การปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรับอากาศภายในรถยนต์

An Improve Production Efficiency for Automotive Part Air Conditioning in Cars

สุรีย์รัตน์ พงศ์กิตติทัต[1*] วันชัย แหลมหลักสกุล[2] นราธิป แสงซ้าย[3]
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร 10800
E-mail: s.phongkittitud@hotmail.com *

Sureerat Phongkittitud [1*] Vanchai Laemlaksakul [2] Naratip Sangsai [3]
[1, 2, 3] King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok 10800
E-mail: s.phongkittitud@hotmail.com *

บทคัดย่อ

การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตเป็นการเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันให้ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยสามารถเติบโตต่อไปได้ในระยะยาว ซึ่งงานวิจัยนี้มีเป้าหมายเพื่อลดความสูญเปล่าในการผลิต ด้วยการวิเคราะห์กระบวนการผลิตด้วยแผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping) และทำการปรับปรุงพัฒนาด้วยการไคเซน (Kaizen) บนพื้นฐานระบบลีน (Lean System) เพื่อนำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการลดต้นทุน ซึ่งจากการดำเนินงานวิจัยพบว่าการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยวิธีดังกล่าวทำให้งานระหว่างผลิตลดลง (work in process) 60.21 % ลดพื้นที่ในการทำงานได้ (area) 7.27% ลดเวลานำในการผลิตได้ (process lead-time) 50.39 % เวลานำของสินค้าลดลง (stock lead-time) 57.45 % ลดเวลานำด้านข้อมูลได้ (information lead-time) 37 % และประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตเพิ่มขึ้น (production efficiency) 14.31 % ซึ่งทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น (productivity) 22.33 % ชี้ให้เห็นว่าการไคเซนบนพื้นฐานระบบลีน เป็นกิจกรรมที่นำไปสู่ต้นทุนการผลิตที่ลดลงขององค์กร

คำหลัก การควบคุมจำนวนสินค้าคงคลัง สายธารคุณค่า ระบบลีน

Abstract

To improve manufacturing process is to increase ability to compete of Thai automobile parts manufacturers for their long-term growth. The objective of this research is to reduce waste in production process by using Value Stream Mapping and to improve production process by using Kaizen based on Lean System, which will lead to an increase of production efficiency and production cost reduction. The research found 60.21 % reduction of work in process, 7.27 % reduction of working area, 50.39 % reduction of process lead-time, 57.45 % reduction of stock lead-time, 37 % reduction of information lead-time and 14.31 % increasing in production efficiency leading to 22.33 % increasing in productivity. This result shows that Kaizen based on Lead System is an activity leading to production cost reduction of the organization.

Keywords: ABC Analysis, Value Stream Mapping, Lean System

1. บทนำ

อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์จัดเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่มีบทบาทในการสนับสนุนอุตสาหกรรมยานยนต์ซึ่งไทยเป็นฐานการผลิตขนาดใหญ่ที่สำคัญ และมีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศ ทั้งในส่วนที่ก่อให้เกิดการจ้างงานเป็นจำนวนมาก และก่อให้เกิดการเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมเกี่ยวเนื่องต่างๆ พร้อมทั้งเป็นอุตสาหกรรมที่สามารถทำรายได้เข้าสู่ประเทศในแต่ละปีเป็นจำนวนมาก อย่างไรก็ตาม สถานการณ์ของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทยได้เปลี่ยนไป เนื่องจากผู้ผลิตชิ้นส่วนไทยต้องเผชิญกับภาวการณ์แข่งขันที่รุนแรงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากประเทศคู่แข่งที่มีความได้เปรียบด้านต้นทุนที่อยู่ในระดับต่ำกว่าเข้ามาชิงส่วนแบ่งตลาด ทำให้ผู้ผลิตชิ้นส่วนไทยต้องมีการปรับตัวโดยเน้นการเสริมสร้างศักยภาพการออกแบบและพัฒนา พร้อมทั้งยกระดับคุณภาพการผลิต ตลอดจนลดการสูญเสียจากการผลิตด้วยการยกระดับเทคโนโลยีการผลิตเพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันของผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทยให้สามารถเติบโตต่อไปได้ในระยะยาว

ในการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการผลิตแบบลีน พบว่ามีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในด้านของการปรับปรุงความสามารถด้านการผลิต โดย Johan และ Helene [1] (2550) ได้นำเสนอความเป็นไปได้ในการรับเอาหลักการผลิตแบบลีนมาใช้และหลังจากการแบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์ด้วยการวิเคราะห์แบบ เอ บี ซี ซึ่งได้มีการวิเคราะห์สถานะปัจจุบันในกระบวนการนำกลับมาทำใหม่โดยใช้วิธีการที่เรียกว่า แผนผังสายธารคุณค่า

นาตยา [2] (2551) ได้นำเสนอการวิเคราะห์ปัญหา โดยใช้เครื่องมือแผนภูมิการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์และปริมาณ (PQ) และนำแผนผังสายธารคุณค่ามาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงระบบการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตประตูน้ำ Simon และ H.M. [3] (2552) กล่าวถึงโตโยต้าว่าทำอย่างไรถึงประสบผลสำเร็จได้อย่างรวดเร็วและต่อเนื่องด้วยความสามารถของตัวเองและแสดงให้เห็นถึงคุณค่าของแผนผังสายธารแห่งคุณค่าชี้ให้เห็นว่าห่วงโซ่การผลิตในรูปแบบลีนมีผลต่อต้นทุนและคุณภาพของการผลิต สมเกียรติ [4] (2552) ได้นำเทคนิคการผลิตแบบลีนเข้าไปปรับปรุงระบบการผลิตเบาะรถยนต์ กรณีศึกษา บริษัท ซัมมิท โอโตซีท อินดัสตรี จำกัด โดยได้นำแนวคิดการผลิตแบบลีน (Lean Thinking) และหลักการของระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาประยุกต์ใช้ร่วมกัน

ภิญโญ [5] (2553) ได้นำเสนอการจัดทำผัง Mapping ด้วยแผนผังสายธารคุณค่า เพื่อปรับปรุงการบริหารการส่งมอบอะไหล่รถยนต์โดยศึกษาโครงสร้างโซ่อุปทานธุรกิจผลิตชิ้นส่วนอะไหล่รถยนต์ไปสู่ศูนย์กลางกระจายอะไหล่รถยนต์ Olga และคณะ [6] (2554) กล่าวถึงใจความสำคัญของการผลิตแบบลีนว่า หนึ่งในผู้จัดส่งอิเล็กทรอนิกส์ยานยนต์ที่ใหญ่ที่สุดในโลกก็ใช้ระบบแบบลีนและระบบการปรับปรุงการผลิตแบบลีนยังได้รับการเรียกขานว่าเป็นหนึ่งในสายการผลิตของโลกอีกด้วย

นุกูล [7] (2554) ได้นำเสนอการวิเคราะห์แผนผังสายธารคุณค่าและทำให้เกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง (Continuous Flow) เพื่อทำให้ระบบลีนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ศิวภากร และ อาทิตย์ [8] (2554) ได้นำเสนอการนำเทคนิคการบริหารสินค้าคงคลังในกระบวนการผลิตไปปรับปรุงสินค้าธุรกิจเครื่องมือเกษตรจากการจัดกลุ่มสินค้าดังกล่าวทำให้นำไปเป็นฐานข้อมูลในการสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์ เพื่อเป็นการบริหารงานสินค้าคงคลังหรือสต็อกอย่างเป็นระบบ ทำให้สามารถผลิตสินค้าได้อย่างต่อเนื่อง

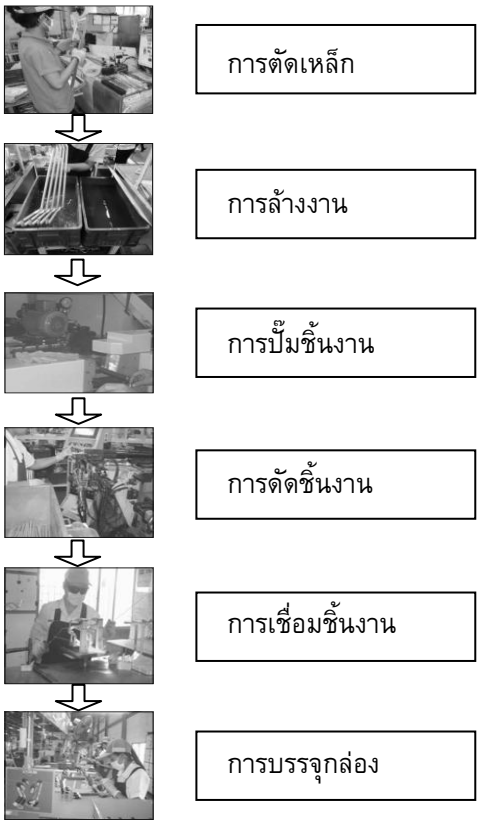
จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาผู้วิจัยจึงได้ทำการประยุกต์การวิเคราะห์งานโดยใช้แผนผังสายธารคุณค่าเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตตามหลักการลีน เพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต

2. วิธีการดำเนินงาน

2.1 การศึกษาสภาพปัจจุบันของสายการผลิต

ในโรงงานผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรับอากาศภายในรถยนต์ที่เป็นกรณีศึกษานี้ มีผลิตภัณฑ์ทั้งสิ้น 73 ผลิตภัณฑ์ โดยมีอัตราความต้องการของลูกค้าในเดือนสิงหาคม 53 รายการ มีวันทำงาน 26 วัน โดยแบ่งเป็นสองกะ อยู่ที่ 273,262 ชิ้นต่อเดือน ซึ่งกระบวนการผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์สำหรับเครื่องปรับอากาศภายในรถยนต์ ประกอบด้วยกระบวนการต่างๆดังต่อไปนี้ คือ กระบวนการแรกจะเป็นการตัดเหล็กให้ได้ขนาดโดยใช้เครื่องตัด และนำไปปัดเศษที่ปลายชิ้นงาน หลังจากนั้นนำไปล้างด้วยน้ำยาโซเว้นท์ และนำงานไปขึ้นรูปด้วยเครื่องปั๊ม ต่อด้วย

กระบวนการตัดชิ้นงานให้ได้รูปทรงต่างๆด้วยเครื่องตัด และเข้าสู่กระบวนการเชื่อมชิ้นงาน และสุดท้ายคือการตรวจสอบรูรั่วและบรรจุกล่องดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กระบวนการผลิตชิ้นส่วน

2.2 การวิเคราะห์กระบวนการด้วยแผนผังสายธารคุณค่า

แผนผังสายธารคุณค่าเป็นเครื่องมือที่แสดงกระบวนการดำเนินงาน โดยแสดงในรูปของแผนภาพ ทำให้ง่ายต่อการเข้าใจกิจกรรมต่างๆ อย่างเป็นระบบ โดยแผนภาพนี้จะแสดงการไหลของข้อมูล ในการวิเคราะห์ด้วยแผนผังสายธารคุณค่า ซึ่งในการเลือกผลิตภัณฑ์มาวิเคราะห์นั้นจะต้องอาศัยการวิเคราะห์แบบ เอบีซี หรือการควบคุมจำนวนสินค้าคงคลัง เพื่อจัดแบ่งผลิตภัณฑ์หลัก และนำมาทำการวิเคราะห์เพื่อคัดเลือกกลุ่มสินค้าจากปริมาณการผลิตด้วย P-Q Analysis (product-quantity)

2.2.1 จากการที่สินค้าคงคลังขององค์กรมีรายการจำนวนมาก ไม่ว่าจะเป็นวัตถุดิบ ชิ้นส่วนประกอบชิ้นส่วนในการซ่อมบำรุงหรือของใช้ทั่วไป หากให้ความสำคัญสินค้าคงคลังเท่ากันทั้งหมดจะทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายและเวลามาก ดังนั้นในการบริหารสินค้าคงคลังจะต้องจัดระดับความสำคัญของสินค้าคงคลังแต่ละรายการเพื่อจัดสรรทรัพยากรของคลังพัสดุให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สรุปการวิเคราะห์การบริหารสินค้าคงคลังแบบ เอ บี ซี

กลุ่มสินค้า	รายการสินค้า	คิดเป็นเปอร์เซ็นต์	ปริมาณการผลิตต่อเดือน	คิดเป็นเปอร์เซ็นต์
A	12	26.66%	4,751,198	80.77%
B	8	17.77%	859,933	14.62%
C	25	55.55%	270,999	4.61%
รวม	45	100%	5,882,130	100%

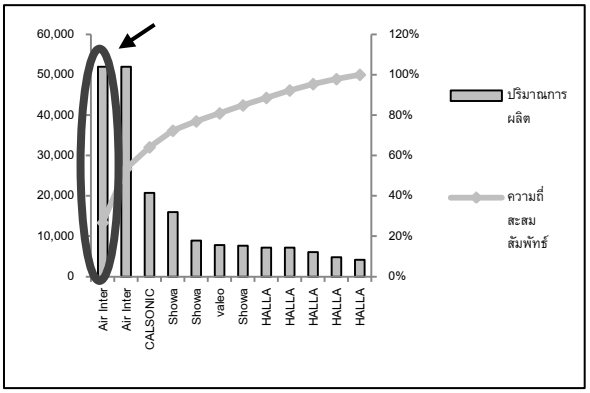
การจัดแบ่งผลิตภัณฑ์สินค้าด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบ เอ บี ซี ซึ่งสามารถอธิบายจากตารางที่ 1 ได้ดังนี้

สินค้าประเภท A คิดเป็นรายการสินค้า 12 รายการ หรือ 26.66 % ซึ่งคิดเป็นปริมาณการผลิตเป็นต่อเดือนเท่ากับ 4751,198 หรือ 80.77 % ของมูลค่าทั้งหมด

สินค้าประเภท B คิดเป็นรายการสินค้า 8 รายการ หรือ 17.77 % ซึ่งคิดเป็นปริมาณการผลิตเป็นต่อเดือนเท่ากับ 859,933 หรือ 14.62 % ของมูลค่าทั้งหมด

สินค้าประเภท C คิดเป็นรายการสินค้า 25 รายการ หรือ 55.55 % ซึ่งคิดเป็นปริมาณการผลิตเป็นต่อเดือนเท่ากับ 270,999 หรือ 4.61 % ของมูลค่าทั้งหมด

ทำการวิเคราะห์เพื่อคัดเลือกกลุ่มสินค้าจากปริมาณการผลิตด้วย P-Q Analysis ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ผังพาเรโตเพื่อคัดเลือกกลุ่มสินค้าจากปริมาณการผลิต

หลักเกณฑ์การคัดเลือกสินค้าในการนำมาปรับปรุงสินค้าที่เป็นต้นแบบการปรับปรุงจะพิจารณาจากยอดการผลิตโดยใช้แผนผัง P-Q Analysis วิเคราะห์ โดยพบว่า Air Inter รุ่น H111036132 เหมาะสมในการนำมาปรับปรุงเป็นอันดับแรก ดังนั้นจึงเอา รุ่น H111036132 มาทำการศึกษาวิเคราะห์ ซึ่งสามารถเขียนเป็นแผนผังสายธารคุณค่าปัจจุบันได้ดังรูปที่ 3 โดยคำนวณดังนี้

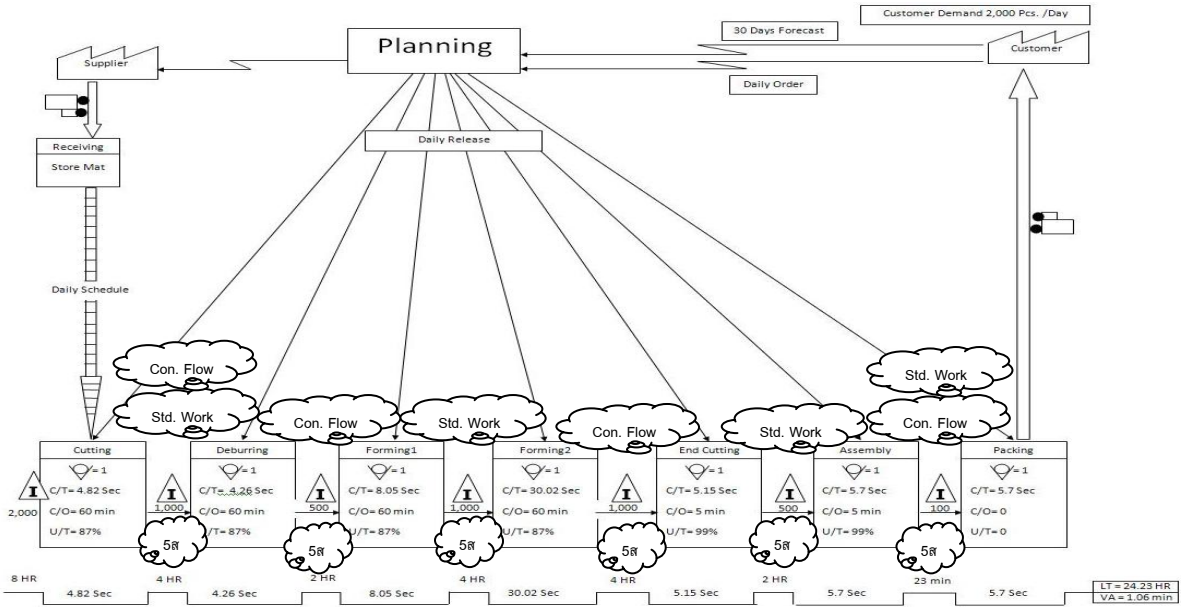
การคำนวณความต้องการต่อวัน

H111036132 # 52,000 ชิ้น / เดือน

(26 วัน = 2,000 ชิ้น / วัน)

การคำนวณวันของปริมาณสินค้าคงคลัง

6,100 / 2,000 = 3.05 หรือ 4 วัน



รูปที่ 3 แสดงผังสายธารคุณค่าปัจจุบัน

ตารางที่ 2 แสดงเวลาจากแผนผังสายธารคุณค่าปัจจุบัน

กิจกรรม	เวลา	ชั่วโมง
NVA	((24.23x60)-(1.06x60)) / 60	23.17
VA	4.82+4.26+8.05+30.02+5.15+5.7+5.7	0.018
รวม	8+4+2+4+4+2+0.23	24.23

จากการวิเคราะห์ด้วยแผนผังสายธารคุณค่าในปัจจุบัน ดังตารางที่ 2 พบว่าเวลานำรวมตลอดโซ่อุปทานเป็น 24.23 ชั่วโมง เวลาที่เพิ่มคุณค่า เป็น 0.018 ชั่วโมง และเวลาที่ไม่เพิ่มคุณค่าคือเวลาในการขนส่งและเวลาในการรอคอยเท่ากับ 23.17 ชั่วโมง จากผลการวิเคราะห์พบว่า แผนกปั๊มเครื่อง 2 เป็นจุดคอขวด เพราะมีค่า Cycle Time ที่สูง ดังนั้นจึงทำการปรับปรุงตามหลักการของลีนในส่วนของการนำไคเซน เข้ามาปรับใช้และพัฒนากระบวนการผลิต ดังนี้ จุดที่ปรับปรุง คือ แผนกตัด ปัดปั๊มเครื่อง1 ปั๊มเครื่อง 2 ตัดท้าย ประกอบ และบรรจุ โดยการปรับปรุงด้วยวิธีการควบคุมด้วยสายตา (Worksite Control) เพราะการควบคุมดูแลด้วยการมองเป็นเครื่องมือลีนพื้นฐานอีกตัวหนึ่งที่ช่วยให้การทำงานสะดวกขึ้นเครื่องมือตัวนี้กับการจัดการ 5ส เป็นเครื่องมือที่ต้องใช้ร่วมกัน เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการทำงานมากที่สุด งานที่เป็นมาตรฐาน (Standardized Work) ด้วยวิธีการสร้างมาตรฐานในการทำงาน จะช่วยให้สามารถลดความสูญเปล่าของการใช้คนได้ไม่เต็มประสิทธิภาพลงและการไหลทีละขั้นตอน โดยขจัดการหยุดนิ่ง (Continuous Flow) เพื่อที่จะไปยังการไหลแบบทีละชิ้นอย่างสมบูรณ์ที่สุด เพื่อควบคุมเวลาการผลิตให้อยู่ภายใต้ (Takt Time: TT) ที่ต้องการ ดังนั้นแนวทางการปรับปรุงจะนำเสนอในหัวข้อผลการดำเนินงาน

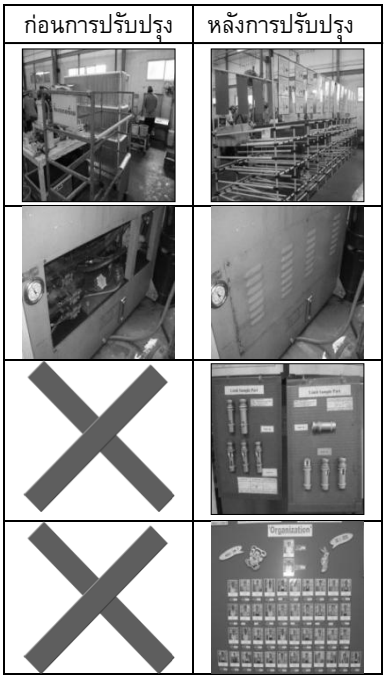
3. ผลการดำเนินงาน

จากผลการวิเคราะห์แผนผังสายธารคุณค่าทำให้ได้จุดที่จะเข้าไปปรับปรุงด้วยวิธีการดังกล่าวโดยสามารถ

แบ่งออกเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

3.1 การปรับปรุงสภาพการทำงานให้สามารถควบคุมได้ง่าย (Worksite Control)

โดยใช้หลักการที่ว่าด้วยการควบคุมด้วยสายตาเพื่อสะดวกต่อการดำเนินการปรับปรุงตามแผนผังสายธารคุณค่า ซึ่งพบว่ามีพื้นที่ที่ยังไม่เป็นไปตามหลักการดังกล่าว เช่นในแผนกตัดและปัด ชิ้นงานที่ตัดและปัดเสร็จแล้วไม่มีการจัดเก็บชิ้นงานที่ชัดเจน เครื่องจักรไม่ปิดฝามีสายไฟออกมา ไม่มีการจัดทำชิ้นงานตัวอย่าง (Limit Sample) ติดไว้ที่หน้างาน ไม่มีการควบคุมกำลังคนในการปฏิบัติงาน ดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4 แสดงก่อนและหลังการปรับปรุง

หลังจากนั้นทำการปรับปรุงพื้นที่ให้สามารถควบคุมได้ด้วยสายตา โดยการปรับปรุงให้ ทำ Store Side Line เก็บชิ้นงานที่ตัดเสร็จแล้วจะได้สะดวกในการนำชิ้นงานไปใช้ และมีความเป็นระเบียบ เก็บสายไฟเข้าไปในเครื่องให้เรียบร้อยและปิดฝาให้สนิทเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานของพนักงาน จัดทำชิ้นงานตัวอย่าง ติดไว้หน้าโดยมีป้ายชี้บ่งที่ชัดเจนเพื่อให้พนักงานดูเป็นตัวอย่างและสามารถนำไปใช้ตรวจสอบในการปฏิบัติงานได้ จัดทำบอร์ดควบคุมกำลังคนเพื่อให้รับทราบถึงสถานะ การมาปฏิบัติงานในแต่ละวันและสามารถจัดการบริหารการผลิตในทันที

3.2 การปรับปรุงกระบวนการผลิตให้ไหลอย่างต่อเนื่อง ทีละขั้นตอน (Continuous Flow)

โดยขจัดการหยุดนิ่งของการไหลระหว่างกระบวนการซึ่งพบว่ามีกระบวนการที่ยังไม่เป็นไปตามหลักการดังกล่าว เช่นจากแผนกตัดไปปัด มี WIP จำนวน 1,000 ชิ้น ปัดไปปั๊มเครื่องที่ 1 มี WIP จำนวน 500 ชิ้น ปั๊มเครื่องที่ 1 ไปปั๊มเครื่องที่ 2 มี WIP จำนวน 1,000 ชิ้น จากแผนกปั๊มเครื่องที่ 2 ไปแผนกตัดท้าย มี WIP จำนวน 1,000 ชิ้น และ Cycle Time เท่ากับ 30.02 วินาทีซึ่งมากกว่าแผนกอื่นมาก เป็นต้น และชิ้นงานที่ผ่านกระบวนการผลิตก่อนหน้าต้องใช้กล่องในการขนย้ายไปกระบวนการต่อไป ทำให้มีงานระหว่างผลิตกองรอบรรจุเป็นจำนวนมาก พื้นที่บริเวณทำงานห่างกันทำให้เกิดการเคลื่อนไหวที่เกินความจำเป็น และทำให้เสียเวลาในการทำงาน

หลังจากนั้นทำการปรับปรุงกระบวนการให้ไหลอย่างต่อเนื่องโดยการ ทำรางเลื่อน ดังแสดงในรูปที่ 5 เพื่อให้ชิ้นงานไหลไปยัง กระบวนการต่อไปได้อย่างต่อเนื่องทำให้สะดวกและทำให้งานไหลได้เร็ว ลดการใช้กล่องใส่ชิ้นงาน และ Lead-Time สั้นลง ทำให้งานระหว่างผลิตลดลง 60.21 % และ Process Lead-Time สั้นลง ย้ายแต่ละกระบวนการให้ใกล้กันใช้รางเลื่อนแทนชั้นวางเพื่อลดพื้นที่ในการทำงาน และลดพื้นที่ในการจัดเก็บได้ 7.27 % ส่งผลให้

รูปที่ 5 แสดงก่อนและหลังการปรับปรุง

3.3 การปรับปรุงการผลิตให้เป็นมาตรฐาน (Standardized Work)

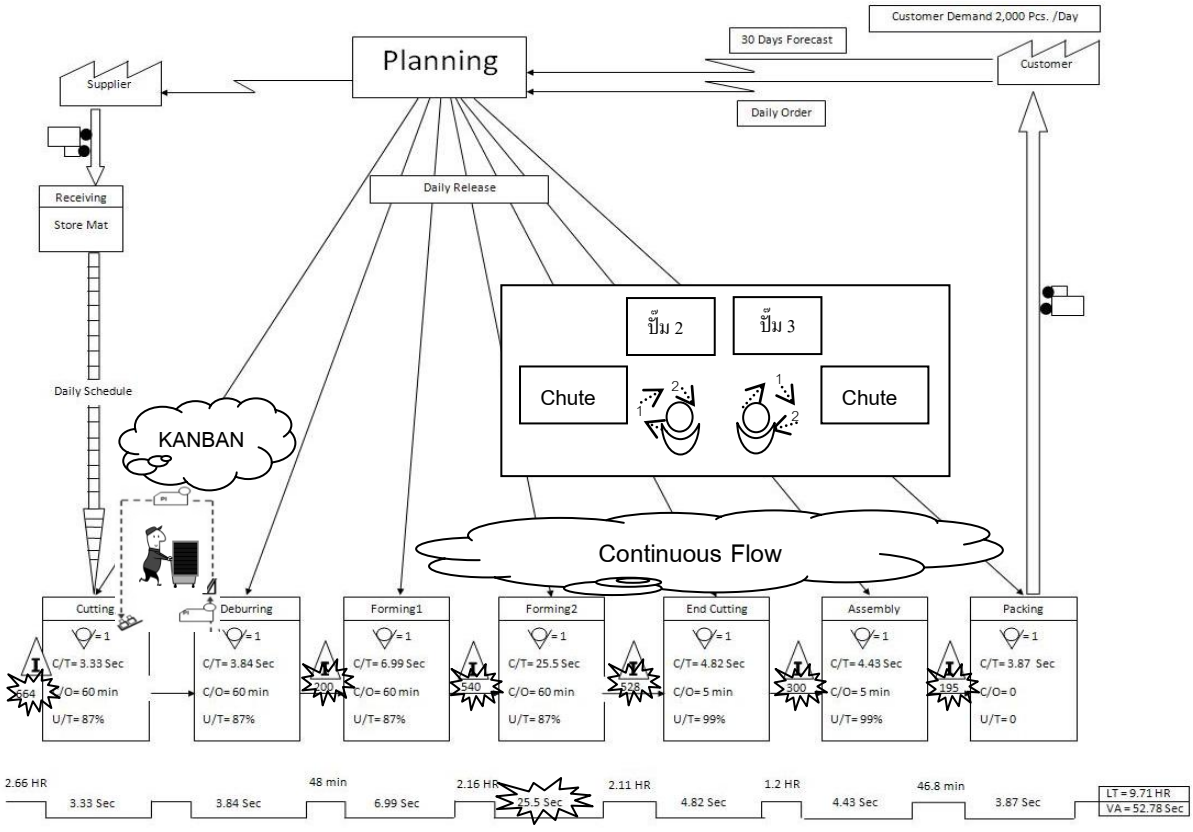
มาตรฐานการทำงานเป็นสิ่งสำคัญในการควบคุมเวลาในการทำงานของแผนกต่างๆ ซึ่งการปรับปรุงการผลิตให้เป็นมาตรฐานเป็นการการจับเวลาองค์ประกอบ

งาน และสภาพการทำงาน ณ ปัจจุบัน เพื่อลดงานเกินกำลัง ความไม่สม่ำเสมอ ความสูญเปล่าในการทำงาน ลดพื้นที่การทำงานและเพิ่มผลิตภาพการทำงานของชั่วโมงการทำงานพนักงาน โดยพบว่าแผนกปั๊มเครื่อง 2 มีค่า Cycle Time อยู่ที่ 30.02 วินาที ทำให้เกิดสภาวะคอขวดหรือจุดที่ประสิทธิภาพต่ำที่สุด ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทำการปรับลดเวลาทำงานของพนักงานให้อยู่ภายใต้เวลาการทำงานของ Takt Time ซึ่งมีค่าเท่ากับ 14.4 วินาที และได้จัดทำมาตรฐานการทำงานจากตารางประสิทธิภาพของแต่ละกระบวนการก่อนปรับปรุงและปั๊มเครื่อง 2 มีอัตราการผลิตอยู่ที่ 905 ชิ้น / วัน และหลังจากการปรับปรุงด้วยการปรับลดเวลาการทำงานของพนักงาน อัตราการผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 1,056 ชิ้น / วัน ดังรูปที่ 6

ประยุกต์ใช้ในแผนกตัดและปัด เพื่อนำมาเรียกวัตถุดิบ ทำให้ประสิทธิภาพของกระบวนการปั๊มเครื่องที่ 2 เพิ่มขึ้น 14.31 % ส่งผลให้ผลผลิตโดยรวมเพิ่มขึ้น 22.33 %

Part Number : H111036132								สังกัด		ชื่อ	
								TPS CENTER		สุรีย์รัตน์	
ลำดับงาน	ชื่อเรียกกระบวนการ	เวลามาตรฐานงานมือ		เวลามาตรฐานงานเครื่อง		เวลามาตรฐานเวลารวม		อุปกรณ์.....		ประสิทธิภาพในการแปรรูป (ชิ้น)	หมายเหตุ
		เวลา		เวลา		เวลา		จำนวนที่เปลี่ยน	เวลาใช้เปลี่ยน (วินาที)		
		นาที	วินาที	นาที	วินาที	นาที	วินาที				
1	Cutting		1.21		2.12		3.33	200	5	8,584	
2	Deburring		1.52		2.32		3.84	200	5	7,451	
3	Forming1		3.22		3.77		6.99	1,000	1,800	3,276	
4	Forming2		21.7		3.77		25.47	1,000	1,800	1,056	
5	End Cutting		2.7		2.12		4.82	200	15	5,884	
6	Assembly		2.38		2.05		4.43	100	5	6,429	
7	Packing		3.87		0		3.87	100	5	7,347	

รูปที่ 6 แสดงตารางประสิทธิภาพการผลิตก่อนปรับปรุง



รูปที่ 7 แสดงผังสายธารคุณค่าอนาคต

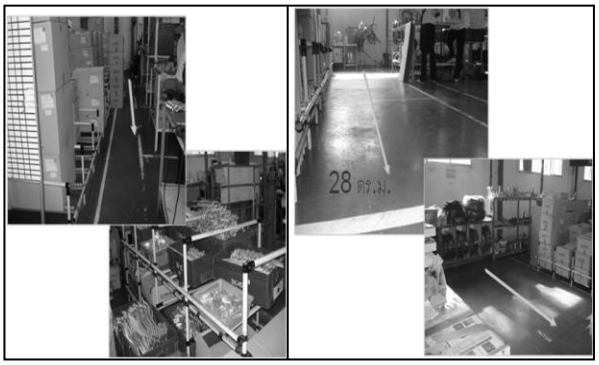
จากผลการวิเคราะห์ปัญหาและความสูญเปล่าโดยใช้แผนผังสายธารคุณค่าทำให้ได้สายธารคุณค่าอนาคต และได้ผลจากการดำเนินงานคือ เวลาที่ไม่เพิ่มคุณค่าลดลงเหลือ 9.695 ชั่วโมง หรือ 58.16 % และจากแผนผังสายธารคุณค่าอนาคตสามารถนำระบบคัมบังมาจากคลังสินค้าไปยังหน่วยผลิต และเมื่อแผนกปัดนำคัมบังมาเรียกวัตถุดิบ เป็นการบ่งบอกถึงความต้องการวัตถุดิบของกระบวนการถัดไป และในส่วนของแผนกปั๊ม 2 สามารถเพิ่มเครื่องปั๊มอีกหนึ่งเครื่อง เพื่อลดรอบเวลาให้ใกล้เคียง Cycle Time ของแผนกอื่น จะช่วยทำให้

กระบวนการผลิตไหลได้ดีขึ้น ดังรูปที่ 7

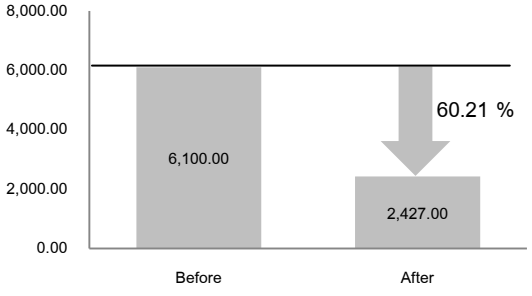
จากผลการดำเนินงานด้วย การวิเคราะห์ผังสายธารคุณค่า และการปรับปรุงด้วยการไคเซน สามารถนำมาเปรียบเทียบได้ดังนี้

3.4 กราฟแท่งเปรียบเทียบผลการดำเนินการทำกระบวนการผลิตให้ไหลอย่างต่อเนื่อง

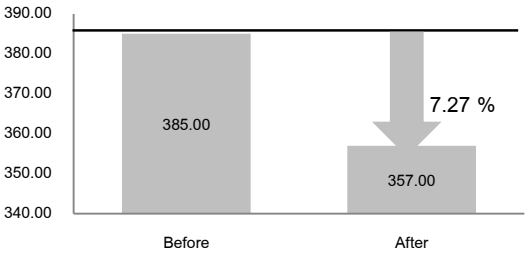
จากการวิเคราะห์ผังสายธารคุณค่าทำให้พบความสูญเปล่า เช่น เวลาที่ไม่เกิดการทำงานเนื่องจากต้องรอคอยจากกระบวนการก่อนหน้า เช่น กระบวนการตัดท้าย ซึ่งต้องรองานจากแผนกปั๊ม 2 การเคลื่อนไหวที่สูญเปล่าเพื่อหยิบชิ้นงาน หรือนำชิ้นงานมากองรวมกันรวมทั้งการเดินไปมา เช่น ระยะห่างระหว่างแผนกในการรับงานมาผลิตต่อ ความสูญเปล่าที่เกิดจากการผลิตที่มากเกินกว่าที่ต้องการหรือก่อนเวลาที่ต้องการ ซึ่งเกิดจาก Cycle Time ที่ต่างกันมาก และจากการทำกิจกรรมทำกระบวนการผลิตให้ไหลอย่างต่อเนื่องทำให้ มีความสะดวกในการทำงาน ลดพื้นที่ในการทำงาน ลดระยะทางในการเคลื่อนไหว ลดปริมาณสินค้าคงคลัง (Finish Goods และ Work In Process) ดังแสดงในรูปที่ 8, 9, 10



รูปที่ 8 แสดงพื้นที่ก่อนและหลังปรับปรุง

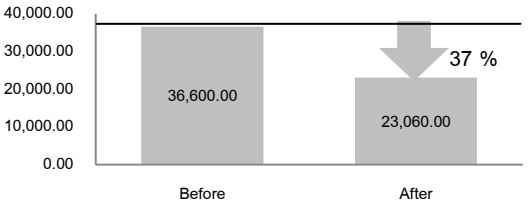


รูปที่ 9 แสดงงานระหว่างผลิต (work in process) ที่ลดลง

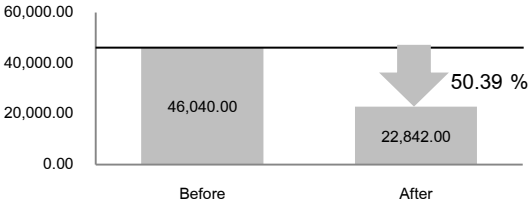


รูปที่ 10 แสดงพื้นที่ที่ลดลง

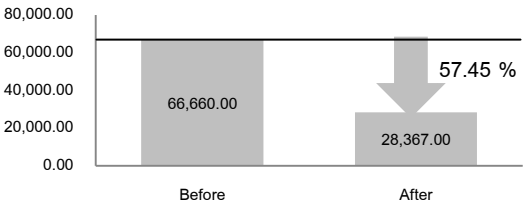
3.5 กราฟแท่งเปรียบเทียบกิจกรรมทำการผลิตให้เป็นมาตรฐาน



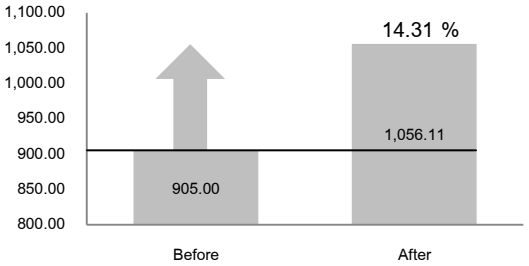
รูปที่ 11 แสดงเวลานำด้านข้อมูลที่ลดลง



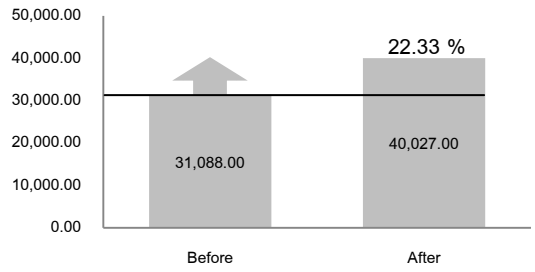
รูปที่ 12 แสดงเวลานำในการผลิตที่ลดลง



รูปที่ 13 แสดงเวลานำของสินค้าที่ลดลง



รูปที่ 14 แสดงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตที่เพิ่มขึ้น



รูปที่ 15 แสดงผลผลิตที่เพิ่มขึ้น

ในการใช้แผนผังสายธารคุณค่าในการวิเคราะห์และดำเนินการปรับปรุง ด้วยการขจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น ทำให้ลดความสูญเปล่าในด้านต่างๆลง แต่อย่างไรก็ตาม ยังมีบางส่วนที่ยังไม่ได้ปรับปรุง เช่น แผนกปั๊มเครื่องที่ 2 และต้องพัฒนาต่อเนื่องในอนาคต โดยการเพิ่มเครื่องจักรเพื่อลด Cycle Time ตรงจุดนั้นเพื่อลดภาระงานจากปั๊มเครื่องที่ 2 และสามารถประยุกต์ใช้ระบบคัมบังในการผลิตกับแผนกตัดและปัด เป็นแผนกแรกที่ใช้เครื่องมือคัมบังส่วนตั้งแต่แผนกปั๊มจนถึงบรรจุสามารถทำให้เป็น Continuous Flow โดยค่อยๆพัฒนาไปทีละส่วน แต่เนื่องจากช่วงที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเป็นการศึกษาระยะแรก จึงยังไม่ได้ลงลึกในส่วนของการปรับปรุงกระบวนการ

5. สรุป

จากการประยุกต์ใช้แผนผังสายธารคุณค่าสามารถวิเคราะห์ปัญหาและความสูญเปล่า และกำหนดวิธีการแก้ไขปรับปรุงจุดที่เป็นคอขวดในกระบวนการ ซึ่งก่อนปรับปรุงมีเวลาที่ไม่เพิ่มคุณค่าเท่ากับ 23.17 ชั่วโมง และได้นำการไคเซน เข้ามาปรับใช้และพัฒนากระบวนการผลิต ทำให้เวลาที่ไม่เพิ่มคุณค่าลดลงเหลือ 9.695 ชั่วโมง คิดเป็น 58.16 % ซึ่งแสดงให้เห็นถึงภาพรวมว่ามีการลดลง ลดพื้นที่ในการทำงานได้ 7.27% งานระหว่างผลิตลดลง 60.21% ลดเวลานำในการผลิตได้ 50.39 % เวลานำของสินค้าลดลง 57.45 % ลดเวลานำด้านข้อมูลได้ 37% ประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตเพิ่มขึ้น 14.31 % การวิเคราะห์ด้วยแผนผังสายธารคุณค่าสามารถช่วยทำให้มองภาพรวมของโรงงานไปสู่การปรับปรุงโดยรวมของโรงงานอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผลผลิตโดยรวมเพิ่มขึ้น 22.33 %

เอกสารอ้างอิง

[1] Johan Ostlin, Helene Ekholm, 2007. Lean Production Principles in Remanufacturing - A Case Study at a Toner Cartridge Remanufacturer, Department of Management and Engineering Linkoping University.

[2] นาตยา รอดประเสริฐ, 2551. การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบดึงในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตประตูน้ำ, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

[3] Simon Wu, H.M. Wee, 2009. How Lean Supply Chain Effects Product Cost and Quality - A Case Study of the Ford Motor Company

[4] สมเกียรติ เติมสุข, 2552.การประยุกต์แนวคิดแบบลีนเพื่อปรับปรุงระบบการผลิตเบาะรถยนต์ กรณีศึกษาบริษัท ซัมมิท โอโตซีท อินดัสตรี จำกัด, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

[5] ภิญโญ ทือเกาะ, เตือนใจ สมบูรณ์วิวัฒน์, 2553.การปรับปรุงการบริหารการส่งมอบอะไหล่รถยนต์, การประชุมวิชาการวิศวกรรมอุตสาหการแห่งชาติ 2010: 456-461.

[6] Olga Zhuravskaya, Martin Michajlec, and Pavel Mach, 2011. Success Case–Study Lean Production in Electronics Manufacturing Workshop, Department of Electrotechnology, University of West Bohemia in Pilsen.

[7] นุกูล อุบลบาน, 2554. การประยุกต์ระบบ TPM เพื่อสนับสนุนระบบการผลิตแบบลีน, การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ ประจำปี 2554: 59-67.

[8] ศิวภากร สัมฤทธิ์, อาทิตย์ โสตรโยม, 2554.การปรับปรุงการบริหารสินค้าคงคลังในกระบวนการผลิตสินค้าธุรกิจเครื่องมือเกษตรการประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ ประจำปี 2554: 79-83