การปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิตหลักในโรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์

นางสาววราลักษณ์ มณีฝั้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย
The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2558
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

IMPROVEMENT OF MASTER PRODUCTION PLANNING IN A SEMI-CONDUCTOR MANUFACTURER

Miss Waralak Maneefun

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering
Department of Industrial Engineering
Faculty of Engineering
Chulalongkorn University
Academic Year 2015

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิตหลักในโรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์
โดย	นางสาววราลักษณ์ มณีฝั้น
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ศาสตราจารย์ ดร.ปารเมศ ชุติมา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต เอื้ออาภรณ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

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

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ศาสตราจารย์ ดร.ปารเมศ ชุติมา)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ จิรพัฒน์ เงาประเสริฐวงศ์)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย ริจิรวนิช)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

วราลักษณ์ มณีฝั้น : การปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิตหลักในโรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์ (IMPROVEMENT OF MASTER PRODUCTION PLANNING IN A SEMI-CONDUCTOR MANUFACTURER) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ศ. ดร.ปารเมศ ชุติมา, 124 หน้า.

บริษัทที่ทำการศึกษาวิจัยเป็นผู้ผลิตเซมิคอนดักเตอร์ซึ่งทำการผลิตอุปกรณ์เซมิคอนดักเตอร์ตามความต้องการของลูกค้า โดยมีลูกค้าทั้งในและต่างประเทศในหลากหลายอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ และอุตสาหกรรมอิเลคทรอนิคส์ การวางแผนการผลิตหลักเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับบริษัทในการตระหนักถึงความต้องการของลูกค้าในลักษณะที่ใช้ต้นทุนอย่างมีประสิทธิภาพที่สุด

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในอดีตที่ผ่านมาพบว่าปริมาณการผลิตที่ทำการผลิตได้ในบางเดือนหรือบางวันมีทั้งสูงกว่า และต่ำกว่ากำลังการผลิตของโรงงานตามที่กำหนดไว้ในแผนการผลิตหลัก การวางแผนกำลังการผลิตที่ไม่ถูกต้องนี้ทำให้บริษัทสูญเสียโอกาสในการขายผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้น หรือสร้างรายได้และผลกำไรเพิ่มขึ้น ในงานวิจัยนี้ กระบวนการวางแผนการผลิตของบริษัทในปัจจุบันได้ถูกพิจารณาและวิเคราะห์อย่างทั่วถึงในการที่จะชี้ให้เห็นถึงข้อบกพร่องที่มี นอกจากนั้น ยังพบว่าเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในการวางแผนกำลังการผลิตต่างทำการวางแผนในขอบเขตมุมมองของตนเองโดยปราศจากการพิจารณาความต้องการในภาพรวมทั้งหมด

ในงานวิจัยนี้ได้นำเสนอการปรับโครงสร้างการทำงานของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในการวางแผนการผลิต มีการพัฒนาและจัดเตรียมกระบวนการวางแผนการผลิตแบบใหม่ และคำแนะนำในการทำงานตามหลักการและแนวคิดของการวางแผนการผลิตหลักและการวางแผนการผลิตแบบหยาบเพื่อทำการวางแผนการผลิตแบบรวมศูนย์ และได้มีการปรับปรุงพัฒนาซอฟแวร์คอมพิวเตอร์เพื่อนำมาใช้ในการวางแผนการผลิตให้สะดวกคล่องตัวมากยิ่งขึ้น ผลที่ได้ชี้ให้เห็นว่าเวลาที่ใช้ในกระบวนการวางแผนการผลิตได้ถูกปรับปรุงและลดลงอย่างมาก รวมทั้งการวางแผนการผลิตมีความถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้น ทำให้บริษัทสร้างความสามารถในการทำแผนตอบรับความต้องการของลูกค้าได้ดีมากยิ่งขึ้น

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

ปีการศึกษา 2558

5770962221 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING
KEYWORDS: MASTER PRODUCTION PLANNING; ROUGH-CUT CAPACITY PLANNING; PROCESS IMPROVEMENT

WARALAK MANEEFUN: IMPROVEMENT OF MASTER PRODUCTION PLANNING IN A SEMI-CONDUCTOR MANUFACTURER. ADVISOR: PROF. PARAMES CHUTIMA, Ph.D., 124 pp.

The case study company is a semi-conductor manufacturer that produces semi-conductor devices according to customers' demand. These devices are locally and globally supplied to various industries such as automotive and electrical appliances industries. Master production planning is necessary for the company to realize customer demands in a cost effective manner.

By analyzing its historical data, it was revealed that the production amounts in some months were much lower than the capacity of the factory while the master plan of those months established prior to the actual production started at the beginning of the months indicated that the full capacity had already been committed, and vice versa. This inaccurate planning makes the company to substantially loose sales opportunity and profit. In this study, the current planning process of the company was thoroughly analyzed to pinpoint where the main deficiencies were. It was found that planning staff make their own plans and tolerances without considering holistic requirements.

As a result, the restructure of the staff involved in planning decisions was necessary. New procedures and work instructions were developed according to the concepts of master production planning and rough-cut capacity planning for achieving centralize planning. Computer software was also employed to facilitate the planning process. The result indicated that the planning process is improved significantly in terms of shortened planning time and much more accuracy. Moreover, the company gained more effective capability to commit to customer's demand.

Department: Industrial Engineering Student's Signature .....
Field of Study: Industrial Engineering Advisor's Signature .....
Academic Year: 2015

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยการให้ความร่วมมือช่วยเหลือเป็นอย่างดีจาก ศ.ดร.ปารเมศ ชุติมา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และคณะกรรมการทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆด้วยดีมาตลอด ผู้วิจัยขอขอบคุณท่านผู้จัดการแผนกวิศวกรรมอุตสาหการ และพนักงานโรงงานตัวอย่างทุกท่านที่มีส่วนช่วยในการให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และให้ความอนุเคราะห์ในด้านข้อมูลเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ให้กำลังใจ และขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้แก่ผู้วิจัย จนสามารถทำงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญรูป ..... ฌ

สารบัญตาราง ..... ญ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ข้อมูลทั่วไปของโรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์ 2

1.2 ความเป็นมาและสาเหตุของการทำวิจัย 7

1.3 วัตถุประสงค์ของการทำวิจัย 13

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย 14

1.5 ผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับ 14

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 14

1.7 ขั้นตอนการดำเนินงาน 15

1.8 แนวทางในการดำเนินงานเบื้องต้น 16

บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 18

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการผลิต 18

2.2 การสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 24

บทที่ 3 ข้อมูลพื้นฐานและสภาพการดำเนินงานในปัจจุบัน 32

3.1 ข้อมูลเกี่ยวกับนโยบายและข้อกำหนดของการผลิตในโรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์ 32

3.2 ข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการวางแผนการผลิต 34

3.3 ข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์ 36

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หน้า

3.4 ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของเครื่องจักร และกำลังการผลิต..... 38
บทที่ 4 การออกแบบปรับปรุงกระบวนการวางแผนผลิต 52
4.1 การปรับปรุงกระบวนการวางแผนผลิต..... 52
4.2 การพัฒนาซอฟแวร์คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการวางแผนการผลิต 65
บทที่ 5 ผลการทำวิจัยในการปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิตหลัก 76
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 80
6.1 สรุปผลการวิจัย..... 81
6.2 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิตหลัก 81
รายการอ้างอิง..... 83
ภาคผนวก..... 86
ก) ตารางผลการคำนวณการวางแผนการผลิตรวมในแต่ละรอบการวางแผน 86
ข) ตารางการเปรียบเทียบผลการคำนวณการวางแผนการผลิตในแต่ละรอบการวางแผน..... 98
ค) คำแนะนำในการทำงานการวางแผนการผลิต 110
ง) รายงานการประชุมเกี่ยวกับการปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิต 118
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... 124

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญรูป

รูปที่ 1.1 กระบวนการผลิตหลักในโรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์ 3
รูปที่ 1.2 โครงสร้างการบริหารงานของโรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์ 4
รูปที่ 1.3 ผังกระบวนการไหลของงานการวางแผนการผลิตในปัจจุบัน 5
รูปที่ 1.4 ผังกระบวนการไหลของข้อมูลงานการวางแผนการผลิต 6
รูปที่ 1.5 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแผนการผลิต การสั่งผลิตและผลผลิต 8
รูปที่ 1.6 แผนภาพเปรียบเทียบกระบวนการวางแผนผลิต 9
รูปที่ 1.7 กราฟเปรียบเทียบแผนการปฏิเสธความต้องการของลูกค้า 11
รูปที่ 1.8 ผังกระบวนการไหลของงานการวางแผนการผลิตแบบใหม่ 17
รูปที่ 2.1 กลยุทธ์การผลิต 22
รูปที่ 3.1 กระบวนการวางแผนการผลิตในปัจจุบัน 35
รูปที่ 3.2 กระบวนการผลิตหลักในโรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์ 37
รูปที่ 4.1 การวางแผนการผลิตรวม 57
รูปที่ 4.2 การวางแผนการผลิตแบบหยาบ 59
รูปที่ 4.3 กระบวนการวางแผนการผลิตที่นำเสนอ 60
รูปที่ 4.4 การประเมินการวางแผนการผลิตรวมในรอบเดือนตุลาคม 2558 62
รูปที่ 4.5 การประเมินการวางแผนการผลิตแบบหยาบในรอบเดือนตุลาคม 2558 63
รูปที่ 4.6 การประเมินการวางแผนการผลิตรวมในรอบเดือนพฤศจิกายน 2558 64
รูปที่ 4.7 ตัวอย่างรูปแบบตารางในการวางแผนการผลิตรวม 66
รูปที่ 4.8 กระบวนการคำนวณจำนวนความต้องการใช้กำลังการผลิต 68

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1.1 จำนวนวันทำงานล่วงเวลา 10
ตารางที่ 1.2 แผนการปฏิเสธความต้องการของลูกค้าจากแผนกต่างๆ 11
ตารางที่ 1.3 แผนการตอบรับความต้องการกับกำลังการผลิตที่วางไว้ 11
ตารางที่ 1.4 รูปแบบการคำนวณในการวางแผนการผลิตแบบหยาบ 12
ตารางที่ 1.5 รายงานกระบวนการผลิตแบบทั่วไป 13
ตารางที่ 1.6 รายงานกระบวนการผลิตแบบเฉพาะเจาะจงเครื่องจักร 13
ตารางที่ 3.1 แสดงข้อมูลของผลิตภัณฑ์แต่ละรายการและกลุ่มผลิตภัณฑ์ 38
ตารางที่ 3.2 ข้อมูลค่าความสูญเสียมาตรฐานที่ใช้กำหนดอัตราการใช้ประโยชน์ของเครื่องจักร 40
ตารางที่ 3.3 รายงานการวางแผนการผลิตในกระบวนการผลิตหลักแบบทั่วไป 44
ตารางที่ 3.4 รายงานการวางแผนการผลิตในกระบวนการผลิตแบบเจาะจงเครื่องจักร 45
ตารางที่ 3.5 ระดับในการใช้ข้อมูลกำลังการผลิตของกระบวนการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ทั้งหมด 46
ตารางที่ 3.6 ข้อกำหนดในการใช้ข้อมูลความต้องการของลูกค้าในการคำนวณ 50
ตารางที่ 3.7 ตัวอย่างข้อมูลการไหลในกระบวนการผลิตของแต่ละผลิตภัณฑ์ ที่ทำการผลิต 51
ตารางที่ 4.1 ข้อมูลเวลาในการดำเนินงานต่อวันของเครื่องจักรแต่ละรุ่น 55
ตารางที่ 4.2 ข้อมูลเวลาในการดำเนินงานต่อวันของเครื่องจักรแต่ละรุ่น(ต่อ) 56
ตารางที่ 4.3 ผลการประเมินการวางแผนการผลิตรวมและแบบหยาบในรอบตุลาคม 2558 64
ตารางที่ 4.4 ผลสรุปการประเมินการวางแผนการผลิตแบบหยาบในรอบพฤศจิกายน 2558 65
ตารางที่ 4.5 จำนวนความต้องการของลูกค้าตามรายการและลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ 69
ตารางที่ 4.6 ข้อมูลกระบวนการไหลของผลิตภัณฑ์ในแต่ละรายการของผลิตภัณฑ์ 70
ตารางที่ 4.7 การตรวจสอบจำนวนแถวของข้อมูลของการคำนวณในแต่ละกระบวนการผลิต 71
ตารางที่ 4.8 แบบการคำนวณความต้องการในการใช้เครื่องจักร มีหน่วยเป็นชั่วโมง 72
ตารางที่ 4.9 ตารางสรุปผลในแต่ละเดือนที่ทำการวางแผนการผลิต 74

ตารางที่ 4.10 แบบตารางสรุปผลในแต่ละเดือนที่ทำการวางแผนการผลิต 75
ตารางที่ 4.11 แบบตารางที่แสดงการแปลงหน่วยจากหน่วยของชั่วโมงเป็น หน่วยของจำนวนชิ้น.... 75
ตารางที่ 5.1 ผลสรุปการทำวิจัยในการปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิตหลัก..... 78
ตารางที่ 5.2 ผลสรุปรวมการทำวิจัยในการปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิตหลัก 79

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 1
บทนำ

ความสอดคล้องที่สามารถลงตัวกันได้ระหว่างกำลังการผลิตของกิจการ กับความต้องการของลูกค้าเป็นอีกภาระหน้าที่หนึ่งที่ท้าทายความสามารถของผู้บริหาร เนื่องจากกำลังการผลิตที่มีมากเกินไปสามารถก่อให้เกิดปัญหาได้เช่นเดียวกันเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับสถานการณ์ของการมีกำลังการผลิตไม่เพียงพอ

การวางแผนกำลังการผลิต (Capacity Planning) เป็นการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ในระยะยาวเพื่อการกำหนดระดับของทรัพยากรการดำเนินงานทั้งหมดขององค์กร การวางแผนจะครอบคลุมช่วงระยะเวลาที่ยาวนานเพียงพอที่จะทำให้ได้มาซึ่งทรัพยากรเหล่านั้น ซึ่งโดยปกติจะประมาณ 1 ปีหรือมากกว่านั้น การตัดสินใจเกี่ยวกับกำลังการผลิตจะมีผลกระทบต่อระยะเวลาการรอคอยผลิตภัณฑ์ ความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า ต้นทุนในการดำเนินงาน และความสามารถต่อการทำให้ได้มาซึ่งความสำเร็จขององค์กร

กำลังการผลิตที่ไม่เพียงพอสามารถจะทำให้สูญเสียลูกค้าและจำกัดขอบเขตในการเจริญเติบโตขององค์กรได้ แต่ถ้าเป็นสถานการณ์ของกำลังการผลิตส่วนเกินจะทำให้ทรัพยากรในการดำเนินงานต้องสูญเปล่าไป และทำให้เสียโอกาสในการนำเงินลงทุนในกำลังการผลิตส่วนเกินไปลงทุนในโครงการอื่นที่จะทำให้ได้รับกำไรในจำนวนที่มากขึ้นได้

การวางแผนกำลังการผลิตเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากถ้ากิจการต้องการสร้างความได้เปรียบหรือจุดแข็งในด้านของความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า การตัดสินใจเกี่ยวกับกำลังการผลิตเป็นสิ่งที่มีความยุ่งยากมาก เนื่องจากเป็นเรื่องของความต้องการทรัพยากรที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานซึ่งเป็นการก่อพันธะในระยะยาวที่มีมูลค่าสูง เช่น การซื้อเครื่องจักร การก่อสร้างอาคารโรงงาน เป็นต้น และเมื่อก่อพันธะขึ้นมาแล้วการเปลี่ยนแปลงแก้ไขใด ๆ เป็นเรื่องที่ทำได้ยากหรือมีต้นทุนในการปรับเปลี่ยนแก้ไขที่เพิ่มสูงขึ้น

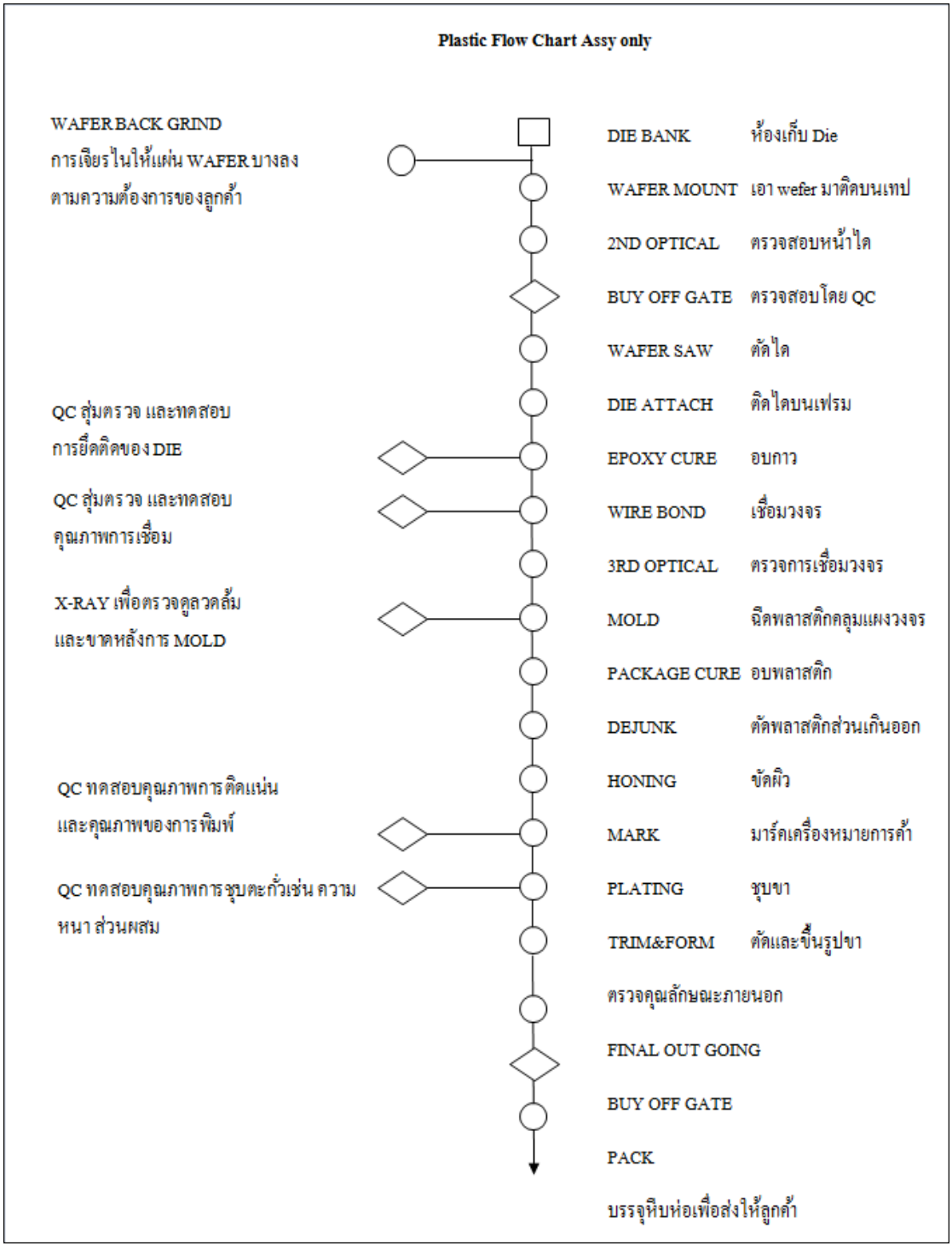
การวางแผนการผลิตจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเซมิคอนดักเตอร์ เนื่องจากการวางแผนกำลังการผลิตเป็นการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ในระยะยาว เพื่อการกำหนดระดับของทรัพยากรการดำเนินงานทั้งหมดขององค์กร โดยจะช่วยในการพิจารณา เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า โดยไม่ก่อให้เกิดปัญหาการที่มีกำลังการผลิตไม่เพียงพอในการผลิตสินค้าเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า หรือมีกำลังการผลิตมากเกินไปจนเกิดการสูญเปล่าหรือสิ้นเปลืองโดยไม่เกิดประโยชน์ใดๆ

1.1 ข้อมูลทั่วไปของโรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์

โรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์ที่ทำการศึกษาเป็นผู้ประกอบแผงวงจรจุลภาคหรือ IC ซึ่งทำการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ตามความต้องการของลูกค้า โดยมีลูกค้าทั้งในและต่างประเทศในหลากหลายอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ และอุตสาหกรรมอิเลคทรอนิคส์ ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตคืออุปกรณ์อิเล็คทรอนิคส์ขนาดเล็กแบบ SMD (Surface Mount Device) มีกระบวนการผลิตที่หลากหลายตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งลูกค้าสามารถกำหนดกระบวนการผลิตที่นอกเหนือไปจากกระบวนการผลิตหลักได้ หรือเรียกว่ากระบวนการผลิตแบบพิเศษ (Special Operation) โดยกระบวนการผลิตหลักเป็นไปดังรูปที่ 1.1 ซึ่งลูกค้าส่งได (Die) ในรูปแบบของเวเฟอร์ (Wafer) มาให้ทางโรงงาน แล้วทำการสั่งผลิต เริ่มจากกระบวนการเจียรไนแผ่นเวเฟอร์ (Wafer Grinding) ให้บางลงตามความต้องการของลูกค้า นำไปตรวจสอบหน้าได ตัดเวเฟอร์เป็นได (Wafer Saw) แล้วนำไปติดบนเฟรม (Die Attach) จึงทำการเชื่อมวงจร (Wire Bond) และทำการฉีดพลาสติกเพื่อคลุมแผงวงจร (Mold) จากนั้น ก็จะทำการมาร์คเครื่องหมายการค้า (Laser Mark) ชุบขา (Plating) ตัดและขึ้นรูป (Trim and Form) แล้วนำไปตรวจสอบขั้นสุดท้าย (Auto Inspection) ก่อนบรรจุหีบห่อส่งให้ลูกค้า (Packing)

เนื่องจากการผลิตมีกระบวนการที่หลากหลาย ทำให้โรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์ที่ทำการศึกษามีเครื่องจักรจำนวนมาก และเครื่องจักรแต่ละเครื่องมีความสามารถที่แตกต่างกัน เพื่อทำให้สามารถรองรับความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ในกลุ่มของผลิตภัณฑ์แบบ SMD (Surface Mount Device) ได้ตามความต้องการของลูกค้า

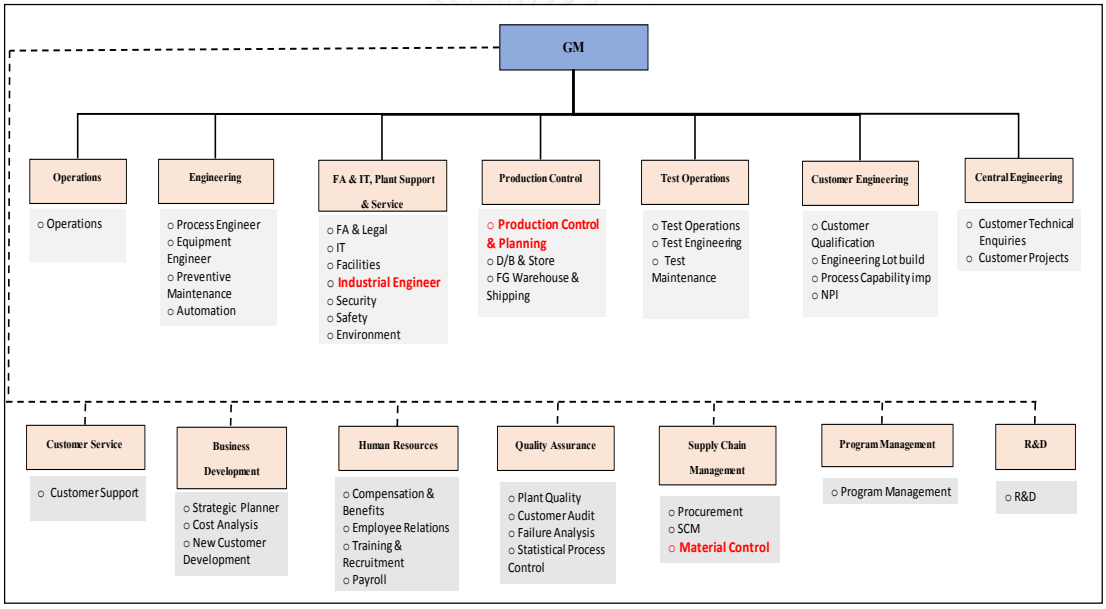
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



รูปที่ 1.1 กระบวนการผลิตหลักในโรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์

โรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์ที่ทำการศึกษามีโครงสร้างการบริหารงานดังรูปที่ 1.2 โดยมีแผนกที่มีความเกี่ยวข้องกับการวางแผนการผลิตในโรงงาน 3 แผนก คือ แผนกวิศวกรรมอุตสาหการ (Industrial Engineer) ทำหน้าที่ในการจัดหาข้อมูล และประเมินกำลังการผลิตของโรงงาน เพื่อพิจารณาขีดความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า แผนกควบคุมวัตถุดิบ (Material Control) ซึ่งมีหน้าที่ในการพิจารณาจัดหา และจัดเตรียมวัถุดิบที่ใช้ในการผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า และแผนกวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Control & Planning) ซึ่งทำหน้าที่ในการวางแผนผลิตประจำวัน และติดตามเพื่อให้ได้ตรงตามความต้องการของลูกค้า

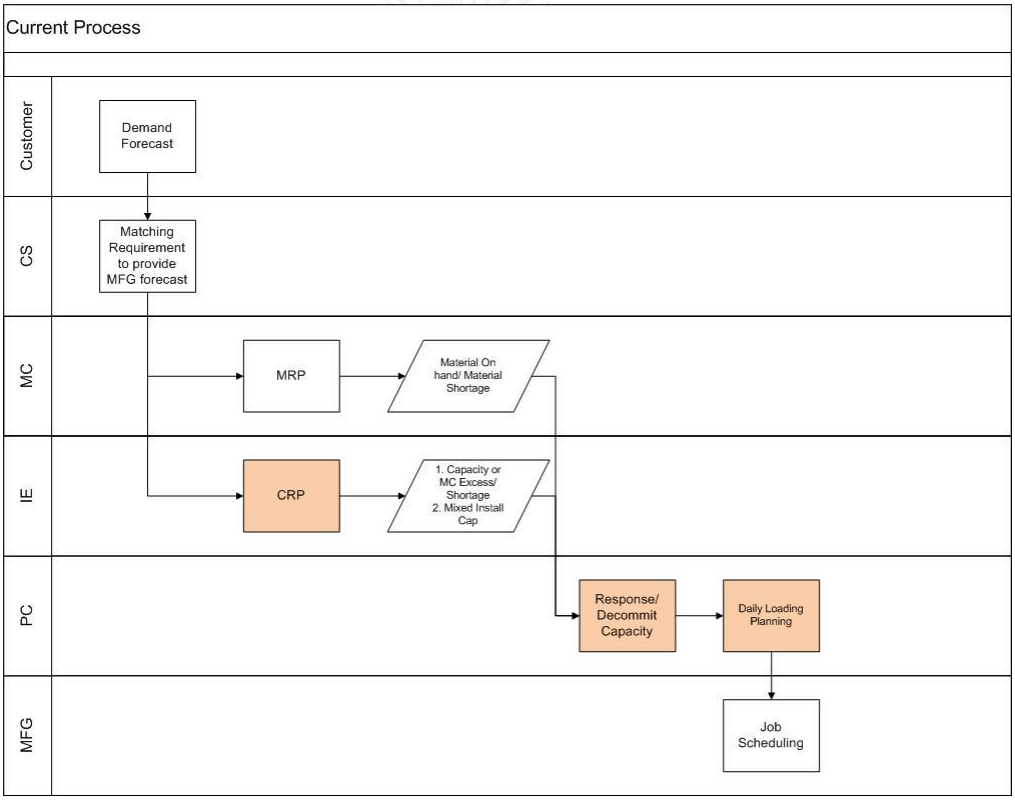
ในส่วนของงานการวางแผนกำลังการผลิต ถือได้ว่าเป็นงานที่สำคัญและจำเป็น ในการตระหนักถึงความต้องการของลูกค้าโดยคำนึงถึงต้นทุนการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ



รูปที่ 1.2 โครงสร้างการบริหารงานของโรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์

ในปัจจุบันการวางแผนการผลิตของโรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์ มีกระบวนการไหล และหน้าที่การทำงานดังรูปที่ 1.3 ซึ่งจะเห็นว่าปริมาณความต้องการของลูกค้าจะถูกส่งผ่านมายังฝ่ายขายและฝ่ายบริการลูกค้า ทำหน้าที่ในการติดต่อประสานงาน และรวบรวมข้อมูลความต้องการของลูกค้าต่างๆ เพื่อนำข้อมูลความต้องการของลูกค้ามาเทียบให้ตรงกับผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่โรงงานทำการผลิต (Matching customer requirement with Manufacturing product) จากนั้น ระบบทำการส่งข้อมูลที่มีการประมวลผลในระดับหนึ่งต่อให้แผนกที่ทำการวางแผนการผลิต 2 แผนกคือ แผนกควบคุมวัตถุดิบ (Material Control) เพื่อพิจารณาในเรื่องของวัตถุดิบที่มีอยู่ว่าสามารถรองรับความ

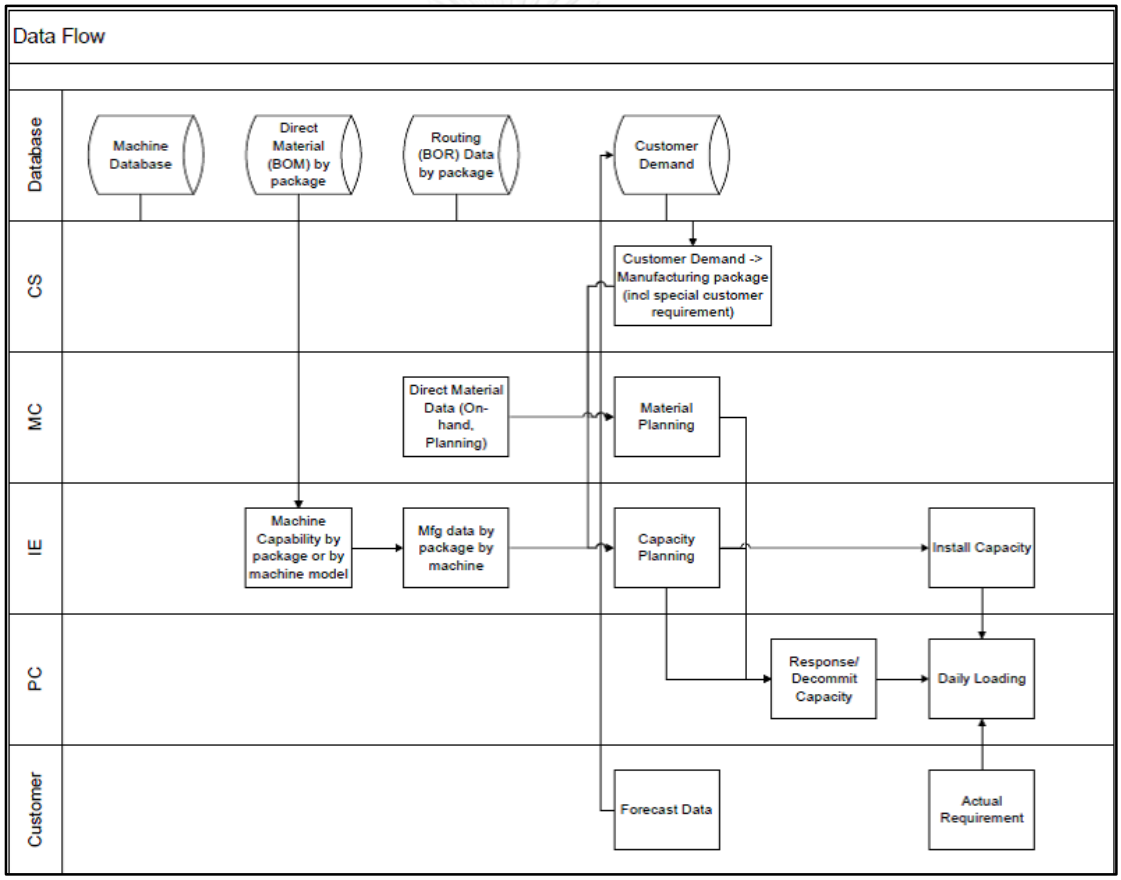
ต้องการของลูกค้าได้หรือไม่ (Material Requirement Planning) และแผนกวิศวกรรมอุตสาหการ (Industrial Engineer) เพื่อพิจารณาในเรื่องของกำลังการผลิตของเครื่องจักรที่มีอยู่ว่าสามารถรองรับความต้องการของลูกค้าได้หรือไม่ (Capacity Requirement Planning) ซึ่งทั้ง 2 แผนก ต่างก็จะทำการพิจารณาขีดกำลังความสามารถ เพื่อจะรับหรือปฏิเสธความต้องการของลูกค้า แล้วทำการส่งต่อให้แผนกวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Control & Planning) เพื่อพิจารณาว่าจะรับหรือปฏิเสธความต้องการของลูกค้าหรือไม่ นอกจากนั้นเมื่อมีความต้องการของลูกค้าเข้ามาจริงในแต่ละวัน แผนกควบคุมการวางแผนการผลิตจะทำการวางแผนการผลิตในแต่ละวันให้กับฝ่ายผลิต (Manufacturing) ซึ่งฝ่ายผลิตจะทำการจัดตารางการผลิต ตามประสบการณ์ และความสามารถของพนักงานวางแผนการผลิต



รูปที่ 1.3 ผังกระบวนการไหลของงานการวางแผนการผลิตในปัจจุบัน

การวางแผนการผลิต ประกอบด้วยข้อมูลในหลายส่วนที่ต้องนำมาใช้ในการพิจารณา กล่าวคือ ข้อมูลที่เกี่ยวกับเครื่องจักร ทั้งประเภท ชนิด รุ่น ความสามารถ และกำลังในการผลิต ข้อมูลที่เกี่ยวกับวัตถุดิบและจำนวนที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด ข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการผลิตที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด ซึ่งแตกต่างกันตามความต้องการของลูกค้าและความพิเศษของ

ผลิตภัณฑ์ รวมถึงข้อมูลความต้องการของลูกค้า (Customer Demand) แต่ละแผนกที่ทำการวางแผนการผลิตจะนำข้อมูลทั้งหมดมาใช้ในการคำนวน วิเคราะห์ และประมวลผลในการวางแผนการผลิต ซึ่งจะได้เอกสารรายงานตามกระบวนการไหลของเอกสารดังนี้ รายงานจากแผนกควบคุมวัตถุดิบ รายงานความสามารถด้านวัตถุดิบในการรับความต้องการของลูกค้าในแต่ละผลิตภัณฑ์ รายงานจากแผนกวิศวกรรมอุตสาหกร คือ รายงานความสามารถด้านกำลังการผลิตในการรับความต้องการของลูกค้าในแต่ละผลิตภัณฑ์ เมื่อได้เอกสารรายงานความสามารถในการรับความต้องการของลูกค้าจากทั้ง 2 แผนกแล้ว แผนกควบคุมและวางแผนการผลิตจะนำรายงานจาก 2 แผนกดังกล่าวมาใช้ในการวิเคราห์ในการประเมินเพื่อรับความต้องการของลูกค้า และใช้ข้อมูลด้านกำลังการผลิตจากแผนกวิศวกรรมอุตสาหการในการวางแผนการผลิตประจำวัน ดังรูปที่ 1.4



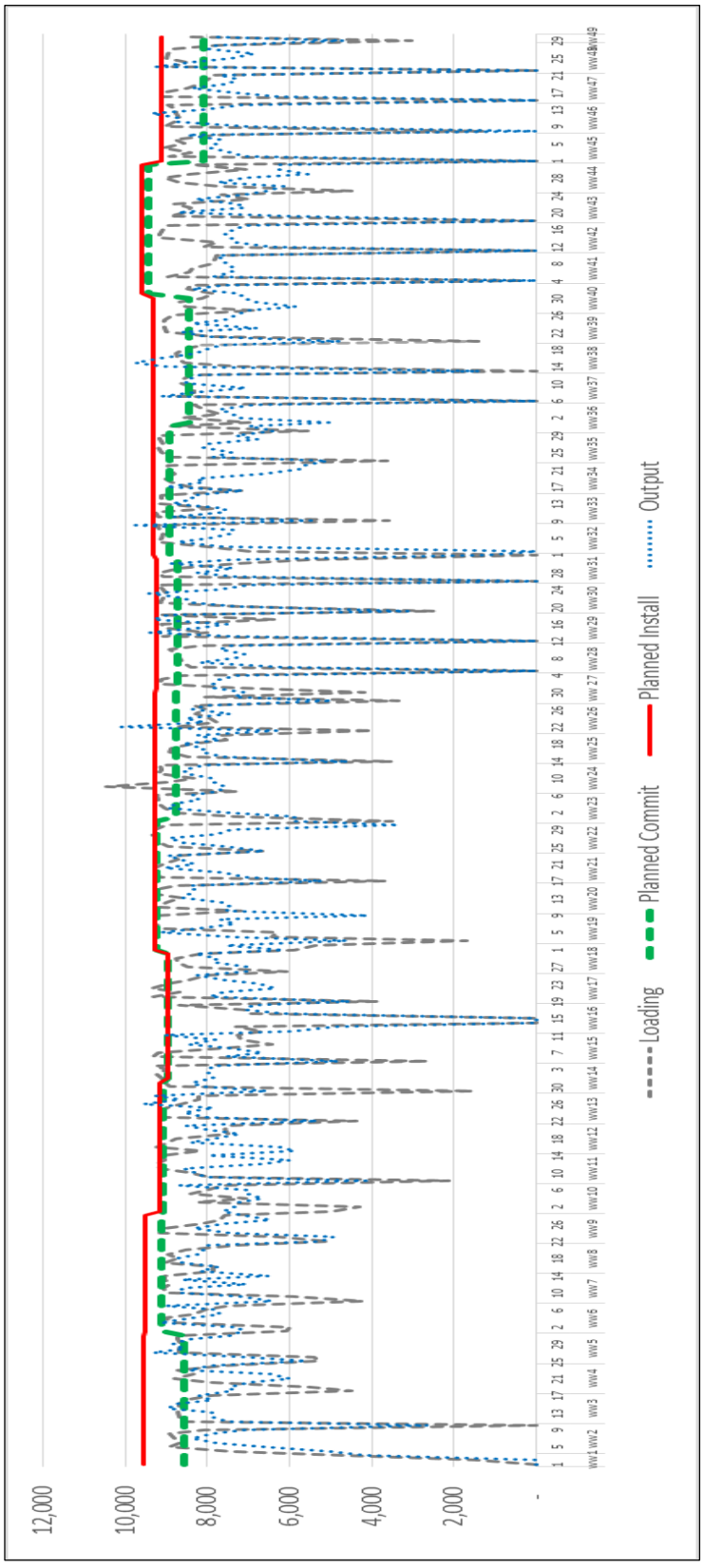
รูปที่ 1.4 ผังกระบวนการไหลของข้อมูลงานการวางแผนการผลิต

1.2 ความเป็นมาและสาเหตุของการทำวิจัย

ปัจจุบันโรงงานอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ที่ทำการศึกษา ได้มีการวางแผนการผลิตประจำปี และ 3 ปีอยู่เป็นประจำทุกปี ซึ่งเป็นการวางแผนระยะยาว โดยจะทำการตรวจสอบว่ามีกำลังการผลิตของเครื่องจักรเพียงพอหรือไม่ ต้องการซื้อเพิ่ม หรือขยายโรงงานหรือไม่ หรือต้องมีการเตรียมการเรื่องกำลังคน

ในขณะเดียวกัน โรงงานอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ที่ทำการศึกษา ก็จะมีการทำการวางแผนระยะกลาง ซึ่งจะทำการวางแผนการผลิต 6 เดือนล่วงหน้าเป็นประจำทุกเดือน เพื่อดูว่ากำลังการผลิตที่มีอยู่เพียงพอที่จะรองรับความต้องการของลูกค้าหรือไม่ หากว่ากำลังการผลิตที่มีอยู่ไม่เพียงพอที่จะรองรับความต้องการของลูกค้า ก็จะต้องพิจารณาหาแนวทางในการวางแผนเตรียมเครื่องจักรวัตถุดิบและกำลังคนต่อไป

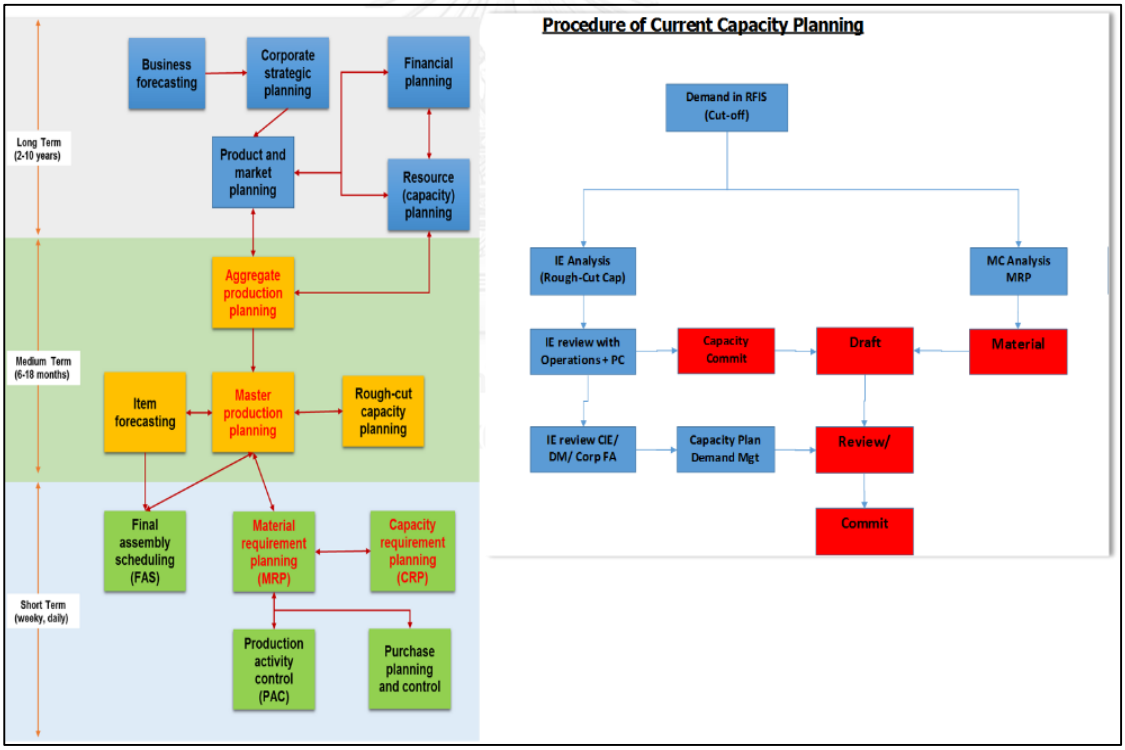
โดยการวิเคราะห์ข้อมูลในอดีตที่ผ่านมา ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่ 1 มกราคม 2558 ถึง 30 พฤศจิกายน 2558 ดังรูปที่ 1.5 พบว่า ปริมาณการผลิตที่ทำการผลิตได้ในบางเดือน หรือบางวันมีทั้งสูงกว่า และต่ำกว่ากำลังการผลิตของโรงงานตามที่กำหนดไว้ในแผนการผลิตหลัก ตามที่แสดงในกราฟคือเส้น Planned Install หรือแผนที่ทำการตอบรับความต้องการของลูกค้า ตามที่แสดงในกราฟคือเส้น Planned Commit การวางแผนกำลังการผลิตที่ไม่ถูกต้องนี้ทำให้บริษัทสูญเสียโอกาสในการขายผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้น หรือสร้างรายได้และผลกำไรเพิ่มขึ้น นอกจากนั้น ยังพบว่าเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในการวางแผนกำลังการผลิตต่างทำการวางแผนในขอบเขตมุมมองของตนเอง โดยปราศจากการพิจารณาความต้องการในภาพรวมทั้งหมด และเจ้าหน้าที่ในการวางแผนมีองค์ความรู้และความเข้าใจในหลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการวางแผนการผลิตหลักน้อยมาก ทำให้กระบวนการและการพิจารณาตัดสินใจในการวางแผนการผลิต และการตอบรับความต้องการของลูกค้าขาดหลักเกณฑ์การพิจารณาที่ถูกต้อง และใช้ประสบการณ์ และวิจารณญานส่วนบุคคลในการตัดสินใจ ซึ่งส่งผลให้การวางแผนการผลิตไม่ถูกต้อง อีกทั้ง ข้อมูลที่ใช้ในการพิจารณาวางแผนกำลังการผลิตต้องใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากหลายแหล่งข้อมูล ทั้งจากฝ่ายวิศวกรรม ฝ่ายขาย ฝ่ายบริการลูกค้า และแผนกวิศวกรรมอุตสาหการ ทำให้เกิดความล่าช้าในการพิจารณาการวางแผนการผลิตได้



รูปที่ 1.5 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแผนการผลิต การสั่งผลิตและผลผลิต

จากการประเมิน และวิเคราะห์สภาพการณ์ปัจจุบันในการทำงานการวางแผนการผลิต ที่โรงงานอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ที่ศึกษา พบปัญหาที่เกิดขึ้นดังนี้

1) กระบวนการวางแผนการผลิตและโฟลการทำงานในปัจจุบันไม่สอดคล้องกับแนวคิดในการวางแผนการผลิตหลัก (Master Production Planning) และการวางแผนการผลิตรวม (Aggregate Planning) ดังรูปที่ 1.6 โดยทำการวางแผนการผลิตแบบหยาบ (Rough Cut Capacity Planning) และวางแผนความต้องการวัตถุดิบ (Material Requirement Planning) ในขั้นตอนแรกพร้อมกัน แต่ไม่ได้พิจารณาการวางแผนกำลังการผลิตรวมก่อน ทำให้กระบวนการวางแผนไม่เป็นไปตามขั้นตอนที่เหมาะสม และมีการพิจารณาที่ข้ามขั้นตอน ส่งผลให้การทำงานล่าช้า ดังเช่น การทำแผนตอบรับความต้องการของลูกค้าในปัจจุบัน ใช้เวลาในการทำงานมากถึง 5 วันทำการ



รูปที่ 1.6 แผนภาพเปรียบเทียบกระบวนการวางแผนผลิต

และมีการพิจารณาใช้จำนวนวันทำงานล่วงเวลาเกินกว่าที่ต้องการจำนวนมาก มากถึง 2.98 วันในเดือนตุลาคม เนื่องจากไม่ได้มีการพิจารณาการวางแผนการผลิตรวมก่อน เพื่อพิจารณาหาจำนวนวันทำงนล่วงเวลาที่ต้องการ ดังเช่นตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 จำนวนวันทำงานล่วงเวลา

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Total	
Planned overtime	2.30	2.40	4.00	3.20	4.60	3.20	4.00	3.20	2.40	4.20	2.80	36.30	Days
Actual overtime	1.07	1.72	2.84	2.71	2.75	1.95	1.66	3.06	0.96	1.22	0.35	20.31	Days
Over overtime	1.23	0.68	1.16	0.49	1.85	1.25	2.34	0.14	1.44	2.98	2.45	15.99	Days

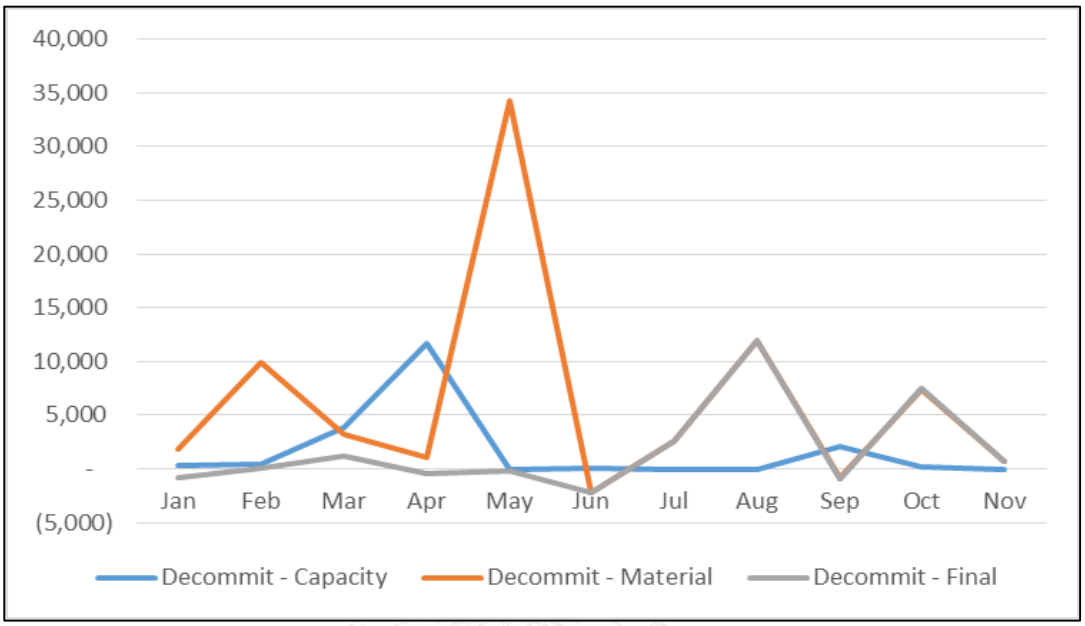
2) การวางแผนการผลิตแบบหยาบ (Rough Cut Capacity Planning) ที่ทำในปัจจุบันพิจารณากระบวนการผลิตบางกระบวนการ ซึ่งน่าจะมีผลกระทบด้านกำลังการผลิต หรือถูกนำเสนอจากรอบการพิจารณาก่อนๆ โดยปราศจากการพิจารณากระบวนการผลิตหลักทั้งหมดที่สำคัญซึ่งควรจะถูกพิจารณา เช่น กระบวนการเจียระไนแผ่นเวเฟอร์ ซึ่งไม่ได้ถูกพิจารณาในการคำนวณ แต่เป็นกระบวนการผลิตหลักที่สำคัญ และมีปัญหาเรื่องอัตราการผลิต ทำให้ผลของการวางแผนการผลิต และตอบรับความต้องการของลูกค้าไม่ถูกต้อง เพราะทำการคำนวณและพิจารณาไม่ละเอียดครบถ้วนเพียงพอ

3) การตอบรับความต้องการของลูกค้ามีกระบวนการทำที่ซ้ำซ้อนในแต่ละแผนก โดยทำการวางแผนซ้ำซ้อนกันถึง 3 แผนก ดังตารางที่ 1.2 ซึ่งมีการทำแผนตอบรับความต้องการของลูกค้าในเชิงกำลังการผลิตโดยแผนกวิศวกรรมอุตสาหการ ในเชิงวัตถุดิบโดยแผนกควบคุมวัตถุดิบ และแผนตอบรับขั้นสุดท้ายโดยแผนกวางแผนและควบคุมการผลิต ตามการพิจารณาของเจ้าหน้าที่วางแผนการผลิต ทำให้แผนตอบรับความต้องการของลูกค้าไม่สอดคล้องและแตกต่างกัน ดังรูปที่ 1.7 ซึ่งซับซ้อนและยุ่งยาก อีกทั้งยังใช้เวลาในการทำงานมาก ทำให้การตอบรับความต้องการของลูกค้ามีความแตกต่างจากกำลังการผลิตที่มีอยู่ ดังตารางที่ 1.3 ซึ่งพบว่ามีการทำแผนตอบรับความต้องการของลูกค้าทั้งที่มากกว่าและน้อยกว่ากำลังการผลิตที่มีอยู่ โดยมากกว่ากำลังการผลิตที่มีอยู่สูงถึง 105% ในเดือนเมษายน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 1.2 แผนการปฏิเสธความต้องการของลูกค้าจากแผนกต่างๆ

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Total
Decommit - Capacity (k.units)	286	427	3,811	11,722	-	75	-	-	2,120	139	-	18,579
Decommit - Material (k.units)	1,842	9,867	3,171	1,113	34,240	(2,203)	2,620	11,925	(865)	7,391	706	69,807
Decommit - Final (k.units)	(825)	34	1,219	(468)	(161)	(2,179)	2,575	11,925	(921)	7,530	740	19,469



รูปที่ 1.7 กราฟเปรียบเทียบแผนการปฏิเสธความต้องการของลูกค้า

ตารางที่ 1.3 แผนการตอบรับความต้องการกับกำลังการผลิตที่วางไว้

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Total
Planned Install Cap (k.units)	261,319	250,975	265,558	234,612	265,699	261,720	268,301	262,465	264,084	279,953	253,097	2,867,784
Final Commit (k.units)	234,621	240,811	266,440	246,802	264,813	249,918	250,486	239,188	242,976	268,547	224,720	2,729,322
%Final Commit with Planned Install Cap	90%	96%	100%	105%	100%	95%	93%	91%	92%	96%	89%	95%

4) วิธีการคำนวณในปัจจุบันซับซ้อนและไม่ยืดหยุ่นต่อการปรับเปลี่ยนใดๆ ตามความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงไป และการคำนวณในปัจจุบันก็พิจารณาตามกลุ่มของผลิตภัณฑ์กำลังการผลิตตามกระบวนการผลิตหรือตามรุ่นของเครื่องจักร แต่ไม่ได้ทำการวิเคราะห์ในรายละเอียดตามแต่ละผลิตภัณฑ์ ทำให้ผลที่ได้มีความแตกต่างกันและไม่ถูกต้อง ดังตารางที่ 1.4 ซึ่งในการคำนวณ ต้องทำการใส่ข้อมูลความต้องการของลูกค้าแบบ Manual ทุก

กระบวนการที่พิจารณา รวมถึงหน่วยวัดที่ใช้ในการประเมินความต้องการของลูกค้า และกำลังการผลิตที่ไม่เหมาะสม เพราะไม่สามารถบ่งบอกถึงความแตกต่างในการใช้เครื่องจักรในแต่ละผลิตภัณฑ์ได้ ทำให้เจ้าหน้าที่วางแผนไม่สามารถทราบหรือตัดสินใจได้ว่ามีกำลังการผลิต หรือเหลือกำลังการผลิตมากเท่าไรในการรับความต้องการของลูกค้าในแต่ละผลิตภัณฑ์ เมื่อผลิตภัณฑ์แต่ละตัวต่างมีกำลังการผลิตที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 1.4 รูปแบบการคำนวณในการวางแผนการผลิตแบบหยาบ

Operation1		DEMAND						INSTALL	MC REQ						WEIGHTED INSTALL CAP					
		mth1	mth2	mth3	mth4	mth5	mth6	K.u/d/mc	mth1	mth2	mth3	mth4	mth5	mth6	mth1	mth2	mth3	mth4	mth5	mth6
Package	Customer								=DEMAN/INSTALL						=(MC REQ x/sum i) * Install x					
PKG1	Cust1							INSTALL x1	MC REQ x1						CAP 1					
PKG2	Cust2							INSTALL x2	MC REQ x2						CAP 2					
PKG3	Cust3							INSTALL x3	MC REQ x3						CAP 3					
PKG4	Cust4							INSTALL x4	MC REQ x4						CAP 4					
PKG5	Cust5							INSTALL x5	MC REQ x5						CAP 5					
PKG6	Cust6							INSTALL x6	MC REQ x6						CAP 6					
PKG7	Cust7							INSTALL x7	MC REQ x7						CAP 7					
PKG8	Cust8							INSTALL x8	MC REQ x8						CAP 8					
PKG9	Cust9							INSTALL x9	MC REQ x9						CAP 9					
PKG10	Cust10							INSTALL x10	MC REQ x10						CAP 10					
								TOTAL	sum i1	sum i2	sum i3	sum i4	sum i5	sum i6	sumcap1	sumcap2	sumcap3	sumcap4	sumcap5	sumcap6

5) ซอฟแวร์การคำนวณไม่ได้รับการพัฒนาและปรับปรุงให้ทันสมัยเหมาะแก่การใช้งาน ซึ่งทำให้ต้องทำตามขั้นตอนมากมายแบบแมนวล อีกทั้งยังมีความแตกต่างกันในแต่ละกระบวนการผลิต ไม่อยู่ในรูปแบบที่ใช้ได้โดยทั่วไป รวมถึงไม่สามารถทำการคำนวณได้ตามกระบวนการผลิตหลักที่สำคัญทั้งหมด ทำให้เจ้าหน้าที่ในการวางแผนมองข้ามบางกระบวนการผลิตที่สำคัญแต่ไม่ได้มีการคำนวณไว้ได้ ส่งผลให้ทำการตัดสินใจตอบรับความต้องการของลูกค้าไม่ถูกต้อง และล่าช้า โดยใช้เวลาในการคำนวณนานถึง ประมาณ 16 ชั่วโมงต่อรอบการคำนวณหนึ่งครั้ง

6) รายงานสรุปผลการคำนวณ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจในการวางแผนการผลิต ไม่ถูกรวบรวมไว้ให้พิจารณาง่าย และเห็นถึงกระบวนการผลิตทั้งหมด ดังตารางที่ 1.5 และ 1.6 ทำให้ยากต่อการพิจารณาตัดสินใจในการวางแผนการผลิต

ตารางที่ 1.5 รายงานกระบวนการผลิตแบบทั่วไป

Summary			month1	month2	month3	month4	month5	month6
Operation		RATIO						
	K.units/day							
	K.dies/day							
	Avg dies							
	K.wires/day							
	Avg wires							
OPTN1	Require							
	Install cap							
	MC exist							
	% Cap Util							
	MC req							
	MC req more							
OPTN2	Require							
	Install cap							
	MC exist							
	% Cap Util							
	MC req							
	MC req more							

ตารางที่ 1.6 รายงานกระบวนการผลิตแบบเฉพาะเจาะจงเครื่องจักร

Operation1		DEMAND						INSTALL	MC REQ					
		mth1	mth2	mth3	mth4	mth5	mth6	K.u/d/mc	mth1	mth2	mth3	mth4	mth5	mth6
Package	Customer								=DEMAN/INSTALL					
PKG1	Cust1							INSTALL x1	MC REQ x1					
PKG2	Cust2							INSTALL x2	MC REQ x2					
PKG3	Cust3							INSTALL x3	MC REQ x3					
PKG4	Cust4							INSTALL x4	MC REQ x4					
PKG5	Cust5							INSTALL x5	MC REQ x5					
PKG6	Cust6							INSTALL x6	MC REQ x6					
PKG7	Cust7							INSTALL x7	MC REQ x7					
PKG8	Cust8							INSTALL x8	MC REQ x8					
PKG9	Cust9							INSTALL x9	MC REQ x9					
PKG10	Cust10							INSTALL x10	MC REQ x10					
								TOTAL	sumi1	sumi2	sumi3	sumi4	sumi5	sumi6

1.3 วัตถุประสงค์ของการทำวิจัย

เพื่อปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิตหลักในโรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

งานวิจัยในการปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิตหลักในโรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์นี้มีขอบข่ายของงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมดดังต่อไปนี้

1) การวางแผนการผลิตหลัก เพื่อสนองความต้องการของลูกค้า จะพิจารณาปัจจัยด้านกำลังการผลิตของเครื่องจักรเท่านั้น
2) การประเมินผลจะทำการเปรียบเทียบดัชนีชี้วัดระหว่างการวางแผนการผลิตแบบเดิมกับการวางแผนการผลิตที่ได้ปรับปรุงใหม่ ดังนี้
    ก. จำนวนวันทำงานล่วงเวลาที่พิจารณาใช้ในการวางแผนการผลิต
    ข. เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดหรือการปรับปรุงในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าตามกำลังการผลิตที่มี
    ค. เปอร์เซ็นต์การใช้ประโยชน์ตามกำลังการผลิต
    ง. ปริมาณความต้องการของลูกค้าที่สามารถตอบสนองได้

1.5 ผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับจากการดำเนินงานวิจัย คือ แนวทาง และวิธีการในการวางแผนการผลิตหลักแบบปรับปรุงใหม่ ที่สามารถพิจารณาได้แบบบูรณาการ ตามขีดความสามารถด้านกำลังการผลิตในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การวางแผนการผลิตที่ได้รับการปรับปรุงใหม่ มีประโยชน์ต่อการทำงานด้านการวางแผนการผลิตของโรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์แห่งนี้ ดังต่อไปนี้

1) ทำให้มีแนวทางและวิธีการในการวางแผนการผลิตหลักแบบปรับปรุงใหม่ที่สามารถพิจารณาได้แบบบูรณาการตามขีดความสามารถด้านกำลังการผลิตในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า
2) ทำให้มีแนวทางในการวางแผนการผลิตหลักที่เป็นแบบบูรณาการ และเป็นระบบที่ถูกต้องเหมาะสมยิ่งขึ้น ตามหลักการวางแผนการผลิตหลัก และการวางแผนการผลิตรวม
3) ช่วยเจ้าหน้าที่ในการวางแผนการผลิตให้มีองค์ความรู้และความเข้าใจมากขึ้นในการวางแผนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

4) ช่วยลดระยะเวลาในการดำเนินงานด้านการวางแผนการผลิตหลัก และลดความซับซ้อนของการทำงาน

1.7 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงานของงานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีดังต่อไปนี้

1) การศึกษาสภาพการดำเนินงานโดยทั่วไปในการวางแผนการผลิต เพื่อระบุปัญหาในการทำงานวิจัย
2) การศึกษาทฤษฎีต่างๆ วรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3) การเก็บรวบรวมข้อมูล และขั้นตอน วิธีการทำงานที่เกี่ยวข้องในการวางแผนการผลิตในปัจจุบัน
4) การหาแนวทางในการบูรณาการข้อมูล เกี่ยวกับวัตถุดิบ และกำลังการผลิต ที่ใช้ในการวางแผนการผลิต
5) การออกแบบขั้นตอน กระบวนการทำงานในการวางแผนการผลิตแบบใหม่
6) การทดสอบความถูกต้อง และทดลองนำไปใช้
7) การประเมินผล และเปรียบเทียบผลของการปรับปรุงการวางแผนการผลิตแบบใหม่ ตามดัชนีชี้วัดที่กำหนด
8) การสรุปผลการดำเนินงานวิจัย และการจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.8 แนวทางในการดำเนินงานเบื้องต้น

จากการศึกษาวิจัยในการพัฒนาปรับปรุงการวางแผนการผลิตหลักของโรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์แห่งนี้ มีแนงทางในการพิจารณาดำเนินงานเบื้องต้นดังต่อไปนี้

1) การกำหนดความสามารถ และขีดกำลังการผลิตของเครื่องจักร

ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลเรื่องความสามารถในการผลิตของเครื่องจักรจากวิศวกรควบคุมการผลิต และวิศวกรที่ดูแลเครื่องจักร และใช้ข้อมูลจากการทำการศึกษาเวลาการทำงาน หรือ Time Motion Study จากวิศวกรอุตสาหการ เพื่อนำมาประเมินหากำลังการผลิตของเครื่องจักรแต่ละชนิด แต่ละรุ่น ในแต่ละผลิตภัณฑ์ โดยจัดทำเป็นเมตริกซ์ด้านความสามารถและกำลังการผลิตระหว่างกระบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์ (Process and Product Matrix)

จากนั้น ทำการประเมิน เพื่อวิเคราะห์หากำลังการผลิตที่เป็นคอขวดของแต่ละผลิตภัณฑ์ ตามสายการผลิต และกระบวนการทำงานที่เป็นคอขวดของโรงงาน เพื่อนำมากำหนดกำลังการผลิตที่แท้จริงของแต่ละผลิตภัณฑ์ และกำลังการผลิตของโรงงาน

2) การออกแบบกระบวนการทำงานในการวางแผนการผลิตหลัก แบบบูรณาการข้อมูลด้านกำลังการผลิตของเครื่องจักร และปริมาณวัตถุดิบ

ผู้วิจัยทำการหาแนวทางในการวางแผนการผลิตรวม (Aggregate Planning) แบบใหม่ ซึ่งเป็นการวางแผนการผลิตในระยะกลาง และการวางแผนการผลิตแบบหยาบ (Rough Cut Capacity Planning) เพื่อจัดเตรียมทรัพยากรการผลิต ในเรื่องของกำลังการผลิตของเครื่องจักร และวัตถุดิบหลัก ในการตอบสนองตามความต้องการของลูกค้า โดยทำการบูรณาการการวางแผนความต้องการวัสดุ (Material Requirement Planning: MRP) และการวางแผนความต้องการกำลังการผลิต (Capacity Requirement Planning: CRP) เข้าด้วยกัน เพื่อนำมาทำการวางแผนการผลิตหลัก (Master Production Planning) เป็นรายสัปดาห์ และรายเดือน ในการนำมาประเมินหาขีดความสามารถสูงสุด ในการรองรับความต้องการของลูกค้า และลดความซ้ำซ้อนของกระบวนการทำงานในการวางแผนการผลิต

3) ซอฟแวร์ที่ใช้ในการคำนวณวางแผนกำลังการผลิต

ผู้วิจัยจะพัฒนาซอฟแวร์ที่ใช้ในการคำนวณวางแผนกำลังการผลิตใหม่ ที่มีความยืดหยุ่นและสะดวกในการใช้งาน อีกทั้งสามารถรวบรวมความต้องการทั้งหมด และแสดง

ให้เห็นภาพรวมของกำลังการผลิต และความสามารถในการตอบรับความต้องการของลูกค้าได้

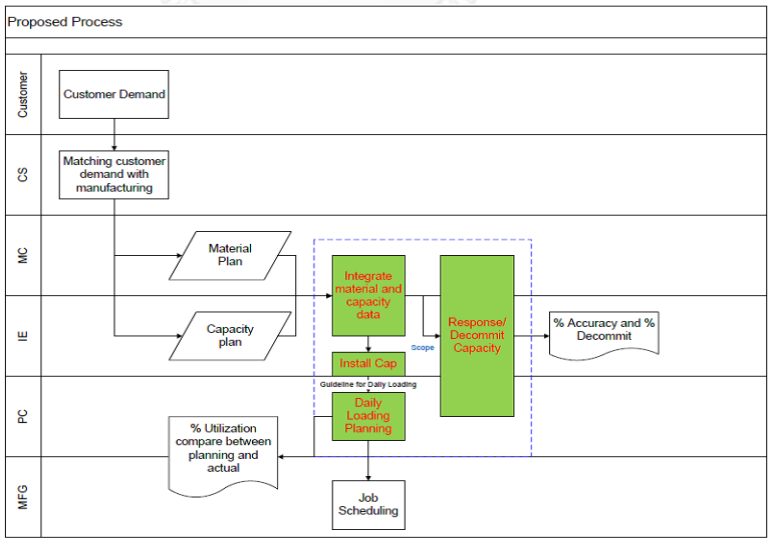
4) การทดสอบความถูกต้อง

ผู้วิจัยจะทำการทดสอบความถูกต้องของการวางแผนการผลิตหลักแบบใหม่ และซอฟแวร์ที่ใช้ในการคำนวณ โดยนำไปทดลองใช้ แล้วประเมินผลความถูกต้องจากแผนกที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ แผนกวิศวกรรมอุตสาหการ แผนกควบคุมวางแผนการผลิต และแผนกควบคุมวัตถุดิบ

5) การเปรียบเทียบผลของการวางแผนการผลิตหลักแบบใหม่ ตามดัชนีชี้วัดที่กำหนด

ผู้วิจัยจะทำการเปรียบเทียบผลของการวางแผนการผลิตหลักแบบใหม่กับรูปแบบการวางแผนการผลิตหลักแบบเดิม ตามดัชนีชี้วัดที่กำหนด

เมื่อปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิตหลักในโรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์ โดยการออกแบบการวางแผนการผลิตแบบใหม่ที่เป็นแบบบูรณาการ ที่ช่วยพิจารณาทั้งในเรื่องของกำลังการผลิตของเครื่องจักรและวัตถุดิบ จะส่งผลให้การทำงานมีประสิทธิภาพ และถูกต้อง เหมาะสมมากยิ่งขึ้น และลดความซ้ำซ้อนของกระบวนการทำงานในการวางแผนการผลิต ดังรูปที่ 1.5 ซึ่งจะเห็นว่ามีการพิจารณาแบบบูรณาการในเรื่องของกำลังการผลิตของเครื่องจักรและวัตถุดิบ ว่าสามารถรองรับความต้องการของลูกค้าได้หรือไม่



รูปที่ 1.8 ผังกระบวนการไหลของงานการวางแผนการผลิตแบบใหม่

บทที่ 2
วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้ จะกล่าวถึงทฤษฎี วรรณกรรมและงานวิจัยต่างๆที่ผู้วิจัยได้ศึกษา เพื่อให้เข้าใจถึงแนวคิดและวิธีการ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิตต่อไป โดยมีทฤษฎีและงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการผลิต

2.1.1 การวางแผนการผลิต

2.1.2 กลยุทธ์พื้นฐานในการวางแผนกำลังการผลิต

2.2 การสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 งานวิจัยในต่างประเทศ

2.2.1 งานวิจัยในประเทศ

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการผลิต

การวางแผนและควบคุมการผลิต วัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดจากทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด และให้เป็นที่พอใจแก่ความต้องการของลูกค้า ความหมายของทรัพยากรในที่นี้รวมหมายถึงสิ่งอำนวยความสะดวกในการผลิต เช่น เครื่องจักรและอุปกรณ์ แรงงานและวัตถุดิบ

การใช้ประโยชน์สูงสุดจากทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดนั้น เป็นหน้าที่ของผู้บริหารโรงงาน โดยผ่านหน้าที่ของฝ่ายวางแผนและควบคุมการผลิต โดยมีหน้าที่เกี่ยวกับการพยากรณ์ การวางแผนการกำหนดงาน การวิเคราะห์ การควบคุมสินค้าคงคลัง และการควบคุมการดำเนินงานการผลิต

2.1.1 การวางแผนการผลิต

การวางแผนการผลิตนั้นมีลำดับขั้นที่สามารถแยกย่อยได้ตามช่วงเวลา คือ การวางแผนการผลิตระยะยาว ระยะกลาง และระยะสั้น ซึ่งในแต่ละลำดับขั้นนั้นก็จะมีจุดประสงค์และหัวข้อที่เป็นองค์ประกอบของการวางแผนแตกต่างกัน ดังนี้

1) การวางแผนการผลิตระยะยาว (Long-term Production Planning) การวางแผนการผลิตระยะยาว หมายถึง การวางแผนการผลิตในช่วงเวลามากกว่า 1 ปี ขึ้นไป โดยทั่วไปแล้วจะอยู่ระหว่าง 3-5 ปี ซึ่งเป็นการวางแผนระดับกลยุทธ์ (Strategic Level) โดยมีจุดประสงค์เพื่อ

การตัดสินใจในการเตรียมความพร้อมด้านกำลังการผลิตสำหรับการดำเนินการในอนาคต เช่น อาคาร สถานที่ เครื่องจักรหลัก หรือสาธารณูปโภคของโรงงาน เป็นต้น

2) การวางแผนการผลิตระยะกลาง (Mid-term Production Planning) การวางแผนการผลิตระยะกลาง หมายถึง การวางแผนการผลิตในช่วงเวลาระหว่าง 1-12 เดือนข้างหน้าซึ่งเป็นการวางแผนระดับการจัดการ (Managerial Level) มีจุดประสงค์ เพื่อจัดสรรการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้สามารถเกิดผลอย่างเต็มที่ในกระบวนการผลิต คำว่าทรัพยากรในที่นี้หมายถึงสิ่งที่เป็นปัจจัยสำหรับการผลิต เช่นวัตถุดิบ แรงงาน เครื่องจักรและเครื่องมือ เป็นต้น การวางแผนการผลิตระยะกลางนี้จะมีหัวข้อที่เป็นองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

- การวางแผนการผลิตรวม (Aggregate Planning) การวางแผนการผลิตรวมเป็นลำดับขั้นแรกของการวางแผนการผลิตระยะกลาง ซึ่งแผนการผลิตรวมเป็นแผนที่สร้างขึ้นเพื่อเชื่อมโยงความสามารถในการผลิตทั้งหมดที่มีอยู่ ให้สอดคล้องกับความต้องการในตัวสินค้าทั้งหมดที่จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาต่างๆ ทั้งนี้จะยังไม่เจาะจงรายละเอียดว่าสินค้ารุ่นใดหรือชนิดใดจะต้องมีระดับของปัจจัยการผลิตเท่าใด แต่จะเป็นการกำหนดในลักษณะการพิจารณาโดยรวมทั้งหมด การวางแผนขั้นนี้จะยังเป็นภาพรวมอยู่จึงเป็นสาเหตุที่ใช้ชื่อเรียกว่า Aggregate Planning ความสำคัญของการวางแผนในหัวข้อนี้คือ เป็นการจัดเตรียมทรัพยากรการผลิตในระยะกลางให้สอดคล้องกับแผนการผลิตที่จะเกิดขึ้น ภายใต้กำลังการผลิตที่ได้กำหนดไว้ รวมทั้งมุ่งเน้นในเรื่องต้นทุนการผลิตที่จะเกิดขึ้นให้อยู่ในระดับที่ต่ำที่สุดการวางแผนและควบคุมการผลิต

- การจัดตารางการผลิตหลัก (Master Production Scheduling : MPS) การจัดตารางการผลิตหลัก (MPS) เป็นการจัดทำแผนการผลิตที่ระบุเจาะจงลงไปว่าจะทำการผลิตชิ้นงานอะไร จำนวนเท่าใด และจะต้องเสร็จสมบูรณ์เมื่อใด โดยทั่วไปมักจะจัดทำตารางการผลิตหลักเป็นรายเดือนหรือรายสัปดาห์ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของการผลิตนั้นๆ ข้อมูลในตารางการผลิตหลักจะมาจากการแปลงค่าจากการพยากรณ์ยอดขาย ซึ่งคำนวณตามหลักทางสถิติหรือมาจากใบสั่งซื้อของลูกค้า ซึ่งจะบอกชนิด ปริมาณและวันกำหนดส่งมอบอย่างชัดเจน ทั้งนี้การจัดทำตารางการผลิตหลักจะต้องมีความสอดคล้องกับแผนการผลิตรวมที่ได้กำหนดไว้แล้วด้วย

- การวางแผนความต้องการวัสดุ (Material Requirement Planning : MRP) การวางแผนความต้องการวัสดุ (MRP) เป็นเทคนิคในการจัดการเกี่ยวกับความต้องการวัตถุดิบ ชิ้นส่วนประกอบและวัสดุอื่นๆ เพื่อให้สามารถรู้ถึงปริมาณความต้องการในแต่ละช่วงเวลา และสามารถจัดหาได้อย่างเพียงพอและทันเวลากับความต้องการในทุกๆ ขั้นตอนการผลิต โดยข้อมูลจากตารางการผลิตหลัก (MPS) ซึ่งจะบอกถึงสิ่งที่จะต้องผลิตว่ามีจำนวนเท่าใดในเวลา

ใด จากนั้นจะพิจารณาถึงส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ที่จะผลิตว่าประกอบด้วยวัตถุดิบ ชิ้นส่วน ชิ้นส่วนประกอบและวัสดุอื่นๆ อะไรบ้าง เพื่อจะใช้ในการจัดหา โดยจะต้องดูข้อมูลปริมาณจากในคลังวัสดุที่มีช่วงเวลาที่ใช้ในการจัดหา ผลิตภัณฑ์ที่มีขั้นตอนการผลิตซับซ้อน มีชิ้นส่วนประกอบต่างๆ เป็นจำนวนมากจะใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการคำนวณ ซึ่งจะทำให้รวดเร็วและถูกต้องมากขึ้น เทคนิคนี้จะประยุกต์ใช้กับระบบการผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง Job Shopแต่จะไม่ประยุกต์ใช้กับระบบการผลิตแบบต่อเนื่อง

- การวางแผนความต้องการกำลังการผลิต (Capacity Requirement Planning : CRP) การวางแผนความต้องการกำลังการผลิต (CRP) เป็นการจัดทำแผนที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดกำลังการผลิตที่จำเป็นสำหรับแต่ละสถานีงาน (Working Station) เช่น แรงงาน เครื่องจักร หรือปัจจัยการผลิตทางกายภาพอื่นๆ ว่าควรจะต้องมีปริมาณเท่าใด และต้องการในช่วงเวลาใดโดยจะรับข้อมูลความต้องการวัสดุจาก MRP มาทำการประเมินผลเกี่ยวกับภาระงาน (Work Load) ของสถานีงานต่างๆ ว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ ทั้งนี้ เพื่อให้สามารถมั่นใจได้ว่ากำลังการผลิตที่มีอยู่ และกำลังการผลิตที่ต้องการในช่วงเวลานั้นมีความสมดุลเพียงพอสำหรับแต่ละหน่วยงาน โดยพยายามไม่ให้เกิดเหตุการณ์ที่มีภาระงานมากเกินไป มีภาระงานน้อยเกินไปหรือเกิดคอขวด (Bottle Neck)

3) การวางแผนการผลิตระยะสั้น (Short-Term Production Planning) การวางแผนการผลิตระยะสั้น หมายถึง การวางแผนการผลิตที่มีช่วงเวลาเป็นรายสัปดาห์หรือรายวันขึ้นอยู่กับปริมาณงานและความซับซ้อนของกระบวนการผลิต เป็นการวางแผนระดับปฏิบัติการที่มีจุดประสงค์ เพื่อจัดเตรียมกำหนดเวลาในการทำงานให้กับทรัพยากรการผลิตที่เกี่ยวข้อง เช่น แรงงาน เครื่องจักร เครื่องมือ รวมทั้งช่วงเวลาในการปฏิบัติงานของแต่ละสถานีงานด้วย การวางแผนการผลิตระยะสั้นนี้จะมุ่งเน้นเรื่องการจัดตารางการผลิต (Production Scheduling) เป็นหลัก ซึ่งถือเป็นลำดับขั้นสุดท้ายของระบบการวางแผนการผลิตโดยจะต้องมีความยืดหยุ่นตัวได้ค่อนข้างสูง เพื่อให้สอดคล้องกับสถานภาพของกระบวนการผลิต

การจัดตารางการผลิต (Production Scheduling) การจัดตารางการผลิต เป็นการจัดสรรทรัพยากรการผลิตไม่ว่าจะเป็นแรงงาน เครื่องจักร หรือสิ่งอำนวยความสะดวก ให้ดำเนินการผลิตตามที่ได้รับมอบหมายภายในช่วงเวลาที่กำหนดไว้ ซึ่งรับช่วงต่อมาจากการวางแผนความต้องการวัสดุ (MRP) และการวางแผนความต้องการกำลังการผลิต (CRP) ทั้งการจัดตารางการผลิตจะเกี่ยวข้องกับเรื่องการทำงาน (Job Order) และการจัดลำดับงาน (Job Sequencing) ให้กับแต่ละหน่วยงาน การจัดตารางการผลิตเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งของการผลิตทั้งแบบต่อเนื่อง และแบบกลุ่มรวมถึงแบบไม่ต่อเนื่อง เพราะต้องจัดสรรทรัพยากรการ

ผลิตที่มีอยู่ใช้สำหรับผลิตผลิตภัณฑ์หลายชนิด ดังนั้นจึงต้องใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ทั้งด้านแรงงานคน และเครื่องจักร อุปกรณ์ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

จากการวิเคราะห์ระบบการวางแผนการผลิตทั้งหมดจะพบว่า ในการวางแผนการผลิตแต่ละลำดับขั้นนั้นต้องมุ่งเน้นในการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรการผลิตที่มีอยู่ให้เกิดผลสูงสุด ซึ่งจะต้องมีการติดตามตรวจสอบผลลัพธ์การผลิตจริงที่เกิดขึ้นว่าเป็นไปตามแผนการผลิตหรือไม่ โดยการประสานงานและสื่อสารข้อมูลที่จำเป็นระหว่างหน่วยงาน หากมีปัญหาใดเกิดขึ้นก็จะต้องมีการปรับเปลี่ยนแผนการผลิตให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป ทั้งนี้เพื่อให้กระบวนการผลิตสามารถดำเนินการภายใต้ข้อกำหนดต่างๆ ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.2 กลยุทธ์พื้นฐานในการวางแผนกำลังการผลิต

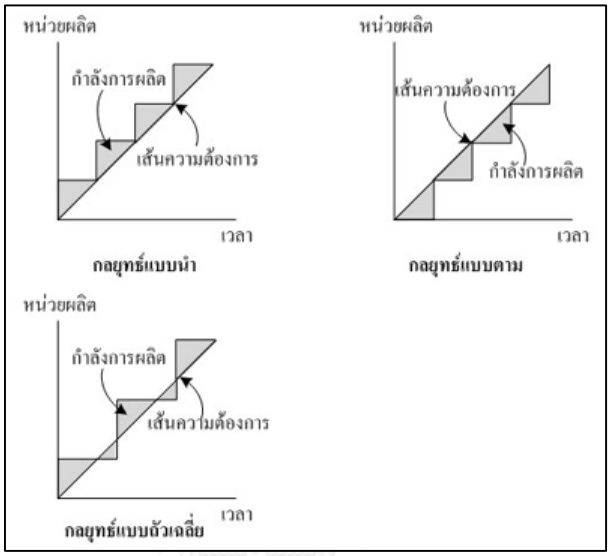
กลยุทธ์พื้นฐานในลักษณะต่าง ๆ ที่กิจการสามารถเลือกนำมาปรับใช้เพื่อการวางแผนกำลังการผลิตให้สัมพันธ์กับปริมาณความต้องการที่มีการเติบโตมากขึ้น

1) กลยุทธ์กำลังการผลิตแบบนำ (Capacity Lead Strategy) กำลังการผลิตจะถูกจัดเตรียมขึ้น โดยพิจารณาจากความต้องการของลูกค้า ที่คาดการณ์ได้ว่าจะเติบโตมากขึ้น ซึ่งกล่าวได้ว่าเป็นการเตรียมกำลังการผลิตล่วงหน้า กลยุทธ์ในลักษณะนี้ยึดหลักความกล้าได้กล้าเสีย (Aggressive Strategy) สามารถทำให้ได้มาซึ่งตำแหน่งของการแข่งขันที่มีข้อได้เปรียบมากขึ้น เมื่อความต้องการทางการตลาดขยายตัวอย่างรวดเร็ว
2) กลยุทธ์กำลังการผลิตแบบตาม (Capacity Lead Strategy) กำลังการผลิตจะถูกจัดหาเพิ่มขึ้นหลังจากที่มีความต้องการเพิ่มขึ้นเกิดขึ้นจริง กลยุทธ์การวางแผนกำลังการผลิตในลักษณะนี้ยึดหลักความระมัดระวัง มีโอกาสที่จะให้ค่าอัตราส่วนผลตอบแทนจากการลงทุนในสินทรัพย์ดำเนินงานที่มีค่าสูงกว่าได้ เมื่อเปรียบเทียบกับกลยุทธ์กำลังการผลิตในลักษณะอื่น เนื่องจากกิจการจะจัดหาสินทรัพย์ดำเนินงานเพิ่มเติมเมื่อสินทรัพย์ดำเนินงานได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์สูงสุดอย่างเต็มที่แล้ว

อย่างไรก็ตามอาจจะมีโอกาสที่จะสูญเสียกลุ่มลูกค้าในกระบวนการได้มากกว่าเช่นกัน ถ้ามีการบริหารให้เกิดการหมุนเวียนการใช้สินทรัพย์ดำเนินงานได้ไม่ดีพอ กลยุทธ์ในลักษณะนี้จะใช้ในอุตสาหกรรมที่ทำการผลิตตามมาตรฐาน หรือเป็นอุตสาหกรรมที่มีการแข่งขันไม่มากนัก ข้อสมมติของกลยุทธ์นี้คือลูกค้าที่สูญเสียไปให้กับคู่แข่งขันจะย้อนกลับมาหลังจากที่กิจการขยายกำลังการผลิตแล้ว

3) กลยุทธ์กำลังการผลิตแบบถัวเฉลี่ย (Average Capacity Strategy) กำลังการผลิตจะถูกขยายออกไปในระดับที่สอดคล้องกับปริมาณความต้องการโดยเฉลี่ยที่คาดว่าจะเกิดขึ้น กลยุทธ์ในลักษณะนี้ยึดหลักสายกลางซึ่งผู้บริหารจะมีความแน่ใจในระดับหนึ่งว่าผลผลิตที่ทำการผลิตเพิ่มขึ้นบางส่วนนั้นสามารถขายได้อย่างแน่นอน

กลยุทธ์ที่ได้กล่าวถึงทั้ง 3 ลักษณะข้างต้นนั้นสามารถแสดงโดยสรุปได้ดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 2.1 กลยุทธ์การผลิต

การวัดค่ากำลังการผลิตที่มีเพื่อใช้ จำเป็นต้องมีข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญที่สุด 2 ประการคือ กำลังการผลิตที่ออกแบบไว้ และกำลังการผลิตที่มีประสิทธิผล

กำลังการผลิตที่ออกแบบไว้เป็นจำนวนของอัตราผลผลิตสูงสุดที่สามารถบรรลุผลได้จากทรัพยากรที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกภายใต้เงื่อนไขของสถานการณ์ในอุดมคติ กำลังการผลิตที่ออกแบบไว้ภายใต้เงื่อนไขการทำงานในอุคมคตินั้นจะเป็นสิ่งที่สามารถเกิดขึ้นได้ในช่วงระยะเวลาสั้นช่วงหนึ่งเท่านั้น กิจการสามารถบรรลุผลสำเร็จของอัตราผลผลิตในลักษณะนี้ได้โดยทำการวัดค่าผลผลิตในช่วงเวลาชั่วคราวบางช่วงเวลา เช่น การทำงานล่วงเวลา การใช้ชั่วโมงเครื่องจักรเต็มกำลังสูงสุด และการจ้างผู้รับเหมาช่วงจากภายนอก เป็นต้น

กำลังการผลิตที่มีประสิทธิผลเป็นอัตราผลผลิตสูงสุดที่สามารถทำได้ภายใต้เงื่อนไขการทำงานโดยปกติ เงื่อนไขเหล่านี้รวมถึงการจัดตารางการทำงานภายใต้ความเป็นจริง มีช่วงเวลาหยุดพัก การเตรียมหรือติดตั้งเครื่องจักร การซ่อมบำรุงเครื่องมือเครื่องจักร จะ

สังเกตได้ว่าระดับกำลังการผลิตที่มีประสิทธิผลโดยปกติจะอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าระดับกำลังการผลิตที่ออกแบบไว้

การวัดค่าความมีประสิทธิผลของกำลังการผลิตที่ใช้ไป เป็นการวัดผลผลิตที่ได้จากการใช้กำลังการผลิตหรือความสามารถก่อประโยชน์จากการใช้กำลังการผลิตในรูปของอัตราร้อยละ การวัดค่าความสามารถก่อประโยชน์ที่ได้จากการใช้กำลังการผลิตในรูปของอัตราร้อยละนั้นสามารถคำนวณได้ดังสูตรต่อไปนี้

$$\text{ความสามารถก่อประโยชน์} = \frac{\text{ผลผลิตจริง}}{\text{กำลังการผลิต}} \times 100$$

อย่างไรก็ตามกำลังการผลิตมี 2 รูปแบบจึงสามารถทำการวัดค่าความสามารถก่อประโยชน์ในลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งดังนี้

$$\text{ความสามารถก่อประโยชน์ (กำลังการผลิตที่มีประสิทธิผล)} = \frac{\text{ผลผลิตจริง}}{\text{กำลังการผลิตที่มีประสิทธิผล}} \times 100$$

$$\text{ความสามารถก่อประโยชน์ (กำลังการผลิตที่ออกแบบไว้)} = \frac{\text{ผลผลิตจริง}}{\text{กำลังการผลิตที่ออกแบบไว้}} \times 100$$

การเปลี่ยนแปลงกำลังการผลิตไม่ใช่สิ่งที่จะกระทำได้ง่ายเพื่อให้ความต้องการจำนวนของกำลังการผลิตมีจำนวนที่แน่นอนสอดคล้องกับจำนวนความต้องการใช้กำลังการผลิต เหตุผลเนื่องจากว่าการตัดสินใจเกี่ยวกับกำลังการผลิตนั้นเป็นการตัดสินใจในระยะยาว และการจัดหากำลังการผลิตในแต่ละครั้งนั้นไม่ใช่จะได้มาโดยการเพิ่มจำนวนได้ทีละเล็กละน้อยตามความต้องการใช้ แต่การได้มาในแต่ครั้งนั้นจะมีจำนวนค่อนข้างสูงในแต่ละครั้งที่ตัดสินใจจัดหากำลังการผลิตเพิ่มขึ้น

การจัดหากำลังการผลิตตามที่พยากรณ์ได้ว่ามีความจำเป็นต้องใช้ ณ เวลาหนึ่งในอนาคตนั้นจะช่วยให้สามารถประหยัดต้นทุนได้ในระยะยาว เนื่องจากเมื่อปริมาณความต้องการใช้กำลังการผลิตเพิ่มขึ้น ผลผลิตสามารถมีจำนวนเพิ่มขึ้นได้โดยต้นทุนคงที่จะไม่เพิ่มขึ้นตามไปด้วยถ้าความต้องการที่เพิ่มขึ้นไม่มากเกินกว่ากำลังการผลิตที่จัดหาไว้จะสามารถรับได้

2.2 การสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการผลิต ดังนี้

2.2.1 งานวิจัยในต่างประเทศ

การวางแผนการผลิตหลักเป็นสิ่งที่จำเป็นในทุกอุตสาหกรรมการผลิต ในการที่จะตระหนักถึงความต้องการของลูกค้าในเชิงต้นทุนอย่างมีประสิทธิภาพ โดยพิจารณากระบวนการจัดการผลิตและชิ้นส่วนต่างๆที่วางแผนไว้ในภาพรวมทั้งหมด การวางแผนการผลิตรวมคือการวางแผนที่ต้องการตัดสินใจปัญหา เพื่อที่จะตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าในช่วงเวลาต่างๆให้มีประสิทธิภาพอย่างสูงสุด โดยพิจารณาตัดสินใจว่า บริษัทควรจะทำการปรับเปลี่ยนอัตราการผลิต จัดเก็บสินค้าคงคลัง และจ้างผู้รับเหมาหรือไม่ การวางแผนการผลิตรวมคือการวางแผนในระยะกลางซึ่งมีช่วงระยะเวลาของการวางแผนโดยปกติที่ 6-18 เดือน (A. Techawiboonwong 2003) (B. Phruksaphanrat 2011) โดยจะต้องทำการตัดสินใจเกี่ยวกับ ปริมาณจำนวนที่ต้องทำการส่งต่อให้ผู้อื่นผลิต หรือจ้างผู้รับเหมา การจ้างทำงานล่วงเวลา รวมถึงการจ้างพนักงานเพิ่มหรือไล่พนักงานออกในแต่ละรอบระยะเวลา และจำนวนของสินค้าคงคลังที่ต้องทำการจัดเก็บในโกดังหรือสำรองไว้ในแต่ละช่วงเวลา อย่างไรก็ตาม การวางแผนและการตัดสินใจทั้งหมดเหล่านี้จะต้องถูกพิจารณาตามกรอบของจรรยาบรรณ ค่านิยม นโยบายของบริษท ข้อสัญญาผูกมัดที่ให้ไว้กับสังคม ชุมชน และประเทศในระยะยาว อย่างไรก็ตาม การวางแผนการผลิตรวมจำเป็นต้องมีข้อมูลนำเข้าเบื้องต้นก่อนอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ก็คือ 1. ข้อมูลเกี่ยวกับทรัพยากรและเครื่องมือสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีอยู่ 2. ข้อมูลการคาดการณ์ความต้องการของลูกค้าในแต่ละรอบระยะเวลาที่ต้องการจำทำการวางแผน และ 3. ต้นทุนค่าใช้จ่ายต่างๆที่เกิดขึ้นในแต่ละแผนทางเลือกและทรัพยากรที่แตกต่างกัน (Kamlekar 2014) การวางแผนการผลิตคือ กระบวนการในการที่จะกำหนดอัตราการผลิตที่จำเป็นในการที่จะตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละผลิตภัณฑ์ (Amir Azizi 2008) ดังนั้น การวางแผนการผลิตจึงเป็นงานที่ท้าทายในอุตสาหกรรมการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ โดยอุตสาหกรรมเหล่านี้จะทำการส่งมอบอุปกรณ์แผงวงจรรวมให้กับหลากหลายอุตสาหกรรมปลายทาง เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ อุตสาหกรรมการสื่อสาร และอุตสาหกรรมอิเล็คทรอนิคส์ ซึ่งต่างก็มีความต้องการของตลาดที่ถูกขับเคลื่อนด้วยตัวเอง จากผลกระทบในลักษณะแบบบูลวิบ (Bullwhip) ของห่วงโซ่อุตสาหกรรม (Hau L Lee 1997) ทำให้อุตสาหกรรมการผลิตเซมิ

คอนดักเตอร์มีความต้องการที่เปลี่ยนแปลงง่าย และทำให้อุตสาหกรรมต้องเผชิญกับวงจรซ้ำๆของการที่อัตราการผลิตเกินหรือไม่เพียงพอ (Geary 2006)

ในอุตสาหกรรมผลิตเซมิคอนดักเตอร์ ห้องคลีนรูมของโรงงานถูกสร้างขึ้นมาก่อน แล้วเครื่องจักรจึงค่อยๆถูกติดตั้งขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งใช้เวลาประมาณ 2-3 ปีในการที่จะสร้างอัตราการผลิตของโรงงานให้เต็ม โดยขึ้นอยู่กับสภาพการณ์และเงื่อนไขของตลาด ดังนั้น การขยายอัตราการผลิตจึงเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ค่อยๆเป็นค่อยๆไป โดยลักษณะอย่างนี้แตกต่างจากการเพิ่มอัตราการผลิตของอุตสาหกรรมอื่นๆส่วนใหญ่ ซึ่งโครงการขยายอัตราการผลิตจะมีตารางการวางแผนไว้เป็นอย่างดี ทำให้มั่นใจได้ว่าธรรมชาติในการที่จะเพิ่มอัตราการผลิตอย่างต่อเนื่องนี้จะยืนยันถึงกระบวนการคิดซ้ำในการวิเคราะห์การลงทุน การวางแผนการผลิตและการลงทุนจึงเป็นประเด็นยุทธศาสตร์ในอุตสาหกรรมการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ (Yon-Chun Chou 2007) ดังนั้น เจ้าหน้าที่ในการวางแผนการผลิตจึงควรพิจารณาเกี่ยวกับกรลงทุนในด้านเครื่องจักร เพื่อที่จะบูรณาการการวางแผนการผลิตและการวางแผนในเชิงธุรกิจเข้าด้วยกัน และมีเหตุผลความจำเป็นในการที่จะจัดเตรียมแผนทางเลือกหรือวิธีการที่เหมาะสมในการที่จะตอบสนองและตอบรับความต้องการของลูกค้า

การวางแผนการผลิตแบบหยาบ (Rough cut capacity planning) (Edward W. Wright 2012) ถูกนำมาใช้ในการตรวจสอบผลกระทบของตารางการวางแผนการผลิตหลักที่นำเสนอในแต่ละสถานีงาน แผนก และครื่องจักรหลักๆ ในระยะของการทำการวางแผนการผลิตแบบหยาบ จะสามารถกำหนดสถานีงานซึ่งมีอัตราการผลิตที่ไม่เพียงพอได้ จากนั้น อัตราการผลิตที่ต้องการในแต่ละสถานีงานที่ถูกเลือกจะถูกคำนวณโดยการใช้แผนการผลิตหลักที่นำเสนอ ถ้าอัตราการลผิตที่ต้องการเกินกว่าอัตราการผลิตที่มีอยู่ที่สถานีงานใดสถานีงานหนึ่งหรือมากกว่านั้น ต้องทำการแก้ไขปรับเปลี่ยนแผนการผลิตที่เสนอไว้ ในทุกๆครั้งที่แผนการผลิตถูกแก้ไขเปลี่ยนแปลง ต้องทำการตรวจสอบผลกระทบของทรัพยากรหลักๆใหม่อีกครั้ง ดังนั้น การวางแผนการผลิตแบบหยาบจึงเป็นกระบวนการทำซ้ำซึ่งสามารถนำคอมพิวเตอร์มาพิจารณาใช้ได้อย่างเหมาะสม จนกระทั่งแผนการผลิตหลักสามารถใช้ได้ (A. Jawahar Bahu 2013)

การวางแผนการผลิตแบบหยาบชี้ให้เห็นถึงการขาดแคลนอัตราการผลิตในระยะสั้น ซึ่งทำให้แผนการผลิตหลัก หรือแผนความต้องการวัตถุดิบไม่สามารถใช้ได้ ผู้จัดการโรงงานจึงต้องพิจารณาเลือกทางเลือกต่างๆดังนี้ 1. เพิ่มอัตราการผลิตให้มากขึ้นโดยการจ้างผู้รับเหมาในบางคำสั่งผลิต 2. เพิ่มระยะเวลาการทำงาน และ/หรือ เพิ่มจำนวนกะ หรือจำนวนทำงานล่วงเวลา 3. ยกเลิกคำสั่งผลิต 4. ยืดระยะเวลาในการส่งมอบผลิตภัณฑ์ และ 5. ทำการผลิตบางคำสั่งผลิตให้เร็วขึ้น หากว่ามีอัตราการผลิตและพื้นที่ในการจัดเก็บ (G. I. Zobolas 2008)

อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดและเงื่อนไขต่างๆในการจัดเตรียมทำแผนทางเลือกในการที่จะจัดการกับปัญหาของการขาดแคลนอัตราการผลิตบางอย่างก็ขึ้นอยู่กับนโยบายของบริษัท และสามารถ

แตกต่างได้ในแต่ละอุตสาหกรรม ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวางแผนการผลิตรวมและการวางแผนการผลิตแบบหยาบสามารถนำไปปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิตในการวางแผนการผลิตหลัก เพื่อที่จะตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของความต้องการของลูกค้า และเพิ่มความสามารถของเจ้าหน้าที่ในการทำการวางแผนการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น จึงเป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับเจ้าหน้าที่ในการวางแผนการผลิตที่จะเข้าใจขั้นตอนและวิธีการคิดเกี่ยวกับการวางแผนการผลิต และนำแนวคิดมาปรับใช้เพื่อบูรณาการและปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิตให้มีความเหมาะสมกับกระบวนการจัดการของบริษัท

2.2.2 งานวิจัยในประเทศ

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิทยานิพนธ์ที่เป็นงานวิจัยในประเทศ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการวางแผนการผลิต ดังต่อไปนี้

พิกุล จิรวิบูลย์ (2539) ศึกษาเรื่องฐานข้อมูลสำหรับกำหนดกำลังการผลิตในสายการประกอบของอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ ซึ่งได้ทำการสร้างฐานข้อมูลสำหรับข้อมูลที่จำเป็นในการกำหนดกำลังการผลิตเฉพาะสายการประกอบของโรงงานตัวอย่าง โดยแบ่งการทำงานเป็นส่วนใหญ่ๆ 2 ส่วน คือ ส่วนการออกแบบและสร้างฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูล และการประมวลผลการคำนวณกำลังการผลิต โดยผลที่ได้จะอยู่ในรูปของรายงานที่มีกำลังการผลิต และขั้นตอนการผลิตที่เป็นตัวบ่งชี้กำลังการผลิตที่แท้จริง โดยได้มีการทดลองนำไปใช้งานจริงแล้ววัดผลการใช้งานเปรียบเทียบกับการคำนวนแบบเก่า ผลที่ได้จากการเปรียบเทียบระหว่างการจัดเก็บแประมวลผลข้อมูลแบบเก่า และแบบฐานข้อมูลแบบใหม่ พบว่าฐานข้อมูลแบบใหม่ที่จัดทำขึ้นมีการจัดเก็บข้อมูลที่ถูกต้อง สามารถเรียกใช้และทำการแก้ไขข้อมูลต่างๆได้อย่างสะดวก รวดเร็ว สามารถประมวลผลได้รวดเร็ว ละเอียด ถูกต้องกว่าการประมวลผลแบบเดิม และแบบใหม่สามารถลดเวลาที่ใช้ในการคำนวนกำลังการผลิตได้ถึง 87.5%

กนกพร ศรีปฐมสวัสดิ์ (2543) ศึกษาเรื่องระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนและการจัดตารางการผลิต ของโรงงานผลิตกระดาษคราฟท์ ซึ่งได้ทำการวิจัยและเสนอระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ในการวางกำหนดการผลิตหลัก ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการวางแผนการผลิตของโรงงานผลิตกระดาษคราฟท์ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้ถูกพัฒนาขึ้นบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ โดยใช้ภาษา Microsoft Visual Basic 6.0 และ Microsoft Access 97 โดยใช้วิธีการจัดรูปแบบปัญหาให้อยู่ในรูปแบบปัญหาทางการขนส่ง จัดเรียงลำดับการผลิตตามประเภทของผลิตภัณฑ์ ให้มีการสูญเปล่าน้อยที่สุด คำนวณผลลัพธ์เบื้องต้นโดยวิธีโดยประมาณของโวเกล คำนวณผลลัพธ์ตาม

เป้าหมายด้วยวิธีของโมได ซึ่งวิธีการดังกล่าวเป็นวิธีการหาผลลัพธ์ค่าที่เหมาะสมที่สุด โดยมีเป้าหมายเพื่อการจัดกำหนดการผลิตหลักให้มีต้นทุนรวมต่ำสุด หลังจากนั้นได้ทดสอบระบบที่สร้างขึ้น โดยใช้ข้อมูลในอดีตของโรงงานตัวอย่าง และนำไปทดลองใช้งานจริง ระบบที่ได้สามารถช่วยลดต้นทุนการผลิตรวม ที่เกิดขึ้นจากการวางกำหนดการผลิตหลักในแต่ละเดือนได้ประมาณ 1.2 ถึง 9.3 ล้านบาท ทำให้มีระบบข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ น่าเชื่อถือ ลดความต้องการทางด้านทักษะของผู้วางแผน ลดระยะเวลาในการวางแผน และมีความคล่องตัว สามารถปรับเปลี่ยนแผนได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งช่วยให้ผู้บริหารสามารถใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจ ในการผลิตได้อย่างทันท่วงที

โชคชัย ธนเมธี (2543) ศึกษาเรื่องการวางแผนการผลิตสำหรับโรงแยกก๊าซธรรมชาติ โดยใช้การโปรแกรมเป้าหมาย ซึ่งได้ทำการสร้างแบบจำลองในการวางแผนการผลิตสำหรับโรงแยกก๊าซธรรมชาติ โดยใช้หลักการการวิจัยดำเนินงานในการสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์ เพื่อจำลองปัญหาในการวางแผนการผลิต และใช้เทคนิคการโปรแกรมเชิงเส้นตรงในการแก้ไขปัญหา โดยประยุกต์วิธีหนึ่งของเทคนิคโปรแกรมเชิงเส้นตรง ที่เรียกว่าการโปรแกรมเป้าหมาย (Goal Programming) ในการแก้ไขปัญหาที่ต้องการให้บรรลุวัตถุประสงค์หลายๆ วัตถุประสงค์ของการวางแผนการผลิตพร้อมกัน ซึ่งแต่ละวัตถุประสงค์มีเป้าหมายในทิศทางที่ขัดแย้งกัน แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบวางแผนการผลิตนี้ จะถูกสร้างขึ้นเป็นโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมที่ใช้แก้ปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นตรง ที่เรียกว่า เอ็กเทนด์ลินโก (EXTENDED LINGO) และได้วิเคราะห์ความไวของการเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิต ทั้งภายในและภายนอก ในการวิเคราะห์ความไวดังกล่าว ได้แสดงให้เห็นว่า แบบจำลองที่สร้างขึ้นสามารถใช้การวางแผนการผลิต และการแก้ไขปัญหาเมื่อปัจจัยการผลิตต่างๆ เปลี่ยนแปลง ทั้งปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายใน เช่น ปัจจัยของราคาผลิตภัณฑ์เปลี่ยนแปลง ปัจจัยอุปสงค์เปลี่ยนแปลง ปัจจัยกำลังผลิตเปลี่ยนแปลง ปัจจัยอัตราความสามารถในการแยกก๊าซผลิต เป็นต้น และเป็นวิธีการที่มีประสิทธิ ภาพในการให้ผลลัพธ์การวางแผนผลิตแบบต่างๆ เพื่อให้ผู้ตัดสินใจสามารถพิจารณาประเด็นปัญหาต่างๆ ได้ทั่วถึงในการตัดสินใจปรับกลยุทธ์แผนการผลิตที่เหมาะสม

อภิชาติ สวัสดิ์สว่าง (2543) ศึกษาเรื่องระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนการผลิต กรณีศึกษาอุตสาหกรรมการผลิตอุปกาณ์สื่อสารการบิน ซึ่งได้ทำการสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจ สำหรับการวางแผนการผลิต ระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้พัฒนาขึ้นโดยใช้ภาษา Delphi 5 บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ โดยมีขั้นตอนในการศึกษาคือ ศึกษากระบวนการผลิตแผ่นวงจรไฟฟ้า กระบวนการประกอบแผ่นวงจรไฟฟ้า เวลาที่ใช้ในการผลิตของกระบวนการ การวางแผนการผลิต รวมถึงการสร้างกฎเกณฑ์ที่ใช้สำหรับการตัดสินใจวางแผนการผลิต ออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ทดสอบและวิเคราะห์ผลและสรุปผลการวิจัย ซึ่งจากระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่ได้ออกแบบขึ้นมา ประกอบกับการทดลองใช้งานกับบริษัทตัวอย่าง ผลปรากฏว่าการตัดสินใจในการ

วางแผนมีความถูกต้องมากขึ้นจากเดิม 42.9% เป็น 71% และงานที่เสร็จตามกำหนดก็มีค่าสูงขึ้นจาก 65.7% เป็น 77.5% รวมไปถึงระยะเวลาในการเรียกค้นข้อมูลต่าง ๆ ก็ลดลงจากเดิมด้วย

ฉัตรทิพย์ กาญจนโภคิน (2543) ศึกษาเรื่องระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนและควบคุมการผลิต : กรณีศึกษาโรงพิมพ์ธนบัตร ซึ่งได้ทำการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนและควบคุมการผลิต และลดขั้นตอนการทำงานในการวางแผนการผลิต วิธีการศึกษาเริ่มจากการศึกษาขั้นตอนการผลิตการวางแผนและควบคุมการผลิต เวลามาตรฐานในการผลิต รวมทั้งรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นหรือปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับ การสนับสนุนการวางแผนและควบคุมการผลิต เพื่อใช้ในการวางแผนการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ และใช้ในการสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ในการวางแผนและควบคุมการผลิต ซึ่งสามารถวางแผนการผลิตประจำเดือน การวางแผนการผลิตประจำสัปดาห์ และการรายงานผลการผลิตประจำวัน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งสามารถนำเวลามาตรฐานในการผลิตไปใช้ในการวางแผนได้อีกด้วย ในการทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรม ผลปรากฏว่าระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้ ช่วยในการจัดทำแผนการผลิตประจำเดือน และรายงานผลผลิตประจำวันได้รวดเร็วขึ้นอย่างมาก โดยลดเวลาได้ถึง 91.30% และ 90.90% ตามลำดับ ซึ่งส่งผลให้การทำงานของพนักงาน มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นอีกด้วย

จิโรดม ตุริตาคม (2548) ศึกษาเรื่องการพัฒนาระบบการวางแผนและจัดตารางการผลิตในโรงงานผลิตเครื่องประดับ ซึ่งได้ดำเนินการโดยกำหนดหน่วยงานที่มีความรับผิดชอบด้านการวางแผนการผลิต ปรับปรุงผังโครงสร้างองค์กรเดิม จัดทำใบพรรณนางาน สร้างขั้นตอนวิธีการวางแผนและจัดตารางการผลิต จัดทำคู่มือการกำหนดรหัสของสินค้า วัสดุผลิต วัตถุดิบ กระบวนการผลิต แผนกผลิต หน่วยผลิต อัญมณี และสร้างโปรแกรมการวางแผนและจัดตารางการผลิต โดยการใช้ซอฟแวร์ทางคอมพิวเตอร์ คือ Borland Delphi 7 และ Microsoft Access เข้ามาช่วยในการทำระบบการวางแผนและจัดตารางการผลิต จากนั้นจึงทำการเปรียบเทียบผลการดำเนินงานระหว่างระบบการวางแผนและจัดตารางการผลิตเดิม กับระบบการวางแผนและจัดตารางการผลิตที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ พบว่าสามารถลดจำนวนงานโดยเฉลี่ยที่ส่งล่าสช้ากว่ากำหนดลดลงจาก 28 งานต่อเดือน เป็น 20 งานต่อเดือน และสามารถลดอัตรางานเสร็จไม่ทันกำหนดส่งมอบโดยเฉลี่ยต่อเดือนลงจาก 35% เป็น 24% ต่อเดือน นอกจากนี้ ข้อมูลในระบบใหม่ยังสามารถเป็นประโยชน์ในการวางแผนและควบคุมการผลิต ทำมห้มีระบบการเก็บข้อมูลสนับสนุนในการตัดสินใจด้านการผลิตของผู้บริหารได้

สุนิสา กุลพนาภินันท์ (2549) ศึกษาเรื่องการวางแผนการผลิต และการดำเนินงานเพื่อลดต้นทุนค่าไฟฟ้า: กรณีศึกษาโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์บำรุงผม ซึ่งได้ทำการศึกษาวิธีการวางแผนการผลิตในขั้นตอนการผสมของโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์บำรุงเส้นผม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดต้นทุนค่าไฟฟ้า จึงได้พัฒนาตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว ผู้วิจัยได้ใช้ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ในรูปแบบโปรแกรมเชิงจำนวนเต็มแบบผสม (Mixed Integer Programming) เพื่อช่วยในการหา

คำตอบ แต่เนื่องจากการหาคำตอบด้วยวิธีดังกล่าวจะใช้เวลาในการหาคำตอบนานมากถ้าปัญหามีขนาดใหญ่ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาฮิวริสติกขึ้นมาเพื่อช่วยในการหาคำตอบที่ดีภายในเวลาอันเหมาะสม ฮิวริสติกที่ได้พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก ส่วนแรกเป็นการจัดงานให้กับเครื่องจักรโดยตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ในรูปแบบโปรแกรมเชิงจำนวนเต็มแบบผสม ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อทำให้ค่าพลังงานไฟฟ้ารวมมีค่าน้อยที่สุด ส่วนที่สองเป็นกำหนดเวลาการผลิตของแต่ละงานบนแต่ละเครื่องจักรเพื่อให้ค่าพลังงานไฟฟ้าสูงสุดมีค่าน้อยที่สุด ในส่วนนี้ได้กำหนดกลยุทธ์กำหนดเวลาการผลิตไว้ 3 แบบ คือ แบบที่ 1 เป็นการนำเอาเครื่องจักรที่มีกำลังไฟฟ้ามากที่สุดมาเริ่มต้นกำหนดเวลาการผลิตของงานแต่ละงานก่อน แล้วตามด้วยเครื่องจักรที่มีกำลังไฟฟ้าน้อยกว่า แบบที่ 2 เป็นการนำเอาเครื่องจักรที่มีกำลังไฟฟ้าน้อยที่สุดมาเริ่มต้นกำหนดเวลาการผลิตของงานแต่ละงานก่อน แล้วตามด้วยเครื่องจักรที่มีกำลังไฟฟ้ามากกว่า และแบบที่ 3 เป็นการนำเอาเครื่องจักรที่มีกำลังไฟฟ้าแบบสุ่มมาเริ่มต้นกำหนดเวลาการผลิตของงานแต่ละงาน ผลการทดสอบความสามารถในการหาคำตอบของฮิวริวติกที่นำเสนอ สำหรับปัญหาทดสอบที่มีจำนวนงาน 5 งาน 10 งาน 15 งาน 20 งาน และ 30 งาน พบว่าการหาคำตอบของกลยุทธ์แบบที่ 1 ทำให้ต้นทุนค่าไฟฟ้าต่ำที่สุดในปัญหาทดสอบดังกล่าว โดยมีเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดเฉลี่ยไม่เกิน 3% และใช้เวลาในการหาคำตอบไม่เกิน 5 วินาที สรุปได้ว่าฮิวริสติกที่นำเสนอมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ดี สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาจริงในอุตสาหกรรมได้

วรพรรณ นีรนาถภูวดล (2549) ศึกษาเรื่องระบบติดตามภาระงานและกำลังการผลิตเพื่อสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อและการกำหนดงานผลิต ซึ่งได้ทำการออกแบบระบบติดตามภาระงานและกำลังการผลิต เพื่อสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อและการกำหนดงานผลิต ของโรงงานในอุตสาหกรรมเสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่ม ระบบนี้เป็นเครื่องมือที่สามารถแสดงภาระงานและกำลังการผลิตในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งช่วยในการตัดสินใจรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า และติดตามการดำเนินงานในสายการผลิต การออกแบบกระบวนงานและระบบสารสนเทศ ได้เลือกใช้เครื่องมือการพัฒนาระบบตามหลักการวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life cycle : SDLC) ในรูปแบบ Adapted Waterfall โดยมีขั้นตอนในการศึกษาดังนี้ ในขั้นแรกเป็นการศึกษากระบวนงาน ปัญหาที่พบ และความต้องการการใช้งานระบบด้านการติดตามภาระงานและกำลังการผลิตเพื่อสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อและการกำหนดงานผลิตจากโรงงานอุตสาหกรรมเสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่มตัวอย่าง ในขั้นตอนถัดมาเป็นการนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาแนวทางในการพัฒนาระบบ เพื่อพัฒนากระบวนงาน ออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล และออกแบบหน้าจอการทำงานให้สอดคล้องกับการดำเนินงาน ในขั้นตอนสุดท้ายเป็นการตรวจสอบความถูกต้องและประเมินผลระบบโดยใช้วิธีการจำลองสถานการณ์ผ่านระบบ (Walk Through) และการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องในงานด้านการติดตามแผนการผลิต ผลที่ได้รับจากการออกแบบระบบ ทำให้ผู้ใช้งานสามารถติดตามการดำเนินงานในสายการผลิตได้ โดยมีการแสดงผล 2 แบบ คือ แผนภาพแสดงภาระงานและกำลังการผลิต และแผนภาพแสดงผลการทำงานจริง (actual) เทียบ

กับค่าเป้าหมาย (target) ซึ่งจากการนำผลลัพธ์จากกระบวนงานและระบบสารสนเทศที่ออกแบบนี้ไปสอบถามผู้ใช้งานจริง (walk thought) พบว่าระบบนี้สามารถช่วยให้การทำงานเป็นไปอย่างมีระบบและเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานได้ สามารถเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ ลดเวลาและความผิดพลาดในการติดต่อสื่อสารได้

ปิยะพงษ์ ปานแก้ว (2552) ศึกษาเรื่องการออกแบบระบบการวางแผนการผลิต: กรณีศึกษาโรงงานบรรจุภัณฑ์พลาสติก ซึ่งได้ทำการศึกษาพบว่า โรงงานกรณีศึกษาบรรจุภัณฑ์พลาสติกยังขาดระบบการวางแผนการผลิตที่ดี จึงส่งผลให้มีการเปลี่ยนแผนการผลิตบ่อยและการจัดส่งสินค้าล้าช้า จุดประสงค์ของงานวิจัยนี้คือ การออกแบบระบบวางแผนและจัดตารางการผลิตแบบจำกัด โดยพัฒนาซอฟต์แวร์ตารางทำงาน สำหรับใช้ในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติกในรัฐวิสาหกิจขนาดเล็กและกลาง วิธีการทำวิจัยระบบแผนการผลิตโดยเริ่มตั้งแต่ (1) การจัดทำข้อมูลพื้นฐานที่ใช้ในการวางแผนการผลิต ได้แก่ ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ ข้อมูลกำลังการผลิตของทรัพยากร ข้อมูลเครื่องจักรที่ใช้ผลิต และข้อมูลลำดับความสำคัญของลูกค้า (2) วิธีการคัดแยกคำสั่งซื้อรับคำสั่งซื้อประกอบด้วยรายละเอียดและการประมาณกำหนดส่งมอบ และการจัดลำดับงานตามความสำคัญ (3) การเสนอรูปแบบเอกสารและรายงานการผลิต (4) การสร้างกระบวนการดำเนินงานของระบบการวางแผนการผลิต (5) การพัฒนาซอฟต์แวร์ตารางทำงานเพื่อช่วยการวางแผนการผลิต ผลจากการศึกษาและวิจัยพบว่า ภายหลังจากการปรับปรุงตามแนวทางต่างๆ ที่เสนอแนะ ทำให้การวางแผนและจัดตารางการผลิตมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น สามารถแก้ปัญหาในโรงงานกรณีศึกษาที่มีความต้องการทางการตลาดบ่อย ภายใต้กำลังการผลิตที่จำกัด และเหมาะสมกับคนที่มีทักษะทางคอมพิวเตอร์น้อย เพิ่มความสามารถในการส่งมอบทันเวลาจาก 59.35% เป็น 85.51% และเพิ่มความสามารถในการผลิตจาก 63.67% เป็น 90.05% นอกจากนี้ยังยกระดับการติดต่อสื่อสารขององค์กรและการประสานงานระหว่างนักวางแผน ผู้ผลิต ฝ่ายขาย และลูกค้าให้ดีขึ้นด้วย

สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ได้ทำการศึกษาข้างต้น พบว่ามีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมากมายในการออกแบบและจัดทำระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผน จัดตารางการผลิต และควบคุมการผลิต ในหลายกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรม รวมถึงระบบในการติดตามภาระงาน และกำลังการผลิตเพื่อสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อ และกำหนดงานผลิต โดยในกล่มอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ ก็พบงานวิจัยที่มีการจัดทำฐานข้อมูลสำหรับการกำหนดกำลังการผลิตในสายการประกอบของอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ด้วย

นอกจากนั้น พบว่า ส่วนใหญ่งานวิจัยที่เกี่ยวกับการวางแผนการผลิต จะเกี่ยวข้องพิจารณาในด้านของกำลังการผลิตเป็นหลัก เพื่อลดเวลา ทำให้มีระบบที่ถูกต้อง และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน รวมถึงการลดต้นทุนต่างๆ แต่ในงานวิจัยนี้จะเป็นการพิจารณาแบบบูรณาการทั้งในด้านกำลังการผลิตและวัตถุดิบ เป็นการวางแผนการผลิตรวม (Aggregate Planning) ซึ่งพิจารณาสมดุลระหว่าง

ความต้องการและกำลังการผลิต และได้แนวทางในการวางแผนการผลิตหลัก (Master Production Planning) ที่พิจารณาทั้งการวางแผนความต้องการวัตถุดิบ (Material Requirement Planning) และกำลังการผลิต (Capacity Requirement Planning) ซึ่งเป็นทรัพยากรที่สำคัญในการวางแผนการผลิต เพื่อหาวิธีในการปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิตในให้มีประสิทธิภาพ เหมาะสมถูกต้องยิ่งขึ้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 3
ข้อมูลพื้นฐานและสภาพการดำเนินงานในปัจจุบัน

ในบทนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษารวบรวมข้อมูลพื้นฐานและสภาพการดำเนินงานในปัจจุบันมีดังนี้

3.1 ข้อมูลเกี่ยวกับนโยบายและข้อกำหนดของการผลิตในโรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์

3.2 ข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการวางแผนการผลิต

3.3 ข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์

3.4 ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของเครื่องจักร และกำลังการผลิต

3.1 ข้อมูลเกี่ยวกับนโยบายและข้อกำหนดของการผลิตในโรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์

3.1.1 วันและเวลาในการทำงาน

โรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์มีเวลาทำงานปกติ สัปดาห์ละ 6 วัน (วันจันทร์ – วันเสาร์) หยุดวันอาทิตย์ โดยมี 2 กะทำงาน คือ กะเช้า (07:00-19:00) และกะดึก (19:00-07:00) ซึ่งจะมี OT บังคับในช่วง เวลา 15:00–19:00 มีชั่วโมงในการทำงานทั้งหมดกะละ 12 ชั่วโมง โดยโรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์ทำ การผลิตตลอด 24 ชั่วโมง และมีวันหยุดประจำปี ปีละ 13 วัน ตามประกาศของบริษัท หากมีปริมาณ ความต้องการของลูกค้ามาก หรือมีงานเร่งด่วน จะมีการพิจารณาทำงานล่วงเวลา (Over Time) ในวัน อาทิตย์ และวันหยุดประจำปี ตามความจำเป็น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.1.2 แรงงานหรือพนักงานฝ่ายผลิต

เมื่อมีความต้องการผลิตที่เพิ่มมากขึ้น และพนักงานผลิตมีไม่เพียงพอ ทางฝ่ายผลิตจะทำการพิจารณาการคำนวณความต้องการด้านกำลังคนที่ต้องการจากแผนกวิศวกรรมอุตสาหการ ซึ่งเป็นการวางแผนล่วงหน้า 1-6 เดือน เพื่อนำเสนอขอกำลังคนเพิ่มเติม ตามที่จำเป็นได้ แต่บริษัทไม่มีนโยบายในการปลดพนักงาน หรือเลิกจ้าง โดยปราศจากเหตุผลอันสมควร ดังนั้น จึงไม่สามารถลดกำลังคนได้ตามที่ต้องการ หากว่ามีความต้องการที่ลดลง แต่อย่างไรก็ตาม โดยปกติแล้ว พนักงานจะมีอัตราในการลาออกเป็นประจำทุกเดือน ซึ่งหากว่าไม่มีการจ้างพนักงานเพิ่ม จำนวนพนักงานผลิตทั้งหมด ก็จะมีแนวโน้มที่ลดลง ตามอัตรา เข้า-ออกของพนักงาน ซึ่งอัตราในการลาออกของพนักงานฝ่ายผลิตในปัจจุบันอยู่ที่ 3%

3.1.3 การจัดเก็บสินค้าคงคลัง

บริษัทเป็นผู้รับจ้างผลิตเซมิคอนดักเตอร์ โดยที่ลูกค้าจะมีการส่ง Die และคำสั่งความต้องการผลิตมาให้ ซึ่งเป็นการผลิตตามคำสั่งผลิตของลูกค้า (Make to orders) จึงไม่สามารถทำการวางแผนสั่งผลิตล่วงหน้าได้ จนกว่าลูกค้าจะมีความต้องการและสั่ง ทำให้ไม่สามารถทำการผลิตผลิตภัณฑ์เก็บไว้ได้ หากแต่จะผลิตได้เมื่อสั่งเท่านั้น

3.1.4 การจ้างผู้รับเหมา

เนื่องจากบริษัทเป็นผู้รับจ้างผลิตเซมิคอนดักเตอร์ ซึ่งก่อนที่จะมีการผลิตผลิตภัณฑ์ใดของลูกค้าใด จำเป็นต้องมีการทำ Qualification และ DOE ก่อน และดูผล Reliability Test ว่าผ่านหรือไม่ เพื่อส่งให้ลูกค้าพิจารณา และได้รับอนุญาตในการผลิตก่อนทุกครั้ง รวมถึงต้องทำรายงานผลข้อมูล Yield ส่งให้ลูกค้าด้วย อีกทั้งยังต้องมีการตรวจสอบ Audit ในเรื่องของ Layout โรงงานพื้นที่การผลิต และกระบวนการผลิต การเปลี่ยนแปลงในเรื่องของโรงงานสถานที่ผลิตและกระบวนการผลิต ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ ที่ต้องแจ้งลูกค้า เพื่อทำการขออนุญาต และทำ Qualification และ DOE ใหม่ บริษัทจึงไม่สามารถและไม่ได้รับอนุญาติในการจ้าง Subcontractor และไม่สามารถส่งต่องานไปให้คนอื่นทำได้

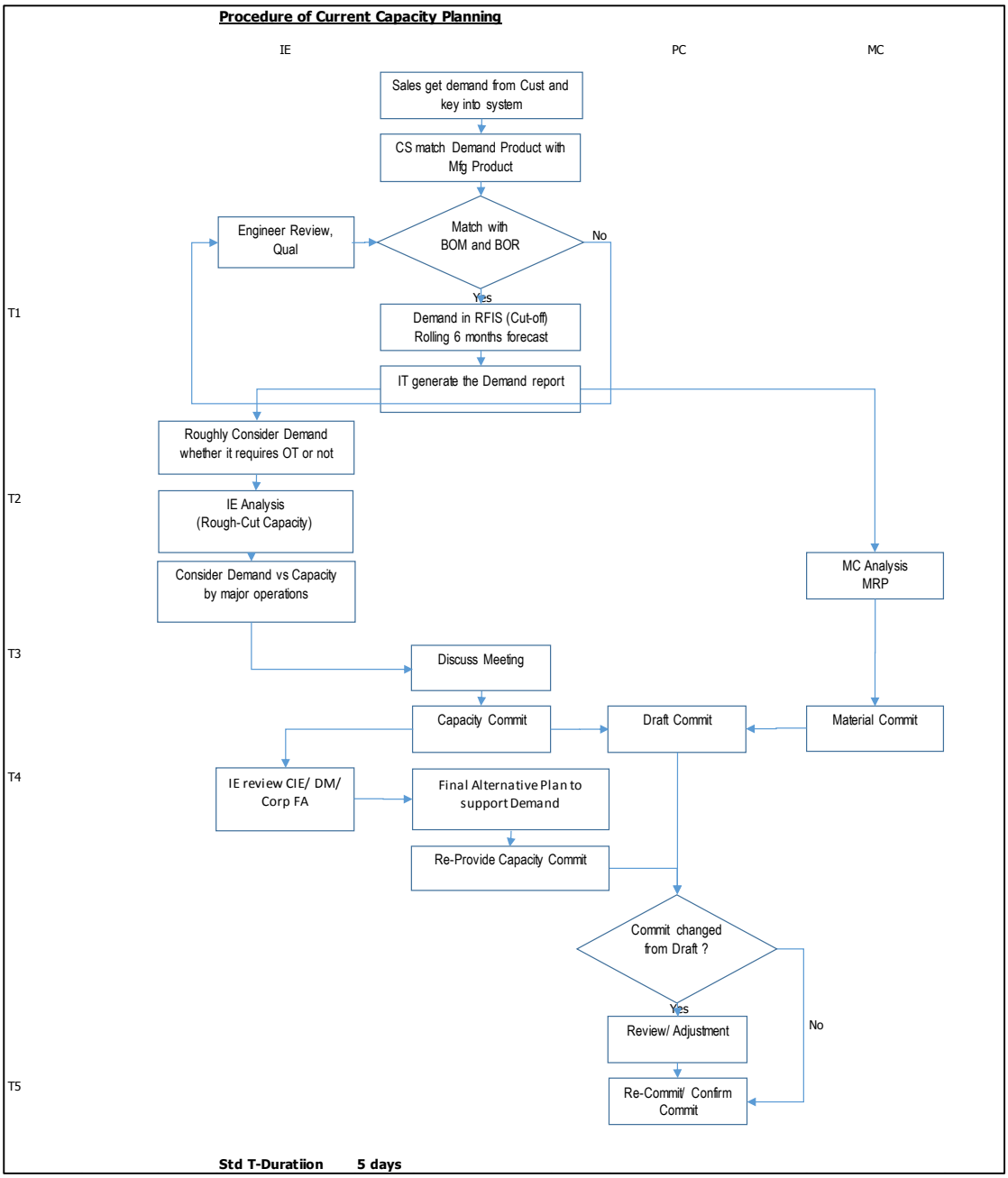
3.1.5 การจ้างพนักงานชั่วคราว

ด้วยนโยบายของบริษัท พนักงานฝ่านผลิตทุกคน เป็นพนักงานประจำ ไม่มีการพิจารณาจ้างพนักงานชั่วคราว (Part-time) ในการผลิต

ดังนั้น กฎระเบียบ นโยบาย และข้อกำหนดต่างๆของบริษัทดังที่กล่าวไว้ข้างต้น จึงต้องถูกนำมาใช้ในการพิจารณาเงื่อนไขในการวิเคราะห์ และการวางแผนการผลิตหลักของบริษัทด้วย เพื่อให้เป็นไปตามข้อจำกัด นโยบาย และกฎระเบียบต่างๆเหล่านี้ สรุปคือว่า บริษัทที่ทำการศึกษาแห่งนี้สามารถวางแผนทางเลือกในการจัดเตรียมกำลังการผลิต เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้ โดยการพิจารณาการทำงานล่วงเวลาในวันหยุด และจัดหาพนักงานฝ่ายผลิตเพิ่มขึ้นเท่านั้น หรือหากความต้องการของลูกค้ามีมากเกินกำลังการผลิตของเครางจักรหรือบริษัทที่มีอยู่ ก็ต้องทำการพิจารณาจัดหาเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตเพิ่มเติม หรือทำการพิจารณาขยายโรงงานเพื่อเพิ่มอัตราการผลิตต่อไป

3.2 ข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการวางแผนการผลิต

โรงงานที่ทำการศึกษามีแผนกที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการผลิตหลักอยู่ 3 แผนกด้วยกัน คือ แผนกวิศวกรรมอุตสาหการ (Industrial Engineer) ทำหน้าที่ในการจัดหาข้อมูล และประเมินกำลังการผลิตของโรงงาน เพื่อพิจารณาขีดความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า แผนกควบคุมวัตถุดิบ (Material Control) ซึ่งมีหน้าที่ในการพิจารณาจัดหา และจัดเตรียมวัถุดิบที่ใช้ในการผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า และแผนกวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Control & Planning) ซึ่งทำหน้าที่ในการวางแผนผลิตประจำวัน และติดตามเพื่อให้ได้ตรงตามความต้องการของลูกค้า โดยแผนกที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการผลิตทั้ง 3 แผนกต่างทำการวางแผนของตัวเอง และมีการปรึกษาหารือ เพื่อทำการตัดสินใจร่วมกันน้อยมาก อีกทั้ง ยังมีฝ่ายผลิต และแผนกวิศวกรรมกระบวนการและเครื่องจักรที่จะเข้ามาเกี่ยวข้องในการรับทราบข้อมูล และให้คำแนะนำหรือข้อคิดเห็นที่จำเป็นในบางครั้ง เพื่อใช้ในการประกอบการตัดสินใจในการตอบรับความต้องการของลูกค้า โดยกระบวนการทำงานของการวางแผนการผลิตหลักในปัจจุบัน ดังรูปที่ 3.1 ซึ่งเริ่มจากการที่ฝ่ายขายได้รับความต้องการในการสั่งผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆมาจากลูกค้า และทำการคีย์ข้อมูลเข้าไปในระบบข้อมูลของบริษัทที่ใช้ร่วมกัน จากนั้น ฝ่ายบริการลูกค้าทำการประสานงานกับฝ่ายวิศวกรรมและลูกค้าเพื่อทำการเปลี่ยนความต้องการของลูกค้าเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆที่บริษัททำการผลิต แผนกวิศวกรรมอุตสาหการก็ทำการพิจารณาความต้องการด้านกำลังการผลิต และทำการตอบรับความต้องการของลูกค้าในเชิงของกำลังการผลิต ในขณะที่แผนกควบคุมวัตถุดิบทำการพิจารณาความต้องการด้านวัตถุดิบตามความต้องการของลูกค้า และทำการตอบรับความต้องการของลูกค้าในเชิงของปริมาณวัตถุดิบที่มีอยู่ ต่อจากนั้น แผนกวางแผนและควบคุมการผลิตจะทำการพิจารณาข้อมูลการตอบรับความต้องการของลูกค้าในเชิงกำลังการผลิต และในเชิงปริมาณวัตถุดิบที่มีอยู่ แล้วทำแผนการตอบรับความต้องการของลูกค้าในขั้นตอนสุดท้ายตามการพิจารณาของเจ้าหน้าที่ในการวางแผน โดยมีการปรึกษาหารือและพิจารณาร่วมกันกับแผนกวิศวกรรมอุตสาหการและแผนกควบคุมวัตถุดิบน้อยมาก



รูปที่ 3.1 กระบวนการวางแผนการผลิตในปัจจุบัน

ในปัจจุบัน บริษัทจะทำการพิจารณากำลังการผลิตที่มีอยู่ในปัจจุบัน หากว่ามีไม่เพียงพอต่อความต้องการ จะพิจารณาจำนวนวันล่วงเวลาที่มีอยู่ทั้งหมด จากนั้น ก็จะทำการโยกปริมาณความต้องการของลูกค้า เพื่อเกลี่ยความต้องการของลูกค้าในแต่ละเดือนในช่วง 6 เดือนข้างหน้าตามกำลังการผลิตที่คาดว่าจะมีอยู่ หากกำลังคนที่มีอยู่ไม่เพียงพอ ก็จะพิจารณารับเพิ่ม โดยจะมีช่วงเวลาที่ต้องได้รับการอบรมก่อนปฏิบัติงานได้จริงประมาณ 2 สัปดาห์ หากเครื่องจักรที่มีอยู่มีกำลังการผลิตที่ไม่

เพียงพอ ก็จะพิจารณาของบประมาณเพื่อซื้อเครื่องจักรใหม่ โดยจะทำการพิจารณาขอซื้อเครื่องจักรใหม่ ในกรณีที่ ความต้องการของลูกค้ามีมากกว่ากำลังการผลิตที่มีอยู่ > 108% แต่หากความต้องการของลูกค้ากับกำลังการผลิตที่มีอยู่ 100% < Demand/Capacity < 108% ก็จะพิจารณารับความต้องการเกินกำลังการผลิตที่มีอยู่ โดยจะไปพิจารณาเน้นการเพิ่ม Productivity แทน ซึ่งไม่ได้มีแผนการปรับปรุงผลผลิตที่ชัดเจนเป็นรูปธรรม และสุดท้าย ในกรณีที่ต้องมีการเลือกพิจารณารับความต้องการของลูกค้าบางรายการ และต้องพิจารณาปฏิเสธความต้องการของลูกค้าบางรายการนั้น บริษัทก็จะมีเกณฑ์ในการพิจารณาอยู่ตามลำดับความสำคัญของลูกค้าแต่ละราย ซึ่งจะทำการพิจารณาโดยแผนกวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control)

3.3 ข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์

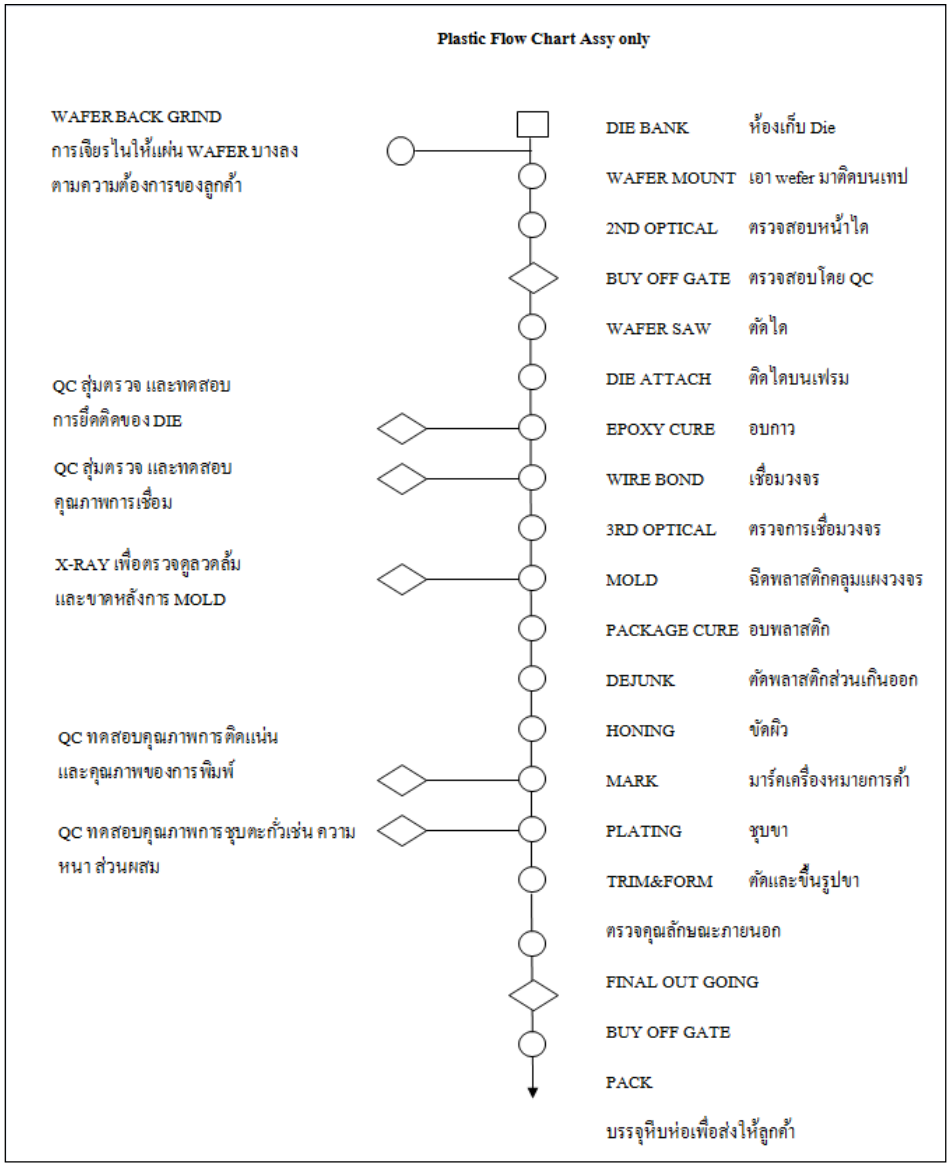
ในส่วนนี้จะกล่าวถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์ต่างๆในโรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์แห่งนี้ ดังนี้

3.3.1 ข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการผลิต

3.3.2 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์

3.3.1 ข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการผลิต

โรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์ที่ทำการศึกษามีผลิตภัณฑ์ และกระบวนการผลิตพิเศษที่หลากหลายตามประเภทของผลิตภัณฑ์ และความต้องการของลูกค้า โดยจะมีกระบวนการผลิตหลักดังรูปที่ 3.2 ซึ่งจะเริ่มต้นจากการที่ลูกค้าส่งไดในรูปแบบของเวเฟอร์มาให้ทางโรงงาน แล้วทำการสั่งผลิต โดยเริ่มจากกระบวนการเจียรไนแผ่นเวเฟอร์ให้บางลงตามความต้องการของลูกค้า นำไปตรวจสอบหน้าได ตัดเวเฟอร์เป็นได แล้วนำไปติดบนเฟรม จึงทำการเชื่อมวงจร และทำการฉีดพลาสติกเพื่อคลุมแผงวงจร จากนั้น ก็จะทำการมาร์คเครื่องหมายการค้า ชุบขา ตัดและขึ้นรูป แล้วนำไปตรวจสอบขั้นสุดท้าย ก่อนบรรจุหีบห่อส่งให้ลูกค้า ทำให้การวางแผนการผลิตต้องมี และใช้ข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับความสามารถของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต และพารามิเตอร์ที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์แต่ละตัวจากแผนกวิศวกรรม ข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับความต้องการของลูกค้าซึ่งได้รับจากฝ่ายขายและฝ่ายบริการลูกค้า และข้อมูลกำลังการผลิตของผลิตภัณฑ์แต่ละตัวในแต่ละเครื่องจักรที่ทำการผลิตจากแผนกวิศวกรรมอุตสาหการ ทำให้ต้องใช้เวลาในการรวบรวมข้อมูลต่างๆจากหลายแหล่งข้อมูลที่อยู่กระจายกัน



รูปที่ 3.2 กระบวนการผลิตหลักในโรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์

3.3.2 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ที่บริษัททำการผลิตมีความหลากหลาย และมีการจัดกลุ่มในการพิจารณาตามตารางที่ 3.1 ทั้งในเชิงของรูปแบบผลิตภัณฑ์ และกำลังการผลิตในแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์ในบางกระบวนการผลิต

ตารางที่ 3.1 แสดงข้อมูลของผลิตภัณฑ์แต่ละรายการและกลุ่มผลิตภัณฑ์

Group	Package	Group	Package
EDIP/ESOP	EDIP	SOIC20-B	SOIC20-B
EDIP/ESOP	ESOP	SOIC28-B	SOIC28-B
EESIP	EESIP	SOIC32-B	SOIC32-B
EIAJ	EIAJ	SOICB008C+SOIC016W	EIAJ-M
ESIP	ESIP	SOICB008C+SOIC016W	SOIC016W
MSOP08/10	MSOP	SOT1-2	SOT3L
MSOP08/10	MSOP-E	SOT1-2	SOT4L
MSOP12/16	MSOP12/16-E	SOT23	SOT6L
MSOP12/16	MSOP12/16	SOT23	SOT5L
PDIP07-B	PDIP07-B	SOT23	SOT8L
PDIP08-A	PDIP08-A	SSOP20-A	SSOP20-A
PDIP08-B	PDIP08-B	TSOC	TSOC
RESOP	RESOP	TSOT	TSOT5L
SC70	SC70	TSOT	TSOT6L
SOIC06W	SOIC06W	TSSOP08	TSSOP08
SOIC07	SOIC08-H	TSSOP14/16	TSSOP14
SOIC07	SOIC07	TSSOP14/16	TSSOP16
SOIC08/10-H	SOIC08-H	TSSOP14/16	TSSOP16-E
SOIC08/10-H	SOIC10-H	TSSOP14/16	TSSOP14-E
SOIC08/10-H	SOIC09-H	TSSOP14/16	TSSOP20E
SOIC08/QSOP16-B	SOIC08-B	TSSOP20	TSSOP20
SOIC08/QSOP16-B	QSOP16-B	TSSOP20	TSSOP20E
SOIC08/QSOP16-E	QSOP16-E	TSSOP24	TSSOP24
SOIC08/QSOP16-E	SOIC08-E	TSSOP24	TSSOP24E
SOIC14/QSOP20/24-B	SOIC14-B	TSSOP28/38/48	TSSOP28
SOIC14/QSOP20/24-B	QSOP24-B	TSSOP28/38/48	TSSOP38
SOIC14/QSOP20/24-B	QSOP20-B	TSSOP28/38/48	TSSOP28E
SOIC16/QSOP28-B	SOIC16-B	TSSOP28/38/48	TSSOP38E
SOIC16/QSOP28-B	QSOP28-B	TSSOP28/38/48	TSSOP48
SOIC18-A	SOIC18-A		

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.4 ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของเครื่องจักร และกำลังการผลิต

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงข้อมูลที่เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของเครื่องจักร และกำลังการผลิตของโรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์แห่งนี้ ดังนี้

3.4.1 ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของเครื่องจักร

3.4.2 ข้อมูลเกี่ยวกับกำลังการผลิตและการคำนวณ

3.4.3 ตัวอย่างการคำนวณในปัจจุบัน

3.4.4 ตัวอย่างรายงานการวางแผนการผลิตในปัจจุบัน

3.4.5 เงื่อนไขและข้อกำหนดที่ใช้ในการพิจารณา

3.4.1 ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของเครื่องจักร

ในปัจจุบัน บริษัททำการประเมินกำลังการผลิตของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตตามค่ากำลังการผลิตของเครื่องจักรเป็นหน่วยจำนวนชิ้นต่อชั่วโมง (Unit per hour) และพิจารณาการใช้ประโยชน์ของเครื่องจักรที่กำหนดไว้ตามมาตรฐาน (Standard Machine Utilization) จากการกำหนดค่าความสูญเสียต่างๆที่เกิดขึ้น ดังตารางที่ 3.2

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 3.2 ข้อมูลค่าความสูญเสียมาตรฐานที่ใช้กำหนดอัตราการใช้ประโยชน์ของเครื่องจักร

No.	Operation	PROPOSED	TOTAL	BREAKDOWN LOSSES	SETUP LOSSES	PART CHANGE LOSSES	STARTUP LOSSES	MINOR STOPPAGE AND IDLING LOSSES	MACHINE SPEED LOSSES	REWORK AND RE-PROCESS LOSSES	SHUTDOWN LOSSES	MANAGEMENT LOSSES	MOTION LOSSES	LINE ORGANIZE LOSSES	MANUAL WORK LOSSES	MONITORING AND ADJUSTMENT LOSSES
		%STD MC UTIL	LOSS	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10	L11	L12	L13
1	TAPE	85.00%	15.00%	3.00%	3.38%	0.89%	0.15%				5.00%	0.60%				1.98%
2	BACK GRINDING	85.44%	14.56%	3.00%	2.84%	0.89%	0.15%				5.10%	0.60%				1.98%
3	DETAPE	85.00%	15.00%	3.00%	3.38%	0.89%	0.15%				5.00%	0.60%				1.98%
4	STL	82.68%	17.32%	3.00%	3.57%						2.61%	3.27%				4.86%
5	2/OPT	85.00%	15.00%	3.00%	9.02%						1.00%	0.60%				1.39%
6	AUTO MOUNT	85.00%	15.00%	3.00%	9.02%						1.00%	0.60%				1.39%
7	OCR	85.00%	15.00%	3.00%	9.02%						1.00%	0.60%				1.39%
8	SAW	87.15%	12.85%	3.00%	4.62%	0.62%		0.10%		0.60%	1.24%	0.30%			0.69%	1.69%
9	SCREEN	85.00%	15.00%	3.00%	9.02%						1.00%	0.60%				1.39%
10	SCREEN CURE	93.00%	7.00%	3.00%			1.02%				1.00%	0.60%				1.39%
11	DIE ATTACH	80.42%	19.58%	3.00%	11.15%	1.69%					1.07%	0.30%				2.38%
12	POLY CURE	93.00%	7.00%	3.00%			1.02%				1.00%	0.60%				1.39%
13	WIRE BOND	88.41%	11.59%	3.00%	4.02%	1.49%					1.10%	0.60%				1.39%
14	PLASMA STRIP	85.00%	15.00%	3.00%	9.02%						1.00%	0.60%				1.39%
15	MOLD	86.81%	13.19%	3.00%	0.20%						1.26%	6.30%				2.43%
16	PKG CURE	93.00%	7.00%	3.00%			1.02%				1.00%	0.60%				1.39%
17	LASER MARK	92.78%	7.22%	3.00%	0.85%						1.10%	0.89%				1.39%
18	INK MARK TOP	85.00%	15.00%	3.00%	9.02%						1.00%	0.60%				1.39%
19	LASER DEFLASH	92.78%	7.22%	3.00%	0.85%						1.10%	0.89%				1.39%
20	DEJUNK	89.44%	10.56%	3.00%	0.89%						0.60%	4.69%				1.39%
21	PLATING	80.86%	19.14%	3.00%	2.98%	1.19%					3.95%	5.28%				2.75%
22	ABAKE	93.00%	7.00%	3.00%			1.02%				1.00%	0.60%				1.39%
23	WATER JET	88.48%	11.52%	3.00%							3.66%	1.49%				3.37%
24	TNF	88.61%	11.39%	3.00%	0.89%						1.42%	4.69%				1.39%

3.4.2 ข้อมูลเกี่ยวกับกำลังการผลิตและการคำนวณ

การคิดคำนวณความต้องการของลูกค้า ในแต่ละกระบวนการผลิตของแต่ละผลิตภัณฑ์ และแต่ละลูกค้ามีความแตกต่างกัน โดยมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ทำการรวบรวมข้อมูลความต้องการของลูกค้าแต่ละผลิตภัณฑ์ 6 เดือนข้างหน้าจากระบบข้อมูลของแผนกสารสนเทศ
2. ทำการจัดกลุ่มให้ตามแต่ละผลิตภัณฑ์ เพื่อนำไปใช้ในการคำนวณ
3. คำนวณความต้องการของลูกค้าในแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์ ทุกกระบวนการผลิต
4. ทำการสรุปผลและรายงานความต้องการของแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์
5. วิเคราะห์และวางแผนการจัดการกับความต้องการของลูกค้า เช่น การซื้อเครื่องจักร การเพิ่ม Productivity หรือ การเพิ่ม OT

โดยแต่ละกระบวนการผลิตหลักมีวิธีประเมินกำลังการผลิตดังต่อไปนี้

- กระบวนการเจียระไนให้แผ่นเวเฟอร์บางลง (Wafer Grinding) กำลังการผลิตจะขึ้นอยู่กับขนาดและความหนาของเวเฟอร์ และความต้องการในการทำเวเฟอร์ให้บางลงตามความต้องการของลูกค้า ตามแต่ละชนิดรุ่นของเครื่องจักร
- กระบวนการตัด (Saw) กำลังการผลิตจะขึ้นอยู่กับขนาดของเวเฟอร์ และขนาดได รวมถึงความยากง่ายในการตัดซึ่งส่งผลโดยตรงต่ออัตราเร็วที่ใช้ในการตัด ตามแต่ละชนิดรุ่นของเครื่องจักร
- กระบวนการติดไดบนเฟรม (Die Attach) กำลังการผลิตจะขึ้นอยู่กับแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์ และรูปแบบในการติดได และขนาดได ตามแต่ละชนิดรุ่นของเครื่องจักร
- กระบวนการอบกาว (Epoxy Cure) กำลังการผลิตจะขึ้นอยู่กับแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดเฟรมและจำนวนยูนิตต่อสตริปเหมือนกัน และมี Epoxy ชนิดเดียวกัน ซึ่งทำให้ค่าพารามิเตอร์ในการรันเครื่องจักรเหมือนกัน หรือขึ้นอยู่กับข้อกำหนดความต้องการของลูกค้า โดยพารามิเตอร์หลักจะขึ้นอยู่กับ Profile ที่ใช้ในการอบว่ากี่ชั่วโมง
- กระบวนการเชื่อมวงจร (Wire bond) กำลังการผลิตจะขึ้นอยู่กับแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์ และชนิดของลวด ตามแต่ละชนิดรุ่นของเครื่องจักร โดยจะต้องพิจารณาจำนวนลดและจำนวนบั้มพ์ของแต่ละผลิตภัณฑ์ด้วย
- กระบวนการฉีดพลาสติกบนแผงวงจร (Mold) กำลังการผลิตจะขึ้นอยู่กับแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดเฟรมและจำนวนยูนิตต่อสตริปเหมือนกัน และมี Compound ชนิด

เดียวกัน ซึ่งทำให้ค่าพารามิเตอร์ในการรันเครื่องจักรเหมือนกัน ตามแต่ละชนิดรุ่นของเครื่องจักร โดยพารามิเตอร์หลักจะขึ้นอยู่กับ Cure time เวลาที่ใช้ในการอบ Machine time เวลาที่เครื่องจักรรัน และ Max shot จำนวนสูงสุดที่สามารถทำการโมลด์ได้โดยไม่ต้องล้างหน้าโมลด์

- กระบวนการอบพลาสติก (Package Cure) กำลังการผลิตจะขึ้นอยู่กับแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดเฟรมและจำนวนยูนิตต่อสตริปเหมือนกัน และมี Compound ชนิดเดียวกัน ซึ่งทำให้ค่าพารามิเตอร์ในการรันเครื่องจักรเหมือนกัน หรือขึ้นอยู่กับข้อกำหนดความต้องการของลูกค้า โดยพารามิเตอร์หลักจะขึ้นอยู่กับ Profile ที่ใช้ในการอบว่ากี่ชั่วโมง

- กระบวนการตัดพลาสติกส่วนเกินออก (Dejunk) กำลังการผลิตจะขึ้นอยู่กับแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดเฟรมและจำนวนยูนิตต่อสตริปเหมือนกัน และตามแต่ละชนิดรุ่นของเครื่องจักร ซึ่งจะทำให้ค่าพารามิเตอร์ในการรันเครื่องจักรเหมือนกัน โดยพารามิเตอร์หลักจะขึ้นอยู่กับจำนวนสโตรกต่อสตริป จำนวนยูนิตต่อสโตรก และอัตราเร็วกี่สโตรกต่อนาที แต่ในบางผลิตภัณฑ์ จะมีการใช้เครื่องจักรตัวเดียวในการทำการตัดพลาสติกส่วนเกินออก และการตัดและขึ้นรูปขา จึงไม่มีการผ่านกระบวนการนี้ หากแต่จะไปทำพร้อมกันทีเดียวที่กระบวนการตัดและขึ้นรูปขาเลย

- กระบวนการมาร์คเครื่องหมายการค้า (Mark) กำลังการผลิตจะขึ้นอยู่กับขนาด และปริมาณข้อความที่ทำการมาร์ค ตามแต่ละชนิดรุ่นของเครื่องจักร

- กระบวนการชุบขา (Plating) กำลังการผลิตจะขึ้นอยู่กับแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์ ที่มีขนาดเฟรมและจำนวนยูนิตต่อสตริปเหมือนกัน และมี Frame ชนิดเดียวกัน ซึ่งทำให้ค่าพารามิเตอร์ในการรันเครื่องจักรเหมือนกัน ตามแต่ละชนิดรุ่นของเครื่องจักร โดยพารามิเตอร์หลักจะขึ้นอยู่กับขนาดความยาวของ Strip และอัตราเร็วของการวิ่งสายพาน

- กระบวนการตัดและขึ้นรูปขา (Trim and Form) กำลังการผลิตจะขึ้นอยู่กับแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดเฟรมและจำนวนยูนิตต่อสตริปเหมือนกัน และตามแต่ละชนิดรุ่นของเครื่องจักร ซึ่งจะทำให้ค่าพารามิเตอร์ในการรันเครื่องจักรเหมือนกัน โดยพารามิเตอร์หลักจะขึ้นอยู่กับจำนวนสโตรกต่อสตริป จำนวนยูนิตต่อสโตรก และอัตราเร็วกี่สโตรกต่อนาที

- กระบวนการตรวจคุณลักษณะภายนอก (Final Out-going Inspection) กำลังการผลิตจะขึ้นอยู่กับแต่ละกลุ่มขนาดผลิตภัณฑ์เช่น 150mil, 300 mil เป็นต้น และตามแต่ละชนิดรุ่นของเครื่องจักร ซึ่งจะทำให้ค่าพารามิเตอร์ และความเร็วในการรันเครื่องจักรเหมือนกัน

- กระบวนการบรรจุหีบห่อเพื่อส่งให้ลูกค้า (Packing) กำลังการผลิตจะขึ้นอยู่กับแต่ละผลิตภัณฑ์ หรือขึ้นอยู่กับข้อกำหนดความต้องการของลูกค้า

3.4.3 ตัวอย่างการคำนวณในปัจจุบัน

ในปัจจุบันการตัดสินใจในการตอบรับความต้องการของลูกค้า ทำโดยการคำนวณความต้องการใช้เครื่องจักร เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับจำนวนเครื่องจักรที่มีในปัจจุบัน ซึ่งมีขั้นตอนในการคำนวณ ดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการหาความต้องการของลูกค้า
   1.1 ทำการจัดกลุ่มให้ผลิตภัณฑ์แต่ละรายการ
   1.2 ทำการรวบรวมความต้องการของกลุ่มผลิตภัณฑ์ ในกระบวนการผลิตที่กลุ่มผลิตภัณฑ์นั้นได้ต้องทำกระบวนการผลิตนั้นๆ
2. ขั้นตอนการหาความต้องการใช้เครื่องจักร (Machine Requirement)
   2.1 คำนวณหาความต้องการการใช้เครื่องจักร จากสมการคำนวณที่ 2.1

   สมการคำนวณที่ 2.1

   $$\text{จำนวนเครื่องจักรที่ต้องการใช้} = \frac{\text{จำนวนความต้องการของลูกค้า}}{\text{กำลังการผลิตของเครื่องจักร}}$$

   โดยที่

   จำนวนความต้องการของลูกค้า คือ จำนวนความต้องการของลูกค้าในกระบวนการผลิตนั้นมีหน่วยเป็นหนึ่งพันหน่วยการผลิตต่อวัน

   กำลังการผลิตของเครื่องจักร คือ จำนวนงานที่เครื่องจักรหนึ่งตัวสามารถทำการผลิตได้ มีหน่วยเป็น หนึ่งพันหน่วยการผลิตต่อวัน
3. ขั้นตอนการหาการขาดเหลือของจำนวนเครื่องจักรที่มีอยู่ จากสมการคำนวนที่ 3.1

   สมการคำนวณที่ 3.1

   จำนวนเครื่องจักรที่ขาด/เหลือ = จำนวนเครื่องจักรทั้งหมด – จำนวนเครื่องจักรที่ต้องการใช้

   โดยที่

   จำนวนเครื่องจักรทั้งหมด คือ จำนวนเครื่องจักรทั้งหมดในกระบวนการผลิตนั้นๆ

4. ขั้นตอนการหาเปอร์เซ็นต์การใช้กำลังการผลิต (%Capacity Utilization) จากสมการคำนวนที่ 4.1

สมการคำนวนที่ 4.1

$$\text{เปอร์เซ็นต์การใช้กำลังการผลิต} = \frac{\text{จำนวนเครื่องจักรที่ต้องการใช้}}{\text{จำนวนเครื่องจักรทั้งหมด}} \times 100\%$$

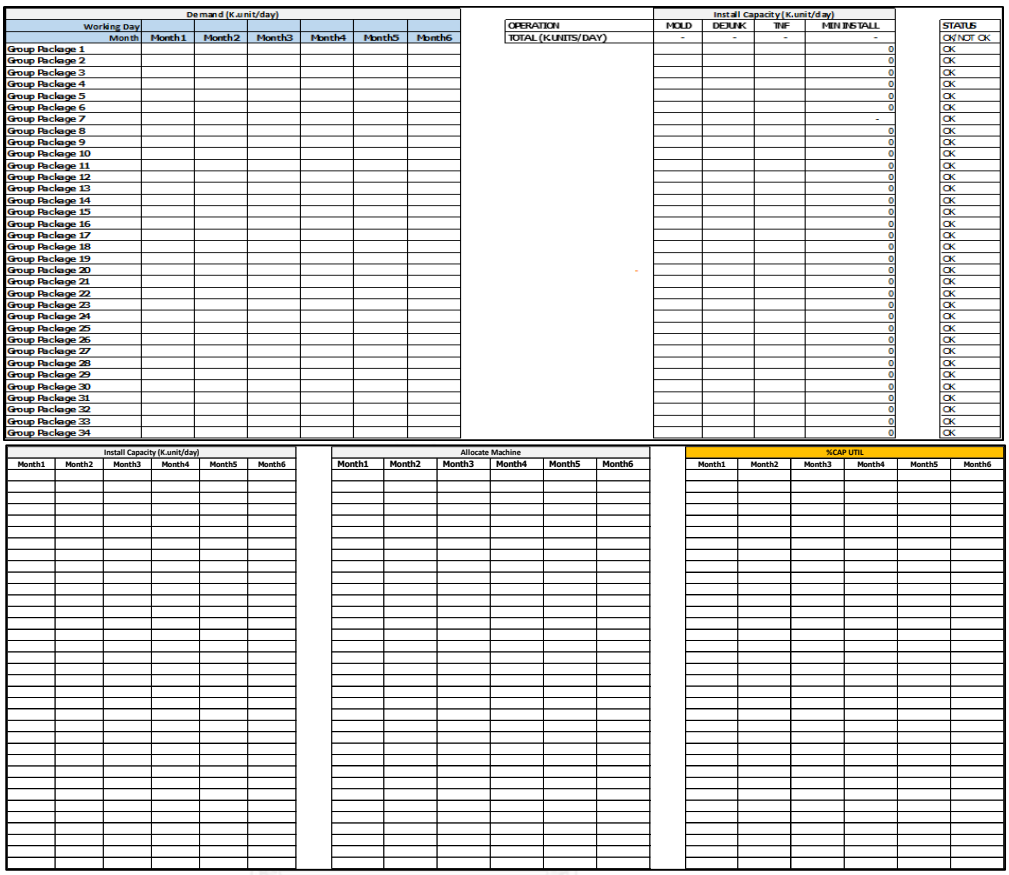
3.4.4 รายงานการวางแผนการผลิตในปัจจุบัน

รายงานการวางแผนการผลิตในปัจจุบัน ใช้ในการพิจารณา และผลสรุปการคำนวณความต้องการของลูกค้า และกำลังการผลิตของโรงงานงาน ซึ่งจะมี 2 รายงาน คือ รายงานที่แสดงผลการวางแผนการผลิตในกระบวนการผลิตหลักที่เป็นแบบทั่วไป (Common Operation) ดังตารางที่ 3.3 ซึ่งแสดงตัวอย่างรูปแบบของรายงานการวางแผนการผลิตในกระบวนการผลิตหลักแบบทั่วไป และรายงานที่แสดงผลการวางแผนการผลิตในกระบวนการผลิตแบบเจาะจงเครื่องจักร (Dedicate Machine Operation) ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.3 รายงานการวางแผนการผลิตในกระบวนการผลิตหลักแบบทั่วไป

Summary CRP	Month	Month1	Month2	Month3	Month4	Month5	Month6
	Working Day						
	K.units/day						
	K.dies/day						
	Avg dies						
	K.wires/day						
	Avg wires						
Grinding OPERATION	Require						
	Install cap						
	MC exist						
	% Cap Util						
	MC req						
	MC req more						
2/OPT 100% OPERATION	Require						
	Install cap						
	MC exist						
	% Cap Util						
	MC req						
	MC req more						
OCR OPERATION	Require						
	Install cap						
	MC exist						
	% Cap Util						
	MC req						
	MC req more						

ตารางที่ 3.4 รายงานการวางแผนการผลิตในกระบวนการผลิตแบบเจาะจงเครื่องจักร



Demand (K.unit/day)								OPERATION	Install Capacity (K.unit/day)				STATUS
Working Day									MOLD	DEJUNK	TNF	MIN INSTALL	
Month	Month1	Month2	Month3	Month4	Month5	Month6		TOTAL (K.UNITS/DAY)	-	-	-	-	OK/NOT OK
Group Package 1												0	OK
Group Package 2												0	OK
Group Package 3												0	OK
Group Package 4												0	OK
Group Package 5												0	OK
Group Package 6												0	OK
Group Package 7												-	OK
Group Package 8												0	OK
Group Package 9												0	OK
Group Package 10												0	OK
Group Package 11												0	OK
Group Package 12												0	OK
Group Package 13												0	OK
Group Package 14												0	OK
Group Package 15												0	OK
Group Package 16												0	OK
Group Package 17												0	OK
Group Package 18												0	OK
Group Package 19												0	OK
Group Package 20												0	OK
Group Package 21												0	OK
Group Package 22												0	OK
Group Package 23												0	OK
Group Package 24												0	OK
Group Package 25												0	OK
Group Package 26												0	OK
Group Package 27												0	OK
Group Package 28												0	OK
Group Package 29												0	OK
Group Package 30												0	OK
Group Package 31												0	OK
Group Package 32												0	OK
Group Package 33												0	OK
Group Package 34												0	OK

Install Capacity (K.unit/day)						Allocate Machine						%CAP UTIL					
Month1	Month2	Month3	Month4	Month5	Month6	Month1	Month2	Month3	Month4	Month5	Month6	Month1	Month2	Month3	Month4	Month5	Month6

จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากรายงานดังกล่าวมาสรุปผล เพื่อให้ผู้บริหารใช้ในการตัดสินใจ ในการตอบรับความต้องการของลูกค้าต่อไปในระบบการทำแผนการตอบรับความต้องการของลูกค้า

3.4.5 เกณฑ์ข้อกำหนดที่ใช้ในการพิจารณา

ข้อกำหนดที่ใช้ในการคำนวณ มีดังนี้

1. ข้อมูลกำลังการผลิตและข้อมูลความต้องการของลูกค้า
2. ข้อมูลการไหลในกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์

3.4.5.1 ข้อมูลกำลังการผลิตและข้อมูลความต้องการของลูกค้า

โรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์ มีกระบวนการผลิตที่หลากหลายซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของลูกค้า และชนิดของเครื่องจักรในแต่ละกระบวนการมีความแตกต่างกัน

ดังนั้นในการคำนวณความต้องการใช้กำลังการผลิตของแต่ละรายการผลิตภัณฑ์ ในแต่ละกระบวนการนั้นจึงต้องพิจารณาความสามารถในการผลิตของเครื่องจักร เพื่อที่จะนำข้อมูลกำลังการผลิตของโรงงานในแต่ละกระบวนการไปใช้ได้อย่างถูกต้อง โดยข้อมูลกำลังการผลิตที่นำมาใช้ในการคำนวณนั้นได้มาจากการพิจารณาใน 3 ระดับ คือ

1. กำลังการผลิตระดับกระบวนการผลิต (Common Machine) คือ กระบวนการผลิตที่มีเครื่องจักรที่มีกำลังการผลิตเท่ากันทุกเครื่องจักร
2. กำลังการผลิตระดับชนิดของเครื่องจักร (Machine Type) คือ กระบวนการผลิตที่มีเครื่องจักรหลายมากกว่า 1 ชนิดขึ้นไป ซึ่งมีกำลังการผลิตของเครื่องจักรแต่ละชนิดที่แตกต่างกัน
3. กำลังการผลิตระดับเครื่องจักรรายตัว (Machine number) คือ กระบวนการผลิตที่มีเครื่องจักรแต่ละเครื่องมีกำลังการผลิตที่แตกต่างกัน

ดังนั้น ในการเลือกข้อมูลกำลังการผลิตไปใช้ในการคำนวณนั้นจึงถูกกำหนดตามความเหมาะสมว่าที่กระบวนการผลิตใดควรมีการใช้ข้อมูลกำลังการผลิตในระดับไหน โดยข้อกำหนดในการใช้ข้อมูลกำลังการผลิตของกระบวนการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ทั้งหมด 26 กระบวนการนั้น มีดังตารางที่ 3.5 ซึ่งตารางข้อกำหนดนี้จะเป็นการกำหนดว่าข้อมูลที่จะนำไปใช้ในการคำนวณในแต่ละกระบวนการผลิตนั้นควรใช้ข้อมูลกำลังการผลิตในระดับใดในการคำนวณ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 3.5 ระดับในการใช้ข้อมูลกำลังการผลิตของกระบวนการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ทั้งหมด

No.	Operation	Common Machine	Machine Model	Machine Number
1	TAPE	TAPE		
2	GRINDING		DFG850	
			PG3000RM	
3	DETAPE	DETAPE		
4	STL CLEANING			STL-1
				STL-2
5	2OPT 100	2OPT 100		
6	AUTO MOUNT	AUTO MOUNT		
7	OCR	OCR		
8	SAW		DFD640	
			DFD651	
9	SCREEN	SCREEN		
10	SCREEN CURE	SCREEN CURE		
11	DIE ATTACH		2008 HS PLUS	
			BESTEM-D01NP	
			AD838	
			AD898	
			ESEC2100	
12	POLY CURE	POLY CURE		
13	LEAD BOND ROV		WB3100 UPH	
			MAXUM UPH	
			ICONN UPH	
14	PLASMA STRIP	PLASMA STRIP		
15	SEAL		AMS-24-M2	AGP-1
				AGP-2
				AGP-3
				AGP-4
				AGP-5
				AGP-6
			AMS-36-M2	AGP-7
				AGP-8
				AGP-9
			AMS-I 204	AGP-10
				AGP-11
				AGP-12
				AGP-13
			AMS-I 306	AGP-14
				AGP-15
				AGP-16
				AGP-17
				AGP-18
				AGP-19
			EM-649	AGP-20

ตารางที่ 3.5 ระดับในการใช้ข้อมูลกำลังการผลิตของกระบวนการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ทั้งหมด (ต่อ)

No.	Operation	Common Machine	Machine Model	Machine Number
15	SEAL		GP-ELF-DUAL-4	AGP-28
			GP-ELF-M12042	AGP-29
				AGP-30
				AGP-31
				AGP-32
				AGP-33
				AGP-34
			GP-PRO SP-170N	AGP-35
			GP-PRO8-SP120N	AGP-36
				AGP-37
				AGP-38
			GP-PRO-SP120	AGP-39
				AGP-40
			GP-ZETT-HOP 24084	AGP-41
			OMEGA 3.8	AGP-42
				AGP-43
				AGP-44
			SP80-8-MIN	AGP-45
				AGP-46
			YPS 80TON	AGP-47
16	PKG CURE	PKG CURE		
17	LASER MARK TOP		EverTech	
			SES	
			SP-30	
			BATT	
18	INK MARK TOP (LTC)	INK MARK		
19	LASER DEFLASH	LASER DEFLASH		
20	DEJUNK		TOWA-1	DEJ-1
				DEJ-2
			UFS	DEJ-3
				DEJ-4
				DEJ-5
				DEJ-6
				DEJ-7
				DEJ-8
			SES	DEJ-9
				DEJ-10
				DEJ-11
				DEJ-12
				DEJ-13
			COMPACT LINE	DEJ-14
				DEJ-15
				DEJ-16
				DEJ-17
				DEJ-18

ตารางที่ 3.5 ระดับในการใช้ข้อมูลกำลังการผลิตของกระบวนการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ทั้งหมด (ต่อ)

No.	Operation	Common Machine	Machine Model	Machine Number
20	DEJUNK		TFM-1A	DEJ-19
				DEJ-20
21	PLATE MATTIN			TECHNIC2A
				MECO-1
				MECO-2
				MECO-3
22	ABAKE	ABAKE		
23	FRAME CLEANING		C990-M-B	
			2C990-D30-2M-2M	
24	TNF		COMPACT	TNF-1
				TNF-2
				TNF-3
				TNF-4
				TNF-5
				TNF-6
			SES	TNF-7
				TNF-8
				TNF-9
				TNF-10
				TNF-11
				TNF-12
				TNF-13
				TNF-14
				TNF-15
				TNF-16
				TNF-17
			GPM-1310	TNF-18
				TNF-19
				TNF-20
			UF	TNF-21
				TNF-22
				TNF-23
			UFS	TNF-24
				TNF-25
			DD-16	TNF-26
				TNF-27
				TNF-28
				TNF-29
			TOWA-1	TNF-30
			TFM-1A	TNF-31
				TNF-32
				TNF-33
				TNF-34
				TNF-35
25	AFOI 100%		MVT-851	
			ICE-6000	
			ICE-10000	
			NX-16	
26	APACK		PACK-TUBE	
			PACK-CAN	
			PACK-TRAY	

ในการคำนวณนอกจากมีข้อมูลกำลังการผลิตที่ควรใช้ตามข้อกำหนดข้างต้นที่ถูกต้องแล้วนั้น อีกส่วนหนึ่งที่ควรพิจารณา คือ ส่วนของข้อมูลรายการผลิตภัณฑ์ที่จะทำการ

ผลิต ซึ่งสามารถแบ่งพิจารณาข้อมูลรายการผลิตภัณฑ์ได้ 2 แบบหลักๆ คือ แบบรายการผลิตภัณฑ์ในแต่ละความต้องการของลูกค้า และแบบกลุ่มของชนิดผลิตภัณฑ์ ซึ่งในแต่ละกระบวนการผลิตจะใช้ข้อมูลความต้องการของลูกค้าที่ต่างกัน แสดงดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 ข้อกำหนดในการใช้ข้อมูลความต้องการของลูกค้าในการคำนวณ

Operation	Data of Demand in	Calculation Install Cap by
TAPE	Lead Group	Operation
GRINDING	Lead Group	Operation
DETAPE	Lead Group	Operation
STL CLEANING	Package Code, Cutomer	Operation
2/OPT	Lead Group	Operation
AUTO MOUNT	Lead Group	Operation
OCR	Lead Group	Operation
SAW	Lead Group	Machine Model
SCREEN	Package Code, Cutomer	Operation
SCREEN CURE	Package Code, Cutomer	Operation
DIE ATTACH	Lead Group	Machine Model
POLY CURE	Lead Group	Operation
LEAD BOND ROV	Package Code, Cutomer	Machine Model
PLASMA STRIP	Package Code, Cutomer	Operation
SEAL	Lead Group	Machine number
PKG CURE	Lead Group	Operation
LASER MARK TOP	Lead Group	Operation
INK MARK TOP	Package Code, Cutomer	Operation
LASER DEFLASH	Lead Group	Operation
DEJUNK	Lead Group	Machine number
PLATE MATTIN	Package Code, Cutomer	Machine Model
ABAKE	Package Code, Cutomer	Operation
FRAME CLEANING	Package Code, Cutomer	Machine Model
TNF	Lead Group	Machine number
AFOI 100%	Lead Group	Machine number
APACK	Lead Group	Operation

3.4.5.2 ข้อมูลการไหลในกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์

การไหลในกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์นั้นทำให้สามารถรู้จำนวนของความต้องการของลูกค้าในกระบวนการผลิตนั้นได้ โดยการไหลในกระบวนการผลิตของแต่ละผลิตภัณฑ์ ที่ทำการผลิตในโรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์แห่งนี้ มีดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 ตัวอย่างข้อมูลการไหลในกระบวนการผลิตของแต่ละผลิตภัณฑ์ ที่ทำการผลิต

CONCATENATE: Check Condition of Package	Group Lead	Package Code	Customer Code	GRINDING	STL CLEANING	2/OPT	AUTO MOUNT	OCR	SAW	SCREEN	DIE ATTACH	POLY CURE	LEAD BOND ROV	PLASMA STRIP	SEAL	PKG CURE	LASER MARK TOP	DEJUNK	PLATE MATTIN - (M)	TNF	AFOI 100% (Assy only)	APACK
SOICI20-B-M-N-A	SOIC20-B	Package 107	Cust 1	X			X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X	X
EIA-M-M-N-A	EIA-M	Package 121	Cust 1		X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
TSSOP20-M-N-A	TSSOP20	Package 168	Cust 1	X			X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
MSOP-N-A	MSOP	Package 23	Cust 2	X			X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
SOIC08-H-M-N-A	SOIC08-H	Package 78	Cust 2				X		X		X	X	X		X	X	X	X	X	X		X
SOIC08-H-P-N-A	SOIC08-H	Package 79	Cust 2	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X		X
SOT3-M-N-A	SOT3L	Package 125	Cust 2	X			X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X
TSOT5L-M-N-A	TSOT5L	Package 143	Cust 2				X		X		X	X	X		X	X	X	X	X	X		X
TSSOP08-M-N-A	TSSOP08	Package 148	Cust 2				X		X		X	X	X		X	X	X	X	X	X		X
TSSOP08-P-N-A	TSSOP08	Package 149	Cust 2				X		X		X	X	X		X	X	X	X		X		X
SOIC14-B-M-N-A	SOIC14-B	Package 93	Cust 3				X		X		X	X	X		X	X	X			X		X
TSSOP28-M-N-A	TSSOP28	Package 177	Cust 3				X		X		X	X	X		X	X	X	X	X	X		X
SOIC14-B-M-N-A	SOIC14-B	Package 93	Cust 4				X		X		X	X	X		X	X	X		X	X		X
SOIC16-B-M-N-A	SOIC16-B	Package 101	Cust 4	X	X		X		X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
SOT8L-2-N-A	SOT8L	Package 135	Cust 5	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X
TSSOP56-M-N-A	TSSOP56	Package 181	Cust 6	X			X		X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
PDIP08-B-M-N-A	PDIP08-B	Package 44	Cust 7	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X		X
SOIC08-H-M-N-A	SOIC08-H	Package 72	Cust 7	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
SOIC08-H-M-N-A	SOIC08-H	Package 78	Cust 7	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
SOIC08-B-M-N-A	SOIC08-B	Package 83	Cust 7	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
SOIC08-B-M-N-A	SOIC08-B	Package 86	Cust 7	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
SOIC14-B-M-N-A	SOIC14-B	Package 91	Cust 7	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X		X
SOIC28-B-M-N-A	SOIC28-B	Package 110	Cust 7	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
SOIC28-B-M-N-A	SOIC28-B	Package 111	Cust 7	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
EIA-M-M-N-A	EIA-M	Package 121	Cust 7				X		X		X	X	X		X	X	X		X	X		X
MSOP-M-N-C	MSOP	Package 24	Cust 8				X		X		X	X	X		X	X	X	X	X	X		X
MSOP-M-N-A	MSOP	Package 22	Cust 9	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MSOP-M-N-A	MSOP	Package 28	Cust 9	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SOIC08-H-M-N-A	SOIC08-H	Package 78	Cust 9	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SOIC08-B-M-N-A	SOIC08-B	Package 86	Cust 9	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SOIC016W-M-N-A	SOIC016W	Package 116	Cust 9	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
SOT3-M-N-A	SOT3L	Package 125	Cust 9	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SOT5L-M-N-A	SOT5L	Package 128	Cust 9	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SOT8L-2-N-A	SOT8L	Package 135	Cust 9	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
TSSOP08-M-N-A	TSSOP08	Package 148	Cust 9	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
TSSOP14-M-N-A	TSSOP14	Package 155	Cust 9	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
TSSOP16-M-N-A	TSSOP16	Package 162	Cust 9	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
TSSOP20-M-N-A	TSSOP20	Package 168	Cust 9	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
TSSOP28E-5-F-A	TSSOP28E	Package 176	Cust 9				X		X		X	X	X		X	X	X	X		X	X	X
TSSOP28-M-N-A	TSSOP28	Package 177	Cust 9	X			X		X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
TSSOP24-M-N-A	TSSOP24	Package 172	Cust 10	X	X		X		X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
SOIC08-H-M-N-A	SOIC08-H	Package 78	Cust 11	X			X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X		X
SOIC08-B-M-N-A	SOIC08-B	Package 86	Cust 12	X			X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X		X
TSSOP20-M-N-A	TSSOP20	Package 166	Cust 12				X		X		X	X	X		X	X	X	X	X	X		X
MSOP-M-N-A	MSOP	Package 22	Cust 13	X			X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
MSOP-M-N-C	MSOP	Package 24	Cust 13	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
QSOP28-B-M-N-A	QSOP28-B	Package 56	Cust 13				X		X		X	X	X		X	X	X		X	X		X

บทที่ 4
การออกแบบปรับปรุงกระบวนการวางแผนผลิต

จากการศึกษาข้อมูลทฤษฎีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสภาพการณ์ในปัจจุบัน จึงได้นำมาพิจารณาออกแบบปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิตใหม่ ดังนี้

4.1 การปรับปรุงกระบวนการวางแผนผลิต

4.2 การพัฒนาซอฟแวร์คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการวางแผนการผลิต

4.1 การปรับปรุงกระบวนการวางแผนผลิต

การปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิต มีกระบวนการดังต่อไปนี้

1) รวบรวมข้อมูลปัญหาและสาเหตุของปัญหาในปัจจุบัน

2) ศึกษาแนวคิดและหลักการวางแผนตามทฤษฎีการวางแผนการผลิต

3) ออกแบบกระบวนการวางแผนการผลิตแบบใหม่

4) นำเสนอ จัดตั้งทีมวางแผนการผลิต

5) ประชุม เพื่อนำเสนอ และขอมติข้อตกลงในการปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิต

6) จำลองการคำนวณการวางแผนการผลิตแบบใหม่ในรอบการวางแผนตั้งแต่เดือนมกราคม

7) สรุปผลการวางแผน และเปรียบเทียบผลแบบเดิมกับแบบใหม่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิตเริ่มจากการรวบรวมข้อมูลปัญหาและสาเหตุของปัญหาในปัจจุบัน และศึกษาแนวคิดและหลักการวางแผนตามทฤษฎีการวางแผนการผลิต ซึ่งผู้วิจัยได้กล่าวถึงในบทที่ 1 และบทที่ 2 ดังข้างต้น ดังนั้นในบทที่ 4 ของงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจะกล่าวถึงตามหัวข้อที่ 3, 4 และ 5 ซึ่งเป็นการนำเสนอกระบวนการในการออกแบบกระบวนการวางแผนการผลิตแบบใหม่ให้กับผู้ที่มีส่วนร่วมในการวางแผนการผลิต และขอมติข้อตกลงในการปรับปรุงกระบวนการทำงานในการวางแผนการผลิตร่วมกันโดยการจัดตั้งการประชุมร่วมกันระหว่างผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

กระบวนการวางแผนกำลังการผลิตได้ถูกพัฒนาปรับปรุง โดยกำหนดขึ้นมาภายใต้ข้อตกลงร่วมกันในที่ประชุมของเจ้าหน้าที่ที่มีหน้าที่ความรับผิดชอบเกี่ยวกับการวางแผนการผลิตทั้งหมด ซึ่งประกอบด้วยวิศวกรอุตสาหการ เจ้าหน้าที่วางแผนและควบคุมวัตถุดิบ และเจ้าหน้าที่วางแผนและควบคุมการผลิต การประชุมถูกจัดให้มีขึ้นเพื่อนำเสนอ และปรึกษาหารือ ในการกำหนดแนวทางในการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นร่วมกันหลายครั้ง ดังภาคผนวก ง

การประชุมครั้งที่ 1 วิศวกรอุตสาหการได้นำเสนอกระบวนการวางแผนการผลิตแบบใหม่เพื่อเปรียบเทียบ และชี้ข้อบกพร่องของกระบวนการวางแผนการผลิต และวิธีการคำนวณในปัจจุบันให้กับเจ้าหน้าที่วางแผนและควบคุมการผลิต และเจ้าหน้าที่วางแผนและควบคุมวัตถุดิบ ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีกระบวนการในการตอบรับความต้องการของลูกค้าซ้ำกันหลายจุด และมีการวางแผนการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ ทำให้เสียเวลาในการทำงานมากมาย ซึ่งทีมก็เห็นด้วยในการที่จะมีการปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิตแบบใหม่ โดยได้มีการทำความเข้าใจและอธิบายวิธีคิดในการนำการวางแผนการผลิตรวม (Aggregate Capacity Planning) ดังรูปที่ 4.1 และการวางแผนการผลิตแบบหยาบ (Rough Cut Capacity Planning) ดังรูปที่ 4.2 มาใช้

โดยการวางแผนการผลิตรวม จะมีการกำหนดกระบวนการคอขวด เพื่อจัดเตรียมกำลังการผลิตรวมตามจำนวนวันทำงานปกติ และจำนวนวันทำงานล่วงเวลาสูงสุด ซึ่งประเมินจากการหา % เวลาที่มีค่าในการดำเนินงานต่อวันของเครื่องจักรแต่ละรุ่นในแต่ละกระบวนการผลิตหลักที่สำคัญ ดังตารางที่ 4.1 โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

%Total Avail Loss = %Breakdown Failure + %Set up and Changeovers + %Not worked

%Total Operating time = %Total Time - %Total Avail loss

%Total Speed Loss = %Equipment Idling + %Slow Running Equipment

%Net Operating Time = %Total Operating Time - %Total Speed Loss

%Valuable Operating Time = %Net Operating Time - %Quality Loss

โดยที่

%Total Avail Loss คือ สัดส่วนเวลาของความสูญเสียทั้งหมด

%Total Operating time คือ สัดส่วนเวลาทั้งหมดที่หักเวลาสูญเสียออก

%Total Speed Loss คือ สัดส่วนเวลาที่สูญเสียจากอัตราเร่ง

%Net Operating Time คือ สัดส่วนเวลาที่สามารถใช้ในการผลิตได้

%Valuable Operating Time คือ สัดส่วนเวลาที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีค่า

- ชั่วโมงที่มีค่าในการดำเนินงานต่อวัน (Valuable Operating Time in Hour) = % Valuable Operating Time x 24 hours
- กำลังการผลิตรวมต่อวัน (ชั่วโมง) = $\sum_{\text{รุ่นเครื่องจักรในกระบวนการผลิต}}$ (ชั่วโมงที่มีค่าในการดำเนินงานต่อวัน x จำนวนเครื่องจักรในแต่ละรุ่นที่ผลิต)
- กำลังการผลิตรวมต่อเดือนตามวันทำงานปกติ (ชั่วโมง) = กำลังการผลิตรวมต่อวัน (ชั่วโมง) x จำนวนวันทำงานปกติในแต่ละเดือน

- กำลังการผลิตรวมต่อเดือนตามวันทำงานล่วงเวลาที่สูงที่สุด (ชั่วโมง) = กำลังการผลิตรวมต่อวัน (ชั่วโมง) x จำนวนวันทำงานล่วงเวลาที่สูงที่สุดในแต่ละเดือน
- ปริมาณความต้องการรวมในแต่ละเดือน (ชั่วโมง) = $\sum_{\text{ผลิตภัณฑ์ทั้งหมด}}$ (จำนวนชิ้นที่ลูกค้าต้องการ x จำนวนชั่วโมงทำงานที่ใช้ในการผลิตต่อชิ้น)
- จำนวนวันทำงานล่วงเวลาที่ต้องการ (ถ้าปริมาณความต้องการรวมในแต่ละเดือน > กำลังการผลิตรวมต่อเดือนตามวันทำงานปกติ) = (ปริมาณความต้องการรวมในแต่ละเดือน (ชั่วโมง) - กำลังการผลิตรวมต่อเดือนตามวันทำงานปกติ (ชั่วโมง)) / กำลังการผลิตรวมต่อวัน (ชั่วโมง)

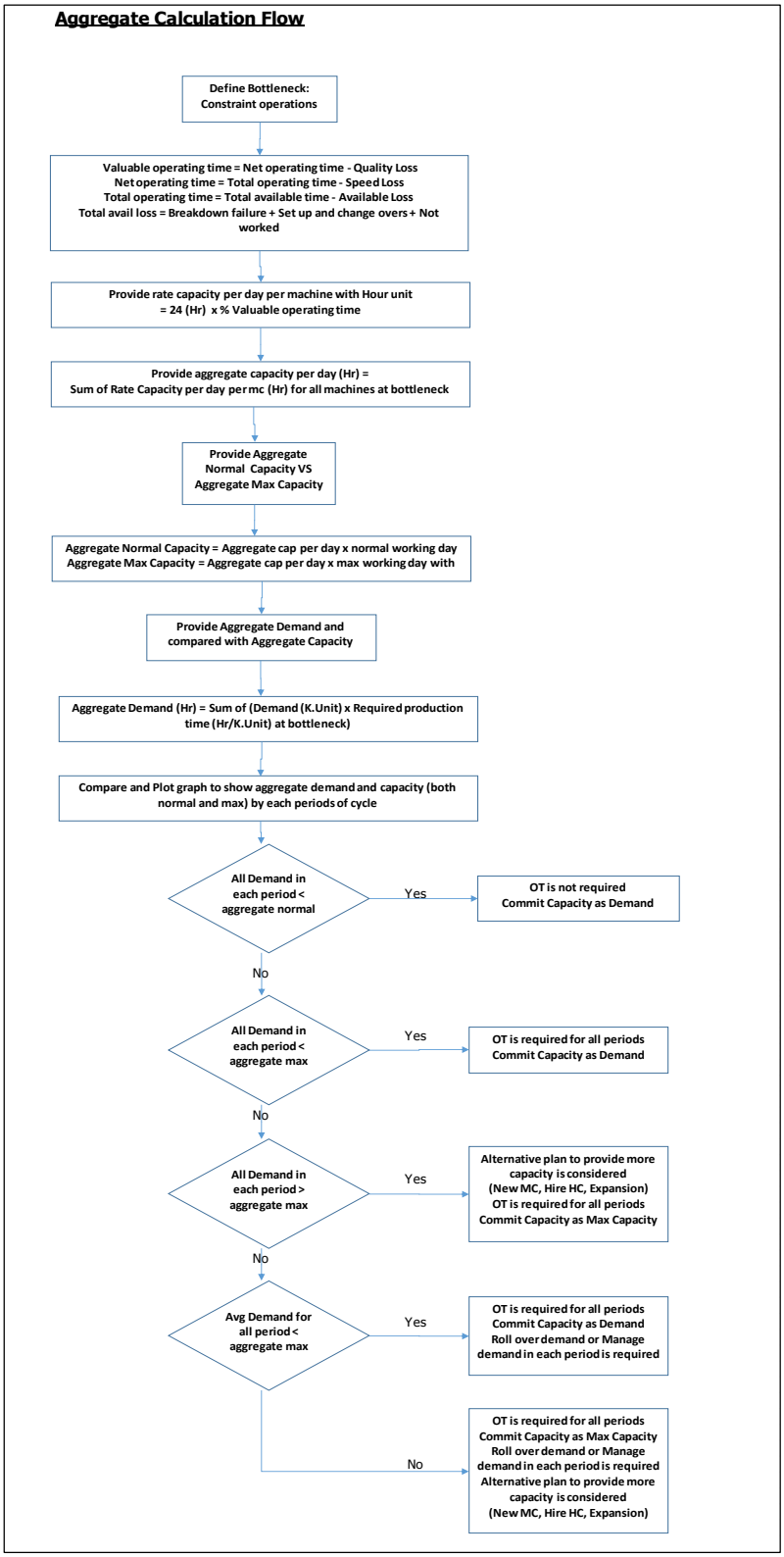
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลเวลาในการดำเนินงานต่อวันของเครื่องจักรแต่ละรุ่น

Operation	Machine Type	VALUABLE OPERATING TIME	QUALITY LOSS	NET OPERATING TIME	TOTAL SPEED LOSS	EQUIPMENT IDLING	SLOW RUNNING EQUIPMENT	TOTAL OPERATING TIME	TOTAL AVAIL LOSS	BREAKDOWN FAILURE	SET UP and CHANGEOVERS	NOT WORKED
TAPE		85%	0.00%	85%	2.73%	0.74%	1.98%	88%	12.27%	3.00%	4.27%	5.00%
BACK GRINDING	DFG 850	85%	0.00%	85%	2.73%	0.74%	1.98%	88%	11.83%	3.00%	3.73%	5.10%
	DFG8540	85%	0.00%	85%	2.73%	0.74%	1.98%	88%	11.98%	3.00%	3.88%	5.10%
	PG3000RM	85%	0.00%	85%	2.73%	0.74%	1.98%	88%	11.92%	3.00%	4.30%	4.62%
DETAPE		85%	0.00%	85%	2.73%	0.74%	1.98%	88%	12.27%	3.00%	4.27%	5.00%
STL	CI-2000B	83%	0.00%	83%	8.13%	3.27%	4.86%	91%	9.18%	3.00%	3.57%	2.61%
2/OPT		85%	0.00%	85%	1.98%	0.60%	1.39%	87%	13.02%	3.00%	9.02%	1.00%
AUTO MOUNT		85%	0.00%	85%	1.98%	0.60%	1.39%	87%	13.02%	3.00%	9.02%	1.00%
OCR		85%	0.00%	85%	1.98%	0.60%	1.39%	87%	13.02%	3.00%	9.02%	1.00%
SAW	DFD 6340	87%	0.60%	88%	1.98%	0.30%	1.69%	90%	10.27%	3.10%	5.24%	1.93%
	DFD 6361	87%	0.60%	88%	1.98%	0.30%	1.69%	90%	10.27%	3.10%	5.24%	1.93%
	DFD 640	87%	0.60%	88%	1.98%	0.30%	1.69%	90%	10.27%	3.10%	5.24%	1.93%
	DFD 641	87%	0.60%	88%	1.98%	0.30%	1.69%	90%	10.27%	3.10%	5.24%	1.93%
	DFD 651	87%	0.60%	88%	1.98%	0.30%	1.69%	90%	10.27%	3.10%	5.24%	1.93%
SCREEN		85%	0.00%	85%	1.98%	0.60%	1.39%	87%	13.02%	3.00%	9.02%	1.00%
SCREEN CURE		93%	0.00%	93%	3.00%	1.61%	1.39%	96%	4.00%	3.00%	0.00%	1.00%
DIE ATTACH	2008 HS	80%	0.00%	80%	2.68%	0.30%	2.38%	83%	16.90%	3.00%	12.83%	1.07%
	2008 HS PLUS	80%	0.00%	80%	2.68%	0.30%	2.38%	83%	16.90%	3.00%	12.83%	1.07%
	AD898	80%	0.00%	80%	2.68%	0.30%	2.38%	83%	16.85%	3.00%	12.83%	1.02%
	BESTEM-D01NP	81%	0.00%	81%	2.68%	0.30%	2.38%	84%	16.42%	3.00%	12.83%	0.59%
	AD838	81%	0.00%	81%	2.68%	0.30%	2.38%	83%	16.79%	3.00%	12.83%	0.95%
	2100 XP	81%	0.00%	81%	2.68%	0.30%	2.38%	83%	16.79%	3.00%	12.83%	0.95%
POLY CURE		93%	0.00%	93%	3.00%	1.61%	1.39%	96%	4.00%	3.00%	0.00%	1.00%
WIRE BOND	EAGLE 60	88%	0.00%	88%	1.98%	0.60%	1.39%	90%	9.61%	3.00%	5.51%	1.10%
	EAGLE 60 AP	88%	0.00%	88%	1.98%	0.60%	1.39%	90%	9.61%	3.00%	5.51%	1.10%
	MAXUM ELITE	88%	0.00%	88%	1.98%	0.60%	1.39%	90%	9.60%	3.00%	5.51%	1.09%
	MAXUM ULTRA	88%	0.00%	88%	1.98%	0.60%	1.39%	90%	9.60%	3.00%	5.51%	1.09%
	WB3100	88%	0.00%	88%	1.98%	0.60%	1.39%	90%	9.61%	3.00%	5.51%	1.10%
	ICONN	88%	0.00%	88%	1.98%	0.60%	1.39%	90%	9.60%	3.00%	5.51%	1.09%
	SHINKAWA	88%	0.00%	88%	1.98%	0.60%	1.39%	90%	9.61%	3.00%	5.51%	1.10%
PLASMA STRIP		85%	0.00%	85%	1.98%	0.60%	1.39%	87%	13.02%	3.00%	9.02%	1.00%

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลเวลาในการดำเนินงานต่อวันของเครื่องจักรแต่ละรุ่น(ต่อ)

Operation	Machine Type	VALUABLE OPERATING TIME	QUALITY LOSS	NET OPERATING TIME	TOTAL SPEED LOSS	EQUIPMENT IDLING	SLOW RUNNING EQUIPMENT	TOTAL OPERATING TIME	TOTAL AVAIL LOSS	BREAKDOWN FAILURE	SET UP and CHANGEOVERS	NOT WORKED
MOLD	AMS-24-M2	87%	0.00%	87%	8.73%	6.30%	2.43%	96%	4.46%	3.00%	0.20%	1.26%
	AMS-36-M2	87%	0.00%	87%	8.73%	6.30%	2.43%	96%	4.46%	3.00%	0.20%	1.26%
	AMS-I 204	87%	0.00%	87%	8.73%	6.30%	2.43%	96%	4.38%	3.00%	0.20%	1.18%
	EM-649	87%	0.00%	87%	8.73%	6.30%	2.43%	95%	4.57%	3.00%	0.20%	1.37%
	GP-ELF 12042	87%	0.00%	87%	8.73%	6.30%	2.43%	95%	4.55%	3.00%	0.20%	1.35%
	GP-ELF-D12042	87%	0.00%	87%	8.73%	6.30%	2.43%	95%	4.64%	3.00%	0.20%	1.44%
	GP-ELF-DUAL-4	87%	0.00%	87%	8.73%	6.30%	2.43%	95%	4.64%	3.00%	0.20%	1.44%
	GP-ELF-M12042	87%	0.00%	87%	8.73%	6.30%	2.43%	95%	4.55%	3.00%	0.20%	1.35%
	GP-PRO8-SP120N	87%	0.00%	87%	8.73%	6.30%	2.43%	96%	4.37%	3.00%	0.20%	1.17%
	GP-PRO-SP120	87%	0.00%	87%	8.73%	6.30%	2.43%	96%	4.37%	3.00%	0.20%	1.17%
	GP-ZETT-HOP 16084	87%	0.00%	87%	8.73%	6.30%	2.43%	95%	4.64%	3.00%	0.20%	1.44%
	GP-ZETT-HOP 24084	87%	0.00%	87%	8.73%	6.30%	2.43%	95%	4.64%	3.00%	0.20%	1.44%
	OMEGA 3.8	87%	0.00%	87%	8.73%	6.30%	2.43%	95%	4.53%	3.00%	0.20%	1.33%
	SP80-8-MIN	87%	0.00%	87%	8.73%	6.30%	2.43%	96%	4.37%	3.00%	0.20%	1.17%
	YPS 80TON	87%	0.00%	87%	8.73%	6.30%	2.43%	96%	4.37%	3.00%	0.20%	1.17%
	AMS-I 306	87%	0.00%	87%	8.73%	6.30%	2.43%	96%	4.38%	3.00%	0.20%	1.18%
PKG CURE		93%	0.00%	93%	3.00%	1.61%	1.39%	96%	4.00%	3.00%	0.00%	1.00%
LASER MARK	LS-300DE	93%	0.00%	93%	2.27%	0.89%	1.39%	95%	4.95%	3.00%	0.85%	1.10%
	LS-310DE	93%	0.00%	93%	2.27%	0.89%	1.39%	95%	4.95%	3.00%	0.85%	1.10%
	LS-330DE	93%	0.00%	93%	2.27%	0.89%	1.39%	95%	4.95%	3.00%	0.85%	1.10%
	SES_LMARK	93%	0.00%	93%	2.27%	0.89%	1.39%	95%	4.95%	3.00%	0.85%	1.10%
	UMS-110	93%	0.00%	93%	2.27%	0.89%	1.39%	95%	4.95%	3.00%	0.85%	1.10%
	SP30	93%	0.00%	93%	2.27%	0.89%	1.39%	95%	4.95%	3.00%	0.85%	1.10%
INK MARK TOP		85%	0.00%	85%	1.98%	0.60%	1.39%	87%	13.02%	3.00%	9.02%	1.00%
LASER DEFLASH		93%	0.00%	93%	2.27%	0.89%	1.39%	95%	4.95%	3.00%	0.85%	1.10%
DEJUNK	SES_DJ	89%	0.00%	89%	6.08%	4.69%	1.39%	96%	4.49%	3.00%	0.89%	0.60%
	TFM-1A_DJ	89%	0.00%	89%	6.08%	4.69%	1.39%	96%	4.49%	3.00%	0.89%	0.60%
	TOWAM-1_DJ	89%	0.00%	89%	6.08%	4.69%	1.39%	96%	4.49%	3.00%	0.89%	0.60%
	UFS_DJ	89%	0.00%	89%	6.08%	4.69%	1.39%	96%	4.49%	3.00%	0.89%	0.60%
	COMPACT LINE	89%	0.00%	89%	6.08%	4.69%	1.39%	96%	4.49%	3.00%	0.89%	0.60%
PLATING	TECHNIC	81%	0.00%	81%	8.03%	5.28%	2.75%	89%	11.12%	3.00%	4.17%	3.95%
	MECO	71%	0.00%	71%	8.34%	5.66%	2.68%	80%	20.21%	3.00%	13.25%	3.96%
ABAKE		93%	0.00%	93%	3.00%	1.61%	1.39%	96%	4.00%	3.00%	0.00%	1.00%
WATER JET	HP-800B-ED	88%	0.00%	88%	4.86%	1.49%	3.37%	93%	6.66%	3.00%	0.00%	3.66%
TNF	COMPACT LINE	89%	0.00%	89%	6.08%	4.69%	1.39%	95%	5.31%	3.00%	0.89%	1.42%
	DD16_TNF	89%	0.00%	89%	6.08%	4.69%	1.39%	96%	4.49%	3.00%	0.89%	0.60%
	GPM1310	89%	0.00%	89%	6.08%	4.69%	1.39%	96%	4.49%	3.00%	0.89%	0.60%
	SES_TNF	89%	0.00%	89%	6.08%	4.69%	1.39%	96%	4.49%	3.00%	0.89%	0.60%
	TFM-1A_TNF	89%	0.00%	89%	6.08%	4.69%	1.39%	95%	5.31%	3.00%	0.89%	1.42%
	TOWAM-1_TNF	89%	0.00%	89%	6.08%	4.69%	1.39%	96%	4.49%	3.00%	0.89%	0.60%
	UF_TNF	89%	0.00%	89%	6.08%	4.69%	1.39%	96%	4.49%	3.00%	0.89%	0.60%
	UFS_TNF	89%	0.00%	89%	6.08%	4.69%	1.39%	96%	4.49%	3.00%	0.89%	0.60%
AUTO INSP	MVT-851	92%	0.00%	92%	3.10%	1.71%	1.39%	95%	4.73%	3.94%	0.42%	0.37%
	NX 16	91%	0.00%	91%	3.10%	1.71%	1.39%	95%	5.47%	3.94%	0.42%	1.10%
	VI-10000	92%	0.00%	92%	3.10%	1.71%	1.39%	95%	5.34%	3.94%	0.42%	0.97%
	VI-6000	92%	0.00%	92%	3.10%	1.71%	1.39%	95%	5.34%	3.94%	0.42%	0.97%



รูปที่ 4.1 การวางแผนการผลิตรวม

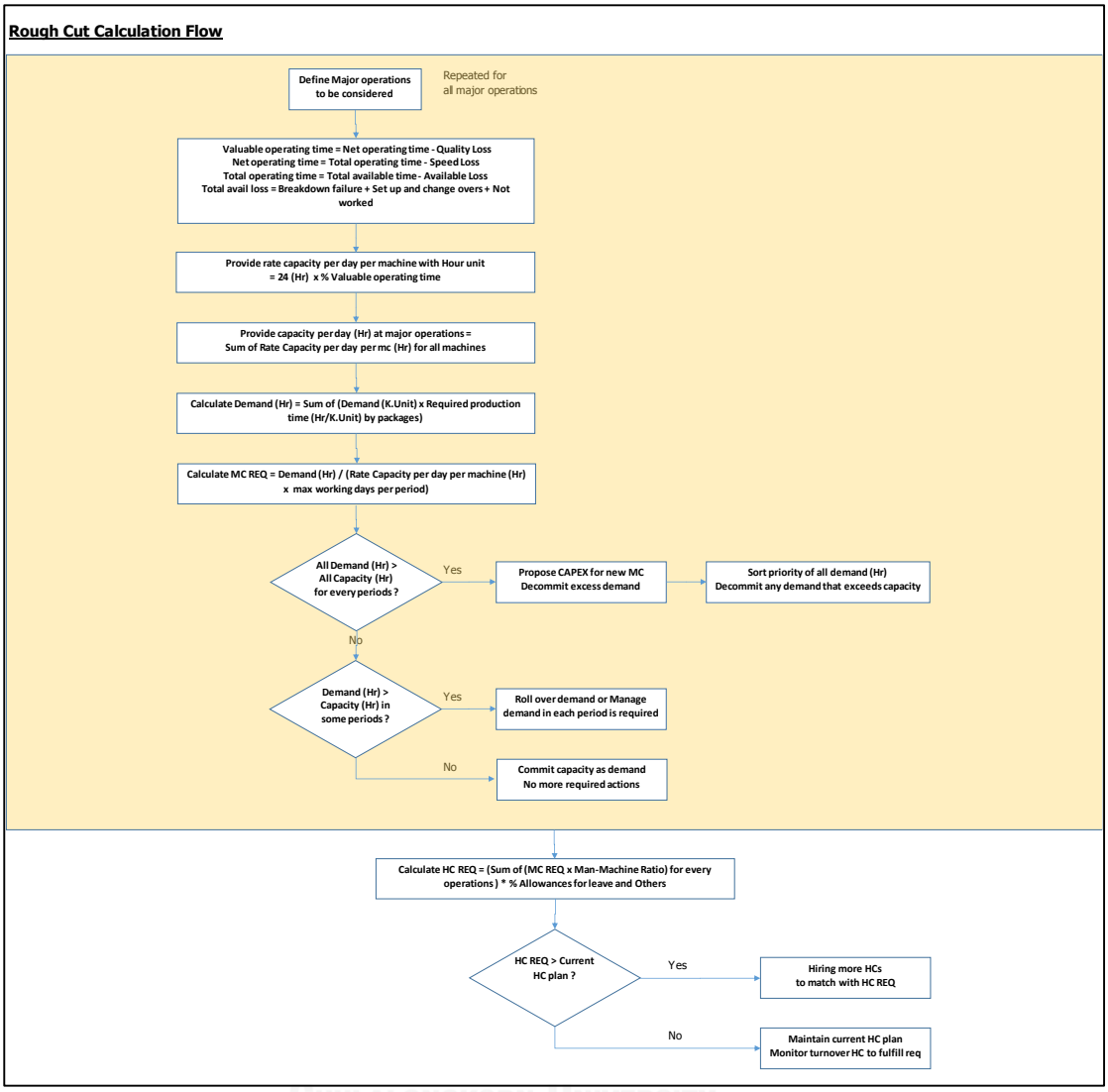
จากนั้น ความต้องการของลูกค้าจะถูกเปลี่ยนไปอยู่ในรูปของหน่วยเดียวกันกับที่ใช้ประเมินกำลังการผลิต เพื่อที่จะสามารถใช้เปรียบเทียบให้เห็นได้ว่ากำลังการผลิตรวมสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้หรือไม่ และต้องการจำนวนวันทำงานล่วงเวลาเท่าไรในการทำงานที่จะสนองต่อความต้องการของลูกค้านั้น ซึ่งกระบวนการนี้ให้ผลการตอบรับความต้องการของลูกค้าได้ในเบื้องต้นตามความตกลงจากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในการวางแผนทั้งหมด

หากความต้องการของลูกค้าน้อยกว่ากำลังการผลิตตามจำนวนวันทำงานปกติ จำนวนวันทำงานล่วงเวลาไม่ต้องถูกพิจารณา สามารถทำแผนตอบรับความต้องการของลูกค้าได้ตามที่ลูกค้าต้องการ

หากความต้องการของลูกค้ามากกว่ากำลังการผลิตตามจำนวนวันทำงานปกติ จำนวนวันทำงานล่วงเวลาสูงสุดถูกพิจารณา สามารถทำแผนตอบรับความต้องการของลูกค้าได้ตามกำลังการผลิตตามจำนวนวันทำงานล่วงเวลาที่สูงที่สุด และจัดหาแผนทางเลือกในการจัดเตรียมกำลังการผลิตเพิ่ม เช่น ซื้อเครื่องจักร จ้างพนักงานเพิ่ม

หากความต้องการของลูกค้ามากกว่ากำลังการผลิตตามจำนวนวันทำงานปกติ แต่น้อยกว่ากำลังการผลิตตามจำนวนวันทำงานล่วงเวลาสูงที่สุด จำนวนวันทำงานล่วงเวลาถูกพิจารณาตามที่ต้องการ สามารถทำแผนตอบรับความต้องการของลูกค้าได้ตามที่ลูกค้าต้องการ

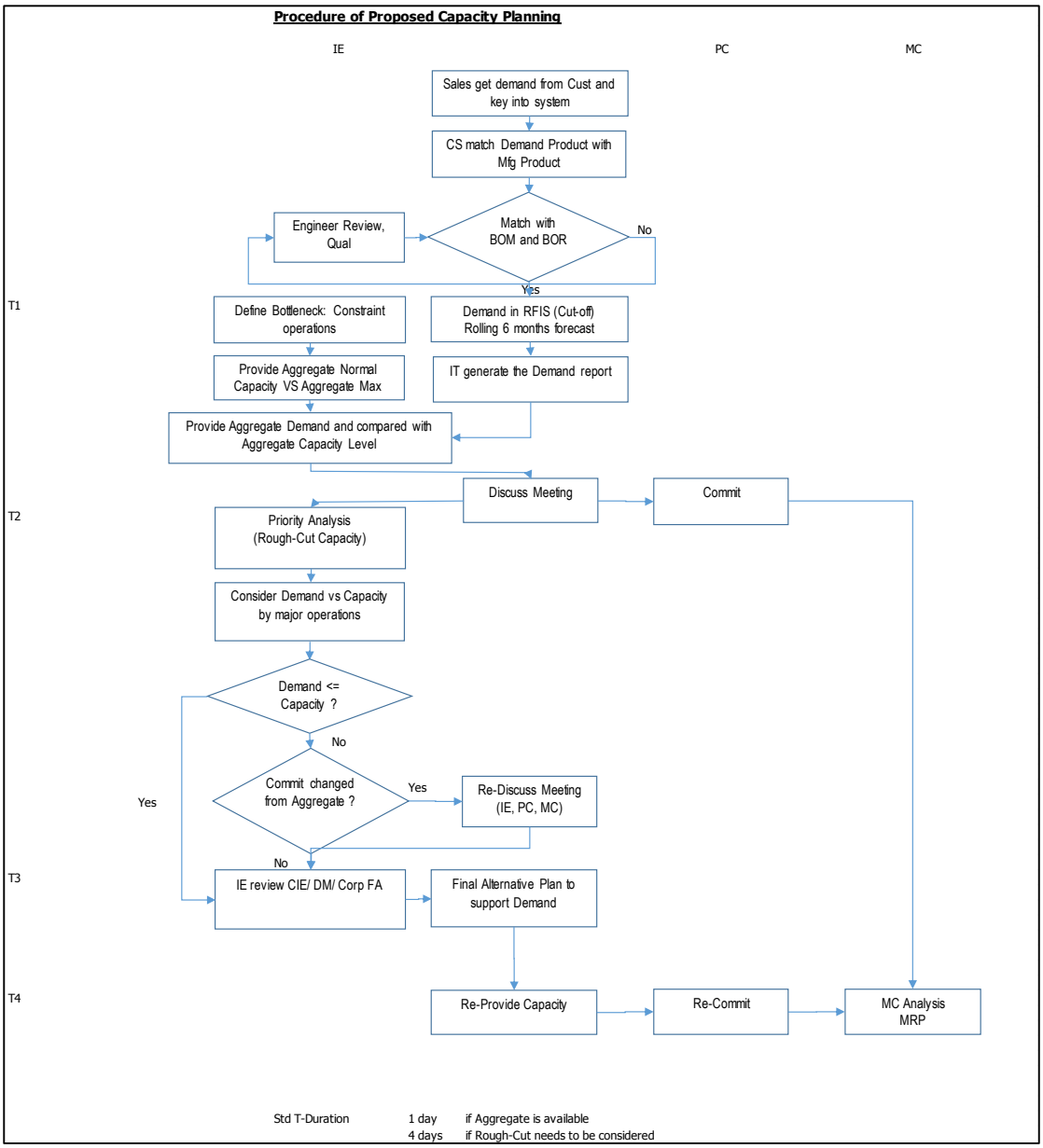
ในส่วนของการวางแผนการผลิตแบบหยาบดังรูป 4.2 จะมีการประเมินกำลังการผลิตในทุกกระบวนการผลิตที่สำคัญ และประเมินหาจำนวนเครื่องจักรที่ต้องการใช้ พิจารณาดูว่ากำลังการผลิตที่มีอยู่เพียงพอที่จะรองรับความต้องการของลูกค้าหรือไม่ เพื่อพิจารณาหาแผนทางเลือกที่เหมาะสม รวมทั้งแผนการตอบรับความต้องการของลูกค้า อีกทั้งยังมีการคำนวณหากำลังคนที่ต้องการ เพื่อจัดเตรียมให้เหมาะสมในการรองรับกับความต้องการของลูกค้าด้วย



CHULALONGKORN UNIVERSITY

รูปที่ 4.2 การวางแผนการผลิตแบบหยาบ

การประชุมครั้งที่ 2 วิศวกรอุตสาหการได้นำเสนอกระบวนการวางแผนการผลิตแบบใหม่ที่ได้ทำการปรับปรุงและลงรายละเอียดที่ชัดเจนมากขึ้น ซึ่งที่ประชุมตกลงยอมรับตามกระบวนการวางแผนการผลิตที่นำเสนอมาใหม่นี้ ดังแสดงในรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 กระบวนการวางแผนการผลิตที่นำเสนอ

โดยกระบวนการวางแผนการผลิตแบบใหม่ที่นำเสนอนี้ ได้มีการออกแบบปรับปรุงตามหลักการและแนวคิดของการวางแผนการผลิต โดยใช้แนวคิดของการวางแผนกำลังการผลิตรวม (Aggregate Production Planning) การวางแผนการผลิตแบบหยาบ (Rough Cut Capacity Planning) แทนกระบวนการวางแผนแบบเดิมที่ต่างฝ่ายต่างพิจารณากำลังการผลิตและวัตถุดิบแยกกัน และทำการประเมินความต้องการด้านวัตถุดิบตามความต้องการของลูกค้าตั้งแต่ต้นกระบวนการวางแผนผลิต โดยนำแนวคิดของการวางแผนการผลิตรวมมาใช้ในการพิจารณาก่อน และ

ทำการพิจารณาโดยเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในการวางแผนการผลิตทั้งหมด ประกอบด้วยวิศวกรอุตสาหการ เจ้าหน้าที่วางแผนและควบคุมวัตถุดิบ และเจ้าหน้าที่วางแผนและควบคุมการผลิต เพื่อทำการตัดสินใจร่วมกัน

การวางแผนกำลังการผลิตแบบหยาบ (Rough Cut Capacity Analysis) ถูกนำมาใช้พิจารณาในขั้นตอนต่อไปที่จะตรวจสอบและยืนยันผลของการวางแผนการผลิตหลักตามกระบวนการผลิตเฉพาะที่สำคัญทั้งหมดก่อนที่จะนำแผนการผลิตนี้ไปประเมินแผนความต้องการด้านวัตถุดิบ หากผลที่ได้จากการประเมินการวางแผนการผลิตแบบหยาบมีความแตกต่างจากแผนการผลิตรวมที่ทำไว้เบื้องต้นในการตอบรับความต้องการของลูกค้า เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในการวางแผนทั้งหมดต้องประชุมร่วมกันอีกครั้งเพื่อปรึกษาหารือและทำการตัดสินใจใหม่ร่วมกัน สุดท้ายแผนการตอบรับความต้องการของลูกค้าจะได้รับการยืนยัน เพื่อให้แผนกวางแผนและควบคุมวัตถุดิบทำการประเมินแผนความต้องการวัตถุดิบในรายละเอียดตามแผนการผลิตที่ตอบรับความต้องการของลูกค้าในขั้นสุดท้าย

จากนั้น คำแนะนำในการทำงานตามกระบวนการวางแผนการผลิตแบบใหม่ได้ถูกจัดเตรียมทำขึ้น ดังภาคผนวก ค ซึ่งจะเริ่มต้นตั้งแต่ การที่ฝ่ายขายรวบรวมข้อมูลความต้องการของลูกค้า และทำการคีย์ข้อมูลความต้องการทั้งหมดเข้าสู่ระบบ ไปจนถึงการทำแผนการผลิตเพื่อตอบรับความต้องการของลูกค้าและแผนความต้องการวัตถุดิบในขั้นสุดท้าย โดยจะเกี่ยวข้องกับเจ้าหน้าที่ในการวางแผนการผลิตทั้ง 3 ส่วน คือ วิศวกรอุตสาหการ เจ้าหน้าที่วางแผนและควบคุมวัตถุดิบ และเจ้าหน้าที่วางแผนและควบคุมการผลิต

การประชุมครั้งที่ 3 วิศวกรอุตสาหการได้ทำการนำเสนอซอฟแวร์การคำนวณ และรูปแบบของรายงานที่ได้มีการพัฒนาและปรับปรุงขึ้นมาใหม่ ดังแสดงในภาคผนวก จ และที่ประชุมได้เห็นชอบและให้มีการทดลองใช้ในรอบการประเมินวางแผนกำลังการผลิตในรอบต่อไป ทั้งในส่วนของการวางแผนกำลังการผลิตรวม และการวางแผนการผลิตแบบหยาบ โดยมีรูปแบบตัวอย่างของผลรายงานที่นำเสนอดังรูปที่ 4.4 ซึ่งคือ การประเมินการวางแผนการผลิตรวมในรอบเดือนตุลาคม 2558 และรูปที่ 4.5 ซึ่งคือ การประเมินการวางแผนการผลิตแบบหยาบในรอบเดือนตุลาคม 2558 และสรุปผลการประเมินการวางแผนการผลิตรวมและแบบหยาบดังตารางที่ 4.2

GRAPHICAL APPROACH TO AGGREGATE PLANNING FOR A ROOFING SUPPLIER

Aggregate Capacity **5,729 Hrs/Day**

Normal working day	25.0	25.0	25.0		24.0		24.0		27.0			
Normal working day + OT	29.2	27.8	28.2		27.2		27.2		29.4			
Period	Oct	Nov	Dec	Jan-16		Feb-16		Mar-16				
Normal working day	143,232	143,232	143,232	137,502		137,502		154,690	Hrs/Month			
Normal working day + MAX OT	167,295	159,274	161,565	155,836		155,836		168,440	Hrs/Month			

MONTH	EXPECTED DEMAND	CAPACITY (NORMAL)	CAPACITY (MAX OT)
Oct	151,181	143,232	167,295
Nov	151,786	143,232	159,274
Dec	159,571	143,232	161,565
Jan-16	156,594	137,502	155,836
Feb-16	146,788	137,502	155,836
Mar-16	151,982	154,690	168,440
TOTAL	**917,903**	**859,390**	**968,246**

		OT Days required	
Oct	(7,949)	1.39	151,181
Nov	(8,555)	1.49	151,786
Dec	(16,339)	2.85	159,571
Jan-16	(19,091)	3.20	155,836
Feb-16	(9,286)	1.62	146,788
Mar-16	2,708	-	154,690

รูปที่ 4.4 การประเมินการวางแผนการผลิตรวมในรอบเดือนตุลาคม 2558

Resource			Demand						Capacity						%Capacity Utilization					
Capacity			Month 1	Month 2	Month 3	Month 4	Month 5	Month 6	Month 1	Month 2	Month 3	Month 4	Month 5	Month 6	Month 1	Month 2	Month 3	Month 4	Month 5	Month 6
TAPE			31	31	30	30	30	29	41	41	41	41	41	41	75%	76%	75%	73%	74%	71%
GRINDING	DFG850/8540		30	30	30	29	29	28	41	41	41	41	41	41	73%	74%	73%	72%	72%	69%
	PG3000RM		16	15	16	16	16	15	41	41	41	41	41	41	39%	38%	38%	39%	39%	37%
2opt100%			19	19	19	18	19	18	41	41	41	41	41	41	46%	47%	46%	45%	45%	43%
STL CLEANING	STL-06		20	21	18	18	19	18	20	20	20	20	20	20	96%	101%	88%	90%	92%	87%
	STL-08		18	20	20	20	20	21	20	20	20	20	20	20	87%	96%	96%	98%	100%	103%
2OPT100			112	113	90	83	88	90	204	204	204	204	204	204	55%	55%	44%	40%	43%	44%
AUTO MOUNT			51	52	51	51	51	50	60	60	60	60	60	60	86%	87%	85%	85%	86%	84%
OCR			32	34	34	33	33	33	61	61	61	61	61	61	53%	55%	55%	54%	55%	54%
SAW	DFD640/641		235	230	227	227	227	215	306	306	306	306	306	306	77%	75%	74%	74%	74%	70%
	DFD651/6340/6361		228	225	221	225	225	219	326	326	326	326	326	326	70%	69%	68%	69%	69%	67%
SCREEN			55	55	55	56	54	53	63	63	63	63	63	63	88%	88%	88%	89%	86%	85%
SCREEN CURE			120	123	123	123	120	119	125	125	125	125	125	125	96%	98%	98%	98%	96%	95%
DIE ATTACH	2008 HS PLUS		1,175	1,175	1,167	1,175	1,182	1,159	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	1,293	91%	91%	90%	91%	91%	90%
POLY CURE			388	378	374	383	379	378	463	463	463	463	463	463	84%	82%	81%	83%	82%	82%
LEAD BOND ROV	ICONN		3,156	3,300	3,251	3,301	3,319	3,300	3,303	3,303	3,303	3,303	3,303	3,303	96%	100%	98%	100%	100%	100%
PLASMA STRIP			122	128	115	113	118	117	127	127	127	127	127	127	96%	100%	91%	89%	93%	92%
SEAL	AMS-24-M2	AGP-32	9	9	9	9	9	8	21	21	21	21	21	21	42%	45%	42%	41%	44%	39%
		AGP-35	22	21	18	19	19	17	21	21	21	21	21	21	105%	97%	87%	91%	89%	80%
		AGP-44	21	20	19	17	19	12	21	21	21	21	21	21	100%	95%	89%	81%	90%	59%
		AGP-87	22	21	18	19	19	17	21	21	21	21	21	21	107%	99%	89%	92%	91%	82%
		AGP-50	27	19	23	25	19	22	21	21	21	21	21	21	126%	89%	109%	116%	89%	105%
	GP-PRO SP-170N	AGP-96	32	38	39	40	39	43	42	42	42	42	42	42	77%	90%	93%	95%	93%	102%
	OMEGA 3.8	AGP-52	20	20	20	20	21	18	21	21	21	21	21	21	98%	98%	98%	95%	100%	87%
PKG CURE			318	316	312	318	318	312	480	480	480	480	480	480	66%	66%	65%	66%	66%	65%
LASER MARK TOP	EverTech		40	41	40	40	41	37	62	62	62	62	62	62	65%	66%	64%	65%	65%	59%
	SES		146	147	153	148	148	152	187	187	187	187	187	187	78%	78%	82%	79%	79%	81%
	SP-30		113	112	114	118	118	107	125	125	125	125	125	125	91%	89%	91%	95%	95%	85%
	BAIT		1	1	2	2	2	2	21	21	21	21	21	21	7%	7%	7%	8%	8%	7%
INK MARK TOP (LTC)			13	13	13	11	12	14	42	42	42	42	42	42	31%	32%	31%	27%	29%	34%
LASER DEFLASH			75	78	76	79	83	75	125	125	125	125	125	125	60%	62%	61%	63%	66%	60%
DEJUNK	TOWA-1	DEJ-06	0	0	0	0	0	0	21	21	21	21	21	21	0%	1%	1%	1%	0%	0%
PLATE MATTIN	TECHNICZA		10	10	10	10	10	10	22	22	22	22	22	22	45%	45%	43%	44%	46%	45%
	MECO-1		12	12	12	12	13	12	22	22	22	22	22	22	52%	54%	53%	54%	58%	54%
	MECO-3		19	20	20	19	20	20	22	22	22	22	22	22	85%	89%	88%	87%	89%	89%
	MECO-5		14	15	15	15	15	15	22	22	22	22	22	22	62%	66%	67%	65%	66%	67%
ABAKE			174	180	178	178	186	178	267	267	267	267	267	267	65%	67%	67%	67%	69%	67%
FRAME CLEANING	C990-M-B		13	14	11	12	12	12	22	22	22	22	22	22	58%	63%	52%	53%	56%	53%
	2C990-D30-2M-2M		13	14	11	12	12	12	22	22	22	22	22	22	58%	63%	52%	53%	56%	53%
TNF	COMPACT	TNF-50	9	9	8	8	7	7	21	21	21	21	21	21	44%	41%	40%	37%	35%	35%
AFOI 100%	MVT-851		67	70	67	69	70	62	64	64	64	64	64	64	104%	108%	105%	107%	108%	97%
	ICE-6000		214	223	219	224	225	203	212	212	212	212	212	212	101%	105%	103%	105%	106%	95%
	ICE-10000		23	24	23	23	24	21	22	22	22	22	22	22	103%	107%	102%	105%	108%	95%
	MX-16		297	294	283	281	281	280	276	276	276	276	276	276	107%	106%	102%	102%	102%	101%
APACK	PACK-TUBE		54	56	55	56	57	55	63	63	63	63	63	63	86%	89%	87%	89%	91%	88%
	PACK-CAN		16	15	15	15	14	14	21	21	21	21	21	21	78%	71%	70%	72%	67%	69%
	PACK-TRAY		0	0	0	0	0	0	21	21	21	21	21	21	1%	0%	1%	1%	1%	1%

รูปที่ 4.5 การประเมินการวางแผนการผลิตแบบหยาบในรอบเดือนตุลาคม 2558

ตารางที่ 4.3 ผลการประเมินการวางแผนการผลิตรวมและแบบหยาบในรอบตุลาคม 2558

Cycle 10									
		Month	Oct	Nov	Dec	Jan'16	Feb'16	Mar'16	Total
	Normal Working day	Days	25.00	25.00	25.00	24.00	24.00	27.00	150.00
Proposed	OT days	Days	1.39	1.49	2.85	3.20	1.62	-	10.55
	Committed Working day	Days	26.39	26.49	27.85	27.20	25.62	27.00	160.55
	Demand	Hrs/month	151,181	151,786	159,571	156,594	146,788	151,982	917,903
	Max Capacity	Hrs/month	167,295	159,274	161,565	155,836	155,836	168,440	968,246
	Aggregate Capacity	Hrs/month	151,181	151,786	159,571	155,836	146,788	154,690	919,853
	Excess/Shortage	Hrs/month	-	-	-	(758)	-	2,708	1,950
	Commit/Roll Over	Hrs/month	151,181	151,786	159,571	155,836	146,788	151,982	917,145
	Overall Decommit	Hrs/month	-	-	-	758	-	-	758
	% Utilization		100%	100%	100%	100%	100%	98%	100%
	Rough Cut Capacity	Hrs/month	151,181	151,786	159,571	155,836	146,788	154,690	919,853
	Excess/Shortage	Hrs/month	-	-	-	(758)	-	2,708	1,950
	Commit/Roll Over	K.units/month	275,847	268,503	276,473	269,844	254,087	258,994	1,603,749
	Overall Decommit	Hrs/month	(0)	-	(0)	758	-	-	758
	Special Decommit	K.units/month	230	-	-	244	-	-	474
	Total Decommit	K.units/month	230	-	-	1,312	-	-	1,325
	% Utilization		100%	100%	100%	100%	100%	98%	100%

การประชุมครั้งที่ 4 วิศวกรอุตสาหการได้ทำการนำเสนอว่า จากการพิจารณาข้อมูลความต้องการของลูกค้า และปริมาณการสั่งผลิตจริง ในอดีตที่ผ่านมา พบว่า กระบวนการผลิตที่เป็นคอขวดของกระบวนการ คือ กระบวนการเชื่อมวงจร (Wire Bond) ซึ่งที่ประชุมได้เห็นพ้องต้องกัน เนื่องจากผลิตภัณฑ์เกือบทั้งหมดต่างก็ต้องผ่านกระบวนการเชื่อมวงจรนี้ และกำลังการผลิตของกระบวนการนี้ก็มักจะไม่เพียงพอในการวางแผนการผลิต จากนั้น วิศวกรอุตสาหการจึงได้ทำการสรุปผลข้อมูลการวางแผนการผลิตรวม (Aggregate Capacity Planning) ตามจำนวนวันทำงานปกติ และจำนวนวันทำงานล่วงเวลาที่สูงที่สุด ดังแสดงในรูปที่ 4.6

GRAPHICAL APPROACH TO AGGREGATE PLANNING FOR A ROOFING SUPPLIER

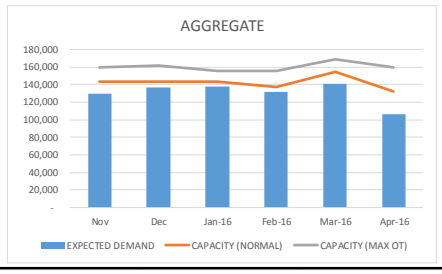
Aggregate Capacity **5,729** **Hrs/Day**

Normal working day	25.0	25.0	25.0	24.0	27.0	23.0
Normal working day + OT	27.8	28.2	27.2	27.2	29.4	27.8

Period	Nov	Dec	Jan-16	Feb-16	Mar-16	Apr-16	
Normal working day	143,232	143,232	143,232	137,502	154,690	131,773	Hrs/Month
Normal working day + MAX OT	159,274	161,565	155,836	155,836	168,440	159,274	Hrs/Month

MONTH	EXPECTED DEMAND	CAPACITY (NORMAL)	CAPACITY (MAX OT)
Nov	129,231	143,232	159,274
Dec	136,993	143,232	161,565
Jan-16	137,458	143,232	155,836
Feb-16	131,791	137,502	155,836
Mar-16	140,891	154,690	168,440
Apr-16	106,013	131,773	159,274
TOTAL	**782,377**	**853,660**	**960,225**

		OT Days required	
Nov	14,001	-	143,232
Dec	6,238	-	143,232
Jan-16	5,773	-	143,232
Feb-16	5,711	-	137,502
Mar-16	13,799	-	154,690
Apr-16	25,760	-	131,773



รูปที่ 4.6 การประเมินการวางแผนการผลิตรวมในรอบเดือนพฤศจิกายน 2558

จากผลการพิจารณาการวางแผนการผลิตรวมในรอบเดือนนี้ จะเห็นได้อย่างชัดเจนด้วยกราฟที่นำเสนอว่ากำลังการผลิตตามจำนวนวันทำงานปกติเพียงพอในการรับความต้องการของลูกค้าทั้งหมด ทำให้จำนวนล่วงเวลาไม่ถูกพิจารณา

การประชุมครั้งที่ 5 วิศวกรอุตสาหการได้ทำการนำเสนอผลการประเมินการวางแผนการผลิตแบบหยาบ ซึ่งพบว่าในบางกระบวนการผลิตต้องมีการพิจารณาใช้การทำงานล่วงเวลาเฉพาะเป็นพิเศษในกรณีที่กำลังการผลิตตามจำนวนวันทำงานปกติมีไม่เพียงพอ เช่น กระบวนการตรวจสอบเวเฟอร์ กระบวนการอบเวเฟอร์สกรีนปริ้น กระบวนการหุ้มพลาสติก และกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้าย และที่กระบวนการผลิตในการหุ้มพลาสติกนั้น ถึงแม้ว่าจะมีการพิจารณาทำงานล่วงเวลาแล้วก็มีกำลังการผลิตไม่เพียงพอที่จะรับความต้องการของผลิตภัณฑ์หนึ่งของลูกค้า ทำให้ต้องพิจารณาไม่รับความต้องการส่วนที่เกินกำลังการผลิตที่มีอยู่ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.4 ผลสรุปการประเมินการวางแผนการผลิตแบบหยาบในรอบพฤศจิกายน 2558

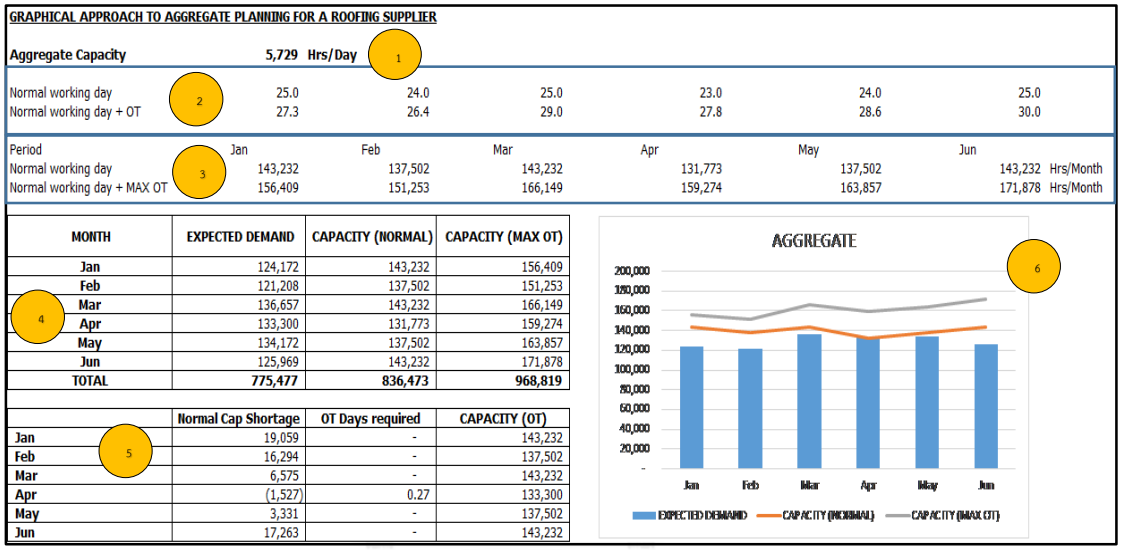
	Month	Nov	Dec	Jan'16	Feb'16	Mar'16	Apr'16	Total
Normal Working day	Days	25.00	25.00	25.00	24.00	27.00	23.00	149.00
OT days	Days	-	-	-	-	-	-	-
Committed Working day	Days	25.00	25.00	25.00	24.00	27.00	23.00	149.00
Rough Cut Capacity	Hrs/month	143,232	143,232	143,232	137,502	154,690	131,773	853,660
Excess/Shortage	Hrs/month	14,001	6,238	5,773	5,711	13,799	25,760	71,283
Commit/Roll Over	K.units/month	225,460	239,724	240,814	226,027	239,586	183,748	1,355,359
Overall Decommit	Hrs/month	-	-	-	-	-	-	-
Special Decommit	K.units/month	-	-	179	-	-	-	179
Total Decommit	K.units/month	-	-	179	-	-	-	179
% Utilization		90%	96%	96%	96%	91%	80%	92%

4.2 การพัฒนาซอฟแวร์คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการวางแผนการผลิต

ซอฟแวร์คอมพิวเตอร์ที่ใช้ทั้งในการวางแผนการผลิตรวม และการวางแผนการผลิตแบบหยาบได้ถูกพัฒนาปรับปรุงขึ้นให้สามารถใช้งานและเข้าใจได้ง่ายขึ้น โดยถูกจัดทำอยู่ในรูปแบบทั่วไปและครอบคลุมความต้องการที่จำเป็นทั้งหมดในทุกๆกระบวนการผลิตที่พิเศษและสำคัญซึ่งน่าจะมีผลกระทบด้านกำลังการผลิต อีกทั้งรายงานสรุปผลยังถูกปรับปรุงให้อยู่ในรูปแบบหนึ่งหน้ากระดาษเพื่อที่จะสามารถทำการพิจารณาข้อมูลภาพรวมทั้งหมดได้ และสามารถสรุปข้อมูลที่สำคัญและเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจในการวางแผนกำลังการผลิตได้ในที่ประชุม นอกจากนั้น ซอฟแวร์ที่พัฒนาขึ้นมาใหม่นี้มีความยืดหยุ่นสามารถทำการปรับเปลี่ยนความต้องการของลูกค้า เพื่อพิจารณาการวางแผนกำลังการผลิตได้ในทันทีอีกด้วย

4.2.1 การพัฒนาซอฟแวร์คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการวางแผนการผลิตรวม

ในการวางแผนการผลิตรวม (Aggregate Capacity Planning) เป็นการวางแผนการผลิตระยะกลางที่มีความสำคัญ ซึ่งช่วยในการตัดสินใจปัญหาในการจัดเตรียมแผนทางเลือกที่เหมาะสมในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า ซึ่งในบริษัทที่ทำการวิจัยนี้ จะสามารถพิจารณาวางแผนการทำงานล่วงเวลาล่วงหน้าให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในขั้นตอนนี้ ดังนั้น ในการออกแบบการวางแผนการผลิตในส่วนนี้ของงานวิจัยจึงมีรูปแบบตารางคำนวณที่ใช้ในการวางแผน ดังรูปที่ 4.7 ซึ่งประกอบไปด้วย 6 ส่วนหลักด้วยกัน ดังนี้



GRAPHICAL APPROACH TO AGGREGATE PLANNING FOR A ROOFING SUPPLIER

Aggregate Capacity 5,729 Hrs/Day (1)

Normal working day (2)	25.0	24.0	25.0	23.0	24.0	25.0
Normal working day + OT	27.3	26.4	29.0	27.8	28.6	30.0

Period	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	
Normal working day (3)	143,232	137,502	143,232	131,773	137,502	143,232	Hrs/Month
Normal working day + MAX OT	156,409	151,253	166,149	159,274	163,857	171,878	Hrs/Month

(4)

MONTH	EXPECTED DEMAND	CAPACITY (NORMAL)	CAPACITY (MAX OT)
Jan	124,172	143,232	156,409
Feb	121,208	137,502	151,253
Mar	136,657	143,232	166,149
Apr	133,300	131,773	159,274
May	134,172	137,502	163,857
Jun	125,969	143,232	171,878
TOTAL	775,477	836,473	968,819

(5)

	Normal Cap Shortage	OT Days required	CAPACITY (OT)
Jan	19,059	-	143,232
Feb	16,294	-	137,502
Mar	6,575	-	143,232
Apr	(1,527)	0.27	133,300
May	3,331	-	137,502
Jun	17,263	-	143,232

รูปที่ 4.7 ตัวอย่างรูปแบบตารางในการวางแผนการผลิตรวม

ส่วนที่ 1 ตารางแสดงกำลังการผลิตในกระบวนการที่เป็นคอขวดของโรงงาน ซึ่งได้มาจากการหาคอขวดในรอบของกำลังการผลิตที่ผ่านมา

ส่วนที่ 2 ตารางข้อมูลแสดงจำนวนวันทำงานปกติของโรงงาน และจำนวนวันที่สามารถทำงานล่วงเวลาได้ (Over Time) ได้สูงที่สุด ซึ่งในตารางส่วนนี้ จะช่วยในการพิจารณาใช้จำนวนวันทำงานปกติ หรือวันทำงานล่วงเวลาของโรงงาน

ส่วนที่ 3 ตารางแสดงข้อมูลกำลังการผลิตที่เปลี่ยนไปตามจำนวนวันทำงานปกติ หรือจำนวนวันทำงานล่วงเวลาที่สูงที่สุด

ส่วนที่ 4 ตารางแสดงข้อมูลเปรียบเทียบปริมาณความต้องการของลูกค้า และกำลังการผลิตที่เปลี่ยนไปตามจำนวนวันทำงานปกติ กับจำนวนวันทำงานล่วงเวลาที่สูงที่สุด ซึ่งประกอบด้วย

- EXPECTED DEMAND แสดงค่า ความต้องการของลูกค้าในแต่ละเดือน ทั้งหมด 6 เดือน
- CAPACITY (NORMAL) แสดงค่า กำลังการผลิตตามจำนวนวันทำงานปกติในแต่ละเดือน
- CAPACITY (MAX OT) แสดงค่า กำลังการผลิตตามจำนวนวันทำงานล่วงเวลาที่สูงที่สุดในแต่ละเดือน

ส่วนที่ 5 ตารางในการประเมินหาจำนวนวันทำงานล่วงเวลาว่าในรอบการวางแผนการผลิตนั้นๆมีความต้องการหรือไม่

ส่วนที่ 6 กราฟแสดงความต้องการของลูกค้า เทียบกับกำลังการผลิตของโรงงานทั้งในแบบที่ทำการผลิตตามวันทำงานปกติ และกำลังการผลิตตามวันทำงานที่คิดเวลาทำงานล่วงเวลาสูงสุด ซึ่งสามารถแสดงให้เห็นว่ากำลังการผลิตที่มีอยู่มีเพียงพอรับความต้องการของลูกค้าหรือไม่

4.2.2 การพัฒนาซอฟแวร์คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการวางแผนการผลิตแบบหยาบ

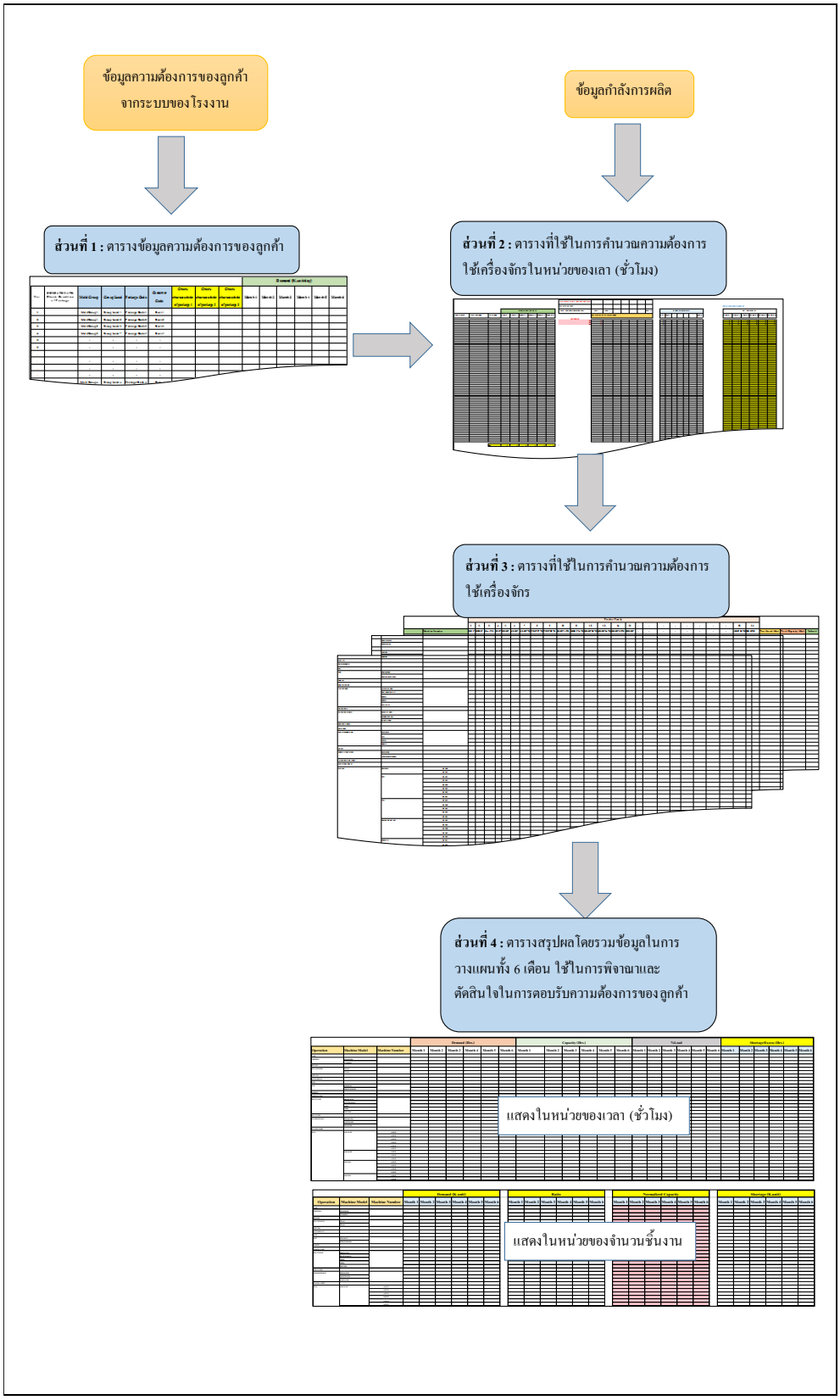
ในการคำนวนเพื่อที่จะหาความต้องการของการใช้กำลังการผลิตของโรงงานในแต่ละกระบวนการผลิตนั้น จำเป็นต้องทำการวางแผนการผลิตแบบหยาบ (Rough Cut Capacity Planning) ซึ่งการวางแผนการผลิตแบบหยาบนั้น จะทำให้ได้ข้อสรุปในการวางแผนการใช้กำลังการผลิตที่ละเอียด และสามารถทำแผนตอบรับความต้องการของลูกค้าได้ละเอียดถูกต้องมากขึ้น ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ทำการออกแบบและประยุกต์โปรแกรมคอมพิวเตอร์ คือ โปรแกรม Excel 2013 และใช้งาน ฟังชันก์มาโคร (Macro) เพื่อช่วยในการคำนวณหาความต้องการใช้กำลังการผลิตของลูกค้า โดยพิจารณาในเรื่องของการใช้กำลังการผลิตในกระบวนการทำงานหลักแบบทั่วไป (Common Operation) และการใช้กำลังการผลิตในกระบวนการทำงานแบบพิเศษ (Special Operation) โดยมีกระบวนการได้มาของข้อมูลจากกระบวนการ ดังรูปที่ 4.7 ซึ่งมีส่วนประกอบหลักอยู่ 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ตารางข้อมูลความต้องการของลูกค้า ซึ่งได้มาจากการดึงข้อมูลในระบบสารสนเทศของโรงงาน

ส่วนที่ 2 ตารางที่ใช้ในการคำนวณความต้องการในการใช้เครื่องจักรในหน่วยของชั่วโมง ซึ่งได้ทำการแปลงข้อมูลความต้องการของลูกค้าในหน่วยชิ้นมาเป็นชั่วโมงการผลิตที่ต้องการในแต่ละกระบวนการผลิต

ส่วนที่ 3 ตารางที่ใช้ในการคำนวณความต้องการในการใช้เครื่องจักร โดยเป็นการคำนวณจากข้อมูลความต้องการของลูกค้าเทียบกับความสามารถในการผลิตของเครื่องจักร

ส่วนที่ 4 ตารางสรุปผล ซึ่งรวบรวมข้อมูลในการวางแผนในแต่ละรอบการผลิตทั้ง 6 เดือน ที่ใช้ในการพิจารณาและทำแผนตอบรับความต้องการของลูกค้า



รูปที่ 4.8 กระบวนการคำนวณจำนวนความต้องการใช้กำลังการผลิต

ส่วนที่ 1 แสดงข้อมูลความต้องการของลูกค้า ซึ่งในส่วนนี้จะทำการแสดงถึงจำนวนความต้องการของลูกค้าทั้งหมดที่จะทำการวางแผนการผลิตในรอบ 6 เดือนข้างหน้า ตารางที่ใช้ในการคำนวณในส่วนนี้นั้นประกอบด้วยข้อมูลรายการและลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ ซึ่งแสดงจำนวนความต้องการของลูกค้าใน 6 เดือนข้างหน้าที่จะทำการวางแผนการผลิต มีรูปแบบของตารางที่ใช้ ดังตารางที่ 4.4 และกระบวนการไหลของผลิตภัณฑ์ที่ผ่านกระบวนการผลิตต่างๆ ซึ่งจะใช้ตารางนี้ในการตรวจสอบว่าผลิตภัณฑ์แต่ละรายการมีกระบวนการไหลเข้าที่กระบวนการผลิตใดบ้างในกระบวนการผลิตทั้งหมด 26 กระบวนการ รูปแบบของตารางที่ใช้ ดังตารางที่ 4.5 โดยการทำการคำนวนนั้น เนื่องจากเป็นการนำข้อมูลจำนวนความต้องการของลูกค้าออกมาจากระบบของโรงงานที่เรียกว่าระบบ RFIS แล้วนำข้อมูลที่ได้มาทำการคำนวณผ่านโปรแกรม Excel 2013 ดังนั้นจึงต้องมีการตรวจสอบว่าข้อมูลที่นำมาใส่ใน Excel นั้นครบตามรายการของผลิตภัณฑ์ ที่ผ่านในแต่ละกระบวนการหรือไม่ ดังนั้นจึงได้ทำการสร้างตารางในการตรวจสอบจำนวนแถวของข้อมูลในแต่ละหน้าของการคำนวณในแต่ละกระบวนการผลิต ในโปรแกรม Excel รูปแบบตาราง ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.5 จำนวนความต้องการของลูกค้าตามรายการและลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์

									Demand (K.unit/day)					
No.	CONCATENATE: Check Condition of Package	Mold Group	Group Lead	Package Code	Customer Code	Check characteristic of package 1	Check characteristic of package 2	Check characteristic of package 3	Month 1	Month 2	Month 3	Month 4	Month 5	Month 6
1		Mold Group1	Group Lead 1	Package Code1	Cust. 1									
2		Mold Group1	Group Lead 2	Package Code2	Cust. 2									
3		Mold Group2	Group Lead 3	Package Code3	Cust. 3									
4		Mold Group5	Group Lead 7	Package Code4	Cust. 4									
5		.	.	.	.									
6		.	.	.	.									
.														
.		.	.	.	.									
.		.	.	.	.									
.		.	.	.	.									
n		Mold Group n	Group Lead n	Package Code n	Cust. n									

จากตารางข้างต้น ข้อมูลที่แสดง มีดังนี้

1. CONCATENATE: Check Condition of Package คือ ข้อมูลรวมลักษณะเฉพาะของความต้องการพิเศษของผลิตภัณฑ์

2. Mold Group คือ ข้อมูลกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่จำแนกตามกลุ่มของกระบวนการผลิตแบบหุ้มพลาสติก

3. Group Lead คือ ข้อมูลกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่จำแนกตามกลุ่มของขาของผลิตภัณฑ์

4. Customer Code คือ รหัสลูกค้า

5. Check characteristic 1of package คือ ลักษณะเฉพาะของความต้องการพิเศษของผลิตภัณฑ์

6. Demand (K.unit/day) คือ ความต้องการของลูกค้าในหน่วยของ พันหน่วนต่อวัน

ตารางที่ 4.6 ข้อมูลกระบวนการไหลของผลิตภัณฑ์ในแต่ละรายการของผลิตภัณฑ์

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	TAPE	GRINDING	DETAPE	STL CLEANING	2/OPT	AUTO MOUNT	OCR	SAW	SCREEN	SCREEN CURE	DIE ATTACH	POLY CURE	LEAD BOND ROV	PLASMA STRIP	SEAL
รายการสินค้าที่															
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
.															
.															
.															
.															
n															

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
	PKG CURE	LASER MARK TOP	INK MARK TOP (LTC)	LASER DEFLASH	DEJUNK	PLATE MATTIN	ABAKE	FRAME CLEANING	TNF	AFOI 100% (Assy only)	APACK
รายการสินค้าที่											
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
.											
.											
.											
.											
n											

หมายเหตุ : ตารางนี้ใช้ในการตรวจสอบว่าผลิตภัณฑ์ในแต่ละรายการมีกระบวนการไหลเข้าที่กระบวนการผลิตใดบ้าง เมื่อรายการผลิตภัณฑ์นั้นๆ มีการไหลของกระบวนการ (Flow Process) ที่ผ่านกระบวนการใดก็ตาม ตารางจะแสดงค่าในตารางเป็นตัวเลข 1 ส่วนกระบวนการที่ไม่มีในกระบวนการไหลนั้นจะแสดงด้วยตัวเลข 0

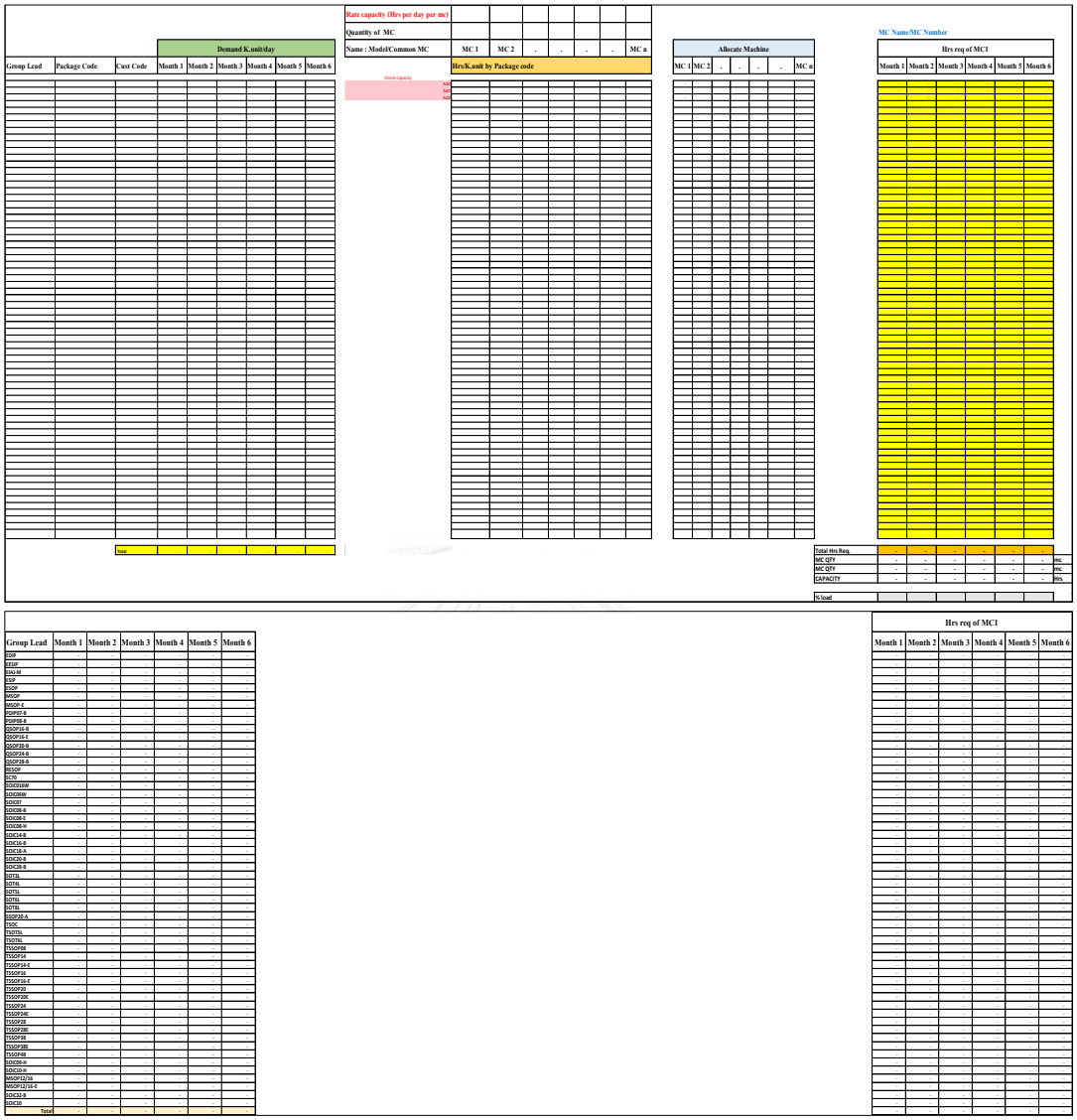
ตารางที่ 4.7 การตรวจสอบจำนวนแถวของข้อมูลของการคำนวณในแต่ละกระบวนการผลิต

Count Row																
Operation No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	.	.	.	.	.	26
รายการสินค้าที่	TAPE	GRINDING	DETAPE	STL CLEANING	2/OPT	AUTO MOUNT	OCR	SAW	SCREEN	SCREEN CURE	.	.	.	.	.	APACK
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
.																
.																
.																
.																
n																

ส่วนที่2 การคำนวณหาจำนวนชั่วโมงที่ต้องการใช้ (Hour Requirements) สำหรับรายการผลิตภัณฑ์ตามความต้องการของลูกค้า เทียบกับความสามารถในการผลิตของโรงงาน ซึ่งกำลังการผลิตของแต่ละกระบวนการผลิตได้นำมาใช้ในการคำนวณตามรุ่นของเครื่องจักรหรือเบอร์เครื่องจักร ตามลักษณะและข้อจำกัดของเครื่องจักร หรือกระบวนการผลิตนั้นๆ โดยกระบวนการทั้งหมดที่จะทำการคำนวณมีทั้งหมด 26 กระบวนการผลิต ซึ่งผลที่ได้จากการคำนวณนี้ คือ จำนวนชั่วโมงที่ต้องการใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ในแต่ละรายการ ในเครื่องจักรที่อยู่ในกระบวนการนั้นๆ รูปแบบตารางที่ใช้ ดังตารางที่ 4.7

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.8 แบบการคำนวณความต้องการในการใช้เครื่องจักร มีหน่วยเป็นชั่วโมง



จากตารางข้างต้น ข้อมูลที่แสดง มีดังนี้

1. Rate capacity (Hrs per day per mc) คือ ข้อมูลกำลังการผลิตของเครื่องจักรในหน่วยชั่วโมงต่อวันต่อเครื่อง
2. Quantity of MC คือ ข้อมูลจำนวนของเครื่องจักร
3. Name: Model/Common MC คือ ข้อมูลรุ่นของเครื่องจักรที่เฉพาะเจาะจงหรือระบุว่าเป็นแบบทั่วไป
4. Hrs/K.unit by Package code คือ ข้อมูลเวลาที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ในแต่ละชิ้น

5. Allocate Machine คือ ข้อมูลเครื่องจักรที่ได้รับการจัดสรรในการรับความต้องการของลูกค้า
6. MC Name/MC Number คือ ข้อมูลชื่อของเครื่องจักร หรือเบอร์เครื่องจักร
7. Hrs req of MC คือ ข้อมูลจำนวนชั่วโมงที่ต้องการในการใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ

ส่วนที่3 ตารางสรุปผลในแต่ละเดือนที่ทำการวางแผนการผลิต ซึ่งจะแสดงข้อมูลของความต้องการในการใช้เครื่องจักรของแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์ และกำลังการผลิตของเครื่องจักรในแต่ละกระบวนการผลิตในรูปแบบหน่วยชั่วโมง ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าวข้อมูลที่จะแสดงในตารางนี้จะสามารถรู้ถึงเปอร์เซนต์การใช้กำลังการผลิตของแต่ละเครื่องจักร (Machine Utilization) โดยมีรูปแบบตารางที่ใช้ ดังตารางที่ 4.8

ส่วนที่ 4 ตารางสรุปผลโดยรวมข้อมูลในการวางแผนทั้ง 6 เดือน มาแสดงให้เห็นในหน้ารายงานนี้ รูปแบบตารางดังตารางที่ 4.9 ตารางสรุปผลนี้ทำให้ผู้ทำการวางแผนสามารถพิจารณา และตัดสินใจในการทำแผนตอบรับความต้องการของลูกค้าจากข้อมูลที่แสดงในตาราง ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้

1. Demand (Hrs.) คือ ข้อมูลความต้องการ ในหน่วยชั่วโมง
2. Capacity (Hrs.) คือ ข้อมูลกำลังการผลิต
3. %Load คือ ข้อมูลสัดส่วนการใช้ประโยชน์ของกำลังการผลิตในกระบวนการนั้นๆ
4. Shortage/Excess (Hrs.) คือ ข้อมูลกำลังการผลิตที่ขาด/เกิน
5. Demand (K.unit) คือ ข้อมูลความต้องการ ในหน่วยชิ้น
6. Ratio คือ ข้อมูลสัดส่วนของปริมาณผลิตภัณฑ์ที่เข้ากระบวนการผลิตนั้นๆ
7. Normalized Capacity คือ ข้อมูลกำลังการผลิตที่ถูกนอมัลไลซ์
8. Shortage (K.unit) คือ ข้อมูลกำลังการผลิตที่ขาด ในหน่วยชิ้น

ตารางที่ 4.9 ตารางสรุปผลในแต่ละเดือนที่ทำการวางแผนการผลิต

			Product Family																											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	.	.	.	.	.	.	.	.	55	56			
Operation	Machine Model	Machine Number	EDIP	EESIP	EIAJ-M	ESIP	ESOP	MSOP	MSOP-E	PDIP07-B	PDIP08-B	QSOP16-B	QSOP16-E	QSOP20-B	QSOP24-B	QSOP28-B	RESOP	.	.	.	.	.	.	.	.	SOIC32-B	SOIC10	Total Load (Hrs)	Total Capacity (Hrs)	%Load
TAPE																														
GRINDING	DFG850/8540																													
	PG3000RM																													
DETAPE																														
STL CLEANING	STL-06																													
	STL-08																													
2OPT 100																														
AUTO MOUNT																														
OCR																														
SAW	DFD640/641																													
	DFD651/6340/6361																													
SCREEN																														
SCREEN CURE																														
DIE ATTACH	2008 HS PLUS																													
	BESTEM-D01NP																													
	AD838																													
	AD898																													
	ESEC2100																													
POLY CURE																														
LEAD BOND ROV	WB3100 UPH																													
	MAXUM UPH																													
	ICONN UPH																													
PLASMA STRIP																														
PKG CURE																														
LASER MARK TOP	EverTech																													
	SES																													
	SP-30																													
	BATT																													
ABAKE																														
FRAME CLEANING	C990-M-B																													
	2C990-D30-2M-2M																													
INK MARK TOP (LTC)																														
LASER DEFLASH																														
DEJUNK	TOWA-I	DEJ-06																												
		DEJ-13																												
	UFS	DEJ-22																												
		DEJ-23																												
		DEJ-24																												
		DEJ-25																												
		DEJ-30																												
		DEJ-31																												
	SES	DEJ-20																												
		DEJ-26																												
		DEJ-27																												
		DEJ-29																												
		DEJ-32																												
	COMPACT LINE	DEJ-33																												
		DEJ-35																												
		DEJ-36																												
		DEJ-37																												
		DEJ-38																												
	TFM-1A	DEJ-21																												
		DEJ-28																												

ตารางที่ 4.10 แบบตารางสรุปผลในแต่ละเดือนที่ทำการวางแผนการผลิต

			Demand (Hrs)						Capacity (Hrs)						% Load						Shortage/Excess (Hrs)					
Operation	Machine Model	Machine Number	Month 1	Month 2	Month 3	Month 4	Month 5	Month 6	Month 1	Month 2	Month 3	Month 4	Month 5	Month 6	Month 1	Month 2	Month 3	Month 4	Month 5	Month 6	Month 1	Month 2	Month 3	Month 4	Month 5	Month 6
TAPE																										
GRINDING	DFG2PG8540																									
	PG2000DX																									
DIE CAPE																										
STL CLEANING	STL-06																									
	STL-08																									
ZIOPT 100																										
AUTO MOUNT																										
DCR																										
SAW	DFD6340-E																									
	DFD6535-ESMD-EM																									
SCREEN																										
SCREEN CURE																										
DIE ATTACH	2300 EX PLUS																									
	8835TEM-8465NP																									
	4200B																									
	4200B																									
	8382-2300																									
POLY CURE																										
LEAD BOND BOT	WEB300 UPH																									
	MAXUM UPH																									
	ICONN UPH																									
PLASMA STRIP																										
SEAL	ASM-2A-M2	AGP-52																								
		AGP-56																								
		AGP-55																								
		AGP-62																								
		AGP-64																								
		AGP-51																								

โดยที่ตารางนี้จะทำการแสดงข้อมูลในหน่วยของชั่วโมง และทำการคิดกลับออกมาเป็นจำนวนหน่วย unit เพื่อให้ผู้วางแผนการผลิตสามารถที่จะระบุจำนวนที่ทำการตอบรับ หรือปฏิเสธลูกค้าในหน่วยที่ลูกค้าต้องการได้ ซึ่งรูปแบบตารางดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.11 แบบตารางที่แสดงการแปลงหน่วยจากหน่วยของชั่วโมงเป็น หน่วยของจำนวนชิ้น

			Demand (K.unit)						Ratio						Normalized Capacity						Shortage (K.unit)					
Operation	Machine Model	Machine Number	Month 1	Month 2	Month 3	Month 4	Month 5	Month 6	Month 1	Month 2	Month 3	Month 4	Month 5	Month 6	Month 1	Month 2	Month 3	Month 4	Month 5	Month 6	Month 1	Month 2	Month 3	Month 4	Month 5	Month 6
TAPE																										
GRINDING	DFG2PG8540																									
	PG2000DX																									
DIE CAPE																										
STL CLEANING	STL-06																									
	STL-08																									
ZIOPT 100																										
AUTO MOUNT																										
DCR																										
SAW	DFD6340-E																									
	DFD6535-ESMD-EM																									
SCREEN																										
SCREEN CURE																										
DIE ATTACH	2300 EX PLUS																									
	8835TEM-8465NP																									
	4200B																									
	4200B																									
	8382-2300																									
POLY CURE																										
LEAD BOND BOT	WEB300 UPH																									
	MAXUM UPH																									
	ICONN UPH																									
PLASMA STRIP																										
SEAL	ASM-2A-M2	AGP-52																								
		AGP-56																								
		AGP-55																								
		AGP-62																								
		AGP-64																								
		AGP-51																								

บทที่ 5
ผลการทำวิจัยในการปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิตหลัก

ในงานวิจัย กระบวนการในการวางแผนการผลิตของบริษัทได้ถูกพิจารณาอย่างละเอียดทั่วถึง เพื่อที่จะชี้ถึงข้อบกพร่องที่มีแล้วทำการปรับปรุงแก้ไข สรุปผลที่ได้คือ การปรับโครงสร้างของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการผลิต กระบวนการวางแผนการผลิตแบบใหม่ และคำแนะนำการทำงานตามกระบวนการวางแผนการผลิตแบบใหม่ได้ถูกปรับปรุงและนำเสนอขึ้นมา เพื่อให้สอดคล้องตามแนวคิดและหลักการของการวางแผนการผลิตหลักและการวางแผนการผลิตแบบหยาบในการที่จะทำการรวมศูนย์กระบวนการวางแผนการผลิตของบริษัทให้เป็นผลสำเร็จ อีกทั้ง ซอฟร์คอมพิวเตอร์ก็ได้รับการพัฒนาและนำมาใช้ในกระบวนการวางแผนการผลิต

จากการพิจารณาข้อมูลการวางแผนการผลิตในอดีตที่ผ่านมา ตั้งแต่รอบการพิจารณาของเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558 ดังตารางที่ 5.1 และตารางที่ 5.2 พบว่าการวางแผนกำลังการผลิตมีการพิจารณากำหนดให้มีการทำงานล่วงเวลามากเกินความจำเป็นตามที่ลูกค้าต้องการจริงๆ ซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากเจ้าหน้าที่ในการวางแผนการผลิตไม่สามารถประเมินและทราบถึงกำลังการผลิตที่แท้จริงและปริมาณความต้องการที่แท้จริงของลูกค้าในแต่ละรอบการพิจารณาการวางแผนกำลังการผลิต ทำให้นำไปสู่การพิจารณาใช้การทำงานล่วงเวลามากเกินไปเพราะเกรงว่าบริษัทจะมีกำลังการผลิตไม่เพียงพอที่จะสามารถรับความต้องการของลูกค้าได้

เมื่อการคิดคำนวณผลในการวางแผนการผลิตเป็นแบบผิวเผิน การทำแผนรับความต้องการของลูกค้าไม่ถูกต้อง ซึ่งพบว่า ปริมาณการผลิตที่ทำการผลิตได้ในบางเดือน หรือบางวันมีทั้งสูงกว่าและต่ำกว่ากำลังการผลิตของโรงงานตามที่กำหนดไว้ในแผนการผลิตหลัก การวางแผนกำลังการผลิตที่ไม่ถูกต้องนี้ทำให้บริษัทสูญเสียโอกาสในการขายผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้น หรือสร้างรายได้และผลกำไรเพิ่มขึ้น นอกจากนั้น ยังส่งผลให้กำลังการผลิตที่มีไม่สามารถถูกใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่

จากการทดลองใช้กระบวนการวางแผนการผลิตแบบใหม่ที่นำเสนอในโรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์แห่งนี้ พบว่า

1. กระบวนการวางแผนการผลิตแบบใหม่ที่นำเสนอนี้สามารถปรับปรุง และลดระยะเวลาในกระบวนการวางแผนการผลิตได้อย่างมาก และทำให้ผลที่ได้มีความถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้น โดยเวลาที่ใช้ในกระบวนการวางแผนการผลิตสามารถลดจากการใช้ 5 วันทำงานลงเหลือเพียง 1 วันทำงานในกรณีที่เป็นการวางแผนการผลิตแบบพื้นฐานโดยใช้การวางแผนการ

ผลิตรวม และเหลือเพียง 4 วันทำงาน ในกรณีที่เป็นการวางแผนการผลิตแบบที่มีความต้องการในกระบวนการผลิตแบบพิเศษ

2. ซอฟแวร์การคำนวณที่ได้รับการพัฒนาปรับปรุงขึ้นมาใหม่ ทำให้สามารถพิจารณากำลังการผลิตได้ตามแต่ละผลิตภัณฑ์แบบเฉพาะเจาะจง แทนการพิจารณาแบบรวมตามกลุ่มของผลิตภัณฑ์ หรือตามกระบวนการผลิต ตามรุ่นของเครื่องจักร ส่งผลให้การคำนวณมีความถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้น นอกจากนั้นเวลาในการวางแผนการผลิตที่แผนกวิศวกรรมอุตสาหการใช้ก็สามารถลดลงจาก 16 ชั่วโมงทำงาน เหลือเพียง 4-6 ชั่วโมงทำงานในการวางแผนการผลิตในแต่ละรอบ

3. บริษัทมีความสามารถในการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในการที่จะทำแผนตอบรับความต้องการของลูกค้า ดังจะเห็นได้ตามดัชนีชี้วัดที่กำหนดไว้ดังนี้

   - จำนวนวันทำงานล่วงเวลาที่พิจารณาใช้ในการวางแผนการผลิต ซึ่งช่วยในเรื่องของการบริหารต้นทุนการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น พบว่า จำนวนวันทำงานล่วงเวลาของกระบวนการวางแผนการผลิตแบบใหม่สามารถถูกพิจารณาใช้ได้ตามความต้องการของลูกค้าที่เกิดขึ้นในภาพรวม และเฉพาะเจาะจงในแต่ละกระบวนการ ผลที่ได้คือ จำนวนวันทำงานล่วงเวลาสามารถถูกพิจารณาลดลงได้มากสูงสุดถึง 28.5 วันต่อรอบการพิจารณาวางแผนการผลิตในระยะเวลา 6 เดือน ในรอบของการวางแผนการผลิตในเดือนกรกฎาคม
   - เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดหรือการปรับปรุงในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าตามกำลังการผลิตที่มี ซึ่งสามารถทำการปรับปรุงได้มากถึง 2.7% ในรอบของการวางแผนการผลิตในเดือนตุลาคม
   - ปริมาณความต้องการของลูกค้าที่สามารถตอบสนองได้ซึ่ งสามารถทำการปรับปรุงและเพิ่มความสามารถในการทำแผนตอบรับความต้องการของลูกค้าได้มากถึง 44 ล้านชิ้นต่อรอบการพิจารณาการวางแผนการผลิต ในรอบของการวางแผนการผลิตในเดือนตุลาคม

     ผลที่ตามมาคือ บริษัทสามารถพิจารณาทำแผนตอบรับความต้องการของลูกค้าได้มากขึ้นกว่าเดิม ทำให้เพิ่มโอกาสในการได้ธุรกิจจากลูกค้า และมีรายได้เพิ่มขึ้นมากสูงถึงประมาณ 2.2 ล้านเหรียญสหรัฐ

- เปอร์เซ็นต์การใช้ประโยชน์ตามกำลังการผลิต ซึ่งพบว่าสามารถปรับปรุงให้มากสูงขึ้นได้ถึง 5% ในรอบการวางแผนการผลิตในเดือนกรกฎาคม

ตารางที่ 5.1 ผลสรุปการทำวิจัยในการปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิตหลัก

		Month	Cycle 1	Cycle 2	Cycle 3	Cycle 4	Cycle 5	Cycle 6	Cycle 7	Cycle 8	Cycle 9	Cycle 10	Cycle 11
	Normal Working day	Days	149.00	146.00	147.00	148.00	150.00	151.00	151.00	150.00	149.00	150.00	149.00
Current	OT days	Days	20.10	24.20	27.60	28.00	30.60	27.80	29.40	15.60	20.20	19.00	18.60
	Committed Working day	Days	169.10	170.20	174.60	176.00	180.60	178.80	180.40	165.60	169.20	169.00	167.60
	Demand	K.units	1,436,401	1,537,154	1,531,262	1,495,489	1,635,410	1,497,924	1,491,271	1,458,202	1,497,288	1,605,292	1,355,538
	Capacity	K.units	1,549,168	1,587,408	1,567,804	1,548,589	1,591,383	1,533,496	1,584,080	1,513,008	1,537,530	1,565,770	1,521,741
	Excess/Shortage	K.units	112,767	50,254	36,542	53,100	(44,027)	35,572	92,809	54,806	40,242	(39,522)	166,203
	Commit/Roll Over	K.units	1,399,438	1,517,489	1,517,604	1,483,789	1,583,150	1,493,469	1,491,271	1,456,489	1,472,057	1,560,213	1,355,538
	Overall Decommit	K.units	-	32,552	28,360	11,722	52,260	4,455	-	1,610	1,420	45,270	-
	Special Decommit	K.units	36,963	271	-	4,889	-			102	25,231	-	-
	Total Decommit	K.units	36,963	32,552	28,360	11,722	52,260	4,455	-	1,610	25,231	45,270	-
	% Utilization		90%	96%	97%	96%	99%	97%	94%	96%	96%	100%	89%
Proposed	OT days	Days	0.27	4.96	3.05	1.46	9.92	-	0.87	0.87	2.96	10.55	-
	Committed Working day	Days	149.27	150.96	150.05	149.46	159.92	151.00	151.87	150.87	151.96	160.55	149.00
	Demand	Hrs	775,477	852,582	845,543	837,267	916,201	841,108	856,185	817,091	857,213	917,903	782,377
	Max Capacity	Hrs	968,819	975,121	1,000,330	1,008,351	1,034,705	1,024,393	1,033,559	948,766	969,392	968,246	960,225
	Aggregate Capacity	Hrs	838,000	864,903	859,697	856,307	916,201	865,119	870,094	870,094	870,598	919,853	853,660
	Excess/Shortage	Hrs	62,522	12,321	14,155	19,040	-	24,011	13,909	53,004	13,385	1,950	71,283
		Hrs											
	Commit/Roll Over	Hrs	775,477	852,582	845,543	837,267	916,201	841,108	856,185	817,091	857,213	917,145	782,377
	Overall Decommit	Hrs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	758	-
	% Utilization		93%	99%	98%	98%	100%	97%	98%	94%	98%	100%	92%
	% Improvement (Util)		2%	3%	2%	2%	1%	0%	5%	-2%	3%	0%	3%
	Rough Cut Capacity	Hrs	838,000	864,903	859,697	856,307	916,201	865,119	870,094	870,094	870,598	919,853	853,660
	Excess/Shortage	Hrs	62,522	12,321	14,155	19,040	-	24,011	13,909	53,004	13,385	1,950	71,283
	Commit/Roll Over	K.units	1,436,122	1,516,955	1,530,536	1,495,489	1,618,240	1,497,924	1,491,271	1,457,427	1,497,288	1,603,749	1,355,359
	Overal Decommit	Hrs	-	0	-	-	(0)	-	-	-	-	758	-
	Special Decommit	K.units	279	20,199	726	-	17,170	-	-	775	-	474	179
	Total Decommit	K.units	279	20,199	726	-	17,170	-	-	775	-	1,325	179
	% Utilization		93%	97%	98%	98%	99%	97%	98%	94%	98%	100%	92%
	% Improvement (Util)		2%	2%	2%	2%	-1%	0%	5%	-2%	3%	0%	3%
	% Decommit (Current)		2.6%	2.1%	1.9%	0.8%	3.2%	0.3%	0.0%	0.1%	1.7%	2.8%	0.0%
	% Decommit (Proposed)		0.0%	1.3%	0.0%	0.0%	1.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%
	% Improvement (Decommit)		2.6%	0.8%	1.8%	0.8%	2.1%	0.3%	0.0%	0.1%	1.7%	2.7%	0.0%
	Decommit (Current)	K.units	36,963	32,552	28,360	11,722	52,260	4,455	-	1,610	25,231	45,270	-
	Decommit (Proposed)	K.units	279	20,199	726	-	17,170	-	-	775	-	1,325	179
	Improvement (Decommit)	K.units	36,684	12,354	27,634	11,722	35,090	4,455	-	836	25,231	43,945	(179)
	Revenue Improvement	0.05 K.$/K.unit	1,834	618	1,382	586	1,754	223	-	42	1,262	2,197	(9)

ตารางที่ 5.2 ผลสรุปรวมการทำวิจัยในการปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิตหลัก

		Month	Cycle 1	Cycle 2	Cycle 3	Cycle 4	Cycle 5	Cycle 6	Cycle 7	Cycle 8	Cycle 9	Cycle 10	Cycle 11
	Normal Working day	Days	149.00	146.00	147.00	148.00	150.00	151.00	151.00	150.00	149.00	150.00	149.00
Current	OT days	Days	20.10	24.20	27.60	28.00	30.60	27.80	29.40	15.60	20.20	19.00	18.60
	Demand	K.units	1,436,401	1,537,154	1,531,262	1,495,489	1,635,410	1,497,924	1,491,271	1,458,202	1,497,288	1,605,292	1,355,538
	Capacity	K.units	1,549,168	1,587,408	1,567,804	1,548,589	1,591,383	1,533,496	1,584,080	1,513,008	1,537,530	1,565,770	1,521,741
	Commit/Roll Over	K.units	1,399,438	1,517,489	1,517,604	1,483,789	1,583,150	1,493,469	1,491,271	1,456,489	1,472,057	1,560,213	1,355,538
	Total Decommit	K.units	36,963	32,552	28,360	11,722	52,260	4,455	-	1,610	25,231	45,270	-
	% Utilization		90%	96%	97%	96%	99%	97%	94%	96%	96%	100%	89%
Proposed	OT days	Days	0.27	4.96	3.05	1.46	9.92	-	0.87	0.87	2.96	10.55	-
	Demand	Hrs	775,477	852,582	845,543	837,267	916,201	841,108	856,185	817,091	857,213	917,903	782,377
	Capacity	Hrs	838,000	864,903	859,697	856,307	916,201	865,119	870,094	870,094	870,598	919,853	853,660
	Commit/Roll Over	K.units	1,436,122	1,516,955	1,530,536	1,495,489	1,618,240	1,497,924	1,491,271	1,457,427	1,497,288	1,603,749	1,355,359
	Total Decommit	K.units	279	20,199	726	-	17,170	-	-	775	-	1,325	179
	% Utilization		93%	97%	98%	98%	99%	97%	98%	94%	98%	100%	92%
	% Improvement (Util)		2%	2%	2%	2%	-1%	0%	5%	-2%	3%	0%	3%
	Improvement in OT days		19.83	19.24	24.55	26.54	20.68	27.80	28.53	14.73	17.24	8.45	18.60
	% Decommit (Current)		2.6%	2.1%	1.9%	0.8%	3.2%	0.3%	0.0%	0.1%	1.7%	2.8%	0.0%
	% Decommit (Proposed)		0.0%	1.3%	0.0%	0.0%	1.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%
	% Improvement (Decommit)		2.6%	0.8%	1.8%	0.8%	2.1%	0.3%	0.0%	0.1%	1.7%	2.7%	0.0%
	Decommit (Current)	K.units	36,963	32,552	28,360	11,722	52,260	4,455	-	1,610	25,231	45,270	-
	Decommit (Proposed)	K.units	279	20,199	726	-	17,170	-	-	775	-	1,325	179
	Improvement (Decommit)	K.units	36,684	12,354	27,634	11,722	35,090	4,455	-	836	25,231	43,945	(179)
	Revenue Improvement	0.05 K.$/K.unit	1,834	618	1,382	586	1,754	223	-	42	1,262	2,197	(9)

บทที่ 6
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในงานวิจัยนี้ แนวคิดของการวางแผนการผลิตหลักจะถูกนำมาพิจารณาและใช้ในการพัฒนาปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงานของพนักงานวางแผนทั้งหมด กระบวนการทำงานใหม่ คำแนะนำในการทำงาน และรายละเอียดงานของวิศวกรอุตสาหการ พนักงานวางแผนควบคุมวัตถุดิบ และพนักงานวางแผนการผลิต ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการวางแผนการผลิตจะถูกจัดทำขึ้นมาใหม่ และถูกปรับปรุงตามกระบวนการวางแผนการผลิตใหม่ที่นำเสนอเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการวางแผนการผลิตแบบรวมศูนย์ร่วมกัน

ซอฟแวร์คอมพิวเตอร์ถูกนำมาใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในขั้นตอนของการวางแผนการผลิต ซึ่งได้รับการพัฒนาให้ง่ายต่อการใช้งาน และสามารถปรับการเปลี่ยนแปลงใด ๆ หรือความต้องการที่เพิ่มขึ้นของลูกค้าได้ โดยรวมไฟล์การคำนวณของแต่ละกระบวนการการทำงานเข้าไว้ด้วยกันเป็นไฟล์การคำนวณการวางแผนการผลิตรวม และสามารถสรุปผลของกระบวนการผลิตหลักที่สำคัญได้ในหน้าเดียว

นอกจากนั้น ไฟล์การคำนวณยังสามารถที่จะทำการคำนวณใหม่ซ้ำโดยการใส่ข้อมูลความต้องการของลูกค้าตามผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตตามรูปแบบที่จัดเตรียมไว้ และข้อมูลความต้องการของลูกค้าจะถูกแปลงเป็นหน่วยวัดที่ต้องการเหมือนกันกับหน่วยวัดข้อมูลด้านกำลังการผลิต ในการใช้ไฟล์การคำนวณ สามารถทำตามขั้นตอนที่ถูกกำหนดไว้เพียง 2-3 ขั้นตอน ก็สามารถทำการคำนวณได้เสร็จสิ้น และได้รับผลการคำนวณในระยะเวลาอันสั้น

ไฟล์การคำนวณนี้ถูกจัดเตรียมและสามารถใช้ได้ทั้งในขั้นตอนของการวิเคราะห์การวางแผนกำลังการผลิตแบบรวม และการวางแผนกำลังการผลิตแบบหยาบ ซึ่งไฟล์การคำนวณนี้ถูกจัดทำให้แสดงอยู่ในรูปแบบทั่วไปที่สามารถเข้าใจ และสามารถทำให้พิจารณาเห็นตามกระบวนการผลิตที่สำคัญทั้งหมดได้ รวมถึงสามารถพิจารณาหาข้อจำกัดของกระบวนการผลิตได้อีกด้วย เนื่องจากความต้องการพิเศษของลูกค้าในแต่ละกระบวนการมีความแตกต่างกัน ทำให้โฟลกระบวนการทำการผลิตมีความซับซ้อนแตกต่างกัน ซึ่งรายงานสรุปผลนี้สามารถแสดงให้เห็นถึงกระบวนการผลิตพิเศษที่ถูกบดบังจากภาพรวมในการพิจารณาที่เกี่ยวข้องกับข้อจำกัดด้านกำลังการผลิต

ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า บริษัท ได้รับประโยชน์มากขึ้น และได้รับผลดีมากมายจากการปรับปรุงการวางแผนกำลังการผลิตในครั้งนี้ อย่างไรก็ตาม ขั้นตอนในการวางแผนกำลังการผลิตและ

ซอฟแวร์การคำนวณควรมีการศึกษาต่อไป และได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถตอบสนองได้ตรงตามความต้องการของบริษัท ในการที่จะได้รับประโยชน์สูงสุดในอนาคต

6.1 สรุปผลการวิจัย

จากผลของการปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิตหลักในโรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์แห่งนี้ สามารถสรุปผลการดำเนินงานได้ ดังนี้

1. กระบวนการวางแผนการผลิตหลักของโรงงานที่ได้รับการปรับปรุง พัฒนาขึ้นมาใหม่ ตามแนวคิดและทฤษฎีในการวางแผนการผลิตหลัก ซึ่งมีการนำการวางแผนการผลิตรวม (Aggregate Capacity Production Planning) มาใช้เพื่อพิจารณากำลังการผลิต และความต้องการของลูกค้าในเบื้องต้น แล้วทำการวางแผนการผลิตแบบหยาบ (Rough Cut Capacity Planning) เพื่อพิจารณาในรายละเอียด จากนั้น จึงทำการวางแผนความต้องการวัตถุดิบ (Material Requirement Planning) ตามแผนการผลิตที่ได้รับการยอมรับและยืนยันแล้ว
2. คำแนะนำในการทำงานตามกระบวนการวางแผนการผลิตหลักของโรงงานที่ได้รับการปรับปรุง พัฒนาขึ้นมาใหม่ ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับแผนกวิศวกรรมอุตสาหการ แผนกวางแผนและควบคุมวัตถุดิบ และแผนกวางแผนและควบคุมการผลิต
3. ไฟล์การคำนวณที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาใหม่ เพื่อการวางแผนการผลิตรวม และการวางแผนการผลิตแบบหยาบ ที่สอดคล้องกับรูปแบบการใช้งานของบริษัท
4. รายงานสรุปผลการการคำนวณที่ได้รับการปรับปรุงขึ้นมาใหม่ ให้สามารถมองเห็นภาพรวมของกระบวนการผลิตหลักที่สำคัญทั้งหมดได้

6.2 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิตหลัก

ในการทำงานวิจัยฉบับนี้ ได้ทำการปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิตหลักในโรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์แห่งหนึ่ง ซึ่งเป็นเพียงตัวอย่างของโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ จึงมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับงานวิจัยดังนี้

1. การออกแบบและปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิตหลักในโรงงานอุตสาหกรรมแต่ละแห่งควรต้องได้รับการพิจารณาให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับสภาพการณ์ที่แตกต่างกัน
2. ซอฟแวร์คอมพิวเตอร์ควรได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องให้สามารถคำนวณ และรายงานผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดการทำงานด้วยมือ และการใช้วิจารณญานส่วนบุคคล ซึ่งรวมถึงการที่สามารถทำการปรับการจัดสรรเครื่องจักรในการผลิตแต่ละผลิตภัณฑ์ได้โดยอัตโนมัติ และสามารถแนะนำผลิตภัณฑ์ที่ต้องพิจารณาหากว่ามีกำลังการผลิตไม่เพียงพอได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รายการอ้างอิง

A. Jawahar Bahu, K. R. G. (2013). "Decision support system (DSS) for capacity planning: a case study." International Journal of Advance Research in Computer Science and Management Studies 1(4): 24-30.

A. Techawiboonwong, P. Y. (2003). "Aggregate production planning with workforce transferring plan for multiple product types." Production Planning and Control 14(5): 447-458.

Amir Azizi, S. b. K. (2008). "A review on the methods of Shop Floor Capacity Planning and Scheduling for Semiconductor Industry." Proceedings of the 9th Asia Pasific Industrial Engineering & Management Systems Conference.

B. Phruksaphanrat, A. O., P. Yenradee (2011). "Aggregate production planning with fuzzy demand and variable system capacity based on theory of constraints measures." International Journal of Industrial Engineering 18(5): 219-231.

Edward W. Wright, H. K. M. (2012). "Introducing Operations and Materials Management Concepts with a Classroom Production Activity." International Journal of Business, Humanities and Technology 2(5): 49-53.

G. I. Zobolas , C. D. T. G. I. (2008). "Extending capacity planning by positive lead times and optional overtime, earliness and tardiness for effective master production scheduling." International Journal of Production Research 46(12): 3359-3386.

Geary, S., Disney, S.M., Towill, D.R. (2006). "On bullwhip in supply chains-Historical review, present practice and expected future impact." International Journal of Production Economics 101(1): 2-18.

Hau L Lee, V. P., and Seungjin Whang (1997). "The Bullwhip Effect In Supply Chains." Sloan Management Review 38(3): 93-102.

Kamlekar, N. (2014). "Case analysis on spread sheet solver approach." International Journal of Innovation in Engineering Research & Management 1.

Yon-Chun Chou, C.-T. C., Feng-Cheng Yang, Yi-Yu Liang (2007). "Evaluating alternative capacity strategies in semiconductor manufacturing under uncertain demand and price scenarios." International Journal of Production Economics 105: 591-606.

กาญจนโภคิน, ฉ. (2543). ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนและควบคุมการผลิต : กรณีศึกษาโรงพิมพ์ธนบัตร. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต.

กุลพนาภินันท์, ส. (2549). การวางแผนการผลิต และการดำเนินงานเพื่อลดต้นทุนค่าไฟฟ้า: กรณีศึกษาโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์บำรุงผม. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต.

จิรวิบูลย์, พ. (2539). ฐานข้อมูลสำหรับกำหนดกำลังการผลิตในสายการประกอบของอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต.

ตุริตาคม, จ. (2548). การพัฒนาระบบการวางแผนและจัดตารางการผลิตในโรงงานผลิตเครื่องประดับ. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต.

ธนเมธี, โช. (2543). การวางแผนการผลิตสำหรับโรงแยกก๊าซธรรมชาติ โดยใช้การโปรแกรมเป้าหมาย. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต.

นีรนาถภูวดล, ว. (2549). ระบบติดตามภาระงานและกำลังการผลิตเพื่อสนับสนุนการรับคำสั่งซื้อและการกำหนดงานผลิต. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต.

ปานแก้ว, ป. (2552). การออกแบบระบบการวางแผนการผลิต: กรณีศึกษาโรงงานบรรจุภัณฑ์พลาสติก. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต.

ศรีปฐมสวัสดิ์, ก. (2543). ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนและการจัดตารางการผลิตของโรงงานผลิตกระดาษคราฟท์. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต.

สวัสดิ์สว่าง, อ. (2543). ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนการผลิต กรณีศึกษาอุตสาหกรรมการผลิตอุปกาณ์สื่อสารการบิน. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก

ก) ตารางผลการคำนวณการวางแผนการผลิตรวมในแต่ละรอบการวางแผน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2558 – รอบเดือนพศจิกายน พ.ศ. 2558

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ ก.1 ตารางผลการคำนวณการวางแผนการผลิตรวมในรอบเดือนมกราคม พ.ศ. 2558

GRAPHICAL APPROACH TO AGGREGATE PLANNING FOR A ROOFING SUPPLIER

Aggregate Capacity **5,729 Hrs/Day**

Normal working day	25.0		24.0		25.0		23.0		24.0		25.0	
Normal working day + OT	27.3		26.4		29.0		27.8		28.6		30.0	
Period	Jan		Feb		Mar		Apr		May		Jun	
Normal working day	143,232		137,502		143,232		131,773		137,502		143,232	Hrs/Month
Normal working day + MAX OT	156,409		151,253		166,149		159,274		163,857		171,878	Hrs/Month

MONTH	EXPECTED DEMAND	CAPACITY (NORMAL)	CAPACITY (MAX OT)
Jan	124,172	143,232	156,409
Feb	121,208	137,502	151,253
Mar	136,657	143,232	166,149
Apr	133,300	131,773	159,274
May	134,172	137,502	163,857
Jun	125,969	143,232	171,878
TOTAL	**775,477**	**836,473**	**968,819**

	Normal Cap Shortage	OT Days required	CAPACITY (OT)
Jan	19,059	-	143,232
Feb	16,294	-	137,502
Mar	6,575	-	143,232
Apr	(1,527)	0.27	133,300
May	3,331	-	137,502
Jun	17,263	-	143,232

ตารางที่ ก.2 ตารางผลการคำนวณการวางแผนการผลิตรวมในรอบเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558

GRAPHICAL APPROACH TO AGGREGATE PLANNING FOR A ROOFING SUPPLIER

Aggregate Capacity **5,729 Hrs/Day**

Normal working day	24.0		25.0		23.0		24.0		25.0		25.0	
Normal working day + OT	26.4		29.0		25.5		28.9		29.8		30.6	
Period	Feb		Mar		Apr		May		Jun		Jul	
Normal working day	137,502		143,232		131,773		137,502		143,232		143,232	Hrs/Month
Normal working day + MAX OT	151,253		166,149		146,096		165,576		170,732		175,316	Hrs/Month

MONTH	EXPECTED DEMAND	CAPACITY (NORMAL)	CAPACITY (MAX OT)
Feb	132,307	137,502	151,253
Mar	147,359	143,232	166,149
Apr	145,576	131,773	146,096
May	148,003	137,502	165,576
Jun	138,444	143,232	170,732
Jul	140,894	143,232	175,316
TOTAL	**852,582**	**836,473**	**975,121**

	OT Days required	
Feb	5,195	-	137,502
Mar	(4,127)	0.72	147,359
Apr	(13,803)	2.41	145,576
May	(10,500)	1.83	148,003
Jun	4,788	-	143,232
Jul	2,338	-	143,232

ตารางที่ ก.3 ตารางผลการคำนวณการวางแผนการผลิตรวมในรอบเดือนมีนาคม พ.ศ. 2558

GRAPHICAL APPROACH TO AGGREGATE PLANNING FOR A ROOFING SUPPLIER

Aggregate Capacity **5,729 Hrs/Day**

Period	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	
Normal working day	25.0	23.0	24.0	25.0	25.0	25.0	
Normal working day + OT	29.0	25.5	28.9	29.8	30.6	30.8	
Normal working day	143,232	131,773	137,502	143,232	143,232	143,232	Hrs/Month
Normal working day + MAX OT	166,149	146,096	165,576	170,732	175,316	176,461	Hrs/Month

MONTH	EXPECTED DEMAND	CAPACITY (NORMAL)	CAPACITY (MAX OT)
Mar	146,459	143,232	166,149
Apr	138,419	131,773	146,096
May	145,124	137,502	165,576
Jun	140,601	143,232	170,732
Jul	139,214	143,232	175,316
Aug	135,725	143,232	176,461
TOTAL	**845,543**	**842,202**	**1,000,330**

	OT Days required	
Mar	(3,228)	0.56	146,459
Apr	(6,646)	1.16	138,419
May	(7,622)	1.33	145,124
Jun	2,631	-	143,232
Jul	4,017	-	143,232
Aug	7,507	-	143,232

ตารางที่ ก.4 ตารางผลการคำนวณการวางแผนการผลิตรวมในรอบเดือนเมษายน พ.ศ. 2558

GRAPHICAL APPROACH TO AGGREGATE PLANNING FOR A ROOFING SUPPLIER

Aggregate Capacity **5,729 Hrs/Day**

Period	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	
Normal working day	23.0	24.0	25.0	25.0	25.0	26.0	
Normal working day + OT	26.2	28.6	29.8	30.6	30.8	30.0	
Period	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	
Normal working day	131,773	137,502	143,232	143,232	143,232	148,961	Hrs/Month
Normal working day + MAX OT	150,107	163,857	170,732	175,316	176,461	171,878	Hrs/Month

MONTH	EXPECTED DEMAND	CAPACITY (NORMAL)	CAPACITY (MAX OT)
Apr	138,528	131,773	150,107
May	139,123	137,502	163,857
Jun	139,022	143,232	170,732
Jul	139,085	143,232	175,316
Aug	141,470	143,232	176,461
Sep	140,039	148,961	171,878
TOTAL	**837,267**	**847,931**	**1,008,351**

	OT Days required	
Apr	(6,755)	1.18	138,528
May	(1,620)	0.28	139,123
Jun	4,210	-	143,232
Jul	4,146	-	143,232
Aug	1,761	-	143,232
Sep	8,922	-	148,961

ตารางที่ ก.5 ตารางผลการคำนวณการวางแผนการผลิตรวมในรอบเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2558

GRAPHICAL APPROACH TO AGGREGATE PLANNING FOR A ROOFING SUPPLIER

Aggregate Capacity **5,729 Hrs/Day**

Normal working day	24.0	25.0	25.0		25.0		26.0		25.0		
Normal working day + OT	28.6	29.8	30.6		30.8		30.0		30.8		
Period	May	Jun	Jul	Aug		Sep		Oct			
Normal working day	137,502	143,232	143,232	143,232		148,961		143,232	Hrs/Month		
Normal working day + MAX OT	163,857	170,732	175,316	176,461		171,878		176,461	Hrs/Month		

MONTH	EXPECTED DEMAND	CAPACITY (NORMAL)	CAPACITY (MAX OT)
May	145,481	137,502	163,857
Jun	149,178	143,232	170,732
Jul	147,045	143,232	175,316
Aug	155,813	143,232	176,461
Sep	159,225	148,961	171,878
Oct	159,460	143,232	176,461
TOTAL	**916,201**	**859,390**	**1,034,705**

	OT Days required
May	(7,978) 1.39 145,481
Jun	(5,947) 1.04 149,178
Jul	(3,813) 0.67 147,045
Aug	(12,582) 2.20 155,813
Sep	(10,264) 1.79 159,225
Oct	(16,228) 2.83 159,460

ตารางที่ ก.6 ตารางผลการคำนวณการวางแผนการผลิตรวมในรอบเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2558

GRAPHICAL APPROACH TO AGGREGATE PLANNING FOR A ROOFING SUPPLIER

Aggregate Capacity **5,729 Hrs/Day**

Normal working day	25.0		25.0		25.0		26.0		25.0		25.0	
Normal working day + OT	28.2		29.0		30.8		30.0		30.8		30.0	
Period	Jun		Jul		Aug		Sep		Oct		Nov	
Normal working day	143,232		143,232		143,232		148,961		143,232		143,232	Hrs/Month
Normal working day + MAX OT	161,565		166,149		176,461		171,878		176,461		171,878	Hrs/Month

MONTH	EXPECTED DEMAND	CAPACITY (NORMAL)	CAPACITY (MAX OT)
Jun	134,283	143,232	161,565
Jul	137,570	143,232	166,149
Aug	141,466	143,232	176,461
Sep	144,737	148,961	171,878
Oct	141,022	143,232	176,461
Nov	142,031	143,232	171,878
TOTAL	**841,108**	**865,119**	**1,024,393**

	OT Days required	
Jun	8,949	- 143,232
Jul	5,662	- 143,232
Aug	1,765	- 143,232
Sep	4,224	- 148,961
Oct	2,209	- 143,232
Nov	1,201	- 143,232

ตารางที่ ก.7 ตารางผลการคำนวณการวางแผนการผลิตรวมในรอบเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2558

GRAPHICAL APPROACH TO AGGREGATE PLANNING FOR A ROOFING SUPPLIER

Aggregate Capacity **5,729 Hrs/Day**

Normal working day	25.0		25.0		26.0		25.0		25.0		25.0	
Normal working day + OT	29.0		30.8		30.0		30.8		30.0		29.8	
Period	Jul		Aug		Sep		Oct		Nov		Dec	
Normal working day	143,232		143,232		148,961		143,232		143,232		143,232	Hrs/Month
Normal working day + MAX OT	166,149		176,461		171,878		176,461		171,878		170,732	Hrs/Month

MONTH	EXPECTED DEMAND	CAPACITY (NORMAL)	CAPACITY (MAX OT)
Jul	138,728	143,232	166,149
Aug	142,126	143,232	176,461
Sep	142,165	148,961	171,878
Oct	147,404	143,232	176,461
Nov	141,727	143,232	171,878
Dec	144,034	143,232	170,732
TOTAL	**856,185**	**865,119**	**1,033,559**

	OT Days required	
Jul	4,503	-	143,232
Aug	1,106	-	143,232
Sep	6,796	-	148,961
Oct	(4,173)	0.73	147,404
Nov	1,505	-	143,232
Dec	(803)	0.14	144,034

ตารางที่ ก.8 ตารางผลการคำนวณการวางแผนการผลิตรวมในรอบเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2558

GRAPHICAL APPROACH TO AGGREGATE PLANNING FOR A ROOFING SUPPLIER

Aggregate Capacity **5,729 Hrs/Day**

Period	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan-16	
Normal working day	25.0	26.0	25.0	25.0	25.0	24.0	
Normal working day + OT	28.2	27.6	28.4	26.6	27.4	27.4	
Normal working day	143,232	148,961	143,232	143,232	143,232	137,502	Hrs/Month
Normal working day + MAX OT	161,565	158,128	162,711	152,398	156,982	156,982	Hrs/Month

MONTH	EXPECTED DEMAND	CAPACITY (NORMAL)	CAPACITY (MAX OT)
Aug	131,963	143,232	161,565
Sep	134,141	148,961	158,128
Oct	134,447	143,232	162,711
Nov	138,043	143,232	152,398
Dec	140,774	143,232	156,982
Jan-16	137,722	137,502	156,982
TOTAL	**817,091**	**859,390**	**948,766**

	OT Days required	
Aug	11,268	- 143,232
Sep	14,820	- 148,961
Oct	8,785	- 143,232
Nov	5,189	- 143,232
Dec	2,457	- 143,232
Jan-16	(220)	0.04 137,722

ตารางที่ ก.9 ตารางผลการคำนวณการวางแผนการผลิตรวมในรอบเดือนกันยายน พ.ศ. 2558

GRAPHICAL APPROACH TO AGGREGATE PLANNING FOR A ROOFING SUPPLIER

Aggregate Capacity **5,729 Hrs/Day**

Period	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan-16	Feb-16	
Normal working day	26.0	25.0	25.0	25.0	24.0	24.0	
Normal working day + OT	28.4	29.2	27.8	28.2	28.2	27.4	
Normal working day	148,961	143,232	143,232	143,232	137,502	137,502	Hrs/Month
Normal working day + MAX OT	162,711	167,295	159,274	161,565	161,565	156,982	Hrs/Month

MONTH	EXPECTED DEMAND	CAPACITY (NORMAL)	CAPACITY (MAX OT)
Sep	135,576	148,961	162,711
Oct	146,065	143,232	167,295
Nov	145,678	143,232	159,274
Dec	146,427	143,232	161,565
Jan-16	142,433	137,502	161,565
Feb-16	141,035	137,502	156,982
TOTAL	**857,213**	**853,660**	**969,392**

	OT Days required	
Sep	13,385	-	148,961
Oct	(2,834)	0.49	146,065
Nov	(2,446)	0.43	145,678
Dec	(3,195)	0.56	146,427
Jan-16	(4,931)	0.86	142,433
Feb-16	(3,532)	0.62	141,035

ตารางที่ ก.10 ตารางผลการคำนวณการวางแผนการผลิตรวมในรอบเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558

GRAPHICAL APPROACH TO AGGREGATE PLANNING FOR A ROOFING SUPPLIER

Aggregate Capacity **5,729 Hrs/Day**

Normal working day	25.0		25.0		25.0		24.0		24.0		27.0	
Normal working day + OT	29.2		27.8		28.2		27.2		27.2		29.4	
Period	Oct		Nov		Dec		Jan-16		Feb-16		Mar-16	
Normal working day	143,232		143,232		143,232		137,502		137,502		154,690	Hrs/Month
Normal working day + MAX OT	167,295		159,274		161,565		155,836		155,836		168,440	Hrs/Month

MONTH	EXPECTED DEMAND	CAPACITY (NORMAL)	CAPACITY (MAX OT)
Oct	151,181	143,232	167,295
Nov	151,786	143,232	159,274
Dec	159,571	143,232	161,565
Jan-16	156,594	137,502	155,836
Feb-16	146,788	137,502	155,836
Mar-16	151,982	154,690	168,440
TOTAL	**917,903**	**859,390**	**968,246**

		OT Days required	
Oct	(7,949)	1.39	151,181
Nov	(8,555)	1.49	151,786
Dec	(16,339)	2.85	159,571
Jan-16	(19,091)	3.20	155,836
Feb-16	(9,286)	1.62	146,788
Mar-16	2,708	-	154,690

ตารางที่ ก.11 ตารางผลการคำนวณการวางแผนการผลิตรวมในรอบเดือนพศจิกายน พ.ศ. 2558

GRAPHICAL APPROACH TO AGGREGATE PLANNING FOR A ROOFING SUPPLIER

Aggregate Capacity **5,729 Hrs/Day**

Period	Nov	Dec	Jan-16	Feb-16	Mar-16	Apr-16	
Normal working day	25.0	25.0	25.0	24.0	27.0	23.0	
Normal working day + OT	27.8	28.2	27.2	27.2	29.4	27.8	
Normal working day	143,232	143,232	143,232	137,502	154,690	131,773	Hrs/Month
Normal working day + MAX OT	159,274	161,565	155,836	155,836	168,440	159,274	Hrs/Month

MONTH	EXPECTED DEMAND	CAPACITY (NORMAL)	CAPACITY (MAX OT)
Nov	129,231	143,232	159,274
Dec	136,993	143,232	161,565
Jan-16	137,458	143,232	155,836
Feb-16	131,791	137,502	155,836
Mar-16	140,891	154,690	168,440
Apr-16	106,013	131,773	159,274
TOTAL	**782,377**	**853,660**	**960,225**

	OT Days required	
Nov	14,001	- 143,232
Dec	6,238	- 143,232
Jan-16	5,773	- 143,232
Feb-16	5,711	- 137,502
Mar-16	13,799	- 154,690
Apr-16	25,760	- 131,773

ภาคผนวก

ข) ตารางการเปรียบเทียบผลการคำนวณการวางแผนการผลิตในแต่ละรอบการวางแผน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2558 – รอบเดือนพศจิกายน พ.ศ. 2558

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ ข.1 เปรียบเทียบผลการคำนวณการวางแผนการผลิตในรอบเดือนมกราคม พ.ศ. 2558

Cycle 1									
		Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Total
	Normal Working day	Days	25.00	25.00	25.00	24.00	27.00	23.00	149.00
Current	OT days	Days	2.30	1.40	4.00	3.80	1.60	7.00	20.10
	Committed Working day	Days	27.30	26.40	29.00	27.80	28.60	30.00	169.10
	Demand	K.units/month	233,796	221,510	258,500	245,151	247,199	230,245	1,436,401
			9,572	9,200	9,440	8,911	8,870	8,993	
	Capacity	K.units/month	261,319	242,892	273,772	247,731	253,673	269,782	1,549,168
	Excess/Shortage	K.units/month	27,523	21,382	15,272	2,580	6,474	39,537	112,767
	Commit/Roll Over	K.units/month	233,510	221,632	254,894	233,806	233,096	222,499	1,399,438
	Overall Decommit	K.units/month	-	-	-	-	-	-	-
	Special Decommit	K.units/month	286	(122)	3,606	11,345	14,103	7,746	36,963
	Total Decommit	K.units/month	286	(122)	3,606	11,345	14,103	7,746	36,963
	% Utilization		89%	91%	93%	94%	92%	82%	90%
Proposed	OT days	Days	-	-	-	0.27	-	-	0.27
	Committed Working day	Days	25.00	25.00	25.00	24.27	27.00	23.00	149.27
	Demand	Hrs/month	124,172	121,208	136,657	133,300	134,172	125,969	775,477
	Max Capacity	Hrs/month	156,409	151,253	166,149	159,274	163,857	171,878	968,819
	Aggregate Capacity	Hrs/month	143,232	137,502	143,232	133,300	137,502	143,232	838,000
	Excess/Shortage	Hrs/month	19,059	16,294	6,575	-	3,331	17,263	62,522
	Commit/Roll Over	Hrs/month	124,172	121,208	136,657	133,300	134,172	125,969	775,477
	Overall Decommit	Hrs/month	-	-	-	-	-	-	-
	% Utilization		87%	88%	95%	100%	98%	88%	93%
	% Improvement		-3%	-3%	2%	6%	6%	7%	2%
	Rough Cut Capacity	Hrs/month	143,232	137,502	143,232	133,300	137,502	143,232	838,000
	Excess/Shortage	Hrs/month	19,059	16,294	6,575	-	3,331	17,263	62,522
	Commit/Roll Over	K.units/month	233,517	221,510	258,500	245,151	247,199	230,245	1,436,122
	Overall Decommit	Hrs/month	-	-	-	-	-	-	-
	Special Decommit	K.units/month	279	-	-	-	-	-	279
	Total Decommit	K.units/month	279	-	-	-	-	-	279
	% Utilization		87%	88%	95%	100%	98%	88%	93%
	% Improvement		-3%	-3%	2%	6%	6%	7%	2%

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ ข.2 เปรียบเทียบผลการคำนวณการวางแผนการผลิตในรอบเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558

Cycle 2									
		Month	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Total
	Normal Working day	Days	24.00	25.00	23.00	24.00	25.00	25.00	146.00
Current	OT days	Days	2.40	4.00	2.50	4.90	4.80	5.60	24.20
	Committed Working day	Days	26.40	29.00	25.50	28.90	29.80	30.60	170.20
	Demand	K.units/month	240,845	268,504	262,476	266,932	245,971	252,426	1,537,154
			9,507	9,566	9,017	9,309	9,157	9,385	
	Capacity	K.units/month	250,975	277,400	229,924	269,035	272,882	287,193	1,587,408
	Excess/Shortage	K.units/month	10,130	8,896	(32,552)	2,103	26,911	34,767	50,254
	Commit/Roll Over	K.units/month	240,418	264,515	229,924	253,205	266,151	263,275	1,517,489
	Overall Decommit	K.units/month	-	-	32,552	-	-	-	32,552
	Special Decommit	K.units/month	427	3,989	13,158	13,727	(20,180)	(10,849)	271
	Total Decommit	K.units/month	427	3,989	32,552	13,727	(20,180)	(10,849)	32,552
	% Utilization		96%	95%	100%	94%	98%	92%	96%
Proposed	OT days	Days	-	0.72	2.41	1.83	-	-	4.96
	Committed Working day	Days	24.00	25.72	25.41	25.83	25.00	25.00	150.96
	Demand	Hrs/month	132,307	147,359	145,576	148,003	138,444	140,894	852,582
	Max Capacity	Hrs/month	151,253	166,149	146,096	165,576	170,732	175,316	975,121
	Aggregate Capacity	Hrs/month	137,502	147,359	145,576	148,003	143,232	143,232	864,903
	Excess/Shortage	Hrs/month	5,195	-	-	-	4,788	2,338	12,321
	Commit/Roll Over	Hrs/month	132,307	147,359	145,576	148,003	138,444	140,894	852,582
	Overall Decommit	Hrs/month	-	-	-	-	-	-	-
	% Utilization		96%	100%	100%	100%	97%	98%	99%
	% Improvement		0%	5%	0%	6%	-1%	7%	3%
	Rough Cut Capacity	Hrs/month	137,502	147,359	145,576	148,003	143,232	143,232	864,903
	Excess/Shortage	Hrs/month	5,195	-	-	-	4,788	2,338	12,321
	Commit/Roll Over	K.units/month	240,845	268,232	248,328	261,152	245,971	252,426	1,516,955
	Overall Decommit	Hrs/month	-	-	0	-	-	-	0
	Special Decommit	K.units/month	-	272	14,148	5,780	-	-	20,199
	Total Decommit	K.units/month	-	272	14,148	5,780	-	-	20,199
	% Utilization		96%	100%	95%	98%	97%	98%	97%
	% Improvement		0%	5%	-5%	4%	-1%	7%	2%

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ ข.3 ตารางการเปรียบเทียบผลการคำนวณการวางแผนการผลิตในรอบเดือนมีนาคม พ.ศ. 2558

Cycle 3									
		Month	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Total
	Normal Working day	Days	25.00	23.00	24.00	25.00	25.00	25.00	147.00
Current	OT days	Days	4.00	2.50	4.90	4.80	5.60	5.80	27.60
	Committed Working day	Days	29.00	25.50	28.90	29.80	30.60	30.80	174.60
	Demand	K.units/month	267,659	247,322	259,923	259,623	250,011	246,724	1,531,262
			9,157	8,849	8,835	9,013	8,943	9,059	
	Capacity	K.units/month	265,558	225,641	255,346	268,594	273,654	279,011	1,567,804
	Excess/Shortage	K.units/month	(2,101)	(21,681)	(4,577)	8,971	23,643	32,287	36,542
	Commit/Roll Over	K.units/month	263,848	225,641	249,034	261,545	265,743	251,793	1,517,604
	Overall Decommit	K.units/month	2,101	21,681	4,577	-	-	-	28,360
	Special Decommit	K.units/month	3,811	8,024	10,889	(1,922)	(15,732)	(5,069)	-
	Total Decommit	K.units/month	3,811	21,681	10,889	(1,922)	(15,732)	(5,069)	28,360
	% Utilization		99%	100%	98%	97%	97%	90%	97%
Proposed	OT days	Days	0.56	1.16	1.33	-	-	-	3.05
	Committed Working day	Days	25.56	24.16	25.33	25.00	25.00	25.00	150.05
	Demand	Hrs/month	146,459	138,419	145,124	140,601	139,214	135,725	845,543
	Max Capacity	Hrs/month	166,149	146,096	165,576	170,732	175,316	176,461	1,000,330
	Aggregate Capacity	Hrs/month	146,459	138,419	145,124	143,232	143,232	143,232	859,697
	Excess/Shortage	Hrs/month	-	-	-	2,631	4,017	7,507	14,155
	Commit/Roll Over	Hrs/month	146,459	138,419	145,124	140,601	139,214	135,725	845,543
	Overall Decommit	Hrs/month	-	-	-	-	-	-	-
	% Utilization		100%	100%	100%	98%	97%	95%	98%
	% Improvement		1%	0%	3%	1%	0%	5%	2%
	Rough Cut Capacity	Hrs/month	146,459	138,419	145,124	143,232	143,232	143,232	859,697
	Excess/Shortage	Hrs/month	-	-	-	2,631	4,017	7,507	14,155
	Commit/Roll Over	K.units/month	267,402	246,853	259,923	259,623	250,011	246,724	1,530,536
	Overall Decommit	Hrs/month	-	-	-	-	-	-	-
	Special Decommit	K.units/month	257	469	-	-	-	-	726
	Total Decommit	K.units/month	257	469	-	-	-	-	726
	% Utilization		100%	100%	100%	98%	97%	95%	98%
	% Improvement		1%	0%	3%	1%	0%	5%	2%

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ ข.4 ตารางการเปรียบเทียบผลการคำนวณการวางแผนการผลิตในรอบเดือนเมษายน พ.ศ. 2558

Cycle 4									
		Month	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Total
	Normal Working day	Days	23.00	24.00	25.00	25.00	25.00	26.00	148.00
Current	OT days	Days	3.20	4.60	4.80	5.60	5.80	4.00	28.00
	Committed Working day	Days	26.20	28.60	29.80	30.60	30.80	30.00	176.00
	Demand	K.units/month	246,334	252,974	259,751	245,679	254,943	235,808	1,495,489
			8,955	9,159	9,319	8,516	8,682	8,210	
	Capacity	K.units/month	234,612	261,935	277,716	260,598	267,415	246,313	1,548,589
	Excess/Shortage	K.units/month	(11,722)	8,961	17,965	14,919	12,472	10,505	53,100
	Commit/Roll Over	K.units/month	234,612	252,978	259,767	245,681	254,943	235,808	1,483,789
	Overall Decommit	K.units/month	11,722	-	-	-	-	-	11,722
	Special Decommit	K.units/month	22	(4)	(16)	(2)	-	-	-
	Total Decommit	K.units/month	11,722	(4)	(16)	(2)	-	-	11,722
	% Utilization		100%	97%	94%	94%	95%	96%	96%
Proposed	OT days	Days	1.18	0.28	-	-	-	-	1.46
	Committed Working day	Days	24.18	24.28	25.00	25.00	25.00	26.00	149.46
	Demand	Hrs/month	138,528	139,123	139,022	139,085	141,470	140,039	837,267
	Max Capacity	Hrs/month	150,107	163,857	170,732	175,316	176,461	171,878	1,008,351
	Aggregate Capacity	Hrs/month	138,528	139,123	143,232	143,232	143,232	148,961	856,307
	Excess/Shortage	Hrs/month	-	-	4,210	4,146	1,761	8,922	19,040
	Commit/Roll Over	Hrs/month	138,528	139,123	139,022	139,085	141,470	140,039	837,267
	Overall Decommit	Hrs/month	-	-	-	-	-	-	-
	% Utilization		100%	100%	97%	97%	99%	94%	98%
	% Improvement		0%	4%	4%	3%	4%	-2%	2%
	Rough Cut Capacity	Hrs/month	138,528	139,123	143,232	143,232	143,232	148,961	856,307
	Excess/Shortage	Hrs/month	-	-	4,210	4,146	1,761	8,922	19,040
	Commit/Roll Over	K.units/month	246,334	252,974	259,751	245,679	254,943	235,808	1,495,489
	Overall Decommit	Hrs/month	-	-	-	-	-	-	-
	Special Decommit	K.units/month	-	-	-	-	-	-	-
	Total Decommit	K.units/month	-	-	-	-	-	-	-
	% Utilization		100%	100%	97%	97%	99%	94%	98%
	% Improvement		0%	4%	4%	3%	4%	-2%	2%

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ ข.5 ตารางการเปรียบเทียบผลการคำนวณการวางแผนการผลิตในรอบเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2558

Cycle 5									
		Month	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Total
	Normal Working day	Days	24.00	25.00	25.00	25.00	26.00	25.00	150.00
Current	OT days	Days	4.60	4.80	5.60	5.80	4.00	5.80	30.60
	Committed Working day	Days	28.60	29.80	30.60	30.80	30.00	30.80	180.60
	Demand	K.units/month	264,652	278,313	258,288	276,334	283,576	274,247	1,635,410
			9,290	9,342	8,673	8,874	8,746	7,993	
	Capacity	K.units/month	265,699	278,389	265,397	273,322	262,390	246,186	1,591,383
	Excess/Shortage	K.units/month	1,047	76	7,109	(3,012)	(21,186)	(28,061)	(44,027)
	Commit/Roll Over	K.units/month	264,652	278,313	258,288	273,322	262,390	246,186	1,583,150
	Overall Decommit	K.units/month	-	-	-	3,012	21,186	28,061	52,260
	Special Decommit	K.units/month	-	-	-	-	-	4,889	4,889
	Total Decommit	K.units/month	-	-	-	3,012	21,186	28,061	52,260
	% Utilization		100%	100%	97%	100%	100%	100%	99%
Proposed	OT days	Days	1.39	1.04	0.67	2.20	1.79	2.83	9.92
	Committed Working day	Days	25.39	26.04	25.67	27.20	27.79	27.83	159.92
	Demand	Hrs/month	145,481	149,178	147,045	155,813	159,225	159,460	916,201
	Max Capacity	Hrs/month	163,857	170,732	175,316	176,461	171,878	176,461	1,034,705
	Aggregate Capacity	Hrs/month	145,481	149,178	147,045	155,813	159,225	159,460	916,201
	Excess/Shortage	Hrs/month	-	-	-	-	-	-	-
	Commit/Roll Over	Hrs/month	145,481	149,178	147,045	155,813	159,225	159,460	916,201
	Overall Decommit	Hrs/month	-	-	-	-	-	-	-
	% Utilization		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	% Improvement		0%	0%	3%	0%	0%	0%	1%
	Rough Cut Capacity	Hrs/month	145,481	149,178	147,045	155,813	159,225	159,460	916,201
	Excess/Shortage	Hrs/month	-	-	-	-	-	-	-
	Commit/Roll Over	K.units/month	264,652	278,313	258,288	276,334	275,939	264,714	1,618,240
	Overall Decommit	Hrs/month	-	-	(0)	-	-	(0)	(0)
	Special Decommit	K.units/month	-	-	-	-	7,637	9,533	17,170
	Total Decommit	K.units/month	-	-	-	-	7,637	9,533	17,170
	% Utilization		100%	100%	100%	100%	97%	97%	99%
	% Improvement		0%	0%	3%	0%	-3%	-3%	-1%

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ ข.6 ตารางการเปรียบเทียบผลการคำนวณการวางแผนการผลิตในรอบเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2558

Cycle 6									
		Month	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Total
	Normal Working day	Days	25.00	25.00	25.00	26.00	25.00	25.00	151.00
Current	OT days	Days	3.20	4.00	5.80	4.00	5.80	5.00	27.80
	Committed Working day	Days	28.20	29.00	30.80	30.00	30.80	30.00	178.80
	Demand	K.units/month	247,739	238,788	245,716	257,909	252,323	255,449	1,497,924
			9,281	8,357	8,361	8,448	8,513	8,542	
	Capacity	K.units/month	261,720	242,361	257,505	253,454	262,197	256,259	1,533,496
	Excess/Shortage	K.units/month	13,981	3,573	11,789	(4,455)	9,874	810	35,572
	Commit/Roll Over	K.units/month	247,664	238,722	245,856	253,454	252,323	255,449	1,493,469
	Overall Decommit	K.units/month	-	-	-	4,455	-	-	4,455
	Special Decommit	K.units/month	75	66	(140)	-	-	-	-
	Total Decommit	K.units/month	75	66	(140)	4,455	-	-	4,455
	% Utilization		95%	98%	95%	100%	96%	100%	97%
Proposed	OT days	Days	-	-	-	-	-	-	-
	Committed Working day	Days	25.00	25.00	25.00	26.00	25.00	25.00	151.00
	Demand	Hrs/month	134,283	137,570	141,466	144,737	141,022	142,031	841,108
	Max Capacity	Hrs/month	161,565	166,149	176,461	171,878	176,461	171,878	1,024,393
	Aggregate Capacity	Hrs/month	143,232	143,232	143,232	148,961	143,232	143,232	865,119
	Excess/Shortage	Hrs/month	8,949	5,662	1,765	4,224	2,209	1,201	24,011
	Commit/Roll Over	Hrs/month	134,283	137,570	141,466	144,737	141,022	142,031	841,108
	Overall Decommit	Hrs/month	-	-	-	-	-	-	-
	% Utilization		94%	96%	99%	97%	98%	99%	97%
	% Improvement		-1%	-2%	3%	-3%	2%	-1%	0%
	Rough Cut Capacity	Hrs/month	143,232	143,232	143,232	148,961	143,232	143,232	865,119
	Excess/Shortage	Hrs/month	8,949	5,662	1,765	4,224	2,209	1,201	24,011
	Commit/Roll Over	K.units/month	247,739	238,788	245,716	257,909	252,323	255,449	1,497,924
	Overall Decommit	Hrs/month	-	-	-	-	-	-	-
	Special Decommit	K.units/month	-	-	-	-	-	-	-
	Total Decommit	K.units/month	-	-	-	-	-	-	-
	% Utilization		94%	96%	99%	97%	98%	99%	97%
	% Improvement		-1%	-2%	3%	-3%	2%	-1%	0%

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ ข.7 ตารางการเปรียบเทียบผลการคำนวณการวางแผนการผลิตในรอบเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2558

Cycle 7									
		Month	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
	Normal Working day	Days	25.00	25.00	26.00	25.00	25.00	25.00	151.00
Current	OT days	Days	4.00	5.80	4.00	5.80	5.00	4.80	29.40
	Committed Working day	Days	29.00	30.80	30.00	30.80	30.00	29.80	180.40
	Demand	K.units/month	253,061	250,731	242,941	256,972	244,077	243,489	1,491,271
			9,252	9,147	8,763	8,686	8,486	8,358	
	Capacity	K.units/month	268,301	281,713	262,900	267,530	254,576	249,059	1,584,080
	Excess/Shortage	K.units/month	15,240	30,982	19,959	10,558	10,499	5,570	92,809
	Commit/Roll Over	K.units/month	253,061	250,731	242,941	256,972	244,077	243,489	1,491,271
	Overall Decommit	K.units/month	-	-	-	-	-	-	-
	Special Decommit	K.units/month	-	-	-	-	-	-	-
	Total Decommit	K.units/month	-	-	-	-	-	-	-
	% Utilization		94%	89%	92%	96%	96%	98%	94%
Proposed	OT days	Days	-	-	-	0.73	-	0.14	0.87
	Committed Working day	Days	25.00	25.00	26.00	25.73	25.00	25.14	151.87
	Demand	Hrs/month	138,728	142,126	142,165	147,404	141,727	144,034	856,185
	Max Capacity	Hrs/month	166,149	176,461	171,878	176,461	171,878	170,732	1,033,559
	Aggregate Capacity	Hrs/month	143,232	143,232	148,961	147,404	143,232	144,034	870,094
	Excess/Shortage	Hrs/month	4,503	1,106	6,796	-	1,505	-	13,909
	Commit/Roll Over	Hrs/month	138,728	142,126	142,165	147,404	141,727	144,034	856,185
	Overall Decommit	Hrs/month	-	-	-	-	-	-	-
	% Utilization		97%	99%	95%	100%	99%	100%	98%
	% Improvement		3%	11%	3%	4%	3%	2%	5%
	Rough Cut Capacity	Hrs/month	143,232	143,232	148,961	147,404	143,232	144,034	870,094
	Excess/Shortage	Hrs/month	4,503	1,106	6,796	-	1,505	-	13,909
	Commit/Roll Over	K.units/month	253,061	250,731	242,941	256,972	244,077	243,489	1,491,271
	Overall Decommit	Hrs/month	-	-	-	-	-	-	-
	Special Decommit	K.units/month	-	-	-	-	-	-	-
	Total Decommit	K.units/month	-	-	-	-	-	-	-
	% Utilization		97%	99%	95%	100%	99%	100%	98%
	% Improvement		3%	11%	3%	4%	3%	2%	5%

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ ข.8 ตารางการเปรียบเทียบผลการคำนวณการวางแผนการผลิตในรอบเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2558

Cycle 8									
		Month	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan'16	Total
	Normal Working day	Days	25.00	26.00	25.00	25.00	25.00	24.00	150.00
Current	OT days	Days	3.20	1.60	3.40	1.60	2.40	3.40	15.60
	Committed Working day	Days	28.20	27.60	28.40	26.60	27.40	27.40	165.60
	Demand	K.units/month	251,113	240,253	235,234	238,891	246,238	246,473	1,458,202
			9,307	9,196	9,135	8,920	9,091	9,159	
	Capacity	K.units/month	262,465	253,799	259,428	237,281	249,093	250,943	1,513,008
	Excess/Shortage	K.units/month	11,352	13,546	24,194	(1,610)	2,855	4,470	54,806
	Commit/Roll Over	K.units/month	251,113	240,253	235,234	237,281	246,238	246,371	1,456,489
	Overall Decommit	K.units/month	-	-	-	1,610	-	-	1,610
	Special Decommit	K.units/month	-	-	-	-	-	102	102
	Total Decommit	K.units/month	-	-	-	1,610	-	102	1,610
	% Utilization		96%	95%	91%	100%	99%	98%	96%
Proposed	OT days	Days	-	-	-	0.73	-	0.14	0.87
	Committed Working day	Days	25.00	26.00	25.00	25.73	25.00	24.14	150.87
	Demand	Hrs/month	131,963	134,141	134,447	138,043	140,774	137,722	817,091
	Max Capacity	Hrs/month	161,565	158,128	162,711	152,398	156,982	156,982	948,766
	Aggregate Capacity	Hrs/month	143,232	143,232	148,961	147,404	143,232	144,034	870,094
	Excess/Shortage	Hrs/month	11,268	9,091	14,514	9,361	2,457	6,312	53,004
	Commit/Roll Over	Hrs/month	131,963	134,141	134,447	138,043	140,774	137,722	817,091
	Overall Decommit	Hrs/month	-	-	-	-	-	-	-
	% Utilization		92%	94%	90%	94%	98%	96%	94%
	% Improvement		-4%	-1%	0%	-6%	-1%	-3%	-2%
	Rough Cut Capacity	Hrs/month	143,232	143,232	148,961	147,404	143,232	144,034	870,094
	Excess/Shortage	Hrs/month	11,268	9,091	14,514	9,361	2,457	6,312	53,004
	Commit/Roll Over	K.units/month	251,113	240,253	235,234	238,116	246,238	246,473	1,457,427
	Overall Decommit	Hrs/month	-	-	-	-	-	-	-
	Special Decommit	K.units/month	-	-	-	775	-	-	775
	Total Decommit	K.units/month	-	-	-	775	-	-	775
	% Utilization		92%	94%	90%	93%	98%	96%	94%
	% Improvement		-4%	-1%	0%	-7%	-1%	-3%	-2%

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ ข.9 ตารางการเปรียบเทียบผลการคำนวณการวางแผนการผลิตในรอบเดือนกันยายน พ.ศ. 2558

Cycle 9									
		Month	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan'16	Feb'16	Total
	Normal Working day	Days	26.00	25.00	25.00	25.00	24.00	24.00	149.00
Current	OT days	Days	2.40	4.20	2.80	3.20	4.20	3.40	20.20
	Committed Working day	Days	28.40	29.20	27.80	28.20	28.20	27.40	169.20
	Demand	K.units/month	242,055	256,487	250,956	255,130	246,930	245,730	1,497,288
			9,299	9,273	9,055	9,026	8,919	8,939	
	Capacity	K.units/month	264,084	270,765	251,723	254,520	251,519	244,920	1,537,530
	Excess/Shortage	K.units/month	22,029	14,278	767	(610)	4,589	(810)	40,242
	Commit/Roll Over	K.units/month	239,935	252,227	246,227	250,535	242,244	240,889	1,472,057
	Overall Decommit	K.units/month	-	-	-	610	-	810	1,420
	Special Decommit	K.units/month	2,120	4,260	4,729	4,595	4,686	4,841	25,231
	Total Decommit	K.units/month	2,120	4,260	4,729	4,595	4,686	4,841	25,231
	% Utilization		91%	93%	98%	98%	96%	98%	96%
Proposed	OT days	Days	-	0.49	0.43	0.56	0.86	0.62	2.96
	Committed Working day	Days	26.00	25.49	25.43	25.56	24.86	24.62	151.96
	Demand	Hrs/month	135,576	146,065	145,678	146,427	142,433	141,035	857,213
	Max Capacity	Hrs/month	162,711	167,295	159,274	161,565	161,565	156,982	969,392
	Aggregate Capacity	Hrs/month	148,961	146,065	145,678	146,427	142,433	141,035	870,598
	Excess/Shortage	Hrs/month	13,385	-	-	-	-	-	13,385
	Commit/Roll Over	Hrs/month	135,576	146,065	145,678	146,427	142,433	141,035	857,213
	Overall Decommit	Hrs/month	-	-	-	-	-	-	-
	% Utilization		91%	100%	100%	100%	100%	100%	98%
	% Improvement		0%	7%	2%	2%	4%	2%	3%
	Rough Cut Capacity	Hrs/month	148,961	146,065	145,678	146,427	142,433	141,035	870,598
	Excess/Shortage	Hrs/month	13,385	-	-	-	-	-	13,385
	Commit/Roll Over	K.units/month	242,055	256,487	250,956	255,130	246,930	245,730	1,497,288
	Overall Decommit	Hrs/month	-	-	-	-	-	-	-
	Special Decommit	K.units/month	-	-	-	-	-	-	-
	Total Decommit	K.units/month	-	-	-	-	-	-	-
	% Utilization		91%	100%	100%	100%	100%	100%	98%
	% Improvement		0%	7%	2%	2%	4%	2%	3%

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ ข.10 ตารางการเปรียบเทียบผลการคำนวณการวางแผนการผลิตในรอบเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558

Cycle 10									
		Month	Oct	Nov	Dec	Jan'16	Feb'16	Mar'16	Total
	Normal Working day	Days	25.00	25.00	25.00	24.00	24.00	27.00	150.00
Current	OT days	Days	4.20	2.80	3.20	3.20	3.20	2.40	19.00
	Committed Working day	Days	29.20	27.80	28.20	27.20	27.20	29.40	169.00
	Demand	K.units/month	276,077	268,503	276,473	271,157	254,087	258,994	1,605,292
			9,587	9,403	9,302	9,170	9,258	8,873	
	Capacity	K.units/month	279,953	261,400	262,314	249,411	251,825	260,867	1,565,770
	Excess/Shortage	K.units/month	3,876	(7,104)	(14,159)	(21,746)	(2,262)	1,872	(39,522)
	Commit/Roll Over	K.units/month	275,939	261,571	262,314	249,411	251,984	258,994	1,560,213
	Overall Decommit	K.units/month	-	7,104	14,159	21,746	2,262	-	45,270
	Special Decommit	K.units/month	139	(171)	33	158	(158)	-	-
	Total Decommit	K.units/month	139	6,932	14,159	21,746	2,104	-	45,270
	% Utilization		99%	100%	100%	100%	100%	99%	100%
Proposed	OT days	Days	1.39	1.49	2.85	3.20	1.62	-	10.55
	Committed Working day	Days	26.39	26.49	27.85	27.20	25.62	27.00	160.55
	Demand	Hrs/month	151,181	151,786	159,571	156,594	146,788	151,982	917,903
	Max Capacity	Hrs/month	167,295	159,274	161,565	155,836	155,836	168,440	968,246
	Aggregate Capacity	Hrs/month	151,181	151,786	159,571	155,836	146,788	154,690	919,853
	Excess/Shortage	Hrs/month	-	-	-	(758)	-	2,708	1,950
	Commit/Roll Over	Hrs/month	151,181	151,786	159,571	155,836	146,788	151,982	917,145
	Overall Decommit	Hrs/month	-	-	-	758	-	-	758
	% Utilization		100%	100%	100%	100%	100%	98%	100%
	% Improvement		1%	0%	0%	0%	0%	-1%	0%
	Rough Cut Capacity	Hrs/month	151,181	151,786	159,571	155,836	146,788	154,690	919,853
	Excess/Shortage	Hrs/month	-	-	-	(758)	-	2,708	1,950
	Commit/Roll Over	K.units/month	275,847	268,503	276,473	269,844	254,087	258,994	1,603,749
	Overall Decommit	Hrs/month	(0)	-	(0)	758	-	-	758
	Special Decommit	K.units/month	230	-	-	244	-	-	474
	Total Decommit	K.units/month	230	-	-	1,312	-	-	1,325
	% Utilization		100%	100%	100%	100%	100%	98%	100%
	% Improvement		1%	0%	0%	0%	0%	-1%	0%

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ ข.11 ตารางการเปรียบเทียบผลการคำนวณการวางแผนการผลิตในรอบเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558

Cycle 11									
		Month	Nov	Dec	Jan'16	Feb'16	Mar'16	Apr'16	Total
	Normal Working day	Days	25.00	25.00	25.00	24.00	27.00	23.00	149.00
Current	OT days	Days	2.80	3.20	2.20	3.20	2.40	4.80	18.60
	Committed Working day	Days	27.80	28.20	27.20	27.20	29.40	27.80	167.60
	Demand	K.units/month	225,460	239,724	240,993	226,027	239,586	183,748	1,355,538
			9,104	9,397	9,455	9,296	9,047	8,189	
	Capacity	K.units/month	253,097	264,995	257,170	252,853	265,977	227,649	1,521,741
	Excess/Shortage	K.units/month	27,637	25,271	16,177	26,826	26,391	43,901	166,203
	Commit/Roll Over	K.units/month	225,460	239,724	240,780	226,206	239,620	183,748	1,355,538
	Overall Decommit	K.units/month	-	-	-	-	-	-	-
	Special Decommit	K.units/month	-	-	213	(179)	(34)		-
	Total Decommit	K.units/month	-	-	213	(179)	(34)	-	-
	% Utilization		89%	90%	94%	89%	90%	81%	89%
Proposed	OT days	Days	-	-	-	-	-	-	-
	Committed Working day	Days	25.00	25.00	25.00	24.00	27.00	23.00	149.00
	Demand	Hrs/month	129,231	136,993	137,458	131,791	140,891	106,013	782,377
	Max Capacity	Hrs/month	159,274	161,565	155,836	155,836	168,440	159,274	960,225
	Aggregate Capacity	Hrs/month	143,232	143,232	143,232	137,502	154,690	131,773	853,660
	Excess/Shortage	Hrs/month	14,001	6,238	5,773	5,711	13,799	25,760	71,283
	Commit/Roll Over	Hrs/month	129,231	136,993	137,458	131,791	140,891	106,013	782,377
	Overall Decommit	Hrs/month	-	-	-	-	-	-	-
	% Utilization		90%	96%	96%	96%	91%	80%	92%
	% Improvement		1%	6%	3%	7%	1%	0%	3%
	Rough Cut Capacity	Hrs/month	143,232	143,232	143,232	137,502	154,690	131,773	853,660
	Excess/Shortage	Hrs/month	14,001	6,238	5,773	5,711	13,799	25,760	71,283
	Commit/Roll Over	K.units/month	225,460	239,724	240,814	226,027	239,586	183,748	1,355,359
	Overall Decommit	Hrs/month	-	-	-	-	-	-	-
	Special Decommit	K.units/month	-	-	179	-	-	-	179
	Total Decommit	K.units/month	-	-	179	-	-	-	179
	% Utilization		90%	96%	96%	96%	91%	80%	92%
	% Improvement		1%	6%	2%	7%	1%	0%	3%

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก

ค) คำแนะนำในการทำงานการวางแผนการผลิต

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Working Instruction for Capacity Planning Procedure
คำแนะนำการทำงานในกระบวนการวางแผนการผลิตในปัจจุบัน

1. Sales get the demand orders from the customers and put data to key into the system.
   ฝ่ายขายรวบรวมข้อมูลความต้องการของลูกค้า และทำการคีย์ข้อมูลความต้องการทั้งหมดเข้าสู่ระบบ
2. Customer service match the requirement of customer demand with manufacturing product that implies BOM (Bill of Material) and BOR (Bill of Routing).
   ฝ่ายบริการลูกค้าทำการแปลงข้อมูลความต้องการของลูกค้าให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิต กำหนดวัตถุดิบที่ใช้ และกระบวนการผลิตที่ต้องการ
   In case of no manufacturing product or BOM or BOR that customer requires, customer demand will come out as fall-out and send to engineer to review and assess to propose any qualification first.
   ในกรณีที่ ฝ่ายบริการลูกค้าไม่สามารถกำหนดเลือก หรือแปลงข้อมูลความต้องการของลูกค้าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตได้ ความต้องการนั้นจะถูกพิจารณาคัดแยกออก เพื่อส่งให้ฝ่ายวิศวกรรมทำการพิจารณาและประเมินความต้องการนั้น เพื่อทำการวางเงื่อนไขและคัดเลือกต่อไป
3. When cut-off due date arrives (annual schedule is provided by demand management), rolling demand for 6 months will be cut-off and IT summarize and generate the demand report submitted to IE (Industrial Engineering), MC (Material Control) and PC (Production Planning and Control).
   เมื่อถึงกำหนดวันที่ทำการตัดยอดความต้องการของลูกค้าในแต่ละรอบ ซึ่งจะถูกกำหนดไว้ตามตารางทำงานประจำปีโดยแผนกบริหารจัดการความต้องการลูกค้า ความต้องการของลูกค้าในรอบ 6 เดือนข้างหน้าจะถูกกำหนดตัดยอด และฝ่ายข้อมูลสารสนเทศจะทำการสรุปและออกรายงานข้อมูลความต้องการของลูกค้า ส่งต่อให้ฝ่ายวิศวกรรมอุตสาหการ ฝ่ายควบคุมวัตถุดิบ และฝ่ายควบคุมและวางแผนการผลิต
4. IE (Industrial Engineering) and MC (Material Control) parallel consider the demand in calculation comparing with current resources in terms of machine capacity and material.

ฝ่ายวิศวกรรมอุตสาหการ และฝ่ายควบคุมวัตถุดิบ ทำการพิจารณาความต้องการของลูกค้าในการคำนวน เพื่อเปรียบเทียบกับกำลังการผลิต และวัตถุดิบที่มีอยู่

4.1 Industrial Engineering

ฝ่ายวิศวกรรมอุตสาหการ

4.1.1 IE do roughly consider demand whether it requires OT (Over time) or not and discuss with PC (Production Planning and Control) to conclude the proposed OT in this cycle and use in rough cut capacity calculation

ฝ่ายวิศวกรรมอุตสาหการพิจารณากำลังการผลิตที่มีอยู่ว่าสามารถรับความต้องการของลูกค้าเบื้องต้นได้เพียงพอหรือไม่ และมีความจำเป็นและต้องการการทำงานล่วงเวลาหรือไม่ และปรึกษากับฝ่ายวางแผนและควบคุมการผลิตเพื่อตกลงจำนวนวันทำงานล่วงเวลาที่ต้องการในการใช้คำนวนกำลังการผลิตแบบหยาบ

4.1.2 IE do rough cut capacity planning and CRP (capacity requirement planning) in detailed calculation for major operations.

ฝ่ายวิศวกรรมอุตสาหการคำนวนวางแผนกำลังการผลิตแบบหยาบ และวางแผนความต้องการกำลังการผลิตในรายละเอียด ในแต่ละกระบวนการหลักที่ทำการพิจารณา

4.1.3 IE consider which major operations that the capacity cannot serve with the demand.

ฝ่ายวิศวกรรมอุตสาหการคำนวน และพิจารณาว่ามีกระบวนการหลักใดบ้างที่กำลังการผลิตที่มีอยู่ไม่เพียงพอที่จะรองรับความต้องการของลูกค้า

In case of not enough capacity, OT should be re-considered to add it up if need and possible.

ในกรณีที่กำลังการผลิตที่ใช้ในการคำนวนมีไม่เพียงพอที่จะรองรับความต้องการของลูกค้า จำนวนวันทำงานล่วงเวลาจะถูกนำมาพิจารณาเพิ่มเติม หากจำเป็นและสามารถเพิ่มได้ เพื่อเพิ่มอัตราการผลิตที่มีอยู่ในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า

4.1.4 IE consider and provide the alternative solution to provide capacity or manage demand according to the customers' demand but

cannot specify to prioritize which products or customers should be served.

ฝ่ายวิศวกรรมอุตสาหการพิจารณา และจัดหาทางเลือกที่เหมาะสมในการเตรียมกำลังการผลิต หรือจัดการความต้องการของลูกค้า ในภาพรวม เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าในรอบการพิจารณานั้นๆ โดยไม่ได้ระบุเฉพาะเจาะจงลงไปว่าผลิตภัณฑ์ใด หรือลูกค้าใด ที่ควรได้รับการพิจารณาก่อน

4.1.5 IE provide only the overall picture of the amount for capacity excess and shortage submitted to PC in order to do capacity commitment.

ฝ่ายวิศวกรรมอุตสาหการจัดเตรียมภาพรวมของข้อมูลกำลังการผลิตที่ขาด หรือเกิน และส่งให้ฝ่ายวางแผนและควบคุมการผลิต เพื่อทำการพิจารณาตอบรับความต้องการของลูกค้าในด้านกำลังการผลิตต่อไป

4.1.6 Site IE review with Corporate IE, Demand Management and Corporate Finance in order to decide the alternative solution to do Capacity Plan and Demand Management. Then, the capacity commitment with the overall amount is confirmed.

ฝ่ายวิศวกรรมอุตสาหการประจำโรงงานทบทวนกับฝ่ายวิศวกรรมอุตสาหการส่วนกลาง ฝ่ายบริหารความต้องการลูกค้า และฝ่ายการเงินส่วนกลาง เพื่อทำการพิจารณาตัดสินใจในการจัดเตรียมกำลังการผลิตให้สอดคล้องตามความต้องการของลูกค้า และยืนยันการตอบรับความต้องการของลูกค้า

4.2 Material Control

ฝ่ายควบคุมวัตถุดิบ

4.2.1 MC do MRP (material requirement planning) in detailed calculation.

ฝ่ายควบคุมวัตถุดิบทำการคำนวนหาความต้องการด้านวัตถุดิบ

4.2.2 MC consider which products and/or customers that the material cannot serve with the demand.

ฝ่ายควบคุมวัตถุดิบพิจารณาว่ามีผลิตภัณฑ์ และ/หรือลูกค้าใดที่มีปริมาณวัตถุดิบไม่เพียงพอต่อการผลิตตามความต้องการของลูกค้า

4.2.3 MC do material inventory planning and control to consider how to serve the customers' demand.

ฝ่ายควบคุมวัตถุดิบวางแผนจัดการและควบคุมวัตถุดิบคงคลัง เพื่อทำการสนองต่อความต้องการของลูกค้า

4.2.4 MC provide the material shortage and do their own material commitment.

ฝ่ายควบคุมวัตถุดิบจัดเตรียมรายการวัตถุดิบที่ขาดแคลน และทำการตอบรับความต้องการของลูกค้าตามจำนวนวัตถุดิบที่มี หรือคาดว่าจะมี

5. PC call the meeting with IE and manufacturing to review, discuss and provide the alternative solution how to serve the customers' demand.

ฝ่ายวางแผนและควบคุมการผลิตเรียกประชุมกับฝ่ายวิศวกรรมอุตสาหการ และฝ่ายผลิต เพื่อทำการพิจารณา และปรึกษาหารือร่วมกันในการจัดเตรียมกำลังการผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า

6. PC employ IE's data about the overall picture of the amount for capacity excess and shortage and do capacity commitment.

ฝ่ายวางแผนและควบคุมการผลิตตอบรับความต้องการของลูกค้าตามกำลังการผลิตที่มี โดยพิจารณาข้อมูลจากฝ่ายวิศวกรรมอุตสาหการเกี่ยวกับจำนวนข้อมูลกำลังการผลิตที่ขาดหรือเกิน

7. PC review both capacity commitment and material commitment to do and confirm draft commitment to the customers. When the capacity commitment with the overall amount is confirmed by IE, PC reconsider and review for some adjustment before doing final commitment to the customers.

ฝ่ายวางแผนและควบคุมการผลิตพิจารณาแผนตอบรับความต้องการของลูกค้าในด้านกำลังการผลิต และด้านวัตถุดิบ เพื่อทำการร่างแผนตอบรับความต้องการรวมของลูกค้า เมื่อแผนตอบรับความต้องการของลูกค้าในด้านกำลังการผลิตได้รับการยืนยันจากฝ่ายวิศวกรรมอุตสาหการ ฝ่ายวางแผนและควบคุมการผลิตทำการพิจารณาและทบทวนใหม่ว่ามีการเปลี่ยนแปลงใด หรือไม่ ก่อนทำแผนตอบรับความต้องการของลูกค้าในขั้นสุดท้าย

Proposed Working Instruction for Capacity Planning Procedure

คำแนะนำการทำงานในกระบวนการวางแผนการผลิตที่นำเสนอ

1. Sales get the demand orders from the customers and put data to key into the system.
   ฝ่ายขายรวบรวมข้อมูลความต้องการของลูกค้า และทำการคีย์ข้อมูลความต้องการทั้งหมดเข้าสู่ระบบ
2. Customer service match the requirement of customer demand with manufacturing product that implies BOM (Bill of Material) and BOR (Bill of Routing).
   ฝ่ายบริการลูกค้าทำการแปลงข้อมูลความต้องการของลูกค้าให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิต กำหนดวัตถุดิบที่ใช้ และกระบวนการผลิตที่ต้องการ
   In case of no manufacturing product or BOM or BOR that customer requires, customer demand will come out as fall-out and send to engineer to review and assess to propose any qualification first.
   ในกรณีที่ ฝ่ายบริการลูกค้าไม่สามารถกำหนดเลือก หรือแปลงข้อมูลความต้องการของลูกค้าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตได้ ความต้องการนั้นจะถูกพิจารณาคัดแยกออก เพื่อส่งให้ฝ่ายวิศวกรรมทำการพิจารณาและประเมินความต้องการนั้น เพื่อทำการวางเงื่อนไขและคัดเลือกต่อไป
3. When cut-off due date arrives (annual schedule is provided by demand management), rolling demand for 6 months will be cut-off and IT summarize and generate the demand report submitted to IE (Industrial Engineering), MC (Material Control) and PC (Production Planning and Control).
   เมื่อถึงกำหนดวันที่ทำการตัดยอดความต้องการของลูกค้าในแต่ละรอบ ซึ่งจะถูกกำหนดไว้ตามตารางทำงานประจำปีโดยแผนกบริหารจัดการความต้องการลูกค้า ความต้องการของลูกค้าในรอบ 6 เดือนข้างหน้าจะถูกกำหนดตัดยอด และฝ่ายข้อมูลสารสนเทศจะทำการสรุปและออกรายงานข้อมูลความต้องการของลูกค้า ส่งต่อให้ฝ่ายวิศวกรรมอุตสาหการ ฝ่ายควบคุมวัตถุดิบ และฝ่ายควบคุมและวางแผนการผลิต
4. IE (Industrial Engineering) do aggregate capacity planning by defining bottleneck or constraint operation and prepare the aggregate normal capacity and aggregate max capacity level. Then, IE provide aggregate demand and compared with aggregate capacity level.

ฝ่ายวิศวกรรมอุตสาหการทำการวางแผนกำลังการผลิตรวม โดยการกำหนดกระบวนการขอควดหรือกระบวนการที่มีข้อจำกัด และจัดเตรียมข้อมูลกำลังการผลิตรวมแบบที่พิจารณาจำนวนวันปกติ กับแบบที่พิจารณาจำนวนวันทำงานสูงสุด จากนั้น ฝ่ายวิศวกรรมอุตสาหการทำการหาความต้องการรวม เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับกำลังการผลิตรวม

5. All staffs involved in planning decisions are set as a planning team. It consists of the authoritative and responsible representatives from IE, MC, PC and Manufacturing department. The meeting is conducted to do aggregate capacity planning and make a priority decision altogether in order to provide 1st commitment to the customer.

   บุคลากรทั้งหมดที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจในการวางแผนกำลังการผลิตถูกกำหนดขึ้นเป็นทีมวางแผนการผลิต ซึ่งประกอบด้วยตัวแทนที่มีขอบเขตอำนาจหน้าที่ที่รับผิดชอบจากฝ่ายวิศวกรรมอุตสาหการ ฝ่ายควบคุมวัตถุดิบ ฝ่ายวางแผนและควบคุมการผลิต และฝ่ายผลิต จากนั้น การประชุมถูกกำหนดขึ้นเพื่อทำการวางแผนการผลิตรวม และทำการตัดสินใจในลำดับความสำคัญร่วมกัน ในการทำแผนตอบรับความต้องการของลูกค้าในครั้งแรก

6. IE do rough cut capacity planning and CRP (capacity requirement planning) in detailed calculation in order to recheck and confirm the result with aggregate capacity planning.

   ฝ่ายวิศวกรรมอุตสาหการคำนวนวางแผนกำลังการผลิตแบบหยาบ และวางแผนความต้องการกำลังการผลิตในรายละเอียด ในแต่ละกระบวนการหลักที่ทำการพิจารณา เพื่อทำการตรวจสอบ และยืนยันผลกับการวางแผนการผลิตรวม

   6.1 IE consider which operations that the capacity cannot serve with the customers' demand.

   ฝ่ายวิศวกรรมอุตสาหการพิจารณาว่ามีกระบวนการใดบ้างที่กำลังการผลิตมีไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า

   6.2 IE consider and provide the alternative solution to provide capacity or manage demand according to the customers' demand with prioritized analysis. This also can provide the capacity excess and shortage.

   ฝ่ายวิศวกรรมอุตสาหการพิจารณาและจัดหาแผนในการจัดเตรียมกำลังการผลิตหรือแผนในการจัดการความต้องการตามความต้องการของลูกค้าด้วยการวิเคราะห์ตามลำดับความสำคัญที่มีการกำหนดไว้ และจัดหาข้อมูลกำลังการผลิตที่ขาดหรือเกิน

6.3 When the result from the rough cut capacity planning and CRP (capacity requirement planning) in detailed calculation differs from the result from aggregate capacity planning, the meeting of a planning team is re-conducted to do capacity production planning and make a priority decision altogether in order to provide re-commitment for the final to the customer.

หากแผนการตอบรับความต้องการของลูกค้าจากการวางแผนกำลังการผลิตแบบหยาบ และวางแผนความต้องการกำลังการผลิตในรายละเอียดมีความแตกต่างจากการวางแผนการผลิตรวม ทีมวางแผนทั้งหมดต้องทำการประชุมอีกครั้ง เพื่อทำการวางแผนกำลังการผลิต และทำการตัดสินใจลำดับความสำคัญร่วมกัน ในการที่จะทำแผนตอบรับความต้องการของลูกค้าใหม่

6.4 Site IE review with Corporate IE, Demand Management and Corporate Finance in order to decide the alternative solution to do Capacity Plan and Demand Management. Then, the capacity commitment with the overall amount is confirmed.

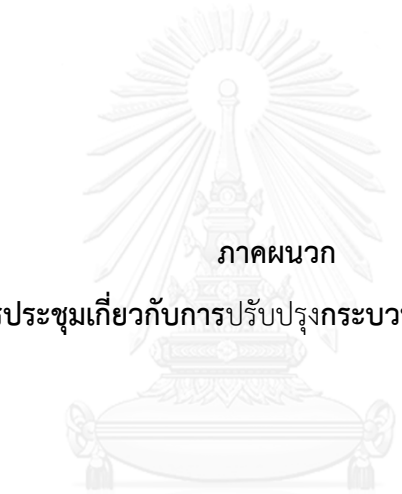
ฝ่ายวิศวกรรมอุตสาหการประจำโรงงานทบทวนกับฝ่ายวิศวกรรมอุตสาหการส่วนกลาง ฝ่ายบริหารความต้องการลูกค้า และฝ่ายการเงินส่วนกลาง เพื่อทำการพิจารณาตัดสินใจในการจัดเตรียมกำลังการผลิตให้สอดคล้องตามความต้องการของลูกค้า และยืนยันการตอบรับความต้องการของลูกค้า

7. MC do MRP (material requirement planning) in detailed calculation according to aggregate demands that are 1st committed to the customer and/or re-committed demands for the final to the customer. MC do material inventory planning and control to consider how to serve the demand from capacity production planning

ฝ่ายควบคุมวัตถุดิบทำการคำนวนหาความต้องการด้านวัตถุดิบตามแผนความต้องการรวมซึ่งได้ตอบรับความต้องการของลูกค้าในครั้งแรก และ/หรือแผนตอบรับความต้องการของลูกค้าใหม่ที่มีการปรับเปลี่ยนตามการวางแผนกำลังการผลิตแบบหยาบ และวางแผนความต้องการกำลังการผลิต จากนั้น ฝ่ายควบคุมวัตถุดิบวางแผนจัดการและควบคุมวัตถุดิบคงคลัง เพื่อทำการสนองต่อความต้องการของลูกค้า

ภาคผนวก

ง) รายงานการประชุมเกี่ยวกับการปรับปรุง**กระบวนการวางแผนการผลิต**



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รูปที่ ง.1 รายงานการประชุมเกี่ยวกับการปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิตครั้งที่ 1

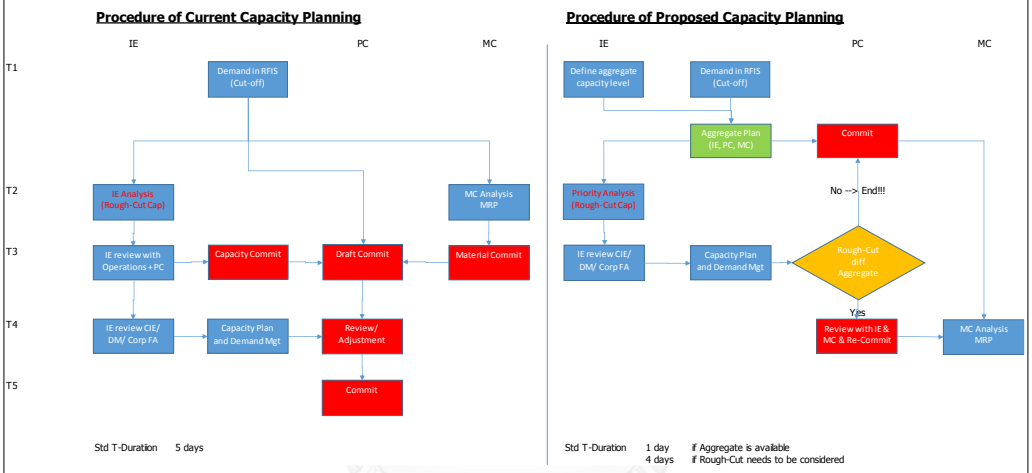
Minute of Meeting **"Procedure Improvement of Capacity Planning"**

Date: Aug27'15

Time: 14.00-17.00

Discussion and Conclusion

1. IE presented the new proposed process flow of capacity planning to PC, MC and all concerned persons to pinpoint the deficiency of current process flow and calculation method and consideration in order to find out the new improvement of capacity planning (shown as below)



It was found that there are many redundant procedure of commitment and ineffective capacity planning. Also, a lot of time and man hour of all concerned planning staffs were required for production planning.

2. Team agreed together that procedure and process flow of capacity planning should be improved. Therefore, IE was assigned to study and propose the new procedure and process flow in detail.
3. PC and MC had some concerns and would like to know and understand more about aggregate capacity and rough cut capacity. How do they use the aggregate capacity or rough cut capacity in capacity consideration? IE will arrange a small class to train and discuss in detail before next meeting (Tentative to be Sep11'15).

Next meeting

Date: Sep28'15

Time: 14.00-17.00

Agenda: Review new procedure and process flow of capacity planning

รูปที่ ง.2 รายงานการประชุมเกี่ยวกับการปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิตครั้งที่ 2

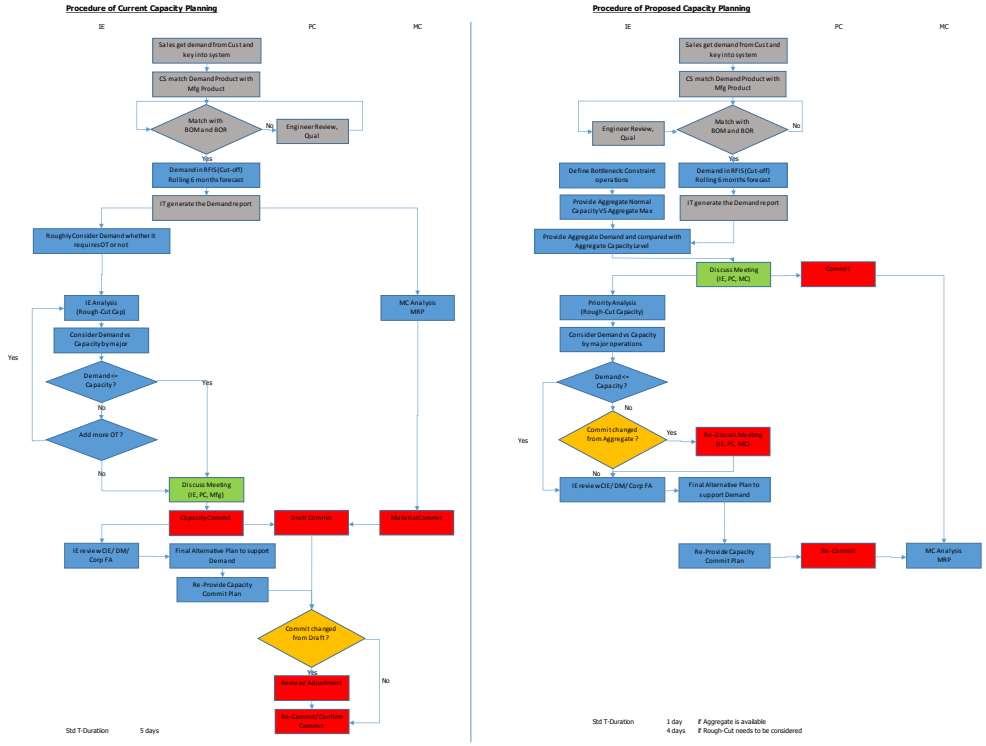
Minute of Meeting **"Procedure Improvement of Capacity Planning"**

Date: Sep28'15

Time: 14.00-17.00

Discussion and Conclusion

1. IE presented the new proposed process flow of capacity planning to PC, MC and all concerned persons and had some discussions that resulted in final proposed process flow of capacity planning (shown as below)



2. Team requested IE to develop the new procedure of proposed process flow of capacity planning that will be reviewed together and propose to Corporate in order to get approval. Then, specification and working instruction will be revised and updated later. This process may take a little bit long time and tentative to start implement soonest in Q2'16.
3. To get the advantage of new proposed process flow of capacity planning, IE propose to trial test in-site Company first. Therefore, the meeting to discuss and consider about aggregate capacity planning will be planned to start in next cycle. Also, the capacity calculation software will be re-designed and improved to facilitate the planning process for each demand cycle in order to response

รูปที่ ง.2 รายงานการประชุมเกี่ยวกับการปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิตครั้งที่ 2 (ต่อ)

any change in time of meeting. Thus, team can make decision together and consider the result of calculation when customer commitment is done in the meeting.

4. Next cycle, the meeting to review demand cycle of customers will be arranged on the date of demand cut-off in the system that aggregate planning can be done first.
5. However, the responsibility to do commitment in the system or concerned duty is still maintained until the specification and work procedure will be revised and updated.
6. This new process flow can help PC and concerned planning staff to have a meeting together for any discussion in order to do planning more effectively. Also, redundant process of commitment will be deducted. In addition, the commitment and capacity planning can be considered with holistic requirements.

Next meeting

Date:	Oct16'15
Time:	10.30-12.00
Agenda:	Review the capacity calculation software and report format

รูปที่ ง.3 รายงานการประชุมเกี่ยวกับการปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิตครั้งที่ 3

Minute of Meeting	**"Procedure Improvement of Capacity Planning"**
Date:	Oct16'15
Time:	10.30-12.00

Discussion and Conclusion

1. IE presented the new capacity calculation software and report format (as in mail's attachment)
2. Team satisfied with the new capacity calculation software but had some recommendations to improve the report format and friendly interface.
3. Team requested IE to review the new capacity calculation software and confirm the accuracy of the calculation in order to trial in next demand cycle

Next meeting

Date:	Oct26'15
Time:	14.00-17.00
Agenda:	Trial review the 1st aggregate capacity planning in demand cycle

รูปที่ ง.4 รายงานการประชุมเกี่ยวกับการปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิตครั้งที่ 4

Minute of Meeting **"Procedure Improvement of Capacity Planning"**

Date: Oct26'15

Time: 14.00-17.00

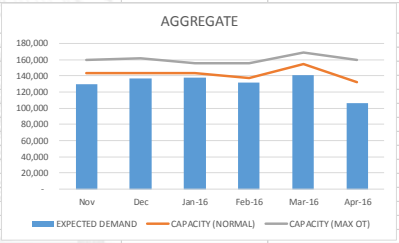
Discussion and Conclusion

1. Due to historical data of actual loading and forecasted demand, team agreed to select wire bond operation as bottle neck or constraint operation. When almost 100% of all packages required wire bond operation and the capacity in this operation was always shortage in capacity planning.
2. IE provided and summarize the data of aggregate normal capacity and aggregate max capacity compared with aggregate demand in time unit of requirement. (shown as below)

GRAPHICAL APPROACH TO AGGREGATE PLANNING FOR A ROOFING SUPPLIER

Aggregate Capacity	**5,729**	**Hrs/Day**					
Normal working day	25.0	25.0	25.0	24.0	27.0	23.0	
Normal working day + OT	27.8	28.2	27.2	27.2	29.4	27.8	
Period	Nov	Dec	Jan-16	Feb-16	Mar-16	Apr-16	
Normal working day	143,232	143,232	143,232	137,502	154,690	131,773	Hrs/Month
Normal working day + MAX OT	159,274	161,565	155,836	155,836	168,440	159,274	Hrs/Month

MONTH	EXPECTED DEMAND	CAPACITY (NORMAL)	CAPACITY (MAX OT)
Nov	129,231	143,232	159,274
Dec	136,993	143,232	161,565
Jan-16	137,458	143,232	155,836
Feb-16	131,791	137,502	155,836
Mar-16	140,891	154,690	168,440
Apr-16	106,013	131,773	159,274
TOTAL	**782,377**	**853,660**	**960,225**



3. When considering the result, team concluded that capacity should be enough to support all demand requirements in this cycle and OT should not be required when normal aggregate capacity was enough to serve all customers' demand.
4. No roll over or de-commit capacity in this cycle. Also, no capex request is required.
5. Team also recommended IE to do rough cut capacity analysis more and have a re-discussion together to see whether there will be any special or other operations to come out with different solutions.

Next meeting

Date: Oct28'15

Time: 14.00-17.00

Agenda: Trial review the 1st rough cut capacity planning in demand cycle

รูปที่ ง.5 รายงานการประชุมเกี่ยวกับการปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิตครั้งที่ 5

Minute of Meeting **"Procedure Improvement of Capacity Planning"**

Date: Oct28'15

Time: 14.00-17.00

Discussion and Conclusion

1. IE provided and summarize the data of rough cut capacity. (shown as below)

	Month	Nov	Dec	Jan'16	Feb'16	Mar'16	Apr'16	Total
Normal Working day	Days	25.00	25.00	25.00	24.00	27.00	23.00	149.00
OT days	Days	-	-	-	-	-	-	-
Committed Working day	Days	25.00	25.00	25.00	24.00	27.00	23.00	149.00
Rough Cut Capacity	Hrs/month	143,232	143,232	143,232	137,502	154,690	131,773	853,660
Excess/Shortage	Hrs/month	14,001	6,238	5,773	5,711	13,799	25,760	71,283
Commit/Roll Over	K.units/month	225,460	239,724	240,814	226,027	239,586	183,748	1,355,359
Overall Decommit	Hrs/month	-	-	-	-	-	-	-
Special Decommit	K.units/month	-	-	179	-	-	-	179
Total Decommit	K.units/month	-	-	179	-	-	-	179
% Utilization		90%	96%	96%	96%	91%	80%	92%

2. Overall, no overtime can be applied for main general operations as aggregate capacity planning
3. When considering in detailed rough cut capacity planning, it was found that some special operations may require overtime to support demands. Team agree to apply some overtime only at special operations that have the shortage to commit the requirement such as 2/OPT100%, Screen print cure, Mold and Auto Inspection. Overtime doesn't need to apply for all operations or max overtime hasn't been implement as current method.
4. However, there will be 1 package of SOIC that need to be de-committed due to mold capacity concern. Mold is dedicate operation that all machines cannot be converted to support other packages even though the capacity is available enough to support.
5. In the result, 179 K.units has to be de-committed at SOIC mold operation.

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาววราลักษณ์ มณีฝั้น เกิดเมื่อวันที่ 9 มิถุนายน พ.ศ. 2533 ที่จังหวัด อุตรดิตถ์ สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เมื่อปีการศึกษา 2554 หลังจากนั้นได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2557

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University