บทที่ 2

การวางแผนการผลิต

2.1 การวางแผนการผลิต

ในระบบการผลิตประกอบด้วยการวางแผน(Planning) และการควบคุม (Controlling) เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยการที่การวางแผนจะเป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นก่อนจะมีการผลิต ส่วนการควบคุมจะเป็นกิจกรรมที่กระทำในระหว่างการดำเนินการ ให้เป็นไปตามแผนการผลิตที่กำหนดไว้

การวางแผนการผลิต นอกจากต้องคำนึงถึงระบบของกระบวนการผลิตเพื่อหาวิธีการวางแผนที่เหมาะสมแล้ว ควรจะต้องพิจารณาถึงระยะเวลาของแผนที่จะครอบคลุมถึง (Plan horizon) ด้วย ในการวางแผนสามารถจำแนกออกได้เป็น 3 ประเภทคือ

1. การวางแผนระยะยาว (Long range planning)

เป็นการวางแผนที่มีระยะเวลาครอบคลุม ประมาณ ตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไป ซึ่งส่วนใหญ่มักจะเป็นการวางแผนด้านกำลังผลิตของโรงงานในอนาคต

2. การวางแผนระยะกลาง (Medium range planning)

เป็นการวางแผนที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงกำลังการผลิตของโรงงาน ระยะเวลาที่แผนครอบคลุมถึงอยู่ระหว่าง 1 เดือนถึง 1 ปี แผนที่ได้จะส่วนใหญ่จะเป็นแผนการผลิตรวม (Aggregate planning)

3. การวางแผนระยะสั้น (Short range planning)

เป็นการวางแผนเพื่อกำหนดตารางการผลิต (Production scheduling) การมอบหมายงาน ระยะเวลาของแผนที่ครอบคลุมถึงค่อนข้างสั้น เช่น 1 สัปดาห์จนถึง 1 เดือน

2.2 การวางแผนการผลิตหลัก

การวางแผนการผลิตหลัก เป็นการวางแผนการผลิตของกลุ่มผลิตภัณฑ์ (Family level) เพื่อให้ได้ผลผลิตเพียงพอกับความต้องการที่คาดการณ์ไว้ หรือเป็นการจัดทำแผนการผลิตหลัก(Master production plan) ซึ่งขึ้นกับกลยุทธ์(Strategy) และแนวทางของบริษัท(Firm direction) โดยทั่วไปวิธีการวางแผนนี้มีด้วย 4 วิธีคือ

1. การเปลี่ยนแปลงจำนวนแรงงานที่ใช้ให้สอดคล้องกับความต้องการ ด้วยการเพิ่มหรือปลดคนงาน

2. การใช้ประโยชน์จากจำนวนแรงงานที่มีอยู่ เช่นยอมให้มีการว่างงานเมื่อความต้องการของตลาดน้อย และให้ทำงานล่วงเวลาเมื่อต้องการเร่งผลิต

3. การยอมให้มีการเปลี่ยนแปลงของระดับคงคลัง เพื่อรักษาความสมดุลย์ของความต้องการและความสามารถส่งสินค้าออกได้

4. การรวมวิธีการวางแผนที่กล่าวแล้วมารวมกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและนโยบายของธุรกิจนั้นๆ

2.3 <u>การจัดตารางการผลิต</u>

ตารางการผลิต เป็นแผนการระยะสั้นที่นำแผนการผลิตหลักมาเพื่อกำหนดเวลาที่จะทำการผลิตของแต่ละผลิตภัณฑ์ โดยพิจารณาถึงแผนการใช้วัสดุ ความสามารถในการผลิตของโรงงาน และความต้องการในแต่ละช่วงเวลาของการวางแผน

การจัดทำตารางการผลิตมีด้วยกันหลายวิธี เช่น ในปี คศ. 1958 นาย Wagner,H.M. & Whitin,T.M ได้นำวิธีการทางโปรแกรมทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Programming) คือ Dynamic Programming มาช่วยในการกำหนดตารางการผลิตของผลิตภัณฑ์เพียงชนิดเดียว ให้สัมพันธ์กับระบบการจัดการคงคลัง ภายใต้ข้อสมมุติฐานที่เกี่ยวข้องกับความแน่นอน ไม่เกิดสภาวะสินค้าขาดมือ

ส่วนนาย Denzler ได้สร้างรูปแบบการวางแผนสินค้าหลายประเภท (Multi-item) ในหลายคาบเวลา เพื่อให้ค่าใช้จ่ายทั้งหมด ซึ่งประกอบด้วยค่าใช้จ่ายในการผลิต ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาคงคลังต่ำที่สุด ภายใต้ขอบข่ายของความสามารถในการผลิตของเครื่องจักร โดยใช้วิธีการ Simplex method ของโปรแกรมเชิงเส้นตรงในการหาคำตอบที่เหมาะสม

นาย Proud J.F. ได้กล่าวตารางการผลิตที่ดีจะต้องสามารถส่งงานได้ทันกำหนดและการผลิตต้องไม่เกินความสามารถของกำลังผลิตปกติ ดังนั้นจึงได้เสนอวิธีการจัดทำตารางการผลิตดังนี้คือ

1. ผลรวมของตารางการผลิตต้องเท่ากับแผนการผลิต
2. ตารางการผลิตที่จัดทำขึ้นจะต้องได้รับความเห็นชอบของผู้เกี่ยวข้องในองค์กรนั้น

3. แผนความต้องการวัสดุจะต้องสามารถเป็นไปตามตารางการผลิต
4. จะต้องมีช่วงเวลาที่ไม่อนุญาติให้มีการเปลี่ยนแปลงตารางการผลิต
5. ตารางการผลิตสามารถดูการเปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีการทดลองกำหนดช่วงเวลาการผลิต(What-If)
6. ตารางการผลิตจะต้องมีความยืดหยุ่นสูง
7. ในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการกำหนดตารางการผลิตนั้น โปรแกรมจะต้องอนุญาตให้ผู้วางแผนสามารถกำหนดช่วงเวลาการผลิตได้
8. ตารางการผลิตที่วางไว้จะต้องสามารถนำไปดำเนินการได้

ตารางการผลิตมีจุดมุ่งหมายเพื่อแสดงให้เห็นว่ามีสินค้าใดบ้างที่จะต้องผลิต จำนวนการผลิตของสินค้าแต่ละชนิด เวลาที่สั่งให้ทำการผลิต ดังนั้นหน้าที่หลักของตารางการผลิตคือ

1. แปลงแผนการผลิตซึ่งเป็นการกำหนดการผลิตอย่างหยาบๆ ให้เป็นแผนการผลิตรายผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดในช่วงเวลาที่แน่นอน

2. ประเมินทางเลือกของตารางการผลิต(Evaluate alternative schedules) ในบางครั้งการสร้างตารางการผลิตแบบลองผิดลองถูกด้วยแบบจำลองบนเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ได้ตารางการผลิตที่ใกล้เคียงกับความสามารถผลิตที่มีอยู่ จึงทำให้มีทางเลือกของตารางการผลิตได้มากกว่าหนึ่ง

3. สร้างแผนความต้องการวัสดุ(Generate material requirements) ตารางการผลิตเป็นข้อมูลนำเข้า(Input)ที่สำคัญในการสร้างแผนความต้องการวัสดุ เพื่อทำการสั่งซื้อหรือสั่งผลิตส่วนประกอบที่จะทำให้ได้สินค้าตามจำนวนและทันกำหนด

4. สร้างแผนความต้องการใช้กำลังการผลิต(Generate capacity requirement) เพื่อพิจารณาว่ามีเพียงพอต่อการที่จะใช้ผลิตหรือไม่ และถ้าไม่พอตารางการผลิตจะต้องมีการทบทวนใหม่

5. เป็นข้อมูลสนับสนุนการดำเนินการ (Facilitate information processing) ตารางการผลิตจะถูกนำไปควบคุมการผลิต หรือสำหรับฝ่ายต่างๆที่เกี่ยวข้องได้เตรียมตัวสำหรับการผลิตตามตาราง

6. รักษาระดับความสำคัญที่ถูกต้อง (Maintain valid priorities) ระดับความสำคัญของคำสั่งผลิต กำหนดได้เป็น 2 แบบคือ แบบสัมบูรณ์หมายถึงระดับความสำคัญของเวลาใช้ในการผลิตเฉพาะชิ้นงานนั้น และแบบสัมพัทธ์หมายถึงระดับความสำคัญของเวลาที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนหนึ่งกับผลิตภัณฑ์อื่น ซึ่งเป็นผลสะท้อนให้กับผู้วางแผนสามารถกำหนดคำสั่งการผลิตก่อน-หลังได้ เมื่อโรงงานมีกำลังผลิตจำกัด

7. ทำให้มีการใช้ประโยชน์อย่างเต็มประสิทธิภาพของกำลังผลิต (Effectively utilize capacity) ตารางการผลิตจะถูกกำหนดมาจากการสั่งผลิต โดยใช้ประโยชน์จากเครื่องจักร และแรงงานอย่างเต็มที่

การพิจารณาช่วงเวลาที่ใช้สำหรับตารางการผลิตจะต้องคำนึงมี 3 ประการ คือ

1. ช่วงเวลาของการวางตารางผลิต(Planning horizon) จะต้องครอบคลุมผลรวมของช่วงเวลานำ(Lead time) ทั้งหมดของการผลิตสินค้า อย่างน้อยที่สุดเท่ากับผลรวมของช่วงเวลานำ

2. ช่วงเวลาย่อยของตารางผลิต(Time interval) ขึ้นอยู่กับชนิด จำนวน และช่วงเวลานำของสินค้าที่ผลิต แต่ควรจะสั้นกว่าช่วงเวลาของการวางตารางผลิต

3. ตารางการผลิตจะต้องประกอบด้วยช่วงเวลาที่อนุญาตเปลี่ยนแปลงตารางผลิตได้ และช่วงที่ไม่อนุญาตให้เปลี่ยนแปลง

2.4. การวางแผนความต้องการกำลังผลิต

การวางแผนความต้องการกำลังผลิตหมายถึงการวางแผนความสามารถในการผลิตของโรงงานแบ่งออกได้เป็น 2 ระดับคือ

1. การวางแผนกำลังการผลิตอย่างหยาบ (Rough-cut capacity planning)

เป็นการตรวจสอบความสามารถในการผลิตที่มีจำกัดของโรงงานกับตารางการผลิต เพื่อให้มั่นใจว่าการผลิตสามารถดำเนินการได้ตามปกติ

2. การวางแผนความต้องใช้ทรัพยากร (Resource requirement planning)

เป็นขั้นตอนของการกำหนดหรือมอบหมายงานให้กับเครื่องจักรหรือหน่วยงานให้สอดคล้องกับตารางการผลิต

2.5 การกำหนดงาน(Scheduling)

การกำหนดงาน ความหมายโดยทั่วไปคือการจัดสรรทรัพยากรต่างๆ เช่นคน เครื่องจักร และเวลา ให้กับงานใดๆ เพื่อใช้ในการผลิต การกำหนดงานมีความแตกต่างกันตามประเภทของกระบวนการผลิต ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. การกำหนดงานผลิตแบบต่อเนื่อง

หมายถึงการกำหนดงานสำหรับกระบวนการผลิตที่ผลิตผลิตภัณฑ์เป็นจำนวนมาก มีลักษณะเหมือนกัน มีการทำงานที่ต่อเนื่องกันตลอด และผลิตผลิตภัณฑ์เพียงไม่กี่ชนิด ขั้นตอนการผลิตค่อนข้างแน่นอน การทำงานของคนงานจึงไม่จำเป็นต้องออกคำสั่งทุกวัน เพราะคนงานเหล่านั้นได้รับให้ทำหน้าที่หนึ่งโดยถาวร ปัญหาการกำหนดงานสำหรับการผลิตแบบนี้จึงเป็นการจัดสายการผลิตให้มีความสมดุลย์ตลอดทั้งสายงาน และต้องจัดหาวัสดุไว้ให้มีจำนวนมากพอที่จะนำไปใช้ในการผลิตแต่ละครั้ง

2. การกำหนดงานผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง

มีลักษณะที่แตกต่างกับการผลิตแบบต่อเนื่อง ซึ่งเป็นการผลิตตามคำสั่งผลิตที่ไม่แน่นอน งานแต่ละชนิดที่เข้ามาจะมีขั้นตอนการผลิตที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งมีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าการผลิตแบบงานสั่งทำ(Job shop) เมื่อเริ่มการผลิต เครื่องจักรหรือหน่วยงานผลิต จะได้รับการกำหนดให้ทำงานตามแผนที่กำหนดล่วงหน้าให้เหมาะสม

การกำหนดงานล่วงหน้าจะช่วยให้สามารถปรับปรุงกำลังผลิตให้เครื่องจักรทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อจะได้

1. ใช้เครื่องจักร เครื่องมือ และแรงงานได้สูงสุด

2. สามารถกำหนดแผนการผลิตที่สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้ทันตามกำหนดเวลา

3. เพื่อให้ทราบว่าควรจะต้องทำงานล่วงเวลา หรือจ้างภายนอกช่วยทำงานในกรณีงานที่ต้องทำเกินกำลังการผลิต ให้มีค่าใช้จ่ายต่ำสุด

ในการกำหนดงานสามารถทำได้หลายวิธีได้แก่

1. วิธีการกระทำซ้ำ (Iteration approach)

วิธีการนี้เป็นการกำหนดงานทุกๆแบบที่สามารถเป็นไปได้สำหรับคำสั่งผลิตนั้นแล้วนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบเพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุด

2. วิธีการวิเคราะห์ (Analytical Approach)

เป็นการสร้างรูปแบบของปัญหาของการกำหนดงานให้อยู่ในรูปแบบทางคณิตศาสตร์ (Mathematical model) เช่น การใช้โปรแกรมเชิงเส้นมาหาคำตอบในรูปของการมอบหมายงาน (Assignment model) เป็นต้น

3. วิธีการในแผนภูมิ(Charting approach)

เกิดขึ้นครั้งแรกในปี คศ 1917 โดย Gantt ได้เริ่มนำแผนภาพมาช่วยในการกำหนดงานและลำดับงาน ซึ่งทำให้ผู้วางแผนสามารถเห็นภาพของการกำหนดงาน และภาพความก้าวหน้าของงาน

4. วิธีการสามัญสำนึก (Heuristic approach)

กฎต่างๆในการมอบหมายงาน เช่น การกำหนดดัชนี กฎสำหรับการตัดสินใจในการกำหนดงาน(Decision rule for scheduling) และการใช้แบบจำลอง (Simulation) มีประมาณ 92 วิธี แต่ที่ได้รับความสนใจมีเพียง 7 วิธี คือ

- รับก่อนทำก่อน (First come first served :FCFS)
- ทำงานที่ใช้เวลาน้อยสุด (Shortest processing time :SPT)
- เข้าทีหลังทำก่อน (Last come first served :LCFS)
- ทำงานที่ใช้เวลานานที่สุด (Longest processing time :LPT)
- อัตราส่วนวิกฤติ (Critical ratio)
- ทำงานชิ้นที่เหลือเวลาถึงกำหนดน้อยที่สุด (Least time to due date :DD)
- ทำงานที่มีค่าเฉลี่ยของเวลาที่เหลือน้อยสุด (Minimum slack time per operation :MINSOP)
- เลือกแบบสุ่ม (Random seletion :RANDOM)

กฎต่างๆ ดังได้กล่าวมาแล้วมีข้อดีข้อเสียที่แตกต่างกัน ตามสภาพแวดล้อมของการผลิต

2.6 การวางแผนและควบคุมวัสดุคงคลัง

ระบบวัสดุคงคลังเป็นส่วนประกอบอย่างหนึ่งสำหรับระบบการผลิต เพราะเป็นส่วนประกอบที่ทำหน้าที่ในการประเมินปริมาณวัสดุที่จำเป็นต่อการผลิต การจัดสรรการใช้วัสดุอย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยในการวางแผนผลิต การเก็บรักษาและการควบคุมที่ดี จะช่วยให้ฝ่ายบริหารสามารถกำหนดเวลาการสั่งซื้อวัสดุได้อย่างแม่นยำ สามารถกำหนดปริมาณการสั่งซื้อด้วยจำนวนที่พอดีกับความต้องการและสามารถกำหนดเวลาที่วัสดุนั้นๆจะถูกนำไปใช้ในการผลิต ซึ่งมีผลทำให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ เป็นระเบียบ ประหยัด และมีประสิทธิภาพ

ช่วงเวลาการใช้ของหมด(Run-out time) เป็นวิธีการหนึ่งในการแปลงความหมายของปริมาณวัสดุที่มีอยู่ในมือให้เป็นระดับความสำคัญของวัสดุในการที่จะสั่งวัสดุ ซึ่งสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณความต้องการวัสดุ ดังสมการ

$$\text{Run-out time} = \frac{\text{Inventory onhand}}{\text{average demand}}$$

ระดับความสำคัญของการใช้ของหมด มีความหมายว่า ค่าที่ได้มีค่าน้อยที่สุดจะเป็นวัสดุที่จะต้องถูกใช้หมดก่อนวัสดุชนิดอื่นถ้าไม่มีการสั่งเพิ่ม

2.7 การพยากรณ์การใช้วัสดุเฉลี่ย

การพยากรณ์เป็นเครื่องมือที่ใช้ช่วยในการตัดสินใจสถานะการณ์ในอนาคต การพยากรณ์ที่ถูกต้องแม่นยำเพียงไรขึ้นอยู่กับความถูกต้องของข้อมูลและปริมาณของข้อมูล สมมุติฐานที่สำคัญในการพยากรณ์คือ รูปแบบของสถานะการณ์ที่เกิดขึ้นในอดีต

เทคนิคการพยากรณ์แบ่งออกเป็น 2 วิธีการณ์ใหญ่ๆได้ดังนี้

1. อนุกรมเวลา (Time-series model)
2. การถดถอย (Regression model)

อนุกรมเวลาเป็นเทคนิคการพยากรณ์ที่การวิเคราะห์พฤติกรรมของข้อมูลที่เกิดขึ้นในอดีต สำหรับการคาดการณ์ในอนาคต ส่วนการถดถอยเป็นเทคนิคการพยากรณ์ที่อาศัยความสัมพันธ์ของตัวแปรแบบสุ่มตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป โดยที่ตัวแปรตัวหนึ่งจะเป็นผลเนื่องจากตัวแปรอื่นๆที่เหลือ

วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบ Single Exponential Smoothing เป็นเทคนิคการพยากรณ์แบบหนึ่งที่สามารถนำมาใช้กับการคาดการณ์ของแนวโน้มความต้องใช้วัสดุได้ เทคนิคการพยากรณ์นี้จะให้ความสำคัญของข้อมูลใหม่มากกว่าข้อมูลเก่า ซึ่งวิธีการนี้มีข้อดีคือมีข้อมูลเพียงช่วงเวลาเดียวก็สามารถที่จะทำการพยากรณ์ความต้องการของช่วงเวลาถัดไปได้ ดังสมการ

$$D_{t+1} = ad_t + (1 - a)D_t$$

a = Smoothing coefficient factor

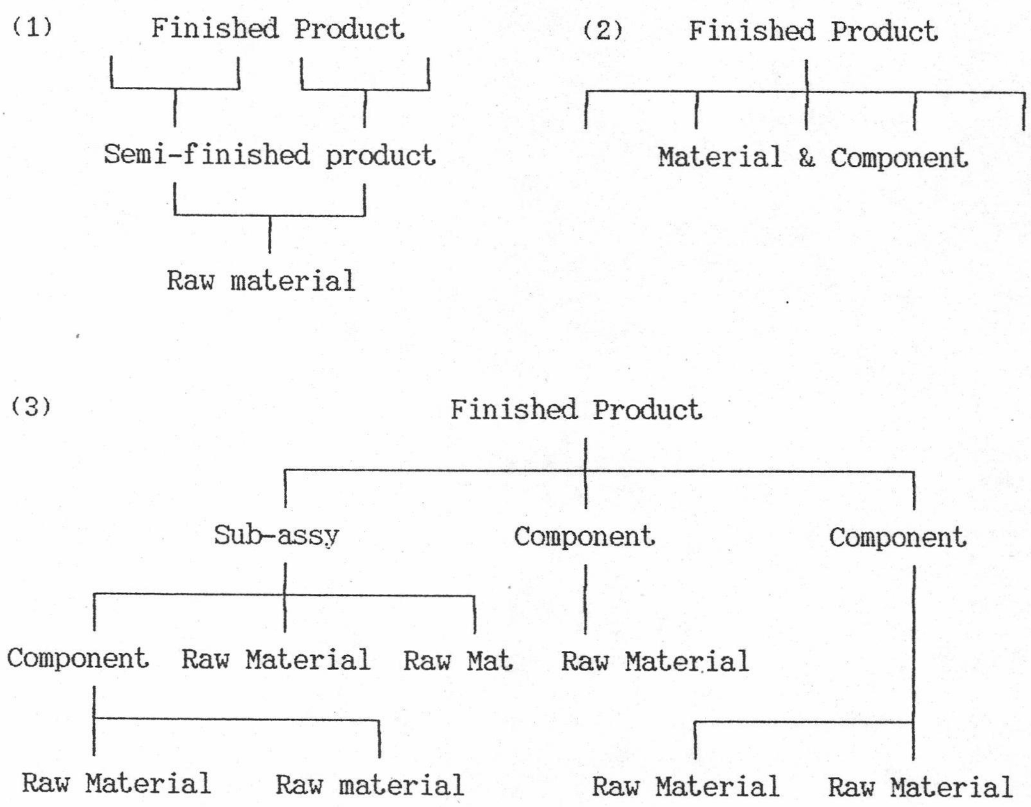
D_{t+1} = ค่าพยากรณ์ความต้องในช่วงถัดไป

D_t = ค่าพยากรณ์ความต้องการในช่วงเวลานั้น

d_t = ค่าจำนวนความต้องการที่เกิดขึ้นในช่วงเวลานั้น

2.8 <u>โครงสร้างผลิตภัณฑ์</u>

โครงสร้างผลิตภัณฑ์ (Bill of material) เป็นรายการที่แสดงให้ทราบว่าผลิตภัณฑ์ประกอบด้วยวัสดุต่างๆ และจำนวนวัสดุที่ใช้ในการประกอบ สามารถนำไปใช้คำนวณหาปริมาณวัสดุที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิต ลักษณะของโครงสร้างผลิตภัณฑ์ ขึ้นอยู่กับกระบวนการผลิตซึ่ง Buffa ได้เสนอไว้ 3 รูปแบบดังรูปที่ 2.1



(1) Process industries

(2) Assemblers component

(3) Fabrication

รูปที่ 2.1 รูปแบบโครงสร้างผลิตภัณฑ์