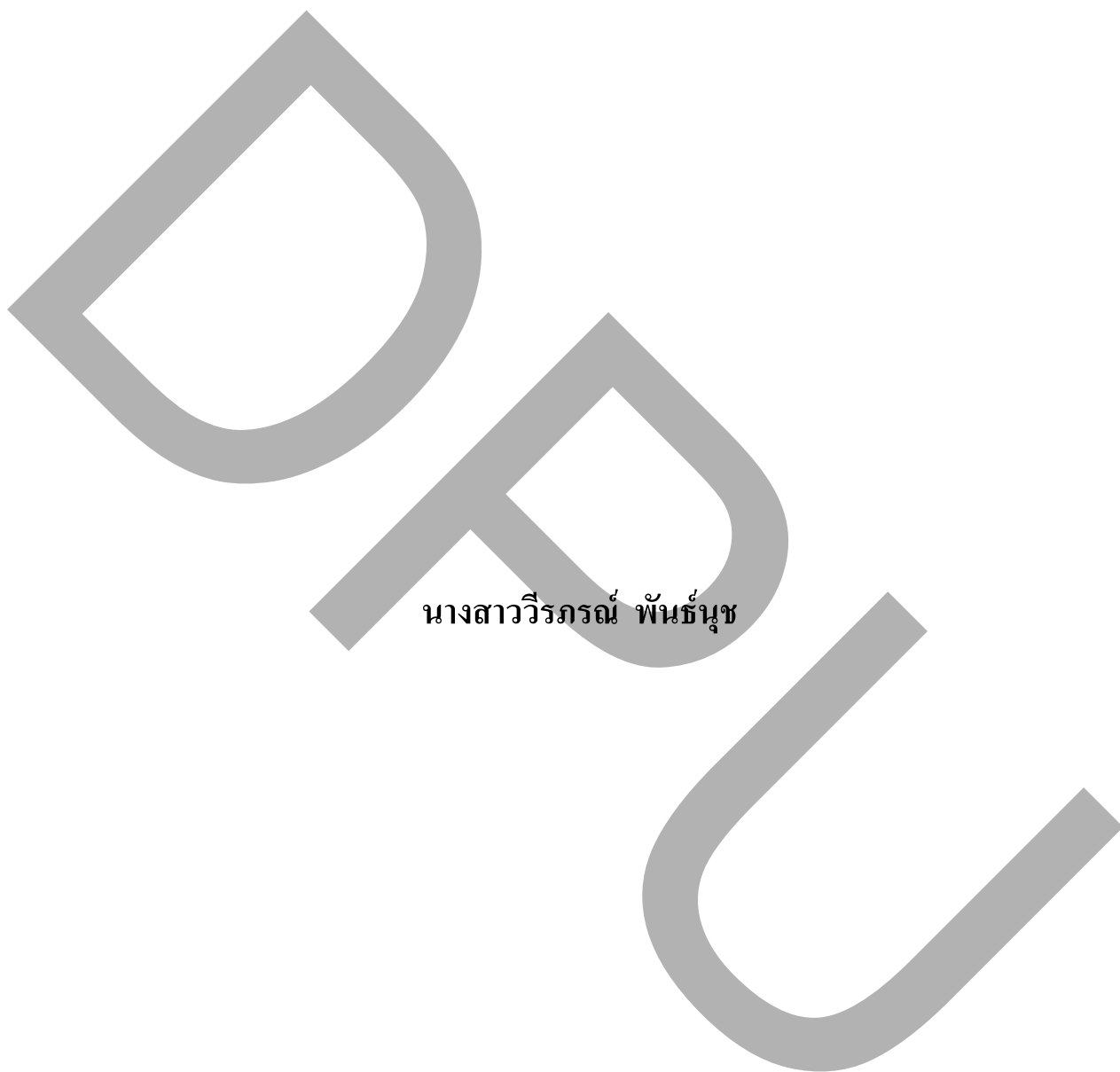


การเพิ่มผลิตภาพโดยใช้ทฤษฎีข้อจำกัดสำหรับอุตสาหกรรมผลิตวงจรรวม



นางสาววีรภรณ์ พันธุ์นุช

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2552

**Productivity Improvement by using Theory of Constraints  
for Integrated Circuit Manufacturing**



**Weeraporn Pannoot**

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements**

**for the Degree of Master Science**

**Department of Engineering Management**

**Graduate School, Dhurakij Pundit University**

**2009**

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สามารถสำเร็จลงได้ด้วยดีเพราะความกรุณาของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภรัชชัย วรรณันท์ ผู้ซึ่งให้คำปรึกษาและแนะแนวทางในการดำเนินงานวิจัยตั้งแต่ขั้นตอนเบื้องต้นจนสำเร็จ ตลอดจนขั้นตอนต่างๆ อันเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้งานวิจัยนี้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ขอขอบพระคุณ ท่านอาจารย์ ดร.ประศาสน์ จันทราทิพย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ สิริโอพาร และอาจารย์ ดร.ณัฐพัชร์ อารีรัชกุลกานต์ ที่กรุณาแนะนำและเพิ่มเติมแก้ไขเนื้อหาวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ไปได้ด้วยดี ซึ่งผู้ทำวิจัยได้รับความปรารถนาดีในทุก ๆ ขั้นตอนการปฏิบัติงาน อันส่งผลต่อผลงานของงานวิจัยนี้เป็นอย่างมาก ผู้วิจัยรู้สึกขอบพระคุณและเคารพเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อจำลอง พันธุ์ชัช คุณแม่เพ็ญ พันธุ์ชัชที่ล่วงลับไปแล้ว คุณน้ำแฉั่ว เพ็งสลุง และคุณณัชชา บุญมีประภา ที่เลี้ยงดูอบรมสั่งสอน ส่งเสริมและสนับสนุนทุก ๆ อย่าง ให้ทั้งกำลังใจและทุนทรัพย์ในด้านการศึกษามาตลอดจนถึงปัจจุบัน ขอขอบคุณ คุณเกษฎางค์ ถนอมสิน ที่อำนวยความสะดวกเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ดูแลให้ความสะดวกในระหว่างที่ศึกษา เป็นกำลังใจและส่งเสริมสนับสนุนสิ่งดี ๆ ให้ผู้วิจัยอยู่เสมอ และขอขอบพระคุณ คุณรัชนิภา ถนอมสิน ที่ช่วยขัดเขลาบทคัดย่อภาควิชาภาษาอังกฤษ ทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านข้างต้นเป็นอย่างสูงและความดีที่เกิดขึ้นจากการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้ผู้มีพระคุณทุกท่าน ส่วนความผิดพลาดและข้อบกพร่องใด ๆ ที่อาจจะมีผู้วิจัยขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว

นางสาววีรภรณ์ พันธุ์ชัช

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ฅ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้จากการวิจัย.....	4
2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 ทฤษฎีข้อจำกัด.....	5
2.2 บทสรุปของทฤษฎีข้อจำกัด.....	13
2.3 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
3. วิธีการดำเนินการวิจัย.....	16
3.1 วิธีดำเนินการวิจัย.....	16
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	16
3.3 ศึกษาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกระบวนการผลิตของบริษัทตัวอย่าง.....	17
3.4 การวางแผนและควบคุมการผลิตแบบเดิมก่อนการใช้ทฤษฎีข้อจำกัด.....	19
3.5 กระบวนการวางแผนและควบคุมการผลิตแบบนำทฤษฎีข้อจำกัดมาใช้.....	23
4. เปรียบเทียบผลการทดลอง.....	44
4.1 วัดผลผลิตรายวัน โดยใช้ Hit rate.....	44
4.2 ผลผลิตย้อนหลัง 6 เดือนก่อนนำทฤษฎีข้อจำกัดมาใช้วัดค่า Hit rate.....	44
4.3 วัดผลผลิตหลังจากนำทฤษฎีข้อจำกัดมาใช้ โดยใช้ค่า Hit rate.....	46

## สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่

5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	52
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	52
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	54

บรรณานุกรม.....

ภาคผนวก.....

ประวัติผู้เขียน.....

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1	กระบวนการไหลของ IC ผ่านเครื่องจักรต่าง ๆ ของสายผลิตประกอบ..... 2
2.1	เป้าหมายในเชิงปฏิบัติการของทฤษฎีข้อจำกัด..... 8
2.2	การไหลของการผลิตผ่านหน่วยผลิตคอขวดและไม่เป็นคอขวด..... 10
2.3	การไหลของผลิตภัณฑ์แบบเส้นตรงกับหน่วยผลิตคอขวด..... 11
3.1	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์แบบ Single chip product..... 17
3.2	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์แบบ Multi chip product..... 17
3.3	กระบวนการผลิตของสายการผลิตประกอบ..... 18
3.4	แผนภูมิกระบวนการวางแผนและควบคุมการผลิตแบบเดิม..... 19
3.5	แผนภูมิขั้นตอนการวางแผนและควบคุมการผลิตแบบใช้ทฤษฎีข้อจำกัด..... 23
3.6	ผลผลิต XXX3018X-X6 เดือนกันยายน 2551..... 24
3.7	ผลผลิต XXX3018X-X6 เดือนตุลาคม 2551..... 25
3.8	ผลผลิต XXX3018X-X6 เดือนพฤศจิกายน 2551..... 25
3.9	ผลผลิต XXX3018X-X6 เดือนธันวาคม 2551..... 25
3.10	ผลผลิต XXX3018X-X6 เดือนมกราคม 2552..... 26
3.11	ผลผลิต XXX3018X-X6 เดือนกุมภาพันธ์ 2551..... 26
3.12	แบบป้ายการกำหนด (FIX) เครื่องจักร..... 38
3.13	แบบป้ายแบ่งส่วน (Share) เครื่องจักร..... 38
3.14	แบบด้านหน้าป้ายการสำรอง (Spare) เครื่องจักร..... 39
3.15	แบบด้านหลังป้ายการสำรอง (Spare) เครื่องจักร..... 39
3.16	การกำหนดเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต XXX3018X-X6 ของฝ่ายผลิต..... 40
3.17	การกำหนดทีมงานผู้รับผิดชอบการผลิต XXX3018X-X6 ของฝ่ายผลิต..... 41
3.18	ภาพการควบคุมการผลิตรายวันของ XXX3018X-X6 สำหรับทีม TOC..... 42
4.1	แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบผลผลิตก่อนและหลังนำทฤษฎีข้อจำกัดมาใช้..... 50
5.1	เปรียบเทียบผลผลิต WB & TF ตั้งแต่เดือนกันยายน 2551 ถึงเดือนเมษายน 2552..... 52

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1	สาเหตุที่ IC XXX3018X-X6 ส่งไม่ทันตามกำหนดเวลา..... 2
3.1	ตัวอย่างคำสั่งซื้อ จำนวน และวันที่ส่งมอบให้ลูกค้า..... 20
3.2	การคำนวณแผนการผลิตรายวันของเดือนกุมภาพันธ์..... 20
3.3	ตัวอย่างการตอบรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าให้กับแผนกลูกค้าสัมพันธ์..... 21
3.4	ตัวอย่างการส่งแผนการผลิตรายวันให้กับฝ่ายผลิต..... 22
3.5	ผลผลิตของเดือนกันยายน 2551..... 28
3.6	ผลผลิตของเดือนตุลาคม 2551..... 29
3.7	ผลผลิตของเดือนพฤศจิกายน 2551..... 30
3.8	ผลผลิตของเดือนธันวาคม 2551..... 31
3.9	ผลผลิตของเดือนมกราคม 2552..... 32
3.10	ผลผลิตของเดือนกุมภาพันธ์ 2552..... 33
3.11	จำนวนคำสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้าเดือนมีนาคม จากแผนกลูกค้าสัมพันธ์..... 35
3.12	ตัวอย่างการคำนวณแผนการผลิตสำหรับ TOC เดือนมีนาคม..... 35
3.13	จำนวนคำสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้าเดือนเมษายน จากแผนกลูกค้าสัมพันธ์..... 36
3.14	ตัวอย่างการคำนวณแผนการผลิตสำหรับ TOC ของเดือนเมษายน..... 36
3.15	แผนการผลิตรายวัน (Daily input plan) XXX3018X-X6 TOC เดือนมีนาคม..... 37
3.16	แสดงแผนการผลิตรายวัน (Daily input plan) XXX3018X-X6 TOC เดือนเมษายน..... 37
4.1	สรุปผลผลิตของเดือนกันยายน ถึงเดือนพฤศจิกายน 2551..... 45
4.2	สรุปผลผลิตของเดือนธันวาคม 2551 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2552..... 45
4.3	ผลการผลิตของเดือนมีนาคมหลังจากนำทฤษฎีข้อจำกัดมาใช้..... 47
4.4	ผลการผลิตของเดือนเมษายนหลังจากนำทฤษฎีข้อจำกัดมาใช้..... 48
4.5	สรุปผลผลิตของเดือนมีนาคม ถึงเดือนเมษายน 2552..... 49
4.6	เปรียบเทียบผลผลิตก่อนและหลังนำทฤษฎีข้อจำกัดมาใช้..... 49
5.1	สรุปผลผลิตกันยายน 2551 ถึงเมษายน 2552 เทียบเป็นเปอร์เซ็นต์..... 51

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเพิ่มผลิตภาพโดยใช้ทฤษฎีข้อจำกัดสำหรับอุตสาหกรรมผลิตวงจรรวม
ชื่อผู้เขียน	นางสาววีรภรณ์ พันธุ์ชู
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภรัชชัย วรรณัน
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การจัดการทางวิศวกรรม)
ปีการศึกษา	2551

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเพิ่มผลิตภาพในการวางแผนและควบคุมการผลิตโดยใช้ทฤษฎีข้อจำกัดสำหรับอุตสาหกรรมผลิตวงจรรวม โดยการเลือก type XXX3018X-X6 ที่มีความต้องการซื้อจากลูกค้าสูงและต่อเนื่อง จากข้อมูลการผลิตย้อนหลัง 6 เดือนพบว่าจุดคอขวดสำคัญที่เป็นสาเหตุสำคัญให้ประสิทธิภาพของการผลิตน้อยกว่าแผนผลิตที่วางไว้ ก็คือกระบวนการ “Wire Bond” และกระบวนการ “Trim Form” ซึ่งสามารถแก้ไขโดยการวางแผนผลิตรายวันตลอดทั้งเดือน โดยวางแผนผลิตให้จุดที่ไม่ใช่คอขวดของกระบวนการผลิต ทำการผลิตและส่งงานให้ได้จำนวนเท่ากับกำลังการผลิตสูงสุดของกระบวนการผลิตที่เป็นคอขวดของสายการผลิต จากนั้นทำการกำหนดเครื่องจักรที่ใช้ผลิต กำหนดทีมงานรับผิดชอบในการติดตามการผลิตและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการผลิต

ผลการศึกษาพบว่าเมื่อใช้ทฤษฎีข้อจำกัดเพื่อวิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับประสิทธิภาพที่ลดลงของสายการผลิตอย่างถูกต้องเมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตที่ได้จากแผนการผลิตเดิมที่วางแผนไว้ จะสามารถเพิ่มอัตราผลผลิตของกระบวนการ “Wire Bond” เพิ่มขึ้น 18.17 เปอร์เซ็นต์ และสามารถเพิ่มอัตราผลผลิตของกระบวนการ “Trim Form” เพิ่มขึ้น 15.17 เปอร์เซ็นต์ จะเห็นได้ว่าการศึกษาเกี่ยวกับสายการผลิตโดยใช้ประสิทธิภาพจริงของการผลิตนำมาเปรียบเทียบนั้นจะทำให้ทราบผลการเปลี่ยนแปลงของสายการผลิตอันเนื่องมาจากปัจจัยต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว ช่วยให้สามารถเข้าไปแก้ปัญหาในสายการผลิตได้อย่างตรงจุดและรวดเร็ว



Thesis Title	Productivity Improvement by using Theory of Constraints for Integrated Circuit Manufacturing
Author	Weeraporn Pannoot
Thesis Advisor	Assistance Professor Dr. Suparatchai Vorrarat
Department	Master of Science in Engineering Management
Academic Year	2551

### **Abstract**

The purpose of this research was to improve the productivity that used theory of constraints for planning and controlling in integrated circuit manufacturing. From requirement data, the type XXX3018X-X6 was chosen for this study because it had required continuously and highly from customers. It found the bottleneck of production in 6 months of the record. The important cause to reduce production efficiency in the XXX3018X-X6 was Wire bond process and Trim form process. These problems were corrected by daily production plan process all month. The plan was using another process which be not the bottleneck to do the products and keep them as much as the highest rate of bottleneck production process. Then fix the machines that use in the production lines, and fix the staffs were responsible to evaluate and solve between the productions.

The result of the research found that, when theory of constraints was used correctly for analyze about the down efficiency problem of production compare with the old production plan. When we used the theory of constraints for analyze, we found that it can improve products in Wire bond process increase 18.17 percents and it can improve products in Trim form process increase 15.17 percents. The study showed me the changed rate that related the efficiency of production lines rapidly. And it supported me to management the problem in production lines directly and rapidly.

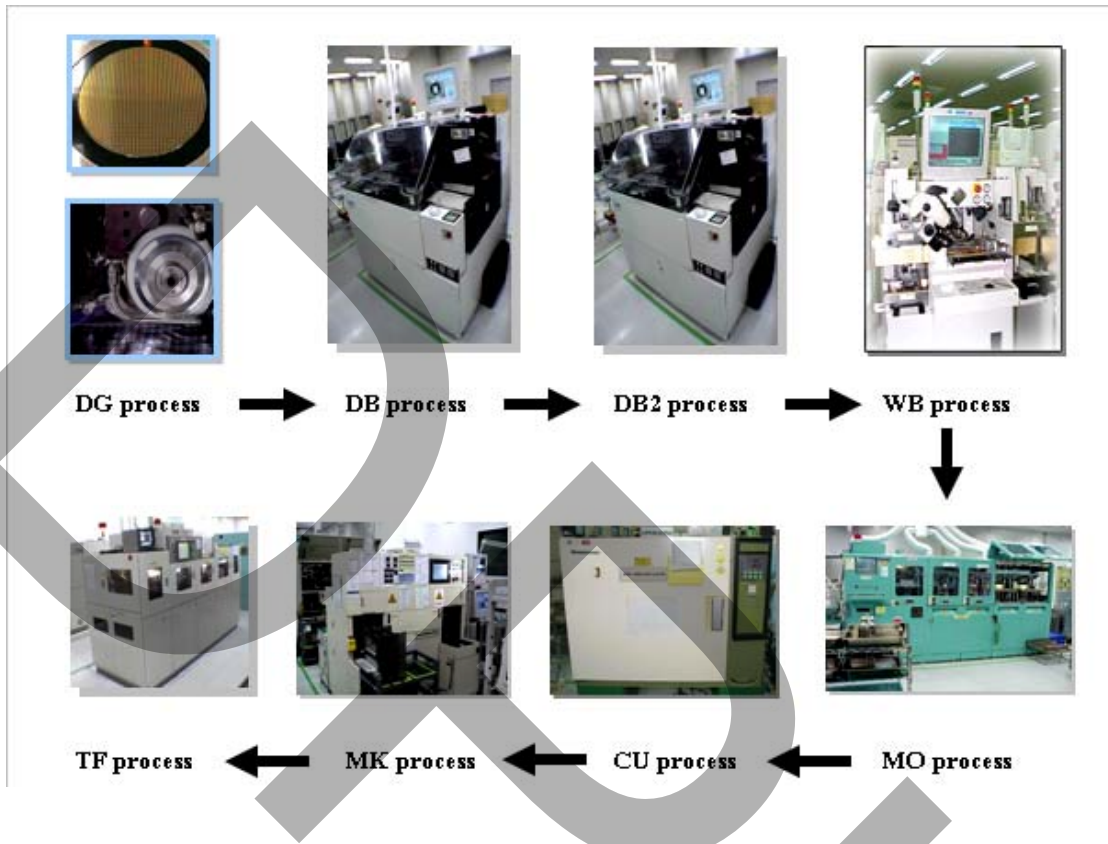
# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันการพัฒนาและความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี และการสื่อสารคมนาคม ด้านคอมพิวเตอร์ วงจรด้านอิเล็กทรอนิกส์และด้านอื่น ๆ พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว และต้องการการประมวลผลความถูกต้องแม่นยำของข้อมูลจึงจำเป็นต้องอาศัยวงจรรวม หรือ IC (Integrated Circuit) เพื่อผลดังกล่าว ถึงแม้ว่าในขณะนี้เศรษฐกิจกำลังอยู่ในช่วงชะลอตัว แต่ธุรกิจประเภท IC ยังคงมีการแข่งขันสูง และความต้องการยังคงมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ และตัวเลขโดยเฉลี่ยด้านการเติบโตทางธุรกิจการผลิต IC (Integrated Circuit Manufacturing) หรือ Semiconductor ในประเทศไทยยังคงเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และความต้องการในอนาคตของธุรกิจประเภทนี้ ยังคงมีความต้องการเพิ่มมากขึ้นเช่นเดียวกัน

ปัจจัยที่สำคัญที่จะสามารถทำให้บริษัทสามารถแข่งขันอยู่ในตลาดได้อย่างมั่นคง ได้แก่ ต้นทุน คุณภาพ การบริการ และความรวดเร็วในการส่งมอบเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า จะช่วยให้บริษัทสามารถนำหน้าคู่แข่ง รักษาฐานลูกค้าเดิม และสามารถเพิ่มลูกค้าในตลาดใหม่ ๆ ได้ ดังนั้นการวางแผนการผลิตและควบคุมการผลิตที่ดี จึงเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งในการทำให้บริษัทบรรลุวัตถุประสงค์เหล่านั้นได้ กรณีบริษัทตัวอย่าง เป็นบริษัทผลิตเกี่ยวกับวงจรรวม หรือ เรียกว่า IC ลักษณะการผลิตมีความสำคัญอยู่ที่การวางแผน การจัดลำดับเครื่องจักรและควบคุมการผลิต ซึ่งในบางครั้งอาจเกิดความคลาดเคลื่อนและความผิดพลาดได้ และบวกกับจำนวนของเครื่องจักร และกำลังการผลิตที่มีค่อนข้างจำกัดเมื่อเทียบกับความต้องการผลิตภัณฑ์จากลูกค้า และบ่อยครั้งที่ลูกค้าขอเพิ่มจำนวนคำสั่งซื้อเข้ามา ถ้าขาดการวางแผนและการจัดลำดับการผลิตที่มีประสิทธิภาพและแม่นยำ จะมีผลทำให้ไม่สามารถผลิตสินค้าเพื่อตอบสนองความต้องการสินค้าให้กับลูกค้าได้ทันตามกำหนดเวลา บริษัทผลิตวงจรรวมที่เป็นกรณีศึกษามีลักษณะการผลิตแบบตามสั่ง (Make to Order) ซึ่งจะสั่งผลิตเป็นงาน ๆ ไปตามคำสั่งซื้อจากลูกค้า ในงานวิจัยนี้ได้เลือก IC type XXX3018-X6 ซึ่งมียอดคำสั่งซื้อจากลูกค้าสูงและต่อเนื่อง แต่ก็ยังพบปัญหาผลิตไม่ทันตามคำสั่งซื้อของลูกค้าเนื่องจากบางกระบวนการผลิตมีกำลังการผลิตที่จำกัด ดังตารางที่ 1.1 เนื่องจากบางกระบวนการผลิตในสายการผลิตประกอบมีกำลังการผลิตที่จำกัด ซึ่ง type ตัวอย่างมีกระบวนการผลิตที่ผ่านเครื่องจักรต่าง ๆ ดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 กระบวนการไหลของ IC ผ่านเครื่องจักรต่าง ๆ ของสายการผลิตประกอบ

ตารางที่ 1.1 สาเหตุที่ IC XXX3018X-X6 ส่งไม่ทันตามกำหนดเวลา

เหตุผล	จำนวนงานที่ส่งไม่ทันตามกำหนดเวลา (สัดส่วน 1: 1,000 ตัว)								รวมทั้งหมด (K)	เปอร์เซ็นต์ (%)
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 5	สัปดาห์ที่ 6	สัปดาห์ที่ 7	สัปดาห์ที่ 8		
A. เต็มกำลังการผลิตในกระบวนการที่เป็นล่องขวด	50	55	78	60	85	50	45	70	493	34.48
B. ตารางการจัดส่งแผงวงจรรวม	30	40	55	52	65	48	50	60	400	27.97
C. เครื่องจักรผลิตได้น้อยกว่ามาตรฐาน (Low yield)	30	37	35	29	31	40	0	35	237	16.57
D. เครื่องจักรขัดข้อง หยุดผลิตกระทันหัน	10	18	10	20	25	24	15	12	134	9.37
E. ตัววงจรรวมไม่ผ่านการรับรองมาตรฐาน จากฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ	15	0	0	10	10	25	16	0	76	5.31
F. ผู้ขายจัดส่งวัสดุไม่ทันตามกำหนด	5	15	15	0	5	12	17	0	69	4.83
G. งานในกระบวนการผลิตหมดอายุ	3	0	0	8	0	0	10	0	21	1.47
<b>ยอดรวม</b>	<b>143</b>	<b>165</b>	<b>193</b>	<b>179</b>	<b>221</b>	<b>199</b>	<b>153</b>	<b>177</b>	<b>1,430</b>	<b>100</b>

ข้อมูลจำนวนงานที่แสดงในตาราง 1K เท่ากับ 1000 Unit เช่น 50 K เท่ากับ 50,000 Unit

ที่มา : ฝ่ายลูกค้าสัมพันธ์ (Customer Relationship Division)

จากข้อมูลรายงานการส่งสินค้าของXXX3018-X6ไม่ทันตามกำหนดในระยะเวลา 6 เดือน แสดงในตารางที่ 1.1 ปัญหาที่พบมากที่สุดในแต่ละเดือนคือปัญหาความล่าช้าจากส่วนที่เป็นคอขวดของการผลิตในกระบวนการผลิตประกอบ เพื่อผลิตตามรูปแบบของแต่ละผลิตภัณฑ์ ปัญหาที่พบบรองลงมาก็คือ และความต้องการสินค้าของลูกค้ามากกว่ากำลังการผลิตของเครื่องจักรที่มีอยู่ ส่วนปัญหาอื่น ๆ เป็นปัญหาที่เกิดจากภายนอกอาทิเช่น ปัญหาจากผู้ขายจัดส่งเวเฟอร์ และ Resin ไม่ทันตามกำหนดเวลาให้กับบริษัท และปัญหาจากงานในกระบวนการผลิตหมดอายุ แต่การวางแผนการผลิตและจัดสรรงานให้กับเครื่องจักรให้ผลิตผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้ามีความต้องการสูง และที่เป็นกระบวนการผลิตที่เป็นคอขวด เป็นปัญหาที่สามารถควบคุม และแก้ไขได้ และเป็นปัญหาภายใน จึงเห็นว่าควรนำปัญหาในจุดนี้มาวิเคราะห์และแก้ไขโดยนำความทฤษฎีข้อจำกัดเข้ามาปรับใช้ในการวางแผนและควบคุมการผลิต เพื่อให้ได้ผลผลิตเต็มประสิทธิภาพการผลิต และส่งมอบสินค้าได้อย่างตรงตามกำหนด

ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้มีการนำเอาทฤษฎีข้อจำกัด (Theory of constraint: TOC) เข้ามาเพื่อใช้ในการวางแผนและจัดการผลิตให้กับสายการผลิตประกอบให้กับ type XXX3018-X6 เพื่อให้เครื่องจักรถูกใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพการผลิต ได้ผลผลิตในแต่ละวันตรงตามที่วางแผนไว้ และลดจำนวนงานที่รอคอยในระบบผลิต เพื่อให้สามารถรองรับกับปริมาณความต้องการสินค้าของลูกค้าในช่วงเวลานั้น ๆ ได้ และเพื่อเป้าหมายสูงสุด คือ ทำกำไรให้กับบริษัทหรือองค์กร

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย


ใช้ทฤษฎีข้อจำกัดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการวางแผนและควบคุมการผลิตสำหรับอุตสาหกรรมการผลิตวงจรรวม

### 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ศึกษาเฉพาะประเภทผลิตภัณฑ์ที่นำทฤษฎีข้อจำกัดมาใช้ในการวางแผนการผลิตและควบคุมการผลิตของ XXX3018X-T6 เท่านั้น

1.3.2 ศึกษาและติดตามประสิทธิภาพการทำผลผลิตของ XXX3018X-X6 เฉพาะ WB process และ TF process เท่านั้น

1.3.3 ใช้ตัวชี้วัดผลของประสิทธิภาพการทำผลผลิตแบ่งเป็น 3 ระดับในการยอมรับค่าการทำ Output ดังนี้

1.3.1.1 **HIT** คือ ประสิทธิภาพการทำ output ดีเยี่ยม ใช้สัญลักษณ์ 

ค่า Actual output +/- น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10% จาก plan

1.3.1.2 **FIT** คือ ประสิทธิภาพการทำ output อยู่ในระดับยอมรับได้ ใช้สัญลักษณ์ 

ค่า Actual output +/- มากกว่า 10% และ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 20% จาก plan

1.3.1.3 **MISS** คือ ประสิทธิภาพการทำ output ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไข

ใช้สัญลักษณ์ 

ค่า Actual output +/- มากกว่า 20% จาก plan

### 1.4 ผลที่คาดว่าจะได้จากการวิจัย

1.4.1 แต่ละกระบวนการผลิตจะมีผลผลิตอย่างต่อเนื่องเพื่อส่งงานให้กระบวนการผลิตที่เป็นคอขวดทำตลอดเวลา ทำให้ไม่เกิดการรอคอยงานและไม่สูญเสียโอกาสในการผลิต

1.4.2 สามารถจัดสรรเครื่องจักรให้แต่ละกระบวนการผลิตได้อย่างเหมาะสมและส่งผลให้กระบวนการผลิตที่เป็นคอขวดเพิ่มประสิทธิภาพในการทำผลผลิตได้ดียิ่งขึ้น

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ทฤษฎีข้อจำกัด (Theory of Constraints)

ระบบการวางแผนและควบคุมการผลิตบางระบบให้ความสำคัญกับจุดที่เป็นคอขวดของการผลิต (Production Bottlenecks) ซึ่งจุดคอขวดของการผลิตหมายถึงหน่วยผลิตใด ๆ ที่ขัดขวางการผลิตไม่ให้อัตราการผลิตที่ความต้องการ ทั้งนี้เนื่องจากหน่วยผลิตที่คอขวดจะมีกำลังการผลิตน้อยกว่ากำลังการผลิตของหน่วยผลิตที่อยู่ต้นน้ำและปลายน้ำ เนื่องจากที่หน่วยผลิตคอขวด ผลิตภัณฑ์จะไหลเข้ามาในอัตราที่เร็วกว่าความสามารถของหน่วยผลิตที่จะทำได้แล้วเสร็จ ดังนั้นหน่วยผลิตที่เป็นคอขวดจึงเปรียบเสมือนตัวควบคุมกำลังการผลิตของสายการผลิตหรือของโรงงาน หน่วยผลิตที่เป็นคอขวดอาจจะหมายถึงขั้นตอนการปฏิบัติงาน เครื่องจักร หรือพนักงาน

ทฤษฎีข้อจำกัด เป็นวิธีการวางแผนและควบคุมการผลิตที่เน้นการจัดการกับจุดคอขวดของการผลิตหรือเน้นการบริหารข้อจำกัดของระบบ ซึ่งได้รับการเผยแพร่โดย ดร. Eliyahu Goldratt นักฟิสิกส์ชาวอิสราเอล (ค.ศ. 1970) ดร. Goldratt ได้เรียกวิธีหรือปรัชญาดังกล่าวนี้ว่าทฤษฎีข้อจำกัด (Theory of Constraints-TOC) และได้นำเสนอการสัมมนาเกี่ยวกับ TOC ไปทั่วสหรัฐอเมริกา ในทุกๆ กลุ่มอุตสาหกรรมและกลุ่มนักวิชาการ คนบางกลุ่มเรียกปรัชญาของ TOC ว่าการผลิตแบบซอดคล้อง (Synchronous Manufacturing) เนื่องจากทุกๆ ส่วนทั่วทั้งองค์กรต่างทำงานไปด้วยกันเพื่อให้บรรลุเป้าหมายขององค์กร

แนวคิดของ TOC ได้ถูกนำไปพัฒนาเป็นคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์โดย ดร. Goldratt เรียกว่าเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสม (Optimized Production Technology-OPT) ปัจจุบันนี้ OPT ได้รับการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องและทำตลาดโดย Scheduling Technology Group Ltd. ([WWW.stg.co.uk](http://WWW.stg.co.uk)) ในกรุงลอนดอน ประเทศอังกฤษ โดยมีสำนักงานใหญ่แห่งใหม่ตั้งอยู่ที่สหรัฐอเมริกา ใน Dallas, Texas. OPT เป็นระบบสารสนเทศการวางแผนและควบคุมการผลิตที่สมบูรณ์แบบ มีความเหมาะสมโดยเฉพาะอย่างยิ่งกับสภาพแวดล้อมการผลิตแบบตามสั่งที่ซับซ้อน (Complex Job Shop Environments)

กระบวนการพื้นฐานของ TOC จะเริ่มต้นจากการระบุหน่วยงานหรือสถานีงานในโรงงานที่เป็นคอขวด (Bottleneck Work Station) หลังจากนั้นทำการจัดตารางการผลิตจากงานที่อยู่ในโรงงาน บนหน่วยผลิตหรือสถานีงานคอขวดแบบเดินหน้า (Forward Scheduling) เพื่อให้สถานีงานเหล่านั้นถูกใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ และหลังจากนั้นสถานีงานที่ไม่เกิดคอขวดจะถูกจัดตารางการผลิตแบบย้อนกลับเพื่อให้สถานีงานที่เกิดคอขวดมีงานป้อนตลอดเวลา กล่าวคือ ไม่ให้สถานีงานที่เกิดคอขวดเกิดการรอคอยงาน เพื่ออธิบายหลักการที่อยู่เบื้องหลัง ตรรกของการจัดตารางการผลิตของ OPT ดร. Goldratt ได้อธิบายหลักการ 9 ประการในการจัดตารางการผลิตไว้ดังนี้

หลักการ 9 ประการของ Goldratt ในการจัดตารางการผลิต

1. ให้การไหลสมดุล ไม่ใช่กำลังการผลิตสมดุล
  2. ระดับการใช้ประโยชน์ (Utilization) ทรัพยากรที่ไม่เป็นจุดคอขวดไม่ใช่พิจารณาจากศักยภาพของตัวเอง แต่พิจารณาจากข้อจำกัดอื่นในระบบ
  3. การใช้ประโยชน์และการใช้งานทรัพยากร มีใช้สิ่งๆ เหมือนกัน
  4. หนึ่งชั่วโมงที่สูญเสียไป ณ จุด Bottleneck เป็นเวลาที่ระบบโดยรวมสูญเสียไปหนึ่งชั่วโมง
  5. หนึ่งชั่วโมงประหยัดได้ ณ จุด Nonbottleneck เป็นเพียงภาพลวงตา
  6. ปัญหา Bottleneck ส่งผลกระทบครอบคลุมทั้งสมรรถนะการผลิต (Throughput) และของคงคลังในระบบ
  7. ขนาดรุ่นของการขนถ่าย (Transfer Batch) ไม่จำเป็นจะต้องมีขนาดเท่ากับขนาดรุ่นการผลิต (Process Batch)
  8. ขนาดรุ่นของการผลิตควรจะแปรเปลี่ยนได้ ไม่ใช่คงที่ ทั้งในแต่ละขั้นตอนและเวลาที่เปลี่ยนไป
  9. ลำดับความสำคัญของงานสามารถจะกำหนดได้ก็ต้องได้ตรวจสอบข้อจำกัดทั้งหมดของระบบแล้วเท่านั้น และช่วงเวลาน่าเป็นสิ่งที่ได้มาจากผลของตารางการผลิตที่กำหนดขึ้น กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ ตารางการผลิตควรถูกจัดทำขึ้นพร้อม ๆ กับการตรวจสอบข้อจำกัดทั้งหมดของระบบ
- พื้นฐานที่สำคัญของ TOC ก็คือทำให้การผลิตของทุก ๆ หน่วยผลิตในโรงงานเป็นจังหวะเดียวกัน (Synchronous Manufacturing) มีการทำงานแบบประสานกลมกลืนกัน (Harmony) เพื่อให้บรรลุสู่เป้าหมายของบริษัทร่วมกัน คือ การทำกำไรของบริษัท

## 2.1.2 เป้าหมายของบริษัท (Goal of the firm)

ถึงแม้ว่าหลายคนจะไม่เห็นด้วยกับแนวคิดของ Goldratt แต่ Goldratt ก็ยังเดินหน้าต่ออย่างเต็มที่ในแนวคิดเกี่ยวกับเป้าหมายของบริษัท ดังนี้

“เป้าหมายของบริษัทคือการทำเงิน (The Goal of the firm is to make money)”

Goldratt แย้งว่าถึงแม้ว่าองค์กรต่าง ๆ จะมีหลายจุดมุ่งหมาย เช่น การเตรียมงาน ทำการผลิต เพิ่มยอดขาย เพิ่มส่วนแบ่งตลาด พัฒนาเทคโนโลยี หรือผลิตผลิตภัณฑ์คุณภาพสูง สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ไม่ได้เป็นเครื่องรับประกันความอยู่รอดของบริษัทในระยะยาว สิ่งเหล่านี้เป็นเพียงวิธีการที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายแต่ตัวมันเองไม่ใช่เป้าหมาย เป้าหมายของบริษัทต้องเป็นการทำเงินเท่านั้น แล้วหลังจากเมื่อบริษัทมีเงินเราสามารถจะนำไปเน้นวัตถุประสงค์ในด้านอื่น ๆ ต่อไปได้

## 2.1.2 การวัดผลการดำเนินงาน (Performance Measurements)

ทฤษฎีข้อจำกัดจะให้ความสำคัญกับผลการดำเนินงานที่มองภาพจากระบบโดยรวม ไม่ใช่เป็นการวัดผลการดำเนินงานที่มองภาพในระบบหน่วยงานย่อย เช่น การประสิทธิภาพการใช้เครื่องจักรหรือแรงงาน (Labor or Machine Utilization) หรือต้นทุนต่อหน่วย

การวัดผลการดำเนินงานภายใต้ทฤษฎีข้อจำกัด จะต้องใช้การวัด 2 ชุดด้วยกันคือ การวัดผลการดำเนินงานด้านการเงิน และการวัดผลการดำเนินงานด้านปฏิบัติการ

2.1.3 การวัดผลการดำเนินงานด้านการเงิน (Financial Measurements) มีดัชนีชี้วัด 3 ดัชนีที่บอกถึงความสามารถของบริษัทในการทำเงิน

2.1.3.1 กำไรสุทธิ (Net profit) ต้องเป็นการวัดในรูปของตัวเงินอย่างสมบูรณ์แบบ (เช่น บาท หรือดอลลาร์)

2.1.3.2 ผลตอบแทนการลงทุน (Return on Investment) เป็นการวัดที่มีความสัมพันธ์กับฐานการลงทุน

2.1.3.3 กระแสเงินสด (Cash Flow) เป็นการวัดความอยู่รอดของธุรกิจ

## 2.1.4 การวัดผลการดำเนินงานด้านปฏิบัติการ (Operation Measurements)

การวัดผลการดำเนินงานทางการเงินมักจะถูกนำไปใช้โดยผู้บริหารระดับสูง แต่ไม่ค่อยมีประโยชน์ในระดับปฏิบัติการ เราจึงจำเป็นต้องมีดัชนีชี้วัดอีกชุดหนึ่งเพื่อเป็นแนวทางให้กับเรา ดัชนีชี้วัดดังกล่าวนี้คือ

2.1.4.1 สมรรถนะการผลิต (Throughput) หมายถึง อัตราที่ระบบทำเงินได้จากการขาย โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อจะขาย

2.1.4.2 ของคงคลัง (Inventory) เงินทั้งหมดที่ระบบได้ลงทุนไปในการสั่งซื้อสิ่งต่าง ๆ เข้ามา



2.1.4.3 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (Operating Expenses) เงินทั้งหมดที่ระบบใช้ไปเพื่อเปลี่ยนของคงคลังไปเป็นสมรรถนะการผลิต

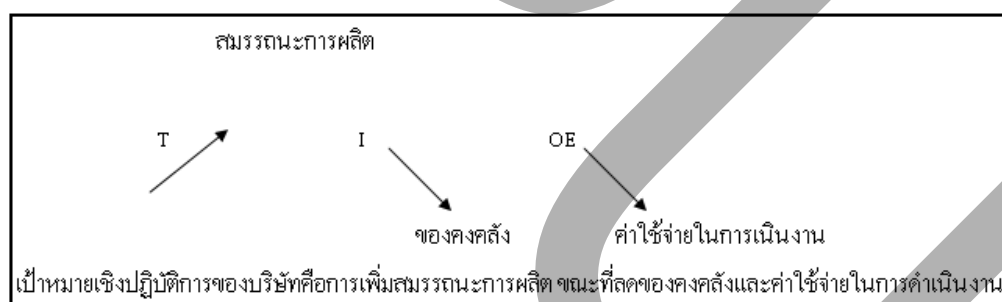
สมรรถนะการผลิตได้ถูกให้คำจำกัดความไว้เป็นพิเศษว่าเป็นสินค้าที่ขายได้ ดังนั้นของคงคลังที่เป็นสินค้าสำเร็จรูปจึงไม่นับว่าเป็นสมรรถนะการผลิต แต่เป็นของคงคลัง การขายจริงจะต้องเกิดขึ้นก่อน การให้คำจำกัดความเป็นพิเศษตามที่กล่าวข้างต้นนี้ก็เพื่อป้องกันระบบจากการผลิตอย่างต่อเนื่องภายใต้ภาพลวงตาที่คิดว่าสินค้าสามารถจะขายได้ การกระทำดังกล่าวจะทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้น สร้างสินค้าคงคลังเพิ่มขึ้น ขณะเดียวกันก็ทำให้กระแสเงินสดของบริษัทลดลง

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (Operating Expense) จะครอบคลุมถึงค่าใช้จ่ายการผลิต (เช่น ค่าแรงทางตรง ค่าแรงทางอ้อม ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาของคงคลัง ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร อุปกรณ์ วัสดุ และวัสดุเบ็ดเตล็ด ที่จัดหามาใช้ในการผลิต) และค่าใช้จ่ายในการบริหาร

ดังที่แสดงในภาพที่ 2.1 วัตถุประสงค์ของบริษัทก็คือ ดำเนินการกับดัชนีชี้วัดทั้งสามดัชนีนี้ไปพร้อม ๆ กันและอย่างต่อเนื่อง ความสำเร็จดังกล่าวนี้คือเป้าหมายในการทำเงินของบริษัท

ดังนั้นจุดยืนของการปฏิบัติการเป้าหมายของบริษัทก็คือ

“การเพิ่มสมรรถนะการผลิตขณะที่ลดของคงคลัง และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการไปพร้อม ๆ กัน”



ภาพที่ 2.1 เป้าหมายในเชิงปฏิบัติการของทฤษฎีข้อจำกัด

### 2.1.5 ผลิตภาพ (Productivity)

การวัดผลิตภาพแบบดั้งเดิมนั้นคือการวัดในเทอมของผลผลิต (Output) ต่อชั่วโมงแรงงาน อย่างไรก็ตามการวัดดังกล่าวไม่ได้ทำให้มั่นใจว่าบริษัทจะสามารถทำเงินได้ (ตัวอย่างเช่น เมื่อมีผลผลิตส่วนเกินไม่ได้ถูกขายไป แต่กลับสะสมเป็นของคงคลัง) เพื่อเป็นการทดสอบว่าผลิตภาพเพิ่มขึ้นเราควรถามด้วยคำถามต่อไปนี้ มาตรการดังกล่าวได้ทำให้สมรรถนะการผลิตเพิ่มขึ้นหรือไม่? ได้ทำให้ของคงคลังลดลงหรือไม่? และได้ทำให้ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการลดลงหรือไม่? คำถามเหล่านี้ได้นำเราไปสู่คำจำกัดความใหม่ของผลิตภาพ คือ

“ผลิตภาพ คือ มาตรการทุก ๆ มาตรการที่นำบริษัทเข้าใกล้เป้าหมายได้มากกว่า”

### 2.1.6 คอขวดและทรัพยากรที่มีข้อจำกัดกำลังการผลิต (Bottleneck and Capacity-constrained Resources)

คอขวด (Bottleneck) หมายถึงทรัพยากรใด ๆ ซึ่งมีกำลังกำลังการผลิตน้อยกว่าความต้องการที่กำหนดให้กับทรัพยากรดังกล่าว นั่น คอขวดเป็นข้อจำกัดที่เกิดขึ้นภายในระบบที่จำกัดสมรรถนะการผลิตของระบบคอขวดเป็นจุดในการกระบวนการผลิตซึ่งมีช่องทางการไหลที่แคบทำให้การไหลของทั้งกระบวนการผลิตช้าลง คอขวดอาจจะเป็นเครื่องจักร แรงงานที่มีฝีมือสูงหรือหายาก หรือเครื่องมือชนิดพิเศษ จากการสังเกตในอุตสาหกรรมส่วนใหญ่พบว่าโรงงานส่วนใหญ่มีขั้นตอนการปฏิบัติการที่เป็นคอขวดน้อยมาก

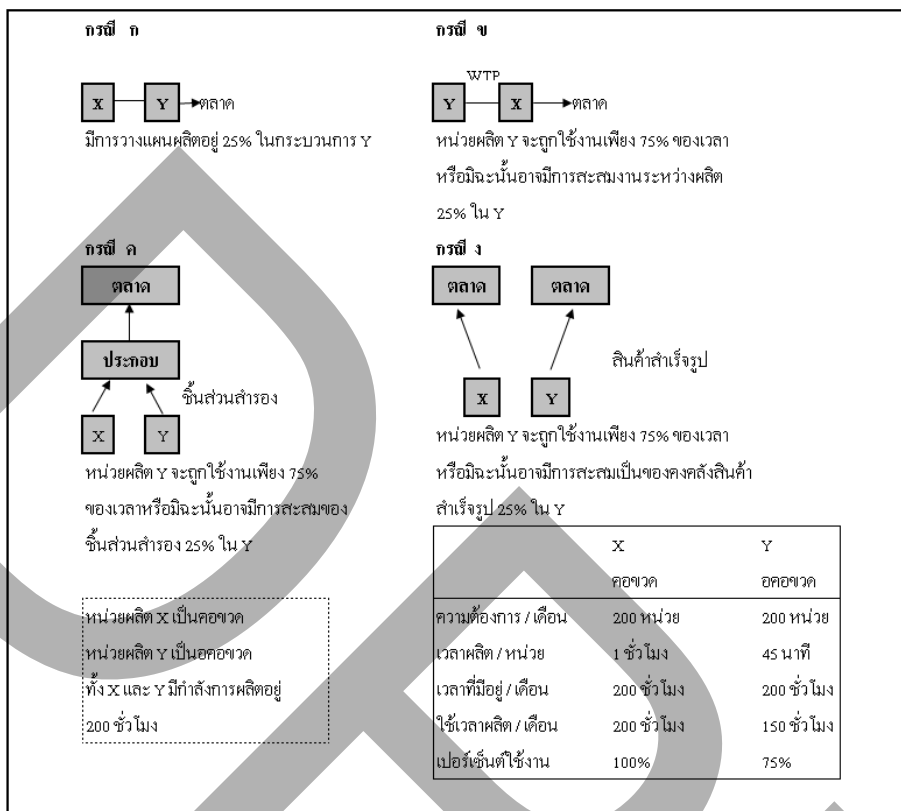
ถ้าไม่คอขวดนั้นหมายถึงมีกำลังการผลิตส่วนเกิน ดังนั้นระบบจึงควรจะเปลี่ยนโครงสร้างคอขวดขึ้นมาโดยการทำให้มีการเตรียมการผลิต (Set up) บ่อยครั้งมากขึ้นหรือหาทางลดกำลังการผลิตลง

กำลังการผลิต (Capacity) ได้ถูกใช้คำจำกัดความว่าหมายถึงเวลาที่พร้อมสำหรับการผลิตเวลาดังกล่าวนี้ไม่รวมการบำรุงรักษาและการหยุดอื่น ๆ

ไม่เป็นคอขวด (NonBottleneck) คือทรัพยากรใด ๆ ซึ่งมีกำลังการผลิตมากกว่าความต้องการที่กำหนดให้กับทรัพยากรดังกล่าว นั่น คอขวดจึงไม่ควรทำงานในลักษณะคงที่สม่ำเสมอเนื่องจากทรัพยากรดังกล่าวสามารถจะทำการผลิตได้มากกว่าที่ต้องการทรัพยากรที่เป็นคอขวดจะมีเวลาว่างงานเกิดขึ้น

ทรัพยากรที่มีข้อจำกัดกำลังการผลิต (Capacity-Constrained Resources-CCR) หมายถึงทรัพยากรใด ๆ ที่ประโชชน์ของทรัพยากรนั้น (Utilization) เข้าใกล้กำลังการผลิต ซึ่งสามารถจะกลายเป็นคอขวดตัวหนึ่งได้ หากไม่ได้รับการจัดการการผลิตอย่างระมัดระวัง

ภาพที่ 2.2 แสดงให้เห็นถึงวิธีการในการจัดการกับทรัพยากรที่เป็นคอขวด (Bottleneck) และ ไม่เป็นคอขวด (Nonbottleneck)



ภาพที่ 2.2 การไหลของการผลิตผ่านหน่วยผลิตคอกขวดและไม่เป็นคอกขวด

2.1.7 Drum, Buffer, Rope (DBR)

**Drum** คือ ประสิทธิภาพการผลิตของกระบวนการที่เป็นคอกขวด

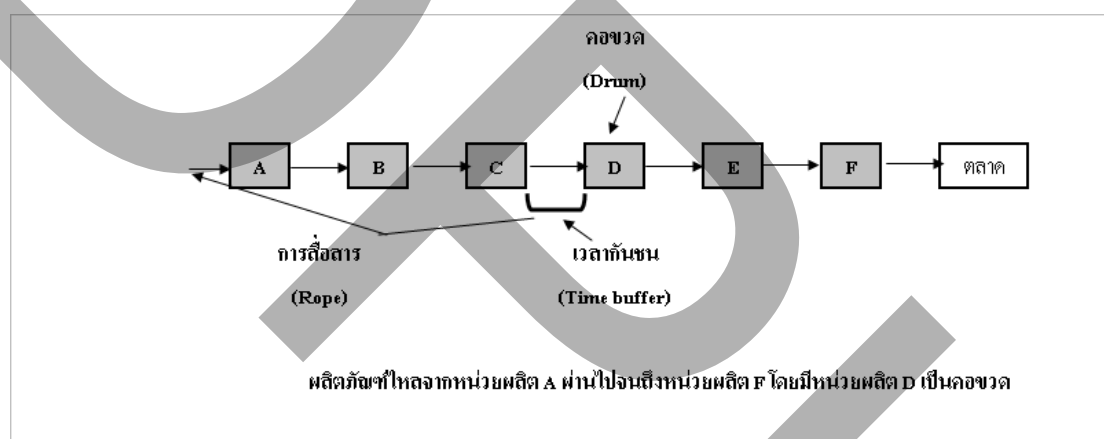
**Buffer** คือ “เวลาเผื่อ” ที่กำหนดเอาไว้ล่วงหน้าเพื่อให้กระบวนการที่เป็นคอกขวดสามารถผลิตงานได้อย่างเต็มที่

**Rope** คือเงื่อนไขด้านเวลาในการควบคุมในการเบิกวัตถุดิบส่งให้กับกระบวนการผลิตแรก และการส่งงานให้กับกระบวนการผลิตก่อนหน้ากระบวนการผลิตที่เป็นคอกขวด

ทุก ๆ ระบบการผลิตจำเป็นจะต้องมีจุดควบคุมบางจุด หรือจุดในการควบคุมการไหลของผลิตภัณฑ์ผ่านระบบ ภายใต้ทฤษฎีข้อจำกัด (TOC) ระบบการควบคุมจะอยู่บนพื้นฐานของ Drum Buffer และ Rope ถ้าระบบการผลิตมีจุดที่เป็นคอกขวด จุดคอกขวดก็จะเป็นจุดที่ดีที่สุดในการควบคุม จุดควบคุมดังกล่าวนี้จะถูกเรียกว่า Drum (กลอง) เหตุผลที่ได้รับเรียกเช่นนี้ก็เพราะจุดคอกขวดจะเป็นตัวสร้างจังหวะเพื่อให้ส่วนที่เหลือของระบบทั้งหมดใช้ในการทำงาน คงจำกันได้ว่าคอกขวดได้ถูกให้คำจำกัดความไว้ว่าเป็นทรัพยากรที่มีกำลังการผลิตน้อยกว่าความต้องการที่ป้อนเข้ามา ดังนั้นหน่วยผลิตที่เป็นคอกขวดจึงทำงานอยู่ตลอดเวลา และอีกเหตุผลหนึ่งที่ใช้คอกขวดเป็นจุดใน

การควบคุมก็เพื่อให้มั่นใจว่าขั้นตอนการปฏิบัติงานที่อยู่ต้นน้ำจะไม่ผลิตมากเกินไปและสร้างของคลังที่เป็นงานระหว่างผลิตส่วนเกินซึ่งหน่วยผลิตคอขวดไม่สามารถจะจัดการได้

ถ้าไม่มีหน่วยผลิตที่เป็นคอขวด ตำแหน่งที่ดีที่สุดถัดไปที่ควรใช้ในการกำหนดให้เป็น Drum ก็คือ ทรัพยากรที่มีข้อจำกัดของการผลิต (Capacity-Constrained Resource-CCR) คงจำกันได้ว่า CCR คือทรัพยากรที่มีการปฏิบัติงานใกล้เคียงกับกำลังการผลิตที่มีอยู่ แต่โดยเฉลี่ยยังมีขีดความสามารถเพียงพอตราบเท่าที่ทรัพยากรดังกล่าวไม่เกิดการผิดพลาดในการจัดตารางการผลิต (ตัวอย่างเช่น มีการเตรียมการผลิตมากเกินไป เป็นเหตุให้เวลาของกำลังการผลิตสั้นลงหรือทำการผลิตด้วยขนาดรุ่นการผลิตที่ใหญ่เกินไป เป็นเหตุให้การผลิตที่อยู่ปลายน้ำเกิดการขาดแคลนชิ้นส่วนป้อนเข้า)



ภาพที่ 2.3 การไหลของผลิตภัณฑ์แบบเส้นตรงกับหน่วยผลิตคอขวด

ถ้าระบบการผลิตไม่มีทั้งจุดที่เป็นคอขวดหรือจุดที่เป็น CCR จุดควบคุมสามารถจะกำหนดที่จุดใด ๆ ก็ได้ สำหรับตำแหน่งที่ดีที่สุดโดยทั่ว ๆ ไปจะเป็นจุดที่แตกต่างจากจุดอื่นซึ่งผลผลิตที่ออกจากจุดดังกล่าวจะถูกนำไปใช้ในหลาย ๆ ขั้นตอนการผลิตที่อยู่ปลายน้ำ

การจัดการกับคอขวดเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด และการอธิบายของหัวข้อนี้มุ่งเน้นที่จะให้ความสำคัญกับการทำให้มั่นใจว่าหน่วยผลิตที่เป็นคอขวดมีงานทำอย่างสม่ำเสมอ ภาพที่ 2.3 แสดงการไหลของผลิตภัณฑ์แบบเส้นตรงง่าย ๆ จากหน่วยผลิต A ถึงหน่วยผลิต F โดยสมมติว่าหน่วยผลิต D เป็นหน่วยผลิตที่เกิดคอขวด กรณีดังกล่าวนี้หมายความว่าหน่วยผลิตที่อยู่ต้นน้ำและปลายน้ำมีกำลังการผลิตมากกว่า ถ้าลำดับก่อนหลังจุดคอขวดไม่ได้มีการควบคุม เราอาจคาดได้ว่าเราจะเห็นของคลังจำนวนมากอยู่หน้าหน่วยผลิต D และขณะที่จุดอื่น ๆ จะมีเพียงเล็กน้อยของคลังที่เป็นสินค้าสำเร็จรูปก็จะมียังเล็กน้อยเนื่องจากทั้งหมดที่ผลิตภัณฑ์ถูกผลิตออกมาจะถูกป้อนให้กับตลาด

มีสามสิ่งที่เราจะต้องดำเนินการกับหน่วยผลิตที่เป็นคอขวดดังนี้

1. จัดทำตารางการผลิตหลัก (MRS) โดยใช้หน่วยผลิตคอขวดเป็นฐานในการพิจารณา กำลังการผลิต และเป็นตัวจังหวะ (Drum) ในการทำงานให้กับหน่วยผลิตอื่น ๆ ที่อยู่ต้นน้ำและปลายน้ำ

2. ควบคุมดูแลให้มีของคงคลังกันชน (Buffer Inventory) ด้านหน้าของผลิตคอขวด เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า หน่วยผลิตคอขวดจะมีงานป้อนให้ทำอยู่เสมอ เนื่องจากหน่วยผลิตคอขวด ผลผลิตที่ออกมาจะเป็นตัวกำหนดสมรรถนะการผลิต (Throughput) ของระบบ สำหรับของคงคลังกันชน (Buffer Inventory) มีหน้าชั้นการปฏิบัติงานที่เป็นคอขวดจะเป็นกันชนประเภท เวลากันชน (Time Buffer)

3. สื่อสารกลับไปยังหน่วยผลิตต้นน้ำ คือหน่วยผลิต A ให้ทราบถึงสิ่งที่หน่วยผลิต D จะทำการผลิต เพื่อให้ A จัดส่งเฉพาะจำนวนที่ต้องการ สิ่งนี้จะเป็นการควบคุมไม่ให้มีการสร้างของคงคลังขึ้นมา การสื่อสารดังกล่าวนี้เรียกว่า Rope ซึ่งอาจจะเป็นการสื่อสารอย่างเป็นทางการ (เช่น ตารางการผลิตที่สื่อสารกลับไปต้นน้ำเพื่อป้องกันการสร้างของคงคลังขึ้นมา และประสานงานกับกิจกรรมอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการสนับสนุน MPS) หรือไม่เป็นทางการ (เช่น ในการประชุมอภิปรายประจำวัน) Rope เป็นสิ่งที่ทำให้มั่นใจว่าการผลิตทุก ๆ ขั้นตอนมีจังหวะการผลิต สอดคล้องกับ MPS

อาจจะถูกถามว่าขนาดของเวลากันชน (Time Buffer) นี้ควรจะใหญ่เท่าไร คำตอบก็คือใหญ่เท่าที่จำเป็น เท่าที่จะทำให้มั่นใจได้ว่าหน่วยผลิตคอขวดจะสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง โดยการตรวจสอบความแปรปรวนของแต่ละขั้นตอนการปฏิบัติงานเราก็จะสามารถทำการคาดเดาได้ สำหรับตามทฤษฎีแล้วขนาดของกันชนสามารถคำนวณได้ทางสถิติโดยการตรวจสอบข้อมูลผลการดำเนินงานในอดีต หรือลำดับเหตุการณ์โดยใช้การจำลองปัญหา (Simulate) ในสถานการณ์ต่างๆ ไป ความแม่นยำในการกำหนดเวลากันชนไม่ค่อยเป็นปัจจัยสำคัญนัก เราควรเริ่มด้วยการประมาณการเวลากันชนเป็นหนึ่งในสี่ของช่วงเวลานำของระบบ จากตัวอย่างข้างต้น ถ้าช่วงเวลานำจาก A ถึง F ใช้ช่วงเวลานำรวมทั้งสิ้น 16 วัน เราควรจะเริ่มด้วยการประมาณการเวลากันชน 4 วัน ที่ด้านหน้าของหน่วยผลิต หากในช่วงระหว่าง 2-3 วันถัดมา หรือ 2-3 สัปดาห์ถัดมากันชนหมดลง เราจำเป็นต้องเพิ่มขนาดกันชนให้ใหญ่ขึ้น เราสามารถจะดำเนินการดังกล่าวได้โดยการออกไปส่งวัสดุ เป็นกรณีพิเศษไปยังหน่วยผลิตแรก คือ A ในทางตรงกันข้ามหากเราพบว่ากันชนของเราไม่เคยลดลงต่ำกว่า 3 วัน เราอาจจะต้องชะลอการออกไปส่งไปยังหน่วยงาน A ไว้ก่อน และลดเวลากันชนให้เหลือ 3 วัน ประสบการณ์จะเป็นสิ่งที่ดีที่สุดในการพิจารณาขนาดของกันชนในขั้นสุดท้าย

## 2.2 บทสรุปของทฤษฎีข้อจำกัด

หลักการทฤษฎีและปรัชญาทฤษฎีข้อจำกัด ได้ให้อะไรที่ก้าวหน้านอกเหนือจากรูปแบบที่ได้กล่าวถึงในระบบการวางแผนและควบคุมการผลิตก่อนหน้านี้

ในการควบคุมสมรรถนะการผลิตของคลัง และค่าใช้จ่ายในการผลิต ระบบจะต้องวิเคราะห์หาจุดคอขวดและทรัพยากรที่มีข้อจำกัดกำลังการผลิต (CCR) หลังจากนั้นบริษัทจึงจะสามารถกำหนด Drum (กลองให้จังหวะ) เพื่อควบคุมจังหวะหรือเป้าหมายของอัตราการผลิต ซึ่งจะกำหนดไว้ในตารางการผลิตหลัก โดยตารางการผลิตหลักจะต้องอยู่ภายใต้ข้อจำกัดทั้งหมดของระบบ หลังจากนั้นกำหนดเวลากั้นชน (Time Buffer) ที่หน้าหน่วยผลิตคอขวด เพื่อให้มั่นใจในสมรรถนะของผลิตของระบบ หรือมั่นใจในแผนที่กำหนดไว้ในตารางการผลิตหลักที่กำหนดไว้ และสุดท้ายคือการกำหนด Rope เพื่อการสื่อสารและการเชื่อมโยงสารสนเทศที่ถูกต้องจากหน่วยงานที่เป็นข้อจำกัด (ตัวอย่างสารสนเทศ เช่น ตารางการผลิตหลัก หรือ MPS ไปยังหน่วยงานที่ถูกต้อง ในขณะที่พยายามลดงานระหว่างผลิตในที่อื่นทุก ๆ แห่งให้เหลือน้อยที่สุด หากปราศจากการให้ความสำคัญกับประเด็นดังกล่าวแล้ว ปัญหาจะไม่ได้รับการวินิจฉัยอย่างถูกต้อง และวิธีการแก้ไขปัญหาก็ไม่อาจจะเป็นไปได้

## 2.3 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บุษบา วุฒินันท์ และวรพล (2550) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การจำลองสถานการณ์ตามหลักการของทฤษฎีข้อจำกัดเพื่อการปรับปรุงสายการผลิตแผ่นวงจรชนิดอ่อน สายการผลิตแผ่นวงจรชนิดอ่อนที่ทำการศึกษานี้มีลักษณะเป็นสายการผลิตแบบต่อเนื่อง ซึ่งประกอบไปด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติที่มีหน้าที่ในการประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ลงบนแผ่นวงจรชนิดอ่อน จากการศึกษาและวิเคราะห์พบว่าในระหว่างกระบวนการผลิตนั้นมีงานระหว่างผลิต (Work in Process; WIP) เกิดขึ้นมาก เนื่องจากเกิดภาวะคอขวด ทำให้สายการผลิตดังกล่าวมีประสิทธิภาพในการผลิตลดลง งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะนำเสนอแนวทางในการพัฒนาสายการผลิต โดยในการศึกษาสายการผลิตนั้นจะอาศัยการสร้างแบบจำลองของสายการผลิตเพื่อทำการวิเคราะห์หาปัญหาหรือจุดบกพร่องของสายการผลิต และหาวิธีการในการพัฒนาสายการผลิตดังกล่าวโดยอาศัยทฤษฎีข้อจำกัด (Theory of constraints) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับสายการผลิต ดังนั้นในการวิเคราะห์สายการผลิตดังกล่าวจึงมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ “การจำลองสถานการณ์” เพื่อศึกษาสภาพปัญหาที่แท้จริงของกระบวนการ

การสร้างแบบจำลองของสายการผลิตแผ่นวงจรชนิดอ่อนนั้น จะช่วยให้สามารถศึกษา และทำการวิเคราะห์หาจุดที่เป็นปัญหาหรือจุดที่ลดประสิทธิภาพของสายการผลิตได้อย่างถูกต้อง และเมื่อนำทฤษฎีข้อจำกัดมาวิเคราะห์หาจุดที่เป็นข้อจำกัดของระบบที่ควรทำการแก้ไขนั้นปรากฏว่าสามารถเพิ่มอัตราผลผลิตได้เป็น 150% และเมื่อทำการทดลองเพิ่มกำลังการผลิตโดยเพิ่มจำนวนทรัพยากรในการผลิตให้กับสถานงานแรก (ซึ่งไม่ต้องอาศัยการเพิ่มจำนวนเครื่องจักร) ร่วมกับการกำจัดจุดที่เป็นข้อจำกัดของสายการผลิตในลักษณะเดียวกันกับการทดลองแรก ผลปรากฏว่าสามารถเพิ่มอัตราผลผลิตสูงสุดได้เป็น 200% ซึ่งจะเห็นได้ว่าการศึกษายสายการผลิตโดยอาศัยการสร้างแบบจำลองด้วยคอมพิวเตอร์นั้นสามารถทราบผลการเปลี่ยนแปลงของสายการผลิตอันเนื่องจากปัจจัยแวดล้อมได้อย่างรวดเร็ว และการศึกษายสายการผลิตด้วยวิธีดังกล่าวนี้จะไม่ส่งผลกระทบต่อสายการผลิตจริง

นกุล (2543) ได้ศึกษาวิจัยในเรื่อง การปรับปรุงกระบวนการทำงานของกระบวนการวางแผนการผลิตในอุตสาหกรรมผลิตแม่พิมพ์ โดยใช้กระบวนการคิด จากทฤษฎีข้อจำกัด วัตถุประสงค์ในการทำวิจัยครั้งนี้คือ การปรับปรุงและสร้างกระบวนการทำงานระบบใหม่ ของระบบการวางแผน และจัดการการผลิต เพื่อเปรียบเทียบความเป็นไปได้ในการทดแทนระบบเดิม และยังเป็นการศึกษาวิธีการลดและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับกระบวนการ เป็นการสร้างกระบวนการทำงานหลัก หรือเป็นแบบแผนของกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมการผลิตแม่พิมพ์

การแก้ปัญหาในกระบวนการวางแผนและการจัดการการผลิต โดยใช้หลักการของทฤษฎีข้อจำกัด จึงได้นำกรอบการทำงานที่สร้างขึ้น ไปขอรับความคิดเห็นจากผู้ที่มีประสบการณ์ ทางด้านการผลิตแม่พิมพ์โดยการกรอกแบบสอบถาม และสัมภาษณ์เพื่อเป็นการยืนยันความเป็นไปได้ของกรอบการทำงานนี้ว่าเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในกระบวนการผลิตแม่พิมพ์ และช่วยลดปัญหาในการผลิตแม่พิมพ์ได้จริง

จากผลการวิเคราะห์การกรอกแบบสอบถามจากผู้ใช้งานกรอบการทำงานของบริษัท กรณีศึกษา พบว่ามีความเป็นไปได้ในการรับงานได้มากกว่าเดิม และรูปแบบของการจัดการผลิตมีรูปแบบ มีข้อมูลชัดเจนมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด และจากผู้มีประสบการณ์ในการผลิตจำนวน 28 คน จาก 15 บริษัท ได้มีความเห็นว่ากรอบการทำงาน สามารถที่จะลดความเสี่ยงของการเสยกำหนดการส่งมอบได้ การสร้างข้อมูลเพื่อรองรับกับระบบการจัดการการผลิตมีรูปแบบชัดเจน ข้อมูลของการปรับกลยุทธ์การผลิตมีข้อมูล และทางเลือกมากขึ้น รูปแบบในการทำงานเป็นระบบชัดเจนมากขึ้น ความเหมาะสมในการนำไปใช้เป็นกรอบในการทำงานของกระบวนการจัดการการผลิตแม่พิมพ์อยู่ในระดับที่น่าพอใจของผู้ที่กรอกแบบสอบถาม

ชูศักดิ์ (2545) ได้ศึกษาวิจัยในเรื่อง การประยุกต์ใช้ทฤษฎีข้อจำกัดในระบบการผลิตตามสั่งแบบยืดหยุ่น มีวัตถุประสงค์ที่จะประยุกต์ใช้ทฤษฎีข้อจำกัด (Theory of Constraints) ระบบการผลิตตามสั่งแบบยืดหยุ่น ซึ่งมีการดำเนินการวางแผนการผลิตในระบบการวางแผนความต้องการวัสดุ (Material Requirement Planning) อยู่ก่อนแล้ว มีคำสั่งผลิตทั้งแบบรับจ้างผลิตตามสั่ง (Original Equipment manufacturing) และแบบการผลิตภายใต้ตราสินค้าของตนเอง ระบบการวางแผนการผลิตของโรงงานเป็นแบบผลิตตามสั่งแบบยืดหยุ่น (Flexible Job Shop) ที่จัดผังโรงงานตามกลุ่มเครื่องจักร เช่น งานไส งานตัด และงานขัด เป็นต้น ได้ทำการดำเนินการปรับปรุงระบบได้ใช้กรอบการดำเนินงาน 5 ขั้นตอนของการบริหารจัดการข้อจำกัด (5 Focusing Steps of Constraint Management) ของแนวทฤษฎีข้อจำกัดเป็นแนวคิด การบ่งชี้ข้อจำกัด พิจารณาและตัดสินใจหาแนวทางในการใช้ประโยชน์จากข้อจำกัด ควบคุมทุกอย่างให้อยู่ภายใต้แนวทางที่ได้ตัดสินใจไว้ ปรับปรุงข้อจำกัด และสุดท้ายการคงไว้ซึ่งแนวความคิดเรื่องการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังนำเทคนิคการจัตตารางการผลิตภายใต้แนวคิด Drum-Buffer-Rope มาประยุกต์ใช้โดยให้มีความสอดคล้องกับระบบการวางแผนความต้องการวัสดุ

ผลการดำเนินงานปรับปรุง โดยการเปรียบเทียบสถิติกับช่วงไตรมาสเดียวกันของปีก่อน การปรับปรุงพบว่า มีการส่งมอบที่ตรงเวลาดีขึ้นจาก 77.07% เป็น 93.51% มีอัตราส่วนมูลค่าการผลิตต่อค่าใช้จ่ายแรงงานทางตรง จาก 4.15 เป็น 5.25 ค่าเวลาถ่วงน้ำหนัก จาก 23.01 วัน เป็น 21.13 วัน



## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีการวางแผนและการควบคุมการผลิตแบบเดิม และนำเสนอกระบวนการวางแผนและควบคุมการผลิตแบบปัจจุบันที่นำวิธีทฤษฎีข้อจำกัดมาประยุกต์ใช้ และพิจารณาหาจุดที่เป็นข้อจำกัดของระบบ เพื่อที่การแก้ไขปัญหาระบบการผลิตนั้นต่อไป โดยยึดเป้าหมายสูงสุดของบริษัทคือทำผลผลิตให้เท่ากับแผนการผลิต โดยลดการเปลี่ยนแปลงเพื่อสนับสนุนให้กระบวนการผลิตที่เป็นข้อจำกัดของระบบทำผลผลิตให้ได้มากที่สุด เพื่อการส่งมอบสินค้าที่ทันตามกำหนดเวลาให้กับลูกค้า

#### 3.1 วิธีดำเนินการวิจัย

3.1.1 ศึกษาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกระบวนการผลิตของบริษัทตัวอย่าง

3.1.2 ศึกษากระบวนการวางแผนและควบคุมการผลิตแบบเดิม และเก็บรวบรวมข้อมูลผลผลิตก่อนนำทฤษฎีข้อจำกัดมาประยุกต์ใช้

3.1.3 ศึกษากระบวนการวางแผนและควบคุมการผลิต หลังจากได้นำทฤษฎีข้อจำกัดมาใช้กับกระบวนการผลิตที่เป็นคอขวด และกระบวนการผลิตก่อนหน้าเพื่อวัดค่าผลผลิตของแต่ละกระบวนการของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างโดยใช้ Hit rate

3.1.4 เปรียบเทียบผลผลิตก่อนและหลังการนำทฤษฎีข้อจำกัดมาใช้ในกระบวนการวางแผนและควบคุมการผลิต

3.1.5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

3.1.6 จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 คอมพิวเตอร์โน้ตบุค รุ่น Travel Mate 4720

3.2.1 Microsoft (Excel Word Power point 2003)

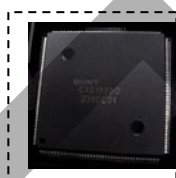
### 3.3 ศึกษาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกระบวนการผลิตของบริษัทตัวอย่าง

#### 3.3.1 ข้อมูลทั่วไปของบริษัทที่เป็นกรณีศึกษา

บริษัทที่ได้ทำการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เป็นบริษัทที่ดำเนินงานเกี่ยวกับการผลิตวงจรรวม หรือที่เรียกว่า IC ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า ผลิตภัณฑ์จะถูกแบ่งออกเป็น 2 แบบคือ Single chip product และ Multi chip product ใช้เวเฟอร์ 2 แบบในการผลิต เรียกในสายการผลิตว่างานทูอินวัน



ภาพที่ 3.1 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์แบบ Single chip product



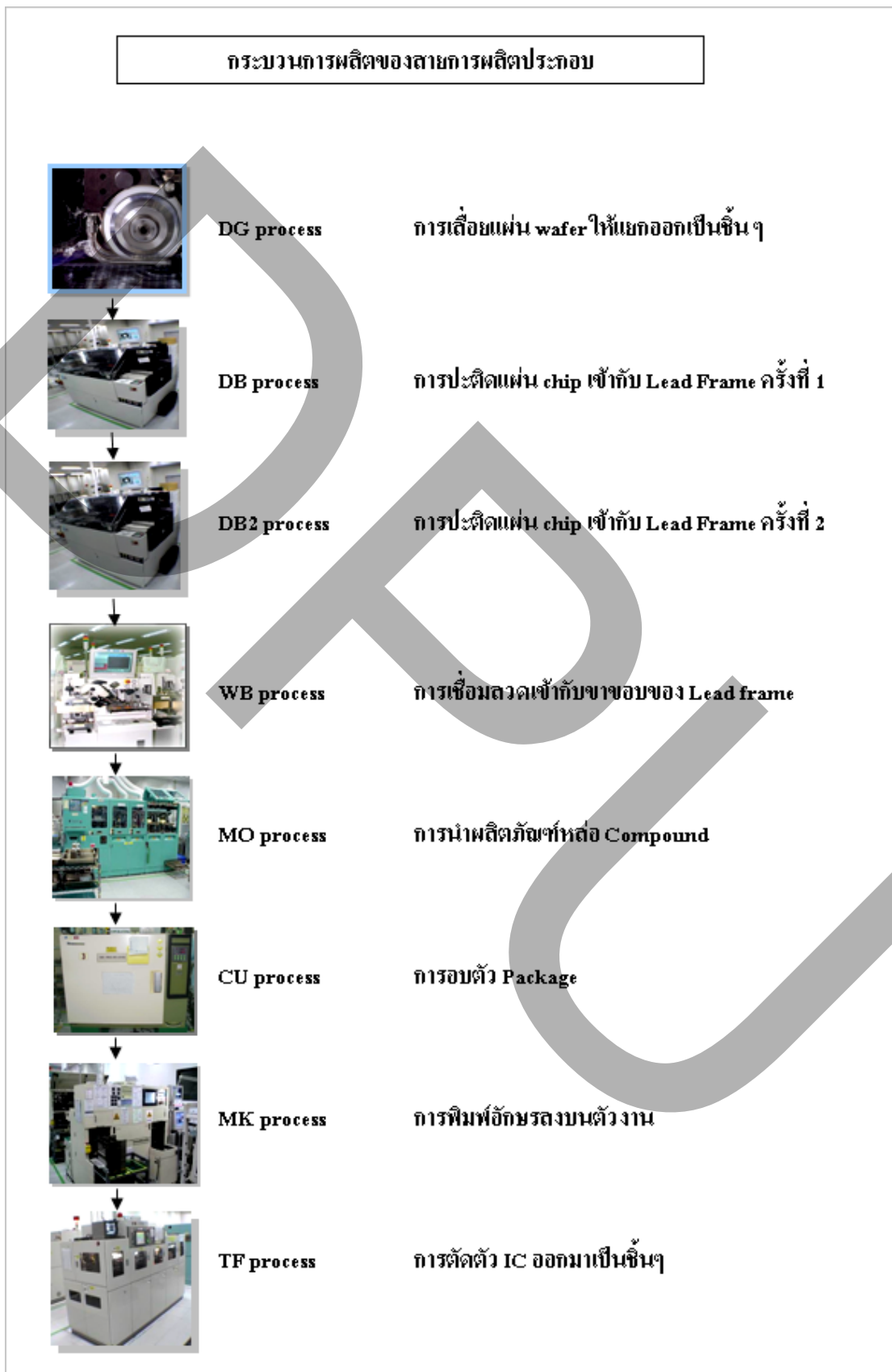
ภาพที่ 3.2 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์แบบ Multi chip product

#### 3.3.2 กระบวนการผลิตวงจรรวม หรือ IC (Integrated Circuit Manufacturing)

สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ ได้แก่ สายกระบวนการผลิตประกอบ และสายกระบวนการทดสอบ

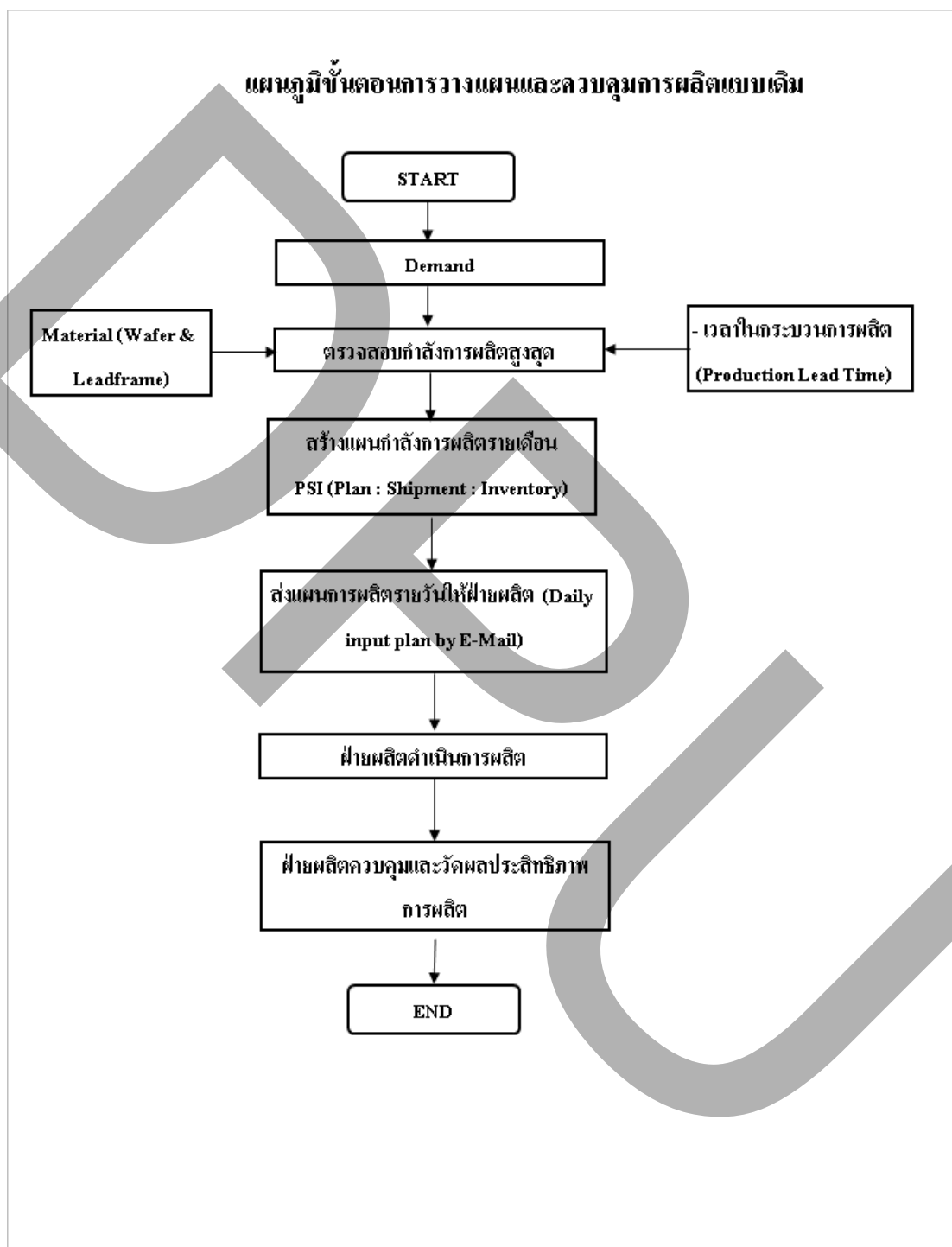
3.3.2.1 สายกระบวนการผลิตประกอบ (Assembly Process Line) เป็นสายการผลิตที่นำแต่ละชนิดที่ต้องใช้ในการผลิตมาทำการประกอบตามขั้นตอนที่กำหนดไว้เป็นมาตรฐานการผลิต ตั้งแต่กระบวนการ Mount จนกระทั่งถึง Trim Form กระบวนการผลิตเป็นลักษณะแผนผังกระบวนการ (Process Layout) จัดแบ่งตามชนิดของเครื่องจักร ลักษณะงานเป็น Job shop คือจะมีการแบ่งลักษณะงานออกเป็น Package / Lead และเมื่อขั้นตอนหนึ่งเสร็จแล้วจะถูกขนถ่ายไปยังกระบวนการต่อไป ดังภาพที่ 3.3 ซึ่งจะนำทฤษฎีข้อจำกัดมาใช้กับสายการผลิตประกอบมาในงานวิจัยนี้เท่านั้น

3.3.2.2 สายกระบวนการทดสอบ (Test Process) เป็นกระบวนการทดสอบผลิตภัณฑ์ IC ทางไฟฟ้าหลังจากผ่านกระบวนการผลิตประกอบจนครบกระบวนการแล้ว ความสามารถในการทดสอบจะขึ้นอยู่กับเครื่องทดสอบ Tester ชนิดต่าง ๆ ที่ถูกออกแบบมาเพื่อใช้กับงาน IC แต่ละตระกูล ได้แก่ MOS LOGIC MOS MICON MS BI-CMOS MS BIPOLAR MS MM-IC SMOS MICON เช่น Tester กลุ่มที่ชื่อว่า Flex # 1 จะใช้ทดสอบผลิตภัณฑ์ตระกูล MS BI-CMOS และ MS BIPOLAR เป็นหลัก



ภาพที่ 3.3 กระบวนการผลิตของสายการผลิตประกอบ

### 3.4 การวางแผนและควบคุมการผลิตแบบเดิมก่อนการใช้ทฤษฎีข้อจำกัด



ภาพที่ 3.4 กระบวนการวางแผนและควบคุมการผลิตแบบเดิม

### 3.4.1 รับคำสั่งซื้อ จำนวน และวันที่กำหนดส่งมอบสินค้าให้ลูกค้า จากแผนลูกค้าสัมพันธ์

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างคำสั่งซื้อ จำนวน และวันที่ส่งมอบให้ลูกค้า

Item Name	Demand Type	Demand Date	Month	Quantity	Customer Name
CXM3018x-xx_xx_XXXXXXXXXX_x	Sales Orders	05-Feb-2009	3	43,000	xxxx xxxxxx
CXM3018x-xx_xx_XXXXXXXXXX_x	Sales Orders	11-Feb-2009	3	38,000	xxxx xxxxxx
CXM3018x-xx_xx_XXXXXXXXXX_x	Sales Orders	11-Feb-2009	3	29,000	xxxx xxxxxx
CXM3018x-xx_xx_XXXXXXXXXX_x	Sales Orders	14-Feb-2009	3	53,000	xxxx xxxxxx
CXM3018x-xx_xx_XXXXXXXXXX_x	Sales Orders	25-Feb-2009	3	2,000	xxxx xxxxxx
CXM3018x-xx_xx_XXXXXXXXXX_x	Sales Orders	26-Feb-2009	3	38,000	xxxx xxxxxx

3.4.2 นำข้อมูลที่ได้มาวางแผนผลิตรายวันโดยวิธี manual ใช้เครื่องมือคือ Microsoft Excel ในการสร้างสูตรและคำนวณ โดยเรียกแผนผลิตนี้ว่า PSI (Plan: Shipment: Inventory) ซึ่งมีรูปแบบดังนี้

ตารางที่ 3.2 การคำนวณแผนการผลิตรายวันของเดือนกุมภาพันธ์

		Paramiter		Supply		Demand				
		Capacity /MC/day	3000pcs.	Feb'09	203,000	203,000				
		Leadtime	10 days	Mar'09	193,000	193,000				
		Yield	95%	Apr'09	390,000	390,000				
		Wafer								
Date	Ship	Arrival	Wafer Inv.	Input	WIP	PK	FG Inv.	Supply	Demand	Gap
Thu	31-Jan		27,000		\$5,531		78,000			
Fri	1-Feb	9,000	-	18,000	9,000	\$6,110	\$8,000	78,000		-
Sat	2-Feb	9,000	9,000	18,000	9,000	\$6,689	\$8,000	\$6,000		-
Sun	3-Feb	9,000	9,000	18,000	9,000	\$7,268	\$8,000	94,000		-
Mon	4-Feb	9,000	9,000	18,000	9,000	\$7,847	\$8,000	59,000	43,000	43,000
Tue	5-Feb	9,000	9,000	18,000	9,000	\$8,426	\$8,000	67,000		-
Wed	6-Feb	9,000	9,000	18,000	9,000	\$9,005	\$8,000	75,000		-
Thu	7-Feb	9,000	9,000	18,000	9,000	\$9,584	\$8,000	83,000		-
Fri	8-Feb	9,000	9,000	18,000	9,000	\$9,163	\$8,000	91,000		-
Sat	9-Feb	9,000	9,000	18,000	9,000	\$9,742	\$8,000	\$9,000		-
Sun	10-Feb	9,000	9,000	18,000	9,000	\$1,320	\$8,000	107,000		-
Mon	11-Feb	9,000	9,000	18,000	9,000	\$1,320	\$8,550	48,000	67,000	67,000
Tue	12-Feb	9,000	9,000	18,000	9,000	\$1,320	\$8,550	56,550		-
Wed	13-Feb	9,000	9,000	18,000	9,000	\$1,320	\$8,550	65,100		-
Thu	14-Feb	9,000	9,000	18,000	9,000	\$1,320	\$8,550	20,650	53,000	53,000
Fri	15-Feb	9,000	9,000	18,000	9,000	\$1,320	\$8,550	29,200		-
Sat	16-Feb	9,000	9,000	18,000	9,000	\$1,320	\$8,550	37,750		-
Sun	17-Feb	9,000	9,000	18,000	9,000	\$1,320	\$8,550	46,300		-
Mon	18-Feb	9,000	9,000	18,000	9,000	\$1,320	\$8,550	54,850		-
Tue	19-Feb	9,000	9,000	18,000	9,000	\$1,320	\$8,550	63,400		-
Wed	20-Feb	9,000	9,000	18,000	9,000	\$1,320	\$8,550	71,950		-
Thu	21-Feb	9,000	9,000	18,000	9,000	\$1,320	\$8,550	80,500		-
Fri	22-Feb	9,000	9,000	18,000	9,000	\$1,320	\$8,550	89,050		-
Sat	23-Feb	9,000	9,000	18,000	9,000	\$1,320	\$8,550	97,600		-
Sun	24-Feb	9,000	9,000	18,000	9,000	\$1,320	\$8,550	104,150	2,000	2,000
Mon	25-Feb	9,000	9,000	18,000	9,000	\$1,320	\$8,550	74,700	38,000	38,000
Tue	26-Feb	9,000	9,000	18,000	9,000	\$1,320	\$8,550	83,250		-
Wed	27-Feb	9,000	9,000	18,000	9,000	\$1,320	\$8,550	91,800		-
Thu	28-Feb	9,000	9,000	18,000	9,000	\$1,320	\$8,550	100,350		-

จากตารางที่ 3.1 PSI (Plan: Shipment: Inventory) อธิบายได้ดังนี้

ช่อง A และ B คือ วันที่กำหนดส่งแผนวงจรจากผู้ขาย และวันที่จะทำการเบิกวัตถุดิบ  
ไปผลิตในกระบวนการผลิตแรก

ช่อง C คือ จำนวนแผนวงจรรวมจะส่งมาจากผู้ขาย (Vender)

ช่อง D คือ จำนวนแผนวงจรรวมจะมาถึงบริษัทที่ผลิตวงจรรวม

ช่อง E คือ จำนวนแผนวงจรรวมคงคลังเฉพาะที่ผลิต XXX3018X ที่มีอยู่ในบริษัท  
ทั้งหมดเท่านั้น

ช่อง F คือ จำนวนงานที่สั่งผลิตเข้ากระบวนการผลิตแรกแต่ละวัน เช่นวันศุกร์ที่ 1  
กุมภาพันธ์ 2552 ให้เบิกวัตถุดิบเข้ากระบวนการแรกจำนวน 9,000 ตัว

ช่อง G คือ WIP ย่อมาจาก Work in process เป็นจำนวนงานที่อยู่ในสายการผลิตทั้งหมด

ช่อง H คือ จำนวนงานที่ผ่านทุกกระบวนการผลิตแล้ว และเป็นจำนวนที่กำหนดไว้ใน  
แต่ละวันที่ต้องส่งเข้าบรรจุใส่กล่องเพื่อเตรียมส่งให้ลูกค้าต่อไป เช่น สั่งผลิตวันที่ 1 กุมภาพันธ์  
วันที่จะต้องบรรจุงานเข้ากล่องคือวันที่ 11 กุมภาพันธ์

ช่อง I คือ จำนวนสินค้าคงคลังที่จำเป็นต้องมีอย่างพอเพียงก่อนส่งให้ลูกค้า ซึ่งการทำ  
แผนผลิตควรมีสินค้าคงคลังก่อนส่งให้กับลูกค้าอย่างน้อยไม่ต่ำกว่าสองวัน

ช่อง J คือ จำนวนงานที่บริษัทสามารถจัดส่งให้กับลูกค้า

ช่อง K คือ จำนวนงานที่ลูกค้าต้องการซื้อ ข้อมูลนี้จะนำมาจากแผนลูกค้าสัมพันธ์เป็น  
ตัวที่จะกำหนดว่าในแต่ละวันควรจะสั่งผลิตจำนวนเท่าใด

3.4.3 นำข้อมูลที่ได้จากช่อง F มาคีย์เข้าระบบ (I-semicon system) เพื่อให้กระบวนการผลิต  
แรกดึงข้อมูลจากในระบบมาใช้เพื่อเบิกวัตถุดิบ และให้กระบวนการผลิตถัดไปเตรียมจัดสรร  
เครื่องจักรและกำลังคนเพื่อทำการผลิตต่อไป

3.4.4 ส่ง Supply reply ให้กับทางแผนลูกค้าสัมพันธ์ เพื่อเป็นยืนยันวันส่งมอบสินค้าให้กับ  
ทางลูกค้า

ตารางที่ 3.3 ตัวอย่างการตอบรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าให้กับแผนลูกค้าสัมพันธ์

Remark	Shape	Item name		Feb'09	Reason	1-Feb	2-Feb	3-Feb	4-Feb	5-Feb	6-Feb	7-Feb
Fix daily	xxx048xxx	CXM3018x-xx_xx_XXXXXXXXXX_X	Original Demand	197,000					43,000			
Fix daily	xxx048xxx	CXM3018x-xx_xx_XXXXXXXXXX_X	Supply	197,000	Full capacity at test process				43,000			
Fix daily	xxx048xxx	CXM3018x-xx_xx_XXXXXXXXXX_X	Gap	-		-	-	-	-	-	-	-

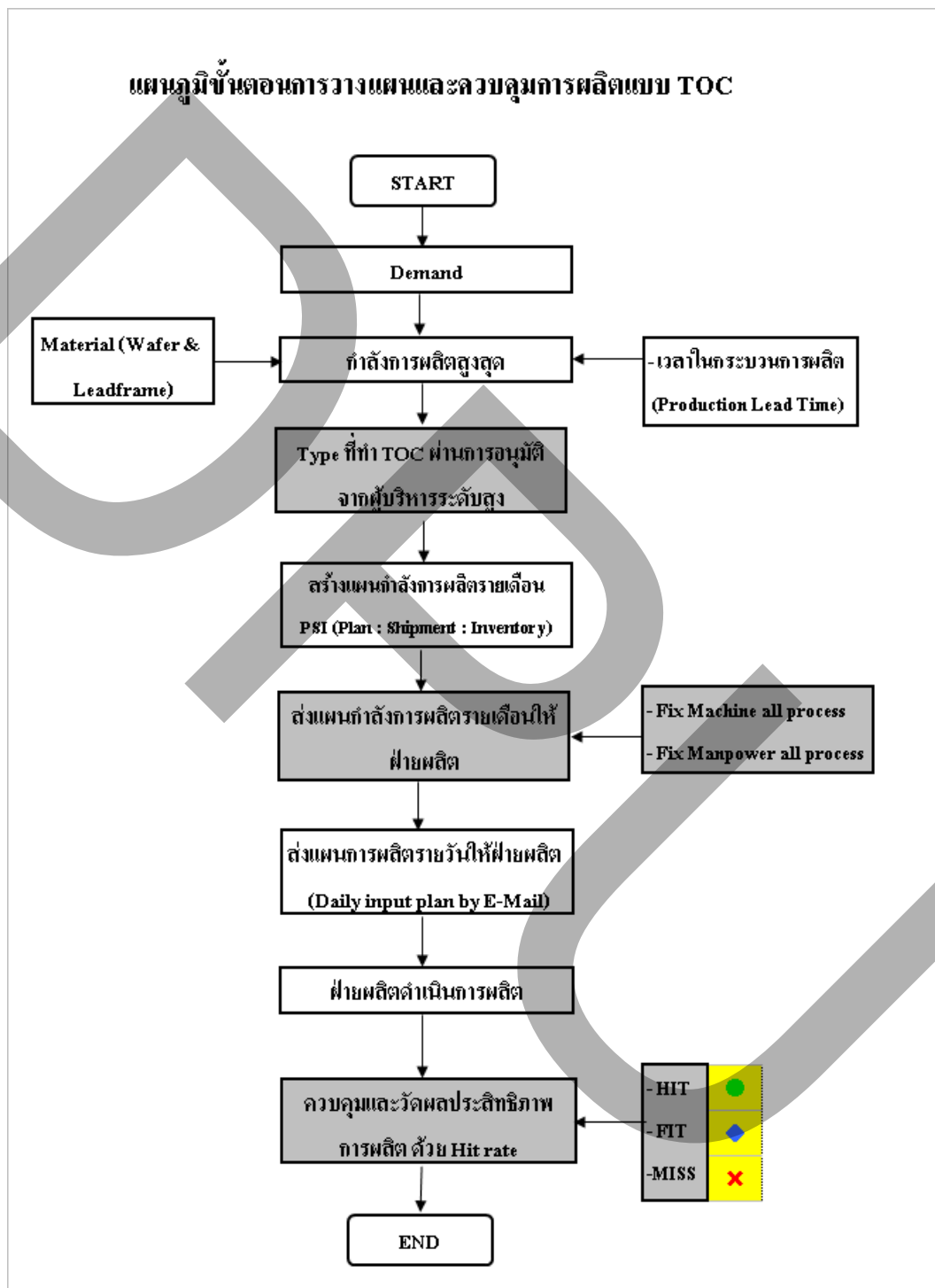
3.4.5 ส่งแผนผลิตรายวัน 7 วันเพื่อยืนยันแผนการผลิตไปทาง E-Mail แนบไฟล์แผนการผลิตรายวันให้กับฝ่ายผลิต (Excel file) อีกครั้ง เพื่อเป็นการยืนยันการสั่งผลิต จากแผนวางแผนและควบคุมการผลิต

ตารางที่ 3.4 ตัวอย่างการส่งแผนการผลิตรายวันให้กับฝ่ายผลิต

Line	Shape	Item name	House name	Lead frame	1-Feb	2-Feb	3-Feb	4-Feb	5-Feb	6-Feb	7-Feb	Total
J	HBIP048LQFP	CXM3018x-xx_xx_XXXXXXXXXX_X	XXXXXXXXXX	FQ-XXXX-XX-CP	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	63,000

3.4.6 ฝ่ายผลิตของแต่ละกระบวนการ จะดำเนินการจัดเครื่องจักร แบ่งหน้าหน้าที่ความรับผิดชอบให้กับพนักงานฝ่ายผลิต ควบคุมติดตามผลผลิตรายวันของทุกกระบวนการผลิตโดยทางฝ่ายผลิตจะป้อนข้อมูลผลผลิต (Daily output) เข้ามาเก็บในระบบข้อมูลส่วนกลาง และรายงานผลการดำเนินงานโดยส่งทางอีเมลล์ ให้กับฝ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องรับทราบ เมื่อผลิตงานไม่ทันตามแผนที่วางไว้ หรือเกิดปัญหาขึ้นที่กระบวนการผลิต ก็จะแจ้งกลับมาที่ฝ่ายวางแผนผลิต เพื่อร้องขอให้วันถัดไปหยุดใส่งานเข้ามาในสายการผลิต หรือร้องขอให้เพิ่มจำนวนงานผลิตเมื่อเครื่องจักรรอคอยงาน เมื่อเกิดปัญหาเครื่องจักรขัดข้องไม่สามารถผลิตงานต่อได้ ก็จะทำการแจ้งไปยังฝ่ายลูกค้าสัมพันธ์ เพื่อขอเลื่อนการจัดส่งสินค้า ซึ่งในกรณีนี้จะสร้างความเสียหายให้กับบริษัทเป็นอย่างมาก เพราะจะต้องเสียเงินค่าปรับ และเสียความไว้วางใจจากลูกค้า ซึ่งปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น มักเกิดขึ้นกับเครื่องจักรและกระบวนการผลิตที่มีกำลังการผลิตน้อย

3.5 กระบวนการวางแผนและควบคุมการผลิตแบบนำทฤษฎีข้อจำกัดมาใช้



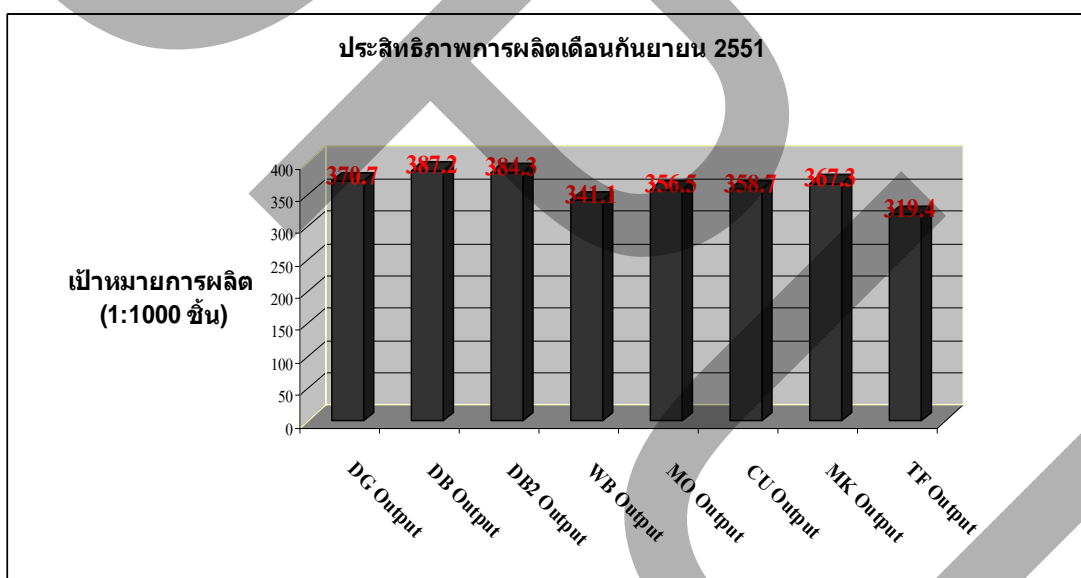
ภาพที่ 3.5 แผนภูมิขั้นตอนการวางแผนและควบคุมการผลิตแบบใช้ทฤษฎีข้อจำกัด



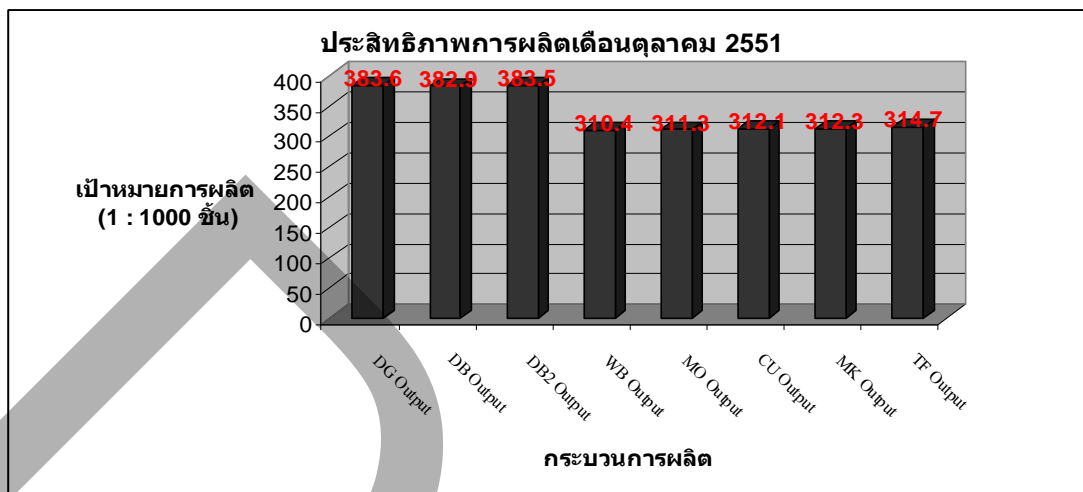
3.5.1 เริ่มด้วยการเลือก type XXX3018X-X6 ซึ่งมียอดการสั่งซื้อจากลูกค้าสูงและมีความต้องการอย่างต่อเนื่อง และ type ที่ถูกเลือกเข้ามาเพื่อทำการผลิตแบบ TOC ต้องผ่านการพิจารณาและอนุมัติจากผู้บริหารระดับสูง คือ ผู้จัดการทั่วไป (General Manager ) จากฝ่ายวางแผนและควบคุมการผลิต และผู้จัดการทั่วไปจากฝ่ายผลิต จึงจะสามารถนำมาทำการผลิตแบบ TOC ได้ type XXX3018X-X6 ที่นำเป็นตัวอย่างในงานวิจัยนี้ในแต่ละกระบวนการผลิตก่อนข้างที่จะทำยาก จึงได้รับอนุมัติให้ทำการผลิตแบบ TOC เรียบร้อยแล้ว โดยเริ่มจากเดือนมีนาคม 2552 เป็นต้นไป

3.5.2 การกำหนดจุดที่เป็นข้อจำกัดของระบบของ type XXX3018X-X6 ทำการพิจารณาจากข้อมูลดังนี้

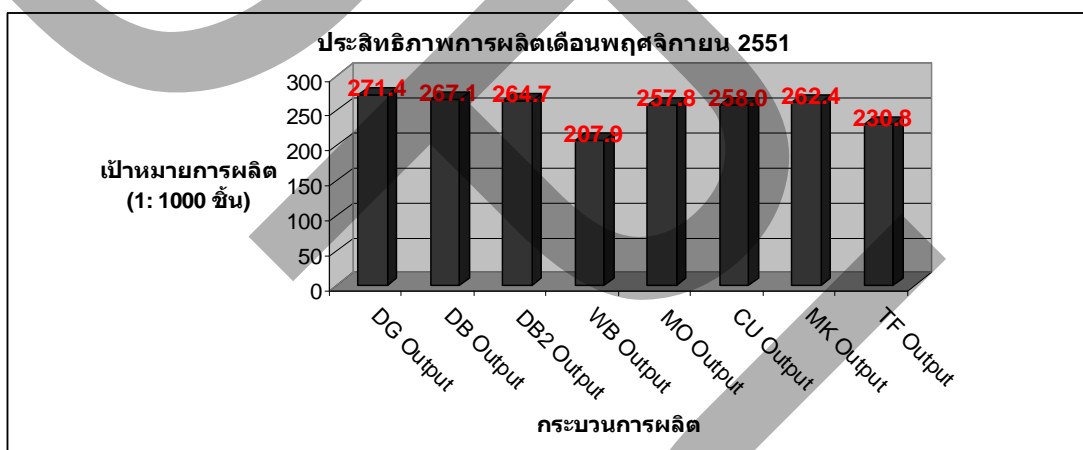
3.5.2.1 ตรวจสอบผลผลิตย้อนหลังในแต่ละกระบวนการผลิต ซึ่งกระบวนการผลิตที่ทำให้ผลผลิตได้น้อยที่สุดอาจเป็นข้อจำกัดของระบบ type XXX3018X-X6 มีผลผลิตย้อนหลัง 6 เดือน นำมาสรุปเป็นกราฟในแต่ละเดือนได้ดังนี้



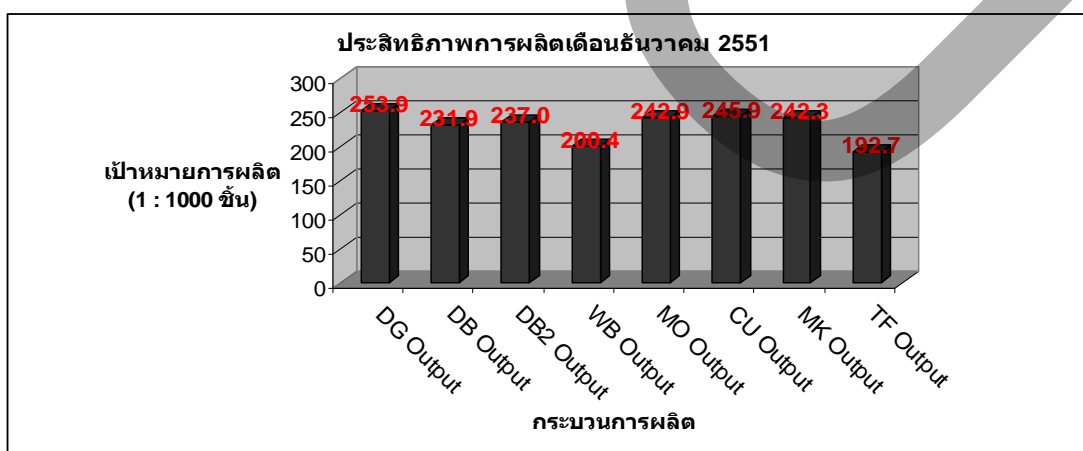
ภาพที่ 3.6 ผลผลิต XXX3018X-X6 เดือนกันยายน 2551



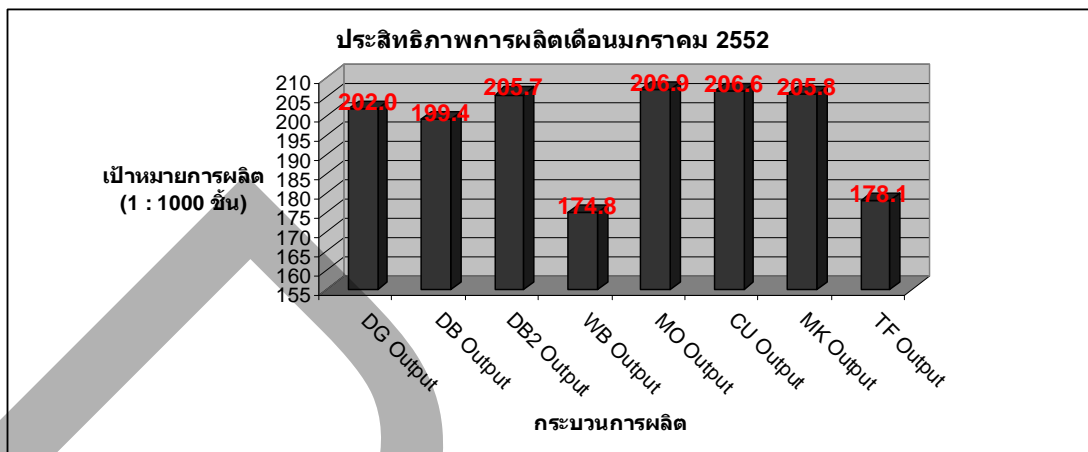
ภาพที่ 3.7 ผลผลิต XXX3018X-X6 เดือนตุลาคม 2551



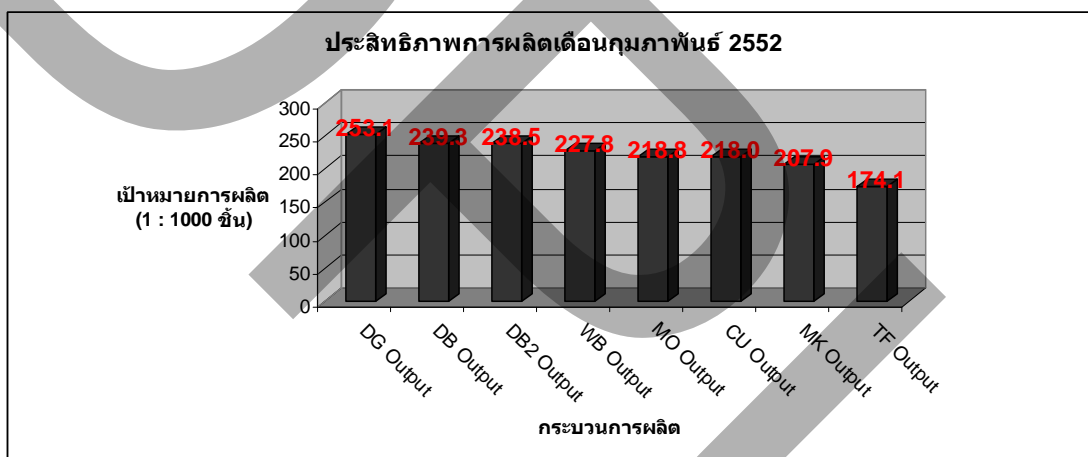
ภาพที่ 3.8 ผลผลิต XXX3018X-X6 เดือนพฤศจิกายน 2551



ภาพที่ 3.9 ผลผลิต XXX3018X-X6 เดือนธันวาคม 2551



ภาพที่ 3.10 ผลผลิต XXX3018X-X6 เดือนมกราคม 2552



ภาพที่ 3.11 ผลผลิต type XXX3018M-X6 เดือนกุมภาพันธ์ 2552

จากภาพที่ 3.6 ถึง ภาพที่ 3.11 เป็นแผนภูมิแท่งแสดงผลผลิตย้อนหลัง 6 เดือน ตั้งแต่เดือนกันยายน 2551 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2552 สามารถสรุปกระบวนการผลิตที่มีผลผลิตน้อยและส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตถัดไปได้ดังนี้

เดือนกันยายน มีกระบวนการ WB และกระบวนการ TF มีปัญหาทำผลผลิตได้น้อยกว่าแผนที่วางไว้ซึ่งส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตถัดไป และส่งผลกับการส่งสินค้าให้กับลูกค้า

เดือนตุลาคม มีกระบวนการ WB ทำการผลิตได้น้อยกว่าแผนที่วางไว้ ส่งผลกระทบต่อกระบวนการ MO CU MK TF ทำการผลิตได้น้อยกว่าแผนที่วางไว้

เดือนพฤศจิกายน มีกระบวนการ WB และกระบวนการ TF มีปัญหาทำการผลิตได้น้อยกว่าแผนที่วางไว้

เดือนธันวาคม มี กระบวนการ WB และกระบวนการ TF มีปัญหาทำการผลิตได้น้อยกว่าแผนที่วางไว้

เดือนมกราคม มี กระบวนการ WB และกระบวนการ TF มีปัญหาทำการผลิตได้น้อยกว่าแผนที่วางไว้

จากข้อมูลข้างต้นที่ได้เก็บรวบรวมมาสรุปได้ว่า กระบวนการ WB และกระบวนการ TF เป็นกระบวนการคอขวดของสายการผลิตประกอบของ type XXX3018X-X6 ทำการผลิตได้น้อยกว่าแผนที่วางไว้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งปัญหาหลัก ๆ เนื่องจากสองกระบวนการผลิตกำลังการผลิตต่อเครื่องจักรน้อย และเมื่อเครื่องจักรขัดข้องและไม่ได้รับการซ่อมบำรุงอย่างทันทีที่จะส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตถัดไป

ตารางที่ 3.5 ผลผลิตของเดือนกันยายน 2551

		September-08																															
		Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue									
Item Name	Description	Sum	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
xxx3018x-T4	Plan	3600	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
xxx3018x-T4	D5 Output	358.6	12.4	11.1	12.2	12.3	13.7	12.5	12.0	13.6	11.9	12.1	11.8	13.1	12.2	12.2	12.3	12.3	12.3	12.0	12.0	12.0	13.5	12.0	12.1	12.2	12.8	12.1	12.6	13.6	11.9	12.3	
xxx3018x-T4	D8 Output	375.0	12.9	13.1	14.2	13.4	13.7	15.7	16.6	16.4	11.1	12.2	12.3	13.7	12.3	13.3	12.1	12.0	13.6	11.9	12.1	11.8	12.5	12.2	11.1	12.2	12.3	12.3	12.1	11.9	12.1	11.8	16.2
xxx3018x-T4	D82 Output	372.1	12.8	13.1	14.2	13.4	13.7	15.1	15.9	16.0	11.1	12.2	12.3	13.3	12.3	13.3	12.1	12.0	13.3	11.9	12.1	11.8	12.5	12.2	11.1	12.2	12.3	12.3	12.1	11.9	12.1	11.8	16.2
xxx3018x-T4	WB Output	329.9	11.4	9.7	11.7	9.4	11.0	5.7	4.3	13.1	12.0	11.1	12.2	11.3	17.6	14.8	14.8	14.5	12.6	11.7	12.2	12.8	6.0	3.3	12.0	11.8	11.9	12.3	12.8	11.5	11.7	12.2	
xxx3018x-T4	MO Output	344.3	11.9	11.7	9.7	11.7	9.4	11.1	12.2	11.3	13.7	11.8	11.1	12.2	11.3	17.6	12.7	14.0	13.8	12.6	11.7	12.2	12.8	9.0	6.8	12.0	11.8	11.9	12.3	12.8	11.5	11.7	
xxx3018x-T4	CU Output	346.5	11.9	10.1	9.0	11.7	9.4	11.1	12.2	12.5	13.7	11.8	11.1	12.2	11.3	12.3	12.7	14.0	13.8	12.6	11.7	12.2	12.8	11.5	12.9	12.0	11.8	11.9	12.3	12.8	11.5	11.7	
xxx3018x-T4	MK Output	355.1	12.2	11.3	12.3	12.7	12.2	13.1	11.1	12.2	12.5	13.7	11.8	11.1	12.2	11.3	12.3	12.7	14.0	13.8	12.6	11.7	12.2	12.8	11.5	12.0	11.8	11.9	12.3	12.8	11.5	11.7	
xxx3018x-T4	TF Output	306.8	10.6	11.2	10.8	9.5	9.8	7.8	8.7	12.6	12.9	12.4	10.3	9.4	9.0	10.2	11.0	10.1	9.7	10.9	12.1	9.7	9.0	9.1	9.8	10.7	11.5	12.0	11.8	11.9	11.2	11.7	

ตารางที่ 3.6 ผลผลิตของเดือนตุลาคม 2551

		October-08																																
		Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri									
Item Name	Description	Sum	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
xxx3018x-T4	Plan	372.0	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12		
xxx3018x-T4	06 Output	383.6	12.3	12.2	12.2	12.2	12.1	12.1	13.5	12.2	12.4	12.3	13.1	12.2	12.2	12.3	12.3	12.0	12.0	12.0	13.5	12.0	12.1	12.2	12.1	12.3	13.1	12.1	12.4	12.9	12.3	12.7	12.5	
xxx3018x-T4	08 Output	382.9	12.2	12.2	12.1	12.1	12.2	12.2	12.4	13.3	13.1	12.2	12.2	12.2	12.3	12.0	12.2	12.2	12.1	12.1	12.0	13.5	12.4	12.3	13.1	12.2	12.2	12.3	12.0	12.0	13.5	12.0		
xxx3018x-T4	082 Output	383.5	12.6	12.2	12.2	12.1	12.1	12.2	12.2	12.4	13.3	13.1	12.2	12.2	12.3	12.3	12.0	12.2	12.2	12.1	12.1	12.0	13.5	12.4	12.3	13.1	12.2	12.2	12.3	12.3	12.0	12.0	13.5	
xxx3018x-T4	WB Output	310.4	12.3	12.3	12.0	9.1	8.6	9.1	9.0	12.8	8.0	3.3	8.0	8.9	9.0	11.9	12.2	11.8	9.2	9.4	9.1	11.7	12.1	8.9	10.4	10.7	8.6	9.1	9.0	9.8	11.7	11.5	10.9	
xxx3018x-T4	MD Output	311.3	11.8	12.3	12.3	12.0	9.1	8.6	9.1	9.0	12.8	8.0	3.3	8.0	8.9	9.0	11.9	12.2	11.8	9.2	9.4	9.1	11.7	12.1	8.9	10.4	10.7	8.6	9.1	9.0	9.8	11.7	11.5	
xxx3018x-T4	CU Output	312.1	12.3	11.8	12.3	12.3	12.0	9.1	8.6	9.1	9.0	12.8	8.0	3.3	8.0	8.9	9.0	11.9	12.2	11.8	9.2	9.4	9.1	11.7	12.1	8.9	10.4	10.7	8.6	9.1	9.0	9.8	11.7	
xxx3018x-T4	MK Output	312.3	11.9	12.3	11.8	12.3	12.3	12.0	9.1	8.6	9.1	9.0	12.8	8.0	3.3	8.0	8.9	9.0	11.9	12.2	11.8	9.2	9.4	9.1	11.7	12.1	8.9	10.4	10.7	8.6	9.1	9.0	9.8	
xxx3018x-T4	TF Output	314.7	12.2	11.9	12.3	11.8	12.3	11.8	12.3	12.0	9.1	8.6	9.1	9.0	12.8	8.0	3.3	8.0	8.9	9.0	11.9	12.2	11.8	9.2	9.4	9.1	11.7	12.1	8.9	10.4	10.7	8.6	9.1	9.0

ตารางที่ 3.7 ผลผลิตของเดือนพฤศจิกายน 2551

		November-08																													
Item Name	Description	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun							
	Sum	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
CXM3018R-14	Plan	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
CXM3018R-15	DC Output	8.1	9.1	8.6	9.1	9.0	9.5	9.9	8.6	8.7	8.9	9.7	8.5	8.8	9.0	9.2	9.4	9.6	0.0	18.5	8.9	8.6	8.6	8.9	9.1	9.0	9.0	8.9	9.2	9.0	9.2
CXM3018R-110	DB Output	9.1	8.1	9.1	8.2	9.0	9.0	7.1	9.3	8.6	8.7	8.9	9.1	8.5	8.8	9.0	9.2	9.4	9.2	0.0	18.5	4.9	5.8	12.1	12.0	9.1	9.0	9.8	8.9	9.3	9.4
CXM3018R-115	DB2 Output	8.7	8.1	9.1	8.6	9.1	9.0	8.7	7.1	8.6	8.0	8.9	9.0	8.1	8.0	9.0	9.2	9.4	9.1	9.2	0.0	18.5	4.9	5.8	12.1	12.0	9.0	9.8	8.9	9.7	9.1
CXM3018R-120	WB Output	8.0	8.4	8.1	4.0	5.6	8.2	7.9	6.5	7.2	7.1	8.0	8.9	9.0	8.1	3.7	6.7	5.4	4.4	5.7	0.0	16.8	8.9	7.8	7.2	6.0	5.7	7.3	4.9	6.3	6.1
CXM3018R-125	MD Output	8.7	8.3	9.3	8.1	9.1	8.2	9.1	9.0	6.5	9.9	8.6	8.0	8.9	9.0	8.1	8.0	9.0	9.2	9.4	9.1	0.0	18.1	4.9	5.8	9.6	9.0	9.1	9.0	9.8	8.9
CXM3018R-130	CU Output	9.1	8.7	8.3	9.3	8.1	9.1	8.2	9.1	9.0	6.5	9.9	8.6	8.0	8.9	9.0	8.1	8.0	9.0	9.2	9.4	9.1	0.0	18.1	4.9	5.8	9.6	9.0	9.1	9.0	9.8
CXM3018R-135	MK Output	8.0	9.0	9.2	9.4	8.1	7.1	7.3	7.1	9.0	9.5	9.9	8.6	8.0	8.9	9.0	8.1	8.0	9.0	9.2	9.4	9.1	0.0	18.1	4.9	5.8	12.7	12.0	9.1	9.0	9.8
CXM3018R-140	TF Output	7.7	6.9	7.2	7.9	6.0	8.0	8.1	7.6	7.1	7.0	7.5	9.9	6.6	7.9	8.9	7.9	8.1	8.0	9.0	7.1	9.4	9.1	3.4	6.8	4.9	5.8	7.8	8.2	12.0	9.0

ตารางที่ 3.8 ผลผลิตของเดือนธันวาคม 2551

		December-08																															
		Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	
Item Name	Description	Sum	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
xxx3018x-T4	Plan	232.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	
xxx3018x-T5	OG Output	233.9	8.7	9.3	8.5	8.0	8.9	9.0	8.7	9.3	8.9	9.4	9.7	8.7	8.8	8.9	9.2	9.3	9.5	9.2	9.6	8.9	9.0	9.3	8.9	8.7	9.3	9.5	8.9	9.0	9.0		
xxx3018x-T6	OB Output	231.9	9.1	8.1	8.3	8.2	7.7	7.6	7.1	9.3	8.8	7.9	9.0	9.1	8.1	7.7	8.6	9.2	7.2	9.1	8.4	8.5	7.3	7.7	9.9	9.4	11.1	6.9	7.4	5.2			
xxx3018x-T7	OB2 Output	237.0	8.7	8.1	9.1	8.6	9.1	9.0	7.1	9.9	7.9	9.0	8.9	8.8	8.1	8.0	8.9	8.5	9.1	9.0	9.2	8.7	7.8	6.4	9.3	8.7	9.4	7.8	7.9	6.0			
xxx3018x-T8	WB Output	200.4	5.7	6.2	6.7	9.1	8.6	6.9	7.0	8.0	7.8	6.3	6.6	8.3	6.2	6.0	7.5	7.4	6.6	8.4	8.8	3.4	5.4	7.2	8.1	7.9	7.4	8.0	7.6	7.3			
xxx3018x-T9	MO Output	242.9	8.7	8.9	10.1	8.8	9.1	8.2	8.9	9.0	7.9	8.6	8.5	8.0	8.3	0.0	18.4	7.7	8.8	8.2	9.4	7.7	7.8	8.3	4.9	6.8	14.4	9.7	9.1	8.7			
xxx3018x-T10	CU Output	245.9	8.9	8.9	8.7	8.2	9.1	8.6	8.7	10.3	11.0	7.6	8.6	8.7	9.0	9.0	9.0	8.9	7.6	8.6	9.4	8.7	9.7	8.5	7.0	8.7	9.3	8.8	8.7	7.7			
xxx3018x-T11	MK Output	242.3	7.6	7.8	8.8	9.0	8.8	8.5	8.4	8.9	9.0	8.9	9.2	8.6	8.4	8.9	9.0	8.4	8.1	9.0	9.6	8.7	8.3	8.6	8.9	7.7	8.9	8.7	8.6	9.0			
xxx3018x-T12	TF Output	192.7	5.6	6.1	5.9	7.6	4.9	6.7	6.6	7.5	8.0	7.6	7.4	6.3	5.6	7.9	7.5	7.7	5.8	6.2	8.7	8.8	6.3	8.5	6.6	8.8	5.6	4.5	6.7	7.3			



ตารางที่ 3.9 ผลผลิตของเดือนมกราคม 2552

		January-09																															
Item Name	Description	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat								
xxx3018x-46	Sum	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
xxx3018x-46	Plan					9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	
xxx3018x-46	DG Output					8.3	7.8	7.9	8.4	8.6	8.1	6.7	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.9	8.4	9.3	10.1	9.1	8.4	8.3	8.9	9.2	9.4	9.1	8.8
xxx3018x-46	DB Output					8.7	8.3	7.5	8.8	9.0	7.8	7.4	8.7	8.2	9.2	7.7	8.4	7.6	0.0	16.3	10.0	5.6	6.9	10.5	8.7	8.5	8.7	9.3	7.6	8.9	8.4	8.6	
xxx3018x-46	DB2 Output					9.1	8.7	7.1	8.4	8.7	8.2	9.1	9.0	8.1	9.3	8.8	9.2	7.6	0.0	17.1	7.8	7.6	8.9	9.0	9.1	8.6	8.2	9.1	8.9	8.7	9.4	11.2	
xxx3018x-46	WB Output					8.1	7.9	7.5	6.9	8.2	6.7	7.6	9.0	8.4	7.3	7.5	8.2	8.2	5.6	7.4	4.9	8.7	8.0	8.4	5.8	7.2	9.1	8.5	7.6	6.9	8.2	7.4	
xxx3018x-46	MO Output					7.6	7.8	8.4	7.2	8.3	8.9	9.4	7.5	8.7	8.6	9.3	11.0	8.3	7.8	9.4	8.6	8.9	9.2	7.6	7.7	9.5	8.9	9.1	9.2	8.6	8.1	9.3	
xxx3018x-46	CU Output					9.4	8.8	7.6	7.3	8.7	9.2	8.8	7.7	7.5	7.4	7.5	7.8	13.2	9.2	7.8	8.9	7.3	8.6	8.4	9.6	7.9	7.9	11.0	9.0	7.8	8.0	8.7	
xxx3018x-46	MK Output					7.8	8.9	9.3	7.6	8.0	9.5	7.3	8.6	9.1	7.8	9.0	8.4	7.9	9.6	9.2	8.4	7.5	7.9	9.9	9.1	8.7	10.3	8.4	7.6	8.2	9.1	7.9	
xxx3018x-46	TF Output					8.3	8.0	8.0	8.3	5.3	4.7	7.5	7.4	7.2	6.7	8.2	7.0	8.4	7.3	7.6	6.8	10.5	7.8	3.4	8.9	7.8	7.3	7.8	7.8	8.8	8.2	9.1	

ตารางที่ 3.10 ผลผลิตของเดือนกุมภาพันธ์ 2552

		February-09																						
Item Name	Description	Sum	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	
xxx3018x*6	Plan	252.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	
xxx3018x*6	DE Output	253.1	8.1	9.1	8.6	9.1	9.0	9.5	9.9	8.6	8.7	8.9	9.7	8.5	8.8	9.0	9.2	9.4	9.6	0.0	18.5	8.9	8.6	8.9
xxx3018x*6	DB Output	239.3	0.0	8.1	9.1	8.2	9.0	9.0	7.1	9.3	8.6	8.7	8.9	9.1	8.5	8.8	9.0	9.2	9.4	9.2	0.0	18.5	4.9	5.8
xxx3018x*6	DB2 Output	238.5	0.0	8.1	9.1	8.6	9.1	9.0	7.1	9.9	8.6	8.0	8.9	9.0	8.1	8.0	9.0	9.2	9.4	9.1	0.0	18.1	4.9	5.8
xxx3018x*6	WB Output	227.8	0.0	0.0	8.1	9.1	8.6	9.1	9.0	6.5	9.9	8.6	8.0	8.9	9.0	8.1	8.0	9.0	9.2	9.4	9.1	0.0	16.8	8.9
xxx3018x*6	MD Output	218.8	0.0	0.0	0.0	8.1	9.1	8.2	9.1	9.0	6.5	9.9	8.6	8.0	8.9	9.0	8.1	8.0	9.0	9.2	9.4	9.1	0.0	18.1
xxx3018x*6	CU Output	218.0	0.0	0.0	0.0	8.1	9.1	8.6	9.1	9.0	9.5	6.3	8.6	8.0	8.2	9.0	8.1	8.0	9.0	9.2	9.4	9.1	0.0	18.1
xxx3018x*6	MK Output	207.9	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1	7.1	7.3	7.1	9.0	9.5	9.9	8.6	8.0	8.9	9.0	8.1	8.0	9.0	9.2	9.4	9.1	0.0
xxx3018x*6	TF Output	174.1	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	8.1	7.6	7.1	7.0	7.5	9.9	6.6	7.9	8.9	7.9	7.9	8.1	8.0	9.0	7.1	9.4	

3.5.2.2 ตรวจสอบเช็คกำลังการผลิตในแต่ละขั้นตอน เพื่อดูจุดที่อาจจะเป็นคอขวด ซึ่งเป็นจุดที่มีกำลังการผลิตน้อยที่สุด

จากข้อมูลการผลิตย้อนหลัง 6 เดือนสามารถสรุปได้ว่า กระบวนการ WB และกระบวนการ TF เป็นจุดคอขวดของการผลิต

3.5.3 สร้างการใช้ประโยชน์สูงสุดของจุดที่เป็นข้อจำกัดของระบบ

3.5.3.1 กำหนดระดับ Buffer ในแต่ละกระบวนการผลิต เพื่อป้องกันปัญหาโรงงานจากขั้นตอนก่อนหน้า

3.5.3.2 หลังจากทีค่าบัพเฟอร์เข้าสู่เป้าหมายแล้ว ให้แต่ละขั้นทำผลผลิตให้เท่ากับค่าที่กำหนดไว้ซึ่งจะเท่ากับค่าผลผลิตของขั้นตอนที่เป็ข้อจำกัดของระบบ

3.5.3.3 ขั้นตอนไหนที่ไม่สามารถทำได้ตามเป้าหมายให้ทบทวนและสร้างแผนงานแก้ไข ถ้าไม่สามารถสร้างแผนงานแก้ไขได้ภายในสามวัน ให้ถือว่าขั้นต่อนั้นเป็นข้อจำกัดของระบบ

3.5.3.4 ตรวจสอบวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตให้ตรวจสอบเวเฟอร์และในกรณีที่เวเฟอร์มีไม่เพียงพอให้รายงานให้ทางฝ่ายผลิตทราบ และแก้ไขแผนผลิต และตรวจว่าจะทำให้ขั้นตอนที่เป็ข้อจำกัดของระบบขาดแคลนงานระหว่างทำหรือไม่ ถ้าขาดแคลนให้รายงานให้ผู้ช่วยผู้จัดการทราบและหาทางแก้ไข

3.5.3.5 ในกรณีการลด Input plan ให้ทำการลด Input เมื่อระดับงานคงค้างในสายการผลิตทั้งหมดมีค่ามากกว่าสองเท่าของค่าปกติ โดยการลด Input ให้ทำเพื่อให้สามารถนำเครื่องจักรไปใช้ทำงานอื่นได้

3.5.4 สร้างแผนการผลิตรายวัน เพื่อนำมาวางแผนแบบ TOC โดยเริ่มจากนำจำนวนคำสั่งซื้อที่ลูกค้าต้องการ ตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเมษายน ซึ่งส่งมาจากแผนลูกค้าสัมพันธ์มาวางแผนการผลิตรายวัน PSI (Plan : Shipment : Inventory) เพื่อให้ได้จำนวนงานที่ต้องการสั่งผลิต และทำ output ในแต่ละวัน และต้องส่งมอบผลิตภัณฑ์ให้ครบและตรงตามวันที่ลูกค้าต้องการ จำนวนงานที่วางแผนผลิตรายวันควรเท่ากันตลอดทั้งเดือนเท่าที่จะสามารถทำได้ เพื่อให้การกำหนดเครื่องจักร และกำหนดจำนวนพนักงานที่ทำการผลิตตลอดทั้งเดือนเกิดการเปลี่ยนน้อยที่สุด

ตารางที่ 3.11 จำนวนคำสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้าเดือนมีนาคม จากแผนลูกค้าสัมพันธ์

Item Name	Demand Type	Demand Date	Month	Quantity	Customer Name
CXM3018x-xx xx xxxxxxxxxx x	Sales Orders	05-Mar-2009	3	41,000	xxxx xxxxxx
CXM3018x-xx xx xxxxxxxxxx x	Sales Orders	11-Mar-2009	3	38,000	xxxx xxxxxx
CXM3018x-xx xx xxxxxxxxxx x	Sales Orders	11-Mar-2009	3	35,000	xxxx xxxxxx
CXM3018x-xx xx xxxxxxxxxx x	Forecast	17-Mar-2009	3	52,000	xxxx xxxxxx
CXM3018x-xx xx xxxxxxxxxx x	Forecast	25-Mar-2009	3	1,000	xxxx xxxxxx
CXM3018x-xx xx xxxxxxxxxx x	Forecast	26-Mar-2009	3	35,000	xxxx xxxxxx
CXM3018x-xx xx xxxxxxxxxx x	Forecast	30-Mar-2009	3	1,000	xxxx xxxxxx
		Total demand		203,000	

ตารางที่ 3.12 ตัวอย่างการคำนวณแผนการผลิตสำหรับ TOC เดือนมีนาคม

		Parameter		Supply		Demand					
CXM3018x-xx xx xxxxxxxxxx x		Capacity	3000pcs.	Mar	203,000	Mar	203,000				
		Lead time	10 day	Apr	390,000	Apr	390,000				
		Yield	0.95								
		Wafer									
Date	Ship	ETA	Inv.	Input	WIP	PK	FG Inv.	Supply	Demand	Gap	
sat 28-Feb			30,000		86,671		82,000			-	
sun 1-Mar			18,000	12,000	90,250	8,000	82,000			-	
mon 2-Mar	12,000		6,000	12,000	93,829	8,000	90,000			-	
tue 3-Mar	12,000	12,000	6,000	12,000	97,408	8,000	98,000			-	
wed 4-Mar	12,000	12,000	6,000	12,000	100,987	8,000	65,000	41,000	41,000	-	
thu 5-Mar	48,000	12,000	6,000	12,000	104,566	8,000	73,000			-	
fri 6-Mar		48,000	42,000	12,000	108,145	8,000	81,000			-	
sat 7-Mar			30,000	12,000	111,724	8,000	89,000			-	
sun 8-Mar			18,000	12,000	115,303	8,000	97,000			-	
mon 9-Mar	12,000		6,000	12,000	117,829	9,000	105,000			-	
tue 10-Mar	12,000	12,000	6,000	12,000	120,355	9,000	114,000			-	
wed 11-Mar	12,000	12,000	6,000	12,000	120,355	11,400	50,000	73,000	73,000	-	
thu 12-Mar	48,000	12,000	6,000	12,000	120,355	11,400	61,400			-	
fri 13-Mar		48,000	42,000	12,000	120,355	11,400	72,800			-	
sat 14-Mar			30,000	12,000	120,355	11,400	32,200	52,000	52,000	-	
sun 15-Mar			18,000	12,000	120,355	11,400	43,600			-	
mon 16-Mar	12,000		6,000	12,000	120,355	11,400	55,000			-	
tue 17-Mar	12,000	12,000	6,000	12,000	120,355	11,400	66,400			-	
wed 18-Mar	12,000	12,000	6,000	12,000	120,355	11,400	77,800			-	
thu 19-Mar	48,000	12,000	6,000	12,000	120,355	11,400	89,200			-	
fri 20-Mar		48,000	42,000	12,000	120,355	11,400	100,600			-	
sat 21-Mar			30,000	12,000	120,355	11,400	112,000			-	
sun 22-Mar			18,000	12,000	120,355	11,400	123,400			-	
mon 23-Mar	12,000		6,000	12,000	120,355	11,400	134,800			-	
tue 24-Mar	12,000	12,000	6,000	12,000	120,355	11,400	146,200			-	
wed 25-Mar	24,000	12,000	6,000	12,000	120,355	11,400	156,600	1,000	1,000	-	
thu 26-Mar		24,000	18,000	12,000	120,355	11,400	133,000	35,000	35,000	-	
fri 27-Mar			18,000		120,355		144,400			-	
sat 28-Mar			18,000		120,355		144,400			-	
sun 29-Mar			18,000		120,355		144,400			-	
mon 30-Mar	12,000		6,000	12,000	120,355	11,400	143,400	1,000	1,000	-	
tue 31-Mar	12,000	12,000	18,000		120,355		154,800			-	

ตารางที่ 3.13 จำนวนคำสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้าเดือนเมษายน จากแผนลูกค้าสัมพันธ์

Item Name	Demand Type	Demand Date	Month	Quantity	Customer Name
CXM3018x-xx xx xxxxxxxxxxx x	Forecast	01-Apr-2009	4	81,000	xxxx xxxxxx
CXM3018x-xx xx xxxxxxxxxxx x	Forecast	06-Apr-2009	4	1,000	xxxx xxxxxx
CXM3018x-xx xx xxxxxxxxxxx x	Forecast	08-Apr-2009	4	70,000	xxxx xxxxxx
CXM3018x-xx xx xxxxxxxxxxx x	Forecast	14-Apr-2009	4	77,000	xxxx xxxxxx
CXM3018x-xx xx xxxxxxxxxxx x	Forecast	19-Apr-2009	4	80,000	xxxx xxxxxx
CXM3018x-xx xx xxxxxxxxxxx x	Forecast	26-Apr-2009	4	81,000	xxxx xxxxxx
		<b>Total demand</b>		<b>390,000</b>	

ตารางที่ 3.14 ตัวอย่างการคำนวณแผนการผลิตสำหรับ TOC ของเดือนเมษายน

										Parameter	
										Capacity	3000pcs.
										Lead time	10 day
										Yield	0.95
										Supply	Demand
										Mar	203,000
										Apr	390,000
CXM3018x-xx xx xxxxxxxxxxx x											
Wafer											
	Date	Ship	ETA	Inv.	Input	WIP	PK	FG Inv.	Supply	Demand	Gap
tue	31-Mar	12,000	12,000	18,000	-	120,355		154,800			-
wed	1-Apr	12,000	12,000	18,000	12,000	120,355	11,400	73,800	81,000	81,000	-
thu	2-Apr	48,000	12,000	18,000	12,000	120,355	11,400	85,200			-
fri	3-Apr	-	48,000	54,000	12,000	120,355	11,400	96,600			-
sat	4-Apr	-	-	42,000	12,000	120,355	11,400	108,000			-
sun	5-Apr	-	-	30,000	12,000	120,355	11,400	119,400			-
Mon	6-Apr	12,000	-	18,000	12,000	120,355	11,400	129,800	1,000	1,000	-
tue	7-Apr	12,000	12,000	18,000	12,000	120,355	11,400	141,200			-
wed	8-Apr	12,000	12,000	18,000	12,000	120,355	11,400	82,600	70,000	70,000	-
thu	9-Apr	12,000	12,000	18,000	12,000	120,355	11,400	94,000			-
fri	10-Apr	-	12,000	18,000	12,000	120,355	11,400	105,400			-
sat	11-Apr	-	-	18,000		120,355		116,800			-
sun	12-Apr	-	-	18,000		120,355		116,800			-
mon	13-Apr	-	-	18,000		120,355		116,800			-
tue	14-Apr	12,000	-	18,000		120,355		39,800	77,000	77,000	-
wed	15-Apr	12,000	12,000	18,000	12,000	120,355	11,400	39,800			-
thu	16-Apr	12,000	12,000	18,000	12,000	120,355	11,400	51,200			-
fri	17-Apr	12,000	12,000	18,000	12,000	120,355	11,400	62,600			-
sat	18-Apr	12,000	12,000	18,000	12,000	120,355	11,400	74,000			-
sun	19-Apr	12,000	12,000	18,000	12,000	120,355	11,400	5,400	80,000	80,000	-
mon	20-Apr	12,000	12,000	18,000	12,000	120,355	11,400	16,800			-
tue	21-Apr	12,000	12,000	18,000	12,000	120,355	11,400	28,200			-
wed	22-Apr	12,000	12,000	18,000	12,000	120,355	11,400	39,600			-
thu	23-Apr	12,000	12,000	18,000	12,000	120,355	11,400	51,000			-
fri	24-Apr	12,000	12,000	18,000	12,000	120,355	11,400	62,400			-
sat	25-Apr	12,000	12,000	18,000	12,000	120,355	11,400	73,800			-
sun	26-Apr	12,000	12,000	18,000	12,000	120,355	11,400	4,200	81,000	81,000	-
mon	27-Apr	12,000	12,000	18,000	12,000	120,355	11,400	15,600			-
tue	28-Apr	12,000	12,000	18,000	12,000	120,355	11,400	27,000			-
wed	29-Apr	12,000	12,000	18,000	12,000	120,355	11,400	38,400			-
thu	30-Apr	12,000	12,000	18,000	12,000	120,355	11,400	49,800			-
fri	1-May	12,000	12,000	30,000		108,355	11,400	61,200			-
sat	2-May	12,000	12,000	30,000	12,000	108,355	11,400	72,600			-
sun	3-May	12,000	12,000	30,000	12,000	108,355	11,400	11,000	73,000	73,000	-
mon	4-May	12,000	12,000	30,000	12,000	108,355	11,400	22,400			-
tue	5-May		12,000	30,000	12,000	108,355	11,400	33,800			-

ฝ่ายวางแผนการผลิต และฝ่ายผลิตยอมรับร่วมกันในแผนการผลิต ก็นำแผนการผลิตมาจัดเป็น แผนการผลิตรายวัน (Daily plan) ตลอดทั้งเดือนเพื่อส่งให้กับฝ่ายผลิต โดยมีหัวหน้าทีม TOC จะจัดเครื่องจักรและกำลังคนตลอดทั้งเดือนเพื่อทำผลผลิตให้ได้ตามแผนที่วางไว้อย่างต่อเนื่อง จากตารางที่ 3.15 จากภาพจะเห็นได้ว่า มีจำนวนที่เป็นตัวสีแดง ซึ่งทางผลิตได้ปรับจำนวนเพิ่มเนื่องจากยังมีงานค้างในสายการผลิตมาจากเดือนกุมภาพันธ์

ตารางที่ 3.15 แผนการผลิตรายวัน (Daily input plan) XXX3018X-X6 TOC เดือนมีนาคม

TOC - xxx3018x (xxx048xxx) : Plan Per Day

																											Holiday					
Process	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
	Mar	Mar	Mar	Mar	Mar	Mar	Mar	Mar	Mar	Mar	Mar	Mar	Mar	Mar	Mar	Mar	Mar	Mar	Mar	Mar	Mar	Mar	Mar	Mar	Mar	Mar	Mar	Mar	Mar	Mar	Mar	
DG		12	12	12	12	12	12	12	12	12	0	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	0	0	0	12	0	
DB			12	12	12	12	12	12	12	12	15	15	15	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	0	0	0	12	0	
DB2			12	12	12	12	12	12	12	12	15	15	15	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	0	0	0	12	0	
WB				12	12	12	12	12	12	12	15	15	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	12	12	12	12	0	0	0	12	0
MD					12	12	12	12	12	12	15	10	15	18	18	18	18	10	18	18	18	18	18	18	12	12	12	0	0	0	12	0
CU					12	12	12	12	12	12	15	10	15	18	18	18	18	10	18	18	18	18	18	18	12	12	12	0	0	0	12	0
MK					12	12	12	12	12	12	15	10	15	18	18	18	0	10	18	18	18	18	18	18	12	12	0	0	0	12	0	
TF							12	12	12	12	0	14	10	15	15	18	18	0	10	18	18	18	18	18	18	12	0	0	0	12	0	

Person incharge  
MFG - Leader TOC Level Supervisor up  
MF2 - Planner

ตารางที่ 3.16 แสดงแผนการผลิตรายวัน (Daily input plan) XXX3018X-X6 TOC เดือนเมษายน

Theory of Constraints

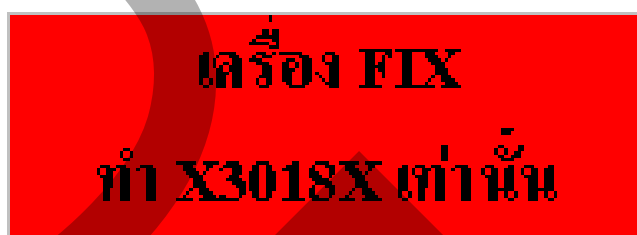
TOC - xxx3018x (xxx048xxx) : Plan Per Day      1 หน่วย : 1,000ชิ้น

Process	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
	Apr	Apr	Apr	Apr	Apr	Apr	Apr	Apr	Apr	Apr	Apr	Apr	Apr	Apr	Apr	Apr	Apr	Apr	Apr	Apr	Apr	Apr	Apr	Apr	Apr	Apr	Apr	Apr	Apr	Apr	Apr
DG	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12				12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
DB	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12				12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
DB2	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12				12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
WB	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12				12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
MD	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12				12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
CU	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12				12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
MK	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12				12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
TF	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12				12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	

Person incharge  
MFG - Leader TOC Level Supervisor up  
MF2 - Planner

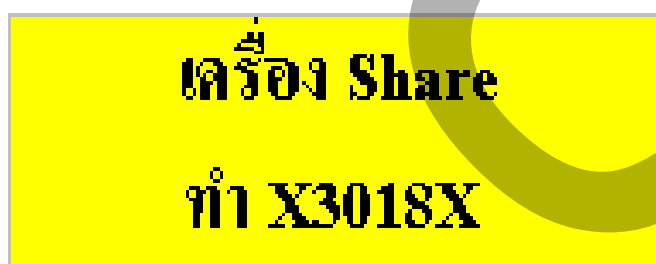
3.5.5 ทำการกำหนดเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับ type XXX3018X-X6 ดังภาพที่ 3.15 ที่ต้องการทำ TOC โดยเครื่องจักรเหล่านั้นจะถูกแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

3.5.5.1 เครื่องที่เรียกว่า FIX คือเครื่องจักรที่จัดไว้สำหรับงาน Type นี้เท่านั้น และงานที่ถูกจัดเข้าเครื่องกลุ่มนี้จะต้องทำเต็มกำลังการผลิตเสมอเครื่องจักรกลุ่มนี้จะมีป้ายสีแดงกำหนดดังตัวอย่างภาพที่ 3.12 การที่จะใช้เครื่องจักรเครื่องนี้ผลิตงาน Type อื่นจะต้องได้รับการอนุญาตจากระดับผู้ช่วยผู้จัดการขึ้นไปเท่านั้น



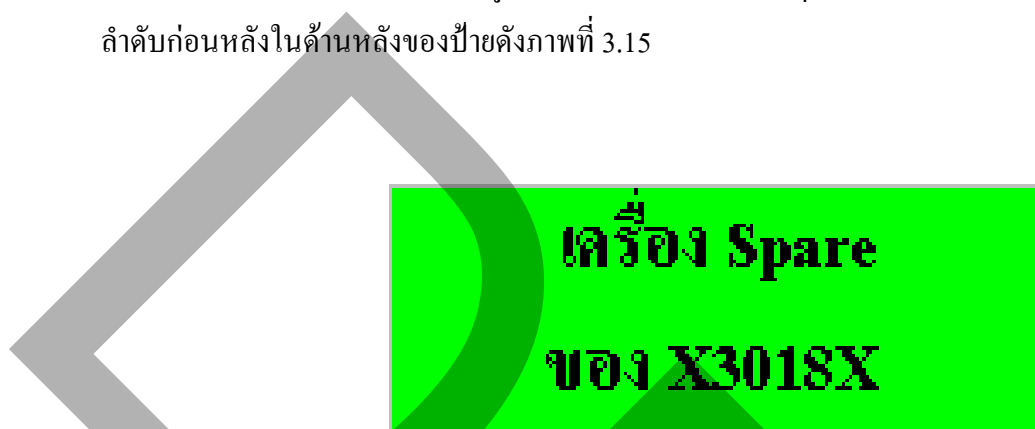
ภาพที่ 3.12 แบบป้ายการกำหนด (FIX) เครื่องจักร

3.5.5.2 เครื่องที่ Share คือเครื่องที่จัดไว้สำหรับงาน Type นี้เป็นหลัก มีความจำเป็นจะต้องใช้เครื่องจักรกลุ่มนี้ในการผลิต Type นี้ทุกวัน แต่ไม่เต็มกำลังการผลิต เครื่องจักรกลุ่มนี้จะมีป้ายกำหนดดังภาพที่ 3.13 ตอนเริ่มต้นกะเช้าเครื่องจักรกลุ่มนี้จะต้องกลับมาผลิตงาน Type นี้เสมอ แต่ถ้าทำงาน Type อื่นค้างอยู่ให้ผลิตได้ต่อไม่เกินสามชั่วโมง แต่ในกรณีที่คาดว่าจะผลิตเกินสามชั่วโมงให้ Type change กลับมาเป็น Type นี้ทันที แต่ถ้าเป็น DG process ให้ทำงานให้หมด cassette แล้ว จึง Type change

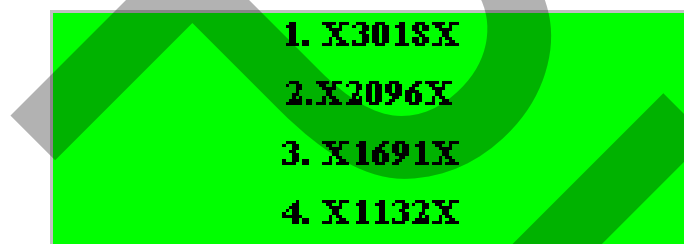


ภาพที่ 3.13 แบบป้ายแบ่งส่วน (Share) เครื่องจักร

3.5.5.3 เครื่องกลุ่มหนึ่งและกลุ่มสอง เครื่องจักรกลุ่มนี้จะมีป้ายกำหนดดังภาพที่ 3.14 เครื่องจักรกลุ่มนี้จะถูกใช้ที่ต่อเมื่อกำลังการผลิตที่เหลืออยู่ของเครื่องจักรกลุ่มที่หนึ่งและกลุ่มที่สอง ไม่เพียงพอที่จะผลิตงานที่เหลืออยู่ของวันนี้ได้ เครื่องจักรกลุ่มนี้อาจต้องทำงานหลายชนิด ให้ดู ลำดับก่อนหลังในด้านหลังของป้ายดังภาพที่ 3.15

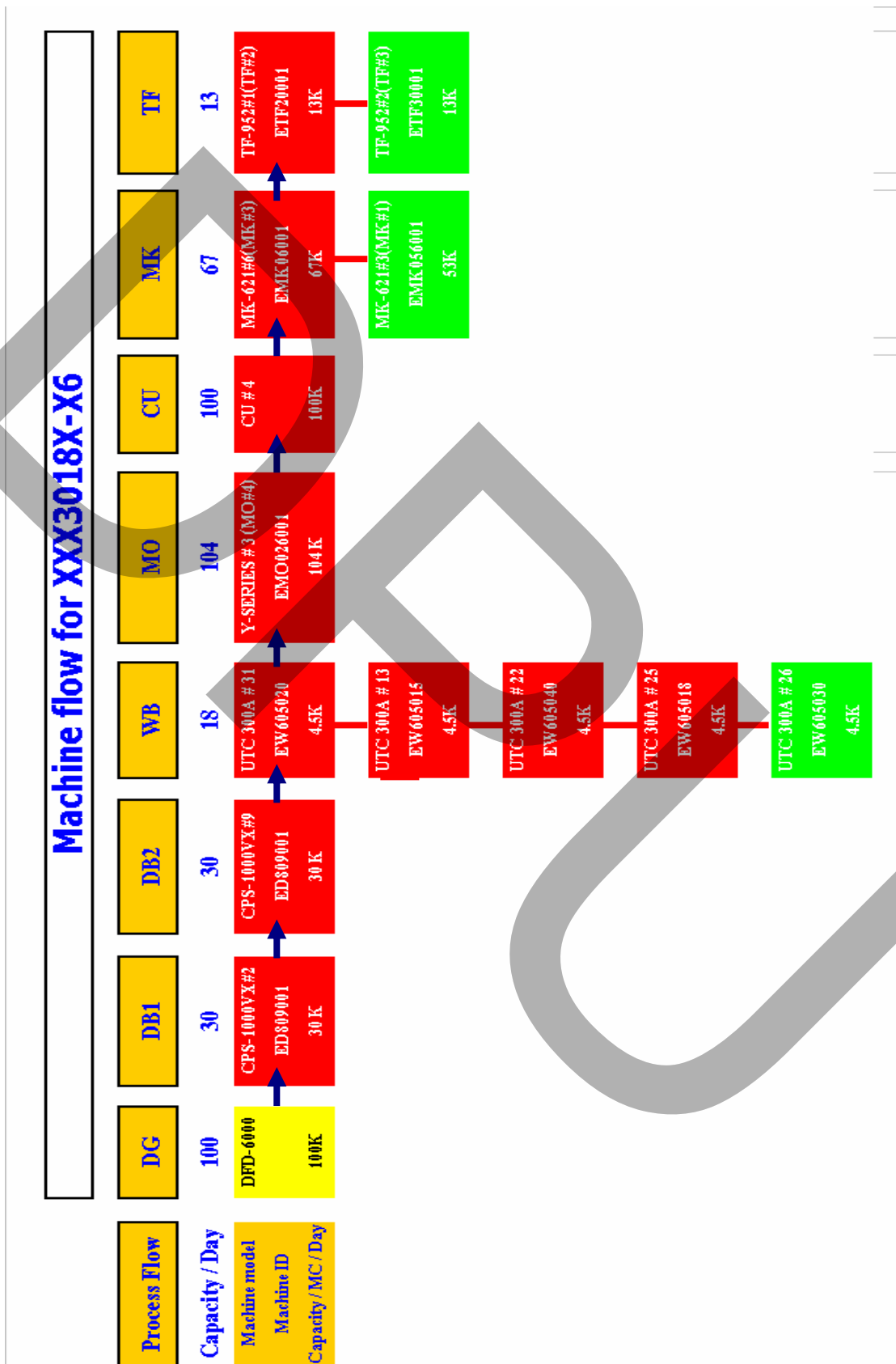


ภาพที่ 3.14 แบบด้านหน้าป้ายการสำรอง (Spare) เครื่องจักร

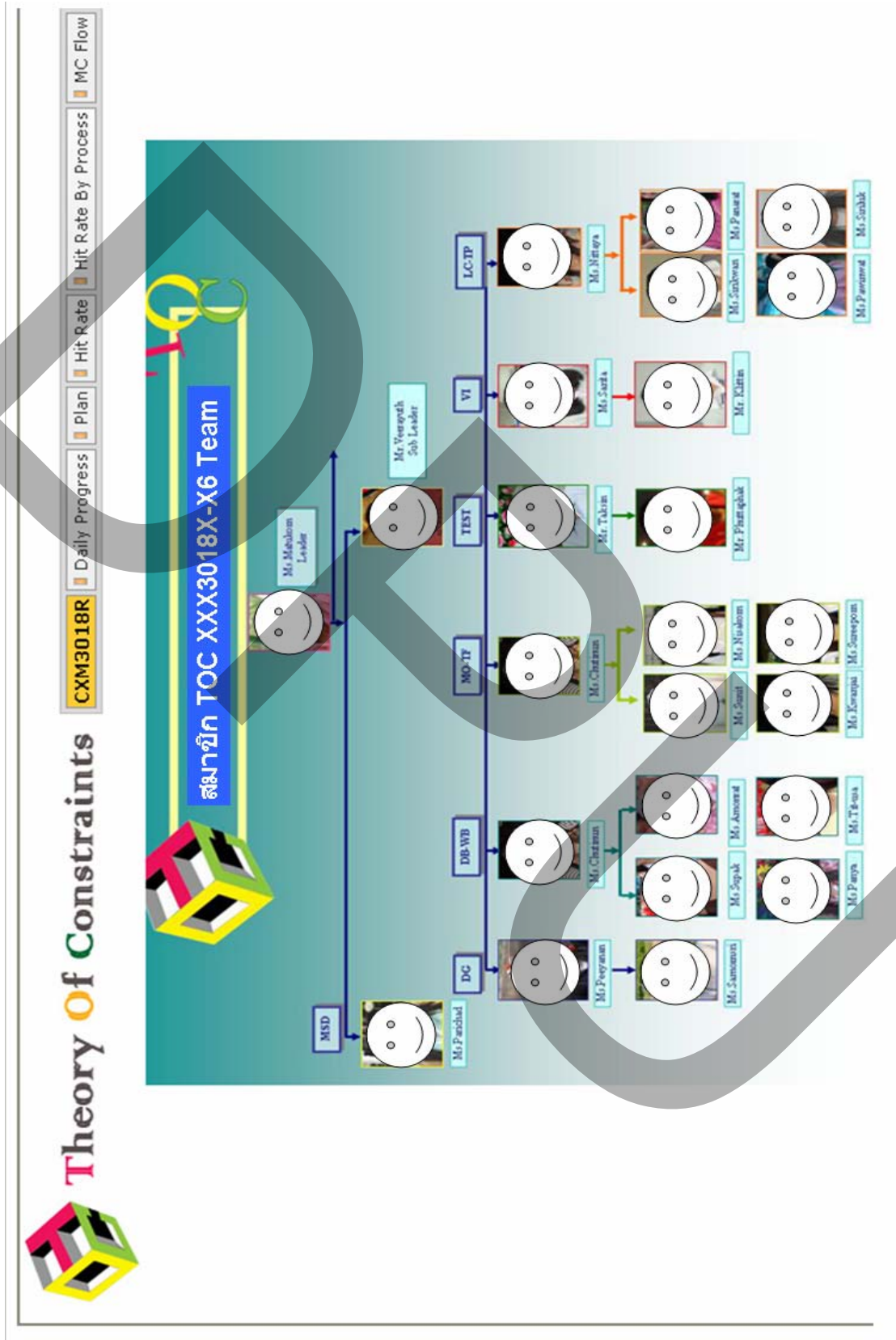


ภาพที่ 3.15 แบบด้านหลังป้ายการสำรอง (Spare) เครื่องจักร

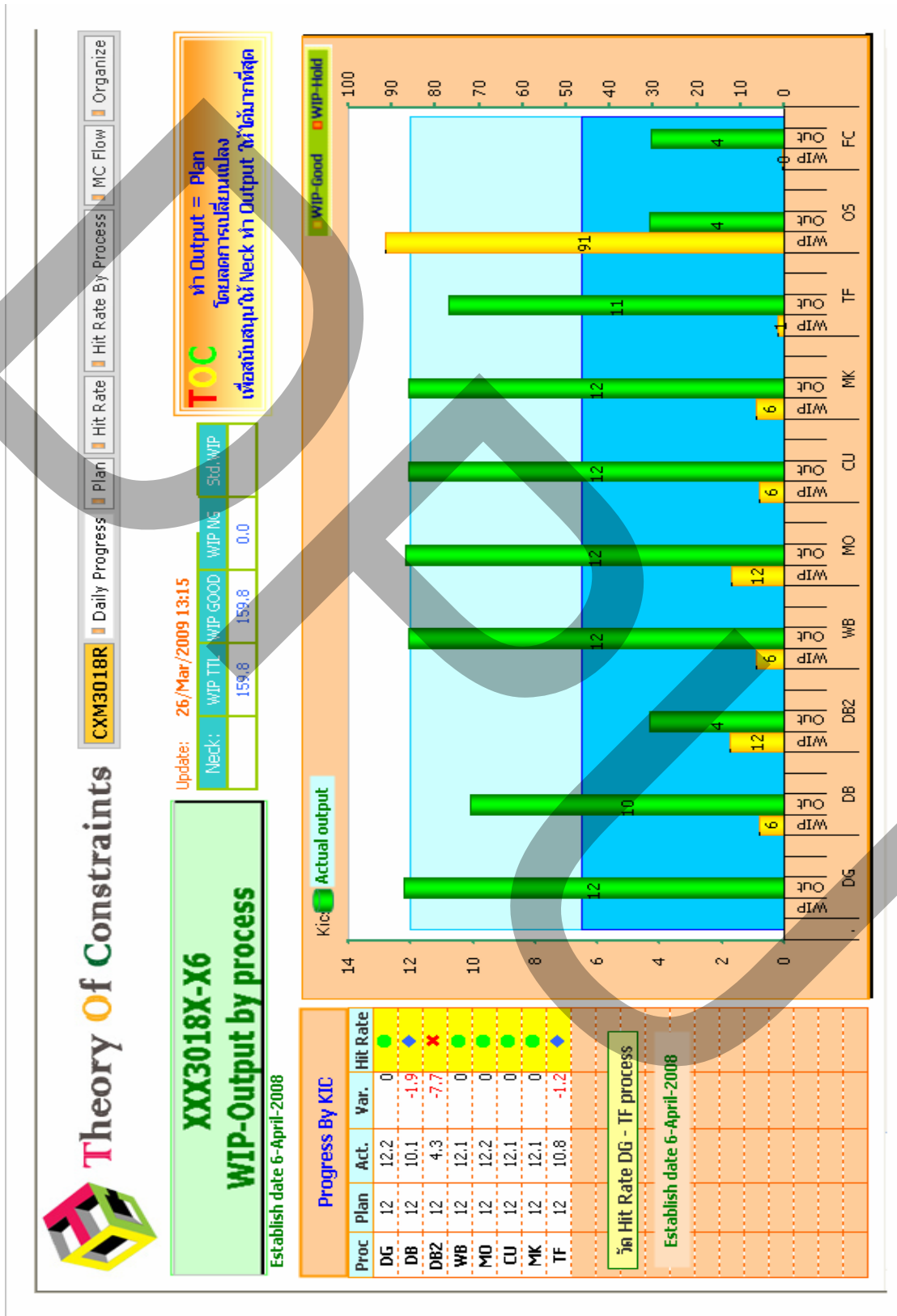




ภาพที่ 3.16 การกำหนดเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต XXX3018X-X6 ของฝ่ายผลิต




ภาพที่ 3.17 การกำหนดทีมงานผู้รับผิดชอบการผลิต XXX3018X-X6 ของฝ่ายผลิต




ภาพที่ 3.18 ภาพการควบคุมการผลิตรายวันของ XXX3018X-X6 สำหรับทีม TOC

3.5.6 การควบคุมการผลิตรายวัน ใช้ตัวชี้วัดผลของประสิทธิภาพการทำผลผลิตแบ่งเป็น 3 ระดับในการยอมรับค่าการทำผลของกระบวนการ WB และกระบวนการ TF ดังนี้

3.5.6.1 **HIT** คือ ผลผลิตดีเยี่ยม ใช้สัญลักษณ์ 




ค่า Actual output +/- น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10% จาก plans

3.5.6.2 **FIT** คือ ผลผลิตอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ ใช้สัญลักษณ์ 

ค่า Actual output +/- มากกว่า 10% และ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 20% จาก plan

3.5.6.2 **MISS** คือ ผลผลิตต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไข ใช้สัญลักษณ์ 

ค่า Actual output +/- มากกว่า 20% จาก plan

จากข้อมูล ภาพที่ 3.18 เป็นการควบคุมการผลิตรายวันแบบ TOC ของ type XXX3018X-X6 อธิบายได้ดังนี้ เมื่อได้แผนการผลิตรายวันจากตารางที่ 3.16 จะดึงแผนการผลิตรายวันมาควบคุมการผลิตให้ได้ตามแผนที่วางไว้ เช่น แผนการผลิตวันที่ 6 เมษายน 2552 ฝ่ายวางแผนและควบคุมการผลิต ได้วางแผนไว้ให้กระบวนการ DG จนถึงกระบวนการ TF ผลิตให้ได้กระบวนการละ 12,000 ตัวต่อหนึ่งวัน (24 ชั่วโมงการทำงาน) เมื่อทำการผลิตได้ครบตามจำนวนแล้วก็สามารถหยุดผลิตได้ และสามารถนำเครื่องจักรไปใช้ผลิต type อื่นๆ ได้ ซึ่งทางฝ่ายผลิตจะใช้ข้อมูลนี้ทำการผลิต และหยุดผลิตเมื่อได้จำนวนตามที่ค่าการผลิตจะยอมรับได้ คือเมื่อขึ้นสัญลักษณ์ HIT  กับ FIT  และจะมีการตรวจสอบกระบวนการผลิตที่มีผลผลิตเป็น MISS  ว่าเกิดจากสาเหตุอะไร และต้องดำเนินการแก้ไขอย่างรวดเร็วที่สุด


## บทที่ 4


### เปรียบเทียบผลการทดลอง


ในบทนี้ได้นำเอาผลผลิตแต่ละกระบวนการผลิตของสายการผลิตประกอบแยกเป็นรายวันของ XXX3018X-X6 หลังการนำทฤษฎีข้อจำกัดมาใช้ 2 เดือนตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึงเดือนเมษายน 2552 มาเปรียบเทียบผลผลิตโดยใช้ Hit rate วัดค่าออกมาเป็นรายวัน แยกเป็นแต่ละกระบวนการผลิต ดังต่อไปนี้

#### 4.1 วัดผลผลิตรายวันโดยใช้ Hit rate

แยกเป็นแต่ละกระบวนการผลิต โดยแบ่งเป็น 3 ระดับในการยอมรับค่าการทำ Output ดังนี้

4.1.1 **HIT** คือ เป็นตัวที่ใช้บอกประสิทธิภาพการทำ output ดีเยี่ยม ใช้สัญลักษณ์   
ค่า Actual output +/- น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10% จาก plan

4.1.2 **FIT** คือ เป็นตัวที่ใช้บอกประสิทธิภาพการทำ output อยู่ในระดับดียอมรับได้  
ค่า Actual output +/- มากกว่า 10% และ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 20% จาก plan ใช้สัญลักษณ์ 

4.2.3 **MISS** คือ เป็นตัวที่ใช้บอกประสิทธิภาพการทำ output อยู่ในระดับต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไข ค่า Actual output +/- มากกว่า 20% จาก plan ใช้สัญลักษณ์ 

#### 4.2 ผลผลิตย้อนหลัง 6 เดือนก่อนนำทฤษฎีข้อจำกัดมาใช้วัดค่า Hit rate

ผลผลิตของเดือนกันยายน 2551 ถึงกุมภาพันธ์ 2552 จากกระบวนการ DG ถึงกระบวนการ TF จำนวน 6 เดือน ก่อนการนำทฤษฎีข้อจำกัดมาใช้ นำผลผลิตรายวันมาวิเคราะห์ว่าอยู่ในระดับใดในทั้ง 3 ระดับ ดังที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 สรุปผลผลิตของเดือนกันยายน ถึงเดือนพฤศจิกายน 2551

ก.ย. 2551				ต.ค. 2551				พ.ย. 2551			
Plan	360.0	Hit rate	Percent	Plan	372.0	Hit rate	Percent	Plan	270.0	Hit rate	Percent
DG Output	358.6	●	100	DG Output	383.6	●	103	DG Output	271.4	●	101
DB Output	375.0	●	104	DB Output	382.9	●	103	DB Output	267.1	●	99
DB2 Output	372.1	●	103	DB2 Output	383.5	●	103	DB2 Output	264.7	●	98
WB Output	329.9	●	92	WB Output	310.4	◆	83	WB Output	207.9	◆	77
MO Output	344.3	●	96	MO Output	311.3	◆	84	MO Output	257.8	●	95
CU Output	346.5	●	96	CU Output	312.1	◆	84	CU Output	258.0	●	96
MK Output	355.1	●	99	MK Output	312.3	◆	84	MK Output	262.4	●	97
TF Output	306.8	◆	85	TF Output	314.7	◆	85	TF Output	230.8	◆	85

ตารางที่ 4.2 สรุปผลผลิตของเดือนธันวาคม 2551 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2552

ธ.ค. 2551				ม.ค. 2552				ก.พ. 2552			
Plan	252.0	Hit rate	Percent	Plan	216.0	Hit rate	Percent	Plan	252.0	Hit rate	Percent
DG Output	253.9	●	101	DG Output	202.0	●	94	DG Output	253.1	●	100
DB Output	231.9	●	92	DB Output	199.4	●	92	DB Output	239.3	●	95
DB2 Output	237.0	●	94	DB2 Output	205.7	●	95	DB2 Output	238.5	●	95
WB Output	200.4	◆	80	WB Output	174.8	◆	81	WB Output	227.8	●	90
MO Output	242.9	●	96	MO Output	206.9	●	96	MO Output	218.8	●	87
CU Output	245.9	●	98	CU Output	206.6	●	96	CU Output	218.0	●	87
MK Output	242.3	●	96	MK Output	205.8	●	95	MK Output	207.9	●	83
TF Output	192.7	✗	76	TF Output	178.1	◆	82	TF Output	174.1	◆	69

จากตารางด้านบนสรุปแต่ละกระบวนการผลิตในแต่ละเดือนได้ดังต่อไปนี้

เดือนกันยายน 2551 ผลผลิตของกระบวนการ DG ถึงกระบวนการ MK อยู่ในระดับการผลิตอยู่ในระดับที่ดีเยี่ยม ส่วนกระบวนการ TF ระดับการผลิตอยู่ในระดับที่พอรับได้แต่ต้องได้รับการแก้ไขและดูแลเป็นพิเศษ กระบวนการ TF เป็นจุดคอขวดของการผลิตในเดือนกันยายน

เดือนตุลาคม ผลผลิตของกระบวนการ DG ถึงกระบวนการ DB2 อยู่ในระดับการผลิตอยู่ในระดับที่ดีเยี่ยม ส่วนกระบวนการ WB ถึงกระบวนการ TF ระดับการผลิตอยู่ในระดับที่พอรับได้ แต่ต้องได้รับการแก้ไขและดูแลเป็นพิเศษ และเป็นจุดคอขวดการผลิตของเดือนตุลาคม เพราะทำการผลิตได้น้อยที่สุด

เดือนพฤศจิกายน ผลผลิตของกระบวนการ DG ถึงกระบวนการ DB2 และกระบวนการ MO ถึงกระบวนการ MK อยู่ในระดับการผลิตอยู่ในระดับที่ดีเยี่ยม ส่วนกระบวนการ WB และกระบวนการ TF เป็นจุดคอขวดของการผลิตในเดือนพฤศจิกายน ระดับการผลิตอยู่ในระดับที่พอรับได้ แต่ต้องได้รับการแก้ไขและดูแลเป็นพิเศษ

เดือนธันวาคม ผลผลิตของกระบวนการ DG ถึงกระบวนการ MK อยู่ในระดับการผลิตอยู่ในระดับที่ดีเยี่ยม ส่วนกระบวนการ TF เป็นจุดคอขวดของการผลิตในเดือนนี้ระดับการผลิตอยู่ในระดับที่ต้องได้รับการเข้าไปดูแลและแก้ไขอย่างเร่งด่วนและเป็นพิเศษ สาเหตุหลักเกิดจากเครื่องจักรขัดข้อง และส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตถัดไป และส่งผลกระทบต่อเนื่องถึงการส่งสินค้าให้กับลูกค้า

เดือนมกราคม ผลผลิตของกระบวนการ DG ถึงกระบวนการ MK อยู่ในระดับการผลิตอยู่ในระดับที่ดีเยี่ยม ส่วนกระบวนการ WB และกระบวนการ TF เป็นจุดคอขวดของการผลิตในเดือนนี้ ระดับการผลิตอยู่ในระดับที่พอรับได้ แต่ต้องได้รับการแก้ไขและดูแลเป็นพิเศษ

เดือนกุมภาพันธ์ ผลผลิตของกระบวนการ DG ถึงกระบวนการ MK อยู่ในระดับการผลิตอยู่ในระดับที่ดีเยี่ยม ส่วนกระบวนการ WB และกระบวนการ TF เป็นจุดคอขวดของการผลิตในเดือนนี้ ระดับการผลิตอยู่ในระดับที่พอรับได้ แต่ต้องได้รับการแก้ไขและดูแลเป็นพิเศษ

ผลผลิตของทั้งหกเดือน จุดที่เป็นคอขวดของการผลิตส่วนใหญ่จะอยู่ที่กระบวนการผลิต WB และกระบวนการผลิต TF ซึ่งปัญหาหลัก ๆ เกิดจากเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตได้ไม่เต็มกำลังการผลิต และในเดือนมีนาคม ถึงเดือนเมษายน ได้นำทั้งสองกระบวนการนี้มากำหนดเครื่องจักรเพื่อใช้ในการผลิตเพื่อลดปัญหาผลผลิตที่น้อยกว่าแผนผลิตที่วางเอาไว้

#### 4.3 วัดผลผลิตหลังจากนำทฤษฎีข้อจำกัดมาใช้ โดยใช้ค่า Hit rate

ประสิทธิภาพการผลิตของเดือนมีนาคม ถึงเดือนเมษายน 2552 จากกระบวนการ DG ถึงกระบวนการ TF หลังจากนำทฤษฎีข้อจำกัดมาใช้ ผลที่ได้ดังตารางที่ 4.7 ถึงตารางที่ 4.8 และนำค่าผลผลิตรายวันมาวิเคราะห์ว่าอยู่ในระดับใดในทั้ง 3 ระดับ ดังที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อที่ 4.1







ตารางที่ 4.5 สรุปผลผลิตของเดือนมีนาคม ถึงเดือนเมษายน 2552

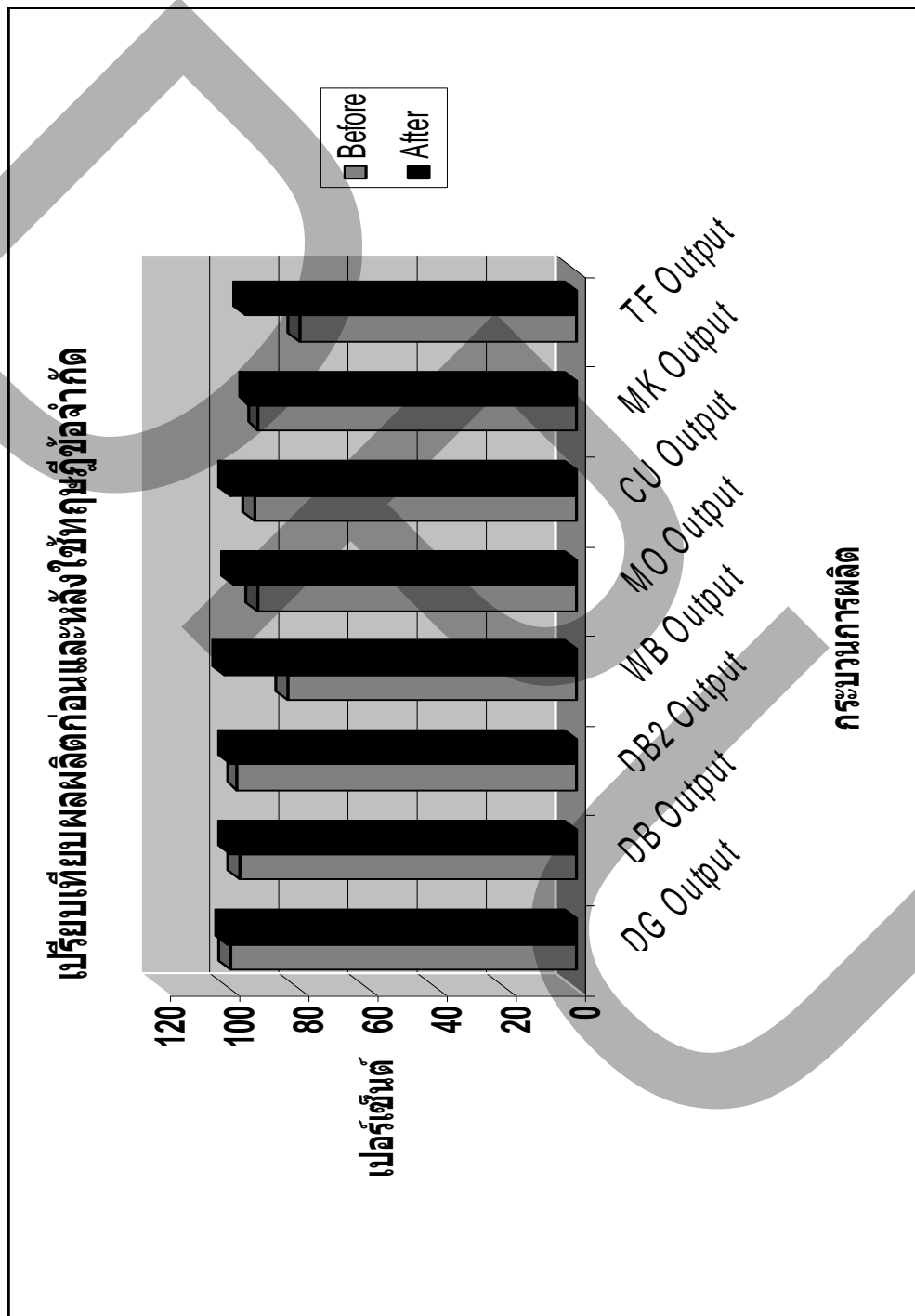
มี.ค. 2552				เม.ย. 2552			
Plan	324.0	Hit rate	Percent	Plan	324.0	Hit rate	Percent
DG Output	321.0	●	99	DG Output	334.4	●	103
DB Output	315.6	●	97	DB Output	334.4	●	103
DB2 Output	314.3	●	97	DB2 Output	333.4	●	103
WB Output	337.1	●	104	WB Output	322.7	●	100
MO Output	307.3	●	95	MO Output	334.4	●	103
CU Output	313.4	●	97	CU Output	333.0	●	103
MK Output	280.7	◆	87	MK Output	331.0	●	102
TF Output	285.5	◆	88	TF Output	332.3	●	103

ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบผลผลิตก่อนและหลังนำทฤษฎีข้อจำกัดมาใช้

กระบวนการผลิต	ก่อน (เปอร์เซ็นต์)		หลัง (เปอร์เซ็นต์)		เพิ่มขึ้น
DG Output	599	99.8	202	101	1.17
DB Output	585	97.5	200	100	2.50
DB2 Output	588	98.0	200	100	2.00
WB Output	503	83.8	204	102	18.17
MO Output	554	92.3	198	99	6.67
CU Output	557	92.8	200	100	7.17
MK Output	551	91.8	189	95	2.67
TF Output	482	80.3	191	96	15.17

สำหรับผลผลิตเดือนมีนาคมและเดือนเมษายนหลังจากที่ได้นำทฤษฎีข้อจำกัดมาใช้แล้ว ปรากฏว่าเปอร์เซ็นต์ผลผลิตของกระบวนการ WB จากเดิม 83.8 เปอร์เซ็นต์ หลังใช้ทฤษฎีข้อจำกัด เป็น 102 เปอร์เซ็นต์ เพิ่มขึ้นมากกว่าเดิมถึง 18.17 % และกระบวนการ TF จากเดิม 80.3 เปอร์เซ็นต์ หลังจากใช้ทฤษฎีข้อจำกัดเป็น 96 เปอร์เซ็นต์ เพิ่มขึ้นมากกว่าเดิมถึง 15.17 เปอร์เซ็นต์

ดังนั้นสรุปได้ว่าการประยุกต์ใช้ทฤษฎีข้อจำกัดมาใช้ในกระบวนการผลิต WB และกระบวนการผลิต TF type XXX3018X-X6 สามารถแก้ปัญหา ณ จุดที่เป็นคอขวดของการผลิตในส่วน of กระบวนการผลิต WB และกระบวนการผลิต TF ได้เป็นผลที่น่าพอใจ



ภาพที่ 4.1 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบผลผลิตก่อนและหลังนำทฤษฎีข้อจำกัดมาใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

หลังจากได้ทำการเก็บข้อมูลผลผลิตของเดือนมีนาคมและเดือนเมษายน 2552 หลังจากที่ได้นำทฤษฎีข้อจำกัดมาใช้เรียบร้อยแล้ว เพื่อให้เห็นผลได้ชัดเจนขึ้น ในบทนี้จึงได้สรุปผลโดยรวมทั้งเดือนของแต่ละกระบวนการผลิตออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์ มาเปรียบเทียบสรุปผลได้ดังนี้

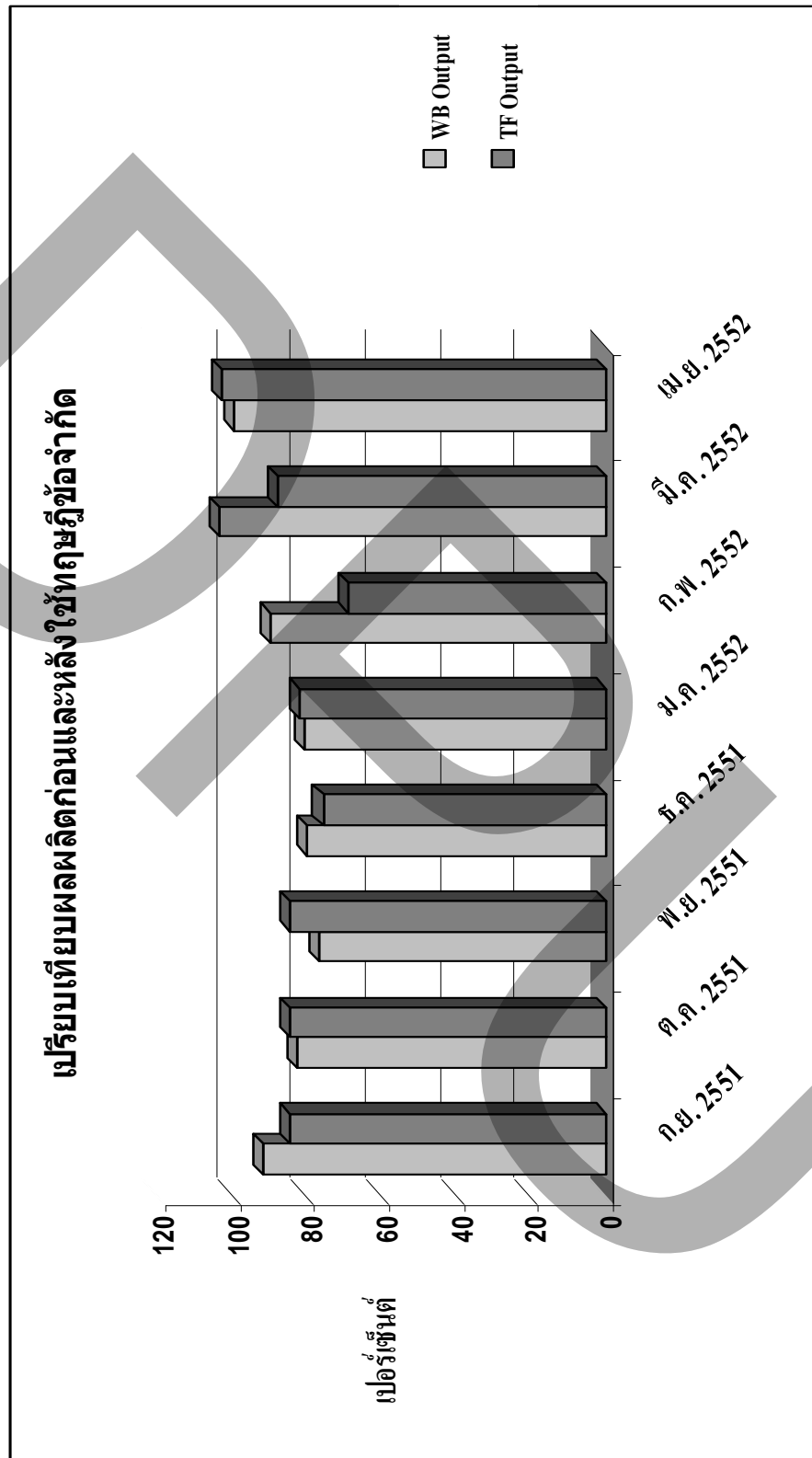
ตารางที่ 5.1 สรุปผลผลิต กันยายน 2551 ถึงเมษายน 2552 เทียบเป็นเปอร์เซ็นต์

Percent	ก่อนใช้ทฤษฎีข้อจำกัด					หลังใช้ทฤษฎีข้อจำกัด		
	ก.ย. 2551	ต.ค. 2551	พ.ย. 2551	ธ.ค. 2551	ม.ค. 2552	ก.พ. 2552	มี.ค. 2552	เม.ย. 2552
WB Output	92	83	77	80	81	90	104	100
TF Output	85	85	85	76	82	69	88	103

จากตารางที่ 5.1 สรุปผลประสิทธิภาพการทำผลผลิตของ type XXX3018-X4 โดยใช้ Hit rate มาเป็นตัวชี้วัดค่า และเปรียบเทียบออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์ของทั้งเดือนจะเห็นได้ว่า

กระบวนการ WB นั้นประสิทธิภาพการผลิตต่ำกว่ากระบวนการผลิตอื่น ๆ อย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะเดือนพฤศจิกายนและธันวาคม หลังจากที่ได้นำทฤษฎีข้อจำกัดเข้ามาใช้แล้ว ประสิทธิภาพการผลิตในเดือนมีนาคมและเมษายนดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง

สำหรับผลผลิตเดือนมีนาคมและเดือนเมษายนหลังจากที่ได้นำทฤษฎีข้อจำกัดมาใช้แล้ว ปรากฏว่าเปอร์เซ็นต์ผลผลิตของกระบวนการ WB จากเดิม 83.8 เปอร์เซ็นต์ หลังใช้ทฤษฎีข้อจำกัด เป็น 102 เปอร์เซ็นต์ เพิ่มขึ้นมากกว่าเดิมถึง 18.17 % และกระบวนการ TF จากเดิม 80.3 เปอร์เซ็นต์ หลังจากใช้ทฤษฎีข้อจำกัดเป็น 96 เปอร์เซ็นต์ เพิ่มขึ้นมากกว่าเดิมถึง 15.17 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 5.1 เปรียบเทียบผลผลิต WB & TF ตั้งแต่เดือนกันยายน 2551 ถึงเดือนเมษายน 2552

จากการนำประสิทธิภาพในการทำผลผลิตจริงมาใช้เปรียบเทียบนั้น จะช่วยให้สามารถศึกษาและทำการวิเคราะห์หาจุดที่เป็นปัญหาหรือจุดที่ลดประสิทธิภาพของสายการผลิตได้อย่างถูกต้อง และเมื่อนำทฤษฎีข้อจำกัดมาวิเคราะห์หาจุดที่เป็นข้อจำกัดของระบบที่ควรทำการแก้ไขนั้นปรากฏว่า สามารถเพิ่มอัตราผลผลิตของกระบวนการ WB จากเดิม 83.8 เปอร์เซ็นต์ หลังใช้ทฤษฎีข้อจำกัดเป็น 102 เปอร์เซ็นต์ เพิ่มขึ้นมากกว่าเดิมถึง 18.17 % และกระบวนการ TF จากเดิม 80.3 เปอร์เซ็นต์ หลังจากใช้ทฤษฎีข้อจำกัดเป็น 96 เปอร์เซ็นต์ เพิ่มขึ้นมากกว่าเดิมถึง 15.17 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับแผนการผลิตที่ได้วางไว้ ซึ่งจะเห็นได้ว่าการศึกษาศายการผลิตโดยอาศัยการนำประสิทธิภาพในการทำผลผลิตจริงมาใช้ในการเปรียบเทียบนั้นสามารถทราบผลการเปลี่ยนแปลงของสายการผลิตอันเนื่องมาจากปัจจัยต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว และการศึกษาศายการผลิตด้วยการใช้ทฤษฎีข้อจำกัดนั้นจะช่วยให้สามารถเข้าไปแก้ปัญหาได้อย่างตรงจุดและรวดเร็วกับสายการผลิตจริง

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

จากประสิทธิภาพการผลิตของตัวอย่ผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่นำทฤษฎีข้อจำกัดมาใช้จะเห็นได้ว่า ในส่วนของการผลิตของเดือนมีนาคม ที่ยังอยู่ในค่าที่ต้องได้รับการพิจารณาปรับปรุงแก้ไขนั้น (MISS x) ยังอยู่ในช่วงเปอร์เซ็นต์ที่สูงสมควร เพราะปัญหาที่พบบ่อยในระหว่างการผลิตจะเกิดจากเครื่องจักรเสียเป็นส่วนใหญ่และไม่ได้รับการซ่อมบำรุงอย่างทันท่วงที ซึ่งจะมีผลกระทบทำให้กระบวนการผลิตต่อไปปรองานจึงคิดว่าควรพิจารณาจัดให้มีทีมซ่อมบำรุงพิเศษสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ทำทฤษฎีข้อจำกัด โดยเฉพาะเพื่อความรวดเร็วในการเข้าซ่อมบำรุงกระบวนการที่มีปัญหาเครื่องจักรเสียได้อย่างทันท่วงที และเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตในครั้งต่อไปให้ได้ดียิ่งขึ้น



**บรรณานุกรม**



## บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

พิภพ สถิตินาถรณ์. (2549) ระบบการวางแผนและควบคุมการผลิต (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ: พิมพ์ครั้งที่ 13. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

พิชิต สุขเจริญพงษ์. (2535) การควบคุมคุณภาพเชิงวิศวกรรม. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด

วิทยานิพนธ์

บุษบา พุกษาพันธุ์รัตน์, วุฒินันท์ นุ่นแก้ว และ วรพล ธนารักษ์สกุล. (2550).

การจำลองสถานการณ์ตามหลักการของทฤษฎีข้อจำกัดเพื่อการปรับปรุงสายการผลิต  
แผนวงจรชนิดอ่อน. วิศวกรรมสาร มข. ปีที่ 34 ฉบับที่ 4 (459- 464).  
กรกฎาคม – สิงหาคม.

นายอนุกุล อนุบาล. (2543). การปรับปรุงกรอบการทำงานของกระบวนการวางแผนการผลิตใน  
อุตสาหกรรมการผลิตแม่พิมพ์ โดยใช้กระบวนการคิดจากทฤษฎีข้อจำกัด. วิทยานิพนธ์  
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. วิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

นายชูศักดิ์ พรสิงห์ (2545) การประยุกต์ใช้ทฤษฎีข้อจำกัดในระบบการผลิตตามลั้งแบบยืดหยุ่น  
วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. คณะวิศวกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ :  
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.





ภาคผนวก











ผลการผลิตของเดือนมกราคม 2552 โดย Hit rate

Process		Category		Item Name		Description		January-09																											
								Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun			
DG	xxxx048xxxxxxx3018x-T4	Plan	216.0	202.0	DG Output	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0							
						8.3	7.8	7.9	8.4	8.6	7.3	7.9	8.6	8.2	8.4	8.6	8.1	6.7	8.3	8.3	8.9	8.4	9.3	10.1	9.1	8.4	8.3	8.9	9.2	9.4	9.1	8.8			
						●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
DB	xxxx048xxxxxxx3018x-T4	Plan	216.0	195.4	DB Output	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0						
						8.7	8.3	7.5	8.8	9.0	7.8	7.4	8.7	8.2	9.2	7.7	8.4	7.6	0.0	16.3	10.0	5.6	6.9	10.5	8.7	8.5	8.7	9.3	7.6	8.9	8.4	8.6			
						●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
DB2	xxxx048xxxxxxx3018x-T4	Plan	216.0	205.7	DB2 Output	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0						
						9.1	8.7	7.1	8.4	8.7	8.2	9.1	9.0	8.1	9.3	8.8	9.2	7.6	0.0	17.1	7.8	7.6	8.9	9.0	9.1	8.6	8.2	9.1	8.6	8.2	9.1	8.9	8.7	9.4	11.2
						●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
WB	xxxx048xxxxxxx3018x-T4	Plan	216.0	174.8	WB Output	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0					
						8.1	7.9	7.5	6.9	8.2	6.7	7.6	9.0	8.4	7.3	7.5	8.2	8.2	5.6	7.4	4.9	8.7	8.0	8.4	5.8	7.2	9.1	8.5	7.6	6.9	8.2	7.4			
						●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
MO	xxxx048xxxxxxx3018x-T4	Plan	216.0	206.9	MO Output	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0					
						7.6	7.8	8.4	7.2	8.3	8.9	9.4	7.5	8.7	8.6	9.3	11.0	8.3	7.8	9.4	8.6	8.9	9.2	7.6	7.7	9.5	8.9	9.1	9.2	8.6	8.1	9.3			
						●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
CU	xxxx048xxxxxxx3018x-T4	Plan	216.0	206.6	CU Output	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0					
						9.4	8.8	7.6	7.3	8.7	9.2	8.8	7.7	7.5	7.4	7.5	7.8	13.2	9.2	7.8	8.9	7.3	8.6	8.4	9.6	7.9	7.9	11.0	9.0	7.8	8.0	8.7			
						●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
MK	xxxx048xxxxxxx3018x-T4	Plan	216.0	205.8	MK Output	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0					
						7.8	8.9	9.3	7.6	8.0	9.5	7.3	8.6	9.1	7.8	9.0	8.4	7.9	9.6	9.2	8.4	7.5	7.9	9.9	9.1	8.7	10.3	8.4	7.6	8.2	9.1	7.9			
						●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
TF	xxxx048xxxxxxx3018x-T4	Plan	216.0	178.1	TF Output	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0					
						8.3	8.0	8.0	8.3	5.3	4.7	7.5	7.4	7.2	6.7	8.2	7.0	8.4	7.3	7.6	6.8	10.5	7.8	3.4	8.9	7.8	7.3	7.8	7.8	8.8	8.2	9.1			
						●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		

Actual output กับที่วาง Hit rate แผนเทียบกับ TOC



## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล

นางสาววิรภรณ์ พันธุ์นุช

ประวัติการศึกษา

อส.บ. (การจัดการอุตสาหกรรม)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ

พ.ศ. 2544

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

Planner

แผนกวางแผนและควบคุมผลิต

บริษัท โซนี่ดีไวซ์ เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

ต.บางกะดี อ.เมือง จ.ปทุมธานี