

บทที่ 2

แนวทางเหตุผลและทฤษฎีที่สำคัญ

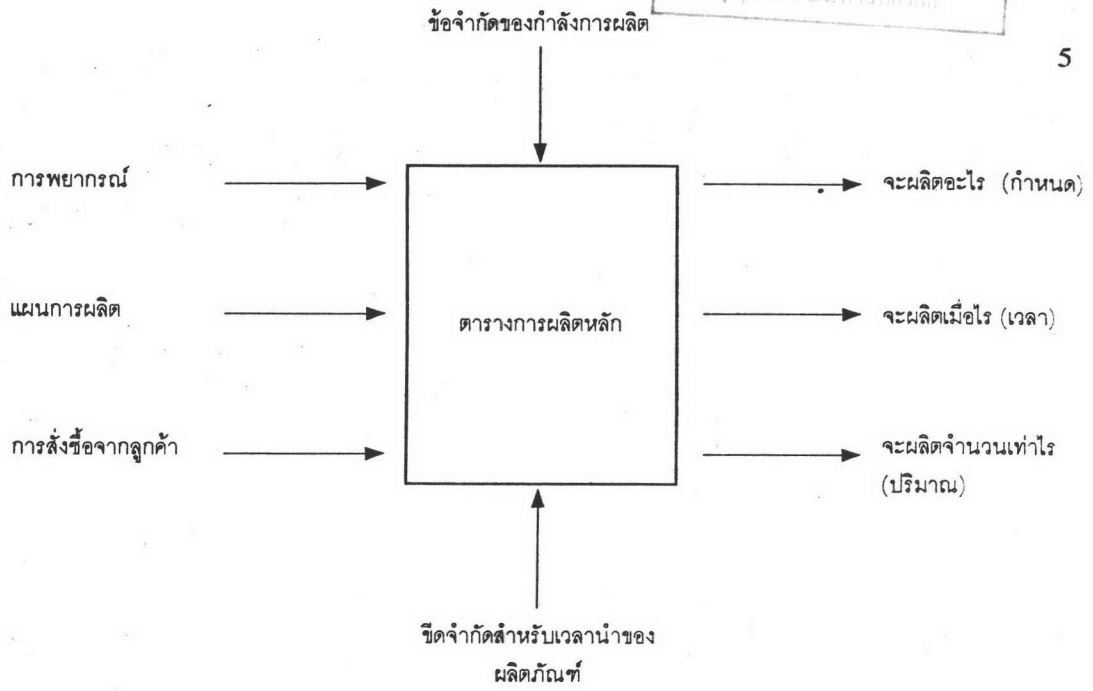
ในบทนี้จะเป็นการศึกษาถึงแนวทาง เหตุผลและทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

2.1 การจัดตารางการผลิตหลัก (Master Scheduling Or Master Production Scheduling)

ตารางการผลิตหลัก จะแสดงถึงชนิดและจำนวนของผลผลิต หรือผลิตภัณฑ์ที่จะต้องจัดทำในแต่ละช่วงเวลาในอนาคต หรือเป็นการแปลความจากแผนการผลิตรวมว่า จะต้องผลิตผลิตภัณฑ์ชนิดใดบ้าง ผลิตเมื่อไรและจะเสร็จเมื่อไร นอกจากนี้ยังอาจจะบอกรายละเอียดของวัสดุที่ต้องการใช้ และข้อมูลเกี่ยวกับการวางแผนกำลังการผลิต เพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างอุปสงค์กับทรัพยากรที่มีอยู่ หน้าที่ของตารางการผลิตหลักจะแสดงไว้ในรูปที่ 2-1

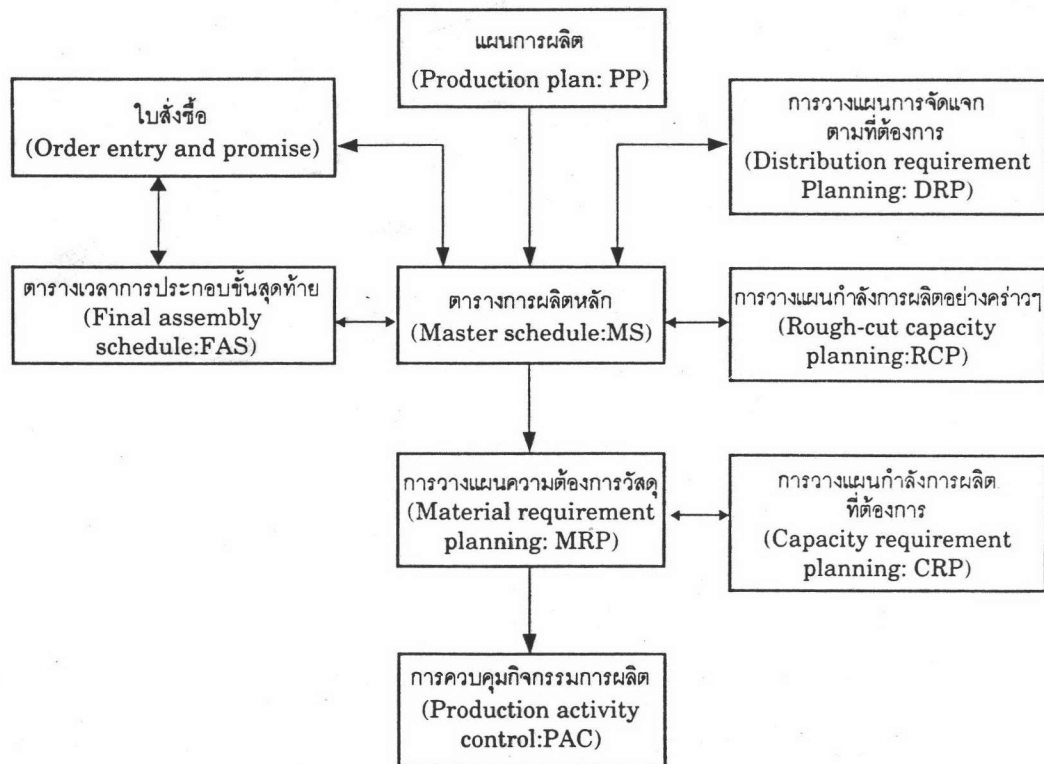
ในบางองค์กรอาจแยกความแตกต่างระหว่างแผนการผลิตรวม (aggregate production planning : APP) และตารางการผลิตหลัก (master production schedule : MPS) ไม่ค่อยเด่นชัด ซึ่งอันที่จริงแล้วตารางการผลิตหลักก็เป็นผลสืบเนื่องมาจากแผนการผลิตรวม แต่บรรจุรายละเอียดไว้มากกว่า

แผนการผลิตจะเกี่ยวข้องกับการวางแผนรวม (aggregate planning) หรือผลผลิตทั้งหมด ขณะที่ตารางการผลิตหลัก หมายถึงผลผลิตเฉพาะอย่างหรือผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป จากรูปที่ 2-2 แสดงถึงหน้าที่ของตารางการผลิตหลักที่สัมพันธ์กับหน้าที่อื่นๆ โดยปกติแล้วแผนการผลิตจะครอบคลุมระยะเวลา ตั้งแต่ 6-24 เดือน แต่จะทบทวนสินค้าต่างๆ ให้เป็นปัจจุบันทุกๆ 1 เดือน สำหรับตารางการผลิตหลักจะถูกกำหนดขึ้นภายในช่วงเวลาของแผนการผลิต จะทบทวนค่าต่างๆ ให้เป็นปัจจุบันทุกๆ สัปดาห์ ตารางการผลิตหลักควรมีระยะเวลายาวกว่า ผลบวกของเวลานำของชิ้นส่วน สำหรับการประกอบย่อย (subassemblies) และการประกอบขั้นสุดท้าย (final assemblies) ดังรูปที่ 2-3 แสดงถึงการต่อเนื่องกันของเวลานำ เมื่อเทียบกับเวลาในแนวนอนของ



รูปที่ 2-1 แสดงหน้าที่ของตารางการผลิตหลัก

ที่มา : การวางแผนและการควบคุมการผลิต ชุมพล ศฤงคารศิริ สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) 2536



รูปที่ 2-2 แสดงความสัมพันธ์ของตารางการผลิต

ที่มา : การวางแผนและการควบคุมการผลิต ชุมพล ศฤงคารศิริ สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) 2536

แผนการผลิต ตารางการผลิตหลักจะต้องสร้างความสมดุล ระหว่างความต้องการวัสดุกับกำลังการผลิต หรือจะกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือจะต้องจัดการ (load) ให้กับเครื่องจักร โดยการปรับระดับภาระให้อยู่ภายใต้ความสามารถของเครื่องจักร

การวางแผนให้มีระยะเวลานั้นที่สุด โดยปกติแล้วจะขึ้นอยู่กับเวลานำที่ยาวที่สุดของผลิตภัณฑ์ แต่โดยทั่วไปแล้ว ควรจะยืดเวลาให้ยาวกว่าระยะเวลาวางแผนอย่างสั้นที่สุด ทั้งนี้ก็เพราะต้องการให้มีความยืดหยุ่น (flexibility) เกิดขึ้น ถ้ามีชิ้นส่วนบางชิ้นที่มีช่วงเวลานำยาว ก็จำเป็นต้องจัดเก็บของคงคลังไว้ ดังนั้นตารางการผลิตหลักจึงต้องยืดเวลาไปอีกเล็กน้อย การวางแผนในแนวนอนควรจะให้ระยะเวลายาวพอ ที่จะประสานงานได้อย่างใกล้ชิด ในเรื่องของวัตถุดิบและกำลังการผลิตของเครื่องจักร ถ้าการจัดหาวัตถุดิบให้กับเครื่องจักรขณะที่ไม่มีเวลาว่าง ก็จะเป็นผลให้เกิดการคงคลังวัตถุดิบมากเกินไป หรือจัดเวลาทำงานของเครื่องไว้ แต่ไม่มีวัตถุดิบก็เป็นผลให้ประสิทธิภาพของการผลิตตกต่ำเช่นกัน ดังนั้นการวางแผนในแนวนอนจำเป็นต้องจัดเวลาให้เหมาะสมและสอดคล้องกัน

การจัดลำดับงานและกำลังผลิตของเครื่องจักร นับว่าเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องนำมาพิจารณาในการจัดตารางการผลิตหลัก ทั้งนี้เพราะการจัดลำดับงาน (ทำอะไร เมื่อไร) จะเป็นตัวกำหนดถึงผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่าย ในขณะที่กำลังการผลิต (อัตราการผลิต/ช่วงเวลา) จะชี้ถึงความสามารถของเครื่องจักรที่จะผลิตได้ ดังนั้นการวางแผนการจัดลำดับการผลิต จึงเกี่ยวข้องกับความต้องการแรงงานและอุปกรณ์ ณ เวลาใดๆ สำหรับตารางการผลิตหลักจะต้องทำให้เกิดความสมดุลระหว่างความต้องการผลิตภัณฑ์กับความสามารถของเครื่องจักรและแรงงาน ถ้าความสามารถดังกล่าวมีไม่เพียงพอ ก็จำเป็นต้องทบทวนตารางการผลิตหลักใหม่ หรือมีการขยายขีดความสามารถออกไป

ปัญหาหลักๆ ในระบบการผลิตก็คือ การจัดลำดับงานและกำลังการผลิต ซึ่งมักจะนำมาปะปนกัน ทำให้เกิดการมึนงงและสับสนเกิดขึ้น การจัดลำดับงานนั้นจะบ่งบอกถึงลำดับขั้นตอนว่างานไหนจะทำก่อน ทำหลัง ขณะที่กำลังความสามารถจะบอกถึงอัตราการผลิตของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ ปัญหาในด้านความสามารถไม่อาจแก้ไขได้ด้วยการจัดลำดับงาน และเช่นเดียวกับปัญหาการจัดลำดับงานก็ไม่อาจจะแก้ไข ด้วยการกำหนดความสามารถ ดังนั้นถ้า

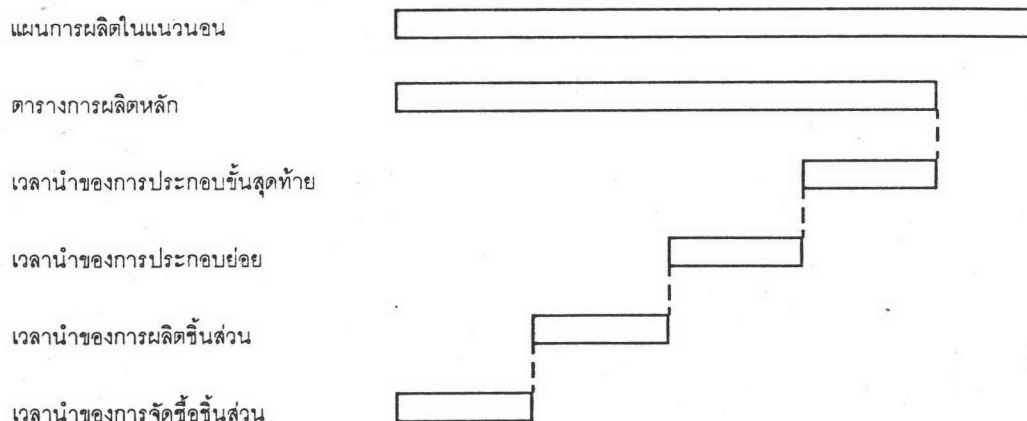
ภาระงานของเครื่องจักรเพิ่มขึ้น ผู้ควบคุมงานก็ไม่อาจลดภาระให้น้อยลงได้ ด้วยการแก้ปัญหาโดยการจัดลำดับ ถ้าใบสั่งทำจากลูกค้าเกิดการล่าช้า เนื่องจากระบบการจัดลำดับงานไม่มีประสิทธิภาพ (จัดงานที่มีลำดับต่ำกว่าเข้ากระบวนการผลิต ก่อนงานที่มีลำดับสูงกว่า) ก็ไม่อาจจะแก้ปัญหาโดยการเพิ่มขีดความสามารถได้ มีอยู่บ่อยครั้งที่มีความผิดพลาดขึ้นโดยใช้วิธีการจัดลำดับงาน แทนที่จะแก้ปัญหาด้านความสามารถ หรือในทางตรงกันข้ามมีองค์ประกอบอยู่เป็นจำนวนไม่น้อยที่มุ่งจุดสนใจไปที่การจัดลำดับงานเพียงอย่างเดียว ซึ่งอันที่จริงแล้วก็ควรจะพิจารณาทั้งสองด้านควบคู่กันไป

ขั้นตอนที่จำเป็นในการพัฒนาตารางการผลิตหลัก

1. เลือกผลิตภัณฑ์ และ/หรือระดับของโครงสร้างผลิตภัณฑ์ ที่จะกำหนดไว้ในตารางการผลิตหลัก
2. กำหนดเวลาในแนวนอนและขอบเขตของเวลา (time fence) ของตารางการผลิตหลัก
3. หาข้อมูลความต้องการ (อุปสงค์) ของแต่ละผลิตภัณฑ์ในช่วงเวลาต่างๆ จากเวลาในแนวนอน
4. ทดลองเตรียมตารางการผลิตหลัก
5. เตรียมการวางแผนกำลังการผลิตอย่างคร่าวๆ (rough-cut capacity planning)

บนตารางการผลิตหลัก ที่ได้จากการทดลอง

6. ทบทวนตารางการผลิตหลัก ที่ได้จากการทดลองเพื่อให้แน่ใจว่ามีกำลังการผลิตเพียงพอ



รูปที่ 2-3 แสดงเวลาในแนวนอนและเวลารนำ

ที่มา : การวางแผนและการควบคุมการผลิต ชุมพล ศฤงคารศิริ สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) 2536

2.1.1 ตัวแปรเข้า (Input) ของตารางการผลิต

ตัวแปรเข้าของตารางการผลิต ก็คือ วัสดุทำผลิตภัณฑ์จากลูกค้า (การสั่งทำแต่ไม่สามารถจัดให้จากการคงคลัง) และจากการพยากรณ์ความต้องการ สำหรับเวลานำของผลิตภัณฑ์ จะหมายรวมถึงการประกอบ การประกอบย่อย และเวลาที่ต้องใช้ในการจัดซื้อชิ้นส่วนประกอบ ชิ้นส่วนหรือวัตถุดิบจากผู้จัดจำหน่าย

2.1.2 ข้อจำกัดด้านกำลังการผลิต (Capacity Constraint)

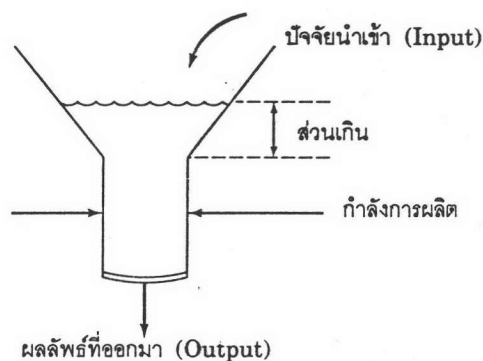
กำลังการผลิตเป็นข้อจำกัดที่สำคัญของตารางการผลิตหลัก ซึ่งจะอยู่ภายใต้ขอบเขตของตารางการทำงาน/ช่วงเวลา (5,6,7 วันต่อสัปดาห์)

จำนวนกะ นโยบายทำงานล่วงเวลา ระดับแรงงานและอุปกรณ์ที่มีอยู่ เป็นสิ่งที่ต้องนำมาพิจารณา กำลังการผลิตที่แท้จริงนั้นยึดถือความสามารถของการทำงานในอดีต เป็นหลัก ปัจจัยที่นำมาพิจารณาได้แก่ การขาดงาน เครื่องจักรเสีย วัตถุดิบขาดแคลน กำลังการผลิตลดลง ซึ่งโดยปกติแล้วกำลังการผลิตจะแสดงในเทอมของหน่วยผลผลิต น้ำหนัก ขนาดหรือความยาว สำหรับผลิตภัณฑ์ที่เป็นชนิดเดียวกันตลอด หรือในหน่วยของเวลา เช่น คน-ชม. สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นชนิดเดียวกัน

การจัดตารางการผลิตไว้เกินความสามารถที่ผลิตได้ จะไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ใดๆ ทั้งนี้เพราะระดับการผลิตสูงสุด จะขึ้นอยู่กับกำลังการผลิต ไม่ใช่ขึ้นอยู่กับสิ่งที่ใส่เข้าไป ดังรูปที่ 2-4 จะแสดงถึงอุปกรณ์การผลิตไว้ คล้ายกับรูปปล่องไฟ ถึงแม้ว่าสิ่งที่ใส่เข้าไปจะมีมากเกินพิกัด แต่ผลที่ได้ออกมาก็ยังคงเหมือนเดิม ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการใส่ปัจจัยเข้าไปในระบบการผลิตมากเกินไปเกินความสามารถที่จะผลิตได้ ย่อมจะก่อให้เกิดส่วนเกินในระบบคงคลัง หรือถ้ามีอุปสงค์เกินความสามารถของศูนย์ผลิต ก็ควรลดจำนวนจากตารางการผลิตให้น้อยลง โดยย้ายไปผลิตในช่วงเวลาต่อไป

การวางแผนกำลังการผลิตแบบคร่าวๆ (rough-cut capacity planing: RCP) ถูกนำมาใช้เพื่อให้แน่ใจว่าตารางการผลิตหลักขั้นทดลองที่กำหนดขึ้นนั้น ใช้กำลังการผลิตที่ไม่

เกินความสามารถของศูนย์ผลิต การกำหนดทรัพยากรที่ต้องการในแต่ละช่วงเวลา จะขึ้นอยู่กับ การเปลี่ยนแปลงปริมาณงานจากตารางการผลิต ไปเป็นภาระงานที่ต้องทำ



รูปที่ 2-4 แสดงข้อจำกัดด้านกำลังการผลิต (ป้อนเข้าจะต้องเท่ากับหรือน้อยกว่าผลผลิต มิฉะนั้นจะมีส่วนเกินเกิดขึ้น)

ที่มา : การวางแผนและการควบคุมการผลิต ชุมพล ศฤงคารศิริ สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) 2536

การวิเคราะห์ภาระงานแต่ละอย่างบนตารางการผลิตหลัก จะบ่งถึงทรัพยากรที่ต้องการ ถ้าเราดูเวลาที่ใช้ในการผลิตต่อหน่วย ด้วยปริมาณที่จะผลิตต่อช่วงเวลาและบวกเวลาที่ใช้ในการตั้งเครื่อง หลังจากนั้นจึงรวมเวลาของทุกงานเข้าด้วยกัน จะเป็นภาระงานในศูนย์ผลิตนั้นต่อช่วงเวลาหนึ่งๆ การวางแผนกำลังการผลิตอย่างคร่าวๆ จะเป็นการเปลี่ยนช่วงเวลาในตารางการผลิตหลักเป็นจำนวนชั่วโมงในศูนย์งาน ถ้าความต้องการมีมากกว่ากำลังของศูนย์งาน ก็จำเป็นต้องย้ายปริมาณงานจากตารางการผลิตหลักไปทำในช่วงเวลาต่อไป

สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่ง ก็คือ การหาตำแหน่งของข้อจำกัดวิกฤติในศูนย์การผลิตหรืออุปสรรค ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นที่เครื่องจักร กลุ่มเครื่องจักร แผนก หรือกลุ่มแรงงาน (ผู้ชำนาญงาน) ศูนย์งานต่างๆ ที่อาจจะเกิดปัญหาวิกฤติขึ้นได้นี้ จะต้องคอยระวังในการใส่ภาระ ซึ่งต้องไม่ให้เกินพิกัด และในบางครั้งการเกิดวิกฤติในศูนย์งาน อาจเปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะของงานในแต่ละช่วงเวลา

2.1.3 การทบทวนตารางการผลิตหลัก (Master Schedule Revision)

ตารางการผลิตหลัก ควรจะมีการทบทวนให้เป็นปัจจุบันตามความจำเป็น หรือจากเวลาที่เปลี่ยนแปลงไป ตารางการผลิตจะเปลี่ยนแปลงไปในเมื่อมีข้อมูลใหม่หรือมีการสั่งทำเพิ่มขึ้น การสิ้นสุดของเวลาในแต่ละช่วงที่ยังมีงานที่ยังทำไม่เสร็จเหลืออยู่ จะต้องนำมาจัดทำเป็นตารางการผลิตใหม่ ในกรณีที่มีอุปสรรคเกิดขึ้นกับศูนย์งาน ก็สามารถจะหาทางแก้ไขได้โดยเพิ่มกำลังการผลิต หรือเปลี่ยนแปลงตารางการผลิตหลัก แต่ถ้าชิ้นส่วนหรือส่วนประกอบมีไม่พอใช้ก็จำเป็นจะต้องเลื่อนตารางการผลิตออกไป

การพยากรณ์ครั้งใหม่หรือการสั่งทำที่ได้รับจากลูกค้า จะถูกบรรจุเข้าไปในตารางการผลิตถ้ากำลังการผลิตยังเหลืออยู่ แต่ถ้ากำลังการผลิตได้ถูกจัดแจกไปยังงานต่างๆ จนหมดสิ้นแล้วและไม่สามารถจะเพิ่มได้อีกในช่วงเวลานั้น ก็จำเป็นต้องจัดตารางการผลิตสำหรับงานใหม่ในช่วงเวลาถัดไป หรืออาจจะเลื่อนงานที่จัดไว้แล้วแต่มีลำดับความสำคัญน้อยไปผลิตในช่วงเวลาถัดไป และแทรกงานใหม่เข้ามาแทนที่

ตารางการผลิตหลัก จะต้องเชื่อถือได้และใกล้เคียงกับความเป็นจริง แต่ถ้าตารางการผลิตมีภาระเกินกำลังการผลิตที่มีอยู่ ย่อมจะมีเหตุการณ์บางอย่าง หรือทั้งหมดเกิดขึ้นดังนี้

1. การจัดลำดับความสำคัญของงานยังไม่ถูกต้อง
2. ให้บริการต่อลูกค้ายังไม่ดีพอ(ไม่สามารถที่จะจัดส่งผลิตภัณฑ์ได้ทัน)
3. มีการคงคลังระหว่างการผลิตมากเกินไป
4. สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูง
5. ไม่สามารถจะรับผิดชอบในงานได้ทั้งหมดในเวลาอันจำกัด

ตารางการผลิตหลักควรเป็นแผนงานที่น่าเชื่อถือ และใช้งานได้ดีสามารถลดการคงคลังเพิ่มประสิทธิภาพในด้านการบริการลูกค้า และการผลิต

2.1.4 ลักษณะโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ (Structural Features)

การเลือกกลุ่มผลิตภัณฑ์ หรือผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายของแต่ละองค์กรจะไม่เหมือนกัน สำหรับองค์กรที่มีผลิตภัณฑ์น้อยกว่า 100 ชนิด อาจรวมเข้าไว้ด้วยกัน แต่ถ้ามีผลิตภัณฑ์เป็นจำนวนมากหลายร้อยชนิด ก็จำเป็นต้องดัดแปลงไปตามความจำเป็น เช่น รวมกันเป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์ โดยกำหนดจากลักษณะที่คล้ายๆกัน เป็นต้น

องค์กรที่เกี่ยวข้องกับการผลิตผลิตภัณฑ์ จะต้องเผชิญกับลักษณะของการผลิตอย่างไร อย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างดังต่อไปนี้

1. ผลิตเพื่อสต็อก (Make-to-stock) บริษัทจะต้องรู้อย่างแน่นอนและ/หรือ จากการพยากรณ์ว่าต้องผลิตผลิตภัณฑ์อะไร เพื่อเพิ่มเติมการคงคลัง และผลิตภัณฑ์สุดท้ายจะถูกกำหนดลงไว้ในแผนการผลิตหลัก

2. ผลิตตามการสั่งทำ (Make-to-order) เมื่อรู้จำนวนการสั่งผลิตอย่างแน่นอนจากลูกค้าแล้ว บริษัทจะทำการหาเวลานำของการสั่งย้อนหลัง (backlog) และของการจัดส่ง (delivery) ซึ่งจะต้องนานกว่าเวลานำของผลิตภัณฑ์ หลังการนั้นจึงนำมาทำตารางการผลิตหลักของผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย

3. ประกอบตามการสั่งทำ (Assemble-to-order) เป็นการผสมผสานระหว่างลักษณะในข้อ 1 และ ข้อ 2 กล่าวคือ ผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย อาจเกิดจากการประกอบจากกลุ่มของส่วนประกอบมาตรฐานย่อยๆ ซึ่งมักจะมีจำนวนน้อยกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายทั้งหมด ดังนั้นส่วนประกอบย่อยๆ จะถูกผลิตเป็นสต็อกไว้ เพื่อใช้ในการประกอบขั้นสุดท้าย ในกรณีที่มีการสั่งผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายอย่างกระตั้นหัน ดังนั้นส่วนประกอบย่อยจึงได้จากการพยากรณ์ และผลิตภัณฑ์สุดท้ายจะเกิดจากการสั่งทำจากลูกค้า

ลักษณะของการผลิตเพื่อสต็อกนั้น จะใช้จำนวนของผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายที่ได้จากการพยากรณ์มาสร้างตารางการผลิตหลัก สำหรับลักษณะการผลิตตามสั่ง จะใช้การสั่งผลิตที่เกิดขึ้นจริงของผลิตภัณฑ์สุดท้ายมาสร้างตารางการผลิตหลัก เมื่อเวลานำในการจัดส่งนานกว่าเวลานำของผลิตภัณฑ์ มิฉะนั้นจะต้องสร้างตารางการผลิตหลัก จากค่าพยากรณ์ร่วมกับใบรายการวัสดุในระดับของกลุ่มผลิตภัณฑ์นั้น (family level) ส่วนลักษณะการประกอบตามสั่งนั้น ไม่อาจจะสร้างตารางการผลิตหลักจากผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย แต่ใช้ใบรายการวัสดุได้ ข้อได้เปรียบในกรณีนี้ก็คือ

สามารถจะพยากรณ์ในจำนวนที่เลือกไว้ (option) แทนที่จะเป็น ค่าที่เกิดขึ้นทั้งหมด (combination) จากรูปที่ 2-5 และ 2-6 จะแสดงถึงปรัชญาสำหรับการเลือกระดับตารางการผลิตหลัก

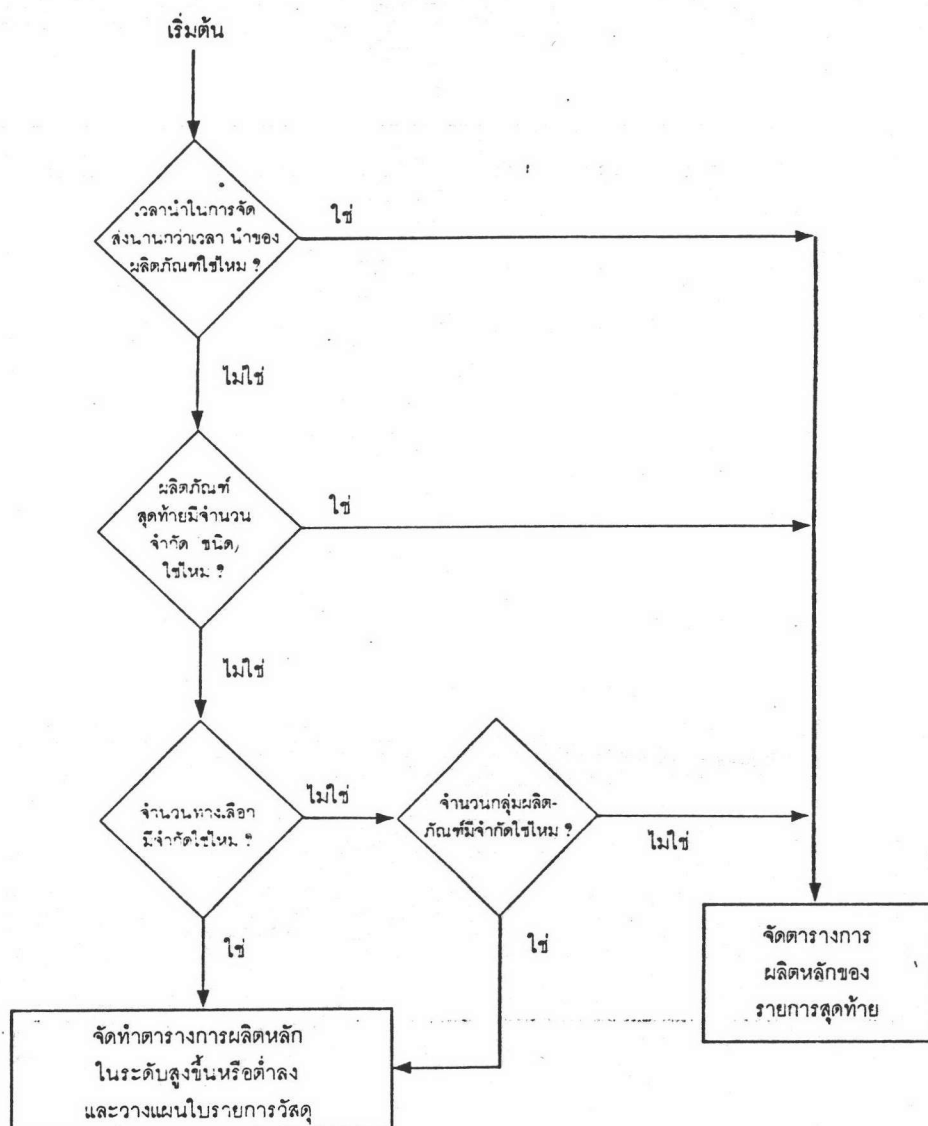
ลักษณะของการผลิต	การพยากรณ์	ระดับของตารางการผลิตหลัก	การแยกประเภท
ผลิตเพื่อสต็อก	ผลิตภัณฑ์สุดท้าย	ผลิตภัณฑ์สุดท้าย	ตารางการผลิตหลัก 1 ระดับ
ผลิตตามการสั่งทำ 1. $DLT \geq PLT$	ไม่กำหนด	ผลิตภัณฑ์สุดท้าย จากการสั่งจริง	ตารางการผลิตหลัก 1 ระดับ
2. $DLT < PLT$	กลุ่มผลิตภัณฑ์ (families) ประกอบกับการวางแผน ใบรายการ (planning bill)	ใบรายการ ในกลุ่มผลิตภัณฑ์ และผลิตภัณฑ์สุดท้าย ที่บอกเป็นเปอร์เซ็นต์	ตารางการผลิตหลัก 2 ระดับ
ประกอบตาม การสั่งทำ	ผลิตภัณฑ์สุดท้าย ประกอบกับการวางแผน ใบรายการ	ผลิตภัณฑ์สุดท้าย และทางเลือกที่บอก เป็นเปอร์เซ็นต์	ตารางการผลิตหลัก 2 ระดับ

DLT (delivery lead time) = เวลามาในการจัดส่ง

PLT (product lead time) = เวลามาของผลิตภัณฑ์

รูปที่ 2-5 แสดงระดับของตารางการผลิตหลัก

ที่มา : การวางแผนและการควบคุมการผลิต ชุมพล ศฤงคารศิริ สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี
(ไทย-ญี่ปุ่น) 2536



รูปที่ 2-6 แสดงการเลือกระดับตารางการผลิตหลัก

ที่มา : การวางแผนและการควบคุมการผลิต ชุมพล ศฤงคารศิริ สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี
(ไทย-ญี่ปุ่น) 2536

2.2 การกำหนดงานการผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง

ในการผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง เวลาที่ใช้บนหน่วยเครื่องจักรแต่ละหน่วยของงานแต่ละชิ้นนั้น ผู้ผลิตสามารถประเมินได้ แต่มักจะมีความเบี่ยงเบนสูงในการประเมินเวลาที่ใช้ จึงมักอยู่ในรูปของค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน นอกจากนั้นความชำรุดเสียหายของเครื่องจักร เครื่องมือ และการซ่อมบำรุงก็มักจะเป็นสาเหตุที่ทำให้การผลิตมีความแปรผันมากขึ้น

ลักษณะสายงานของการผลิตแบบงานชิ้นนี้โดยทั่วไป มักจะอธิบายได้ในลักษณะของแถวคอย (Waiting Lines) ดังรูปที่ 2-7 แต่ละหน่วยเครื่องจักรจะรับคำสั่งในการผลิตจากหน่วยเครื่องจักรหลายๆ เครื่องซึ่งถูกกำหนดไว้ในสายงานของการผลิต เนื่องจากความผันแปรของเวลาที่ใช้บนหน่วยของเครื่องจักรแต่ละหน่วย ดังนั้นจึงเป็นการยากที่จะคาดคะเนว่าเมื่อไรการผลิตงานจึงจะไปเริ่มต้นที่หน่วยเครื่องจักรใด เช่น หน่วยเครื่องจักร A เป็นต้น และเมื่องาน X (ซึ่งอาจไม่เท่ากับงานอื่นๆ) เสร็จแล้วก็ต้องรอการขนย้ายไปยังหน่วยเครื่องจักรอื่นต่อไปในสายงานของการผลิต เนื่องจากงานชิ้นนี้มีลักษณะปัญหาที่เป็นแถวคอย และมีความแปรเปลี่ยนวิธีแก้ปัญหาของงานชิ้นนี้ จึงมักนิยมใช้วิธีทฤษฎีแถวคอย (Queuing Theory) และการจำลองแบบปัญหา (Simulation) เข้ามาช่วยแก้ปัญหา

สำหรับขั้นตอนของการนำเอาวิธีการกำหนดงานเข้าไปใช้แก้ปัญหา ของระบบงานผลิตแบบไม่ต่อเนื่องประกอบด้วยลำดับงานดังต่อไปนี้

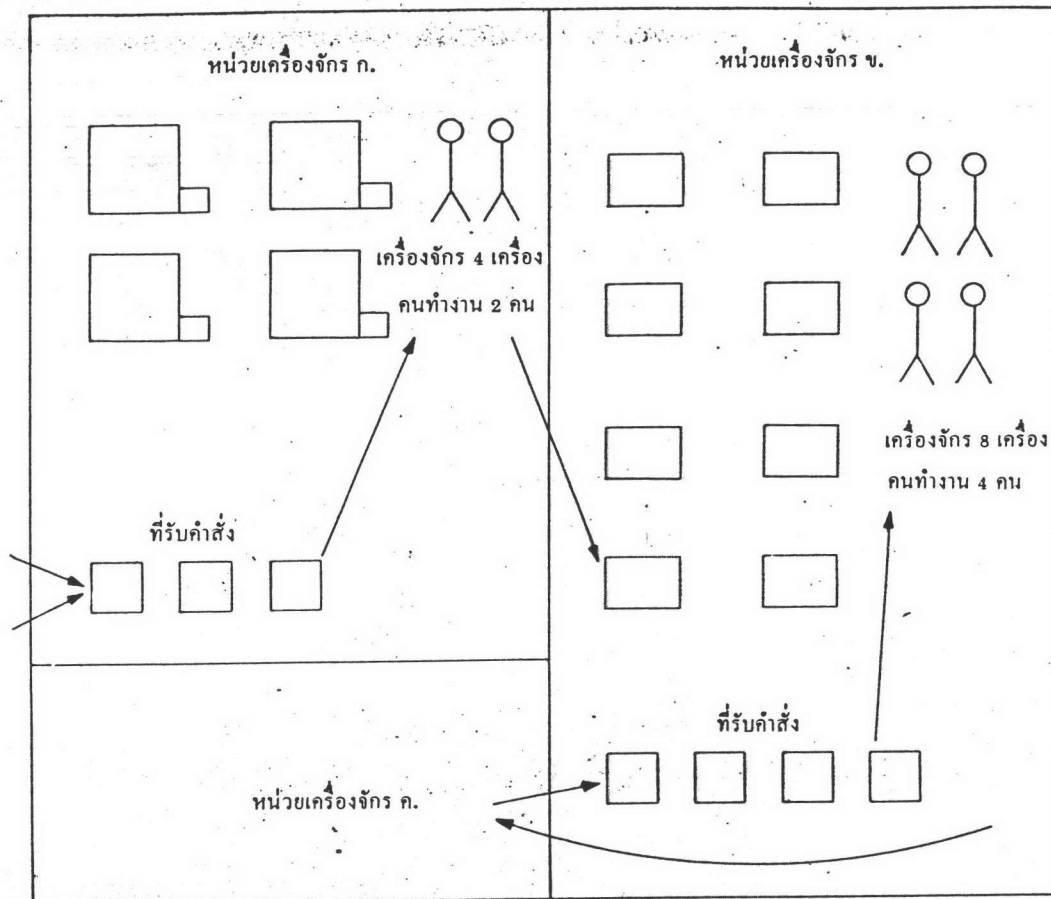
2.2.1 โรงงานรับคำสั่งผลิตจากลูกค้า ซึ่งประกอบไปด้วยลักษณะและรายละเอียดต่างๆ ของสินค้าที่ต้องการให้ผลิตและระยะเวลาที่ต้องใช้ในการผลิต

2.2.2 จากลักษณะและรายละเอียดของสินค้าที่ต้องการผลิต ก็จะมีการแยกแยะว่าต้องมีการผ่านขบวนการอะไรบ้าง ตัด เจาะ ชัด เจียรนัย เป็นต้น

2.2.3 จากขั้นตอนที่ 1 และ 2 ผู้ผลิตจะใช้วิธีการกำหนดงานเข้าไปใช้ เพื่อให้ได้การผลิตที่เป็นตามคำสั่งของลูกค้า ซึ่งจะประกอบเป็นขั้นตอนย่อยดังนี้

ก. การมอบหมายงานให้กับหน่วยงาน คือการกำหนดว่างานที่ได้รับมานั้นจะต้องทำโดยเครื่องจักรใดบ้าง

ข. การจัดลำดับงาน เนื่องจากโรงงานมิได้ทำงานชนิดเดียว หรือลูกค้าคนเดียว จึงมักจะมียานอยู่หลายงานที่รอใช้เครื่องจักรเครื่องเดียวกัน ดังนั้นจึงต้องมีการจัดลำดับขั้นตอน



รูปที่ 2-7 แสดงโครงสร้างและลักษณะโดยสังเขปของงานขึ้น

ที่มา : ระบบการควบคุมการผลิตเชิงวิศวกรรม พิกพ เล่าประจง สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) 2536

ของงานว่าจะให้งานใดทำก่อนและงานใดทำหลังที่แต่ละหน่วยของเครื่องจักร การจัดลำดับก่อนหลังมักจะขึ้นอยู่กับกฎของการกำหนดงาน (Scheduling Decision Rules) เช่น งานใดรับก่อนทำก่อน (First Come First Served) หรืองานที่ใช้เวลาทำงานน้อยที่สุดทำก่อน เป็นต้น

ค. การกำหนดรายละเอียดตารางในการทำงาน (Time Scheduling) คือการจัดทำตารางเวลาว่างานใดจะต้องเริ่มต้นและสิ้นสุดเมื่อไรที่บนหน่วยเครื่องจักรต่างๆ ในการกำหนดงานเข้าไปช่วยแก้ไขปัญหาคำถามนั้น ผู้วางแผนกำหนดงานจะเป็นผู้ที่สำคัญมาก นอกจากข้อมูลปริมาณผลผลิตที่ต้องการ ซึ่งอาจจะได้จากการทำสัญญาตกลงนโยบายของโรงงานหรือการคาด

คะเน ผู้วางแผนกำหนดงานจะต้องรู้ว่าเครื่องจักรมีกำลังผลิตหรือประสิทธิภาพเท่าไร จุดอ่อนของเครื่องจักรแต่ละเครื่องมีอะไรบ้าง การผลิตจะทำได้รวดเร็วเพียงใด นอกจากนี้ยังมีข้อมูลอื่นๆ ที่จำเป็นพอสรุปได้ดังนี้

1. สัญญาหรือตกลงใดๆ ที่เกี่ยวข้องต่อการผลิตที่มีอยู่แล้ว (Existing Commitments)
2. ปริมาณทรัพยากรการผลิต (Resource) ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้ ซึ่งรวมหมายถึงจำนวนชั่วโมงล่วงเวลาที่มีอยู่ กะของการทำงาน (Shifts) และผู้รับช่วงการผลิต (Sub Contracts)
3. ปริมาณการขาดงานและการลาป่วยที่คาดว่าจะมี
4. ช่วงหยุดงานในระหว่างเวลาที่ได้กำหนดตารางการทำงาน ตกลงหรือกำหนดเวลาที่จะมีการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องมือเครื่องใช้ (Maintenance Commitments)
5. สัญญาการตกลงหรือกำหนดเวลา ที่จะมีการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องมือเครื่องใช้ (Maintenance Commitments)
6. ปัญหาอื่นๆ ที่จะมีต่อการดำเนินงาน เช่น ขนาดของพื้นที่ที่จะทำงาน ลำดับขั้นตอนในการทำงาน (Route and Sequence) ปริมาณของเสีย (Scrap) ฯลฯ

ข้อมูลที่กล่าวถึงข้างต้นนั้น จะเห็นได้ว่าเป็นข้อมูลที่จะใช้ ในการวิเคราะห์ว่าความสามารถใกล้เคียงกับความเป็นจริงในการทำงานนั้นมีมากน้อยเพียงใด การได้มาซึ่งข้อมูลดังกล่าวก็มีความยากง่ายแตกต่างกันออกไป แล้วแต่ปริมาณการผลิต ขนาดของโรงงาน ความแตกต่างของสินค้าที่ผลิตปริมาณของชิ้นส่วนหรือเครื่องจักร เครื่องมือที่ทำการซ่อมและบำรุงรักษา

2.3 การควบคุมปริมาณการผลิต (QUANTITY CONTROL)

การควบคุมปริมาณการผลิตในที่นี้ก็คือ การติดตามผลและรายงานความก้าวหน้าของงานเพื่อให้เจ้าของ วิศวกรหรือผู้ควบคุม สามารถมองเห็นได้อย่างแจ่มแจ้งถึงผลงานที่ทำได้จะได้ทราบถึงอัตราความก้าวหน้าของงานที่ทำ เมื่อเทียบกับงานที่ได้วางแผนไว้ การควบคุมปริมาณการผลิตเป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นภายหลังจากที่ได้มีการวางแผนการผลิตเรียบร้อยแล้ว และอยู่ในช่วงที่การผลิตกำลังดำเนินอยู่จนกระทั่งเสร็จเรียบร้อยตามแผน ในช่วงของการวางแผนจะประกอบด้วย การวางแผนการผลิตรวม การกำหนดตารางการผลิตหลัก การมอบงานให้กับเครื่องจักร การจัดลำดับงาน และการจัดทำรายละเอียดตารางการผลิตหลัก ซึ่งในขั้นของการวางแผนนี้เป็นเพียงการจัดระบบงาน เพื่อใช้กับระบบงานที่มีอยู่ ยังไม่ได้ลงมือทำตามแผน ซึ่งในช่วงของการดำเนินงาน

ต่างๆ ให้เป็นไปตามแผน จำเป็นต้องอาศัยระบบการควบคุมที่ดี เพื่อคอยทำหน้าที่ติดตามและตรวจสอบผลความก้าวหน้าของการทำงาน ตลอดจนนำข้อมูลที่ได้รับเข้ามาใหม่ในระหว่างการผลิตกำลังดำเนินอยู่ มาทำการแก้ไขปรับปรุงปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตให้ลุล่วงไปด้วยดี ปัญหาและอุปสรรคดังกล่าวนี้อาจจะเกิดจาก วัสดุอุปกรณ์หรือกำลังคนมีไม่พอตามแผนที่กำหนดไว้ วัตถุดิบหรือชิ้นส่วน มาส่งช้ากว่ากำหนด หรืออาจเกิดจากเครื่องมือเครื่องจักรขัดข้องใช้งานไม่ได้ เป็นต้น สำหรับส่วนของข้อมูลที่ได้รับเข้ามาใหม่ในที่นี้อาจได้แก่ การที่ลูกค้าขอเปลี่ยนกำหนดวันส่งมอบงาน หรืออาจขอเปลี่ยนแปลงในรายละเอียดของการผลิตสินค้า เป็นต้น ซึ่งในกรณีดังกล่าวนี้ อาจทำให้เราต้องมีการแก้ไขปรับปรุงตารางการผลิตเสียใหม่ เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้น พอจะมองเห็นได้ว่า วัตถุประสงค์ของการควบคุมปริมาณการผลิตก็คือ เพื่อให้การผลิตและการบริการสามารถเสร็จทัน ตามกำหนดเวลาในปริมาณที่กำหนดตามแผนการผลิต ดังนั้นการที่จะทำให้กิจกรรมด้านการควบคุมปริมาณการผลิตได้ผลสำเร็จตามเป้าหมายจะต้องประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ ๆ ดังนี้

1. การบันทึกและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความก้าวหน้าของงาน
2. วิเคราะห์ความก้าวหน้าของงาน โดยเปรียบเทียบกับแผนการผลิตที่ได้วางไว้
3. ดำเนินการเปลี่ยนแปลงการผลิต หรือปรับปรุงตารางการผลิตตามความจำเป็น ซึ่งจะนำไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ
4. วิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ หลังจากเสร็จสิ้นงานการผลิตแต่ละครั้ง เพื่อใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงการวางแผน และควบคุมการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงยิ่งขึ้น

การติดตามผลและรายงานความก้าวหน้าของการทำงาน เป็นส่วนที่สำคัญของการดำเนินงานผลิต เพราะเป็นการติดตามตรวจสอบการทำงานอย่างใกล้ชิดในขณะที่ผลิตภัณฑ์ยังอยู่ในกระบวนการผลิต เมื่อมีเหตุอะไรที่ทำให้งานล่าช้าหรือความก้าวหน้าของงานไม่เป็นที่พอใจ ผิดไปจากแผนที่วางไว้ เราจะได้แก้ไขได้ทันทั่วๆ สำหรับเทคนิคต่างๆ ที่จะนำมาใช้รายงานความก้าวหน้าของการทำงาน สามารถแสดงให้เห็นได้หลาย ๆ แบบ ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น ขนาดของกิจการ ปริมาณการควบคุมที่เหมาะสม กระบวนการผลิต และลักษณะของผลิตภัณฑ์ เป็นต้น เทคนิคบางอย่างดัดแปลงนำไปใช้ได้หลายๆ สภาพการผลิต แต่ความคล่องตัว

อาจจะไม่เหมือนกัน และคงไม่มีเทคนิคการควบคุมแบบใดๆ ที่สามารถใช้ได้กับทุกสภาพกิจการ ดังนั้นการนำเทคนิคใดๆ ไปใช้ จึงขึ้นอยู่กับดุลยพินิจและประสบการณ์ของผู้ควบคุมแต่ละคน ซึ่งบริษัทแต่ละบริษัทมักจะคิดเป็นแบบเฉพาะของตนเองขึ้น เทคนิคต่างๆ ที่ใช้จะแสดงถึงความก้าวหน้าของงานแต่ละชนิดเทียบกับเวลาที่ใช้ทำ สำหรับในที่นี้จะนำเสนอถึงเทคนิคที่ใช้ในการควบคุมบางชนิดเป็นที่รู้จักและนิยมใช้กันคือ แผนภูมิแกนต์

การควบคุมด้วยแผนภูมิของแกนต์

แบบของแผนภูมิที่ใช้แสดงความก้าวหน้าของงานแบบหนึ่งที่นิยมใช้กันทั่วไป ก็คือ แบบแผนภูมิของแกนต์ (Gantt Chart) แผนภูมิของแกนต์นั้นนอกจากจะใช้ในการกำหนดรายละเอียดตารางการทำงานดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ยังใช้เป็นเครื่องมือในการติดตามความก้าวหน้าของแผนการที่วางไว้ได้อีกด้วย ประโยชน์ของแผนภูมิของแกนต์นั้นก็คือ สะดวกและง่ายและเป็นที่เข้าใจโดยทั่วไปของผู้ที่เกี่ยวข้อง แผนภูมิของแกนต์ที่ใช้ในการกำหนดรายละเอียดตารางการทำงาน จะใช้ในการติดตามผลและรายงานความก้าวหน้าของงานไปด้วย

การรายงานความก้าวหน้าของงานโดยใช้แผนภูมิแกนต์ดังกล่าวนี้ แสดงให้เห็นถึงสภาพการทำงานในขณะหนึ่งเท่านั้น เมื่อเวลาล่วงเลยไปจะต้องมีการปรับปรุงตารางแผนภูมิแกนต์ให้เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ จึงจะมีประโยชน์ที่จะใช้รายงานความก้าวหน้าของการทำงานในขณะใดขณะหนึ่งได้ ตัวอย่างของแผนภูมิแกนต์แสดงในรูปที่ 2-8

แผนเครื่องจักร		10	11	12	13	14	17	18	19	20
ชื่อชิ้นส่วน	หมายเลขเครื่องจักร	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี
Gisholt # 2	321		9-1723			9-1747			9-1890	
Gisholt # 4	422	9-1169			9-1210				9-1260	
Warner and Swasey # 2	729	9-1305		9-1450				9-1578		9-1605
Warner and Swasey # 2	730		9-1461			9-1521		9-1529	9-1712	
Warner and Swasey # 5	810	9-1266			9-1280			9-1402		
Bullard Vert. Turret # 1	769	9-1332		9-1409		9-1768		9-1785		9-1801

- ┌ แสดงเวลาที่คาดว่าจะเริ่มต้นการปฏิบัติงานตามใบสั่งงานนั้น ๆ บนเครื่องจักรแต่ละเครื่องเมื่อใด
- └ แสดงเวลาที่คาดว่าจะเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานตามใบสั่งงานนั้น ๆ
- ⊗ เวลาที่สำรองไว้เพื่อความล่าช้า อันอาจเนื่องมาจากสาเหตุต่าง ๆ
- ✓ แสดงวันที่ปัจจุบันที่ต้องการทราบความก้าวหน้าของงาน
- เส้นบางแสดงให้เห็นถึงปริมาณงานของใบสั่งงาน
- เส้นทึบแสดงให้เห็นถึงส่วนของงานที่ทำได้สำเร็จเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณงานที่มีอยู่จริง ซึ่งทำการตรวจสอบในขณะปัจจุบัน

รูปที่ 2.8 แผนภูมิแกนต์แสดงตารางเวลาและความก้าวหน้าของงาน

ที่มา : ระบบการควบคุมการผลิตเชิงวิศวกรรม พิภพ เล้าประจง สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) 2536