

ผู้เขียนรายงาน: ชัยรัตน์ ดันดีไพบุลย์วุฒิ (มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์)

สรุปบทเรียนจาก การเรียนผ่านสื่อทางไกล ในหลักสูตร “Lean Production System”

(Project Code: 12-IN-21-GE-TRC-B) ระหว่าง ๒๓ ถึง ๒๖ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๕

โดย Asian Productivity Organization ร่วมกับ สถาบันผลิตภาพแห่งชาติของไทย

บรรยายโดย วิทยาการชาวญี่ปุ่น Prof. Kin'ya Tamaki (Human Innovation Research Center,

Aoyama Gakuin University) และ Prof. Kasuhiko Takahashi (Hiroshima University)

ปรัชญาพื้นฐานของการผลิตแบบลีนในแนวคิดของโตโยต้า

หลักการของการผลิตแบบทันเวลา เป็น การผลิตที่ตรงเวลา ในการผลิตประเภทของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการในจำนวนที่ต้องการ เพื่อสนองตอบจำนวนที่ลูกค้าต้องการ (ซึ่ง ฝ่ายขายขององค์กร เป็นผู้แสวงหามา)

อัตราการผลิตของสายการประกอบสุดท้ายของผลิตภัณฑ์ ถูกควบคุมด้วย เวลา Tact Time ซึ่ง ขึ้นอยู่กับ จำนวนของลูกค้า (ซึ่ง ฝ่ายขายขององค์กร เป็นผู้แสวงหามา)

การผลิตด้วยการไหลแบบขึ้นเดียว เป็นขั้นตอนที่จำเป็นในทุกๆกระบวนการของโรงงานประกอบ ในการบรรลุผลของการผลิตแบบทันเวลา

สรุป

แนวคิดพื้นฐานของการผลิตของโตโยต้า คือ “ผลิต สิ่งที่ต้องการ เมื่อมีความต้องการ ในปริมาณที่ต้องการ เท่านั้น” ทั้งนี้ เพื่อ เพิ่มผลิตภาพ และ ลดต้นทุนค่าใช้จ่ายลง

การผลิตของโตโยต้า ประกอบด้วย

๑. การผลิตแบบทันเวลา โดยมี

๑.๑ การผลิตเป็นแบบดึง

๑.๒ รอบของเวลา ขึ้นกับ ปริมาณที่ต้องการ

๑.๓ กระบวนการ เป็น การไหลในสายการผลิต

๑.๔ ใช้ การผลิต แบบ ชุดจำนวนน้อย (small lot size)

โดยใช้ สิ่งเหล่านี้ ร่วมด้วย คือ การประสานร่วมกันระหว่างฝ่ายขายกับฝ่ายผลิต การประสานร่วมกันในกระบวนการ การจัดการปรับระดับการผลิต การจัดวางผังของหน่วยงานในการผลิตทำให้ลื่นไหลในสายการผลิต การใช้ระบบคัมบัง

๒. มาตรฐานของงาน และการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

โดยใช้ สิ่งเหล่านี้ ร่วมด้วย คือ การจัดการขนถ่ายระหว่างเครื่องจักร การจัดการขนถ่ายระหว่างกระบวนการในการผลิต การสร้างและฝึกฝนทักษะหลายทักษะแก่ผู้ปฏิบัติงาน การจัดทำมาตรฐานของงาน และการใช้จำนวนบุคลากรอย่างคุ้มค่า

๓. ระบบ Autonomation

๓.๑ ใส่คุณภาพลงไปในแต่ละกระบวนการ

๓.๒ ใช้การจัดการด้วยสายตา

โดย สร้างผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ และ จัดทำการป้องกันความผิดพลาด

หลักการพื้นฐาน ของ การผลิตแบบทันเวลา

๑. ระบบดึง

เป้าหมาย ใช้ระบบดึง ผลิต จำนวนที่พอเหมาะในผลิตภัณฑ์ที่เป็นที่นิยม (โดยติดตามการเปลี่ยนแปลงของความต้องการ ทั้งนี้ เพื่อลดปริมาณผลิตภัณฑ์สินค้าที่ต้องจัดเก็บ)

มาตรการ ระบบการสั่งซื้อรายวัน กับ ระบบการผลิตโดยใช้คัมบัง

วิธีการ กระบวนการก่อนหน้า (การผลิตชิ้นส่วน, การเข้าแหล่งผลิตภายนอก) นำไปใช้ในปริมาณของผลิตภัณฑ์ในกระบวนการผลิตที่ตามมา (สายการผลิตเพื่อประกอบผลิตภัณฑ์)

๒. การใช้ รอบเวลา ตาม ความต้องการจริงของลูกค้า

เป้าหมาย อัตราการผลิตของสายการผลิตเพื่อประกอบผลิตภัณฑ์ ถูกควบคุม โดย ความต้องการของลูกค้า

มาตรการ รอบเวลา กับ การดำเนินงานตามมาตรฐาน

วิธีการ ตัดสิน รอบเวลา จาก ความต้องการจริงของลูกค้า และ ปรับปรุง คุณภาพการผลิต ด้วย วิธีการดำเนินงานที่เป็นมาตรฐาน โดยมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

๓. กระบวนการไหล

เป้าหมาย ไม่เหลือ ผลิตภัณฑ์ที่ไม่เสร็จ กองสูงขึ้น ภายในกระบวนการ และ ระหว่างกระบวนการ ทั้งลด เวลารอคอย ในการผลิต

มาตรการ ทำการประสานร่วมกัน สร้างและฝึกฝนผู้ปฏิบัติงานที่ทักษะหลากหลาย จัดตั้งหน่วยงานตามกระบวนการทำงาน

วิธีการ การผลิตด้วยการไหลแบบขึ้นเดียว บน ฐานของการปรับระดับรายวัน ใน สายการผลิตเพื่อประกอบผลิตภัณฑ์ ทำหลายกระบวนการในการผลิตขึ้นส่วนต่างๆ ตามลำดับกระบวนการทำงาน

๔. ชุดจำนวนน้อย และการปรับระดับการผลิต

เป้าหมาย ปรับสมดุล ปริมาณการผลิต ของ แต่ละประเภทของผลิตภัณฑ์ และ การแบ่งปันของการผลิตในแต่ละกระบวนการผลิตนั้น

มาตรการ ปรับระดับการผลิตรายเดือนและรายวัน

วิธีการ ปรับระดับการผลิตรายเดือนและรายวัน กับ การปรับปรุง จัดสรรการผลิตให้เข้ากันในการผลิตแบบชุดจำนวนน้อย

สรุป แนวคิดพื้นฐานของการผลิตแบบทันเวลาของโตโยต้า โดยใช้ระบบคัมบัง คือ “ผลิต สิ่งที่ต้องการ ในปริมาณที่ต้องการ ในเวลาที่กำหนด” โดย ขจัดความสูญเสียต่างๆที่เจ็ดประเภท ตามหลักของ

๑) ระบบการตั้งในการจัดการกระบวนการผลิต (ให้มีกระบวนการไหล โดยใช้ระบบคัมบัง)

การผลิตตอบสนองคำสั่งซื้อของลูกค้า (ให้ ผลผลิตของการผลิต มีการผลิตตามปริมาณที่ต้องการ)

- โดยรักษาอัตราการผลิตของระบบการผลิต ด้วย การปรับระดับการผลิต; การใช้ automation;

การปรับตั้ง อุปกรณ์เครื่องมือกล ล่วงหน้าก่อนการผลิต

- ไม่ให้การผลิตผลิตภัณฑ์เป็นแบบไหลต่อเนื่อง แต่ใช้ การผลิตแบบชุดจำนวนน้อย กับ สายการผลิตที่ผสมกันของผลิตภัณฑ์หลายประเภท

- การขนถ่ายวัสดุในการผลิต เกี่ยวข้องกับ ประเภทของผลิตภัณฑ์ และ คุณภาพของการผลิต ซึ่งใช้ระบบคัมบัง ควบคุม

๒) การทำให้สอดคล้องกับ กระบวนการจัดการทางธุรกิจ (การร่วมกันระหว่าง คำสั่งซื้อ การซื้อ การขาย การกระจายสินค้า ในธุรกิจการผลิต)

- รับ ข้อมูลสารสนเทศ ตามคำสั่งซื้อของลูกค้า (โดย ระบุ สิ่งที่ต้องการ ใน กำหนดเวลาที่ระบุชัด) ซึ่งต้องมี ระบบการจัดการคำสั่งซื้อ ที่เข้ามา

- ระบบการขาย และ การกระจายผลิตภัณฑ์ ในการนำส่งทันที ภายหลังการผลิตสำเร็จ

ความสูญเสียต่างๆที่เจ็ดประเภทที่ต้องขจัด

๑. ความสูญเสียจากการผลิตมากเกินไป

๒. ความสูญเสียจากการรอ (จากเวลาที่มืออยู่)

๓. ความสูญเสียจากการขนถ่าย/ขนส่ง

๔. ความสูญเสียในกระบวนการ

๕. ความสูญเสียจากการมีของคงคลัง (คงคลังที่มืออยู่)

๖. ความสูญเสียจากการเคลื่อนไหว

๗. ความสูญเสียจากการผลิตที่มีข้อบกพร่อง

ในการจัดการห่วงโซ่อุปทาน กับ กระบวนการทางวิศวกรรม

การจัดการห่วงโซ่อุปทาน จะเริ่มจากการมีคำสั่งซื้อจากลูกค้า สู่วางแผนการผลิต การสั่งซื้อ การทำการผลิต การจัดกระจายสินค้า การขายจำหน่าย สู่ลูกค้า โดยมีการบริการหลังการขาย และการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม (ตามหลัก การลดการใช้ การใช้ซ้ำ และ การนำกลับมาใช้ใหม่) ทั้งนี้ ต้องมีการจัดการในเรื่อง การไหลของ วัสดุ/วัตถุดิบ ข้อมูลสารสนเทศ และ การเงิน

ส่วน การจัดการกระบวนการทางวิศวกรรม นั้น จะเริ่มจาก การวางแผนผลิตภัณฑ์ การพัฒนา

ผลิตภัณฑ์ การออกแบบผลิตภัณฑ์ การเตรียมการผลิต และการทำการผลิต

การเปรียบเทียบระหว่าง การผลิตตามสั่ง กับ การผลิตเพื่อจัดจำหน่าย

การผลิตตามสั่ง กล่าวคือ การทำการประกอบผลิตภัณฑ์ในขั้นตอนสุดท้าย จะมี สายการผลิตแบบหลากหลายประเภทผลิตภัณฑ์ ผสมกัน ซึ่งเป็นการดำเนินการแบบดึง โดย นำเอา ชิ้นส่วนต่างๆ มาร่วมกัน ในการประกอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ตามที่ คัมบัง ควบคุม

การดำเนินการแบบดึง

- การผลิตอยู่บนพื้นฐานความต้องการของตลาด
- การกำหนดจำนวนคงคลังมาตรฐานระหว่างกระบวนการต่างๆล่วงหน้า จะพิจารณาจาก เวลารอคอยในการผลิต กับ ปริมาณการผลิต ของ สายการประกอบผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย ตามการพยากรณ์ หรือ คำสั่งซื้อของลูกค้า
- จะผลิต ปริมาณของผลิตภัณฑ์ ในสายการประกอบผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย ตามคำสั่งผลิต เท่านั้น โดยพิจารณา ผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในคงคลัง
- การเรียก จำนวนของชิ้นส่วนที่จะใช้ในกระบวนการถัดไปจากกระบวนการก่อนหน้า โดย กระบวนการก่อนหน้า จะผลิตตามปริมาณที่กำหนด
- ด้วยปรากฏการณ์ข้างต้น ข้อมูลการผลิต จะถูกส่งเป็นขั้นตอนในลักษณะคู่ คือ คำสั่งการผลิต กับ จำนวนที่จะต้องนำออกจากคงคลัง ส่งผ่านไปยังต้นทางของการผลิต

การผลิตเพื่อจัดจำหน่าย เป็น การผลิตตามการพยากรณ์ โดย รับ ชิ้นส่วนที่ผลิตสำเร็จ ตามคำสั่งซื้อ ซึ่งเป็นการดำเนินการแบบดัน วิธีนี้ จะใช้การประเมินความต้องการของวัสดุ/วัตถุดิบ แล้วทำการผลิตตามจำนวนที่มีการพยากรณ์ซึ่งคาดการณ์ไว้

การดำเนินการแบบดัน

- แผนการผลิต จะขับเคลื่อนระบบการผลิต ในการวางแผน และ ควบคุมการผลิตในการดำเนินการกระบวนการทั้งหมด

- ในการผลิต ที่เกี่ยวข้องกับ ชิ้นส่วนจำนวนมาก ต้องมี การทำหน้าที่ควบคุมส่วนกลางในการติดตั้ง การผลิต กับ คำนวน เวลามา จาก ปริมาณการผลิตที่วางแผน (ในวันที่ทำการประกอบผลิตภัณฑ์ขั้น สุกท้าย) ปริมาณการผลิต และ จำนวนชิ้นส่วนที่ต้องการ โดย พิจารณาจากคงคลัง แล้วจึง ออกคำสั่ง สำหรับการผลิตแต่ละกระบวนการ

- มีข้อควรตระหนักในระบบการผลิตดังกล่าวนี้ ดังนี้

- ต้องมีการทำการวางแผนอย่างเป็นระบบ และ ใช้ วิธีการทางสถิติ

- มีการใช้ เครือข่ายสารสนเทศในการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์

Autonomation

เป็น กลไกในการหลีกเลี่ยงการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่อง

เมื่อเวลาที่ผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องได้ถูกผลิต และ/หรือ มีการผิดพลาดในสายการผลิต/ในเครื่องจักร ในการประกัน ถึง คุณภาพของผลิตภัณฑ์ จึงจำเป็นต้องมีการตรวจหาความผิดปกติที่เกิดขึ้น และ หยุดการดำเนินงานในสายการผลิต และ เครื่องจักร โดยอัตโนมัติ ด้วย ผู้ปฏิบัติงาน หรือ เครื่องจักร เอง

Intelligent Autonomation เป็นแนวคิดที่นำความอัจฉริยะของมนุษย์สู่เครื่องจักร เพื่อให้ผลิตเฉพาะ ผลิตภัณฑ์ที่ดีเท่านั้น

วัตถุประสงค์ ของ Intelligent Autonomation

๑. เพื่อป้องกันการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ผิดพลาด และ จากการส่งชิ้นส่วนที่ไม่ถูกต้องไปสู่กระบวนการผลิต ถัดไป เครื่องจักรที่เป็นอัตโนมัติ จะประกอบด้วย กลไกหยุดทำงานโดยอัตโนมัติ ในการตรวจจับความ ผิดปกติ และ หยุดการทำงานด้วยตัวเอง หน่วยงานการผลิต จะถูกใส่ ความอัจฉริยะของมนุษย์ อัน ประกอบด้วย ระบบการป้องกันความผิดพลาด

๒. เมื่อมีความผิดพลาดเกิดขึ้นในสายการผลิต ในกรณีเฉพาะใดๆ กระดานไฟกระพริบ (อับดับ) จะ เปล่งแสงเปิดและปิด ส่งสัญญาณ ไปยัง สถานีงานที่เกี่ยวข้อง ให้ ผู้ปฏิบัติงาน และ หัวหน้างาน สามารถ เข้าดำเนินการในขั้นตอนต่างๆ ได้ทันที กับปัญหาที่ประสบ

๓. ในกรณี มีความผิดพลาดในสายการผลิต ผู้ปฏิบัติงาน สามารถหยุด สายการผลิต และ ดำเนินการ เพื่อป้องกันการเกิดซ้ำอีก ดังนั้น ระบบการผลิต จะกลับมาดำเนินการอีกครั้ง ทั้ง ปรับปรุงต่อเนื่องไป

วัตถุประสงค์ ของ ผู้ปฏิบัติงานที่มีทักษะหลากหลาย และ ตัวอย่าง

- ลด จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ไม่ผ่านกระบวนการ ในระหว่างกระบวนการ

- ผู้ปฏิบัติงาน หนึ่งคน รับผิดชอบ ต่อ กระบวนการที่ผ่านหลายขั้นตอน (สายการผลิตรูปตัวอักษร)

- สามารถ เข้าถึง การเปลี่ยนแปลงต่างๆของเครื่องจักรในการผลิต และ ปริมาณการผลิต
- แม้ว่า ผู้ปฏิบัติงานผู้หนึ่ง จะไม่อยู่ ผู้ปฏิบัติงานอีกผู้หนึ่งสามารถทำหน้าที่ในตำแหน่งดังกล่าว
- นำเอา แนวคิด และ ความสามารถที่แฝงอยู่ ของผู้ปฏิบัติงาน ออกมา
- ผู้ปฏิบัติงาน ทำงานอย่างมีคุณค่า และ มีความรับผิดชอบ

ในการผลิตแบบจำนวนมาก เป็นการผลิตตามสายการผลิต ซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดความสูญเสียเป็นจำนวนมาก อาทิเช่น การผลิตมากเกินไป การมีชิ้นส่วนที่ไม่สำเร็จในคลัง ส่วน ระบบการผลิตแบบ เซลล์คู่ ใช้สำหรับ การผลิตผลิตภัณฑ์หลายประเภท ในขณะที่ ระบบการผลิต ที่ ผู้ปฏิบัติงานคนเดียว ทำงาน ในสายการผลิต ที่เป็นรางเลื่อนในการประกอบผลิตภัณฑ์ ใช้สำหรับ ผลิตภัณฑ์หลากหลาย ประเภท ใน ปริมาณการผลิตต่างๆกัน

การผลิตแบบทันเวลา

นิยาม การผลิตแบบทันเวลา หมายความว่า การผลิตในสิ่งที่จำเป็น ในปริมาณที่ต้องการ ภายใน ระยะเวลาที่กำหนด

ในการลดต้นทุน/ค่าใช้จ่าย ด้วยการขจัดความสูญเสีย คลังที่ไม่จำเป็น และ แรงงานส่วนเกิน ควร ต้องถูกบ่งชี้และขจัด

ในเรื่องของความสูญเสียเปล่า คลังที่ไม่จำเป็นสามารถขจัดได้โดยใช้การผลิตแบบทันเวลา

ความสัมพันธ์ ของ กิจกรรมหลักต่างๆ ในการผลิตแบบทันเวลา

๑. ปรับปรุงกิจกรรมด้วยกลุ่มย่อย
๒. ลดเวลานำ
๓. ปรับให้สมดุล
๔. การผลิตเป็นชุดแบบจำนวนน้อย หรือ การผลิตแบบขึ้นเดียว
๕. ลดเวลาการติดตั้ง
๖. ปรับระดับการผลิต
๗. ใช้ความสอดคล้องกัน
๘. เป็นระบบดึง

ขยายความ

๑. ปรับปรุงกิจกรรมด้วยกลุ่มย่อย

เป็นรากฐานของการผลิตแบบทันเวลา automation และ การจัดจำนวนแรงงานอย่างยืดหยุ่น (shojinka) ในการผลิตของโตโยต้า

ผู้ปฏิบัติงานแต่ละคนมีโอกาสที่จะเสนอข้อแนะนำเพื่อการปรับปรุงผ่านกลุ่มย่อย ที่เรียกว่า กลุ่มควบคุมคุณภาพ (quality control circle)

กระบวนการให้ข้อเสนอแนะ ทำให้ ผู้ปฏิบัติงานแต่ละคน มีส่วนร่วมในกระบวนการผลิต นำไปสู่ การปรับปรุงคุณภาพ ผลิตภาพ และ การจูงใจ

๒. ลดเวลานำ

เวลานำ เป็น เวลาระหว่างการเริ่มจนกระทั่งสำเร็จในการผลิตชิ้นส่วน/ผลิตภัณฑ์

เมื่อ เวลานำเพิ่มมากขึ้น การผลิตต้องเริ่มทำการผลิตแต่เนิ่นๆ

หากพิจารณาว่า เวลานำทำให้เกิดคงคลัง การลดเวลานำ นำไปสู่ การลดลงของคงคลัง

แน่นอน เวลาการรอคอย เวลาการขนถ่าย และ เวลาที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ ควรที่จะต้องถูกขจัด หรือ

ลดลง ด้วยการพิจารณา การวางผังเครื่องจักร การมีผู้ปฏิบัติงานที่ทำงานได้หลายหน้าที่งาน และ

การดำเนินงานที่เป็นมาตรฐาน

๓. ปรับให้สมดุล

สมดุล มี สองประเภท คือ

๑. จัดสมดุลให้ อุปทาน สอดคล้องกับ อุปสงค์

๒. จัดสมดุลระหว่างกระบวนการ

การจัดสมดุลให้ อุปทาน(ในการผลิต) สอดคล้องกับ อุปสงค์ ควรถูกพิจารณาสำหรับ การผลิตใน

ผลิตภัณฑ์ตามปริมาณที่ต้องการ รอบเวลา หรือ tact time ในการผลิตหนึ่งหน่วยผลิตภัณฑ์ ณ

สถานีผลิตหนึ่งๆ ควรจะคำนวณจากปริมาณความต้องการภายในชั่วโมงการทำงาน

ตัวอย่าง อุปสงค์(ความต้องการ)ของผลิตภัณฑ์ เป็น ๔๐๐ หน่วยต่อวัน

ผลิตภัณฑ์ถูกผลิตในเวลาทำงาน ๘ ชั่วโมงต่อวัน

ดังนั้น รอบเวลา เท่ากับ เวลาทำงานต่อวันหารด้วย ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ

คือ $8 \times 60 / 400 = 1.2$ นาที ต่อ หน่วยผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ ควรต้องผลิต ทีละชิ้น ในรอบเวลา

การจัดสมดุลระหว่างกระบวนการ ควรพิจารณาสำหรับการผลิต ผลิตภัณฑ์ ในเวลาที่กำหนด โดยไม่มี

เวลาว่าง(ที่สูญเปล่า) การจัดสรรให้เกิดความสมดุลจะไม่มีเวลาสูญเปล่า ทำให้ รอบเวลา ต่ำสุด

๔. การผลิตเป็นชุดแบบจำนวนน้อย หรือ การผลิตแบบขึ้นเดียว

การผลิตเป็นชุด หรือ การผลิตผลิตภัณฑ์เป็นชุด นำไปสู่การเกิดคงคลังในการผลิต เพราะว่า ความเร็ว

ในการผลิตของการผลิตเป็นชุด จะสูงกว่า ความเร็วของอุปสงค์ (ความต้องการสินค้า)

ดังนั้น ในการผลิตเป็นชุด คงคลังจะเพิ่มขึ้นในการผลิตผลิตภัณฑ์ และการเพิ่มขึ้นของคงคลังจะลดลง
ภายหลังจากการยุติการผลิต

ขนาดของชุดการผลิต ส่งผลกระทบต่อระดับคงคลัง

การที่ใช้น้ำขนาดของชุดการผลิตมีจำนวนน้อยลง หมายถึง จะหยุดการผลิตเร็วขึ้นกว่าเดิม

ขนาดของชุดการผลิตมีจำนวนน้อยลง นำไปสู่ การมีจำนวนคงคลังที่ลดน้อยลง และ การผลิตแบบขึ้น
เดียว จะนำไปสู่จำนวนคงคลังที่ใกล้เป็นศูนย์

๕. ลดเวลาการติดตั้ง

ขนาดของชุดการผลิตที่น้อยลง นำไปสู่ จำนวนคงคลังที่ลดลง หากแต่ นำไปสู่การติดตั้งที่บ่อยขึ้น กับ
ลดลงของเวลาการผลิตที่มีอยู่

จุดด้อยของการมีขนาดของชุดการผลิตที่น้อยลง สามารถแก้ไขได้ด้วย การลดเวลาการติดตั้ง

๖. ปรับระดับการผลิต

ความแปรปรวนของความต้องการ นำไปสู่ การแปรปรวนที่เพิ่มขึ้นของการผลิตขึ้นส่วน

การปรับระดับการผลิต หรือ ทำให้มีความราบเรียบในการผลิต จะระงับ ความแปรปรวนของการผลิต
หรือ การขนถ่าย/ขนส่งของผลิตภัณฑ์และขึ้นส่วนทั้งหมด

๗. ใช้ความสอดคล้องกัน

การผลิตทันเวลา มีหลักการในการผลิตรายการที่ต้องการในปริมาณที่ต้องการในเวลาที่กำหนด

นี้ หมายความว่า เวลาที่ผลิตสำเร็จ ควรจะเท่ากับ หรือ สอดคล้องกับ เวลาที่กำหนด

การผลิต ต้องการ เวลามา

เพื่อให้มีการผลิตที่ทันเวลา การผลิตควรจะเริ่มต้นตามเวลามา ก่อนถึง เวลาที่กำหนด นั่นคือ มีการทำ
การผลิตแต่ละอันให้สอดคล้องตามอุปสงค์ (ความต้องการ)

เมื่อ ขึ้นส่วนทั้งหมดที่ถูกนำไปประกอบ ควรต้องมีการเตรียมพร้อมในเวลาที่กำหนด เพื่อนำ ขึ้นส่วน
เหล่านั้น ไปใช้

๘. เป็นระบบดึง

เพื่อให้การผลิตสอดคล้องกันและทันเวลา การผลิตควรยึดอุปสงค์จริง มิใช่ อุปสงค์จากการพยากรณ์
การผลิตโดยยึดอุปสงค์จากการพยากรณ์ จะแปรปรวนมากกว่า การยึดอุปสงค์จริง เพราะว่า ความ
ผิดพลาดจากการพยากรณ์

การผลิต โดย ระบบคัมบัง จะใช้ในการผลิตแบบดึง ในระบบคัมบัง ขึ้นส่วนที่ต้องการจะถูกดึงไปใช้
งานในกระบวนการถัดไป และ การผลิตกับการขนถ่าย/ขนส่งจะถูกแจ้งแก่กระบวนการก่อนหน้า
ทั้งหมด

จากนั้น อุปสงค์จริงของผลิตภัณฑ์จะเป็นตัวกระตุ้นในการผลิตและการขนถ่าย/ขนส่ง ไม่เพียง ผลิตภัณฑ์ หากแต่ ชิ้นส่วนทั้งหลาย สำหรับ ผลิตภัณฑ์

สรุป การผลิตแบบลีน หรือ การผลิตแบบโตโยต้า มีจุดมุ่งหมาย เพื่อเพิ่มผลกำไร ทั้ง เคารพในศักดิ์ศรี ของมนุษย์ สิ่งสำคัญอันหนึ่ง คือ การทำให้เกิดการลดค่าใช้จ่าย/ต้นทุน เพื่อให้เกิดกำไร อันเป็น หลักการของการทันเวลา กิจกรรมที่จะทำให้เกิดการผลิตที่ทันเวลา ได้อธิบายรายละเอียดข้างต้นแล้ว

การลดคงคลังส่วนเกิน โดย การค้นหาความสูญเปล่า

สมรรถนะของโรงงาน เปรียบเสมือน สระน้ำ ปริมาณของคงคลัง เทียบเท่ากับ ปริมาณน้ำในสระ การลดคงคลังส่วนเกิน ทำได้ โดย การค้นหาความสูญเปล่า ซึ่ง ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นดังกล่าวต่อไปนี้ สามารถแก้ไขได้ ปัญหาต่างๆนี้ได้แก่

๑. การล่าช้าในการส่งชิ้นส่วนต่างๆ แก้ไขโดย เพิ่มการควบคุมการจัดจ้าง ใน การทำสัญญารับเหมา ช่าง
๒. การจัดการกระบวนการผลิตที่ไม่ดีพอ
๓. การไม่สมดุล ระหว่าง กระบวนการผลิต แก้ไขโดย ใช้กระบวนการไหลในการผลิต ด้วย การผลิต แบบขึ้นเดียว
๔. เวลาในการติดตั้ง นานเกิน
๕. กำลัคน มากเกิน
๖. เครื่องจักรชำรุด แก้ไขโดย การจัดระบบการบำรุงรักษา
๗. เกิดข้อบกพร่องในผลิตภัณฑ์ แก้ไขโดย การควบคุมคุณภาพ ปรับปรุงสมรรถนะในกระบวนการ

การจำแนกตามลักษณะของคงคลังพัสดุ

Running stock ได้แก่ คงคลังวัตถุดิบ คงคลังชิ้นส่วน และ คงคลังสินค้าสำเร็จรูป ซึ่งใช้ซ้ำๆและนำไปขาย จะจำแนกเป็น คงคลังในการทำงาน คงคลังเผื่อ(เพื่อความปลอดภัย) คงคลังที่ใช้งานในอนาคต (ที่กล่าวมาข้างต้นนั้น เป็น คงคลังที่มีความจำเป็น) ในขณะที่ คงคลังส่วนเกิน เป็น คงคลังที่ไม่มีความจำเป็น

Sleeping stock เป็น คงคลังที่บางครั้งใช้ไปเป็นระยะเวลายาวนาน ได้แก่ คงคลังที่แยกออกต่างหาก กับ คงคลังที่เก็บไว้ระยะยาว ซึ่ง คงคลังทั้งสอง ต่างเป็น คงคลังที่ไม่มีความจำเป็น

Dead stock เป็น คงคลังวัตถุดิบ และ คงคลังชิ้นส่วน ที่สัมพันธ์กับ ผลิตภัณฑ์ที่ล้าสมัย; คงคลังวัตถุดิบเก่า และ คงคลังชิ้นส่วนที่เก่า ซึ่งยังคงอยู่ ภายหลังจากการมีการเปลี่ยนแปลงของการ

ออกแบบ Dead stock ซึ่งไม่สามารถจะปรับเปลี่ยน คงคลังที่เก็บซึ่งมีการเสื่อมสภาพ ทำให้คุณภาพด้อยลง อันจำแนกได้เป็น คงคลังที่ล้าสมัย และ คงคลังที่เสื่อมสภาพ ทั้งสองที่กล่าวนั้น เป็น คงคลังที่ไม่มีความจำเป็น

เวลานำในการผลิต จะจำแนกแยกเป็นแต่ละส่วน ได้ดังนี้ คือ เวลาผ่านกระบวนการต่างๆ เวลาในการประกอบ เวลาในการตรวจสอบ เวลาในการขนย้าย/ขนถ่าย เวลาในการจัดเก็บ และ เวลาในการรอคอย (ซึ่งในส่วนนี้ หาทางลดทอนหรือขจัดเวลาการรอคอย กับ การลดคงคลัง)

การวางแผนผลิตให้รอบเวลาสั้น เพื่อ การผลิตที่มีชุดแบบจำนวนน้อย โดย การปรับการวางแผนการผลิตให้ค่อยๆลดรอบเวลาลง จากหนึ่งเดือน เป็นครึ่งเดือน เป็นรายสัปดาห์ แล้วเป็นรายวัน ซึ่งจะทำให้ สมรรถนะการผลิต เพิ่มสูงขึ้น จาก การปรับ เวลาการติดตั้ง ลดลง ทั้ง ทำให้ การสั่งซื้อ มีปริมาณลดลง ด้วย การเพิ่มความถี่ ขึ้นแทน การทำเช่นนี้ นำไปสู่ การมี ชุดขนาดการผลิตที่จำนวนน้อย กับ ทำการผลิตหลากหลายรูปแบบ ซึ่งเรียกว่า เป็น **การปรับระดับการผลิต** ให้เรียบขึ้น

การลด กำลัคน กับ เวลาการทำงานของเครื่องจักร

การลดเวลาการทำงาน สามารถทำได้โดย

๑. การขจัดคงคลังที่ไม่จำเป็น โดย วางแผนพิจารณา การสั่งซื้อ หรือ ทำเอง การปรับระดับการผลิต การวางแผนเวลาทำงานของผู้ปฏิบัติงาน การใช้ผู้ปฏิบัติงานที่มีทักษะหลากหลาย (ซึ่งจะใช้ การดูแลเครื่องจักรหลายเครื่อง การดูแลหลายกระบวนการผลิต และ ใช้การไหลของ ชิ้นงาน/ผลิตภัณฑ์ ในกระบวนการผลิต)
๒. การปรับปรุง เวลาการติดตั้ง ใช้ การเปลี่ยนโดยมีการเตรียมนอกสายการผลิต กับ การเปลี่ยนโดยมีการเตรียมในสายการผลิต
๓. การลดเวลาในกระบวนการ ใช้ การจัดการกระบวนการผลิต (โดย การวางแผนและควบคุมกระบวนการผลิต) กับ การกระจายชิ้นส่วน/สินค้า (โดย การขนส่งภายนอก กับ การขนถ่ายวัตถุดิบ/วัสดุในโรงงาน) ทั้งนี้ อาจมีข้อเสียที่เกิดขึ้น เนื่องจาก การผลิตเกิดข้อบกพร่อง ซึ่งต้องหาทางแก้ปัญหา
๔. การขจัด การดำเนินงานที่ไม่จำเป็น โดย พิจารณาในเรื่องของ การขนถ่าย/ขนย้ายวัตถุดิบ/วัสดุในโรงงาน การรอคอยที่สูญเปล่า กับ การสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหว

ขั้นตอนการใช้การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อ การผลิตแบบลีน

ขั้นที่ ๑ การลดชุดการผลิต โดย

- ใช้การผลิตเป็นชุดแบบจำนวนน้อย
- ใช้การไหลในกระบวนการผลิต
- ใช้การไหลของชิ้นงาน แบบ ชิ้นเดียว

(ข้อสังเกต: เมื่อ จำนวนการผลิต มีปริมาณมาก การลดปริมาณการผลิตลงให้น้อย จะทำให้ การไหลในกระบวนการผลิต ดีขึ้น ทั้ง ลดปัญหาการเกิดการรอคอยของชิ้นส่วน กับ ลดเงื่อนโซ่ของคงคลังที่ต้องจัดเก็บ)

ขั้นที่ ๒ ลดทอน คงคลัง ของ ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป กับ งานในระหว่างกระบวนการผลิต โดย

- การวางผังสถานประกอบการ โดย เปลี่ยน ผังแบบการทำงานตามชนิดของงาน ให้เป็น ผังแบบการไหลตามกระบวนการผลิต

- การดูแล เครื่องจักร หลายเครื่อง (ซึ่งยังมี คงคลังของชิ้นส่วน ระหว่างกระบวนการผลิต)
- ระบบการผลิตแบบสายงานชนิดเซลล์ลู่ล่า โดย ดูแลหลายกระบวนการผลิต กับ พัฒนาทักษะ

หน้าที่การทำงานของผู้ปฏิบัติงานให้มีความสามารถที่หลากหลาย

(ข้อสังเกต: เมื่อเปลี่ยนเป็น ผังการผลิตแบบไหลของกระบวนการ ทำให้ การดำเนินงานในหน้าที่ ไม่ก่อภาระมากเกินไป จะเห็นว่า การไหลของชิ้นงาน ดีขึ้น เมื่อใช้ ผังการผลิตแบบการไหลตามกระบวนการผลิต เปรียบเทียบกับ ผังแบบการทำงานตามชนิดของงาน สำหรับ ระบบการผลิตแบบสายงานชนิดเซลล์ลู่ล่า ทำให้มี สมรรถนะการผลิต และ ทักษะที่มีการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ ในสายการประกอบ ระหว่างการผลิต ทั้งนี้ จำเป็นต้อง พัฒนาผลิตภัณฑ์ต่างๆ ให้เหมาะกับ ทักษะของผู้ปฏิบัติงาน ด้วย)

ขั้นที่ ๓ การผลิตแบบดึง กับ การลดเวลาการติดตั้ง โดย

- มี การปรับเรียบระดับการผลิต
- ใช้ สายการประกอบ ที่มี หลายรูปแบบของผลิตภัณฑ์ผสมร่วมกัน เพื่อ การผลิตชุดแบบ

จำนวนน้อย สำหรับ ผลิตภัณฑ์หลากหลายรูปแบบ

- ใช้ วิธีการ ของ คัมบัง
- การลดเวลาติดตั้ง
- การปรับปรุง การขนส่ง/ขนถ่าย

กล่าวคือ การลด เวลาการติดตั้ง สำหรับ เปลี่ยน อุปกรณ์ และ แม่พิมพ์ เป็น สิ่งสำคัญ

ใน การปรับปรุง สำหรับ การเปลี่ยน อุปกรณ์ และ แม่พิมพ์ ทำโดย

๑. การขจัดความสูญเปล่า ในเรื่องของ การรอคอย การจัดเรียงลำดับ การต้องแก้ปัญหา การขนถ่าย การเดิน/เคลื่อนไหว
๒. การปรับปรุง โดย การเปลี่ยนภายนอกสายการผลิต (ได้แก่ การเตรียมพร้อม และ การเรียงลำดับใหม่) ด้วย การทำมาตรฐานในกระบวนการ กับ การเตรียม อุปกรณ์ยึดจับงาน ทั้ง เครื่องมือ ให้พัฒนาขึ้น
๓. เปลี่ยนจาก การเปลี่ยนภายนอกสายการผลิต ไปสู่ การเปลี่ยนภายในสายการผลิต ด้วย การทำรายการตรวจสอบ ของ สภาพการเตรียมพร้อมในการเปลี่ยน กับ การปรับเอา อุปกรณ์ต่างๆ มาช่วยงาน
๔. การปรับปรุง โดย การเปลี่ยนภายในสายการผลิต ด้วย การทำ มาตรฐาน ของ การดำเนินงานในการเปลี่ยน การ ทำ/กดปุ่ม เพียงขั้นตอนเดียว ใน การติดตั้ง หรือ การถอดออก การปรับปรุงช่วงเวลาการติดตั้ง ที่มีค่าเดียว

การขนถ่ายภายในโรงงาน เพื่อ กระบวนการผลิต และ/หรือ สายการประกอบ

ผู้จัดหารายต่างๆ ส่ง วัสดุ/วัตถุดิบ ตามตารางเวลา (หนึ่งเที่ยวต่อวัน) จากนั้น ขึ้นส่วนผ่านกระบวนการภายในโรงงาน (ใช้ คัมบัง ควบคุม) พนักงานผู้หนึ่ง (มิซูสุมาชิ) เป็นผู้จัดส่งชิ้นส่วน (พร้อมถือคัมบังส่งงานมาด้วย) มายัง สถานที่จัดเก็บชิ้นส่วน จากนั้น มี พนักงานอีกผู้หนึ่ง มาจัดส่งชิ้นส่วน มายัง สายการประกอบในการผลิต เมื่อได้ ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ก็จัดส่งสู่ ลูกค้ารายต่างๆ

การกระจายทางกายภาพภายนอกโรงงาน สำหรับ ชิ้นส่วน และ/หรือ ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

ชิ้นส่วนจากผู้จัดหา/ผู้จัดส่ง รายต่างๆ นำส่งตามเส้นทางด้วยรถบรรทุก ตามตารางเวลา (หนึ่งเที่ยวต่อวัน) สู่ โรงงาน
เมื่อ โรงงาน ผลิต ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป สำเร็จตามคำสั่งซื้อ ก็ขนถ่ายสู่ รถบรรทุก ส่งกระจาย สินค้า ไปยัง ลูกค้า รายต่างๆ ตามลำดับ ตามตารางเวลา (สองเที่ยวต่อวัน)

การจัดสิ่งของในการขนส่ง

การปรับปรุงในการจัดส่ง ตามลำดับ คือ

๑. การจัดสิ่งของประเภทเดียวกัน ในการจัดส่งเที่ยวเดียวกัน
๒. การจัดสิ่งของหลายประเภทที่แตกต่างกัน ผสมมาในการจัดส่งเที่ยวเดียวกัน
๓. การจัดสิ่งของหลายประเภทที่แตกต่างกัน ผสมมาในการจัดส่งเที่ยวเดียวกัน โดยคำนึงถึง ลำดับเส้นการขนส่ง ทั้งนี้ เกี่ยวข้องกับ คำสั่งซื้อของลูกค้า ด้วย

การจัดการในกระบวนการผลิต

การจัดการในกระบวนการผลิต แบ่งเป็น

- การวางแผนกระบวนการผลิต กับ
- การควบคุมการผลิต

การวางแผนกระบวนการผลิต มีกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง คือ

ก) การจัดตารางการผลิต จำแนกได้เป็น

- การวางแผนการผลิต ประจำปี
- การวางแผนการผลิต ประจำเดือน
- การวางแผนการผลิต ประจำวัน
- การจัดลำดับคำสั่งซื้อ

ข) การจัดสายการผลิต

ค) การวางแผน พนักงานผู้ปฏิบัติงาน และ เครื่องจักรในการผลิต

ง) การวางแผน วัสดุ/วัตถุดิบ ทั้ง ผู้จัดหา/จัดส่ง

จ) การวางแผน อุปกรณ์สนับสนุนในการทำงานการผลิต และ พื้นที่ทำงาน

ส่วน การควบคุมการผลิต มีกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง คือ

ก) การเตรียมการออกคำสั่งการผลิต

ข) การจัดส่งในการผลิต จำแนกได้เป็น

- การจัดทรัพยากรในการดำเนินงาน
- การเตรียมการดำเนินงาน
- การส่งคำสั่งในการดำเนินงาน (ใช้ระบบคัมบัง)
- การกำหนดทิศทางของการดำเนินงาน

ค) การควบคุมการดำเนินงาน จำแนกได้เป็น

- การติดตามความก้าวหน้า
- การควบคุม สมรรถนะที่มีอยู่ในการผลิต
- การขนถ่าย/ขนส่ง ในการผลิต

ง) การควบคุม ภายหลังกระบวนการผลิต

การปรับเรียบระดับการผลิต

จุดมุ่งหมาย ใน การผลิตแบบทันเวลา เป็น การผลิต ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ ใน ปริมาณที่ต้องการ ใน เวลาที่กำหนด จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมี ระบบการผลิต ที่ปรับเปลี่ยนได้รวดเร็ว ตอบสนอง การเปลี่ยนแปลง ต่อ ความต้องการจากลูกค้า เรียกสิ่งนี้ว่า การปรับเรียบระดับการผลิต

สำหรับ การผลิตรายวัน จะดำเนินการตาม จำนวนโดยเฉลี่ยของแต่ละผลิตภัณฑ์ เพื่อลดผลกระทบต่อ การผลิต จาก การเปลี่ยนแปลง ประเภทผลิตภัณฑ์ และ ปริมาณของผลิตภัณฑ์ (ที่มีความต้องการ)

ใน การบรรลุผล ของ การปรับเรียบระดับการผลิต สิ่งสำคัญที่จะต้องมี คือ

ระบบการผลิตแบบดึง อันประกอบด้วย

๑. สายการผลิตที่มี การผสมกัน ของ ประเภทผลิตภัณฑ์ ใน สายการประกอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป
๒. ระบบคัมบัง สำหรับ คำสั่งการผลิต ของ กระบวนการผลิตชิ้นส่วน และ การประกอบผลิตภัณฑ์ กับ สำหรับ การขนส่งวัสดุ/วัตถุดิบ จาก ผู้จัดหา/จัดส่งรายต่างๆ

เป้าหมาย สองประการ ของ การปรับเรียบระดับการผลิต คือ

๑. การใช้ชิ้นส่วน ต่อ หน่วยเวลา ต้องรักษาให้สม่ำเสมอ จาก กระบวนการก่อนหน้า (อาทิเช่น กระบวนการผลิตชิ้นส่วน การจัดซื้อ)
๒. ภาระงานในการผลิต ของ แต่ละกระบวนการ ที่ไหลต่อเนื่องตามกระบวนการผลิตชิ้นส่วน และ/หรือ สายการประกอบผลิตภัณฑ์ จะต้องคงที่

สองขั้นตอนในการปรับเรียบระดับการผลิต สำหรับ การวางแผนการผลิต คือ

ก) การปรับเรียบรายเดือน การผลิต จะตอบสนอง ต่อ รอบเวลา อันเป็น ความเร็วในการขาย ของ ปริมาณการผลิตทั้งหมด

ข) การปรับเรียบรายวัน การผลิต จะตอบสนอง ต่อ รอบเวลา อันเป็น ความเร็วในการขาย ของ แต่ละ ประเภทของผลิตภัณฑ์

ซึ่ง การผลิตแบบทันเวลา อันเป็น การผลิต ที่ปรับเปลี่ยนได้รวดเร็ว ตอบสนอง การเปลี่ยนแปลง ต่อ ความต้องการจากลูกค้า จะใช้หลักการทั้งสองข้างต้นนี้ในการดำเนินงาน

การปรับเรียบรายเดือน สำหรับการปรับเรียบในการวางแผนการผลิตรายเดือน จะต้อง ทำมาตรฐานใน ปริมาณการผลิตทั้งหมด โดยเริ่มต้นจาก การคาดการณ์ความต้องการรายเดือน ไปสู่ การตัดสินใจ แผนการผลิตรายเดือน (ซึ่งเป็นการผลิตที่เป็นมาตรฐาน) สำหรับ แต่ละผลิตภัณฑ์ ในแต่ละ

กระบวนการ จะมี การแจ้ง ปริมาณการผลิตรายเดือน กับ ปริมาณการผลิตรายวันโดยเฉลี่ย ของผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท จากนั้น ทำการวางแผนสมรรถนะในการผลิตรายเดือน สำหรับ แต่ละกระบวนการ แล้วจึงทำ การปรับเรียบรายเดือน โดย การผลิต จะขึ้นกับ รอบเวลา อันเป็น ความเร็วในการขาย ของ ปริมาณการผลิตทั้งหมด

จาก ข้อมูลประเภทของผลิตภัณฑ์ จำนวนผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท และ รอบเวลาของการผลิตตามประเภทของผลิตภัณฑ์ คำสั่งของการผลิตสู่สายการผลิตที่ผสมกันของประเภทผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณต่าง ๆ กัน จะถูกจัดชุดการผลิตก่อนหลัง จากนั้น จึงทำ การปรับเรียบการผลิต ตามลำดับ ของ สายการประกอบสำหรับผลิตภัณฑ์ประเภทต่าง ๆ ในปริมาณต่าง ๆ กัน นั้น เพื่อสมดุลภาระการทำงานในการผลิต

การปรับเรียบรายวัน ลำดับขั้นตอนในการปรับเรียบสำหรับคำสั่งในการผลิต จะเริ่มจาก คำสั่งซื้อของผู้จัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ จากนั้น ทำการตัดสินใจ ตาม แผนการออกคำสั่งผลิตผลิตภัณฑ์ สำหรับ สายการประกอบที่ผสมกันของผลิตภัณฑ์ ส่ง คำสั่งการผลิตรายวันไปยังกระบวนการผลิตสุดท้าย ตามระบบคัมบัง ซึ่งเป็นการผลิตแบบดึง คำสั่งการผลิต(รายวัน) จะขึ้นกับ รอบเวลาของผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท การปรับเรียบรายวัน จะเป็นการผลิต ให้สนองตอบ ความเร็วในการขาย ของ แต่ละประเภทของผลิตภัณฑ์ (โดย ตรงตาม ชนิดของผลิตภัณฑ์ [ในรายละเอียดที่ระบุตามคำสั่งซื้อ] ในเวลาที่กำหนด)

ตัวอย่าง ความสัมพันธ์ในคำสั่งซื้อรอบเวลา ๑๐ วัน คำสั่งรายวัน และ การวางแผนคำสั่งการผลิต

๑. คำสั่งซื้อรอบเวลา ๑๐ วันจากผู้จัดจำหน่าย ถูกส่งไปถึง ฝ่ายขายขององค์กร
ผู้จัดจำหน่ายแต่ละราย ส่ง คำสั่งซื้อรอบเวลา ๑๐ วัน (ซึ่งกำหนดสุดท้าย) แก่ ฝ่ายขาย ในช่วง เจ็ดวันก่อนระยะเวลาสิบวันข้างหน้า (ตามโควตาปริมาณที่ส่งรายเดือน ซึ่งระบุในแผนการผลิตพื้นฐาน หนึ่งเดือนล่วงหน้า) แผนกควบคุมการผลิต ปรับ แผนการผลิตพื้นฐาน เพื่อตอบสนอง คำสั่งซื้อรอบเวลา ๑๐ วัน และ ตัดสินใจ ปริมาณการผลิตรายวัน ใน สายการผลิตของแต่ละโรงงาน
๒. คำสั่งซื้อรายวันจากผู้จัดจำหน่าย ถูกส่งไปถึง ฝ่ายขายขององค์กร
ผู้จัดจำหน่าย ส่ง การปรับในคำสั่งซื้อรอบเวลา ๑๐ วัน (อยู่ภายใน ค่าบวก/ลบ ร้อยละสิบของปริมาณที่สั่งซื้อ) ทั้งนี้ ขึ้นกับ ความพึงพอใจของลูกค้า ที่ต้องการจริง ไปถึง ฝ่ายขายขององค์กร
๓. คำสั่งซื้อรายวัน ถูกส่งไปยัง แผนกผลิต ของ สำนักงานใหญ่ จาก ฝ่ายขาย
คำสั่งซื้อจากผู้จัดจำหน่าย จะถูกนำเข้ามาวิเคราะห์ในระบบคอมพิวเตอร์ของฝ่ายขายขององค์กร ถึงรายละเอียดของ ประเภทยานยนต์ ชนิดของตัวถังรถยนต์ เครื่องยนต์ ระดับ การส่งกำลัง สี และ อื่นๆ

ข้อมูลสารสนเทศที่แยกแยะนี้ เป็น สิ่งจำเป็น ต่อ ปริมาณการผลิตจริง ที่จะถูกส่งไปแจ้งแผนการผลิต
สามวัน ก่อนที่ รถยนต์จะผลิตสำเร็จพร้อมส่งสินค้า

๔. แผนการผลิต ทำ คำสั่งแผนการผลิต และ ส่งแผนไปสู่ แต่ละโรงงานภายในกำกับขององค์กร รวมถึง
ผู้ผลิตที่ร่วมมือกันผลิตชิ้นส่วนต่างๆกับองค์กร

แผนการผลิต ทำ คำสั่งแผนการผลิต สำหรับ สายการประกอบที่มีผลิตภัณฑ์ผสมกัน ให้ถูกต้อง หลังจาก
ที่ได้รับ ข้อมูลของปริมาณการผลิตที่ต้องการแน่นอน คำสั่งแผนการผลิต จะถูกถ่ายทอดไปยัง โรงงาน
ในกำกับขององค์กร และ ผู้จัดหา/ผู้จัดส่งที่ร่วมมือกับองค์กร เพียง สองวัน ก่อนที่ รถยนต์จะผลิต
สำเร็จพร้อมส่งสินค้า แผนคำสั่งตามลำดับ จะถูกจัดทำขึ้นเป็นรายวัน แล้ว ส่งแก่ โรงงานในกำกับ
ขององค์กร และ ผู้จัดหา/ผู้จัดส่งที่ร่วมมือกับองค์กร

ดังนั้น เวลานำในการผลิต ของ สายการประกอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป จะมี เพียง หนึ่งวัน ซึ่ง เป็นเวลา
นับตั้งแต่ เริ่มเข้า สายการเชื่อมตัวถังยานยนต์ จนไปถึงสิ้นสุดที่ การตรวจสอบในขั้นสุดท้าย จะมีเวลา
จำกัด เพียง หนึ่งวัน เท่านั้น

แผนคำสั่งตามลำดับ สำหรับ สายการประกอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป และ ระบบการผลิตแบบดึง

ในการจัดการสายการผลิตที่มีการผสมกันของผลิตภัณฑ์ (ในกรณีปกติ) มีความจำเป็นที่ต้องตัดสินใจ
ดังนี้ คือ

๑. ตัดสิน รอบเวลา อันเป็น ช่วงระหว่างการนำวัตถุดิบ/วัสดุ ไปยัง สายการผลิต
๒. ตัดสิน จำนวนสถานีการทำงาน ที่จำเป็นต่อการจัดแบ่งสายการผลิตที่มีการผสมกันของผลิตภัณฑ์
๓. ตัดสิน งานต่างๆที่มอบหมายไปยังสถานีการทำงาน ตาม สายการผลิตที่มีการผสมกันของ
ผลิตภัณฑ์ (ซึ่งแสดงใน การจัดกระบวนการในองค์กร)
๔. ตัดสิน คำสั่งใดในการนำวัตถุดิบ/วัสดุ เข้าสู่ สายการผลิตที่มีการผสมกันของผลิตภัณฑ์ (ซึ่งแสดง
ใน แผนคำสั่งการนำเข้าของวัตถุดิบ/วัสดุ)

โดยเฉพาะ แผนคำสั่งการนำเข้าของวัตถุดิบ/วัสดุ ที่ผิดพลาด จะเป็น ความล่าช้าที่เพิ่มมากขึ้น ของ
การผลิต ในบางสถานีการทำงาน ซึ่งอาจนำไปสู่ การหยุดการทำงานในสายการผลิต ดังนั้น เพื่อลด
จำนวนสายการผลิตที่ต้องหยุดไป จึงจำเป็นที่จะต้องมียุทธศาสตร์ (จังหวะเวลา) ในการนำวัตถุดิบ/วัสดุ มาสู่
สายการผลิต ทั้งนี้ เป็นการลด การล่าช้าในการผลิตของแต่ละสถานีการทำงาน ให้น้อยลง

ระบบการดึงสำหรับสายการผลิตที่มีผลิตภัณฑ์ผสมกัน จำเป็นที่จะต้อง ลดทอนความแปรปรวนของ
ปริมาณการผลิต และ ปริมาณการขนส่ง/ขนถ่าย ทั้ง พยายามลด ปริมาณของชิ้นส่วน ที่ยังไม่เสร็จลง

สำหรับวัตถุประสงค์นี้ จำเป็นที่จะต้องให้ ปริมาณการใช้วัตถุดิบ/วัสดุ และ ชิ้นส่วน ต่อหน่วย ใน สายการผลิตที่ผสมกัน นั้น มีความเสถียร โดยได้มีการศึกษาอยู่หลายอันในหัวข้อเรื่อง แผนคำสั่ง ให้ เป็น ระบบติดตามเป้าหมาย ซึ่ง โตโยต้า ได้ใช้คำว่า “วิธีการดึงมาจากกระบวนการหลังสุด” โดยเป็น ระบบดึงในการผลิต ที่กระบวนการก่อนหน้า จะขึ้นกับ กระบวนการที่อยู่ถัดไป และ ไม่อนุญาตให้ทำ การผลิตในปริมาณมากกว่าที่ได้กำหนดมาจาก กระบวนการที่อยู่ถัดไป แผ่นป้ายกระดาน จะใช้แสดง ถึง คำสั่งในการผลิต และ คำสั่งในการขนถ่าย/ขนส่ง เพื่อ ควบคุมแผนการผลิต ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึง มักเรียนวิธีการดังกล่าวว่า ระบบแผ่นป้ายกระดาน

ระบบคัมบัง

การผลิตแบบลีน หรือ การผลิตของโตโยต้า มุ่งหมายในการเพิ่มกำไร และ เคารพศักดิ์ศรีของมนุษย์ สิ่ง สำคัญสิ่งหนึ่ง คือ การบรรลุผลของการลดต้นทุน/ค่าใช้จ่าย เป็นการเพิ่มกำไร ซึ่งเป็นหลักการของการ ทันทเวลา และ ระบบคัมบัง (ซึ่งเป็นหนึ่งในวิธีการของการทันเวลา)

ระบบคัมบัง เป็น ระบบหนึ่งในการบรรลุผลของการผลิตแบบทันเวลา ซึ่งใช้ แผ่นคัมบัง อันเป็น แผ่น แสดง รายการผลิตภัณฑ์ รายละเอียดงานของผลิตภัณฑ์ และ อื่นๆ ระบบคัมบัง จะใช้คัมบังในการสั่ง การผลิตของแต่ละกระบวนการผลิต และ การขนถ่าย/ขนส่ง ในแต่ละกระบวนการขนถ่าย/ขนส่ง ระหว่าง สองกระบวนการผลิต

ประเภทของคัมบัง และ การใช้คัมบัง

คัมบัง จำแนกเป็นสองประเภท คือ

ก) คัมบังแสดงคำสั่งในการผลิต มี

๑. คัมบัง การผลิต (โดยทั่วไป) สำหรับการผลิตอื่นๆ
๒. คัมบัง ส่งสัญญาณ (เป็นคัมบังรูปสามเหลี่ยม) สำหรับการผลิตแบบชุด

ข) คัมบังแสดงคำสั่งในการขนถ่าย/ขนส่ง มี

๑. คัมบัง สั่งเล็ก ในระหว่างกระบวนการผลิต สำหรับ การขนถ่าย/ขนส่ง ระหว่างกระบวนการผลิต
๒. คัมบังแก่ผู้จัดหา/ผู้จัดส่ง สำหรับ การขนถ่าย/ขนส่ง จากผู้จัดหา/ผู้จัดส่ง

กฎของคัมบัง

กฎข้อแรก กระบวนการถัดไป ควรจะสั่งยกเลิก ผลิตภัณฑ์ที่ผลิต ใน กระบวนการก่อนหน้า ในปริมาณ ที่ระบุ ณ จุดของเวลาที่เหมาะสม ในการผลิตแบบดึง

กฎข้อที่สอง กระบวนการก่อนหน้า ควรผลิต ผลิตภัณฑ์ ตามปริมาณที่ระบุ ที่สามารถถูกส่งยกเลิกได้จาก กระบวนการถัดไป ในการผลิตแบบดึง

กฎข้อที่สาม ผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่อง ควรไม่ถูกลำเลียงไปสู่ กระบวนการถัดไป ตาม automation

กฎข้อที่สี่ จำนวนของคัมบัง ควรจะมี จำนวนน้อย ทั้ง เป็นเครื่องมือในการลดจำนวนคงคลัง

กฎข้อที่ห้า คัมบัง สามารถใช้ในการปรับการแปรปรวนของความต้องการ และ เป็นการปรับเรียบระดับการผลิต

คัมบังใช้ในการผลิต

คัมบังใช้ในการผลิต ใช้โดยตรงกับการผลิต ในแต่ละกระบวนการผลิต คัมบังใช้ในการผลิต จะผูกติดกับชิ้นส่วนที่ถูกจัดเก็บ ซึ่งจะถูกนำไปใช้ในกระบวนการผลิตถัดไป จากนั้น คัมบังที่ถูกดึงออก จะถูกนำส่งไปยังสายการผลิต

คัมบังส่งสัญญาณ

คัมบังส่งสัญญาณ ใช้โดยตรงในการผลิต ณ แต่ละกระบวนการผลิตแบบซูด คัมบังส่งสัญญาณ (ซึ่งแสดง จุดสั่งซื้ออีก เมื่อได้ถูกดึงออก) จะผูกติดกับ ชิ้นส่วนที่ถูกจัดเก็บ เมื่อ ชิ้นส่วนถูกนำไปใช้ในกระบวนการผลิตถัดไป จากนั้น คัมบังที่ถูกดึงออก จะใช้โดยตรงกับ การผลิต ในซูดแบบการผลิต ที่ได้กำหนดมาก่อน

คัมบังส่งเลิกในระหว่างกระบวนการผลิต สำหรับ การขนถ่าย/ขนส่ง ระหว่างกระบวนการผลิต

คัมบังดังกล่าว ใช้โดยตรงกับ การขนถ่าย/ขนส่ง ระหว่างสองกระบวนการผลิต คัมบังนี้ ผูกติดกับ ชิ้นส่วนที่ถูกจัดเก็บ จะถูกดึงออก เมื่อ ชิ้นส่วนถูกนำไปใช้ในกระบวนการผลิตถัดไป จากนั้น คัมบังที่ถูกดึงออก จะใช้โดยตรงกับ การขนถ่าย/ขนส่ง

คัมบังแก่ผู้จัดหา/ผู้จัดส่ง

คัมบังดังกล่าว ใช้โดยตรงกับ การขนถ่าย/ขนส่ง จากผู้จัดหา/ผู้จัดส่ง คัมบังนี้ ผูกติดกับ ชิ้นส่วนที่ถูกจัดเก็บ จะถูกดึงออก เมื่อ ชิ้นส่วนถูกนำไปใช้ในกระบวนการผลิตถัดไป จากนั้น คัมบังที่ถูกดึงออก จะถูกรวบรวม ทุกรอบเวลาซึ่งมีค่าคงที่ (กี่ครั้งภายในกี่วัน) และ ใช้โดยตรงกับ การจัดส่ง ภายหลัง รอบเวลาที่ตั้งไว้

การกำหนดจำนวนคัมบัง

จำนวนของคัมบังมีผลกระทบต่อจำนวนของชิ้นส่วนที่จัดเก็บ และ การกำหนดจำนวนคัมบัง หมายถึง การกำหนดจำนวนของชิ้นส่วนที่จัดเก็บ การสั่งในการเติมเต็มชิ้นส่วนที่ถูกจัดเก็บจะถูกแจ้ง เมื่อ คัมบัง

ที่ผูกติด ถูกถอดออก เท่านั้น และ คำสั่งที่แจ้งจะกระทำสำเร็จ ภายหลังจากผ่านเวลานำ จากนั้น
ขึ้นส่วน ควรถูกจัดเก็บ มากขึ้น กว่า ปริมาณของความถี่ต้องการ ระหว่างช่วงเวลานำ
นอกจากนั้น จำนวนขึ้นส่วนที่ปลดปล่อยซึ่งต้องเพิ่มเติม ควรถูกจัดเก็บ เพื่อ รองรับ ความแปรปรวนของ
ความต้องการ

สรุป

นิยามของ ระบบคัมบัง ได้ระบุ ทั้ง คัมบังประเภทต่างๆ และ การตัดสินใจจำนวนของคัมบัง ได้อธิบาย
ให้เข้าใจ การทำให้ระบบคัมบังเกิดประโยชน์ สู่ การผลิตแบบทันเวลา และ การลดต้นทุน/ค่าใช้จ่ายใน
การผลิต ระบบคัมบังควรใช้อย่างมีประสิทธิภาพถูกต้องตามกฎต่างๆที่ระบุมาข้างต้น

Autonomation

Jidoka เป็น ศัพท์ภาษาญี่ปุ่น ซึ่ง แสดงความหมายเป็นสองนัย ต่อไปนี้ คือ

๑. Automation

เป็นการเปลี่ยนจากระบวนการที่ทำด้วยแรงงานมนุษย์ ไปเป็น กระบวนการที่ทำด้วยเครื่องจักร
เครื่องจักรสามารถทำงานด้วยตัวเอง เมื่อ เปิดสวิตซ์ให้เครื่องทำงาน ไม่มีกลไกป้องกันสำหรับการ
ตรวจจับข้อผิดพลาด และ ไม่มีอุปกรณ์สำหรับหยุดกระบวนการ หาก มีการทำงานที่ผิดปกติเกิดขึ้น

๒. Autonomation

ทั้ง การทำงานโดยอัตโนมัติของเครื่องจักรในกระบวนการ และ การทำงานด้วยแรงงานมนุษย์ ต่าง
นำมาพิจารณา มี กลไก ร่วมด้วยในการตรวจจับ ความผิดปกติ หรือ ข้อบกพร่องต่างๆ และ หยุด
สายการผลิต หรือ เครื่องจักร เมื่อ ความผิดปกติ หรือ ข้อบกพร่องต่างๆ เกิดขึ้น ผู้ปฏิบัติงานสามารถ
หยุดสายการผลิตตามการวินิจฉัยของตนเอง

การปรับปรุงกิจกรรมด้วยกลุ่มย่อย

การปรับปรุงกิจกรรมด้วยกลุ่มย่อย เป็นรากฐานของ Autonomation และ การผลิตแบบโตโยต้า
ผู้ปฏิบัติงานแต่ละคน มีโอกาสที่จะให้ข้อเสนอแนะ และ ข้อปรับปรุง ผ่านกลุ่มย่อย ที่เรียกว่า กลุ่ม
ควบคุมคุณภาพ (quality control circles)

กระบวนการให้ข้อเสนอแนะ ยอมให้ ผู้ปฏิบัติงานแต่ละคน มี ส่วนร่วมในกระบวนการผลิต และ
ปรับปรุง คุณภาพ ผลิตภาพ และ แรงจูงใจ

วิวัฒนาการ ของ กิจกรรมการควบคุมคุณภาพ ใน การผลิตแบบโตโยต้า

๑. เน้นการตรวจสอบ: ปัญหาต่างๆในการตรวจสอบโดยผู้ตรวจสอบอิสระและการสุ่มตัวอย่างทางสถิติ

๒. เน้นการตรวจสอบด้วยตนเองภายในกระบวนการผลิต

สื่อในการควบคุมด้วยสายตา อาทิเช่น อันดง (Andon) อื่นๆ จำแนกได้เป็น การพิจารณาด้วยตัวมนุษย์เอง การใช้เครื่องมือทางกล และ การใช้ระบบการป้องกันความผิดพลาด (foolproof systems) ทั้งหมดมีเพื่อให้หาทางหยุดสายการผลิต หากมี ความผิดปกติใดๆเกิดขึ้น นำไปสู่ การควบคุมข้อบกพร่องด้วยตัวเอง (Autonomation)

๓. เน้นการควบคุมคุณภาพทั่วทั้งองค์กร: การจัดการหน้าที่ต่างๆในองค์กร ของ โตโยต้า

ความสัมพันธ์ของสาเหตุที่ต้องหยุดสายการผลิต

สองเงื่อนไขในการแก้ไขปัญหากรณีหยุดสายการผลิต

กรณีแรก เมื่อลดจำนวนพนักงานให้เกิดความยืดหยุ่นในการทำงาน ความไม่สามารถในการทำให้การดำเนินงานที่จำเป็นทั้งหมดสำเร็จภายในรอบเวลา จำเป็นต้องหยุดสายการผลิต มีการปรับปรุงต่างๆในการประกันความสำเร็จของการดำเนินงานทั้งหมดให้อยู่ภายในรอบเวลา นำไปสู่ การประกันคุณภาพ

กรณีที่สอง เมื่อลดจำนวนพนักงานให้เกิดความยืดหยุ่นในการทำงาน ความไม่สามารถในการใช้คลังสำรอง หรือ มีการซ่อมแซมการดำเนินการต่างๆ ระหว่างเวลาการรอ เกิดมีการค้นพบข้อบกพร่องขึ้น ต้องหยุดสายการผลิต และ ส่งคืนชิ้นส่วนที่มีข้อบกพร่องแก่กระบวนการผลิตก่อนหน้า ต้องมีการปรับปรุงต่างๆในกระบวนการผลิตก่อนหน้า นำไปสู่ การประกันคุณภาพ

โครงสร้างของระบบการควบคุมด้วยสายตา

Autonomation (เป็นการควบคุมความผิดปกติโดยตัวมันเอง) จำแนกได้เป็น

๑. วิธีการแก้ไขสำหรับความผิดปกติในสายการผลิตหรือเครื่องจักร โดย การทำการป้องกันความผิดพลาด และ Andon (รวมทั้ง แสงไฟเรียก)

๒. การสังเกตการดำเนินงานตามมาตรฐานในกิจวัตรประจำวัน ด้วย แผ่นการดำเนินงานมาตรฐาน

๓. การบรรลุตามแผนการผลิต ด้วย คัมบัง และ ผู้ปฏิบัติงาน ทั้งนี้ ยังสนับสนุน การผลิตแบบทันเวลาด้วย

ส่วน การผลิตแบบทันเวลา (Just-in-Time Production) ต้องประกัน ความถูกต้องของสายพานการผลิต และ การควบคุมคงคลัง ด้วย การทำแผ่นข้อมูลสถานที่จัดเก็บ พร้อมกับ แผ่นข้อมูลคงคลัง

การทำการป้องกันความผิดพลาด

เป็น ระบบใดๆสำหรับขจัดข้อบกพร่องต่างๆที่อาจเกิดขึ้น เนื่องจาก การมองข้ามไปของผู้ปฏิบัติงาน ตัวอย่าง เช่น การป้องกันความผิดพลาด สำหรับ การติดตั้งที่ไม่ถูกต้อง เมื่อ นำ ชิ้นงาน ไปใส่ใน เครื่องจักร

ส่วนประกอบต่างๆ และ วิธีการ ของ การทำการป้องกันความผิดพลาด

ใน กรณี ของ การทำการป้องกันความผิดพลาด สำหรับ การหยุดการทำงานในสายการผลิต จะ ประกอบด้วย สิ่งเหล่านี้ คือ

๑. อุปกรณ์การตรวจจับ มีไว้ในการสัมผัส ถึง ความผิดปกติ หรือ ความเบี่ยงเบน ของ ชิ้นงาน หรือ กระบวนการ

๒. เครื่องมือในการทำให้เกิดข้อจำกัด เช่น การหยุดสายการผลิต

๓. อุปกรณ์ส่งสัญญาณ อาจเป็น ในรูปของ เสียงจากระบบกระจายเสียง หรือ แสงไฟจากหลอดไฟ เพื่อดึงดูด ความสนใจ ของ ผู้ปฏิบัติงาน

วิธีการของการป้องกันความผิดพลาด มี สาม วิธี คือ

ก) การสัมผัส

วิธีการนี้ ใช้ตรวจจับความแตกต่างของขนาด รูปร่าง หรือ สี ของ ผลิตภัณฑ์ โดยใช้เครื่องมือตรวจจับ จากนั้น ใช้ตรวจดูสำหรับการปรากฏของข้อบกพร่องใดๆโดยเฉพาะ

ข) การดำเนินการเสร็จโดยสิ้นเชิง

วิธีการนี้ ใช้ให้ความแน่ใจว่า ทุกชิ้นส่วน(ทั้งหมด)ได้ผ่านการดำเนินงานสำเร็จเสร็จสิ้นโดยสมบูรณ์แล้ว

ค) การทำให้มีขั้นตอนในการกระทำ

วิธีการนี้ ใช้ให้ความแน่ใจว่า ผู้ปฏิบัติงานทำตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในแผนการดำเนินงานมาตรฐาน

อันดง

เป็น ชื่อเรียกแสดงถึง ป้ายแสดงให้ทราบ เมื่อ ผู้ปฏิบัติงานได้ทำการหยุดสายการผลิต

ในการผลิตแบบโตโยต้า ผู้ปฏิบัติงานแต่ละคน จะควบคุมสวิทช์ที่สามารถ ทำการหยุดสายการผลิต ใน เหตุการณ์ที่มี การเสียหายของเครื่องจักรในการทำงาน มีข้อบกพร่องเกิดขึ้นในผลิตภัณฑ์ หรือ มีการ ล่าช้าที่สถานีการผลิตของตนเอง

ความหมายของสีของแสงไฟที่แสดงบนอันดง มีดังนี้ คือ

สีแดง แสดงว่า เครื่องจักรประสบปัญหา

สีขาว แสดงว่า สิ้นสุดการผลิตในชุดนั้นๆ ได้ปริมาณการผลิตในจำนวนที่ต้องการผลิตแล้วเสร็จ

สี่เขียว แสดงว่า ไม่มีการทำงาน เนื่องจาก ขาดวัตถุดิบ/วัสดุ

สีน้ำเงิน แสดงว่า มีปัญหาของผลิตภัณฑ์ที่ผลิต คือ เป็นของเสียที่ชำรุด

สีเหลือง แสดงว่า ต้องการการติดตั้ง (รวมถึง การปรับเปลี่ยนเครื่องมืออุปกรณ์ และ อื่นๆ)

แสงไฟทั้งหมดถูกปิดให้ดับสนิท แสดงว่า หัวหน้างานได้มาถึงยัง สถานีการผลิตนั้น แล้ว

แผนการดำเนินงานมาตรฐาน

เป็น แผนแสดงการดำเนินงานที่เป็นมาตรฐานให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน

รายละเอียดของแผนการดำเนินงานมาตรฐาน ประกอบด้วย

๑. รอบเวลาของงานที่กำหนดนั้นๆ

๒. ขั้นตอนการดำเนินงานตามมาตรฐาน

๓. ตรวจสอบตามที่กำหนดในเรื่องของคุณภาพและความปลอดภัย

๔. ปริมาณของชิ้นส่วนระหว่างกระบวนการผลิตที่เป็นมาตรฐาน

แผนดังกล่าว จะติดอยู่ที่ สายการผลิต ใน สถานที่ ที่ ผู้ปฏิบัติงานสามารถมองเห็นได้โดยง่าย

เมื่อ ผู้ปฏิบัติงาน ไม่สามารถทำการดำเนินงานตามมาตรฐานภายในรอบเวลา ผู้ปฏิบัติงานได้แสดง ความประสงค์ในการหยุดสายการผลิต และ เรียกร้องความช่วยเหลือเพื่อแก้ไขปัญหา ด้วยการใช้อันดง หรือ ระบบอื่นๆ

คัมบัง

ในระบบคัมบัง การผลิต หรือ การขนถ่าย/ขนส่งจะขึ้นตรงกับคัมบังที่ถูกถอดถอน หากปราศจาก คัมบังที่ถูกถอดถอน ผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถทำงาน แม้ว่า ผู้ปฏิบัติงาน จะว่างจากงาน สิ่งนี้ เป็นแบบหนึ่งของการควบคุมด้วยสายตา

แผงแสดงเป็นดิจิทัล

แผงเหล่านี้ บ่งชี้ให้เห็น ทั้ง เป้าหมายการผลิตทั้งวัน และ การนับจำนวนผลผลิตที่ต่อเนื่องไป ทั้ง แผงเหล่านี้ มีเพื่อรองรับในการเตือนหัวหน้างานต่างๆ ต่อ ปัญหาและการล่าช้า ในจุดต่างๆ ตามสายการผลิต ด้วยการมองดูแผงดังกล่าว ผู้ปฏิบัติงานในสายการผลิต สามารถทราบ ว่า การผลิตดำเนินไปด้วยดี หรือ ล่าช้า ในการบรรลุเป้าหมายในวันนั้นๆ

สรุป

คุณภาพได้รับการประกันด้วยการใช้การควบคุมด้วยสายตา ในการบรรลุถึง Autonomation ผลิตภาพก็ได้รับการปรับปรุง และ ความเป็นมนุษย์ หรือ การจูงใจ ก็ได้รับการปรับปรุง เช่นกัน ดังนั้น รายรับ กับ ผลกำไร จะเพิ่มขึ้นจาก Autonomation

การวิเคราะห์ การไหลของวัตถุดิบ/วัสดุ การไหลในการผลิต และ การไหลของข้อมูลสารสนเทศ ในองค์กร เช่น โรงงาน ด้วย แผนภาพแสดงสายธารมูลค่า

วัตถุประสงค์ ใน การศึกษาจากกรณีศึกษานอกสถานที่ เพื่อ ค้นหา ความสูญเสียเปล่า ภายใต้สภาวะปัจจุบันที่ปรากฏ และ หา หนทางที่เหมาะสม ใน การจัดการกับความสูญเสียเปล่า

ขั้นตอนของการวิเคราะห์

ขั้นตอนที่ ๑

ความสัมพันธ์ของกระบวนการผลิตต่างๆเนื่องด้วยการไหลตามการผลิต ได้ถูกแสดงตามแผนภาพ ทั้ง ข้อมูลในการผลิตของแต่ละกระบวนการผลิต ได้สรุปให้ ดังเช่น จำนวนของผู้ปฏิบัติงาน ประเภทของผลิตภัณฑ์หลัก รอบเวลาการผลิต เวลาในการติดตั้ง เวลาในการดำเนินงาน เวลาการดำเนินงานของเครื่องจักร และ อื่นๆ (ถ้ามี)

ขั้นตอนที่ ๒

คงคลังระหว่างกระบวนการผลิต ในการผลิตแต่ละขั้นตอน จะถูกอธิบายตาม จำนวนของประเภทของผลิตภัณฑ์หลัก

ขั้นตอนที่ ๓

- ข้อมูลป้อนเข้า สำหรับ รอบเวลาการซื้อ และ ชุดการผลิต ของ ชิ้นส่วนหลักในผลิตภัณฑ์ กับ วัสดุ/วัตถุดิบ จาก ผู้จัดหา/ผู้จัดส่ง

- ข้อมูลการจัดส่งเพื่อจัดจำหน่าย สำหรับ รอบเวลาการจัดส่ง และ ชุดการผลิต ของผลิตภัณฑ์หลัก จาก โรงงาน สู่ ลูกค้า/ผู้บริโภค

๑) กฎการรับคำสั่งซื้อ ของ รอบเวลาการสั่งซื้อที่คาดการณ์ หรือ รอบเวลาการสั่งซื้อที่แน่นอน จาก ลูกค้า ส่งไปยัง แผนกจัดการผลิตภัณฑ์

๒) กฎการจัดซื้อ ของ รอบเวลาการสั่งซื้อที่คาดการณ์ หรือ รอบเวลาการสั่งซื้อที่แน่นอน จาก แผนกจัดการผลิตภัณฑ์ ส่งไปยัง ผู้จัดหา/ผู้จัดส่ง

ขั้นตอนที่ ๔

- กฎพื้นฐาน เกี่ยวข้องกับ การจัดลำดับการผลิต ซึ่งอาจเป็น แบบต้น และ/หรือ แบบตั้ง กับ คำสั่งการผลิต จาก แผนกจัดการผลิตภัณฑ์ ไปยัง แต่ละกระบวนการในกระบวนการผลิตต่างๆ
- ฎรอบเวลาในการจัดลำดับ ของ คำสั่งการผลิต จาก แผนกจัดการผลิตภัณฑ์ ไปยัง แต่ละกระบวนการในกระบวนการผลิตต่างๆ

ขั้นตอนที่ ๕

เวลานำในการผลิต กับ เวลาการดำเนินงาน เกี่ยวข้องกับ แต่ละกระบวนการผลิต ตาม การไหลของการผลิต

การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง จาก มุมมอง ของ การขจัดความสูญเปล่า

เกี่ยวเนื่องกับ โรงงานที่ศึกษา การค้นหา “ความสูญเปล่าของการรอ” และ/หรือ “ความสูญเปล่าจากการมีคงคลัง” ท่ามกลาง ความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประเภท ดังนี้ คือ

๑. ความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป
๒. ความสูญเปล่าของการรอ
๓. ความสูญเปล่าในการขนถ่าย/ขนส่ง
๔. ความสูญเปล่าของการดำเนินการในกระบวนการ
๕. ความสูญเปล่าจากการมีคงคลัง
๖. ความสูญเปล่าของการเคลื่อนไหว
๗. ความสูญเปล่าจากการผลิตที่มีข้อบกพร่อง

จากนั้น ให้นำเสนอ ทางออกของการจัดการที่เหมาะสม เพื่อการขจัดความสูญเปล่าที่ไม่จำเป็น