

การประยุกต์ใช้ลีนในอุตสาหกรรมการผลิตโรงงานผลิตหนังพีวีซี

APPLY LEAN TECHINCS IN PVC LEATHER PRODUCTION LINE

มานิตย์ เดโชเกียรติวัลย์¹ และจักร ดิงศักดิ์²

¹ คณะบริหารธุรกิจ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น 1771/1 ซ.พัฒนาการ37 ถ.พัฒนาการ เขตสวนหลวง กรุงเทพฯ 10250

E-mail: dmanit6@gmail.com

² คณะบริหารธุรกิจ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น 1771/1 ซ.พัฒนาการ37 ถ.พัฒนาการ เขตสวนหลวง กรุงเทพฯ 10250

E-mail: ctingsabhat@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาค้นคว้าแนวทางในการปรับปรุงเวลาในการผลิตของการผลิตหนังเทียมฟองน้ำพีวีซีโดยใช้หลักการการปรับปรุงประสิทธิภาพของแนวคิดการผลิตแบบลีน ในการระบุปัญหาในกระบวนการผลิตที่มี หากความสูญเปล่ามาปรับปรุงลดขั้นตอนหรือเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานให้ดีขึ้นและลดเวลาในการผลิตลง ดำเนินการศึกษาในกระบวนการผลิตคาลเดอร์ โอเวน และเครื่องพิมพ์ โดยใช้ผลิตภัณฑ์หนังเทียมฟองน้ำพีวีซี รุ่นหนึ่งในหลายๆ รุ่น ที่ลูกค้ามีความต้องการสินค้าเพิ่มขึ้นเป็นกลุ่ม

ผลการศึกษาพบว่า ก่อนการปรับปรุงความต้องการสินค้าเบาะรถยนต์มีความต้องการเพิ่มขึ้นมาก โดยมีความต้องการ 250,000 หลาต่อเดือน แต่สามารถผลิตได้เพียง 200,000 หลาต่อเดือน ซึ่งยังมีความแตกต่างอยู่ที่ 20% ความต้องการต่อเดือนในวัสดุตัวนี้เท่ากับ 10,000 หลา แบ่งการผลิตเป็น 4 ครั้ง ทุกสัปดาห์ สัปดาห์ละ 2,500 หลา ข้อมูลจากการทำสายธารคุณค่า (VSM) พบว่า ใน 1 รอบของการผลิตสินค้ารุ่นนี้ ใช้เวลาในการผลิต (Process Time) เท่ากับ 1,237 นาที แต่มีเวลานำ 1,580 นาที เท่ากับ มีอัตราการผลิตอยู่ที่ 0.632 นาทีต่อหลา โดยการปรับปรุงใน 3 เรื่อง คือ การปรับปรุงกระบวนการแต่งสี (CM) ที่เครื่องพิมพ์ กระบวนการเปลี่ยนลูกลายที่เครื่องโอเวน (SU) และกระบวนการปรับปรุงปั๊มหมึกและสี (DT)

หลังการปรับปรุงโดยใช้แนวทางลีน สามารถปรับปรุงลดการย้อมสีที่เครื่องพิมพ์ ทำให้เวลาในการย้อมสี (CM) ลดลงเหลือ 30 นาที ลดเวลาในการเปลี่ยนลูกลายที่โอเวน ลดเหลือ 4.08 นาที และลดเวลา Break Down ของปั๊มหมึกและสี เหลือเฉลี่ยต่อเดือน 4.33 ครั้ง ต่อเดือนซึ่งลดลง 1.67 ครั้งต่อเดือน และเกิดการสูญเสียเวลา 104 นาทีต่อเดือน ส่งผลให้เวลานำ ลดลงเหลือ 1,202 นาที ลดลง 378 นาที และอัตราการผลิตลดลงเหลือ 0.4808 นาทีต่อหลาในรุ่นที่ทำการศึกษา ขนาด Batch = 2,500 หลา ผลิต 4 ครั้งต่อเดือน โดยที่เวลานำเท่าเดิม 1,580 นาที หลังปรับปรุงสามารถผลิตเพิ่มขึ้นได้เท่ากับ 3,286 หลา หรือเท่ากับอัตราส่วนเวลาในการผลิต (นาทีต่อหลา) ลดลงเท่ากับร้อยละ 31.44

Abstract

The objective of this study is to identify the lead time improvement approach for the PVC leather production line of automotive product, base on the improvement principle of lean manufacturing to improve lead time, reduce WIP, down time and eliminate wastes. The study is conducted in Calender, Oven and Printing process. Which is responsible for producing PVC leather of one model of all automatic seat model.

The result found that the current customers' demand of automotive seat is higher, 250,000 yards per month is requirement while the maximum quality of production capacity is only 200,000 yards, different about 20 percent. In case study product requirement is 10,000 yards per month , has to ship to customer 2,500 yards a week. In the present value steam mapping it was found that the time to produce this product is 1,237 minutes and production lead time is 1,580 minutes waiting time 342 minutes in oven process 172 minutes printing process 112 minutes and Shipping 9 minutes. By 3 projects improvement, color matching (CM) at printing process, Embossing roll changing (SU) at Oven Process and Reduce brake down (DT) of ink pump at printing process.

After using lean technique to improve color matching (CM) at printing process, color matching time was reduced to 30 minutes, Embossing roll changing (SU) at Oven Process was reduced to 4.08 minutes and Reduce brake down (DT) of ink pump at printing process to average 4.33 time or 104 minute of down time per month. And Production Lead Time before ship to customer is reduce to 1,202 minutes, 378 minutes, lead time rate was reduced from 0.632 min per yard to 0.4808 min per yard or 31.44%

Keywords: Lean, Production, PVC leather

คำสำคัญ: ลีน, การผลิต, หนังเทียมฟองน้ำพีวีซี

1. บทนำ

การศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาทำการศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมผลิตหมักรีดเหล็ก โดยโรงงานอุตสาหกรรมนี้ก่อตั้งเมื่อปี 2537 มีการผลิตหมักรีดเหล็กทั้งแบบมีพองน้ำและไม่มีพองน้ำ เพื่อรองรับกับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ กระเป๋า รองเท้า รถยนต์ รถจักรยานยนต์ และทั่วไป ทั้งในประเทศและส่งออก แต่สภาพปัจจัยการผลิตที่ต้องเผชิญกับการแข่งขันที่รุนแรงทำให้ผู้ผลิตต้องแสวงหาแนวทางการผลิตที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าและธุรกิจ ได้อย่างแท้จริงและยั่งยืน โดยอดีตโรงงานตัวอย่างใช้รูปแบบการผลิตแบบผลัก (Push System) เป็นหลัก ทำให้มีช่วงเวลาในการหยุดรอคอย ระหว่างกระบวนการผลิต รวมกับปัญหาในด้านการผลิตอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการผลิตแต่ละกระบวนการไม่สมดุลกัน ซึ่งทำให้เกิดการใช้เครื่องจักรยังไม่เต็มประสิทธิภาพ จึงทำให้ต้นทุนการผลิตของโรงงานมีค่าใช้จ่ายสูงจากการเก็บสินค้าคงคลัง มีเวลานานในการผลิต (Lead Time) ที่นาน ทำให้ระยะเวลาส่งมอบลูกค้าล่าช้าส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจด้านระยะเวลาการส่งมอบ

จากปัญหาดังกล่าว ผู้ศึกษาจึงทำการศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต โดยลดเวลานำ (Lead Time) ระยะเวลาการผลิตตั้งแต่กระบวนการประกอบผ้า จนเป็นสินค้าสำเร็จรูป โดยเลือกการใช้ระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) ที่มุ่งเน้นแนวคิดการสร้างคุณค่าการส่งมอบต่อลูกค้า กระบวนการการจัดการสายธารคุณค่า (Value Stream Management) การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance : TPM) และการลดเวลาในการเปลี่ยนรุ่นการผลิต (Changeover Reduction หรือ Single Minute Exchange of Die : SMED หรือ Set Up Time Reduction) ในการลดเวลาการสูญเสีย 7 ประการ (7 Waste)

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ

1. เพื่อให้ทราบสภาพปัจจุบันของสายการผลิตหมักรีดเหล็ก
2. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาศายการผลิตหมักรีดเหล็ก

ให้สามารถตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้า ด้านประสิทธิภาพการส่งมอบลดเวลานำ โดยการประยุกต์ระบบการจัดการแผนผังสายธารคุณค่าการผลิตแบบลีน (Value Stream Mapping : VSM)

3. การทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 ระบบการผลิตแบบลีน (Historical of Lean Manufacturing)

ระบบการผลิตแบบลีนกำเนิดขึ้นในอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ กล่าวกันว่า ในอดีตการผลิตสินค้าต่างๆ รวมทั้งรถยนต์มีลักษณะเป็นแบบงานหัตถกรรมหรืองานฝีมือ (Craft/ Hand Made Production) ไม่มีสายการผลิต ผู้ผลิตส่วนใหญ่จะดำเนินการผลิตโดยอาศัยทักษะความชำนาญของพนักงานเป็นหลัก ดังนั้น จึงมีต้นทุนการผลิตต่อหน่วยสูง แต่ก็สามารถผลิตสินค้าได้หลากหลายชนิดตามความต้องการของลูกค้า ต่อมาในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 เฮนรี ฟอร์ด (Henry Ford) ผู้ก่อตั้งบริษัท ฟอร์ด มอเตอร์ ได้

ริเริ่มแนวคิดในการสร้างสายการผลิตให้มีลักษณะคล้ายกับการไหลของสายน้ำ และถือว่าทุกสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนที่ในกระบวนการ คือ ความสูญเสีย โดยนำเอาวัฒนธรรมระบบสายพานลำเลียงมาใช้ในสายการประกอบรถยนต์ (Moving Assembly Line) ของบริษัท และใช้ชิ้นส่วนมาตรฐานที่สามารถเปลี่ยนทดแทนกันได้ (Standardized Interchangeable Parts) ทำให้ใช้เวลาในการผลิตลดลง อย่างไรก็ตาม ด้วยวิธีการดังกล่าว ทำให้ชิ้นส่วนและวัตถุดิบได้รับการผลิตและส่งต่อไปยังกระบวนการถัดไป (เกียรติขจร ไข่มานะสิน, 2556)

อิชิ โทโยดะ (Eiji Toyoda) และไทอิชิ โอโนะ (Taiichi Ohno) ผู้บริหารของบริษัทโตโยต้า ได้พยายามนำเอาแนวคิดของฟอร์ดไปปรับปรุงระบบการผลิตของบริษัทโตโยต้าที่ญี่ปุ่น แต่พวกเขาค้นพบว่าสภาพของบริษัทยังไม่เหมาะกับการใช้ระบบดังกล่าว เนื่องจากขณะนั้นประเทศญี่ปุ่นอยู่ในสภาพหลังสงคราม ปัจจัยการผลิตต่างๆ และเงินทุนมีจำกัด ทำให้ไม่สามารถลงทุนสร้าง "ระบบการผลิตที่เน้นปริมาณ" ตามแบบอย่างของฟอร์ดได้ ทั้งสองจึงได้ร่วมกับทีมงานของบริษัทโตโยต้า พัฒนาระบบการผลิตของตนเอง ขึ้นมาจากการประสบการณ์ที่พบ โดยเริ่มต้นจากการค้นหาและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในระดับปฏิบัติการ การนำข้อเสนอแนะการปรับปรุงงานที่ได้จากพนักงานมาทดลองปฏิบัติ และประยุกต์แนวคิดของระบบซูเปอร์มาร์เก็ตหรือระบบดึง มาสร้างระบบการผลิตที่เรียกว่า "ระบบการผลิตแบบโตโยต้า" (Toyota Production System) หรือที่รู้จักกันดีในชื่อของ ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time Production System : JIT) ซึ่งมีหลักการสำคัญคือ "การผลิตเฉพาะสินค้าหรือชิ้นส่วนที่จำเป็น ตามปริมาณที่มีความต้องการ และภายในเวลาที่มีความต้องการ" โดยมุ่งเน้นกำจัดความสูญเสีย (Waste/Muda) ทั้ง 7 ประการที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงาน ได้แก่

1. การเคลื่อนไหวที่ไม่
2. การรอคอย
3. กระบวนการที่ขาดประสิทธิภาพ
4. การผลิตของเสียและแก้ไขงานเสีย
5. การผลิตมากเกินไป
6. การเก็บวัตถุดิบคงคลังที่ไม่จำเป็น
7. การขนส่ง

เกียรติขจร ไข่มานะสิน (2551) ได้กล่าวว่า ระบบการผลิตแบบลีน เป็นเครื่องมือในการจัดการ กระบวนการที่ช่วยเพิ่มขีดความสามารถให้แก่องค์กร โดยการพิจารณาคุณค่าในการดำเนินงานเพื่อมุ่งตอบสนองความต้องการของลูกค้า มุ่งสร้างคุณค่าในตัวสินค้าและบริการ และกำจัดความสูญเสียที่เกิดขึ้นตลอดทั้งกระบวนการอย่างต่อเนื่อง ทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิต เพิ่มผลกำไรและผลลัพธ์ที่ดีทางธุรกิจได้ในที่สุด ในขณะเดียวกันก็ให้ความสำคัญกับการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพควบคู่ไปด้วย

3.2 การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance : TPM)

วิโรจน์ ลักษณะอดิสร (2552) กล่าวว่า TPM เป็นเครื่องมือเพื่อการปรับปรุงประสิทธิภาพของการทำงานร่วมกันระหว่างคนกับเครื่องจักร และทำให้เกิดการใช้ประโยชน์จากเครื่องจักรได้สูงสุด อันจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการผลิต เป็นแนวคิดที่ว่าป้องกันปัญหา ดีกว่าการแก้ปัญหา พัฒนาการของการซ่อมบำรุง (Maintenance) จนกระทั่งกลายเป็น TPM พอจะจำแนกออกได้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ก. การบำรุงรักษาชำรุดเสียหาย (Breakdown Maintenance : BM) คือ จะมีการซ่อมหรือบำรุงรักษาเครื่องจักรก็ต่อเมื่อเครื่องจักรเกิดความเสียหายแล้วเท่านั้น

ข. การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance : PM) คือ การบำรุง รักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน

ค. การบำรุงรักษาผลผลิต (Productive Maintenance : PM) คือ การบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกันตลอดอายุการใช้งาน การออกแบบเพื่อให้มีการบำรุงรักษาเครื่องจักรน้อยที่สุด (Maintenance Preventive: MP) และการปรับปรุงเครื่องจักรเพื่อให้ง่ายต่อการบำรุงรักษา และป้องกันเครื่องเสีย (Maintenance Improvement : MI)

ง. การบำรุงรักษาเชิงป้องกันรวม (Total Preventive Maintenance : TPM) คือ Production Maintenance ที่ได้รับการบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance) เข้าไปด้วย

องค์ประกอบของ TPM ทั้ง 8 ประการ มีดังนี้

ก. มุ่งเน้นการปรับปรุง (Focus Improvement) ไม่ว่าจะเป็นโครงการ (Project) หรือกิจกรรมกลุ่มก็ตาม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานเครื่องจักรให้ได้มากที่สุด

ข. การบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง โดยผู้ปฏิบัติงานที่เครื่องจักรนั้นๆ (Autonomous Maintenance/Self Maintenance) เพื่อลดความสูญเสียของเครื่องจักร เนื่องจากผู้ที่รู้จักเครื่องจักรดีที่สุด ก็คือ ผู้ใช้งานเครื่องจักรนั้นๆ ทุกวันนั่นเอง

ค. การวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร (Plan Maintenance) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ในการผลิต โดยเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างช่างเทคนิค และพนักงานปฏิบัติการ (Operator)

ง. การฝึกอบรมในการดูแล และทำงานกับเครื่องจักร (Training) เพื่อเพิ่มทักษะความชำนาญในการทำงานร่วมกับเครื่องจักร

จ. การป้องกันข้อมูลกลับ ของปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานเครื่องจักร (Early Management Maintenance) เพื่อประโยชน์สำหรับการปรับปรุงเครื่องจักรใหม่ ไม่ให้พบปัญหาเดิมๆ

ฉ. การบำรุงรักษาคุณภาพ (Quality Maintenance) คือการทราบว่สภาวะใดของเครื่องจักรที่จะไม่ผลิตของเสียออกมา แล้วดำเนินการปรับตั้งเครื่องจักรให้เข้าสู่สภาวะนั้น และรักษาให้อยู่ในสภาวะที่เครื่องจักรจะผลิตของดีได้ตลอดไป

ช. การบริหารงานที่มีประสิทธิภาพของฝ่ายที่ไม่ได้เกี่ยวข้องโดยตรงกับ การผลิต(Efficient Administration) เนื่องจากฝ่ายที่ไม่ได้เกี่ยวข้องโดยตรงกับการผลิต เป็นฝ่ายที่สนับสนุนการผลิตนั่นเอง ดังนั้น จึงมีความสัมพันธ์ และส่งผลกระทบต่อกันอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

ซ. การคำนึงถึงความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม (Safety & Environment)

3.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปราโมทย์ ลากวงศ์ (2552) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การลดปริมาณงานซ้ำเนื่องจากสีเพี้ยนในกระบวนการเคลือบสี : กรณีศึกษาโรงงาน บริษัทรีดแผ่นพลาสติกตัวอย่าง วัดอุปสงค์ของงานวิจัยนี้คือ การลดของเสียประเภทสีเพี้ยนในโรงงานผลิตรีดแผ่นพลาสติกตัวอย่าง ดำเนินการโดยหาสาเหตุหลักของการเกิดสีเพี้ยน ซึ่งพบว่าเกิดจากการควบคุมสภาวะอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการผลิตที่เกิดจากการหลอมพีวีซีคอมปาวและผงสี จึงได้ทำการแก้ไขโดยทำการติดตั้งอุปกรณ์วัดอุณหภูมิแบบอัตโนมัติในเครื่องผสมเพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัย ที่น่าจะมีผลต่อการเกิดสีเพี้ยน ในกระบวนการเคลือบสีรีดพลาสติกแผ่นหลังจากการปรับปรุงและติดตั้งอุปกรณ์วัดอุณหภูมิได้ทำการเก็บข้อมูลในช่วงเดือนตุลาคม 2552-เดือนมกราคม 2553 สรุปได้ว่า การทำงานซ้ำที่เกิดจากสีเพี้ยนลดลงเหลือเฉลี่ยต่อเดือน 137,083.20 หลา หรือลดลงร้อยละ 24.28 ต่อเดือนคิดเป็นค่าใช้จ่ายที่ลดลงปีละ 5,284,140 บาท จากงานวิจัยนี้ สรุปได้ว่า การติดตั้งอุปกรณ์วัดอุณหภูมิแบบอัตโนมัติในเครื่องผสม สามารถช่วยลดการเกิดสีเพี้ยนในกระบวนการผลิตได้

อดิชา วัชรานุรักษ์ (2552) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การประยุกต์ใช้ระบบลีนในกระบวนการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป กรณีศึกษา การผลิตเสื้อโปโลเชิ้ต โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษา คือ 1. เพื่อศึกษาแนวทางการนำระบบการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป 2. เพื่อนำเครื่องมือการผลิตแบบลีนมาปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต ลดปริมาณงานซ่อมและลดปริมาณงานค้างระหว่างผลิต ของสายการผลิตเสื้อโปโลเชิ้ต ดำเนินการศึกษาโดยการนำเครื่องมือการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้งาน แบ่งได้ 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่หนึ่ง อัตราการไหลของชิ้นงานกลุ่มที่สอง คือ กระบวนการทำงานที่มีความยืดหยุ่น กลุ่มที่สาม คือ ลดเวลาในการทำงาน และกลุ่มสุดท้าย คือ การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ผลจากการศึกษาพบว่า งานสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ร้อยละ 16 ลดปริมาณการเสียหายในกระบวนการผลิต ร้อยละ 8 และลดปริมาณงานค้างระหว่างการผลิต ร้อยละ 41 จากงานวิจัยนี้ สรุปได้ว่า การนำลีน (Lean) มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิต ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการผลิต

5. วิธีดำเนินการวิจัย

บริษัทตัวอย่างทำการผลิตหนังเทียมพีวีซี โดยมีกำลังการผลิตสูงถึง 600,000 หลาต่อเดือน โรงงานตั้งอยู่บนพื้นที่ 20 ไร่ ในภาคกลาง โดยใช้เครื่องจักรที่ผลิตจากประเทศไต้หวันและญี่ปุ่น เพื่อผลิตหนังเทียม พีวีซีสำหรับอุตสาหกรรมเบาะรถยนต์ เบาะรถจักรยานยนต์ เฟออร์นิเจอร์ กระเป๋า รองเท้า ทั้งในและต่างประเทศ เช่น เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ออสเตรเลีย ยุโรปและอเมริกา เนื่องจากแนวโน้มที่ผ่านมาจากการขยายตัวของอุตสาหกรรมรถยนต์ จึงทำให้ต้องเพิ่มการลงทุนและปรับปรุงกำลังการผลิต และคุณภาพให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า

เนื่องจากเป็นกลุ่มที่มีมูลค่าสูงและลูกค้ามีความต้องการที่จะให้ส่งสินค้าให้ตรงเวลาที่กำหนด ฉะนั้นในการศึกษาค้นคว้านี้ ผู้ศึกษาได้เลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้การเลือกแบบเจาะจง กลุ่มตัวอย่างเป็นการผลิตหนึ่งเที่ยวพีวีซี เฉพาะผลิตภัณฑ์กลุ่มรถยนต์ ในช่วงมกราคม 2558 ถึง มิถุนายน 2558 จากข้อมูลที่ได้รับรวบรวมมาและการทำแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าเพื่อให้ทราบถึงจุดเร่งด่วนที่จะทำการปรับปรุง ที่ประชุมได้เสนอแนวทางการปรับปรุงเวลานำในการผลิต ได้เลือกกระบวนการที่จะนำมาปรับปรุง คือกระบวนการโอเวนและกระบวนการพิมพ์ ที่เป็นคอขวดใหญ่ คือขั้นตอนการเปลี่ยนลูกสายของกระบวนการโอเวน และขั้นตอนการย้อมสี และขั้นตอนการลด Break Down ของบีมป้อนน้ำยาและสีในกระบวนการพิมพ์ โดยใช้เครื่องมือ SMED และ TPM การบำรุงรักษาแบบทุกคนมีส่วนร่วม และได้ทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 ส่วน คือ กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้เก็บข้อมูลก่อนการปรับปรุง และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เก็บข้อมูลหลังการปรับปรุง ใน ขั้นตอนการเปลี่ยนลูกสายของกระบวนการโอเวน และขั้นตอนการย้อมสี และขั้นตอนการลด Break Down ของบีมป้อนน้ำยาและสีในกระบวนการพิมพ์

6. ผลการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลได้ผลการวิจัยดังนี้

6.1 การปรับปรุงขั้นตอนการย้อมสี

ก่อนการปรับปรุง

1. หน่วยงาน Color Team การรวบรวมข้อมูล (ทำโดยการให้วัดดูดิบ Lot เดียวกัน ใช้งานมาทำการผลิตเพื่อลดตัวแปรในการศึกษา) และใช้สูตรสีเดิมทุกครั้ง จากนั้นทำการบันทึก ค่าสี L, a, b และ Delta E ของกระบวนการแต่งสี เครื่องคาลเอนเดอร์ เครื่องโอเวน และเครื่องพิมพ์
2. หน่วยงาน คาลเอนเดอร์ 2 (ทำชั้นผิวของสินค้า) ทำการตัดตัวอย่าง สินค้าที่ประกอบเสร็จแล้ว ขนาดครึ่ง A4 ไปทำการตรวจสอบค่าสีว่าอยู่ในมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่

หลังการปรับปรุง

เมื่อทำการปรับสูตรสีให้เข้าใกล้เป้าหมาย แล้วทำการติดตาม พบว่าค่าของสีที่ได้เคลื่อนเข้าใกล้มาตรฐาน จาก ค่า Delta E = 2.248 เป็น 0.610 และ เวลาในการย้อมสี จาก 195 นาที เหลือ 30 นาที

6.2 การปรับปรุงขั้นตอนการเปลี่ยนลูกสาย

ก่อนการปรับปรุง

ศึกษาขั้นตอนการเปลี่ยนลูกสาย ที่เครื่องโอเวน ซึ่งเป็นจุดที่มีการเปลี่ยนลูกสายมากกว่าเครื่องอื่น โดยได้บันทึกขั้นตอนและเวลาที่ใช้ ในการเปลี่ยนลูกสาย จำนวน 5 ตัวอย่าง

หลังการปรับปรุง

จากการศึกษาขั้นตอนการเปลี่ยนลูกสายก่อนการปรับปรุง จึงได้ดำเนินการปรับปรุงโดยการ ปรับลดขั้นตอนจากเดิม 12 ขั้นตอน เหลือ 8 ขั้นตอน และมีการจัดเตรียมอะไหล่ไว้ที่หน่วยงานเพื่อลดเวลาในการรอคอย

6.3 การปรับปรุงขั้นตอนการลด Break Down ของบีมน้ำยาและสี ก่อนการปรับปรุง

จากข้อมูลการเกิด Break Down ของบีมป้อนน้ำยาและสี พบว่าเกิดปัญหาทุกวันและเกิดขึ้นบ่อยครั้ง ทำให้เกิดการสูญเสียเวลามาก ทั้งจากการรอคอยช่างซ่อมบำรุง การไม่มีอะไหล่ซ่อม และเกิดความเสียหายต่อสินค้า

หลังการปรับปรุง

จากข้อมูลก่อนการปรับปรุงการลด Break Down ของบีมน้ำยาและสี สามารถสรุปสาเหตุของการเกิด Break Down และการปรับปรุงแก้ไข

7. สรุปผลการศึกษา

จากศึกษางานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อหาข้อมูลสำหรับการปรับปรุง และศึกษากระบวนการผลิตในปัจจุบัน เพื่อคัดเลือกขั้นตอนที่จะนำมาปรับปรุงแก้ไข ซึ่งสามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. จากการเปลี่ยนปัจจัยปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตตามค่าสี ที่ผลิตได้หรือ Delta E ในการปรับปรุงขั้นตอนการย้อมสี สรุปได้ว่า ก่อนการปรับปรุงขั้นตอนการย้อม มีการใช้เวลาในการย้อมสีเฉลี่ยต่อครั้ง 183 นาที หลังจากมีการปรับปรุงขั้นตอนการย้อมสีแล้ว พบว่า มีการใช้เวลาในการย้อมสีต่อครั้งลดลงมาตามลำดับ เหลือเพียง 30 นาที ในการปรับปรุงครั้งที่ 5 ซึ่งหลังการปรับปรุงเกิดการสูญเสียเวลาในการย้อมสีลดลง 153 นาที คิดเป็นลดลงร้อยละ 83.6

2. จากการใช้เครื่องมือ SMED หรือ การลดเวลาเตรียมเครื่องจักร ในการปรับปรุงขั้นตอนการเปลี่ยนลูกสาย สรุปได้ว่า ก่อนการปรับปรุงขั้นตอนการเปลี่ยนลูกสาย มีการใช้เวลาในการเปลี่ยนลูกสายต่อครั้ง 897.6 วินาที หลังจากมีการปรับปรุงขั้นตอนการเปลี่ยนลูกสายแล้ว พบว่า มีการใช้เวลาในการเปลี่ยนลูกสายต่อครั้ง 244.8 วินาที ซึ่งหลังการปรับปรุงเกิดการสูญเสียเวลาในการเปลี่ยนลูกสายลดลง 652.8 วินาทีหรือ 10.88 นาที คิดเป็นลดลงร้อยละ 72.72

3. จากการใช้แนวคิดและแนวทางการปฏิบัติของการบำรุงรักษาด้วยตนเองในการปรับปรุงขั้นตอนการลด Break Down ของบีมน้ำยาและสี สรุปได้ว่า ก่อนการปรับปรุงขั้นตอนการลด Break Down มีการเกิด Break Down โดยเฉลี่ยต่อเดือน 6 ครั้งต่อเดือน และเกิดการสูญเสียเวลา 332.67 นาทีต่อเดือน หลังจากมีการปรับปรุงขั้นตอนและพนักงานที่เกี่ยวข้องกับบีมน้ำยาและสีแล้ว พบว่า มีการเกิด Break Down โดยเฉลี่ยต่อเดือน 4.33 ครั้งต่อเดือน ซึ่งลดลง 1.67 ครั้งต่อเดือน คิดเป็นลดลงร้อยละ 27.83 และเกิดการสูญเสียเวลา 104 นาทีต่อเดือน ซึ่งลดลง 228.67 นาทีต่อเดือน คิดเป็นลดลงร้อยละ 68.74

จากการปรับปรุงขั้นตอนการผลิต จำนวน 3 ขั้นตอน คือ การปรับปรุงขั้นตอนการย้อมสี, การปรับปรุงขั้นตอนการเปลี่ยนลูกสาย และการปรับปรุงขั้นตอนการลด Break Down ของบีมน้ำยาและสี สามารถช่วยให้กระบวนการผลิตทั้งกระบวนการสามารถลดเวลานำในการผลิตเบาะรถยนต์รุ่น LSV ได้ โดยเวลานำก่อนการปรับปรุง (Production Lead Time) อยู่ที่ 1,580 นาที แต่เมื่อดำเนินการปรับปรุงขั้นตอนการผลิต 3 ขั้นตอน พบว่าเวลานำ (Production Lead Time) ลดลงเหลือ 1,202 นาที ซึ่งลดลง 378

นาที Process time ลดลง 168 นาที อัตราส่วนกระบวนการที่มีคุณค่าเพิ่มขึ้นจาก 0.78 เป็น 0.89 ส่งผลให้เวลาในการผลิตต่อหลา จากเดิมเท่ากับ 0.632 นาที เหลือ 0.4808 นาที คิดเป็นลดลงร้อยละ 31.4 ดังรายละเอียดในรูปที่ 8 แผนภาพสายธารแห่งคุณค่าสถานะอนาคต ของโรงงานกรณีศึกษา ทำให้สามารถผลิตสินค้ารุ่นดังกล่าวโดยใช้เวลาเท่าเดิมได้เพิ่มขึ้นตามเป้าหมาย จากที่เคยผลิตได้ 10,000 หลา เป็น 13,144 หลา ซึ่งถ้าแนวโน้มนี้ไปปรับปรุงในรุ่นอื่นๆ ก็จะสามารถลดเวลานำ และส่งสินค้าให้ลูกค้าได้ทันตามเป้าหมาย

8. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

การศึกษาการนำเทคนิคแบบสีนมาประยุกต์ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตหนึ่งเทียมพีวีซี พบว่าสามารถทำการปรับปรุงให้เวลานำในการผลิตลดลงได้ในระดับหนึ่ง ซึ่งยังจำเป็นต้องทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องหรือต่อยอดขึ้นไปอีก จึงมีข้อเสนอแนะจากการศึกษา ดังนี้

1. ที่กระบวนการโอเวนนั้นยังเป็นคอขวดในสายธารแห่งคุณค่า นอกจากการลดเวลาในการเปลี่ยนลูกกลายลงได้แล้ว ยังคงต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงปัจจัยที่จะเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เช่นความเร็วในการผลิต วามีปัจจัยตัวใดที่จะทำให้เดินเครื่องได้เร็วเพิ่มขึ้น โดยการทำ DOE ถึงส่วนประสมวัตถุดิบหรืออุณหภูมิ ที่จะทำให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นโดยที่ยังคงทำให้คุณภาพต่ำยังคงเดิมตามความต้องการของลูกค้า

2. แนวทางที่ได้ทำการปรับปรุงไปแล้ว สามารถนำไปประยุกต์ใช้กระบวนการอื่นหรือที่ต่อเนื่อง หรือผลิตภัณฑ์รุ่นอื่นๆ ที่มีกระบวนการผลิตใกล้เคียงกัน เช่น ผลิตภัณฑ์หนึ่งเทียมสีอื่นๆ หรือ ลายอื่นๆ ในการเปลี่ยนลูกพิมพ์ ที่เครื่องพิมพ์ และในการผลิตสินค้าที่ต่างสี ทั้งคนและผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

3. จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ได้ทำการศึกษา พบว่ายังสามารถนำเครื่องมือต่างๆ ของแนวคิดแบบสีนไปปรับปรุงได้อีก เช่น การทำให้กระบวนการผลิตมีความยืดหยุ่น การรวมรุ่นที่มีความใกล้เคียงมาทำการผลิตต่อเนื่องกัน ซึ่งเป็นงานที่จะต้องประสานงานกันกับหลายฝ่าย โดยเฉพาะข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นในการวางแผนการผลิต

4. ในการปรับปรุงเรื่องสี ตัวแปรที่มีความสำคัญประการหนึ่งคือมาตรฐานวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิตจำเป็นต้องมีคุณภาพสม่ำเสมอ ในมาตรฐานที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตเพื่อลดปัญหาที่ทำให้เกิดความสูญเสียทั้งเวลาและต้นทุนอื่นๆ

5. ในการปรับปรุงใดๆ ที่ดำเนินการเสร็จแล้ว จำเป็นที่จะต้องทำการถ่ายทอดและอบรมและทำเป็นมาตรฐานเพื่อใช้ในการติดตามพัฒนาปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง และที่สำคัญใช้ในการวางแผนการผลิต และประเมินผลการทำงาน

6. ในการปรับปรุงใดๆ และการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง จำเป็นต้องมีความคิดสร้างสรรค์ จากพนักงานที่ทำงาน เช่นการทำกิจกรรม KAIZEN อย่างต่อเนื่อง และทำการอบรมพนักงานในเรื่องความคิดแบบสีนเรื่อง 5ส การบำรุงรักษาวิศล โดยเฉพาะการบำรุงรักษาด้วยตนเองซึ่งจะมีผลในการลดเวลาสูญเสียจากการรอช่างซ่อมและเครื่องจักรเสีย

เอกสารอ้างอิง

- เกียรติขจร โฆมานะสิน. (2551). เกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติ เพื่อองค์กรที่เป็นเลิศ. กรุงเทพฯ : บริษัท อินโนกราฟฟิกส์ จำกัด.
- , (2556). Lean : วิธีแห่งการสร้างคุณค่าสู่องค์กรที่เป็นเลิศ. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ.
- ปราโมทย์ ลากวงศ์. (2552). การลดปริมาณทำงานซ้ำเนื่องจากสีเพี้ยนในกระบวนการคาเลนเดอร์: กรณีศึกษาโรงงาน บริษัทรีดแผ่นพลาสติก ตัวอย่าง. สารนิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- วิโรจน์ ลักขณาอดิศร. (2552). สีนอย่างไร...สร้างกำไรให้องค์กร. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- อดิชา วัชรานุรักษ์. (2552). การประยุกต์ใช้สีนในกระบวนการผลิตเสื้อผ้าวสำเร็จรูป กรณีศึกษา การผลิตเสื้อโปโลเชิ้ต. วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งทอ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.