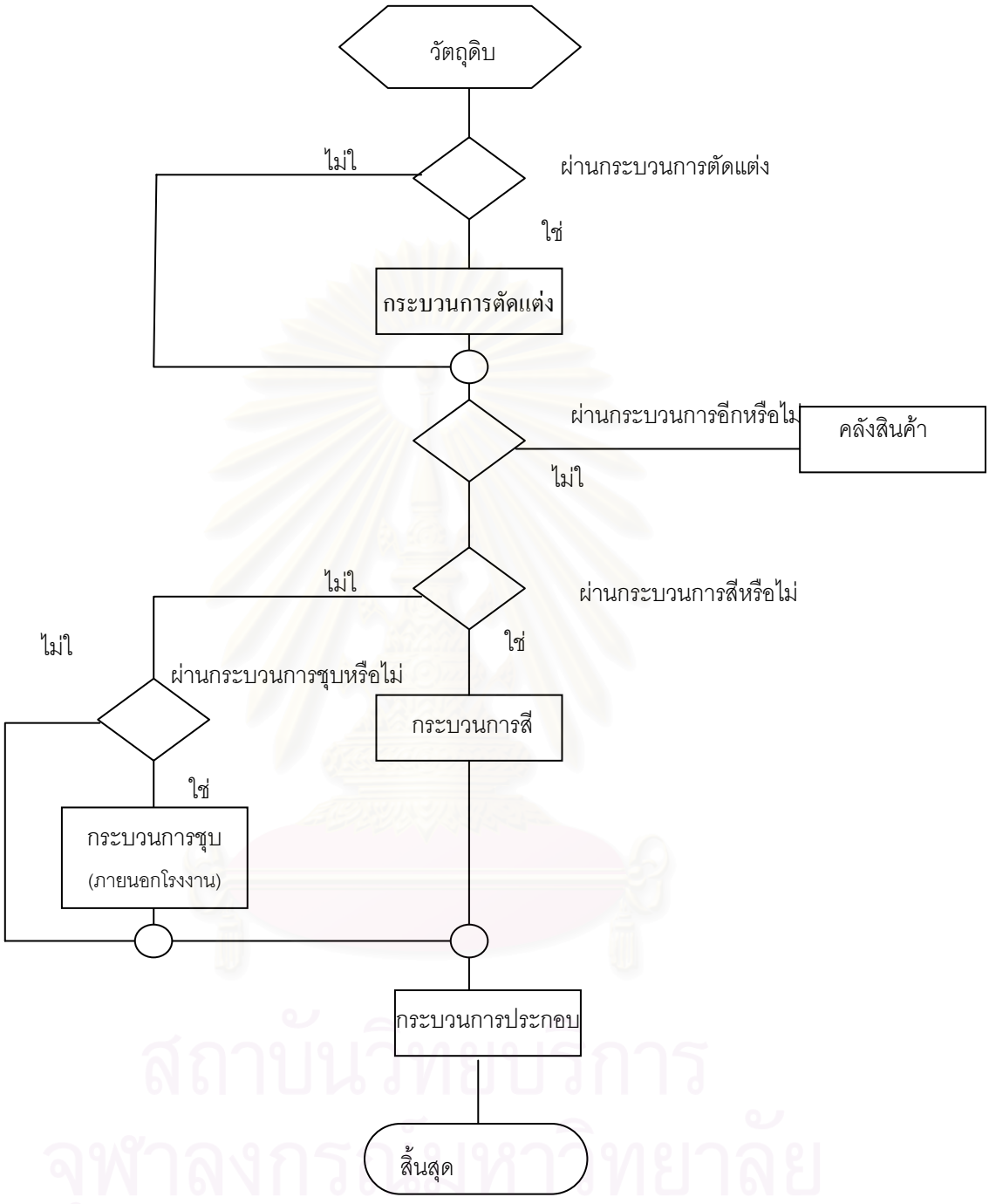
ตารางที่ 3.3 จำนวนพนักงานจำแนกตามกลุ่มงานต่าง ๆ

กลุ่มงาน	**จำนวนพนักงาน (คน)**
W-ASU-201	3
W-ASU-202	2
W-ASU-203	2
W-ASU-204	1
W-ASU-205	3
W-ASU-206	1
รวม	*12*

3.2.2 กระบวนการผลิตชิ้นส่วน

โดยกระบวนการผลิตชิ้นส่วนนี้เป็นกระบวนการที่ผลิตชิ้นส่วนภายในโรงงานเพื่อใช้ในการประกอบโดยกรรมวิธีที่ต้องผ่านของชิ้นส่วนเหล่านี้คือ กระบวนการตัดแต่ง กระบวนการสี และกระบวนการประกอบ ซึ่งสามารถแสดงแผนภาพการไหลของการผลิตชิ้นส่วนในหน่วยงานของโรงงานได้ดังแสดงในภาพที่ 3.2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 3.2แผนภาพการไหลของการผลิตชิ้นส่วนในหน่วยงานของโรงงาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากแผนภาพอธิบายได้ว่าการผลิตชิ้นส่วนในโรงงานตัวอย่างนั้นเริ่มจากการรับวัตถุดิบเข้ามาในโรงงานต่อมาจะทำการพิจารณาว่าต้องผ่านกระบวนการตัดแต่งหรือไม่ถ้าต้องผ่านกระบวนการตัดแต่งก็จะส่งวัตถุดิบไปผ่านกระบวนการที่หน่วยงานตัดแต่งจากนั้นจะพิจารณาว่ามีกระบวนอื่น ๆ ที่ต้องผ่านอีกหรือไม่ถ้าไม่มีกระบวนการที่ต้องผ่านอีกชิ้นส่วนนั้นจะถูกส่งไปรอการประกอบที่คลังสินค้าแต่ถ้าชิ้นส่วนมีกระบวนการที่ต้องผ่านอีกชิ้นส่วนนั้นจะถูกส่งไปยังหน่วยงานสีในกรณีที่ต้องผ่านกระบวนการสี และจะถูกส่งไปชุบภายนอกโรงงานในกรณีที่ชิ้นส่วนต้องผ่านกระบวนการชุบจากนั้นชิ้นส่วนที่ผ่านกระบวนการต่าง ๆ สมบูรณ์แล้วจะถูกนำมาประกอบรวมกันที่หน่วยงานประกอบ

เพื่อให้ทราบถึงกำลังการผลิตของโรงงานในส่วนต่อไปนี้ก็จะทำการศึกษาถึงการผลิตของโรงงานในแต่ละหน่วยงานที่ทำการผลิตชิ้นส่วนคือ หน่วยงานตัดแต่ง และหน่วยงานสี โดยสามารถอธิบายตามการทำงานของแต่ละหน่วยงานดังนี้

3.2.2.1 การผลิตของหน่วยงานตัดแต่ง

การผลิตชิ้นส่วนในหน่วยงานตัดแต่งนั้นในปัจจุบันไม่มีแผนการผลิตที่ชัดเจนเนื่องจากไม่ทราบความต้องการชิ้นส่วนของหน่วยงานประกอบ แผนการผลิตที่มีอยู่ในปัจจุบันนั้นคือการสั่งงานทั้งหมดที่ต้องผลิตให้แก่พนักงานในหน่วยงานตัดแต่งเป็นรายเดือนแล้วให้พนักงานผู้ปฏิบัติงานเป็นผู้ตัดสินใจในการผลิตชิ้นส่วนก่อนหลังตามประสบการณ์ซึ่งบางครั้งทำให้ชิ้นส่วนที่ผลิตได้นั้นไม่ตรงกับความต้องการใช้งานในหน่วยงานประกอบและไม่เป็นไปตามความต้องการของการประกอบโดยเมื่อผลิตออกมาแล้วพบว่ายังทำการประกอบไม่ได้และได้ทำการศึกษาถึงกำลังหรือความสามารถใน การผลิตของหน่วยงานตัดแต่งสามารถสรุปอัตราการผลิตของหน่วยงานตัดแต่งดังแสดงในตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ภาระงานและกำลังการผลิตของแต่ละเครื่องจักรในหน่วยงานตัดแต่ง

เครื่องจักร	เวลาปฏิบัติงาน (นาทีต่อหน่วย)	กำลังการผลิต (หน่วยต่อวัน)	กำลังการผลิต (หน่วยต่อสัปดาห์)	จำนวนงาน
CNC	75.09	6.39	31.96	22
D1	231.64	2.07	10.36	53
D2	260.95	1.84	9.20	88

ตารางที่ 3.4 ภาระงานและกำลังการผลิตของแต่ละเครื่องจักรในหน่วยงานตัดแต่ง (ต่อ)

เครื่องจักร	เวลาปฏิบัติงาน (นาทีต่อหน่วย)	กำลังการผลิต (หน่วยต่อวัน)	กำลังการผลิต (หน่วยต่อสัปดาห์)	จำนวนงาน
D3	101.12	4.75	23.74	12
D4	108.10	4.44	22.20	16
D5	133.01	3.61	18.04	6
L1	270.53	1.77	8.87	40
L2	56.29	8.53	42.64	17
L3	201.54	2.38	11.91	50
L4	12.32	38.96	194.80	2
L5	249.71	1.92	9.61	50
L6	91.53	5.24	26.22	52
M1	135.90	3.53	17.65	15
M2	229.75	2.089	10.45	22
M3	198.46	2.42	12.10	32
P1	115.68	4.15	20.75	97
P2	2.01	239.21	1196.07	1
S1	83.56	5.74	28.72	29
SH	15.77	30.44	152.21	29
W1	148.96	3.22	16.11	7
W2	101.53	4.73	23.64	8
WG	51.89	9.25	46.25	10

จากตารางที่ 3.3 พบว่ากำลังการผลิตของหน่วยงานตัดแต่งนั้นถูกกำหนดด้วยกระบวนของเครื่องจักร L1 ซึ่งมีอัตราการผลิตคือ 8.87 หน่วยต่อสัปดาห์ เมื่อทำการพิจารณาการกระจายภาระงานของเครื่องจักรในกลุ่มเดียวกันแล้วพบว่าเครื่องจักรนั้นยังมีการกระจายงานที่ไม่ทั่วถึง เมื่อพิจารณาเครื่องจักรในกลุ่มเดียวกันที่สามารถใช้แทนกันได้จะได้กำลังการผลิตดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 การแบ่งกลุ่มเครื่องจักรในหน่วยงานตัดแต่ง

กลุ่มเครื่องจักร	ชื่อกลุ่มเครื่องจักร	จำนวนเครื่องจักร (เครื่อง)	ประกอบด้วยเครื่องจักร
CNC	Center Numerical Control	1	CNC
D	Drilling Machine	5	D1 , D2 , D3 ,D4, D5
L	Lathe Machine	6	L1 , L2 , L3 ,L4 , L5 , L6
M	Milling Machine	3	M1 , M2 , M3
P	Pressing Machine	2	P1 , P2
S	Shaping Machine	2	S1 , SH
W	เครื่องเชื่อม	3	W1 , W2 ,WG

จากกลุ่มเครื่องจักรดังกล่าวเมื่อได้รับการกระจายงานอย่างทั่วถึงสามารถนำมาหาภาระงานของกลุ่มเครื่องจักรได้ตามตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 ภาระงานของแต่ละกลุ่มเครื่องจักรในหน่วยงานตัดแต่ง

กลุ่มเครื่องจักร	จำนวนงานที่ผ่าน	เวลาในการปฏิบัติงาน (นาทีต่อหน่วย)	กำลังการผลิต (หน่วยต่อวัน)	กำลังการผลิต (หน่วยต่อสัปดาห์)
CNC	22	75.09	6.39	31.96
D	175	834.82	2.87	14.37
L	211	881.92	3.27	16.33
M	69	564.11	2.55	12.75
P	98	117.69	8.16	40.79
S	58	99.32	9.67	48.33
W	25	302.39	4.76	23.81

3.2.2.2 การผลิตของหน่วยงานสี

หน่วยงานการเตรียมชิ้นส่วนอีกหน่วยงานคือหน่วยงานสีโดยหน่วยสีนั้นจะรับชิ้นส่วนจากหน่วยงานตัดแต่งหรือจากการสั่งซื้อเข้ามาเพื่อทำสีตามกระบวนการต่าง ๆ โดยสภาพการปฏิบัติงานในหน่วยงานสีคือการปฏิบัติงานตามชิ้นส่วนจากหน่วยงานกลที่เข้ามาและในบางครั้งทำตามความต้องการของหน่วยงานประกอบที่เกิดความต้องการเร่งด่วน จากการเก็บข้อมูลทางด้านเวลาที่ใช้ในกระบวนนการสีสามารถนำมาคำนวณหาภาระงานด้านการผลิตของหน่วยงานสีได้ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.7 กำลังการผลิตของหน่วยงานสี

กระบวนการ	เวลาที่ใช้ในการผลิต (นาทีต่อหน่วย)	กำลังการผลิต (วันต่อหน่วย)	กำลังการผลิต (สัปดาห์ต่อหน่วย)
ตกแต่งผิว	133.77	3.59	17.94
ชุบกัดสนิม	150.61	3.19	15.94
พ่นรองพื้น 1	18.03	26.63	133.13
พ่นรองพื้น 2	49.75	9.65	48.25
พ่นรองพื้น 3	46.35	10.36	51.78
โป๊วหยาบ	100.56	4.77	23.87
ขัดหยาบ	175.45	2.74	13.68
โป๊วละเอียด	151.8	3.16	15.81
ขัดละเอียด	**180.81**	**2.65**	**13.27**
โป๊วเก็บรอย	**15.95**	**30.09**	**150.43**
พ่นสีจริง	132.6	3.62	18.1
รวม	*1155.67*	*100.45*	*502.2*

โดยกระบวนการที่มีอัตราการผลิตต่ำที่สุดของหน่วยงานสีคือกระบวนการขัดละเอียดซึ่งมีกำลังการผลิตประมาณ 13.27 หน่วยต่อสัปดาห์และกระบวนการที่มีอัตราการผลิตสูงสุดคือกระบวนการโป๊วเก็บรอยมีกำลังการผลิตประมาณ 150.43 หน่วยต่อสัปดาห์

3.2.3 ชิ้นส่วนที่ใช้ในโรงงานตัวอย่าง

ชิ้นส่วนที่ใช้ในโรงงานตัวอย่างนั้นมีแหล่งที่มาสองส่วนหลัก ๆ ด้วยกัน คือ จากการผลิตภายในหน่วยงานเตรียมชิ้นส่วนของโรงงานและชิ้นส่วนจากการสั่งซื้อภายนอกโรงงาน ซึ่งสามารถสรุปจำนวนของชิ้นส่วนชิ้นส่วนตามแหล่งที่มาได้ดังต่อไปนี้

3.2.3.1 ชิ้นส่วนจากหน่วยงานเตรียมชิ้นส่วนในหน่วยงานภายในโรงงาน

โดยกระบวนการเตรียมชิ้นส่วนในโรงงานนั้นประกอบไปด้วยกระบวนการตัดแต่ง กระบวนการสี รวมทั้งกระบวนการชุบที่ต้องส่งไปทำนอกโรงงาน โดยชิ้นส่วนที่มีการผลิตเองในโรงงานนั้นสามารถจำแนกตามกระบวนการที่ผ่านดังแสดงในตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 จำนวนรายการชิ้นส่วนที่ผ่านกระบวนการผลิตชิ้นส่วนในโรงงาน จำแนกตามหน่วยงานในการเตรียมชิ้นส่วน

แหล่งที่มา	**ACTUS**	**SELENE**	**รวม**	**สัดส่วนการผลิต**
กระบวนการตัดแต่ง	136	125	261	0.51
กระบวนการตัดแต่ง,สี	61	51	112	0.22
กระบวนการกล,ชุบ	79	55	134	0.26
รวม	*276*	*231*	*507*	

3.2.3.2 ชิ้นส่วนจากการสั่งซื้อภายนอกโรงงาน

แหล่งที่มาของชิ้นส่วนที่มาจากการสั่งซื้อภายนอกโรงงานมีด้วยกัน 3 แหล่งคือ ต่างประเทศ (Import Parts) ในประเทศ (Local Parts) และชิ้นส่วนที่จ้างผู้รับเหมาช่วงในการผลิต (Subcontract) และ ชิ้นส่วนที่สั่งซื้อเข้ามานั้นจำแนกเป็นชิ้นส่วนหลัก (Main Part) และชิ้นส่วนทั่วไป (Common Parts) โดยแต่ละที่มาของชิ้นส่วนมีระยะเวลานำในการสั่งซื้อต่างกัน คือ ต่างประเทศมีระยะเวลานำการสั่งซื้อ 120 วัน ภายในประเทศ 30 วัน และผู้รับเหมาช่วง 30 วัน จำนวนชิ้นส่วนจากการสั่งซื้อจำแนกตามแหล่งที่มาแสดงดังตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.9 จำนวนชิ้นส่วนจากการสั่งซื้อจำแนกตามแหล่งที่มา

แหล่งที่มา	ACTUS	SELENE	รวม	สัดส่วน
ในประเทศ	389	391	780	0.58
ต่างประเทศ	216	140	356	0.26
ผู้รับเหมาช่วง	117	91	208	0.17
รวม	*722*	*622*	*1344*	

จากตารางแสดงให้เห็นว่าชิ้นส่วนที่จากการสั่งซื้อที่มากที่สุดคือการสั่งซื้อในประเทศ การสั่งซื้อต่างประเทศและการจัดจ้างผู้รับหมาช่วง จะพบว่าระยะเวลานำในการสั่งซื้อของชิ้นส่วนแต่ละประเภทนั้นอยู่ในระดับที่สูงซึ่งในปัจจุบันที่ไม่มีแผนการควบคุมชิ้นส่วนทำให้ไม่ทราบถึงความต้องการในการใช้ชิ้นส่วนในการประกอบส่งผลให้เกิดสภาพการเตรียมชิ้นส่วนไม่ตรงตามความต้องการในการใช้งานทำให้ต้องเสียเวลารอในการสั่งซื้อนาน

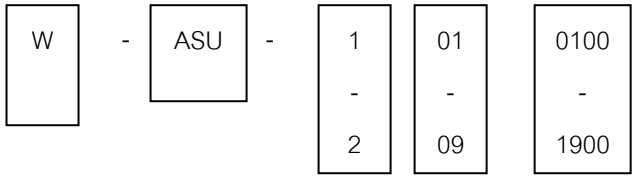
จากการศึกษาถึงแหล่งที่มาของชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิตในโรงงานและจากการสั่งซื้อสามารถนำมาสรุปได้ดังตารางที่ 3.10

ตารางที่ 3.10 จำนวนชิ้นส่วนจากการผลิตในโรงงานและจากการสั่งซื้อ

แหล่งที่มา	ACTUS	SELENE	รวม	สัดส่วน
ภายในโรงงาน	276	231	507	***0.29***
จากการสั่งซื้อ	753	622	1375	***0.81***
รวมทั้งหมด	*897*	*853*	*1750*	

เนื่องจากมีชิ้นส่วนที่ใช้ในโรงงานเป็นจำนวนมากจึงเกิดปัญหาในการควบคุมชิ้นส่วนเกิดขึ้นจึงมักพบการผลิตไม่ตรงกับความต้องการเนื่องจากชิ้นส่วนที่มีจำนวนมากนั้นขาดการควบคุมความพร้อมก่อนการปฏิบัติงานและพนักงานไม่ทราบข้อมูลเกี่ยวกับชิ้นส่วนแต่ละชิ้นเนื่องจากชิ้นส่วนที่ใช้นั้นมีจำนวนมากและระบบรหัสที่ใช้อยู่ในปัจจุบันเพื่อดูแลและควบคุมชิ้นส่วนนั้นไม่มีรูปแบบของรหัสที่จะนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่โดยระบบรหัสที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนั้นแบ่งเป็น 2 ส่วนด้วยกัน คือรหัสงานและรหัสชิ้นส่วน โดยรหัสงานที่ใช้อยู่ใน

ปัจจุบันมีด้วยกันทั้งหมด 13 หลัก ซึ่งสิ่งที่สามารถบ่งบอกได้จากรหัสงาน คือ สถานะของกลุ่มงานว่าอยู่ในกลุ่มงานใดเท่านั้น โดยรายละเอียดของรหัสจะแสดงดังรูปที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 รหัสงานที่ใช้ในปัจจุบันของโรงงานตัวอย่าง

โดย W แสดงถึง รหัสชุดนี้คือรหัสของงาน
ASU แสดงถึง กระบวนการประกอบ
1,2 แสดงถึง รุ่นของผลิตภัณฑ์ โดย 1 แทนรุ่น Selene 2 แทน รุ่น Actus
01-09 แสดงถึง กลุ่มของงาน
0100-1900 แสดงถึง ลำดับงานตามกลุ่มงาน

รหัสชิ้นส่วนที่ใช้ในปัจจุบันมี 2 ชนิด คือ รหัสชิ้นส่วนหลัก และรหัสชิ้นส่วนทั่วไป (Common Parts) โดยรหัสชิ้นส่วนหลัก โดยมากมีประมาณ 7 หลัก แต่พบว่ามีส่วนที่เป็นประโยชน์ในการให้ข้อมูลการผลิตอยู่ในหลักแรกซึ่งเป็นหลักที่แสดงถึงกลุ่มการนำไปใช้งานของชิ้นส่วน เช่น U190103 สามารถ รู้ว่าชิ้นส่วนนี้จะนำไปใช้ในการผลิต Unit Body Asm ในส่วนรหัสชิ้นส่วนที่เป็น ชิ้นส่วนทั่วไป (Common Part) นั้น 3 หลักแรกจะแสดงหมายเลข 000 เพื่อทราบว่าชิ้นส่วนนี้เป็น ชิ้นส่วนทั่วไป และหลักถัดไปจะเป็นตัวอักษรที่แสดงถึงกลุ่มของชิ้นส่วนทั่วไปยกตัวอย่างเช่น 000S07 จะแสดงว่าชิ้นส่วนนี้เป็นชิ้นส่วนทั่วไปในกลุ่ม Screw ตัวที่ 27

3.3 สภาพปัญหาในโรงงานตัวอย่าง

ปัญหาในโรงงานตัวอย่างที่เกิดขึ้นในปัจจุบันคือการขาดการควบคุมชิ้นส่วนและขาดการจัดการในส่วนการประกอบส่งผลกระทบให้เกิดการผลิตที่ไม่เป็นไปตามเป้าหมาย โดยสภาพปัญหาในสายงานประกอบในปัจจุบันพบว่าเกิดสภาพการรอคอยจำนวนมากสภาพการรอคอยดังกล่าวแบ่งเป็นสภาพการรอคอยในส่วนการประกอบหลักและสภาพการรอคอยในส่วนการประกอบย่อยซึ่งสามารถแสดงเห็นถึงสภาพการรอคอยที่เกิดขึ้นในโรงงานตัวอย่างได้ดังต่อไปนี้

3.3.1 สภาพการรอคอยของงานย่อยในส่วนการประกอบงานย่อย

จากการที่หน่วยงานประกอบไม่มีแนวทางในการประกอบที่ชัดเจนทำให้การดำเนินการประกอบนั้นเป็นไปอย่างไม่มีแบบแผนซึ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นในส่วนการประกอบโดยตรงคือการเกิดการรอคอยเกิดขึ้นในส่วนของการดำเนินการประกอบย่อยซึ่งการรอคอยดังกล่าวนี้ส่งผลให้เกิดสภาพปัญหาดังต่อไปนี้

(1) สภาพการรอเข้า (Waiting times) ของงานย่อยในส่วนการประกอบงานย่อย

จากการเก็บข้อมูลก่อนดำเนินการปรับปรุงในโรงงานตัวอย่างพบว่ามีงานย่อยที่รอเข้า (Waiting times) เพื่อทำการประกอบดังแสดงในตารางที่ 3.11 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.11 การรอเข้าของงานย่อยในส่วนการประกอบย่อย (ม.ค. – มี.ค. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		**งานย่อย ค่าเฉลี่ยต่อวัน**		**ค่าเฉลี่ยรายเดือน ค่าเฉลี่ยต่อวัน**	
เดือน	**สัปดาห์**	**รายการ**	**ชิ้น**	**รายการ**	**ชิ้น**
มกราคม	1	18	600		
	2	22	440		
	3	25	385		
	4	24	275	22	425
กุมภาพันธ์	1	16	605		
	2	27	400		
	3	19	495		
	4	23	715	21	554
มีนาคม	1	14	495		
	2	32	540		
	3	28	275		
	4	21	330	24	410
รวม		105	5555		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		9	463		

(2) สภาพการรอมา (Delay times) ของงานย่อยในส่วนการประกอบงานย่อย

จากการเก็บข้อมูลก่อนดำเนินการปรับปรุงในโรงงานตัวอย่างพบว่ามีงานย่อยที่รอมาเพื่อทำการประกอบดังแสดงในตารางที่ 3.12 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.12 การรอมาของงานย่อยในส่วนการประกอบย่อย (ม.ค. – มี.ค. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		**งานย่อย ค่าเฉลี่ยต่อวัน**		**ค่าเฉลี่ยรายเดือน ค่าเฉลี่ยต่อวัน**	
เดือน	**สัปดาห์**	**รายการ**	**ชิ้น**	**รายการ**	**ชิ้น**
มกราคม	1	3	155		
	2	5	335		
	3	7	387		
	4	5	338	5	304
กุมภาพันธ์	1	3	176		
	2	6	323		
	3	9	462		
	4	11	575	7	384
มีนาคม	1	15	816		
	2	9	509		
	3	5	337		
	4	7	356	9	504
รวม		50	2462		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		4	205		

เนื่องจากการไม่มีแบบแผนในการลำดับงานประกอบพนักงานไม่ทราบความต้องการในการประกอบที่แท้จริงของตนเองซึ่งอาจมีผลกระทบทำให้ข้อมูลการรอมา (Delay times) ของงานย่อยในตารางที่ 3 ต่ำกว่าความเป็นจริงได้

3.3.2 สภาพการรอคอยชิ้นส่วนในส่วนการประกอบงานย่อย

ในส่วนของการประกอบงานย่อยได้เกิดการรอคอยชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบงานย่อย โดยเป็นการรอคอยของชิ้นส่วนที่ได้มาจากหน่วยงานเตรียมชิ้นส่วนและจากหน่วยงานประกอบในส่วนการประกอบงานย่อย สาเหตุที่ทำให้เกิดการรอคอยในส่วนนี้คือการที่หน่วยงานเตรียมชิ้นส่วนนั้นไม่ทราบถึงความต้องการในการใช้งานชิ้นส่วนของหน่วยงานประกอบทำให้เกิดการผลิตที่ไม่ตรงกับ ความต้องการในการใช้งาน ซึ่งทำให้เกิดเป็นสภาพปัญหาในโรงงานตัวอย่างดังต่อไปนี้

(1) สภาพการรอเข้า (Waiting times) ของชิ้นส่วนในส่วนการประกอบงานย่อย

จากการเก็บข้อมูลก่อนดำเนินการปรับปรุงในโรงงานตัวอย่างพบว่ามีงานย่อยที่รอเข้า (Waiting times) เพื่อทำการประกอบดังแสดงในตารางที่ 3.13 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.13 การรอเข้าของชิ้นส่วนในส่วนการประกอบย่อย (ม.ค. – มี.ค. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		จากหน่วยกล ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากหน่วยงานสี ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการส่งชุบ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการสั่งซื้อ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		รวม ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
มกราคม	1	87	4503	21	863	45	2259	698	104724	851	112349		
	2	79	12988	34	1296	31	1556	721	108210	865	124050		
	3	88	12799	23	900	23	1179	698	104705	832	119584		
	4	69	3481	20	839	36	1803	723	108503	848	114626	849	117652
กุมภาพันธ์	1	61	5451	19	775	25	1260	745	111814	850	119301		
	2	76	13696	24	941	21	1128	753	113047	874	128813		
	3	89	9750	21	826	35	1819	734	110181	879	122576		
	4	79	6760	29	1128	31	1568	729	109447	868	118902	868	122398
มีนาคม	1	89	4508	21	822	29	1511	729	109403	868	116245		
	2	102	11248	32	1284	28	1495	721	108221	883	122247		

ตารางที่ 3.13 การรอเข้าของชิ้นส่วนในส่วนการประกอบย่อย (ม.ค. – มี.ค. 2545) (ต่อ)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		จากหน่วยกล ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากหน่วยงานสี ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการส่งชุบ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการสั่งซื้อ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		รวม ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
	3	96	11696	25	948	34	1746	712	106839	867	121229		
	4	94	5763	37	1438	32	1674	697	103211	860	112086	870	117952
รวม		1009	102644	306	12062	370	18999	8660	1298304	10345	1432009		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		84	8554	26	1005	31	1583	722	108192	862	119334		

(2) สภาพการรอมา (Delay times) ของชิ้นส่วนในส่วนการประกอบงานย่อย

จากการเก็บข้อมูลก่อนดำเนินการปรับปรุงในโรงงานตัวอย่างพบว่ามีงานย่อยที่รอมาเพื่อทำการประกอบดังแสดงในตารางที่ 3.14 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.14 การรอมาของชิ้นส่วนในส่วนการประกอบย่อย (ม.ค. – มี.ค. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		จากหน่วยกล ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากหน่วยงานสี ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการส่งชุบ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการสั่งซื้อ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		รวม ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	จำนวน	ชิ้น	จำนวน	ชิ้น	จำนวน	ชิ้น	จำนวน	ชิ้น	จำนวน	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
มกราคม	1	1	55	0	0	2	80	2	80	5	215		
	2	1	66	2	65	2	80	0	0	5	211		
	3	3	187	1	39	1	40	2	120	7	386		
	4	3	176	2	35	2	100	1	40	8	351	6	291
กุมภาพันธ์	1	1	55	2	55	2	80	2	110	7	300		
	2	3	176	0	0	0	10	1	60	4	246		
	3	3	143	1	20	1	50	0	0	5	213		
	4	4	198	0	15	2	90	3	160	9	463	6	306

ตารางที่ 3.14 การรอมาของชิ้นส่วนในส่วนการประกอบย่อย (ม.ค. – มี.ค. 2545) (ต่อ)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		จากหน่วยกล ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากหน่วยงานสี ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการส่งชุบ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการสั่งซื้อ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		รวม ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	จำนวน	ชิ้น	จำนวน	ชิ้น	จำนวน	ชิ้น	จำนวน	ชิ้น	จำนวน	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
มีนาคม	1	3	143	1	14	4	190	2	90	10	437		
	2	2	132	0	20	2	120	4	180	8	452		
	3	1	55	2	63	2	110	3	170	8	398		
	4	3	143	1	28	2	90	1	40	7	301	8	397
รวม		28	1529	12	354	22	1040	21	1050	83	3973		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		2	127	1	30	2	87	2	88	7	331		

เนื่องจากการไม่มีแบบแผนในการลำดับงานประกอบพนักงานไม่ทราบความต้องการในการประกอบที่แท้จริงของตนเองซึ่งอาจมีผลกระทบทำให้ข้อมูลการรอมา (Delay times) ของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบงานย่อยในตารางที่ 3.14 ต่ำกว่าความเป็นจริงได้

3.3.3 สภาพการรอคอยของงานย่อยในส่วนการประกอบประกอบหลักหรือส่วนการประกอบขั้นสุดท้าย

จากปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นส่งผลให้สายการประกอบหลักหรือสายการประกอบขั้นสุดท้ายไม่สามารถดำเนินการผลิตได้อย่างต่อเนื่องเนื่องจากการเข้ามาที่ไม่สม่ำเสมอและไม่ต่อเนื่องของงานย่อยที่ใช้ในการประกอบหลักทำให้สภาพของบริเวณที่ทำการประกอบหลักนั้นเกิดเป็นภาวะการรอคอยส่งผลให้รอบเวลาที่ใช้ในการประกอบหลักนั้นสูงและเกิดปัญหาการใช้พื้นในการรอคอยของเก้าอี้ที่ไม่สมบรูณ์เป็นจำนวนมาก ซึ่งจากการเก็บข้อมูลการรอคอยของเก้าอี้ที่ไม่สมบรูณ์ในการสายการประกอบหลักสรุปได้ตามตารางที่ 3.15

ตารางที่ 3.15 รอบเวลาที่ผลิตภัณฑ์ใช้ในสายการประกอบหลัก

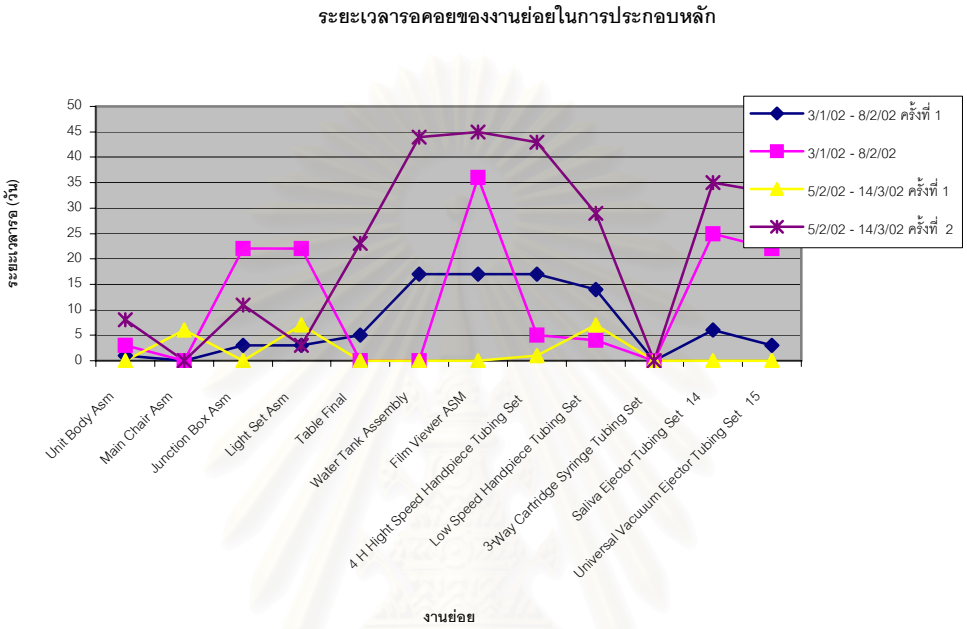
รอบการผลิต		เวลารอทำการประกอบ (วันต่อรอบการผลิต)	จำนวน (หน่วยต่อรอบการผลิต)
รอบ3/1/02 - 8/2/02	รอบการผลิตที่ 1	15	25
	รอบการผลิตที่ 2	7	25
รอบ5/2/02 - 14/3/02	รอบการผลิตที่ 1	22	24
	รอบการผลิตที่ 2	3	26
ค่าเฉลี่ย (ต่อรอบการผลิต)		*12*	*25*

จากตารางที่ 3.15 พบว่ามีผลิตภัณฑ์เก้าอี้ทันตกรรมที่ไม่สมบรูณ์อยู่ในส่วนของการประกอบหลักโดยเฉลี่ย 25 ตัวโดยใช้เวลาเฉลี่ยในสายการประกอบ 12 วันโดยมีงานย่อยที่ใช้ในการประกอบขั้นสุดท้ายเข้ามารอเพื่อทำการประกอบหลักดังแสดงในตารางที่ 3.16

ตารางที่ 3.16 เวลารอทำการประกอบของงานย่อยที่ใช้ในการประกอบขั้นสุดท้าย

รหัสงาน	ชื่องาน	เวลารอทำการประกอบ (วันต่อครั้งการประกอบ)					
		รอบ3/1/02 - 8/2/02		รอบ5/2/02 - 14/3/02		รวม	เฉลี่ย
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2		
W-ASU-203-0500	Unit Body Asm	1	3	0	8	12	3
W-ASU-202-0100	Main Chair Asm	0	0	6	0	6	1.5
W-Asu-204-0800	Junction Box Asm	3	22	0	11	36	9
W-ASU-206-0400	Light Set Asm	3	22	7	3	35	8.75
W-ASU-205-5555	Table Final	5	0	0	23	28	7
W-ASU-201-2700	Water Tank Assembly	17	0	0	44	61	15.25
W-ASU-201-2800	Film Viewer ASM	17	36	0	45	98	24.5
W-ASU-201-2501	4 H Hight Speed Handpiece Tubing	17	5	1	43	66	16.5
W-ASU-201-2401	Low Speed Handpiece Tubing Set	14	4	7	29	54	13.5
W-ASU-201-2101	3-Way Cartridge Syringe Tubing Set	0	0	0	0	0	0
W-ASU-201-2300	Saliva Ejector Tubing Set 14	6	25	0	35	66	16.5
W-ASU-201-2200	Universal Vacuuum Ejector Tubing Set 15	3	22	0	33	58	14.5

จากข้อมูลในตารางที่ 3.16 พบว่างานย่อยที่ใช้ในการประกอบขั้นสุดท้ายนั้นเข้ามาไม่ตรงกับเวลาที่ต้องการใช้งานโดยงานย่อยที่มีระยะเวลารอเพื่อทำการประกอบหลักหมายความว่างานนั้นเป็นงานรอเข้า และงานใดที่ไม่มีระยะเวลารอเพื่อทำการประกอบหลักนั้นหมายความว่าเป็นงานรอมา ซึ่งสามารถแสดงแนวโน้มระยะเวลาการรอของงานแต่ละประเภทดังกราฟภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 ระยะเวลารอคอยของงานย่อยที่ใช้ในการประกอบหลัก

จากกราฟพบว่าสภาพการรอคอยของงานย่อยงานย่อยแต่ละงานที่ใช้ในการประกอบหลักนั้นไม่มีรูปแบบที่ชัดเจนจึงทำให้ไม่สามารระบุได้ว่างานย่อยที่มีการรอเข้าและงานย่อยใดที่มีการรอมาทั้งนี้มาเนื่องจากการไม่มีแบบแผนในการประกอบของโรงงานตัวอย่าง

3.4 แนวทางในการแก้ปัญหา

ในวิทยานิพนธ์นี้จะดำเนินการศึกษาโรงงานตัวอย่างเพื่อทำการวางแนวทางในการเพิ่มผลผลิตให้เป็นไปตามเป้าหมายทางกำลังการผลิตโดยใช้วิธีในการจัดสายการประกอบ และควบคุมชิ้นส่วนเพื่อให้ได้ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นโดยแนวทางที่ทำการศึกษาสรุปได้ดังต่อไปนี้

(1) ศึกษาโครงสร้างการทำงานของหน่วยงานประกอบเพื่อทำการจัดสายการประกอบหลักให้เหมาะสมโดยจะนำแนวทางในการประกอบเมื่องานย่อยที่ใช้ในการประกอบหลัก

(1) ศึกษาโครงสร้างการทำงานของหน่วยงานประกอบเพื่อทำการจัดสายการประกอบหลักให้เหมาะสมโดยจะนำแนวทางในการประกอบเมื่องานย่อยที่ใช้ในการประกอบหลักนั้นมาพร้อมเท่านั้นและทำการวางแนวทางในการควบคุมการประกอบงานย่อยให้ตรงกับความต้องการของสายการประกอบหลัก

(2) ศึกษาอัตราการผลิตชิ้นส่วนเพื่อเป็นแนวทางเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการควบคุมการผลิตชิ้นส่วนให้ตรงกับความต้องการในการใช้งาน

(3) ทำการวางแนวทางในการตรวจสอบความพร้อมของชิ้นส่วนที่ใช้ในกระบวนการประกอบโดยนำระบบรหัสมาใช้ในการควบคุมความพร้อมของชิ้นส่วน

โดยแนวทางที่กล่าวมาทั้งหมดนั้นมีจุดประสงค์เพื่อให้เกิดการจัดส่วนการประกอบให้มีความเหมาะสมและควบคุมชิ้นส่วนที่นำมาใช้ในการประกอบให้ตรงตามความต้องการ โดยแนวทางการแก้ปัญหาตามแนวทางนี้จะนำเสนอในบทต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

การดำเนินการเพื่อเพิ่มผลผลิต

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตเก้าอี้ทันตกรรมได้มีการแข่งขันกันทั้งในด้านคุณภาพและราคากันอยู่มากซึ่งความอยู่รอดของบริษัทนั้นจะขึ้นอยู่กับความสามารถในการจัดการด้านการตลาดและด้านการผลิต ในส่วนของการจัดการด้านการผลิตนั้นเป็นส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญในการกำหนดสถานะของการดำเนินธุรกิจกล่าวคือถ้าโรงงานใดมีการจัดการด้านการผลิตที่ไม่ดีพอก็จะทำให้เกิดปัญหาซึ่งส่งผลกระทบในรูปของความสูญเปล่าทางด้านการดำเนินงานต่าง ๆ การเข้าทำการศึกษาในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้พบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นของโรงงานผลิตเก้าอี้ทันตกรรมตัวอย่างนี้คือปัญหาการจัดการทางด้านการผลิตในส่วนการประกอบและในส่วนการเตรียมชิ้นส่วนเพื่อใช้ในการประกอบ กล่าวคือโรงงานตัวอย่างที่ทำการศึกษานั้นมีการใช้ ชิ้นส่วนจำนวนมากทำให้การจัดการในการผลิตชิ้นส่วนให้ตรงความต้องการเป็นไปได้ยากอันมีสาเหตุหลักมาจากความไม่ทราบถึงโครงสร้างการประกอบและแนวทางประกอบที่ชัดเจนของหน่วยงานประกอบซึ่งเปรียบเสมือนการทำงานที่ไม่สัมพันธ์กันระหว่างหน่วยงานประกอบและหน่วยงานผลิตชิ้นส่วนนั่นเอง

จากการวิเคราะห์ข้อมูลของโรงงานในด้านต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาในบทก่อนหน้านี้พบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบการทำงานตามกรณีศึกษาของอุตสาหกรรมการผลิตเก้าอี้ทันตกรรมนี้มีดังนี้

(1) การขาดการจัดการในส่วนการประกอบทำให้ไม่มีแนวทางในการปฏิบัติงานของหน่วยงานประกอบอย่างชัดเจนและเหมาะสม

(2) การขาดการจัดการและการควบคุมชิ้นส่วนให้ตรงตามความต้องการของหน่วยงานประกอบ

เนื่องจากผลิตภัณฑ์หลักของโรงงานที่การศึกษาคือเก้าอี้ทันตกรรมรุ่น ACTUS เป็นผลิตภัณฑ์ที่บริษัททำการผลิตในอัตราส่วนที่มากที่สุดและกำลังส่งเสริมการขายให้เพิ่มมากขึ้นในอนาคต ดังนั้นในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงมุ่งเน้นไปยังการจัดการเพิ่มผลผลิตของเก้าอี้ทันตกรรมรุ่น ACTUS ในส่วนผลิตภัณฑ์รุ่นอื่นนั้นพบว่ามีกระบวนการประกอบและชิ้นส่วนที่ใช้มีความคล้ายคลึงกันดังนั้นแนวทางที่ดำเนินการกับผลิตภัณฑ์หลักนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับ

ผลิตภัณฑ์รุ่นอื่นโดยแนวทางในการวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นสรุปได้เป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้คือ

(1) การวิเคราะห์โครงสร้างการประกอบและออกแบบรหัสเพื่อควบคุมชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบโดยจะดำเนินการศึกษาโครงสร้างการประกอบที่ถูกต้องเพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการประกอบและทำการออกแบบรหัสให้มีการใช้ประโยชน์จากรหัสได้อย่างเต็มที่

(2) การศึกษาอัตราการผลิตในส่วนการประกอบหลักและส่วนการประกอบย่อยโดยในส่วนของการประกอบหลักนั้นจะทำการทดลองประกอบหลักและทำการจัดสมดุลส่วนการประกอบหลักเพื่อให้ทราบถึงความสามารถของส่วนการประกอบหลักในการประกอบผลิตภัณฑ์และทำการศึกษาพื้นที่ในการจัดเก็บในส่วนการประกอบหลักและทำการศึกษาการประกอบในส่วนการประกอบย่อยเพื่อใช้ในการวิเคราะห์อัตราการผลิตของส่วนการประกอบย่อยเพื่อให้ทราบถึงงานที่เป็นวิกฤตหรืองานที่เป็นตัวกำหนดสถานะของการประกอบในส่วนการประกอบย่อยเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับเรียบในส่วนการประกอบย่อยของผลิตภัณฑ์เก้าอี้ทันตกรรม รุ่น ACTUS ให้มีความสมดุลยิ่งขึ้น

(3) การวิเคราะห์อัตราการผลิตชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบและวางแนวทางในการควบคุมความพร้อมของชิ้นส่วนให้มีความพร้อมก่อนการดำเนินการประกอบเพื่อให้สามารถดำเนินการประกอบได้อย่างต่อเนื่องและลดการรอคอยซึ่งเป็นความสูญเปล่าของกระบวนการลง

จากข้อสรุปของการดำเนินการที่ได้กล่าวมาแล้วนั้นจะทำการศึกษาและอธิบายขั้นตอนการดำเนินงานโดยละเอียดดังนี้

4.1 <u>การวิเคราะห์โครงสร้างการประกอบและการออกแบบรหัสเพื่อควบคุมชิ้นส่วน</u>

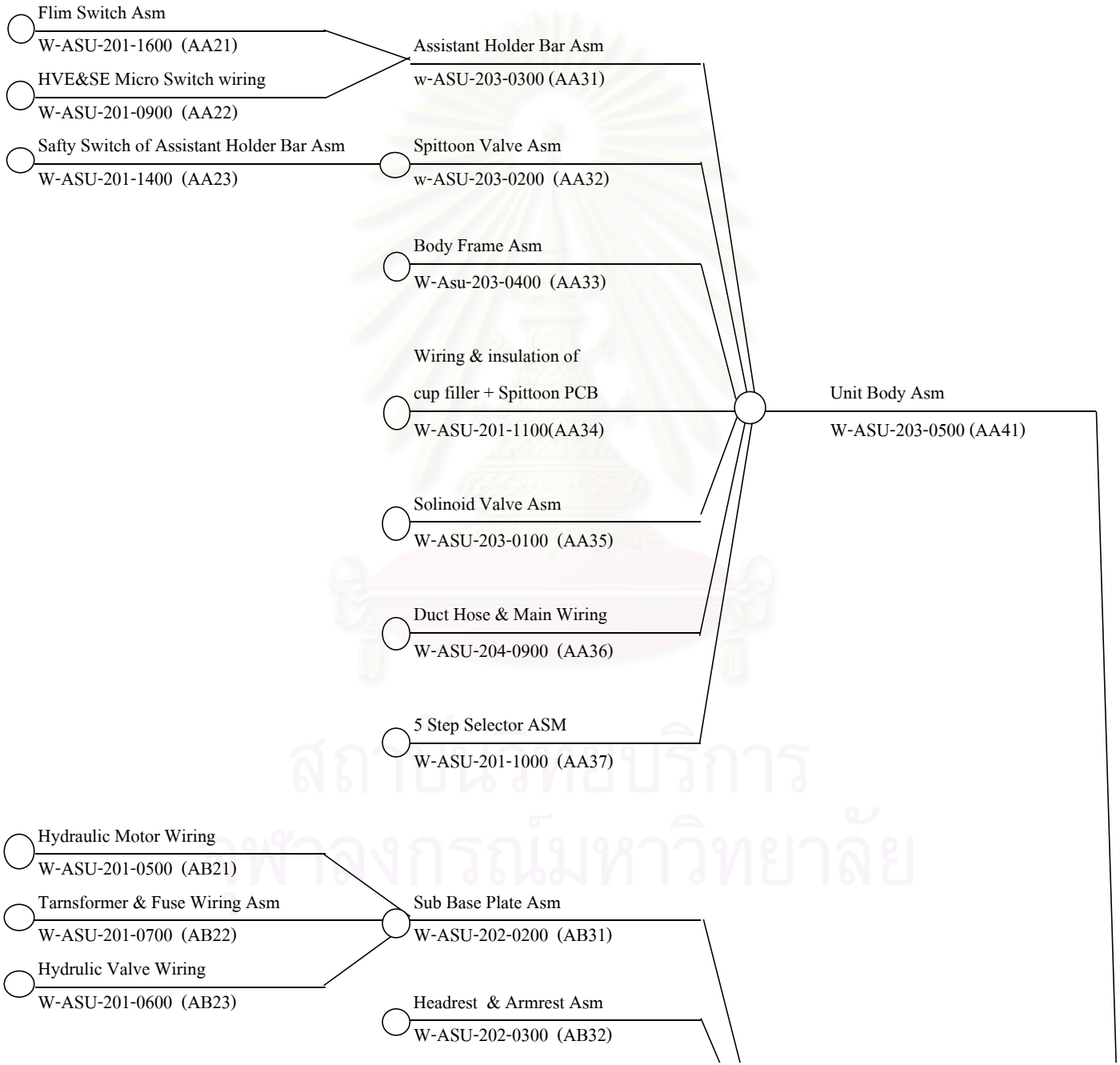
จากปัญหาการผลิตไม่ตรงตามเป้าหมายหรือไม่ตรงความต้องการระหว่างหน่วยงานของโรงงานมีสาเหตุหนึ่งเนื่องมาจากการไม่มีโครงสร้างการทำงานที่ชัดเจนของหน่วยงานปลายทางหรือหน่วยงานประกอบรวมทั้งในโรงงานมีชิ้นส่วนเป็นจำนวนมากทำให้ยากต่อการควบคุมในส่วนนี้จึงดำเนินการจัดทำโครงสร้างการทำงานในส่วนการประกอบและทำการออกแบบรหัสเพื่อใช้ในการควบคุมชิ้นส่วนของโรงงานโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1.1 การวิเคราะห์โครงสร้างของการประกอบ

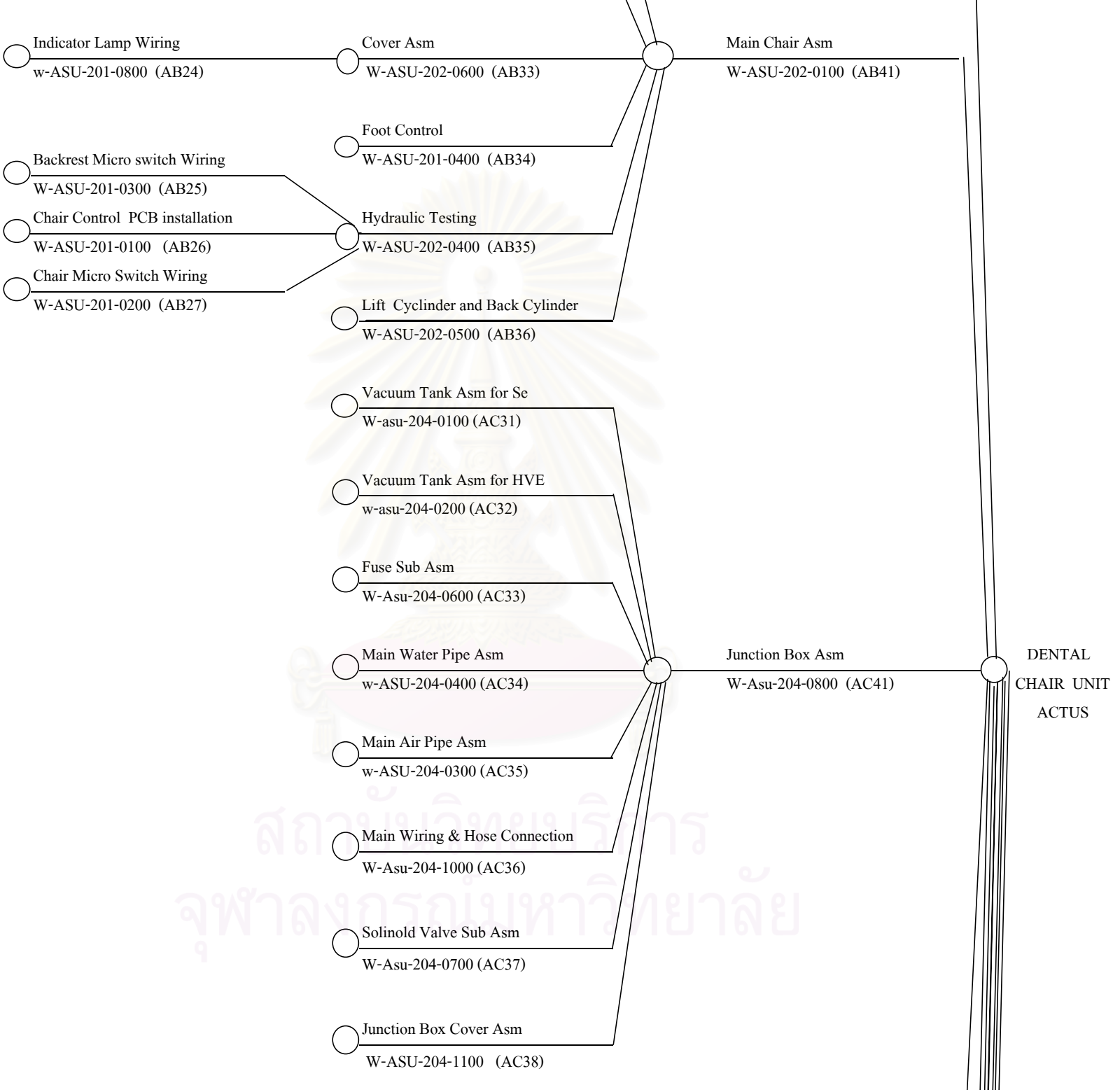
จากเดิมโรงงานตัวอย่างดำเนินการประกอบโดยไม่คำนึงถึงโครงสร้างการประกอบทำให้เกิดปัญหาการประกอบที่ไม่ตรงกับความต้องการในการใช้งานและเกิดปัญหาในการจัดเตรียมชิ้นส่วนจากหน่วยงานเตรียมชิ้นส่วนให้แก่หน่วยงานประกอบเนื่องจากหน่วยงานเตรียมชิ้นส่วนนั้นไม่สามารถทราบความต้องการในการใช้ชิ้นส่วนของหน่วยงานประกอบการศึกษาในวิทยานิพนธ์ส่วนนี้จึงดำเนินการวิเคราะห์โครงสร้าง ก่อน - หลัง ของการประกอบจากลำดับขั้นในการปฏิบัติงานจริงเพื่อจัดทำผังโครงสร้างการประกอบผลิตภัณฑ์เก้าอี้ทันตกรรมซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์หลักของบริษัทโดยผังที่ได้จะนำมาใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการประกอบและ การผลิตชิ้นส่วนให้ตรงกับความต้องการโดยผังโครงสร้างการประกอบ (Assembly Chart) ที่ทำการจัดทำขึ้นสำหรับการประกอบเก้าอี้ทันตกรรม รุ่น ACTUS และเก้าอี้ทันตกรรมรุ่น SELENE แสดงได้ดังภาพที่ 4.1 และภาพที่ 4.2 ตามลำดับ

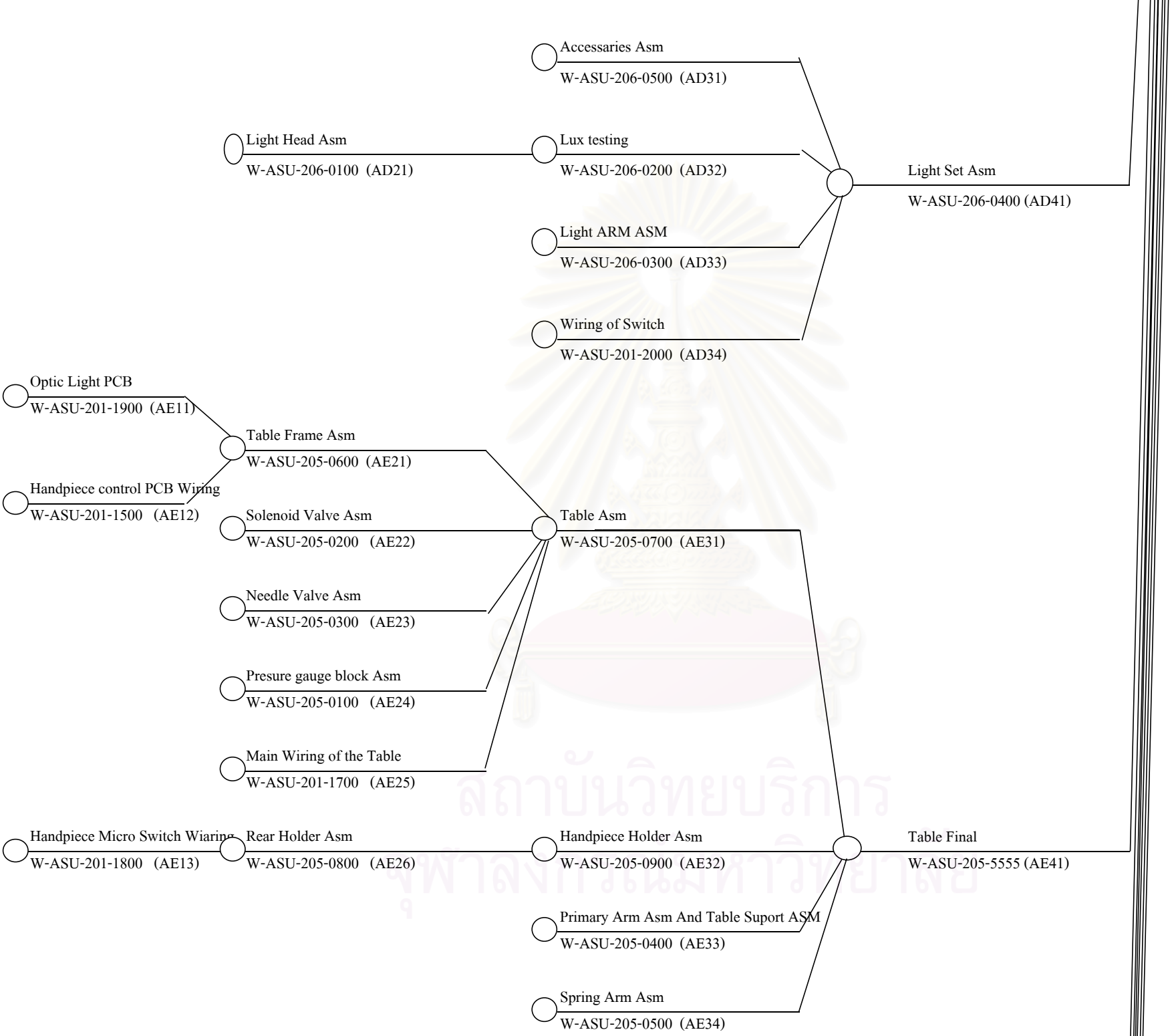
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

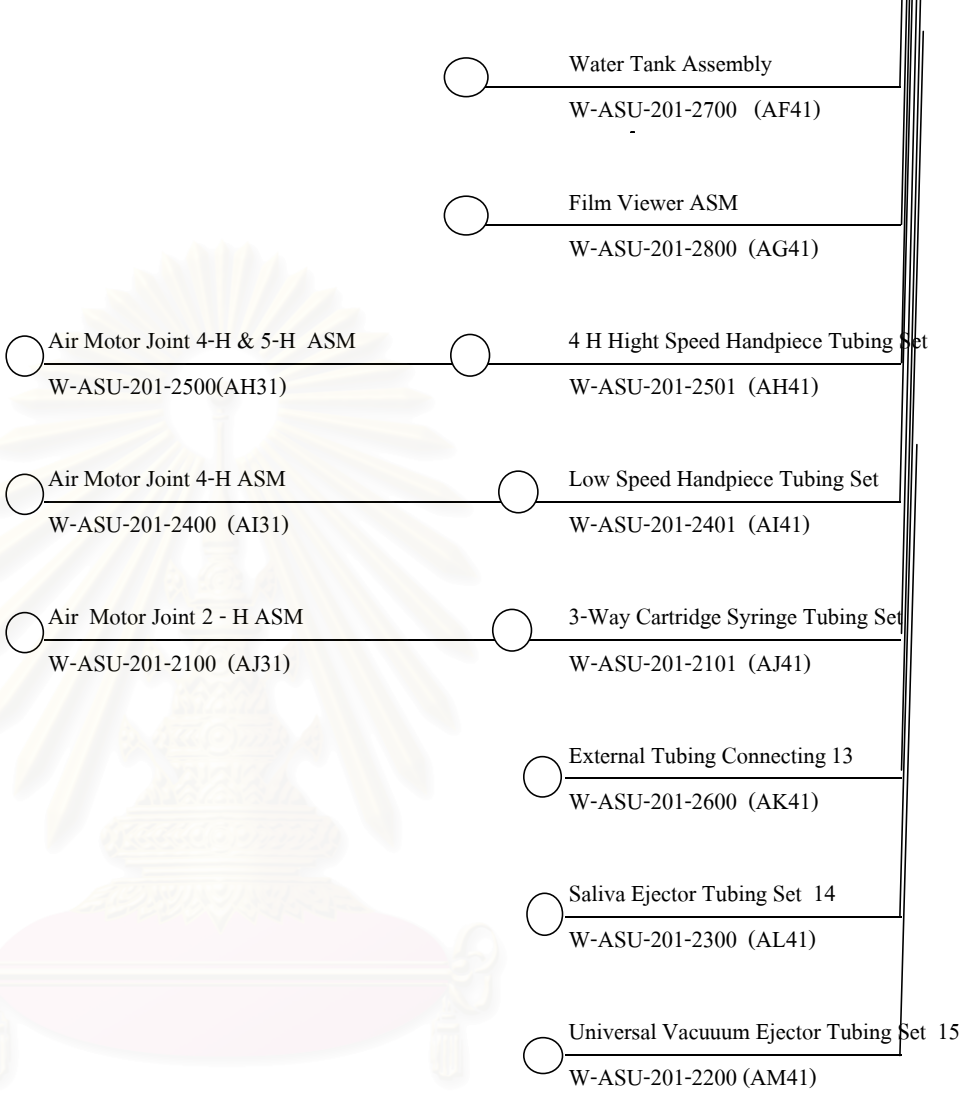
ขันที 1 | ขันที 2 | ขันที 3 | ขันที 4 | ขันสุดท้าย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

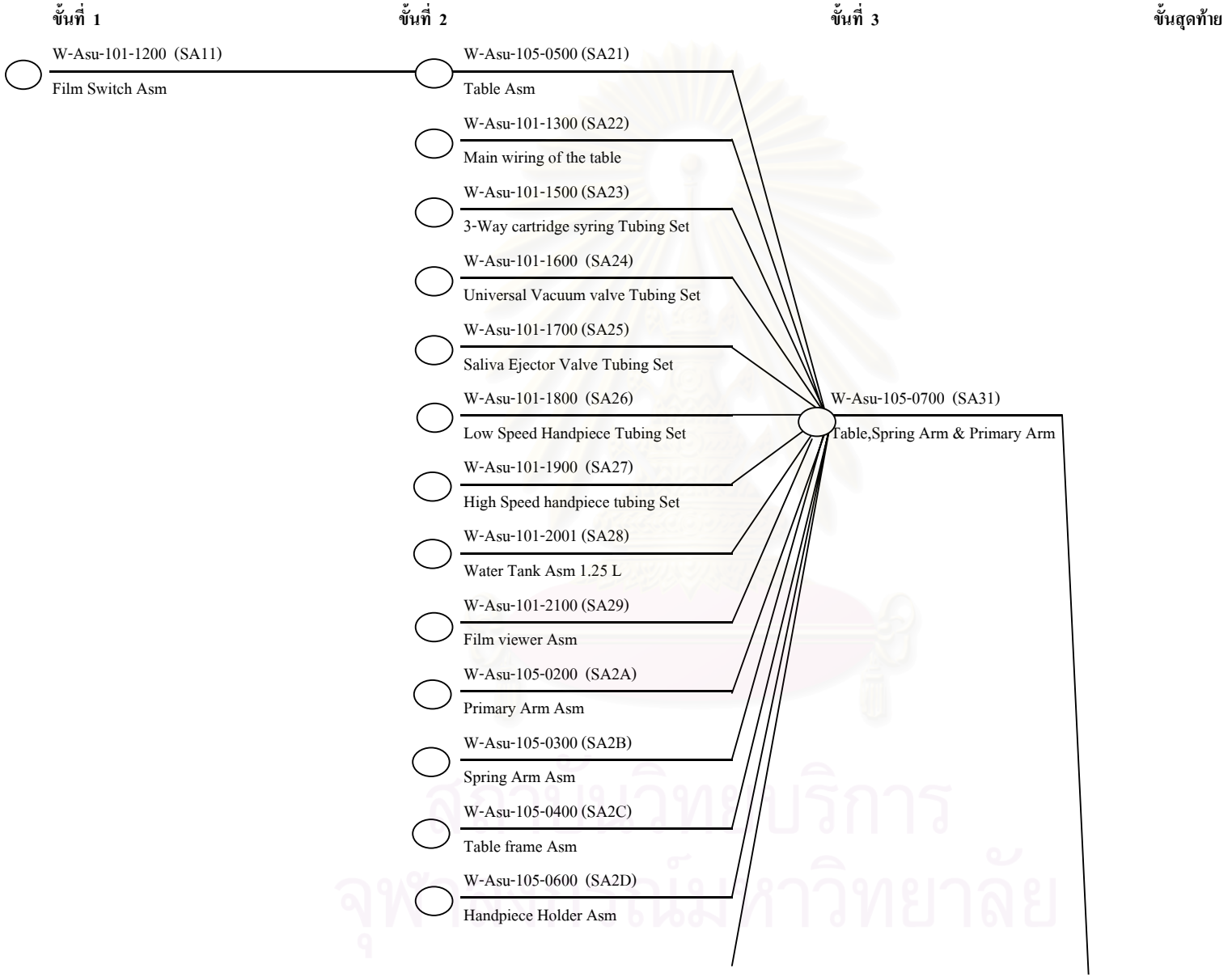

Indicator Lamp Wiring
w-ASU-201-0800 (AB24)
Cover Asm
W-ASU-202-0600 (AB33)
Main Chair Asm
W-ASU-202-0100 (AB41)
Foot Control
W-ASU-201-0400 (AB34)
Backrest Micro switch Wiring
W-ASU-201-0300 (AB25)
Chair Control PCB installation
W-ASU-201-0100 (AB26)
Chair Micro Switch Wiring
W-ASU-201-0200 (AB27)
Hydraulic Testing
W-ASU-202-0400 (AB35)
Lift Cyclinder and Back Cylinder
W-ASU-202-0500 (AB36)
Vacuum Tank Asm for Se
W-asu-204-0100 (AC31)
Vacuum Tank Asm for HVE
w-asu-204-0200 (AC32)
Fuse Sub Asm
W-Asu-204-0600 (AC33)
Main Water Pipe Asm
w-ASU-204-0400 (AC34)
Junction Box Asm
W-Asu-204-0800 (AC41)
DENTAL
CHAIR UNIT
ACTUS
Main Air Pipe Asm
w-ASU-204-0300 (AC35)
Main Wiring & Hose Connection
W-Asu-204-1000 (AC36)
Solinold Valve Sub Asm
W-Asu-204-0700 (AC37)
Junction Box Cover Asm
W-ASU-204-1100 (AC38)

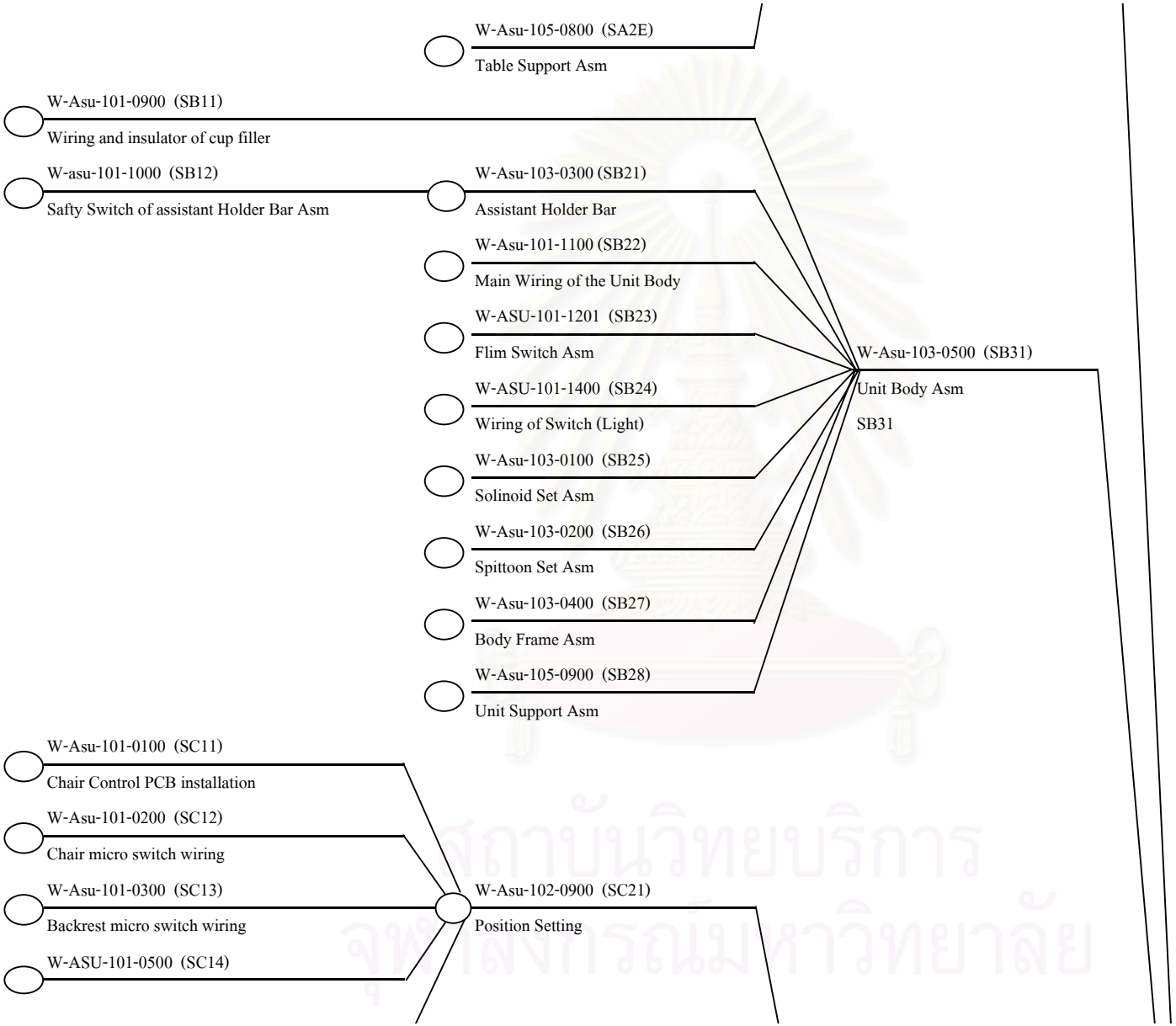

Accessaries Asm
W-ASU-206-0500 (AD31)
Light Head Asm
W-ASU-206-0100 (AD21)
Lux testing
W-ASU-206-0200 (AD32)
Light Set Asm
W-ASU-206-0400 (AD41)
Light ARM ASM
W-ASU-206-0300 (AD33)
Wiring of Switch
W-ASU-201-2000 (AD34)
Optic Light PCB
W-ASU-201-1900 (AE11)
Table Frame Asm
W-ASU-205-0600 (AE21)
Handpiece control PCB Wiring
W-ASU-201-1500 (AE12)
Solenoid Valve Asm
W-ASU-205-0200 (AE22)
Table Asm
W-ASU-205-0700 (AE31)
Needle Valve Asm
W-ASU-205-0300 (AE23)
Presure gauge block Asm
W-ASU-205-0100 (AE24)
Main Wiring of the Table
W-ASU-201-1700 (AE25)
Handpiece Micro Switch Wiaring
W-ASU-201-1800 (AE13)
Rear Holder Asm
W-ASU-205-0800 (AE26)
Handpiece Holder Asm
W-ASU-205-0900 (AE32)
Table Final
W-ASU-205-5555 (AE41)
Primary Arm Asm And Table Suport ASM
W-ASU-205-0400 (AE33)
Spring Arm Asm
W-ASU-205-0500 (AE34)

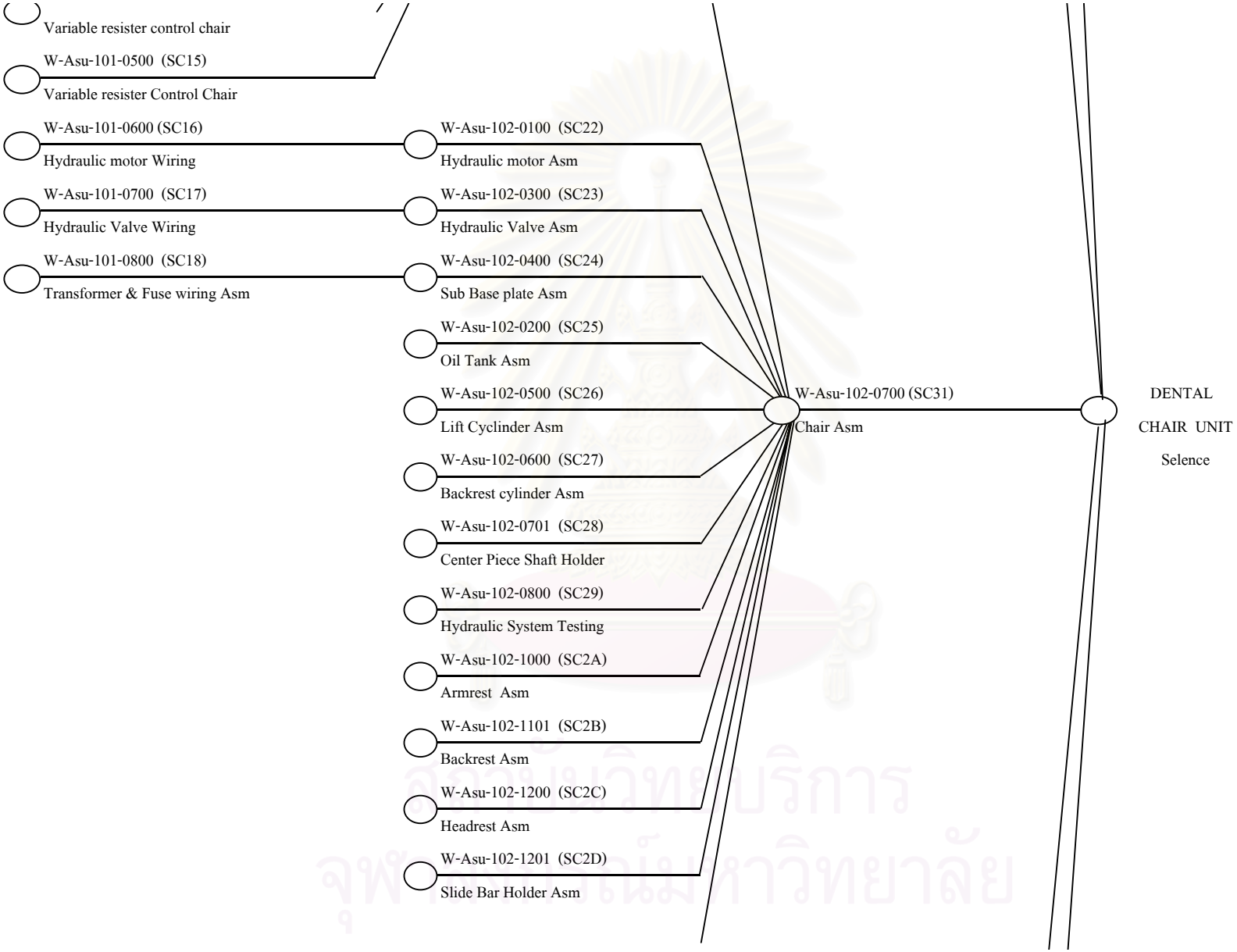


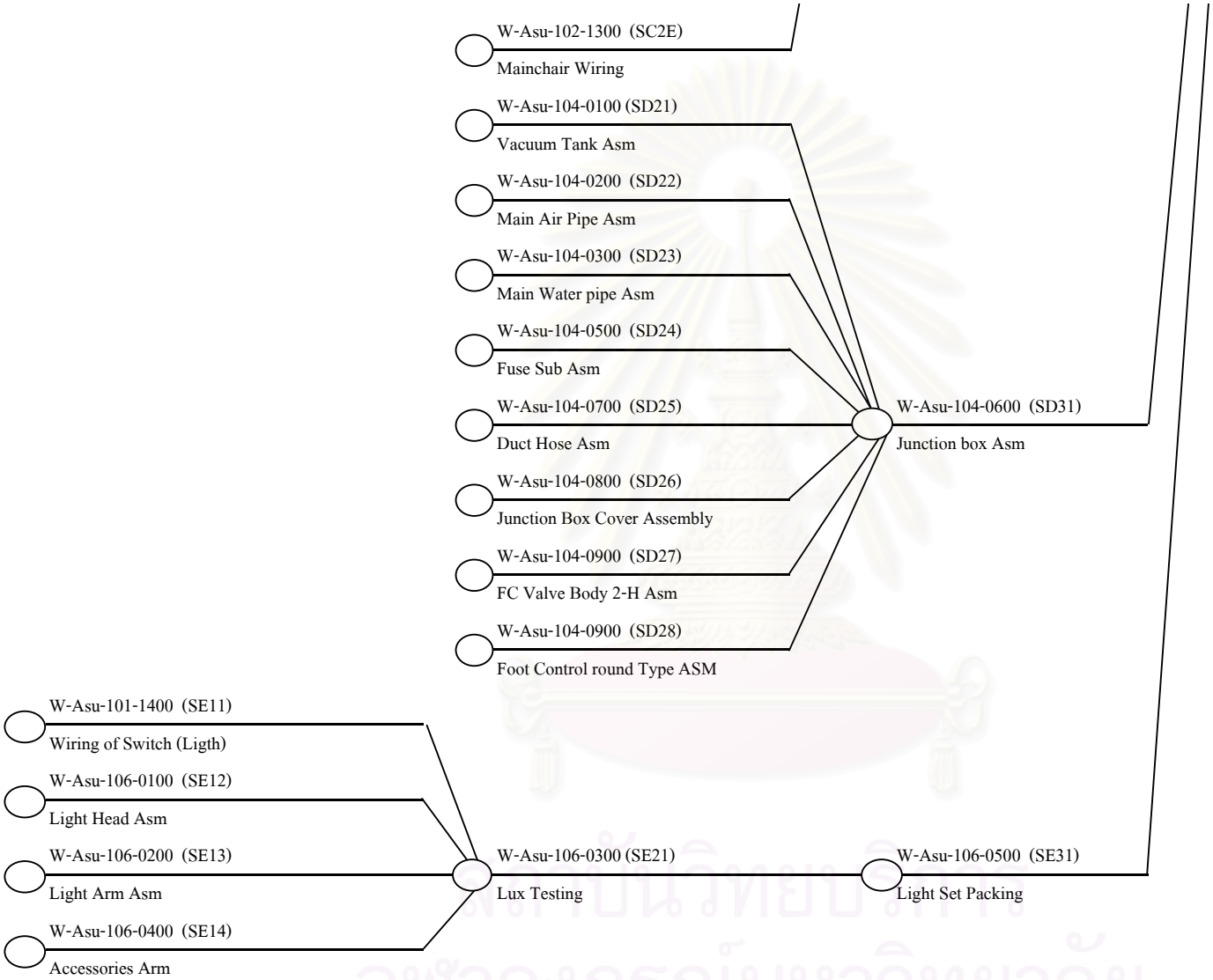
ภาพที่ 4.1 ผังโครงสร้างการประกอบเก้าอี้ทันตกรรมรุ่น ACTUS

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


ขั้นที่ 1
ขั้นที่ 2
ขั้นที่ 3
ขั้นสุดท้าย
W-Asu-101-1200 (SA11)
Film Switch Asm
W-Asu-105-0500 (SA21)
Table Asm
W-Asu-101-1300 (SA22)
Main wiring of the table
W-Asu-101-1500 (SA23)
3-Way cartridge syring Tubing Set
W-Asu-101-1600 (SA24)
Universal Vacuum valve Tubing Set
W-Asu-101-1700 (SA25)
Saliva Ejector Valve Tubing Set
W-Asu-101-1800 (SA26)
Low Speed Handpiece Tubing Set
W-Asu-101-1900 (SA27)
High Speed handpiece tubing Set
W-Asu-101-2001 (SA28)
Water Tank Asm 1.25 L
W-Asu-101-2100 (SA29)
Film viewer Asm
W-Asu-105-0200 (SA2A)
Primary Arm Asm
W-Asu-105-0300 (SA2B)
Spring Arm Asm
W-Asu-105-0400 (SA2C)
Table frame Asm
W-Asu-105-0600 (SA2D)
Handpiece Holder Asm
W-Asu-105-0700 (SA31)
Table,Spring Arm & Primary Arm


W-Asu-105-0800 (SA2E)
Table Support Asm
W-Asu-101-0900 (SB11)
Wiring and insulator of cup filler
W-asu-101-1000 (SB12)
Safty Switch of assistant Holder Bar Asm
W-Asu-103-0300 (SB21)
Assistant Holder Bar
W-Asu-101-1100 (SB22)
Main Wiring of the Unit Body
W-ASU-101-1201 (SB23)
Flim Switch Asm
W-ASU-101-1400 (SB24)
Wiring of Switch (Light)
W-Asu-103-0100 (SB25)
Solinoid Set Asm
W-Asu-103-0200 (SB26)
Spittoon Set Asm
W-Asu-103-0400 (SB27)
Body Frame Asm
W-Asu-105-0900 (SB28)
Unit Support Asm
W-Asu-103-0500 (SB31)
Unit Body Asm
SB31
W-Asu-101-0100 (SC11)
Chair Control PCB installation
W-Asu-101-0200 (SC12)
Chair micro switch wiring
W-Asu-101-0300 (SC13)
Backrest micro switch wiring
W-ASU-101-0500 (SC14)
W-Asu-102-0900 (SC21)
Position Setting


Variable resister control chair
W-Asu-101-0500 (SC15)
Variable resister Control Chair
W-Asu-101-0600 (SC16)
Hydraulic motor Wiring
W-Asu-101-0700 (SC17)
Hydraulic Valve Wiring
W-Asu-101-0800 (SC18)
Transformer & Fuse wiring Asm
W-Asu-102-0100 (SC22)
Hydraulic motor Asm
W-Asu-102-0300 (SC23)
Hydraulic Valve Asm
W-Asu-102-0400 (SC24)
Sub Base plate Asm
W-Asu-102-0200 (SC25)
Oil Tank Asm
W-Asu-102-0500 (SC26)
Lift Cyclinder Asm
W-Asu-102-0600 (SC27)
Backrest cylinder Asm
W-Asu-102-0701 (SC28)
Center Piece Shaft Holder
W-Asu-102-0800 (SC29)
Hydraulic System Testing
W-Asu-102-1000 (SC2A)
Armrest Asm
W-Asu-102-1101 (SC2B)
Backrest Asm
W-Asu-102-1200 (SC2C)
Headrest Asm
W-Asu-102-1201 (SC2D)
Slide Bar Holder Asm
W-Asu-102-0700 (SC31)
Chair Asm
DENTAL
CHAIR UNIT
Selence



ภาพที่ 4.2 ผังโครงสร้างการประกอบเก้าอี้ทันตกรรมรุ่น Selence

เมื่อทำการศึกษาในส่วนการประกอบผลิตภัณฑ์เก้าอี้ทันตกรรมของโรงงานตัวอย่าง สามารถทำการแยกกลุ่มงานของหน่วยงานประกอบในส่วนการประกอบขั้นสุดท้ายหรือส่วนการประกอบหลักของผลิตภัณฑ์รุ่น ACTUS ที่ทำการศึกษาได้ดังแสดงดังตารางที่ 4.1 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 งานส่วนการประกอบขั้นสุดท้าย หรือ ส่วนการประกอบหลักตามผังโครงสร้างการประกอบของผลิตภัณฑ์รุ่น ACTUS

ลำดับ	รหัสงาน	ชื่องาน
1	W-ASU-205-1000	Table,Spring ARM & Promary Arm Asm
2	W-ASU-203-0500	Unit Body Asm
3	W-ASU-202-0100	Main Chair Asm
4	W-Asu-204-0800	Junction Box Asm
5	W-ASU-206-0400	Light Set Asm
6	W-ASU-201-2800	Film Viewer ASM
7	W-ASU-201-2700	Water Tank Assembly
8	W-ASU-201-2501	4 H Hight Speed Handpiece Tubing Set
9	W-ASU-201-2401	Low Speed Handpiece Tubing Set
10	W-ASU-201-2400	Air Motor Joint 4-H ASM
11	W-ASU-201-2101	3-Way Cartridge Syringe Tubing Set
12	W-ASU-201-2600	External Tubing Connecting 13
13	W-ASU-201-2500	Air Motor Joint 4-H & 5-H ASM
14	W-ASU-201-2100	Air Motor Joint 2 - H ASM
15	W-ASU-201-2300	Saliva Ejector Tubing Set 14
16	W-ASU-201-2200	Universal Vacuuum Ejector Tubing Set 15

การศึกษาโครงสร้างการประกอบและการแบ่งกลุ่มงานในการประกอบเก้าอี้ทันตกรรมนั้นทำให้ทราบถึงลำดับขั้นและแนวทางในการประกอบที่ควรจะเป็นของหน่วยงานประกอบเพื่อที่จะทำให้เกิดประโยชน์ในการปฏิบัติงานของพนักงานจึงทำการออกแบบรหัสที่จะนำมาใช้ในโรงงานตัวอย่างเพื่อชี้บ่งสถานะของชิ้นส่วนและงานต่าง ๆ ได้มากขึ้นดังที่จะแสดงรายละเอียดในหัวข้อต่อไปนี้

4.1.2 การออกแบบรหัสที่ใช้เพื่อควบชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบ

จากผังโครงสร้างการประกอบ(Assembly Chart) จำแนกขั้นงานประกอบออกเป็นขั้นการทำงานเพื่อให้ทราบถึงความต้องการก่อน – หลังในการประกอบแล้วนั้นเพื่อเป็นการควบคุมการประกอบและควบคุมชิ้นส่วนที่ใช้ในงานประกอบนั้น ๆ ให้ดียิ่งขึ้นจึงทำการออกแบบรหัสเพื่อใช้ในการระบุสถานะกำกับควบคุมงานและชิ้นส่วนให้มีการดำเนินงานที่เป็นแบบแผน โดยรหัสที่ทำการออกแบบนี้แบ่งเป็นสองส่วนส่วนแรกคือรหัสของงานที่ใช้ในการระบุตำแหน่งงานที่มีการใช้ชิ้นส่วนนั้น และส่วนต่อมาคือรหัสวัตถุดิบซึ่งจะอธิบายถึงกระบวนการในการเตรียมชิ้นส่วนตามลำดับอัตราในการผลิตในแต่ละงานนั้น ๆ

นอกเหนือจากผังโครงสร้างการประกอบที่ได้ทำการศึกษามาแล้วนั้นข้อมูลเพิ่มเติมที่ใช้ในการออกแบบรหัสมีดังต่อไปนี้

(1) งานและชิ้นส่วนทั้งหมดที่ใช้ในการประกอบผลิตภัณฑ์โดยศึกษาตามรายการบัญชีวัสดุ (Bill Of Material) ของโรงงานรวมทั้งทำการทวนสอบเพื่อให้เกิดความถูกต้องมากที่สุด

(2) รุ่นของผลิตภัณฑ์ที่มีการนำชิ้นส่วนไปใช้โดยในการออกแบบรหัสในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะออกแบบรหัสชิ้นส่วนที่ใช้ในผลิตภัณฑ์หลักของบริษัทนั่นก็คือ ผลิตภัณฑ์เก้าอี้ทันตกรรมรุ่น ACTUS และเก้าอี้ทันตกรรมรุ่น SELENE

(3) ศึกษาที่มาของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบรวมทั้งกระบวนการในการเตรียมชิ้นส่วนโดยแหล่งที่มาของชิ้นส่วนนั้นแบ่งได้เป็น 2 แหล่งที่มาหลัก ๆ ดังต่อไปนี้คือ

จากหน่วยงานผลิตชิ้นส่วน ซึ่งก็คือหน่วยงานกลเมื่อหน่วยงานผลิตชิ้นส่วนนี้ดำเนินงานตามกระบวนการเสร็จสิ้นถ้าชิ้นส่วนนั้นเสร็จเรียบร้อยพร้อมที่จะประกอบชิ้นส่วนก็จะถูกลำเลียงไปยังกระบวนการประกอบเพื่อรอการประกอบหรือถูกนำไปจัดเก็บในคลังสินค้าเพื่อรอ

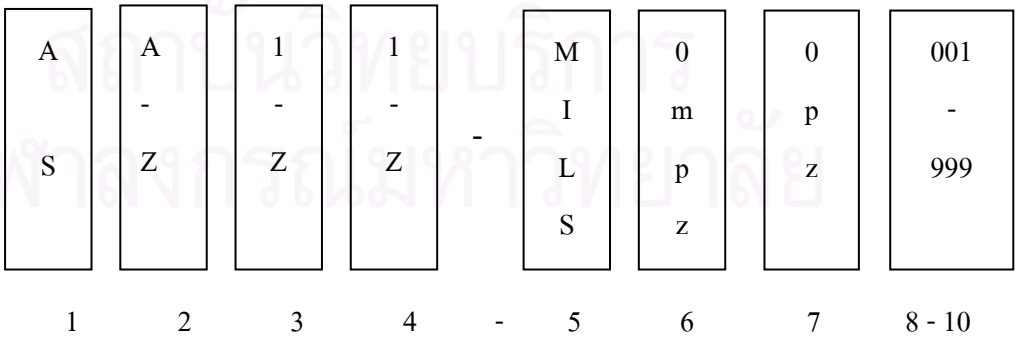
การนำไปใช้แต่ถ้าชิ้นส่วนดังกล่าวยังไม่เสร็จสิ้นกระบวนการเตรียมชิ้นส่วน ชิ้นส่วนดังกล่าวจะถูกส่งไปยังกระบวนการอื่น ๆ ต่อไป โดยมีแหล่งที่ไปของชิ้นส่วน 2 ส่วนด้วยกันคือ หน่วยงานสี และการส่งไปชุบภายนอกโรงงาน

จากการจัดซื้อ โดยการจัดซื้อนั้นทำการจัดซื้อจากแหล่งต่าง ๆ ดังนี้คือจัดซื้อจากต่างประเทศ จัดซื้อภายในประเทศ และจัดจ้างผู้รับเหมาช่วงในการผลิต ชิ้นส่วนที่ทำการจัดซื้อเข้ามานั้นมี 2 ประเภทด้วยกันคือชิ้นส่วนสำเร็จรูปซึ่งนำไปใช้งานได้ทันทีและชิ้นส่วนอีกประเภทคือชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูปกล่าวคือก่อนการนำไปใช้งานต้องผ่านกระบวนการแปรรูปชิ้นส่วนอีกเล็กน้อย โดยกระบวนการแปรรูปดังกล่าวจะทำในหน่วยงานกล หน่วยงานสี หรือ หน่วยงานประกอบ

รหัสที่ทำการออกแบบนั้นยังแบ่งออกเป็น 2 ประเภทด้วยกันคือรหัสชิ้นส่วนหลักของผลิตภัณฑ์ (Main Parts) และรหัสชิ้นส่วนทั่วไป (Common Parts) โดยรหัสแต่ละประเภทนั้นอธิบายได้ดังต่อไปนี้

(1) รหัสชิ้นส่วนหลักของผลิตภัณฑ์ (Main Parts)

รหัสประเภทนี้จะถูกออกแบบสำหรับชิ้นส่วนหลัก ๆ ที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ โดยในตำแหน่งที่ 1 ถึง 4 แสดงถึงงานและสถานะของงานในการประกอบตามผังโครงสร้างการประกอบ (Assembly Chart) สำหรับตำแหน่งที่ 5 ถึง 10 นั้นจะแสดงถึงกระบวนการของชิ้นส่วนที่ในในแต่ละงานโดยสามารถอธิบายตามตำแหน่งของรหัสได้ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 4.3 อธิบายความหมายของรหัสชิ้นส่วนหลักตามตำแหน่ง

ตำแหน่งที่ 1

แสดงรุ่นของผลิตภัณฑ์

โดย ตัวอักษร A แทนรุ่น ACTUS

ตัวอักษร B แทนรุ่น SELENE

ตำแหน่งที่ 2

ใช้ตัวอักษร A ถึง Z แสดงว่างานหรือชิ้นส่วนนั้นประกอบอยู่ในงานใดของการประกอบในขั้นสุดท้าย ตามผังโครงสร้างการประกอบ (Assembly Chart) ภาพที่ 4.1 สำหรับผลิตภัณฑ์รุ่น ACTUS และภาพที่ 4.2 สำหรับผลิตภัณฑ์รุ่น SELENE

ตำแหน่งที่ 3

ใช้ตัวเลข 1 ถึงตัวอักษร Z แสดงลำดับงานในแต่ละขั้นการทำงานตามผังโครงสร้างการประกอบ (Assembly Chart) ภาพที่ 4.1 สำหรับผลิตภัณฑ์รุ่น ACTUS และภาพที่ 4.2 สำหรับผลิตภัณฑ์รุ่น SELENE

ตำแหน่งที่ 4

ใช้ตัวเลข 1 ถึงตัวอักษร Z แสดงตำแหน่งของงานในแต่ละขั้นการประกอบตามผังโครงสร้าง การประกอบ (Assembly Chart) ภาพที่ 4.1 สำหรับผลิตภัณฑ์รุ่น ACTUS และภาพที่ 4.2 สำหรับผลิตภัณฑ์รุ่น SELENE

ตำแหน่งที่ 5

แสดงแหล่งที่มาของชิ้นส่วน

โดย ใช้อักษร M แทนชิ้นส่วนที่ผลิตในโรงงาน

ใช้อักษร I แทนชิ้นส่วนซื้อมาจากต่างประเทศ (Import Parts)

ใช้อักษร L แทนชิ้นส่วนซื้อมาจากในประเทศ (Local Parts)

ใช้อักษร S แทนชิ้นส่วนจัดจ้างผู้รับเหมาช่วงในการผลิต (Subcontract)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตำแหน่งที่ 6

แสดงกระบวนการที่ต้องผ่านเป็นขั้นตอนแรกของชิ้นส่วน

โดย ใช้อักษร m กรณีที่ผ่านกระบวนการตัดแต่งเป็นอันดับแรก
ใช้อักษร p กรณีที่ผ่านกระบวนการสีเป็นอันดับแรก
ใช้อักษร z กรณีที่ผ่านกระบวนการชุบเป็นอันดับแรก
ใช้เลข 0 กรณีที่ไม่ผ่านกระบวนการใด ๆ เลย

ตำแหน่งที่ 7

แสดงกระบวนต่อเนื่องที่ชิ้นส่วนต้องผ่านในการเตรียมชิ้นส่วน

โดย ใช้อักษร p กรณีที่ผ่านกระบวนการสีเป็นอันดับต่อมา
ใช้อักษร z กรณีที่ผ่านกระบวนการชุบเป็นอันดับต่อมา
ใช้ตัวเลข 0 กรณีที่ไม่ผ่านกระบวนการสี และชุบ

ตำแหน่งที่ 8 - 10

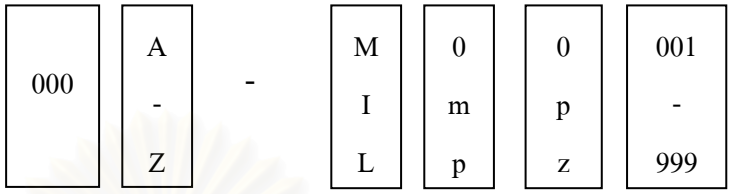
แสดงหมายเลขของชิ้นส่วนตามสถานะของรหัสที่ระบุข้างหน้า

กลุ่มงานแรก (ชิ้นส่วนที่ผลิตภายในโรงงาน) คือกลุ่มชิ้นส่วนที่มีสัญลักษณ์ในตำแหน่งที่ 5 เป็น M หรือมีการผลิตชิ้นส่วนภายในโรงงาน โดยจัดลำดับจากหมายเลข 001 – 999 ตามอัตราการผลิตของชิ้นส่วนจากน้อยไปมากสำหรับรุ่น ACTUS ในส่วนของผลิตภัณฑ์รุ่น SELENE นั้นยังคงไม่ได้ทำการเรียงลำดับ อัตราการผลิตเนื่องจากในปัจจุบันนั้นไม่มีการผลิตในส่วนของผลิตภัณฑ์รุ่น SELENE ทำให้ไม่สามารถทำการเก็บข้อมูลการผลิตผลิตภัณฑ์รุ่น SELENE ได้

กลุ่มงานที่สอง (ชิ้นส่วนที่สั่งซื้อจากภายนอกโรงงาน) คือกลุ่มชิ้นส่วนที่มีสัญลักษณ์ในตำแหน่งที่ 5 เป็น I , L , S หรือมีการสั่งซื้อชิ้นส่วนจากภายนอกโรงงาน โดยเรียงลำดับจากหมายเลข 001 – 999

(2) การออกแบบรหัส Common Part (ชิ้นส่วนทั่วไป)

กรณีที่เป็นชิ้นส่วนที่ใช้ร่วมกันเกินกว่า 1 ที่โดยจะทำการกำหนดให้เป็นชิ้นส่วนทั่วไป (Common Parts) โดยสามารถอธิบายความหมายของรหัสในแต่ละตำแหน่งได้ดังนี้



ภาพที่ 4.4 อธิบายความหมายของรหัสชิ้นส่วนหลักตามตำแหน่ง

ตำแหน่งที่ 1 -3

แสดงชนิดของชิ้นส่วนว่าเป็น ชิ้นส่วนทั่วไป (Common Parts) โดยแทนด้วย 000

ตำแหน่งที่ 4

แสดง กลุ่มของชิ้นส่วนทั่วไปชิ้นส่วนโดยแสดงในรูปตัวอักษร A ถึง Z

ตำแหน่งที่ 5

แสดงที่มาของชิ้นส่วน

โดย ใช้อักษร M แทนชิ้นส่วนที่ผลิตในโรงงาน
ใช้อักษร I แทนชิ้นส่วนซื้อมาจากต่างประเทศ (Import Parts)
ใช้อักษร L แทนชิ้นส่วนซื้อมาจากในประเทศ (Local Parts)
ใช้อักษร S แทนชิ้นส่วนจัดจ้างผู้รับเหมาช่วงในการผลิต (Subcontract)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตำแหน่งที่ 6

แสดงกระบวนการที่ต้องผ่านเป็นขั้นตอนแรกของชิ้นส่วน

โดย ใช้อักษร m กรณีที่ผ่านกระบวนการตัดแต่งเป็นอันดับแรก
ใช้อักษร p กรณีที่ผ่านกระบวนการสีเป็นอันดับแรก
ใช้อักษร z กรณีที่ผ่านกระบวนการชุบเป็นอันดับแรก
ใช้เลข 0 กรณีที่ไม่ผ่านกระบวนการใด ๆ เลย

ตำแหน่งที่ 7

แสดงกระบวนต่อเนื่องที่ชิ้นส่วนต้องผ่านในการเตรียมชิ้นส่วน

โดย ใช้อักษร p กรณีที่ผ่านกระบวนการสีเป็นอันดับต่อมา
ใช้อักษร z กรณีที่ผ่านกระบวนการชุบเป็นอันดับต่อมา
ใช้ตัวเลข 0 กรณีที่ไม่ผ่านกระบวนการสี และชุบ

ตำแหน่งที่ 8 - 10

แสดงหมายเลขของชิ้นส่วนตามกลุ่มของชิ้นส่วน โดยลำดับจากหมายเลข 001 – 999

เพื่อให้รหัสที่ออกแบบมานั้นใช้งานได้โดยสะดวกจึงได้ออกแบบโปรแกรม ควบคุมชิ้นส่วนที่เขียนโดยโปรแกรมเดลฟาย (Delphi) ให้มีส่วนที่สามารถใช้ในการแสดง การเทียบระหว่างรหัสเก่าและรหัสใหม่และใช้ในการควบคุมชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบทั้งหมดโดยมีรายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก.

4.2 การศึกษาการผลิตในส่วนการประกอบ

จากสภาพการผลิตของโรงงานตัวอย่างที่ไม่สามารถดำเนินการประกอบได้อย่างต่อเนื่องในส่วนการประกอบขั้นสุดท้ายหรือส่วนการประกอบหลักนั้นเป็นผลมาจากการเข้ามาที่ไม่ตรงตามความต้องการในการใช้งานของส่วนการประกอบหลักทั้งนี้เนื่องมาจากการขาดการศึกษาและจัดการในส่วนการประกอบที่เหมาะสมโดยส่งผลให้เกิดเก้าอี้ที่ไม่สมบรูณ์อยู่ในสายการประกอบจำนวนมาก จากการศึกษาในบทที่ 3 พบว่ามีเก้าอี้ที่ไม่สมบรูณ์ซึ่งใช้พื้นที่ในการรอประกอบขั้นสุดท้ายตัวละประมาณ 2.25 ตารางเมตร จากพื้นที่ทั้งหมดในสายการประกอบประมาณ 65.5 ตารางเมตร จำนวนเฉลี่ย 25 ตัวต่อรอบการผลิตโดยใช้เวลาในสายการประกอบเฉลี่ยประมาณ 12 วัน

เมื่อพิจารณาผลกระทบของการไม่สามารถดำเนินการประกอบได้อย่างต่อเนื่องดังกล่าวแล้วพบว่าไม่มีความจำเป็นที่จะดำเนินการประกอบเมื่องานย่อยที่ใช้ในการประกอบหลักนั้นยังไม่พร้อมจึงเกิดเป็นแนวคิดที่ควรจะทำการประกอบหลักหรือทำการประกอบขั้นสุดท้ายเมื่องานย่อยที่ใช้ในการประกอบหลักหรืองานย่อยที่ใช้ในการประกอบขั้นสุดท้ายงานมาพร้อมเท่านั้นเพื่อลดจำนวนเก้าอี้ที่ไม่สมบรูณ์ในพื้นที่ของสายงานประกอบขั้นสุดท้ายลง โดยจะเน้นในการใช้พื้นที่สำหรับควบคุมงานย่อยให้มาพร้อมแล้วจึงทำการประกอบในจำนวนที่เหมาะสมกับพื้นที่ในการ จัดเก็บ และในส่วนการประกอบย่อยในปัจจุบันนั้นไม่ทราบอัตราการผลิตในแต่ละงานจึงทำให้ไม่ทราบถึงงานที่มีความวิกฤตหรืองานที่มีอัตราการผลิตต่ำในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงได้ศึกษาเพื่อวิเคราะห์อัตราการประกอบย่อยเพื่อหางานที่เป็นงานวิกฤตเพื่อดำเนินการปรับเรียบส่วนการประกอบย่อยให้มีความสม่ำเสมอยิ่งขึ้น การศึกษาการผลิตในส่วนการประกอบนั้นได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน ด้วยกันคือ

4.2.1 การศึกษาในส่วนการประกอบหลัก

เนื่องจากส่วนการประกอบหลักหรือส่วนการประกอบขั้นสุดท้ายนั้นเป็นส่วนกำหนดกำลังการผลิตของโรงงานจากลักษณะการทำงานที่ไม่เป็นสายการประกอบทำให้เกิดปัญหาในการจัดการในส่วนการประกอบดังนั้นจึงทำการศึกษาการผลิตในส่วนการประกอบหลักเพื่อเป็นจุดเริ่มในการกำหนดความสามารถในการประกอบของโรงงาน เพื่อให้ตอบสนองกับนโยบายที่จะทำการประกอบหลักเมื่องานย่อยเข้ามาพร้อมเท่านั้นและเป็นแนวทางในการจัดสายการประกอบย่อยส่วนที่เหลือให้เหมาะสมกับความสามารถในการผลิตของส่วนการประกอบหลัก การดำเนินการศึกษานั้นได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

(1) การทดลองในการดำเนินการประกอบในส่วนการประกอบหลักเมื่อชิ้นส่วนมาพร้อม

ในปัจจุบันโรงงานตัวอย่างนั้นไม่ทราบความสามารถที่แท้จริงในการประกอบหลักหรือการประกอบขั้นสุดท้ายดังนั้นในส่วนนี้จึงทำการทดลองให้มีการประกอบหลักเมื่อชิ้นส่วนมาพร้อมเพื่อให้ทราบถึงความสามารถของการประกอบหลักที่เหมาะสม ขั้นตอนการทดลองเพื่อศึกษาความสามารถในการผลิตของส่วนการประกอบขั้นสุดท้ายนั้นมีดังต่อไปนี้

(1.1) **จัดเตรียมงานย่อยที่ใช้ในการประกอบหลัก**โดยมีรายการดังแสดงในตารางที่ 4.2 โดยทำการเก็บงานย่อยเพื่อรอการประกอบเมื่อพร้อม

ตารางที่ 4.2 งานย่อยที่ใช้ในการประกอบหลักหรือการประกอบขั้นสุดท้าย

รหัสงานใหม่	**ชื่องาน**
AA41	Unit Body Asm
AB41	Main Chair Asm
AC41	Junction Box Asm
AD41	Light Set Asm
AE41	Table Final
AF41	Water Tank Assembly
AG41	Film Viewer ASM
AH41	4 H High Speed Handpiece Tubing Set
AI41	Low Speed Handpiece Tubing Set
AJ41	3-Way Cartridge Syringe Tubing Set
AK41	External Tubing Connecting 13
AL41	Saliva Ejector Tubing Set 14
AM41	Universal Vacuuum Ejector Tubing Set 15

(1.2) **ทำการศึกษาขั้นตอนในการปฏิบัติงานประกอบขั้นสุดท้าย**และทำการเก็บข้อมูลเวลาที่ใช้ในการประกอบ โดยแสดงข้อมูลที่จัดเก็บได้ดังตารางที่ 4.3

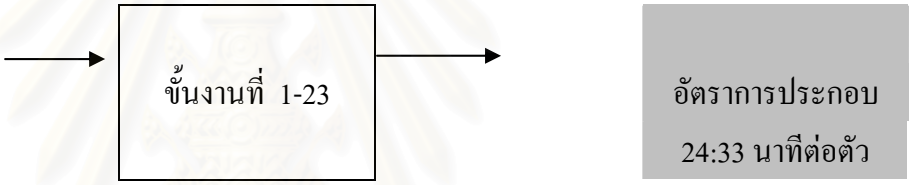
ตารางที่ 4.3 เวลาและขั้นตอนในการประกอบขั้นสุดท้ายของผลิตภัณฑ์เก้าอี้ทันตกรรมรุ่น Actus

ลำดับ	รายละเอียดงาน	เวลา(ชม:นาที:วินาที)				เวลารวมเฉลี่ย (ชม:นาที:วินาที)
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	
1	หยิบ Unit Support	0:00:37	0:00:05	0:00:45	0:00:49	0:00:34
2	ประกอบ Unit Support กับ Main Chair	0:00:14	0:00:53	0:00:31	0:00:12	0:00:28
3	หยิบ Table Support	0:00:33	0:00:32	0:01:10	0:01:44	0:01:00
4	ประกอบ Table Support กับ Main Chair	0:01:10	0:00:40	0:00:24	0:00:41	0:00:44
5	ยก Primary Spring Table	0:00:19	0:00:29	0:00:24	0:00:21	0:00:23
6	ประกอบ Primary Spring Table กับ Table Support	0:00:32	0:00:35	0:00:41	0:01:15	0:00:46
7	ยก Unit Body	0:00:48	0:00:34	0:00:31	0:00:17	0:00:33
8	ประกอบ Unit Body กับ Unit Support	0:00:21	0:00:35	0:01:28	0:00:17	0:00:40
9	นำเสา Light	0:01:54	0:01:10	0:00:00	0:02:30	0:01:23
10	นำเสา Light มาประกอบกับ Unit Support	0:01:29	0:00:30	0:00:28	0:00:37	0:00:46
11	หยิบ Light Set Asm	0:00:33	0:00:27	0:00:24	0:00:37	0:00:30
12	นำ Ligjt Set Asm ประกอบกับเสา Light	0:00:37	0:00:17	0:02:13	0:00:50	0:00:59
13	หยิบสาย High Speed Saliva 3 Way	0:00:20	0:01:24	0:00:45	0:01:45	0:01:03
14	นำสายต่าง ๆมาต่อที่ Table	0:04:24	0:00:21	0:00:34	0:00:06	0:01:21
15	หยิบ Sticker	0:00:28	0:00:41	0:00:12	0:00:45	0:00:32
16	นำ Sticker มาติด	0:01:34	0:00:11	0:01:14	0:00:29	0:00:52
17	หยิบ Water Tank	0:01:28	0:04:03	0:00:08	0:02:14	0:01:58
18	นำ Water Tank มาต่อกับ Table Support	0:02:23	0:00:07	0:02:27	0:00:03	0:01:15
19	หยิบชุด Film Viewer	0:00:11	0:01:07	0:00:13	0:00:57	0:00:37
20	นำชุด Flim Viewer มาประกอบกับ Table	0:02:49	0:00:13	0:01:08	0:00:25	0:01:09
21	เสียบ Connector	0:04:18	0:04:55	0:06:30	0:00:35	0:04:05
22	หยิบสายไฟ	0:00:45	0:00:57	0:00:46	0:02:53	0:01:20
23	นำสายไฟมาประกอบกับ Junction Box Asm	0:03:19	0:00:51	0:00:35	0:01:36	0:01:35
	รวม	*0:31:06*	*0:21:37*	*0:23:31*	*0:21:58*	*0:24:33*

(1.3) **ทำการจัดสถานีงานเพื่อศึกษาความสามารถในการประกอบ** จากอัตราการผลิตที่แท้จริงของโรงงานนั้นจะถูกกำหนดโดยขีดความสามารถในการประกอบหลักดังนั้นจึงทำการศึกษาถึงความสามารถในสายการประกอบหลักและทำการจัดสมดุลสายการประกอบหลักเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการประกอบหลักครั้งละ 1 วันต่อรอบการผลิตเพื่อลดจำนวนเก้าอี้ที่ไม่สมบรูณ์ในสายการประกอบหลักลง จากตารางที่ 4.6 เมื่อนำงานย่อยทั้ง 23 งานในขั้นตอนการประกอบขั้นสุดท้ายมาทำการจัดสมดุลสายการประกอบโดยการทดลองแบ่งสถานีงานออก 1 , 2 และ 3 สถานีงานตามลำดับเพื่อหาอัตราการผลิตรวม และผลิตภาพ (Productivity) ได้ดังต่อไปนี้

สถานีงาน 1 สถานี

การจัดสถานีงาน 1 สถานีงานจะกำหนดให้พนักงาน 1 คนปฏิบัติงานประกอบตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 23 ดังภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 การแบ่งสถานีงานออกเป็น 1 สถานีงาน

จากภาพที่ 4.5 เมื่อแบ่งสถานีงานออกเป็น 1 สถานีงาน โดยมีอัตราการประกอบเฉลี่ย 24.33 นาทีต่อตัว สามารถนำมาหาอัตราการประกอบต่อวัน และผลิตผล(Productivity) ได้ดังต่อไปนี้

$$\text{อัตราการผลิต} = \frac{\text{เวลาการปฏิบัติงานทั้งหมด (นาที)}}{\text{เวลาการประกอบ(นาทีต่อตัว)}}$$

$$= \frac{8 \times 60}{24.33}$$

$$= 19.72 \text{ ตัวต่อวัน}$$

หรือ ประมาณ 19 ตัวต่อวัน

กำหนด : หนึ่งวันทำงานเท่ากับ 8 ชั่วโมง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

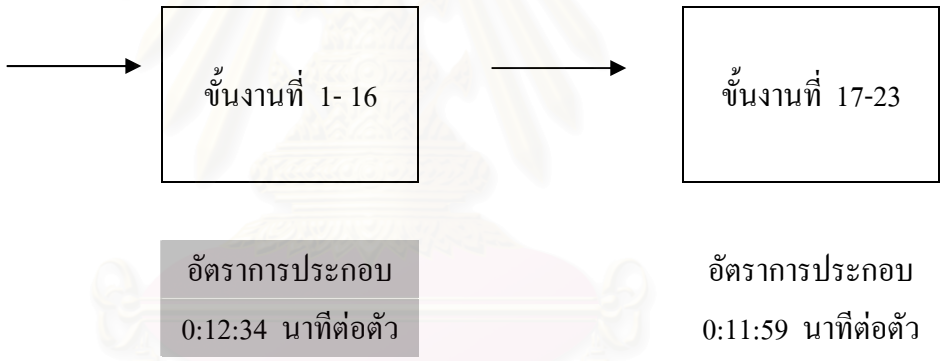
ผลิตภาพด้านแรงงาน = อัตราการผลิต (ตัวต่อวัน) / แรงงาน (คนต่อวัน)

= 19.72/1 = 19.72 ตัวต่อคน

ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าเมื่อทำการแบ่งสถานีงานเป็น 1 สถานีงานในการทำงานย่อยทั้ง 23 งาน การประกอบในขั้นสุดท้ายนั้นมีอัตราเฉลี่ย 19 ตัวต่อวันและมีผลิตผลด้านแรงงานเท่ากับ 19.72 ตัวต่อคน

สถานีงาน 2 สถานี

การจัดสถานีงาน 2 สถานีงาน โดยให้แต่ละสถานีมีพนักงานปฏิบัติงานสถานีละ 1 คน โดย สถานีงานที่ 1 ปฏิบัติงาน ตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 16 และสถานีงานที่ 2 ปฏิบัติงานตั้งแต่ขั้นตอนที่ 17 ถึงขั้นตอนที่ 23 ดังภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 การแบ่งสถานีงานออกเป็น 2 สถานีงาน

จากภาพที่ 4.6 เมื่อแบ่งสถานีงานออกเป็น 2 สถานีงาน พบว่าอัตราการประกอบของแต่ละสถานีงานเป็นดังนี้คือ สถานีงานที่ 1 มีอัตราการประกอบ 12.34 นาทีต่อตัว และสถานีงานที่ 2 มีอัตราการประกอบ 11.59 นาทีต่อตัว ดังอัตราการผลิตรวมจะถูกกำหนดโดยอัตราการประกอบของสถานีงานที่ 1 ซึ่งก็คือ 12.34 นาทีต่อตัว หรือมีเวลารอบการผลิต (Cycle Time) เท่ากับ 12.34 โดยสามารถนำมาหาอัตราการประกอบต่อวัน ผลิตภาพ และประสิทธิภาพได้ดังนี้

อัตราการผลิต (นาที) = เวลาการปฏิบัติงานทั้งหมด / เวลาการประกอบ(นาทีต่อตัว)

= 8 X 60 / 12.34

= 38.89 ตัวต่อวัน

หรือ ประมาณ 38 ตัวต่อวัน

กำหนด : หนึ่งวันทำงานเท่ากับ 8 ชั่วโมง

ผลิตภาพด้านแรงงาน = อัตราการผลิต (ตัวต่อวัน) / แรงงาน (คนต่อวัน)

= 38.89/2

= 19.44 ตัวต่อคน

ประสิทธิภาพ = เวลาการผลิตรวม / รอบเวลาการผลิต X จำนวนสถานีงาน

= 24.33 / 12.34 X 2

= 98.58 %

ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าเมื่อทำการแบ่งสถานีงานเป็น 2 สถานีงานในการทำงานย่อยทั้ง 23 งาน การประกอบในขั้นสุดท้ายนั้นมีอัตราเฉลี่ย 38 ตัวต่อวัน ผลิตผลด้านแรงงานเท่ากับ 19.44 ตัวต่อคน และประสิทธิภาพของการจัดสายการผลิตเท่ากับ 98.58 %

สถานีงาน 3 สถานี

การจัดสถานีงาน 3 สถานีงาน โดยให้แต่ละสถานีมีพนักงานปฏิบัติงานสถานีละ 1 คน โดยสถานีงานที่ 1 ปฏิบัติงานขั้นตอนที่ 1 ถึง 12 สถานีงานที่ 2 ปฏิบัติงานขั้นตอนที่ 13 ถึง 20 และสถานีงานที่ 3 ปฏิบัติงานขั้นตอนที่ 21 ถึงขั้นตอนที่ 23 ดังภาพที่ 4.7

ภาพที่ 4.7 การแบ่งสถานีงานออกเป็น 3 สถานีงาน

จากภาพที่ 4.7 เมื่อแบ่งสถานีงานออกเป็น 3 สถานีงาน พบว่าอัตราการประกอบของแต่ละสถานีงานเป็นดังนี้คือ สถานีงานที่ 1 มีอัตราการประกอบ 8.46 นาทีต่อตัว สถานีงานที่ 2 มีอัตราการประกอบ 8.47 นาทีต่อตัว และสถานีงานที่ 3 มีอัตราการประกอบ 7 นาทีต่อตัว ดังอัตราการผลิตรวมจะถูกกำหนดโดยอัตราการประกอบที่ต่ำที่สุดคือสถานีงานที่ 2 มีอัตราการประกอบ 8.47 นาทีต่อตัว โดยสามารถนำมาหาอัตราการประกอบต่อวัน และผลิตภาพได้ดังต่อไปนี้

$$\text{อัตราการผลิต} = \frac{\text{เวลาการปฏิบัติงานทั้งหมด (นาที)}}{\text{เวลาการประกอบ(นาทีต่อตัว)}}$$

$$= \frac{8 \times 60}{8.47}$$

$$= 56.67 \text{ ตัวต่อวัน}$$

หรือ ประมาณ 56 ตัวต่อวัน

กำหนด : หนึ่งวันทำงานเท่ากับ 8 ชั่วโมง

$$\text{ผลิตภาพด้านแรงงาน} = \frac{\text{อัตราการผลิต (ตัวต่อวัน)}}{\text{แรงงาน (คนต่อวัน)}}$$

$$= 56.67/3 = 18.89 \text{ ตัวต่อคน}$$

$$\text{ประสิทธิภาพ} = \frac{\text{เวลาการผลิตรวม}}{\text{รอบเวลาการผลิต X จำนวนสถานีงาน}}$$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

$$= \frac{24.33}{8.47 \text{ X } 3}$$

$$= 95.74\ \%$$

ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าเมื่อทำการแบ่งสถานีงานเป็น 3 สถานีงานในการทำงานย่อยทั้ง 23 งาน การประกอบในขั้นสุดท้ายนั้นมีอัตราเฉลี่ย 56 ตัวต่อวัน ผลิตผลด้านแรงงานเท่ากับ 18.89 ตัวต่อคน และประสิทธิภาพของการจัดสายการผลิตเท่ากับ 98.58 %

จากการศึกษาจัดสมดุลสายการประกอบขั้นสุดท้ายนั้นสามารถสรุปผลที่ได้จากการแบ่งสถานีงาน 1 2 และ 3 สถานีงานดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการแบ่งสถานีงานของสายการประกอบหลัก

สถานีงาน	ผลผลิต (ตัวต่อวัน)	จำนวน พนักงาน	ผลิตผลทางด้าน แรงงาน	ประสิทธิภาพ การจัดสถานี
1	19	1	19.72	100 %
2	38	2	19.44	98.58 %
3	56	3	18.89	95.74 %

จากผลการแบ่งสถานีสายการประกอบขั้นสุดท้ายสามารถนำไปเป็นแนวทางในการตัดสินใจเพื่อเพิ่มผลผลิตตามความสามารถของสายงานประกอบหลักได้ในอนาคต

(2) การศึกษาการจัดพื้นที่ในสายการประกอบขั้นสุดท้าย

นอกเหนือจากข้อจำกัดของกำลังการประกอบของสายการประกอบหลักแล้วอีกส่วนที่เป็นเงื่อนไขในการกำหนดอัตราประกอบคือพื้นที่ที่ใช้ในการจัดเก็บงานย่อยต่าง ๆทั้ง 13 รายการก่อนการประกอบหลัก โดยทำการเก็บข้อมูลพื้นที่ที่ใช้ในการเก็บงานย่อยต่าง ๆ เพื่อทำการประกอบหลักสามารถแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 พื้นที่ในการจัดเก็บงานย่อยสำหรับการประกอบในขั้นสุดท้าย

รหัสงาน	ชื่องาน	พื้นที่ในการจัดเก็บ (ตารางเมตร)				
		1หน่วย	12 หน่วย	18 หน่วย	24 หน่วย	48 หน่วย
AA41	Unit Body Asm	0.08	0.90	1.35	1.80	3.60
AB41	Main Chair Asm	0.80	9.60	14.40	19.20	38.40
AC41	Junction Box Asm	0.08	0.96	1.44	1.92	3.84
AD41	Light Set Asm	0.10	1.20	1.80	2.40	4.80
AE41	Table Final	1.08	12.90	19.35	25.80	51.6
AF41	Water Tank Assembly	0.06	0.72	1.08	1.44	2.88
AG41	Film Viewer ASM	0.02	0.24	0.36	0.48	0.96
AH41	4 H Hight Speed Handpiece Tubing	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
AI41	Low Speed Handpiece Tubing Set	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
AJ41	3-Way Cartridge Syringe Tubing Set	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
AL41	Saliva Ejector Tubing Set 14	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
AM41	Universal Vacuuum Ejector Tubing Set	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
รวม		*2.97*	*35.76*	*44.78*	*58.04*	*111.08*

จากความจำกัดในด้านพื้นที่การประกอบซึ่งมีประมาณ 65.5 ตารางเมตร โดยเป็นพื้นที่หน้ากว้าง 6.25 เมตร และยาว 10.5 เมตร ทำให้อัตราการผลิตที่พื้นที่ที่ใช้ในการประกอบขั้นสุดท้ายสามารถรับได้คือการประกอบไม่ควรเกินครั้งละ 24 หน่วยโดยประมาณจึงจะทำให้เกิดความพอดีในการจัดเก็บงานย่อยเพื่อรอการประกอบขั้นสุดท้าย

4.2.2 การศึกษาถึงอัตราการประกอบในส่วนการประกอบย่อย

เมื่อได้ทำการแบ่งงานออกเป็นขั้นงานต่าง ๆ ตามผังโครงสร้างที่ได้กล่าวไปแล้วนั้นในส่วนนี้จะเป็นการศึกษาถึงอัตราการประกอบของงานต่าง ๆ เพื่อที่ทำให้ทราบถึงอัตราการประกอบเมื่อปฏิบัติงานตามผังโครงสร้างการประกอบดังกล่าวซึ่งจะทำให้สามารถทราบถึงอัตราการผลิตของส่วนการประกอบโดยรวมได้และมีข้อมูลที่จะนำมาชี้บ่งเพื่อทำการแก้ปัญหาในส่วนการประกอบได้ โดยจากการศึกษาอัตราการประกอบในส่วนของการประกอบงานย่อยทั้งหมดได้ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 อัตราการประกอบงานย่อยจำแนกตามขั้นงาน (หน่วย : นาทีต่อตัว)

อัตราการประกอบ (นาทีต่อตัว)											
ขั้นที่ 4		Critical	ขั้นที่ 3		Critical	ขั้นที่ 2		Critical	ขั้นที่ 1		Critical	รวม
AA41	75.84	*	AA31	32.40		AA21	12.19					120.43
						AA22	8.10					116.34
			AA32	9.00		AA23	5.00					89.84
			AA33	45.00	**							120.84
			AA34	17.00								92.84
			AA35	15.10								90.94
			AA36	35.93								111.77
			AA37	6.00								81.84
AB41	30	*	AB31	45.00	**	AB21	9.28					84.28
						AB22	24.00					99.00
						AB23	2.43					77.43
			AB32	53.64			0.00					83.64
			AB33	3.00		AB24	3.88					36.88
			AB34	23.50								53.50
			AB35	78.46		AB26	5.00	***				113.46
						AB27	5.00	***				113.46
			AB36	19.60								49.60

ตารางที่ 4.6 อัตราการประกอบงานย่อยจำแนกตามขั้นงาน (ต่อ)

อัตราการประกอบ (นาทีต่อตัว)											
ขั้นที่ 4		Critical	ขั้นที่ 3		Critical	ขั้นที่ 2		Critical	ขั้นที่ 1		Critical	รวม
AC41	14.50	*	AC31	10.00								24.50
			AC32	16.88								31.38
			AC33	19.64								34.14
			AC34	22.37	**							36.87
			AC35	10.00								24.50
			AC36	20.00								34.50
			AC37	5.00								19.50
			AC38	7.14								21.64
AD41	30.00	*	AD31	16.60								46.60
			AD32	11.60		AD21	57.04	***				98.64
			AD33	35.80								65.80
			AD34	32.00								62.00
AE41	30.00	*	AE31	35.00	**	AE21	45.00	***	AE11	15.45	****	125.45
									AE12	14.10		124.10
						AE22	43.52					108.52
						AE23	19.92					84.92
						AE24	18.50					83.50
						AE25	11.50					76.50
			AE32	25.00		AE26	32.66		AE13	19.71		107.37

ตารางที่ 4.6 อัตราการประกอบงานย่อยจำแนกตามขั้นงาน (ต่อ)

อัตราการประกอบ (นาทีต่อตัว)												
ขั้นที่ 4		Critical	ขั้นที่ 3		Critical	ขั้นที่ 2		Critical	ขั้นที่ 1		Critical	รวม
			AE33	25.28								55.28
			AE34	36.30								66.30
AF41	55.66											55.66
AG41	67.00											67.00
AH41	42.60	*	AH31	12.83	**							55.43
AI41	26.50	*	AI31	24.62	**							51.12
AJ41	19.42	*	AJ31	10.00	**							29.42
AK41	15.00											15.00
AL41	8.46											8.46
AM41	4.78											4.78

หมายเหตุ * แสดงงานที่เป็นงานวิกฤตตามขั้นงานต่าง ๆ

เมื่อทราบถึงอัตราการประกอบของงานย่อยแต่ละงานทำให้ทราบถึงงานในแต่ละกลุ่มงานที่มีความวิกฤตหรือใช้เวลาในการผลิตสูงซึ่งต้องควบคุมดูแลให้มีการผลิตตรงตามความต้องการไม่เช่นนั้นจะทำให้เกิดความล้าช้าซึ่งเป็นผลมาจากการรอมาหรือการรองานย่อยที่ใช้ในการประกอบขั้นต่อไปซึ่งวิธีการควบคุมการปฏิบัติงานย่อยนี้เป็นวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาในเบื้องต้นเท่านั้นโดยในขั้นต่อไปจะใช้อัตราการประกอบงานย่อยเหล่านี้เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดส่วนการประกอบให้มีความสมดุลและง่ายต่อการปฏิบัติงานมากขึ้นซึ่งจะดำเนินการจัดส่วนการประกอบย่อยดังแสดงในบทต่อไป

4.3 แนวทางในการควบคุมชิ้นส่วนและวางแผนการผลิตชิ้นส่วน

จากปัญหาที่พบในโรงงานตัวอย่างนี้ คือ เกิดการผลิตชิ้นส่วนไม่ตรงกับความต้องการในการใช้งานของหน่วยงานประกอบทำให้เกิดการรอเข้ารอมาดังที่ได้กล่าวไปแล้วในบทก่อนหน้า สาเหตุหลักที่ทำให้เกิดปัญหาดังกล่าวคือ การขาดการควบคุมการผลิตชิ้นส่วนและขาดการการวางแผนการผลิตในหน่วยงานเตรียมชิ้นส่วนซึ่งการดำเนินการผลิตในปัจจุบันนั้นจะดำเนินการผลิตโดยไม่มีแบบแผนการในการผลิตและไม่มีการควบคุมชิ้นส่วนทำให้เกิดการผลิตชิ้นส่วนผิดเวลาและไม่ตรงกับความต้องการในการใช้งาน เพื่อให้มีแนวทางในการแก้ปัญหาดังกล่าวจึงได้ทำการศึกษาถึงรอบเวลาในการผลิตชิ้นส่วนของหน่วยงานเตรียมชิ้นส่วนเพื่อให้ทราบถึงชิ้นส่วนที่เป็นชิ้นส่วนวิกฤต (Critical Parts) ซึ่งเป็นชิ้นส่วนมีรอบเวลาในการเตรียมชิ้นส่วนสูง โดยชิ้นส่วนวิกฤตนี้เป็นชิ้นส่วนที่ต้องเฝ้าระวังให้มีการผลิตอยู่สม่ำเสมอโดยมักเป็นชิ้นส่วนรอมาในสายการประกอบและชิ้นส่วนที่ไม่ใช่ชิ้นส่วนรอบเวลาการผลิตสูงนั้นชิ้นส่วนที่สามารถชะลอการผลิตได้โดยชิ้นส่วนเหล่านี้มักเป็นชิ้นส่วนที่รอเข้าในสายการประกอบ ข้อมูลรอบเวลาการผลิตของชิ้นส่วนนี้สามารถนำไปใช้ในการควบคุมชิ้นส่วนที่คาดว่าเป็นชิ้นส่วนวิกฤตเพื่อลดความวิกฤตลงและเป็นข้อมูลเบื้องต้นที่ใช้ในการวางแผนการผลิตและควบคุมการผลิตชิ้นส่วนให้กับความต้องการการในการใช้งานรวมทั้งในส่วนนี้ได้เสนอวิธีการที่ใช้ควบคุมความพร้อมของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบในเกิดการผลิตที่ตรงกับความต้องการในการใช้งาน โดยเน้นการสั่งผลิตและการควบคุมชิ้นส่วนคงคลังซึ่งได้แบ่งการศึกษาในส่วนนี้ออกเป็น 2 ข้อดังต่อไปนี้

(1) การศึกษารอบเวลาการผลิตชิ้นส่วน

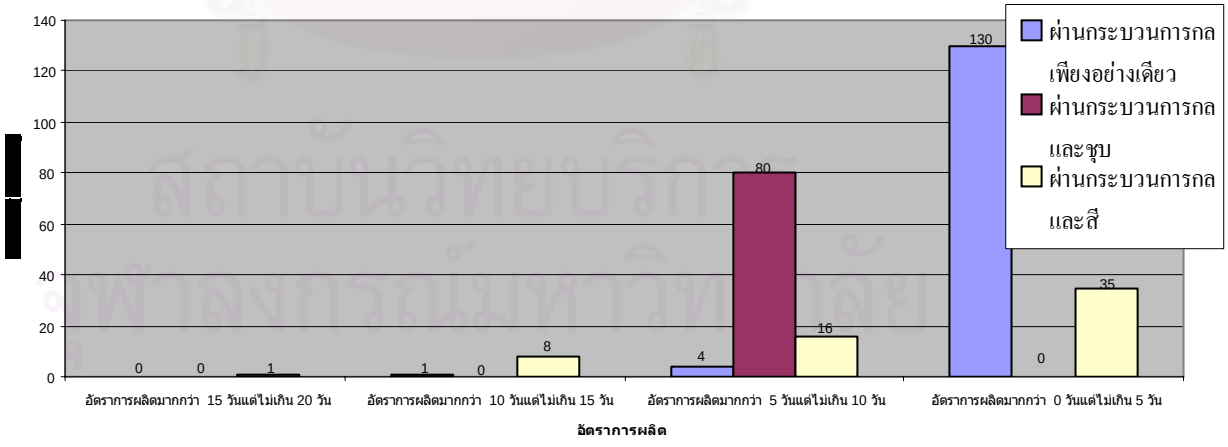
การที่จะควบคุมการผลิตชิ้นส่วนให้ตรงกับความต้องการในแต่ละช่วงเวลานั้นจะต้องทราบถึงอัตราการผลิตชิ้นส่วนเพื่อใช้ในการประมาณเวลาที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนนั้น ๆ ให้เข้ามาในส่วนการประกอบได้ตรงตามกำหนดเวลาที่ต้องการใช้งานและทำให้ทราบถึงอัตราการผลิตชิ้นส่วนที่เป็นวิกฤตที่ควรเฝ้าระวังติดตามให้มีการผลิตตรงกับความต้องการในการใช้งานเนื่องจากชิ้นส่วนเหล่านี้จะก่อให้เกิดปัญหามากถ้าเกิดการขาดแคลนเกิดขึ้น ในส่วนของการศึกษารอบเวลาการผลิตชิ้นส่วนนี้ได้ทำเก็บข้อมูลเวลาเพื่อนำมาคำนวณรอบเวลาการผลิตชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิตเก้าอี้ทันตกรรมรุ่น Actus จากหน่วยงานเตรียมชิ้นส่วนในโรงงานอันได้แก่หน่วยงานตัดแต่งหน่วยสี และหน่วยงานชุบ(ภายนอกโรงงาน) โดยจะศึกษาถึงรอบเวลาในการผลิตชิ้นส่วนใน 7 ระดับด้วยกันคือ 7 , 12 14 , 16 , 18 , 24 และ 48 หน่วย ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์อัตรารอบการผลิตชิ้นส่วนในแต่ละขั้นงานของการประกอบดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก ค.

การเตรียมชิ้นส่วนของหน่วยงานเตรียมชิ้นส่วนของโรงงานตัวอย่างนั้นจะทำการเตียมชิ้นส่วนคราวละ 48 หน่วยโดยปกติเพื่อให้ประหยัดเวลาในการตั้งเครื่องและเบิกวัตถุดิบรวมทั้งเป็นรอบการผลิตที่พนักงานผู้ปฏิบัติงานคุ้นเคย ดังนั้นในการเบื้องต้นในการนำรอบเวลาการผลิตมาวิเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางในการสั่งผลิตจึงพิจารณาที่การสั่งผลิตคราวละ 48 หน่วย โดยจากการศึกษาอัตราการผลิตชิ้นส่วนดังกล่าวสามารถจำแนกจำนวนชิ้นส่วนที่ผ่านหน่วยงานเตรียมชิ้นส่วนในโรงงานตัวอย่างตามช่วงเวลาของรอบเวลาการผลิตได้ดังแสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 จำนวนชิ้นส่วนที่ผ่านหน่วยงานเตรียมชิ้นส่วนจำแนกตามช่วงเวลาของรอบเวลาการผลิตชิ้นส่วน (ผลิตรอบละ 48 หน่วย)

ช่วงของรอบการผลิต	**กระบวนการที่ต้องผ่าน**			***รวม***
	ตัดแต่ง	**กลและชุบ**	**กลและสี**	
อัตราการผลิตมากกว่า 15 วันแต่ไม่เกิน 20 วัน	0	0	1	*1*
อัตราการผลิตมากกว่า 10 วันแต่ไม่เกิน 15 วัน	1	0	8	*9*
อัตราการผลิตมากกว่า 5 วันแต่ไม่เกิน 10 วัน	4	80	16	*100*
อัตราการผลิตมากกว่า 0 วันแต่ไม่เกิน 5 วัน	130	0	35	*165*
รวม	*135*	*80*	*60*	*275*

จากข้อมูลในตารางที่ 4.7 สามารถนำข้อมูลมาแสดงเป็นกราฟได้ดังแสดงในกราฟดังภาพที่ 4.8



ภาพที่ 4.8 แสดงจำนวนชิ้นส่วนที่ผ่านหน่วยงานเตรียมชิ้นส่วนจำแนกตามช่วงเวลาของรอบเวลาการผลิตชิ้นส่วน (ผลิตคราวละ 48 หน่วย)

การศึกษาดังกล่าวทำให้ทราบถึงชิ้นส่วนที่มีรอบเวลาการผลิตสูงหรือชิ้นส่วนที่ต้องควบคุมให้มีการผลิตตรงตามกำหนดเวลาที่ต้องการเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดเวลาการรอมาโดยสามารถสรุปรายการชิ้นส่วนที่มีรอบเวลาการผลิตสูงจำแนกตามกระบวนการผลิตได้ดังแสดงในตารางที่ 4.8 ถึงตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.8 ชิ้นส่วนที่ผ่านกระบวนการตัดแต่งเพียงอย่างเดียวและมีรอบเวลาการผลิตสูงสุด 5 อันดับแรก (ผลิตคราวละ 48 หน่วย)

ลำดับ	New Part Code	Production Rate							
		(Days/Unit)	(Days/7Unit)	(Days/12Unit)	(Days/14Unit)	(Days/16Unit)	(Days/18Unit)	(Days/24Unit)	(Days/48Unit)
1	AE22-Mm0002	0.3113	2.1788	3.735	4.3582	4.9808	5.6025	7.47	14.94
2	AE22-Mm0003	0.1861	1.3025	2.2329	2.6054	2.9776	3.3494	4.4658	8.9317
3	AE21-Mm0002	0.1305	0.9134	1.5659	1.827	2.088	2.3489	3.1318	6.2636
4	AB32-Mm0006	0.1157	0.8097	1.388	1.6198	1.8512	2.082	2.776	5.5519
5	AB31-Mm0006	0.0755	0.5286	0.9063	1.057	1.208	1.3594	1.8125	3.625

จากตารางที่ 4.8 แสดงรายการชิ้นส่วนที่ผ่านกระบวนการตัดแต่งเพียงอย่างเดียวและมีรอบเวลาการผลิตสูงสุดซึ่งต้องการการควบคุมสั่งผลิตให้ตรงตามกำหนดหากเกิดการขาดแคลนจะทำให้การดำเนินการประกอบเป็นไปอย่างไม่ต่อเนื่อง

ตารางที่ 4.9 ชิ้นส่วนที่ผ่านกระบวนการตัดแต่งและกระบวนการสีโดยมีรอบเวลาการผลิต สูงสุด 15 อันดับแรก (ผลิตคราวละ 48 หน่วย)

ลำดับ	New Part Code	Production Rate							
		(Days/Unit)	(Days/7Unit)	(Days/12Unit)	(Days/14Unit)	(Days/16Unit)	(Days/18Unit)	(Days/24Unit)	(Days/48Unit)
1	AE33-Mmp003	0.3256	2.2791	3.9071	4.5584	5.2096	5.8606	7.8141	15.6282
2	AE21-Mmp001	0.2851	1.9958	3.4214	3.9914	4.5616	5.1321	6.8428	13.6856
3	AB41-Mmp002	0.2633	1.843	3.1594	3.6862	4.2128	4.7391	6.3189	12.6377
4	AB41-Mmp003	0.2426	1.6983	2.9113	3.3964	3.8816	4.367	5.8227	11.6454

ตารางที่ 4.9 ชิ้นส่วนที่ผ่านกระบวนการตัดแต่งและกระบวนการสีโดยมีรอบเวลาการผลิตสูงสุด 15 อันดับแรก (ผลิตคราวละ 48 หน่วย) (ต่อ)

ลำดับ	New Part Code	Production Rate (Days/Unit)	(Days/7Unit)	(Days/12Unit)	(Days/14Unit)	(Days/16Unit)	(Days/18Unit)	(Days/24Unit)	(Days/48Unit)
5	AB4 Mmp001-4	0.2344	1.6411	2.8133	3.2816	3.7504	4.2199	5.6265	11.2531
6	AB4 Mmp001-5	0.234	1.6382	2.8083	3.276	3.744	4.2125	5.6167	11.2333
7	AD4 Mmp001-2	0.22	1.5642	2.6815	3.08	3.52	4.0223	5.3631	10.7261
8	AB4 Mmp001-6	0.2148	1.5035	2.5775	3.0072	3.4368	3.8662	5.155	10.3099
9	AA3 Mmp003-5	0.2133	1.4933	2.5599	2.9862	3.4128	3.8398	5.1197	10.2395
10	AD4 Mmp001-3	0.2	1.4051	2.4087	2.8	3.2	3.613	4.8173	9.6347
11	AB4 Mmp001-7	0.1888	1.3219	2.2661	2.6432	3.0208	3.3992	4.5323	9.0645
12	AA3 Mmp003-6	0.1782	1.2471	2.1378	2.4948	2.8512	3.2068	4.2757	8.5514
13	Mmp00AE32-2	0.1563	1.0939	1.8753	2.1882	2.5008	2.8129	3.7505	7.5011
14	AD4 Mmp001-4	0.15	1.0491	1.7985	2.1	2.4	2.6978	3.5971	7.1941
15	Mmp00AE32-3	0.1474	1.032	1.7691	2.0636	2.3584	2.6537	3.5383	7.0765

จากการวิเคราะห์ถึงอัตราการผลิตชิ้นส่วนข้างต้นนั้นพบว่าชิ้นส่วนผ่านกระบวนการสีเป็นชิ้นส่วนที่มีอัตราการผลิตต่ำหรือมีรอบเวลาการผลิตสูงเนื่องจากเป็นงานที่ต้องอาศัยฝีมือและเวลามาก วิธีแก้ปัญหาในเบื้องต้นนั้น คือ เมื่อเกิดการดำเนินการผลิตไม่ทันหรือเกิดปัญหาในการผลิตของกระบวนการสีก็สามารถตัดสินใจในการเปลี่ยนกระบวนการโดยทำการส่งชุบแทนการทำสีภายในโรงงานเพื่อทำให้อัตราการผลิตเฉลี่ยต่อชิ้นนั้นเร็วขึ้นเนื่องจากกระบวนการชุบและกระบวนการสีสามารถทดแทนกันได้

ตารางที่ 4.10 ชิ้นส่วนที่ผ่านกระบวนการตัดแต่งและกระบวนการชุบโดยมีรอบเวลาการผลิตสูงสุด 20 อันดับแรก (ผลิตคราวละ 48 หน่วย)

ลำดับ	New Part Code	Production Rate							
		(Days/Unit)	(Days/7Unit)	(Days/12Unit)	(Days/14Unit)	(Days/16Unit)	(Days/18Unit)	(Days/24Unit)	(Days/48Unit)
1	AA31-Mmz001	5.0533	5.3735	5.6403	5.7462	5.8528	5.9605	6.2806	7.5612
2	AA33-Mmz001	5.0362	5.254	5.4355	5.5068	5.5792	5.6533	5.871	6.742
3	AE22-Mmz001	5.0353	5.2475	5.4242	5.4942	5.5648	5.6364	5.8485	6.697
4	AC41-Mmz001	5.0352	5.2465	5.4225	5.4928	5.5632	5.6338	5.845	6.6901
5	AD21-Mmz001	5.0338	5.237	5.4063	5.4732	5.5408	5.6094	5.8125	6.625
6	AA35-Mmz001	5.0332	5.2326	5.3988	5.4648	5.5312	5.5982	5.7976	6.5953
7	AD41-Mmz001	5.0316	5.2218	5.3802	5.4424	5.5056	5.5703	5.7604	6.5208
8	AA32-Mmz001	5.0305	5.2135	5.3661	5.427	5.488	5.5491	5.7321	6.4643
9	AH31-Mmz001	5.0296	5.2077	5.3561	5.4144	5.4736	5.5341	5.7122	6.4244
10	AA33-Mmz002	5.0293	5.2055	5.3523	5.4102	5.4688	5.5284	5.7045	6.4091
11	AF41-MmZ003	5.0288	5.2018	5.3459	5.4032	5.4608	5.5189	5.6918	6.3837
12	AD21-Mmz002	5.0279	5.1956	5.3353	5.3906	5.4464	5.5029	5.6706	6.3412
13	AA32-Mmz002	5.0270	5.1896	5.325	75.378	85.432	5.4875	5.65	6.3
14	AD33-Mmz001	5.0217	5.152	5.2606	5.3038	5.3472	5.3909	5.5212	6.0424
15	AD21-Mmz003	5.0216	5.1514	5.2595	5.3024	5.3456	5.3893	5.5191	6.0382
16	AE32-Mmz001	5.0209	5.1469	5.2519	5.2926	5.3344	5.3779	5.5038	6.0076
17	AA33-Mmz002	5.0208	5.1461	5.2505	5.2912	5.3328	5.3757	5.5009	6.0018
18	AB25-Mmz001	5.0191	5.1342	5.23	5.2674	5.3056	5.345	5.46	5.92
19	AD33-Mmz002	5.0164	5.1151	5.1974	5.2296	5.2624	5.2961	5.3947	5.7895
20	AC41-Mmz002	5.0162	5.1138	5.195	5.2268	5.2592	5.2925	5.39	5.78

จากตารางที่ 4.10 พบว่าการส่งชุบนั้นมีเวลาคงที่ในการส่งชุบคือ 5 วันทำการ ดังนั้นการสั่งผลิตที่เหมาะสมควรจะทำการสั่งผลิตจำนวนมากในคราวเดียวและควรควบคุมชิ้นส่วนประเภทนี้ให้มีพร้อมเนื่องจากหากเกิดการขาดแคลนขึ้นจะทำให้เสียเวลาในการรอนาน

เมื่อทำการศึกษารอบเวลาการผลิตและอัตราการผลิตดังกล่าวแล้วจะนำข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาในแต่ละชิ้นส่วนนั้นไปใช้ในการควบคุมดูแลการผลิตชิ้นส่วนตามลำดับความวิกฤตของชิ้นส่วนและใช้เป็นข้อมูลในการแก้ปัญหาทางด้านการวางแผนการผลิตของหน่วยงานเตรียมชิ้นส่วนอย่างถาวรของโรงงานในอนาคตได้

(2) การควบคุมการสั่งผลิตชิ้นส่วนที่ใช้ในส่วนการประกอบ

เมื่อทราบอัตราการผลิตชิ้นส่วนของหน่วยงานเตรียมชิ้นส่วนแล้วนั้นเพื่อให้สามารถควบคุมการผลิตชิ้นส่วนให้ตรงความต้องการในการใช้งานและลดความผิดพลาดในการสั่งผลิต เช่น การลืมสั่งผลิต หรือการสั่งผลิตซ้ำ จึงได้ทำการออกแบบโปรแกรมตัวอย่างเพื่อควบคุมการสั่งผลิต ชิ้นส่วนโดยโปรแกรมนี้เป็นเครื่องมือช่วยในการสั่งผลิตติดตามและควบคุมชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบรวมทั้งทำหน้าที่เป็นบัญชีวัสดุ (Bill of Material) เพื่อให้สายการประกอบสามารถดำเนินการได้อย่างต่อเนื่องโดยปราศจากการรอชิ้นส่วน ซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้รอบเวลาในการประกอบนั้นสูง

โดยวิธีนี้มีหลักการคือการเปลี่ยนวิธีการสั่งผลิตจากในปัจจุบันคือการผลิตที่ไม่ทราบจำนวนและความต้องการในการใช้งานซึ่งส่งผลให้เกิดการรอเข้ารอมาดังที่กล่าวไปแล้วนั้นโดยเปลี่ยนมาเป็นวิธีที่สร้างตารางความต้องการชิ้นส่วนต่าง ๆ ในแต่ละงานที่ต้องการใช้และกำหนดปริมาณที่ต้องการใช้ของ ชิ้นส่วนต่าง ๆ ในการประกอบเก้าอี้ทันตกรรม จากบัญชีรายการวัสดุ (Bill of Materials) โดยใช้ข้อมูลการผลิตชิ้นส่วนที่ได้ดำเนินการคำนวณมาช่วยในการตัดสินใจสั่งผลิตเป็นล็อตส่งเข้าคลังเก็บชิ้นส่วน ในส่วนของการตรวจสอบปริมาณของจำนวนชิ้นส่วนคงเหลือหรือที่มีอยู่ในมือ (On Hand) จะดำเนินการโดยฝ่ายวางแผนการผลิตจะเป็นผู้ตรวจสอบเพื่อสั่งผลิตและทำการสั่งซื้อ โดยได้ทำการออกแบบโปรแกรมที่ช่วยในการวางแผนการใช้ชิ้นส่วนในส่วนการประกอบด้วยโปรแกรมเดลไฟล์ดังแสดงรายละเอียดในคู่มือการใช้งานโปรแกรมควบคุมชิ้นส่วน ภาคผนวก ก. และวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้จัดทำใบรายการประกอบและควบคุมชิ้นส่วน เพื่อใช้บันทึกเวลาในการทำงานประกอบและที่สำคัญใช้ในการควบคุมชิ้นส่วนให้มีความพร้อมก่อนการดำเนินการประกอบ ในระดับพนักงานผู้ปฏิบัติการประกอบเป็นผู้ตรวจสอบเมื่อทำการเบิกชิ้นส่วนเพื่อทำการประกอบทุกครั้งเพื่อให้สามารถทำการประกอบได้โดยปราศจากเวลารอคอยชิ้นส่วนระหว่างการดำเนินงานประกอบดังแสดงตัวอย่างในภาคผนวก ข.

4.4 <u>รายงานความคืบหน้าระหว่างการดำเนินงาน</u>

การดำเนินงานระหว่างการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการนำเอาแนวคิดการประกอบเมื่อชิ้นส่วนหรืองานย่อยมาพร้อมในการประกอบ โดยดำเนินการประกอบตามผังโครงสร้างการประกอบและควบคุมความพร้อมของชิ้นส่วนก่อนการประกอบ และใช้ในการเร่งชิ้นส่วนจากหน่วยงานเตรียมชิ้นส่วน โดยสามารถสรุปผลการดำเนินการได้ดังต่อไปนี้

4.4.1 ผลผลิตระหว่างการดำเนินงาน

จากการดำเนินงานเพื่อเพิ่มผลผลิตของโรงงานตัวอย่างนั้นสามารถสรุปยอดผลผลิตในระหว่างการดำเนินการปรับปรุงในโรงงานตัวอย่างได้ดังแสดงในตารางที่ 4.11 ดังแสดงต่อไปนี้

ตารางที่ 4.11 ผลผลิตระหว่างการดำเนินงาน (เม.ย. – มิ.ย. 2545)

เดือน	รอบการผลิต	ผลผลิต
เม.ย.	รอบการประกอบที่ 1	16
	รอบการประกอบที่ 2	18
พ.ค.	รอบการประกอบที่ 1	8
	รอบการประกอบที่ 2	16
	รอบการประกอบที่ 3	14
มิ.ย.	รอบการประกอบที่ 1	16
	รอบการประกอบที่ 2	18
รวม		*106*
ค่าเฉลี่ย (หน่วยต่อคืน)		*35.33*

ในระหว่างการดำเนินงานเพื่อเพิ่มผลผลิตในโรงงานตัวอย่างที่ทำการศึกษานั้นพบว่าผลผลิตใน*ระหว่างดำเนินการนั้นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 36 ตัวต่อเดือน หรือ 9 ตัวต่อสัปดาห์*

4.4.2 ผลิตภัณฑ์ที่มีการส่งมอบล่าช้า

ในระหว่างการดำเนินงานพบว่ามีการส่งมอบผลิตภัณฑ์เก้าอี้ทันตกรรมให้แก่ลูกค้าล่าช้าดังข้อมูลการส่งมอบล่าช้าในตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ผลิตภัณฑ์ที่มีการส่งมอบล่าช้า (เม.ย. ถึง มิ.ย. 2545)

เดือน	เก้าอี้ทันตกรรมที่ส่งมอบล่าช้า (ตัว)	ระยะเวลาส่งมอบล้าช้าเฉลี่ยแต่ละเดือน (วันต่อตัว)
เม.ย.45	1	9
พ.ค.45	0	0
มิ.ย.45	1	2
รวม	*2*	*11*
ค่าเฉลี่ยต่อเดือน	*0.67*	*3.67*

จากตารางที่ 4.12 พบว่าในระหว่างการดำเนินการมีผลิตภัณฑ์เก้าอี้ทันตกรรมที่มีการส่งมอบล่าช้าเป็นจำนวน 0.67 ตัวต่อเดือนและมีระยะเวลาส่งมอบล่าช้าโดยเฉลี่ย 3.67 วันต่อตัว

4.4.3 สภาพการรอคอย

ในระหว่างการดำเนินการของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้คือในเดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายนได้ทำการเก็บข้อมูลสภาพการรอของต่าง ๆของโรงงานในส่วนการประกอบโดยแยกเป็นสภาพการรอมาและการรอเข้าของชิ้นส่วน ซึ่งแบ่งส่วนของการเก็บข้อมูลได้ดังนี้

4.4.3.1 สภาพการรอคอยงานย่อยในส่วนการประกอบย่อย

จากการแบ่งงานออกเป็นขั้นงานตามผังโครงสร้างการประกอบดังกล่าวทำให้สามารถเก็บข้อมูลสภาพการรอคอยชิ้นส่วนและงานย่อยที่จะนำไปใช้ในส่วนการประกอบย่อยในแต่ละขั้นงานจำแนกตามแหล่งที่มาของชิ้นส่วนนั้น ๆ ได้ดังต่อไปนี้

(1) สภาพการรอมาของงานย่อย

ได้ทำการศึกษาสภาพข้อมูลการรอคอยของงานย่อยที่มีการรอมา (Delay times) และรอเข้า (Waiting Times) ซึ่งข้อมูลสภาพการรอคอยดังกล่าวสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.13 ถึง 4.16 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.13 สภาพการรอมาของงานย่อยในขั้นงานที่ 1 (เม.ย. – มิ.ย. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		งานย่อย ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยรายเดือน ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
เมษายน	1	0	0		
	2	0	0		
	3	0	0		
	4	0	0	0	0
พฤษภาคม	1	0	0		
	2	0	0		
	3	0	0		
	4	0	0	0	0
มิถุนายน	1	0	0		
	2	0	0		
	3	0	0		
	4	0	0	0	0
รวม		0	0		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		0	0		

เนื่องจากในขั้นงานที่ 1 เป็นขั้นงานเริ่มต้นตามผังโครงสร้างการประกอบจึงไม่ต้องมีการรองานย่อยเพื่อทำการประกอบดังนั้นสภาพการรอมา (Delay times) ของงานย่อยเพื่อทำการประกอบในขั้นงานที่ 1 จึงมีค่าเท่ากับศูนย์

ตารางที่ 4.14 สภาพการรอมาของงานย่อยในขั้นงานที่ 2 (เม.ย. – มิ.ย. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		งานย่อย ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยรายเดือน ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
เมษายน	1	0	0		
	2	0	0		
	3	0	0		
	4	1	25	0.25	6.25
พฤษภาคม	1	0	0		
	2	0	0		
	3	0	0		
	4	1	25	0.25	6.25
มิถุนายน	1	0	0		
	2	0	0		
	3	2	50		
	4	3	75	1.25	31.25
รวม		7	175		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		1	15		

จากตารางที่ 4.14 พบว่ามีสภาพการรอมา (Delay times) ของงานย่อยในขั้นงานที่ 2 โดยเฉลี่ย 1 รายการซึ่งคิดเป็นจำนวนเฉลี่ย 15 ชิ้นต่อรายการ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.15 สภาพการรอมาของงานย่อยในขั้นงานที่ 3 (เม.ย. – มิ.ย. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		งานย่อย ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยรายเดือน ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
เมษายน	1	1	25		
	2	0	0		
	3	2	50		
	4	0	0	0.75	18.75
พฤษภาคม	1	1	25		
	2	1	25		
	3	0	0		
	4	2	50	1	25
มิถุนายน	1	0	0		
	2	1	25		
	3	1	25		
	4	0	0	0.5	12.5
รวม		9	225		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		1	19		

จากตารางที่ 4.15 พบว่ามีสภาพการรอมา (Delay times) ของงานย่อยในขั้นงานที่ 3 โดยเฉลี่ย 1 รายการซึ่งคิดเป็นจำนวนเฉลี่ย 19 ชิ้นต่อรายการ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.16 สภาพการรอมาของงานย่อยในขั้นงานที่ 4 (เม.ย. – มิ.ย. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		งานย่อย ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยรายเดือน ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
เมษายน	1	1	25		
	2	1	31		
	3	2	51		
	4	1	29	1.25	34
พฤษภาคม	1	3	82		
	2	1	31		
	3	3	80		
	4	2	51	2.25	61
มิถุนายน	1	1	30		
	2	1	33		
	3	2	53		
	4	1	34	1.25	37.5
รวม		19	532		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		2	44		

จากตารางที่ 4.16 พบว่ามีสภาพการรอมา (Delay times) ของงานย่อยในขั้นงานที่ 4 โดยเฉลี่ย 2 รายการซึ่งคิดเป็นจำนวนเฉลี่ย 44 ชิ้นต่อรายการ

จากสภาพการรอมา (Delay times) ของงานย่อยระหว่างดำเนินการปรับปรุงในเดือน เม.ย. ถึง มิ.ย. 45 ได้ผลสรุปดังตารางที่ 4.17 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.17 สภาพการรอมาของงานย่อยระหว่างเดือน เม.ย. ถึง มิ.ย. 45

เดือน	ขั้นงานที่ 1		ขั้นงานที่ 2		ขั้นงานที่ 3		ขั้นงานที่4		รวม	
	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน
เม.ย.	0	0	0.25	6.25	0.75	18.75	1.25	34	2.25	59
พ.ย.	0	0	0.25	6.25	1	25	2.25	61	3.5	92.25
มิ.ย.	0	0	1.25	31.25	0.5	12.5	1.25	37.5	3	81.25
รวม									*8.75*	*232.5*
ค่าเฉลี่ย									*2.92*	*77.50*

(2) สภาพการรอเข้า (Waiting Times) ของงานย่อย

ได้ทำการศึกษาสภาพข้อมูลการรอคอยของงานย่อยที่มีการรอมาซึ่งข้อมูลสภาพการรอคอยดังกล่าวสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.18 ถึง 4.21 ดังต่อไปนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.18 สภาพการรอเข้าของงานย่อยในขั้นงานที่ 1 (เม.ย. – มิ.ย. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		งานย่อย ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยรายเดือน ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
เมษายน	1	0	0		
	2	0	0		
	3	0	0		
	4	0	0	0	0
พฤษภาคม	1	0	0		
	2	0	0		
	3	0	0		
	4	0	0	0	0
มิถุนายน	1	0	0		
	2	0	0		
	3	0	0		
	4	0	0	0	0
รวม		0	0		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		0	0		

เนื่องจากในขั้นงานที่ 1 เป็นขั้นงานเริ่มต้นตามผังโครงสร้างการประกอบจึงไม่ต้องมีการรองานย่อยเพื่อทำการประกอบดังนั้นสภาพการรอเข้า (Waiting Times) ของงานย่อยเพื่อทำการประกอบในขั้นงานที่ 1 จึงมีค่าเท่ากับศูนย์

ตารางที่ 4.19 สภาพการรอเข้าของงานในขั้นงานที่ 2 (เม.ย. – มิ.ย. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		งานย่อย ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยรายเดือน ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
เมษายน	1	0	0		
	2	0	0		
	3	0	0		
	4	3	165	0.75	41.25
พฤษภาคม	1	0	0		
	2	1	50		
	3	0	0		
	4	3	165	1	53.75
มิถุนายน	1	2	110		
	2	1	45		
	3	0	0		
	4	0	0	0.75	38.75
รวม		10	535		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		1	45		

จากตารางที่ 4.19 พบว่ามีสภาพการรอเข้า (Waiting Times) ของงานย่อยในขั้นงานที่ 2 โดยเฉลี่ย 1 รายการซึ่งคิดเป็นจำนวนเฉลี่ย 45 ชิ้นต่อรายการ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.20 สภาพการรอเข้าของงานในขั้นงานที่ 3 (เม.ย. – มิ.ย. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		งานย่อย ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยรายเดือน ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
เมษายน	1	1	50		
	2	3	165		
	3	1	55		
	4	4	220	2.25	122.5
พฤษภาคม	1	1	45		
	2	2	105		
	3	3	165		
	4	5	290	2.75	151.25
มิถุนายน	1	2	110		
	2	1	25		
	3	5	275		
	4	3	165	2.75	143.75
รวม		31	1670		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		3	139		

จากตารางที่ 4.20 พบว่ามีสภาพการรอเข้า (Waiting Times) ของงานย่อยในขั้นงานที่ 3 โดยเฉลี่ย 3 รายการซึ่งคิดเป็นจำนวนเฉลี่ย 139 ชิ้นต่อรายการ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.21 สภาพการรอเข้าของงานในขั้นงานที่ 4 (เม.ย. – มิ.ย. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		งานย่อย ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยรายเดือน ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
เมษายน	1	2	50		
	2	1	55		
	3	4	220		
	4	2	110	2.25	108.75
พฤษภาคม	1	5	225		
	2	2	105		
	3	6	330		
	4	3	180	4	210
มิถุนายน	1	1	55		
	2	3	75		
	3	2	110		
	4	1	55	1.75	73.75
รวม		32	1570		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		3	131		

จากตารางที่ 4.21 พบว่ามีสภาพการรอเข้า (Waiting Times) ของงานย่อยในขั้นงานที่ 4 โดยเฉลี่ย 3 รายการซึ่งคิดเป็นจำนวนเฉลี่ย 131 ชิ้นต่อรายการ

จากสภาพการรอเข้า (Waiting Times) ของงานย่อยระหว่างดำเนินการปรับปรุงในเดือน เม.ย. ถึง มิ.ย. 45 ได้ผลสรุปดังตารางที่ 4.22 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.22 สภาพการรอเข้าของงานย่อยระหว่างเดือน เม.ย. ถึง มิ.ย. 45

เดือน	ขั้นงานที่ 1		ขั้นงานที่ 2		ขั้นงานที่ 3		ขั้นงานที่4		เฉลี่ย	
	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน
เม.ย.	0	0	0.75	41.25	2.25	122.5	2.25	108.75	5.25	272.5
พ.ย.	0	0	1	53.75	2.75	151.25	4	210	7.75	415
มิ.ย.	0	0	0.75	38.75	2.75	143.75	1.75	73.75	5.25	256.25
รวม									*18.25*	*943.75*
ค่าเฉลี่ย									*6.08*	*314.58*

4.4.3.2 สภาพการรอคอยของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบย่อย

จากการแบ่งงานออกเป็นขั้นงานตามผังโครงสร้างการประกอบดังกล่าวทำให้สามารถเก็บข้อมูลสภาพการรอคอยชิ้นส่วนจะนำไปใช้ในส่วนการประกอบย่อยในแต่ละขั้นงานจำแนกตามแหล่งที่มาของชิ้นส่วนนั้น ๆ ได้ดังต่อไปนี้

(1) สภาพการรอมา (Idle Times) ของชิ้นส่วนที่ใช้ในประกอบย่อย

ได้ทำการศึกษาสภาพข้อมูลการรอคอยของงานย่อยที่มีการรอมาซึ่งข้อมูลสภาพการรอคอยดังกล่าวสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.23 ถึง 4.26 ดังต่อไปนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.23 สภาพการรอมาของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 1 (เม.ย. – มิ.ย. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		หน่วยงานกล ค่าเฉลี่ยต่อวัน		หน่วยงานสี ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการส่งชุบ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการสั่งซื้อ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		รวม ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยรายเดือน ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	จำนวน	ชิ้น	จำนวน	ชิ้น	จำนวน	ชิ้น	จำนวน	ชิ้น	จำนวน	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
เมษายน	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	2	0	0	0	0	0	0	2	393	2	393		
	3	0	0	0	0	0	0	3	120	3	120		
	4	0	0	0	0	0	0	1	40	1	40	1.5	138.25
พฤษภาคม	1	0	0	0	0	0	0	1	110	1	110		
	2	0	0	0	0	0	0	0	60	0	60		
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	4	0	0	0	0	0	0	3	160	3	160	1	82.5
มิถุนายน	1	0	0	0	0	0	0	2	90	2	90		
	2	0	0	0	0	0	0	1	180	1	180		
	3	0	0	0	0	0	0	3	170	3	170		
	4	0	0	0	0	0	0	1	40	1	40	1.75	120
รวม		0	0	0	0	0	0	17	1363	17	1363		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		0	0	0	0	0	0	1	114	1	114		

จากตารางที่ 4.23 พบว่ามีสภาพการรอมา (Delay times) ของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 1 โดยเฉลี่ย 1 รายการซึ่งคิดเป็นจำนวนเฉลี่ย 114 ชิ้นต่อรายการ

ตารางที่ 4.24 สภาพการรอมาของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 2 (เม.ย. – มิ.ย. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		หน่วยงานกล ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากหน่วยงานสี ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการส่งชุบ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการสั่งซื้อ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		รวม ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยรายเดือน ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	จำนวน	ชิ้น	จำนวน	ชิ้น	จำนวน	ชิ้น	จำนวน	ชิ้น	จำนวน	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
เมษายน	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	2	2	58	0	0	0	0	0	0	2	58		
	3	6	152	0	0	0	0	0	0	6	152		
	4	0	0	1	25	2	50	1	45	4	120	3	82.5
พฤษภาคม	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	3	2	56	0	0	0	0	0	0	2	56		
	4	0	0	1	25	3	75	1	110	5	210	1.75	66.5
มิถุนายน	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	2	1	34	0	0	0	0	2	210	3	244		
	3	0	0	1	25	0	0	1	55	2	80		
	4	0	0	0	0	2	50	0	0	2	50	1.75	93.5
รวม		11	300	3	75	7	175	5	420	26	970		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		1	25	0	6	1	15	0	35	2	81		

จากตารางที่ 4.24 พบว่ามีสภาพการรอมา (Delay times) ของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 2 โดยเฉลี่ย 2 รายการซึ่งคิดเป็นจำนวนเฉลี่ย 81 ชิ้นต่อรายการ

ตารางที่ 4.25 สภาพการรอมาของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 3 (เม.ย. – มิ.ย. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		หน่วยงานกล ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จาก หน่วยงานสี ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการส่งชุบ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการสั่งซื้อ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		รวม ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยรายเดือน ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	จำนวน	ชิ้น	จำนวน	ชิ้น	จำนวน	ชิ้น	จำนวน	ชิ้น	จำนวน	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
เมษายน	1	0	0	1	25	0	0	0	0	1	25		
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	3	3	20	2	50	2	50	1	45	8	165		
	4	4	200	0	0	0	0	0	0	4	200	3.25	97.5
พฤษภาคม	1	2	110	0	0	3	75	2	115	7	300		
	2	1	55	0	0	0	0	1	25	2	80		
	3	0	0	1	25	0	0	0	0	1	25		
	4	4	220	0	0	1	25	0	0	5	245	3.75	162.5
มิถุนายน	1	2	110	0	0	0	0	0	0	2	110		
	2	3	825	2	50	1	100	1	45	7	1020		
	3	1	55	0	0	0	0	2	75	3	130		
	4	0	0	0	0	1	25	0	0	1	25	3.25	321.25
รวม		20	1595	6	150	8	275	7	305	41	2325		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		2	133	1	13	1	23	1	25	3	194		

จากตารางที่ 4.25 พบว่ามีสภาพการรอมา (Delay times) ของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 3 โดยเฉลี่ย 3 รายการซึ่งคิดเป็นจำนวนเฉลี่ย 194 ชิ้นต่อรายการ

ตารางที่ 4.26 สภาพการรอมาของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 4 (เม.ย. – มิ.ย. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		หน่วยงานกล ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากหน่วยงานสี ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการส่งชุบ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการสั่งซื้อ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		รวม ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยรายเดือน ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	จำนวน	ชิ้น	จำนวน	ชิ้น	จำนวน	ชิ้น	จำนวน	ชิ้น	จำนวน	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
เมษายน	1	1	45	1	25	1	25	1	45	4	140		
	2	2	75	2	50	2	34	4	23	10	182		
	3	1	10	0	0	3	75	1	45	5	130		
	4	3	75	1	25	2	45	2	34	8	179	6.75	157.75
พฤษภาคม	1	3	77	2	50	1	25	2	115	8	267		
	2	1	50	0	0	1	25	1	25	3	100		
	3	1	45	2	50	3	75	2	32	8	202		
	4	1	55	1	25	2	50	2	45	6	175	6.25	186
มิถุนายน	1	1	55	3	75	1	25	3	43	8	198		
	2	2	45	1	25	2	45	1	45	6	160		
	3	1	25	0	0	3	95	2	75	6	195		
	4	1	25	2	50	2	50	2	34	7	159	6.75	178
รวม		18	582	15	375	23	569	23	561	79	2087		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		2	49	1	31	2	47	2	47	7	174		

จากตารางที่ 4.26 พบว่ามีสภาพการรอมา (Delay times) ของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 4 โดยเฉลี่ย 7 รายการซึ่งคิดเป็นจำนวนเฉลี่ย 174 ชิ้นต่อรายการ

จากสภาพการรอมาของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบย่อยระหว่างดำเนินการปรับปรุงในเดือน เม.ย. ถึง มิ.ย. 45 ได้ผลสรุปดังตารางที่ 4.27 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.27 สภาพการรอมาของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบย่อย (เม.ย. - มิ.ย. 45)

เดือน	ขั้นงานที่ 1		ขั้นงานที่ 2		ขั้นงานที่ 3		ขั้นงานที่4		เฉลี่ย	
	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน
เม.ย.	1.5	138.25	3	82.5	3.25	97.5	6.75	157.75	15	476
พ.ย.	1	82.5	1.75	66.5	3.75	162.5	6.25	186	13	498
มิ.ย.	1.75	120	1.75	93.5	3.25	321.25	6.75	178	14	713
รวม									42	1687
ค่าเฉลี่ย									14	563

(2) สภาพการรอเข้า (Waiting times) ของชิ้นส่วนที่ใช้ในประกอบย่อย

ได้ทำการศึกษาสภาพข้อมูลการรอเข้าของงานชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบย่อย ซึ่งข้อมูลสภาพการรอคอยดังกล่าวสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.28 ถึง 4.31 ดังต่อไปนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.28 สภาพการรอเข้าของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 1 (เม.ย. – มิ.ย. 2545)

สัปดาห์		จาก หน่วยงานกล		จาก หน่วยงานสี		จากการส่งชุบ		จากการสั่งซื้อ		รวม		ค่าเฉลี่ยรายเดือน	
ที่ทำการเก็บข้อมูล		ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
เมษายน	1	0	0	0	0	0	0	14	7950	14	7950		
	2	0	0	0	0	0	0	15	7458	15	7458		
	3	0	0	0	0	0	0	17	7169	17	7169		
	4	0	0	0	0	0	0	16	6280	16	6280	15.5	7214.25
พฤษภาคม	1	0	0	0	0	0	0	14	7850	14	7850		
	2	0	0	0	0	0	0	15	7363	15	7363		
	3	0	0	0	0	0	0	13	6869	13	6869		
	4	0	0	0	0	0	0	13	7654	13	7654	13.75	7434
มิถุนายน	1	0	0	0	0	0	0	15	7944	15	7944		
	2	0	0	0	0	0	0	11	7654	11	7654		
	3	0	0	0	0	0	0	14	7261	14	7261		
	4	0	0	0	0	0	0	14	7363	14	7363	13.5	7555.5
รวม		0	0	0	0	0	0	171	88815	171.00	88815		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		0	0	0	0	0	0	14.25	7401	14.25	7401		

จากตารางที่ 4.28 พบว่ามีสภาพการรอเข้า (Waiting times) ของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 1 โดยเฉลี่ย 14 รายการซึ่งคิดเป็นจำนวนเฉลี่ย 7,401 ชิ้นต่อรายการ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.29 สภาพการรอเข้าของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 2 (เม.ย. – มิ.ย. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		จากหน่วยงานกล ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากหน่วยงานสี ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการส่งชุบ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการสั่งซื้อ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		รวม ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยรายเดือน ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
เมษายน	1	15	1444	0	0	1	48	276	66780	292	68272		
	2	18	1733	0	0	3	138	274	71828	295	73699		
	3	14	1348	4	4	7	333	265	65100	290	66785		
	4	20	1925	8	205	12	585	278	66333	318	69048	298.75	69451
พฤษภาคม	1	15	1444	0	0	1	48	269	65744	285	67236		
	2	17	1636	0	0	3	143	259	64325	279	66104		
	3	18	1733	3	75	4	190	278	65940	303	67938		
	4	20	1925	8	200	12	570	275	65940	315	68635	295.5	67478.25
มิถุนายน	1	13	1251	0	0	11	523	266	64906	290	66680		
	2	19	1829	2	50	9	428	269	65155	299	67462		
	3	15	1444	4	100	2	95	264	65744	285	67383		
	4	20	1925	8	215	3	168	275	65100	306	67408	295	67233.25
รวม		204.00	19637	37.00	849	68.00	3269	3248	792895	3557	816650		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		17.00	1636	3.08	70	5.67	272	270	66074	296	68054		

จากตารางที่ 4.29 พบว่ามีสภาพการรอเข้า (Waiting times) ของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 2 โดยเฉลี่ย 296รายการซึ่งคิดเป็นจำนวนเฉลี่ย 68,054 ชิ้นต่อรายการ

ตารางที่ 4.30 สภาพการรอเข้าของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 3 (เม.ย. – มิ.ย. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		จากหน่วยงานกล ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากหน่วยงานสี ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการส่งชุบ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการสั่งซื้อ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		รวม ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยรายเดือน ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
เมษายน	1	25	2406	1	0	1	48	287	74531	314	76985		
	2	37	3561	3	0	3	138	276	73790	319	77489		
	3	34	3273	12	12	3	143	279	71688	328	75116		
	4	27	2599	32	805	4	205	282	73594	345	77203	326.5	76698.25
พฤษภาคม	1	22	2118	1	25	8	380	289	74183	320	76706		
	2	45	4331	5	125	3	143	287	73238	340	77837		
	3	33	3176	22	550	5	238	285	73005	345	76969		
	4	56	5390	33	825	10	475	282	73398	381	80088	346.5	77900
มิถุนายน	1	26	2503	4	100	3	143	291	72850	324	75596		
	2	29	2791	23	575	7	333	289	73005	348	76704		
	3	34	3273	27	675	5	238	290	73398	356	77584		
	4	25	2406	35	890	6	310	289	72075	355	75681	345.75	76391.25
รวม		393	37827	198	4582	58	2794	3426	878755	4075	923958		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		33	3152	17	382	5	233	286	73230	340	76997		

จากตารางที่ 4.30 พบว่ามีสภาพการรอเข้า (Waiting times) ของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 3 โดยเฉลี่ย 340 รายการซึ่งคิดเป็นจำนวนเฉลี่ย 76,997 ชิ้นต่อรายการ

ตารางที่ 4.31 สภาพการรอเข้าของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 4 (เม.ย. – มิ.ย. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		จากหน่วยงานกล		จากหน่วยงานสี		จากการส่งชุบ		จากการสั่งซื้อ		รวม		ค่าเฉลี่ยรายเดือน	
		ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
เมษายน	1	12	1155	2	50	2	95	130	25838	146	27138		
	2	15	1458	1	25	1	43	134	26298	151	27824		
	3	22	2118	11	275	6	285	133	25769	172	28447		
	4	18	1733	16	400	9	443	134	26298	177	28874	161.5	28070.75
พฤษภาคม	1	13	1251	1	29	7	333	134	26298	155	27911		
	2	18	1733	3	75	2	95	132	25575	155	27478		
	3	21	2021	13	325	6	285	134	26298	174	28929		
	4	17	1636	12	300	12	570	135	26494	176	29000	165	28329.5
มิถุนายน	1	8	770	1	25	8	380	134	25963	151	27138		
	2	11	1059	3	80	7	333	133	26101	154	27573		
	3	13	1251	2	50	9	428	134	26298	158	28027		
	4	12	1155	17	428	13	643	134	25963	176	28189	159.75	27731.75
รวม		180	17340	82	2062	82	3933	1601	313193	1945	336528		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		15	1445	7	172	7	328	133	26099	162	28044		

จากตารางที่ 4.31 พบว่ามีสภาพการรอเข้า (Waiting times) ของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 4 โดยเฉลี่ย 162 รายการซึ่งคิดเป็นจำนวนเฉลี่ย 28,043 ชิ้นต่อรายการ

จากสภาพการรอเข้าของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบย่อยระหว่างดำเนินการปรับปรุงในเดือน เม.ย. ถึง มิ.ย. 45 ได้ผลสรุปดังตารางที่ 4.32 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.32 สภาพการรอเข้าของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบย่อย ระหว่างเดือน เม.ย. ถึง มิ.ย. 45

เดือน	ขั้นงานที่ 1		ขั้นงานที่ 2		ขั้นงานที่ 3		ขั้นงานที่4		เฉลี่ย	
	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน
เม.ย.	16	7214	299	69451	327	76698	162	28071	803	181435
พ.ย.	14	7434	296	67478	347	77900	165	28330	821	181142
มิ.ย.	14	7556	295	67233	346	76391	160	27732	814	178912
รวม									*2438*	*541489*
ค่าเฉลี่ย									*813*	*180496*

4.4.3.3 สภาพการรอคอยของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบหลักหรือการประกอบขั้นสุดท้าย

ซึ่งในระหว่างดำเนินการได้ทำการเก็บข้อมูลเวลาและจำนวนเก้าอี้ที่ไม่สมบรูณ์ที่อยู่ในส่วนการประกอบหลักเมื่อใช้การควบคุมชิ้นส่วนและประกอบเมื่อชิ้นส่วนที่ใช้มีความพร้อมเท่านั้น โดยเวลาที่มีเก้าอี้ที่ไม่สมบูรณ์นี้หรือคือเวลาที่เริ่มทำการประกอบหลักหรือทำการประกอบขั้นสุดท้ายเสร็จเรียบร้อยซึ่งระยะเวลานี้รวมถึงเวลาที่ใช้ในการรอคอยงานย่อยที่ใช้ในการประกอบหลัก ข้อมูลแสดงจำนวนและระยะเวลาที่มีเก้าอี้ที่ไม่สมบรูณ์อยู่ในส่วนการประกอบหลักแสดงได้ดังตารางที่ 4.32 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.33 แสดงจำนวนและระยะเวลาที่มีเก้าอี้ที่ไม่สมบรูณ์อยู่ในส่วนการประกอบหลัก (เม.ย. – มิ.ย. 2545)

เดือน	**รอบการผลิต**	**เวลาที่มีเก้าอี้ที่ไม่สมบรูณ์ในส่วนการประกอบหลัก (วันต่อรอบการผลิต)**	**จำนวน (หน่วยต่อรอบการผลิต)**
เม.ษ.	รอบการประกอบที่ 1	3	16
	รอบการประกอบที่ 2	6	18

ตารางที่ 4.33 แสดงจำนวนและระยะเวลาที่มีเก้าอี้ที่ไม่สมบรูณ์อยู่ในส่วนการประกอบหลัก (เม.ย. – มิ.ย. 2545) (ต่อ)

เดือน	รอบการผลิต	เวลาที่มีเก้าอี้ที่ไม่สมบรูณ์ในส่วนการประกอบหลัก (วันต่อรอบการผลิต)	จำนวน (หน่วยต่อรอบการผลิต)
พ.ค.	รอบการประกอบที่ 1	2	8
	รอบการประกอบที่ 2	3	16
	รอบการประกอบที่ 3	2	14
มิ.ย.	รอบการประกอบที่ 1	4	16
	รอบการประกอบที่ 2	1	18
รวม		*21*	106
ค่าเฉลี่ย (หน่วยต่อรอบการผลิต)		*3*	15.14

จากตารางพบว่าในส่วนการประกอบหลักระหว่างการดำเนินงานนั้นมีจำนวนเก้าอี้ที่ไม่สมบรูณ์อยู่ในส่วนการประกอบหลักโดยเฉลี่ย 15 ตัวต่อรอบการผลิตและใช้เวลาในส่วนการประกอบหลัก 3 วัน

ในระหว่างที่ดำเนินการปรับปรุงในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้พบว่าเวลารอคอยของงานย่อยก่อนที่จะดำเนินการประกอบขั้นสุดท้ายนั้นมีเวลารอคอยเพื่อทำการประกอบหลักดังแสดงในตารางต่อไปนี้

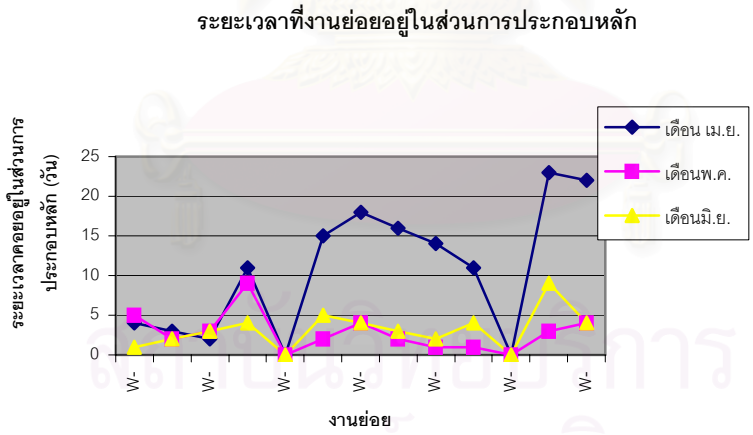
ตารางที่ 4.34 สภาพการรอคอยของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบหลักหรือการประกอบขั้นสุดท้าย

รหัสงานใหม่	ชื่องาน	เวลาอยู่ในสายประกอบ (วัน)				
		เดือน เม.ย.	เดือนพ.ค.	เดือนมิ.ย.	รวม	เฉลี่ย
AA41	Unit Body Asm	4	5	4	13	4.33
AB41	Main Chair Asm	3	2	2	7	2.33
AC41	Junction Box Asm	2	3	3	8	2.67
AD41	Light Set Asm	11	9	6	26	8.67
AE41	Table Final	0	0	0	0	0.00

ตารางที่ 4.33 สภาพการรอคอยของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบหลักหรือการประกอบ ขั้นสุดท้าย (ต่อ)

รหัสงานใหม่	ชื่องาน	เวลาอยู่ในสายประกอบ (วัน)				
		เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	รวม	เฉลี่ย
AF41	Water Tank Assembly	15	2	3	20	6.67
AG41	Film Viewer ASM	18	4	4	26	8.67
AH41	4 H Hight Speed Handpiece Tubing Set	16	2	3	21	7.00
AI41	Low Speed Handpiece Tubing Set	14	1	2	17	5.67
AJ41	3-Way Cartridge Syringe Tubing Set	11	1	2	14	4.67
AK41	External Tubing Connecting 13	0	0	0	0	0
AL41	Saliva Ejector Tubing Set 14	23	3	2	28	9.33
AM41	Universal Vacuuum Ejector Tubing Set 15	22	4	1	27	9.00

จากข้อมูลในตารางที่ 4.33 นั้นสามารถนำมาแสดงเป็นกราฟแนวโน้มระยะเวลาการรอของงานย่อยในการประกอบหลักได้ดังภาพที่ 4.9 ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 4.9 แนวโน้มระยะเวลาการรอของงานย่อยในการประกอบหลัก

จากกราฟภาพที่ 4.9 พบว่าระยะเวลาการรอคอยของงานย่อยที่ใช้ในการประกอบขั้นสุดท้ายหรือการประกอบหลักนั้นลดลงจากก่อนดำเนินการเนื่องมาจากการปฏิบัติงานตามผังโครงสร้างการประกอบทำให้เกิดความเหมาะสมในการประกอบมากยิ่งขึ้น

บทที่ 5

การจัดสมดุลส่วนการประกอบ

จากการศึกษาเพื่อเป็นแนวทางให้การดำเนินการเพิ่มผลผลิตในส่วนการประกอบและหน่วยงานเตรียมชิ้นส่วนที่ผ่านมาแล้วนั้นในส่วนต่อไปนี้จะเป็นการศึกษาในส่วนการประกอบของโรงงานตัวอย่างเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานประกอบรวมทั้งทราบความต้องการใช้งานของชิ้นส่วนต่าง ๆ ในโรงงานเพื่อให้มีแนวทางในการดำเนินงานประกอบอย่างมีแบบแผนและสามารถดำเนินการประกอบได้อย่างต่อเนื่องตามความต้องการ โดยการดำเนินการประกอบก่อนทำการศึกษาในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการดำเนินการประกอบที่ไม่เป็นสายการประกอบหรือไม่มีโครงสร้างการประกอบที่ชัดเจนและไม่มีความต่อเนื่องในส่วนการประกอบทำให้ยากต่อการควบคุมซึ่งส่งผลให้เกิดความสูญเปล่าในรูปของการรอคอยเกิดขึ้นจำนวนมาก ดังนั้นในบทนี้จึงจะดำเนินการจัดส่วนการประกอบโดยเน้นให้ดำเนินการประกอบในลักษณะเป็นสายการประกอบที่ชัดเจนเพื่อลดปัญหาในการประกอบที่ไม่ตรงกับความต้องการอันส่งผลให้เกิดการรอคอยดังกล่าว

เมื่อพิจารณาการประกอบตามความเหมาะสมของโรงงานตัวอย่างแล้วนั้นพบว่าแนวทางในการประกอบที่เหมาะสมของโรงงานแห่งนี้เพื่อให้เกิดความเหมาะสมในการผลิตคือการดำเนินการประกอบหลักหรือการประกอบงานย่อยในขั้นสุดท้ายเมื่องานย่อยที่ใช้นั้นพร้อม โดยจะดำเนินการประกอบหลักนี้เป็นรายสัปดาห์ซึ่งในระหว่างสัปดาห์นั้นจะดำเนินการประกอบงานย่อยต่าง ๆ ให้เกิดความพร้อมในการประกอบหลักรายสัปดาห์นั้น ๆ เพื่อให้สะดวกต่อการจัดการควบคุมภายในหน่วยงานประกอบและหน่วยงานผลิตชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้อง โดยการศึกษาในบทนี้นั้นจะทำการศึกษาตามระดับของอัตราการผลิต 12 14 16 และ 18 หน่วยต่อสัปดาห์ ดังที่จะแสดงต่อไปนี้

5.1 การจัดสมดุลส่วนการประกอบงานย่อย

เพื่อให้สามารถดำเนินการประกอบในขั้นสุดท้ายได้อย่างมีประสิทธิภาพและต่อเนื่องในรอบสัปดาห์นั้นๆ จำเป็นที่จะต้องมีการควบคุมและจัดการในส่วนการประกอบงานย่อยที่ต้องใช้ในการประกอบขั้นสุดท้ายหรือการประกอบหลักให้เข้ามาตามอัตราที่ต้องการในแต่ละสัปดาห์ การจัดส่วนการประกอบย่อยนั้นยังต้องมีการคำนึงถึงลำดับการประกอบงานย่อยแต่ละงานอีกด้วยเพื่อให้การดำเนินการประกอบงานย่อยแต่ละส่วนนั้นมีความสมดุลและสม่ำเสมอในการประกอบ

ดังนั้นหัวข้อต่อไปนี้จึงเป็นการดำเนินการเพื่อจัดส่วนการประกอบงานย่อยให้มีความเหมาะสมตามสภาพของโรงงานที่ทำการศึกษา การดำเนินการศึกษาเพื่อจัดส่วนการประกอบย่อยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1.1 การจัดเตรียมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการดำเนินการจัดส่วนการประกอบย่อยประกอบด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้

(1) เวลาการทำงานของโรงงานตัวอย่าง

โรงงานตัวอย่างที่ทำการศึกษาแห่งนี้มีเวลาทำงาน คือ วันจันทร์ ถึง วันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 8.00 น. ถึง 18.00 น. โดยมีเวลาพักทั้งหมด 1 ชั่วโมง 30 นาที และให้ค่าเผื่อสำหรับความล้าช้าในการดำเนินงาน 30 นาทีต่อวัน ดังนั้นเวลาในการทำงานได้ดังต่อไปนี้

เวลาในการทำงานต่อวัน = เวลาการทำงาน - เวลาพัก – ค่าเผื่อจากความล้าช้า
= (10 x 60) - (1.5 x 60) + 30 นาทีต่อวัน
= 480 นาทีต่อวัน

(2) เวลาที่ใช้ในการประกอบงานย่อย

การศึกษาเวลาที่ใช้ในการประกอบงานย่อยนั้นจะทำการศึกษาเวลาที่ใช้ในการประกอบงานย่อยออกเป็น 2 ส่วนด้วยกันคือการศึกษาเวลาที่ใช้ในการประกอบงานย่อยแต่ละงานและเวลาที่ใช้ในการประกอบงานย่อยจำแนกตามกลุ่มงาน โดยเวลาที่ได้ทำการศึกษาสรุปได้ตามหัวข้อต่อไปนี้

(2.1) เวลาที่ใช้ในการประกอบงานย่อยแต่ละงาน

เมื่อทำการศึกษาเวลาที่ใช้ในการประกอบงานย่อยในแต่ละงานนั้นสามารถแสดงข้อมูลเวลาในการประกอบงานย่อยได้ดังแสดงในตารางที่ 5.1 ถึง ตารางที่ 5.4 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.1 เวลาในการประกอบในกลุ่มงาน AA (Unit Body Assembly)

รหัสงาน	ชื่องาน	เวลาในการประกอบ	
		นาทีต่อตัว	ชมต่อตัว
AA41	Unit Body Asm	75.84	1.26
AA31	Assistant Holder Bar Asm	32.40	0.54
AA32	Spittoon Valve Asm	9.00	0.15
AA33	Body Frame Asm	45.00	0.75
AA34	Wiring & insulation of cup filler + Spittoon PCB	17.00	0.28
AA35	Solinoid Valve Asm	15.10	0.25
AA36	Duct Hose & Main Wiring	35.93	0.60
AA37	5 Step Selector ASM	6.00	0.10
AA21	Flim Switch Asm	12.19	0.20
AA22	HVE&SE Micro Switch wiring	8.10	0.14
AA23	Safty Switch of Assistant Holder Bar Asm	5.00	0.08
รวม		261.56	4.36

ตารางที่ 5.2 เวลาในการประกอบในกลุ่มงาน AB (Main Chair Assembly)

รหัสงาน	ชื่องาน	เวลาในการประกอบ	
		นาทีต่อตัว	ชั่วโมงต่อตัว
AB41	Main Chair Asm	30	0.50
AB31	Sub Base Plate Asm	45.00	0.75
AB32	Headrest & Armrest Asm	53.64	0.89
AB33	Cover Asm	3.00	0.05
AB34	Foot Control	23.50	0.39
AB35	Hydraulic Testing	78.46	1.31
AB36	Lift Cyclinder and Back Cylinder	19.60	0.33
AB21	Hydraulic Motor Wiring	9.28	0.15
AB22	Tarnsformer & Fuse Wiring Asm	24.00	0.40
AB23	Hydrulic Valve Wiring	2.43	0.04
AB24	Indicator Lamp Wiring	3.88	0.06
AB25	Backrest Micro switch Wiring	34.29	0.57

ตารางที่ 5.2 เวลาในการประกอบในกลุ่มงาน AB (Main Chair Assembly) (ต่อ)

รหัสงาน	ชื่องาน	เวลาในการประกอบ	
		นาทีต่อตัว	ชั่วโมงต่อตัว
AB26	Chair Control PCB installation	5.00	0.08
AB27	Chair Micro Switch Wiring	5.00	0.08
รวม		337.08	5.62

ตารางที่ 5.3 เวลาในการประกอบในกลุ่มงาน AC (Junction Box Assembly)

รหัสงาน	ชื่องาน	เวลาในการประกอบ	
		นาทีต่อตัว	ชั่วโมงต่อตัว
AC41	Junction Box Asm	14.50	0.24
AC31	Vacuum Tank Asm for Se	10.00	0.17
AC32	Vacuum Tank Asm for HVE	16.88	0.28
AC33	Fuse Sub Asm	19.64	0.33
AC34	Main Water Pipe Asm	22.37	0.37
AC35	Main Air Pipe Asm	10.00	0.17
AC36	Main Wiring & Hose Connection	20.00	0.33
AC37	Solinold Valve Sub Asm	5.00	0.08
AC38	Junction Box Cover Asm	7.14	0.12
รวม		125.53	2.09

ตารางที่ 5.4 เวลาในการประกอบในกลุ่มงาน AD (Light Set Assembly)

รหัสงาน	ชื่องาน	เวลาในการประกอบ	
		นาทีต่อตัว	ชั่วโมงต่อตัว
AD41	Light Set Asm	30.00	0.50
AD31	Accessaries Asm	16.60	0.28
AD32	Lux testing	11.60	0.19

ตารางที่ 5.4 เวลาในการประกอบในกลุ่มงาน AD (Light Set Assembly) (ต่อ)

รหัสงาน	ชื่องาน	เวลาในการประกอบ	
		นาทีต่อตัว	ชั่วโมงต่อตัว
AD33	Light ARM ASM	35.80	0.60
AD34	Wiring of Switch	32.00	0.53
AD21	Light Head ASM	57.04	0.95
รวม		183.04	3.05

ตารางที่ 5.5 เวลาในการประกอบในกลุ่มงาน AE (Table final Assembly)

รหัสงาน	ชื่องาน	เวลาในการประกอบ	
		นาทีต่อตัว	ชั่วโมงต่อตัว
AE41	Table Final	30.00	0.50
AE31	Table Asm	35.00	0.58
AE32	Handpiece Holder Asm	25.00	0.42
AE33	Primary Arm Asm And Table Suport ASM	25.28	0.42
AE34	Spring Arm Asm	36.30	0.61
AE21	Table Frame Asm	45.00	0.75
AE22	Solenoid Valve Asm	43.52	0.73
AE23	Needle Valve Asm	19.92	0.33
AE24	Presure gauge block Asm	18.50	0.31
AE25	Main Wiring of the Table	11.50	0.19
AE26	Rear Holder Asm	32.66	0.54
AE11	Optic Light PCB	15.45	0.26
AE12	Handpiece control PCB Wiring	14.10	0.24
AE13	Handpiece Micro Switch Wiaring	19.71	0.33
รวม		371.94	6.20

ตารางที่ 5.6 เวลาในการประกอบในกลุ่มงาน AF ถึง AM

รหัสงาน	ชื่องาน	เวลาในการประกอบ	
		นาทีต่อตัว	ชั่วโมงต่อตัว
AF41	Water Tank Assembly	55.66	0.93
AG41	Film Viewer ASM	67.00	1.12
AH41	4 H Hight Speed Handpiece Tubing Set	42.60	0.71
AH31	Air Motor Joint 4-H & 5-H ASM	12.83	0.21
AI41	Low Speed Handpiece Tubing Set	26.50	0.44
AI31	Air Motor Joint 4-H ASM	24.62	0.41
AJ41	3-Way Cartridge Syringe Tubing Set	19.42	0.32
AJ31	Air Motor Joint 2 - H ASM	10.00	0.17
AK41	External Tubing Connecting 13	15.00	0.25
AL41	Saliva Ejector Tubing Set 14	8.46	0.14
AM41	Universal Vacuuum Ejector Tubing Set 15	4.78	0.08
รวม		286.87	4.78

จากการศึกษาเวลาที่ใช้ในการประกอบงานย่อยในแต่ละกลุ่มงานที่ผ่านมาแล้วนั้นจะดำเนินการศึกษาข้อมูลเวลาที่ใชในการประกอบงานย่อยจำแนกตามกลุ่มงานได้ดังหัวข้อต่อไป

(2.2) เวลาที่ใช้ในการประกอบงานย่อยจำแนกตามกลุ่มงาน

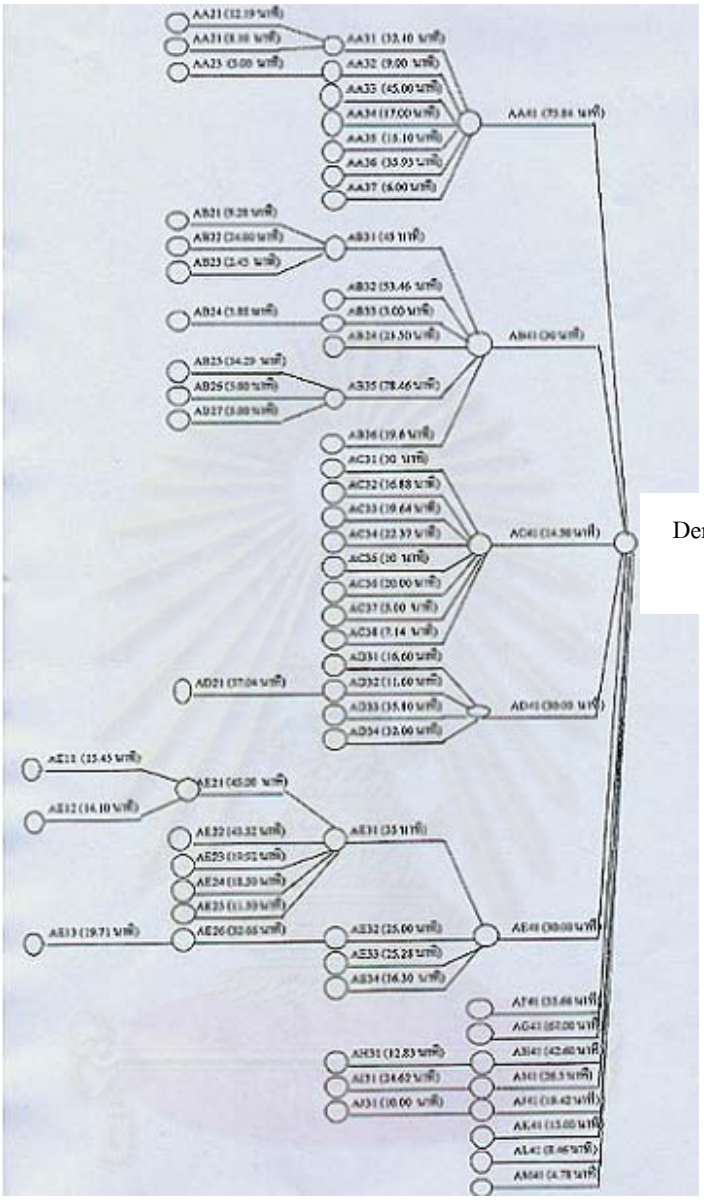
ดำเนินการศึกษาเวลาในการประกอบงานย่อยในแต่ละกลุ่มงานนั้นสามารถสรุปเวลาที่ใช้ในการประกอบงานย่อยจำแนกตามกลุ่มงานได้ดังตารางที่ 5.7

ตารางที่ 5.7 เวลาการประกอบงานย่อยจำแนกตามกลุ่มงาน

กลุ่มงาน	Work Name	เวลาที่ใช้ในการประกอบงานย่อย	
		นาที	ชั่วโมง
AA	Unit Body Asm	261.56	4.36
AB	Main Chair Asm	337.08	5.62
AC	Junction Box Asm	125.53	2.09
AD	Light Set Asm	183.04	3.05
AE	Table Final	371.94	6.20
AF	Water Tank Assembly	55.66	0.93
AG	Film Viewer ASM	67.00	1.12
AH	4 H Hight Speed Handpiece Tubing Set	55.43	0.92
AI	Low Speed Handpiece Tubing Set	51.12	0.85
AJ	3-Way Cartridge Syringe Tubing Set	29.42	0.49
AK	External Tubing Connecting 13	15.00	0.25
AL	Saliva Ejector Tubing Set 14	8.46	0.14
AM	Universal Vacuuum Ejector Tubing Set 15	4.78	0.08

จากการศึกษาอัตราการประกอบของผลิตภัณฑ์เก้าอี้ทันตกรรมรุ่น Actus สามารถสรุปแผนภาพการประกอบพร้อมอัตราการประกอบ ดังแสดงในภาพที่ 5.1 ดังต่อไปนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 5.1 แผนภาพการประกอบผลิตภัณฑ์รุ่น Actus และอัตราการประกอบ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.1.2 การศึกษาอัตราการผลิตงานย่อยในแต่ละรอบการผลิตตามเป้าหมายที่กำหนด

เมื่อทราบถึงเวลาในการประกอบของงานย่อยต่าง ๆ ที่ผ่านมาแล้วนั้นสามารถนำมาหาอัตราการประกอบงานย่อยตามเป้าหมายการเพิ่มผลผลิต 12 14 16 และ 18 หน่วย ซึ่งการศึกษาอัตราการประกอบนั้นสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนด้วยกันดังต่อไปนี้

(1) อัตราการประกอบงานย่อยตามความต้องการในการประกอบรายสัปดาห์

โดยแสดงอัตราการประกอบตามกลุ่มงานได้ดังแสดงในตารางที่ 5.8 ถึง 5.7 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.8เวลาในการประกอบในกลุ่มงาน AA (Unit Body Assembly)

Work Code	Work Name	อัตราการประกอบ					
		นาทีต่อตัว	วันต่อตัว	วันต่อ 12 ตัว	วันต่อ 14 ตัว	วันต่อ 16 ตัว	วันต่อ 18 ตัว
AA41	Unit Body Asm	75.84	0.16	1.90	2.21	2.53	2.84
AA31	Assistant Holder Bar Asm	32.40	0.07	0.81	0.95	1.08	1.22
AA32	Spittoon Valve Asm	9.00	0.02	0.23	0.26	0.30	0.34
AA33	Body Frame Asm	45.00	0.09	1.13	1.31	1.50	1.69
AA34	Wiring & insulation of cup filler + Spittoon PCB	17.00	0.04	0.43	0.50	0.57	0.64
AA35	Solinoid Valve Asm	15.10	0.03	0.38	0.44	0.50	0.57
AA36	Duct Hose & Main Wiring	35.93	0.07	0.90	1.05	1.20	1.35
AA37	5 Step Selector ASM	6.00	0.01	0.15	0.18	0.20	0.23
AA21	Flim Switch Asm	12.19	0.03	0.30	0.36	0.41	0.46
AA22	HVE&SE Micro Switch wiring	8.10	0.02	0.20	0.24	0.27	0.30
AA23	Safty Switch of Assistant Holder Bar Asm	5.00	0.01	0.13	0.15	0.17	0.19
รวม		261.56	0.54	6.54	7.63	8.72	9.81

ตารางที่ 5.9 เวลาในการประกอบในกลุ่มงาน AB (Main Chair Assembly)

Work Code	Work Name	อัตราการประกอบ					
		นาทีต่อตัว	วันต่อตัว	วันต่อ 12 ตัว	วันต่อ 14 ตัว	วันต่อ 16 ตัว	วันต่อ 18 ตัว
AB41	Main Chair Asm	30	0.06	0.75	0.88	1.00	1.13
AB31	Sub Base Plate Asm	45.00	0.09	1.13	1.31	1.50	1.69
AB32	Headrest & Armrest Asm	53.64	0.11	1.34	1.56	1.79	2.01
AB33	Cover Asm	3.00	0.01	0.08	0.09	0.10	0.11
AB34	Foot Control	23.50	0.05	0.59	0.69	0.78	0.88
AB35	Hydraulic Testing	78.46	0.16	1.96	2.29	2.62	2.94
AB36	Lift Cyclinder and Back Cylinder	19.60	0.04	0.49	0.57	0.65	0.74
AB21	Hydraulic Motor Wiring	9.28	0.02	0.23	0.27	0.31	0.35
AB22	Tarnsformer & Fuse Wiring Asm	24.00	0.05	0.60	0.70	0.80	0.90
AB23	Hydrulic Valve Wiring	2.43	0.01	0.06	0.07	0.08	0.09
AB24	Indicator Lamp Wiring	3.88	0.01	0.10	0.11	0.13	0.15
AB25	Backrest Micro switch Wiring	34.29	0.07	0.86	1.00	1.14	1.29
AB26	Chair Control PCB installation	5.00	0.01	0.13	0.15	0.17	0.19
AB27	Chair Micro Switch Wiring	5.00	0.01	0.13	0.15	0.17	0.19
รวม		337.08	0.70	8.43	9.83	11.24	12.64

ตารางที่ 5.10 เวลาในการประกอบในกลุ่มงาน AC (Junction Box Assembly)

Work Code	**Work Name**	**อัตราการประกอบ**					
		นาทีต่อตัว	**วันต่อตัว**	**วันต่อ 12 ตัว**	**วันต่อ 14 ตัว**	**วันต่อ 16 ตัว**	**วันต่อ 18 ตัว**
AC41	Junction Box Asm	14.50	0.03	0.36	0.42	0.48	0.54
AC31	Vacuum Tank Asm for Se	10.00	0.02	0.25	0.29	0.33	0.38
AC32	Vacuum Tank Asm for HVE	16.88	0.04	0.42	0.49	0.56	0.63
AC33	Fuse Sub Asm	19.64	0.04	0.49	0.57	0.65	0.74
AC34	Main Water Pipe Asm	22.37	0.05	0.56	0.65	0.75	0.84
AC35	Main Air Pipe Asm	10.00	0.02	0.25	0.29	0.33	0.38
AC36	Main Wiring & Hose Connection	20.00	0.04	0.50	0.58	0.67	0.75

ตารางที่ 5.10 เวลาในการประกอบในกลุ่มงาน AC (Junction Box Assembly) (ต่อ)

Work Code	Work Name	อัตราการประกอบ					
		นาทีต่อตัว	วันต่อตัว	วันต่อ 12 ตัว	วันต่อ 14 ตัว	วันต่อ 16 ตัว	วันต่อ 18 ตัว
AC37	Solinold Valve Sub Asm	5.00	0.01	0.13	0.15	0.17	0.19
AC38	Junction Box Cover Asm	7.14	0.01	0.18	0.21	0.24	0.27
รวม		125.53	0.26	3.14	3.66	4.18	4.71

ตารางที่ 5.11 เวลาในการประกอบในกลุ่มงาน AD (Light Set Assembly)

Work Code	Work Name	อัตราการประกอบ					
		นาทีต่อตัว	วันต่อตัว	วันต่อ 12 ตัว	วันต่อ 14 ตัว	วันต่อ 16 ตัว	วันต่อ 18 ตัว
AD41	Light Set Asm	30.00	0.06	0.75	0.88	1.00	1.13
AD31	Accessaries Asm	16.60	0.03	0.42	0.48	0.55	0.62
AD32	Lux testing	11.60	0.02	0.29	0.34	0.39	0.44
AD33	Light ARM ASM	35.80	0.07	0.90	1.04	1.19	1.34
AD34	Wiring of Switch	32.00	0.07	0.80	0.93	1.07	1.20
AD21	Light Head ASM	57.04	0.12	1.43	1.66	1.90	2.14
รวม		183.04	0.38	4.58	5.34	6.10	6.86

ตารางที่ 5.12 เวลาในการประกอบในกลุ่มงาน AE (Table final Assembly)

Work Code	Work Name	อัตราการประกอบ					
		นาทีต่อตัว	วันต่อตัว	วันต่อ 12 ตัว	วันต่อ 14 ตัว	วันต่อ 16 ตัว	วันต่อ 18 ตัว
AE41	Table Final	30.00	0.06	0.75	0.88	1.00	1.13
AE31	Table Asm	35.00	0.07	0.88	1.02	1.17	1.31
AE32	Handpiece Holder Asm	25.00	0.05	0.63	0.73	0.83	0.94
AE33	Primary Arm Asm And Table Suport ASM	25.28	0.05	0.63	0.74	0.84	0.95
AE34	Spring Arm Asm	36.30	0.08	0.91	1.06	1.21	1.36
AE21	Table Frame Asm	45.00	0.09	1.13	1.31	1.50	1.69
AE22	Solenoid Valve Asm	43.52	0.09	1.09	1.27	1.45	1.63
AE23	Needle Valve Asm	19.92	0.04	0.50	0.58	0.66	0.75

ตารางที่ 5.12 เวลาในการประกอบในกลุ่มงาน AE (Table final Assembly) (ต่อ)

Work Code	Work Name	อัตราการประกอบ					
		นาทีต่อตัว	วันต่อตัว	วันต่อ 12 ตัว	วันต่อ 14 ตัว	วันต่อ 16 ตัว	วันต่อ 18 ตัว
AE25	Main Wiring of the Table	11.50	0.02	0.29	0.34	0.38	0.43
AE26	Rear Holder Asm	32.66	0.07	0.82	0.95	1.09	1.22
AE11	Optic Light PCB	15.45	0.03	0.39	0.45	0.52	0.58
AE12	Handpiece control PCB Wiring	14.10	0.03	0.35	0.41	0.47	0.53
AE13	Handpiece Micro Switch Wiaring	19.71	0.04	0.49	0.57	0.66	0.74
รวม		371.94	0.77	9.30	10.85	12.40	13.95

ตารางที่ 5.13 เวลาในการประกอบในกลุ่มงาน AF - AM

Work Code	Work Name	อัตราการประกอบ					
		นาทีต่อตัว	วันต่อตัว	วันต่อ 12 ตัว	วันต่อ 14 ตัว	วันต่อ 16 ตัว	วันต่อ 18 ตัว
AF41	Water Tank Assembly	55.66	0.12	1.39	1.62	1.86	2.09
AG41	Film Viewer ASM	67.00	0.14	1.68	1.95	2.23	2.51
AH41	4 H Hight Speed Handpiece Tubing Set	42.60	0.09	1.07	1.24	1.42	1.60
AH31	Air Motor Joint 4-H & 5-H ASM	12.83	0.03	0.32	0.37	0.43	0.48
AI41	Low Speed Handpiece Tubing Set	26.50	0.06	0.66	0.77	0.88	0.99
AI31	Air Motor Joint 4-H ASM	24.62	0.05	0.62	0.72	0.82	0.92
AJ41	3-Way Cartridge Syringe Tubing Set	19.42	0.04	0.49	0.57	0.65	0.73
AJ31	Air Motor Joint 2 - H ASM	10.00	0.02	0.25	0.29	0.33	0.38
AK41	External Tubing Connecting 13	15.00	0.03	0.38	0.44	0.50	0.56
AL41	Saliva Ejector Tubing Set 14	8.46	0.02	0.21	0.25	0.28	0.32
AM41	Universal Vacuuum Ejector Tubing Set 15	4.78	0.01	0.12	0.14	0.16	0.18
รวม		286.87	0.60	7.17	8.37	9.56	10.76

(2) อัตราการประกอบงานย่อยของแต่ละกลุ่มงานตามความต้องการในการประกอบรายสัปดาห์

ตารางที่ 5.14 เวลาในการประกอบรวมทั้งกลุ่มงาน AF – AM

กลุ่มงาน	Work Name	อัตราการประกอบของงานย่อยทั้งกลุ่มงาน					
		นาทีต่อตัว	วันต่อ1 ตัว	วันต่อ 12 ตัว	วันต่อ 14 ตัว	วันต่อ 16 ตัว	วันต่อ 18 ตัว
AA	Unit Body Asm	261.56	0.54	6.54	7.63	8.72	9.81
AB	Main Chair Asm	337.08	0.70	8.43	9.83	11.24	12.64
AC	Junction Box Asm	125.53	0.26	3.14	3.66	4.18	4.71
AD	Light Set Asm	183.04	0.38	4.58	5.34	6.10	6.86
AE	Table Final	371.94	0.77	9.30	10.85	12.40	13.95
AF	Water Tank Assembly	55.66	0.12	1.39	1.62	1.86	2.09
AG	Film Viewer ASM	67.00	0.14	1.68	1.95	2.23	2.51
AH	4 H Hight Speed Handpiece Tubing Set	55.43	0.12	1.39	1.62	1.85	2.08
AI	Low Speed Handpiece Tubing Set	51.12	0.11	1.28	1.49	1.70	1.92
AJ	3-Way Cartridge Syringe Tubing Set	29.42	0.06	0.74	0.86	0.98	1.10
AK	External Tubing Connecting 13	15.00	0.03	0.38	0.44	0.50	0.56
AL	Saliva Ejector Tubing Set 14	8.46	0.02	0.21	0.25	0.28	0.32
AM	Universal Vacuuum Ejector Tubing Set 15	4.78	0.01	0.12	0.14	0.16	0.18

จากการแบ่งกลุ่มงานออกเป็นกลุ่ม ๆ ดังกล่าวจะทำให้การปฏิบัติงานการประกอบในแต่ละส่วนนั้นมีความสะดวกยิ่งขึ้นและพบว่ากลุ่มของงานย่อย AF ถึง AM เป็นกลุ่มงานย่อยที่ไม่ใหญ่นักเพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงานและการจัดส่วนการประกอบจึงทำการจัดกลุ่มงาน AF ถึง AM ให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน โดยเวลาการประกอบของกลุ่มงานย่อยภายหลังการรวมกลุ่มงานย่อย AF – AM แสดงดังตารางที่ 5.15

ตารางที่ 5.15 อัตราการประกอบงานย่อยตามกลุ่มงานต่าง ๆ(รวมกลุ่มงาน AF – AM)

กลุ่มงาน	Work Name	อัตราการประกอบ				
		วันต่อตัว	วันต่อ 12 ตัว	วันต่อ 14 ตัว	วันต่อ 16 ตัว	วันต่อ 18 ตัว
AA	Unit Body Asm	0.54	6.54	7.63	8.72	9.81
AB	Main Chair Asm	0.70	8.43	9.83	11.24	12.64
AC	Junction Box Asm	0.26	3.14	3.66	4.18	4.71
AD	Light Set Asm	0.38	4.58	5.34	6.10	6.86
AE	Table Final	0.77	9.30	10.85	12.40	13.95
AF-AM	Sub Assembly group	0.60	7.17	8.37	9.56	10.76

5.1.3 การจัดส่วนการประกอบย่อยโดยการแยกส่วนการผลิตเดียวสำหรับแต่ละกลุ่มงาน

ลักษณะการทำงานในส่วนการประกอบของโรงงานตัวอย่างนั้นพบว่าไม่สามารถทำการจัดสายการประกอบให้เป็นสายการประกอบที่สมบรูณ์แบบและต่อเนื่องทั้งสายการประกอบได้ เนื่องจากข้อจำกัดในหลาย ๆ ด้าน เช่น ด้านการลงทุน และด้านทรัพยากรบุคคล ดังนั้นในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงทำการศึกษาเพื่อจัดส่วนการประกอบโดยการแยกส่วนการผลิตเดียวสำหรับแต่ละกลุ่มงานให้มีความสมดุลกันในระหว่างกลุ่มงานรวมทั้งมีความสมดุลกันภายในกลุ่มงาน ซึ่งมีรายละเอียดการศึกษาการจัดส่วนการประกอบดังต่อไปนี้

5.1.3.1 การจัดส่วนการประกอบย่อยของแต่ละกลุ่มงาน

แนวทางในการจัดส่วนการประกอบย่อยนั้นจะทำการจัดกลุ่มงานประกอบซึ่งเป็นส่วนการผลิตเดียวนั้นให้มีอัตตราการประกอบที่สมดุลกันตามความต้องการของส่วนการประกอบหลักในรอบสัปดาห์โดยการจัดส่วนการประกอบย่อยนี้จะทำการจัดสรรคนในแต่ละกลุ่มงานให้สามารถปฏิบัติงานได้ตามอัตราที่หน่วยงานประกอบหลักต้องการในแต่ละสัปดาห์ ผลของการจัดสรรคนเพื่อทำการประกอบในแต่ละกลุ่มงานแสดงดังตารางที่ 5.16

ตารางที่ 5.16 แสดงการจัดสรรคนในการประกอบแต่ละกลุ่มงาน

กลุ่มงาน	Work Name	วันที่ทำการประกอบต่อสัปดาห์	อัตราการประกอบ (วัน)				Man - Day ที่ทำการจัดสรร (คนต่อวัน)			
			12 ตัว	14 ตัว	16 ตัว	18 ตัว	12 ตัว	14 ตัว	16 ตัว	18 ตัว
AA	Unit Body Asm	4	1.63	1.91	2.18	2.45	2	2	3	3
AB	Main Chair Asm	4	2.11	2.46	2.81	3.16	3	3	3	4
AC	Junction Box Asm	4	0.78	0.92	1.05	1.18	1	1	2	2
AD	Light Set Asm	4	1.14	1.33	1.53	1.72	2	2	2	2
AE	Table Final	4	2.32	2.71	3.10	3.49	3	3	4	4
AF – AM	Sub -Assembly	4	1.79	2.09	2.39	2.69	2	3	3	3
รวม			9.79	11.42	13.05	14.68	13	14	17	18

จากการจัดสรรคนในการประกอบงานย่อยในแต่ละกลุ่มงานนั้นสามารถนำมาหาประสิทธิภาพการจัดสรรคนในแต่ละกลุ่มงานดังแสดงในตารางที่ 5.17

ตารางที่ 5.17 ประสิทธิภาพการจัดสรรคนในการประกอบ

จำนวนการผลิตที่ต้องการ	จำนวน Man - Day		ประสิทธิภาพการจัดสรรคน
	ที่ต้องการ	ที่ได้รับจัดสรร	
12	9.79	13	75.29
14	11.42	14	81.56
16	13.05	17	76.77
18	14.68	18	81.56

ภายหลังจากการศึกษาเพื่อจัดสรรคนในการประกอบทำให้ทราบถึงจำนวนคนในแต่ละกลุ่มงานที่เหมาะสมกับภาระงานของกลุ่มงานแล้วเพื่อให้การดำเนินการประกอบงานย่อยนั้นดำเนินไปได้อย่างราบรื่นจึงจะทำการศึกษาเพื่อจัดส่วนการประกอบงานย่อยภายในกลุ่มงานให้เหมาะสมยิ่งขึ้นตามหัวข้อต่อไปนี้

5.1.3.2 การจัดส่วนการประกอบงานย่อยภายในกลุ่มงาน

เมื่อทำการจัดสรรคนในการประกอบงานย่อยสำหรับแต่ละกลุ่มงานแล้วในส่วนต่อไปนี้จะเป็นการจัดงานให้แก่พนักงานในแต่ละกลุ่มงานให้มีอัตราการปฏิบัติงานในแต่ละขั้นงานที่ใกล้เคียงกัน โดยการดำเนินการประกอบงานย่อยนี้จะทำการประกอบงานย่อยตามขั้นงานในผังการประกอบที่กล่าวในบทที่ 4 ทีละขั้นงานเพื่อให้ง่ายต่อการควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานและกระจายภาระงานให้แก่พนักงานในแต่ละกลุ่มงานอย่างทั่วถึงจึงทำการจัดงานให้แก่พนักงานในแต่ละกลุ่มงานโดยแยกตามขั้นงานได้ดังต่อไปนี้

ขั้นงานที่ 1

จากการจัดงานประกอบย่อยตามพนักงานผู้ทำการปฏิบัติงานในขั้นงานที่ 1 สามารถสรุปผลการจัดงานทั้งหมดในขั้นงานที่ 1 ตามผังการประกอบทั้งหมด 1 กลุ่มงานได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.18 ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AE

อัตราการผลิต (ตัวต่อสัปดาห์)	จำนวนพนักงาน (คน)	ผู้ดำเนินการประกอบ	งานที่ทำการประกอบ	จำนวน	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อตัว)	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)	รวมเวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)
12	3	คนที่ 1	AE11	12	15.45	185.40	185.40
		คนที่ 2	AE12	12	14.10	169.20	
			AE13	2	19.71	39.43	208.63
		คนที่ 3	AE13	10	19.71	197.13	197.13
14	3	คนที่ 1	AE11	14	15.45	216.30	216.30
		คนที่ 2	AE12	14	14.10	197.40	
			AE13	2	19.71	39.43	236.83
		คนที่ 3	AE13	12	19.71	236.56	236.56
16	4	คนที่ 1	AE11	12	15.45	185.40	185.40
		คนที่ 2	AE12	16	14.10	225.60	225.60
		คนที่ 3	AE13	10	19.71	197.13	197.13
		คนที่ 4	AE13	6	19.71	118.28	
			AE11	4	15.45	61.80	180.08
18	4	คนที่ 1	AE11	14	15.45	216.30	216.30
		คนที่ 2	AE12	16	14.10	225.60	225.60
		คนที่ 3	AE13	10	19.71	197.13	197.13
		คนที่ 4	AE13	8	19.71	157.71	
			AE11	2	15.45	30.90	
			AE12	2	14.10	28.20	216.81

ขั้นงานที่ 2

จากการจัดงานประกอบย่อยตามพนักงานผู้ทำการปฏิบัติงานในขั้นงานที่ 2 สามารถสรุปผลการจัดงานทั้งหมดในขั้นงานที่ 2 ตามผังการประกอบทั้งหมด 4 กลุ่มงานได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.19 ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AA

อัตราการผลิต (ตัวต่อสัปดาห์)	จำนวนพนักงาน (คน)	ผู้ดำเนินการประกอบ	งานที่ทำการประกอบ	จำนวน	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อตัว)	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)	รวมเวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)
12	2	คนที่ 1	AA21	12	12.19	146.28	146.28
		คนที่ 2	AA22	12	8.10	97.20	
			AA23	12	5.00	60.00	157.20
14	2	คนที่ 1	AA21	14	12.19	170.66	170.66
		คนที่ 2	AA22	14	8.10	113.40	
			AA23	14	5.00	70.00	183.40
16	3	คนที่ 1	AA21	10	12.19	121.90	121.90
		คนที่ 2	AA22	16	8.10	129.60	129.60
		คนที่ 3	AA23	16	5.00	80.00	
			AA21	4	12.19	48.76	128.76
18	3	คนที่ 1	AA21	12	12.19	146.28	146.28
		คนที่ 2	AA22	18	8.10	145.80	145.80
		คนที่ 3	AA23	18	5.00	90.00	
			AA21	6	12.19	73.14	163.14

ตารางที่ 5.20 ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AB

อัตราการผลิต (ตัวต่อสัปดาห์)	จำนวนพนักงาน (คน)	ผู้ดำเนินการประกอบ	งานที่ทำการประกอบ	จำนวน	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อตัว)	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)	รวมเวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)
12	3	คนที่ 1	AB21	12	9.28	111.36	
			AB23	12	2.43	29.16	
			AB26	12	5.00	60.00	
			AB27	12	5.00	60.00	
			AB25	2	34.29	68.58	329.10
		คนที่ 2	AB22	12	24.00	288.00	
			AB24	12	3.88	46.56	334.56
		คนที่ 3	AB25	10	34.29	342.90	342.90
14	3	คนที่ 1	AB21	14	9.28	129.92	
			AB23	14	2.43	34.02	
			AB26	14	5.00	70.00	
			AB27	14	5.00	70.00	
			AB25	2	34.29	68.58	372.52
		คนที่ 2	AB22	14	24.00	336.00	
			AB24	14	3.88	54.32	390.32
		คนที่ 3	AB25	12	34.29	411.48	411.48
16	3	คนที่ 1	AB21	16	9.28	148.48	
			AB23	16	2.43	38.88	
			AB26	16	5.00	80.00	
			AB27	16	5.00	80.00	
			AB25	3	34.29	102.87	450.23
		คนที่ 2	AB22	16	24.00	384.00	
			AB24	16	3.88	62.08	446.08
		คนที่ 3	AB25	13	34.29	445.77	445.77
18	4	คนที่ 1	AB21	18	9.28	167.04	
			AB26	18	5.00	90.00	
			AB27	18	5.00	90.00	
			AB22	2	24.00	48.00	395.04
		คนที่ 2	AB22	16	24.00	384.00	384.00
		คนที่ 3	AB23	18	2.43	43.74	
			AB24	18	3.88	69.84	
			AB25	7	34.29	240.03	353.61
		คนที่ 4	AB25	11	34.29	377.19	377.19

ตารางที่ 5.21 ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AD

อัตราการผลิต (ตัวต่อสัปดาห์)	จำนวนพนักงาน (คน)	ผู้ดำเนินการประกอบ	งานที่ทำการประกอบ	จำนวน	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อตัว)	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)	รวมเวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)
12	2	คนที่ 1	AD21	6	57.04	342.24	342.24
		คนที่ 2	AD21	6	57.04	342.24	342.24
14	2	คนที่ 1	AD21	7	57.04	399.28	399.28
		คนที่ 2	AD21	7	57.04	399.28	399.28
16	2	คนที่ 1	AD21	8	57.04	456.32	456.32
		คนที่ 2	AD21	8	57.04	456.32	456.32
18	2	คนที่ 1	AD21	9	57.04	513.36	513.36
		คนที่ 2	AD21	9	57.04	513.36	513.36

ตารางที่ 5.22 ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AE

อัตราการผลิต (ตัวต่อสัปดาห์)	จำนวนพนักงาน (คน)	ผู้ดำเนินการประกอบ	งานที่ทำการประกอบ	จำนวน	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อตัว)	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)	รวมเวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)
12	3	คนที่ 1	AE21	12	54.50	654.00	
			AE25	10	11.5	115.00	769.00
		คนที่ 2	AE22	10	52.92	529.20	
			AE24	12	18.50	222.00	751.20
		คนที่ 3	AE22	2	52.92	105.84	
			AE23	12	19.92	239.04	
			AE25	2	11.50	23.00	
			AE26	12	32.66	391.92	759.80
14	3	คนที่ 1	AE21	14	54.50	763.00	
			AE25	10	11.5	115.00	878.00
		คนที่ 2	AE22	12	52.92	635.04	
			AE24	14	18.50	259.00	894.04
		คนที่ 3	AE22	2	52.92	105.84	
			AE23	14	19.92	278.88	
			AE25	4	11.5	46.00	
			AE26	14	32.66	457.24	887.96
16	4	คนที่ 1	AE21	16	54.50	872.00	872.00
		คนที่ 2	AE22	10	52.92	529.20	847.92
		คนที่ 3	AE23	16	19.92	318.72	826.40

ตารางที่ 5.22 ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AE (ต่อ)

อัตราการผลิต (ตัวต่อสัปดาห์)	จำนวนพนักงาน (คน)	ผู้ดำเนินการประกอบ	งานที่ทำการประกอบ	จำนวน	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อตัว)	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)	รวมเวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)
			AE24	16	18.50	296.00	
			AE22	4	52.92	211.68	
		คนที่ 4	AE25	16	11.50	184.00	
			AE22	2	52.92	105.84	
			AE26	16	32.66	522.56	812.40
18	4	คนที่ 1	AE21	16	54.50	872.00	872.00
		คนที่ 2	AE22	15	52.92	793.80	793.80
		คนที่ 3	AE23	18	19.92	358.56	
			AE24	18	18.50	333.00	
			AE22	3	52.92	158.76	850.32
		คนที่ 4	AE25	18	11.50	207.00	
			AE26	18	32.66	587.88	
			AE21	2	54.50	109.00	903.88

ขั้นงานที่ 3

จากการจัดงานประกอบย่อยตามพนักงานผู้ทำการปฏิบัติงานในขั้นงานที่ 3 สามารถสรุปผลการจัดงานทั้งหมดในขั้นงานที่ 3 ตามผังการประกอบทั้งหมด 6 กลุ่มงานได้ดังต่อไปนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.23 ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AA

อัตราการผลิต (ตัวต่อสัปดาห์)	จำนวนพนักงาน (คน)	ผู้ดำเนินการประกอบ	งานที่ทำการประกอบ	จำนวน	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อตัว)	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)	รวมเวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)
12	2	คนที่ 1	AA31	12	32.40	388.80	982.54
			AA36	12	35.93	431.14	
			AA37	12	6.00	72.00	
			AA35	6	15.10	90.60	
		คนที่ 2	AA32	12	9.00	108.00	942.60
			AA33	12	45.00	540.00	
			AA34	12	17.00	204.00	
			AA35	6	15.10	90.60	
14	2	คนที่ 1	AA31	14	32.40	453.60	1131.20
			AA36	14	35.93	503.00	
			AA37	14	6.00	84.00	
			AA35	6	15.10	90.60	
		คนที่ 2	AA32	14	9.00	126.00	1114.80
			AA33	14	45.00	630.00	
			AA34	14	17.00	238.00	
			AA35	8	15.10	120.80	
16	3	คนที่ 1	AA31	16	32.40	518.40	856.00
			AA35	16	15.10	241.60	
			AA37	16	6.00	96.00	
		คนที่ 2	AA32	16	9.00	144.00	864.00
			AA33	16	45.00	720.00	
		คนที่ 3	AA34	16	17.00	272.00	846.86
			AA36	16	35.93	574.86	
18	3	คนที่ 1	AA31	18	32.40	583.20	963.00
			AA35	18	15.10	271.80	
			AA37	18	6.00	108.00	
		คนที่ 2	AA32	18	9.00	162.00	972.00
			AA33	18	45.00	810.00	
		คนที่ 3	AA34	18	17.00	306.00	952.71
			AA36	18	35.93	646.71	

ตารางที่ 5.24 ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AB

อัตราการผลิต (ตัวต่อสัปดาห์)	จำนวนพนักงาน (คน)	ผู้ดำเนินการประกอบ	งานที่ทำการประกอบ	จำนวน	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อตัว)	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)	รวมเวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)
12	3	คนที่ 1	AB31	12	45.00	540.00	
			AB33	12	3.00	36.00	
			AB34	12	23.50	282.00	858.00
		คนที่ 2	AB32	12	53.64	643.68	
			AB36	12	19.60	235.20	878.88
		คนที่ 3	AB35	12	78.46	941.52	941.52
14	3	คนที่ 1	AB31	14	45.00	630.00	
			AB33	14	3.00	42.00	
			AB34	14	23.50	329.00	1001.00
		คนที่ 2	AB32	14	53.64	750.96	
			AB36	14	19.60	274.40	1025.36
		คนที่ 3	AB35	14	78.46	1098.44	1098.44
16	3	คนที่ 1	AB31	16	45.00	720.00	
			AB33	16	3.00	48.00	
			AB34	16	23.50	376.00	1144.00
		คนที่ 2	AB32	16	53.64	858.24	
			AB36	16	19.60	313.60	1171.84
		คนที่ 3	AB35	16	78.46	1255.36	1255.36
18	4	คนที่ 1	AB31	18	45.00	810.00	
			AB35	2	78.46	156.92	966.92
		คนที่ 2	AB34	18	23.50	423.00	
			AB36	18	19.60	352.80	
			AB35	3	78.46	235.38	1011.18
		คนที่ 3	AB32	18	53.64	965.52	9.52
			AB33	18	3.00	54.00	
		คนที่ 4	AB35	13	78.46	1019.98	1019.98

ตารางที่ 5.25 ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AC

อัตราการผลิต (ตัวต่อสัปดาห์)	จำนวนพนักงาน (คน)	ผู้ดำเนินการประกอบ	งานที่ทำการประกอบ	จำนวน	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อตัว)	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)	รวมเวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)
12	1	คนที่ 1	AC31	12	10.00	120.00	
			AC32	12	16.88	202.50	
			AC33	12	19.64	235.73	
			AC34	12	22.37	268.42	
			AC35	12	10.00	120.00	
			AC36	12	20.00	240.00	
			AC37	12	5.00	60.00	
			AC38	12	7.14	85.68	1332.33
14	1	คนที่ 1	AC31	14	10.00	140.00	
			AC32	14	16.88	236.25	
			AC33	14	19.64	275.02	
			AC34	14	22.37	313.16	
			AC35	14	10.00	140.00	
			AC36	14	20.00	280.00	
			AC37	14	5.00	70.00	
			AC38	14	7.14	99.96	1554.39
16	2	คนที่ 1	AC31	16	10.00	160.00	
			AC32	16	16.88	270.00	
			AC33	16	19.64	314.31	
			AC35	16	10.00	160.00	904.31
		คนที่ 2	AC34	16	22.37	357.89	
			AC36	16	20.00	320.00	
			AC37	16	5.00	80.00	
			AC38	16	7.14	114.24	872.13
18	2	คนที่ 1	AC31	18	10.00	180.00	
			AC32	18	16.88	303.75	
			AC33	18	19.64	353.60	
			AC35	18	10.00	180.00	1017.35
		คนที่ 2	AC34	18	22.37	402.63	
			AC36	18	20.00	360.00	
			AC37	18	5.00	90.00	
			AC38	18	7.14	128.52	981.15

ตารางที่ 5.26 ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AD

อัตราการผลิต (ตัวต่อสัปดาห์)	จำนวนพนักงาน (คน)	ผู้ดำเนินการประกอบ	งานที่ทำการประกอบ	จำนวน	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อตัว)	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)	รวมเวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)
12	2	คนที่ 1	AD31	12	16.60	199.20	
			AD34	12	32.00	384.00	583.20
		คนที่ 2	AD32	12	11.60	139.20	
			AD33	12	35.80	429.60	568.80
14	2	คนที่ 1	AD31	14	16.60	232.40	
			AD34	14	32.00	448.00	680.40
		คนที่ 2	AD32	14	11.60	162.40	
			AD33	14	35.80	501.20	663.60
16	2	คนที่ 1	AD31	16	16.60	265.60	
			AD34	16	32.00	512.00	777.60
		คนที่ 2	AD32	16	11.60	185.60	
			AD33	16	35.80	572.80	758.40
18	2	คนที่ 1	AD31	18	16.60	298.80	
			AD34	18	32.00	576.00	874.80
		คนที่ 2	AD32	18	11.60	208.80	
			AD33	18	35.80	644.40	853.20

ตารางที่ 5.27 ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AE

อัตราการผลิต (ตัวต่อสัปดาห์)	จำนวนพนักงาน (คน)	ผู้ดำเนินการประกอบ	งานที่ทำการประกอบ	จำนวน	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อตัว)	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)	รวมเวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)
12	3	คนที่ 1	AE31	12	35.00	420.00	
			AE32	2	25.00	50.00	470.00
		คนที่ 2	AE33	12	25.28	303.36	
			AE32	8	25.00	200.00	503.36
		คนที่ 3	AE34	12	36.30	435.60	
			AE32	2	25.00	50.00	485.60
14	3	คนที่ 1	AE31	14	35.00	490.00	
			AE32	4	25.00	100.00	590.00
		คนที่ 2	AE33	14	25.28	353.92	
			AE32	8	25.00	200.00	553.92
		คนที่ 3	AE34	14	36.30	508.20	
			AE32	2	25.00	50.00	558.20
16	4	คนที่ 1	AE31	14	35.00	490.00	490.00

ตารางที่ 5.27 ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AE (ต่อ)

อัตราการผลิต (ตัวต่อสัปดาห์)	จำนวนพนักงาน (คน)	ผู้ดำเนินการประกอบ	งานที่ทำการประกอบ	จำนวน	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อตัว)	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)	รวมเวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)
		คนที่ 2	AE32	16	25.00	400.00	
			AE34	2	36.30	72.60	472.60
		คนที่ 3	AE33	16	25.28	404.48	
			AE31	2	35.00	70.00	474.48
		คนที่ 4	AE34	14	36.30	508.20	508.20
18	4	คนที่ 1	AE31	15	35.00	525.00	525.00
		คนที่ 2	AE32	18	25.00	450.00	
			AE34	3	36.30	108.90	558.90
		คนที่ 3	AE33	18	25.28	455.04	
			AE31	3	35.00	105.00	560.04
		คนที่ 4	AE34	15	36.30	544.50	544.50

ตารางที่ 5.28 ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AF-AM

อัตราการผลิต (ตัวต่อสัปดาห์)	จำนวนพนักงาน (คน)	ผู้ดำเนินการประกอบ	งานที่ทำการประกอบ	จำนวน	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อตัว)	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)	รวมเวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)
12	2	คนที่ 1	AH31	12	12.83	154.00	
			AJ31	12	10.00	120.00	274.00
		คนที่ 2	AI31	12	24.62	295.38	295.38
14	3	คนที่ 1	AH31	14	12.83	179.67	
			AI31	2	24.62	49.23	228.90
		คนที่ 2	AJ31	14	10.00	140.00	
			AI31	4	24.62	98.46	238.46
		คนที่ 3	AI31	8	24.62	196.92	196.92
16	3	คนที่ 1	AH31	16	12.83	205.33	
			AI31	2	24.62	49.23	254.56
		คนที่ 2	AJ31	16	10.00	160.00	
			AI31	4	24.62	98.46	258.46
		คนที่ 3	AI31	10	24.62	246.15	246.15
18	3	คนที่ 1	AH31	18	12.83	231.00	
			AI31	2	24.62	49.23	280.23
		คนที่ 2	AJ31	18	10.00	180.00	
			AI31	4	24.62	98.46	278.46
		คนที่ 3	AI31	12	24.62	295.38	295.38

ขั้นงานที่ 4

จากการจัดงานประกอบย่อยตามพนักงานผู้ทำการปฏิบัติงานในขั้นงานที่ 4 สามารถสรุปผลการจัดงานทั้งหมดในขั้นงานที่ 4 ตามผังการประกอบทั้งหมด 6 กลุ่มงานได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.29 ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AA

อัตราการผลิต (ตัวต่อสัปดาห์)	จำนวนพนักงาน (คน)	ผู้ดำเนินการประกอบ	งานที่ทำการประกอบ	จำนวน	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อตัว)	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)	รวมเวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)
12	2	คนที่ 1	AA41	6	45.00	270.00	270.00
		คนที่ 2	AA41	6	45.00	270.00	270.00
14	2	คนที่ 1	AA41	7	45.00	315.00	315.00
		คนที่ 2	AA41	7	45.00	315.00	315.00
16	3	คนที่ 1	AA41	5	45.00	225.00	225.00
		คนที่ 2	AA41	5	45.00	225.00	225.00
		คนที่ 3	AA41	6	45.00	270.00	270.00
18	3	คนที่ 1	AA41	6	45.00	270.00	270.00
		คนที่ 2	AA41	6	45.00	270.00	270.00
		คนที่ 3	AA41	6	45.00	270.00	270.00

ตารางที่ 5.30 ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AB

อัตราการผลิต (ตัวต่อสัปดาห์)	จำนวนพนักงาน (คน)	ผู้ดำเนินการประกอบ	งานที่ทำการประกอบ	จำนวน	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อตัว)	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)	รวมเวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)
12	3	คนที่ 1	AB41	4	5.00	20.00	20.00
		คนที่ 2	AB41	4	5.00	20.00	20.00
		คนที่ 3	AB41	4	5.00	20.00	20.00
14	3	คนที่ 1	AB41	4	5.00	20.00	20.00
		คนที่ 2	AB41	5	5.00	25.00	25.00
		คนที่ 3	AB41	5	5.00	25.00	25.00
16	3	คนที่ 1	AB41	5	5.00	25.00	25.00
		คนที่ 2	AB41	5	5.00	25.00	25.00
		คนที่ 3	AB41	6	5.00	30.00	30.00
18	4	คนที่ 1	AB41	4	5.00	20.00	20.00
		คนที่ 2	AB41	4	5.00	20.00	20.00
		คนที่ 3	AB41	5	5.00	25.00	25.00
		คนที่ 4	AB41	5	5.00	25.00	25.00

ตารางที่ 5.31 ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AC

อัตราการผลิต (ตัวต่อสัปดาห์)	จำนวนพนักงาน (คน)	ผู้ดำเนินการประกอบ	งานที่ทำการประกอบ	จำนวน	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อตัว)	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)	รวมเวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)
12	1	คนที่ 1	AC41	12	14.50	174.00	174.00
14	1	คนที่ 1	AC41	14	14.50	203.00	203.00
16	2	คนที่ 1	AC41	8	14.50	116.00	116.00
		คนที่ 2	AC41	8	14.50	116.00	116.00
18	2	คนที่ 1	AC41	9	14.50	130.50	130.50
		คนที่ 2	AC41	9	14.50	130.50	130.50

ตารางที่ 5.32 ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AD

อัตราการผลิต (ตัวต่อสัปดาห์)	จำนวนพนักงาน (คน)	ผู้ดำเนินการประกอบ	งานที่ทำการประกอบ	จำนวน	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อตัว)	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)	รวมเวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)
12	2	คนที่ 1	AD41	6	30.00	180.00	180.00
		คนที่ 2	AD41	6	30.00	180.00	180.00
14	2	คนที่ 1	AD41	7	30.00	210.00	210.00
		คนที่ 2	AD41	7	30.00	210.00	210.00
16	2	คนที่ 1	AD41	8	30.00	240.00	240.00
		คนที่ 2	AD41	8	30.00	240.00	240.00
18	2	คนที่ 1	AD41	9	30.00	270.00	270.00
		คนที่ 2	AD42	9	30.00	270.00	270.00

ตารางที่ 5.33 ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AE

อัตราการผลิต (ตัวต่อสัปดาห์)	จำนวนพนักงาน (คน)	ผู้ดำเนินการประกอบ	งานที่ทำการประกอบ	จำนวน	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อตัว)	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)	รวมเวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)
12	3	คนที่ 1	AE41	4	30.00	120.00	120.00
		คนที่ 2	AE41	4	30.00	120.00	120.00
		คนที่ 3	AE41	4	30.00	120.00	120.00

ตารางที่ 5.33 ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AE (ต่อ)

อัตราการผลิต (ตัวต่อสัปดาห์)	จำนวนพนักงาน (คน)	ผู้ดำเนินการประกอบ	งานที่ทำการประกอบ	จำนวน	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อตัว)	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)	รวมเวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)
14	3	คนที่ 1	AE41	4	30.00	120.00	120.00
		คนที่ 2	AE41	5	30.00	150.00	150.00
		คนที่ 3	AE41	5	30.00	150.00	150.00
16	4	คนที่ 1	AE41	4	30.00	120.00	120.00
		คนที่ 2	AE41	4	30.00	120.00	120.00
		คนที่ 3	AE41	4	30.00	120.00	120.00
		คนที่ 4	AE41	4	31.00	124.00	124.00
18	4	คนที่ 1	AE41	4	30.00	120.00	120.00
		คนที่ 2	AE41	4	30.00	120.00	120.00
		คนที่ 3	AE41	5	30.00	150.00	150.00
		คนที่ 4	AE41	5	31.00	155.00	155.00

ตารางที่ 5.34 ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AF-AM

อัตราการผลิต (ตัวต่อสัปดาห์)	จำนวนพนักงาน (คน)	ผู้ดำเนินการประกอบ	งานที่ทำการประกอบ	จำนวน	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อตัว)	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)	รวมเวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)
12	2	คนที่ 1	AF41	12	55.66	667.91	
			AH41	12	42.60	511.20	
			AJ41	12	19.42	233.03	1412.14
		คนที่ 2	AG41	12	67.00	804.00	
			AI41	12	26.50	318.00	
			AK41	12	15.00	180.00	
			AL41	12	8.46	101.54	
			AM41	12	4.78	57.39	1460.93
14	3	คนที่ 1	AF41	14	55.66	779.23	
			AJ41	14	19.42	271.87	
			AM41	14	4.78	66.92	1118.02

ตารางที่ 5.34 ผลการจัดงานประกอบย่อยในกลุ่มงาน AF-AM (ต่อ)

อัตราการผลิต (ตัวต่อสัปดาห์)	จำนวนพนักงาน (คน)	ผู้ดำเนินการประกอบ	งานที่ทำการประกอบ	จำนวน	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อตัว)	เวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)	รวมเวลาในการประกอบ (นาทีต่อสัปดาห์)
		คนที่ 2	AG41	14	67	938	
			AK41	14	15	210	1148
		คนที่ 3	AH41	14	42.60	596.4	
			AI41	14	26.50	371	
			AL41	14	8.46	118.4615385	1085.861538
16	3	คนที่ 1	AF41	16	55.66	890.55	
			AJ41	16	19.42	310.71	
			AM41	16	4.78	76.48	1277.74
		คนที่ 2	AG41	16	67	1072	
			AK41	16	15	240	1312
		คนที่ 3	AH41	16	42.60	681.6	
			AI41	16	26.50	424	
			AL41	16	8.46	135.3846154	1240.984615
18	3	คนที่ 1	AF41	18	55.66	1001.86	
			AJ41	18	19.42	349.55	
			AM41	18	4.78	86.04	1437.45
		คนที่ 2	AG41	18	67	1206	
			AK41	18	15	270	1476
		คนที่ 3	AH41	18	42.60	766.8	
			AI41	18	26.50	477	
			AL41	18	8.46	152.3076923	1396.107692

จากการจัดสรรคนให้ปฏิบัติงานในแต่ละกลุ่มงานนั้นสามารถสรุปอัตราการผลิตของงานในแต่ละขั้นได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.35 สรุปการจัดสรรคนให้ปฏิบัติงานในแต่ละกลุ่มงานตามอัตราการผลิต

Work Code	Work Name	ขั้นที่ 1				ขั้นที่ 2				ขั้นที่ 3				ขั้นที่ 4			
		12	14	16	18	12	14	16	18	12	14	16	18	12	14	16	18
AA41	Unit Body Asm					157.2	183.4	129.6	163.14	982.54	1131.2	864	972	270	315	225	270
AB41	Main Chair Asm					342.9	411.48	450.23	395.04	941.52	1098	1255	1019	20	25	30	25
AC41	Junction Box Asm									1332	1554	904.31	1017	174	203	116	130.5
AD41	Light Set Asm					342.24	399.28	456.32	513.36	583.2	680.4	777.6	874.8	180	210	210	270
AE41	Table Final	208.6	236.83	225.60	225.60	769	894.04	872	903.88	503.36	590	508.2	560.04	120	150	124	155
AF41-AM41	Sub group									295.38	238.46	258.46	295.38	1460	1148	1312	1476

สามารถสรุปอัตราการผลิตของงานย่อยแต่ละกลุ่มงานซึ่งใช้ในการประกอบขั้นสุดท้ายได้ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.36 อัตราการผลิตของงานในแต่ละกลุ่มงาน

Work Code	Work Name	Total (Mins)				Total (Days)			
		12 Units	14 Units	16 Units	18 Units	12 Units	14 Units	16 Units	18 Units
AA41	Unit Body Asm	1409.74	1629.60	1218.60	1405.14	2.94	3.40	2.54	2.93
AB41	Main Chair Asm	1304.42	1534.92	1735.59	1440.02	2.72	3.20	3.62	3.00
AC41	Junction Box Asm	1506.33	1757.39	1020.31	1147.85	3.14	3.66	2.13	2.39
AD41	Light Set Asm	1105.44	1289.68	1443.92	1658.16	2.30	2.69	3.01	3.45
AE41	Table Final	1600.96	1870.87	1729.8	1844.52	3.33	3.89	3.60	3.84
AF41-AM41	Sub Assembly	1756.31	1386.46	1570.46	1771.38	3.66	2.89	3.27	3.69

จากข้อมูลในตารางที่ 5.36 ทำให้ทราบถึงอัตราการผลิตงานย่อยที่ใช้ในการประกอบขั้นสุดท้ายในแต่ละกลุ่มงานโดยกลุ่มงานที่มีอัตราการผลิตต่ำนั้นความจะต้องมีการควบคุมให้งานในกลุ่มนั้น ๆ เข้ามาในส่วนการประกอบขั้นสุดท้ายหรือส่วนการประกอบหลักให้เกิดความล้าช้ามากที่สุดเพื่อให้การประกอบขั้นสุดท้ายนั้นเริ่มดำเนินการได้โดยปราศจากการรอคอย

5.2 การจัดสมดุลในสายการประกอบหลัก

จากการศึกษาการจัดสมดุลสายการประกอบหลักนั้นทำให้ทราบถึงความสามารถในการประกอบหลักและสามารถสรุปการจัดการในสายการประกอบหลักโดยการจัดแบ่งสถานีงานได้ดังต่อไปนี้

(1) แบ่งสถานีงานออกเป็น 1 สถานีงาน

การแบ่งสถานีงานออกเป็นหนึ่งสถานีงานนั้นจะประกอบด้วยงานย่อยที่ใช้ในการประกอบทั้งหมดดังตารางที่ 5.37

ตารางที่ 5.37 งานย่อยที่ใช้ในสถานีงานที่ 1

Work Code	Work Name
AA41	Unit Body Asm
AB41	Main Chair Asm
AE41	Table Final
AD41	Light Set Asm
AH41	4 H High Speed Handpiece Tubing Set
AJ41	3-Way Cartridge Syringe Tubing Set
AL41	Saliva Ejector Tubing Set 14
AM41	Universal Vacuuum Ejector Tubing Set 15
AF41	Water Tank Assembly
AG41	Film Viewer ASM
AK41	External Tubing Connecting 13
AI41	Low Speed Handpiece Tubing Set
AC41	Junction Box Asm

(2) แบ่งสถานีงานออกเป็น 2 สถานีงาน

การแบ่งสถานีงานออกเป็นหนึ่งสถานีงานนั้นจะประกอบด้วยงานย่อยที่ใช้ในการประกอบทั้งหมดดังตารางที่ 5.38 และ 539

ตารางที่ 5.38 งานย่อยที่ใช้ในสถานีงานที่ 1 กรณีแบ่งงานออกเป็น 2 สถานี

Work Code	Work Name
AA41	Unit Body Asm
AB41	Main Chair Asm
AE41	Table Final
AD41	Light Set Asm
AH41	4 H High Speed Handpiece Tubing Set
AJ41	3-Way Cartridge Syringe Tubing Set
AL41	Saliva Ejector Tubing Set 14
AM41	Universal Vacuuum Ejector Tubing Set 15

ตารางที่ 5.39 งานย่อยที่ใช้ในสถานีงานที่ 2 กรณีแบ่งงานออกเป็น 2 สถานี

Work Code	Work Name
AF41	Water Tank Assembly
AG41	Film Viewer ASM
AK41	External Tubing Connecting 13
AI41	Low Speed Handpiece Tubing Set
AC41	Junction Box Asm

(3) แบ่งสถานีงานออกเป็น 3 สถานีงาน

การแบ่งสถานีงานออกเป็นหนึ่งสถานีงานนั้นจะประกอบด้วยงานย่อยที่ใช้ในการประกอบทั้งหมดดังตารางที่ 5.40 ถึง 5.42

ตารางที่ 5.40 งานย่อยที่ใช้ในสถานีงานที่ 1 กรณีแบ่งงานออกเป็น 3 สถานี

Work Code	Work Name
AA41	Unit Body Asm
AB41	Main Chair Asm
AE41	Table Final

ตารางที่ 5.41 งานย่อยที่ใช้ในสถานีงานที่ 2 กรณีแบ่งงานออกเป็น 3 สถานี

Work Code	Work Name
AH41	4 H High Speed Handpiece Tubing Set
AJ41	3-Way Cartridge Syringe Tubing Set
AL41	Saliva Ejector Tubing Set 14
AM41	Universal Vacuuum Ejector Tubing Set 15
AF41	Water Tank Assembly
AG41	Film Viewer ASM

ตารางที่ 5.42 งานย่อยที่ใช้ในสถานีงานที่ 3 กรณีแบ่งงานออกเป็น 3 สถานี

Work Code	Work Name
AK41	External Tubing Connecting 13
AI41	Low Speed Handpiece Tubing Set
AC41	Junction Box Asm

จากการศึกษาการรจัดสถานีงานในขั้นสุดท้ายที่ผ่านมาในบทที่ 4 นั้นสามารถสรุปอัตราการประกอบขั้นสุดท้ายหรืออัตราการประกอบหลักเพื่อเข้าสถานีงานในการประกอบขั้นสุดท้ายดังแสดงในตารางที่ 5.43

ตารางที่ 5.43 อัตราการประกอบหลักจำแนกตามการแบ่งสถานีงาน

สถานีงาน	อัตราการประกอบหลัก (ตัวต่อวัน)	จำนวนพนักงาน
1	19	1
2	38	2
3	56	3

เมื่อทำการศึกษาในส่วนการประกอบงานย่อยและส่วนการประกอบหลักของโรงงานตัวอย่างสรุปได้ดังแสดงในตารางที่ 5.44 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.44 อัตราการประกอบรวมจำแนกตามการแบ่งสถานีงาน

จำนวนที่ผลิตต่อสัปดาห์	อัตราความพร้อมของงานย่อย (วัน)	อัตราการประกอบขั้นสุดท้าย (วันต่อหน่วยที่ผลิตในรอบสัปดาห์)			อัตราการประกอบรวม (วันต่อหน่วยที่ผลิตในรอบสัปดาห์)		
		1 สถานีงาน	2 สถานีงาน	3 สถานีงาน	1 สถานีงาน	2 สถานีงาน	3 สถานีงาน
12	3.66	0.63	0.32	0.22	4.29	3.98	3.88
14	3.89	0.74	0.37	0.25	4.63	4.26	4.14
16	3.62	0.84	0.42	0.29	4.46	4.04	3.91
18	3.84	0.95	0.47	0.32	4.79	4.31	4.16

จากตารางที่ 5.44 เมื่อดำเนินการประกอบตามแนวทางที่ได้ทำการศึกษามาแล้วนั้นจะทำให้ส่วนการประกอบสามารถปฏิบัติงานได้อย่างสม่ำเสมอและมีแนวทางในการปฏิบัติงานที่ชัดเจนให้แก่พนักงานเป็นผลให้ลดการสูญเสียที่เกิดขึ้นในรูปของการรอคอยและสามารถที่จะลดรอบเวลาการออกสู่ตลาดของผลิตภัณฑ์

5.3 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน

การเข้าทำการศึกษาเพื่อจัดทำวิทยานิพนธ์การจัดสมดุลสายการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตในโรงงานเก้าอี้ทันตกรรมนี้พบว่าในการดำเนินงานนี้เกิดปัญหาและอุปสรรคดังต่อไปนี้

(1) พื้นที่ที่ใช้ในการจัดเก็บงานย่อยนั้นมีพื้นที่จำกัดทำให้ไม่สามารถเพิ่มผลผลิตในแต่ละรอบการผลิตได้อย่างเต็มที่

(2) ขาดการกระจายนโยบายการประกอบตามรอบการผลิตทำให้หน่วยงานเตรียมชิ้นส่วนไม่มีความเข้าใจในการที่จะต้องเกิดการเร่งงานตามจำนวนที่ต้องการในการประกอบ

(3) ระบบบรหัสที่ได้นำมาใช้ยังเกิดความสับสนเนื่องจากพนักงานยังไม่คุ้นเคยกับระบบบรหัสที่ได้ออกแบบใหม่นี้

5.4 สรุปผลการดำเนินงาน

เมื่อทำการดำเนินงานตามแนวทางในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้โดยการกำหนดรอบการประกอบเป็นรอบการประกอบละหนึ่งสัปดาห์ครึ่งและใช้การควบคุมลำดับการปฏิบัติงานพร้อมทั้งการตรวจสอบชิ้นส่วนที่จะนำมาทำการประกอบในแต่ละขั้นตอนให้มีความพร้อมทำให้สามารถเพิ่มผลผลิตและลดจำนวนการส่งมอบล้าช้าให้แก่ลูกค้าดังข้อมูลต่อไปนี้

5.4.1 ผลผลิตหลังการดำเนินงาน

ภายหลังจากการดำเนินงานปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตในโรงงานตัวอย่างแล้วนั้นมีผลผลิตดังแสดงในตารางที่ 5.45

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.45 ผลผลิตภายหลังการดำเนินงานวัดตามรอบการผลิตสัปดาห์ครึ่ง (ก.ค. – ก.ย. 2545)

เดือน	รอบการผลิต	ผลผลิต
ก.ค.	รอบการประกอบที่ 1	12
	รอบการประกอบที่ 2	10
	รอบการประกอบที่ 3	14
ส.ค.	รอบการประกอบที่ 1	14
	รอบการประกอบที่ 2	13
	รอบการประกอบที่ 3	15
ก.ย.	รอบการประกอบที่ 1	16
	รอบการประกอบที่ 2	16
	รอบการประกอบที่ 3	18
	รอบการประกอบที่ 4	18
รวม		*146*
ค่าเฉลี่ย (หน่วยต่อคือน)		*48.67*

ภายหลังจากการดำเนินงานในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้พบว่าโรงงานมีผลผลิตเฉลี่ย 48.67 ตัวต่อเดือนหรือ 12 ตัวต่อสัปดาห์

5.4.2 ผลิตภัณฑ์ที่มีการส่งมอบล่าช้า

ภายหลังการดำเนินงานพบว่าการส่งมอบผลิตภัณฑ์ล่าช้าให้กับลูกค้าน้อยลงเนื่องจากทางโรงงานมีรอบเวลาการผลิตที่สั้นทำให้ระยะเวลาในการออกสู่ตลาดของผลิตภัณฑ์นั้นสั้นลง ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบล่าช้าส่วนใหญ่นั้นมาจากการส่งกลับเพื่อทำการแก้ไข จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบล่าช้าระหว่างดำเนินการนั้นได้แสดงไว้ในตารางที่ 5.46

ตารางที่ 5.46 จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบล่าช้าระหว่างดำเนินการ (ก.ค. – ก.ย. 2545)

เดือน	เก้าอี้ทันตกรรมรุ่น ACTUS	ระยะเวลาส่งมอบล้าช้าเฉลี่ยแต่ละเดือน (วันต่อตัว)
ก.ค.	1	3
ส.ค.	0	0
ก.ย.	0	0
รวม	1	3
เฉลี่ย	***0.67***	1

จากตารางที่ 5.46 พบว่ามีจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบล่าช้าให้แก่ลูกค้าโดยเฉลี่ย 0.67 ตัวต่อเดือนและมีระยะเวลาส่งมอบล้าช้าเฉลี่ย 1 วันต่อตัว

5.4.3 สภาพการรอคอย

ในช่วงลุดท้ายของการดำเนินการของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้คือในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคมได้มีการเก็บข้อมูลสภาพการรอของต่างๆของโรงงานในส่วนการประกอบโดยแยกเป็นสภาพการรอมาและการรอเข้าของชิ้นส่วน ซึ่งแบ่งส่วนของการเก็บข้อมูลได้ดังนี้

5.4.3.1 สภาพการรอคอยงานย่อยในส่วนการประกอบย่อย

จากการแบ่งงานออกเป็นขั้นงานตามผังโครงสร้างการประกอบดังกล่าวทำให้สามารถเก็บข้อมูลสภาพการรอคอยชิ้นส่วนและงานย่อยที่จะนำไปใช้ในส่วนการประกอบย่อยในแต่ละขั้นงานจำแนกตามแหล่งที่มาของชิ้นส่วนนั้น ๆ ได้ดังต่อไปนี้

(1) สภาพการรอมา (Delay times) ของงานย่อย

ได้ทำการศึกษาสภาพข้อมูลการรอคอยของงานย่อยที่มีการรอมาซึ่งข้อมูลสภาพการรอคอยดังกล่าวสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 5.47 ถึง 5.50 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.47 สภาพการรอมาของงานย่อยในขั้นงานที่ 1 (ก.ค. – ก.ย. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		งานย่อย ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยรายเดือน ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
กรกฎาคม	1	0	0		
	2	0	0		
	3	0	0		
	4	0	0	0	0
สิงหาคม	1	0	0		
	2	0	0		
	3	0	0		
	4	0	0	0	0
กันยายน	1	0	0		
	2	0	0		
	3	0	0		
	4	0	0	0	0
รวม		0	0		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		0	0		

เนื่องจากในขั้นงานที่ 1 เป็นขั้นงานเริ่มต้นตามผังโครงสร้างการประกอบจึงไม่ต้องมีการรองานย่อยเพื่อทำการประกอบดังนั้นสภาพการรอมา (Delay times) ของงานย่อยเพื่อทำการประกอบในขั้นงานที่ 1 จึงมีค่าเท่ากับศูนย์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.48 สภาพการรอมาของงานย่อยในขั้นงานที่ 2 (ก.ค. – ก.ย. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		งานย่อย ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยรายเดือน ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
กรกฎาคม	1	1	12		
	2	1	12		
	3	0	0		
	4	0	0	1	6
สิงหาคม	1	0	0		
	2	0	0		
	3	0	0		
	4	0	0	0	0
กันยายน	1	1	3		
	2	0	0		
	3	0	0		
	4	0	0	0	1
รวม		3	27		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		0	2		

จากตารางที่ 5.48 พบว่ามีสภาพการรอมาของงานย่อยในขั้นงานที่ 2 โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 0 รายการต่อวัน และมีงานย่อยที่รอมา (Delay times) โดยเฉลี่ย 2 ชิ้นต่อวัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.49 สภาพการรอมาของงานย่อยในขั้นงานที่ 3 (ก.ค. – ก.ย. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		งานย่อย ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยรายเดือน ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
กรกฎาคม	1	2	18		
	2	0	0		
	3	1	6		
	4	0	0	1	6
สิงหาคม	1	1	11		
	2	0	0		
	3	0	0		
	4	0	0	0	3
กันยายน	1	0	0		
	2	1	3		
	3	0	0		
	4	0	0	0	1
รวม		5	38		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		0	3		

จากตารางที่ 5.49 พบว่ามีสภาพการรอมา (Delay times) ของงานย่อยในขั้นงานที่ 3 โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 0 รายการต่อวัน และมีงานย่อยที่รอมาโดยเฉลี่ย 3 ชิ้นต่อวัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.50 สภาพการรอมาของงานย่อยในขั้นงานที่ 4 (ก.ค. – ก.ย. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		งานย่อย ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยรายเดือน ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
กรกฎาคม	1	1	9		
	2	1	8		
	3	0	0		
	4	0	0	1	4
สิงหาคม	1	1	11		
	2	0	0		
	3	1	2		
	4	0	0	1	3
กันยายน	1	1	3		
	2	0	0		
	3	1	5		
	4	0	0	1	2
รวม		6	38		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		1	3		

จากตารางที่ 5.50 พบว่ามีสภาพการรอมา (Delay times) ของงานย่อยในขั้นงานที่ 4 โดยเฉลี่ยมีค่า เท่ากับ 1 รายการต่อวัน และมีงานย่อยที่รอมาโดยเฉลี่ย 3 ชิ้นต่อวัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากข้อมูลในตารางที่ 5.47 ถึง ตารางที่ 5.50 สามารถสรุปสภาพการรอมาของงานย่อยที่ใช้ในการประกอบหลักหรือการประกอบขั้นสุดท้ายได้ดังแสดงในตารางที่ 5.51

ตารางที่ 5.51 สภาพการรอมาของงานย่อยโดยรวม (ก.ค. – ก.ย. 2545)

เดือน	ขั้นงานที่ 1		ขั้นงานที่ 2		ขั้นงานที่ 3		ขั้นงานที่4		เฉลี่ย	
	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน
เม.ย.	0	0	1	6	1	6	1	4	2	16
พ.ย.	0	0	0	0	0	3	1	3	1	6
มิ.ย.	0	0	0	1	0	1	1	2	1	4
รวม									*5*	*26*
ค่าเฉลี่ย									*1*	*9*

จากตารางที่ 5.51 พบว่ามีสภาพการรอมา (Delay times) ของงานย่อย โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 1 รายการต่อวัน โดยเฉลี่ยเป็นจำนวน 9 หน่วยต่อวัน

(2) สภาพการรอเข้าของงานย่อย

ได้ทำการศึกษาสภาพข้อมูลการรอคอยของงานย่อยที่มีการรอมาและรอเข้าซึ่งข้อมูลสภาพการรอคอยดังกล่าวสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 5.52 ถึง 5.55 ดังต่อไปนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.52 สภาพการรอเข้าของงานย่อยในขั้นงานที่ 1 (ก.ค. – ก.ย. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		งานย่อย ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยรายเดือน ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
กรกฎาคม	1	0	0		
	2	0	0		
	3	0	0		
	4	0	0	0	0
สิงหาคม	1	0	0		
	2	0	0		
	3	0	0		
	4	0	0	0	0
กันยายน	1	0	0		
	2	0	0		
	3	0	0		
	4	0	0	0	0
รวม		0	0		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		0	0		

เนื่องจากในขั้นงานที่ 1 เป็นขั้นงานเริ่มต้นตามผังโครงสร้างการประกอบจึงไม่ต้องมีการรองานย่อยเพื่อทำการประกอบดังนั้นสภาพการรอเข้า (Waiting times) ของงานย่อยเพื่อทำการประกอบในขั้นงานที่ 1 จึงมีค่าเท่ากับศูนย์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.53 สภาพการรอเข้าของงานในขั้นงานที่ 2 (ก.ค. – ก.ย. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		งานย่อย ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยรายเดือน ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
กรกฎาคม	1	2	45		
	2	1	25		
	3	2	43		
	4	1	25	2	35
สิงหาคม	1	1	12		
	2	0	0		
	3	0	0		
	4	1	12	1	6
กันยายน	1	1	11		
	2	0	0		
	3	0	0		
	4	1	5	1	4
รวม		10	178		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		1	15		

จากตารางที่ 5.53 พบว่ามีสภาพการรอเข้า (Waiting times) ของงานย่อยในขั้นงานที่ 2 โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 1 รายการต่อวัน และมีงานย่อยที่รอเข้าโดยเฉลี่ย 15 ชิ้นต่อวัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.54 สภาพการรอเข้าของงานในขั้นงานที่ 3 (ก.ค. – ก.ย. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		งานย่อย ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยรายเดือน ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
กรกฎาคม	1	2	46		
	2	1	25		
	3	1	12		
	4	1	11	1	24
สิงหาคม	1	2	45		
	2	2	20		
	3	3	12		
	4	1	12	2	22
กันยายน	1	2	22		
	2	5	22		
	3	1	18		
	4	1	12	2	19
รวม		22	257		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		2	21		

จากตารางที่ 5.54 พบว่ามีสภาพการรอเข้า (Waiting times) ของงานย่อยในขั้นงานที่ 3 โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 2 รายการต่อวัน และมีงานย่อยที่รอเข้าโดยเฉลี่ย 21 ชิ้นต่อวัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.55 สภาพการรอเข้าของงานในขั้นงานที่ 4 (ก.ค. – ก.ย. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		งานย่อย ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยรายเดือน ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
กรกฎาคม	1	1	28		
	2	1	12		
	3	3	24		
	4	1	75	2	35
สิงหาคม	1	1	14		
	2	2	22		
	3	1	12		
	4	1	23	1	18
กันยายน	1	2	21		
	2	1	14		
	3	2	12		
	4	1	21	2	17
รวม		17	278		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		1	23		

จากตารางที่ 5.55 พบว่ามีสภาพการรอเข้า (Waiting times) ของงานย่อยในขั้นงานที่ 4 โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 1 รายการต่อวัน และมีงานย่อยที่รอเข้าโดยเฉลี่ย 23 ชิ้นต่อวัน

จากข้อมูลในตารางที่ 5.52 ถึง ตารางที่ 5.55 สามารถสรุปสภาพการรอเข้า (Waiting times) ของงานย่อยที่ใช้ในการประกอบหลักหรือการประกอบขั้นสุดท้ายได้ดังแสดงในตารางที่ 5.56

ตารางที่ 5.56 สภาพการรอเข้าของงานย่อยโดยรวม (ก.ค. – ก.ย. 2545)

เดือน	ขั้นงานที่ 1		ขั้นงานที่ 2		ขั้นงานที่ 3		ขั้นงานที่4		เฉลี่ย	
	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน
เม.ย.	0	0	2	35	1	24	2	35	5	94
พ.ย.	0	0	1	6	2	22	1	18	4	46
มิ.ย.	0	0	1	4	2	19	2	17	5	40
รวม									*14*	*180*
ค่าเฉลี่ย									*5*	*60*

จากตารางที่ 5.51 พบว่ามีสภาพการรอเข้า (Waiting times) ของงานย่อย โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 5 รายการต่อวันโดยเฉลี่ยเป็นจำนวน 60 หน่วยต่อวัน

5.4.3.2 สภาพการรอคอยชิ้นส่วนในส่วนการประกอบย่อย

จากการแบ่งงานออกเป็นขั้นงานตามผังโครงสร้างการประกอบดังกล่าวทำให้สามารถเก็บข้อมูลสภาพการรอคอยชิ้นส่วนจะนำไปใช้ในส่วนการประกอบย่อยในแต่ละขั้นงานจำแนกตามแหล่งที่มาของชิ้นส่วนนั้น ๆ ได้ดังต่อไปนี้

(1) สภาพการรอมา (Delay times) ของชิ้นส่วนที่ใช้ในประกอบย่อย

ได้ทำการศึกษาสภาพข้อมูลการรอคอยของงานย่อยที่มีการรอมา ซึ่งข้อมูลสภาพการรอคอยดังกล่าวสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 5.57 ถึง 5.60 ดังต่อไปนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.57 สภาพการรอมาของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 1 (ก.ค. – ก.ย. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		จากหน่วยกล ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากหน่วยงานสี ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการส่งชุบ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการสั่งซื้อ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		รวม ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
กรกฎาคม	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	3	0	0	0	0	0	0	1	278	1	278		
	4	0	0	0	0	0	0	1	256	1	256	1	134
สิงหาคม	1	0	0	0	0	0	0	1	245	1	245		
	2	0	0	0	0	0	0	2	365	2	365		
	3	0	0	0	0	0	0	1	267	1	267		
	4	0	0	0	0	0	0	1	234	1	234	1	278
กันยายน	1	0	0	0	0	0	0	1	257	1	257		
	2	0	0	0	0	0	0	2	380	2	380		
	3	0	0	0	0	0	0	1	256	1	256		
	4	0	0	0	0	0	0	1	254	1	254	1	287
รวม		0	0	0	0	0	0	12	2792	12	2792		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		0	0	0	0	0	0	1	233	1	233		

จากตารางที่ 5.57 พบว่ามีสภาพการรอมา (Delay times) ของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบงานย่อยในขั้นงานที่ 1 โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 1 รายการต่อวัน และมีมีชิ้นส่วนที่รอมาโดยเฉลี่ย 233 ชิ้นต่อวัน

ตารางที่ 5.58 สภาพการรอมาของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 2 (ก.ค. – ก.ย. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		จากหน่วยกล ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากหน่วยงานสี ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการส่งชุบ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการสั่งซื้อ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		รวม ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
กรกฎาคม	1	0	0	1	50	1	25	0	0	2	75		
	2	1	34	0	0	1	25	1	25	3	84		
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	4	1	29	1	12	0	0	2	56	4	97	2	64
สิงหาคม	1	1	0	1	16	1	12	0	0	3	28		
	2	1	13	1	5	1	6	0	0	3	24		
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	4	0	0	1	3	0	0	1	13	2	16	2	17
กันยายน	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	3	0	0	1	4	0	0	1	16	2	20		
	4	1	4	0	0	0	0	0	0	1	4	1	6
รวม		5	80	6	90	4	68	5	110	20	348		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		0	7	1	8	0	6	0	9	2	29		

จากตารางที่ 5.58 พบว่ามีสภาพการรอมา (Delay times) ของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบงานย่อยในขั้นงานที่ 2 โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 2 รายการต่อวัน และมีชิ้นส่วนที่รอมาโดยเฉลี่ย 29 ชิ้นต่อวัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.59 สภาพการรอมาของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 3 (ก.ค. – ก.ย. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		จากหน่วยกล ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากหน่วยงานสี ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการส่งชุบ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการสั่งซื้อ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		รวม ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
กรกฎาคม	1	1	12	1	12	2	24	1	12	5	60		
	2	0	0	0	0	1	12	0	0	1	12		
	3	2	22	2	18	0	0	2	26	6	66		
	4	3	19	0	0	0	0	0	0	3	19	4	39
สิงหาคม	1	1	14	0	0	0	0	1	12	2	26		
	2	0	0	1	11	1	14	0	0	2	25		
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	4	2	28	2	18	1	7	0	0	5	53	2	26
กันยายน	1	1	12	0	0	0	0	0	0	1	12		
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	3	0	0	2	24	1	15	0	0	3	39		
	4	1	2	0	0	0	0	0	0	1	2	1	13
รวม		11	109	8	83	6	72	4	50	29	314		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		1	9	1	7	1	6	0	4	2	26		

จากตารางที่ 5.59 พบว่ามีสภาพการรอมา (Delay times) ของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบงานย่อยในขั้นงานที่ 3 โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 1 รายการต่อวัน และมีชิ้นส่วนที่รอมาโดยเฉลี่ย 26 ชิ้นต่อวัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.60 สภาพการรอมาของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 4 (ก.ค. – ก.ย. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		จากหน่วยกล ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากหน่วยงานสี ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการส่งชุบ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการสั่งซื้อ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		รวม ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
กรกฎาคม	1	3	32	1	11	0	0	0	0	4	43		
	2	2	19	0	0	1	51	2	59	5	129		
	3	0	0	0	0	1	54	0	0	1	54		
	4	3	32	0	0	0	0	1	30	4	62	4	72
สิงหาคม	1	1	14	2	16	1	47	0	0	4	77		
	2	2	12	0	0	2	91	1	25	5	128		
	3	0	0	0	0	0	0	1	32	1	32		
	4	0	0	0	0	1	48	0	0	1	48	3	71
กันยายน	1	0	0	1	13	3	143	0	0	4	156		
	2	1	8	0	0	6	285	0	0	7	293		
	3	0	0	0	0	2	95	0	0	2	95		
	4	0	0	6	150	8	380	0	0	14	530	7	269
รวม		12	117	10	190	25	1194	5	146	52	1647		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		1	10	1	16	2	100	0	12	4	137		

จากตารางที่ 5.60 พบว่ามีสภาพการรอมา (Delay times) ของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบงานย่อยในขั้นงานที่ 4 โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4 รายการต่อวัน และมีชิ้นส่วนที่รอมาโดยเฉลี่ย 137 ชิ้นต่อวัน

จากข้อมูลในตารางที่ 5.57 ถึง ตารางที่ 5.60 สามารถสรุปสภาพการรอมาของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบงานย่อยได้ดังแสดงในตารางที่ 5.61

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.61 สภาพการรอมาของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบงานย่อยโดยรวม (ก.ค. – ก.ย. 2545)

เดือน	ขั้นงานที่ 1		ขั้นงานที่ 2		ขั้นงานที่ 3		ขั้นงานที่4		เฉลี่ย	
	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน
ก.ค.	1	134	2	64	4	39	4	72	10	309
ส.ค.	1	278	2	17	2	26	3	71	8	392
ก.ย.	1	287	1	6	1	13	7	269	10	575
รวม									28	1276
ค่าเฉลี่ย									9	425

จากตารางที่ 5.61 พบว่ามีสภาพการรอมา (Delay times) ของงานชิ้นส่วน โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 9 รายการต่อวันโดยเฉลี่ยเป็นจำนวน 425 หน่วยต่อวัน

(2) สภาพการรอเข้า (Waiting Times) ของชิ้นส่วนที่ใช้ในประกอบย่อย

ได้ทำการศึกษาสภาพข้อมูลการรอเข้าของงานชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบย่อย ซึ่งข้อมูลสภาพการรอคอยดังกล่าวสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 5.62 ถึง 5.65 ดังต่อไปนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.62 สภาพการรอเข้าของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 1 (ก.ค. – ก.ย. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		จากหน่วยกล ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากหน่วยงานสี ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการส่งชุบ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการสั่งซื้อ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		รวม ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
กรกฎาคม	1	0	0	0	0	0	0	14	6360	14	6360		
	2	0	0	0	0	0	0	14	6476	14	6476		
	3	0	0	0	0	0	0	15	6781	15	6781		
	4	0	0	0	0	0	0	15	5495	15	5495	14.5	6278
สิงหาคม	1	0	0	0	0	0	0	13	6673	13	6673		
	2	0	0	0	0	0	0	15	6975	15	6975		
	3	0	0	0	0	0	0	14	6280	14	6280		
	4	0	0	0	0	0	0	17	6084	17	6084	14.75	6503
กันยายน	1	0	0	0	0	0	0	14	5497	14	5497		
	2	0	0	0	0	0	0	16	5897	16	5897		
	3	0	0	0	0	0	0	14	7687	14	7687		
	4	0	0	0	0	0	0	15	5701	15	5701	14.75	6195.5
รวม		0	0	0	0	0	0	176	75906	176	75906		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		0	0	0	0	0	0	14.67	6325	14.67	6325		

จากตารางที่ 5.62 พบว่ามีสภาพการรอเข้า (Waiting Times) ของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบงานย่อยในขั้นงานที่ 1 โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 14 รายการต่อวัน และมีงานชิ้นส่วนที่รอเข้าโดยเฉลี่ย 6,326 ชิ้นต่อวัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.63 สภาพการรอเข้าของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 2 (ก.ค. – ก.ย. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		จากหน่วยกล ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากหน่วยงานสี ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการส่งชุบ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการสั่งซื้อ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		รวม ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
กรกฎาคม	1	16	1540	1	0	1	48	264	65985	282	67573		
	2	13	1251	0	0	3	138	267	66136	283	67525		
	3	15	1444	2	2	4	190	263	64131	284	65767		
	4	17	1636	4	105	2	110	268	65940	291	67791	285	67164
สิงหาคม	1	14	1348	1	25	3	143	264	65155	282	66671		
	2	12	1155	0	0	6	285	268	65100	286	66540		
	3	16	1540	2	50	2	95	264	64959	284	66644		
	4	17	1636	6	150	8	380	268	65155	299	67321	287.75	66794
กันยายน	1	12	1727	3	75	2	155	263	66619	280	68576		
	2	11	1518	2	56	5	108	264	64353	282	66035		
	3	14	1789	1	75	4	75	263	65024	282	66963		
	4	15	1589	5	128	4	65	265	64268	289	66050	283.25	66906
รวม		172	18173	27.00	666.00	44.00	1792	3181	782825	3424	803436		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		14.33	1514	2.25	55.50	3.67	149.33	265.08	65235	285	66955		

จากตารางที่ 5.63 พบว่ามีสภาพการรอเข้า (Waiting Times) ของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบงานย่อยในขั้นงานที่ 2 โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 353 รายการต่อวัน และมีงานชิ้นส่วนที่รอเข้าโดยเฉลี่ย 66,955 ชิ้นต่อวัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.64 สภาพการรอเข้าของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 3 (ก.ค. – ก.ย. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		จากหน่วยกล ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากหน่วยงานสี ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการส่งชุบ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการสั่งซื้อ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		รวม ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
กรกฎาคม	1	21	2021	2	45	2	95	285	74500	310	76661		
	2	23	2214	1	25	1	43	284	73782	309	76064		
	3	25	2406	3	75	1	48	283	71678	312	74207		
	4	25	2406	4	100	2	110	285	73586	316	76202	311.75	75783
สิงหาคม	1	12	1155	1	25	3	143	287	74166	303	75489		
	2	14	1348	6	150	2	95	287	73203	309	74796		
	3	17	1636	2	50	1	48	289	72996	309	74730		
	4	21	2021	28	700	2	95	289	73373	340	76189	315.25	75301
กันยายน	1	11	1081	2	43	1	26	291	72826	305	73976		
	2	14	1269	1	23	2	45	285	73002	302	74339		
	3	12	1612	3	75	3	65	287	73396	305	75148		
	4	17	2018	5	45	1	34	289	72048	312	74145	306	74402
รวม		212.00	21187	58.00	1356	21.00	847	3441	878556	3732	901944		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		17.67	1765	4.83	113.00	1.75	70.58	286.75	73213	311.00	75162		

จากตารางที่ 5.64 พบว่ามีสภาพการรอเข้า (Waiting Times) ของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบงานย่อยในขั้นงานที่ 3 โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 385 รายการต่อวัน และมีงานชิ้นส่วนที่รอเข้าโดยเฉลี่ย 75,162 ชิ้นต่อวัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.65 สภาพการรอเข้าของชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 4 (ก.ค. – ก.ย. 2545)

สัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล		จากหน่วยกล ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากหน่วยงานสี ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการส่งชุบ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการสั่งซื้อ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		รวม ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
เดือน	สัปดาห์	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
กรกฎาคม	1	12	1155	2	50	1	48	120	25830	135	27083		
	2	15	1458	1	25	1	43	134	26279	151	27805		
	3	22	2118	11	275	2	95	125	25765	160	28253		
	4	18	1733	16	400	1	63	130	26272	165	28468	152.75	27902
สิงหาคม	1	13	1251	1	29	1	48	125	26274	140	27602		
	2	18	1733	3	75	1	48	130	25552	152	27408		
	3	21	2021	13	325	2	95	125	26297	161	28738		
	4	17	1636	12	300	3	143	131	26485	163	28564	154	28078
กันยายน	1	15	1283	4	78	2	78	129	25925	150	27364		
	2	12	1794	7	108	1	57	128	26064	148	28023		
	3	11	1753	5	54	4	225	129	26269	149	28301		
	4	16	1697	2	125	2	98	133	25930	153	27850	150	27884
รวม		190.00	19632	77	1844	21.00	1041	1539	312942	1827	335460		
ค่าเฉลี่ยรวมต่อวัน		15.83	1636	6.42	153.67	1.75	86.75	128	26078	152	27955		

จากตารางที่ 5.65 พบว่ามีสภาพการรอเข้า (Waiting Times) ของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบงานย่อยในขั้นงานที่ 4 โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 152 รายการต่อวัน และมีงานชิ้นส่วนที่รอเข้าโดยเฉลี่ย 27,955 ชิ้นต่อวัน

จากข้อมูลในตารางที่ 5.62 ถึง ตารางที่ 5.65 สามารถสรุปสภาพการรอเข้าของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบงานย่อยได้ดังแสดงในตารางที่ 5.66

ตารางที่ 5.66 สภาพการรอเข้าของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบงานย่อยโดยรวม (ก.ค. – ก.ย. 2545)

เดือน	ขั้นงานที่ 1		ขั้นงานที่ 2		ขั้นงานที่ 3		ขั้นงานที่4		เฉลี่ย	
	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน	รายการต่อวัน	จำนวนต่อวัน
ก.ค.	14.50	6278.00	285.00	67164.00	311.75	75783.50	152.75	27902.25	764.00	177127.75
ส.ค.	14.75	6503.00	287.75	66794.00	315.25	75301.00	154.00	28078.00	771.75	176676.00
ก.ย.	14.75	6195.50	283.25	66906.00	306.00	74402.00	150.00	27884.50	754.00	175388.00
รวม									*2289.75*	*529191.75*
ค่าเฉลี่ย									*763.25*	*176397.25*

จากตารางที่ 5.66 พบว่ามีสภาพการรอมาของงานชิ้นส่วน โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 763 รายการต่อวันโดยเฉลี่ยเป็นจำนวน 176,397 หน่วยต่อวัน

5.4.3.3 สภาพการรอคอยของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบหลักหรือการประกอบขั้นสุดท้าย

ซึ่งในระหว่างดำเนินการได้ทำการเก็บข้อมูลเวลาและจำนวนเก้าอี้ที่ไม่สมบรูณ์ที่อยู่ในส่วนการประกอบหลักเมื่อใช้การควบคุมชิ้นส่วนและประกอบเมื่อชิ้นส่วนที่ใช้มีความพร้อมเท่านั้น โดยเวลาที่มีเก้าอี้ที่ไม่สมบูรณ์นี้หรือคือเวลาที่เริ่มทำการประกอบหลักหรือทำการประกอบขั้นสุดท้ายเสร็จเรียบร้อยซึ่งระยะเวลานี้รวมถึงเวลาที่ใช้ในการรอคอยงานย่อยที่ใช้ในการประกอบหลักข้อมูลแสดงจำนวนและระยะเวลาที่มีเก้าอี้ที่ไม่สมบรูณ์อยู่ในส่วนการประกอบหลักแสดงได้ดังตารางที่ 5.67 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.67 แสดงจำนวนและระยะเวลาที่มีเก้าอี้ที่ไม่สมบรูณ์อยู่ในส่วนการประกอบหลัก (ก.ค. – ก.ย. 45)

เดือน	รอบการผลิต	เวลาที่มีเก้าอี้ที่ไม่สมบรูณ์ในส่วนการประกอบหลัก (วันต่อรอบการผลิต)	จำนวน (หน่วยต่อรอบการผลิต)
ก.ค.	รอบการประกอบที่ 1	1	12
	รอบการประกอบที่ 2	2	10
	รอบการประกอบที่ 3	1	14
ส.ค.	รอบการประกอบที่ 1	1	14
	รอบการประกอบที่ 2	1	13
	รอบการประกอบที่ 3	2	15
ก.ย.	รอบการประกอบที่ 1	1	16
	รอบการประกอบที่ 2	1	16
	รอบการประกอบที่ 3	1	18
	รอบการประกอบที่ 4	1	18
รวม		*12*	146
ค่าเฉลี่ย (หน่วยต่อรอบการผลิต)		*1*	14.6

จากตารางพบว่าในส่วนการประกอบหลักระหว่างการดำเนินงานนั้นมีจำนวนเก้าอี้ที่ไม่สมบรูณ์อยู่ในส่วนการประกอบหลักโดยเฉลี่ยประมาณ 15 ตัวต่อรอบการผลิตและใช้เวลาในส่วนการประกอบหลัก 1 วัน

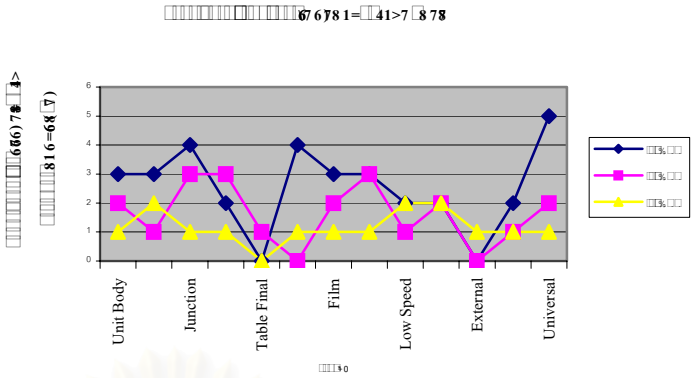
ในระหว่างที่ดำเนินการปรับปรุงในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้พบว่าเวลารอคอยของชิ้นส่วนก่อนที่จะดำเนินการประกอบขั้นสุดท้ายตามที่ได้เสนอไปแล้วในตอนต้นนั้นพบว่างานย่อยที่ใช้ในการประกอบขั้นสุดท้ายหรือใช้ในการประกอบหลักนั้นมีเวลารอคอยเพื่อทำการประกอบหลักดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.68 สภาพการรอคอยของงานย่อยที่ใช้ในการประกอบหลักหรือการประกอบขั้น สุดท้าย

รหัสงานใหม่	ชื่องาน	เวลาอยู่ในสายประกอบ (วัน)				
		เดือน ก.ค.	เดือน ส.ค.	เดือน ก.ย.	รวม	เฉลี่ย
AA41	Unit Body Asm	3	2	1	6	2
AB41	Main Chair Asm	3	1	2	6	2
AC41	Junction Box Asm	4	3	1	8	3
AD41	Light Set Asm	2	3	1	6	2
AE41	Table Final	0	1	0	1	0
AF41	Water Tank Assembly	4	0	1	5	2
AG41	Film Viewer ASM	3	2	1	6	2
AH41	4 H Hight Speed Handpiece Tubing Set	3	3	1	7	2
AI41	Low Speed Handpiece Tubing Set	2	1	2	5	2
AJ41	3-Way Cartridge Syringe Tubing Set	2	2	2	6	2
AK41	External Tubing Connecting 13	0	0	1	1	0
AL41	Saliva Ejector Tubing Set 14	2	1	1	4	1
AM41	Universal Vacuuum Ejector Tubing Set 15	5	2	1	8	3

จากข้อมูลในตารางที่ 5.67 นั้นสามารถนำมาแสดงเป็นกราฟแนวโน้มระยะเวลาการรอของงานย่อยในการประกอบหลักได้ดังภาพที่ 5.2 ดังต่อไปนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 5.2 แนวโน้มระยะเวลาการรอของงานย่อยในการประกอบหลัก

จากกราฟภาพที่ 5.2 พบว่าภายหลังจากการดำเนินงานในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ตามแนวทางที่ได้ทำการศึกษามานั้นจะทำให้จัดเตรียมงานย่อยได้เหมาะสมตามความต้องการอันจะส่งผลให้สภาพการรอของงานย่อยในส่วนการประกอบหลักลดลง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

อุตสาหกรรมการผลิตเก้าอี้ทันตกกรรมของโรงงานตัวอย่างตามที่ได้ศึกษานี้ซึ่งได้พบปัญหาที่ไม่มีการจัดการในสายการประกอบทำให้หน่วยงานเตรียมชิ้นส่วนหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องนั้นไม่ทราบความต้องการในการใช้ชิ้นส่วนทำให้เกิดปัญหาการผลิตชิ้นส่วนที่ไม่ตรงกับความต้องการโดยส่งผลในเกิดการสภาพการรอคอยขึ้นในส่วนต่าง ๆ ของโรงงาน สภาพการผลิตของโรงงานก่อนทำการปรับปรุงมีสถานการณ์ที่เกิดขึ้นสรุปโดยรวมดังนี้คือ

(1) สายการประกอบหลักไม่สามารถดำเนินการได้อย่างต่อเนื่องส่งผลให้เกิดเก้าอี้ที่ไม่สมบรูณ์รอการประกอบหลักเป็นจำนวนมาก

(2) มีความล้าช้าและการรอคอยเกิดขึ้นทั้งการรอคอยชิ้นส่วนและการรอคอยงานย่อยที่ใช้ในการประกอบย่อย

ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ดำเนินการปรับปรุงในส่วนการผลิตของโรงงานผลิตเก้าอี้ทันตกรรม ซึ่งสามารถสรุปขั้นตอนการดำเนินการที่ได้ดำเนินการไปแล้วดังต่อไปนี้

(1) ได้จัดให้มีผังโครงสร้างการประกอบเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการกำหนดลำดับขั้นความจำเป็นก่อนหลังในการประกอบ

(2) ทำการออกแบบระบบรหัสงานและรหัสชิ้นส่วนเพื่อใช้ในการบ่งชี้ข้อมูลของงานและชิ้นส่วน ในเรื่องลำดับขั้นของการประกอบและบ่งชี้ถึงการได้มาของชิ้นส่วน

(3) จัดทำการศึกษาในส่วนการประกอบเพื่อให้เกิดความสมดุลและสามารถดำเนินการประกอบได้อย่างต่อเนื่องทั้งในส่วนการประกอบหลักและในส่วนการประกอบย่อย

(4) จัดทำการศึกษาเกี่ยวกับอัตราการผลิตชิ้นส่วนเพื่อให้ทราบถึงชิ้นส่วนที่เป็นชิ้นส่วนวิกฤตและวางแนวทางในการควบคุมชิ้นส่วนให้สามารถส่งเข้าสายการประกอบได้อย่างต่อเนื่อง

ภายหลังจากการดำเนินงานตามขั้นตอนดังกล่าวมาแล้วนั้นพบว่าเกิดผลของการดำเนินการปรับปรุงซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

6.1 ผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินงานในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ซึ่งเป็นการจัดสมดุลสายการประกอบหลักและวางแนวทางในการประกอบย่อยพร้อมทั้งจัดให้มีการควบคุมชิ้นส่วนให้มีความพร้อมก่อนการปฏิบัติงานสามารถสรุปผลการดำเนินงานที่ได้ดังต่อไปนี้

6.1.1 ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นภายหลังจากการดำเนินงาน

สรุปผลการดำเนินภายหลังจากการดำเนินงานปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตในโรงงานตัวอย่างแล้วนั้นมีผลผลิตดังแสดงในตารางที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 ผลผลิตภายหลังจากการดำเนินงานเปรียบเทียบกับระหว่างและก่อนการดำเนินงาน (ม.ค. - ก.ย. 2545)

ช่วง	เดือน	รอบการผลิต	ผลผลิต(ตัว)	ค่าเฉลี่ย (ตัวต่อเดือน)	ค่าเฉลี่ย (ตัวต่อสัปดาห์)
ก่อนการดำเนินการ	ม.ค.	รอบการประกอบที่ 1	25	33	8.35
	ก.พ.	รอบการประกอบที่ 1	24		
		รอบการประกอบที่ 2	25		
	มี.ค.	รอบการประกอบที่ 1	25		
ระหว่างการดำเนินการ	เม.ย.	รอบการประกอบที่ 1	16	35	8.75
		รอบการประกอบที่ 2	18		
	พ.ค.	รอบการประกอบที่ 1	8		
		รอบการประกอบที่ 2	16		
		รอบการประกอบที่ 3	14		
	มิ.ย.	รอบการประกอบที่ 1	16		
		รอบการประกอบที่ 2	18		

ตารางที่ 6.1 ผลผลิตภายหลังจากการดำเนินงานเปรียบเทียบกับระหว่างและก่อนการดำเนินงาน (ม.ค. - ก.ย. 2545) (ต่อ)

ช่วง	เดือน	รอบการผลิต	ผลผลิต(ตัว)	ค่าเฉลี่ย (ตัวต่อเดือน)	ค่าเฉลี่ย (ตัวต่อสัปดาห์)
ภายหลังการดำเนินการ	ก.ค.	รอบการประกอบที่ 1	12	49	12.25
		รอบการประกอบที่ 2	10		
		รอบการประกอบที่ 3	14		
	ส.ค.	รอบการประกอบที่ 1	14		
		รอบการประกอบที่ 2	13		
		รอบการประกอบที่ 3	15		
	ก.ย.	รอบการประกอบที่ 1	16		
		รอบการประกอบที่ 2	16		
		รอบการประกอบที่ 3	18		
		รอบการประกอบที่ 4	18		

จากตารางที่ 6.1 พบว่าผลผลิตของโรงงานที่ทำการศึกษานั้นเพิ่มประมาณ 46 เปอร์เซ็นต์จากก่อนการดำเนินการหรือเพิ่มขึ้นจาก 8.35 หน่วยต่อสัปดาห์เป็น 12.25 หน่วยต่อสัปดาห์

6.1.2 ผลิตภัณฑ์ที่มีการส่งมอบล่าช้า

สรุปผลการดำเนินภายหลังจากการดำเนินงานปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตในโรงงานตัวอย่างแล้วนั้นมี ผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบล่าช้าดังแสดงในตารางที่ 6.2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.2 จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบล่าช้าภายหลังจากการดำเนินงานเปรียบเทียบกับระหว่างและก่อนการดำเนินงาน

ช่วงเวลา	เดือน	เก้าอี้ทันตกรรมที่ส่งมอบล่าช้า (ตัว)	ระยะเวลาส่งมอบล่าช้า (วันต่อตัวต่อเดือน)	ค่าเฉลี่ยเก้าอี้ทันตกรรมส่งมอบล่าช้า (ตัว)	ค่าเฉลี่ยระยะเวลาส่งมอบล่าช้า (วันต่อตัวต่อเดือน)
ก่อนทำการปรับปรุง	**ม.ค.45**	2	4	1.00	3.33
	ก.พ.45	0	4		
	มี.ค.45	1	2		
ระหว่างปรับปรุง	**เม.ย.45**	1	9	0.67	3.67
	พ.ค.45	0	0		
	มิ.ย.45	1	2		
ภายหลังการปรับปรุง	**ก.ค.45**	1	3	0.33	1.00
	ส.ค.45	0	0		
	ก.ย.45	0	0		
	รวม	6	24		
	เฉลี่ย	***0.67***	***2.67***		

จากตารางที่ 6.2 พบว่าแนวโน้มของผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบล่าช้าแก่ลูกค้านั้นลดน้อยลง เนื่องจากการปรับปรุงการจัดสายการประกอบให้มีรอบการประกอบที่สั้นลงทำให้รอบเวลาการออกสู่ตลาดของผลิตภัณฑ์นั้นเร็วขึ้น

6.1.3 สภาพการรอคอย

การดำเนินการในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้เน้นให้มีการจัดการในการควบคุมชิ้นส่วนและการประกอบทำให้สามารถทราบถึงสภาพปัญหาภายในโรงงาน และมีแนวทางในการจัดการ โดยสภาพปัญหาที่ได้ทำการเก็บข้อมูลคือสภาพการรอคอยในส่วนการประกอบงานย่อยและในส่วนการประกอบหลัก ซึ่งได้ทำการเก็บข้อมูลสภาพการรอคอยต่าง ๆ ได้ดังต่อไปนี้

6.1.3.1 สภาพการรอคอยในส่วนการประกอบย่อย

สภาพการรอคอยในส่วนการประกอบย่อยนั้นแบ่งออกเป็นสองส่วนคือสภาพการรอคอยของงานย่อยและสภาพการรอคอยของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบงานย่อยเมื่อดำเนินการปรับปรุงในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้แล้วนั้นพบสภาพการรอคอยในส่วนการประกอบย่อยดังต่อไปนี้

6.1.3.1.1 สภาพการรอคอยของงานย่อย

จากการศึกษาในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้พบสภาพการรอคอยของงานย่อยรอเข้า (Waiting times) และงานย่อยรอมา (Idle times) ซึ่งหากเกิดงานย่อยรอเข้าจะแสดงถึงการประกอบที่เกินความต้องการในการใช้งาน และงานย่อยรอมานั้นจะแสดงถึงการประกอบงานที่น้อยกว่าความต้องการในการใช้งาน สามารถสรุปผลของการรอคอยได้ดังแสดงในตารางที่ 6.3 และ 6.4 ดังนี้

ตารางที่ 6.3 สภาพการรอเข้าของงานย่อย (ม.ค. - ก.ย. 2545)

ช่วงเวลา	**เดือน**	**ค่าเฉลี่ยงานย่อยรอเข้าต่อวัน**	
		รายการ	**ชิ้น**
ก่อนการดำเนินงาน	มกราคม	22.25	425
	กุมภาพันธ์	21.25	553.75
	มีนาคม	23.75	410
ระหว่างการดำเนินงาน	เมษายน	5.25	272.15
	พฤษภาคม	7.75	415
	มิถุนายน	5.25	256.25
หลังการดำเนินงาน	กรกฎาคม	5	94
	สิงหาคม	4	46
	กันยายน	5	40

จากตารางที่ 6.3 พบว่าสภาพการรอเข้า (Waiting times) ของงานย่อยในช่วงก่อนดำเนินการปรับปรุงนั้นมีค่าสูงกว่าในช่วงระหว่างดำเนินการและหลังการดำเนินการปรับปรุง เนื่องจากการดำเนินการปรับปรุงในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้นั้นได้ดำเนินการจัดสมดุลในส่วนการประกอบย่อยทำให้สามารถดำเนินการประกอบย่อยได้ตามลำดับความต้องการในการใช้งานและสามารถควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานได้ดีขึ้น

ตารางที่ 6.4 สภาพการรอมางานย่อย (ม.ค. - ก.ย. 2545)

ช่วงเวลา	เดือน	งานย่อยรอมา ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
		รายการ	ชิ้น
ก่อนการดำเนินงาน	มกราคม	5	303.87
	กุมภาพันธ์	7.25	384
	มีนาคม	9	504.39
ระหว่างการดำเนินงาน	เมษายน	2.25	59
	พฤษภาคม	3.5	92.25
	มิถุนายน	3	81.25
หลังการดำเนินงาน	กรกฎาคม	3	16
	สิงหาคม	1	6
	กันยายน	1	4

จากตารางที่ 6.4 พบว่าสภาพการรอมา (Delay times) ของงานย่อยในช่วงก่อนดำเนินการปรับปรุงนั้นมีค่าสูงกว่าในช่วงระหว่างดำเนินการและหลังการดำเนินการปรับปรุง เนื่องจากการดำเนินการประกอบงานย่อยตามแนวทางการจัดสมดุลสายการประกอบงานย่อยและผังโครงสร้างการประกอบทำให้สามารถลดความผิดพลาดที่เกิดจากการประกอบที่ไม่ตรงกับความต้องการได้

6.1.3.1.2 สภาพการรอคอยของชิ้นส่วน

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ทำการศึกษาถึงสภาพการรอคอยของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบงานย่อยโดยพบว่ามีความแตกต่างในเรื่องสภาพการรอคอยของงานย่อยเนื่องจากก่อนทำการศึกษานั้นเกิดสภาพการรอคอยในการประกอบงานย่อยเป็นจำนวนมากและไม่ทราบถึงความต้องการในการใช้งานที่แท้จริง ดังนั้นในช่วงระหว่างการดำเนินงานและภายหลังจากการดำเนินงานได้วางแนวทางในการประกอบและทำการควบคุมชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบทำให้ทราบถึงลำดับความต้องการในการใช้งานของชิ้นส่วนในการประกอบงานย่อยต่าง ๆ ซึ่งสามารถสรุปสภาพการรอคอยของงานย่อยได้ดังแสดงในตารางที่ 6.5 และ 6.6 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 6.5 สภาพการรอคอยของชิ้นส่วนรอเข้า (ม.ค. - ก.ย. 2545)

ข้อมูลการรอเข้า		จากหน่วยกล		จากหน่วยงานสี		จากการส่งชุบ		จากการสั่งซื้อ		รวม	
		ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยต่อวัน		ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
ช่วงเวลา	เดือน	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น	รายการ	ชิ้น
ก่อนการดำเนินการ	มกราคม	81	8443	25	975	34	1699	710	106535	849	117652
	กุมภาพันธ์	76	8914	23	918	28	1444	740	111122	868	122398
	มีนาคม	95	8304	29	1123	31	1607	715	106918	870	117952
ระหว่างดำเนินการ	เมษายน	64	6188	23	444	13	626	888	174176	987	181434
	พฤษภาคม	74	7099	25	632	18	868	882	172544	999	181142
	มิถุนายน	56	5414	32	797	21	1006	881	171695	989	178912
หลังดำเนินการ	กรกฎาคม	56	5346	12	276	5	258	864	171249	937	177128
	สิงหาคม	48	4620	19	470	9	405	850	171182	925	176676
	กันยายน	40	4782	10	221	8	258	846	170127	903	175388

จากตารางที่ 6.5 จะพบได้ว่าในช่วงก่อนการดำเนินงานนั้นมีสภาพการรอเข้า (Waiting times) ของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบงานย่อยต่ำกว่าช่วงระหว่างการดำเนินการและช่วงหลังการดำเนินการ ซึ่งความแตกต่างนี้ไม่ได้หมายความว่าภายหลังการปรับปรุงแล้วเกิดสภาพการรอเข้าของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบงานย่อยมากกว่าก่อนดำเนินการ แต่เป็นผลมาจากการขาดการควบคุมชิ้นส่วนในช่วงก่อนการดำเนินการจึงทำให้ไม่ทราบถึงชิ้นส่วนที่เกิดสภาพการรอเข้าที่แท้จริงอันส่งผลให้เกิดสภาพการรอเข้าที่ต่ำกว่าความเป็นจริง เมื่อพิจารณาสภาพการรอคอยในระหว่างการดำเนินงานและภายหลังจากการดำเนินงานนั้นพบว่าภายหลังจากการดำเนินการมีสภาพการรอคอยของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบงานย่อยลดลง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.6 สภาพการรอคอยของชิ้นส่วนรอมา (ม.ค. - ก.ย. 2545)

ข้อมูลการรอมา		จากหน่วยกล ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากหน่วยงานสี ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการส่งชุบ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		จากการสั่งซื้อ ค่าเฉลี่ยต่อวัน		รวม ค่าเฉลี่ยต่อวัน	
ช่วงเวลา	เดือน	จำนวน	ชิ้น	จำนวน	ชิ้น	จำนวน	ชิ้น	จำนวน	ชิ้น	จำนวน	ชิ้น
ก่อนดำเนินการ	มกราคม	2	121	1	35	2	75	1	60	6	291
	กุมภาพันธ์	3	143	1	23	1	58	2	83	6	306
	มีนาคม	2	118	1	31	3	128	3	120	8	397
ระหว่างดำเนินการ	เมษายน	6	159	2	50	3	70	4	198	15	476
	พฤษภาคม	4	167	2	44	4	88	4	199	13	498
	มิถุนายน	3	294	2	56	3	98	5	266	14	713
หลังดำเนินการ	กรกฎาคม	4	50	2	26	2	48	3	186	10	309
	สิงหาคม	2	20	2	17	2	56	2	298	8	392
	กันยายน	1	7	3	48	5	230	2	291	10	575

จากตารางที่ 6.6 พบว่าสภาพการรอมา (Delay times) ของชิ้นส่วนในส่วนการประกอบย่อยในช่วงก่อนการดำเนินการนั้นต่ำกว่าความเป็นจริงที่เกิดขึ้นเนื่องจากในช่วงก่อนการดำเนินการนั้นยังไม่ทราบความต้องการที่แท้จริงในการใช้งานของชิ้นส่วน แต่เมื่อพิจารณาสภาพการรอคอยระหว่างการดำเนินงานและภายหลังจากการดำเนินงานนั้นพบว่าสภาพการรอคอยของชิ้นส่วนที่เกิดขึ้นภายหลังจากการดำเนินงานลดลง

6.1.3.2 สภาพการรอคอยในส่วนการประกอบหลัก

ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ทำการศึกษาถึงสภาพการรอคอยที่เกิดขึ้นในส่วนการประกอบหลักโดยทำการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับรอบเวลาที่มรเก้าอี้ไม่สมบูรณ์อยู่ในสายการประกอบหลัก และเวลาในการรอประกอบของงานย่อยที่ใช้ในการประกอบหลัก ซึ่งสามารถสรุปผลของสภาพการรอคอยในส่วนการประกอบหลักได้ดังตารางที่ 6.7 และ 6.8 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 6.7 รอบเวลาที่มีเก้าอี้ไม่สมบรูณ์อยู่ในสายการประกอบหลัก (ม.ค. - ก.ย. 2545)

ช่วงเวลา	เดือน	เวลาที่มีเก้าอี้ที่ไม่สมบรูณ์ในส่วนการประกอบหลัก(วันต่อรอบการผลิต)	จำนวน (หน่วยต่อรอบการผลิต)
ก่อนการดำเนินการ	ม.ค.-มี.ค.	12	25.00
ระหว่างดำเนินการ	เม.ย.	4.50	17.00
	พ.ค.	2.33	12.67
	มิ.ย.	2.50	17.00
ภายหลังดำเนินการ	ก.ค.	1.33	12.00
	ส.ค.	1.33	14.00
	ก.ย.	1.00	17.00

จากตารางที่ 6.7 พบว่ารอบเวลาที่มีเก้าอี้ที่ไม่สมบรูณ์อยู่ในส่วนการประกอบภายหลังจากการดำเนินงานนั้นลดลงจากช่วงก่อนการดำเนินงานเนื่องจากแนวทางในการดำเนินการประกอบหลักหรือประกอบขั้นสุดท้ายเมื่อมีงานย่อยที่ใช้ในการประกอบงานย่อยพร้อมเท่านั้นจึงทำให้มีเก้าอี้ที่ไม่สมบรูณ์อยู่ในส่วนการประกอบหลักลดลง นอกเหนือจากการศึกษาถึงรอบเวลาที่มีเก้าอี้ทันตกรรมที่ไม่สมบรูณอยู่ในส่วนการประกอบหลักแล้วนั้นยังได้ทำการศึกษาเวลารอทำการประกอบของงานย่อยที่ใช้ในการประกอบหลัก โดยข้อมูลที่ได้ทำการศึกษานั้นแสดงดังตารางที่ 6.8 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 6.8 เวลารอทำการประกอบของงานย่อยที่ใช้ในการประกอบหลัก

รหัสงาน	เวลาอยู่ในสายประกอบ (วัน)								
	ก่อนการดำเนินงาน	ระหว่างการดำเนินงาน			ภายหลังจากการดำเนินงาน			รวม	เฉลี่ย
	เดือนม.ค. - ก.พ.	เดือน เม.ย.	เดือนพ.ค.	เดือนมิ.ย.	เดือน ก.ค.	เดือน ส.ค.	เดือน ก.ย.		
AA41	3	4	5	4	3	2	1	19	2.71
AB41	1.5	3	2	2	3	1	2	6	0.86
AC41	9	2	3	3	4	3	1	8	1.14
AD41	8.75	11	9	6	2	3	1	6	0.86
AE41	7	0	0	0	0	1	0	1	0.14

ตารางที่ 6.8 เวลารอทำการประกอบของงานย่อยที่ใช้ในการประกอบหลักตารางที่ 6.8 เวลารอทำการประกอบของงานย่อยที่ใช้ในการประกอบหลัก (ต่อ)

รหัสงาน	เวลาอยู่ในสายประกอบ (วัน)								
	ก่อนการดำเนินงาน	ระหว่างการดำเนินงาน			ภายหลังจากการดำเนินงาน			รวม	เฉลี่ย
	เดือนม.ค. - ก.พ.	เดือน เม.ย.	เดือนพ.ค.	เดือนมิ.ย.	เดือน ก.ค.	เดือน ส.ค.	เดือน ก.ย.		
AF41	15.25	15	2	3	4	0	1	5	0.71
AG41	24.5	18	4	4	3	2	1	6	0.86
AH41	16.5	16	2	3	3	3	1	7	1.00
AI41	13.5	14	1	2	2	1	2	5	0.71
AJ41	13.25	11	1	2	2	2	2	6	0.86
AK41	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
AL41	16.5	23	3	2	2	1	1	4	0.57
AM41	14.5	22	4	1	5	2	1	8	1.14

จากตารางที่ 6.8 พบว่าเวลารอทำการประกอบของงานย่อยที่ใช้ในการประกอบหลักแต่ละงานนั้นลดลงเนื่องจาการมีแนวทางในการประกอบที่ค่อนข้างชัดเจนของพนักงานและการจัดสมดุลในการประกอบงานย่อยทำให้งานย่อยที่ใช้ในการประกอบหลักนั้นมีอัตราการเข้ามาเพื่อทำการประกอบหลักสม่ำเสมอยิ่งขึ้น

6.1.4 ผลกระทบที่เกิดขึ้น

ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการศึกษาในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสรุปผลในช่วงก่อนการดำเนินการจนกระทั่งภายหลังดำเนินการ ซึ่งการวัดความสูญเสียในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะประเมินความสูญเสียทางด้านตัวเงินในด้านการเสียโอกาสต่าง ๆ ความสูญเสียที่เกิดขึ้นนั้นสรุปได้ดังต่อไปนี้

(1) เกิดการสูญเสียโอกาสในการขายจากการผลิตไม่ตรงกับเป้าหมาย

การผลิตไม่ได้ตามเป้าหมายทางการตลาดของโรงงานตัวอย่างนั้นส่งผลให้เกิดการสูญเสียโอกาสในการขายทางการตลาดซึ่งราคาของผลิตภัณฑ์รุ่น ACTUSที่มีการผลิตในระหว่างทำการการศึกษานั้นจำหน่ายในราคา 330,000 บาทต่อตัว โดยค่าเสียโอกาสในการขายของผลิตภัณฑ์เก้าอี้ทันตกรรมแสดงได้ดังตารางที่ 6.9 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 6.9 ค่าสูญเสียโอกาสทางการตลาด (ม.ค. - ก.ย. 2545)

ช่วง	เดือน	รอบการประกอบ	เป้าหมาย (ตัว)	ผลผลิต (ตัว)	ค่าความแตกต่างระหว่างเป้าหมายและผลผลิต (ตัว)	ค่าเฉลี่ยค่าเสียโอกาสการขาย(บาทต่อเดือน)
ก่อนการดำเนินการ	**ม.ค.**	รอบการประกอบที่ 1	32	25	7	770,000
	ก.พ.	รอบการประกอบที่ 1	42	24	(7)	
		รอบการประกอบที่ 2		25		
	มี.ค.	รอบการประกอบที่ 1	22	25	(3)	
ระหว่างการดำเนินการ	**เม.ย.**	รอบการประกอบที่ 1	36	16	2	440,000
		รอบการประกอบที่ 2		18		
	พ.ค.	รอบการประกอบที่ 1	36	8	(2)	
		รอบการประกอบที่ 2		16		
		รอบการประกอบที่ 3		14		
	มิ.ย.	รอบการประกอบที่ 1	36	16	2	
		รอบการประกอบที่ 2		18		
ภายหลังการดำเนินการ	**ก.ค.**	รอบการประกอบที่ 1	12	12	0	440,000
		รอบการประกอบที่ 2	12	10	2	
		รอบการประกอบที่ 3	14	14	0	
	ส.ค.	รอบการประกอบที่ 1	14	14	0	
		รอบการประกอบที่ 2	14	13	1	
		รอบการประกอบที่ 3	16	15	1	
	ก.ย.	รอบการประกอบที่ 1	16	16	0	
		รอบการประกอบที่ 2	16	16	0	
		รอบการประกอบที่ 3	18	18	0	
		รอบการประกอบที่ 4	18	18	0	

จากตารางที่ 6.9 สรุปได้ว่าภายหลังการดำเนินงานนั้นมีค่าเฉลี่ยการสูญเสียโอกาสในการขายต่ำกว่าก่อนการดำเนินการ ทั้งนี้เนื่องมาจากการมีผลผลิตที่เพิ่มขึ้นของโรงงานตัวอย่างและการจัดการผลิตที่เป็นแบบแผนทำให้การกำหนดเป้าหมายนั้นใกล้เคียงกับความสามารถของโรงงานมากยิ่งขึ้น

(2) การเสียโอกาสในรายได้จากการส่งมอบผลิตภัณฑ์ล่าช้า

การสูญเสียโอกาสจากการที่ไม่สามารถส่งสินค้าให้ลูกค้าตามกำหนดเวลานั้นทำให้เกิดการเสียโอกาสในการได้รับรายได้จากลูกค้า ซึ่งทำการเก็บข้อมูลค่าเสียโอกาสจากการส่งมอบผลิตภัณฑ์ล่าช้าในระหว่างดำเนินการได้ดังแสดงในตารางที่ 6.10

ตารางที่ 6.10 ค่าเสียโอกาสจากการส่งมอบผลิตภัณฑ์ล่าช้า (ม.ค. - ก.ย. 2545)

ช่วงเวลา	เดือน	เก้าอี้ทันตกรรมที่ส่งมอบล่าช้า (ตัว)	ค่าเสียโอกาสการส่งมอบล่าช้า (บาทต่อเดือน)	ค่าเฉลี่ยการเสียโอกาสการส่งมอบล่าช้า (บาทต่อเดือน)
ก่อนทำการปรับปรุง	**ม.ค.45**	2.00	660,000.00	
	ก.พ.45	0.00	0.00	
	มี.ค.45	1.00	330,000.00	330,000.00
ระหว่างปรับปรุง	**เม.ย.45**	1.00	330,000.00	
	พ.ค.45	0.00	0.00	
	มิ.ย.45	1.00	330,000.00	220,000.00
ภายหลังการปรับปรุง	**ก.ค.45**	1.00	330,000.00	
	ส.ค.45	0.00	0.00	
	ก.ย.45	0.00	0.00	110,000.00
	รวม	6.00	1,980,000.00	
	เฉลี่ย	***0.67***	220,000.00	

จากตารางที่ 6.10 พบว่าค่าเสียโอกาสจากการส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้ลูกค้าล่าช้าภายหลังการดำเนินงานมีค่าเฉลี่ยลดลงจาก 330,000 บาทต่อเดือนเป็น 110,000 บาทต่อเดือน

(3) ผลกระทบทางด้านวัตถุดิบคงคลัง

การดำเนินการปรับปรุงในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ทำให้สามารถลดความสูญเสียทางด้านวัตถุดิบคงคลังที่เป็น Dead Stock เนื่องการควบคุมการผลิตให้ตรงกับความต้องการและตรงกับรุ่นที่ต้องการใช้งานให้มากขึ้นรวมทั้งการจัดการให้มีการนำวัสดุที่ค้างอยู่ใน Stock มาใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด สามารถแสดงข้อมูลมูลค่าของวัตถุดิบคงคลังที่ไม่มีการนำมาใช้ได้ระหว่างการดำเนินการปรับปรุงดังตารางที่ 6.11

ตารางที่ 6.11 วัตถุดิบคงคลังที่ไม่มีการนำมาใช้ (Dead Stocks) (ม.ค. - ก.ย. 2545)

ช่วงเวลา	เดือน	มูลค่าวัตถุดิบคงคลังที่ไม่มีการนำไปใช้ (บาท / เดือน)	ค่าเฉลี่ยมูลค่าวัตถุดิบคงคลังที่ไม่มีการนำไปใช้ (บาท / เดือน)
ก่อนการดำเนินงาน	ม.ค.	3,725,190.00	3,724,587.20
	ก.พ.	3,724,804.00	
	มี.ค.	3,723,767.61	
ระหว่างดำเนินงาน	เม.ย.	3,712,243.45	3,712,581.08
	พ.ค.	3,712,243.45	
	มิ.ย.	3,713,256.34	
ภายหลังดำเนินงาน	ก.ค.	3,713,256.34	3,712,545.14
	ส.ค.	3,713,256.34	
	ก.ย.	3,711,122.75	
รวม		33,449,140.28	
เฉลี่ย		3,716,571.14	

จากตารางที่ 6.11 พบว่าแนวโน้มของมูลค่าวัตถุดิบคงคลังที่ไม่มีการนำไปใช้นั้นมีแนวโน้มลดลงจากก่อนการดำเนินงาน 3,724,587.20 บาทต่อเดือน มาเป็น 3,712,545.14 บาทต่อเดือน

6.2 ข้อเสนอแนะ

ในการดำเนินงานวิจัยพบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบการผลิตของโรงงานตัวอย่างในกรณีที่ทำการศึกษานี้สามารถที่จะทำการปรับปรุงได้ตามแนวทางที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดในข้างต้น และจะขอสรุปข้อเสนอแนะที่ควรดำเนินการในปัจจุบันและอนาคตต่อไปดังนี้คือ

(1) ควรมีการตรวจสอบชิ้นส่วนก่อนการปฏิบัติงานประกอบในทุกครั้งเพื่อให้มีชิ้นส่วนเข้ามาป้อนแก่สายการประกอบอย่างครบถ้วนซึ่งจะทำให้สายการประกอบนั้นดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง

(2) ควรมีการปรับปรุงผังโครงสร้างและลำดับการประกอบของสายการประกอบอยู่เสมอ เพื่อให้เหมาะสมกับการทำงานในสภาวะปัจจุบัน

(3) ระบบรหัสที่ได้ทำการออกแบบควรมีการนำไปประยุกต์ใช้อย่างต่อเนื่องและควรทวนสอบรหัสที่ไม่ใช้งานออกจากระบบ

(4) เพื่อให้การดำเนินการประกอบเป็นไปได้อย่างต่อเนื่องทางด้านการจัดซื้อควรทำการตรวจสอบและวางแผนการจัดซื้อให้ตรงตามกำหนดเวลาและความต้องการ

(5) ข้อมูลทางด้านสินค้าคงคลังที่ไม่มีการนำไปใช้ (Dead Stock) ที่ได้ทำการวัดออกมาในระหว่างดำเนินการนั้นยังไม่พบความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังดำเนินการมากนักเป็นผลเนื่องมาจากในขณะที่ทำการศึกษานั้นยังไม่เกิดการผลิตผลิตภัณฑ์รุ่นอื่น ๆ ทำให้สินค้าคงคลังดังกล่าวไม่เกิดการนำไปใช้ แต่หากในอนาคตหากมีการผลิตผลิตภัณฑ์รุ่นอื่น ๆ และดำเนินแนวทางในการควบคุมชิ้นส่วนให้เหมาะสมกับความต้องการในการใช้ในแต่ละช่วงเวลาจะทำให้มูลค่าของสินค้าคงคลังนั้นลดลงได้

6.3 หัวข้อที่ควรทำการวิจัยต่อ

หลังจากการปรับปรุงแก้ไขและจัดสายงานประกอบเพื่อเพิ่มผลผลิตในโรงงานเก้าอี้ทันตกรรมแห่งนี้แล้วงานวิจัยที่ควรดำเนินต่อหลังการดำเนินงานในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้คือ

(1) การวางแผนการผลิตในหน่วยงานเตรียมชิ้นส่วนในสามารถรองรับความต้องการชิ้นส่วนในสายการประกอบได้ตามรอบการผลิตที่กำหนดเพื่อลดปัญหาการเร่งงาน

(2) การนำเอาระบบ MRP (Material requirement planning) มาใช้ในการจัดการควบคุมชิ้นส่วนให้มีประสิทธิภาพและครอบคลุมในทุกส่วนของบริษัท

(3) การนำเอาระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in time production system) มาใช้ประสานต่อในแต่ละกระบวนการที่ต่อเนื่องโดยใช้ระบบคัมบัง (Kanban card system)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กรรณิกา ศิลานนท์ . การประยุกต์ใช้เจเนติกอัลกอริทึมในการจัดสมดุล ของสายงานการประกอบแบบหลายวัตถุประสงค์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2542 .

การุณย์ นพคุณ . ระบบควบคุมการผลิตสำหรับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536 .

เฉลิมชัย ชื่นเจริญ. การเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตธนบัตรไทย . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,2540 .

ทองเหมาะ ผึ่งผ่าย. การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศขนาดย่อมในประเทศไทย . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาห-การ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2535 .

นภิศ ชุณห์ศรี . การจัดสมดุลสายการผลิตแบบประกอบ-กรณีศึกษาในโรงงานผลิตฮาร์ดดิสก์ . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2543 .

บุญชนะ บรรเทือง . การออกแบบการจัดสายการประกอบรถจักรยานยนต์ . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2543 .

ประยุทธ วิภูศิริคุปต์ . การจัดสมดุลสายการผลิตแบบผสมและการใช้การจำลองภาพเคลื่อนไหว . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2535 .

ปรีชา เล่าบุญลือ. วิธีการจัดตารางการผลิตในโรงงานฟอกย้อมและตกแต่งผ้ายืด . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542 .

ผจญ ภักดีกุล . การปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตของอุตสาหกรรมในการประกอบตู้เย็น . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531 .

พิชิต สุขเจริญพงษ์ . การจัดการวิศวกรรมการผลิต . มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ : สำนักพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด , 2538 .

วันชัย ริจิรวนิช . การเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรมเทคนิคและกรณีศึกษา . จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ , 2539 .

วันเพ็ญ ศิริศักดิ์สมบรูณ์ . การจัดการโครงการขยายกำลังการผลิตตู้เย็นพาณิชย์ . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542 .

วิศิษฐ์ โล้เจริญรัตน์. การวางแผนการผลิตและการใช้วัสดุสำหรับโรงงานประกอบรถจักรยานยนต์ . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2529 .

สมชาย สงวนศักดิ์ . ระบบการจัดกำหนดการผลิตสินค้าหลายชนิด และหลายขั้นตอนการผลิตที่แตกต่างกัน . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2536 .

สุนันท์ วิเศษสรรโชค . การเพิ่มผลผลิตชิ้นส่วนโลหะของรถยนต์ . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,2533 .

สุรสา มหากันธา. การปรับปรุงกำลังการผลิตโดยลดเวลาสูญเสีย .วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2541 .

สุวัจน์ ด่านสมบรูณ์ . ระบบกึ่งอัตโนมัติในการประกอบฮาร์ดดิสก์ . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2540

อัศม์เดช วานิชชินชัย . ระบบวางแผนและควบคุมการผลิตลักษณะโครงการ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540 .

ภาษาอังกฤษ

Elsayed , A . E. Analysis And Control of Production Systems . Rutgers University : PRENTICE – HALL , 1985 .

Franklin , G . M . Production Control . University of Michigan . MCGRAW –HILL , 1959 .

Wild , R . Mass Production Management . Management Center , University of Bradford: John Wiley & SONs, 1971.

Shimon , Y. N . Industrial Assembly . School of Industrial Engineering , Purdue University USA : CHAPMAN & HALL ,1997.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก .

โปรแกรมควบคุมชิ้นส่วน

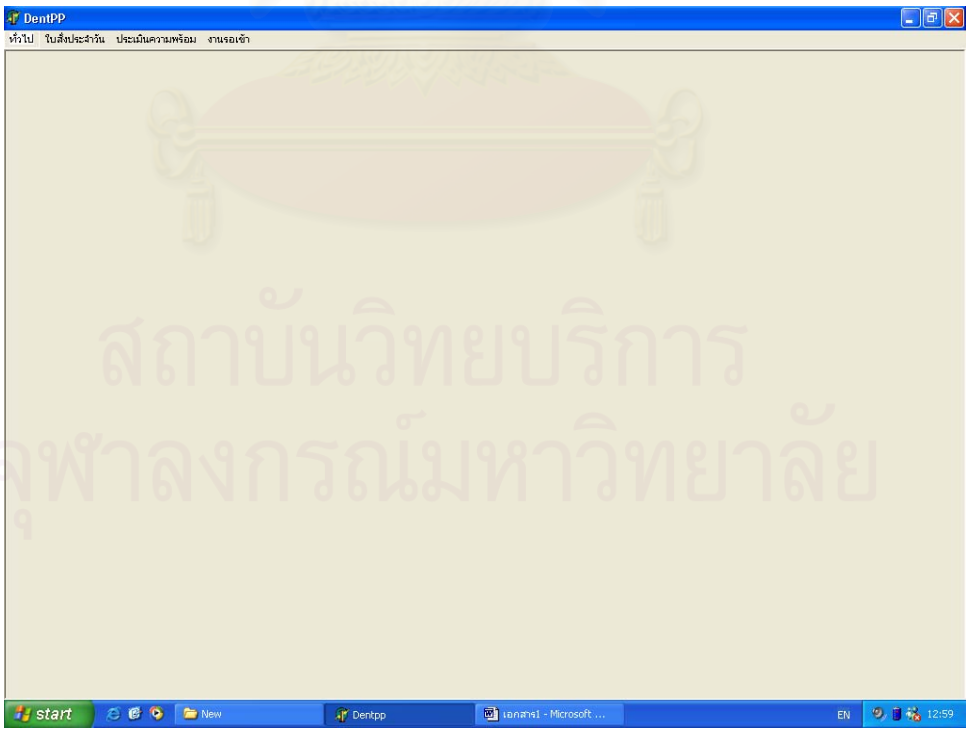
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.
โปรแกรมควบคุมชิ้นส่วน

โปรแกรมควบคุมชิ้นส่วนที่ได้ออกแบบมานี้เป็นส่วนหนึ่งที่ใช้ในการแสดงถึงข้อมูลชิ้นส่วนโดยแยกตามลักษณะของงานและผลิตภัณฑ์โดยออกแบบให้สอดคล้องกับการใช้งานของระบบรหัสรูปแบบใหม่เพื่อให้ทราบถึงสถานะจำนวนคงคลังของชิ้นส่วนและใช้ในการประเมินความพร้อมของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบล่วงหน้าการประกอบได้ ประโยชน์ที่ได้รับจากโปรแกรมควบคุมชิ้นส่วนนี้ คือ การเตรียมชิ้นส่วนที่ตรงกับความต้องการในการใช้งานมากขึ้นเพื่อลดปัญหาการคาดแคลนชิ้นส่วนในสายการประกอบอันเป็นสาเหตุให้สายการประกอบหยุดชะงัก โปรแกรมควบคุมชิ้นส่วนนี้เขียนโดย โปรแกรม เดลไฟล์ เวอร์ชั่น 6.0 (Delphi V6.0)

การทำงานของโปรแกรม

หน้าจอหลักของโปรแกรมควบคุมชิ้นส่วนนี้ประกอบด้วยโหมดการทำงานหลัก ๆ 4 โหมดงานด้วยกันตามภาพที่ ก.1 ดังต่อไปนี่



ภาพที่ ก.1 หน้าจอหลักของโปรแกรมควบคุมชิ้นส่วน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

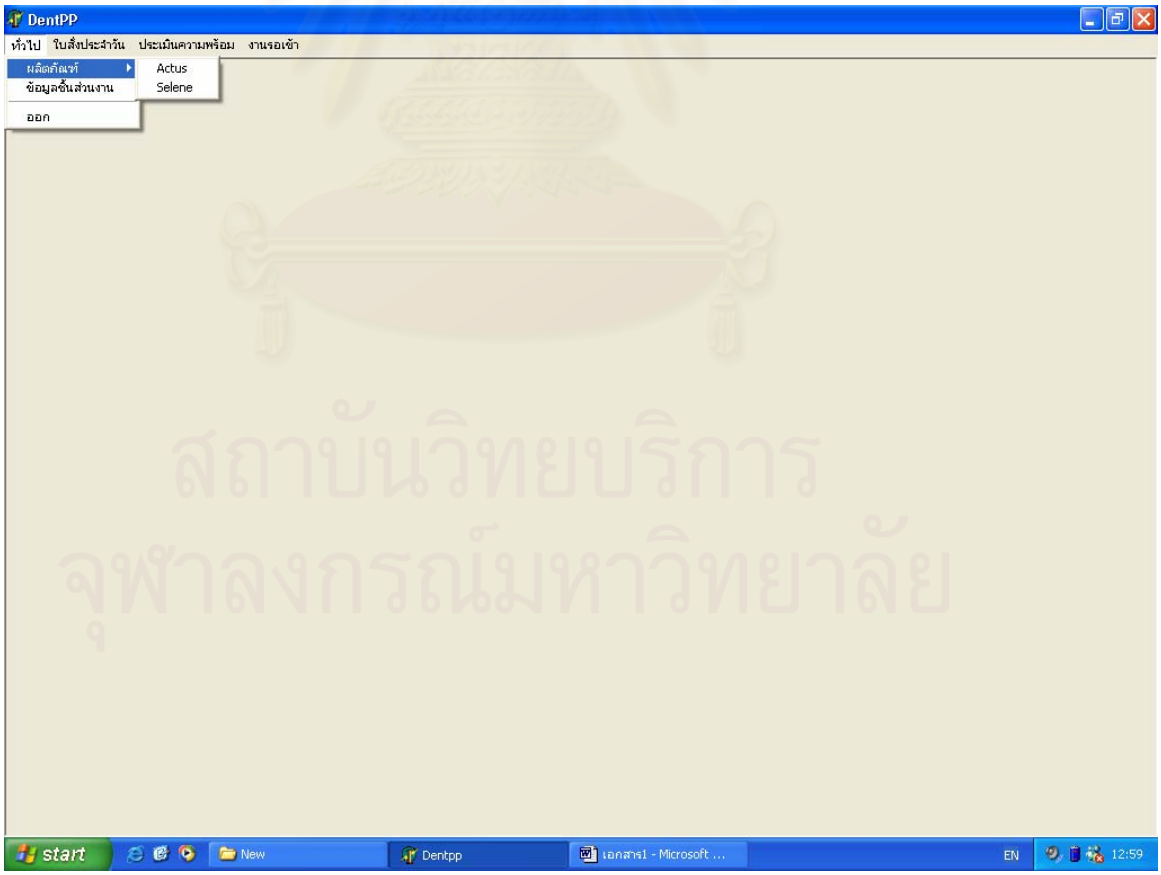
โหมดงานจากหน้าจอหลักนั้นสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ทั่วไป
2. ใบสั่งประจำวัน
3. ประเมินความพร้อมชิ้นส่วน
4. งานรอเข้า

การทำงานของแต่ละโหมดงานสามารถแสดงรายละเอียดได้ดังต่อไปนี่

1. ทั่วไป

ในส่วนทั่วไปของโปรแกรมควบคุมชิ้นส่วนนี้จะประกอบด้วยคำสั่งการทำงานสองส่วนด้วยกันคือ ผลิตภัณฑ์ (ข้อมูลชิ้นส่วนงาน) และคำสั่งออก โดยลักษณะของคำสั่งในส่วนทั่วไปสามารถแสดงได้ดังภาพที่ ก.2 ดังต่อไปนี้

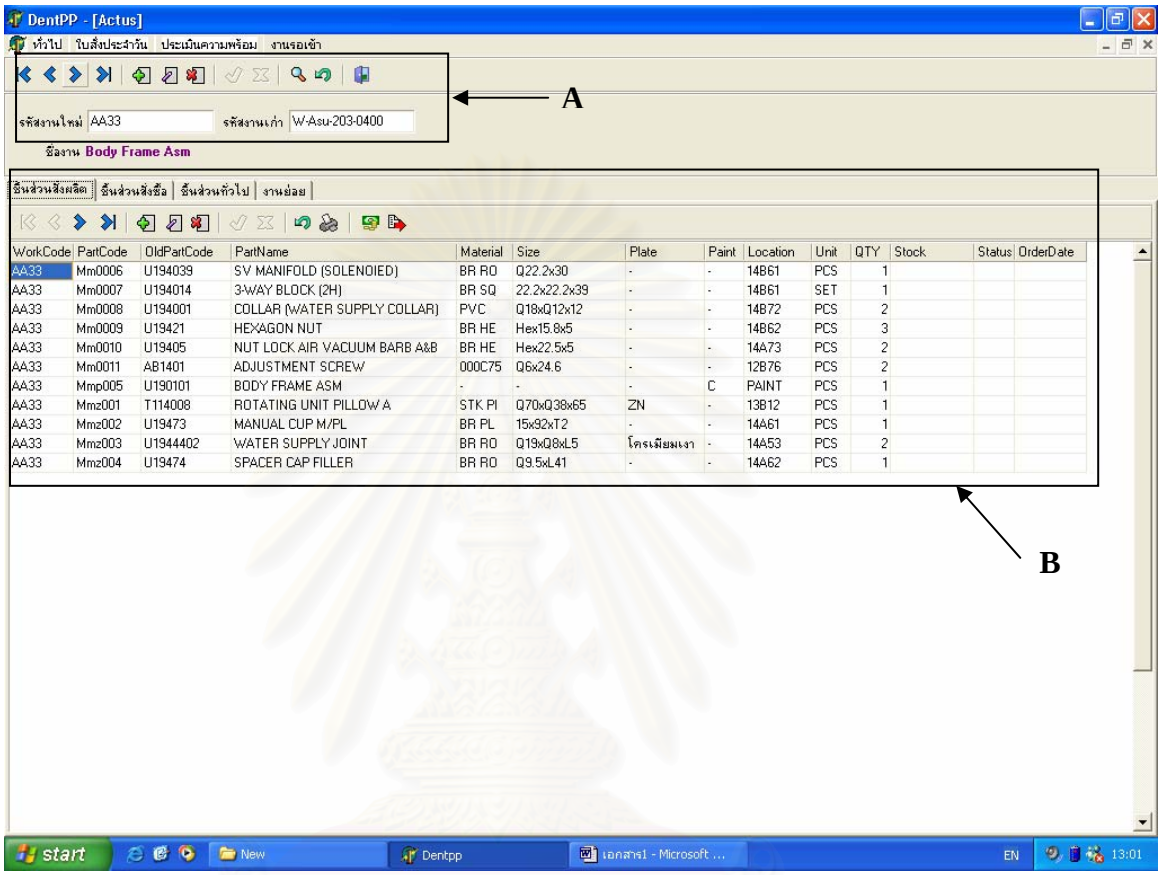


ภาพที่ ก.2 หน้าจอแสดงคำสั่งในส่วน ทั่วไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.1 คำสั่งผลิตภัณฑ์ (ข้อมูลชิ้นส่วนงาน)

เมื่อทำการเลือกคำสั่งผลิตภัณฑ์ (ข้อมูลชิ้นส่วนงาน) จะปรากฏผลดังภาพที่ ก.3 นี้

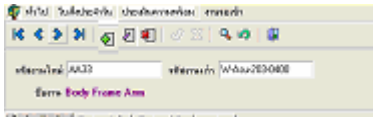


ภาพที่ ก.3 หน้าจอส่วนคำสั่งผลิตภัณฑ์ (ข้อมูลชิ้นส่วนงาน)

จากภาพที่ ข.3 ในส่วนของหน้าจอคำสั่งผลิตภัณฑ์นั้นจะสามารถนำมาแยกอธิบายตามส่วนที่ได้แบ่งไว้ได้ดังต่อไปนี้

1.1.1 ส่วน A

เป็นส่วนที่ใช้ในการแสดงและจัดการรายการงานต่าง ๆ โดยในส่วนนี้มีลักษณะดังภาพที่ ก.4 ดังต่อไปนี้



ภาพที่ ก.4 ส่วนการแสดงและจัดการรายการงาน(ส่วน A)

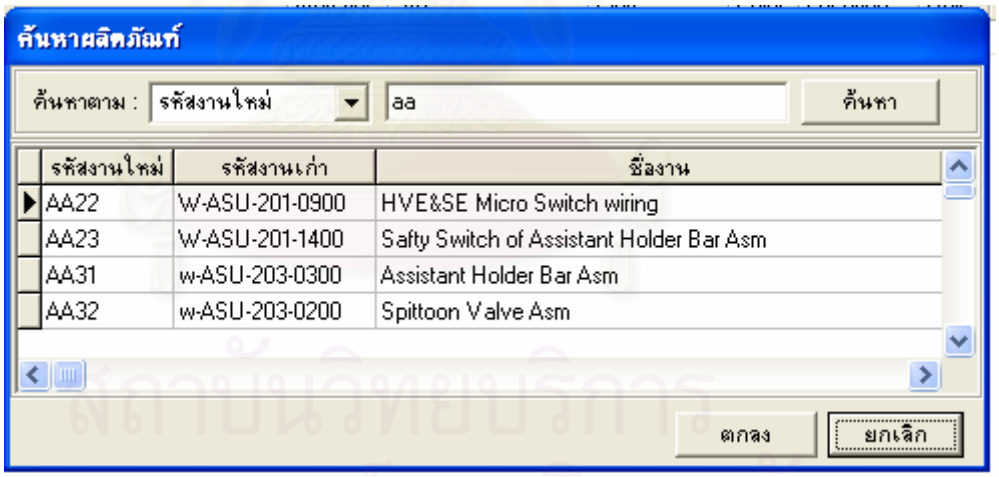
โดยปุ่มที่ใช้ในการแสดงงานและการแก้ไขข้อมูลงานสามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

1.1.1.1. ใช้ในการเลือกตามลำดับของรหัสงานใหม่ไปทางซ้ายและขวาตามสัญลักษณ์ของลูกศร โดยข้อมูลชิ้นส่วนที่ใช้ในงานจะเปลี่ยนไปเมื่อมีการเปลี่ยนงาน

1.1.1.2. ใช้ในการแก้ไขข้อมูลงานต่าง ๆ โดยปุ่ม ใช้เมื่อต้องการเพิ่มงาน และปุ่ม ใช้ในการแก้ไขข้อมูลงานที่มีอยู่แล้ว สุดท้ายปุ่ม ใช้ในการลบงานนั้น ๆ ออกจากโปรแกรม

1.1.1.3. เป็นปุ่ม Refresh ใช้ในการสั่งรับข้อมูลเมื่อมีการแก้ไขข้อมูลงานในโปรแกรม

1.1.1.4. ใช้ในการค้นหาและเปรียบเทียบรหัสงาน ใหม่ –เก่า ที่ได้ออกแบบโดยเมื่อทำการกดปุ่มจะปรากฏหน้าจอดังภาพที่ ก.5



ภาพที่ ก.5 หน้าจอที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลงานและการเปรียบเทียบรหัสงานใหม่–เก่า

1.1.1.5. เป็นปุ่ม Redo หรือปุ่มย้อนกลับค่าการกระทำ เมื่อทำการกดปุ่มนี้จะส่งผลให้เกิดการย้อนกลับการกระทำที่ได้ทำลงไป

1.1.1.6. เป็นปุ่ม Exit หรือ ออกจากโปรแกรม

1.1.2 ส่วน B

ในส่วนนี้เป็นส่วนที่ใช้ในการแสดงข้อมูลชิ้นส่วนของงานแต่ละงานโดยลักษณะของส่วนที่ใช้ในการแสดงข้อมูลชิ้นส่วนของงานแต่ละงานแสดงได้ดังภาพที่ ก.6 ดังต่อไปนี้

ภาพที่ ก.6 การแสดงข้อมูลชิ้นส่วนของงานแต่ละงาน

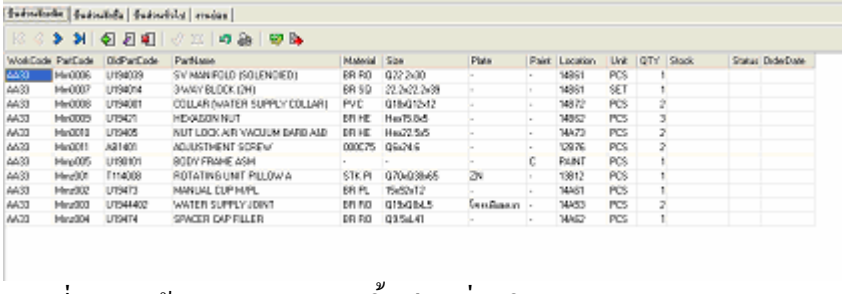
โดยการแสดงข้อมูลของชิ้นส่วนที่ใช้ในแต่ละงานนั้นแบ่งแผ่นงานที่ใช้ในการแสดงรายการของชิ้นส่วนในแต่ละงานออกเป็นออกเป็น 5 ส่วน ดังต่อไปนี้คือ

1. ชิ้นส่วนสั่งผลิต
2. ชิ้นส่วนสั่งซื้อ
3. ชิ้นส่วนทั่วไป
4. งานย่อย

สามารถอธิบายการทำงานของโปรแกรมในแต่ละส่วนได้โดยละเอียดดังต่อไปนี้

1.1.2.1 ชิ้นส่วนสั่งผลิต

เมื่อทำการเลือกแผ่นงานมาที่ แผ่นงานชิ้นส่วนสั่งผลิต หน้าจอของโปรแกรมก็จะแสดงรายละเอียดของชิ้นส่วนสั่งผลิตที่ใช้ในงานที่ได้แสดงในส่วน A หน้าจอแสดงรายการชิ้นส่วนสั่งผลิตแสดงได้ดังภาพที่ ก.7



ภาพที่ ก.7 หน้าจอแสดงรายการชิ้นส่วนสั่งผลิต

ข้อมูลชิ้นส่วนในส่วนการสั่งผลิตนั้นประกอบด้วยการแสดงข้อมูลดังต่อไปนี้

1. Work Code (รหัสงาน)
2. Part Code (รหัสชิ้นส่วนของงานนั้น)
3. Old Part Code (รหัสชิ้นส่วนเก่า)
4. Part Name (แสดงชื่อชิ้นส่วน)
5. Materail (วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วน)
6. Size (ขนาดของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วน)
7. Plate (ชนิดของการชุบ)
8. Location (สถานที่ที่ใช้ในการจัดเก็บ)
9. QTY (จำนวนที่ใช้ต่อหน่วยผลิตภัณฑ์)
10. Stock (จำนวนสินค้าคงคลัง)
11. Status (สถานะทางการผลิตของชิ้นส่วน)
    P = กำลังทำการผลิตอยู่โดยยังไม่ถึงกำหนดรับ
    L = กำลังทำการผลิตอยู่โดยพ้นกำหนดรับมาแล้ว
12. Order Date (วันที่ทำการสั่งผลิต)

โดยปุ่มที่ใช้ในการแสดงและแก้ไขข้อมูลชิ้นส่วนสามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

1.1.2.1.1. ใช้ในการเลือกรายการชิ้นส่วนไปทางซ้ายและขวาตามสัญลักษณ์ของลูกศร

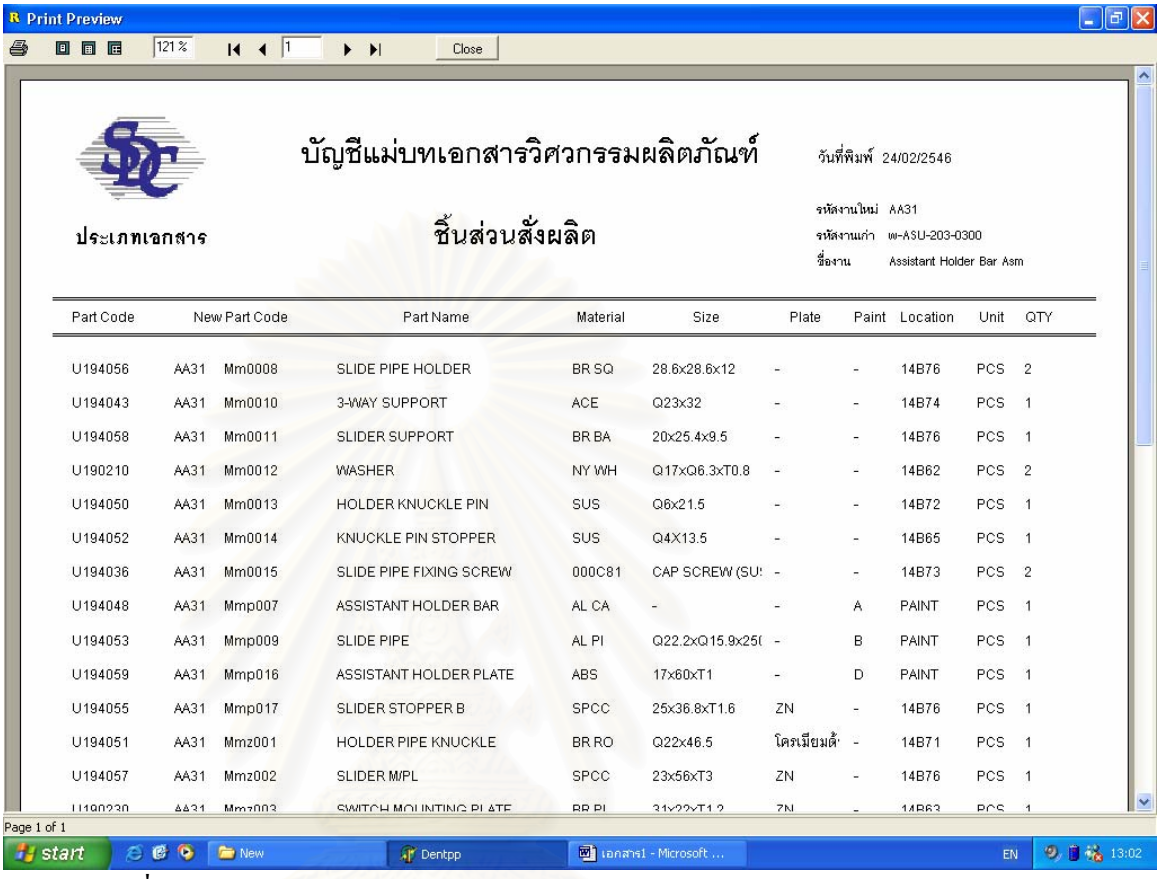
1.1.2.1.2. ใช้ในการแก้ไขข้อมูลงานต่าง ๆ โดยปุ่ม ใช้เมื่อต้องการชิ้นส่วน และปุ่ม ใช้ในแก้ไขข้อมูลชิ้นส่วนที่มีอยู่แล้ว สุดท้ายปุ่ม ใช้ในการลบชิ้นส่วนนั้น ๆ ออกจากรายการชิ้นส่วนในงานนั้น ๆ

1.1.2.1.3. เป็นปุ่ม Refresh ใช้ในการสั่งรับข้อมูลเมื่อมีการแก้ไขข้อมูลชิ้นส่วนในโปรแกรม

1.1.2.1.4. ใช้ในการค้นหาและเปรียบเทียบรหัสชิ้นส่วนสั่งผลิต ใหม่ –เก่า ที่ได้ออกแบบ

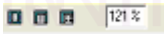
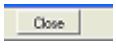
1.1.2.1.5. เป็นปุ่ม Redo หรือปุ่มย้อนกลับค่าการกระทำ เมื่อทำการกดปุ่มนี้จะส่งผลให้เกิดการย้อนกลับการกระทำที่ได้ทำลงไป

1.1.2.1.6. เป็นปุ่มสั่งพิมพ์ บัญชีแม่บทเอกสารวิศวกรรมการผลิตชิ้นส่วนสั่งผลิต เมื่อกดปุ่มนี้จะปรากฏหน้าจอดังภาพที่ ก.8

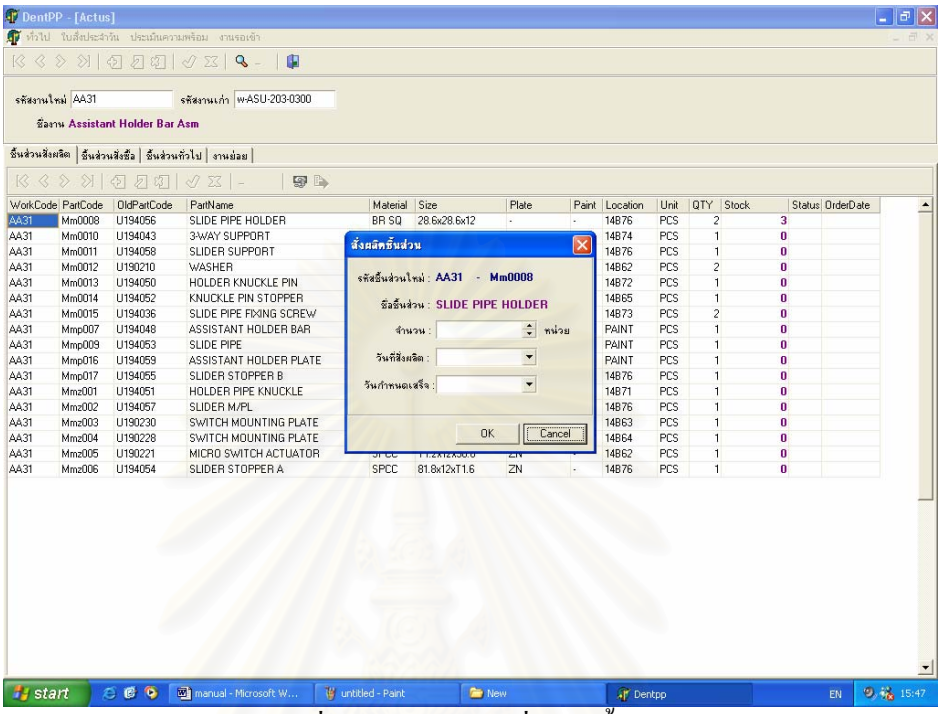


ภาพที่ ก.8 หน้าจอ Print Preview บัญชีแม่บทเอกสารวิศวกรรมการผลิต

โดยการทำงานของปุ่มคำสั่งต่าง ๆ ของหน้าจอ Print Preview บัญชีแม่บทเอกสารวิศวกรรมผลิตภัณฑ์ ชิ้นส่วนสั่งผลิต อธิบายได้ดังต่อไปนี้

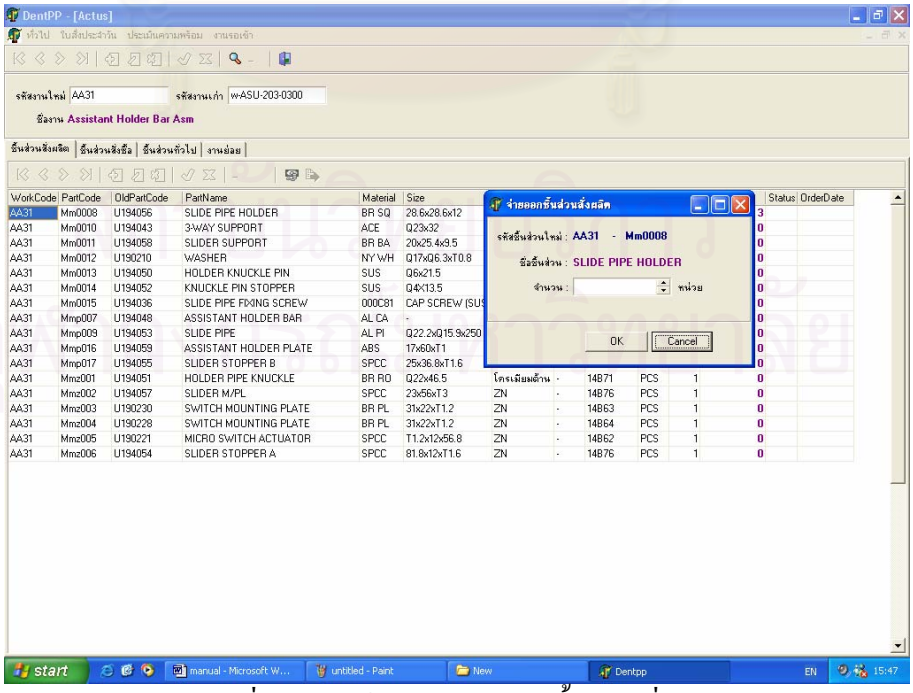
- ใช้ในการสั่งพิมพ์บัญชีแม่บทเอกสารวิศวกรรมการผลิตออกทางเครื่องพิมพ์
-  ใช้ในการกำหนดมุมมองของรายงาน บัญชีแม่บทเอกสารวิศวกรรมการผลิต
- ใช้ในการเลือกหน้าของรายงานที่ต้องการ ก่อน – หลัง ตามสัญลักษณ์ของลูกศร
-  ใช้ในการปิดหน้าจอ Print Preview บัญชีแม่บทเอกสารวิศวกรรมการผลิต เพื่อกลับสู่หน้าจอการสั่งผลิตชิ้นส่วน

1.1.2.1.7. เป็นปุ่มสั่งผลิตชิ้นส่วนที่เลือก โดยเมื่อทำการกดปุ่มจะปรากฏหน้าจอดังแสดงในภาพที่ ก.9 ดังต่อไปนี้



ภาพที่ ก.9 หน้าจอการสั่งผลิตชิ้นส่วน

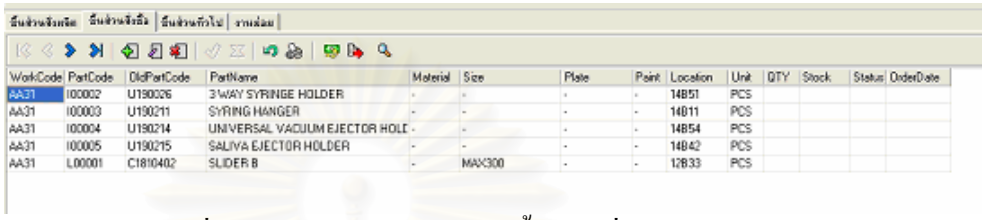
1.1.2.1.8. ปุ่มจ่ายออกชิ้นส่วน ใช้เมื่อมีการนำชิ้นส่วนออกจากคลังเก็บชิ้นส่วนเพื่อเป็นการตัดยอดชิ้นส่วนสั่งผลิตคงคลัง โดยเมื่อทำการกดปุ่มจะปรากฏหน้าจอดังนี้



ภาพที่ ก.10 หน้าจอการจ่ายออกชิ้นส่วนสั่งผลิต

1.1.2.2 ชิ้นส่วนสั่งซื้อ

เมื่อทำการเลือกแผ่นงานมาที่ แผ่นงานชิ้นส่วนสั่งผลิต หน้าจอของโปรแกรมก็จะแสดงรายละเอียดของชิ้นส่วนสั่งซื้อที่ใช้ในงานที่ได้แสดงในส่วน A หน้าจอแสดงรายการชิ้นส่วนสั่งซื้อแสดงได้ดังภาพที่ ก.11



ภาพที่ก.11 หน้าจอแสดงรายการชิ้นส่วนสั่งผลิต

ข้อมูลชิ้นส่วนในส่วนการสั่งซื้อนั้นประกอบด้วยการแสดงข้อมูลดังต่อไปนี้

1. Work Code (รหัสงาน)
2. Part Code (รหัสชิ้นส่วนของงานนั้น)
3. Old Part Code (รหัสชิ้นส่วนเก่า)
4. Part Name (แสดงชื่อชิ้นส่วน)
5. Materail (วัตถุดิบที่ใช้)
6. Size (ขนาดของวัตถุดิบที่ใช้)
7. Plate (ชนิดของการชุบ)
8. Location (สถานที่ที่ใช้ในการจัดเก็บ)
9. QTY (จำนวนที่ใช้ต่อหน่วยผลิตภัณฑ์)
10. Stock (จำนวนสินค้าคงคลัง)
11. Status (สถานะทางการซื้อของชิ้นส่วน)
    P = กำลังทำการสั่งซื้ออยู่โดยยังไม่ถึงกำหนดรับ
    L = กำลังทำการซื้ออยู่โดยพ้นกำหนดรับมาแล้ว
12. Order Date (วันที่ทำการสั่งซื้อ)

โดยปุ่มที่ใช้ในการแสดงและแก้ไขข้อมูลชิ้นส่วนสามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

1.1.2.2.1. ใช้ในการเลือกรายการชิ้นส่วนไปทางซ้ายและขวาตามสัญลักษณ์ของลูกศร

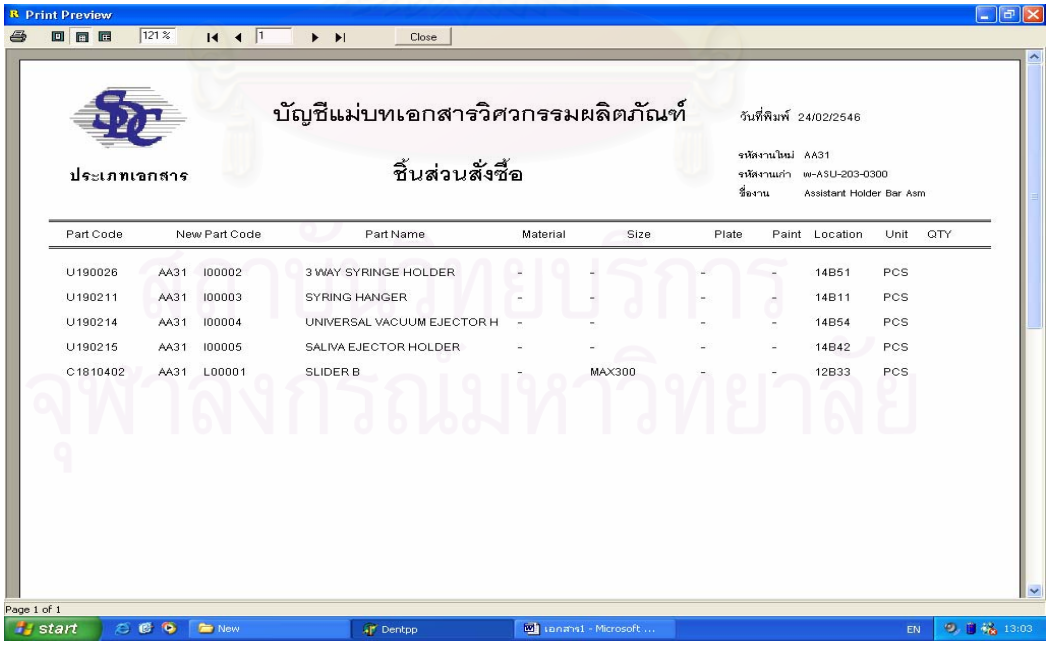
1.1.2.2.2. ใช้ในการแก้ไขข้อมูลงานต่าง ๆ โดยปุ่ม ใช้เมื่อต้องการชิ้นส่วน และปุ่ม ใช้ในแก้ไขข้อมูลชิ้นส่วนที่มีอยู่แล้ว สุดท้ายปุ่ม ใช้ในการลบชิ้นส่วนนั้น ๆ ออกจากรายการชิ้นส่วนในงานนั้น ๆ

1.1.2.2.3. เป็นปุ่ม Refresh ใช้ในการสั่งรับข้อมูลเมื่อมีการแก้ไขข้อมูลชิ้นส่วนสั่งซื้อในโปรแกรม

1.1.2.2.4. ใช้ในการค้นหาและเปรียบเทียบรหัสชิ้นส่วนสั่งซื้อ ใหม่ –เก่า ที่ได้ออกแบบ

1.1.2.2.5. เป็นปุ่ม Redo หรือปุ่มย้อนกลับค่าการกระทำ เมื่อทำการกดปุ่มนี้จะส่งผลให้เกิดการย้อนกลับการกระทำที่ได้ทำลงไป

1.1.2.2.6. เป็นปุ่มสั่งพิมพ์ บัญชีแม่บทเอกสารวิศวกรรมการผลิตชิ้นส่วนสั่งซื้อ เมื่อกดปุ่มนี้จะปรากฏหน้าจอดังภาพที่ ก.12

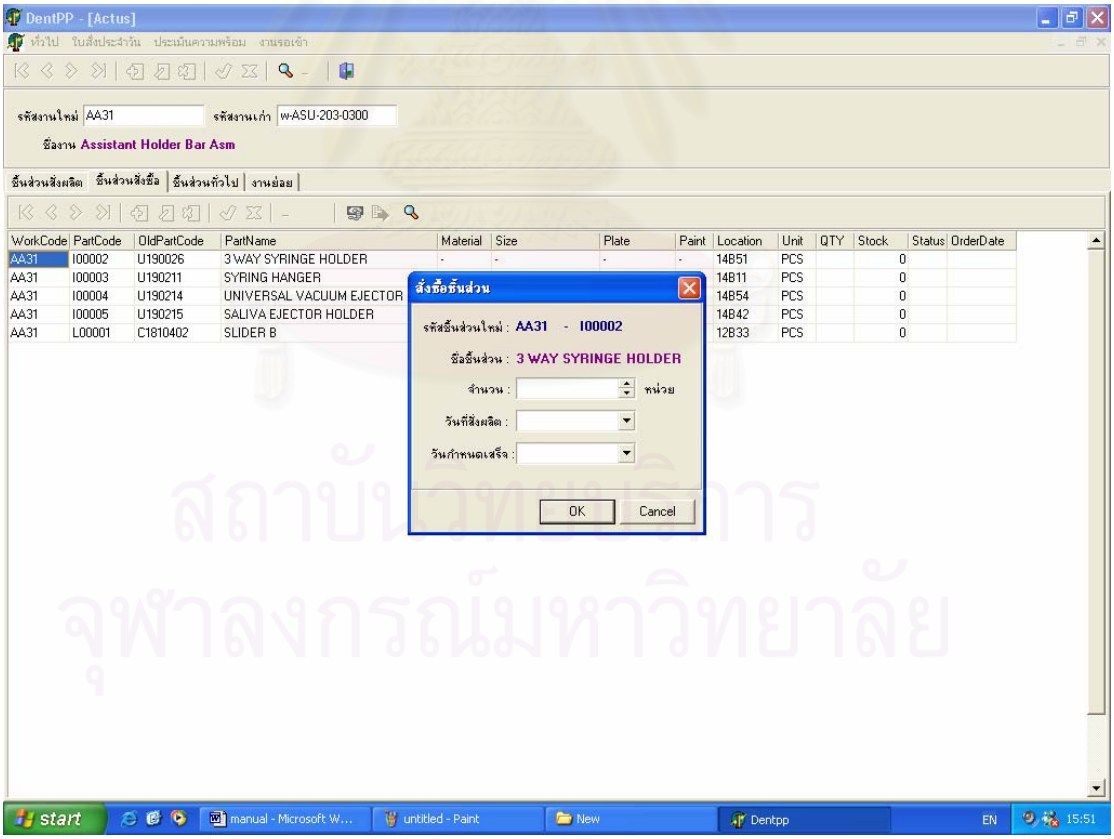


ภาพที่ ก.12 หน้าจอ Print Preview บัญชีแม่บทเอกสารวิศวกรรมผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนสั่งซื้อ

โดยการทำงานของปุ่มคำสั่งต่าง ๆ ของหน้าจอ Print Preview บัญชีแม่บทเอกสารวิศวกรรมผลิตภัณฑ์ ชิ้นส่วนสั่งซื้อ อธิบายได้ดังต่อไปนี้

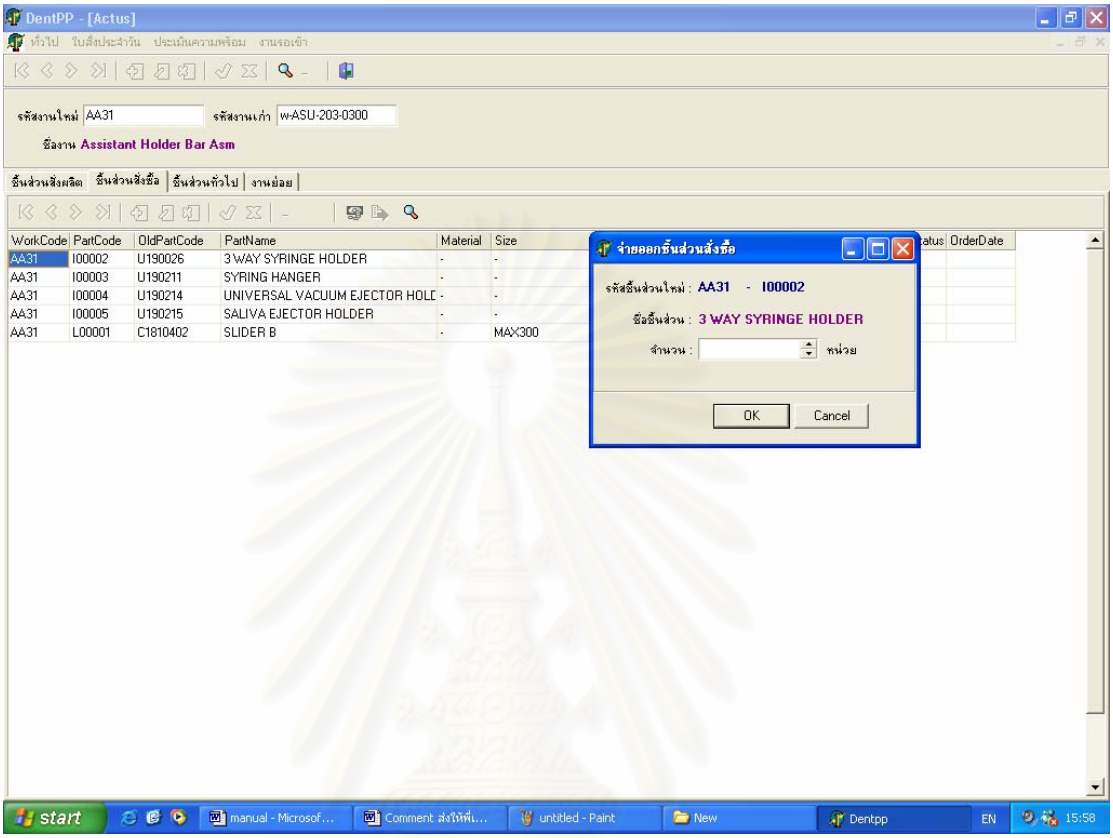
- ใช้ในการสั่งพิมพ์บัญชีแม่บทเอกสารวิศวกรรมผลิตภัณฑ์ออกทางเครื่องพิมพ์
- ใช้ในการกำหนดมุมมองของรายงาน บัญชีแม่บทเอกสารวิศวกรรมผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนสั่งซื้อ
- ใช้ในการเลือกหน้าของรายงานที่ต้องการ ก่อน – หลัง ตามสัญลักษณ์ของลูกศร
- ใช้ในการปิดหน้าจอ Print Preview บัญชีแม่บทเอกสารวิศวกรรมผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนสั่งซื้อเพื่อกลับสู่หน้าจอการสั่งผลิตชิ้นส่วน

1.1.2.2.7. เป็นปุ่มสั่งผลิตชิ้นส่วนที่เลือก โดยเมื่อทำการกดปุ่มจะปรากฏหน้าจอดังแสดงในภาพที่ ก.13 ดังต่อไปนี้



ภาพที่ ก.13 หน้าจอการสั่งซื้อชิ้นส่วน

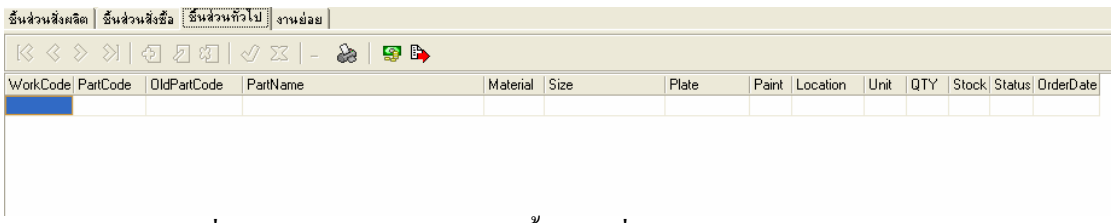
1.1.2.2.8. ปุ่มจ่ายออกชิ้นส่วน ใช้เมื่อมีการนำชิ้นส่วนออกจากคลังเก็บชิ้นส่วนเพื่อเป็นการตัดยอดชิ้นส่วนสั่งซื้อคงคลัง โดยเมื่อทำการกดปุ่มจะปรากฏหน้าจอดังภาพที่ ก. 14 ดังนี้



ภาพที่ก.14 หน้าจอการจ่ายออกชิ้นส่วนสั่งซื้อ

1.1.2.3 ชิ้นส่วนทั่วไป

เมื่อทำการเลือกแผ่นงานมาที่ แผ่นงานชิ้นส่วนสั่งผลิต หน้าจอของโปรแกรมก็จะแสดงรายละเอียดของชิ้นส่วนสั่งซื้อที่ใช้ในงานที่ได้แสดงในส่วน A หน้าจอแสดงรายการชิ้นส่วนทั่วไปแสดงได้ดังภาพที่ ก.11



ภาพที่ก.15 หน้าจอแสดงรายการชิ้นส่วนทั่วไป

ข้อมูลชิ้นส่วนในส่วนการสั่งซื้อนั้นประกอบด้วยการแสดงข้อมูลดังต่อไปนี้

13. Work Code (รหัสงาน)
14. Part Code (รหัสชิ้นส่วนของงานนั้น)
15. Old Part Code (รหัสชิ้นส่วนเก่า)
16. Part Name (แสดงชื่อชิ้นส่วน)
17. Materail (วัตถุดิบที่ใช้)
18. Size (ขนาดของวัตถุดิบที่ใช้)
19. Plate (ชนิดของการชุบ)
20. Location (สถานที่ที่ใช้ในการจัดเก็บ)
21. QTY (จำนวนที่ใช้ต่อหน่วยผลิตภัณฑ์)
22. Stock (จำนวนสินค้าคงคลัง)
23. Status (สถานะทางการซื้อของชิ้นส่วน)
    P = กำลังทำการสั่งซื้ออยู่โดยยังไม่ถึงกำหนดรับ
    L = กำลังทำการซื้ออยู่โดยพ้นกำหนดรับมาแล้ว
24. Order Date (วันที่ทำการสั่งซื้อ)

โดยปุ่มที่ใช้ในการแสดงและแก้ไขข้อมูลชิ้นส่วนสามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

1.1.2.3.1. ใช้ในการเลือกรายการชิ้นส่วนไปทางซ้ายและขวาตามสัญลักษณ์ของลูกศร

1.1.2.3.2. ใช้ในการแก้ไขข้อมูลงานต่าง ๆ โดยปุ่ม ใช้เมื่อต้องการชิ้นส่วน และปุ่ม ใช้ในแก้ไขข้อมูลชิ้นส่วนที่มีอยู่แล้ว สุดท้ายปุ่ม ใช้ในการลบชิ้นส่วนนั้น ๆ ออกจากรายการชิ้นส่วนในงานนั้น ๆ

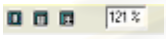
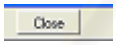
1.1.2.3.3. เป็นปุ่ม Refresh ใช้ในการสั่งรับข้อมูลเมื่อมีการแก้ไขข้อมูลชิ้นส่วนสั่งซื้อในโปรแกรม

1.1.2.3.4. ใช้ในการค้นหาและเปรียบเทียบรหัสชิ้นส่วนสั่งซื้อ ใหม่ –เก่า ที่ได้ออกแบบ

1.1.2.3.5. เป็นปุ่ม Redo หรือปุ่มย้อนกลับค่าการกระทำ เมื่อทำการกดปุ่มนี้จะส่งผลให้เกิดการย้อนกลับการกระทำที่ได้ทำลงไป

1.1.2.3.6. เป็นปุ่มสั่งพิมพ์ บัญชีแม่บทเอกสารวิศวกรรมการผลิตชิ้นส่วนสั่งซื้อ เช่นเดียวกับ ชิ้นส่วนสั่งผลิตและชิ้นส่วนสั่งซื้อ

โดยการทำงานของปุ่มคำสั่งต่าง ๆ ของหน้าจอ Print Preview บัญชีแม่บทเอกสารวิศวกรรมผลิตภัณฑ์ ชิ้นส่วนสั่งซื้อ อธิบายได้ดังต่อไปนี้

- ใช้ในการสั่งพิมพ์บัญชีแม่บทเอกสารวิศวกรรมผลิตภัณฑ์ออกทางเครื่องพิมพ์
-  ใช้ในการกำหนดมุมมองของรายงาน บัญชีแม่บทเอกสารวิศวกรรมผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนสั่งซื้อ
- ใช้ในการเลือกหน้าของรายงานที่ต้องการ ก่อน – หลัง ตามสัญลักษณ์ของลูกศร
-  ใช้ในการปิดหน้าจอ Print Preview บัญชีแม่บทเอกสารวิศวกรรมผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนสั่งซื้อเพื่อกลับสู่หน้าจอการสั่งผลิตชิ้นส่วน

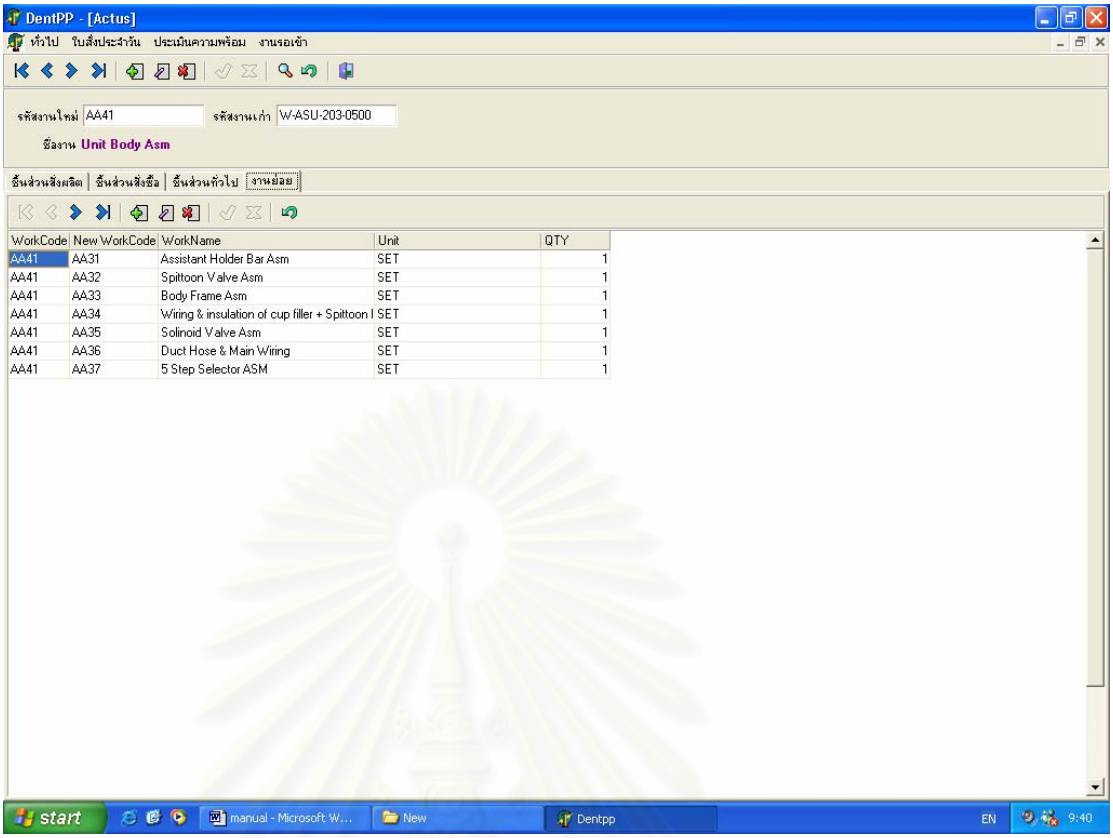
1.1.2.3.7. เป็นปุ่มสั่งผลิตชิ้นส่วนที่เลือก โดยเมื่อทำการกดปุ่มจะมีการทำงานลักษณะเดียวกับชิ้นส่วนสั่งผลิตและชิ้นส่วนสั่งซื้อ

1.1.2.3.8. ปุ่มจ่ายออกชิ้นส่วน ใช้เมื่อมีการนำชิ้นส่วนออกจากคลังเก็บชิ้นส่วนเพื่อเป็นการตัดยอดชิ้นส่วนสั่งซื้อคงคลัง จะมีการทำงานลักษณะเดียวกับ ชิ้นส่วนสั่งผลิตและชิ้นส่วนสั่งซื้อ

1.1.2.4 งานย่อย

เมื่อทำการเลือกแผ่นงานมาที่ แผ่นงานงานย่อย หน้าจอของโปรแกรมก็จะแสดงรายละเอียดงานย่อยที่ใช้ในงานที่ได้แสดงในส่วน A หน้าจอแสดงรายงานย่อยแสดงได้ดังภาพที่ ก16

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ ก.16 หน้าจอแสดงรายการงานย่อยที่ใช้ในแต่ละงาน

โดยอธิบายการทำงานของปุ่มคำสั่งได้ดังต่อไปนี้

1.1.2.4.1. ใช้ในการเลือกรายการชิ้นส่วนไปทางซ้ายและขวาตามสัญลักษณ์ของลูกศร

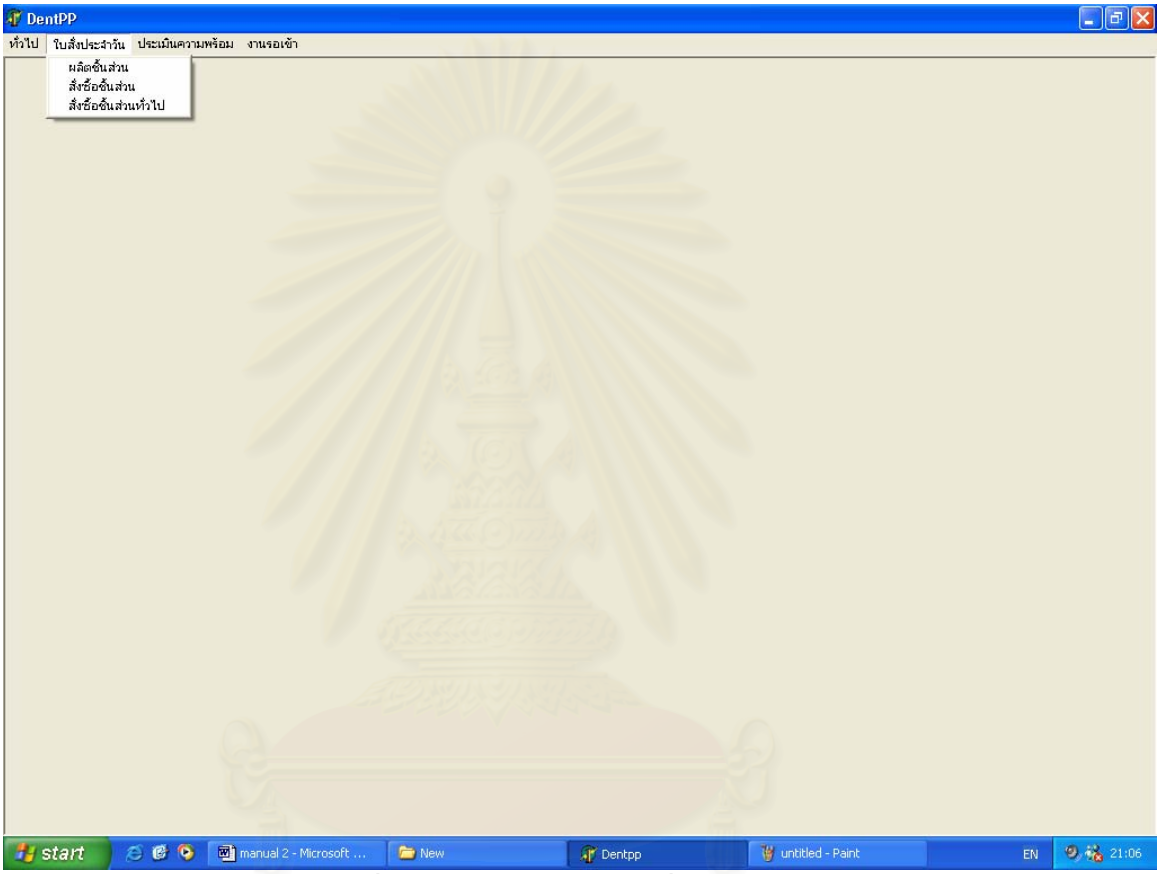
1.1.2.4.2. ใช้ในการแก้ไขข้อมูลงานต่าง ๆ โดยปุ่ม ใช้เมื่อต้องการชิ้นส่วน และปุ่ม ใช้ในแก้ไขข้อมูลชิ้นส่วนที่มีอยู่แล้ว สุดท้ายปุ่ม ใช้ในการลบชิ้นส่วนนั้น ๆ ออกจากรายการชิ้นส่วนในงานนั้น ๆ

1.1.2.4.3. เป็นปุ่ม Refresh ใช้ในการสั่งรับข้อมูลเมื่อมีการแก้ไขข้อมูลชิ้นส่วนสั่งซื้อในโปรแกรม

1.1.2.4.4. เป็นปุ่ม Redo หรือปุ่มย้อนกลับค่าการกระทำ เมื่อทำการกดปุ่มนี้จะส่งผลให้เกิดการย้อนกลับการกระทำที่ได้ทำลงไป

2. ใบสั่งประจำวัน

ใบสั่งประจำวันนี้เป็นการรวมรายการสั่งผลิต – สั่งซื้อ ชิ้นส่วน ในแต่ละวัน เพื่อให้สะดวกในหารติดตามผลการสั่งดังกล่าวและใช้ในการรับเข้าชิ้นส่วนที่เกิดจากการผลิต – สั่งซื้อตามใบสั่งนั้น ๆ ใบสั่งประจำวันแบ่งออกเป็นส่วนต่าง ๆ ดังแสดงในภาพที่ ก17

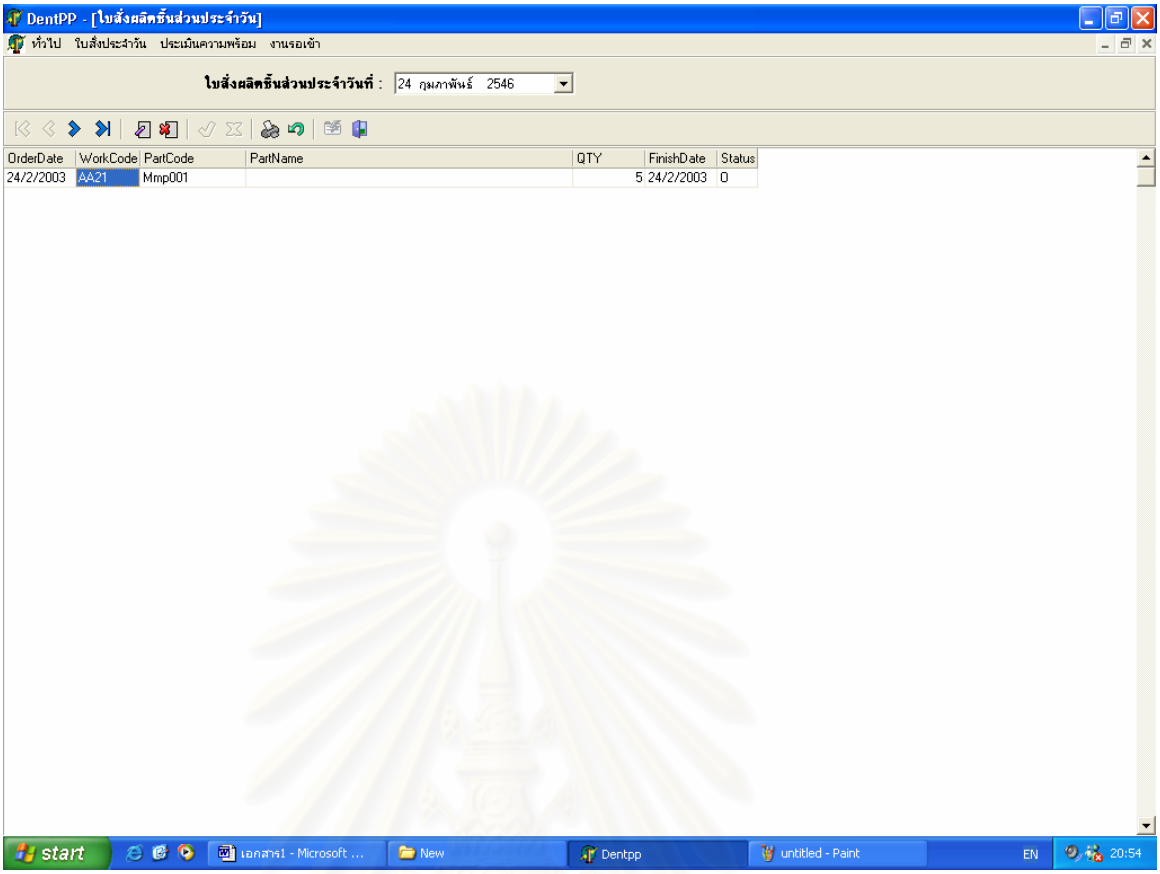


ภาพที่ ก.17 แสดงหน้าจอใบสั่งประจำวัน

โดยสามารถแสดงรายละเอียดของใบสั่งผลิตตามชนิดของใบสั่งผลิตได้ดังต่อไปนี้

2.1 ใบสั่งผลิตชิ้นส่วน

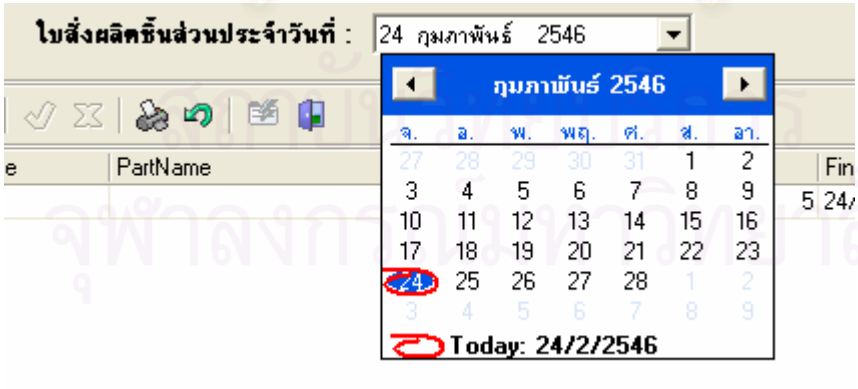
ใบสั่งผลิตชิ้นส่วนนี้จะเป็นการรวบรวมใบสั่งผลิต โดยสามารถแสดงรายการชิ้นส่วนที่มีการสั่งในแต่ละวัน พร้อมทั้งเป็นส่วนในการรับเข้าชิ้นส่วนที่ทำการผลิตเสร็จแล้ว โดยหน้าจอของใบสั่งผลิตชิ้นส่วนประจำวันมีลักษณะดังแสดงในภาพที่ ก.18



ภาพที่ ก18 หน้าจอใบสั่งผลิตชิ้นส่วนประจำวัน

โดยมีรายละเอียดการใช้งานดังต่อไปนี้

2.1.1 ส่วนในการเลือกวันที่ใบสั่งผลิตชิ้นส่วนประจำวัน



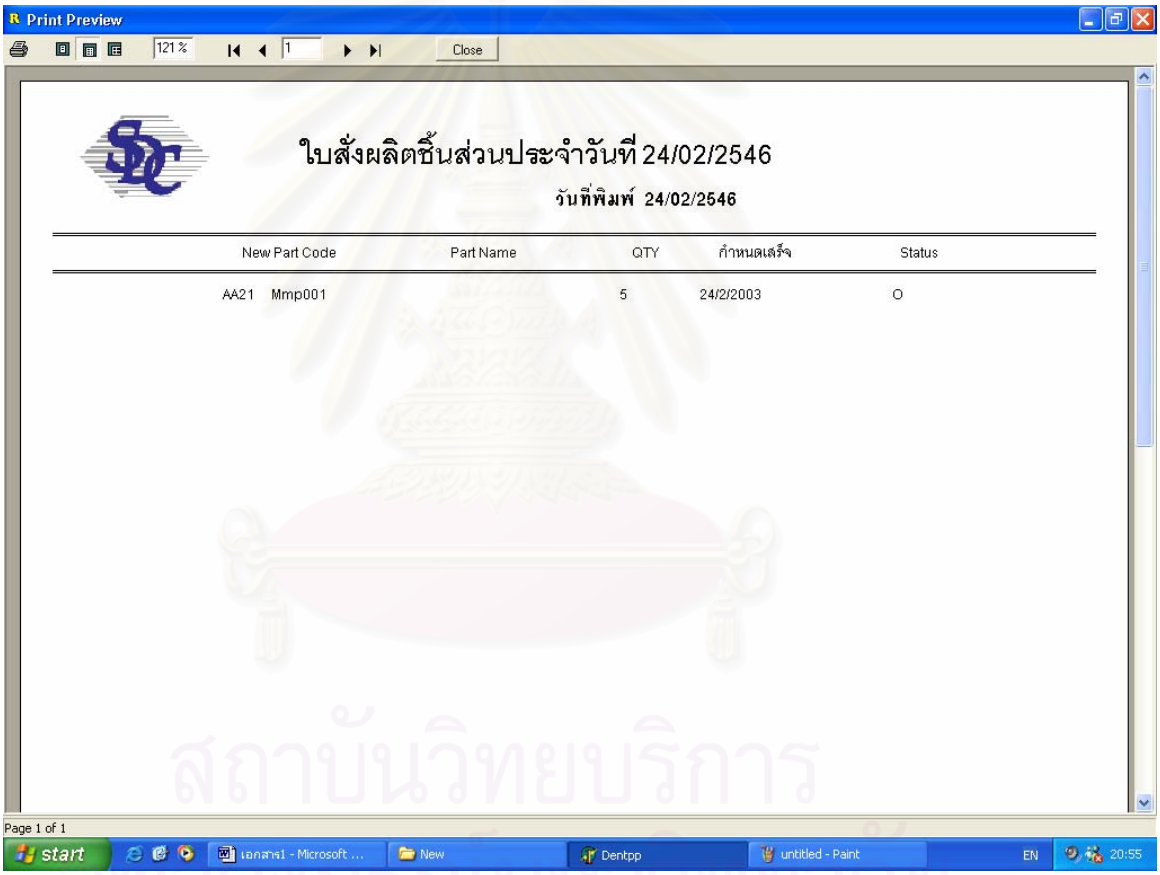
.

เป็นส่วนในการเลือกวันที่เพื่อแสดงใบสั่งผลิตชิ้นส่วนประจำวัน โดยใช้การทำงานแบบปฏิทินในการเลือกวันเดือนปีที่ต้องการเรียกดูใบสั่งผลิตชิ้นส่วนประจำวัน

2.1.2 เป็นปุ่มที่ใช้ในการเลือกชิ้นส่วนแต่ละรายการ โดยเมื่อกดเลือกชิ้นส่วนแล้วแถบสีฟ้าจะเลื่อนไปยังชิ้นส่วนที่ต้องการ

2.1.3. ปุ่มที่ใช้ในการแก้ไขข้อมูลใบสั่งผลิต และปุ่มลบข้อมูลชิ้นส่วนใบสั่งผลิต

2.1.4. เป็นปุ่มที่ใช้ในสั่งพิมพ์ใบสั่งผลิตชิ้นส่วนประจำวัน เมื่อทำการกดปุ่มจะปรากฏหน้าจอในลักษณะดังภาพที่ ก.19



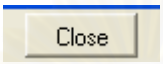
ภาพที่ ข19 หน้าจอการสั่งพิมพ์ใบสั่งผลิตชิ้นส่วนประจำวัน

โดยสามารถอธิบายการใช้งานของปุ่มต่าง ๆ ในหน้าจอหน้าจอการสั่งพิมพ์ใบสั่งผลิตชิ้นส่วนประจำวันได้ดังต่อไปนี้

2.1.4.1 ใช้ในการสั่งพิมพ์ใบสั่งผลิตชิ้นส่วนประจำวัน

2.1.4.2 ใช้ในการเรียดดูใบสั่งผลิตชิ้นส่วนประจำวันในระยะต่าง ๆ

2.1.4.3 ใช้ในการเรียกดูใบสั่งผลิตชิ้นส่วนประจำวันในแต่ละหน้า

2.1.4.4  เป็นปุ่มที่ใช้ในการปิดหน้าจอการสั่งพิมพ์ใบสั่งผลิตชิ้นส่วนประจำวันเพื่อกลับสู่หน้าจอใบสั่งผลิตชิ้นส่วนประจำวัน

2.5. ปุ่ม Redo ใช้ในการคืนค่าการกระทำที่ทำในครั้งล้าสุด

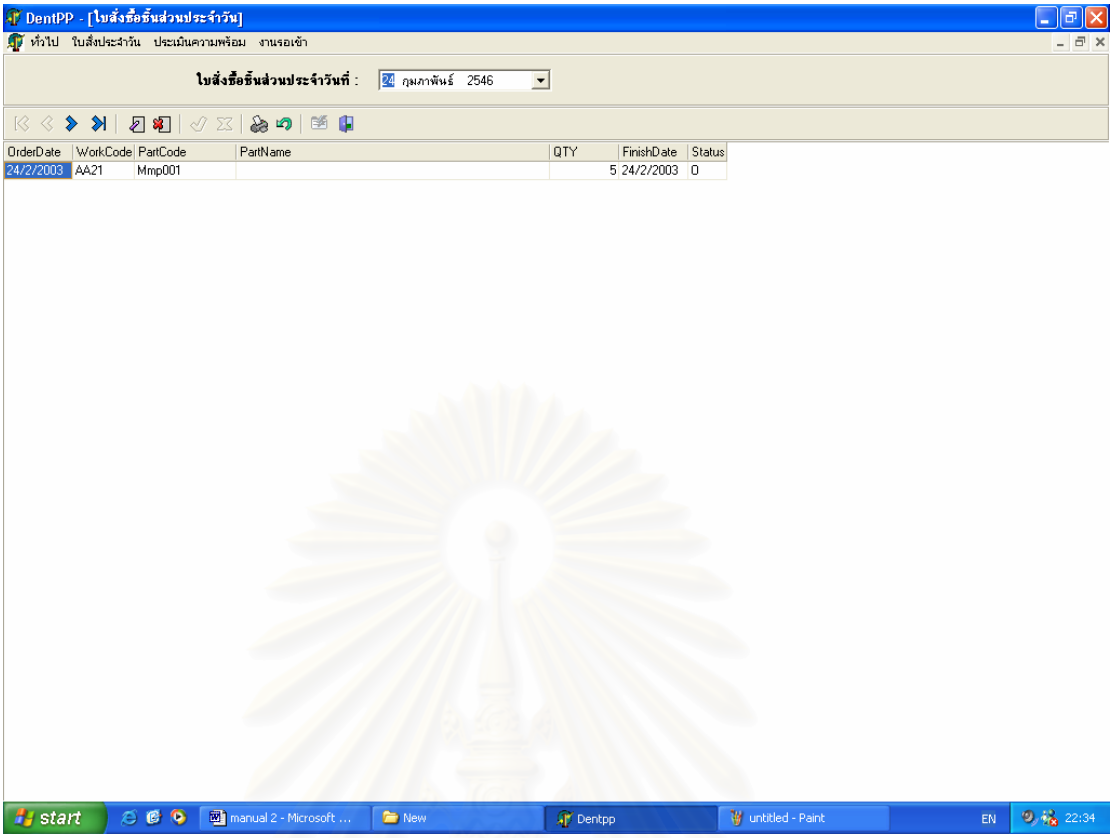
2.6. ปุ่มที่ใช้ในการรับเข้าชิ้นส่วนสั่งผลิตตามใบสั่งประจำวันเมื่อกดปุ่มนี้โปรแกรมจะทำการรับค่าชิ้นส่วนที่มีการรับเข้าและสถานะการสั่งผลิตชิ้นส่วนจาก P หรือ L จะกลายมาเป็น O

2.7. เป็นปุ่มที่ใช้ในการออกจากหน้าจอใบสั่งผลิตชิ้นส่วน

2.2 ใบสั่งซื้อชิ้นส่วน

ใบสั่งซื้อชิ้นส่วนนี้จะเป็นการรวบรวมใบสั่งซื้อชิ้นส่วน โดยสามารถแสดงรายการชิ้นส่วนที่มีการสั่งซื้อในแต่ละวัน พร้อมทั้งเป็นส่วนในการรับเข้าชิ้นส่วนที่ได้รับจากการสั่งซื้อแล้ว โดยหน้าจอของใบสั่งซื้อชิ้นส่วนประจำวันมีลักษณะดังแสดงในภาพที่ ก.20

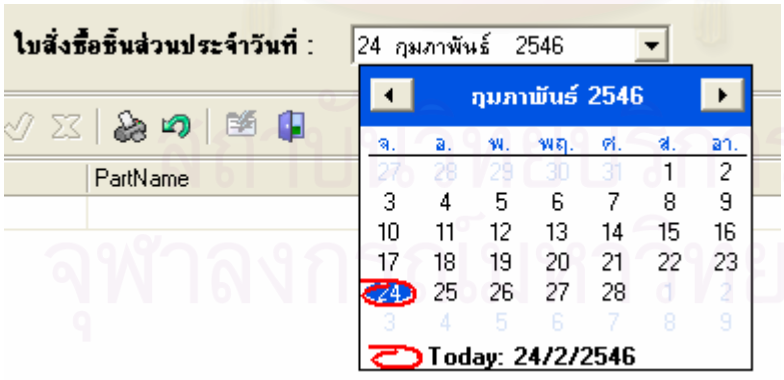
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ ก.20 .ใบสั่งซื้อชิ้นส่วนประจำวัน

โดยมีรายละเอียดการใช้งานดังต่อไปนี้

2.2.1. ส่วนการเลือกวันที่ใบสั่งซื้อชิ้นส่วนประจำวัน



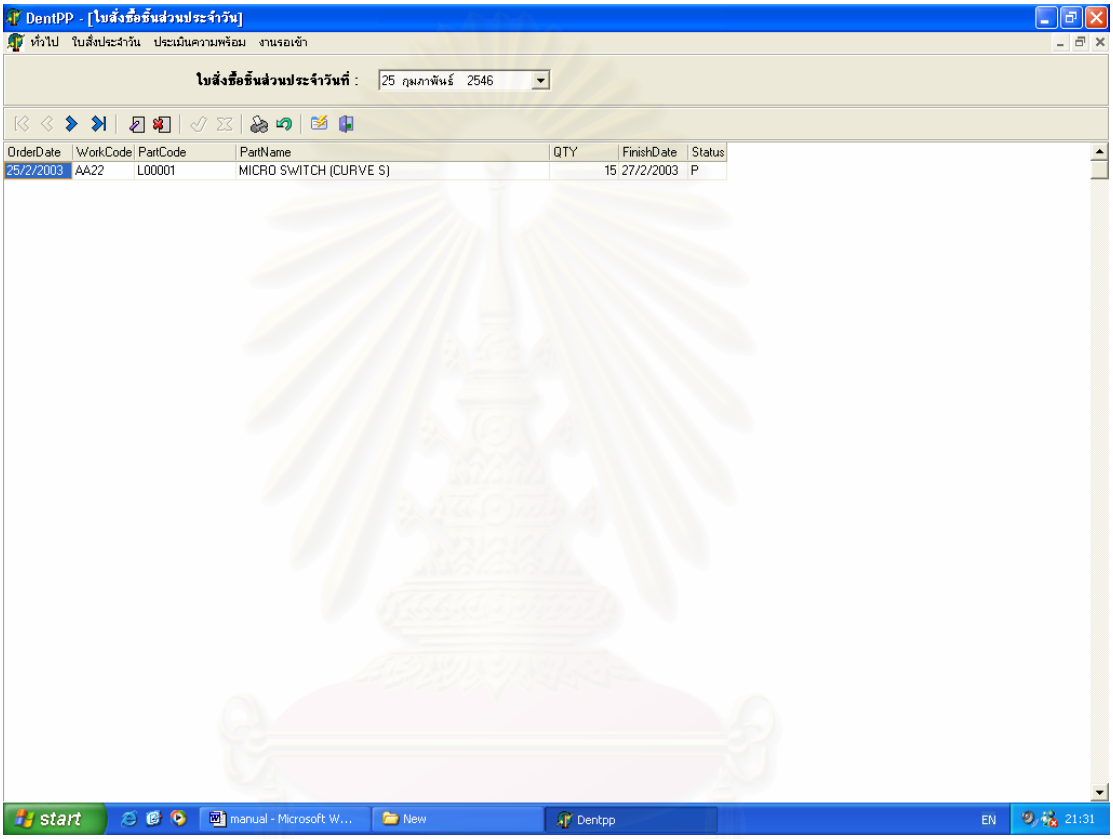
.

เป็นส่วนในการเลือกวันที่เพื่อแสดงใบสั่งซื้อชิ้นส่วนประจำวัน โดยใช้การทำงานแบบปฏิทินในการเลือกวันเดือนปีที่ต้องการเรียกดูใบสั่งซื้อประจำวัน

2.2.2 เป็นปุ่มที่ใช้ในการเลือกชิ้นส่วนแต่ละรายการ โดยเมื่อกดเลือกชิ้นส่วนแล้วแถบสีฟ้าจะเลื่อนไปยังชิ้นส่วนที่ต้องการ

2.2.3. ปุ่มที่ใช้ในการแก้ไขข้อมูลใบสั่งซื้อ และปุ่มลบข้อมูลชิ้นส่วนใบสั่งซื้อ

2.2.4. เป็นปุ่มที่ใช้ในสั่งพิมพ์ใบสั่งซื้อชิ้นส่วนประจำวัน เมื่อทำการกดปุ่มจะปรากฏหน้าจอในลักษณะดังภาพที่ ก.21



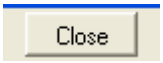
ภาพที่ก.21 หน้าจอการสั่งพิมพ์ใบสั่งซื้อชิ้นส่วนประจำวัน

โดยสามารถอธิบายการใช้งานของปุ่มต่าง ๆ ในหน้าจอหน้าจอการสั่งพิมพ์ใบสั่งผลิตชิ้นส่วนประจำวันได้ดังต่อไปนี้

2.2.4.1 ใช้ในการสั่งพิมพ์ใบสั่งซื้อชิ้นส่วนประจำวันออกทางเครื่องพิมพ์

2.2.4.2 ใช้ในการเรียดดูใบสั่งซื้อชิ้นส่วนประจำวันในระยะต่าง ๆ

2.2.4.3 ใช้ในการเรียกดูใบสั่งซื้อชิ้นส่วนประจำวันในแต่ละหน้า

2.2.4.4  เป็นปุ่มที่ใช้ในการปิดหน้าจอการสั่งพิมพ์ใบสั่งซื้อชิ้นส่วนประจำวันเพื่อกลับสู่หน้าจอใบสั่งซื้อชิ้นส่วนประจำวัน

2.2.5. ปุ่ม Redo ใช้ในการคืนค่าการกระทำที่ทำในครั้งล้าสุด

2.2.6. ปุ่มที่ใช้ในการรับเข้าชิ้นส่วนสั่งซื้อตามใบสั่งประจำวันเมื่อกดปุ่มนี้โปรแกรมจะทำการรับค่าชิ้นส่วนที่มีการรับเข้าและสถานะการสั่งซื้อชิ้นส่วนจาก P หรือ L จะกลายมาเป็น O

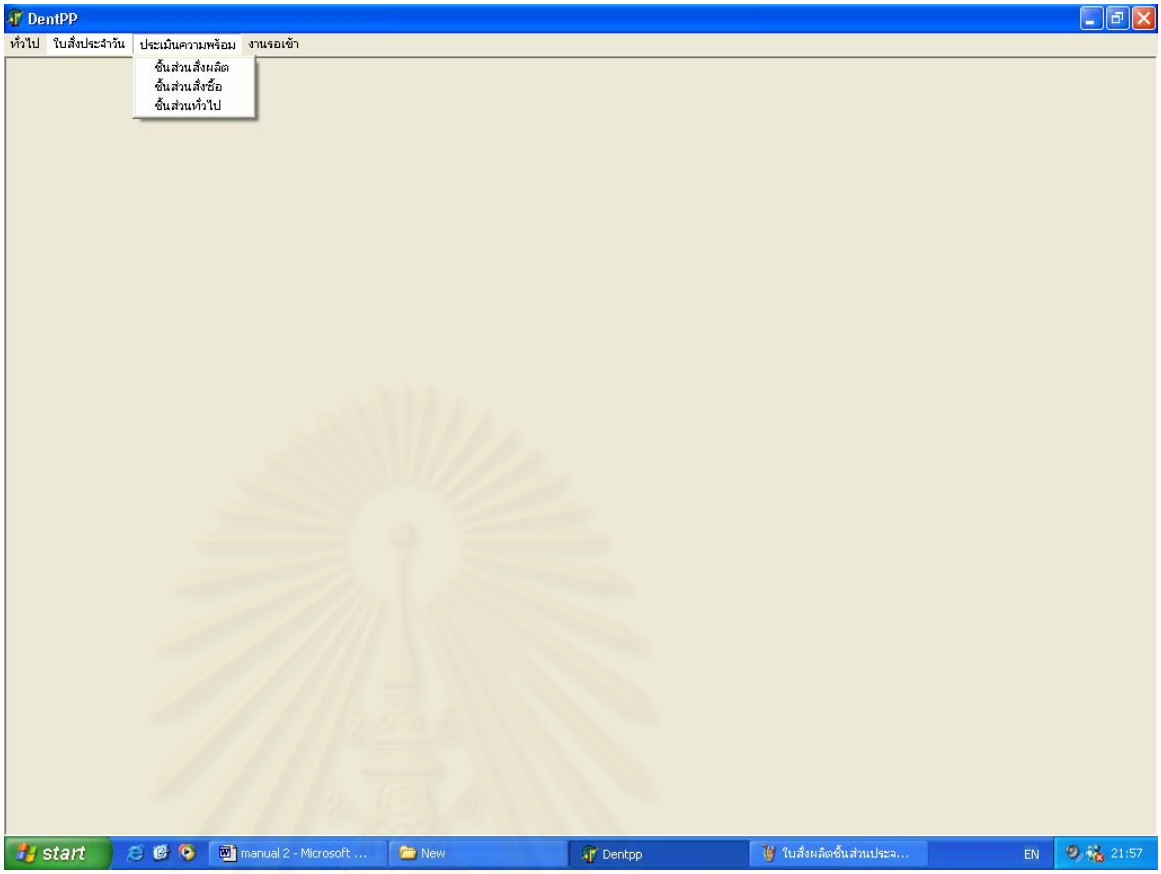
2.2.7. เป็นปุ่มที่ใช้ในการออกจากหน้าจอใบสั่งซื้อชิ้นส่วน

2.3 ใบสั่งซื้อชิ้นส่วนทั่วไปประจำวัน

ใบสั่งซื้อชิ้นส่วนนี้จะเป็นการรวบรวมใบสั่งซื้อชิ้นส่วนทั่วไป โดยสามารถแสดงรายการชิ้นส่วนทั่วไปที่มีการสั่งซื้อในแต่ละวัน พร้อมทั้งเป็นส่วนในการรับเข้าชิ้นส่วนทั่วไปที่ได้รับจากการสั่งซื้อแล้ว โดยมีลักษณะการทำงานเดียวกับใบสั่งซื้อชิ้นส่วนทั่วไปประจำวัน และใบสั่งผลิตชิ้นส่วน

3.การประเมินความพร้อม

ในส่วนนี้เป็นการประเมินความพร้อมของชิ้นส่วนที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ในแต่ละรุ่น คือ รุ่น Actus และรุ่น Selence โดนหลักในการทำงานนั้นจะเป็นการคำนวณความต้องการของชิ้นส่วนที่ใช้สำหรับผลิตผลิตภัณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการ โดยแบ่งออกเป็นการคำนวณความพร้อมออกเป็นชนิดดังต่อไปนี้

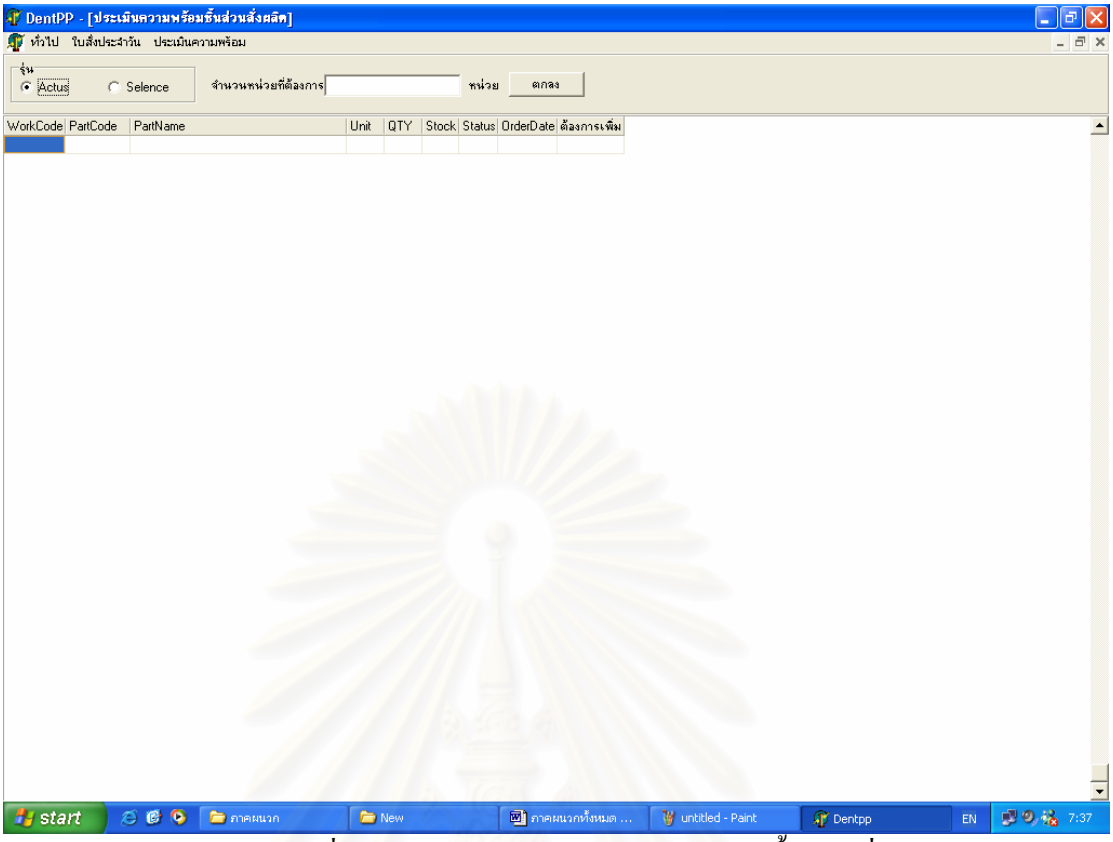


ภาพที่ ก.22 หน้าจอในการประเมินความพร้อมของชิ้นส่วน

3.1 การประเมินความพร้อมชิ้นส่วนสั่งผลิต

โปรแกรมจะทำการคำนวณและแสดงรายการชิ้นส่วนที่มีไม่พอในการผลิตผลิตภัณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการ โดยมีหน้าจอที่แสดงรายการชิ้นส่วนสั่งผลิตดังภาพที่ ก. 28 ดังต่อไปนี้

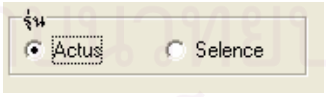
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ ก.23 หน้าจอประเมินความพร้อมของชิ้นส่วนสั่งผลิต

โดยมีวิธีการใช้งานดังต่อไปนี้

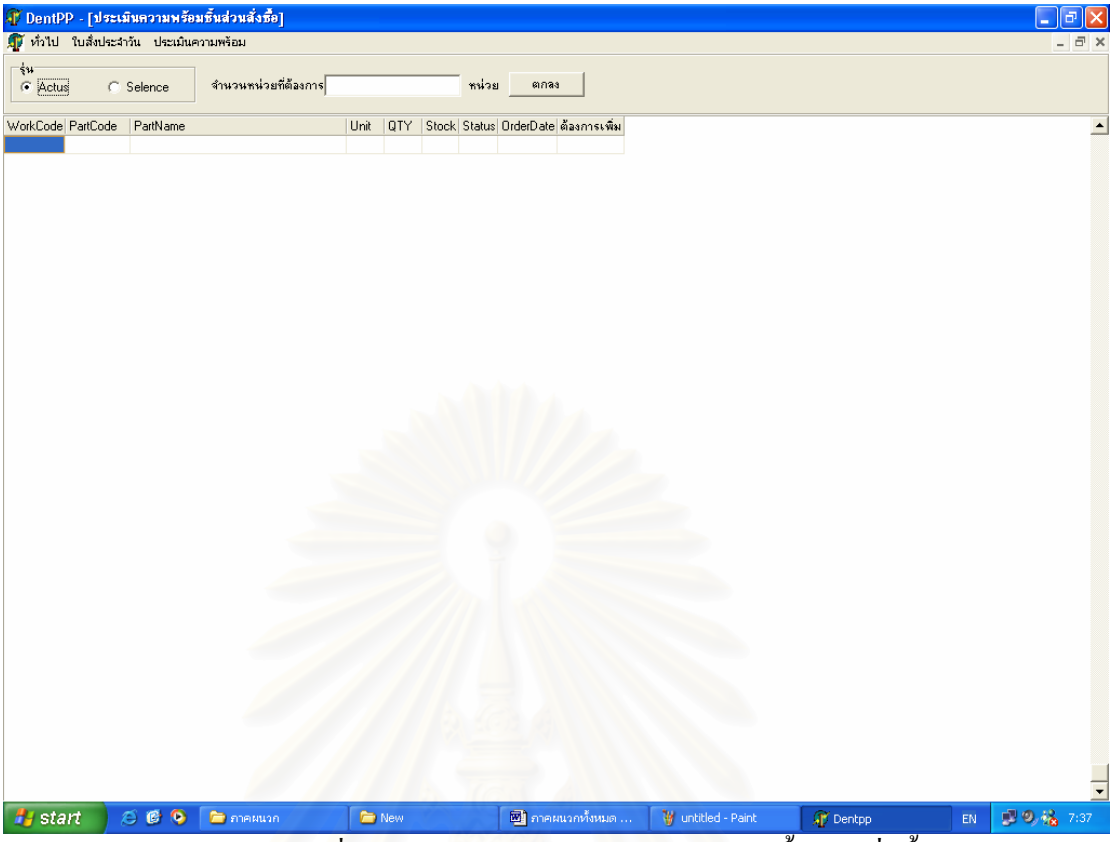
3.1.1 ใช้ในการกรอกจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ต้องการประเมินความพร้อมของชิ้นส่วน เมื่อทำการกรอกข้อมูลจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ต้องการประเมินความพร้อมของชิ้นส่วนสั่งผลิตแล้วกดปุ่ม ตกลง เพื่อเป็นการยืนยัน

3.1.2 

ใช้ในการเลือกแผ่นงานว่าต้องการประเมินความพร้อมของชิ้นส่วนสั่งผลิตของผลิตภัณฑ์รุ่นใด

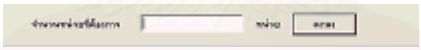
3.2 การประเมินความพร้อมชิ้นส่วนสั่งซื้อ

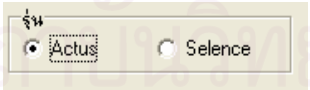
โปรแกรมจะทำการคำนวณและแสดงรายการชิ้นส่วนสั่งซื้อที่มีไม่พอในการผลิตผลิตภัณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการ โดยมีหน้าจอที่แสดงรายการชิ้นส่วนสั่งซื้อดังภาพที่ ก. 24 ดังต่อไปนี้



ภาพที่ ก.24 หน้าจอประเมินความพร้อมของชิ้นส่วนสั่งซื้อ

โดยมีวิธีการใช้งานดังต่อไปนี้

3.1.1  ใช้ในการกรอกจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ต้องการประเมินความพร้อมของชิ้นส่วนสั่งซื้อ เมื่อทำการกรอกข้อมูลจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ต้องการประเมินความพร้อมของชิ้นส่วนสั่งซื้อแล้วกดปุ่ม ตกลง เพื่อเป็นการยืนยัน

3.1.2 

ใช้ในการเลือกแผ่นงานว่าต้องการประเมินความพร้อมของชิ้นส่วนสั่งซื้อของผลิตภัณฑ์รุ่นใด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข.

ตัวอย่างใบรายการประกอบและควบคุมชิ้นส่วน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบบันทึกเวลามาตรฐานหน่วยงาน เตรียมชิ้นส่วน / ประกอบผลิตภัณฑ์ / เบาะและบรรจุภัณฑ์

WI No. W-ASU-201-0200 WI Name Chair Micro Switch Wiring New WI NO AB27

รอบเวลาการผลิต _____ **ถึง** _____

จำนวนที่สั่งผลิต _____ Sets **เวลาที่ใช้ในการประกอบรวมทั้งหมด** _____ **นาที**

รายการชิ้นส่วนที่ใช้ในงาน

ลำดับ	Parts Code	New Parts Code			Parts Name	จำนวนที่ใช้ (ต่อหน่วย)	วันที่ต้องการ	จำนวนที่ต้องการ	ได้รับครั้งที่ 1		ได้รับครั้งที่ 2		ได้รับครั้งที่ 3		ได้รับครั้งที่ 4		ได้รับครั้งที่ 5	
									วันที่	จำนวน	วันที่	จำนวน	วันที่	จำนวน	วันที่	จำนวน	วันที่	จำนวน
1	C05459	AB27	-	Mmz001	M/S MOUNTING PLATE	1												
2	C053218	AB27	-	L00001	MICRO SWITCH (R)	3												
3	000C105	000C	-	I00016	HOUSING (JS-5001-04)	1												
4	000C201	000C	-	I00030	CONNECTOR PIN (JS-5001-T)	4												
5	000E100	000E	-	L00004	ELECTRIC WIRE (Y)	0.51												
6	000E103	000E	-	L00007	ELECTRIC WIRE (BL)	0.35												
7	000E104	000E	-	L00008	ELECTRIC WIRE (G)	0.35												
8	000E105	000E	-	L00009	ELECTRIC WIRE (BR)	0.35												

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลำดับ	Parts Code	New Parts Code			Parts Name	จำนวนที่ใช้ (ต่อหน่วย)	วันที่ต้องการ	จำนวนที่ต้องการ	ได้รับครั้งที่ 1		ได้รับครั้งที่ 2		ได้รับครั้งที่ 3		ได้รับครั้งที่ 4		ได้รับครั้งที่ 5	
									วันที่	จำนวน	วันที่	จำนวน	วันที่	จำนวน	วันที่	จำนวน	วันที่	จำนวน
9	000F11	000F	-	L00005	FLEXIBLE TUBE (SHRINKABLE TUBE)	0.18												
10	000I10	000I	-	L00010	INSULATOR HOSE	0.25												
11	000R51	000R	-	L00051	ROUND SCREW JP	2												

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค.

อัตราการผลิตชิ้นส่วนในแต่ละขั้นงาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค. 1 อัตราการผลิตชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 2

รหัสงาน	New Part Code	Production Rate							
		(Days/Unit)	(Days/7Unit)	(Days/12Unit)	(Days/14Unit)	(Days/16Unit)	(Days/18Unit)	(Days/24Unit)	(Days/48Unit)
AA21	AA21 - Mmp001	0.0127	0.0892	0.153	0.1778	0.2032	0.2295	0.306	0.612
AB22	AB22 - Mmz001	5.0038	5.0264	5.0452	5.0532	5.0608	5.0679	5.0905	5.181
	AB22 - Mmz002	5.0019	5.0138	5.0236	5.0266	5.0304	5.0354	5.0472	5.0944
AB24	AB24 - Mmz001	5.0038	5.0264	5.0452	5.0532	5.0608	5.0679	5.0905	5.181
	AB24 - Mmz002	5.0019	5.0138	5.0236	5.0266	5.0304	5.0354	5.0472	5.0944
AB25	AB25 - Mmz001	5.0192	5.1342	5.23	5.2688	5.3072	5.345	5.46	5.92
AB26	AB26 - Mmz001	5.0131	5.0914	5.1568	5.1834	5.2096	5.2351	5.3135	5.627
AB27	AB27 - Mmz001	5.0027	5.0186	5.0319	5.0378	5.0432	5.0479	5.0638	5.1277
AD21	AD21 - Mmz001	5.0339	5.237	5.4063	5.4746	5.5424	5.6094	5.8125	6.625
	AD21 - Mmz002	5.0279	5.1956	5.3353	5.3906	5.4464	5.5029	5.6706	6.3412
	AD21 - Mmz003	5.0216	5.1514	5.2595	5.3024	5.3456	5.3893	5.5191	6.0382
	AD21 - Mmz004	5.0103	5.072	5.1234	5.1442	5.1648	5.1851	5.2468	5.4935
	AD21 - Mm0005	0.0381	0.2667	0.4572	0.5334	0.6096	0.6858	0.9145	1.8289
	AD21 - Mm0006	0.0034	0.0241	0.0413	0.0476	0.0544	0.062	0.0826	0.1653

รหัสงาน	New Part Code	Production Rate							
		(Days/Unit)	(Days/7Unit)	(Days/12Unit)	(Days/14Unit)	(Days/16Unit)	(Days/18Unit)	(Days/24Unit)	(Days/48Unit)
	AD21 - Mm0007	0.0024	0.0171	0.0293	0.0336	0.0384	0.044	0.0586	0.1173
AE21	AE21 - Mmp001	0.2851	1.9958	3.4214	3.9914	4.5616	5.1321	6.8428	13.6856
	AE21 - Mm0002	0.1305	0.9134	1.5659	1.827	2.088	2.3489	3.1318	6.2636
	AE21 - Mmp003	0.0542	0.3793	0.6503	0.7588	0.8672	0.9755	1.3006	2.6012
	AE21 - Mm0004	0.0522	0.3653	0.6262	0.7308	0.8352	0.9392	1.2523	2.5047
	AE21 - Mmp005	0.0259	0.1811	0.3104	0.3626	0.4144	0.4656	0.6208	1.2417
	AE21 - Mm0006	0.0092	0.0644	0.1105	0.1288	0.1472	0.1657	0.2209	0.4419
	AE21 - Mm0007	0.0041	0.029	0.0497	0.0574	0.0656	0.0745	0.0994	0.1987
	AE21 - Mm0008	0.003	0.0209	0.0358	0.042	0.048	0.0536	0.0715	0.1431
	AE21 - Mmp009	0.0026	0.0181	0.031	0.0364	0.0416	0.0466	0.0621	0.1242
	AE21 - Mmp010	0.0025	0.0175	0.0299	0.035	0.04	0.0449	0.0599	0.1198
AE22	AE22 - Mmz001	5.0354	5.2475	5.4242	5.4956	5.5664	5.6364	5.8485	6.697
	AE22 - Mm0002	0.3113	2.1788	3.735	4.3582	4.9808	5.6025	7.47	14.94
	AE22 - Mm0003	0.1861	1.3025	2.2329	2.6054	2.9776	3.3494	4.4658	8.9317
	AE22 - Mm0004	0.0413	0.2888	0.4951	0.5782	0.6608	0.7427	0.9902	1.9805
	AE22 - Mm0005	0.0106	0.0739	0.1268	0.1484	0.1696	0.1902	0.2535	0.5071

รหัสงาน	New Part Code	Production Rate							
		(Days/Unit)	(Days/7Unit)	(Days/12Unit)	(Days/14Unit)	(Days/16Unit)	(Days/18Unit)	(Days/24Unit)	(Days/48Unit)
	AE22 - Mmp006	0.003	0.0209	0.0358	0.042	0.048	0.0536	0.0715	0.1431
AE23	AE23 - Mm0001	0.038	0.266	0.4561	0.532	0.608	0.6841	0.9122	1.8243
	AE23 - Mm0002	0.0132	0.0924	0.1583	0.1848	0.2112	0.2375	0.3167	0.6334
	AE23 - Mm0003	0.0103	0.072	0.1234	0.1442	0.1648	0.185	0.2467	0.4934
	AE23 - Mmp004	0.0067	0.0471	0.0807	0.0938	0.1072	0.121	0.1614	0.3228
AE24	AE24 - Mm0001	0.0207	0.1449	0.2484	0.2898	0.3312	0.3725	0.4967	0.9934
	AE24 - Mm0002	0.0111	0.0779	0.1335	0.1554	0.1776	0.2002	0.2669	0.5339
AE26	AE26 - Mm0001	0.0161	0.1128	0.1933	0.2254	0.2576	0.29	0.3866	0.7733
	AE26 - Mm0002	0.0137	0.0957	0.1641	0.1918	0.2192	0.2461	0.3281	0.6562
	AE26 - Mm0003	0.0117	0.0821	0.1407	0.1638	0.1872	0.2111	0.2815	0.563
	AE26 - Mm0004	0.0051	0.0356	0.0611	0.0714	0.0816	0.0916	0.1221	0.2442

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค. 2 อัตราการผลิตชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 3

Work Code	New Part Code	Production Rate							
		(Days/Unit)	(Days/7Unit)	(Days/12Unit)	(Days/14Unit)	(Days/16Unit)	(Days/18Unit)	(Days/24Unit)	(Days/48Unit)
AA31	AA31 - Mmz001	5.0534	5.3735	5.6403	5.7476	5.8544	5.9605	6.2806	7.5612
	AA31 - Mmz002	5.0094	5.066	5.1132	5.1316	5.1504	5.1698	5.2264	5.4528
	AA31 - Mmz003	5.0045	5.0316	5.0541	5.063	5.072	5.0811	5.1082	5.2163
	AA31 - Mmz004	5.0034	5.0237	5.0406	5.0476	5.0544	5.0609	5.0813	5.1625
	AA31 - Mmz005	5.0017	5.0117	5.02	5.0238	5.0272	5.03	5.04	5.08
	AA31 - Mmz006	5.0013	5.0088	5.0151	5.0182	5.0208	5.0227	5.0303	5.0605
	AA31 - Mmp007	0.0829	0.5802	0.9946	1.1606	1.3264	1.4918	1.9891	3.9783
	AA31 - Mm0008	0.0256	0.1794	0.3075	0.3584	0.4096	0.4613	0.615	1.23
	AA31 - Mmp009	0.0217	0.1522	0.2609	0.3038	0.3472	0.3913	0.5217	1.0435
	AA31 - Mm0010	0.0133	0.0932	0.1598	0.1862	0.2128	0.2397	0.3196	0.6392
	AA31 - Mm0011	0.0127	0.0891	0.1528	0.1778	0.2032	0.2292	0.3056	0.6111
	AA31 - Mm0012	0.0057	0.0398	0.0682	0.0798	0.0912	0.1023	0.1364	0.2727
	AA31 - Mm0013	0.0048	0.0339	0.0581	0.0672	0.0768	0.0872	0.1163	0.2326
	AA31 - Mm0014	0.0031	0.0219	0.0375	0.0434	0.0496	0.0563	0.075	0.15

Work Code	New Part Code	Production Rate							
		(Days/Unit)	(Days/7Unit)	(Days/12Unit)	(Days/14Unit)	(Days/16Unit)	(Days/18Unit)	(Days/24Unit)	(Days/48Unit)
	AA31 - Mm0015	0.0029	0.0204	0.035	0.0406	0.0464	0.0525	0.07	0.14
	AA31 - Mmp016	0.0021	0.0146	0.025	0.0294	0.0336	0.0375	0.05	0.1
	AA31 - Mmp017	0.0015	0.0103	0.0176	0.021	0.024	0.0264	0.0352	0.0703
AA32	AA32 - Mmz001	5.0305	5.2135	5.3661	5.427	5.488	5.5491	5.7321	6.4643
	AA32 - Mmz002	5.0271	5.1896	5.325	5.3794	5.4336	5.4875	5.65	6.3
	AA32 - Mm0003	5.0192	5.1342	5.23	70.2688	80.3072	5.345	5.46	5.92
	AA32 - Mmz004	5.0045	5.0315	5.0541	5.063	5.072	5.0811	5.1081	5.2162
	AA32 - Mmz005	5.0025	5.0174	5.0298	5.035	5.04	5.0446	5.0595	5.119
	AA32 - Mmz006	5.0024	5.0168	5.0288	5.0336	5.0384	5.0432	5.0576	5.1152
	AA32 - Mm0007	0.0029	0.0204	0.035	0.0406	0.0464	0.0525	0.07	0.14
AA33	AA33 - Mmz002	5.0294	5.2055	5.3523	5.4116	5.4704	5.5284	5.7045	6.4091
	AA33 - Mmz003	5.0128	5.0897	5.1537	5.1792	5.2048	5.2306	5.3074	5.6149
	AA33 - Mmz004	5.0043	5.0301	5.0515	5.0602	5.0688	5.0773	5.1031	5.2062
	AA33 - Mmp005	0.0829	0.5804	0.995	1.1606	1.3264	1.4926	1.9901	3.9802
	AA33 - Mm0006	0.0136	0.0952	0.1631	0.1904	0.2176	0.2447	0.3262	0.6525
	AA33 - Mm0007	0.0101	0.0709	0.1216	0.1414	0.1616	0.1823	0.2431	0.4862

Work Code	New Part Code	Production Rate							
		(Days/Unit)	(Days/7Unit)	(Days/12Unit)	(Days/14Unit)	(Days/16Unit)	(Days/18Unit)	(Days/24Unit)	(Days/48Unit)
	AA33 - Mm0008	0.0098	0.0689	0.1182	0.1372	0.1568	0.1773	0.2364	0.4727
	AA33 - Mm0009	0.0062	0.0434	0.0744	0.0868	0.0992	0.1116	0.1488	0.2976
	AA33 - Mm0010	0.0028	0.0196	0.0336	0.0392	0.0448	0.0504	0.0673	0.1345
	AA33 - Mm0011	0.0028	0.0196	0.0336	0.0392	0.0448	0.0504	0.0672	0.1344
AA34	AA34 - Mmz001	5.0050	5.035	5.06	75.07	85.08	5.09	5.12	5.24
	AA34 - Mmz002	5.0031	5.0219	5.0375	5.0434	5.0496	5.0563	5.075	5.15
AA35	AA35 - Mmz001	5.0069	5.0484	5.083	5.0966	5.1104	5.1245	5.1661	5.3321
	AA35 - Mm0002	0.0155	0.1086	0.1862	0.217	0.248	0.2793	0.3724	0.7449
	AA35 - Mm0003	0.0063	0.044	0.0755	0.0882	0.1008	0.1132	0.1509	0.3019
AB31	AB31 - Mmz001	5.0071	5.0494	5.0847	5.0994	5.1136	5.1271	5.1695	5.339
	AB31 - Mmz002	5.0057	5.0401	5.0688	5.0798	5.0912	5.1032	5.1376	5.2753
	AB31 - Mmz003	5.0052	5.0365	5.0625	5.0728	5.0832	5.0937	5.125	5.25
	AB31 - Mmz004	5.0042	5.0292	5.05	5.0588	5.0672	5.075	5.1	5.2
	AB31 - Mmz005	5.0017	5.012	5.0206	5.0238	5.0272	5.0308	5.0411	5.0822
	AB31 - Mm0006	0.0755	0.5286	0.9063	1.057	1.208	1.3594	1.8125	3.625
	AB31 - Mm0007	0.0083	0.0581	0.0997	0.1162	0.1328	0.1495	0.1993	0.3987

Work Code	New Part Code	Production Rate							
		(Days/Unit)	(Days/7Unit)	(Days/12Unit)	(Days/14Unit)	(Days/16Unit)	(Days/18Unit)	(Days/24Unit)	(Days/48Unit)
	AB31 - Mm0008	0.0043	0.0303	0.052	0.0602	0.0688	0.078	0.104	0.2079
	AB31 - Mm0009	0.0037	0.0257	0.044	0.0518	0.0592	0.066	0.088	0.176
	AB31 - Mm0010	0.0035	0.0248	0.0425	0.049	0.056	0.0638	0.085	0.17
	AB31 - Mm0011	0.0033	0.0233	0.04	0.0462	0.0528	0.06	0.08	0.16
	AB31 - Mm0012	0.0027	0.0192	0.033	0.0378	0.0432	0.0495	0.066	0.132
	AB31 - Mm0013	0.0019	0.0131	0.0225	0.0266	0.0304	0.0338	0.045	0.09
	AB31 - Mm0014	0.0017	0.012	0.0206	0.0238	0.0272	0.0309	0.0412	0.0824
	AB31 - Mm0015	0.0013	0.0094	0.0161	0.0182	0.0208	0.0241	0.0322	0.0644
	AB31 - Mm0016	0.0012	0.0081	0.0139	0.0168	0.0192	0.0208	0.0278	0.0556
AB32	AB32 - Mmz001	5.0100	5.07	5.12	75.14	85.16	5.18	5.24	5.48
	AB32 - Mmz002	5.0077	5.054	5.0925	5.1078	5.1232	5.1388	5.185	5.3701
	AB32 - Mmz003	5.0073	5.0511	5.0876	5.1022	5.1168	5.1314	5.1752	5.3505
	AB32 - Mmz004	5.0013	5.0089	5.0152	5.0182	5.0208	5.0228	5.0305	5.0609
	AB32 - Mmp005	0.1244	0.8709	1.493	1.7416	1.9904	2.2396	2.9861	5.9721
	AB32 - Mm0006	0.1157	0.8097	1.388	1.6198	1.8512	2.082	2.776	5.5519
	AB32 - Mmp007	0.0619	0.433	0.7423	0.8666	0.9904	1.1134	1.4846	2.9691

Work Code	New Part Code	Production Rate							
		(Days/Unit)	(Days/7Unit)	(Days/12Unit)	(Days/14Unit)	(Days/16Unit)	(Days/18Unit)	(Days/24Unit)	(Days/48Unit)
	AB32 - Mm0008	0.0513	0.3592	0.6158	0.7182	0.8208	0.9237	1.2316	2.4633
	AB32 - Mm0009	0.0251	0.1756	0.3011	0.3514	0.4016	0.4516	0.6021	1.2042
	AB32 - Mm0010	0.0176	0.1229	0.2107	0.2464	0.2816	0.316	0.4214	0.8428
	AB32 - Mmp011	0.0097	0.0682	0.1168	0.1358	0.1552	0.1753	0.2337	0.4674
	AB32 - Mm0012	0.0095	0.0665	0.114	0.133	0.152	0.171	0.228	0.456
	AB32 - Mm0013	0.0029	0.02	0.0344	0.0406	0.0464	0.0515	0.0687	0.1374
	AB32 - Mm0014	0.0024	0.0167	0.0286	0.0336	0.0384	0.0429	0.0571	0.1143
	AB32 - Mm0015	0.0020	0.0143	0.0245	0.028	0.032	0.0368	0.049	0.098
	AB32 - Mm0016	0.0012	0.0083	0.0143	0.0168	0.0192	0.0214	0.0285	0.057
	AB32 - Mm0017	0.0010	0.0067	0.0115	0.014	0.016	0.0172	0.0229	0.0458
	AB32 - Mm0018	0.0009	0.0061	0.0104	0.0126	0.0144	0.0156	0.0208	0.0417
AB33	AB33 - Mmz001	5.0059	5.0411	5.0705	5.0826	5.0944	5.1058	5.141	5.282
	AB33 - Mm0002	0.0044	0.031	0.0532	0.0616	0.0704	0.0798	0.1064	0.2129
AB34	AB34 - Mmz001	5.0056	5.0395	5.0677	5.0784	5.0896	5.1016	5.1354	5.2708
	AB34 - Mmz002	5.0053	5.0368	5.0631	5.0742	5.0848	5.0947	5.1263	5.2525
AB35	AB35 - Mmz001	5.0038	5.0266	5.0457	5.0532	5.0608	5.0685	5.0913	5.1827

Work Code	New Part Code	Production Rate							
		(Days/Unit)	(Days/7Unit)	(Days/12Unit)	(Days/14Unit)	(Days/16Unit)	(Days/18Unit)	(Days/24Unit)	(Days/48Unit)
	AB35 - Mm0002	0.0516	0.3614	0.6195	0.7224	0.8256	0.9293	1.239	2.478
	AB35 - Mm0003	0.0427	0.2987	0.512	0.5978	0.6832	0.768	1.024	2.0481
AB36	AB36 - Mm0001	0.0378	0.2643	0.4531	0.5292	0.6048	0.6797	0.9063	1.8125
AC31	AC31 - Mmz001	5.0065	5.0458	5.0785	5.091	5.104	5.1178	5.157	5.314
	AC31 - Mmz002	5.0018	5.0124	5.0212	5.0252	5.0288	5.0319	5.0425	5.085
	AC31 - Mmp003	0.1000	0.7	1.2	1.4	1.6	1.8	2.4	4.8
	AC31 - Mm0004	0.0700	0.49	0.84	0.98	1.12	1.26	1.68	3.36
	AC31 - Mm0005	0.0292	0.2042	0.35	0.4088	0.4672	0.525	0.7	1.4
	AC31 - Mmp006	0.0153	0.1069	0.1833	0.2142	0.2448	0.275	0.3667	0.7333
	AC31 - Mmp007	0.0149	0.1043	0.1788	0.2086	0.2384	0.2681	0.3575	0.715
	AC31 - Mm0008	0.0149	0.1043	0.1788	0.2086	0.2384	0.2681	0.3575	0.715
	AC31 - Mm0009	0.0100	0.07	0.12	0.14	0.16	0.18	0.24	0.48
	AC31 - Mm0010	0.0071	0.0496	0.085	0.0994	0.1136	0.1275	0.17	0.34
	AC31 - Mm0011	0.0070	0.049	0.084	0.098	0.112	0.126	0.168	0.336
	AC31 - Mmp012	0.0054	0.0379	0.065	0.0756	0.0864	0.0975	0.13	0.26
	AC31 - Mm0013	0.0023	0.0164	0.0282	0.0322	0.0368	0.0423	0.0563	0.1127

Work Code	New Part Code	Production Rate							
		(Days/Unit)	(Days/7Unit)	(Days/12Unit)	(Days/14Unit)	(Days/16Unit)	(Days/18Unit)	(Days/24Unit)	(Days/48Unit)
AD32	AD32 - Mmz001	5.0063	5.0438	5.075	5.0882	5.1008	5.1125	5.15	5.3
	AD32 - Mmz002	5.0018	5.0124	5.0212	5.0252	5.0288	5.0319	5.0425	5.085
	AD32 - Mm0003	0.0708	0.4958	0.85	0.9912	1.1328	1.275	1.7	3.4
	AD32 - Mm0004	0.0700	0.49	0.84	0.98	1.12	1.26	1.68	3.36
	AD32 - Mm0005	0.0292	0.2042	0.35	0.4088	0.4672	0.525	0.7	1.4
	AD32 - Mmp006	0.0153	0.1069	0.1833	0.2142	0.2448	0.275	0.3667	0.7333
	AD32 - Mmp007	0.0149	0.1043	0.1788	0.2086	0.2384	0.2681	0.3575	0.715
	AD32 - Mmp008	0.0100	0.07	0.12	0.14	0.16	0.18	0.24	0.48
	AD32 - Mm0009	0.0070	0.049	0.084	0.098	0.112	0.126	0.168	0.336
	AD32 - Mmp010	0.0065	0.0455	0.078	0.091	0.104	0.117	0.156	0.312
	AD32 - Mm0011	0.0029	0.0204	0.035	0.0406	0.0464	0.0525	0.07	0.14
	AD32 - Mm0012	0.0028	0.0196	0.0336	0.0392	0.0448	0.0504	0.0672	0.1344
AC33	AC33 - Mmz001	5.0125	5.0875	5.15	5.175	5.2	5.225	5.3	5.6
AC34	AC34 - Mmz001	5.0050	5.035	5.06	75.07	85.08	5.09	5.12	5.24
	AC34 - Mm0002	0.0008	0.0058	0.01	0.0112	0.0128	0.015	0.02	0.04
AC35	AC35 - Mm0001	0.0193	0.1353	0.2319	0.2702	0.3088	0.3479	0.4638	0.9277

Work Code	New Part Code	Production Rate							
		(Days/Unit)	(Days/7Unit)	(Days/12Unit)	(Days/14Unit)	(Days/16Unit)	(Days/18Unit)	(Days/24Unit)	(Days/48Unit)
AC37	AC37 - Mm0001	0.0030	0.0211	0.0363	0.042	0.048	0.0544	0.0725	0.145
AD31	AD31 - Mmz001	5.0133	5.0933	5.16	5.1862	5.2128	5.24	5.32	5.64
	AD31 - Mmz002	5.0029	5.0204	5.035	5.0406	5.0464	5.0525	5.07	5.14
	AD31 - Mmz003	5.0026	5.0181	5.031	5.0364	5.0416	5.0465	5.062	5.124
	AD31 - Mmz004	5.0000	5	5	75	85	5	5	5
	AD31 - Mm0005	0.0360	0.2521	0.4322	0.504	0.576	0.6482	0.8643	1.7286
	AD31 - Mm0006	0.0075	0.0523	0.0897	0.105	0.12	0.1345	0.1793	0.3586
	AD31 - Mm0007	0.0065	0.0452	0.0775	0.091	0.104	0.1163	0.155	0.31
	AD31 - Mm0008	0.0046	0.0324	0.0555	0.0644	0.0736	0.0833	0.111	0.222
	AD31 - Mm0009	0.0030	0.021	0.036	0.042	0.048	0.054	0.072	0.144
	AD31 - Mm0010	0.0018	0.0128	0.022	0.0252	0.0288	0.033	0.0439	0.0879
AD33	AD33 - Mmz001	5.0217	5.152	5.2606	5.3038	5.3472	5.3909	5.5212	6.0424
	AD33 - Mmz002	5.0164	5.1151	5.1974	5.2296	5.2624	5.2961	5.3947	5.7895
	AD33 - Mmp003	0.1271	0.8895	1.5248	1.7794	2.0336	2.2872	3.0496	6.0991
	AD33 - Mmp004	0.0731	0.512	0.8777	1.0234	1.1696	1.3166	1.7555	3.5109
	AD33 - Mmp005	0.0391	0.274	0.4697	0.5474	0.6256	0.7046	0.9395	1.8789

Work Code	New Part Code	Production Rate							
		(Days/Unit)	(Days/7Unit)	(Days/12Unit)	(Days/14Unit)	(Days/16Unit)	(Days/18Unit)	(Days/24Unit)	(Days/48Unit)
	AD33 - Mm0006	0.0310	0.2171	0.3721	0.434	0.496	0.5582	0.7443	1.4885
	AD33 - Mm0007	0.0303	0.2119	0.3633	0.4242	0.4848	0.545	0.7267	1.4533
	AD33 - Mm0008	0.0265	0.1856	0.3181	0.371	0.424	0.4772	0.6363	1.2725
	AD33 - Mm0009	0.0168	0.1174	0.2012	0.2352	0.2688	0.3018	0.4024	0.8049
	AD33 - Mm0010	0.0140	0.0983	0.1685	0.196	0.224	0.2527	0.337	0.6739
	AD33 - Mm0011	0.0116	0.0809	0.1388	0.1624	0.1856	0.2081	0.2775	0.555
	AD33 - Mm0012	0.0048	0.0335	0.0575	0.0672	0.0768	0.0862	0.115	0.2299
	AD33 - Mm0013	0.0046	0.0322	0.0552	0.0644	0.0736	0.0828	0.1105	0.2209
	AD33 - Mm0014	0.0011	0.0077	0.0133	0.0154	0.0176	0.0199	0.0266	0.0531
AE32	AE32 - Mmz001	5.0210	5.1469	5.2519	75.294	85.336	5.3779	5.5038	6.0076
	AE32 - Mmp002	0.1563	1.0939	1.8753	2.1882	2.5008	2.8129	3.7505	7.5011
	AE32 - Mmp003	0.1474	1.032	1.7691	2.0636	2.3584	2.6537	3.5383	7.0765
	AE32 - Mmp004	0.1176	0.8234	1.4116	1.6464	1.8816	2.1173	2.8231	5.6462
	AE32 - Mmp005	0.0732	0.5125	0.8785	1.0248	1.1712	1.3178	1.757	3.5141
	AE32 - Mmp006	0.0330	0.2307	0.3955	0.462	0.528	0.5932	0.7909	1.5818
	AE32 - Mmp007	0.0281	0.1965	0.3369	0.3934	0.4496	0.5054	0.6738	1.3476

Work Code	New Part Code	Production Rate							
		(Days/Unit)	(Days/7Unit)	(Days/12Unit)	(Days/14Unit)	(Days/16Unit)	(Days/18Unit)	(Days/24Unit)	(Days/48Unit)
	AE32 - Mm0008	0.0177	0.1242	0.2128	0.2478	0.2832	0.3193	0.4257	0.8514
	AE32 - Mm0009	0.0038	0.0267	0.0458	0.0532	0.0608	0.0688	0.0917	0.1833
AE33	AE33 - Mmz001	5.0332	5.2326	5.3988	5.4648	5.5312	5.5982	5.7976	6.5953
	AE33 - Mmz002	5.0013	5.0089	5.0153	5.0182	5.0208	5.0229	5.0306	5.0611
	AE33 - Mmp003	0.3256	2.2791	3.9071	4.5584	5.2096	5.8606	7.8141	15.6282
	AE33 - Mmp004	0.1433	1.003	1.7194	2.0062	2.2928	2.579	3.4387	6.8774
	AE33 - Mmp005	0.1410	0.9869	1.6918	1.974	2.256	2.5376	3.3835	6.767
	AE33 - Mm0006	0.0454	0.3175	0.5443	0.6356	0.7264	0.8164	1.0886	2.1771
	AE33 - Mm0007	0.0048	0.0335	0.0575	0.0672	0.0768	0.0862	0.115	0.2299
	AE33 - Mm0008	0.0046	0.0322	0.0552	0.0644	0.0736	0.0828	0.1105	0.2209
	AE33 - Mm0009	0.0028	0.0197	0.0338	0.0392	0.0448	0.0507	0.0675	0.1351
AE34	AE34 - Mmz001	5.0363	5.254	5.4355	5.5082	5.5808	5.6533	5.871	6.742
	AE35 - Mmz002	5.0209	5.1461	5.2505	5.2926	5.3344	5.3757	5.5009	6.0018
	AE36 - Mmz003	5.0025	5.0172	5.0295	5.035	5.04	5.0443	5.0591	5.1182
	AE37 - Mmz004	5.0018	5.0126	5.0216	5.0252	5.0288	5.0325	5.0433	5.0866
	AE38 - Mmp005	0.2133	1.4933	2.5599	2.9862	3.4128	3.8398	5.1197	10.2395

Work Code	New Part Code	Production Rate							
		(Days/Unit)	(Days/7Unit)	(Days/12Unit)	(Days/14Unit)	(Days/16Unit)	(Days/18Unit)	(Days/24Unit)	(Days/48Unit)
	AE39 - Mmp006	0.1782	1.2471	2.1378	2.4948	2.8512	3.2068	4.2757	8.5514
	AE40 - Mmp007	0.1115	0.7804	1.3378	1.561	1.784	2.0067	2.6756	5.3512
	AE41 - Mm0008	0.0439	0.307	0.5263	0.6146	0.7024	0.7894	1.0526	2.1052
	AE42 - Mm0009	0.0223	0.1562	0.2677	0.3122	0.3568	0.4015	0.5354	1.0708
	AE43 - Mm0010	0.0098	0.0686	0.1176	0.1372	0.1568	0.1765	0.2353	0.4706
	AE44 - Mm0011	0.0088	0.0613	0.105	0.1232	0.1408	0.1575	0.21	0.42
	AE45 - Mm0012	0.0000	0.0002	0.0003	0.0004	0.0005	0.0004	0.0006	0.0011
AH31	AH31 - Mmz001	5.0297	5.2077	5.3561	5.4158	5.4752	5.5341	5.7122	6.4244
	AH31 - Mmz002	5.0113	5.0794	5.1362	5.1582	5.1808	5.2043	5.2724	5.5447
AI31	AI31 - Mm0001	0.0057	0.0397	0.0681	0.0798	0.0912	0.1021	0.1362	0.2724
AJ31	AJ31 - Mmz001	5.0057	5.0401	5.0688	5.0798	5.0912	5.1032	5.1377	5.2753

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค. 3 อัตราการผลิตชิ้นส่วนในขั้นงานที่ 4

รหัสงาน	New Part Code	Production Rate							
		(Days/Unit)	(Days/7Unit)	(Day/12Unit)	(Days/14Unit)	(Days/16Unit)	(Day/18Unit)	(Day/24Unit)	(Day/48Unit)
AA41	AA41 - Mmz001	5.0091	5.0896	5.1536	5.1274	5.1456	5.2304	5.3071	5.6143
	AA41 - Mmp002	0.0200	0.1367	0.2344	0.28	0.32	0.3516	0.4688	0.9375
AB41	AB41 - Mmz001	5.0113	5.0789	5.1352	5.1582	5.1808	5.2028	5.2704	5.5409
	AB41 - Mmp002	0.2633	1.843	3.1594	3.6862	4.2128	4.7391	6.3189	12.6377
	AB41 - Mmp003	0.2426	1.6983	2.9113	3.3964	3.8816	4.367	5.8227	11.6454
	AB41 - Mmp004	0.2344	1.6411	2.8133	3.2816	3.7504	4.2199	5.6265	11.2531
	AB41 - Mmp005	0.2340	1.6382	2.8083	3.276	3.744	4.2125	5.6167	11.2333
	AB41 - Mmp006	0.2148	1.5035	2.5775	3.0072	3.4368	3.8662	5.155	10.3099
	AB41 - Mmp007	0.1888	1.3219	2.2661	2.6432	3.0208	3.3992	4.5323	9.0645
	AB41 - Mmp008	0.1420	0.9943	1.7045	1.988	2.272	2.5568	3.4091	6.8181
	AB41 - Mmp009	0.1249	0.874	1.4982	1.7486	1.9984	2.2473	2.9964	5.9929
	AB41 - Mmp010	0.1128	0.7893	1.3531	1.5792	1.8048	2.0297	2.7063	5.4125
	AB41 - Mmp011	0.1109	0.7763	1.3307	1.5526	1.7744	1.9961	2.6614	5.3229

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รหัสงาน	New Part Code	Production Rate							
		(Days/Unit)	(Days/7Unit)	(Day/12Unit)	(Days/14Unit)	(Days/16Unit)	(Day/18Unit)	(Day/24Unit)	(Day/48Unit)
	AB41 - Mmp012	0.0883	0.6181	1.0596	1.2362	1.4128	1.5893	2.1191	4.2382
	AB41 - Mmp013	0.0698	0.4884	0.8372	0.9772	1.1168	1.2558	1.6744	3.3488
	AB41 - Mmp014	0.0542	0.3792	0.6501	0.7588	0.8672	0.9752	1.3002	2.6005
	AB41 - Mmp015	0.0455	0.3188	0.5465	0.637	0.728	0.8198	1.0931	2.1861
	AB41 - Mm0016	0.0378	0.2643	0.4531	0.5292	0.6048	0.6797	0.9063	1.8125
	AB41 - Mm0017	0.0363	0.2538	0.435	0.5082	0.5808	0.6525	0.87	1.74
	AB41 - Mm0018	0.0352	0.2463	0.4222	0.4928	0.5632	0.6333	0.8444	1.6889
	AB41 - Mmp019	0.0335	0.2346	0.4023	0.469	0.536	0.6034	0.8045	1.609
	AB41 - Mm0020	0.0296	0.2071	0.355	0.4144	0.4736	0.5325	0.71	1.42
	AB41 - Mm0021	0.0238	0.1667	0.2857	0.3332	0.3808	0.4286	0.5714	1.1429
	AB41 - Mm0022	0.0231	0.1619	0.2776	0.3234	0.3696	0.4164	0.5552	1.1104
	AB41 - Mm0023	0.0133	0.0933	0.16	0.1862	0.2128	0.24	0.32	0.64
	AB41 - Mm0024	0.0108	0.0753	0.129	0.1512	0.1728	0.1935	0.258	0.516
	AB41 - Mm0025	0.0095	0.0667	0.1143	0.133	0.152	0.1714	0.2286	0.4571
	AB41 - Mm0026	0.0044	0.0305	0.0522	0.0616	0.0704	0.0784	0.1045	0.209

รหัสงาน	New Part Code	Production Rate							
		(Days/Unit)	(Days/7Unit)	(Day/12Unit)	(Days/14Unit)	(Days/16Unit)	(Day/18Unit)	(Day/24Unit)	(Day/48Unit)
	AB41 - Mm0027	0.0040	0.0282	0.0483	0.056	0.064	0.0724	0.0966	0.1932
	AB41 - Mm0028	0.0017	0.0121	0.0207	0.0238	0.0272	0.0311	0.0414	0.0828
AC41	AC41 - Mmz001	5.0352	5.2465	5.4225	5.4928	5.5632	5.6338	5.845	6.6901
	AC41 - Mmz002	5.0163	5.1138	5.195	5.2282	5.2608	5.2925	5.39	5.78
	AC41 - Mmz003	5.0035	5.0245	5.042	5.049	5.056	5.063	5.084	5.168
AD41	AD41 - Mmz001	5.0291	5.2218	5.3802	5.4074	5.4656	5.5703	5.7604	6.5208
	AD41 - Mmp002	0.2200	1.5642	2.6815	3.08	3.52	4.0223	5.3631	10.7261
	AD41 - Mmp003	0.2000	1.4051	2.4087	2.8	3.2	3.613	4.8173	9.6347
	AD41 - Mmp004	0.1500	1.0491	1.7985	2.1	2.4	2.6978	3.5971	7.1941
	AD41 - Mm0005	0.0700	0.5157	0.8841	0.98	1.12	1.3261	1.7682	3.5363
	AD41 - Mm0006	0.0100	0.0671	0.115	0.14	0.16	0.1724	0.2299	0.4599
	AD41 - Mp0007	0.0100	0.0556	0.0953	0.14	0.16	0.1429	0.1906	0.3812
AF41	AF41 - MmZ003	5.0288	5.2018	5.3459	5.4032	5.4608	5.5189	5.6918	6.3837
	AF41 - Mmp001	0.0644	0.451	0.7731	0.9016	1.0304	1.1596	1.5462	3.0923
	AF41 - Mm0002	0.0141	0.0984	0.1688	0.1974	0.2256	0.2531	0.3375	0.675

รหัสงาน	New Part Code	Production Rate							
		(Days/Unit)	(Days/7Unit)	(Day/12Unit)	(Days/14Unit)	(Days/16Unit)	(Day/18Unit)	(Day/24Unit)	(Day/48Unit)
	AF41 - Mmz003	5.0088	5.0618	5.106	5.1232	5.1408	5.159	5.212	5.424
	AF41 - Mmp001	0.0504	0.3525	0.6043	0.7056	0.8064	0.9064	1.2086	2.4171
	AF41 - Mm0004	0.0088	0.0618	0.106	0.1232	0.1408	0.159	0.212	0.424
	AF41 - Mm0002	0.0051	0.0356	0.061	0.0714	0.0816	0.0915	0.122	0.244
AH41	AH41 - Mmz001	5.0114	5.08	5.1372	5.1596	5.1824	5.2058	5.2744	5.5488
	AH41 - Mmz003	5.0082	5.0574	5.0983	5.1148	5.1312	5.1475	5.1966	5.3933
	AH41 - Mmz002	5.0059	5.0412	5.0707	5.0826	5.0944	5.1061	5.1414	5.2828
	AH41 - Mm0006	0.0045	0.0315	0.054	0.063	0.072	0.081	0.108	0.216
	AH41 - Mm0004	0.0041	0.0288	0.0494	0.0574	0.0656	0.0741	0.0988	0.1976
	AH41 - Mm0005	0.0023	0.0161	0.0276	0.0322	0.0368	0.0414	0.0552	0.1104
AI41	AI41 - Mmz003	5.0082	5.0574	5.0983	5.1148	5.1312	5.1475	5.1966	5.3933
	AI41 - Mmz001	5.0057	5.04	5.0686	5.0798	5.0912	5.1029	5.1372	5.2744
	AI41 - Mmz002	5.0029	5.0206	5.0354	5.0406	5.0464	5.053	5.0707	5.1414
	AI41 - Mm0004	0.0041	0.0288	0.0494	0.0574	0.0656	0.0741	0.0988	0.1976
	AI41 - Mm0005	0.0034	0.0238	0.0408	0.0476	0.0544	0.0612	0.0816	0.1632

รหัสงาน	New Part Code			Production Rate							
				(Days/Unit)	(Days/7Unit)	(Day/12Unit)	(Days/14Unit)	(Days/16Unit)	(Day/18Unit)	(Day/24Unit)	(Day/48Unit)
AJ41	AJ41	-	Mmz004	5.0041	5.0287	5.0492	5.0574	5.0656	5.0737	5.0983	5.1966
	AJ41	-	Mmz001	5.0029	5.0206	5.0354	5.0406	5.0464	5.053	5.0707	5.1414
	AJ41	-	Mm0002	0.0096	0.067	0.1148	0.1344	0.1536	0.1722	0.2296	0.4592
	AJ41	-	Mm0003	0.0078	0.0545	0.0934	0.1092	0.1248	0.1401	0.1869	0.3737
	AJ41	-	Mm0005	0.0021	0.0144	0.0247	0.0294	0.0336	0.0371	0.0494	0.0988
AO41	AO41	-	Mm0001	0.0174	0.122	0.2092	0.2436	0.2784	0.3138	0.4184	0.8367
AP41	AP41	-	Mm0001	0.0267	0.1871	0.3208	0.3738	0.4272	0.4811	0.6415	1.283

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ข้าพเจ้านางสาวนิสา ชัยนภาพร เกิดเมื่อวันที่ 26 สิงหาคม พ.ศ. 2523 ณ.จังหวัดนครราชสีมา สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อปี พ.ศ. 2540 และได้เข้าศึกษาในระดับปริญญามหาบัณฑิตเมื่อปี พ.ศ.2540 ในขณะทำการศึกษาในระดับปริญญามหาบัณฑิตนั้นได้ทำหน้าที่ผู้ช่วยที่ปรึกษาโครงการปรับปรุงอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อมของกรมส่งเสริมอุตสาหกรรมโดยสังกัด บริษัท ไอดับเบิลยูบี สยามเทค จำกัด และทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยผู้วิจัยในโครงการวิจัยกระบวนการทำงานและพัฒนาวิธีการทำงานของธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน) ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย