ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนการผลิต
กรณีศึกษาอุตสาหกรรมการผลิตอุปกรณ์สื่อสารการบิน

อภิชาติ สวัสดิ์สว่าง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2543

ISBN 974 – 13 – 1014 – 5

ลิขสิทธิ์ของ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A DECISION SUPPORT SYSTEM FOR PRODUCTION PLANNING : A CASE STUDY OF AERONAUTICAL TELECOMMUNICATION EQUIPMENT INDUSTRY

MR. APICHAT SAWASSAWANG

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 2000
ISBN 974 – 13 – 1014 – 5

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนการผลิต กรณีศึกษาอุตสาหกรรมการผลิตอุปกรณ์สื่อสารการบิน
โดย	นายอภิชาติ สวัสดิ์สว่าง
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิตรา รู้กิจการพานิช

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

…….. คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

…… ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ จรูญ มหิทธาฟองกุล)

…….. อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิตรา รู้กิจการพานิช)

……กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ จันทนา จันทโร)

……กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิรพัฒน์ เงาประเสริฐวงศ์)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อภิชาติ สวัสดิ์สว่าง : ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนการผลิต : กรณีศึกษาอุตสาหกรรมการผลิตอุปกรณ์สื่อสารการบิน (A DECISION SUPPORT SYSTEM FOR PRODUCTION PLANNING : A CASE STUDY OF AERONAUTICAL TELECOMMUNICATION EQUIPMENT INDUSTRY) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ. ดร.จิตรา รู้กิจการพานิช , 194 หน้า , ISBN 974-13-1014-5

ปัจจุบันการวางแผนผลิตอุปกรณ์สื่อสารการบินยังไม่มีรูปแบบในการวางแผนที่แน่นอน ซึ่งยังคงอาศัยประสบการณ์ในอดีตมาทำการประมาณระยะเวลาสำหรับการวางแผน ส่งผลให้เกิดความผิดพลาดในการวางแผนเสมออีกทั้งการผลิตก็เสร็จไม่ทันตามกำหนดเวลาก่อให้เกิดปัญหาอย่างมาก

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจ สำหรับการวางแผนการผลิต ระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้พัฒนาขึ้นโดยใช้ภาษา Delphi 5 บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ โดยมีขั้นตอนในการศึกษาคือ ศึกษากระบวนการผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้า กระบวนการประกอบแผ่นวงจรไฟฟ้า เวลาที่ใช้ในการผลิตของกระบวนการ การวางแผนการผลิต รวมถึงการสร้างกฎเกณฑ์ที่ใช้สำหรับการตัดสินใจวางแผนการผลิต ออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ทดสอบและวิเคราะห์ผลและสรุปผลการวิจัย

ซึ่งจากระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่ได้ออกแบบขึ้นมาประกอบกับการทดลองใช้งานกับบริษัทตัวอย่าง ผลปรากฏว่าการตัดสินใจในการวางแผนมีความถูกต้องมากขึ้นจากเดิม 42.9% เป็น 71% และงานที่เสร็จตามกำหนดก็มีค่าสูงขึ้นจาก 65.7% เป็น 77.5% รวมไปถึงระยะเวลาในการเรียกค้นข้อมูลต่างๆก็ลดลงจากเดิมด้วย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต.....
สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ปีการศึกษา 2543 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4071506021 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD : DECISION SUPPORT SYSTEM

APICHAT SAWASSAWANG : THESIS TITLE : A DECISION SUPPORT SYSTEM FOR PRODUCTION PLANNING : A CASE STUDY OF AERONAUTICAL TELECOMMUNICATION EQUIPMENT INDUSTRY. THESIS ADVISOR : CHITTRA ROOKIJKARNPANICH , 194 PP.

ISBN 974-13-1014-5

Now a day they have not a pattern for the production planning of an aeronautical radio equipment and they use the experience to estimate the production time and production planning so there are many problem such as the correcting of the planning and the job are late.

The purpose of this thesis is to create the Decision Support System for Production Planning. It was developed by Delphi 5 language work on micro computer. The step of this study is to study about the process of printed circuit board , assembly process , processing time , production planning , decision support system , test and analysis data and conclusion.

The result of the research shows that it can increase the efficiency on the decision making and the job can correct from 42.9% to 71% and the job can complete on time from 65.7% to 77.5 percent. Besides this, the time for query any production data more quickly.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Department……Industrial Engineering..

Field of study… Industrial Engineering..

Academic year…2000..

Student Signature……

Advisor's Signature……..

Co-advisor's Signature……

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ ผศ.ดร.จิตรา รู้กิจการพานิช อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆรวมทั้งเทคนิคต่างๆที่นำมาใช้ในการทำวิจัยด้วยดีตลอดมา รวมทั้งให้คำชี้แนะในกระบวนการทำวิทยานิพนธ์ที่ถูกต้อง อีกทั้งต้องขอขอบคุณเพื่อนๆพี่ๆทุกท่านที่ช่วยสนับสนุนและเป็นแรงใจช่วยเหลือด้วยความจริงใจตลอดมาและต้องขอขอบพระคุณทางบริษัทที่ให้ความอนุเคราะห์และสนับสนุนในการเรียนและการทำวิจัยในครั้งนี้

สุดท้ายนี้ผู้ทำวิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา รวมทั้งญาติพี่น้องของข้าพเจ้า ซึ่งเปรียบเสมือนชีวิตและกำลังใจที่ดีตลอดมา

อภิชาติ สวัสดิ์สว่าง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญ..... ช

สารบัญตาราง..... ฌ

สารบัญภาพ..... ญ

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา..... 1

1.2 สภาพปัจจุบันของปัญหา..... 2

1.3 วัตถุประสงค์..... 2

1.4 ขอบเขตของการศึกษา..... 2

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน..... 3

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 3

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ..... 4

2.2 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ..... 7

2.3 การจัดลำดับงาน..... 12

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 13

บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

3.1 บทนำ..... 16

3.2 การศึกษากระบวนการผลิต..... 17

3.3 การศึกษาเวลาที่ใช้ในการผลิตของกระบวนการ..... 18

3.4 การศึกษาการวางแผนการผลิต..... 19

3.5 การออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนการผลิต..... 19

3.6 การทดสอบและวิเคราะห์ผล..... 20

3.7 การสรุปผลการวิจัย..... 20

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 กระบวนการผลิตของกองการผลิต
4.1 บทนำ…… 21
4.2 การวางแผนและควบคุมการผลิต……... 25
4.3 กระบวนการผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้า…….. 28
4.4 การประกอบอุปกรณ์……. 36
4.5 เวลาที่ใช้ในการผลิต……... 37
4.6 ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการวางแผนในปัจจุบัน…… 47

บทที่ 5 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนการผลิต
5.1 บทนำ……. 49
5.2 การออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจ……... 50

บทที่ 6 การทดสอบและวิเคราะห์ผล
6.1 การทดสอบระบบการจัดการฐานข้อมูล……. 86
6.2 การทดสอบการวางแผนการจัดลำดับงาน…….. 89

บทที่ 7 สรุปผลและข้อเสนอแนะ
7.1 สรุปผลการวิจัย…….. 99
7.2 ปัญหาและอุปสรรคในการวิจัย…….. 101
7.3 ข้อเสนอแนะ…….. 101

รายการอ้างอิง……... 102
ภาคผนวก
ภาคผนวก ก……... 104
ภาคผนวก ข……... 134
ภาคผนวก ค……... 141
ภาคผนวก ง…… 168

ประวัติผู้วิจัย……. 194

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตาราง หน้า
ตาราง 4.1 แสดงประเภทผลิตภัณฑ์ของกองการผลิต..... 21
ตาราง 4.2 แสดงจำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานในแต่ละกระบวนการ..... 37
ตาราง 4.3 แสดงเวลาที่ใช้ในการตัดและเจาะแผ่น Copper Clade..... 38
ตาราง 4.4 แสดงเวลาที่ใช้ในการชุบ..... 42
ตาราง 4.5 แสดงเวลาที่ใช้ในการสกรีน..... 44
ตาราง 4.6 แสดงการสรุปเวลาของการประกอบแผ่นวงจรไฟฟ้าของ NDB..... 46
ตาราง 4.7 แสดงงานที่ล่าช้าระหว่างเดือน ก.ค. – ก.ย. 43..... 47
ตาราง 4.8 แสดงความถูกต้องของการวางแผนระหว่างเดือน ก.ค. – ก.ย. 43..... 47
ตาราง 5.1 แสดงการเก็บข้อมูลของชิ้นงาน..... 51
ตาราง 5.2 แสดงการเก็บข้อมูลของโมดูล..... 51
ตาราง 5.3 แสดงการเก็บรายละเอียดของโมดูล..... 52
ตาราง 5.4 แสดงการเก็บข้อมูลของระบบ..... 52
ตาราง 5.5 แสดงการเก็บรายละเอียดของระบบ..... 52
ตาราง 5.6 แสดงการเก็บข้อมูลของงาน..... 53
ตาราง 5.7 แสดงการเก็บข้อมูลของกระบวนการผลิต..... 53
ตาราง 5.8 แสดงการเก็บรายละเอียดของกระบวนการผลิต..... 54
ตาราง 5.9 แสดงการเก็บข้อมูลของวันหยุด..... 54
ตาราง 5.10 แสดงการเก็บข้อมูลของเวลาทำงานของแต่ละวัน..... 54
ตาราง 5.11 แสดงการเก็บข้อมูลของการผลิตแต่ละวัน..... 55
ตารางที่ 6.1 แสดงสรุปข้อเปรียบเทียบระหว่างระบบการจัดการฐานข้อมูล..... 88
ตารางที่ 6.2 แสดงงานเข้ากองการผลิต..... 90
ตารางที่ 6.3 แสดงการจัดลำดับของโปรแกรมสำหรับการวางแผน..... 96
ตารางที่ 6.4 แสดงการเปรียบเทียบผลของระบบเดิมกับระบบใหม่..... 98

สารบัญภาพ

ภาพประกอบ หน้า
รูป 3.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย……. 16
รูป 3.2 แสดงตัวอย่างแบบฟอร์มที่ใช้บันทึกข้อมูลเวลาการประกอบแผ่นวงจรไฟฟ้า…. 18
รูป 4.1 แสดงโครงสร้างของกองการผลิต…… 23
รูป 4.2 แสดงภาพรวมของการวางแผนการผลิต…….. 25
รูป 4.3 แสดงการจัดตารางการผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้า…… 26
รูป 4.4 แสดงขั้นตอนการวางแผนการประกอบผลิตภัณฑ์…….. 27
รูป 4.5 แสดงกระบวนการผลิตแผ่น PCB…… 32
รูป 4.6 แสดงการตัดแผ่น Copper Clade ด้วยเครื่องตัดโลหะแผ่น……... 33
รูป 4.7 แสดงการเจาะแผ่น Copper Clade ด้วยเครื่องเจาะ CNC…….. 33
รูป 4.8 แสดงกระบวนการชุบแผ่น Copper Clade ในบ่อชุบ…… 34
รูป 4.9 แสดงการอบแผ่น PCB ด้วยตู้อบ……. 34
รูป 4.10 แสดงอุปกรณ์การ Screen แผ่น PCB…… 35
รูป 4.11 แสดงการประกอบอุปกรณ์ลงบนแผ่น PCB……... 36
รูป 4.12 แสดงการ Wiring และประกอบลง Module……... 36
รูป 4.13 แสดงการคำนวณหาสมการเพื่อใช้ประมาณค่าเวลาที่ใช้ในการตัดและเจาะ…. 39
รูป 4.14 แสดงขั้นตอนของกระบวนการชุบและอัตราการผลิตของแต่ละขั้นตอน…….. 40
รูป 4.14 แสดงการคำนวณหาสมการเพื่อใช้ประมาณค่าเวลาที่ใช้ในการสกรีน…….. 45
รูป 5.1 แสดงการออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการจัดลำดับการผลิต.. 50
รูป 5.2 แสดงส่วนประกอบต่างๆของโปรแกรม…….. 59
รูป 5.3 แสดงหน้าจอของ M1 ส่วนการกำหนดค่า…… 60
รูป 5.4 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M11 การกำหนดชิ้นงาน…….. 61
รูป 5.5 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M12 การกำหนดโมดูล…… 62
รูป 5.6 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M13 การกำหนดระบบ…… 63
รูป 5.7 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M14 การกำหนดเวลาในการผลิต…… 64
รูป 5.8 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M15 การกำหนดวันหยุด……. 65
รูป 5.9 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M16 การเริ่มต้นระบบใหม่…….. 66
รูป 5.10 แสดงหน้าจอของโมดูล M2 การรับงานเข้าสู่โปรแกรม……. 67
รูป 5.11 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M21 การป้อนและแก้ไขข้อมูลงาน…… 68
รูป 5.12 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M22 การจัดคิวงาน…… 69
รูป 5.13 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M23 การกำหนดเวลาที่ใช้ในการผลิตรายวัน…… 70

สารบัญภาพ

ภาพประกอบ	หน้า
รูป 5.14 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M24 การจำลองการผลิต……	71
รูป 5.15 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M211 การวิเคราะห์งาน…….	72
รูป 5.16 แสดงหน้าจอของโมดูล M3 การสรุปผลการผลิต……..	73
รูป 5.17 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M31 สรุปชิ้นงานที่ผลิตของแต่ละกระบวนการ…	74
รูป 5.18 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M32 การสรุปจำนวนงานกับประเภทระบบ…….	75
รูป 5.19 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M33 การสรุปจำนวนชิ้นงานที่ผลิต……..	76
รูป 5.20 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M34 การสรุปจำนวนงาน…….	77
รูป 5.21 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M34 การสรุปจำนวนงาน…….	78
รูป 5.22 แสดงหน้าจอของโมดูล M4 การรายงาน……	79
รูป 5.23 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M41 การรายงาน……...	80
รูป 5.24 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M42 การรายงาน……...	81
รูป 5.25 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M43 การรายงาน……...	82
รูป 5.26 แสดงการวางแผนการประกอบแผ่นวงจรไฟฟ้าของอุปกรณ์ NDB……..	83
รูป 5.27 แสดงการติดตามงานการประกอบแผ่นวงจรไฟฟ้าของอุปกรณ์ NDB……..	84
รูป 5.28 แสดงภาระงานของผู้ปฏิบัติงาน…….	85
รูป 6.1 แสดงการเปรียบเทียบงานเสร็จ(1-16)……..	92
รูป 6.2 แสดงการเปรียบเทียบงานเสร็จ(17-31)……	93
รูป 6.3 แสดงการเปรียบเทียบการส่งมอบงานทันตามกำหนดส่งมอบ(1-16)……...	94
รูป 6.4 แสดงการเปรียบเทียบการส่งมอบงานทันตามกำหนดส่งมอบ(17-31)…….	95
รูป 6.5 แสดงการจัดลำดับงานในวันที่ 7/12/00……	97

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

บริษัทตัวอย่างเป็นโรงงานขนาดเล็กซึ่งทำการผลิตอุปกรณ์สื่อสารการบินเพื่อใช้ในกิจการการบิน ส่งขายให้กับลูกค้าทั้งในและต่างประเทศมาเป็นเวลากว่า 10 ปีแล้ว ซึ่งลักษณะของการผลิตนั้นจะเป็นการผลิตแบบตามสั่ง (Make to Order) ดังนั้นการวางแผนและควบคุมการผลิตจะมีความสำคัญมาก ทั้งนี้เพราะหากมีการวางแผนและควบคุมการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพพอเช่น การวางแผนโดยอาศัยประสบการณ์จากการทำงานเพียงอย่างเดียวนั้นอาจก่อให้เกิดความผิดพลาดและส่งผลทำให้เกิดความล่าช้าในการส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้าได้ ดังนั้นระบบสารสนเทศที่จะใช้ในการวางแผนและควบคุมการผลิตควรจะมีประสิทธิภาพเพียงพอและเหมาะสมกับลักษณะการผลิตดังกล่าว

สำหรับโรงงานตัวอย่างนั้น หลังจากที่ได้ทำการศึกษาพบว่าปัจจุบันยังไม่มีระบบในการวางแผนที่ดี และยังขาดระบบการจัดเก็บข้อมูลที่จำเป็นต่อการวางแผนและควบคุมการผลิต เนื่องจากพนักงานที่ปฏิบัติงานยังอาศัยประสบการณ์ในการวางแผนประมาณระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตแล้วจึงนำข้อมูลที่ได้มาจัดทำเป็นแผนการผลิต ซึ่งจากระบบการวางแผนดังกล่าวนั้นจะเห็นได้ว่าผู้วางแผนต้องเข้าไปประชุมรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับระยะเวลาในการผลิตทำให้สูญเสียเวลาส่วนหนึ่งไปกับการวางแผนและเมื่อมีพนักงานลาออกไปทำให้พนักงานคนใหม่ไม่สามารถปฏิบัติงานได้เหมือนพนักงานคนเดิมเนื่องจากประสบการณ์ยังน้อยกว่าส่งผลให้เกิดความผิดพลาดในการวางแผนได้

จากเหตุการณ์ดังกล่าวข้างต้นจึงเป็นสิ่งจูงใจให้มีการสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนการผลิตในส่วนของการผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์สื่อสารการบินเพื่อสร้างมาตรฐานของเวลาในการผลิตและสร้างตารางการผลิตที่มีความสอดคล้องกับนโยบายในการบริหารการผลิตเพื่อให้การผลิตนั้นทันตามกำหนดเวลาและเป็นไปตามความต้องการของลูกค้า อีกทั้งยังช่วยลดเวลาในการวางแผนทำให้พนักงานวางแผนมีเวลามากขึ้นที่จะไปทำงานอื่นๆเช่น การติดตามความก้าวหน้าของงานและการจัดทำรายงานสรุปผลการผลิตให้กับฝ่ายบริหารได้ทราบถึงความก้าวหน้าต่อไป โดยสามารถระบุปัญหาต่างๆได้ดังนี้

1.2 สภาพปัจจุบันของปัญหา

1.2.1 พนักงานวางแผนปฏิบัติงานโดยอาศัยประสบการณ์ ดังนั้นเมื่อมีพนักงานลาออกไปหรือเปลี่ยนไปทำงานที่แผนกอื่น ทำให้พนักงานคนใหม่ไม่สามารถปฏิบัติงานได้เหมือนพนักงานคนเดิม เนื่องจากประสบการณ์ยังน้อยและต้องเรียนรู้งานส่งผลให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวางแผนการผลิต

1.2.2 พนักงานต้องเสียเวลาในการรวบรวมข้อมูลจัดทำแผนเป็นเวลานาน

1.2.3 แผนกวางแผนและควบคุมการผลิตยังไม่มีข้อมูลของเวลามาตรฐานในการผลิตที่แน่นอน

1.2.4 แผนกวางแผนและควบคุมการผลิตยังไม่มีระบบการจัดเก็บข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการวางแผนและควบคุมการผลิตบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

1.2.5 ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมีความหลากหลายทำให้การวางแผนและควบคุมการผลิตทำได้ยาก

1.3 วัตถุประสงค์

1.3.1 เพื่อจัดทำระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนและควบคุมการผลิตอุปกรณ์สื่อสารการบิน

1.3.2 เพื่อใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการบริหารและจัดการการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.4 ขอบเขตของการศึกษา

1.4.1 ศึกษาเฉพาะส่วนการวางแผนและควบคุมการผลิต

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1.5.1 ศึกษากระบวนการผลิต เวลามาตรฐานที่ใช้ในการผลิต การจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการผลิต

1.5.2 ศึกษาเทคนิคและทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้อง

1.5.3 ออกแบบโปรแกรมระบบการวางแผนที่เหมาะสม

1.5.4 ทดสอบการทำงานต่างๆของโปรแกรมพร้อมทั้งปรับปรุงในส่วนที่ผิดพลาด

1.5.5 ประเมินผลงานวิจัย

1.5.6 สรุปและข้อเสนอแนะ

1.5.7 จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 เพื่อสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนการผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้า

1.6.2 เพื่อสร้างระบบการจัดเก็บข้อมูลที่ใช้ในการวางแผนและควบคุมการผลิตของโรงงาน

1.6.3 เพื่อลดระยะเวลาและความผิดพลาดอันเนื่องมาจากการวางแผนการผลิต

1.6.4 เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจจะนำไปประยุกต์ใช้ต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงหลักการและแนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้องที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้ โดยจะมีกระบวนการคิดที่เป็นระบบ ซึ่งเริ่มจากการเก็บข้อมูลและศึกษาระบบการผลิตเพื่อที่จะนำมาสร้างเวลาการทำงานที่เป็นมาตรฐาน ออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฐานข้อมูลและสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนการผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้าที่ใช้ในอุปกรณ์สื่อสารการบิน โดยทฤษฎีต่างๆที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้มีดังต่อไปนี้

2.1 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

เป็นระบบซึ่งรวมความสามารถของผู้ใช้งานและคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ได้มาซึ่งสารสนเทศเพื่อการดำเนินงานการจัดการและการตัดสินใจในองค์กร (ชวลิต ประภวานนท์ , ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ , 2541)

1. โครงสร้างพื้นฐานของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

ในแต่ละองค์กรได้จัดแบ่งการบริหารเป็นระดับต่างๆคือ ระดับปฏิบัติการ ระดับวางแผนการปฏิบัติ ระดับวางแผนกลยุทธ์ และระดับวางแผนระยะยาว ซึ่งการบริหารในแต่ละระดับนั้น มีความต้องการสารสนเทศที่แตกต่างกันทั้งในสาระและรายละเอียด

2. องค์ประกอบปฏิบัติการของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

สามารถแยกกล่าวได้ใน 3 ลักษณะคือ ส่วนประกอบทางกายภาพ หน้าที่ในการประเมินผล ผลลัพธ์สำหรับผู้ใช้

2.1 ส่วนประกอบทางกายภาพ (Physical Components)

2.1.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

ได้แก่ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ตั้งแต่ รับข้อมูล รายงานผล เก็บข้อมูลและชุดคำสั่ง เป็นหน่วยประมวลผลกลางและสื่อสารข้อมูล

2.1.2 ซอฟต์แวร์ (Software)

คือชุดคำสั่งที่จะสั่งการให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ซึ่งจะมีทั้งชุดคำสั่งที่ควบคุมการทำงานของเครื่องและชุดคำสั่งประยุกต์ใช้งาน

2.1.3 ฐานข้อมูล (Database)

คือแหล่งรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในองค์กรทั้งหมดไว้เป็นส่วนกลางในลักษณะที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยชุดคำสั่งประยุกต์ใช้งาน

2.1.4 กระบวนการ (Procedures)

เป็นขั้นตอนเกี่ยวกับการประมวลผลและการใช้ข้อมูลในรูปของคู่มือการใช้ระบบ

2.1.5 บุคลากรคอมพิวเตอร์

ได้แก่เจ้าหน้าที่ควบคุมคอมพิวเตอร์ เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ระบบ ผู้เขียนชุดคำสั่ง เจ้าหน้าที่เตรียมข้อมูลและผู้บริหารระบบสารสนเทศ

2.2 หน้าที่การประมวลผล (Processing Function)

เนื่องจากส่วนประกอบเชิงกายภาพ ไม่สามารถบอกได้ว่าระบบสามารถทำอะไรได้บ้าง จึงจำเป็นต้องอธิบายองค์ประกอบในลักษณะของหน้าที่การประมวลผลซึ่งสามารถแบ่งเป็นหน้าที่การประมวลผลหลักๆได้ดังนี้

2.2.1 ประมวลผลรายการเปลี่ยนแปลง (Process Transaction)

ทำการประมวลผลรายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากกิจกรรมขององค์กร เช่น การประมวลผลการผลิตประจำวัน

2.2.2 ปรับปรุงแฟ้มข้อมูลหลัก (Maintain Master Files)

ในการประมวลผลรายการเปลี่ยนแปลงจะต้องมีการสร้างและการปรับปรุงแฟ้มข้อมูลหลักเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐานการดำเนินงานขององค์กร

2.2.3 ผลิตรายงาน (Production Report)

รายงานเป็นผลผลิตที่สำคัญของการประมวลผลสารสนเทศโดยมีรายงานตามหมายกำหนดการเป็นรายงานพื้นฐาน นอกจากนั้นระบบอาจสามารถผลิตรายงานเฉพาะนอกเหนือจากที่กำหนดไว้ได้อย่างรวดเร็วเมื่อมีการขอร้อง

2.2.4 ประมวลผลการสอบถาม (Process Inquiries)

ผลลัพธ์อีกแบบหนึ่งของการประมวลผลสารสนเทศคือการสนองตอบการสอบถามโดยใช้ฐานข้อมูล โดยอาจเป็นการสอบถามปกติด้วยรูปแบบที่ได้กำหนดไว้ก่อนหรือการสอบถามที่เพิ่มขึ้นภายหลัง หน้าที่ที่สำคัญของการประมวลผลการสอบถามคือ ต้องสามารถทำให้ทุกหน่วยข้อมูลในฐานข้อมูลสามารถเข้าถึงได้โดยง่ายจากผู้มีสิทธิหน้าที่

2.2.5 ประมวลผลชุดคำสั่งประยุกต์ที่สนับสนุนการทำงานอย่างทันที(Process Interactive Support Application)

ในการประมวลผลสารสนเทศจะมีชุดคำสั่งประยุกต์ที่ออกแบบมาเพื่อสนับสนุนระบบสำหรับ การวางแผน การวิเคราะห์ และการตัดสินใจ โดยใช้คอมพิวเตอร์ทำการประมวลผล บนพื้นฐานของแบบจำลองเช่น แบบจำลองการวางแผน หรือแบบจำลองการตัดสินใจเป็นต้น

2.3 ผลลัพธ์สำหรับผู้ใช้ (Outputs for Users)

ผลลัพธ์ที่ผู้ใช้งานจะได้รับจากระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการสามารถแบ่งออกเป็น 5 ประเภทใหญ่ๆคือ

2.3.1 ผลลัพธ์ทางจอภาพหรือทางเอกสารของการประมวลผลรายการเปลี่ยนแปลง
2.3.2 รายงานที่มีกำหนดรูปแบบไว้ล่วงหน้า
2.3.3 การสนองตอบการสอบถามที่มีการกำหนดรูปแบบไว้ล่วงหน้า
2.3.4 รายงานหรือการสนองตอบการสอบถามที่มีเพิ่มขึ้นภายหลัง
2.3.5 ผลลัพธ์จากบทสนทนาระหว่างผู้ใช้งานกับระบบที่มีการสร้างไว้

2.2 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดการ การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสร้างตัวแบบที่ซับซ้อน ภายใต้ซอฟต์แวร์เดียวกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.2.1 ส่วนประกอบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

1. Data Subsystem เป็นระบบฐานข้อมูลที่ใช้รวบรวมข้อมูลพื้นฐานต่าง ๆ โดยจัดให้เป็นระเบียบ สามารถแก้ไขเพิ่มเติม เรียกใช้ได้สะดวกและรวดเร็ว

2. Model Subsystem เป็นระบบที่ประกอบด้วยแบบจำลองการตัดสินใจ ช่วยในการให้ความคิด หาผลลัพธ์ และหาทางเลือกที่เหมาะสม โดยอาศัยข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลและฐานความรู้ที่ถูกสร้างขึ้น

3. User System Interface เป็นส่วนที่ผู้ใช้งานติดต่อกับระบบการตัดสินใจ เช่น การนำเข้าข้อมูล การแก้ไขข้อมูล การแสดงผลในลักษณะต่างๆ เป็นต้น

Data Subsystem

ระบบฐานข้อมูลมีความสำคัญต่อระบบสนับสนุนการตัดสินใจอย่างยิ่ง ระบบฐานข้อมูลที่จัดทำขึ้นจะต้องง่ายต่อการใช้งาน และสามารถนำเข้าสู่แบบจำลองเพื่อทำการประมวลผลต่อไป แหล่งข้อมูลสำคัญสำหรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ แบ่งออกเป็น

1. ข้อมูลพื้นฐานภายในองค์กร (Internal Data) หมายถึง ข้อมูลทั่วไปที่เป็นปัจจัยสำคัญต่อการบริหารงานภายในองค์กร เช่น กำลังการผลิตของเครื่องจักร จำนวนคนงาน เวลาการทำงานเป็นต้น

2. ข้อมูลที่เปลี่ยนแปลง (Transection Data) หมายถึง ข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากการทำงานเป็นประจำอาจมีลักษณะประจำวัน ประจำคาบหรือประจำสัปดาห์ เช่น ปริมาณการผลิตประจำวัน ปริมาณวัตถุดิบที่เบิกใช้ประจำวัน เป็นต้น

3. ข้อมูลภายนอก (External Data) หมายถึง ข้อมูลอื่น ๆ ภายนอกองค์กรที่มีอิทธิพลต่อระบบสนับสนุนการตัดสินใจ อาทิเช่น ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ ข้อมูลทางการตลาด เป็นต้น ข้อมูลต่างๆ เหล่านี้ อาจจะเก็บอยู่ในรูปเอกสาร บันทึก จดหมายหรือสัญญาก็ได้

ข้อมูลทุกประเภทดังกล่าวมาข้างต้นนั้น จะต้องมีการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระบบ กล่าวคือ มีระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management System) ที่ดี ทั้งนี้เพื่ออำนวยความสะดวกในการนำข้อมูลต่าง ๆ เหล่านั้นมาใช้งาน

Model Subsystem

แบบจำลองในระบบสนับสนุนการตัดสินใจคือส่วนที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัญหา ซึ่งอาจจะใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ หรือขั้นตอนการประมวลต่าง ๆ ตามลักษณะการตัดสินใจในปัญหานั้น ๆ

แบบจำลองการตัดสินใจมีหลายชนิดขึ้นกับ จุดประสงค์ ความน่าจะเป็น และการใช้งาน แบบจำลองที่แบ่งตามจุดประสงค์ส่วนใหญ่มี 2 รูปแบบด้วยกัน คือ Optimization model เป็นแบบจำลองที่ใช้หาจุดสูงสุดหรือต่ำสุด เช่น ต้องการจะรู้กิจกรรมหรือการกระทำที่ทำให้องค์กรได้รับกำไรสูงสุด หรือทำให้ต้นทุนต่ำสุด เป็นต้น ส่วนรูปแบบที่สองมีลักษณะเป็น Descriptive model เป็นแบบจำลองที่อธิบายถึงพฤติกรรมของระบบ โดยแสดงให้เห็นพฤติกรรมที่มีลักษณะเหมือนจริงและมีเหตุผล Descriptive model จะอธิบายพฤติกรรมของระบบเท่านั้น แต่ไม่สามารถแนะนำกิจกรรมหรือการกระทำที่ดีที่สุดได้

แบบจำลองที่แบ่งตามลักษณะความน่าจะเป็น แบ่งออกได้เป็น 2 รูปแบบ คือ แบบจำลองสำหรับระบบที่ไม่แน่นอน หรือที่เรียกว่า Probabilistic model เป็นแบบจำลองที่สร้างขึ้นโดยคำนึงถึงลักษณะความน่าจะเป็นของระบบ โดยการนำเข้าข้อมูลในรูปของความน่าจะเป็นและสร้างผลลัพธ์ที่เป็นความน่าจะเป็นด้วย ส่วนแบบจำลองสำหรับระบบที่แน่นอนหรือเรียกว่า Deterministic model ส่วนใหญ่อยู่ในรูปของแบบจำลองทางคณิตศาตร์ ที่ให้ค่าผลลัพธ์เพียงค่าเดียวจากการประมาณค่าตัวแปรในแบบจำลองแต่ละครั้ง ปัจจุบันแบบจำลองที่แน่นอนได้รับความสนใจมากกว่าแบบจำลองในรูปของความน่าจะเป็น ทั้งนี้เพราะเข้าใจง่าย ใช้เวลาสร้างน้อย และให้ผลลัพธ์ที่สามารถสนับสนุนการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แบบจำลองแต่ละชนิดประกอบด้วยลักษณะสำคัญต่าง ๆ ดังนี้

1. Strategic models เป็นแบบจำลองสำหรับผู้บริหารระดับสูง เพื่อช่วยในการหาจุดประสงค์ขององค์กร แนวความคิดที่จะบรรลุจุดประสงค์ และแนวนโยบายในการควบคุมและดูแลองค์กร ข้อมูลที่ใช้ใน Strategic models ส่วนใหญ่จะมาจากแหล่งข้อมูลภายนอก ความคิดเห็นและประสบการณ์ของผู้บริหาร เวลาที่ใช้วิเคราะห์ของแบบจำลองลักษณะนี้จะมีระยะเวลาเป็นปี ทั้งนี้ขึ้นกับความรับผิดชอบในการวางแผนกลยุทธ์ สำหรับผู้บริหารแต่ละคน

2. Tactical models เป็นแบบจำลองสำหรับผู้บริหารระดับกลาง เพื่อช่วยในการกำหนดและควบคุมการใช้ทรัพยากรขององค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การวางแผนทางด้านการเงิน การวางแผนความต้องการใช้แรงงาน การออกแบบโรงงานที่เหมาะสม เป็นต้น เวลาที่ใช้วิเคราะห์จะอยู่ระหว่าง 1 เดือน ถึง 2 ปี ข้อมูลที่ต้องการในแบบจำลองบางส่วนจะมาจากแหล่งข้อมูลภายนอก และความคิดเห็นของผู้บริหาร แต่ข้อมูลส่วนใหญ่มาจากแหล่งข้อมูลภายในองค์กร แบบจำลองประเภทนี้ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นแบบ Deterministic model ซึ่งมีผลลัพธ์ในลักษณะการหาค่าที่ดีที่สุด

3. Operation models เป็นแบบจำลองที่ใช้สำหรับการตัดสินใจในระยะสั้น ๆ เช่น รายวัน รายสัปดาห์ เป็นต้น การใช้งานของแบบจำลองลักษณะนี้มักจะอยู่ในรูปการวางแผน และการจัดลำดับการผลิต การควบคุมพัสดุคงคลัง เป็นต้น ข้อมูลเกือบทั้งหมดได้มาจากแหล่งข้อมูลภายในองค์กรที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน Operational models ส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็นแบบ Deterministic models ซึ่งให้ผลลัพธ์ในลักษณะการหาค่าที่ดีที่สุด

4. Model building and subroutines เป็นขั้นตอนย่อยที่ช่วยคำนวณหรือวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งอาศัยวิธีการทางคณิตศาสตร์ประยุกต์เข้าช่วย อาทิ เช่น การโปรแกรมเชิงเส้นตรง การวิเคราะห์เชิงถดถอย กระบวนการสุ่มแบบมอนติคาโล เป็นต้น

User system Interface

ส่วนที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ได้แก่ ส่วนที่ผู้ใช้สามารถติดต่อกับระบบได้อย่างสะดวกและง่ายดาย ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วนย่อย ดังนี้

1. The Action Language เป็นส่วนที่ระบุวิธีการที่ผู้ใช้สามารถใช้งานหรือติดต่อกับระบบ ประกอบด้วยหลายวิธี เช่น การใช้แป้นพิมพ์ปกติ การใช้ function key การใช้ joy stick การใช้คำสั่งโดยเสียง เป็นต้น

2. The Display or Presentation Language เป็นส่วนที่แสดงผลลัพธ์จากการทำงานของระบบ ประกอบด้วยหลายลักษณะ เช่น การแสดงผลทางจอภาพในรูปแบบ ตัวเลข ข้อความ ตาราง หรือกราฟ การแสดงผลทางเครื่องพิมพ์ การแสดงผลโดยใช้เสียง เป็นต้น

3. The Knowledge Base เป็นส่วนที่ผู้ใช้ควรทราบ ทั้งนี้เพื่อใช้ในการติดต่อกับระบบอย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนนี้จะอยู่ในรูปลักษณะคู่มือการใช้ หรือการเรียกคำสั่งช่วยเหลือในระหว่างการติดต่อกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

การออกแบบระบบการติดต่อและการใช้งานต้องพิจารณาถึง ประเภทของผู้ใช้ ลักษณะของงาน และรูปแบบของการตัดสินใจ เป็นหลัก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.3 การจัดลำดับงาน (Job Scheduling)

ในการผลิตนั้นจำเป็นที่จะต้องมีการจัดลำดับของการทำงานเพื่อให้การใช้ทรัพยากรต่างๆ เช่น เครื่องจักร คน อุปกรณ์ เกิดประโยชน์สูงสุด และทำให้งานตรงตามกำหนดส่งมอบได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งมีหลักการต่างๆในการจัดลำดับงานดังนี้

2.3.1 การจัดลำดับงานเพื่อให้งานที่มีลำดับความสำคัญมากกว่าเข้าทำงานก่อน เมื่อต้องจัดลำดับงานหลายๆงานที่ต้องใช้หน่วยผลิตเดียวกันโดยคำนึงถึงน้ำหนักความสำคัญของงานการจัดลำดับจะเป็นดังนี้

ลำดับ 1 , 2 , … , n

ลำดับความสำคัญ $w_1 < w_2 < \ldots < w_n$

โดยที่ w คือค่าแสดงลำดับความสำคัญ (สำคัญมากตัวเลขมีค่าน้อย)

2.3.2 การจัดลำดับงานเพื่อให้ค่าสูงสุดของความเบี่ยงเบนจากกำหนดวันที่ต้องการเหลือน้อยที่สุด (Minimizing Max Lateness) เป็นการจัดลำดับงานเพื่อให้ค่าความเบี่ยงเบนที่มีค่าเป็นบวก (วันกำหนดเสร็จภายหลัง วันกำหนดส่ง) สูงสุดมีค่าเหลือน้อยที่สุด สามารถจัดลำดับงานได้โดยจัดลำดับงานที่มีค่าวันกำหนดส่งงานเร็วที่สุด (Earliest Due Date, EDD) เป็นงานเริ่มต้นก่อน (พิภพ, 2535) ดังนี้

ลำดับ 1 , 2 , … , n

ลำดับความสำคัญ $d_1 < d_2 < \ldots < d_n$

โดยที่ d เป็นวันที่ต้องการในการสั่งงาน

2.3.3 งานใดสั่งก่อนดำเนินการก่อน (First Come First Served)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.4 การสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ดนัย จินดารัตน์

วิทยานิพนธ์ฉนับนี้เพื่อสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญของโรงงานผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ เพื่อหาแผนการผลิตที่เหมาะสมทางด้านการกำหนดงานในหน่วยผลิต ภายใต้กฎเกณฑ์ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งประกอบด้วยโครงสร้างของฐานความรู้ โดยใช้ความรู้ทางปัญญาประดิษญ์แต่ละฐานความรู้ประกอบด้วยกลุ่มของกฎและหลักการแก้ปัญหา แนวทางพิจารณาปัญหาของระบบใช้หลักการแบ่งปัญหาใหญ่ที่ซับซ้อนให้เป็นปัญหาย่อยที่แก้ไขได้ง่าย เพื่อพิจารณาการจัดตารางการผลิตของแต่ละหน่วยผลิต ระบบผู้เชี่ยวชาญนี้ นำมาใช้กำหนดงานโดยการตัดสินใจด้วยกฎและหลักการของสถานะเครื่องจักรและงาน ซึ่งนำไปสู่การเลือกหลักการกำหนดงานผลิตที่เหมาะสม

กลางเดือน โพชนา

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นการวิจัยและเสนอระบบสนันสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนการผลิตในโรงงานแปรรูปเนื้อไก่ ระบบนี้ถูกพัฒนาขึ้นบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย 2 ระบบย่อยที่สัมพันธ์กันคือ ระบบการจัดการฐานข้อมูล และระบบการวางแผนการผลิต การวางแผนการผลิตต้องอาศัยข้อมูลจากระบบการจัดการฐานข้อมูล ส่วนหลักการที่ใช้ในการวางแผนได้มาจากการนำการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญมาสร้างเป็นกฎเกณฑ์และวิธีการเลือกความสำคัญของใบสั่งซื้อ ระบบที่ได้สามารถช่วยลดความต้องการทางด้านทักษะของผู้วางแผน ลดระยะเวลาในการวางแผน ได้แผนการผลิตที่มีความถูกต้องแม่นยำสอดคล้องกับนโยบายการบริหารการผลิตของโรงงาน ตลอดทั้งยังได้ระบบการจัดเก็บข้อมูลภายในโรงงานที่มีระเบียบ ไม่ซับซ้อน สะดวก รวดเร็วในการรวบรวมข้อมูลและค้นหาอีกด้วย

สมปอง วรรธนะถาวรเดช

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ คือ การพัฒนาระบบการวางแผนการผลิตในงานปฏิบัติการของโรงงานผลิตเบาะรถยนต์ให้สอดคล้องกับปริมาณความต้องการของลูกค้า ได้เสนอแนะระบบการวางแผนการผลิตในงานปฏิบัติการและระบบการจัดเก็บข้อมูลและเอกสารทางการผลิตเพื่อใช้ในการวางแผนและควบคุมการผลิตในงานปฏิบัติการ เพื่อให้ระบบการทำงานของโรงงานตัวอย่างนี้สอดคล้องกับปริมาณสั่งซื้อ และสอดคล้องกับการปฏิบัติงาน

ปวีณา หมีสมุทร

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการวิจัยและเสนอแนะระบบการจัดลำดับงานในลักษณะงานชิ้นสำหรับการสร้างและซ่อมชิ้นงานทางเครื่องกล โดยประกอบด้วย 2 ส่วนย่อยคือ ส่วนการจัดการฐานข้อมูลและส่วนการจัดลำดับกางานในการผลิต ทั้งนี้ในการจัดลำดับงานจำเป็นต้องใช้ข้อมูลจากส่วนการจัดการฐานข้อมูล ส่วนหลักการที่ใช้ในการจัดลำดับงานได้กำหนดจากทฤษฎีการจัดลำดับงานมารวมกับวิธีที่สร้างขึ้นซึ่งเหมาะสมกับลักษณะงาน ซึ่งได้มีการนำเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือช่วยในการจัดลำดับงานเพื่อลดเวลาในการวางแผนและจากแผนการผลิตและการจัดลำดับงานในลักษณะงานชิ้น ที่ได้ออกแบบขึ้นมา ทำให้ระยะเวลาที่งานเสร็จใกล้เคียงวนที่ต้องการและเร็วกว่าชิ้นงานที่เสร็จตามการวางแผนเดิม ลำดับการทำงานสัมพันธ์กับลำดับความสำคัญ ส่วนระบบการจัดการฐานข้อมูลที่ได้ก็ไม่ซับซ้อนและง่ายต่อผู้ใช้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชุมพล ศฤงคารศิริ

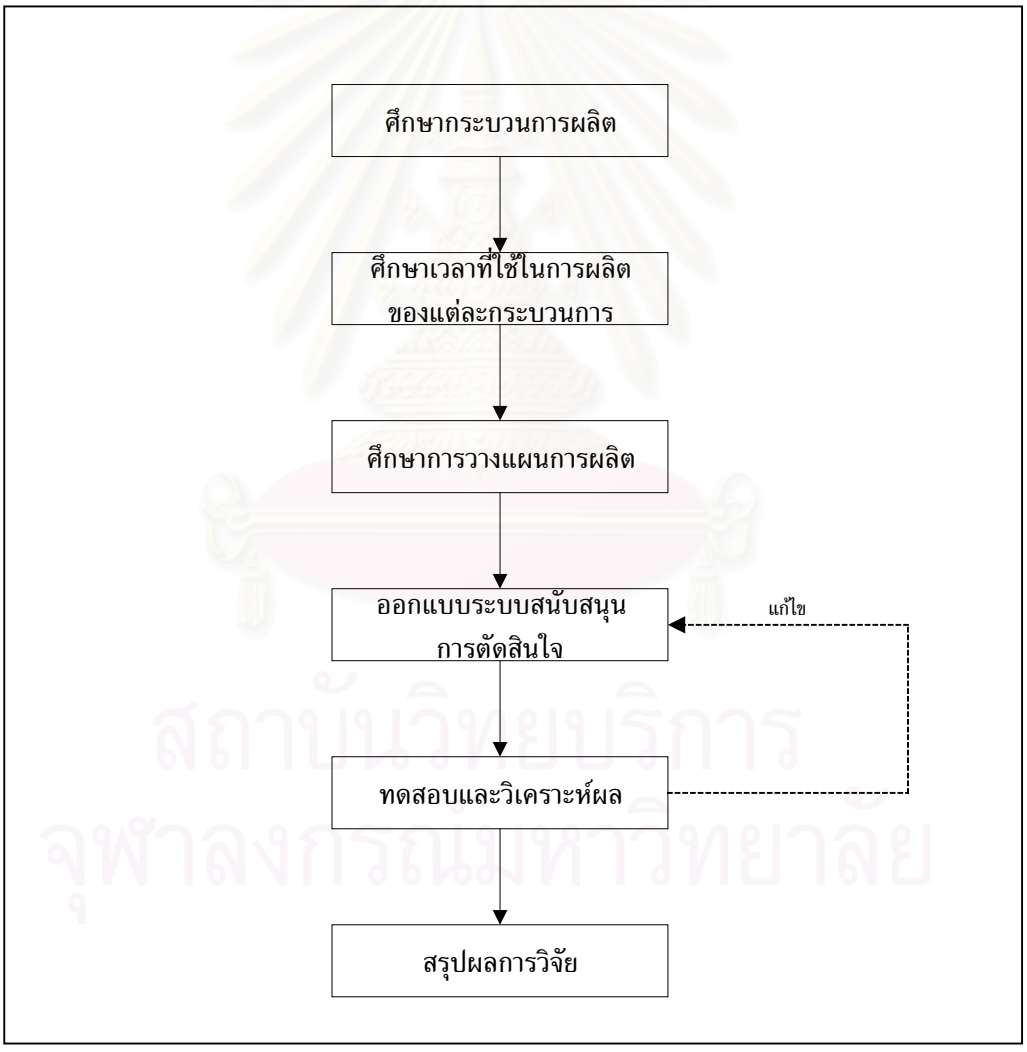
หนังสือเล่มนี้บรรยายถึงการผลิต การจัดโครงสร้างของหนังสือเล่มนี้จะเน้นถึงการวิเคราะห์เชิงปริมาณ โดยพยายามใช้หลักการทางด้านสถิติ คณิตศาสตร์ และการวิจัยดำเนินงาน ซึ่งจะครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับระบบการผลิต ชนิดและหน้าที่ของการวางแผน การควบคุมการผลิต การพยากรณ์ การควบคุมพัสดุคงคลัง การวางแผนการผลิต การจัดตารางการผลิต การวางแผนความต้องการพัสดุ ระบบการประกอบความสมดุลย์ของสายงานผลิต การจัดลำดับงานและตารางการผลิต รวมถึงการวางแผนและควบคุมโครงการ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3
ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

3.1 บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนต่างๆในการดำเนินการวิจัย โดยจะเริ่มตั้งแต่การศึกษากระบวนการผลิต เวลาที่ใช้ในการผลิตของแต่ละกระบวนการ การวางแผนและจัดตารางการผลิต การออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจ การทดสอบและวิเคราะห์ผลและการสรุปผลการวิจัย ดังแสดงในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2 การศึกษากระบวนการผลิต

เป็นขั้นตอนเริ่มต้นในการดำเนินงานวิจัย ซึ่งจะทำการศึกษาในเรื่องผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตอยู่ในปัจจุบันตลอดจนถึงการจัดองค์กร และความรับผิดชอบของหน่วยงานต่างๆ สำหรับการศึกษากระบวนการผลิตนั้นจะแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

3.2.1 การศึกษาการผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้า

3.2.2 การศึกษาการประกอบแผ่นวงจรไฟฟ้า

3.3 การศึกษาเวลาที่ใช้ในการผลิตของกระบวนการ

จากการศึกษากระบวนการผลิต ขั้นตอนต่อไปคือการศึกษาในส่วนของเวลาที่ใช้ในการผลิตของแต่ละกระบวนการซึ่งการศึกษาในส่วนนี้ก็เพื่อที่จะใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนและจัดตารางการผลิตโดยมีขั้นตอนต่างๆดังนี้

3.3.1 การศึกษาเวลาที่ใช้ในการผลิตของกระบวนการผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้า

3.3.1.1 เวลาที่ใช้ในการผลิตของกระบวนการตัดและเจาะ

3.3.1.2 เวลาที่ใช้ในการผลิตของกระบวนการชุบ

3.3.1.3 เวลาที่ใช้ในการผลิตของกระบวนการสกรีน

3.3.2 การศึกษาเวลาที่ใช้ในการผลิตของการประกอบแผ่นวงจรไฟฟ้า

สำหรับการศึกษาเวลาที่ใช้ในการผลิตของการประกอบแผ่นวงจรไฟฟ้านั้นจะใช้วิธีการเข้าไปเก็บข้อมูลบันทึกเวลา โดยมีขั้นตอนย่อยๆดังนี้

3.3.2.1 เลือกชนิดของแผ่นวงจรไฟฟ้าที่จะทำการศึกษา

3.3.2.2 ออกแบบฟอร์มที่จะใช้ในการบันทึกข้อมูล

3.3.2.3 บันทึกข้อมูล

3.3.2.4 กำหนดเวลาเผื่อ

3.3.2.5 หาค่าเวลาที่ใช้ในการผลิต

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบฟอร์มการศึกษาเวลามาตรฐานของการประกอบแผ่นวงจรไฟฟ้า					
หน่วยผลิตที่ :			เลขที่……. แผ่นที่…. ของ…..		
กิจกรรม :			วันที่		
เครื่องจักร :			เวลาเริ่มต้น		
อุปกรณ์ :			เวลาสิ้นสุด		
ชื่อ PCB			ศึกษาโดย		
วัสดุ :			ชื่อผู้ปฏิบัติ		
เลขที่	กิจกรรม	เวลาปกติ	ความถี่	เวลาเผื่อ	เวลามาตรฐาน(นาที)

รูปที่ 3.2 แสดงตัวอย่างแบบฟอร์มที่ใช้บันทึกข้อมูลเวลาการประกอบแผ่นวงจรไฟฟ้า

3.4 การศึกษาการวางแผนการผลิต

ในส่วนนี้จะได้ทำการศึกษาขั้นตอนการวางแผนการผลิตรวมไปถึงกฎเกณฑ์ต่างๆที่นำมาใช้ในการวางแผนการผลิต การควบคุมการผลิต และการรายงานผลการผลิต เพื่อสร้างระบบในการวางแผนและควบคุมการผลิตสำหรับกองการผลิตโดยแบ่งการศึกษาได้ดังนี้

3.4.1 การวางแผนและจัดลำดับการผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้า

การศึกษาในส่วนนี้จะทำการศึกษาถึงกฎเกณฑ์ต่างๆที่นำมาใช้ในการวางแผนและจัดลำดับในการผลิต ซึ่งจะนำไปสู่การออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนการผลิต โดยกฎเกณฑ์ต่างๆเหล่านี้ได้มาจากทฤษฎีของการวางแผนและจัดตารางการผลิต สำหรับหน่วยงานที่จะศึกษาคือหน่วยงานวางแผนและควบคุมการผลิตซึ่งมีหน้าที่ในการวางแผนและจัดลำดับการผลิตให้กับหน่วยผลิตโดยตรง

3.4.2 การวางแผนการประกอบแผ่นวงจรไฟฟ้า

การศึกษาในส่วนนี้จะทำการศึกษาและประยุกต์หลักการวางแผนการผลิตในรูปแบบของการบริหารโครงการ (Project Management) มาใช้ในการวางแผนการประกอบแผ่นวงจรไฟฟ้า

3.5 การออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนการผลิต

ในส่วนนี้จะเป็นการรวบรวมข้อมูลต่างที่จะใช้ในการวางแผนและทำการสร้างระบบซึ่งจะช่วยผู้วางแผนในการสร้างแผนหรือลำดับงานที่เหมาะสมในการผลิต ซึ่งเครื่องมือที่นำมาใช้ในการสร้างระบบคือ โปรแกรม Delphi 5 และโปรแกรม Microsoft Project 98 โดยมีขั้นตอนต่างๆดังนี้

3.5.1 การศึกษาการเขียนโปรแกรม Delphi 5

3.5.1.1 การออกแบบตารางการจัดเก็บข้อมูล

3.5.1.2 การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตาราง

3.5.1.3 การออกแบบหน้าจอที่ใช้ติดต่อกับผู้ใช้งาน

3.5.1.4 การออกแบบการตัดสินใจ

3.5.1.5 การออกแบบการรายงานด้วยกราฟแผนภูมิ

3.5.1.6 การค้นหาข้อมูล

3.5.2 การศึกษาการใช้งานโปรแกรม Microsoft Project 98

3.5.2.1 การป้อนข้อมูลงาน (Task)

3.5.2.2 การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างงาน (Task Relationships)

3.5.2.3 การมอบหมายงานให้ทรัพยากร (Assigning Resources)

3.5.2.4 การติดตามงาน (Tracking)

3.5.2.5 การพิมพ์รายงาน (Reporting)

3.6 การทดสอบและวิเคราะห์ผล

หลังจากการออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนการผลิตแล้ว ผู้วิจัยจะต้องทำการทดสอบและวิเคราะห์ผลของการวางแผนด้วยโปรแกรมกับผลที่เกิดขึ้นจริงจากการผลิต ตลอดจนการเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างก่อนการนำระบบสนับสนุนการตัดสินใจไปใช้กับหลังจากใช้ระบบนี้แล้วว่าสามารถช่วยให้การตัดสินใจนั้นมีความถูกต้องมากขึ้นอย่างไร และทำให้งานต่างๆส่งมอบทันตามกำหนดเวลาได้มากน้อยเพียงใดหลังจากที่ได้มีการนำระบบนี้ไปใช้แล้ว รวมไปถึงการจัดเก็บข้อมูลและการเรียกค้นหาข้อมูลว่ามีประสิทธิภาพมากขึ้นเพียงใด ซึ่งถ้าหลังจากการทดสอบการใช้งานแล้วพบว่ามีความผิดพลาดเกิดขึ้นกับระบบที่ได้สร้างขึ้นก็จะต้องทำการแก้ไขและออกแบบระบบใหม่เพื่อให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่ได้กำหนดไว้แล้วข้างต้น

3.7 การสรุปผลการวิจัย

หลังจากที่ทดสอบและวิเคราะห์ผลแล้วก็จะทำการสรุปผลการวิจัยที่เกิดขึ้นว่าเป็นอย่างไร ตลอดจนการแสดงถึงปัญหาและอุปสรรคต่างๆที่เกิดขึ้นระหว่างที่ทำการวิจัย สุดท้ายก็จะเป็นการเสนอแนวคิดที่จะพัฒนางานวิจัยให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

กระบวนการผลิตของกองการผลิต

4.1 บทนำ

4.1.1 ข้อมูลทั่วไป

หน่วยงานที่เป็นต้นแบบในการศึกษาครั้งนี้ เป็นหน่วยงานหนึ่งภายในบริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด มีชื่อว่า “กองการผลิต” ตั้งอยู่ที่ 102 งามดูพลี ทุ่งมหาเมฆ สาทร กทม. มีลักษณะการผลิตแบบทำตามสั่ง (Make to Order) ผลิตภัณฑ์จะเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจการการบินซึ่งมีลักษณะหลากหลาย ทางกองการผลิตมีหน้าที่และความรับผิดชอบในการผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้า (PCB) ตลอดจนการประกอบและทดสอบก่อนส่งมอบให้กับลูกค้า อย่างไรก็ตามหน่วยงานการวางแผนและควบคุมการผลิตมีหน้าที่รับผิดชอบดำเนินการวางแผนให้กับฝ่ายผลิตสามารถผลิตได้ตามเป้าหมายและส่งมอบสินค้าให้ตรงตามเวลาที่ลูกค้าต้องการ

4.1.2 ประเภทของผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ที่กองการผลิตได้ทำการผลิตอยู่ในปัจจุบันสามารถจำแนกได้ดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงประเภทผลิตภัณฑ์ของกองการผลิต

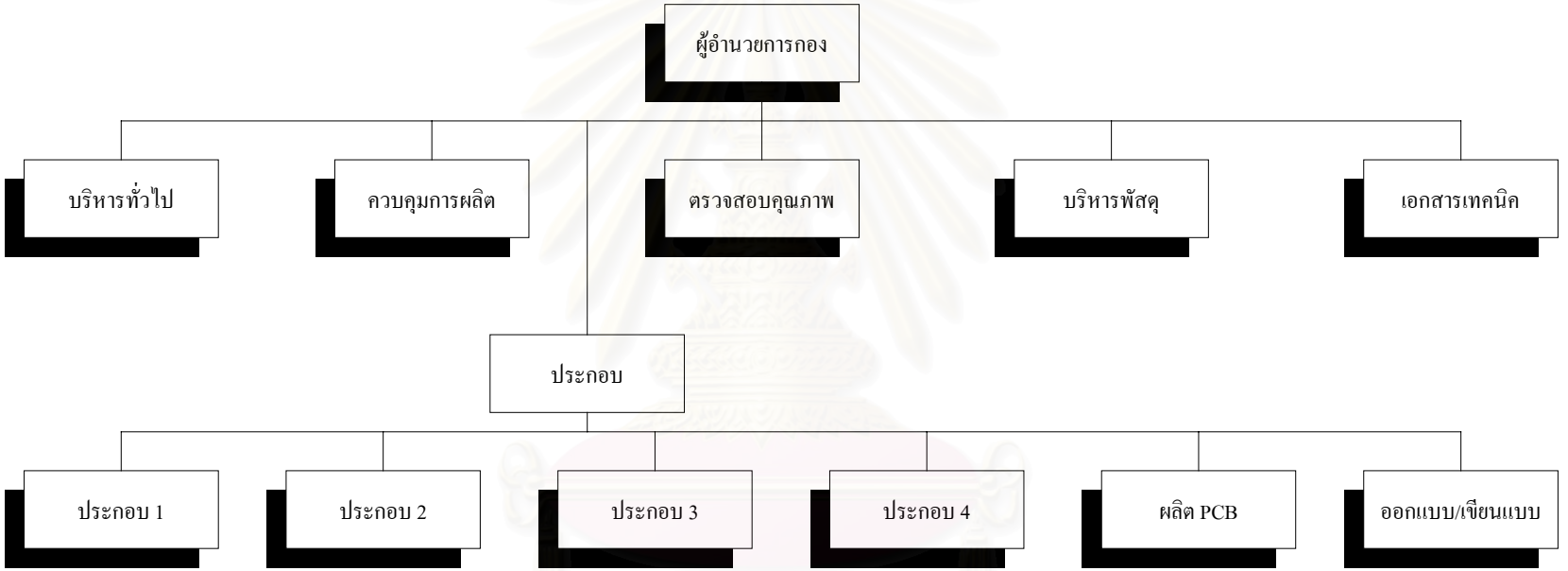
หมวดการสื่อสารข้อมูล	หมวดทั่วไป	หมวดวิทยุสื่อสารการบิน	หมวด Simulator
1. AMSS	1. ATIS	1. VHF Transmitter	1. ATC Radar Sim
2. ICCS	2. Digital Clock	2. UHF Transmitter	2. Aerodrome Sim
3. ICSM	3. Controller	3. VHF Receiver	3. Comsim
4. RCU	4. Security	4. UHF Receiver	
5. Speech Plus		5. NDB	
6. Voice Page			

4.1.3 การจัดองค์กร (Organization)

การจัดองค์กรของกองการผลิตจะแบ่งงานผลิตออกเป็น 4 สายงาน ซึ่งจะรับผิดชอบผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกันออกไป โดยมีหน่วยงานที่สนับสนุนการผลิตคือ หน่วยงานควบคุมการผลิต ตรวจสอบคุณภาพ บริหารพัสดุ บริหารทั่วไป และเอกสารเทคนิค ช่วยรองรับให้การผลิตเป็นไปอย่างต่อเนื่องซึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โครงสร้างองค์กร



รูปที่ 4.1 แสดงโครงสร้างของกองการผลิต

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1.3.1 หน่วยงานควบคุมการผลิต

หน่วยงานควบคุมการผลิตมีหน้าที่ในการรับใบแจ้งความต้องการจากลูกค้าแล้วนำข้อมูลที่ได้มาจัดทำเป็นแผนการประกอบผลิตภัณฑ์ แผนการจัดซื้อ/จัดหาวัสดุอุปกรณ์ รวมไปถึงการวางแผนการผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้า (PCB) ซึ่งแผนการประกอบผลิตภัณฑ์นั้นจะถูกส่งไปยังหน่วยประกอบที่ 1 – 4 และแผนการผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้าจะส่งไปที่หน่วยผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้า

4.1.3.2 หน่วยประกอบที่ 1

หน่วยประกอบที่ 1 จะรับผิดชอบในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในหมวดของวิทยุสื่อสารการบิน โดยจะทำการวางแผนการประกอบผลิตภัณฑ์ร่วมกับหน่วยควบคุมการผลิตเพื่อเตรียมทรัพยากรในการผลิตเช่น คน เครื่องมือ วัตถุดิบ และอื่นๆ ให้พร้อมสำหรับการประกอบ

4.1.3.3 หน่วยประกอบที่ 2

หน่วยประกอบที่ 2 จะรับผิดชอบในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในหมวดทั่วไป โดยจะทำการวางแผนการประกอบผลิตภัณฑ์ร่วมกับหน่วยควบคุมการผลิตเพื่อเตรียมทรัพยากรในการผลิตเช่น คน เครื่องมือ วัตถุดิบ และอื่นๆ ให้พร้อมสำหรับการประกอบ

4.1.3.4 หน่วยประกอบที่ 3

หน่วยประกอบที่ 3 จะรับผิดชอบในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในหมวดการสื่อสารข้อมูล โดยจะทำการวางแผนการประกอบผลิตภัณฑ์ร่วมกับหน่วยควบคุมการผลิตเพื่อเตรียมทรัพยากรในการผลิตเช่น คน เครื่องมือ วัตถุดิบ และอื่นๆ ให้พร้อมสำหรับการประกอบ

4.1.3.5 หน่วยประกอบที่ 4

หน่วยประกอบที่ 4 จะรับผิดชอบในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในหมวด Simulator โดยจะทำการวางแผนการประกอบผลิตภัณฑ์ร่วมกับหน่วยควบคุมการผลิตเพื่อเตรียมทรัพยากรในการผลิตเช่น คน เครื่องมือ วัตถุดิบ และอื่นๆ ให้พร้อมสำหรับการประกอบ

4.1.3.6 หน่วยผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้า (PCB)

หน่วยผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้า (PCB) จะผลิตตามความต้องการของหน่วยประกอบที่ 1 – 4 โดยมีหน่วยงานควบคุมการผลิตเป็นผู้จัดลำดับการผลิตและรายงานผลการผลิตให้กับหน่วยควบคุมการผลิตได้รับทราบ

4.1.3.7 หน่วยออกแบบ/เขียนแบบ

หน่วยออกแบบ/เขียนแบบ จะทำการออกแบบและเขียนแบบ Module ต่างๆที่ทางกองการผลิตไม่สามารถผลิตได้เอง จำเป็นที่จะต้องว่าจ้างหน่วยงานภายนอกดำเนินการผลิตให้ ซึ่งจะต้องนำแบบที่เขียนไว้ไปประกอบในการสั่งผลิตกับหน่วยงานภายนอกเพื่อให้ดำเนินการผลิตตามแบบที่กำหนด

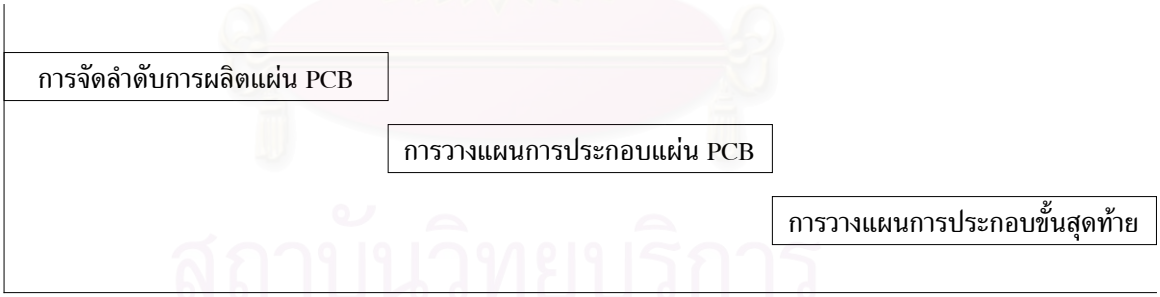
4.2 การรวางแผนและควบคุมการผลิต

4.2.1 การวางแผนรวมของกองการผลิต

ในกระบวนการปฏิบัติงานปัจจุบันนั้น จะประกอบไปด้วยหน่วยควบคุมการผลิตกับหน่วยประกอบที่ 1 – 4 รวมไปถึงหน่วยผลิต PCB ที่จะต้องติดต่อประสานงานกัน สามารถแสดงให้เห็นถึงกิจกรรมต่างๆดังนี้

- การจัดลำดับการผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้า
- การวางแผนการประกอบแผ่นวงจรไฟฟ้า
- การวางแผนการประกอบขั้นสุดท้าย
- การรายงานผลการผลิต/ประกอบผลิตภัณฑ์

จากการวางแผนข้างต้นสามารถแสดงให้เห็นถึงภาพรวมของการวางแผนทั้งหมดที่เกิดขึ้นภายในกองการผลิตได้ดังนี้

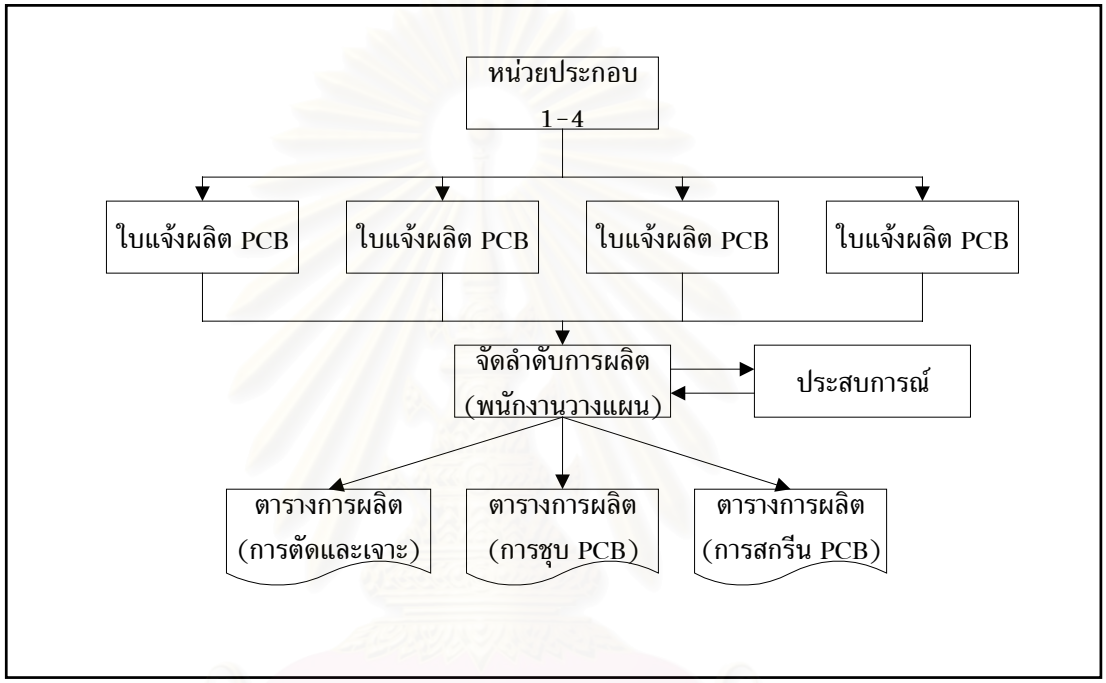


รูปที่ 4.2 แสดงภาพรวมของการวางแผนการผลิต

จากรูปที่ 4.2 แสดงให้เห็นถึงขั้นตอนต่างๆของการวางแผนการผลิตซึ่งในแต่ละขั้นตอนนั้นยังคงอาศัยประสบการณ์มาใช้ในการประมาณระยะเวลาของการผลิต ประกอบ และประกอบขั้นสุดท้าย

4.2.1.1 การจัดลำดับการผลิตแผ่น PCB

หน่วยควบคุมการผลิตจะรับใบแจ้งให้ทำการผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้า (PCB) จากหน่วยประกอบที่ 1 ถึง 4 จากนั้นพนักงานจะนำใบแจ้งผลิตนั้นมาพิจารณาจัดลำดับงานโดยใช้ประสบการณ์ของผู้วางแผนประกอบกับข้อมูลที่มีอยู่เช่น วันที่หน่วยประกอบต้องการใช้แผ่น PCB มาพิจารณาในการจัดลำดับงาน จากนั้นจึงเขียนข้อมูลที่ได้จัดลำดับแล้วลงในแบบฟอร์มส่งให้กับหน่วยผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้าปฏิบัติโดยแสดงขั้นตอนการปฏิบัติได้ดังรูปที่ 4.3

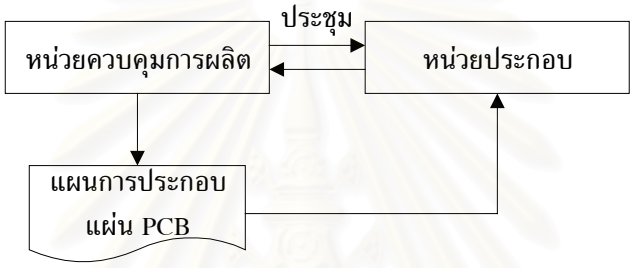


รูปที่ 4.3 แสดงการจัดตารางการผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้า

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.1.2 การวางแผนการประกอบผลิตภัณฑ์

กิจกรรมนี้เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการวางแผนและควบคุมการผลิต ซึ่งจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับลูกค้า (ทั้งภายใน , ภายนอก) ในการวางแผนการประกอบผลิตภัณฑ์ร่วมกับหน่วยผลิตต่างๆ รวมไปถึงการวางแผนการจัดหาวัตถุดิบ/อุปกรณ์ ที่ใช้ในการผลิตด้วย กิจกรรมนี้จะเริ่มจากการที่ลูกค้าแจ้งความต้องการผลิตภัณฑ์มายังหน่วยควบคุมการผลิตโดยผ่านทางผู้อำนวยการกองผลิต จากนั้นหน่วยควบคุมการผลิตจะทำการพิจารณาว่าผลิตภัณฑ์ดังกล่าวอยู่ในหมวดของอุปกรณ์ใดเพื่อที่จะได้เตรียมวางแผนร่วมกับหน่วยประกอบที่ได้รับมอบหมายให้ดำเนินการ ซึ่งสามารถแสดงให้เห็นขั้นตอนต่างๆได้ดังนี้



รูปที่ 4.4 แสดงขั้นตอนการวางแผนการประกอบผลิตภัณฑ์

4.2.1.3 การวางแผนการประกอบขั้นสุดท้าย

เป็นส่วนเริ่มต้นของการวางแผนเพราะเมื่อทราบความต้องการของลูกค้าแล้วก็จะเริ่มวางแผนโดยการวางแผนนั้นจะเป็นการประมาณระยะเวลาสำหรับการประกอบ ซึ่งไม่สามารถระบุระยะเวลาที่แน่นอนลงไปได้เนื่องจากทีปัจจัยหลายอย่างที่ไม่สามารถควบคุมได้

4.2.1.4 การรายงานผลการผลิต/ประกอบผลิตภัณฑ์

กิจกรรมนี้เป็นส่วนหนึ่งในการควบคุมการผลิต ซึ่งจะต้องมีการรายงานให้ผู้บริหารได้รับรู้ถึงสถานะการผลิตรวมไปถึงปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในกระบวนการ โดยรายงานนี้จะอยู่ในรูปของเอกสารและแบบฟอร์มต่างๆ

4.3 กระบวนการผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้า (Printed Circuit Board ; PCB)

ในกระบวนการผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้ามีขั้นตอนต่างๆดังนี้

4.3.1 การตัดแผ่นบอร์ด

ผู้ปฏิบัติงานจะนำแผ่นทองแดงที่ได้เบิกมาจากหน่วยงานบริหารพัสดุ เพื่อนำมาเข้ากระบวนการตัดโดยใช้เครื่องตัดที่มีอยู่จำนวน 1 เครื่อง โดยจะคำนวนการตัดจากปริมาณความต้องการของหน่วยประกอบที่เขียนใบมอบหมายงานมา

4.3.2 การเจาะรูแผ่นบอร์ด

ผู้ปฏิบัติงานจะนำแผ่นบอร์ดที่ได้จากการตัดในขั้นตอนที่ 1 มาเข้ากระบวนการเจาะรู โดยใช้เครื่อง CNC Drilling M/C เริ่มจากการ Load โปรแกรมไฟล์ที่จะทำการเจาะที่เครื่องก่อน จากนั้นก็จะทำการ Load ชิ้นงานเข้าแล้วจึงจับยึดชิ้นงานจากนั้นก็จะทำการกดปุ่มเริ่มต้นการทำงานของเครื่องจักร

4.3.3 การขัดด้วยเครื่องขัดกระดาษทราย

ผู้ปฏิบัติงานจะใช้เครื่องขัดกระดาษทราย ขัดผิวแผ่นบอร์ดให้เรียบเสมอกันทั่วทั้งแผ่นเพื่อเป็นการเตรียมพื้นผิวของทองแดงก่อนการชุบ

4.3.4 การล้างด้วยเครื่องอุลตร้าโซนิค

นำแผ่น บอร์ด มาล้างเอาฝุ่นและเศษผงทองแดงที่อยู่ในรูต่าง ๆ ออกด้วยเครื่องล้างอุลตร้าโซนิค

4.3.5 การแช่น้ำยา Black Hole Cleaner

นำแผ่น บอร์ด มาแช่น้ำยา Black Hole Cleaner จากนั้นจึงนำมาล้างด้วยน้ำเปล่า

4.3.6 การแช่น้ำยา Black Hole Condition

นำแผ่น บอร์ด มาแช่น้ำยา Black Hole Condition เพื่อดึงเอาประจุบวกออกจากแผ่นบอร์ด จากนั้นจึงนำมาล้างน้ำ DI (น้ำไร้ประจุ)

4.3.7 การชุบน้ำยา Black Hole Carbon

นำแผ่น บอร์ด มาชุบน้ำยา Black Hole Carbon แผ่น บอร์ด ที่มีแต่ประจุลบก็จะดึงเอาคาร์บอนที่เป็นประจุบวกเข้ามาทำให้คาร์บอนเกาะติดกับแผ่น บอร์ด

4.3.8 การอบ

จากนั้นนำแผ่น บอร์ด ที่ชุบ Black Hold Carbon เรียบร้อยแล้วไปอบที่ตู้อบด้วยอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส

4.3.9 การกัดด้วยเครื่อง Microetch

นำแผ่น บอร์ด มาเข้าเครื่อง Microetch เพื่อเอาคราบ Black Hold ที่ติดอยู่ที่ผิวของแผ่นทองแดงออกให้เหลือเพียงส่วนที่อยู่ในรูเจาะเท่านั้น

4.3.10 การแช่น้ำยา Predip

นำแผ่น บอร์ด ไปแช่น้ำยา Predip แล้วจึงนำมาล้างด้วยน้ำเปล่า

4.3.11 การชุบน้ำยา BH-Antitarnish

นำแผ่น บอร์ด มาชุบน้ำยา BH-Antitarnish เพื่อป้องกันการเกิด Oxide แล้วจึงนำมาล้างด้วยน้ำเปล่า

4.3.12 การอบ

นำแผ่น บอร์ด ไปอบที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส

4.3.13 การเคลือบ Dry Film

นำแผ่น บอร์ด มาทำการเคลือบ Dry Film ที่อุณหภูมิ 115 องศาเซลเซียส ในห้องมืดที่มีเฉพาะแสงสีแดง เนื่องจาก Dry Film จะมีปฏิกิริยากับแสง UV (อุลตร้าไวโอเลต) การเคลื่อนย้ายเอาแผ่น บอร์ด ต้องอย่าให้ถูกแสง ควรใส่ภาชนะที่มีสีดำห่อหุ้มอย่างมิดชิด เพื่อป้องกันแสงอุลตร้าไวโอเลต

4.3.14 การถ่ายแสง UV

นำแผ่นฟิล์ม Positive ที่เป็นลายวงจรมาวางติดกับแผ่น บอร์ด ที่เคลือบด้วย Dry Film ดูตำแหน่ง Mark ให้ตรง จากนั้นก็นำมาถ่ายด้วยแสง UV ตามโปรแกรมที่ตั้งไว้

4.3.15 การ Develope

นำแผ่น บอร์ด ที่ถ่ายด้วยแสง UV มาทำการ Develope ที่อุณหภูมิ 45-50 องศาเซลเซียส เพื่อให้ส่วนที่ไม่โดนแสงหลุดออกไป

4.3.16 การล้างน้ำยา Cleaning

นำแผ่น บอร์ด ที่ Develope เรียบร้อยแล้วไปทำความสะอาดด้วยน้ำยา Cleaning

4.3.17 การแช่ Dummy

นำแผ่น บอร์ด ไปแช่ใน Dummy (น้ำธรรมดา) และนำมาล้างโดยการฉีดน้ำสะอาด

4.3.18 การแช่น้ำยา Microetch

นำแผ่น บอร์ด มาแช่น้ำยา Microetch เพื่อทำให้ผิวทองแดงขรุขระ

4.3.19 การแช่น้ำยา Predip

นำแผ่น บอร์ด ไปแช่น้ำยา Predip เพื่อป้องกันการเกิด Oxide

4.3.20 การชุบทองแดง

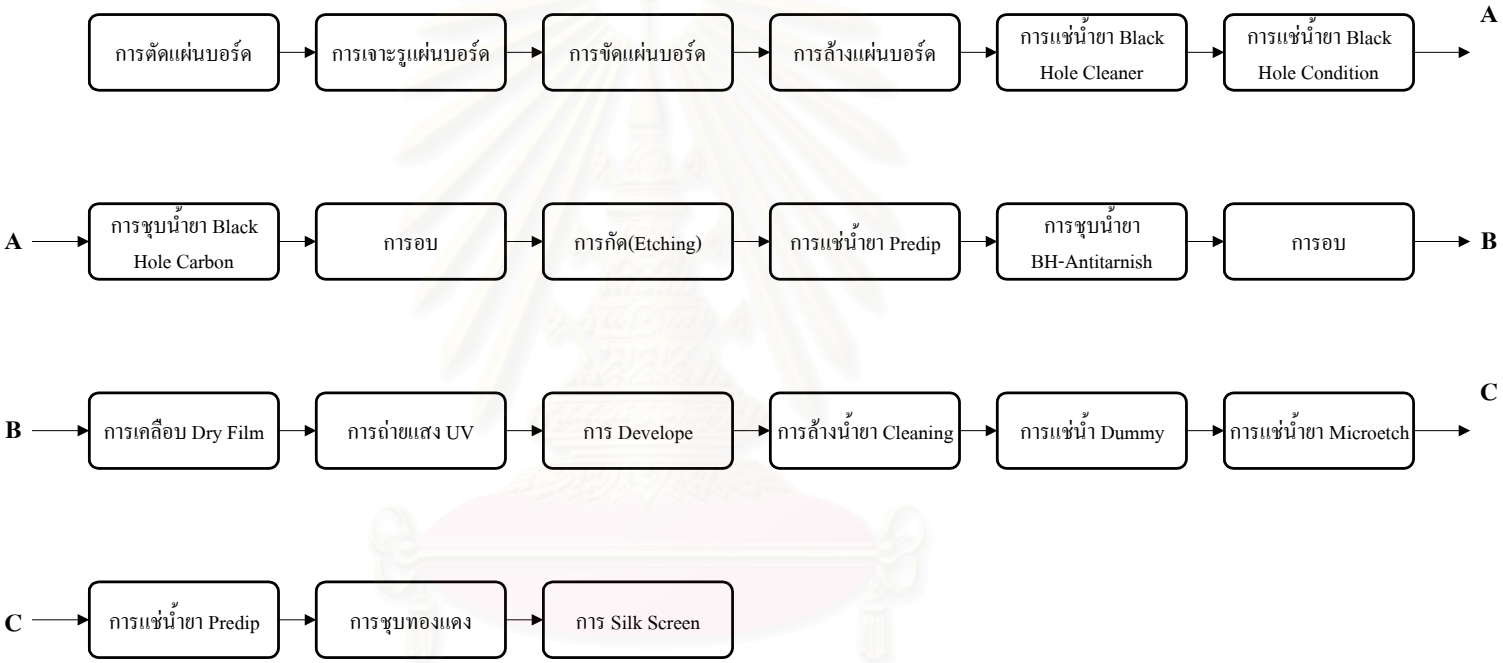
นำแผ่น บอร์ด มาชุบลงในบ่อทองแดง โดยป้อนกระแสไฟฟ้าให้แก่ชิ้นงาน 20 A/ft^2 (AMP ต่อตารางฟุต)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.3.21 การ Silk Screen แผ่น PCB

- นำบล็อกสกรีนที่มีแบบพิมพ์เขียววางที่แท่นพิมพ์
- ใช้แคล้มจับยึดกรอบบล็อกสกรีนให้แน่น
- วางแผ่น PCB ให้ตรงตำแหน่งที่จะพิมพ์มีระยะห่างกับผ้าสกรีน 3 ม.ม. โดยปรับระยะห่างจากบ่าที่แท่นสกรีนแล้วทำไกด์ยึดชิ้นงาน
- เตรียมหมึกพิมพ์ตามวิธีการเตรียมหมึกพิมพ์สีเขียว
- นำหมึกพิมพ์ที่ผ่านการผสม เทลงบนผ้าสกรีนเหนือพื้นที่ที่พิมพ์ (ตามแนวยาว)
- ใช้ยางปาดหมึกพิมพ์ กดลงบนผ้าสกรีนทำมุมเอียง 60° ปาดหมึกพิมพ์เข้าหาตัว โดยทำเช่นนี้จนหมดชิ้นงาน
- ตรวจสอบชิ้นงานที่พิมพ์เสร็จแล้ว
- นำแผ่น PCB มาพิมพ์สัญลักษณ์อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
- นำแผ่น PCB เข้าตู้อบ โดยตั้งอุณหภูมิตู้อบที่ 150°
- รอจนกว่าแผ่น PCB จะแห้ง
- เสร็จสิ้นกระบวนการผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้า (PCB)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

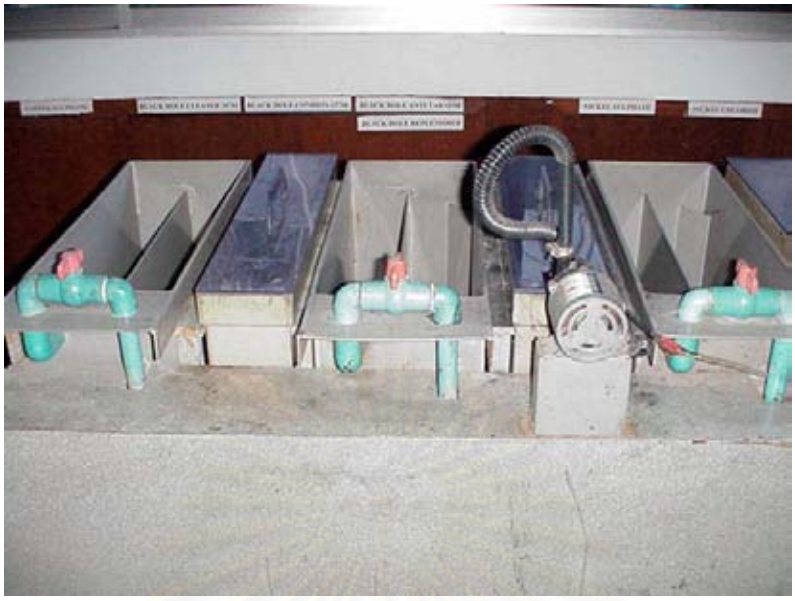


รูปที่ 4.5 แสดงกระบวนการผลิตแผ่น PCB

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.6 แสดงการตัดแผ่น Copper Clade ด้วยเครื่องตัดโลหะแผ่น

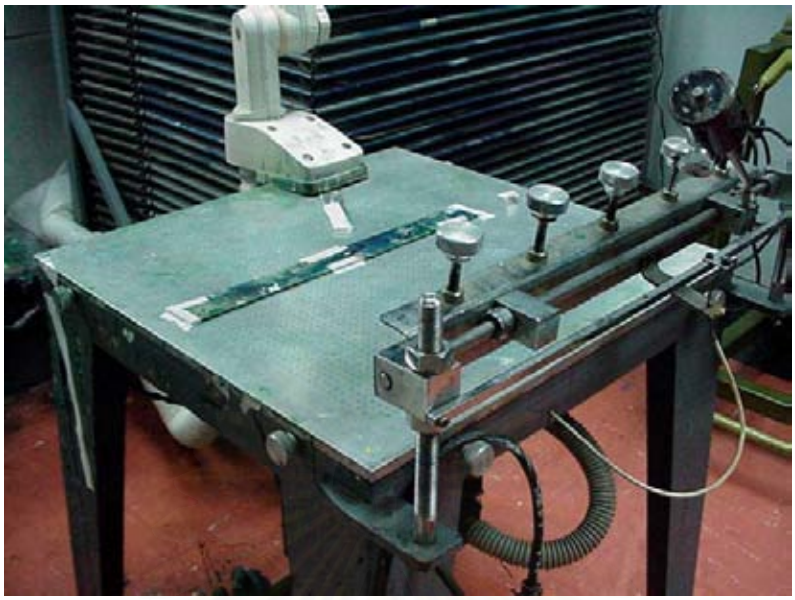
รูปที่ 4.7 แสดงการเจาะแผ่น Copper Clade ด้วยเครื่องเจาะ CNC



รูปที่ 4.8 แสดงกระบวนการชุบแผ่น Copper Clade ในบ่อชุบ

รูปที่ 4.9 แสดงการอบแผ่น PCB ด้วยตู้อบ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

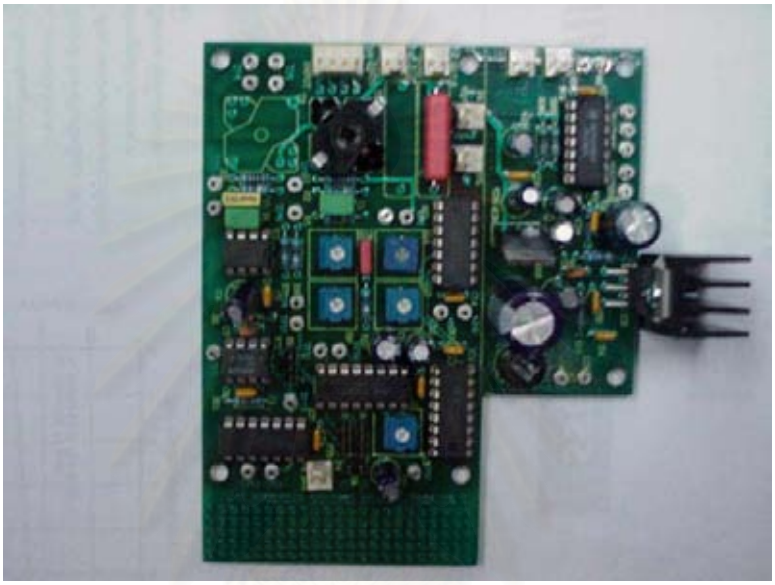


รูปที่ 4.10 แสดงอุปกรณ์การ Screen แผ่น PCB

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.4 การประกอบอุปกรณ์ (Assembly & Wiring)

หลังจากที่หน่วยผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้าได้ผลิตเสร็จก็จะทำการส่งมอบงานให้กับหน่วยประกอบเพื่อที่จะนำไปประกอบอุปกรณ์ลงบนแผ่น PCB จากนั้นจึงทำการ Wiring สายไฟเข้ากับ Module แล้วประกอบแผ่น PCB เข้ากับ Module ก่อนที่จะทดสอบระบบเป็นขั้นตอนสุดท้าย



รูปที่ 4.11 แสดงการประกอบอุปกรณ์ลงบนแผ่น PCB

รูปที่ 4.12 แสดงการ Wiring และประกอบลง Module

4.5 เวลาที่ใช้ในการผลิตของกระบวนการผลิต

ในกระบวนการผลิตปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาเรื่องเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานแต่ละประเภท ซึ่งทำให้เกิดปัญหาบ่อยครั้งในการวางแผนเพราะแผนที่ได้กำหนดไม่สอดคล้องกับสภาพการณ์ที่เกิดขึ้นจริงดังนั้นจึงควรมีการกำหนดเวลาในการปฏิบัติงานของแต่ละกิจกรรมการผลิตขึ้นดังนี้

4.5.1 เวลาที่ใช้ในการผลิตสำหรับการผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้า (PCB)

ในการผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้านั้นสามารถแบ่งกระบวนการผลิตออกได้เป็น 3 ขั้นตอนใหญ่ๆ ได้ตามจำนวนคนที่ปฏิบัติในแต่ละขั้นตอนดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานในแต่ละกระบวนการ

ลำดับ	ชื่อกระบวนการ	จำนวนผู้ปฏิบัติงาน
1	การตัด + การเจาะ	1
2	การชุบแผ่นบอร์ดในบ่อชุบ	2
3	การสกรีนแผ่นบอร์ด	1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.5.1.1 เวลาที่ใช้ในการผลิตของกระบวนการตัดและการเจาะ

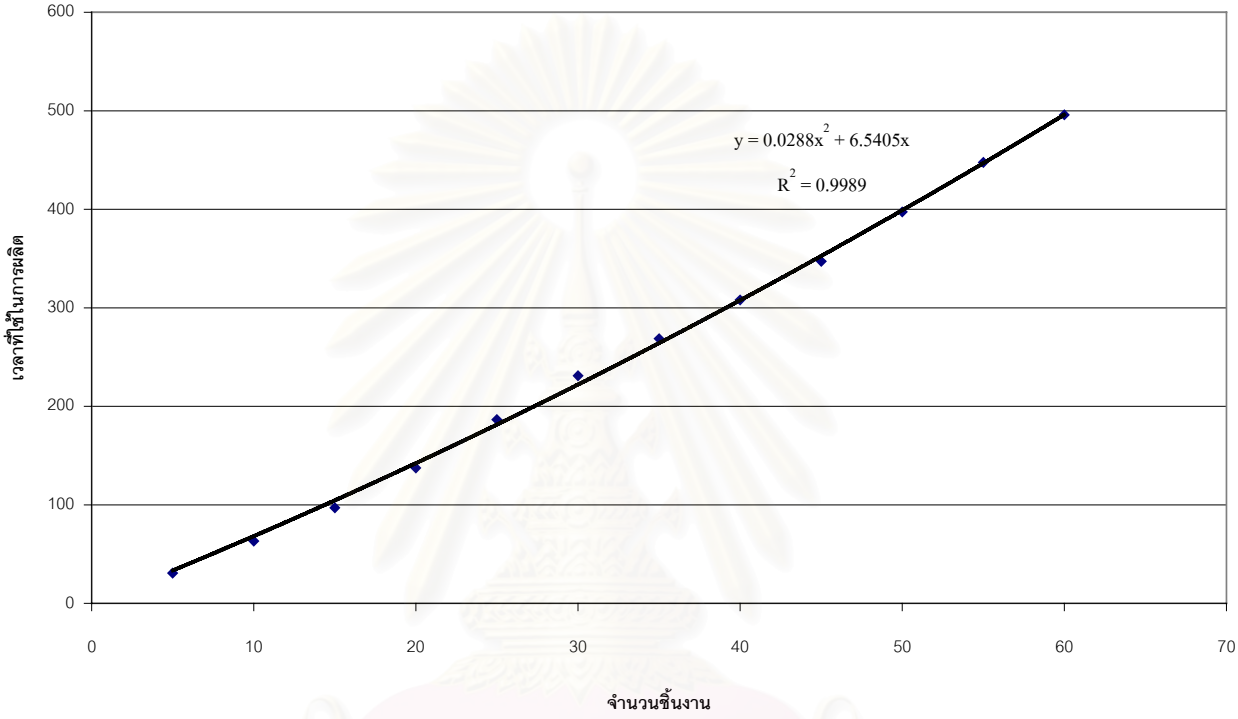
ในกระบวนการนี้จะใช้พนักงานจำนวน 1 คนทำงานร่วมกับเครื่องตัดโลหะแผ่นและเครื่องเจาะ CNC โดยเมื่อพนักงานทราบว่าจะต้องทำการผลิตแผ่น PCB ชนิดใด จำนวนเท่าใด และเริ่มผลิตได้วันไหน ก็จะเริ่มดำเนินการเบิกแผ่น Copper Clade จากหน่วยงานบริหารพัสดุของกองการผลิตซึ่งได้คงคลังแผ่น Copper Clade ไว้ นำมากำหนดรูปแบบของการตัดเพื่อให้สามารถตัดได้อย่างประหยัดที่สุดและเหลือเศษวัสดุน้อยที่สุด ซึ่งการตัดนั้นจะทำการตัดเป็นขนาดรุ่น (Lot Size) จากนั้นเมื่อพนักงานได้ทำการตัดเสร็จก็จะนำแผ่น Copper Clade ที่ถูกตัดแล้วนั้นไปเข้าเครื่องเจาะ CNC โดยจะต้อง Load โปรแกรมไฟล์เจาะตามชนิดของแผ่น PCB จากนั้นจึงเริ่ม Load งานเข้าเครื่องเจาะครั้งละ 1 แผ่น ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้ได้เข้าไปเก็บข้อมูลเวลาการผลิตด้วยวิธีการป้อนงานเข้าสู่กระบวนการจำนวนครั้งละ 5 , 10 , ... , 60 แผ่น เป็นจำนวน 5 ครั้งเพื่อหาค่าเฉลี่ยเป็นข้อมูลของเวลาที่ใช้ในการผลิตสำหรับกระบวนการตัดและเจาะดังนี้

ตารางที่ 4.3 แสดงเวลาที่ใช้ในการตัดและเจาะแผ่น Copper Clade

จำนวน(แผ่น)	เวลาครั้งที่ 1	เวลาครั้งที่ 2	เวลาครั้งที่ 3	เวลาครั้งที่ 4	เวลาครั้งที่ 5	ค่าเฉลี่ย
5	32	30	31	29	32	30.8
10	65	62	63	62	64	63.2
15	96	99	95	98	97	97
20	134	137	144	132	140	137.4
25	184	179	190	188	192	186.6
30	225	234	246	220	230	231
35	268	273	262	276	264	268.6
40	305	309	302	310	314	308
45	346	340	350	348	352	347.2
50	396	402	398	391	400	397.4
55	446	450	452	448	442	447.6
60	490	496	504	500	490	496

หมายเหตุ : (หน่วยเป็น นาที)

จากตารางที่ 4.3 จะเห็นได้ว่าข้อมูลของเวลาที่ใช้ในการผลิตชิ้นงานที่ได้มานั้นอยู่ในลักษณะการผลิตเป็นจำนวนรุ่น (Lot Size) ซึ่งถ้ามีการผลิตที่ไม่ตรงกับค่าในตาราง ตัวอย่างเช่น การผลิตจำนวน 13 แผ่น ทำให้ไม่สามารถบอกเวลาที่ใช้ในการผลิตได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดนี้มาทำการวิเคราะห์เชิงถดถอย (Regression Analysis) เพื่อหาสมการที่เป็นตัวแทนของข้อมูลดังกล่าว ซึ่งสามารถแสดงได้ดังนี้



รูปที่ 4.13 แสดงการคำนวณหาสมการเพื่อใช้ในการประมาณค่าเวลาที่ใช้ในการตัดและเจาะ

จากรูปที่ 4.13 จะได้ว่าสมการที่ใช้ในการประมาณค่าเวลาที่ใช้ในการผลิตสำหรับกระบวนการตัดและเจาะชิ้นงานคือ $y = 0.0288x^2 + 6.5405x$ โดยที่ค่า y หมายถึงเวลาที่ใช้ในการตัดและเจาะชิ้นงาน ส่วน x หมายถึงจำนวนชิ้นงานที่ผลิต ตัวอย่างเช่นถ้าต้องการทราบว่าเวลาที่ใช้ในการตัดและเจาะชิ้นงานจำนวน 13 ชิ้นมีค่าเท่าใดนั้นก็สามารถแทนค่าลงไปในสมการจะได้ว่า

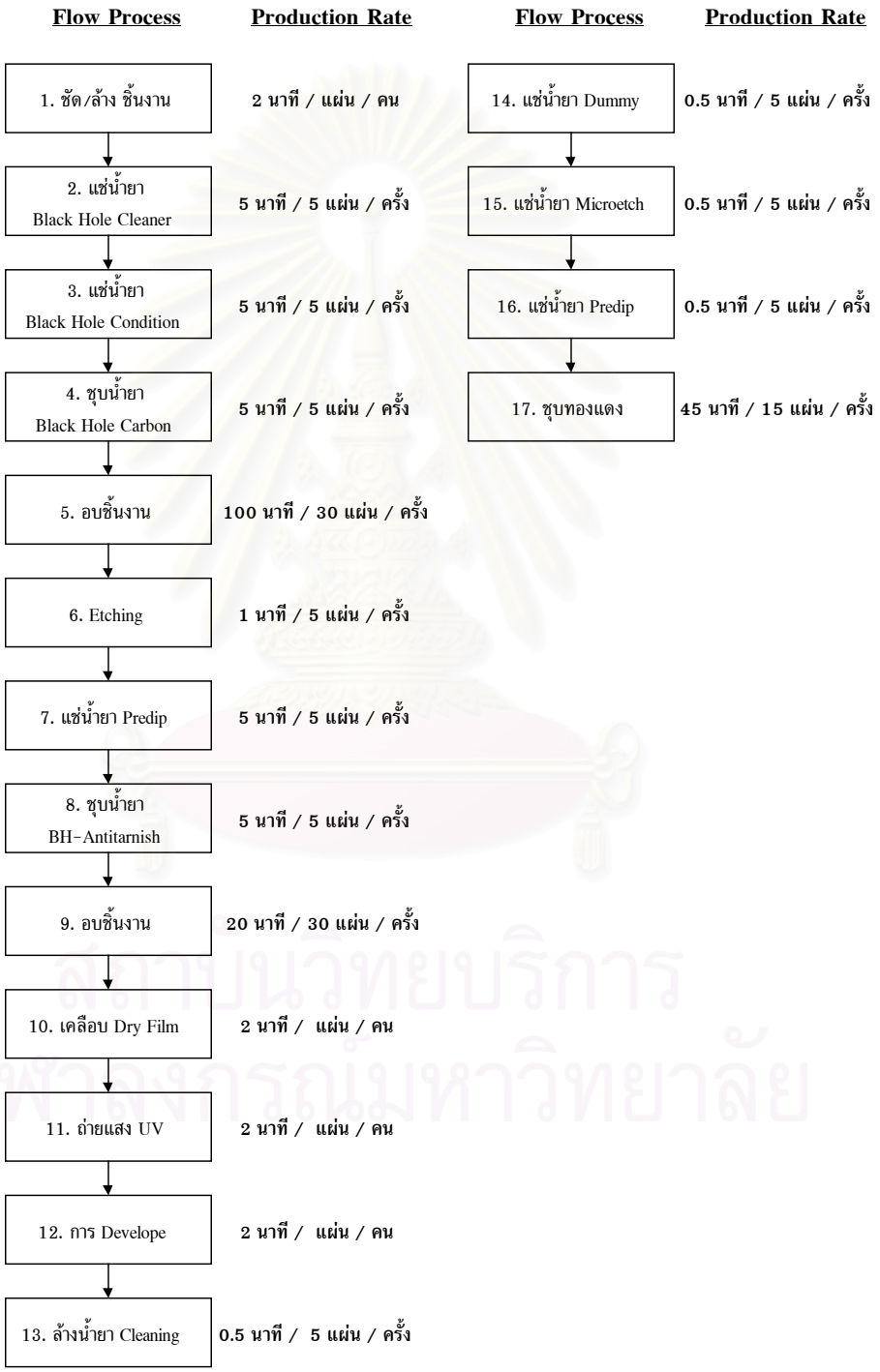
$$y = ax^2 + bx + c$$

$x = 13$, $a = 0.0288$, $b = 6.5405$, $c = 0$ ดังนั้นจะได้

เวลาที่ใช้ในการผลิต $= 0.0288(13)^2 + 6.5405(13) + 0 = 89.9$ นาที เป็นต้น

4.5.1.2 เวลาที่ใช้ในการผลิตของกระบวนการชุบ

ในขั้นตอนของการชุบนี้จะใช้พนักงานจำนวน 2 คน ปฏิบัติงานร่วมกัน โดยมีขั้นตอนในการชุบ 17 ขั้นตอน แต่ละขั้นตอนจะมีอัตราการผลิตที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับลักษณะของกระบวนการซึ่งสามารถแสดงขั้นตอนการชุบทั้ง 17 ขั้นตอนรวมไปถึงอัตราการผลิตของแต่ละขั้นตอนดังรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.14 แสดงขั้นตอนของกระบวนการชุบและอัตราการผลิตของแต่ละขั้นตอน

จากรูปที่ 4.14 สามารถนำมาคำนวณหาค่าเวลาที่ใช้ในการผลิตของการชุบได้ ตัวอย่าง เช่นการหาเวลาที่ใช้ในการชุบชิ้นงานจำนวน 1 แผ่น จะได้ว่าเวลาในกระบวนการแรกคือการขัดและล้างชิ้นงาน กระบวนการนี้ใช้ผู้ปฏิบัติงานจำนวน 1 คนใช้เวลาในการขัดและล้างเป็นเวลา 2 นาที แล้วต่อจากนั้นจึงนำชิ้นงานไปแช่น้ำยา Black Hole Cleaner เป็นเวลา 5 นาที แช่น้ำยา Black Hole Condition เป็นเวลา 5 นาที ชุบน้ำยา Black Hole Carbon เป็นเวลา 5 นาที ซึ่งจะเห็นได้ว่าถ้าชุบชิ้นงานจำนวน 1 แผ่นหรือชุบจำนวน 5 แผ่นก็จะใช้เวลาเท่ากัน จากนั้นนำชิ้นงานไปเข้ากระบวนการอบซึ่งขั้นตอนนี้ใช้เวลามากกว่าขั้นตอนอื่นๆคือ 100 นาที หลังจากอบแล้วจึงนำชิ้นงานมาทำการ Etching 1 นาที แช่น้ำยา Predip 5 นาที ชุบน้ำยา BH-Antitarnish อีก 5 นาทีแล้วรอเข้าอบอีกครั้ง จากนั้นก็นำไปผ่านขั้นตอนการเคลือบ Dry Film 2 นาที ถ่ายแสง UV ลงบนชิ้นงาน 2 นาที Develop 2 นาที แล้วนำไปผ่านการล้างและแช่น้ำยาอีกรวมแล้ว 2 นาที สุดท้ายจึงนำเข้าไปชุบในบ่อชุบเป็นเวลา 45 นาทีจึงสิ้นสุดกระบวนการ ซึ่งค่าเวลา Flow Time ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 201 นาที ดังแสดงในตารางที่ 4.4 ซึ่งการคำนวณเวลาที่ใช้สำหรับการผลิตจำนวน 2 ถึง 30 แผ่นก็ใช้แนวคิดเดียวกันกับการคำนวณเวลาของการผลิต 1 แผ่น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.4 แสดงเวลาที่ใช้ในกระบวนการชุบแผ่นวงจรไฟฟ้า (Printed Circuit Board)

Qty/Proc.	P1	P2	P3	P4	PT4	P5	P6	P7	P8	PT8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	PT16	P17	Total
1	2	5	5	5	0	100	1	5	5	0	20	2	2	2	0.5	0.5	0.5	0.5	0	45	201
2	2	5	5	5	0	100	1	5	5	0	20	2	2	2	0.5	0.5	0.5	0.5	0	45	201
3	4	5	5	5	0	100	1	5	5	0	20	4	4	4	0.5	0.5	0.5	0.5	0	45	209
4	4	5	5	5	0	100	1	5	5	0	20	4	4	4	0.5	0.5	0.5	0.5	0	45	209
5	6	5	5	5	0	100	1	5	5	0	20	6	6	6	0.5	0.5	0.5	0.5	0	45	217
6	6	5	5	5	5	100	1	5	5	5	20	6	6	6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	45	227.5
7	8	5	5	5	5	100	1	5	5	5	20	8	8	8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	45	235.5
8	8	5	5	5	5	100	1	5	5	5	20	8	8	8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	45	235.5
9	10	5	5	5	5	100	1	5	5	5	20	10	10	10	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	45	243.5
10	10	5	5	5	5	100	1	5	5	5	20	10	10	10	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	45	243.5
11	12	5	5	5	10	100	1	5	5	10	20	12	12	12	0.5	0.5	0.5	0.5	1	45	262
12	12	5	5	5	10	100	1	5	5	10	20	12	12	12	0.5	0.5	0.5	0.5	1	45	262
13	14	5	5	5	10	100	1	5	5	10	20	14	14	14	0.5	0.5	0.5	0.5	1	45	270
14	14	5	5	5	10	100	1	5	5	10	20	14	14	14	0.5	0.5	0.5	0.5	1	45	270
15	16	5	5	5	10	100	1	5	5	10	20	16	16	16	0.5	0.5	0.5	0.5	1	45	278

P1 = ขัด/อ้าง ชิ้นงาน
P2 = แช่น้ำยา Black Hole Cleaner
P3 = แช่น้ำยา Black Hole Condition
P4 = ชุบน้ำยา Black Hole Carbon
PT8 = เวลารอคอยก่อนเข้าอบชิ้นงาน
PT4 = เวลารอคอยก่อนเข้าอบชิ้นงาน
P5 = อบชิ้นงาน
P6 = Etching
P7 = แช่น้ำยา Predip
PT16 = เวลารอคอยก่อนชุบทองแดง
P8 = ชุบน้ำยา BH-Antitarnish
P9 = อบชิ้นงาน
P10 = เคลือบ Dry Film
P11 = ฉายแสง UV
P17 = ชุบทองแดง
P12 = การ Develop
P13 = อ้างน้ำยา Cleaning
P14 = แช่น้ำยา Dummy
P15 = แช่น้ำยา Microetch

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.4 (ต่อ) แสดงเวลาที่ใช้ในกระบวนการชุบแผ่นวงจรไฟฟ้า (Printed Circuit Board)

Qty/Proc.	P1	P2	P3	P4	PT4	P5	P6	P7	P8	PT8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	PT16	P17	Total
16	16	5	5	5	15	100	1	5	5	15	20	16	16	16	0.5	0.5	0.5	0.5	1.5	90	333.5
17	18	5	5	5	15	100	1	5	5	15	20	18	18	18	0.5	0.5	0.5	0.5	1.5	90	341.5
18	18	5	5	5	15	100	1	5	5	15	20	18	18	18	0.5	0.5	0.5	0.5	1.5	90	341.5
19	20	5	5	5	15	100	1	5	5	15	20	20	20	20	0.5	0.5	0.5	0.5	1.5	90	349.5
20	20	5	5	5	15	100	1	5	5	15	20	20	20	20	0.5	0.5	0.5	0.5	1.5	90	349.5
21	22	5	5	5	20	100	1	5	5	20	20	22	22	22	0.5	0.5	0.5	0.5	2	90	368
22	22	5	5	5	20	100	1	5	5	20	20	22	22	22	0.5	0.5	0.5	0.5	2	90	368
23	24	5	5	5	20	100	1	5	5	20	20	24	24	24	0.5	0.5	0.5	0.5	2	90	376
24	24	5	5	5	20	100	1	5	5	20	20	24	24	24	0.5	0.5	0.5	0.5	2	90	376
25	26	5	5	5	20	100	1	5	5	20	20	26	26	26	0.5	0.5	0.5	0.5	2	90	384
26	26	5	5	5	25	100	1	5	5	25	20	26	26	26	0.5	0.5	0.5	0.5	2.5	90	394.5
27	28	5	5	5	25	100	1	5	5	25	20	28	28	28	0.5	0.5	0.5	0.5	2.5	90	402.5
28	28	5	5	5	25	100	1	5	5	25	20	28	28	28	0.5	0.5	0.5	0.5	2.5	90	402.5
29	30	5	5	5	25	100	1	5	5	25	20	30	30	30	0.5	0.5	0.5	0.5	2.5	90	410.5
30	30	5	5	5	25	100	1	5	5	25	20	30	30	30	0.5	0.5	0.5	0.5	2.5	90	410.5

P1 = ขัด/ล้าง ชิ้นงาน
P2 = แช่น้ำยา Black Hole Cleaner
P3 = แช่น้ำยา Black Hole Condition
P4 = ชุบน้ำยา Black Hole Carbon
PT8 = เวลารอคอยก่อนเข้าอบชิ้นงาน
PT4 = เวลารอคอยก่อนเข้าอบชิ้นงาน
P5 = อบชิ้นงาน
P6 = Etching
P7 = แช่น้ำยา Predip
PT16 = เวลารอคอยก่อนชุบทองแดง
P8 = ชุบน้ำยา BH-Antitarnish
P9 = อบชิ้นงาน
P10 = เคลือบ Dry Film
P11 = ฉายแสง UV
P17 = ชุบทองแดง
P12 = การ Develop
P13 = ล้างน้ำยา Cleaning
P14 = แช่น้ำยา Dummy
P15 = แช่น้ำยา Microetch

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.5.1.3 เวลาที่ใช้ในการผลิตของกระบวนการสกรีนแผ่น PCB

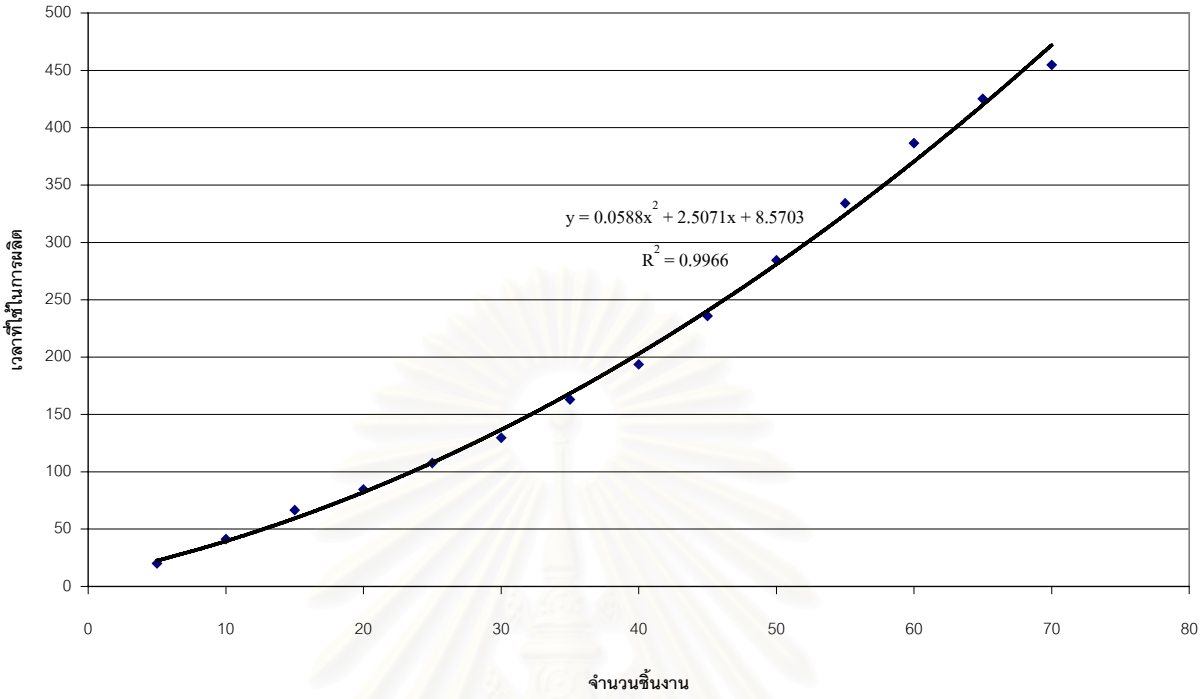
ในกระบวนการสกรีนนั้นจะมีพนักงานประจำที่ปฏิบัติงานนี้อยู่จำนวน 1 คน โดยรับงานมาจากกระบวนการชุบ จากนั้นก็จะนำแผ่น PCB ที่ผ่านการชุบแล้วมาทำการสกรีนเขียวและตัวอักษรลงบนชิ้นงาน ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้ได้เข้าไปเก็บข้อมูลเวลาการผลิตด้วยวิธีการป้อนงานเข้าสู่กระบวนการจำนวนครั้งละ 5 , 10 , ... , 70 แผ่น เป็นจำนวน 5 ครั้งเพื่อหาค่าเฉลี่ยเป็นข้อมูลของเวลามาตรฐานสำหรับกระบวนการสกรีนดังนี้

ตารางที่ 4.5 แสดงเวลามาตรฐานที่ใช้ในการสกรีน

จำนวน(แผ่น)	เวลาครั้งที่ 1	เวลาครั้งที่ 2	เวลาครั้งที่ 3	เวลาครั้งที่ 4	เวลาครั้งที่ 5	ค่าเฉลี่ย
5	20	21	20	19	21	20.2
10	42	40	41	44	40	41.4
15	65	68	67	64	69	66.6
20	84	82	87	85	85	84.6
25	108	106	109	105	110	107.6
30	130	129	131	130	128	129.6
35	160	164	162	161	168	163
40	192	194	191	196	195	193.6
45	232	235	234	238	240	235.8
50	282	283	285	288	284	284.4
55	332	331	336	334	338	334.2
60	388	384	385	386	390	386.6
65	425	421	427	425	428	425.2
70	455	452	458	455	454	454.8

หมายเหตุ : (หน่วยเป็น นาที)

จากตารางที่ 4.5 จะเห็นได้ว่าข้อมูลของเวลาที่ใช้ในการผลิตชิ้นงานที่ได้มานั้นอยู่ในลักษณะการผลิตเป็นจำนวนรุ่น (Lot Size) ซึ่งถ้ามีการผลิตที่ไม่ตรงกับค่าในตาราง ตัวอย่างเช่น การผลิตจำนวน 12 แผ่น ทำให้ไม่สามารถบอกเวลาที่ใช้ในการผลิตได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดนี้มาทำการวิเคราะห์เชิงถดถอย (Regression Analysis) เพื่อหาสมการที่เป็นตัวแทนของข้อมูลดังกล่าว ซึ่งสามารถแสดงได้ดังนี้



รูปที่ 4.15 แสดงการคำนวณหาสมการเพื่อใช้ในการประมาณค่าเวลาที่ใช้ในการสกรีน

จากรูปที่ 4.15 จะได้ว่าสมการที่ใช้ในการประมาณค่าเวลาที่ใช้ในการผลิตสำหรับกระบวนการสกรีนชิ้นงานคือ $y = 0.0588x^2 + 2.5071x + 8.5703$ โดยที่ค่า y หมายถึงเวลาที่ใช้ในการสกรีนชิ้นงาน ส่วน x หมายถึงจำนวนชิ้นงานที่ผลิต ตัวอย่างเช่นถ้าต้องการทราบว่าเวลาที่ใช้ในการสกรีนชิ้นงานจำนวน 12 ชิ้นมีค่าเท่าใดนั้นก็สามารถแทนค่าลงไปในสมการจะได้ว่า

$$y = ax^2 + bx + c$$

$x = 12$, $a = 0.0588$, $b = 2.5071$, $c = 8.5703$ ดังนั้นจะได้

เวลาที่ใช้ในการผลิต $= 0.0588(12) + 2.5071(12) + 8.5703 = 39.4$ นาที เป็นต้น

4.5.2 เวลาที่ใช้สำหรับการประกอบอุปกรณ์ลงบนแผ่นวงจรไฟฟ้า (PCB)

ในการศึกษาส่วนนี้ได้เข้าไปเก็บข้อมูลของเวลาสำหรับการประกอบแผ่นวงจรไฟฟ้าของพนักงานในหน่วยประกอบที่ 1 ซึ่งทำการประกอบแผ่นวงจรไฟฟ้าของอุปกรณ์เครื่องช่วยเดินอากาศ (NDB) โดยใช้การจับเวลาในการประกอบของพนักงาน (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข.) ซึ่งจากข้อมูลนี้จะนำไปเป็นข้อมูลนำเข้าในส่วนของการวางแผนการประกอบแผ่นวงจรไฟฟ้าของอุปกรณ์ NDB ซึ่งสามารถสรุปเป็นตารางเวลาของการประกอบแผ่นวงจรไฟฟ้าได้ดังนี้

ตารางที่ 4.6 แสดงการสรุปเวลาของการประกอบแผ่นวงจรไฟฟ้าของ NDB

ชื่อแผ่น PCB	เวลาที่ใช้ในการประกอบ	ชื่อแผ่น PCB	เวลาที่ใช้ในการประกอบ
PSU_PCB1	177.5	PAU_PCB5	171.5
PSU_PCB2	191	EU_PCB1	163.5
PSU_PCB3	193.5	EU_PCB2	145.5
HFU_PCB1	177	EU_PCB3	151.5
HFU_PCB2	167.5	MU_PCB1	155
HFU_PCB3	172	MU_PCB2	169.5
CU_PCB1	135	MU_PCB3	179
CU_PCB2	141	RCU_PCB1	159.5
CU_PCB3	159	RCU_PCB2	170.5
PAU_PCB1	142.5	RCU_PCB3	164.5
PAU_PCB2	157.5	ACU_PCB1	179.5
PAU_PCB3	171.5	ACU_PCB2	145.5
PAU_PCB4	160.5	ACU_PCB3	130

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.6 ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการวางแผนในปัจจุบัน

จากการวางแผนการผลิตในปัจจุบันที่ยังคงใช้ประสบการณ์มาทำการวางแผนนั้น ทำให้เกิดปัญหาขึ้นหลายประการซึ่งสามารถแสดงให้เห็นถึงปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นดังนี้

1. หน่วยผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้าจะต้องผลิตชิ้นงานตามความต้องการของหน่วยประกอบที่ 1-4 ดังนั้นถ้าการจัดลำดับงานเกิดความไม่เหมาะสมก็อาจก่อให้เกิดปัญหาความล่าช้าในการผลิตขึ้นได้ ซึ่งจากการรวบรวมข้อมูลในอดีตนั้นสามารถแสดงความล่าช้าที่เกิดขึ้นได้ดังนี้

ตารางที่ 4.7 แสดงงานที่ล่าช้าระหว่างเดือน ก.ค. 43 – ก.ย. 43

จำนวนงาน/เดือน	ก.ค.43	ส.ค. 43	ก.ย. 43
จำนวนงานทั้งหมด	15	8	12
จำนวนงานที่ล่าช้า	5	3	4

จากข้อมูลในตารางที่ 4.7 สามารถคำนวณเปอร์เซ็นต์งานที่เสร็จตามกำหนดได้จากสูตร

อัตราส่วนงานที่เสร็จทันกำหนด = จำนวนงานที่เสร็จตามกำหนด/จำนวนงานทั้งหมด

ดังนั้นจะได้ว่า

อัตราส่วนงานที่เสร็จทันกำหนด = 23/35

= 65.7%

เพราะฉะนั้นงานที่ล่าช้า = 34.3%

2. จากการใช้ประสบการณ์ทำการวางแผนการผลิตนั้น พบว่าการกำหนดเวลาสำหรับการผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้านั้นยังคงใช้การประมาณซึ่งบางครั้งก่อให้เกิดความผิดพลาดได้ ซึ่งจากการเก็บรวบรวมข้อมูลในอดีตที่ผ่านมานั้นสามารถแสดงให้เห็นถึงความถูกต้องที่เกิดขึ้นได้ดังนี้

ตารางที่ 4.8 แสดงความถูกต้องของการวางแผนระหว่างเดือน ก.ค. 43 – ก.ย. 43

จำนวนงาน/เดือน	ก.ค.43	ส.ค. 43	ก.ย. 43
จำนวนงานทั้งหมดที่วางแผน	15	8	12
จำนวนงานที่วางแผนถูกต้อง	7	3	5

จากข้อมูลในตารางที่ 4.8 สามารถคำนวณเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการวางแผนได้ดังนี้

อัตราส่วนความถูกต้องของแผน = จำนวนงานที่วางแผนถูกต้อง/จำนวนงานทั้งหมดที่วางแผน

= 15/35

= 42.9%

3. ไม่มีระบบการจัดเก็บและเรียกค้นหาข้อมูลในส่วนของงานที่ผลิตเสร็จไปแล้วว่างานๆนั้นเริ่มต้นผลิตเมื่อใด ผลิตเสร็จเมื่อใด ทำให้เมื่อมีความจำเป็นที่จะต้องเรียกค้นข้อมูลทำให้เสียเวลาไปเป็นจำนวนมากในการเรียกค้นแต่ละครั้งซึ่งโดยเฉลี่ยแล้วเวลาในการค้นหาแต่ละครั้งจะอยู่ที่ประมาณ 15 นาทีต่อครั้ง
4. ในการจัดทำรายงานก็สูญเสียเวลาไปมากสำหรับการรวบรวมข้อมูลเพื่อที่จะมาสรุปเป็นรูปแบบกราฟรายงานการผลิตประจำสัปดาห์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนการผลิต

5.1 บทนำ

จากการศึกษาถึงกระบวนการผลิตแผ่น PCB การประกอบอุปกรณ์ลงบนแผ่น PCB นั้น ผู้วิจัยพบว่าปัญหาที่เกิดจากระบบการผลิตทั้งหมดนั้นเกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้า เนื่องจากเป็นกระบวนการผลิตเพื่อสนับสนุนความต้องการของหน่วยประกอบซึ่งหน่วยประกอบมีทั้งหมด 4 หน่วยและแต่ละหน่วยมีผลิตภัณฑ์ที่ดูแลรับผิดชอบมากกว่า 1 ชนิด ดังนั้นเมื่อลูกค้ามีความต้องการให้กองการผลิตทำการผลิตอุปกรณ์ใดๆ ก็จำเป็นที่จะต้องให้หน่วยผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้าเป็นผู้ทำการผลิตให้แล้วส่งต่อไปยังหน่วยประกอบที่รับผิดชอบการประกอบอุปกรณ์นั้นๆ เมื่อเป็นเช่นนี้หน่วยผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้าจะมีภาระงานเป็นจำนวนมาก ดังนั้นผู้วางแผนจึงควรวางแผนด้วยหลักการวางแผนการผลิต ด้วยเหตุนี้จึงเป็นที่มาของการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจขึ้นสำหรับการวางแผนการผลิต

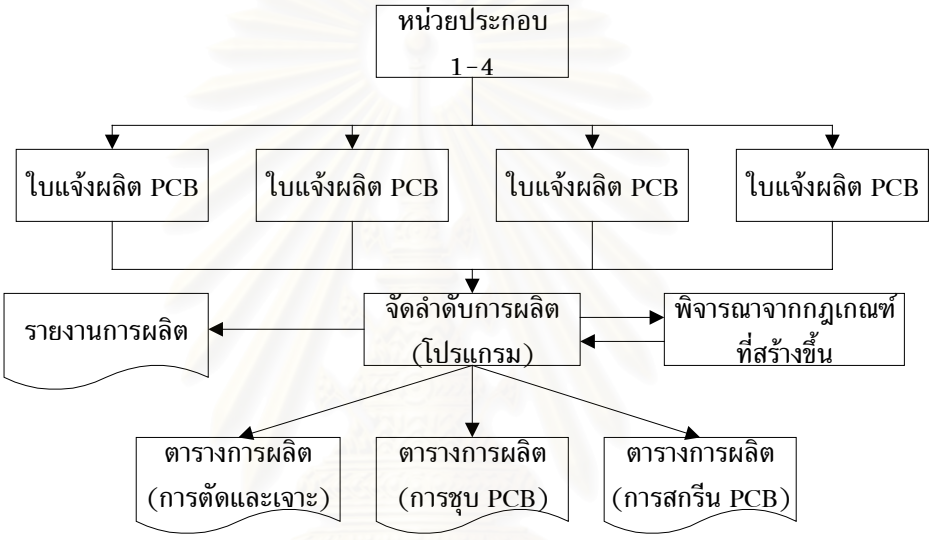
เนื่องจากปัจจุบันยังไม่มีระบบฐานข้อมูลที่ใช้ในการวางแผนการผลิต อีกทั้งข้อมูลของอุปกรณ์ต่างๆก็มีเป็นจำนวนมากและถูกจัดเก็บอยู่หลายที่ ทำให้เกิดปัญหาเวลาที่ต้องการค้นหาข้อมูล ส่วนการจัดตารางการผลิตก็ยังไม่มีรูปแบบที่แน่นอนทำให้เกิดปัญหาคือไม่สามารถที่จะบอกได้ว่าจะทำการผลิตได้เสร็จตามระยะเวลาที่ต้องการได้หรือไม่ทำให้ส่งผลกระทบต่อการควบคุมและติดตามการผลิตด้วย

จากปัญหาข้างต้นทำให้มีแนวความคิดในการออกแบบระบบซึ่งสามารถช่วยผู้วางแผนในการจำลองสถานการณ์ต่างๆ เพื่อช่วยในการตัดสินใจจัดตารางการผลิตที่เหมาะสมซึ่งจะช่วยให้การวางแผนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2 การออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนการผลิต

จากการศึกษากระบวนการผลิตในบทที่ 4 รวมทั้งการวางแผนการผลิต จึงได้มีแนวคิดในการออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจขึ้นสำหรับการผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้าเพื่อที่จะช่วยในการสร้างลำดับงานที่เหมาะสมในการผลิต อีกทั้งยังช่วยในการจัดเก็บข้อมูลในส่วนของการผลิตรวมไปถึงการสร้างรายงานในรูปแบบต่างๆที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตอีกด้วยซึ่งจะแสดงได้ดังต่อไปนี้



รูปที่ 5.1 แสดงการออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการจัดลำดับการผลิต

จากรูปแสดงให้เห็นถึงระบบใหม่ที่ได้ทำการออกแบบไว้โดยระบบนี้จะสามารถจัดลำดับในการผลิตจากกฎเกณฑ์ที่สร้างขึ้นคือ ลำดับความสำคัญของงาน กำหนดการส่งมอบงาน และจำนวนชิ้นงานที่ผลิต อีกทั้งยังเป็นที่รวบรวมข้อมูลผลของการผลิตเพื่อที่จะสร้างรายงานในรูปแบบต่างๆอีกด้วย

5.2.1 การออกแบบตารางสำหรับจัดเก็บข้อมูล

ในกระบวนการผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้านั้น ผู้วางแผนต้องทราบข้อมูลของชนิดและจำนวนของแผ่นวงจรไฟฟ้าที่จะทำการผลิตก่อน โดยข้อมูลนี้จะได้มาจากการรวบรวมข้อมูลจากเอกสารความต้องการของลูกค้า แล้วนำมาพิจารณาว่าประกอบด้วยแผ่นวงจรไฟฟ้าชนิดใด จำนวนเท่าไหร่ อยู่ในโมดูลใด แล้วเป็นของระบบอะไร เพื่อที่จะได้ทราบปริมาณที่จะทำการผลิต และจะได้คำนวณระยะเวลาที่จะต้องใช้ในการผลิตแต่ละกระบวนการได้ โดยได้ออกแบบรูปแบบตารางการจัดเก็บข้อมูลของชิ้นงานดังนี้

ตารางที่ 5.1 แสดงการเก็บข้อมูลของชิ้นงาน

ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	รายละเอียด
BOARD_NO	INTEGER	เก็บลำดับของชิ้นงาน
BOARD_NAME	CHAR(30)	เก็บชื่อของชิ้นงาน
BOARD_DESCRP	CHAR(50)	เก็บคำอธิบายของชิ้นงาน

ตารางที่ 5.1 เป็นการจัดเก็บข้อมูลที่อยู่ในรูป Static Database ซึ่งจะเก็บในส่วนของจำนวนแผ่น PCB ทั้งหมดที่มีการผลิตอยู่ในปัจจุบันของกองการผลิต เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลได้จากหน้าจอแสดงผล ซึ่งการจัดเก็บนั้นจะเริ่มจากข้อมูลที่ 1 ไปจนถึง 54 เพราะว่ามีจำนวนแผ่น PCB อยู่ 54 ชนิดที่แตกต่างกันและได้ทำการผลิตอยู่ในปัจจุบันนี้

ตารางที่ 5.2 แสดงการเก็บข้อมูลของโมดูล

ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	รายละเอียด
MODULE _NO	INTEGER	เก็บลำดับของโมดูล
MODULE _NAME	CHAR(30)	เก็บชื่อของโมดูล
MODULE _DESCRP	CHAR(50)	เก็บคำอธิบายของโมดูล

ตารางที่ 5.2 เป็นการจัดเก็บข้อมูลที่อยู่ในรูป Static Database ซึ่งจะเก็บในส่วนของจำนวนโมดูลย่อยทั้งหมดที่มีการผลิตอยู่ในปัจจุบันของกองการผลิต เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลได้จากหน้าจอแสดงผล ซึ่งการจัดเก็บนั้นจะเริ่มจากข้อมูลที่ 1 ไปจนถึง 26 เพราะว่ามีจำนวนโมดูล อยู่ 26 ชนิดที่แตกต่างกันและได้ทำการผลิตอยู่ในปัจจุบันนี้

ตารางที่ 5.3 แสดงการเก็บรายละเอียดของโมดูล

ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	รายละเอียด
MODULE _NO	INTEGER	เก็บลำดับของโมดูล (จาก Table MODULE)
BOARD_NO	INTEGER	เก็บลำดับของชิ้นงาน (จาก Table BOARD)
BOARD_QTY	INTEGER	เก็บจำนวนชิ้นงาน

ตารางที่ 5.3 เป็นการเก็บข้อมูลที่ลงไปในรายละเอียดว่าในโมดูลนั้นๆประกอบไปด้วยแผ่น PCB ชนิดใดบ้างและมีจำนวนเท่าใด

ตารางที่ 5.4 แสดงการเก็บข้อมูลของระบบ

ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	รายละเอียด
SYSTEM _NO	INTEGER	เก็บลำดับของระบบ
SYSTEM _NAME	CHAR(30)	เก็บชื่อของระบบ
SYSTEM _DESCRP	CHAR(50)	เก็บคำอธิบายของระบบ

ตารางที่ 5.4 เป็นการจัดเก็บข้อมูลที่อยู่ในรูป Static Database ซึ่งจะเก็บในส่วนของจำนวนระบบทั้งหมดที่มีการผลิตอยู่ในปัจจุบันของกองการผลิต เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลได้จากหน้าจอแสดงผล ซึ่งการจัดเก็บนั้นจะเริ่มจากข้อมูลที่ 1 ไปจนถึง 9 เพราะว่ามีจำนวนระบบทั้งหมดอยู่ 9 ชนิดที่แตกต่างกันและได้ทำการผลิตอยู่ในปัจจุบันนี้

ตารางที่ 5.5 แสดงการเก็บรายละเอียดของระบบ

ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	รายละเอียด
SYSTEM _NO	INTEGER	เก็บลำดับของระบบ (จาก Table SYSTEM)
MODULE _NO	INTEGER	เก็บลำดับของโมดูล (จาก Table MODULE)
MODULE _QTY	INTEGER	เก็บจำนวนโมดูล

ตารางที่ 5.5 เป็นการเก็บข้อมูลที่ลงไปในรายละเอียดว่าในระบบหนึ่งนั้นประกอบไปด้วยโมดูล ชนิดใดบ้างและมีจำนวนเท่าใด เพื่อใช้ในการคำนวณแผ่น PCB ทั้งหมดที่จะต้องทำการผลิตในส่วนของการลงทะเบียนรับงาน

ตารางที่ 5.6 แสดงการเก็บข้อมูลของงาน

ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	รายละเอียด
JOB_NO	INTEGER	เก็บลำดับของงาน
JOB_CODE	CHAR(10)	เก็บเลขที่งาน (WO.XXXX)
JOB_NAME	CHAR(30)	เก็บชื่องาน
SYSTEM_NO	INTEGER	เก็บลำดับที่ของระบบ (จาก Table SYSTEM)
SYSTEM_QTY	INTEGER	เก็บจำนวนระบบที่ต้องผลิต
BOARD_QTY	INTEGER	เก็บจำนวนชิ้นงานที่ต้องผลิต
RECEIVE_ON	DATE	เก็บวันที่รับงาน
START_ON	DATE	เก็บวันที่ต้องเริ่มผลิต
END_ON	DATE	เก็บวันที่ต้องผลิตสำเร็จ
JOB_PRIORITY	INTEGER	เก็บความสำคัญของงาน (1:เร่งด่วน,2:ธรรมดา)
QUEUE_IN	DATE	เก็บวันที่งานเริ่มอยู่ในคิว
QUEUE_OUT	DATE	เก็บวันที่งานออกจากคิว
START_PROC	DATE	เก็บวันที่เริ่มผลิตจริง
END_PROC	DATE	เก็บวันที่งานผลิตสำเร็จ
IS_QUEUE	BOOLEAN	TRUE:งานยังอยู่ในคิว,FALSE:งานไม่อยู่ในคิว
IS_PROCESS	BOOLEAN	TRUE:งานอยู่ในกระบวนการผลิต FALSE:งานไม่อยู่ในกระบวนการผลิต
IS_SUCCESS	BOOLEAN	TRUE:งานยังไม่สำเร็จ,FALSE:.งานผลิตสำเร็จแล้ว

ตารางที่ 5.7 แสดงการเก็บข้อมูลของกระบวนการผลิต

ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	รายละเอียด
PROC _NO	INTEGER	เก็บลำดับของกระบวนการผลิต
PROC _NAME	CHAR(30)	เก็บชื่อของกระบวนการผลิต
PROC _DESCRP	CHAR(50)	เก็บคำอธิบายของกระบวนการผลิต

ตารางที่ 5.7 เป็นการเก็บข้อมูลของกระบวนการผลิตแผ่น PCB โดยจะจัดเก็บลำดับของกระบวนการซึ่งปัจจุบันแบ่งออกได้เป็น 3 กระบวนการใหญ่ๆตามจำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานในแต่ละกระบวนการ โดยแบ่งออกเป็นการตัดและเจาะ การชุบ การสกรีน

ตารางที่ 5.8 แสดงการเก็บรายละเอียดของกระบวนการผลิต

ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	รายละเอียด
PROC _NO	INTEGER	เก็บลำดับของกระบวนการผลิต
TIME_NO	INTEGER	เก็บลำดับของเวลาของการผลิต
BOARD _QTY	INTEGER	เก็บจำนวนชิ้นงานที่สามารถผลิตได้
BOARD _TIME	INTEGER	เก็บเวลาที่ต้องใช้ในการผลิต

ตารางที่ 5.8 ใช้สำหรับเก็บรายละเอียดย่อยๆที่จะต้องใช้ในการวางแผนการผลิต เช่น เวลาที่ใช้ในการผลิตของแต่ละกระบวนการซึ่งได้จากการเก็บข้อมูลในบทที่ 4 แล้วนำมาเป็นข้อมูลนำเข้าในส่วนนี้

ตารางที่ 5.9 แสดงการเก็บข้อมูลของวันหยุด

ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	รายละเอียด
HOLIDAY_NO	INTEGER	เก็บลำดับของวันหยุด
HOLIDAY_DATE	DATE	เก็บ วัน/เดือน/ปี ที่เป็นวันหยุด (ไม่รวมเสาร์ อาทิตย์)
HOLIDAY_NAME	CHAR(50)	เก็บชื่อของวันหยุดเช่น วันสงกรานต์

ตารางที่ 5.9 เป็นการกำหนดวันหยุดต่างๆในช่วงระยะเวลาของการวางแผนการผลิตซึ่งค่ามาตรฐานของโปรแกรมคือการกำหนดวันหยุดเสาร์และวันอาทิตย์ส่วนวันหยุดสำคัญอื่นๆ นั้นผู้ใช้จะเป็นผู้กำหนดลงไปในโปรแกรม

ตารางที่ 5.10 แสดงการเก็บข้อมูลของเวลาทำงานของแต่ละวัน

ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	รายละเอียด
USE_DATE	DATE	เก็บ วัน/เดือน/ปี ที่ทำงาน
USE_TIME	INTEGER	เก็บเวลาที่ทำงาน
OT_FLAG	CHAR(1)	Y:ทำ OT N:ไม่ทำ OT สำหรับวันหยุด

ตารางที่ 5.10 เป็นการกำหนดเวลาการทำงานในตอนเริ่มต้นของวันทำงานนั้นๆ ตัวอย่างเช่น วันนี้เป็นวันทำงานซึ่งในวันนี้สามารถกำหนดได้ว่าจะทำงานล่วงเวลาหรือไม่ ถ้าไม่ทำงานล่วงเวลาค่าเริ่มต้นของเวลาในการทำงานในวันนี้จะมีค่าเท่ากับ 480 นาที แต่ถ้าผู้วางแผน

กำหนดให้มีการทำงานล่วงเวลาขึ้นก็สามารถจะระบุลงไปได้ในส่วนนี้ ซึ่งการทำงานล่วงเวลานี้จะมีผลต่อจำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้มากขึ้นต่อวันด้วย

ตารางที่ 5.11 แสดงการเก็บข้อมูลของการผลิตแต่ละวัน

ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	รายละเอียด
PROC_DATE	DATE	เก็บวันที่ทำการผลิต
PROC_NO	INTEGER	เก็บลำดับของกระบวนการผลิต
JOB_NO	INTEGER	เก็บลำดับของงาน
BOARD_QTY	INTEGER	เก็บจำนวนชิ้นงานที่ต้องผลิต
BOARD_SUC	INTEGER	เก็บจำนวนชิ้นงานที่ผลิตสำเร็จ
BOARD_REM	INTEGER	เก็บจำนวนชิ้นงานคงเหลือที่ต้องผลิตต่อ
BOARD_MAX	INTEGER	เก็บจำนวนชิ้นงานสูงสุดที่สามารถผลิตได้
PROC_SUS	BOOLEAN	TRUE:หยุดการผลิต,FALSE:ทำการผลิต

ตารางที่ 5.11 เป็นการเก็บข้อมูลของการผลิตในแต่ละวันที่มีการผลิตเกิดขึ้น ซึ่งจะแบ่งตามกระบวนการผลิตโดยโปรแกรมจะวางแผนการผลิตไว้ในตอนเริ่มต้นของแต่ละวันที่มีการผลิตแยกตามกระบวนการผลิต จากนั้นเมื่อมีการผลิตเกิดขึ้นแล้วตอนสิ้นสุดของวันทำงานผู้วางแผนจะต้องนำผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริงจากการผลิตในกระบวนการมาป้อนเป็นข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบกับแผนการที่ได้วางไว้ ถ้าผลการผลิตเป็นไปตามแผนโปรแกรมจะวางแผนในส่วนของวันต่อไปสำหรับงานอื่นๆที่รอผลิตอยู่ในคิว แต่ถ้าไม่เป็นไปตามแผนโปรแกรมจะวางแผนให้ผลิตในส่วนที่เหลือต่อสำหรับวันต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2.2 การออกแบบโปรแกรมการจัดตารางการผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้า

ในการออกแบบนี้ได้ใช้โปรแกรม Delphi 5 สร้างส่วนประกอบต่างๆขึ้นมา โดยวิธีการสร้างนั้นได้ทำการออกแบบส่วนประกอบย่อยๆ (Module) ในการเก็บข้อมูลให้เป็นระบบ ซึ่งได้ออกแบบไว้ 4 ส่วนดังนี้

5.2.2.1 ส่วนการกำหนดค่า (Module 1 ; M1)

ในส่วนนี้เป็นการกำหนดข้อมูลต่างๆที่ต้องใช้ในโปรแกรมประกอบด้วย

M11 : ชิ้นงาน

สำหรับกำหนดรายละเอียดของชิ้นงาน

- ชื่อชิ้นงาน
- คำอธิบายชิ้นงาน

M12 : โมดูล

สำหรับกำหนดรายละเอียดของโมดูล

- ชื่อโมดูล
- คำอธิบายโมดูล

M13 : ระบบ

สำหรับกำหนดรายละเอียดของระบบ

- ชื่อระบบ
- คำอธิบายระบบ

M14 : กระบวนการผลิต

สำหรับกำหนดรายละเอียดของกระบวนการผลิต

- ชื่อกระบวนการผลิต
- คำอธิบายกระบวนการผลิต
- เวลาที่ใช้ในการผลิต

M15 : วันหยุด

สำหรับกำหนดวันหยุดให้กับระบบ

- วัน / เดือน / ปี ที่หยุด
- ชื่อของวันหยุดนั้น ๆ

M16 : เริ่มต้นระบบใหม่

สำหรับการล้างข้อมูลเพื่อเริ่มต้นระบบใหม่โดยต้องกำหนดวันที่ต้องการจะเริ่มต้นใหม่ เมื่อเริ่มต้นระบบใหม่ข้อมูลเดิมจะถูกลบทิ้งหมด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2.2.2 ส่วนการรับงานเข้าสู่โปรแกรม (Module 2 ; M2)

ในส่วนนี้จะเป็นส่วนที่ใช้สำหรับการทำงานในแต่ละวันประกอบด้วย

M21 : ป้อนและแก้ไขงาน

1. ป้อนข้อมูลงานใหม่ สำหรับป้อนข้อมูลงานใหม่ซึ่งต้องใส่ข้อมูลต่างๆดังนี้

   - เลขที่งาน (WO.XXXX) โปรแกรมจะเป็นตัวกำหนดเลขที่งานเอง
   - ชื่องาน
   - ประเภทระบบ จะเป็นแบบให้เลือก
   - จำนวนระบบที่ต้องผลิต
   - ความสำคัญของงาน (1 : เร่งด่วน , 2 : ธรรมดา)
   - วันกำหนดเริ่มผลิต
   - วันกำหนดเสร็จ

เมื่อป้อนข้อมูลต่างๆแล้วถ้าหากต้องการที่จะตรวจสอบว่างานที่รับมาใหม่มีผลกระทบกับงานอื่นๆหรือไม่ผู้ใช้สามารถให้โปรแกรมวิเคราะห์ให้ดูได้ โดยโปรแกรมจะแสดงงานที่มีผลกระทบ แยกเป็น งานที่คาดว่าจะสำเร็จช้ากว่ากำหนด และ งานที่คาดว่าจะสำเร็จทันกำหนด โดยผู้วางแผนจะเป็นคนตัดสินใจว่าจะรับงานหรือไม่

M22 : การจัดคิวงาน

สำหรับนำงานที่อยู่ในคิวเข้ากระบวนการผลิต โดยที่โปรแกรมจะเรียงงานในคิวให้ตามข้อมูลต่อไปนี้

1. เรียงลำดับงานตามความสำคัญ (Priority) ซึ่งได้แบ่งแยกเป็น 3 ระดับคือ
   1.1 งานสำคัญเร่งด่วน หมายถึงงานที่ลูกค้าภายนอกบริษัทเป็นผู้สั่งเข้ามาให้ทำการผลิต ซึ่งถ้าการผลิตใดๆเกิดความล่าช้าขึ้นก็จะส่งผลเสียต่อบริษัทในรูปของการถูกปรับตามสัญญาที่ได้มีการตกลงกันไว้ โดยลำดับความสำคัญของงานประเภทนี้จะมีความสำคัญเป็น 1
   1.2 งานธรรมดา หมายถึงงานที่ผลิตเพื่อสนับสนุนการใช้งานภายในองค์กรด้วยกันเอง เช่นการผลิตแผ่น PCB ให้กับกองต่างๆภายในบริษัท ซึ่งลำดับความสำคัญของงานประเภทนี้จะมีความสำคัญเป็น 2
2. เมื่อจัดลำดับความสำคัญแล้วจะจัดเรียงตามวันที่ต้องการใช้เป็นส่วนต่อไป ซึ่งวันที่ต้องการใช้งานนี้จะถูกระบุอยู่ในใบแจ้งผลิตที่หน่วยประกอบส่งมาให้หน่วยควบคุมการผลิตเป็นผู้วางแผนการผลิตแผ่น PCB

3. ข้อมูลสุดท้ายที่ใช้ในการจัดลำดับคือ จำนวนชิ้นงานที่ผลิต เนื่องจากว่าเวลาที่ใช้ในการผลิตนั้นเป็นสัดส่วนโดยตรงกับจำนวนชิ้นงานที่ผลิต ถ้าการผลิตมีจำนวนมากเวลาที่ใช้ก็จะมาก ซึ่งในการจัดลำดับนี้จะเรียงค่าจากเวลาที่ใช้น้อยไปหาเวลาที่ใช้มากตามหลักการของ Shortage Processing Time (SPT)

M23 : เวลาที่ใช้ในการผลิต

สำหรับกำหนดเวลาที่ใช้ในการผลิตแต่ละวัน โดยเวลานี้จะมีผลต่อจำนวนชิ้นงานสูงสุดที่สามารถผลิตได้ในแต่ละวันและในแต่ละกระบวนการผลิต

M24 : จำลองการผลิต

สำหรับจำลองการผลิตในแต่ละวัน

5.2.2.3 การสรุปผล (Module 3 ; M3)

เป็นส่วนที่ใช้ในการสรุปผลการผลิต

M31 : จำนวนชิ้นงานกับกระบวนการผลิต

เปรียบเทียบ จำนวนชิ้นงานที่ต้องผลิต จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ และ จำนวนชิ้นงานคงเหลือ สำหรับแต่ละกระบวนการผลิต ตามช่วงเวลาที่กำหนด

M32 : จำนวนงานแยกตามประเภทของระบบ

เปรียบเทียบจำนวนงานที่ผลิตโดยแยกตามประเภทของระบบ

M33 : จำนวนชิ้นงานแยกตามประเภทของชิ้นงาน

เปรียบเทียบจำนวนชิ้นงานที่ผลิตโดยแยกตามประเภทของชิ้นงาน

M34 : จำนวนงานแยกตามสถานะของงาน

เปรียบเทียบจำนวนชิ้นงานโดยแยกเป็น งานที่อยู่ในคิว งานที่กำลังผลิต งานที่สำเร็จแล้ว

M35 : จำนวนงานที่สำเร็จแล้ว

เปรียบเทียบจำนวนงานที่ผลิตสำเร็จแล้วโดยแยกเป็น งานที่สำเร็จก่อนกำหนด งานที่สำเร็จตามกำหนด งานที่สำเร็จช้ากว่ากำหนด

5.2.2.4 ส่วนการออกรายงาน

เป็นส่วนที่ใช้ออกรายงาน

M41 : แสดงรายงานงานที่ผลิตเสร็จแล้ว

M42 : แสดงรายงานงานที่ค้างในคิว

M43 : แสดงรายงานงานที่กำลังทำการผลิต

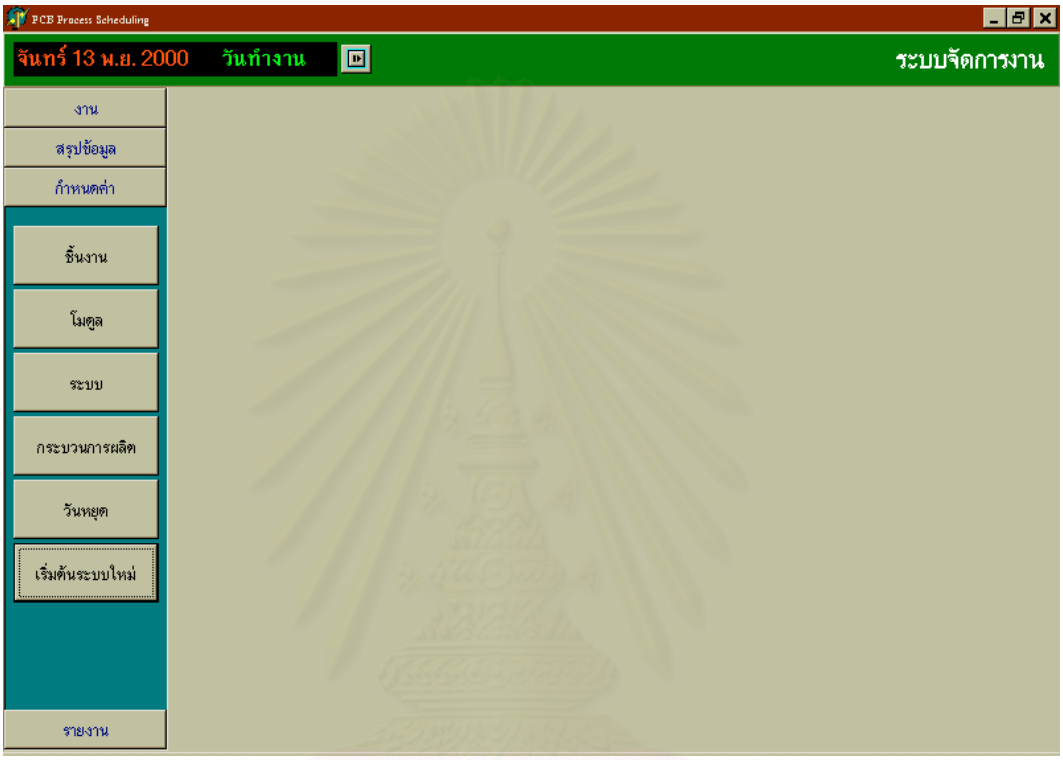
รูปที่ 5.2 ส่วนประกอบต่างๆของโปรแกรม

จากรูปแสดงถึงโครงสร้างของส่วนประกอบต่างๆภายในโปรแกรม ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ส่วนใหญ่ๆ คือส่วนของการกำหนดค่า ส่วนการลงทะเบียนรับงาน ส่วนการสรุปผลการผลิต และส่วนการรายงานผลของการผลิต

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.3 การออกแบบหน้าจอของโปรแกรม

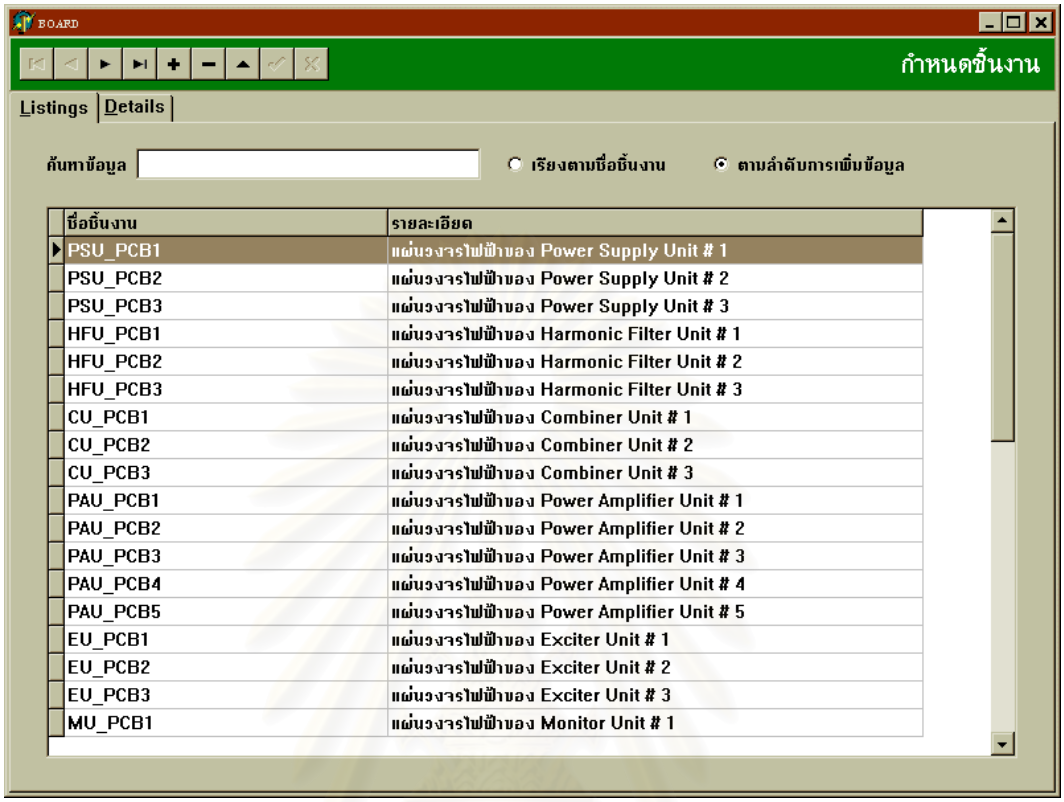
ในการออกแบบหน้าจอของโปรแกรมนั้นได้ทำการออกแบบแต่ละส่วนประกอบย่อยๆ ของแต่ละโมดูลดังนี้



รูปที่ 5.3 แสดงหน้าจอของ M1 ส่วนการกำหนดค่า

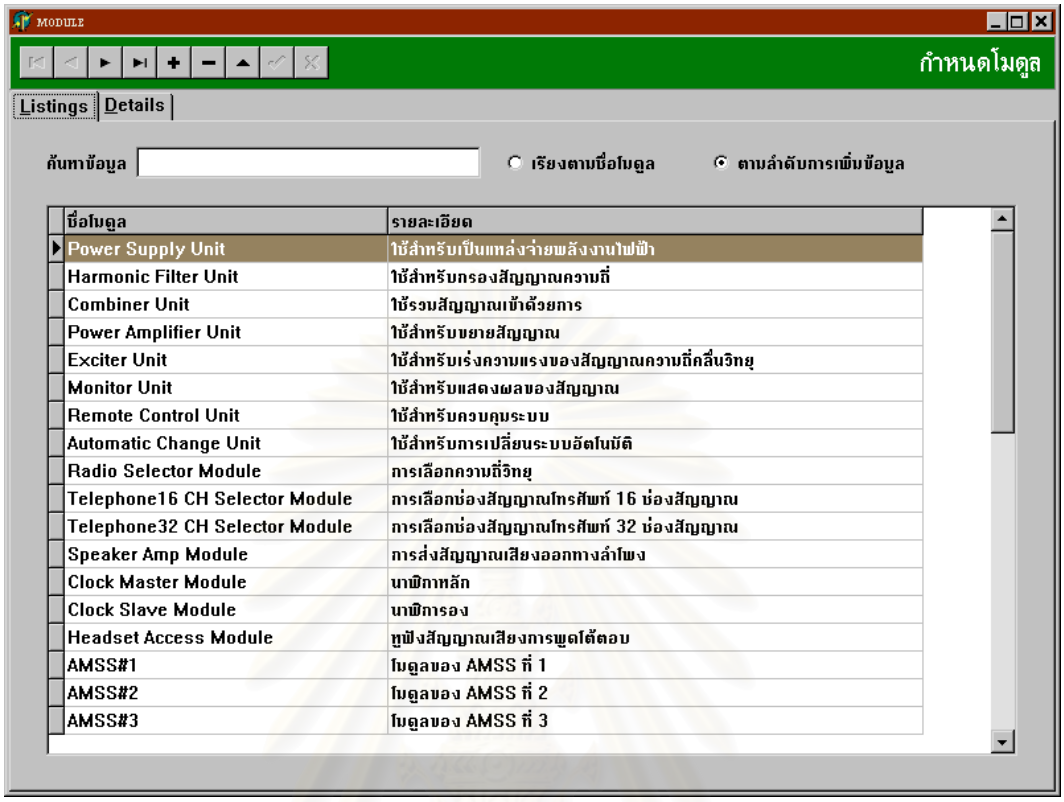
เป็นส่วนที่ใช้เลือกกำหนดค่าเริ่มต้นของ ชิ้นงาน โมดูล ระบบ กระบวนการผลิต วันหยุด และการเริ่มต้นโปรแกรมใหม่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.4 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M11 การกำหนดชิ้นงาน

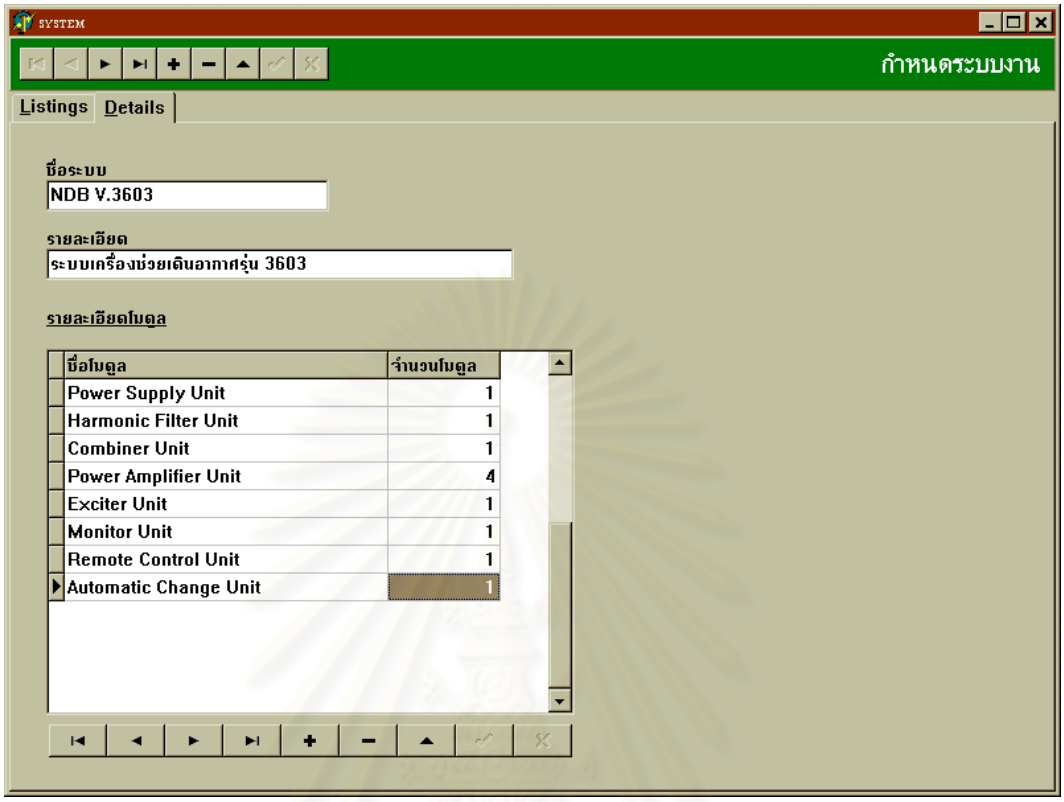
เป็นการป้อนข้อมูลในส่วนของชื่อชิ้นงานและรายละเอียดต่างๆของชิ้นงานเหล่านั้น เก็บไว้เป็นฐานข้อมูลสำหรับการคำนวณหาจำนวนชิ้นงานที่จะต้องทำการผลิต และผู้วางแผนสามารถค้นหาชื่อชิ้นงานได้ตามลำดับการป้อนข้อมูลหรือเรียงตามชื่ออักษรของชิ้นงานก็ได้



รูปที่ 5.5 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M12 การกำหนดโมดูล

เป็นการกำหนดชื่อโมดูลและรายละเอียดต่างๆของโมดูล ซึ่งในโมดูลก็จะประกอบไปด้วยจำนวนชิ้นงาน (แผ่น PCB) ที่ได้กำหนดไปแล้วในส่วนของการกำหนดชิ้นงาน ตัวอย่างเช่น Power Supply Unit จะประกอบไปด้วย PSU_PCB1 , PSU_PCB2 , PSU_PCB3 เป็นต้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

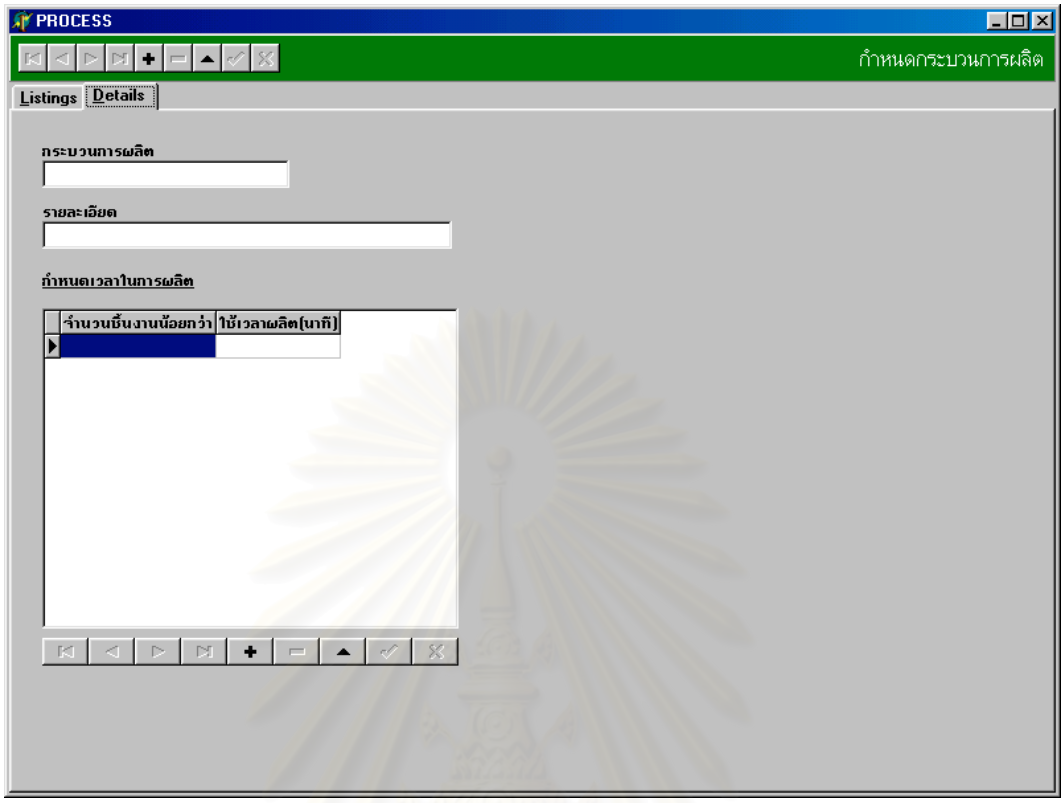


รูปที่ 5.6 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M13 การกำหนดระบบ

เป็นการกำหนดระบบเพื่อให้ทราบว่าในระบบนั้นประกอบด้วยโมดูลใดบ้างและแต่ละโมดูลมีจำนวนเท่าใด ซึ่งโปรแกรมจะใช้ในการคำนวณจำนวนชิ้นงานทั้งหมดในระบบนั้น โดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

จำนวนชิ้นงานที่ต้องผลิต = จำนวนชิ้นงานในโมดูล * จำนวนโมดูลในระบบ * จำนวนระบบ

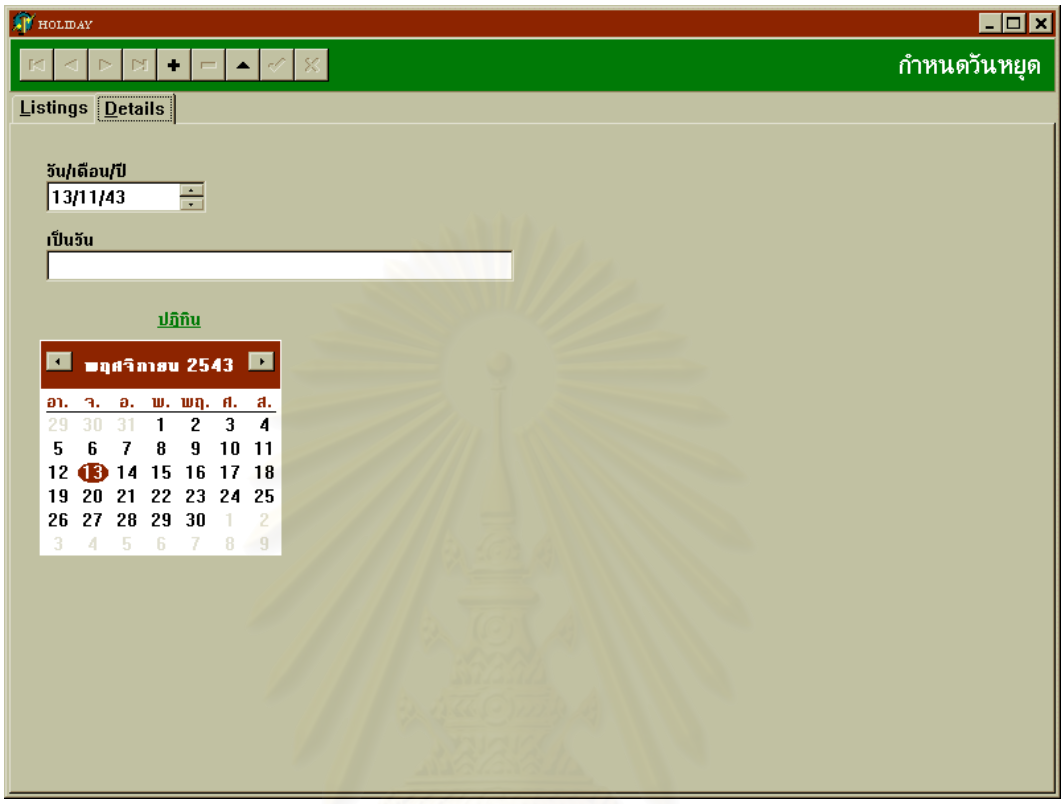
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.7 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M14 การกำหนดกระบวนการผลิตและเวลาการผลิต

เป็นการกำหนดกระบวนการผลิตและเวลาที่ใช้ในการผลิตของแต่ละกระบวนการ ซึ่งเวลาสำหรับการผลิตนี้จะแบ่งออกเป็น 3 กระบวนการคือ กระบวนการตัดและเจาะชิ้นงาน กระบวนการชุบชิ้นงาน กระบวนการสกรีนชิ้นงาน โดยเวลาที่ใช้ในการคำนวณจะแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับรูปแบบของสมการที่นำมาใช้ในการคำนวณ ตัวอย่างเช่นการคำนวณเวลาที่ใช้สำหรับการตัดและเจาะชิ้นงานนั้นจะใช้สมการ $y = 0.0288x^2 + 6.5405x$ มาคำนวณโดยที่ค่า y จะหมายถึงเวลาที่ใช้ในการผลิต ส่วนค่า x จะหมายถึงจำนวนชิ้นงานที่ผลิต

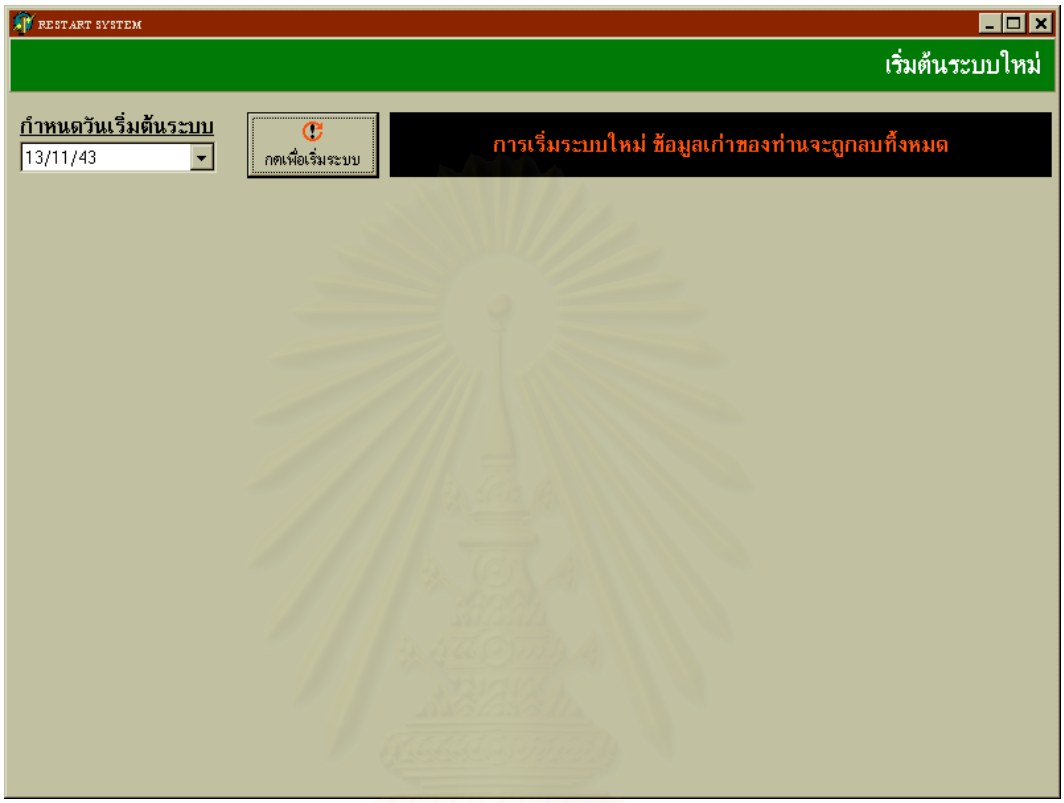
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.8 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M15 การกำหนดวันหยุด

เป็นการกำหนดวันหยุดต่างๆเพื่อให้การวางแผนนั้นตรงกับความเป็นจริงของการทำงาน โดยจะทำการป้อนข้อมูลล่วงหน้าก่อนการวางแผนแล้วเมื่อถึงกำหนดวันหยุดนั้นๆ โปรแกรมจะข้ามการวางแผนไปยังวันต่อไปเพื่อให้การคำนวณมีความถูกต้อง

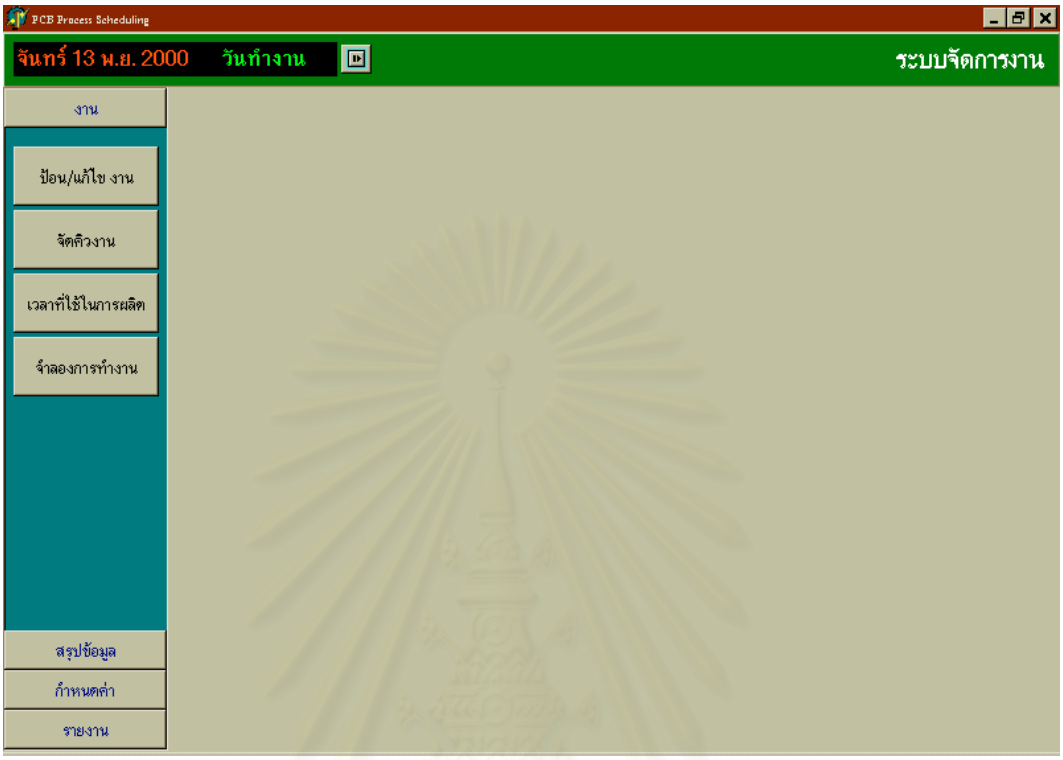
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.9 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M16 การเริ่มต้นระบบใหม่

เป็นการเริ่มต้นระบบใหม่ในกรณีที่การวางแผนและข้อมูลในอดีตไม่มีความสำคัญที่จะต้องถูกจัดเก็บอีกต่อไป และยังใช้ในการเริ่มต้นของการใช้งานโปรแกรมนี้ด้วย

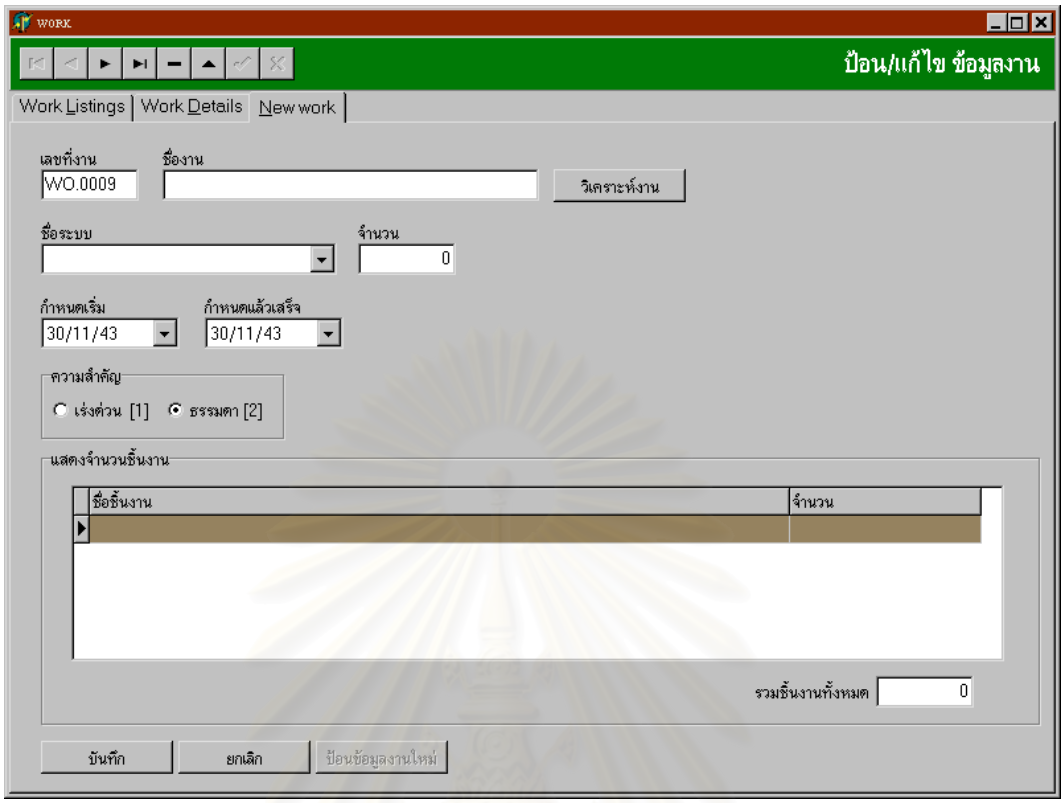
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.10 แสดงหน้าจอของโมดูล M2 การรับงานเข้าสู่โปรแกรม

เป็นการแสดงหน้าจอของโมดูล M2 ซึ่งเป็นส่วนของการลงทะเบียนรับงานเข้าสู่โปรแกรม ประกอบด้วยโมดูลย่อยคือ การป้อนและแก้ไขข้อมูลงาน , การจัดคิวงาน , เวลาที่ใช้ในการทำงาน(ภายใน 1 วัน) , การจำลองการทำงาน (Simulation)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

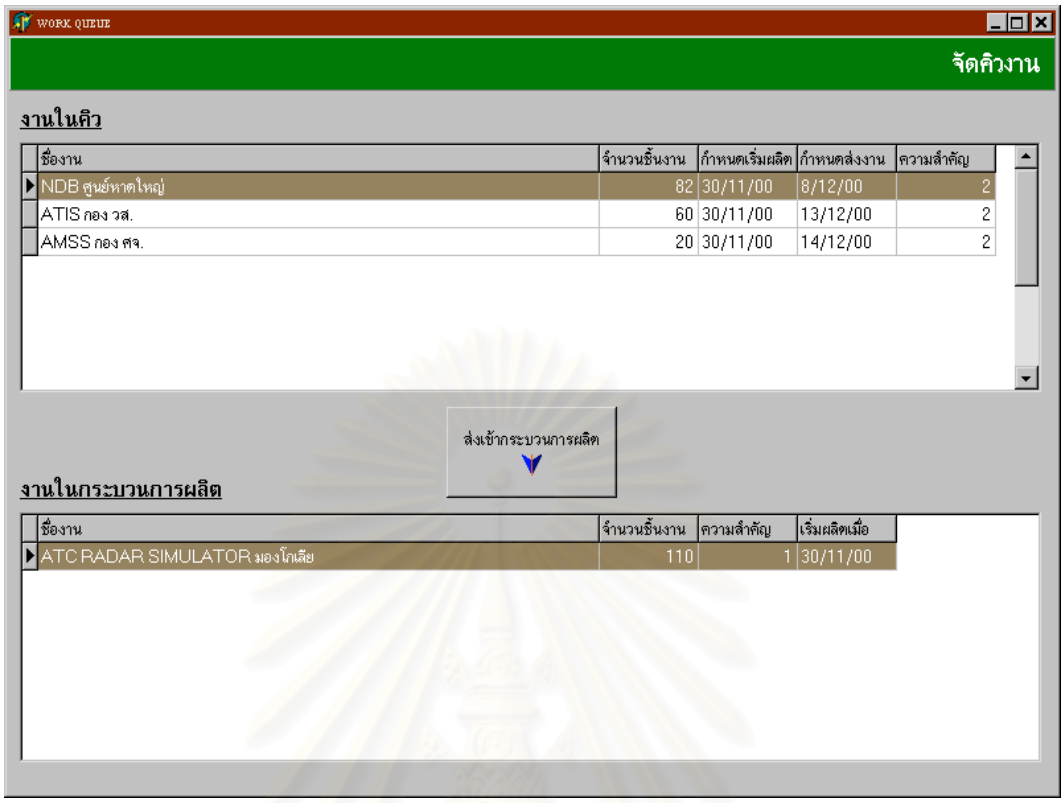


รูปที่ 5.11 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M21 การป้อนและแก้ไขข้อมูลงาน

เป็นการป้อนข้อมูลที่เกี่ยวกับการลงทะเบียนงาน (Register) เมื่อมีงานเข้ามา ซึ่งในส่วนนี้ผู้วางแผนจะต้องเลือกชื่อระบบที่จะทำการผลิตจากคอลัมน์ ชื่อระบบ จากนั้นจึงเลือกจำนวนที่จะทำการผลิต โปรแกรมจากทำการคำนวณจำนวนชิ้นงานที่จะผลิตให้เอง จากนั้นจึงกำหนดความสำคัญของงานซึ่งในโปรแกรมนี้สามารถเลือกได้ 2 ระดับคือ

1. ความสำคัญของงานแบบเร่งด่วน (ในกรณีที่เป็นลูกค้าภายนอก)
2. ความสำคัญของงานแบบธรรมดา (ในกรณีที่เป็นการผลิตให้กับหน่วยงานภายในบริษัทด้วยกัน)

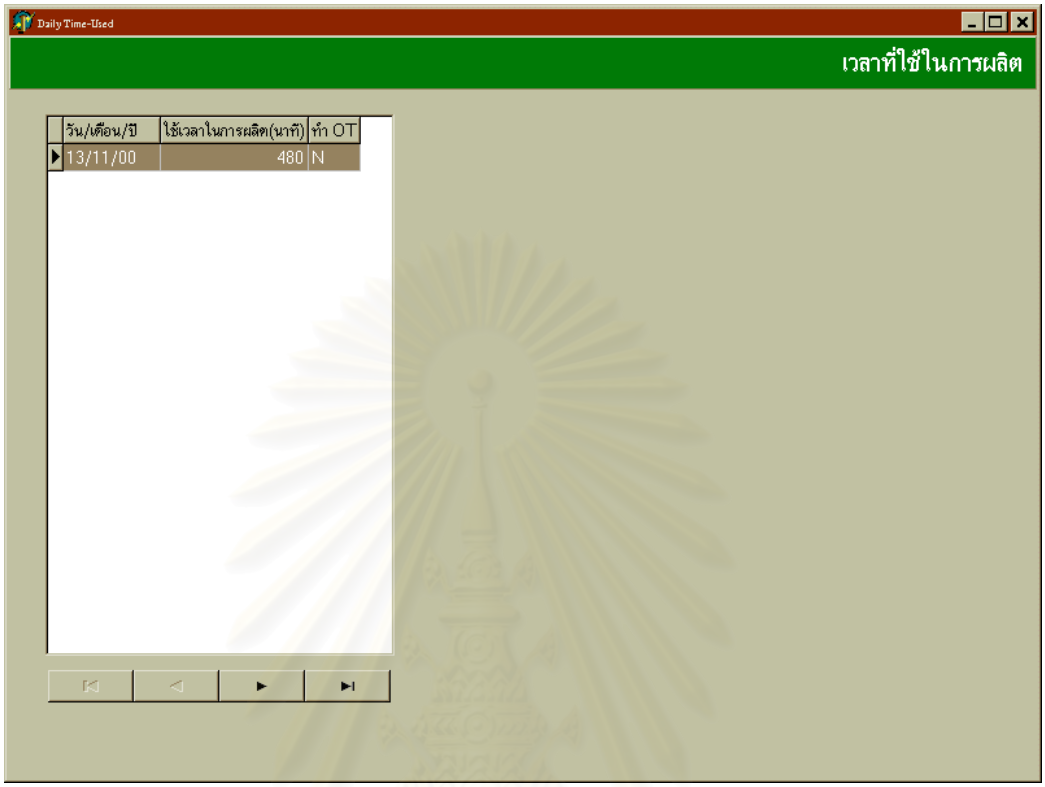
เมื่อผู้วางแผนป้อนข้อมูลต่างๆครบถ้วนตามที่ต้องการแล้วจึงกดปุ่มวิเคราะห์งานเพื่อจำลองสถานการณ์ว่าภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดจะสามารถผลิตได้ทันกับความต้องการหรือไม่



รูปที่ 5.12 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M22 การจัดคิวงาน

เป็นส่วนของการจัดคิวในการทำงานซึ่งโปรแกรมจะจัดลำดับในการทำงานให้ ซึ่งเมื่อโปรแกรมจัดลำดับให้แล้วผู้วางแผนจะต้องเลือกตัดสินใจเองว่าจะออกคำสั่งผลิตตามคิวที่โปรแกรมจัดไว้ให้หรือไม่ ขึ้นอยู่กับผู้วางแผนเป็นคนตัดสินใจเอง

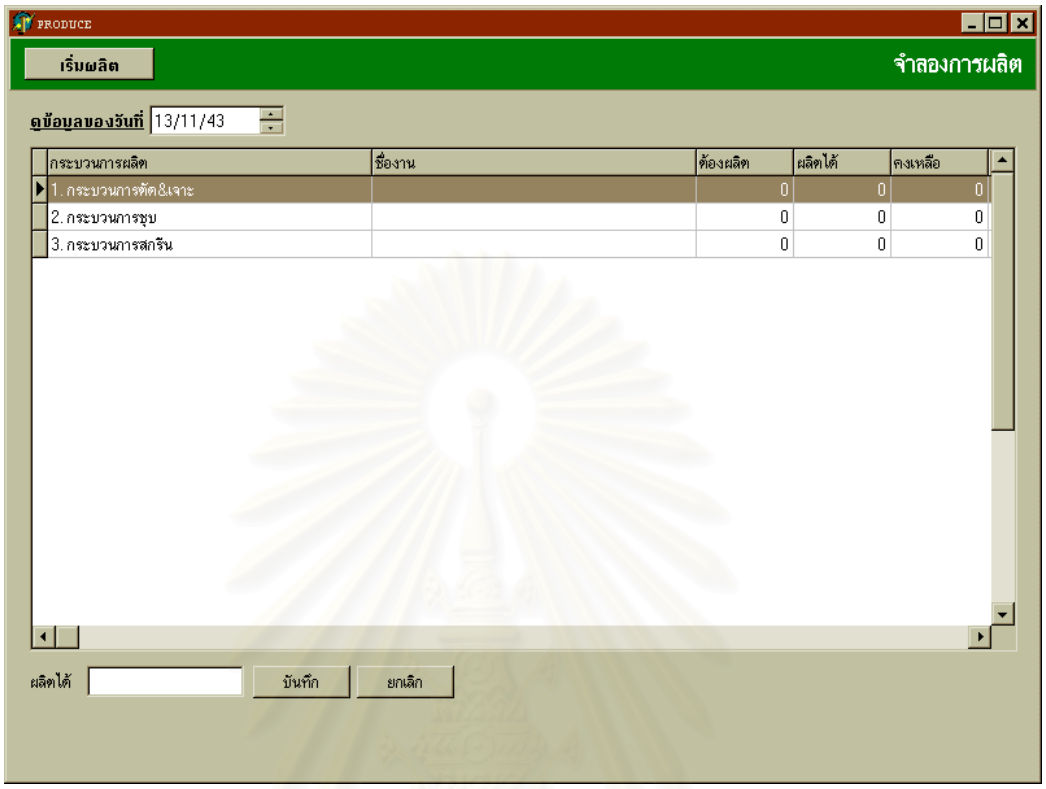
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.13 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M23 การกำหนดเวลาที่ใช้ในการผลิตของแต่ละวัน

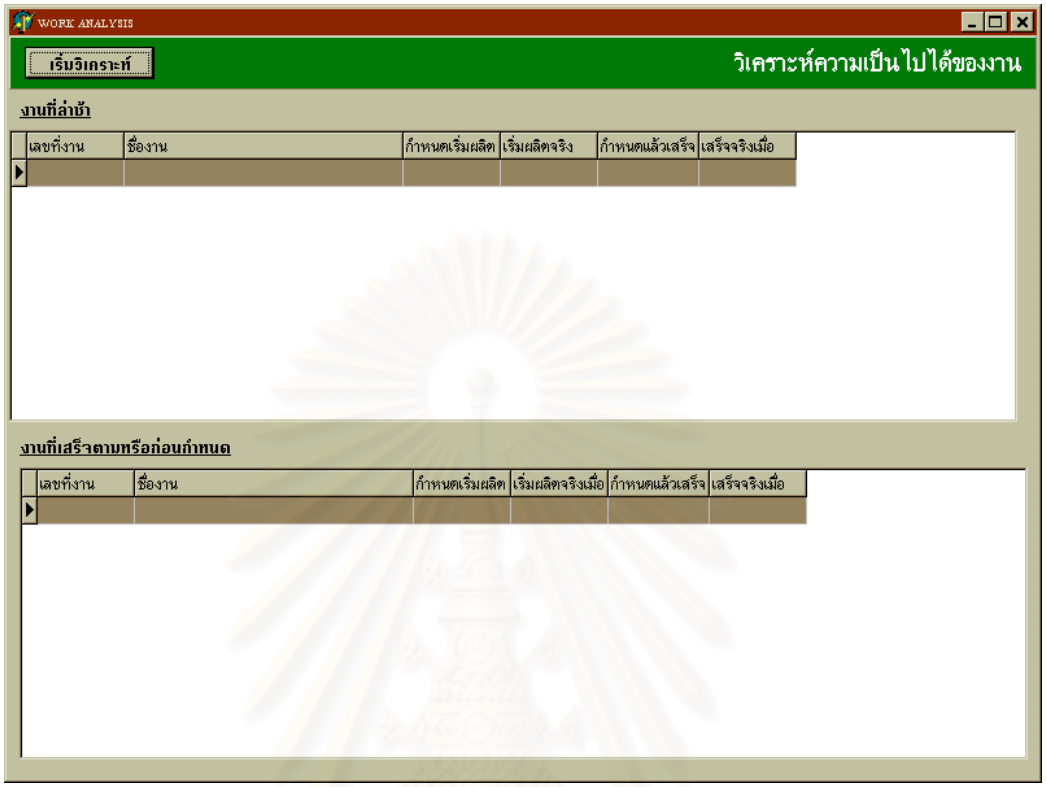
เป็นการกำหนดเวลาของการทำงานใน 1 วัน ตัวอย่างเช่นการทำงาน 1 วันจะมีเวลาที่ต้องใช้ในการปฏิบัติงานเท่ากับ 480 นาที แต่ถ้าเกิดกรณีที่ต้องการเพิ่มกำลังการผลิตขึ้นก็สามารถที่จะกำหนดให้มีการทำงานล่วงเวลา (Over Time) ได้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.14 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M24 การจำลองการผลิต (Production Simulation)

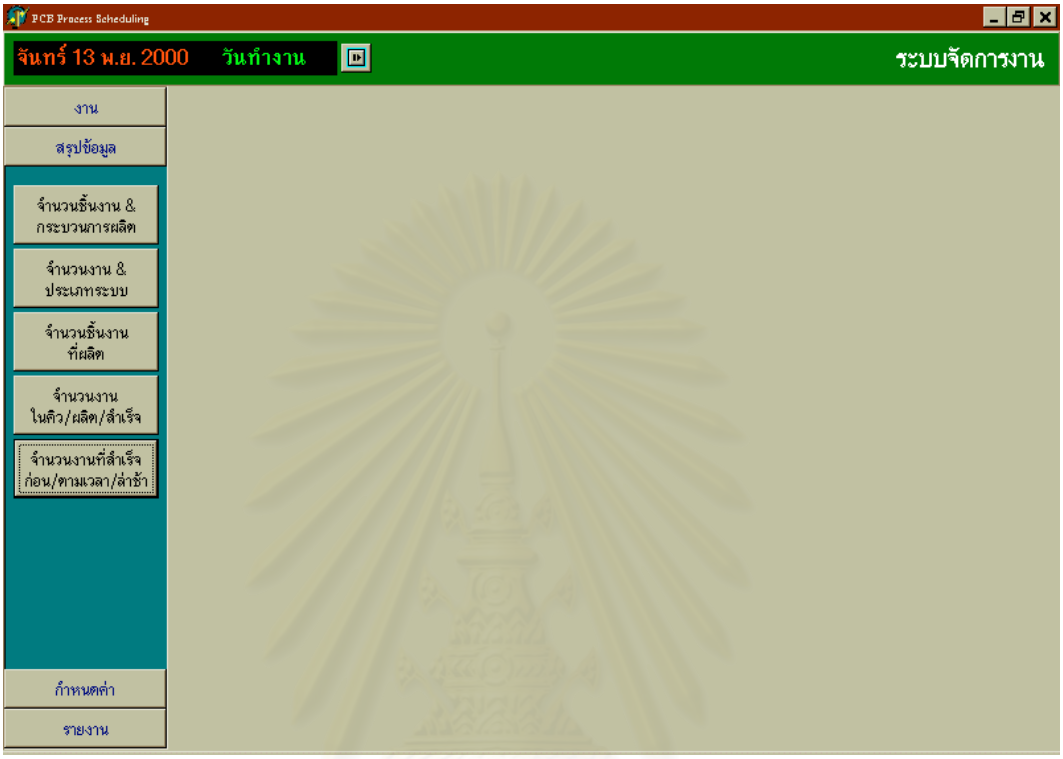
เป็นการจำลองการผลิตในแต่ละวันของแต่ละกระบวนการผลิตโดยในคอลัมน์ชื่อต้องผลิต เป็นการแสดงถึงการวางแผนว่าแต่ละกระบวนการจะสามารถผลิตงานได้จำนวนเท่าใดของแต่ละวันส่วนคอลัมน์ชื่อ ผลิตได้ จะเป็นการแสดงถึงจำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้จริงสำหรับแต่ละวัน ซึ่งผู้วางแผนจะต้องเป็นผู้ป้อนข้อมูลลงในคอลัมน์ชื่อ ผลิตได้ ทุกๆวันของการทำงานเพื่อเป็นการปรับข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน (Update Data) ส่วนถ้าการผลิตนั้นเป็นไปตามแผนที่ได้วางไว้ก็ไม่จำเป็นต้องแก้ไขข้อมูลในส่วนนี้ เมื่อแก้ไขแล้วจึงทำการบันทึกข้อมูลเก็บไว้



รูปที่ 5.15 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M211 การวิเคราะห์งาน

เป็นโมดูลย่อยที่ทำงานร่วมกับโมดูล M21 เพื่อใช้ในการวิเคราะห์การทำงาน โดยโปรแกรมจะทำการจำลองวันที่งานจะเสร็จแล้วเปรียบเทียบกับกำหนดวันเสร็จ แล้วแสดงออกมาให้ผู้วางแผนได้ทราบว่างานจะเสร็จทันตามกำหนดหรือไม่

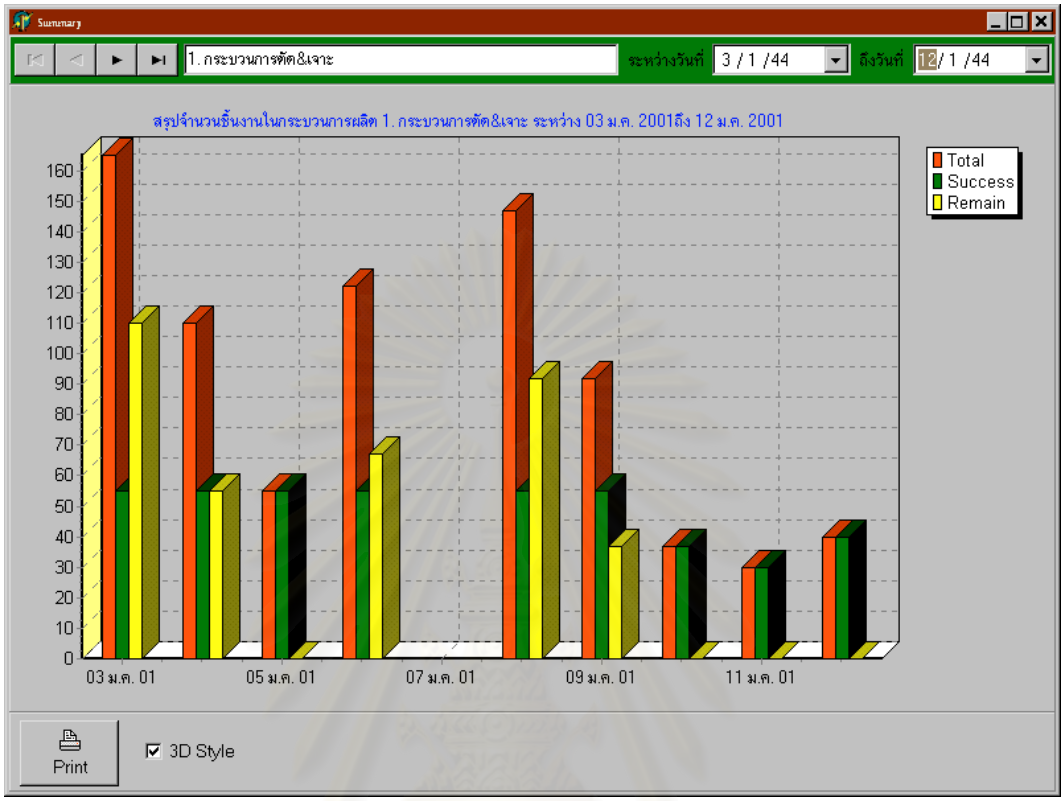
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.16 แสดงหน้าจอของโมดูล M3 การสรุปผลการผลิต

เป็นการแสดงโมดูล M3 ซึ่งเป็นการสรุปผลการผลิต ประกอบด้วยโมดูลย่อย คือ การสรุปจำนวนชิ้นงานและกระบวนการผลิต , จำนวนชิ้นงานและประเภทของระบบ , จำนวนชิ้นงานที่ผลิต , จำนวนงานที่ยังอยู่ในคิว ที่อยู่ระหว่างการผลิต และที่ผลิตเสร็จแล้ว และ สรุปจำนวนงานที่เสร็จก่อนกำหนด ตรงตามกำหนด และล่าช้ากว่ากำหนด

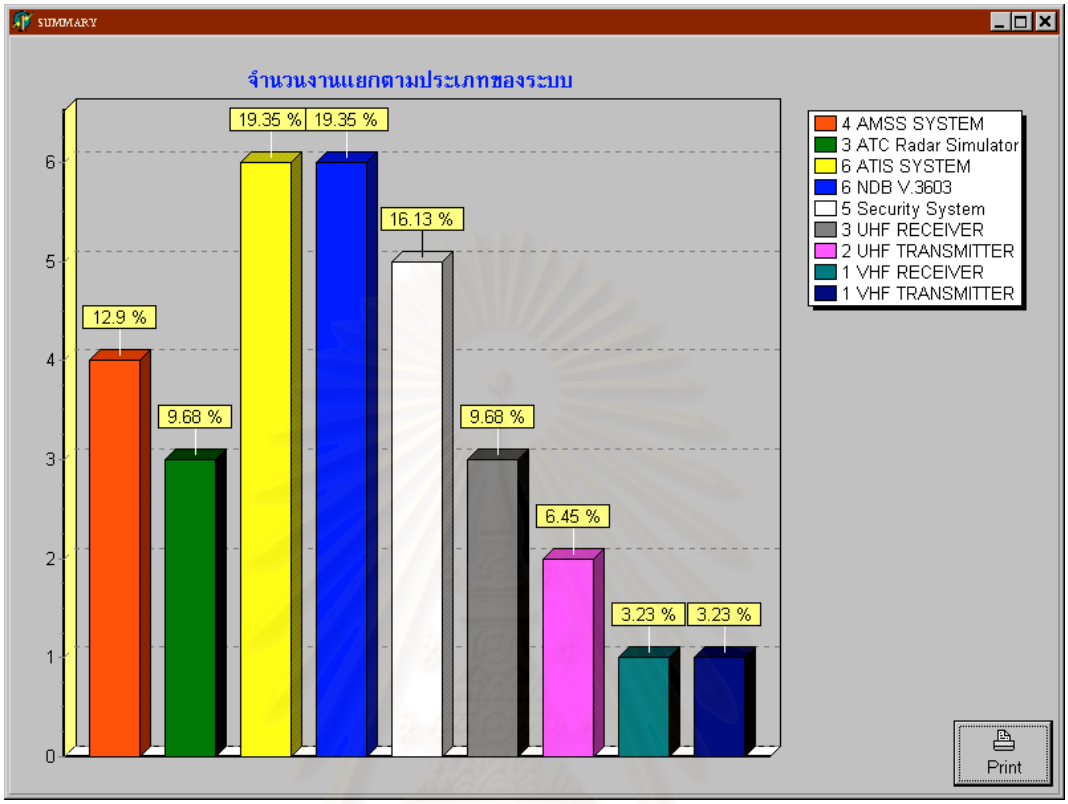
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.17 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M31 สรุปจำนวนชิ้นงานที่ผลิตของแต่ละกระบวนการ

เป็นส่วนแสดงผลการสรุปข้อมูลของการผลิตในแต่ละกระบวนการตามช่วงวันและเวลาที่ผู้วางแผนต้องการทราบสรุปข้อมูล เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาว่าช่วงเวลาใดของเดือนใดที่มีภาระงาน (Work Load) เป็นจำนวนมากน้อยเพียงใดเมื่อเทียบกับกำลังการผลิตของกระบวนการนั้นๆ

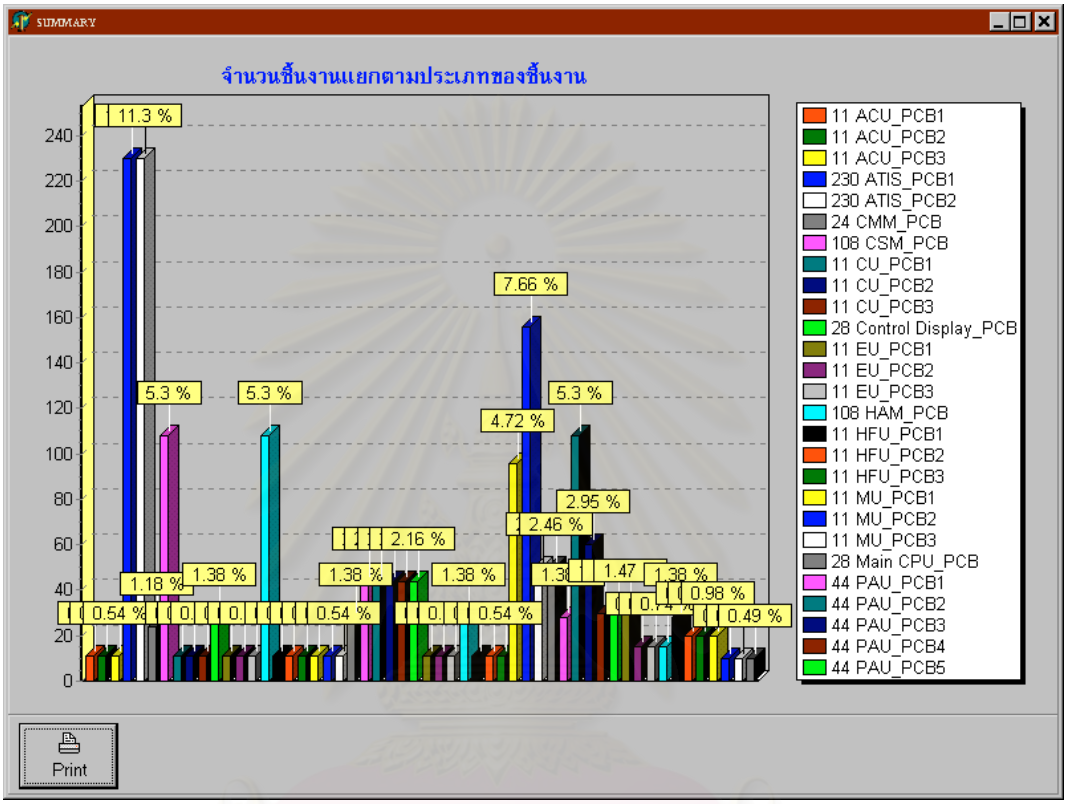
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.18 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M32 การสรุปจำนวนงานกับประเภทระบบ

เป็นการสรุปงานทั้งหมดว่าจำแนกออกเป็นระบบใดบ้าง จำนวนเท่าใด เปรียบเทียบเป็นเปอร์เซนต์ของงานเพื่อเป็นข้อมูลที่จะใช้รายงานผู้บริหารระดับสูงต่อไป

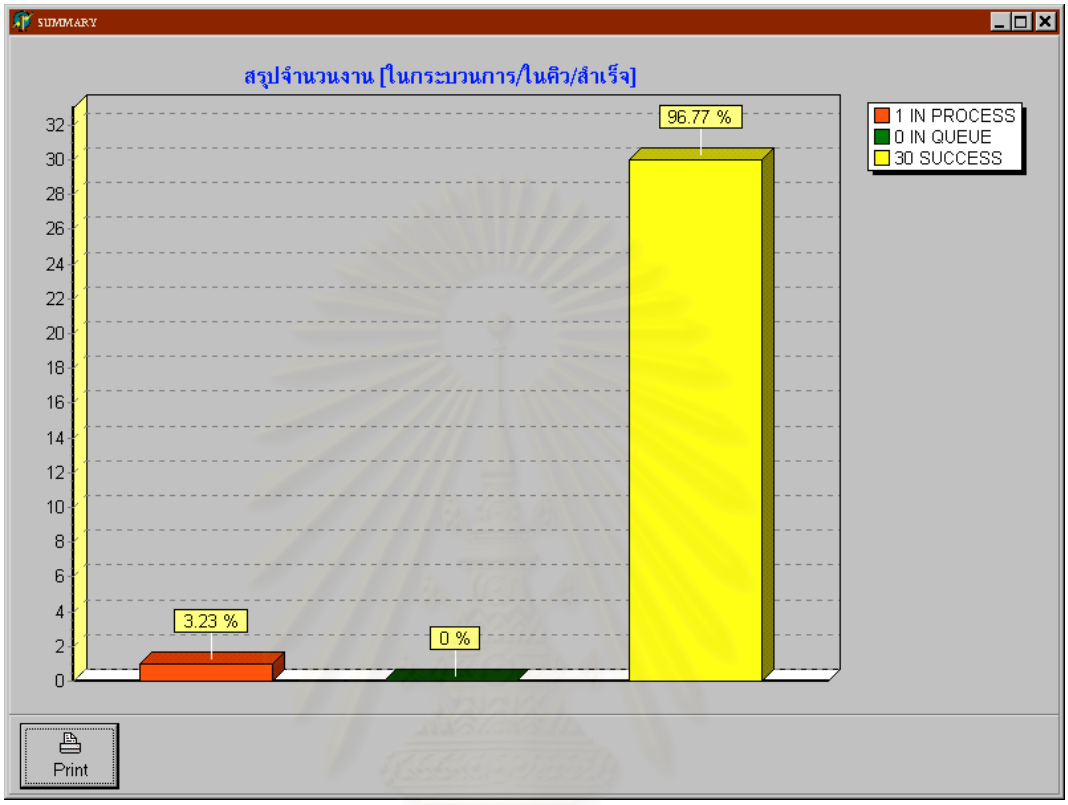
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.19 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M33 การสรุปจำนวนชิ้นงานที่ผลิตตามประเภทชิ้นงาน

เป็นการสรุปจำนวนชิ้นงานที่ผลิตไปทั้งหมด โดยการแสดงเป็นรูปกราฟเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการรายงานต่อหัวหน้าหน่วยควบคุมการผลิต

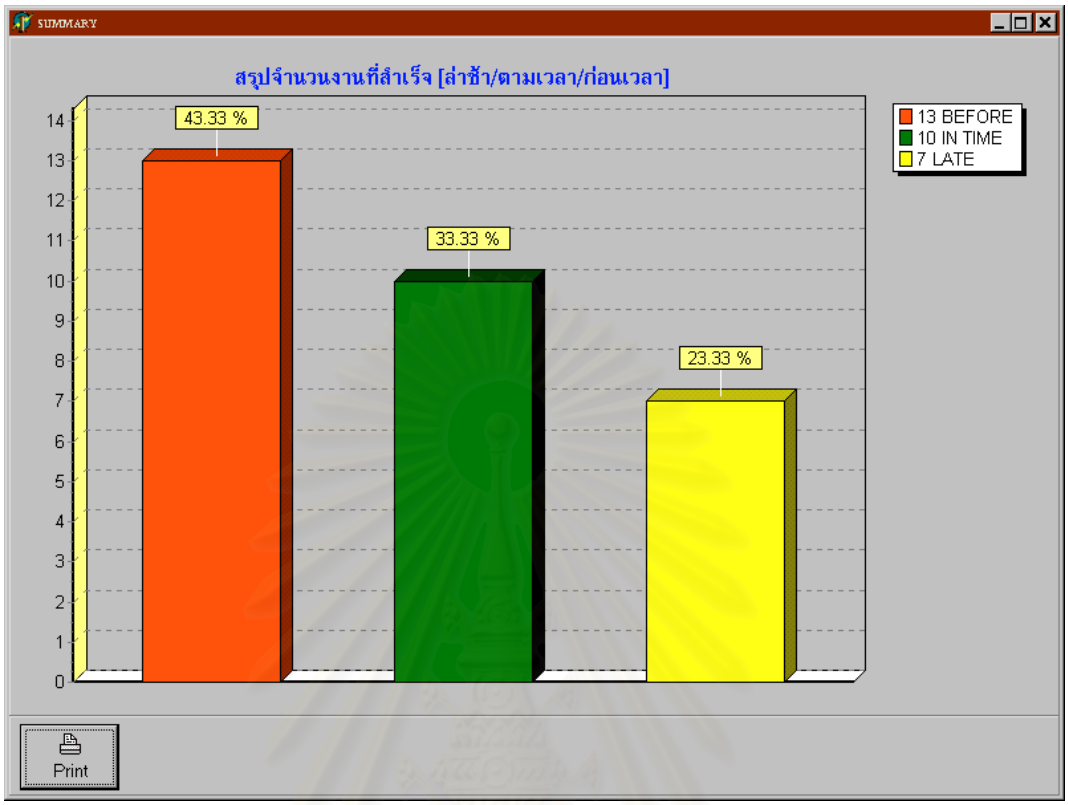
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.20 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M34 การสรุปจำนวนงานแยกตาม ในคิว/ผลิต/สำเร็จ

เป็นการรายงานสถานะปัจจุบันของกระบวนการผลิต ณ. วันใดๆ เพื่อให้ทราบว่ามีงานที่ผลิตเสร็จเรียบร้อยแล้ว , งานที่กำลังผลิต , งานที่รอผลิต เป็นสัดส่วนเท่าใด

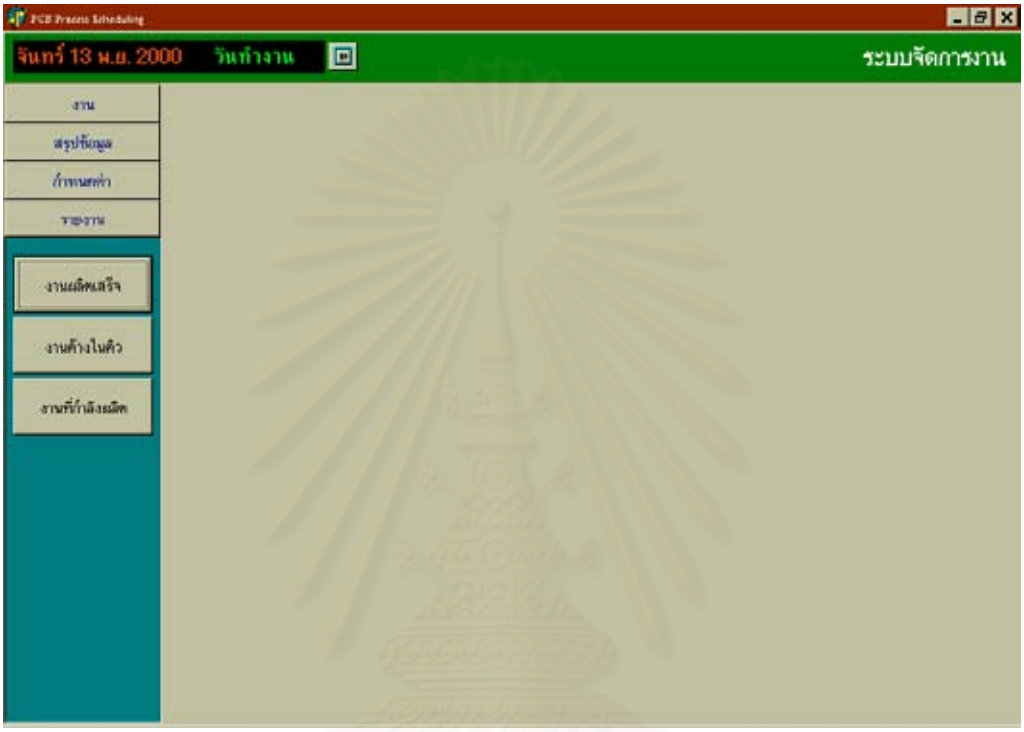
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.21 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M34 การสรุปจำนวนงานที่สำเร็จก่อน/ตามเวลา/ล่าช้า

เป็นการสรุปจำนวนงานทั้งหมดที่ได้ผลิตไปว่ามีงานใดบ้างที่ผลิตเสร็จก่อนกำหนด ผลิตทันตามกำหนด ผลิตเสร็จล่าช้ากว่ากำหนด สรุปเปรียบเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์

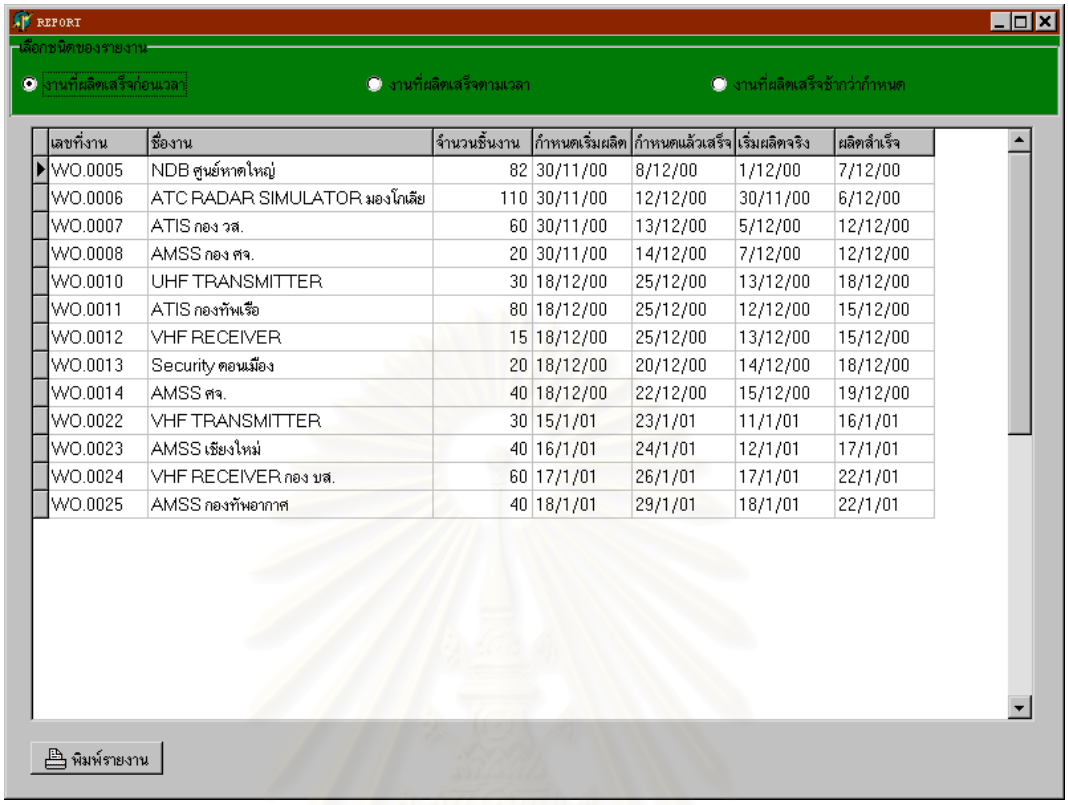
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.22 แสดงหน้าจอของโมดูล M4 การรายงาน

เป็นการแสดงโมดูล M4 ซึ่งเป็นการรายงาน ประกอบด้วยโมดูลย่อยคือ การรายงานงานที่ผลิตเสร็จ งานที่ยังอยู่ในคิว งานที่กำลังทำการผลิต เพื่อรายงานให้กับหัวหน้าหน่วยควบคุมการผลิตได้รับทราบความก้าวหน้าของงาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

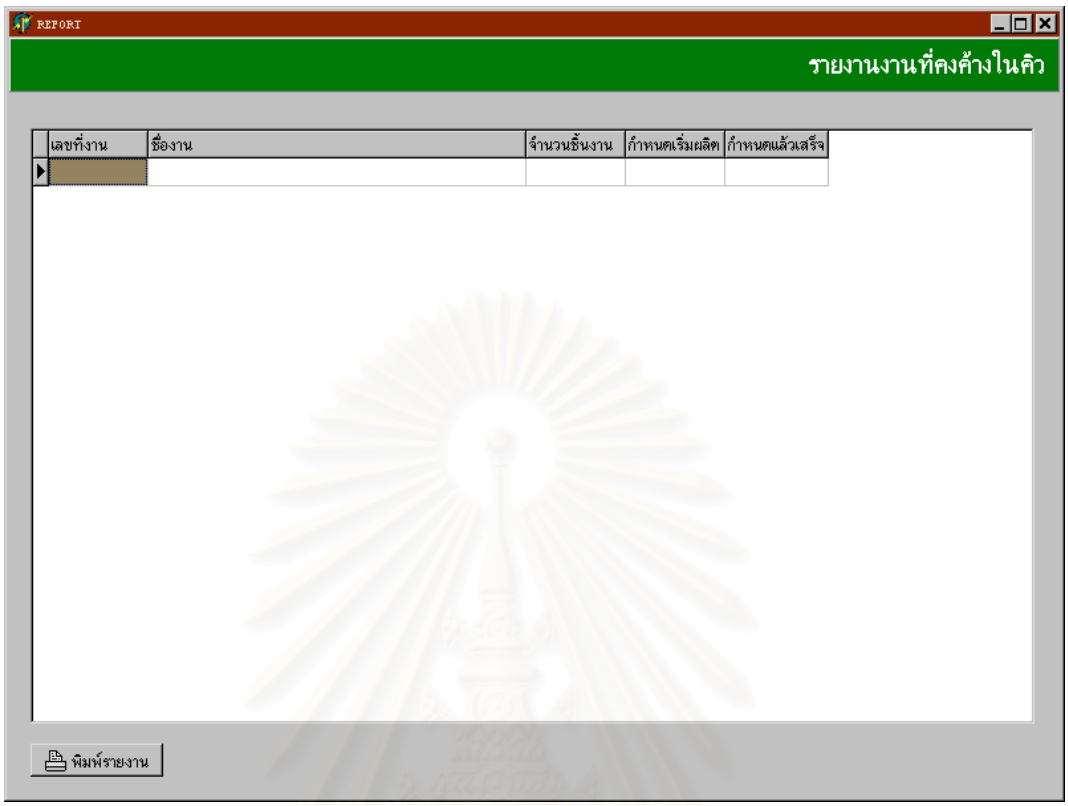


เลขที่งาน	ชื่องาน	จำนวนชิ้นงาน	กำหนดเริ่มผลิต	กำหนดแล้วเสร็จ	เริ่มผลิตจริง	ผลิตสำเร็จ
WO.0005	NDB ศูนย์หาดใหญ่	82	30/11/00	8/12/00	1/12/00	7/12/00
WO.0006	ATC RADAR SIMULATOR มองโกเลีย	110	30/11/00	12/12/00	30/11/00	6/12/00
WO.0007	ATIS กอง วส.	60	30/11/00	13/12/00	5/12/00	12/12/00
WO.0008	AMSS กอง ศจ.	20	30/11/00	14/12/00	7/12/00	12/12/00
WO.0010	UHF TRANSMITTER	30	18/12/00	25/12/00	13/12/00	18/12/00
WO.0011	ATIS กองทัพเรือ	80	18/12/00	25/12/00	12/12/00	15/12/00
WO.0012	VHF RECEIVER	15	18/12/00	25/12/00	13/12/00	15/12/00
WO.0013	Security ดอนเมือง	20	18/12/00	20/12/00	14/12/00	18/12/00
WO.0014	AMSS ศจ.	40	18/12/00	22/12/00	15/12/00	19/12/00
WO.0022	VHF TRANSMITTER	30	15/1/01	23/1/01	11/1/01	16/1/01
WO.0023	AMSS เชียงใหม่	40	16/1/01	24/1/01	12/1/01	17/1/01
WO.0024	VHF RECEIVER กอง บส.	60	17/1/01	26/1/01	17/1/01	22/1/01
WO.0025	AMSS กองทัพอากาศ	40	18/1/01	29/1/01	18/1/01	22/1/01

รูปที่ 5.23 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M41 การรายงาน

เป็นการรายงานจำนวนงานที่เสร็จก่อนกำหนด เสร็จทันกำหนด เสร็จล่าช้ากว่ากำหนด เพื่อนำเสนอต่อหัวหน้าหน่วยควบคุมการผลิตได้รับทราบ และหาสาเหตุสำหรับงานที่ล่าช้าว่าเกิดจากอะไร เพื่อที่จะได้เป็นข้อมูลสำหรับรายงานผู้บริหารระดับสูงต่อไป

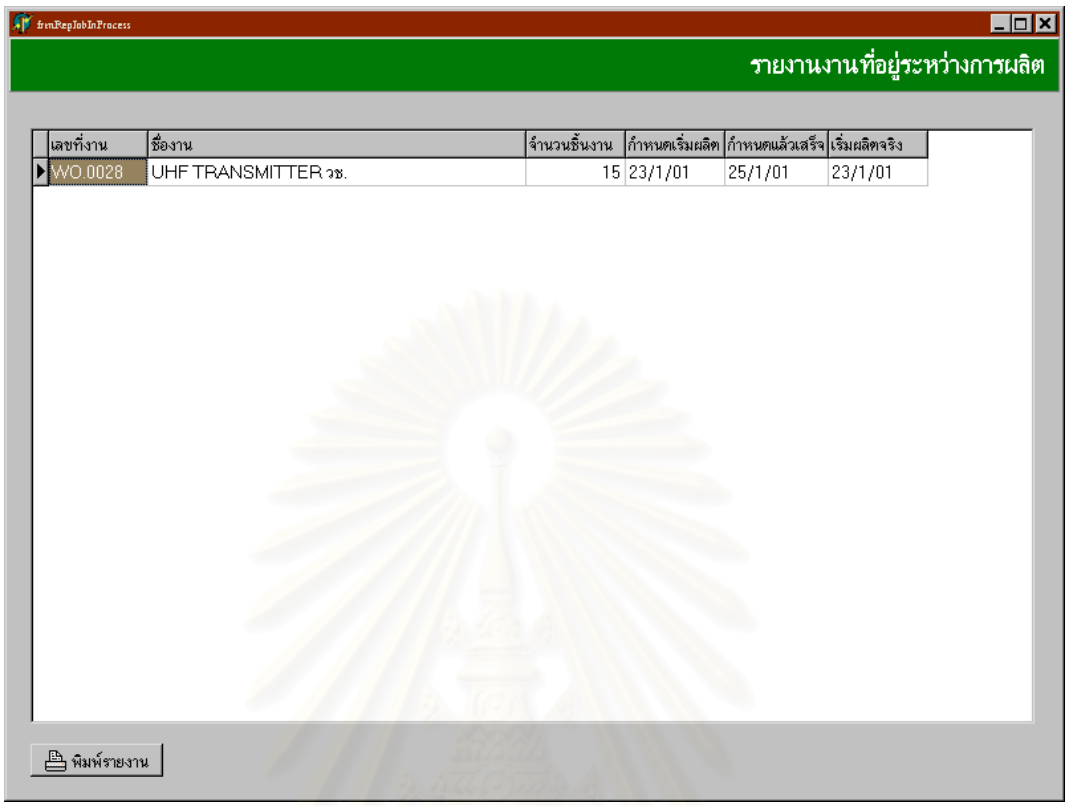
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.24 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M42 การรายงานงานค้างในคิว

เป็นการรายงานจำนวนงานที่ยังคงเหลืออยู่สำหรับรอการผลิต ซึ่งจะทำให้ผู้วางแผนได้เห็นถึงปริมาณงานที่ยังคงค้างอยู่ สำหรับในกรณีของการรับงานใหม่เข้ามาจึงต้องพิจารณางานที่เหลืออยู่ด้วยว่ามีปริมาณเท่าใดแล้วจึงสามารถกำหนดการเริ่มผลิตของงานใหม่นั้นได้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.25 แสดงหน้าจอของโมดูลย่อย M43 การรายงานงานที่อยู่ระหว่างการผลิต

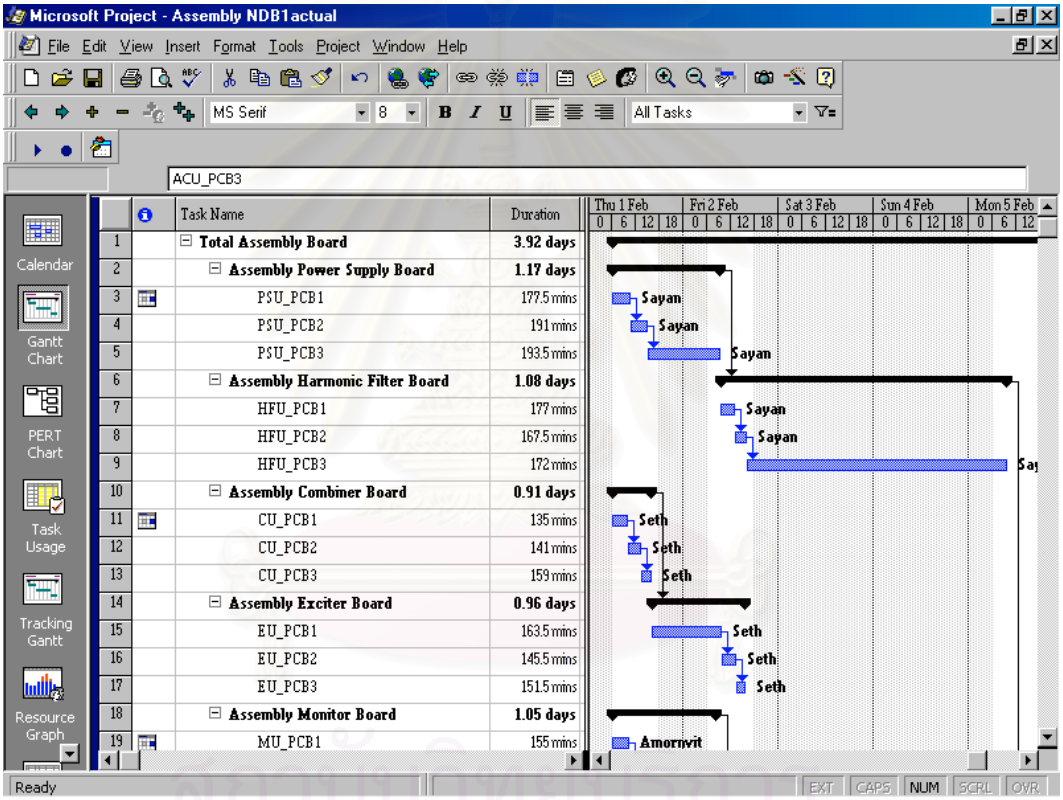
เป็นการรายงานงานที่อยู่ระหว่างการผลิต เพื่อให้ทราบถึงสถานะปัจจุบันของการผลิตที่เป็นอยู่และรายงานให้กับหัวหน้าหน่วยควบคุมการผลิตได้รับทราบ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.4 การออกแบบการวางแผนการประกอบแผ่นวงจรไฟฟ้า

ในการออกแบบการวางแผนการประกอบนั้นได้ใช้โปรแกรม Microsoft Project มาช่วยในการวางแผน โดยที่ข้อมูลนำเข้าที่จะป้อนเข้าไปในโปรแกรมนั้นจะประกอบด้วย กิจกรรม (Activity) เวลาที่ใช้สำหรับแต่ละกิจกรรม (Processing Time) ขั้นตอนของแต่ละกิจกรรม (Predecessor) ผู้ปฏิบัติงานในแต่ละกิจกรรม (Resource) กำหนดวันเริ่มต้น (Start Date) กำหนดวันสิ้นสุด (Finish Date) ซึ่งสามารถแสดงได้ดังนี้

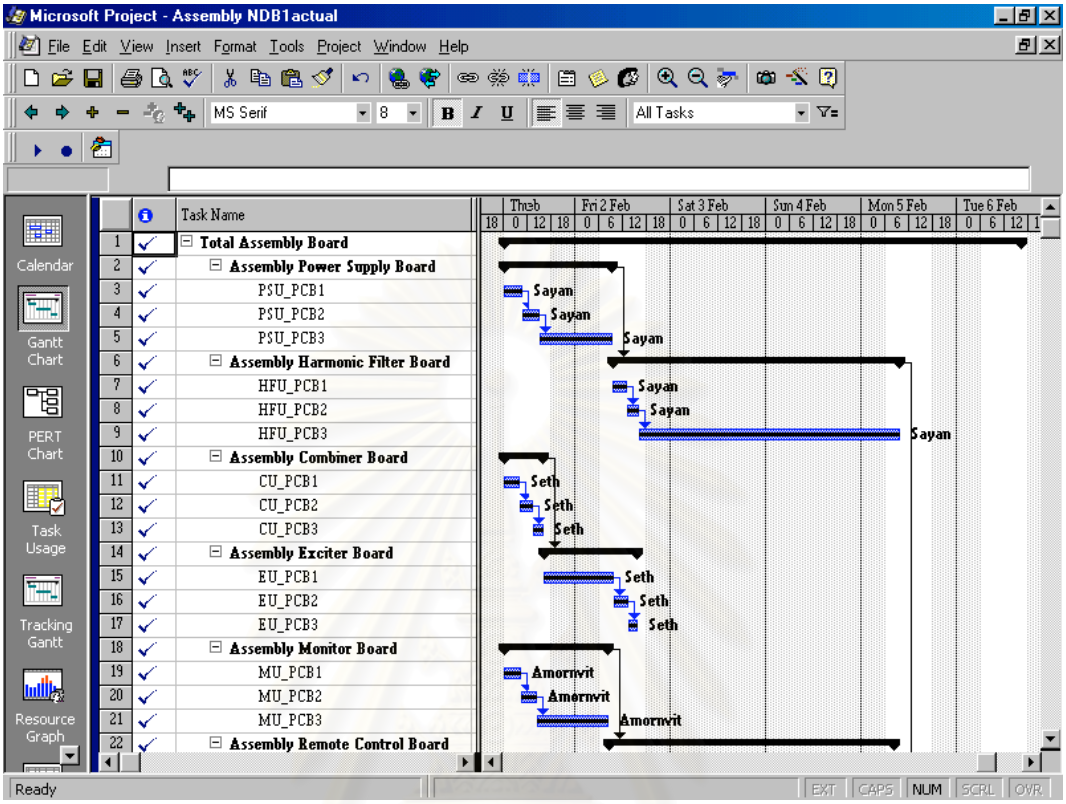
5.4.1 การวางแผนการประกอบ



รูปที่ 5.26 แสดงการวางแผนการประกอบแผ่นวงจรไฟฟ้าของอุปกรณ์ NDB

ผู้วางแผนจะใช้ข้อมูลจากการศึกษาเวลามาตรฐานสำหรับการประกอบแผ่นวงจรไฟฟ้าของอุปกรณ์ NDB มาเป็นข้อมูลนำเข้าในการวางแผนการประกอบ พร้อมทั้งกำหนดผู้ปฏิบัติงานลงไปเพื่อให้ตรงกับความเป็นจริงในการทำงาน

5.4.2 การติดตามความก้าวหน้าของงาน

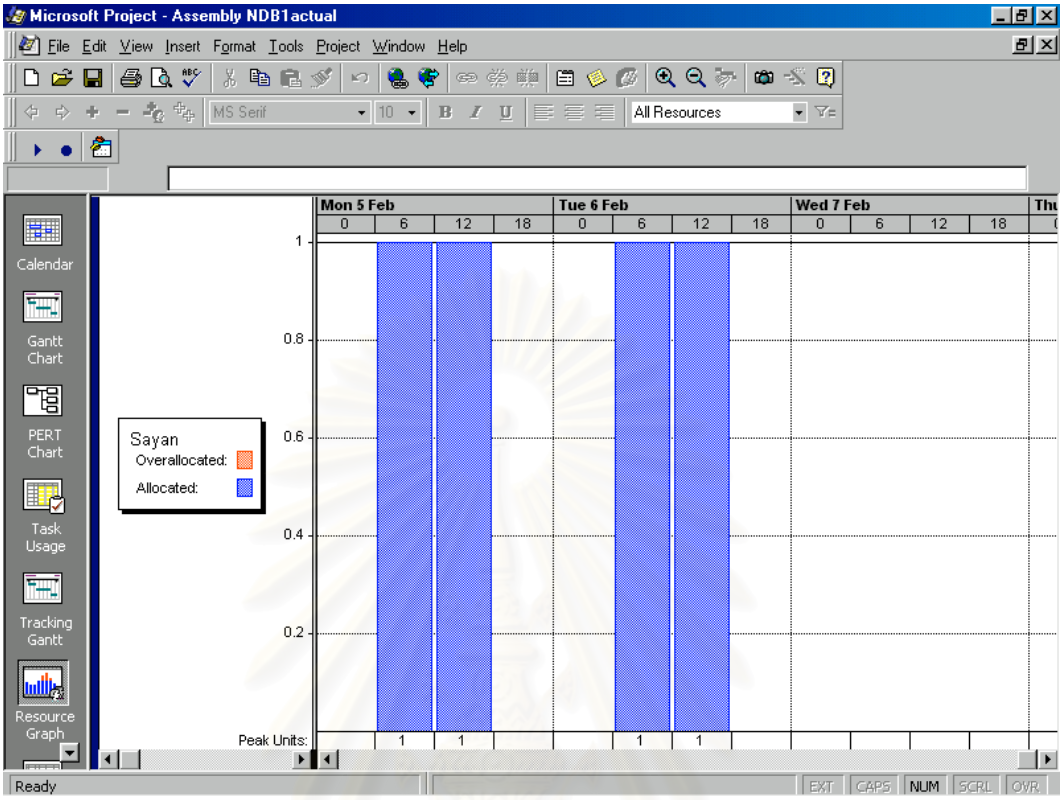


รูปที่ 5.27 แสดงการติดตามงานการประกอบแผ่นวงจรไฟฟ้าของอุปกรณ์ NDB

จากแผนการประกอบผู้วางแผนจะต้องติดตามความก้าวหน้าของงานเพื่อให้งานดำเนินไปตรงตามแผนที่ได้วางไว้มากที่สุด และต้องรายงานผลการประกอบให้กับหัวหน้างานและผู้บริหารได้รับทราบความก้าวหน้าตลอดเวลา เพื่อที่จะหาทางแก้ไขในกรณีที่การผลิตไม่เป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.4.3 การแสดงภาระงานของผู้ปฏิบัติงาน



รูปที่ 5.28 แสดงภาระงานของผู้ปฏิบัติงาน

เป็นการแสดงให้ผู้วางแผนทราบถึงภาระงานของผู้ปฏิบัติงานว่าในช่วงเวลานั้นผู้ปฏิบัติงานมีงานที่จะต้องทำในปริมาณที่มากเกินไปหรือไม่ เพื่อที่จะได้เป็นข้อมูลในการวางแผน ซึ่งถ้าพบว่าผู้ปฏิบัติงานคนใดที่มีงานมากเกินไปจะต้องหาทางแก้ไขด้วยวิธีการต่างๆเช่น กระจายงานออกไปให้กับผู้ปฏิบัติงานคนอื่นๆ เป็นต้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6
การทดสอบและวิเคราะห์ผล

ในขณะที่ออกแบบโปรแกรมเสร็จเรียบร้อยก็มีการทดสอบต่างๆได้แก่ การทดสอบความผิดพลาดของโปรแกรมขณะใช้งาน การทดสอบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมว่าตรงตามที่ได้วางรูปแบบไว้หรือไม่ หลังจากนั้นจึงได้นำโปรแกรมไปดำเนินการใช้งานโดยใช้ข้อมูลจากการวางแผนการผลิตจริง ซึ่งการทดสอบและวิเคราะห์ผลจะแบ่งได้เป็น 2 ส่วนคือระบบการจัดการฐานข้อมูลและระบบการตัดสินใจสำหรับช่วยในการวางแผนการผลิต

6.1 การทดสอบระบบการจัดการฐานข้อมูล

รูปแบบของการจัดการฐานข้อมูลอยู่ในส่วนของการนำเข้าข้อมูล การค้นหาข้อมูล การแก้ไข การพิมพ์รวบรวมเป็นรายงาน สามารถกระทำได้ที่โปรแกรมและถูกจัดเก็บอยู่ในแฟ้มข้อมูลที่มีชื่อว่า Database การนำเข้าข้อมูลสามารถกระทำได้ง่ายและใช้เวลาน้อย การทดสอบกระทำโดยการเปรียบเทียบการใช้ฐานข้อมูลแบบเดิมและระบบฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นใหม่สามารถสรุปได้ดังนี้

6.1.1 การจัดเก็บข้อมูล

ระบบเดิม : ไม่มีการรวบรวมจัดเก็บข้อมูลของชิ้นงานที่จะผลิต และข้อมูลอยู่อย่างไม่เป็นระเบียบ

ผลที่เกิด : บางครั้งเมื่อต้องการใช้ข้อมูลพบว่าข้อมูลที่ได้ไม่ถูกต้อง ทำให้ต้องมีการแก้ไขจึงเกิดความล่าช้าขึ้นและโดยเฉลี่ยใช้เวลาในการเรียกค้นต่อครั้งเท่ากับ 15 นาที

ระบบใหม่ : มีการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระเบียบและสามารถเรียกค้นหาดูได้จากหน้าจอของโปรแกรมได้ทันที

ผลที่เกิด : ข้อมูลถูกจัดเก็บอยู่ในที่ๆเดียวทำให้มีความถูกต้องของข้อมูล

6.1.2 การเรียกใช้ข้อมูล

ระบบเดิม : ค้นหาข้อมูลจากแฟ้มเอกสาร

ผลที่เกิด : ใช้เวลามากในการค้นหา

ระบบใหม่ : เรียกดูจากคอมพิวเตอร์และสามารถพิมพ์ผลออกมาดูได้

ผลที่เกิด : ค้นหาได้สะดวกรวดเร็วซึ่งช่วยลดเวลาลงไปได้มาก

6.1.3 การสรุปผลในรูปแบบรายงาน

ระบบเดิม : รวบรวมข้อมูลแล้วนำมาจัดพิมพ์เป็นรายงาน

ผลที่เกิด : ใช้เวลามากในการรวบรวมและพิมพ์รายงาน

ระบบใหม่ : ข้อมูลอยู่ในส่วนของฐานข้อมูลที่ได้จากการผลิต

ผลที่เกิด : พิมพ์รายงานจากตัวโปรแกรมได้ทันที

6.1.4 การสรุปผลในรูปแบบกราฟ

ระบบเดิม : รวบรวมข้อมูลแล้วนำมาจัดทำกราฟด้วยโปรแกรม Excel

ผลที่เกิด : ใช้เวลามากในการรวบรวมและจัดทำ

ระบบใหม่ : ข้อมูลอยู่ในส่วนของฐานข้อมูลที่ได้จากการผลิต

ผลที่เกิด : พิมพ์กราฟแสดงผลการผลิตจากตัวโปรแกรมได้ทันที

6.1.5 การสอบถามข้อมูล

ระบบเดิม : ไม่สามารถให้คำตอบได้ว่างานจะเสร็จเมื่อใด ใช้การประมาณการณ์

ผลที่เกิด : อาจเกิดความผิดพลาดในการประมาณการณ์ทำให้ขาดความน่าเชื่อถือ

ระบบใหม่ : มีการกำหนดเวลาการผลิตอย่างเป็นระบบด้วยโปรแกรมที่สร้างขึ้น

ผลที่เกิด : สามารถจำลองเหตุการณ์ได้ว่างานจะเสร็จทันกำหนดหรือไม่ถ้าเงื่อนไขของการผลิตเปลี่ยนแปลงไป

6.1.6 การติดตามงาน

ระบบเดิม : ไม่มีการติดตามงานเนื่องจากไม่มีแผนการดำเนินงาน

ผลที่เกิด : พนักงานไม่มีความกระตือรือร้นที่จะทำงานให้เร็วขึ้น

ระบบใหม่ : มีแผนการดำเนินการของงานและมีการติดตามความก้าวหน้าของงาน

ผลที่เกิด : พนักงานมีความกระตือรือร้นในการทำงาน และสามารถทราบสถานการณ์ต่างๆของการผลิตได้ตลอดเวลา

ตารางที่ 6.1 แสดงสรุปข้อเปรียบเทียบระหว่างระบบการจัดการฐานข้อมูลเดิมกับระบบใหม่

หัวข้อ	ระบบเดิม	ระบบใหม่
1. การจัดเก็บข้อมูล	เก็บอยู่ในรูปแฟ้มข้อมูล อาจเกิดการสูญหาย และความล่าช้าในการค้นหา	เก็บไว้ใน Hard Disk ของเครื่องคอมพิวเตอร์ มีความรวดเร็วในการค้นหา
2. การเรียกใช้ข้อมูล	ใช้เวลาในการค้นหาเรียกใช้นาน	รวดเร็วและสามารถเรียกใช้ข้อมูลได้ง่าย
3. การสรุปผลในรูปแบบรายงาน	ใช้เวลาในการรวบรวมข้อมูลและต้องมาพิมพ์เป็นรายงานอีกด้วย	สามารถสรุปผลได้จากโปรแกรมและสั่งพิมพ์ออกทาง Printer ได้ทันที
4. การสรุปผลในรูปแบบกราฟ	ใช้เวลาในการรวบรวมข้อมูลและต้องมาจัดทำกราฟด้วยโปรแกรม Excel	สามารถสรุปผลได้จากโปรแกรมและสั่งพิมพ์ออกทาง Printer ได้ทันที
5. การสอบถามข้อมูล	ไม่สามารถบอกได้ว่างานจะเสร็จเมื่อใด	โปรแกรมจะวางแผนและกำหนดเวลาเสร็จงานให้
6. การติดตามงาน	ไม่มีการติดตามงานทำให้พนักงานขาดความกระตือรือร้นในการทำงาน และเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นก็ไม่สามารถที่จะทราบได้อาจก่อให้เกิดความล่าช้าของงาน	พนักงานมีความกระตือรือร้นในการทำงานมากขึ้น และเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นก็สามารถที่จะทราบและหาทางแก้ไขได้ทันที

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.2 การทดสอบการวางแผนการจัดลำดับงาน

การทดสอบนี้จะเริ่มต้นรับงานเข้าสู่โปรแกรม ซึ่งในสภาวะเริ่มต้นของระบบการผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้านั้นไม่มีงานอยู่ในระบบ เมื่อมีงานเข้ามาจึงได้เริ่มทดลองใช้โปรแกรมทำการจำลองการผลิตโดยงานแรกที่เข้ามาเพียงงานเดียวตอนเริ่มต้นจะถูกดำเนินการก่อนคืองาน Security เชียงใหม่ ที่งานเข้ามาวันที่ 13/11/00 (First In First Out) จากนั้นก็ทดลองเก็บข้อมูลไปจนกระทั่งถึงวันที่ 6/2/01 พบว่ามีงานเข้ามาในระบบจำนวน 31 งาน ตามตารางที่ 6.2 แสดงงานที่เข้ามาระหว่าง 13/11/00 ถึง 6/2/01 และนำข้อมูลที่ได้ไปเขียนกราฟเปรียบเทียบวันที่งานเสร็จจริงกับงานที่งานเสร็จตามโปรแกรมดังรูปที่ 6.1 และ 6.2 ส่วนข้อมูลวันกำหนดส่งมอบและวันที่งานเสร็จจริงจะแสดงดังรูปที่ 6.3 และ 6.4 ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. จากกราฟรูปที่ 6.1 และ 6.2 จะเห็นว่ามีงานจำนวน 9 งานจาก 31 งาน ที่มีวันเสร็จงานจริงต่างจากวันเสร็จงานจากโปรแกรม เมื่อวิเคราะห์แล้วพบว่าการตัดสินใจวางแผนตามโปรแกรมจะให้ความถูกต้อง 71%
2. จากกราฟรูปที่ 6.3 และ 6.4 จะเห็นว่ามีงานจำนวน 7 งานจาก 31 งาน ที่งานเสร็จจริงเกิดความล่าช้ากว่ากำหนดส่งมอบ เมื่อวิเคราะห์แล้วพบว่าการนำโปรแกรมมาใช้ในการวางแผนจะทำให้งานทันกำหนดส่งมอบ 77.5%

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.2 แสดงงานเข้ากองการผลิต ตั้งแต่วันที่ 13/11/00 ถึงวันที่ 6/2/01

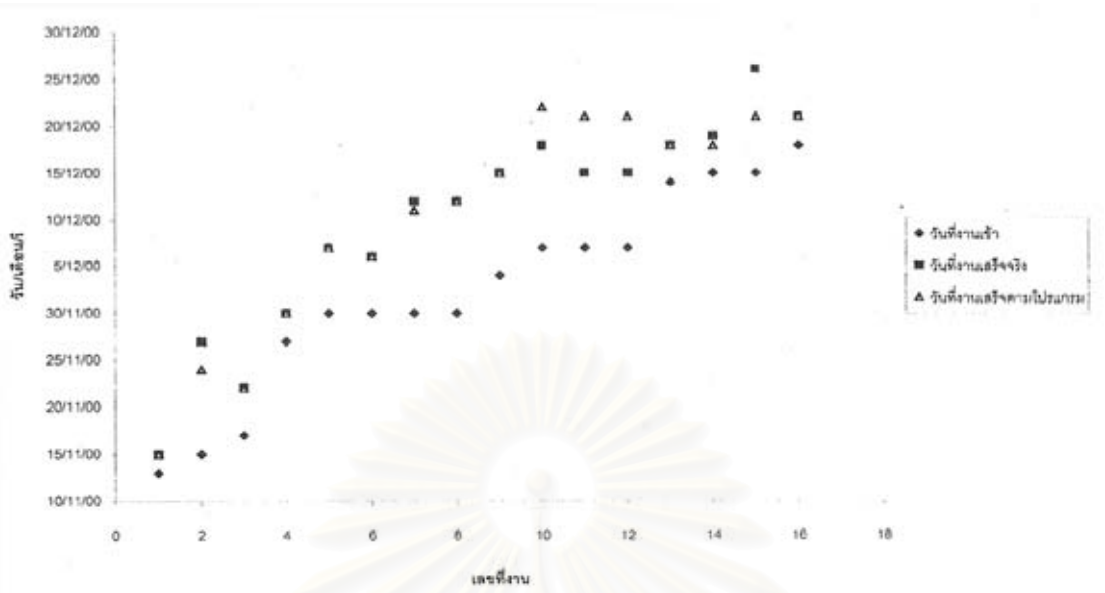
เลขที่งาน	ชื่องาน	ชื่อระบบ	จำนวน	รวมชิ้นงาน	วันที่งานเข้า	กำหนดเริ่ม	กำหนดส่งมอบ	ความสำคัญ	วันที่เริ่มผลิต	วันที่ผลิตเสร็จจริง	วันที่ผลิตเสร็จตามโปรแกรม
0001	Security เชียงใหม่	Security System	10	20	13/11/00	13/11/00	15/11/00	2	13/11/00	15/11/00	15/11/00
0002	ATC Radar ศร.	ATC Radar Sim	2	220	15/11/00	15/11/00	24/11/00	2	15/11/00	27/11/00	24/11/00
0003	ATIS วช.	ATIS System	50	100	17/11/00	17/11/00	20/11/00	1	17/11/00	22/11/00	22/11/00
0004	NDB ภูเก็ต	NDB V.3603	2	82	27/11/00	27/11/00	30/11/00	2	27/11/00	30/11/00	30/11/00
0005	NDB หาดใหญ่	NDB V.3603	2	82	30/11/00	30/11/00	8/12/00	2	1/12/00	7/12/00	7/12/00
0006	ATC Radar มก.	ATC Radar Sim	1	110	30/11/00	30/11/00	12/12/00	1	30/11/00	6/12/00	6/12/00
0007	ATIS วส.	ATIS System	30	60	30/11/00	30/11/00	13/12/00	2	4/12/00	12/12/00	11/12/00
0008	AMSS ศร.	AMSS System	1	20	30/11/00	30/11/00	14/12/00	2	7/12/00	12/12/00	12/12/00
0009	NDB เพชรบูรณ์	NDB V. 3603	2	82	4/12/00	12/12/00	15/12/00	2	7/12/00	15/12/00	15/12/00
0010	UHF#T นครศรี ฯ	UHF#T	10	30	7/12/00	18/12/00	25/12/00	2	13/12/00	18/12/00	22/12/00
0011	ATIS กองทัพเรือ	ATIS System	40	80	7/12/00	18/12/00	25/12/00	1	12/12/00	15/12/00	21/12/00
0012	VHF#R วส.	VHF Receiver	5	15	7/12/00	18/12/00	25/12/00	2	13/12/00	15/12/00	21/12/00
0013	Security ดอนเมือง	Security System	10	20	14/12/00	18/12/00	20/12/00	2	14/12/00	18/12/00	18/12/00
0014	AMSS ศร.	AMSS System	2	40	15/12/00	18/12/00	22/12/00	2	15/12/00	19/12/00	18/12/00
0015	NDB สมุย	NDB V. 3603	2	82	15/12/00	18/12/00	21/12/00	2	18/12/00	26/12/00	21/12/00
0016	UHF#R วส.	UHF Receiver	20	40	18/12/00	19/12/00	21/12/00	1	18/12/00	21/12/00	21/12/00

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.2 (ต่อ) แสดงงานเข้ากองการผลิต ตั้งแต่วันที่ 13/11/00 ถึงวันที่ 6/2/01

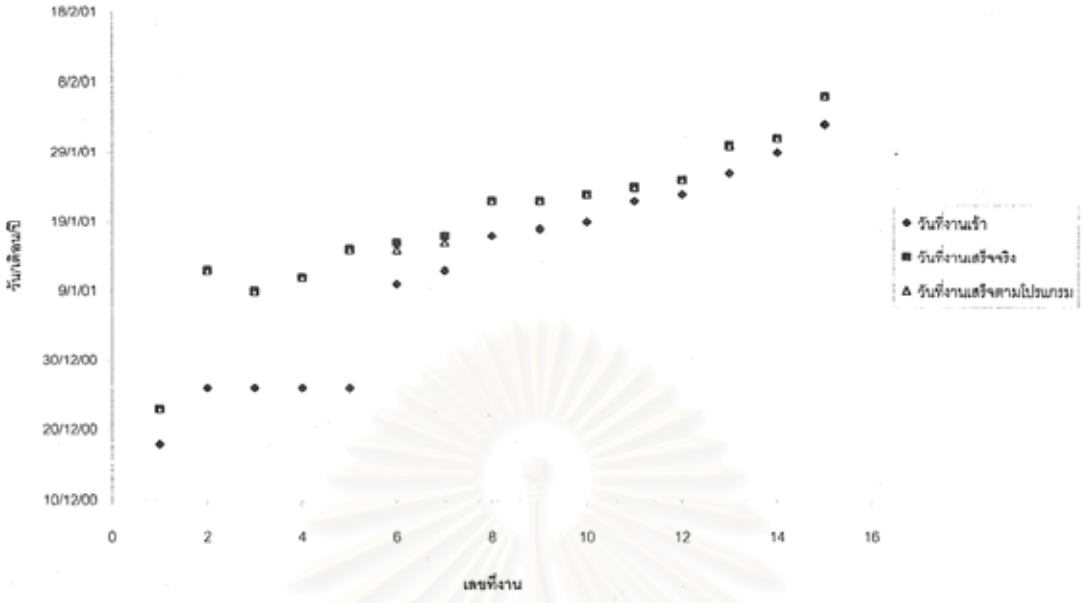
เลขที่งาน	ชื่องาน	ชื่อระบบ	จำนวน	รวมชิ้นงาน	วันที่งานเข้า	กำหนดเริ่ม	กำหนดส่งมอบ	ความสำคัญ	วันที่เริ่มผลิต	วันที่ผลิตเสร็จจริง	วันที่ผลิตเสร็จตามโปรแกรม
0017	ATIS พิษณุโลก	ATIS System	60	120	18/12/00	19/12/00	21/12/00	1	18/12/00	23/12/00	23/12/00
0018	Security หัวหิน	Security System	20	40	26/12/00	26/12/00	5/1/01	2	6/1/01	12/1/01	12/1/01
0019	ATC Radar Sim	ATC Radar	3	330	26/12/00	26/12/00	9/1/01	1	26/12/00	9/1/01	9/1/01
0020	NDB สุโขทัย	NDB V. 3603	2	82	26/12/00	26/12/00	4/1/01	2	6/1/01	11/1/01	11/1/01
0021	ATIS ภูเก็ต	ATIS System	40	80	26/12/00	26/12/00	8/1/01	2	8/1/01	15/1/01	15/1/01
0022	VHF Transmitter	VHF	10	30	10/1/01	15/1/01	23/1/01	2	11/1/01	16/1/01	15/1/01
0023	AMSS เชียงใหม่	AMSS System	2	40	12/1/01	16/1/01	24/1/01	2	12/1/01	17/1/01	16/1/01
0024	VHF Receiver บส.	VHF Receiver	20	60	17/1/01	17/1/01	26/1/01	2	17/1/01	22/1/01	22/1/01
0025	AMSS กองทัพอา	AMSS System	2	40	18/1/01	18/1/01	29/1/01	2	18/1/01	22/1/01	22/1/01
0026	UHF Receiver บส.	UHF Receiver	5	15	19/1/01	19/1/01	23/1/01	2	19/1/01	23/1/01	23/1/01
0027	Security ปัตตานี	Security System	5	10	22/1/01	22/1/01	24/1/01	2	22/1/01	24/1/01	24/1/01
0028	UHF Transmitter	UHF #T	5	15	23/1/01	23/1/01	25/1/01	2	23/1/01	25/1/01	25/1/01
0029	ATIS กองทัพเรือ	ATS System	10	20	26/1/01	26/1/01	30/1/01	2	26/1/01	30/1/01	30/1/01
0030	NDB ชุมพร	NDB V. 3603	1	41	29/1/01	29/1/01	31/1/01	2	29/1/01	31/1/01	31/1/01
0031	Security ภูเก็ต	Security	5	10	2/2/01	2/2/01	6/2/01	2	2/2/01	6/2/01	6/2/01

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



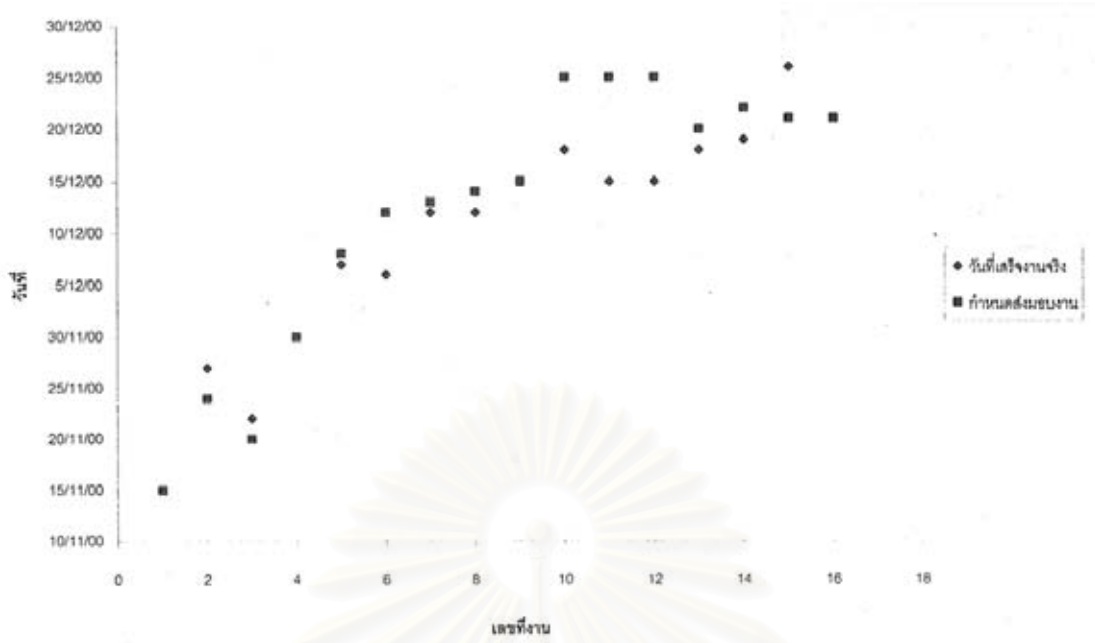
รูปที่ 6.1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบงานเสร็จ(งานที่ 1 – 16)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



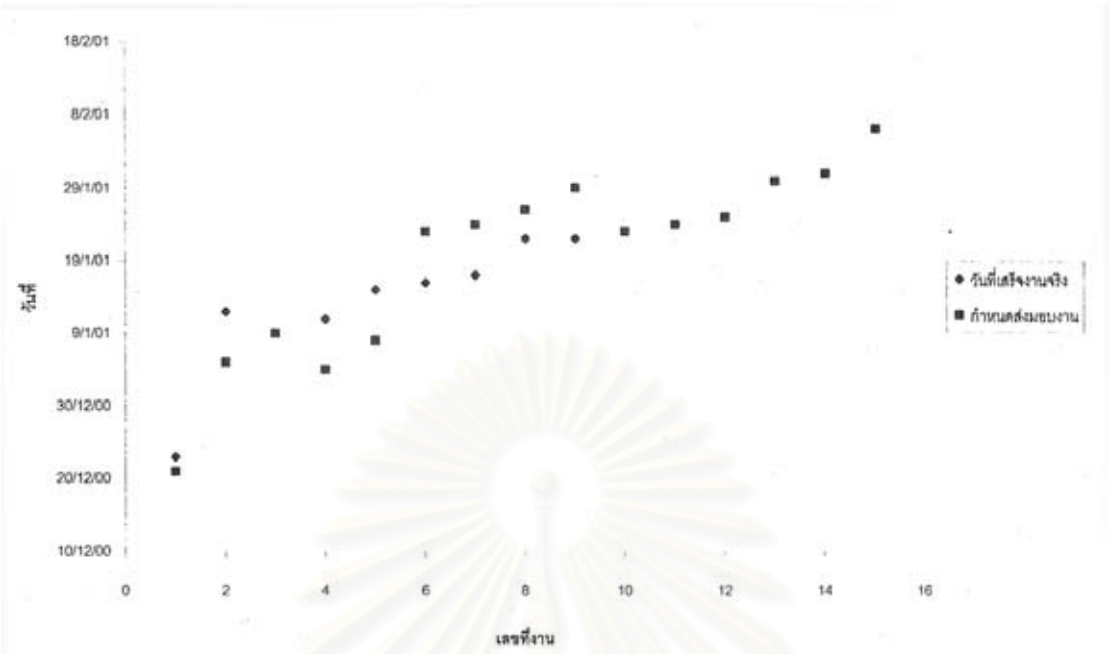
รูปที่ 6.2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบงานเสร็จ(งานที่ 17 – 31)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.3 กราฟแสดงการเปรียบเทียบการส่งมอบงานทันตามกำหนดส่งมอบ(งานที่ 1 – 16)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.4 กราฟแสดงการเปรียบเทียบการส่งมอบงานทันตามกำหนดส่งมอบ(งานที่ 17 – 31)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.3 การทดสอบการจัดลำดับงาน

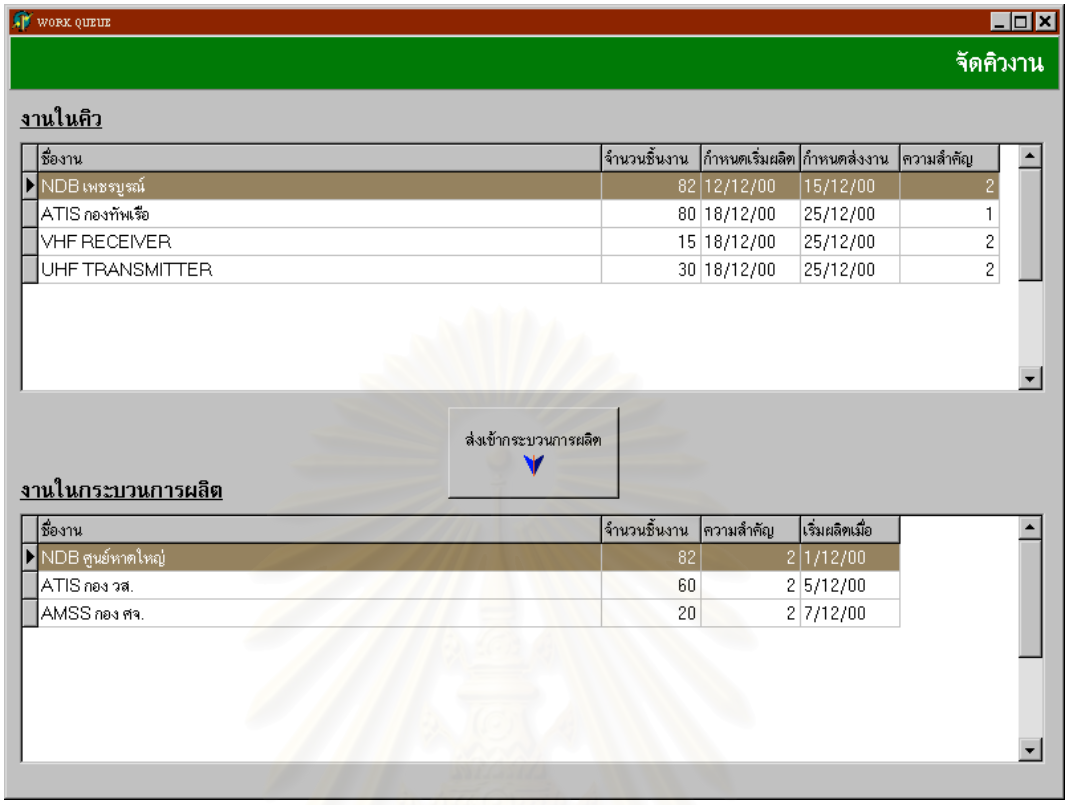
ในการจัดลำดับการผลิตนั้นโปรแกรมจะพิจารณาจากลำดับความสำคัญ , กำหนดส่งมอบ , ปริมาณชิ้นงานที่ผลิต ซึ่งสามารถแสดงตัวอย่างได้จากงานที่เข้ามาเมื่อวันที่ 7/12/00 จำนวน 3 งานคือ UHF Transmitter นครศรีธรรมราช , ATIS กองทัพเรือ , VHF กอง วส. โดยที่งาน ATIS กองทัพเรือมีความสำคัญมากที่สุด ส่วนอีก 2 งานมีความสำคัญเท่ากัน และมีกำหนดส่งมอบพร้อมกันแต่มีปริมาณการผลิตต่างกัน ซึ่งจะแสดงในตารางที่ 6.3

ตารางที่ 6.3 แสดงการจัดลำดับของโปรแกรมสำหรับการวางแผน

ลำดับ	ชื่องาน	จำนวน	ความสำคัญ	กำหนดส่งมอบ	จัดลำดับ
1	UHF#T	30	2	25/12/00	3
2	ATIS ทร.	80	1	25/12/00	1
3	VHF วส.	15	2	25/12/00	2

จากตารางเป็นงานที่จะถูกจัดลำดับการผลิตซึ่งถ้าไม่มีกฎเกณฑ์ในการจัดลำดับงานจะเห็นว่าเราสามารถที่จะเลือกงานใดก็ได้เข้าสู่กระบวนการ แต่จากการสร้างกฎเกณฑ์การจัดลำดับงานของโปรแกรมจะพิจารณาลำดับความสำคัญของงานก่อนเป็นอันดับแรก ซึ่งจากตัวอย่างนี้พบว่างาน ATIS ของกองทัพเรือมีความสำคัญเท่ากับ 1 เพราะเป็นงานที่หน่วยงานภายนอกสั่งเข้ามา จากนั้นเมื่อพิจารณาถึงลำดับความสำคัญแล้วต่อไปก็คือกำหนดการส่งมอบและท้ายที่สุดคือ จำนวนงานที่จะทำการผลิต

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.5 แสดงการจัดลำดับงานในวันที่ 7/12/00

จากการจัดลำดับดังกล่าวเป็นเพียงส่วนประกอบในการตัดสินใจเท่านั้นส่วนการตัดสินใจจริงๆ จะขึ้นอยู่กับผู้วางแผน และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในขณะนั้น โดยโปรแกรมจะสร้างแผนที่เหมาะสมตามรูปแบบที่ได้กำหนดไปในโปรแกรมเท่านั้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.4 สรุปผลการเปรียบเทียบ

จากการทดสอบและวิเคราะห์ผลสามารถจะแสดงผลการเปรียบเทียบระหว่างก่อนการจัดทำและหลังการจัดทำระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนการผลิตว่าความถูกต้องของแผนกับความเป็นจริงที่เกิดขึ้นมีค่าเพิ่มขึ้นจากเดิมซึ่งมีค่าอยู่ที่ 42.9% เป็น 71% อย่างไรก็ตามความถูกต้องของการวางแผนก็ยังไม่สามารถทำให้เกิดความถูกต้องทั้งหมดได้เพราะในการผลิตจริงนั้นมีปัจจัยหลายอย่างที่ทำให้การผลิตเบี่ยงเบนไปจากแผนที่ได้วางไว้ ซึ่งจากการทดสอบผลในครั้งนี้ความเบี่ยงเบนที่เกิดขึ้นคือ ตัวพนักงานที่ปฏิบัติงานซึ่งบางช่วงเวลาของการวางแผนนั้นพนักงานเกิดลาหยุดติดต่อกันหลายวันทำให้ในแผนกไม่มีผู้ปฏิบัติงานซึ่งก็ได้แก้ไขด้วยการให้พนักงานคนอื่นมาปฏิบัติงานแทนแต่เนื่องด้วยความชำนาญงานที่แตกต่างกันส่งผลให้การผลิตไม่เป็นไปตามแผน และบางครั้งก็เกิดปัญหากับตัวเครื่องมือเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต รวมไปถึงการรอวัตถุดิบด้วย ส่วนผลของงานที่เสร็จทันกำหนดเวลาก็มีค่าเพิ่มสูงขึ้นคือเพิ่มขึ้นจากเดิม 65.7% เป็น 77.5% รวมไปถึงเวลาที่ใช้ในการเรียกค้นข้อมูลต่างๆในแต่ละครั้งก็มีค่าลดลงด้วย โดยสามารถแสดงการเปรียบเทียบต่างๆได้ดังนี้

ตารางที่ 6.4 แสดงการเปรียบเทียบผลของระบบเดิมกับระบบใหม่

หัวข้อ	ระบบเดิม	ระบบใหม่
1. ความถูกต้องของการวางแผนจัดลำดับงาน	42.9%	71%
2. งานที่เสร็จตามกำหนด	65.7%	77.5%
3. เวลาที่ใช้ในการเรียกค้นข้อมูลต่อครั้ง	15 นาที	5 นาที

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 7
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลการวิจัย

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการวิจัยการออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนการผลิตอุปกรณ์สื่อสารการบินในส่วนของการผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำระบบฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตและจัดทำระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนการผลิตโดยใช้หน่วยควบคุมการผลิต กองการผลิต บริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด เป็นกรณีศึกษา จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลสภาพการทำงาน จนทำให้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจึงได้จัดสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนและระบบฐานข้อมูล ซึ่งผลจากการสร้างระบบดังกล่าวสามารถสรุปได้ดังนี้

7.1.1 การสร้างระบบฐานข้อมูลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

7.1.1.1 ส่วนการกำหนดค่า ได้แก่ การกำหนดชิ้นงานที่ผลิต กระบวนการผลิต เวลาการผลิตสำหรับแต่ละกระบวนการ วันหยุดต่างๆ และการเริ่มต้นระบบใหม่

7.1.1.2 ส่วนการรับงาน ได้แก่ การป้อนข้อมูลงาน การจัดลำดับงาน การกำหนดเวลาที่ใช้ในการผลิตแต่ละวัน การจำลองการทำงาน

7.1.1.3 ส่วนการสรุปผล ได้แก่ การสรุปจำนวนชิ้นงานกับกระบวนการผลิต , การสรุปจำนวนงานแยกตามประเภทของระบบ การสรุปจำนวนงานแยกตามประเภทของชิ้นงาน การสรุปจำนวนงานแยกตามสถานะของงาน การสรุปจำนวนงานที่เสร็จ

7.1.1.4 ส่วนการออกรายงาน ได้แก่ การรายงานที่ผลิตเสร็จแล้ว การรายงานงานที่กำลังผลิต การรายงานงานที่ยังคงค้างอยู่ในคิว

7.1.2 การสร้างกฎเกณฑ์ที่นำมาใช้ในการจัดลำดับการผลิต จะใช้ค่าลำดับความสำคัญเป็นอันดับแรก เมื่อจัดเรียงตามลำดับความสำคัญแล้วจึงจะใช้กำหนดส่งมอบงานเป็นอันดับรองลงไปจากนั้นก็จะเป็นจำนวนชิ้นงานที่จะต้องผลิตและสุดท้ายคือใบมอบหมายงานที่เข้ามาก่อนจะได้รับการดำเนินการก่อน

7.1.3 เครื่องมือที่นำมาช่วยในการสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจในครั้งนี้คือ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์โดยการเขียนโปรแกรมบน Delphi 5 ในส่วนของการเก็บข้อมูล การจัดลำดับงาน การรายงานการผลิต

7.1.4 ผลจากการใช้โปรแกรมสามารถสรุปได้ดังนี้

7.1.4.1 การสร้างระบบการจัดการฐานข้อมูลช่วยเพิ่มความเร็วในการจัดเก็บและรูปแบบการจัดเก็บที่เป็นมาตรฐานทำให้ค้นหาทำได้ถูกต้องและรวดเร็วมากขึ้น

7.1.4.2 การตัดสินใจในการป้อนงานเข้าสู่กระบวนการผลิตมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

7.1.4.3 การวางแผนการประกอบมีความถูกต้องและสอดคล้องกับความเป็นจริงมากขึ้นเพราะมีการศึกษาเวลาที่เกิดจากสภาพการทำงานจริง และมีการวิเคราะห์ถึงภาระงานของผู้ปฏิบัติเพื่อนำมาเป็นข้อมูลประกอบการวางแผน

7.1.4.4 การผลิตส่วนใหญ่จะสามารถผลิตได้ทันกับกำหนดส่งมอบที่ได้ตกลงกันไว้ ซึ่งงานที่ผลิตไม่ทันกำหนดส่งมอบก็เนื่องมาจากมีงานที่เร่งด่วนกว่าเข้ามาแทรกในระหว่างที่ทำงานนั้นอยู่จึงทำให้ต้องเกิดความล่าช้าออกไป

7.1.4.5 มีระบบการติดตามงานทำให้พนักงานผู้ปฏิบัติมีความตื่นตัวอยู่ตลอดเวลาซึ่งส่งผลให้เกิดผลดีกับบริษัทในแง่ของการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุดและพยายามลดเวลาสูญเปล่าให้น้อยที่สุด

7.1.4.6 ความถูกต้องของแผนงานมีค่าเท่ากับ 71% และงานที่เสร็จทันตามกำหนดเวลามีค่าเท่ากับ 77.5%

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7.2 ปัญหาและอุปสรรคในการวิจัย

7.2.1 ในการศึกษาเวลาสำหรับการประกอบแผ่นวงจรไฟฟ้านั้น เนื่องจากมีรูปแบบของแผ่นวงจรไฟฟ้าที่แตกต่างกันมากจึงไม่สามารถที่จะศึกษาทั้งหมดได้ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้เลือกศึกษาเฉพาะในส่วนของอุปกรณ์เครื่องช่วยเดินอากาศเท่านั้น

7.2.2ในการประกอบแผ่นวงจรไฟฟ้านั้นบางครั้งเกิดความล่าช้า ซึ่งความล่าช้านั้นไม่ได้เกิดจากการวางแผนแต่หากเกิดจากการจัดซื้อวัตถุดิบทำให้การวางแผนไม่สามารถเข้าไปแก้ไขปัญหาตรงส่วนนี้ได้

7.2.3ระบบในการบริหารงานยังขาดความชัดเจนทำให้เกิดปัญหาในการติดต่อสื่อสารกันระหว่างหน่วยงาน

7.2.4เครื่องคอมพิวเตอร์ของแต่ละหน่วยงานยังไม่สามารถที่จะเชื่อมต่อกันได้ทั้งหมดทำให้เกิดปัญหาในการส่งผ่านข้อมูลระหว่างหน่วยงาน

7.3 ข้อเสนอแนะ

7.3.1 ในการวางแผนการประกอบนั้นได้ศึกษาเวลามาตรฐานเฉพาะส่วนของการประกอบอุปกรณ์เครื่องช่วยเดินอากาศ ดังนั้นจึงควรใช้แนวทางการศึกษาเวลาดังกล่าวกับทุกๆอุปกรณ์ที่ทางกองการผลิตดำเนินการผลิตอยู่

7.3.2ในการติดตามงานจะต้องให้ผู้วางแผนเข้าไปติดตามผลการดำเนินงานในแต่ละวันเพื่อให้เป็นไปตามแผนที่ได้วางไว้ เมื่อผู้วางแผนได้ข้อมูลจากการปฏิบัติงานในแต่ละวันมาแล้วก็จะทำการเปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้นว่าเป็นไปตามแผนหรือไม่เพื่อที่จะได้วิเคราะห์หาสาเหตุและรายงานต่อผู้บริหารให้ดำเนินการแก้ไขต่อไป

7.3.3 ควรมีการจูงใจพนักงานให้ปฏิบัติงานให้ได้ตามเป้าหมายที่ได้วางเอาไว้เพื่อที่จะได้เกิดผลงานกับตัวเองและเกิดประโยชน์ต่อองค์กรด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กลางเดือน โพชนา. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนการผลิตในโรงงานแปรรูปเนื้อไก่ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ม.ป.ท. , ม.ป.ป.)

กิจจา ตั้งกิตติวงศ์พร. การจัดลำดับงานการผลิตสำหรับการขึ้นรูปชิ้นงานโลหะแผ่น. สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ม.ป.ท. , ม.ป.ป.)

พิภพ เล้าประจง. ระบบการควบคุมการผลิตเชิงวิศวกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: เอเซียเพรส จำกัด, 2535.

ภาษาอังกฤษ

Everett E.Adam , JR.Ronald J.Ebert . Production And Operation Management . Prentice Hall International. 1992.

Tim Pyron. Using Microsoft Project for Windows. Que Corporation . 1994.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

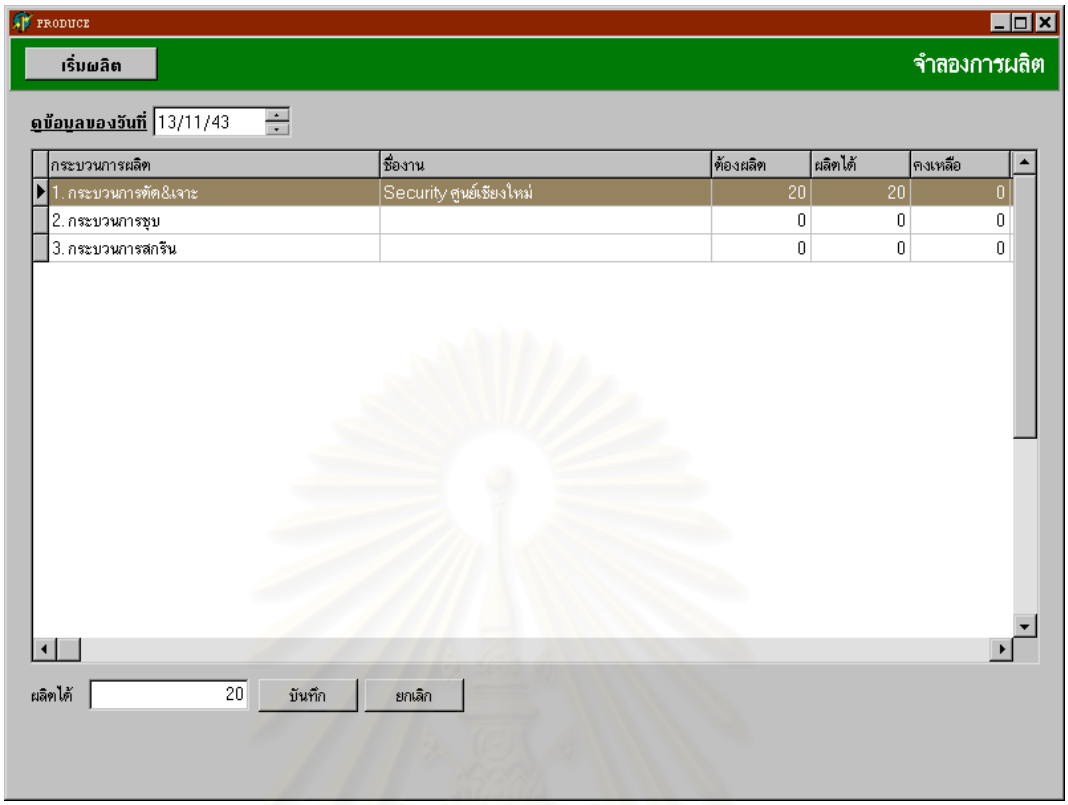
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

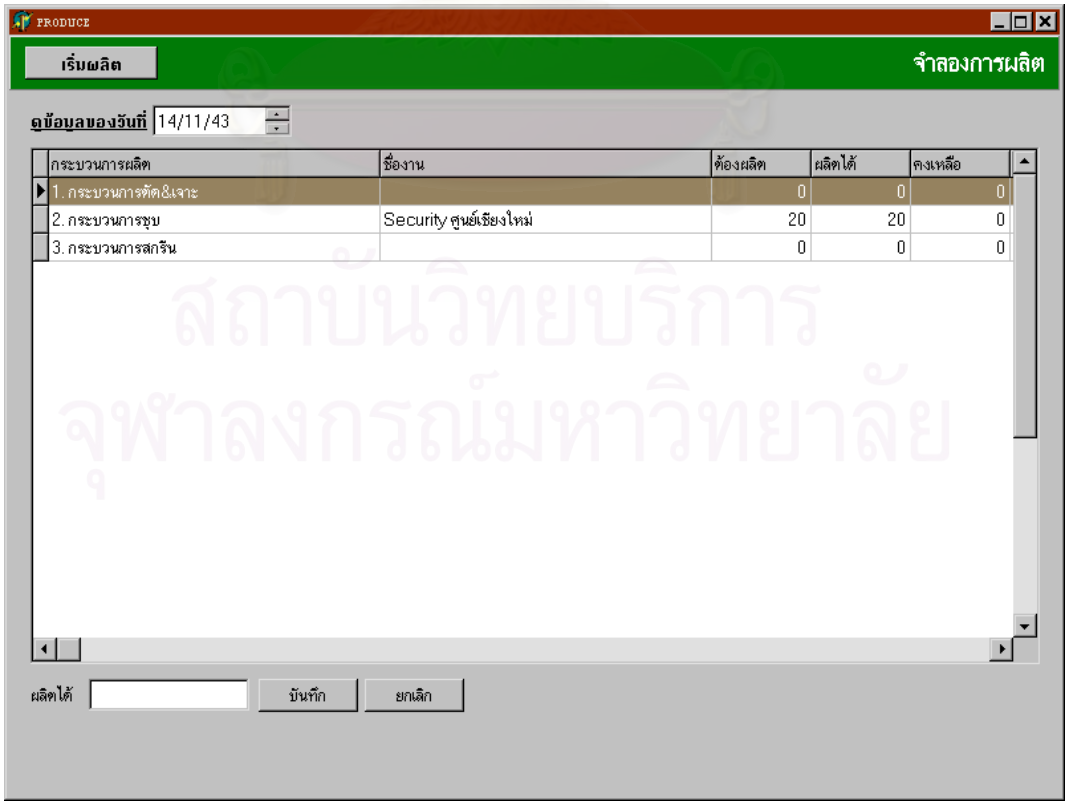
ภาคผนวก ก.

รายงานผลการผลิตของกระบวนการผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้าระหว่างวันที่ 13/11/43 ถึง 6/2/44

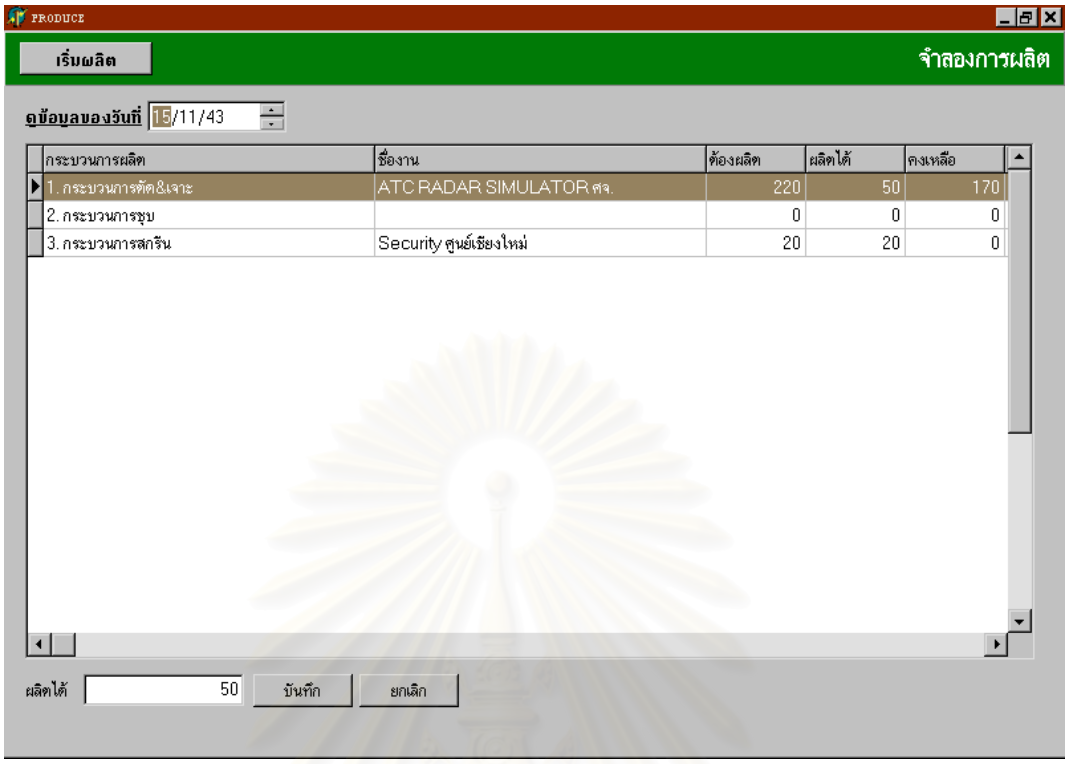
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

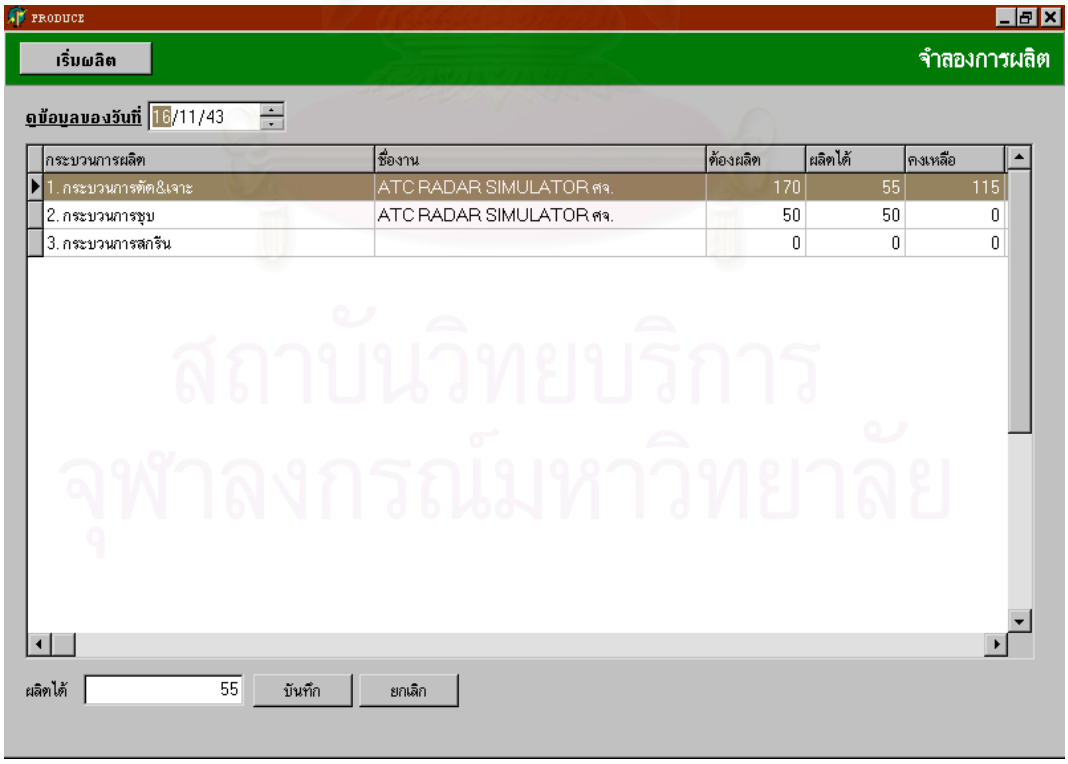
แผนการผลิตและผลการผลิตระหว่างวันที่วันที่ 13/11/43 – 6/2/44



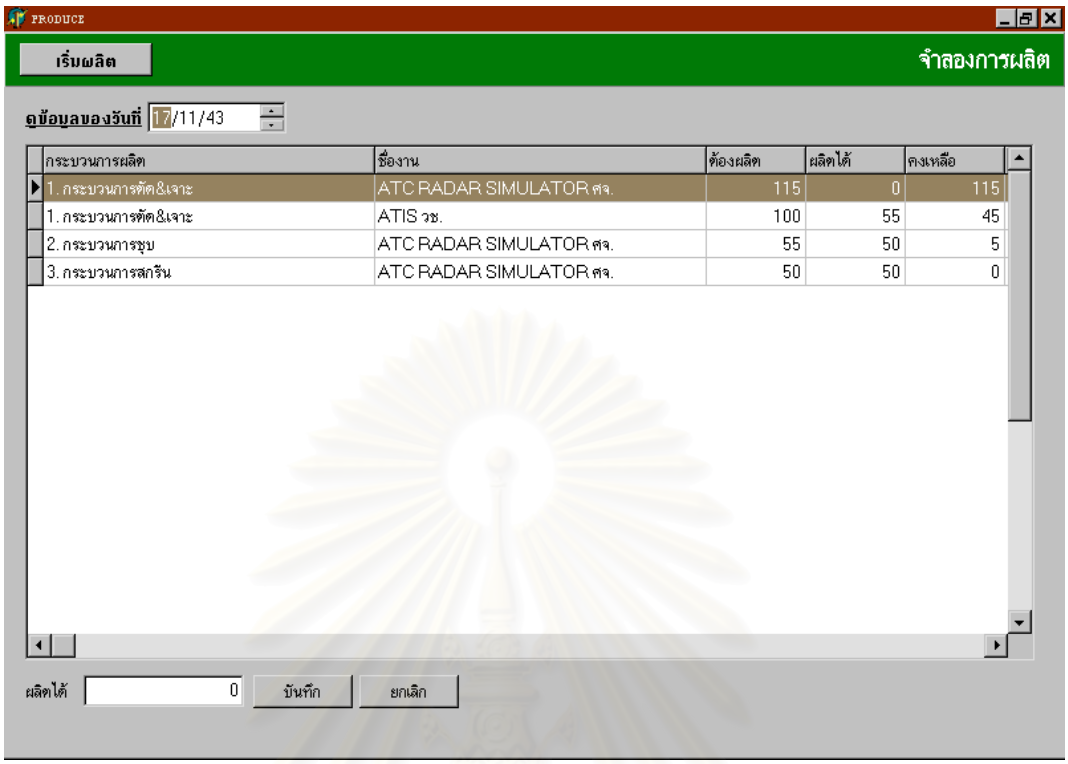


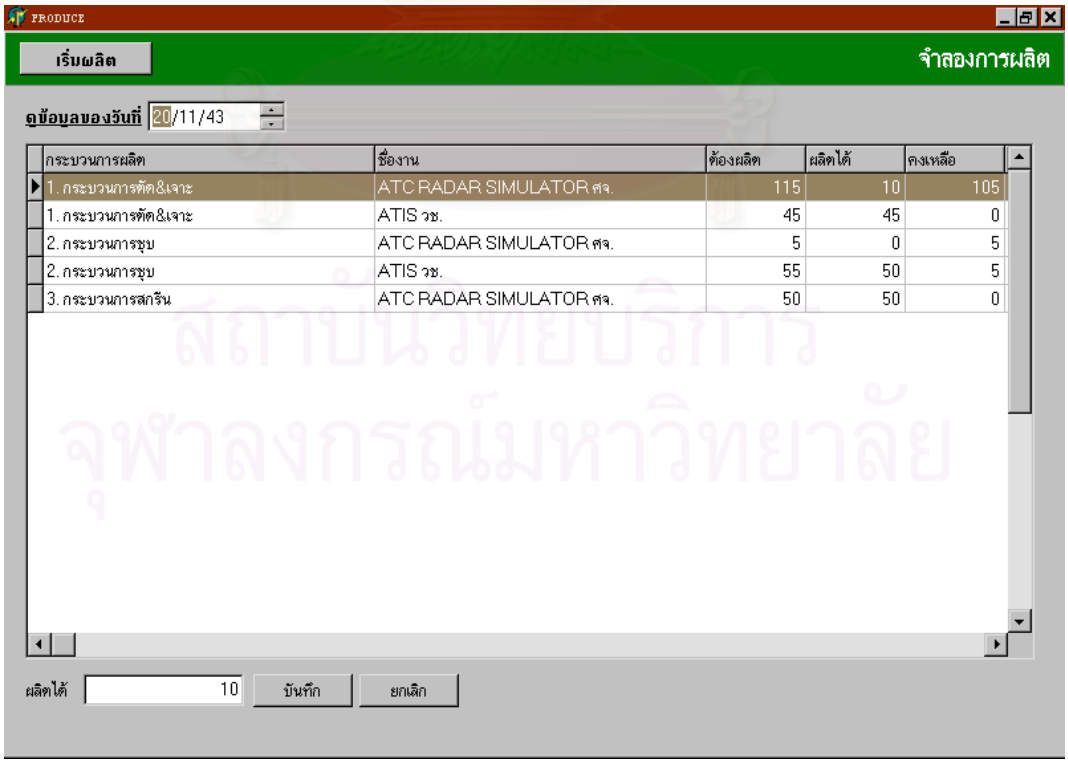
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



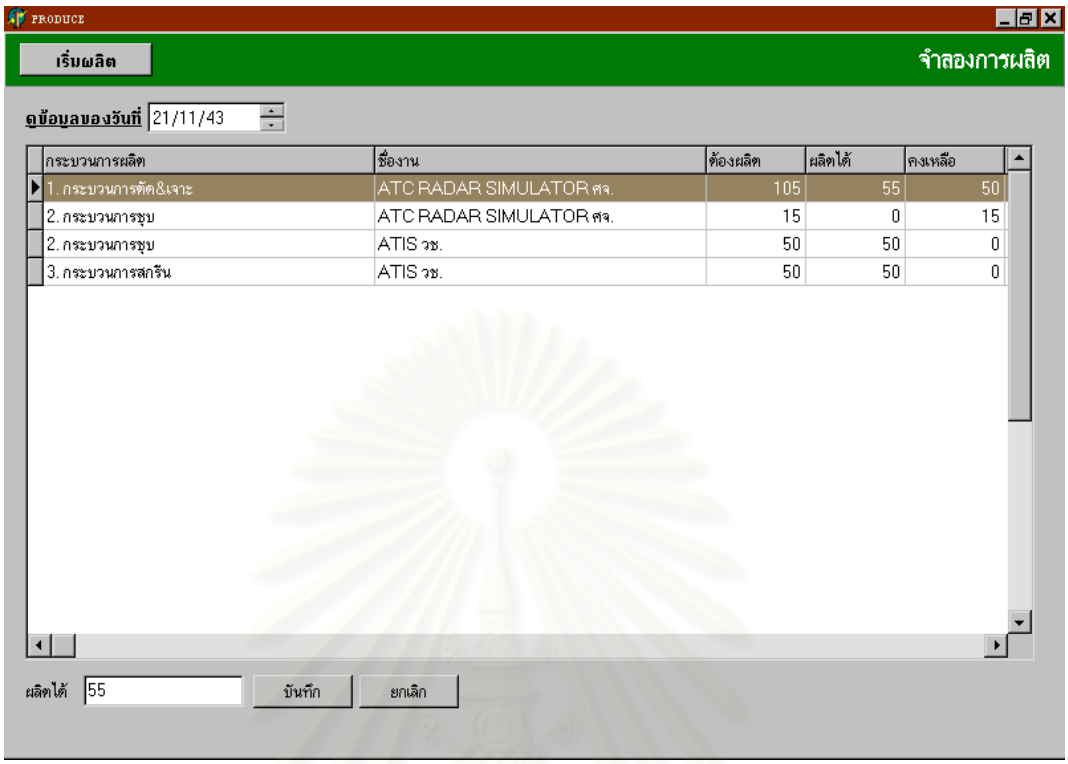


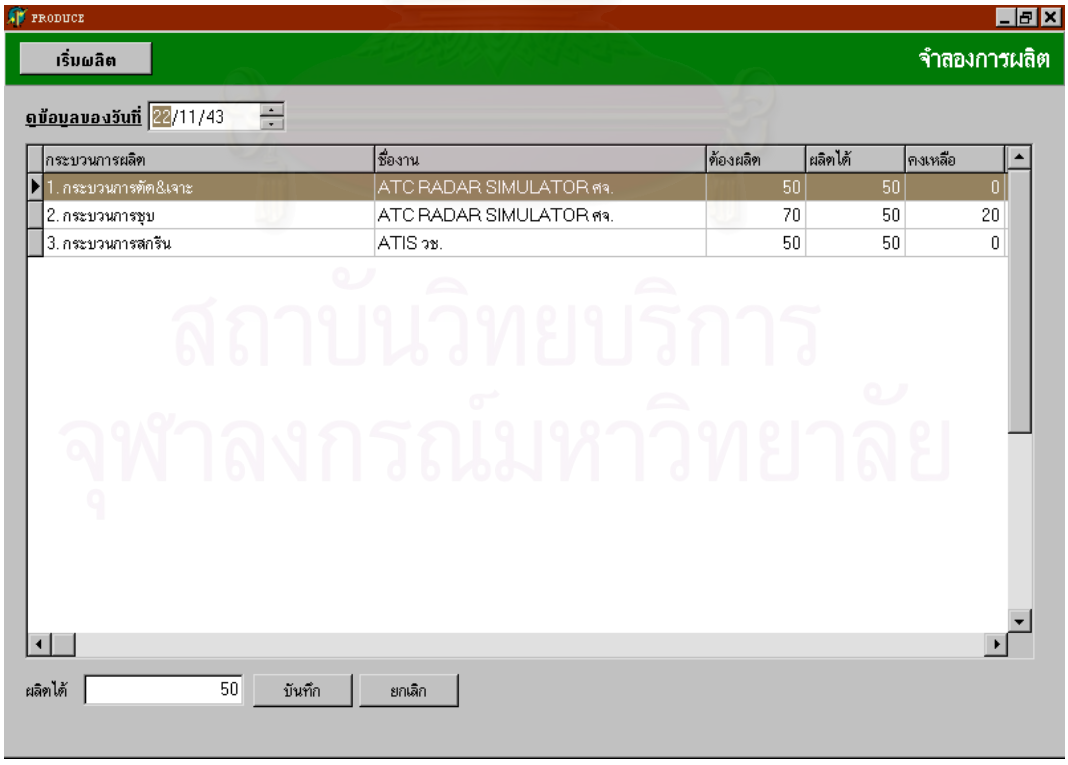
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



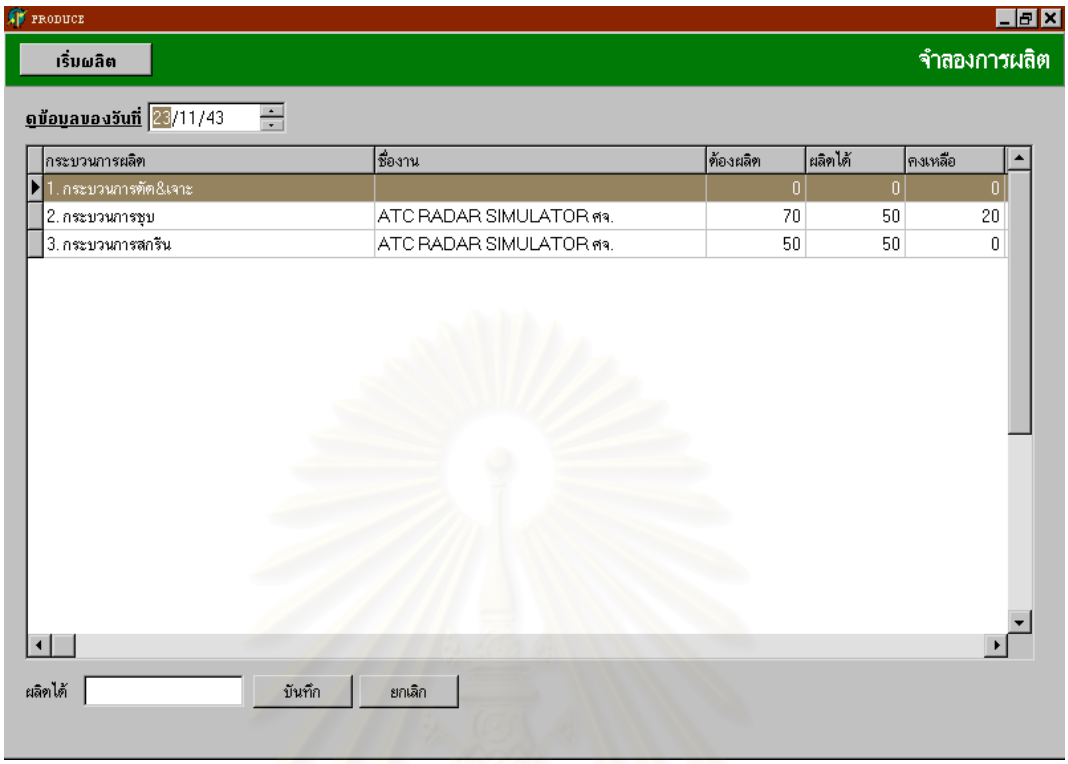


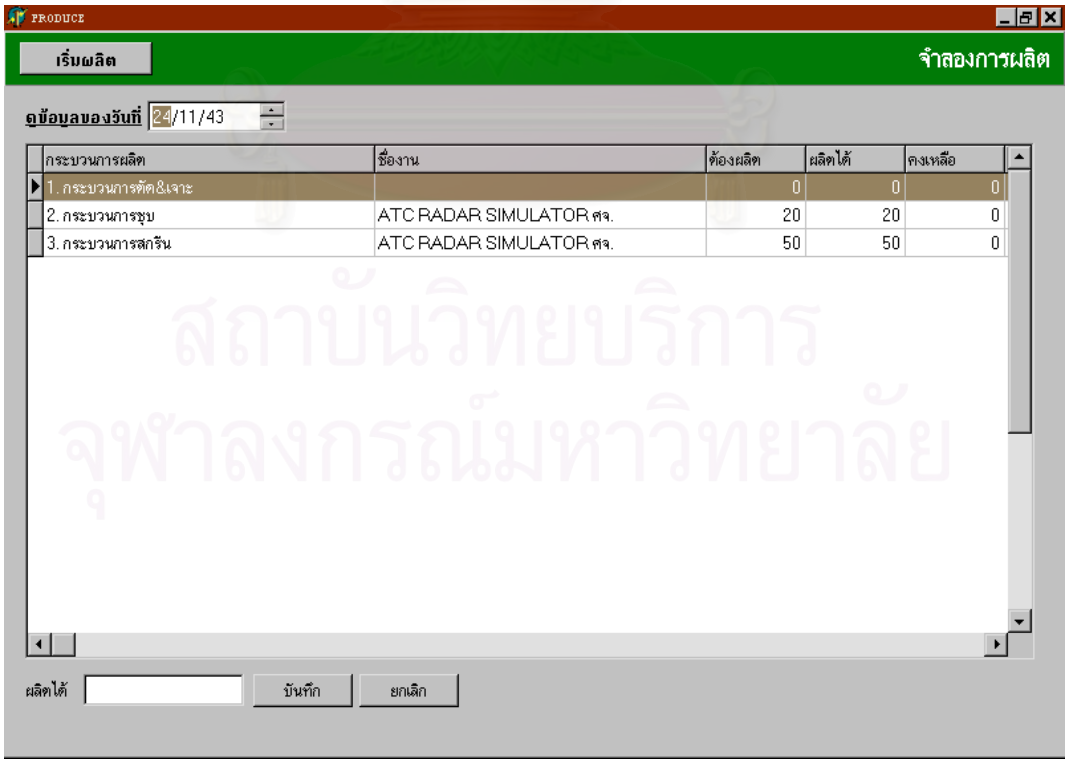
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



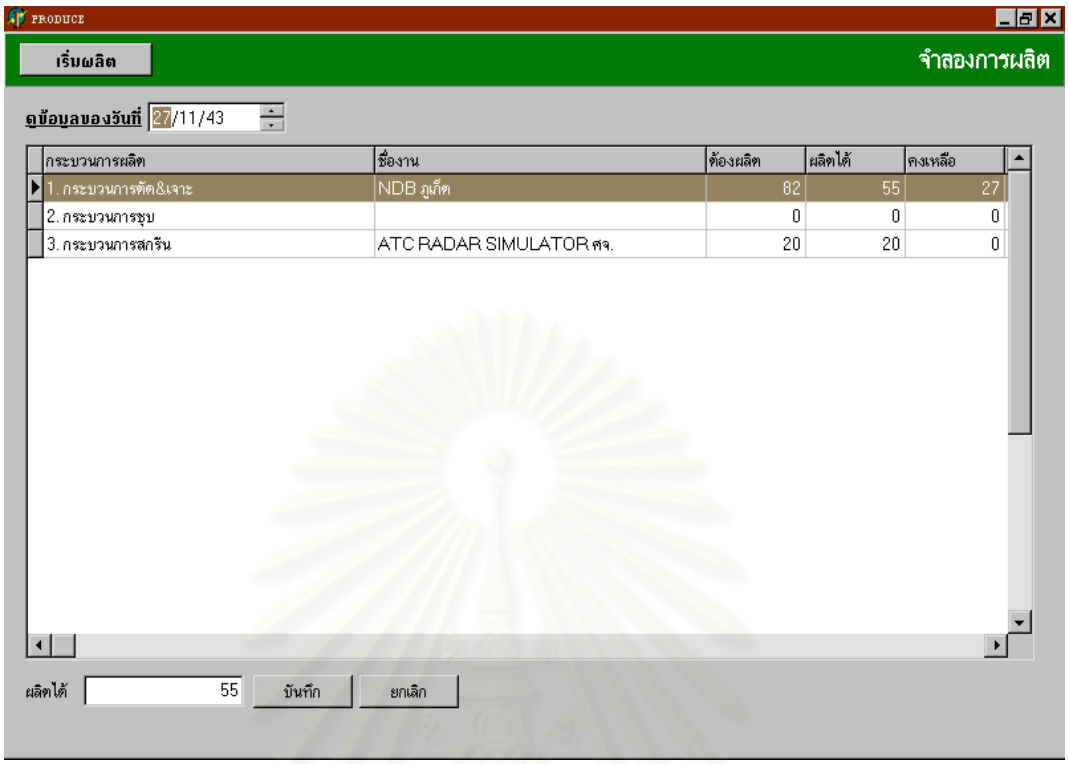


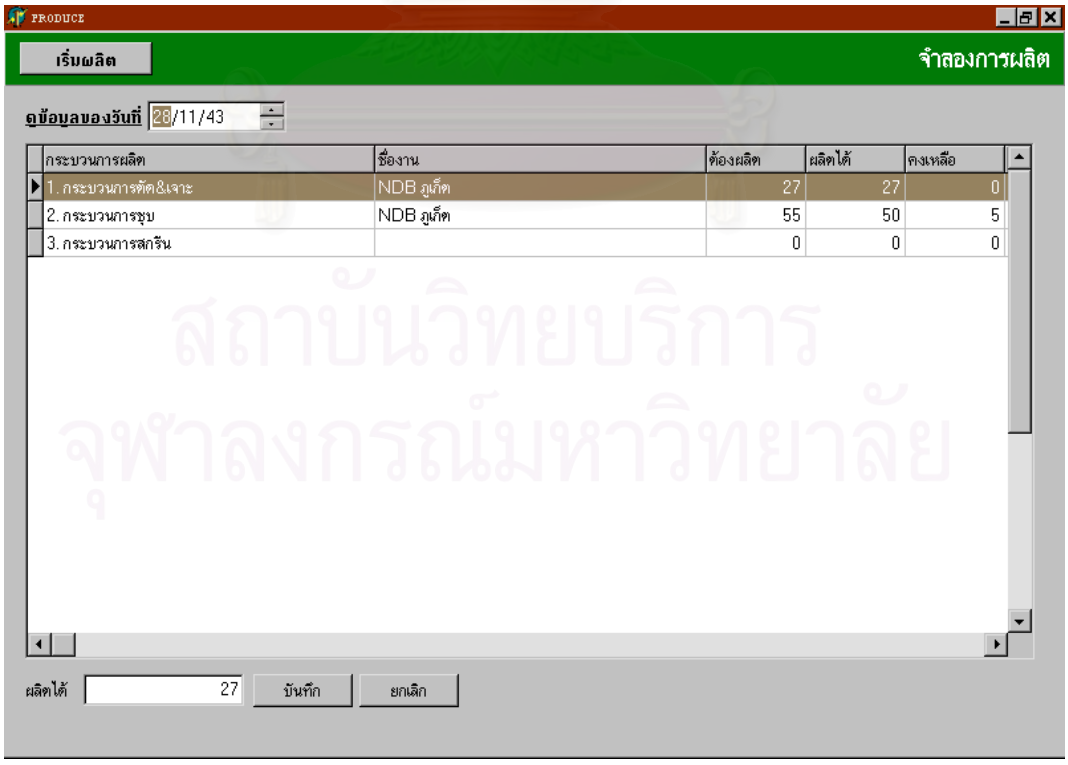
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



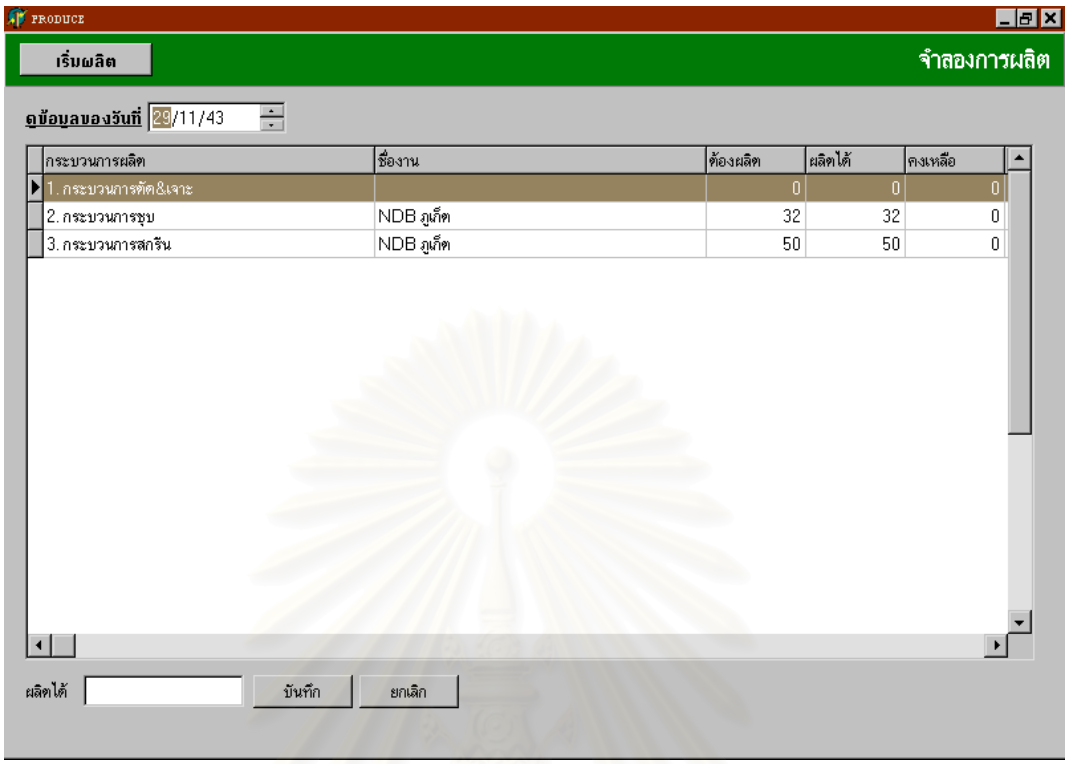


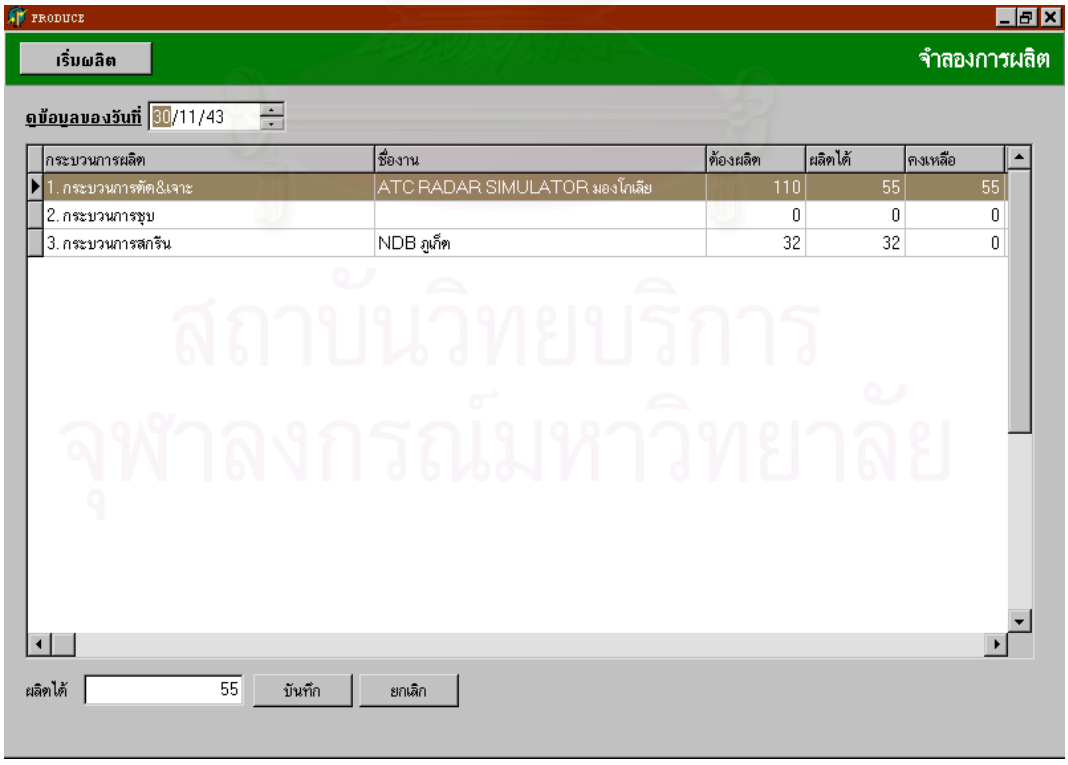
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



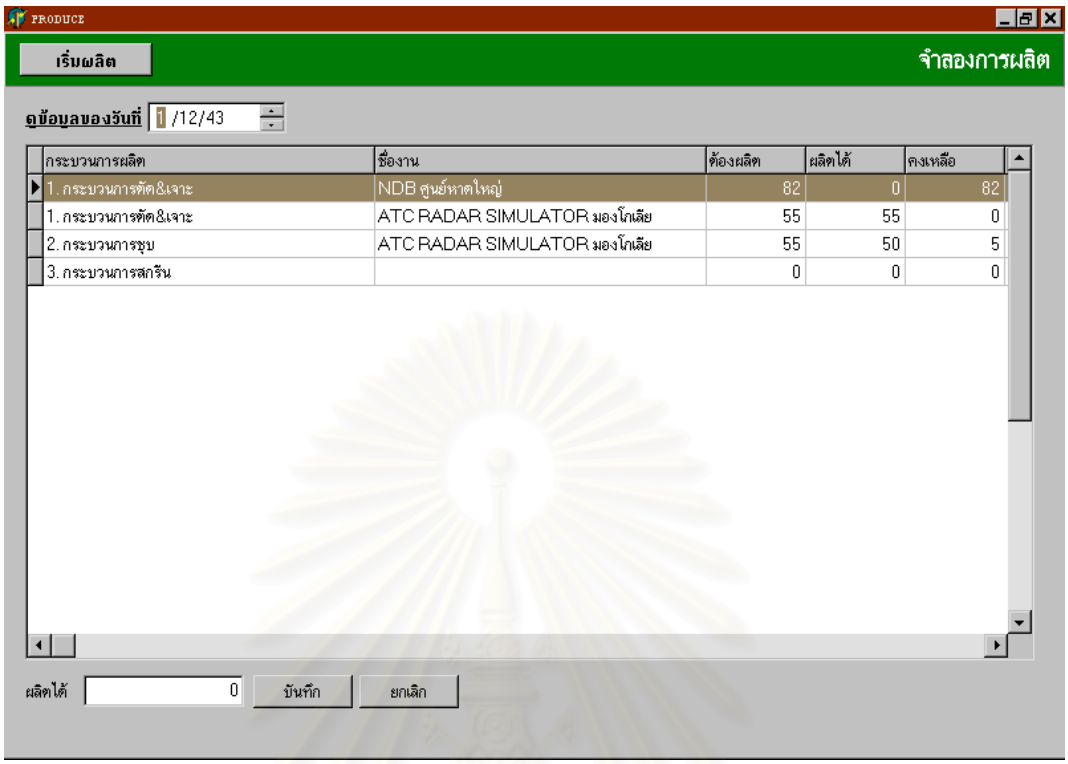


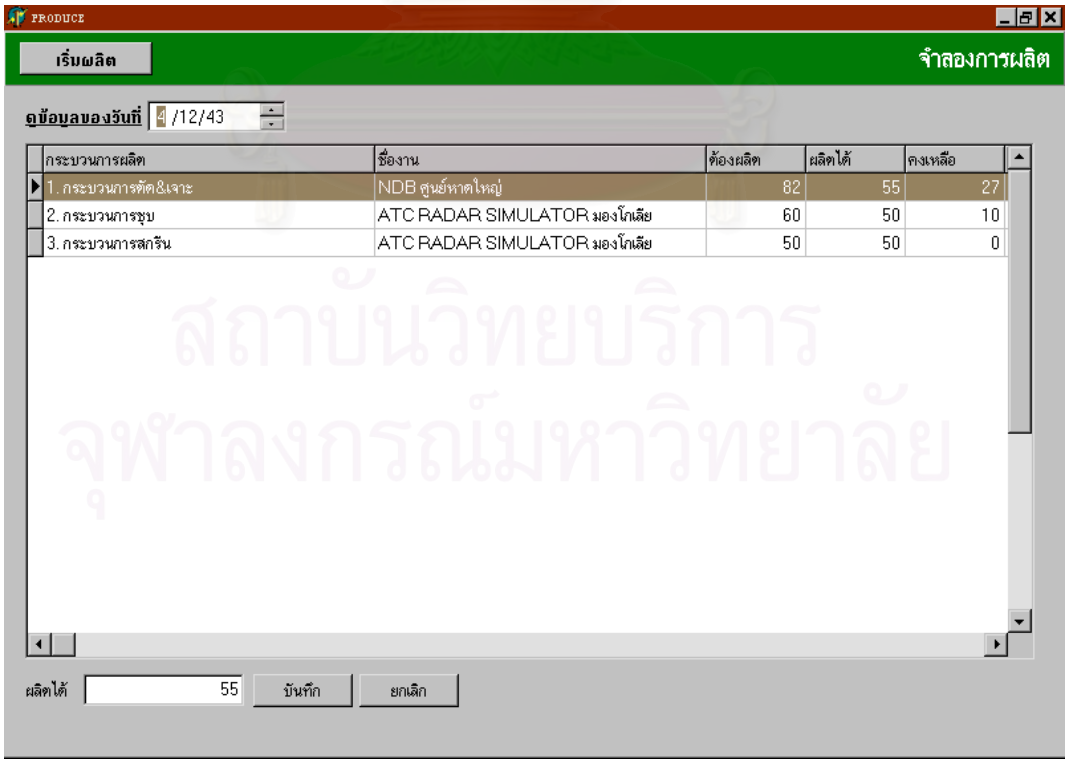
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



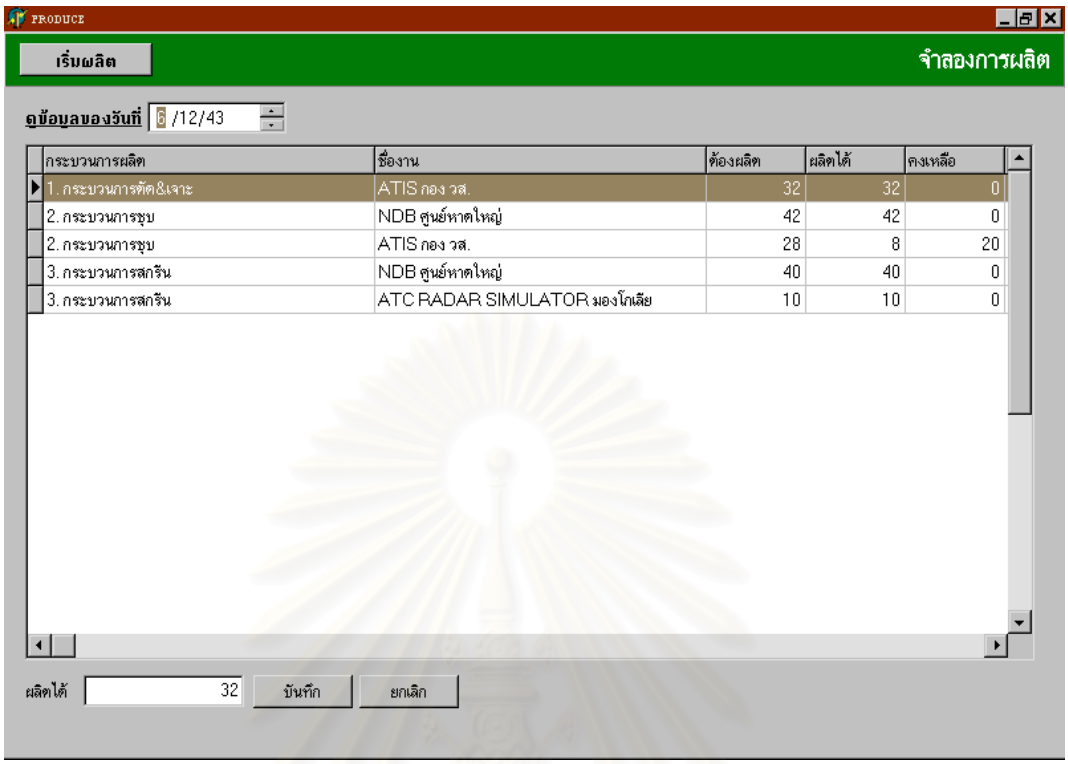


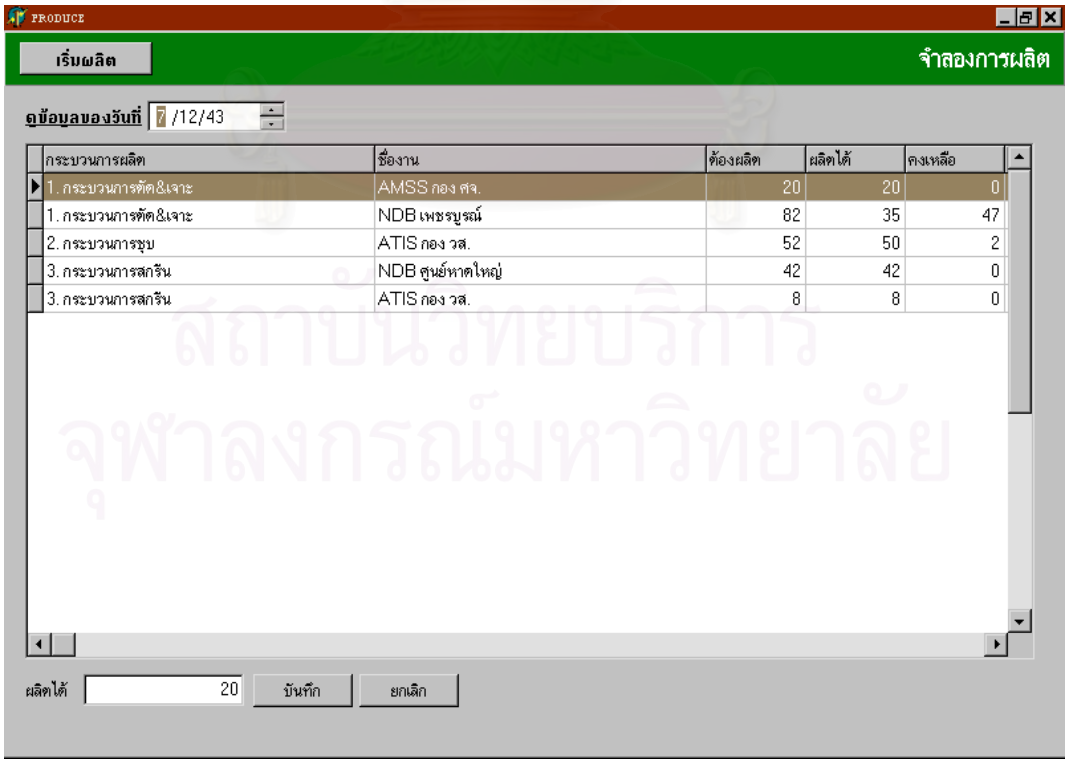
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



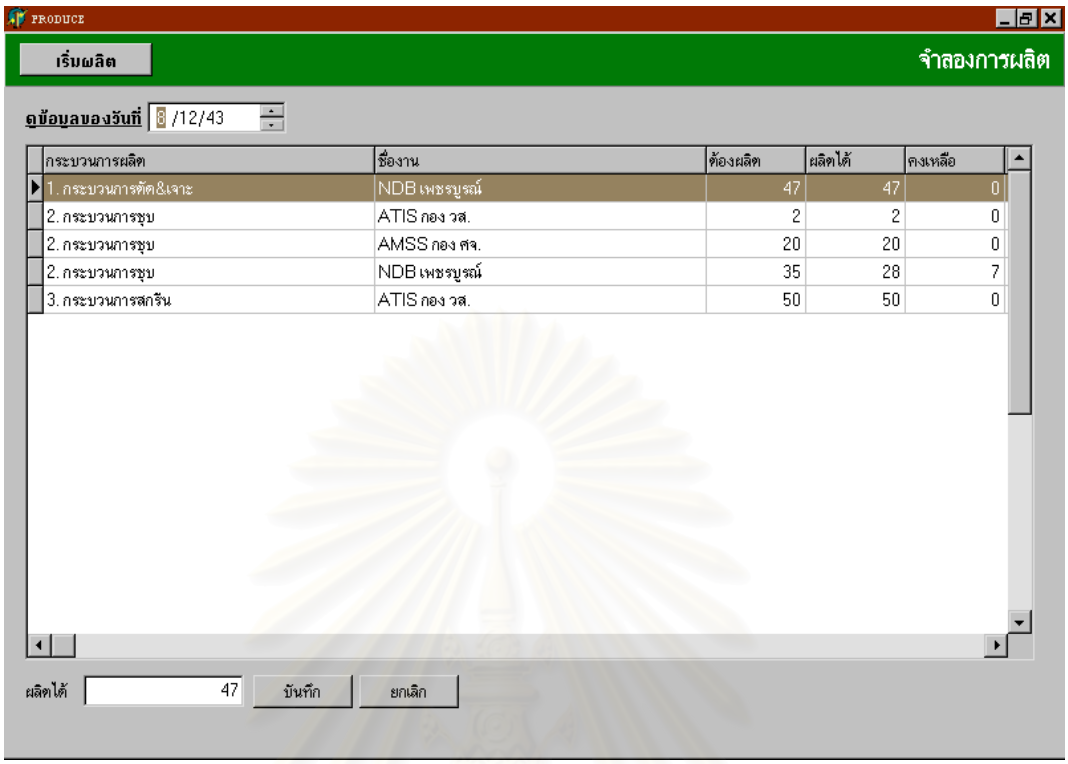


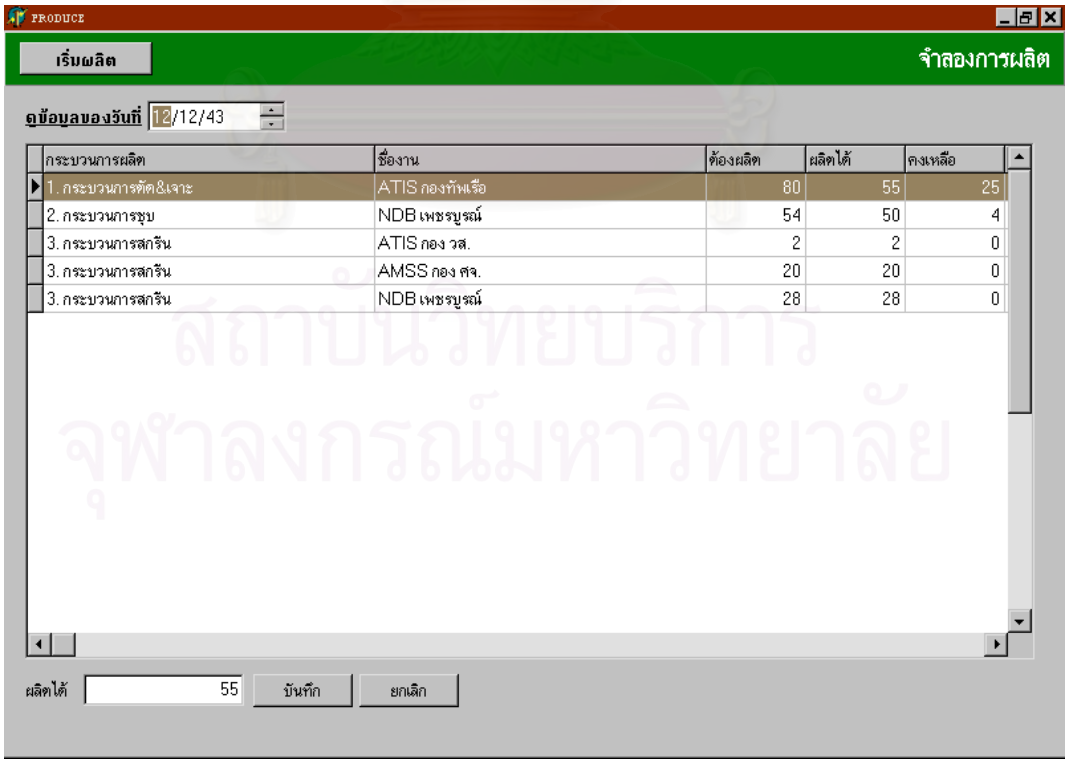
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



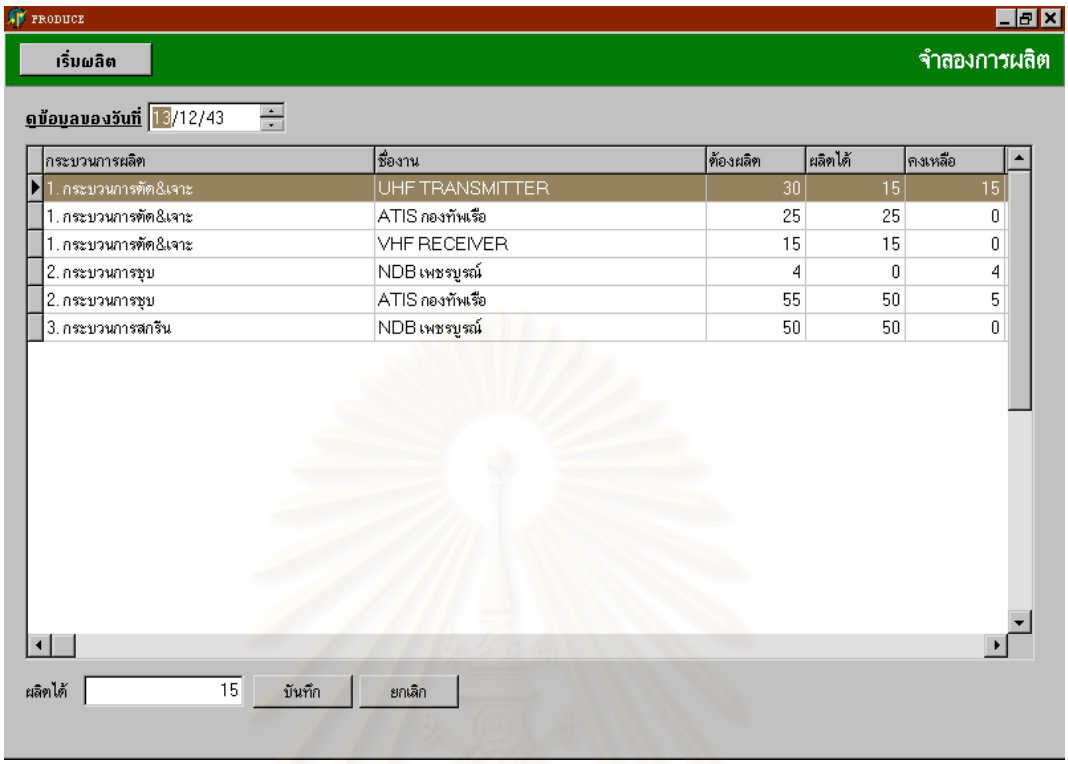


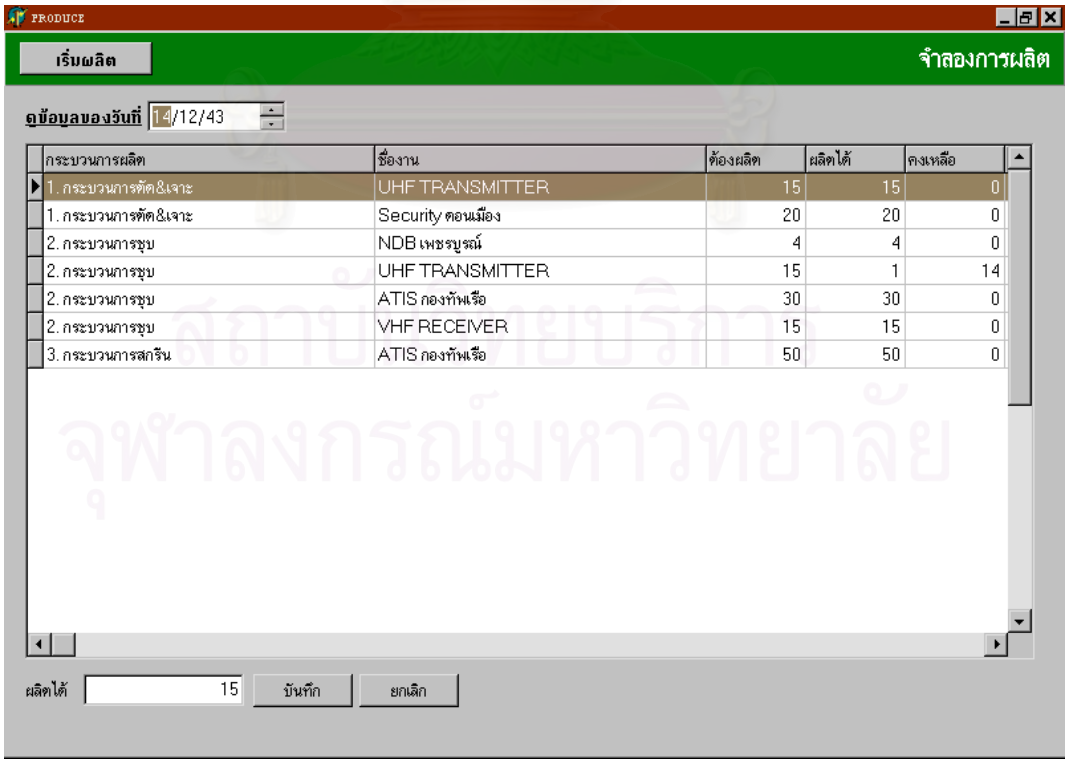
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



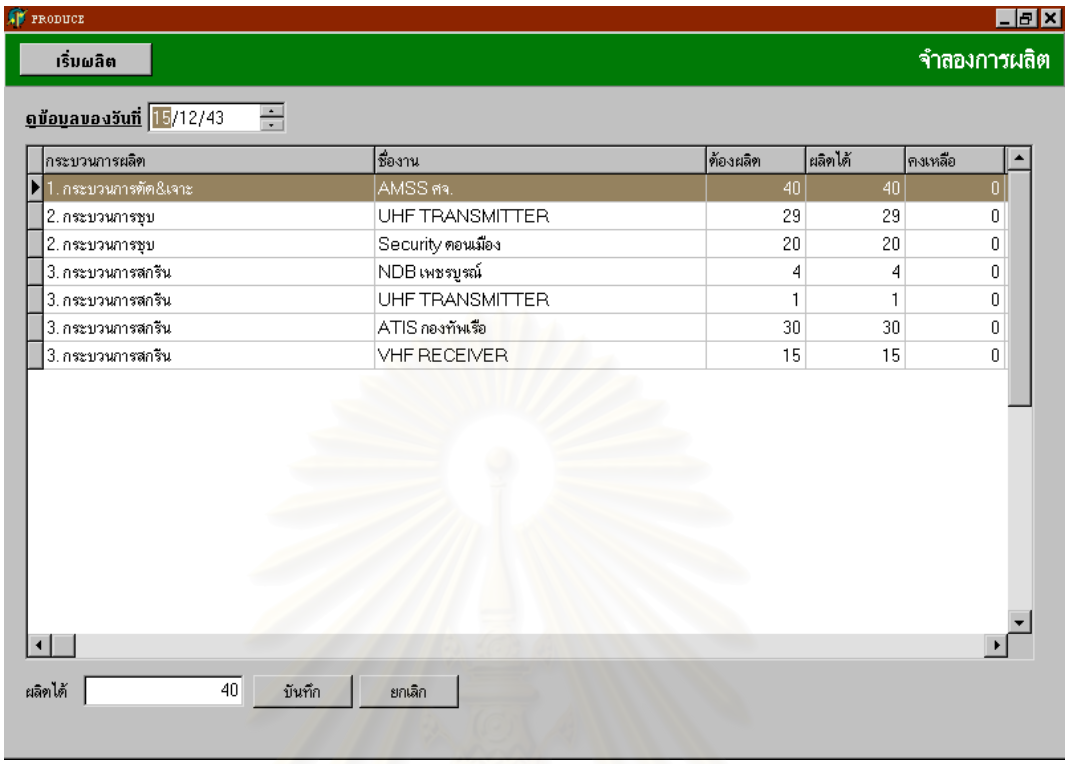


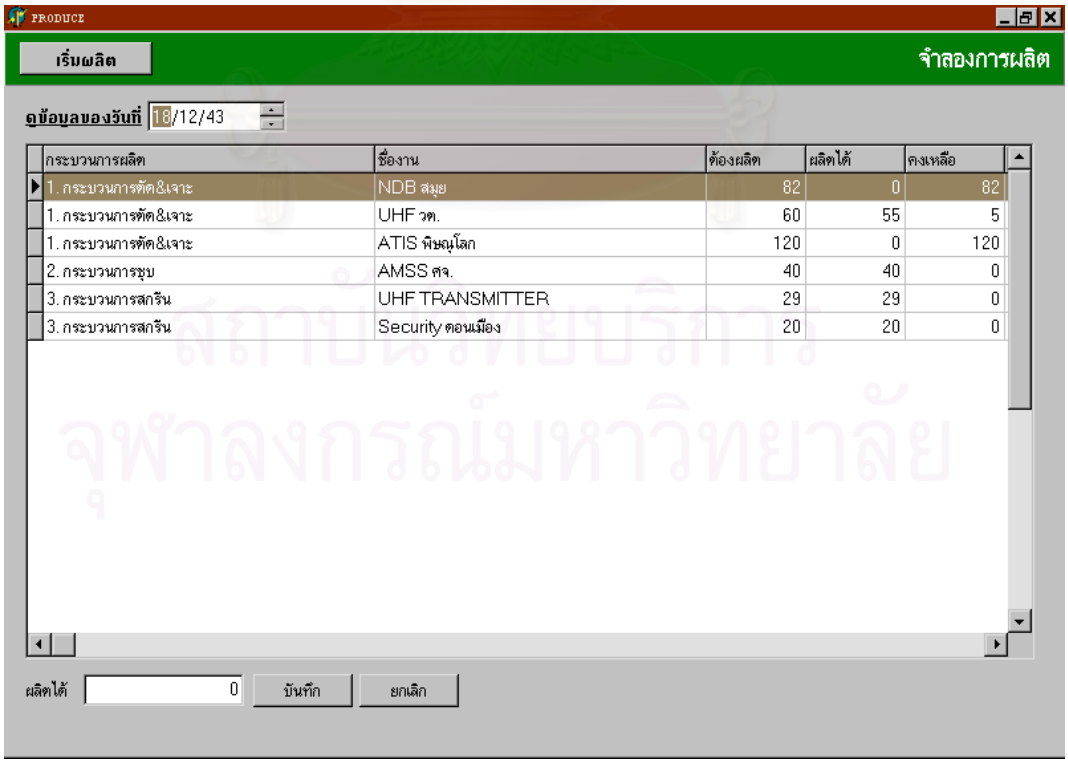
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



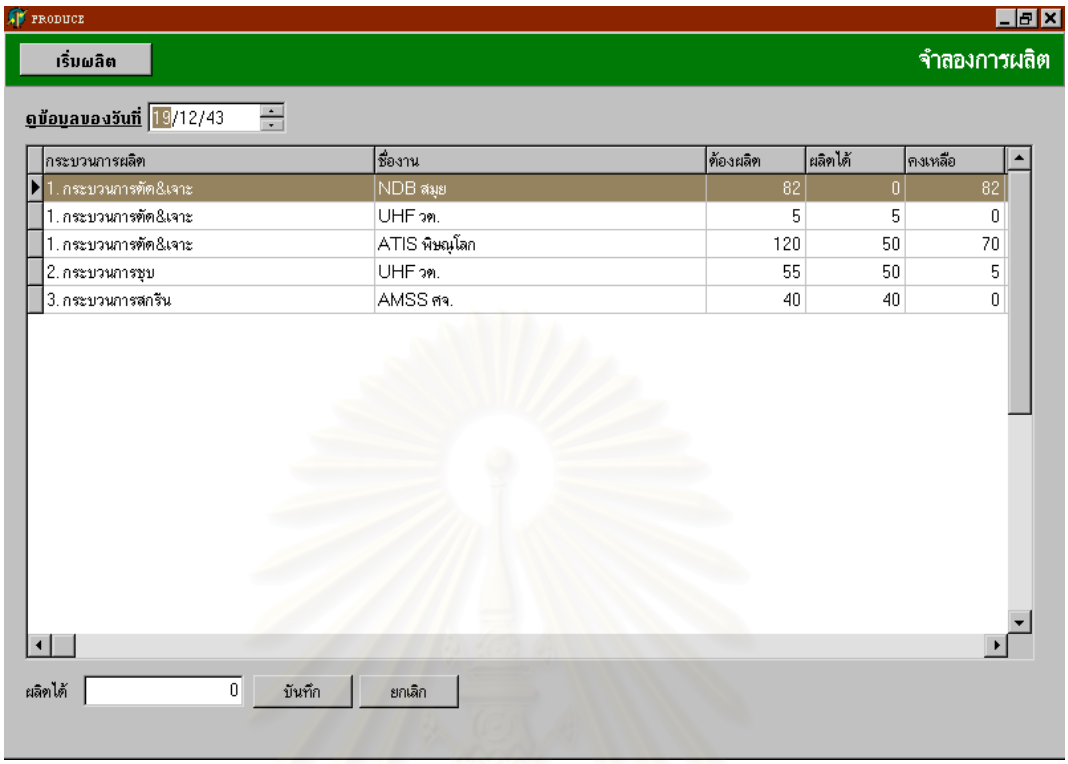


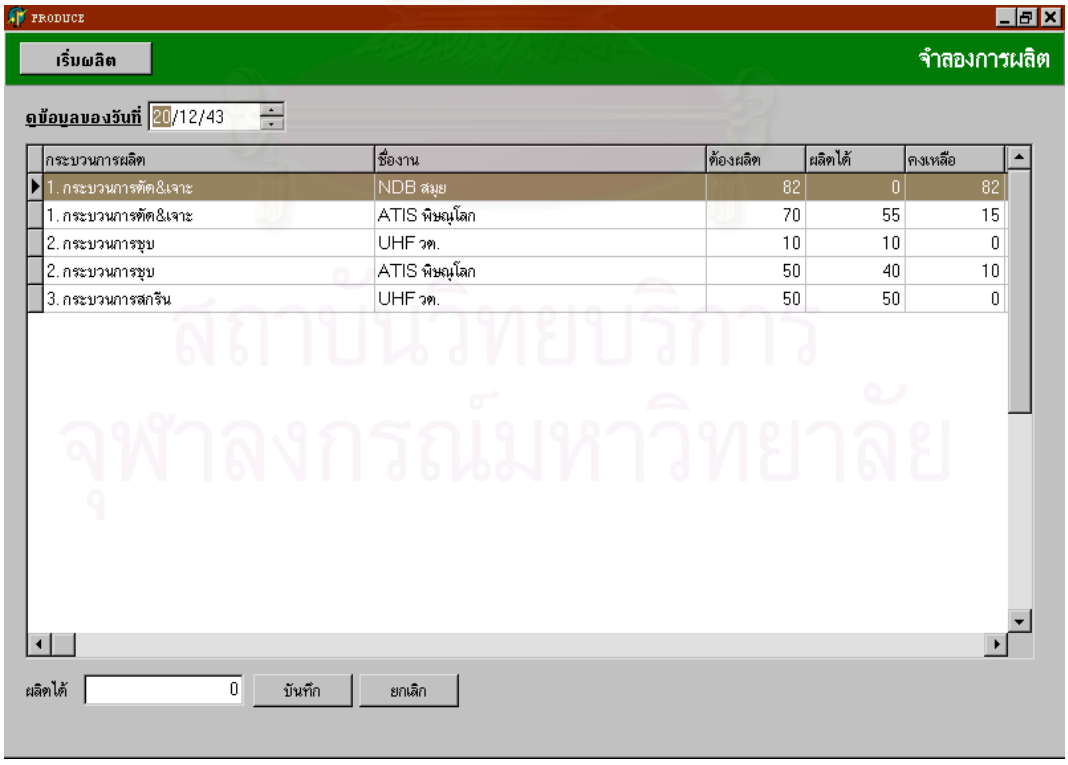
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



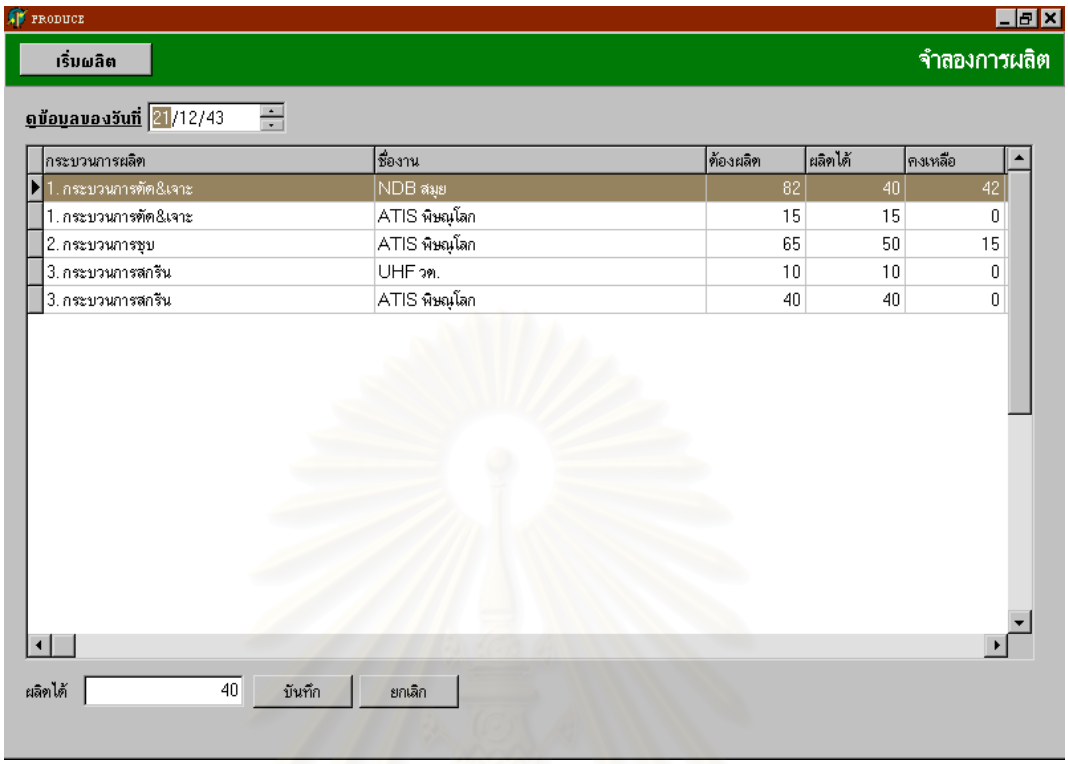


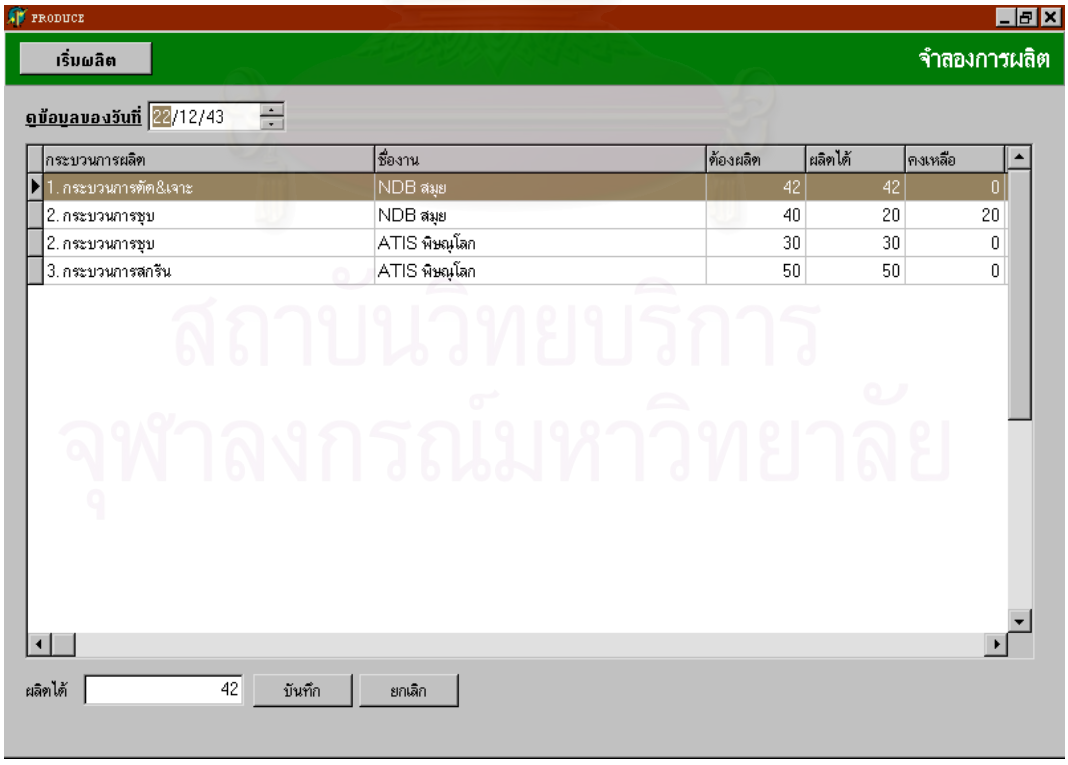
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



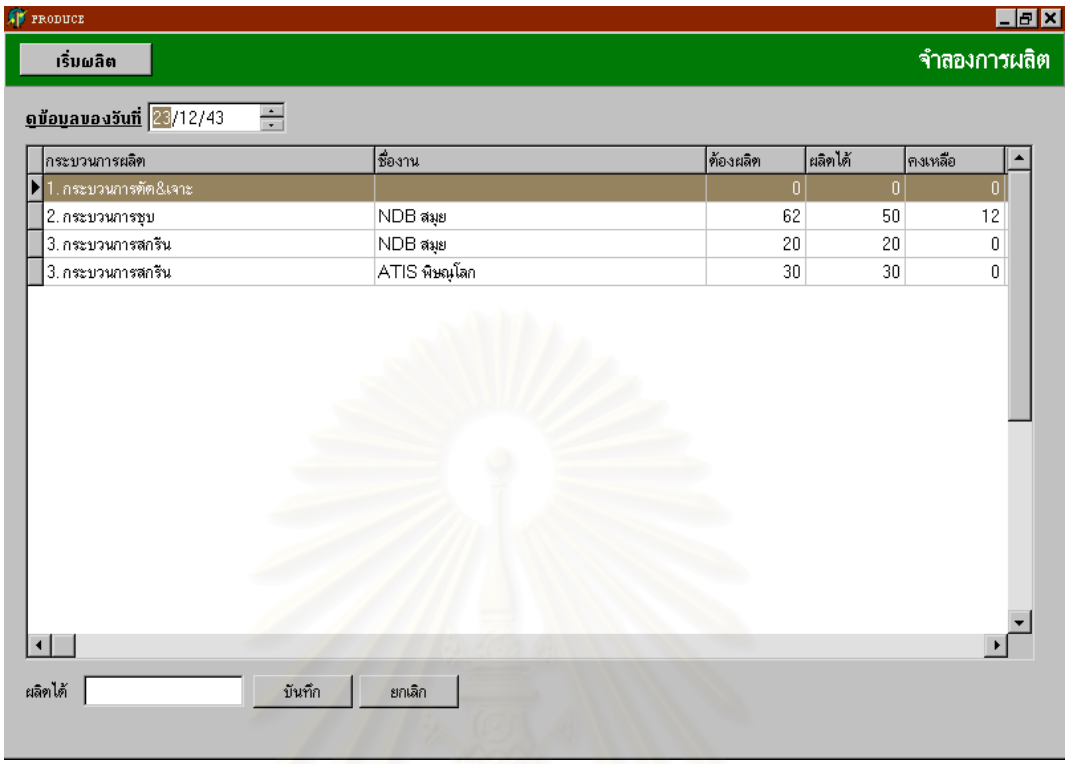


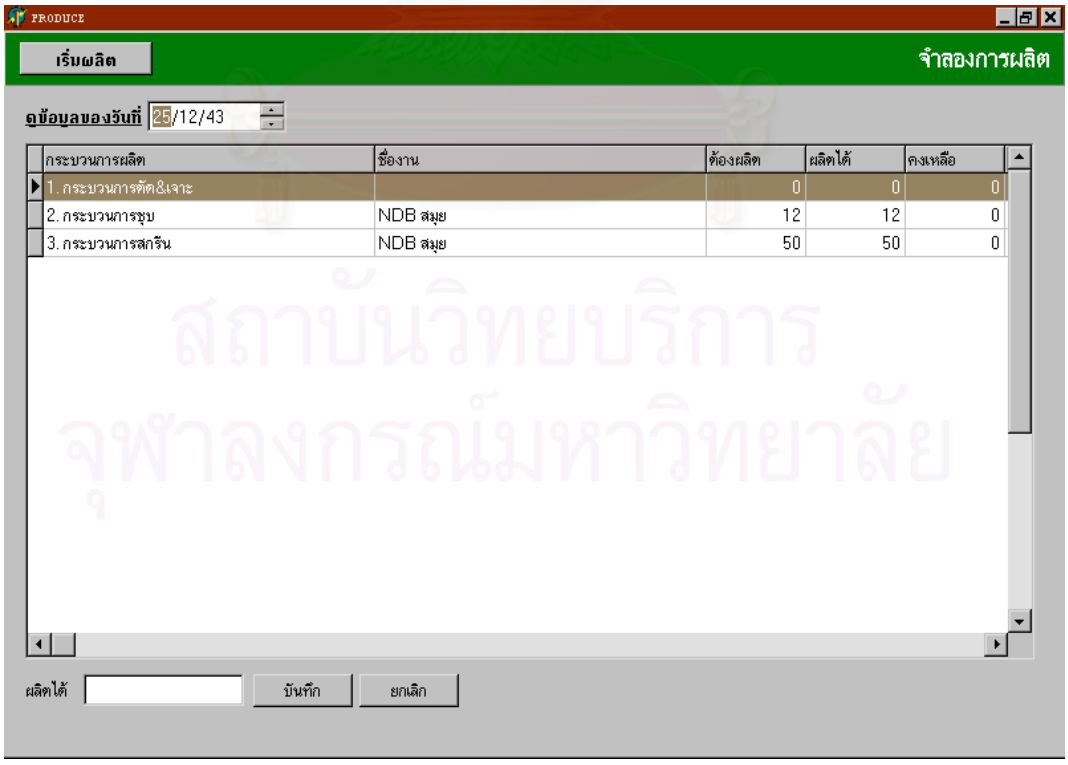
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



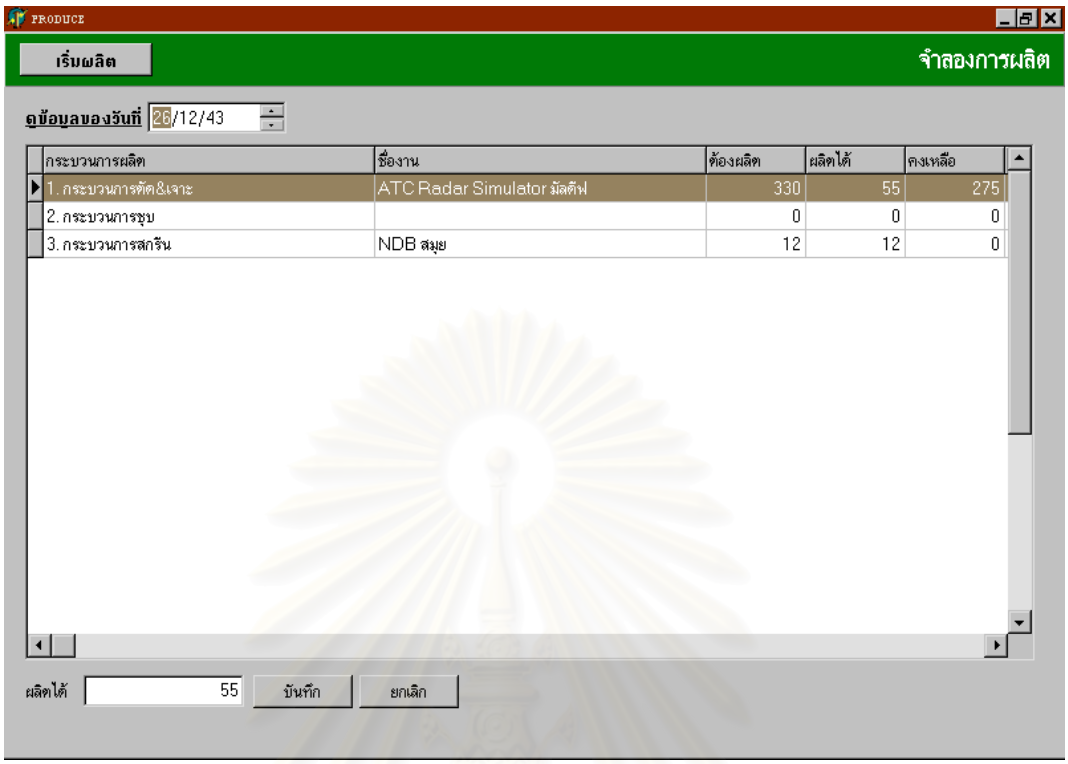


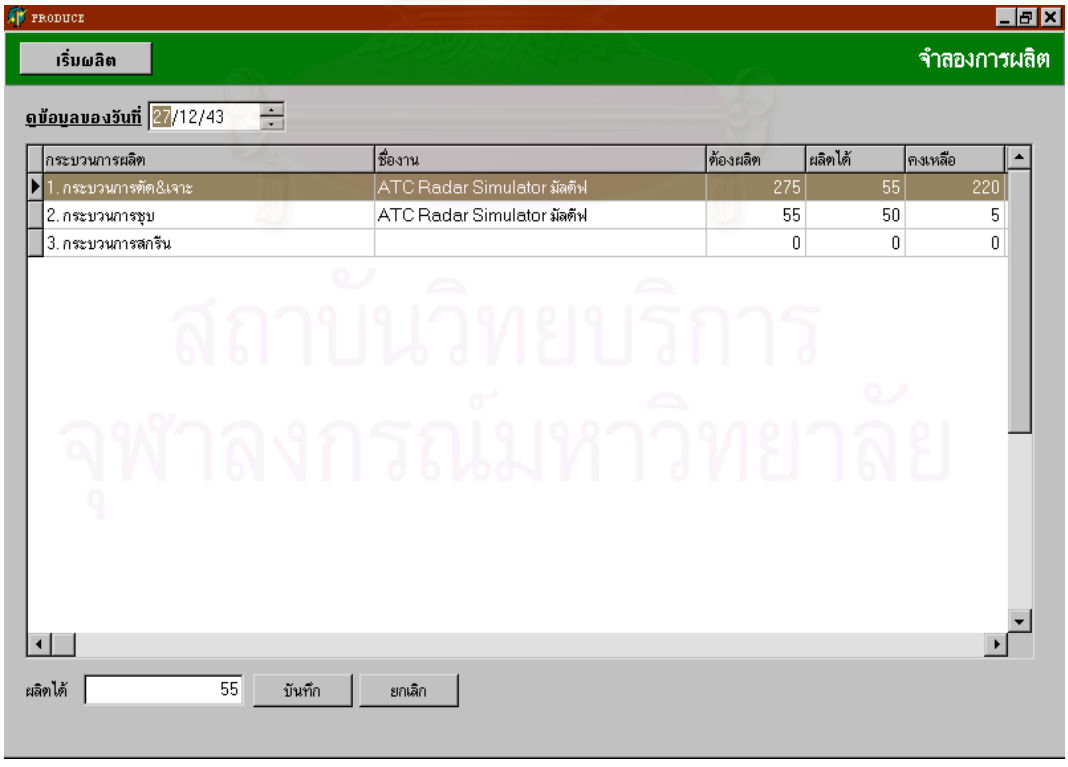
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



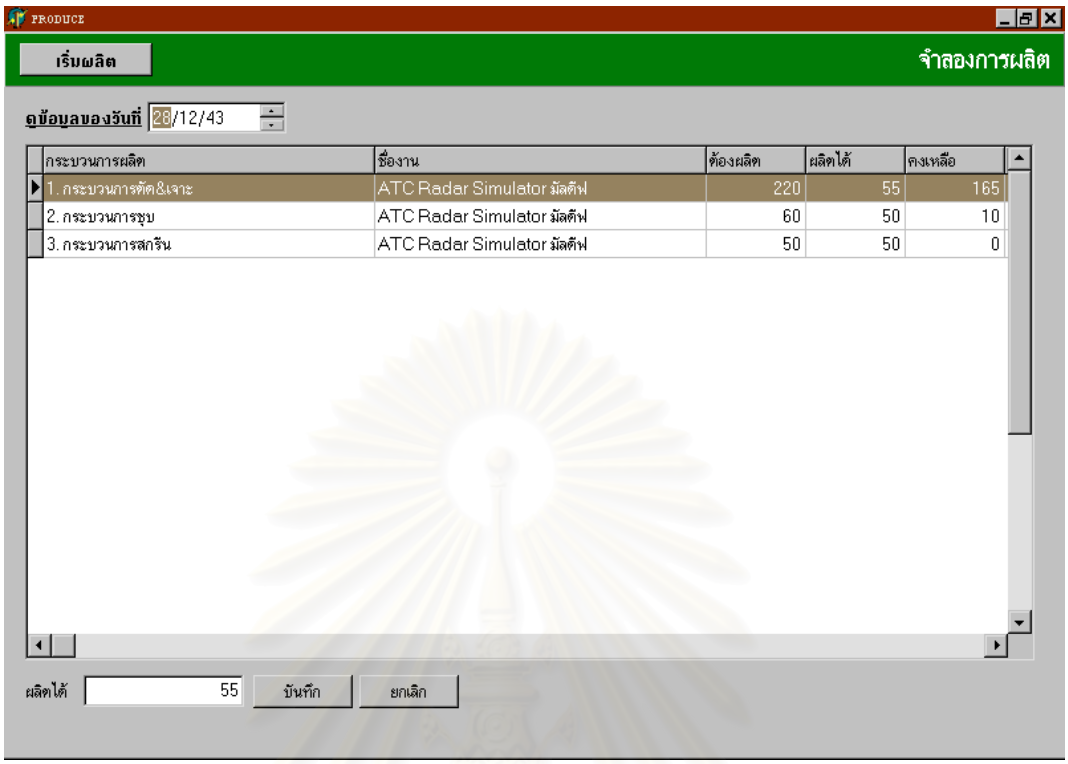


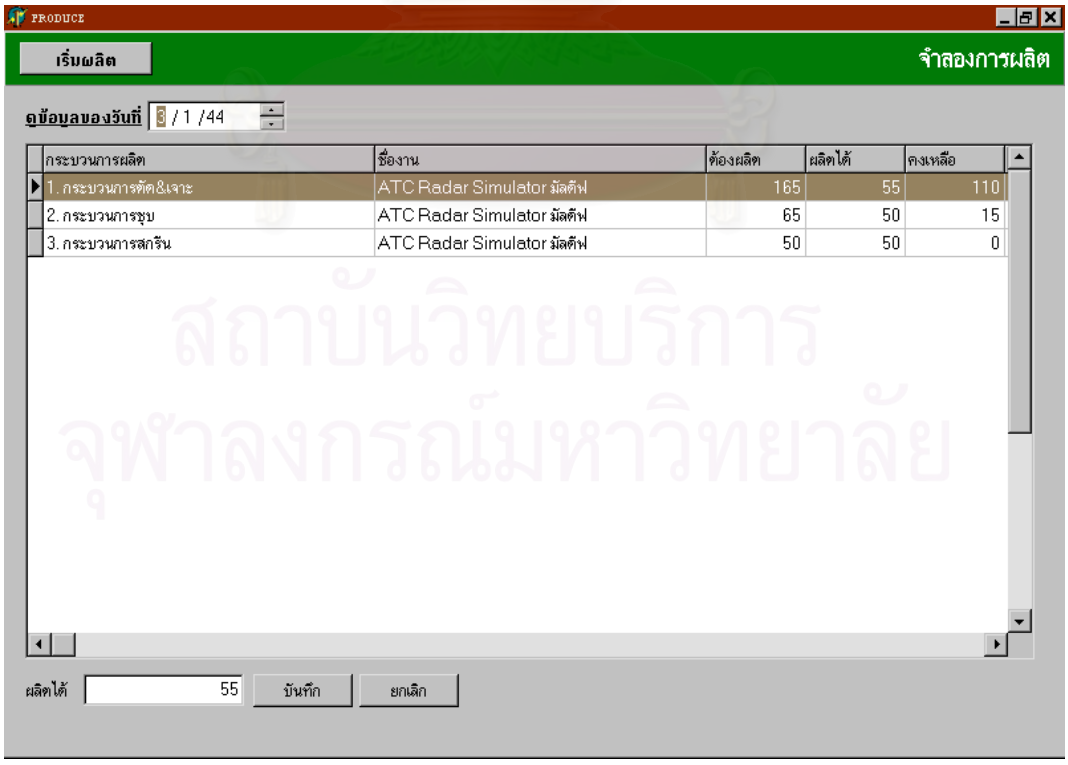
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



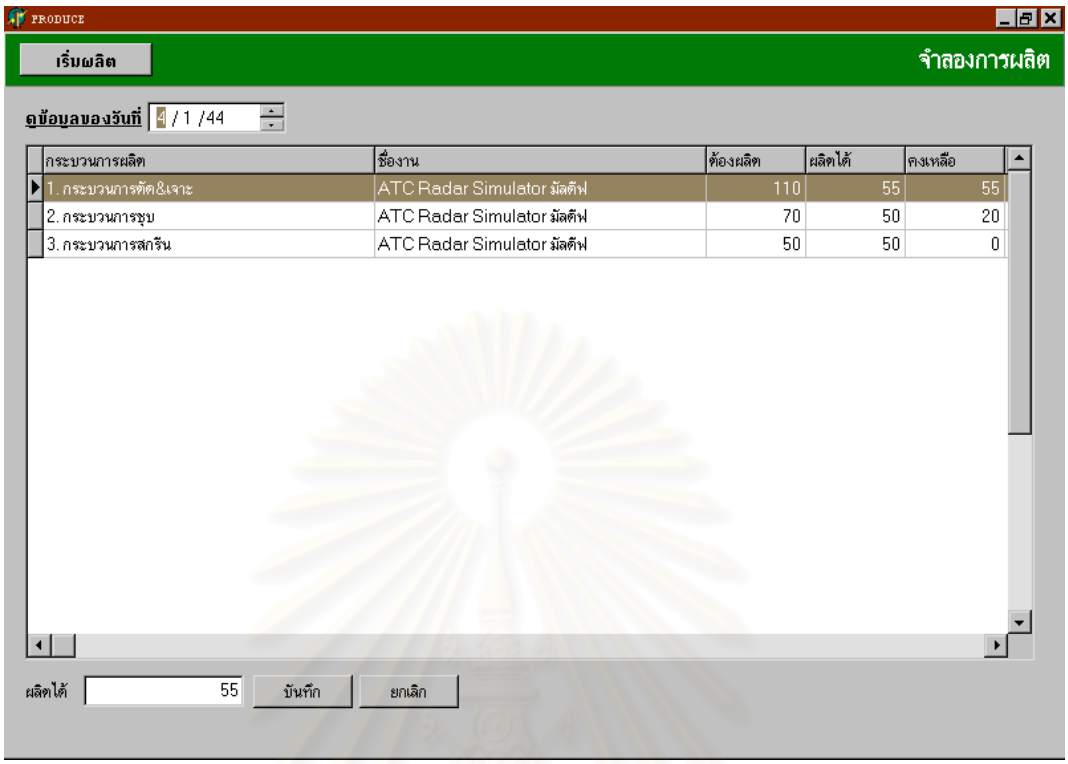


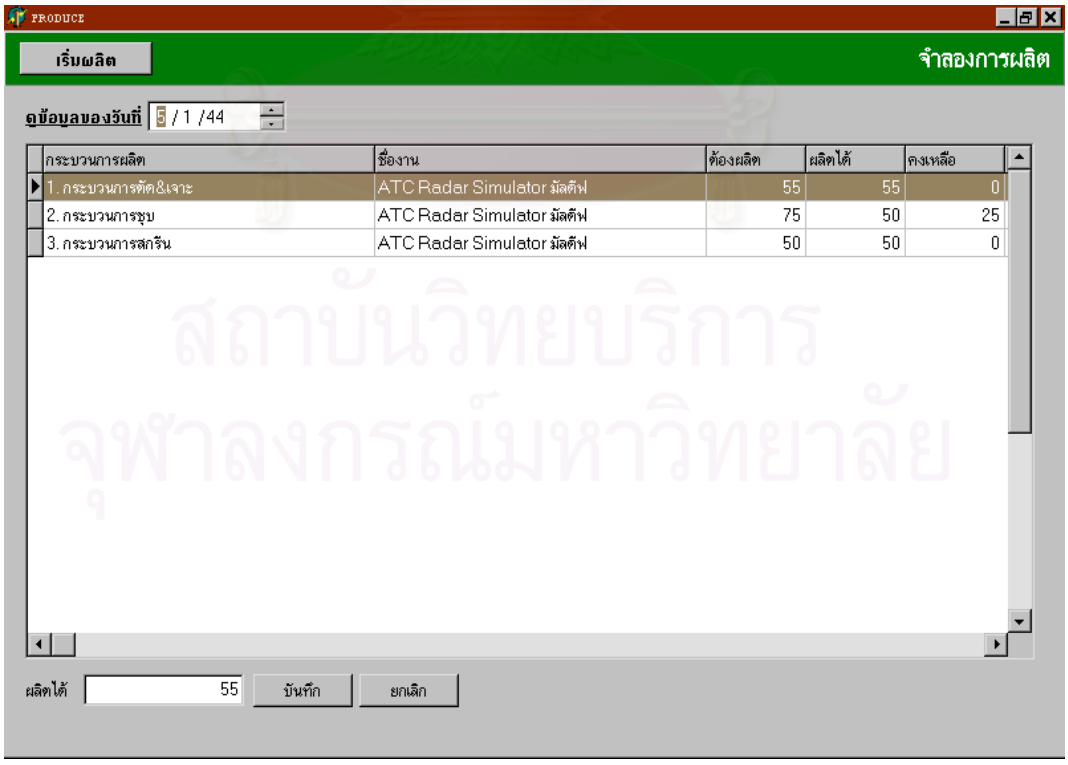
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



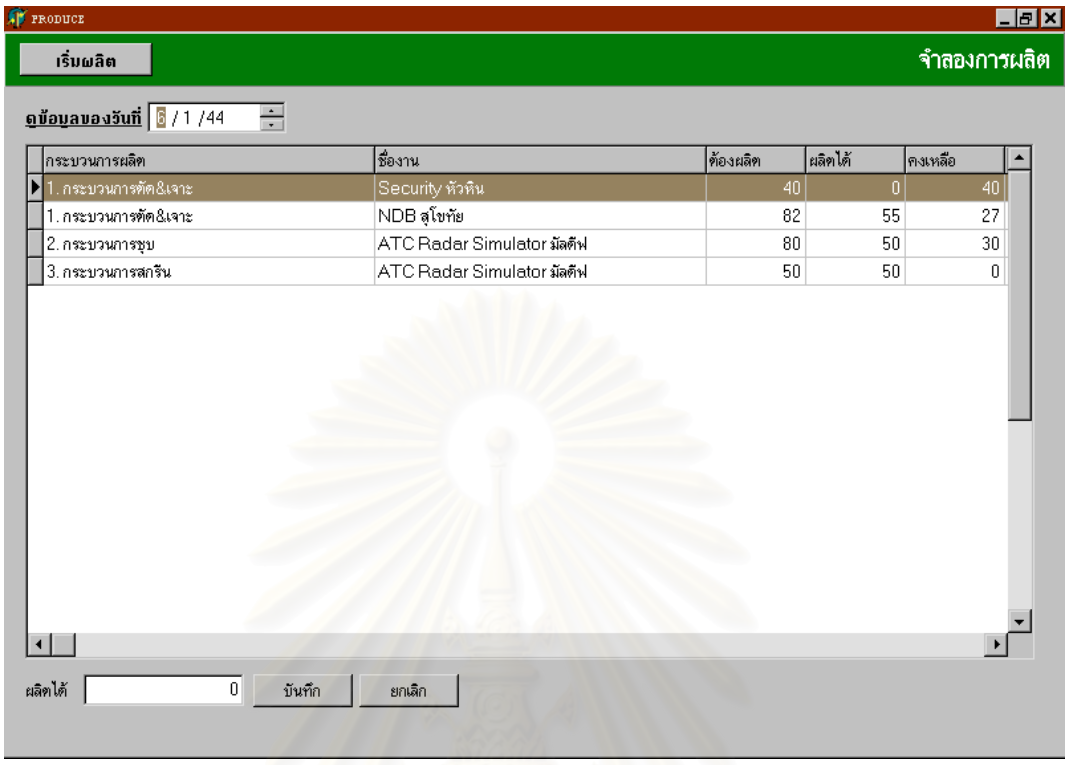


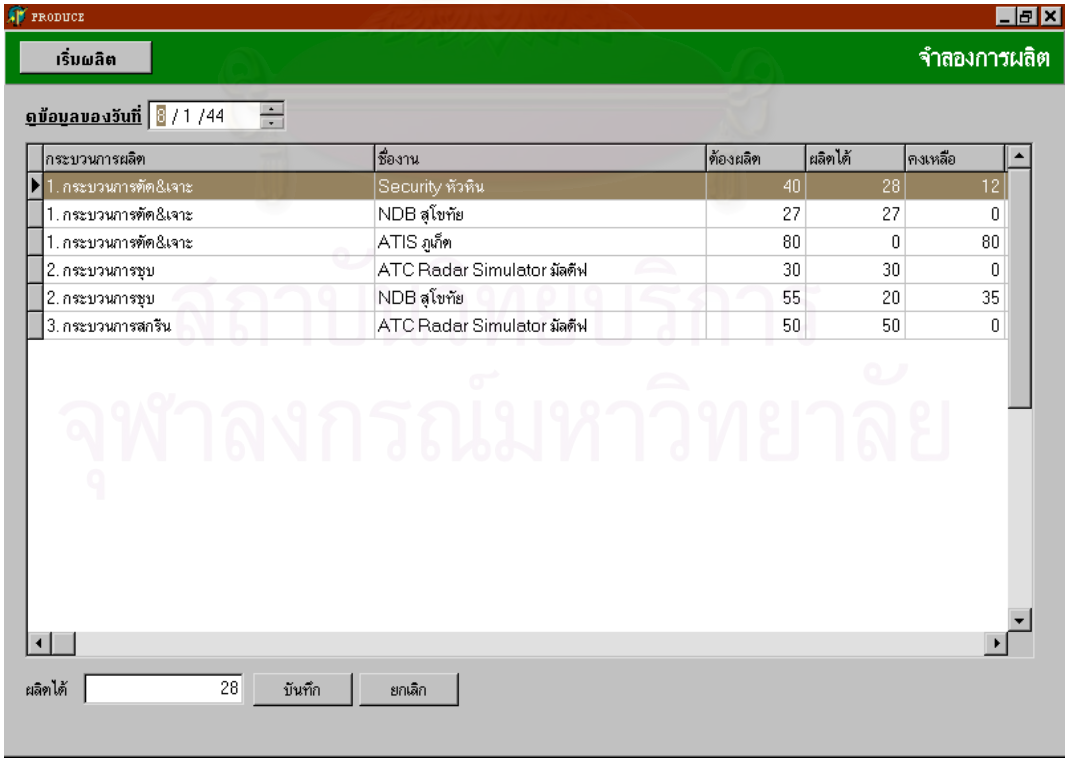
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



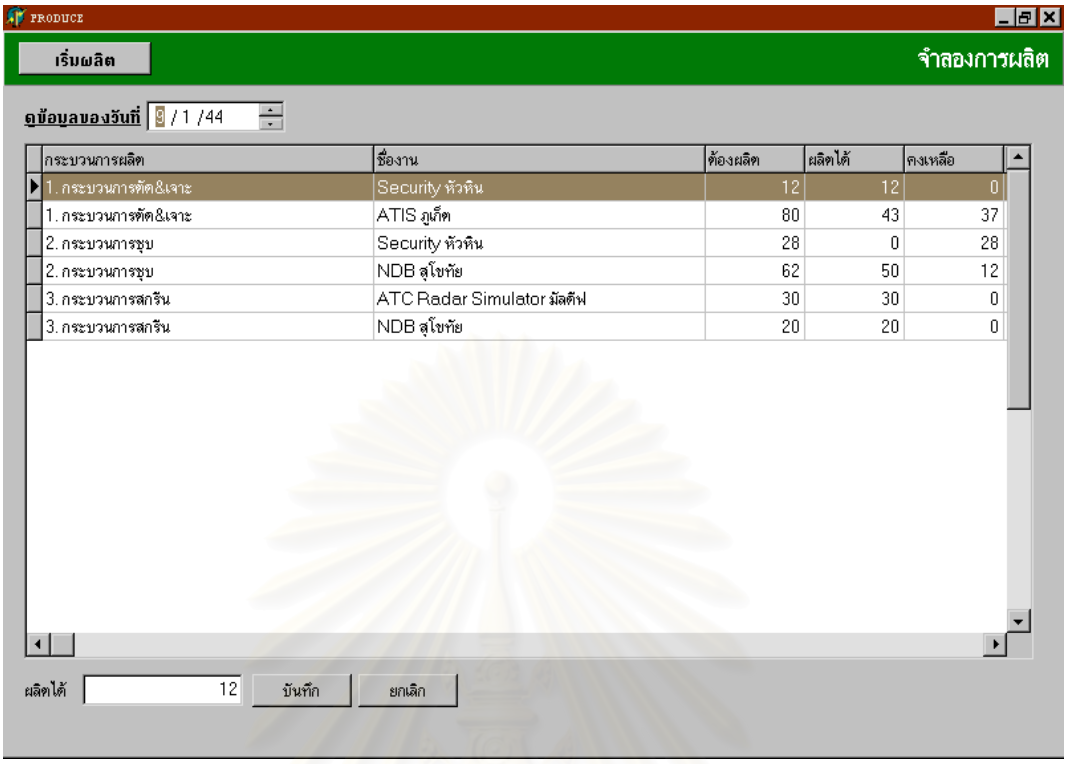


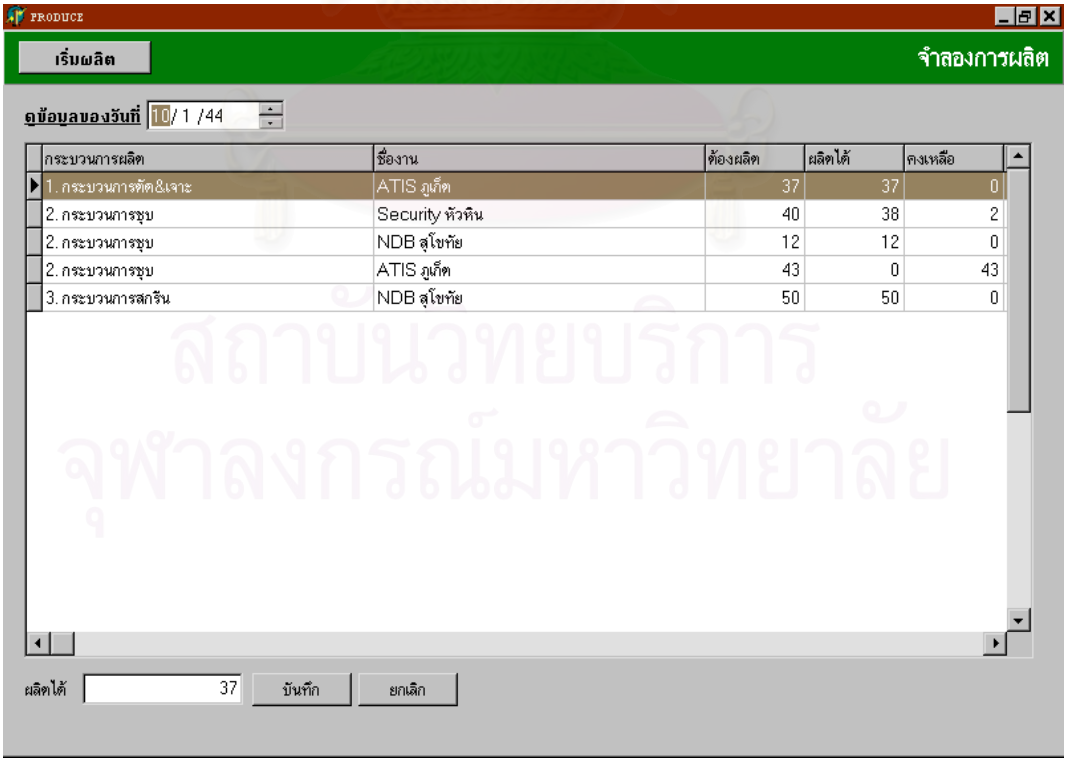
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



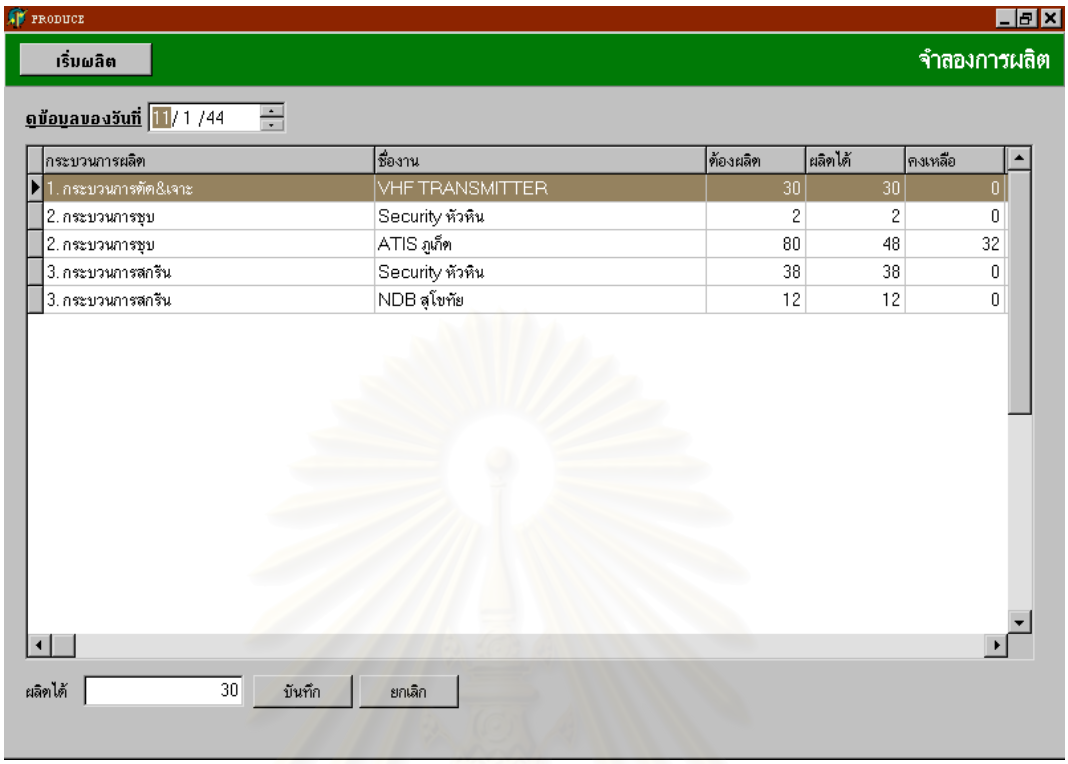


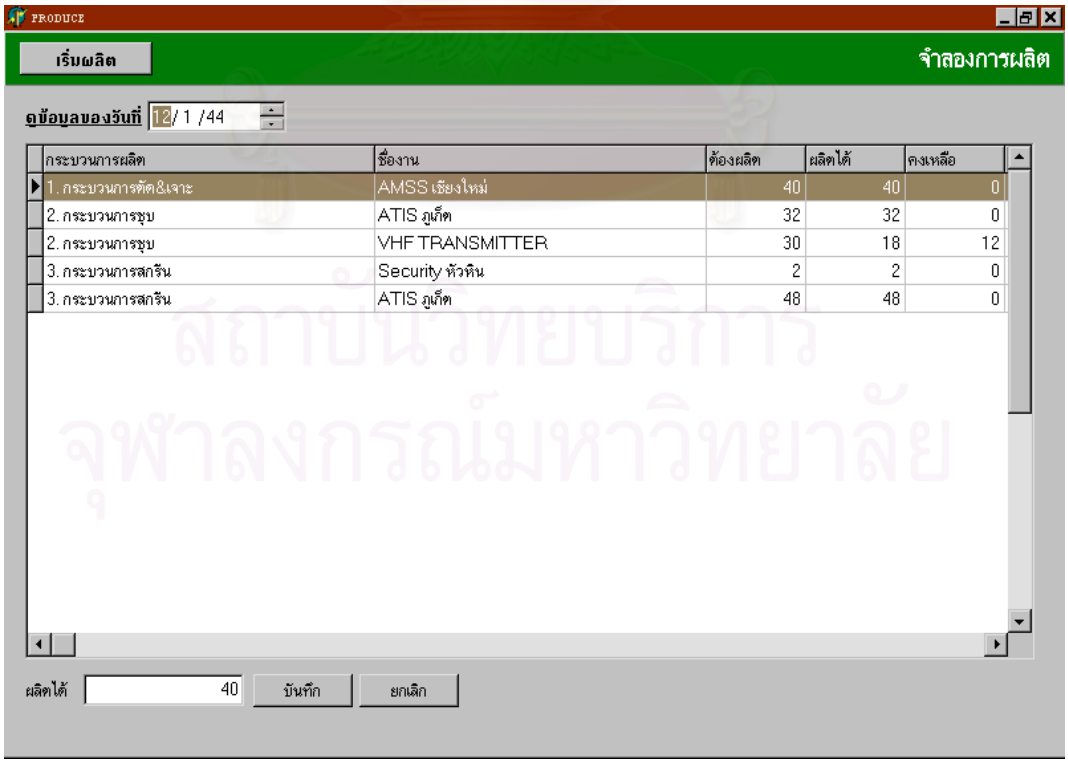
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



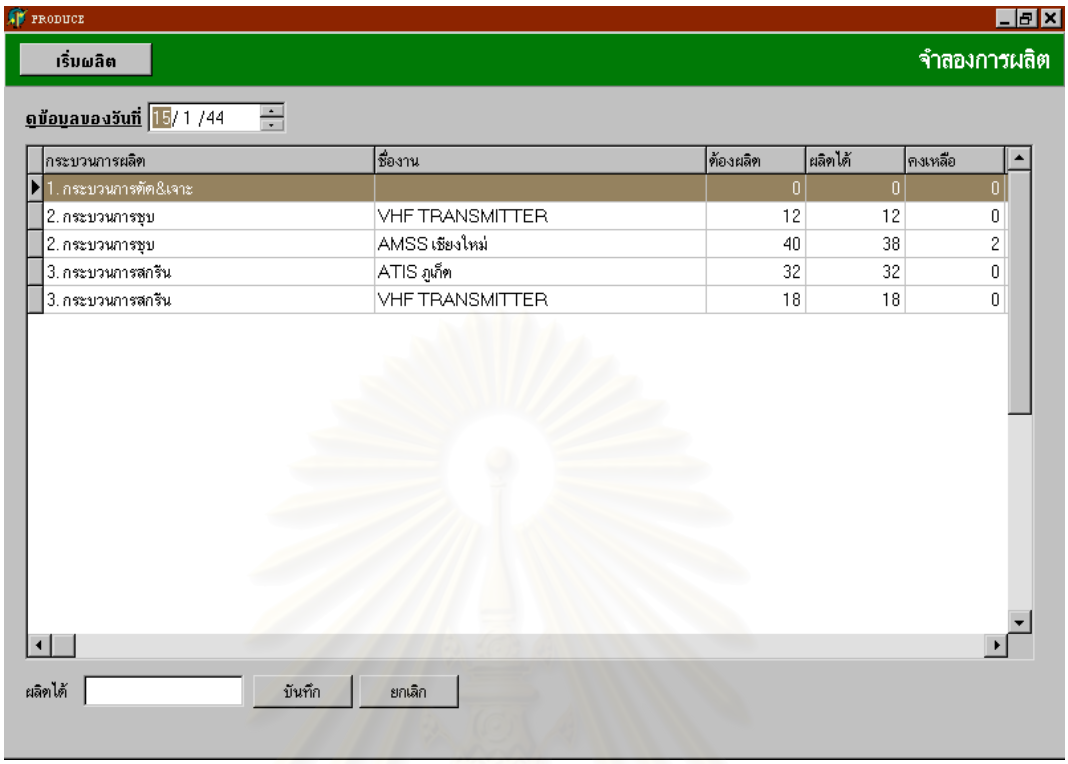


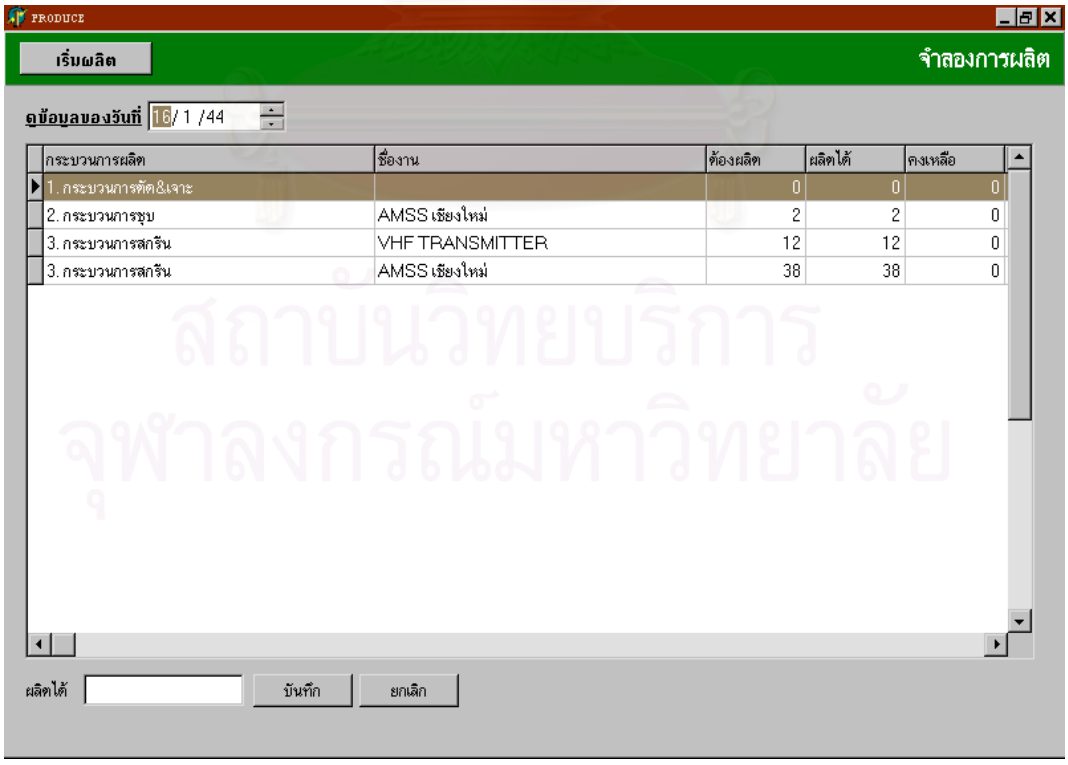
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



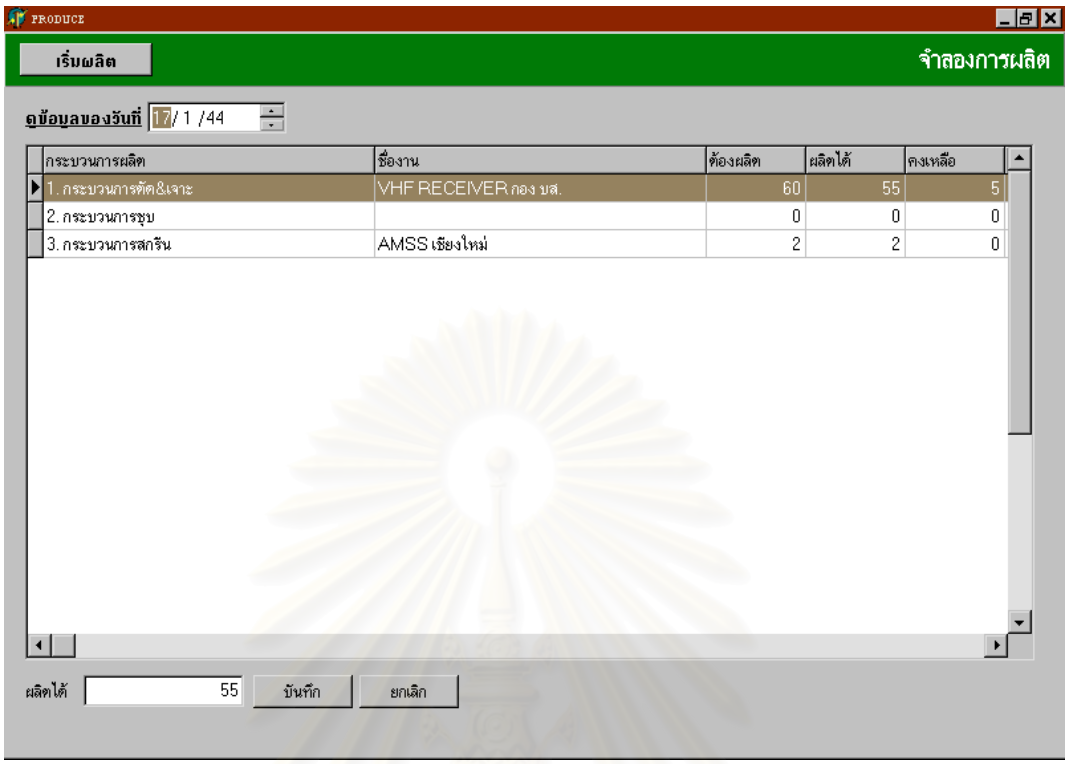


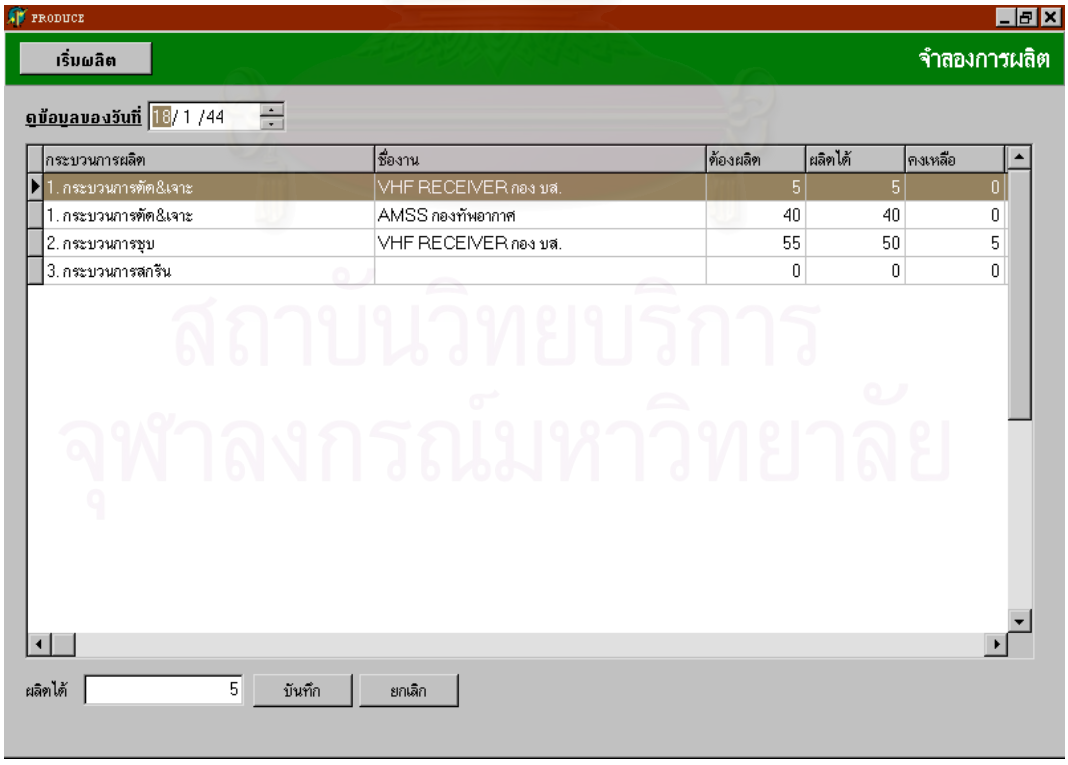
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



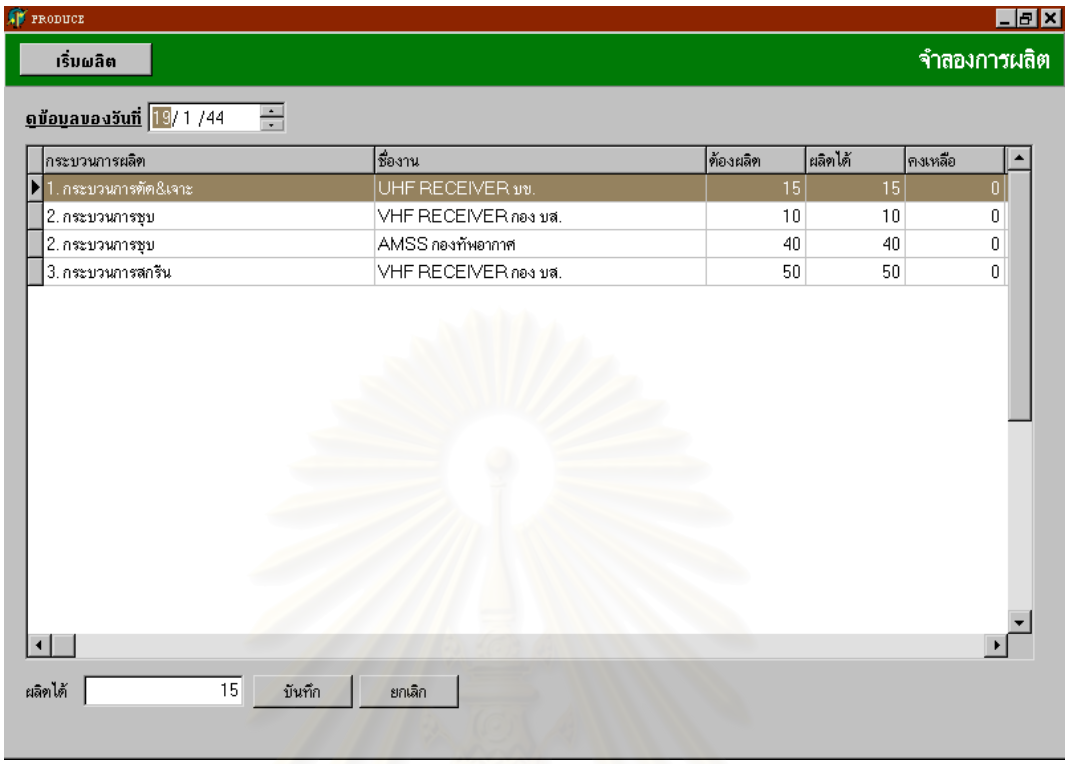


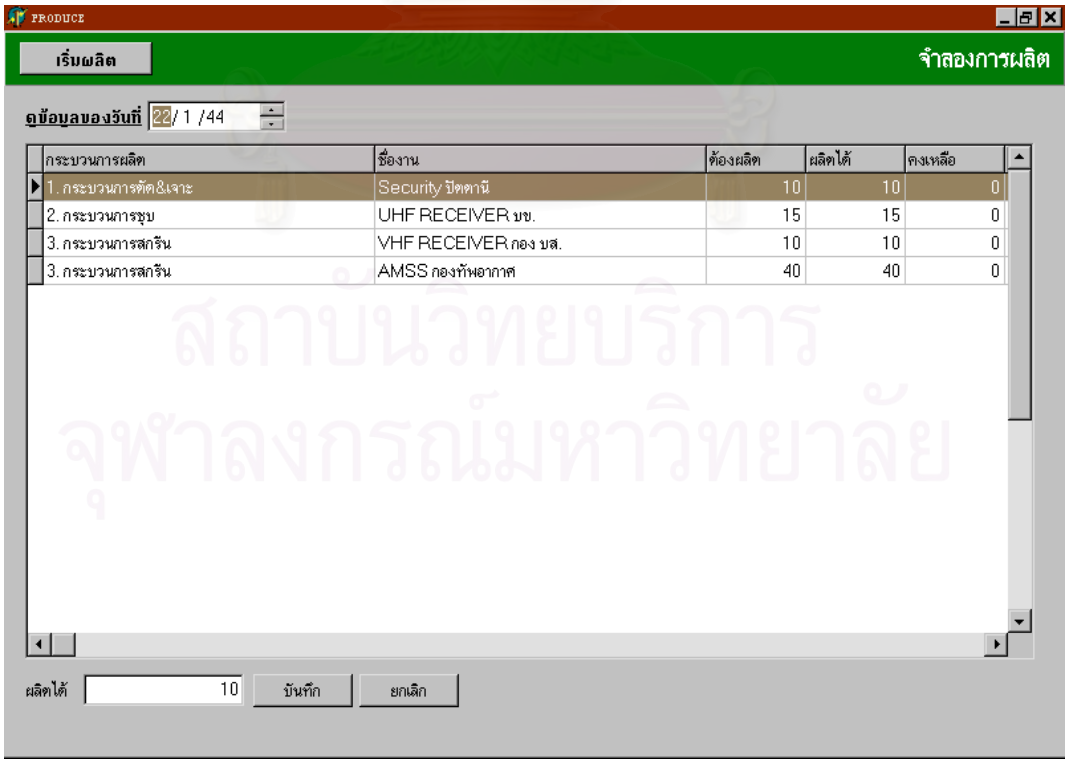
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



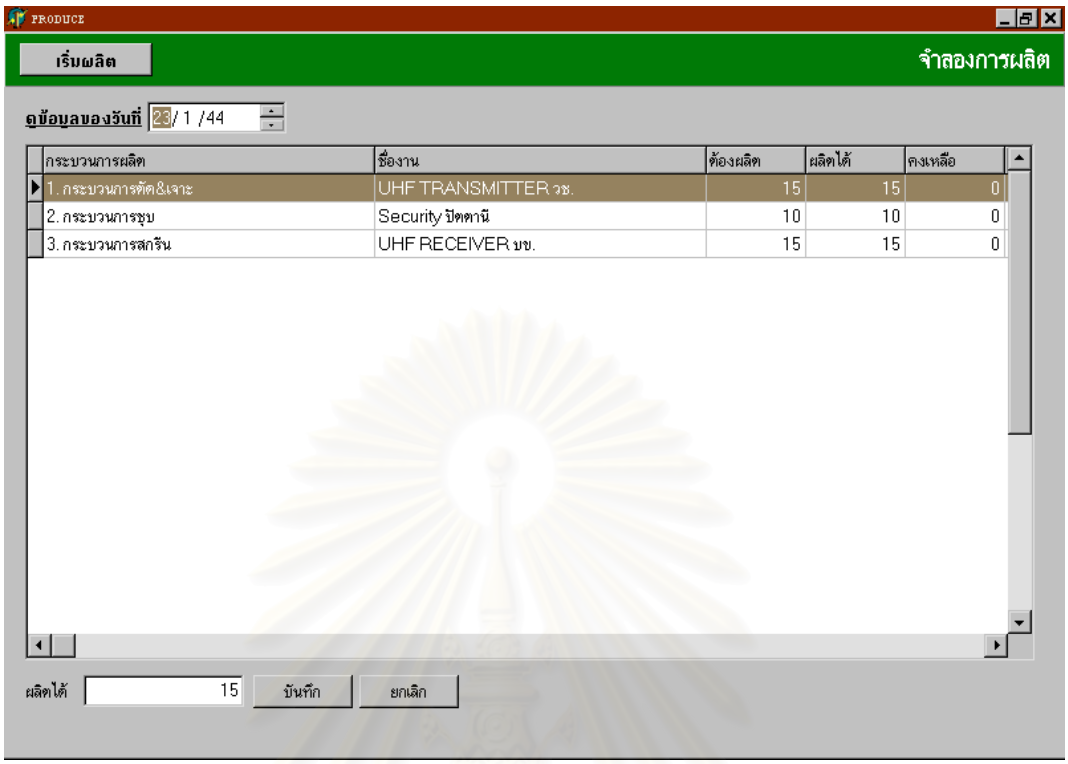


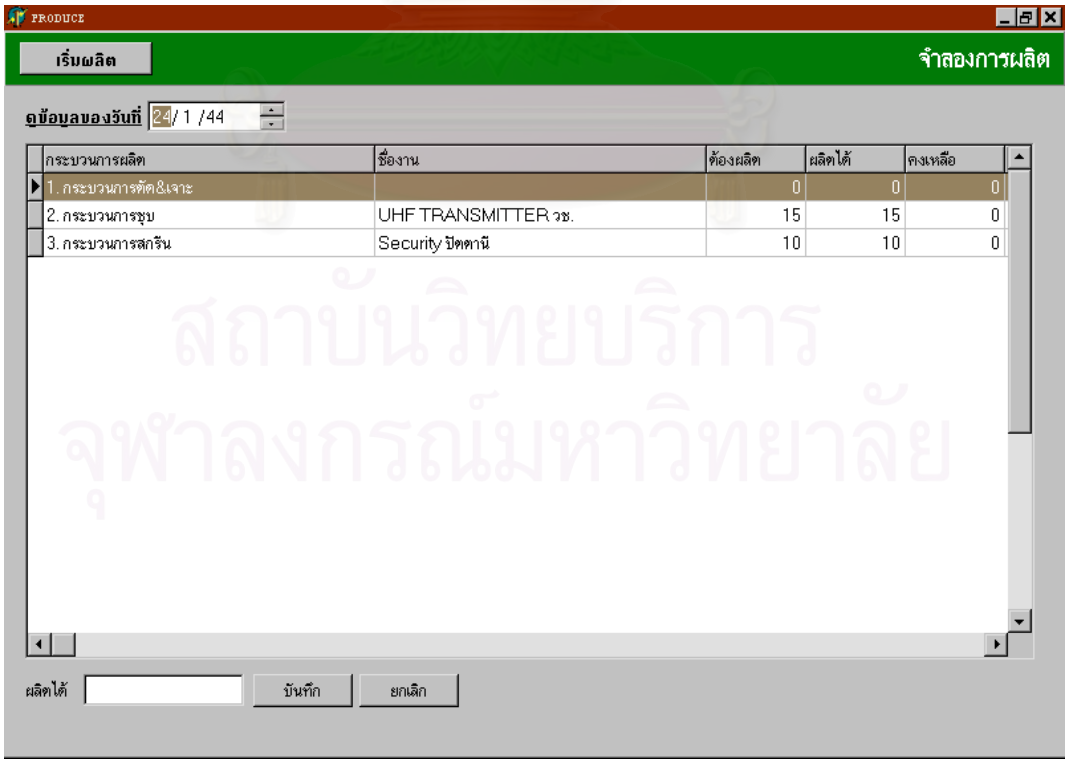
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



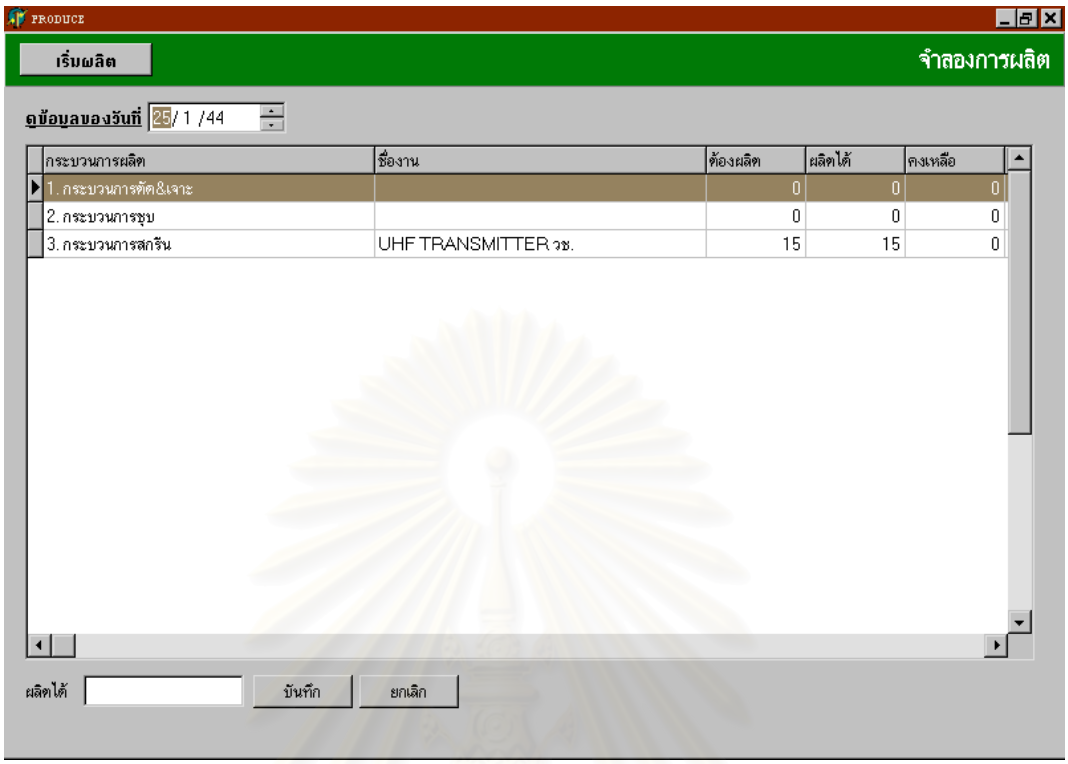


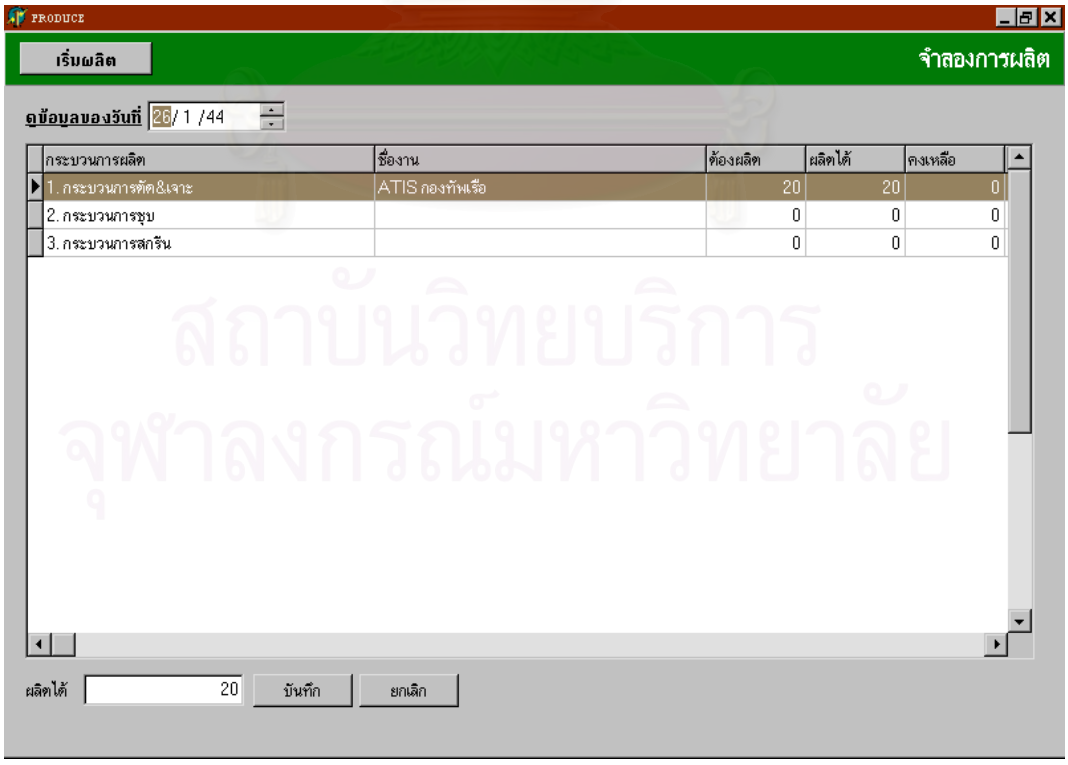
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



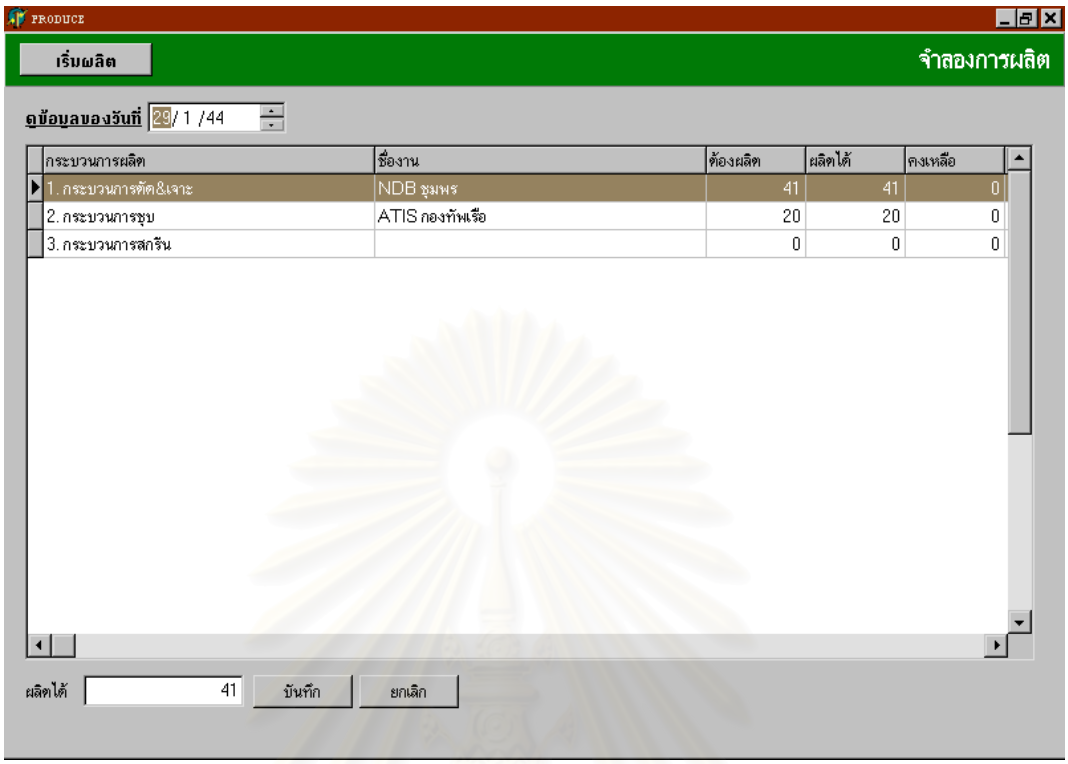


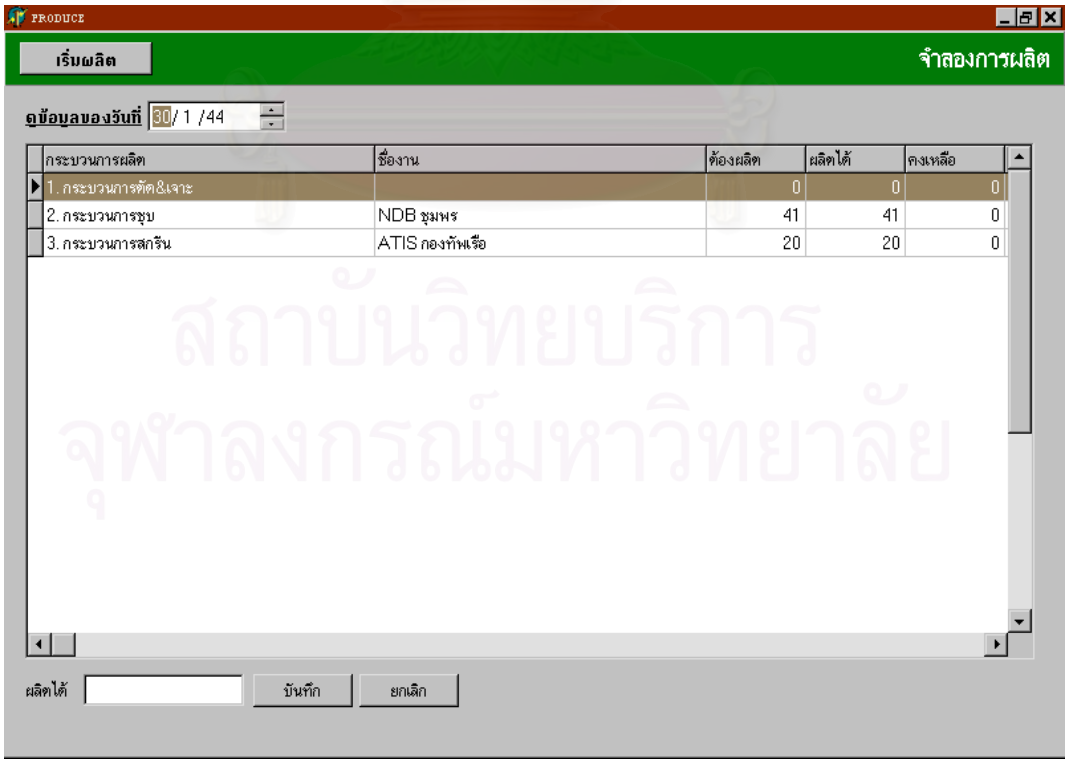
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



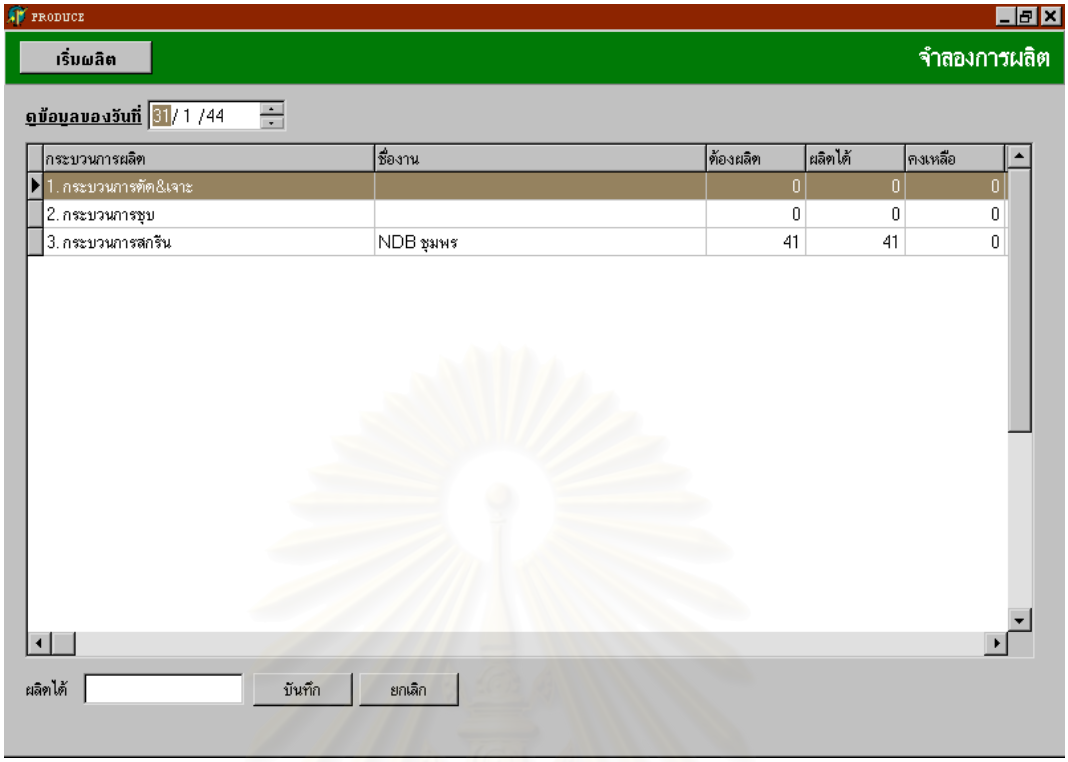


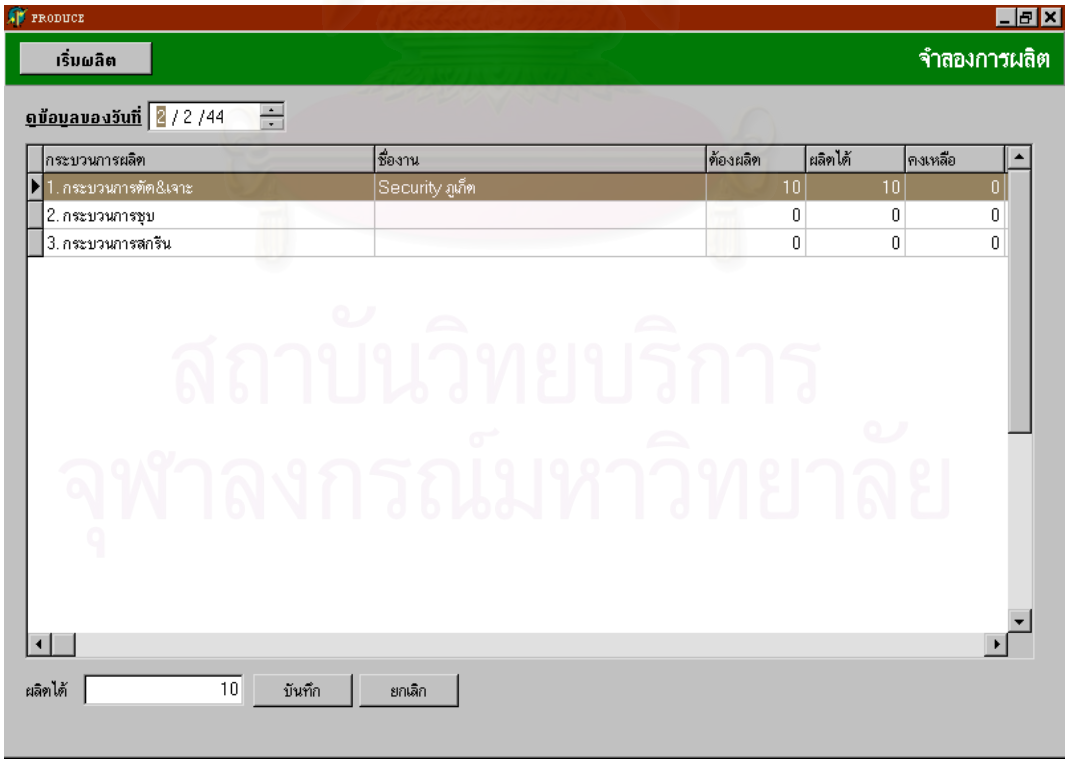
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



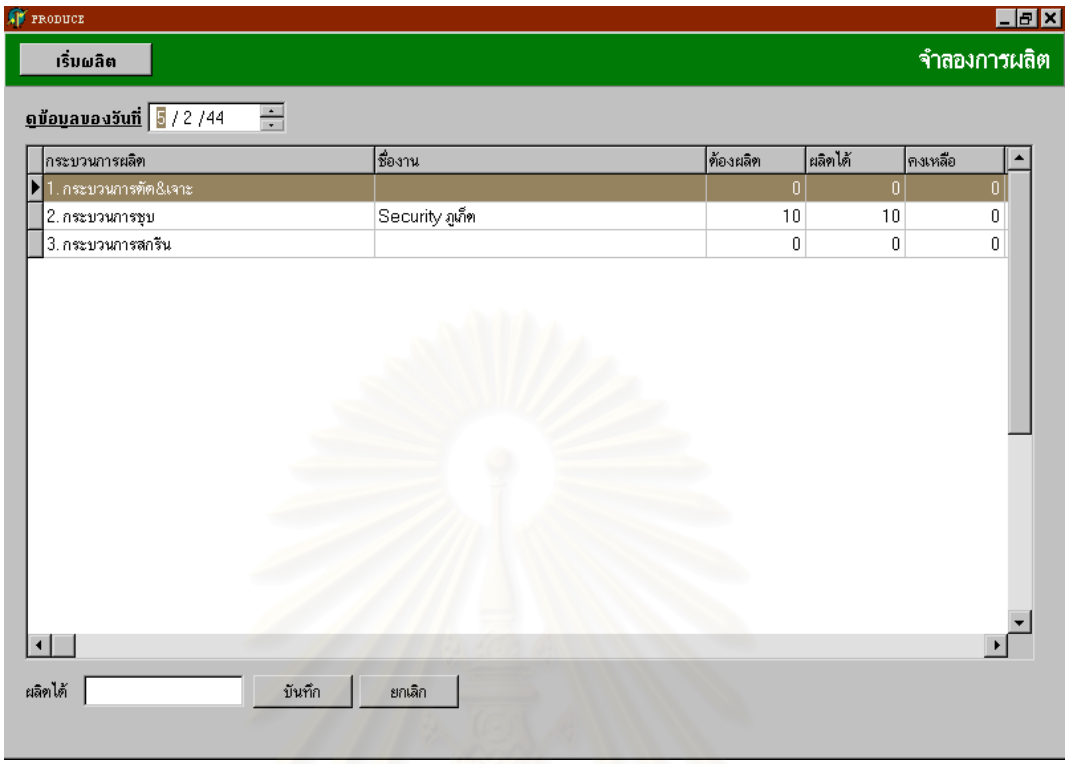


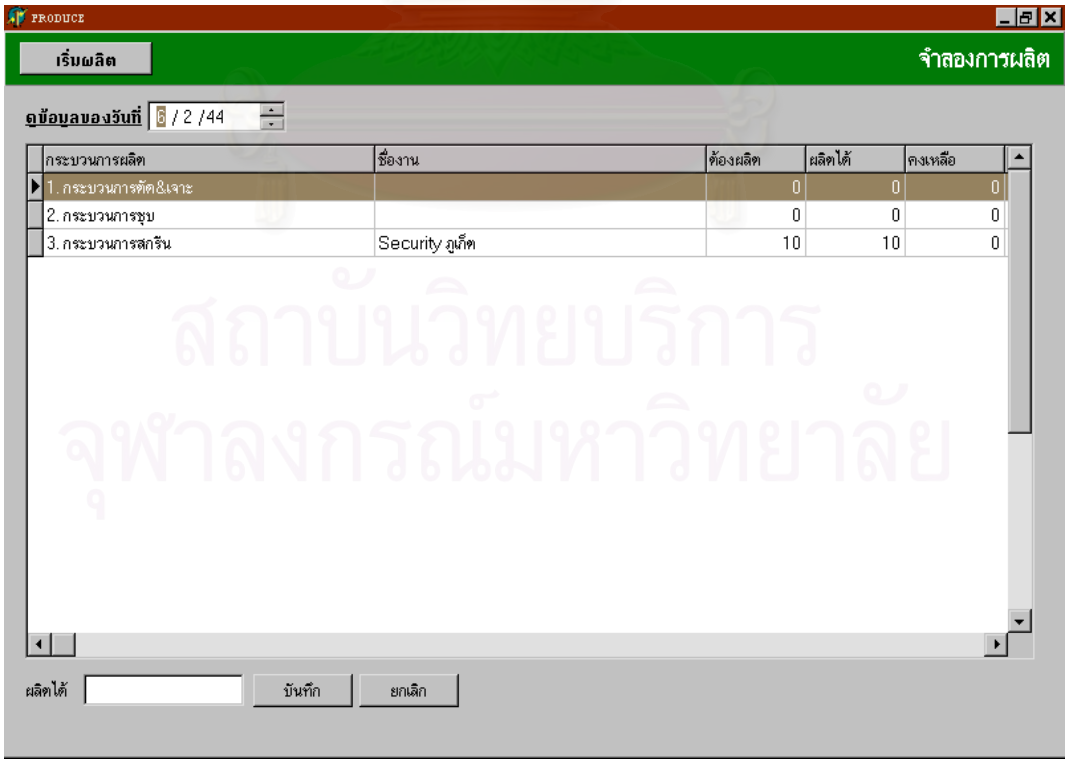
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





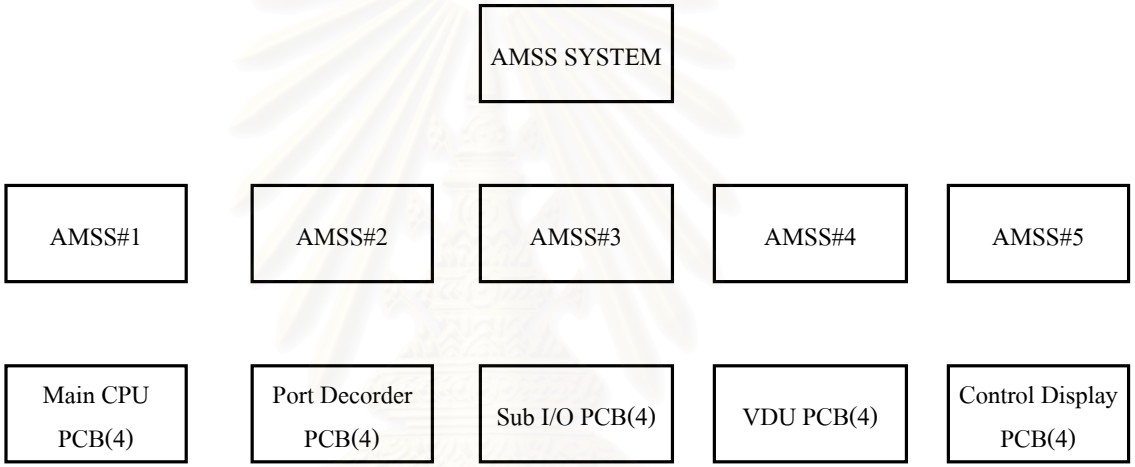
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

แสดงโครงสร้างส่วนประกอบของอุปกรณ์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โครงสร้างส่วนประกอบอุปกรณ์ AMSS



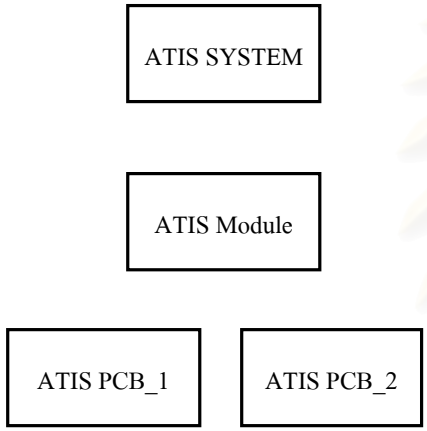
สรุปจำนวน Module = 5 units

PCB = 20 แผ่น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

135

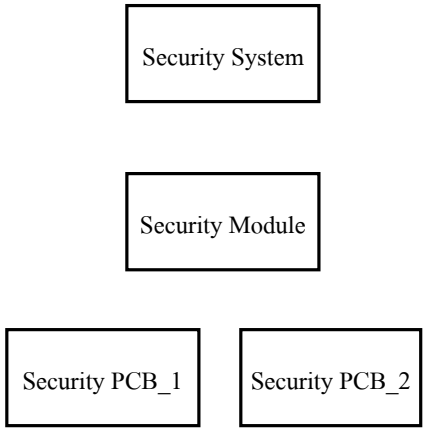
โครงสร้างส่วนประกอบอุปกรณ์ ATIS



สรุปจำนวน Module = 1 units

PCB = 2 แผ่น

โครงสร้างส่วนประกอบอุปกรณ์ Security



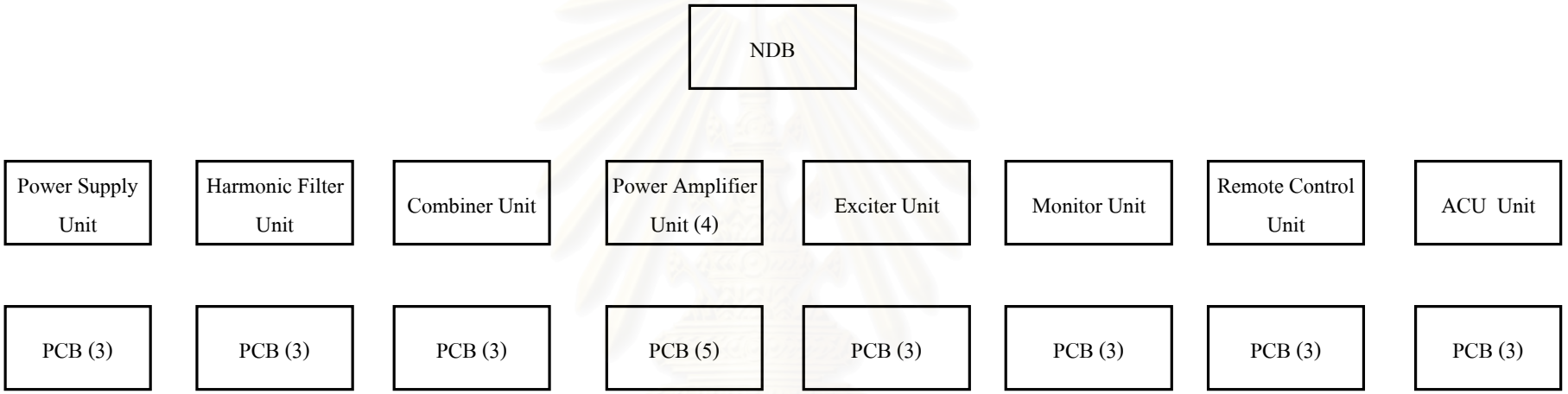
สรุปจำนวน Module = 1 units

PCB = 2 แผ่น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

136

โครงสร้างส่วนประกอบอุปกรณ์ Non Directional Beacon (NDB)



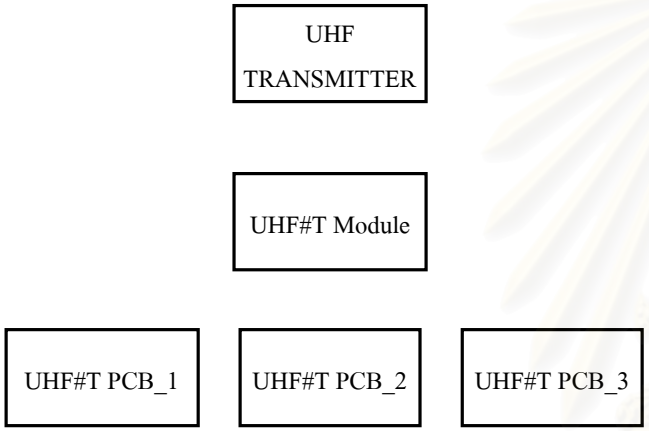
สรุปจำนวน Module = 11 units

PCB = 41 แผ่น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

137

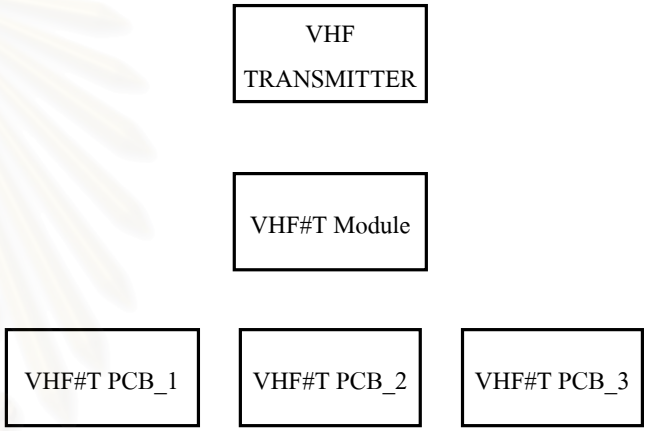
โครงสร้างส่วนประกอบอุปกรณ์ UHF Transmitter



สรุปจำนวน Module = 1 units

PCB = 3 แผ่น

โครงสร้างส่วนประกอบอุปกรณ์ VHF Transmitter



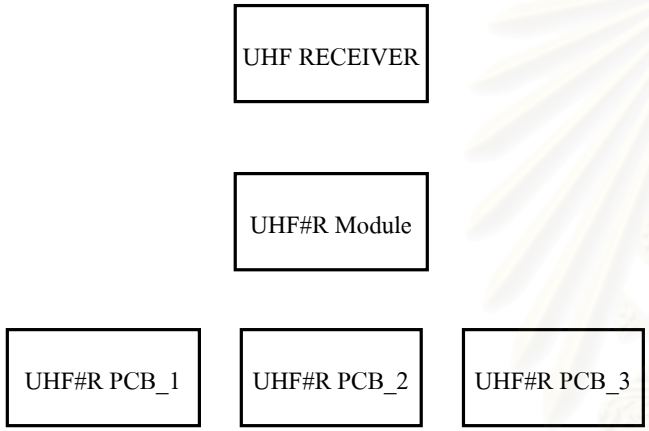
สรุปจำนวน Module = 1 units

PCB = 3 แผ่น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

138

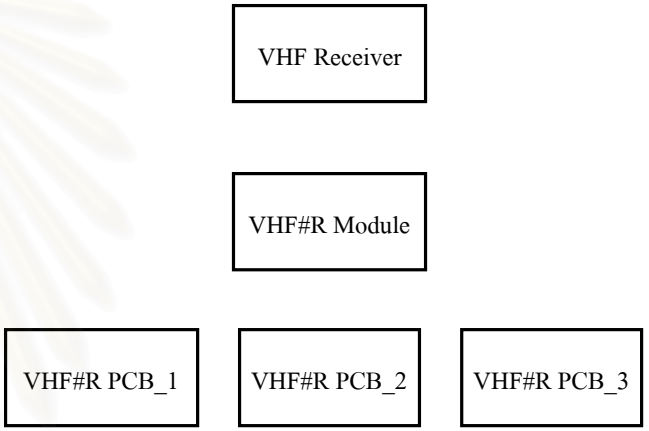
โครงสร้างส่วนประกอบอุปกรณ์ UHF Receiver



สรุปจำนวน Module = 1 units

PCB = 3 แผ่น

โครงสร้างส่วนประกอบอุปกรณ์ VHF Receiver



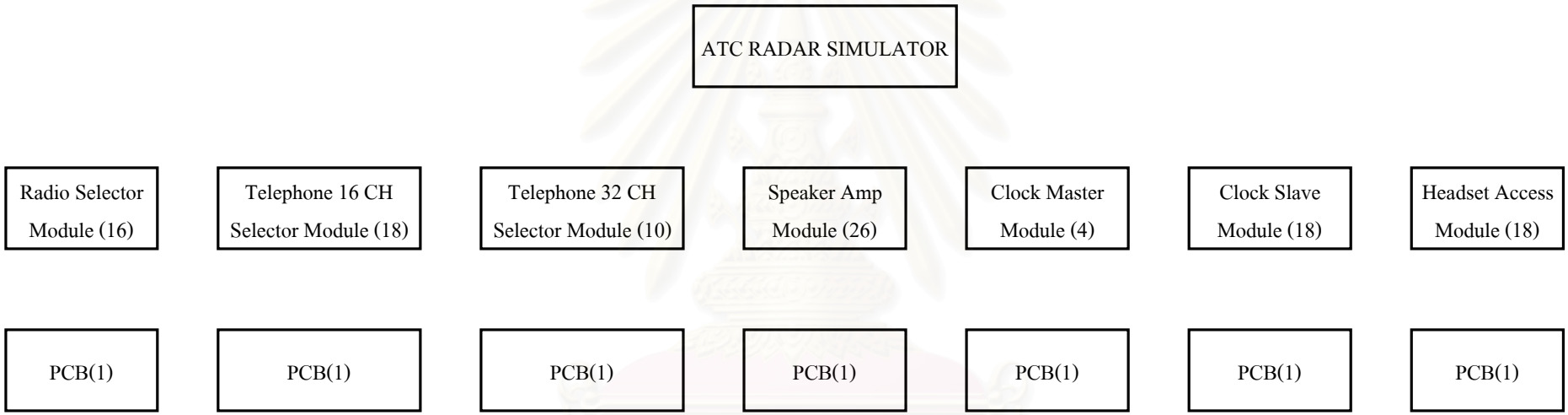
สรุปจำนวน Module = 1 units

PCB = 3 แผ่น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

139

โครงสร้างส่วนประกอบอุปกรณ์ ATC RADAR SIMULATOR



สรุปจำนวน Module = 110 units

PCB = 110 แผ่น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

140

ภาคผนวก ค.

แบบฟอร์มบันทึกเวลามาตรฐานของการประกอบแผ่นวงจรไฟฟ้าอุปกรณ์ NDB

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบฟอร์มการศึกษาเวลาของการประกอบแผ่นวงจรไฟฟ้า

หน่วยผลิตที่	: 1	**เลขที่**……. **แผ่นที่**…. **ของ**…..	
กิจกรรม	: การลง Component บน PCB	**วันที่**	: 30/8/43
เครื่องจักร	: -	**เวลาเริ่มต้น**	: 08.00
อุปกรณ์	: -	**เวลาสิ้นสุด**	: 11.30
ชื่อ PCB	RCU_PCB3	**ศึกษาโดย**	K.Apichat
วัสดุ	: -	**ชื่อผู้ปฏิบัติ**	K.Amornvit

เลขที่	กิจกรรม	เวลาปกติ	ความถี่	เวลาเผื่อ	เวลา(นาที)
1	เตรียมเครื่องมือ,อุปกรณ์และ Component	5	1	1	6
2	ใส่ Resistor 240 0.5W 0.5% 1 ตัว	1.5	1	1	2.5
3	ใส่ Resistor 700 1W 0.5% 2 ตัว	3	1	1	4
4	ใส่ Resistor 95K 0.5W 0.5% 2 ตัว	3	1	1	4
5	ใส่ Resistor 10K 2W 0.5% 3 ตัว	5	1	1	6
6	ใส่ Resistor 25K 1W 1% 3 ตัว	5	1	1	6
7	ใส่ Capacitor 450 uF/50V 2 ตัว	3	1	0.5	3.5
8	ใส่ Capacitor 85 uF/50V 2 ตัว	3	1	0.5	3.5
9	ใส่ Capacitor 35 uF/50V 1 ตัว	1.5	1	0.5	2
10	ใส่ Capacitor 3000uF/50V 1 ตัว	1.5	1	0.5	2
11	ใส่ Capacitor 95uF/50V 1 ตัว	1.5	1	0.5	2
12	ใส่ Transistor # 2N1600 2 ตัว	4	1	1	5
13	ใส่ Transistor # 2N6210 2 ตัว	4	1	1	5
14	ใส่ Transistor # AJ 8960 5 ตัว	10	1	1	11
15	ใส่ Transistor # BD2N400 5 ตัว	10	1	1	11
16	ใส่ IC # 4150	10	1	1	11
17	ใส่ IC # 9045	10	1	1	11
18	ใส่ IC # 2450	10	1	1	11
19	ใส่ IC # 6890	10	1	1	11
20	ใส่ IC # 2650	10	1	1	11
21	ใส่ IC # 8590	10	1	1	11
21	ทดสอบ Functional ของ Board	20	1	5	25
				รวม	164.5

แบบฟอร์มการศึกษาเวลาของการประกอบแผ่นวงจรไฟฟ้า

หน่วยผลิตที่	: 1	**เลขที่**……. **แผ่นที่**…. **ของ**…..	
กิจกรรม	: การลง Component บน PCB	**วันที่**	: 4/9/43
เครื่องจักร	: -	**เวลาเริ่มต้น**	: 13.00
อุปกรณ์	: -	**เวลาสิ้นสุด**	: 16.30
ชื่อ PCB	ACU_PCB2	**ศึกษาโดย**	K.Apichat
วัสดุ	: -	**ชื่อผู้ปฏิบัติ**	K.Apithai

เลขที่	กิจกรรม	เวลาปกติ	ความถี่	เวลาเผื่อ	เวลา(นาที)
1	เตรียมเครื่องมือ,อุปกรณ์และ Component	5	1	1	6
2	ใส่ Resistor 600 0.5W 0.5% 5 ตัว	8	1	1	9
3	ใส่ Resistor 4K 1W 0.5% 2 ตัว	3	1	1	4
4	ใส่ Resistor 25K 0.5W 0.5% 2 ตัว	3	1	1	4
5	ใส่ Resistor 70K 2W 0.5% 1 ตัว	1.5	1	1	2.5
6	ใส่ Resistor 5K 1W 1% 3 ตัว	5	1	1	6
7	ใส่ Capacitor 60 uF/50V 2 ตัว	3	1	0.5	3.5
8	ใส่ Capacitor 75 uF/50V 2 ตัว	3	1	0.5	3.5
9	ใส่ Capacitor 85 uF/50V 1 ตัว	1.5	1	0.5	2
10	ใส่ Capacitor 5000uF/50V 1 ตัว	1.5	1	0.5	2
11	ใส่ Capacitor 15uF/50V 1 ตัว	1.5	1	0.5	2
12	ใส่ Transistor # 4N200 1 ตัว	2	1	0.5	2.5
13	ใส่ Transistor # 6N580 1 ตัว	2	1	0.5	2.5
14	ใส่ Transistor # AJ 9800 1 ตัว	2	1	0.5	2.5
15	ใส่ Transistor # BD2N390 1 ตัว	2	1	0.5	2.5
16	ใส่ IC # 7901	10	1	1	11
17	ใส่ IC # 9032	10	1	1	11
18	ใส่ IC # 0653	10	1	1	11
19	ใส่ IC # 9022	10	1	1	11
20	ใส่ IC # 1010	10	1	1	11
21	ใส่ IC # 1450	10	1	1	11
21	ทดสอบ Functional ของ Board	20	1	5	25
				รวม	145.5

แบบฟอร์มการศึกษาเวลาของการประกอบแผ่นวงจรไฟฟ้า

หน่วยผลิตที่	: 1	**เลขที่**……. **แผ่นที่**…. **ของ**…..	
กิจกรรม	: การลง Component บน PCB	**วันที่**	: 5/9/43
เครื่องจักร	: -	**เวลาเริ่มต้น**	: 08.00
อุปกรณ์	: -	**เวลาสิ้นสุด**	: 11.30
ชื่อ PCB	ACU_PCB3	**ศึกษาโดย**	K.Apichat
วัสดุ	: -	**ชื่อผู้ปฏิบัติ**	K.Apithai

เลขที่	กิจกรรม	เวลาปกติ	ความถี่	เวลาเผื่อ	เวลา(นาที)
1	เตรียมเครื่องมือ,อุปกรณ์และ Component	5	1	1	6
2	ใส่ Resistor 450 0.5W 0.5% 1 ตัว	1.5	1	0.5	2
3	ใส่ Resistor 6K 1W 0.5% 1 ตัว	1.5	1	0.5	2
4	ใส่ Resistor 15K 0.5W 0.5% 1 ตัว	1.5	1	0.5	2
5	ใส่ Resistor 20K 2W 0.5% 1 ตัว	1.5	1	0.5	2
6	ใส่ Resistor 90K 1W 1% 1 ตัว	1.5	1	0.5	2
7	ใส่ Capacitor 60 uF/50V 2 ตัว	3	1	0.5	3.5
8	ใส่ Capacitor 75 uF/50V 2 ตัว	3	1	0.5	3.5
9	ใส่ Capacitor 85 uF/50V 1 ตัว	1.5	1	0.5	2
10	ใส่ Capacitor 5000uF/50V 1 ตัว	1.5	1	0.5	2
11	ใส่ Capacitor 15uF/50V 1 ตัว	1.5	1	0.5	2
12	ใส่ Transistor # 4N200 1 ตัว	2	1	0.5	2.5
13	ใส่ Transistor # 6N580 1 ตัว	2	1	0.5	2.5
14	ใส่ Transistor # AJ 9800 1 ตัว	2	1	0.5	2.5
15	ใส่ Transistor # BD2N390 1 ตัว	2	1	0.5	2.5
16	ใส่ IC # 1021	10	1	1	11
17	ใส่ IC # 8990	10	1	1	11
18	ใส่ IC # 3636	10	1	1	11
19	ใส่ IC # 9011	10	1	1	11
20	ใส่ IC # 1105	10	1	1	11
21	ใส่ IC # 1352	10	1	1	11
21	ทดสอบ Functional ของ Board	20	1	5	25
				รวม	130

ภาคผนวก ง

Source Code ของโปรแกรมการจัดตารางการผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้า

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Source Code ของโปรแกรมการจัดลำดับการผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้า

ในการเขียนโปรแกรมนี้ใช้ Delphi 5

1. การจำลองการผลิต (Simulation)

```
procedure TfrmSimulation.SimProc;
var
  CurDate: TDateTime; เก็บวันที่ปัจจุบันของระบบ
  LastDate: TDateTime;เก็บวันที่ทำงานล่าสุด
  proc_time: Integer; เก็บเวลาที่ทำงานของวันปัจจุบัน
  board_qty: Integer; จำนวนชิ้นงานที่ต้องผลิต
  board_suc: Integer; จำนวนชิ้นงานที่ผลิตสำเร็จ
  board_rem: Integer; จำนวนชิ้นงานคงเหลือ
  SumBoardSuc: Integer; รวมชิ้นงานที่ผลิตสำเร็จ
  MaxBoardQty: Integer; จำนวนชิ้นงานที่สามารถผลิตได้สูงสุดสำหรับ Process
นั้นๆหลังจากผลิตไปแล้ว
  MaxBoardRem: Integer; จำนวนชิ้นงานที่สามารถผลิตได้สูงสุดก่อนทำการผลิต
  ProcSus: Boolean; กำหนดว่าจะหยุดงานหรือไม่ (True/False)
  LastProcNo: Integer; หมายเลข Process สุดท้ายของกระบวนการผลิต
  CurProcNo: Integer;หมายเลข Process ปัจจุบันที่ทำการผลิต
  MaxProcNo: Integer; หมายเลข  Process สูงสุดของกระบวนการผลิต
  TotBoardSuc: Integer; รวมจำนวนชิ้นงานที่ผลิตเสร็จทั้งหมด
  DBName: String; ชื่อฐานข้อมูล
  QrGlobal: TQuery;
  QrJobWait: TQuery;
  QrJobQue: TQuery;
  QrMinProcNo: TQuery;
  QrProc: TQuery;
begin
  CurDate := frmMain.SystemDate.CurrentDate; หาวันที่ปัจจุบัน
  try
    QrGlobal := TQuery.Create(nil);
    QrJobQue := TQuery.Create(nil);
    QrMinProcNo := TQuery.Create(nil);
```

```
QrJobWait := TQuery.Create(nil);
QrProc := TQuery.Create(nil);

DBName := DmWms.TbBoard.DatabaseName;

QrGlobal.DatabaseName := DBName;
QrJobQue.DatabaseName := DBName;
QrMinProcNo.DatabaseName := DBName;
QrJobWait.DatabaseName := DBName;
QrProc.DatabaseName := DBName;

with QrGlobal do
begin
  { find current date uses time} หาเวลาที่ทำงานสำหรับวันปัจจุบัน
  SQL.Clear;
  SQL.Add('select USE_TIME from USE_TIME');
  SQL.Add('where USE_DATE = :PROC_DATE');
  Params[0].AsDateTime := CurDate ;
  Open;
  if not IsEmpty then
    proc_time := Fields.Fields[0].AsInteger
  else
    proc_time := 480;
  { find last process date} หาวันที่ล่าสุดที่ทำการผลิต
  Close;
  SQL.Clear;
  SQL.Add('select MAX(PROC_DATE) as MAX_DATE FROM
JOB_WAIT');
  SQL.Add('where PROC_DATE < :PROC_DATE');
  Params[0].AsDateTime := CurDate;
  Open;
  if not IsEmpty then
```

```
      LastDate := Fields.Fields[0].AsDateTime
    else
      LastDate := CurDate - 1;
    Close;
    { find max process no}
    Close;
    SQL.Clear;
    SQL.Add('select MAX(PROC_NO) as MAX_PROC FROM PROC');
    Open;
    if not IsEmpty then
      MaxProcNo := Fields.Fields[0].AsInteger
    else
      MaxProcNo := 0;
    Close;
  end;
  // Load process
เริ่มทำการผลิต
  with QrProc do
  begin
    SQL.Clear;
    SQL.Add('select PROC_NO,MAX(BOARD_QTY) as BOARD_QTY from
PROC_DETAILS');
    SQL.Add('where BOARD_TIME <= :BOARD_TIME');
    SQL.Add('group by PROC_NO');
    SQL.Add('order by PROC_NO');
    Params[0].AsInteger := proc_time;
    Open;
    First;
    while not Eof do
    begin
      with QrJobWait do
      begin
```

```
        { find job to do }
        MaxBoardQty := QrProc['BOARD_QTY'];
        MaxBoardRem := QrProc['BOARD_QTY'];
        SQL.Clear;
        SQL.Add('select
A.PROC_DATE,A.PROC_NO,A.JOB_NO,A.BOARD_QTY,A.BOARD_SUC,
A.BOARD_REM,B.JOB_PIORITY,B.END_ON,B.BOARD_QTY AS
TOT_BOARD_QTY');
        SQL.Add('from JOB_WAIT A,JOB B');
        SQL.Add('where A.JOB_NO = B.JOB_NO');
        SQL.Add('and A.PROC_DATE = :CUR_DATE');
        SQL.Add('and A.PROC_NO = :PROC_NO');
        SQL.Add('order by
JOB_PIORITY,END_ON,TOT_BOARD_QTY,JOB_NO');
        Params[0].AsDateTime := CurDate;
        Params[1].AsInteger := QrProc['PROC_NO'];
        Open;
        First;
        while not Eof do
        begin
          { find success && remain board }
          if MaxBoardQty > 0 then
          begin
            if FieldByName('BOARD_QTY').AsInteger > MaxBoardQty then
            begin
              board_suc := MaxBoardQty;
              board_rem := FieldByName('BOARD_QTY').AsInteger - board_suc;
              MaxBoardRem := MaxBoardQty;
              MaxBoardQty := MaxBoardQty - board_suc;
            end
            else
            begin
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
    board_suc := FieldByName('BOARD_QTY').AsInteger;
    board_rem := 0;
    MaxBoardRem := MaxBoardQty;
    MaxBoardQty := MaxBoardQty - board_suc;
  end;
  ProcSus := False;
end
else
begin
  board_suc := 0 ;
  board_rem := FieldByName('BOARD_QTY').AsInteger;
  MaxBoardRem := 0 ;
  ProcSus := True;
end;
{ update data }
with QrGlobal do
begin
  SQL.Clear ;
  SQL.Add('update JOB_WAIT');
  SQL.Add('set BOARD_REM = :BOARD_REM,');
  SQL.Add('    BOARD_SUC = :BOARD_SUC,');
  SQL.Add('    BOARD_MAX = :BOARD_MAX,');
  SQL.Add('    PROC_SUS = :PROC_SUS');
  SQL.Add('where PROC_DATE = :PROC_DATE');
  SQL.Add('and PROC_NO = :PROC_NO');
  SQL.Add('and JOB_NO = :JOB_NO');
  Params[0].AsInteger := board_rem;
  Params[1].AsInteger := board_suc;
  Params[2].AsInteger := MaxBoardRem;
  Params[3].AsBoolean := ProcSus;
  Params[4].AsDateTime := CurDate;
  Params[5].AsInteger := QrProc['PROC_NO'];
```

```
Params[6].AsInteger := QrJobWait['JOB_NO'];
ExecSQL;
Close;
if QrProc['PROC_NO'] = MaxProcNo then
begin
  SQL.Clear;
  SQL.Add('select sum(board_suc) from JOB_WAIT');
  SQL.Add('where PROC_NO = :PROC_NO');
  SQL.Add('and JOB_NO = :JOB_NO');
  Params[0].AsInteger := QrProc['PROC_NO'];
  Params[1].AsInteger := QrJobWait['JOB_NO'];
  Open;
  if not IsEmpty then
  begin
    SumBoardSuc := Fields.Fields[0].AsInteger;
    if SumBoardSuc = QrJobWait['TOT_BOARD_QTY'] then
    begin
      SQL.Clear;
      SQL.Add('update JOB');
      SQL.Add('set IS_SUCCESS = TRUE,IS_QUEUE =
FALSE,IS_PROCESS = FALSE,');
      SQL.Add('    END_PROC = :END_PROC');
      SQL.Add('where JOB_NO = :JOB_NO');
      ParamByName('END_PROC').AsDateTime := CurDate;
      Params[1].AsInteger := QrJobWait['JOB_NO'];
      ExecSQL;
      Close;
    end
    else
    begin
      SQL.Clear;
      SQL.Add('update JOB');
```

```
                SQL.Add('set IS_SUCCESS = FALSE,IS_QUEUE =
FALSE,IS_PROCESS = TRUE');
                SQL.Add('where JOB_NO = :JOB_NO');
                Params[0].AsInteger := QrJobWait['JOB_NO'];
                ExecSQL;
                Close;
               end;
              end;
             end;
            end; { with QrGlobal }
            Next;
           end; { while not Eof }
           Close;
         end; {with QrJobWait;}
         Next;
        end; {while not Eof}
        Close;
      end; {with QrProc}
    finally
      QrProc.Free;
      QrGlobal.Free;
      QrJobWait.Free;
      QrJobQue.Free;
      QrMinProcNo.Free;
    end;
  end;
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. การวิเคราะห์งาน

```
procedure TfrmWorkAnalysis.ButtonReceiveClick(Sender: TObject);
var
  Success : Boolean;
begin

  LabelWait.Visible := True;

  SimDate := TWorkSystemDate.Create;
  SimDate.FileName := frmMain.ProgramDir + 'WMS_SIM.CFG';
  SimDate.DatabaseName := DmWms.TbBoard.DatabaseName;
  SimDate.TableName := 'HOLIDAY';
  SimDate.LoadConfig;
  SimDate.CurrentDate := frmMain.SystemDate.CurrentDate;
  Success := False;
  SimJobNo := DmWms.TbNewJob['JOB_NO'];
  ClearData(SimDate.CurrentDate);
  repeat
    Application.ProcessMessages;
    PrepareData(SimDate);
    Success := ProcSim(SimDate) ;
    SimDate.NextDate;
  until Success;
  DmWms.QrAnaLate.Close;
  DmWms.QrAnaInTime.Close;
  DmWms.QrAnaLate.Open;
  DmWms.QrAnaInTime.Open;
  SimDate.Free;

  LabelWait.Visible := False;

end;
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
procedure TfrmWorkAnalysis.ClearData(StartDate: TDateTime);
var
  Query : TQuery;
begin
  //
  try
    Query := TQuery.Create(nil);
    Query.DatabaseName := DmWms.TbBoard.DatabaseName;
    with Query do
    begin
      SQL.Clear;
      SQL.Add('delete from JOB_WAIT_SIM');
      ExecSQL;
      Close;
      SQL.Clear;
      SQL.Add('delete from JOB_SIM');
      ExecSQL;
      Close;
      SQL.Clear;
      SQL.Add('insert into JOB_SIM
(JOB_NO,JOB_CODE,JOB_NAME,SYSTEM_NO,SYSTEM_QTY,BOARD_
QTY,RECEIVE_ON,START_ON,END_ON,JOB_PIORITY,QUEUE_IN,IS_S
UCCESS,IS_QUEUE,IS_PROCESS)');
      SQL.Add('values
(:JOB_NO,:JOB_CODE,:JOB_NAME,:SYSTEM_NO,:SYSTEM_QTY,:BOAR
D_QTY,:RECEIVE_ON,:START_ON,:END_ON,:JOB_PIORITY,:QUEUE_IN
,:IS_SUCCESS,:IS_QUEUE,:IS_PROCESS)');
      Params[0].AsInteger := DmWms.TbNewJob['JOB_NO'];
      Params[1].AsString := DmWms.TbNewJob['JOB_CODE'];
      Params[2].AsString := DmWms.TbNewJob['JOB_NAME'];
      Params[3].AsInteger := DmWms.TbNewJob['SYSTEM_NO'];
```

```
Params[4].AsInteger := DmWms.TbNewJob['SYSTEM_QTY'];
Params[5].AsInteger := DmWms.TbNewJob['BOARD_QTY'];
Params[6].AsDateTime := StartDate;
Params[7].AsDateTime := frmWork.StartDate.DateTime;
Params[8].AsDateTime := frmWork.EndDate.DateTime;
Params[9].AsInteger := DmWms.TbNewJob['JOB_PIORITY'];
Params[10].AsDateTime := StartDate;
Params[11].AsBoolean := FALSE;
Params[12].AsBoolean := TRUE;
Params[13].AsBoolean := FALSE;
ExecSQL;
Close;
SQL.Clear;
SQL.Add('delete from USE_TIME_SIM');
ExecSQL;
Close;
SQL.Clear;
SQL.Add('insert into JOB_SIM');
SQL.Add('select * from JOB');
SQL.Add('where IS_SUCCESS = FALSE');
ExecSQL;
Close;
SQL.Clear;
SQL.Add('select * from JOB_WAIT where PROC_DATE < :CUR_DATE
');
Params[0].AsDateTime := StartDate;
Open;
if IsEmpty then
begin
  SQL.Clear;
  SQL.Add('insert into JOB_WAIT_SIM ');
  SQL.Add('select * from JOB_WAIT ');
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
        SQL.Add('where JOB_NO in (select JOB_NO from JOB where
IS_SUCCESS = FALSE)');
        SQL.Add('and PROC_DATE = :CUR_DATE');
        Params[0].AsDateTime := StartDate;
        ExecSQL;
        Close;
      end
      else
      begin
        SQL.Clear;
        SQL.Add('insert into JOB_WAIT_SIM ');
        SQL.Add('select * from JOB_WAIT ');
        SQL.Add('where JOB_NO in (select JOB_NO from JOB where
IS_SUCCESS = FALSE)');
        SQL.Add('and PROC_DATE < :CUR_DATE');
        Params[0].AsDateTime := StartDate;
        ExecSQL;
        Close;
      end;
    end;
  finally
    Query.Free;
  end;
end;

procedure TfrmWorkAnalysis.PrepareData(ProcDate: TWorkSystemDate);
var
  Query : TQuery;
  QrJobWait : TQuery;
  QrProc: TQuery;
  CurDate : TDateTime;
  LastDate : TDateTime;
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
  BoardSuc : Integer;
  BoardRem : Integer;
begin
  if (ProcDate.DateStatus = dsWorking) or (ProcDate.OverTime) then
  begin
    CurDate := ProcDate.CurrentDate;
    try
      Query := TQuery.Create(nil);
      Query.DatabaseName := DmWms.TbBoard.DatabaseName;
      QrJobWait := TQuery.Create(nil);
      QrJobWait.DatabaseName := DmWms.TbBoard.DatabaseName;
      QrProc := TQuery.Create(nil);
      QrProc.DatabaseName := DmWms.TbBoard.DatabaseName;
      with Query do
      begin
        { insert USE_TIME_SIM }
        SQL.Add('INSERT INTO USE_TIME_SIM
(USE_DATE,USE_TIME,OT_FLAG)');
        SQL.Add('VALUES (:USE_DATE,:USE_TIME,:OT_FLAG)');
        ParamByName('USE_DATE').AsDateTime := SimDate.CurrentDate;
        ParamByName('USE_TIME').AsInteger := 480;
        if SimDate.OverTime then
          ParamByName('OT_FLAG').AsString := 'Y'
        else
          ParamByName('OT_FLAG').AsString := 'N';
        ExecSQL;
        Close;
        { find last process date}
        Close;
        SQL.Clear;
        SQL.Add('select MAX(PROC_DATE) as MAX_DATE FROM
JOB_WAIT_SIM');
```

```
      SQL.Add('where PROC_DATE < :PROC_DATE');
      Params[0].AsDateTime := CurDate;
      Open;
      if not IsEmpty then
        LastDate := FieldByName('MAX_DATE').AsDateTime
      else
        LastDate := CurDate - 1;
      Close;
      { move last date JOB_SIM wait to current date JOB_SIM wait }
      SQL.Clear;
      SQL.Add('select * from JOB_WAIT_SIM where BOARD_REM > 0 and
PROC_DATE = :PROC_DATE');
      Params[0].AsDateTime := LastDate;
      Open;
      while not Eof do
      begin
        with QrJobWait do
        begin
          Close;
          SQL.Clear;
          SQL.Add('insert into JOB_WAIT_SIM');

SQL.Add('(PROC_DATE,PROC_NO,JOB_NO,BOARD_QTY,BOARD_REM)'
);
          SQL.Add('values');

SQL.Add('(:PROC_DATE,:PROC_NO,:JOB_NO,:BOARD_QTY,:BOARD_RE
M)');
          Params[0].AsDateTime := CurDate;
          Params[1].AsInteger := Query.FieldByName('PROC_NO').AsInteger;
          Params[2].AsInteger := Query.FieldByName('JOB_NO').AsInteger;
```

```
          Params[3].AsInteger :=
Query.FieldByName('BOARD_REM').AsInteger;
          Params[4].AsInteger :=
Query.FieldByName('BOARD_REM').AsInteger;
          ExecSQL;
          Close;
         end;
         Next;
       end;
     end;
     // Load process
     with QrProc do
     begin
      SQL.Clear;
      SQL.Add('select PROC_NO from PROC');
      SQL.Add('order by PROC_NO');
      Open;
      First;
      while not Eof do
      begin
       with QrJobWait do
       begin
        { move job that start date  <= current date to process }
        if QrProc.RecNo = 1 then
        begin
         SQL.Clear;
         SQL.Add('insert into JOB_WAIT_SIM');
         SQL.Add('select START_ON,cast(:PROC_NO as
Integer),JOB_NO,BOARD_QTY,cast(0 as integer),BOARD_QTY,cast(0 as
integer),FALSE');
         SQL.Add('from JOB_SIM where START_ON <= :START_ON AND
IS_PROCESS = FALSE AND IS_SUCCESS = FALSE');
```

```
            Params[0].AsInteger := QrProc['PROC_NO'];
            Params[1].AsDateTime := CurDate;
            ExecSQL;
            Close;
            SQL.Clear;
            SQL.Add('update JOB_SIM');
            SQL.Add('set QUEUE_OUT = :CUR_DATE,');
            SQL.Add('    START_PROC = :CUR_DATE,');
            SQL.Add('    IS_PROCESS = TRUE,IS_QUEUE =
FALSE,IS_SUCCESS = FALSE');
            SQL.Add('where JOB_NO in (select JOB_NO from JOB_SIM where
START_ON <= :CUR_DATE AND IS_PROCESS = FALSE AND
IS_SUCCESS = FALSE)');
            Params[0].AsDateTime := CurDate;
            ExecSQL;
            Close;
          end;
          { move success board to current process }
          SQL.Clear;
          SQL.Add('select * from JOB_WAIT_SIM');
          SQL.Add('where PROC_DATE = :LAST_DATE');
          SQL.Add('and PROC_NO = (select max(PROC_NO) from
JOB_WAIT_SIM where PROC_NO < :PROC_NO)');
          SQL.Add('and BOARD_SUC > 0');
          SQL.Add('order by JOB_NO');
          Params[0].AsDateTime := LastDate;
          Params[1].AsInteger := QrProc['PROC_NO'];
          Open;
          First;
          while not Eof do
          begin
            with Query do
```

```
begin
  SQL.Clear;
  SQL.Add('select * from JOB_WAIT_SIM');
  SQL.Add('where PROC_DATE = :CUR_DATE');
  SQL.Add('and PROC_NO = :PROC_NO');
  SQL.Add('and JOB_NO = :JOB_NO');
  Params[0].AsDateTime := CurDate;
  Params[1].AsInteger := QrProc['PROC_NO'];
  Params[2].AsInteger := QrJobWait['JOB_NO'];
  Open;
  if IsEmpty then
  begin
    Close;
    SQL.Clear;
    SQL.Add('insert into JOB_WAIT_SIM');

SQL.Add('(PROC_DATE,PROC_NO,JOB_NO,BOARD_QTY,BOARD_REM)'
);
    SQL.Add('values');

SQL.Add('(:PROC_DATE,:PROC_NO,:JOB_NO,:BOARD_QTY,:BOARD_RE
M)');
    Params[0].AsDateTime := CurDate;
    Params[1].AsInteger := QrProc['PROC_NO'];
    Params[2].AsInteger := QrJobWait['JOB_NO'];
    Params[3].AsInteger := QrJobWait['BOARD_SUC'];
    Params[4].AsInteger := QrJobWait['BOARD_SUC'];
    ExecSQL;
    Close;
  end
  else
  begin
```

```
                BoardSuc := QrJobWait['BOARD_SUC'];
                Close;
                SQL.Clear;
                SQL.Add('update JOB_WAIT_SIM');
                SQL.Add('set BOARD_QTY = BOARD_QTY + cast
(:BOARD_SUC as INTEGER),');
                SQL.Add('    BOARD_REM = BOARD_REM + cast(:BOARD_SUC
as INTEGER) ');
                SQL.Add('where PROC_DATE = :CUR_DATE');
                SQL.Add('and PROC_NO = :PROC_NO');
                SQL.Add('and JOB_NO = :JOB_NO');
                ParamByName('BOARD_SUC').AsInteger := QrJobWait
['BOARD_SUC'];
                ParamByName('CUR_DATE').AsDateTime := CurDate;
                ParamByName('PROC_NO').AsInteger := QrProc['PROC_NO'];
                ParamByName('JOB_NO').AsInteger := QrJobWait['JOB_NO'];
                ExecSQL;
                Close;
              end; { if IsEmpty }
             end; { with Query }
             Next ;
           end; { while not Eof }
           Close;
         end; {with QrJobWait;}
         Next;
       end; {while not Eof}
       Close;
     end; {with QrProc}
   finally
     Query.Free;
     QrJobWait.Free;
     QrProc.Free;
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
    end;
  end;
end;

function TfrmWorkAnalysis.ProcSim(ProcDate: TWorkSystemDate): Boolean;
var
  CurDate: TDateTime;
  LastDate: TDateTime;
  proc_time: Integer;
  board_qty: Integer;
  board_suc: Integer;
  board_rem: Integer;
  SumBoardSuc: Integer;
  TotBoardQty: Integer;
  MaxBoardQty: Integer;
  ProcSus: Boolean;
  LastProcNo: Integer;
  CurProcNo: Integer;
  MaxProcNo: Integer;
  DBName: String;
  QrGlobal: TQuery;
  QrJobWait: TQuery;
  QrJobQue: TQuery;
  QrMinProcNo: TQuery;
  QrProc: TQuery;
  IsSimSuccess : Boolean;
begin
  IsSimSuccess := False;
  if (ProcDate.DateStatus = dsWorking) or (ProcDate.OverTime) then
  begin
    CurDate := ProcDate.CurrentDate;
    try
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
QrGlobal := TQuery.Create(nil);
QrJobQue := TQuery.Create(nil);
QrMinProcNo := TQuery.Create(nil);
QrJobWait := TQuery.Create(nil);
QrProc := TQuery.Create(nil);

DBName := DmWms.TbBoard.DatabaseName;

QrGlobal.DatabaseName := DBName;
QrJobQue.DatabaseName := DBName;
QrMinProcNo.DatabaseName := DBName;
QrJobWait.DatabaseName := DBName;
QrProc.DatabaseName := DBName;

with QrGlobal do
begin
  { find current date uses time}
  SQL.Clear;
  SQL.Add('select USE_TIME from USE_TIME_SIM');
  SQL.Add('where USE_DATE = :PROC_DATE');
  Params[0].AsDateTime := CurDate ;
  Open;
  if not IsEmpty then
    proc_time := Fields.Fields[0].AsInteger
  else
    proc_time := 480;
  { find last process date}
  Close;
  SQL.Clear;
  SQL.Add('select MAX(PROC_DATE) as MAX_DATE FROM
JOB_WAIT_SIM');
  SQL.Add('where PROC_DATE < :PROC_DATE');
```

```
    Params[0].AsDateTime := CurDate;
    Open;
    if not IsEmpty then
      LastDate := Fields.Fields[0].AsDateTime
    else
      LastDate := CurDate - 1;
    Close;
    { find last process date}
    Close;
    SQL.Clear;
    SQL.Add('select MAX(PROC_NO) as MAX_PROC FROM PROC');
    Open;
    if not IsEmpty then
      MaxProcNo := Fields.Fields[0].AsInteger
    else
      MaxProcNo := 0;
    Close;
  end;
  // Load process
  with QrProc do
  begin
    SQL.Clear;
    SQL.Add('select PROC_NO,MAX(BOARD_QTY) as BOARD_QTY from
PROC_DETAILS');
    SQL.Add('where BOARD_TIME <= :BOARD_TIME');
    SQL.Add('group by PROC_NO');
    SQL.Add('order by PROC_NO');
    Params[0].AsInteger := proc_time;
    Open;
    First;
    while not Eof do
    begin
```

```
        with QrJobWait do
        begin
         { find job to do }
         MaxBoardQty := QrProc['BOARD_QTY'];
         SQL.Clear;
         SQL.Add('select
A.PROC_DATE,A.PROC_NO,A.JOB_NO,A.BOARD_QTY,A.BOARD_SUC,
A.BOARD_REM,B.JOB_PIORITY,B.END_ON,B.BOARD_QTY AS
TOT_BOARD_QTY');
         SQL.Add('from JOB_WAIT_SIM A,JOB_SIM B');
         SQL.Add('where A.JOB_NO = B.JOB_NO');
         SQL.Add('and A.PROC_DATE = :CUR_DATE');
         SQL.Add('and A.PROC_NO = :PROC_NO');
         SQL.Add('order by
JOB_PIORITY,END_ON,TOT_BOARD_QTY,JOB_NO');
         Params[0].AsDateTime := CurDate;
         Params[1].AsInteger := QrProc['PROC_NO'];
         Open;
         First;
         while not Eof do
         begin
          { find success && remain board }
          if MaxBoardQty > 0 then
          begin
           if FieldByName('BOARD_QTY').AsInteger > MaxBoardQty then
           begin
            board_suc := MaxBoardQty;
            board_rem := FieldByName('BOARD_QTY').AsInteger - board_suc;
            MaxBoardQty := MaxBoardQty - board_suc;
           end
           else
           begin
```

```
    board_suc := FieldByName('BOARD_QTY').AsInteger;
    board_rem := 0;
    MaxBoardQty := MaxBoardQty - board_suc;
  end;
  ProcSus := False;
end
else
begin
  board_suc := 0 ;
  board_rem := FieldByName('BOARD_QTY').AsInteger;
  ProcSus := True;
end;
{ update data }
with QrGlobal do
begin
  SQL.Clear ;
  SQL.Add('update JOB_WAIT_SIM');
  SQL.Add('set BOARD_REM = :BOARD_REM,');
  SQL.Add('    BOARD_SUC = :BOARD_SUC,');
  SQL.Add('    BOARD_MAX = :BOARD_MAX,');
  SQL.Add('    PROC_SUS = :PROC_SUS');
  SQL.Add('where PROC_DATE = :PROC_DATE');
  SQL.Add('and PROC_NO = :PROC_NO');
  SQL.Add('and JOB_NO = :JOB_NO');
  Params[0].AsInteger := board_rem;
  Params[1].AsInteger := board_suc;
  Params[2].AsInteger := QrProc['BOARD_QTY'];
  Params[3].AsBoolean := ProcSus;
  Params[4].AsDateTime := CurDate;
  Params[5].AsInteger := QrProc['PROC_NO'];
  Params[6].AsInteger := QrJobWait['JOB_NO'];
  ExecSQL;
```

```
            Close;
            if QrProc['PROC_NO'] = MaxProcNo then
            begin
              SQL.Clear;
              SQL.Add('select sum(board_suc) from JOB_WAIT_SIM');
              SQL.Add('where PROC_NO = :PROC_NO');
              SQL.Add('and JOB_NO = :JOB_NO');
              Params[0].AsInteger := QrProc['PROC_NO'];
              Params[1].AsInteger := QrJobWait['JOB_NO'];
              Open;
              if not IsEmpty then
              begin
                SumBoardSuc := Fields.Fields[0].AsInteger;
                if SumBoardSuc = QrJobWait['TOT_BOARD_QTY'] then
                begin
                  SQL.Clear;
                  SQL.Add('update JOB_SIM');
                  SQL.Add('set IS_SUCCESS = TRUE,IS_QUEUE =
FALSE,IS_PROCESS = FALSE,');
                  SQL.Add('    END_PROC = :END_PROC');
                  SQL.Add('where JOB_NO = :JOB_NO');
                  ParamByName('END_PROC').AsDateTime := CurDate;
                  Params[1].AsInteger := QrJobWait['JOB_NO'];
                  ExecSQL;
                  Close;
                end
                else
                begin
                  SQL.Clear;
                  SQL.Add('update JOB_SIM');
                  SQL.Add('set IS_SUCCESS = FALSE,IS_QUEUE =
FALSE,IS_PROCESS = TRUE');
```

```
                SQL.Add('where JOB_NO = :JOB_NO');
                Params[0].AsInteger := QrJobWait['JOB_NO'];
                ExecSQL;
                Close;
              end;
            end;
          end;
        end; { with QrGlobal }
        Next;
      end; { while not Eof }
      Close;
    end; {with QrJobWait;}
    Next;
  end; {while not Eof}
  Close;
end; {with QrProc}
with QrGlobal do
begin
  Close;
  SQL.Clear;
  SQL.Add('SELECT * FROM JOB_SIM WHERE IS_SUCCESS =
FALSE');
  Open;
  if IsEmpty then
    IsSimSuccess := True;
  Close;
end;
Result := IsSimSuccess;
finally
  QrProc.Free;
  QrGlobal.Free;
  QrJobWait.Free;
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
      QrJobQue.Free;
      QrMinProcNo.Free;
    end;
  end
  else
  begin
    Result := IsSimSuccess;;
  end;
end;
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นายอภิชาติ สวัสดิ์สว่าง เกิดวันที่ 14 กรกฎาคม พ.ศ. 2516 ที่กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมการผลิต จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในปีการศึกษา 2538 แล้วเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิตย์ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ ปี พ.ศ. 2540 ปัจจุบันทำงานอยู่ที่ บริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทยจำกัด ตำแหน่งวิศวกรระบบอาวุโส

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย