การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยใช้แนวคิดการผลิตแบบโตโยต้า ร่วมกับแนวคิดซิกซ์ ซิกมา กรณีศึกษา : การผลิตเพลารถยนต์

Production Efficiency Increasing with Toyota Production System and Six Sigma Concepts : A Case Study of Propeller Shaft Manufacturing

ประวิทย์ ถาวร สรรพสิทธิ์ ลิ่มนรรัตน์

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อ นำเสนอวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ของสายการประกอบเพลารถยนต์ ซึ่งในปัจจุบันโรงงานกรณีศึกษา มีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการผลิตเพียง 74.7% มีเวลานำในการผลิต 11.13 ชั่วโมง และมีชิ้นงานระหว่างทำ (WIP) มากถึง 1056 ชิ้น โดยสาเหตุของเวลานำที่ยาวนาน เกิดจากกระบวนการผลิตที่มีความสูญเปล่าแทรกอยู่ในหลายขั้นตอน การผลิตชิ้นงานระหว่างทำจำนวนมาก การวางผังสายการผลิตที่ไม่เหมาะสม จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้นำแนวคิดการผลิตแบบโตโยต้า ที่มุ่งเน้นในการกำจัดความสูญเปล่าและกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า มาประยุกต์ใช้ร่วมกับแนวคิด ซิกซ์ ซิกมา ที่มุ่งเน้นในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยหลักทางสถิติ เพื่อลดความผันแปรและปรับปรุงผลลัพธ์ของกระบวนการ ซึ่งหลังจากประยุกต์ใช้แนวคิดทั้ง 2 ข้างต้นนี้ ทำให้โรงงานกรณีศึกษา มีเวลานำในการผลิตลดลง 34% เหลือเพียง 7.35 ชั่วโมง ชิ้นงานระหว่างทำลดลง 55% และค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 91.3% บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

คำสำคัญ : ประสิทธิภาพการผลิต, เวลานำในการผลิต, ระบบการผลิตแบบโตโยต้า, ซิกซ์ ซิกมา

Abstract

The objective of this research is to present how to increase production efficiency in Propeller shaft manufacturing. An actual result of current situation shows that average production efficiency is only 74.4%, with 11.13 hours of lead time and 1056 pieces of Work in Process (WIP). The major causes of long lead time are non value-added activities in many processes, large batch of work in process and improper manufacturing layout. From above mentioned problems, researchers has applied TPS concept, which emphasizes on eliminating non value-added activities, together with Six Sigma concept, which emphasizes on analyzing statistical data to reduce variation and process improvement. After applying these two

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

concepts, the lead time has reduced 34% with 7.35 hours of lead time and 55% of WIP. An average production efficiency has also increased to 91.3% which achieves expected target.

Key Words: production efficiency, production lead time, Toyota Production System, Six Sigma

1. บทนำ

อุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ในปัจจุบัน มีความแปรผันตามสภาวะเศรษฐกิจที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ดังนั้นโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ไม่ว่าขนาดเล็กหรือใหญ่จึงต้องมีการบริหารจัดการที่ดี เข้าใจถึงเรื่องความสูญเปล่าที่กระจายอยู่ในกิจกรรมต่างๆ และทำการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ซึ่งถ้าโรงงานหรือองค์กรขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องการจัดการความสูญเปล่าที่ดีพอ อาจทำให้เกิดความสูญเสียมากมาย เช่น มีระยะเวลานำในการผลิตที่ยาวนาน การส่งมอบสินค้าไม่ทันตามแผนงาน ส่งผลถึง ความพึงพอใจของลูกค้า และศักยภาพในการแข่งขันทางธุรกิจอีกด้วย

2. วิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้ ได้ยึดหลักขั้นตอนการดำเนินงาน ตามแนวคิดการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System : TPS) ร่วมกับแนวคิด ซิกซ์ ซิกมา (Six Sigma) โดยนำขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแนวคิดซิกซ์ ซิกมา 5 ขั้นตอน [1] ซึ่งประกอบด้วย 1. ขั้นตอนการนิยามปัญหา 2. ขั้นตอนการวัดสภาพของปัญหา 3. ขั้นตอนการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา 4. ขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไข 5. ขั้นตอนการควบคุม มาช่วยในการวิเคราะห์และประเมินผลการปรับปรุงแก้ไข ในขณะที่ขั้นตอนตามแนวคิดการผลิตแบบโตโยต้า จะถูกนำมาใช้ในขั้นตอนที่ 4 การปรับปรุงแก้ไข ซึ่งสามารถแยกได้ 4 ระยะ ดังนี้ 1. ระยะปรับกระบวนการ (Work Site Control) 2. ระยะปรับปรุงการไหล (Continuous Flow) 3. ระยะมาตรฐานการทำงาน (Standardized Work) 4. ระยะควบคุมด้วยคัมบัง (Kanban System) การปรับปรุงครั้งนี้ได้ทำการกำหนดตัวชี้วัด 3 ตัว ได้แก่ เวลานำในการผลิต (Lead Time) ปริมาณชิ้นงานระหว่างทำ (Work In Process) และประสิทธิภาพการผลิต (Production Efficiency) [2]

2.1 ขั้นตอนการนิยามปัญหา

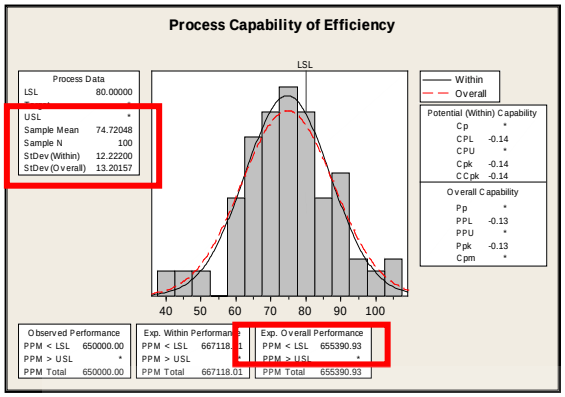
จากสายการประกอบเพลารถยนต์ ของโรงงานกรณีศึกษาในปัจจุบัน การวางผังโรงงานที่ไม่เหมาะสม การผลิตชิ้นงานระหว่างทำจำนวนมาก การหยุดสายการประกอบเพื่อซ่อมเครื่องจักร ส่งผลทำให้เวลานำของการผลิตยาวนาน การส่งมอบสินค้าไม่ทันตามแผนงานที่กำหนด ซึ่งโรงงานกรณีศึกษาตั้งเป้าหมายเวลานำในการประกอบเพลารถยนต์อยู่ที่ 12 ชั่วโมง ตลอดจนประสิทธิภาพการผลิตที่ไม่เป็นไปตามเป้าหมาย ซึ่งกำหนดที่ 80% ดังนั้นจึงทำการปรับปรุงกระบวนการ โดยนำจุดเด่นของแนวคิดการผลิตแบบโตโยต้า ที่มุ่งเน้นในการกำจัดความสูญเปล่า และลดความผันแปรของกระบวนการด้วยแนวคิดซิกซ์ ซิกมา

2.2 ขั้นตอนการวัดสภาพของปัญหา

2.2.1 การวัดข้อมูลเบื้องต้นของประสิทธิภาพการผลิต

จากข้อมูลการผลิตในอดีตมีการบันทึกค่าประสิทธิภาพการผลิตในแต่ละกะการทำงานออกมาในรูปของเปอร์เซ็นประสิทธิภาพการผลิต ดังนั้นจึงได้นำเอาข้อมูลประสิทธิภาพการผลิตย้อนหลังจำนวน 100 ชุดมาทำการวิเคราะห์เพื่อหาค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพการผลิตและความผันแปรของกระบวนการ [3] โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าขอบเขตล่างของประสิทธิภาพการผลิตที่ 80% เนื่องจากเป็นค่าเป้าหมายต่ำสุดที่กำหนดไว้ ซึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้ โปรแกรม Minitab 14 ผลที่ได้แสดงดังรูปที่ 1.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

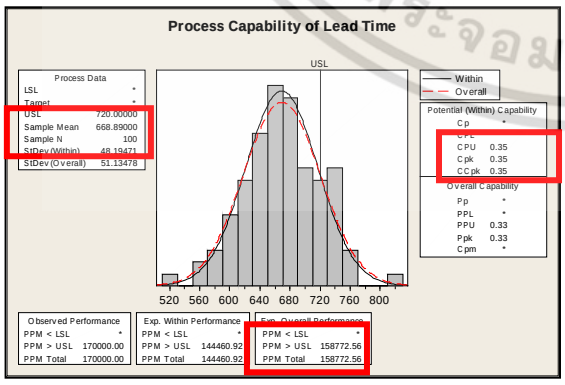


รูปที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพการผลิต

จากรูปที่1. แสดงให้เห็นถึงค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพการผลิตในปัจจุบันมีค่า 74.7% ต่ำกว่าค่าเป้าหมายซึ่งกำหนดที่ 80% และมีข้อมูลที่มีค่าประสิทธิภาพการผลิตต่ำกว่าที่กำหนดมากถึง 65.5% ความผันแปรของกระบวนการมีค่าเท่ากับ 13.2

2.2.2 การวัดข้อมูลเบื้องต้นของเวลานำในการผลิต

ข้อมูลเกี่ยวกับเวลานำจะถูกบันทึกตั้งแต่วัสดุเข้าสู่ขั้นตอนแรก คือ ขั้นตอนการอัดกระดาษ และสิ้นสุดเมื่อชิ้นงานผ่านขั้นตอนสุดท้าย คือ การบรรจุชิ้นงาน ซึ่งค่าเวลานำในการผลิตปัจจุบันถูกกำหนดที่ 720 นาที หรือ 12 ชั่วโมง จากการเก็บค่าเวลานำในการผลิตจำนวน 100 ชุด และทำการหาค่าเฉลี่ยได้ 668 นาที หรือ 11.13 ชั่วโมง ซึ่งอยู่ในระยะเวลาที่กำหนด ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นด้วยการใช้โปรแกรม Minitab 14 เพื่อหาค่าความสามารถของกระบวนการ (C_{pk})[3] แสดงได้ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลเวลานำ

จากรูปที่ 2 แสดงให้เห็นถึงความสามารถของกระบวนการ โดยกำหนดให้เวลานำในการผลิตเป้าหมายไม่เกิน 720 นาที ซึ่งให้ค่า C_{pk} เพียง 0.35 และจาก PPM ที่มีค่า 158772.56 แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตในปัจจุบันยังมีเวลานำในการผลิตที่ใช้เวลาเกินกว่าที่กำหนดมากถึง 15.87% ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า กระบวนการผลิตมีความสามารถในการส่งมอบสินค้าทันตามแผนงานเพียง 84.13%

2.2.3 การวัดข้อมูลเบื้องต้นปริมาณชิ้นงานระหว่างทำ

จากสภาพการผลิตในปัจจุบันทำการบันทึกปริมาณชิ้นงานระหว่างทำในขั้นตอนต่างๆ โดยให้พนักงานนับจำนวนหลังจากจบกะการทำงาน ทำการบันทึกข้อมูลเป็นเวลา 30 วันทำงาน ซึ่งทำให้ได้ข้อมูลจำนวน 60 ชุด หลังจากนั้นทำการหาค่าเฉลี่ยจำนวนชิ้นงานระหว่างทำในแต่ละวัน ซึ่งมีจำนวนมากถึง 1056 ชิ้น ในบางขั้นตอนสามารถทำการลดหรือตัดออกได้ทันที ส่วนบางขั้นตอนต้องทำการปรับปรุงในขั้นตอนต่อไป

2.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

2.3.1 การวิเคราะห์สาเหตุปัญหาประสิทธิภาพการผลิต

จากข้อมูลที่ได้สามารถแยกปัญหาประสิทธิภาพการผลิตออกได้เป็น 2 ปัญหาหลัก คือ 1. ปัญหาประสิทธิภาพการผลิตต่ำกว่าเป้าหมายที่กำหนด 2. ปัญหาค่าความผันแปรของประสิทธิภาพการผลิตมีค่าสูง เพื่อวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหา ผู้วิจัยได้ประชุมและระดมความคิดกับผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ทั้งพนักงานปฏิบัติการ หัวหน้างาน วิศวกร และพนักงานซ่อมบำรุง โดยใช้หลักการแผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) [4] มาช่วยในการค้นหาสาเหตุหลักของปัญหา ซึ่งสามารถสรุปสาเหตุได้ดังนี้

- พนักงานไม่ปฏิบัติงานตามมาตรฐาน ซึ่งมีสาเหตุจากการขาดการอบรมที่เพียงพอก่อนเริ่มปฏิบัติงานและขาดเอกสารที่ระบุถึงมาตรฐานการทำงานที่ถูกต้อง
- ไม่มีการวัดความสามารถของพนักงานก่อนการเริ่มปฏิบัติงานในขั้นตอนที่ได้รับมอบหมาย
- พนักงานต้องหยุดสายการประกอบเพื่อเตรียมชิ้นงานประกอบด้วยตัวเอง เมื่อเปลี่ยนรุ่นหรือ ชิ้นงานหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การวางผังการผลิตที่ไม่เหมาะสมต่อการส่งต่อชิ้นงานระหว่างทำ การไหลของงานไม่ต่อเนื่อง
- การผลิตของเสียจากพนักงาน เครื่องจักร หรือการรับชิ้นงานประกอบไม่สมบูรณ์ ทำให้เสียเวลาในการซ่อม

2.3.2 การวิเคราะห์สาเหตุปัญหาเวลานำในการผลิต และปริมาณชิ้นงานระหว่างทำ

จากข้อมูลการผลิตในปัจจุบันพบว่า โรงงานกรณีศึกษามีลักษณะการปล่อยงานจากขั้นตอนก่อนหน้าไปยังขั้นตอนถัดไปด้วยถาดรองชิ้นงาน ซึ่ง หนึ่งถาดจะวางชิ้นงานระหว่างทำได้ 15 ชิ้น ซึ่งเป็นลักษณะการผลิตแบบผลัก พนักงานพยายามจะผลิตงานของตัวเองให้ได้มากที่สุด โดยไม่สนใจขั้นตอนการผลิตอื่น ว่าจะทำทันตามที่ส่งงานเข้าไปหรือไม่ จึงทำให้มีปริมาณชิ้นงานระหว่างทำจำนวนมาก นอกจากนี้ยังมีกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าหลายกิจกรรม โดยกิจกรรมที่ทำให้เกิดความสูญเปล่ามากที่สุด คือ การที่พนักงานต้องเดินไปหยิบงานจากขั้นตอนก่อนหน้า เพื่อนำมาประกอบในขั้นตอนถัดไป ซึ่งทำให้รอบเวลาการผลิต (Cycle Time) สูงขึ้น อีกทั้งมีโอกาสทำให้ชิ้นงานเสียหายจากการตกหล่นหรือรอยขูดขีดมากขึ้น เกิดความสูญเปล่าในการซ่อมชิ้นงาน จากปัญหาของระบบการผลิตดังกล่าว สามารถสรุปสาเหตุเบื้องต้นของการเกิดระยะเวลานำที่ยาวนานได้ 2 สาเหตุ คือ 1. ลักษณะการส่งงานด้วยถาดรองชิ้นงานที่ไม่เหมาะสม 2. การวางผังเครื่องจักรที่ไม่สนับสนุนการทำงานของพนักงาน นอกจากสาเหตุที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จากข้อมูลรอบเวลาการผลิตและเวลาที่ใช้ในการปรับตั้งเครื่องจักร ทำให้สังเกตเห็นขั้นตอนที่เป็นคอขวดของสายการผลิต 2 จุด ได้แก่ จุดที่ 1 ส่วนของขั้นตอนการเชื่อม เนื่องจากก่อนเริ่มการทำงานของทุกกะ หรือมีการเปลี่ยนรุ่นการผลิต จะต้องทำการปรับตั้งเครื่องเชื่อมและทำการตัดชิ้นงานเพื่อทดสอบแนวซึมลึกงานเชื่อม โดยขั้นตอนดังกล่าวใช้เวลา 45 นาที ในขณะที่ขั้นตอนถัดไปและขั้นตอนอื่น ไม่มีการปรับตั้งเครื่อง จึงทำให้เกิดการรอคอยชิ้นงาน ส่งผลให้เวลานำในการผลิตยาวนานขึ้น จุดที่ 2 ส่วนของขั้นตอนการถ่วงสมดุลเพลา เมื่อมีการเปลี่ยนรุ่นการผลิตจะต้องทำการเปลี่ยนและปรับตั้งตัวจับยึดชิ้นงานทุกครั้งซึ่งต้องใช้เวลาประมาณ 60 นาที รวมถึงขั้นตอนการถ่วงสมดุลเพลายังเป็นขั้นตอนที่มีรอบเวลาการผลิตนานที่สุดจึงทำให้เกิดปัญหาคอขวด ส่งผลให้เกิดชิ้นงานระหว่างทำเป็นจำนวนมากจากขั้นตอนก่อนหน้า

2.4 ขั้นตอนการปรับปรุง

จากการรวบรวมสาเหตุต่างๆ ของปัญหาที่กล่าวมาในหัวข้อก่อนหน้า ในการแก้ปัญหาจึงได้แบ่งระยะการปรับปรุงเป็น 4 ระยะตามแนวคิดของการผลิตแบบโตโยต้า ดังนี้

2.4.1 ระยะปรับกระบวนการ (Work Site Control)

ระยะนี้เป็นการปรับปรุงที่เน้นการปรับสภาพของกระบวนการให้มีความพร้อมพื้นฐานการทำงาน ซึ่งการปรับปรุงประกอบด้วย 7 หัวข้อ ดังนี้ 1. 5ส 2. ความปลอดภัย 3. ระบบคุณภาพในกระบวนการ 4. การควบคุมเงื่อนไขการใช้อุปกรณ์เครื่องจักร 5. การควบคุมการผลิต 6. การควบคุมการจัดส่ง 7. การควบคุมพนักงาน วิธีการทำงานในขั้นตอนนี้เริ่มจากการจัดตั้งทีมงานเพื่อสำรวจสภาพปัจจุบัน บันทึกปัญหาที่พบทั้งหมดและแยกเป็นหมวดหมู่ตามหัวข้อที่กำหนด จากนั้นทำการประชุมกับผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อทำการปรับปรุงแก้ไข โดยขั้นตอนนี้สามารถรวบรวมปัญหาได้ทั้งหมด 77 รายการ ซึ่งต้องทำการแก้ไขก่อนที่จะเข้าสู่การปรับปรุงระยะต่อไป

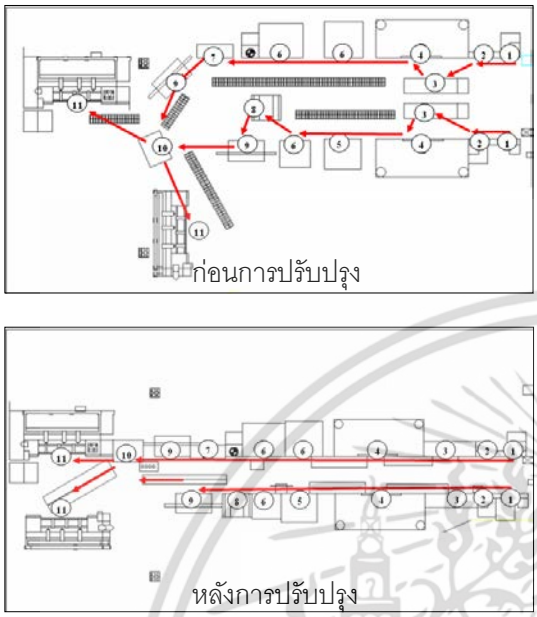
2.4.2 ระยะปรับปรุงการไหล (Continuous Flow)

หลังผ่านระยะการปรับกระบวนการแล้ว ทำการปรับปรุงการไหลของงาน โดยการยึดหลักทำให้ชิ้นงานไหลอย่างราบรื่น ต่อเนื่องและไหลทีละชิ้น ตั้งแต่ต้นกระบวนการจนกระทั่งสิ้นสุดกระบวนการ วิธีการหรือขั้นตอนที่ขัดขวางการไหลของงานถือว่าเป็นอุปสรรคซึ่งต้องทำการค้นหาและกำจัดออก โดยมีขั้นตอนย่อยดังนี้

- จัดทำรายการชิ้นงานทั้งหมดที่ใช้ในการประกอบ
- ทำการออกแบบแผนผังการไหลของงานปัจจุบันและอนาคต (Material Flow Chart :MFC)
- ทำการปรับปรุงผังเครื่องจักรตามแผนผังการไหลของงานในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

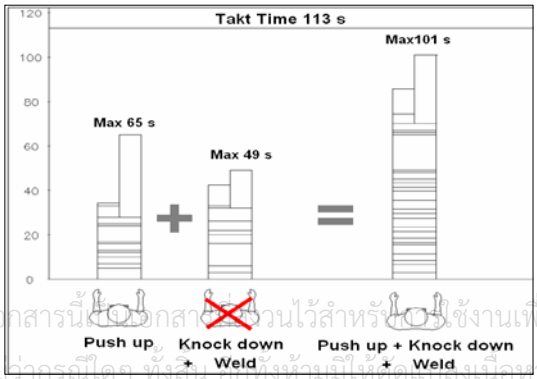
หลังการปรับปรุงสามารถแสดงรูปแบบของผังเครื่องจักรและแผนการไหลของงานได้ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 แสดงผังเครื่องจักรก่อนและหลังปรับปรุง

2.4.3 ระยะออกแบบมาตรฐานการทำงาน (Standardized Work)

ในระยะนี้มีจุดประสงค์เพื่อทำการจัดการงานทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของพนักงานแต่ละคนให้เป็นไปตามลำดับงานอย่างมีประสิทธิภาพ ลดความสูญเปล่าในทุกขั้นตอนการประกอบ โดยมีขั้นตอนดังนี้ 1. ระบุขั้นตอนการทำงานในแบบฟอร์มตารางงานมาตรฐานผสม [5] 2. ศึกษาเวลาการทำงานของแต่ละงานย่อยรวมทั้งรอบเวลาการทำงานแต่ละขั้นตอน 3. ทำการปรับสมดุลงานของพนักงานแต่ละคนด้วยแผนผังยามาซูมิ (Yamazumi Chart) ซึ่งหลังจากการปรับสมดุลสามารถลดจำนวนพนักงานในระดับปฏิบัติการได้ 2 คน จาก 2 สถานีงาน (1คน/1 สถานี) แสดงดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 แสดงการปรับสมดุลงานด้วย แผนผังยามาซูมิ

2.4.4 ระยะควบคุมด้วยคัมบัง (Kanban System)

ระยะนี้เป็นการนำระบบการควบคุมการผลิตด้วยคัมบังมาใช้โดยการออกกฎการผลิต คือ จะทำการประกอบเพลาในปริมาณและรุ่นตามบัตรคัมบังภายในกล่องคัมบังเท่านั้น ซึ่งกล่องคัมบังนี่จะถูกติดตั้งที่ขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการ คือ ขั้นตอนการพ่นสี

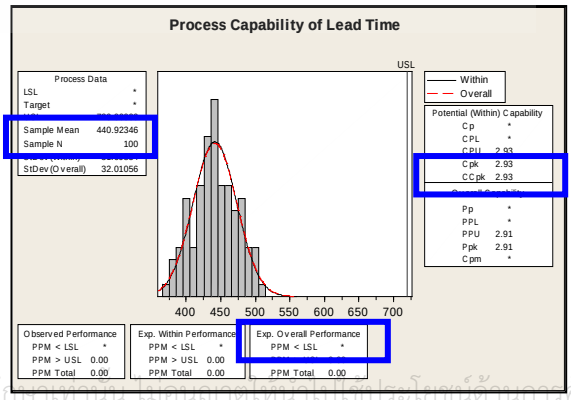
2.5 ผลจากการปรับปรุงและขั้นตอนการควบคุม

2.5.1 ผลระยะปรับกระบวนการ (Work Site Control)

หลังการปรับปรุง การไหลของงานมีความต่อเนื่องมากขึ้น ลดการหยุดสายการผลิตเนื่องจากเครื่องจักรหยุดได้ 17% ลดอุบัติเหตุของสายการผลิตได้ 3% พื้นที่ทำงานสะอาด เรียบร้อย จากการกำหนดมาตรฐานการทำ 5ส และทำประเมินผลร่วมกันทุกวันอังคาร โดยพนักงานและหัวหน้างานประจำสายการผลิต

2.5.2 ผลระยะปรับปรุงการไหล (Continuous Flow)

หลังจากการปรับปรุงแผนผังเครื่องจักรใหม่เพื่อลดระยะห่างระหว่างเครื่อง และให้ชิ้นงานไหลแบบต่อเนื่องแล้ว ทำการเก็บข้อมูลเวลานำในการผลิตและวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Minitab 14 ได้ผลดังรูปที่ 5 ที่แสดงเวลานำในการผลิตเฉลี่ยลดลงเหลือเพียง 441 นาทีหรือ ลดลง 34% ค่าความสามารถของกระบวนการ (C_{pk}) มีค่า 2.93 และค่า PPM = 0 ที่ขอบเขตบน 720 นาที ซึ่งสามารถกล่าวได้ว่ากระบวนการมีความสามารถในการส่งมอบสินค้าทันตามแผนงานได้ 100%

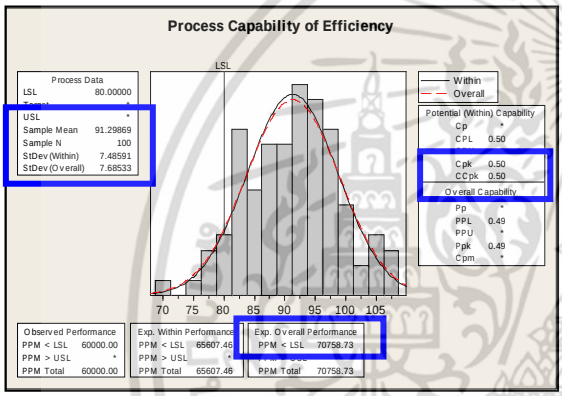


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเวลานำหลังการปรับปรุง

2.5.3 ผลระยะออกแบบมาตรฐานการทำงาน (Standardized Work)

หลังจากการกำหนดงานมาตรฐานสำหรับพนักงานและศึกษารอบเวลาการผลิตในแต่ละขั้นตอนแล้ว ทำการเก็บข้อมูลประสิทธิภาพการผลิตและนำมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมทางสถิติ ได้ผลดังรูปที่ 6 ดังนี้ ค่าประสิทธิภาพการผลิตเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 91.3% ค่าประสิทธิภาพการผลิตที่ต่ำกว่าเป้าหมายลดลงเหลือ 7% และค่าความผันแปรของกระบวนการเหลือเพียง 7.6



รูปที่ 6 ผลวิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพหลังการปรับปรุง

นอกจากนี้การปรับสมดุลงานยังช่วยลดพนักงานในสายการผลิตได้จำนวน 2 คน เป็นการลดต้นทุนในการผลิตและเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน

2.5.4 ผลระยะควบคุมด้วยคัมบัง (Kanban System)

หลังจากนำระบบดึงมาประยุกต์ใช้ ทำให้ปริมาณชิ้นงานระหว่างทำเฉลี่ยลดลงเหลือเพียง 475 ชิ้น หรือลดลง 55% และยังช่วยลดพื้นที่รวมทั้งอุปกรณ์ขนถ่ายสำหรับชิ้นงานระหว่างทำ

ส่วนของการควบคุมกระบวนการ ได้มีการจัดทำบอร์ด KPI สำหรับทุกคนในองค์กร เพื่อให้เห็นผลการทำงานและสภาพการผลิตปัจจุบันตลอดเวลา กระตุ้นให้เกิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ในส่วนของการปฏิบัติงานของพนักงาน ผู้วิจัยได้กำหนดหน้าที่รับผิดชอบของพนักงานที่ชัดเจน มีการอบรมข้ามสายงาน และประเมินความสามารถในการปฏิบัติงานทุกๆ 3 เดือน เพื่อเป็นเครื่องมือในการพัฒนาพนักงานในสายการประกอบต่อไป

3. สรุปผล

จากปัญหาของโรงงานกรณีศึกษา ทั้งในส่วนของเวลานำในการผลิตที่ยาวนาน ค่าประสิทธิภาพการผลิตที่ไม่บรรลุตามเป้าหมายและจำนวนชิ้นงานระหว่างทำจำนวนมาก สามารถแก้ไขได้โดยการใช้แนวคิดการผลิตแบบโตโยต้าที่มุ่งเน้นการกำจัดความสูญเปล่าร่วมกับแนวคิดซิกซ์ซิกมา ที่ช่วยลดความผันแปร ทำให้ผลที่ได้หลังการประยุกต์ใช้มี เวลานำในการผลิตลดลง 34% จำนวนชิ้นงานระหว่างทำลดลง 55% และทำให้ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการผลิตของกระบวนการเพิ่มขึ้นเป็น 91.3% บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

4. เอกสารอ้างอิง

[1] วชิรพงษ์ สาลีสิงห์, “ปฏิวัติกระบวนการทำงานด้วยเทคนิค Six Sigma” , สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, หน้า 80-81,2548

[2] เกียรติขจร โฆมานะสิน , “Lean วิถีแห่งการสร้างคุณค่าสู่องค์กรที่เป็นเลิศ” , สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, หน้า 141-142,2550

[3] ฤดี มาสุจันท์ , “การควบคุมคุณภาพ”, แผนกตำรา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, หน้า 222-223,2547

[4] วันรัตน์ จันทกิจ , “17 Problem Solving Devices”, สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, หน้า 43-44,2546

[5] ไชยยันต์ สาวนะชัย , “การจัดการระบบการผลิตแบบโตโยต้า แบบเดินตามทีละขั้น” , สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), หน้า 31-33,2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้