รหัสบทความ SEITS 48

การเพิ่มประสิทธิภาพติดผ้าใบในโครงสร้างยางรถจักรยานยนต์

Efficiency improvement for fiber installation in motorcycle structure

ณัฐชา มะณีรัตน์[1], ยุทธพงศ์ แสนเดช[2], นายวีระชัย ตนภู[1]
สหรัตน์ วงษ์ศรีษะ[3] และ ชานนท์ มูลวรรณ[4]

[1] สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
[2] ฝ่ายการจัดการวิศวกรรม บริษัทจงเช่อ รับเบอร์ (ไทยแลนด์) จำกัด
[3] สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหการเพื่อความยั่งยืน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
[4] อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต ; ie.engineer@kbu.ac.th

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการติดผ้าใบในโครงสร้างยางจักรยานยนต์ จากการตรวจสอบข้อมูล 16 กระบวนการมีอัตราประสิทธิภาพ 72.36 % จึงจะต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาโดยวางเป้าหมายให้มีอัตราประสิทธิภาพในการผลิตให้ได้ 5 % ในระยะเวลา 4 เดือน โดยอาศัยการทำงานของพนักงานและเครื่องจักรแขนกลที่จะนำมาปรับใช้กับการต่อผ้าใบในโครงสร้างยางรถยนต์หลังจากการศึกษาวิจัยประสิทธิภาพการผลิตเป็น 5.87 % โดยเพิ่มจาก 72.36% เป็น 78.23% ลดเวลามาตรฐานในการผลิตเป็น 0.47 นาที โดยลดจาก 1.50 นาที เป็น 1.03 นาที ลดสมรรถภาพการผลิตเป็น 50.69% โดยลดจาก 140.63% เป็น 89.94% และได้ผลการผลิตเพิ่มขึ้น 2,861 ชิ้น จากก่อนการปรับปรุง 6,270 ชิ้น/เดือน/กะ เหลือ 9,131 ชิ้น/เดือน/กะ เพิ่มยอดได้ 45.63 % ส่งผลให้โครงงานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีตามวัตถุประสงค์การวิจัย

คำสำคัญ : การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต

Abstract

This article presents a guideline for increasing the efficiency of tarpaulin in motorcycle tire structures. Based on the data review, 16 processes have an efficiency rate of 72.36%. It needs to be improved and developed with a target of 5% production efficiency in 4 months based on the work of workers and machine tools. To be applied to the canvas stitching in the tire structure after research studies, the production efficiency was 5.87%, an increase from 72.36% to 78.23%. The standard production time was reduced to 0.47 minutes, a reduction from 1.50 minutes to 1.03 minutes. The production efficiency was 50.69%, reduced from 140.63% to 89.94%, and the production result increased by 2,861 pieces from before the renovation of 6,270 pieces/month/shift to 9,131 pieces/month/shift, an increase of 45.63%. This research was successfully completed according to the research objectives.

1. บทนำ (Introduction)

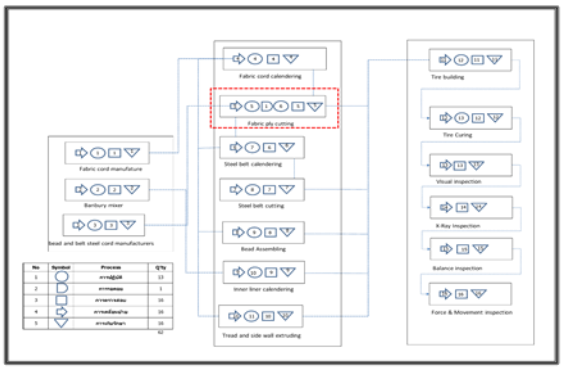
บริษัทจงเช่อ รับเบอร์ (ไทยแลนด์) จำกัด ประกอบธุรกิจเกี่ยวกับการผลิตยางรถจักรยานยนต์ เป็นการผลิตสินค้าตามคำสั่งซื้อของลูกค้าโดยผลิตภัณฑ์ขึ้นอยู่กับความต้องการสินค้าของลูกค้าจากการตรวจสอบข้อมูลของบริษัทมีคำสั่งซื้อยางรถจักรยานยนต์ของลูกค้าช่วงเดือนมิ.ย.พ.ศ.2564 พบว่าลูกค้ามีคำสั่งซื้อยางรถจักรยานยนต์รวมทุกรุ่น 14,235 ชิ้น ชิ้น ซึ่งโรงงานไม่สามารถรองรับยอดการสั่งผลิตของลูกค้าได้ ซึ่งมีสมรรถนะในการผลิตของกระบวนการหลักของการตัดและต่อผ้าใบในโครงสร้างยาง 140.63% จำนวนวันทำงาน 26 วัน ซึ่งเกินกำลังการผลิตที่จะรองรับได้ ซึ่งมีขั้นตอนการต่อผ้าใบเสริมโครงสร้างยางใช้รอบเวลาในการผลิตสูงที่สุด 90 วินาที/ชิ้น จากทั้งหมด 16 กระบวนการ อัตราประสิทธิภาพ 72.36 % จึงจะต้องมีการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการตัดและต่อผ้าใบเสริมโครงสร้างยาง โดยวางเป้าหมายให้มีอัตาประสิทธิภาพในการผลิตให้ได้ 5 % ในระยะเวลา 4 เดือน โดยอาศัยการทำงานของพนักงานและเครื่องจักรแขนกลที่จะนำมาปรับใช้กับการต่อผ้าใบในโครงสร้างยางรถยนต์

จากการศึกษาและเข้าสำรวจพื้นที่โรงงานจริงกับผู้ปฏิบัติงานจริง และสภาพแวดล้อมจริงทำให้พบว่า สถานีงานที่ 5 คือกระบวนการตัดและต่อผ้าใบเสริมโครงสร้างยางซึ่งมีขั้นตอนที่ใช้เวลาล่าช้าที่สุดหรือเป็จจุดคอ)และไม่สมดุลในการผลิต ซึ่งใช้รอบเวลาในการผลิตเท่ากับ 90 วินาที/ชิ้น และมีกระบวนการย่อยคือ 1)เครื่องตัดผ้าใบใช้รอบเวลา 9 วินาที/ชิ้น 2)ชิ้นงานไหลจาก Conveyor 34 วินาที/ชิ้น 3) การต่อผ้าใบใช้รอบเวลา 17 วินาที/ชิ้น 3)ตรวจสอบยางใช้เวลา 16 วินาที/ชิ้น 4)การเคลื่อนย้ายยางใส่ Roll ใช้รอบเวลา 14 วินาที/ชิ้น ซึ่งพบว่าปัญหาซึ่งมาจากการชิ้นงานที่อยู่บน Coveyor การต่อผ้าใบและการตรวจสอบยางใช้เวลาสูงที่สุด จึงได้ตั้งสมมุติฐานความเป็นไปได้ในการนำแขนกลมาแทนพนังงานในการต่อผ้าใบในโครงสร้างยางรถจักรยานยนต์

ประสิทธิภาพการผลิตเป็น 5.87 % โดยเพิ่มจาก 72.36% เป็น 78.23% ลดเวลามาตรฐานในการผลิตเป็น 0.47 นาที โดยลดจาก 1.50 นาที เป็น 1.03 นาที ลดสมรรถภาพการผลิต(Capacity)เป็น 50.69% โดยลดจาก 140.63% เป็น 89.94% และได้ผลการผลิตเพิ่มขึ้น 2,861 ชิ้น จากก่อนการปรับปรุง 6,270 ชิ้น/เดือน/กะ เหลือ 9,131 ชิ้น/เดือน/กะ เพิ่มยอดได้ 45.63 % ส่งผลให้โครงงานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีตามวัตถุประสงค์การวิจัย

2. วิธีการวิจัย (Methodology)

1. การศึกษากระบวนการผลิตได้อธิบายกระบวนการผลิตชิ้นงาน H510 110/70R17 M/C ด้วยแผนภาพอธิบายกระบวนการผลิตโดยรวม



ภาพที่ 1 กระบวนการไหลของการผลิตยางรถจักรยานยนต์

2. จากข้อมูลการจับเวลาของขั้นตอนการตัดและต่อผ้าใบในโครงสร้างยาง(Fabric ply cutting) จำนวน 10 ครั้ง รูปภาพที่ 3.10 สรุปได้ว่า ขั้นตอนที่ 1.ตัดผ้าใบใช้เวลาเฉลี่ยเท่ากับ 0.14 นาที 2. Conveyor(รอ) ใช้เวลาเฉลี่ยเท่ากับ 0.55 นาที 3. ต่อผ้าใบเสริมโครงสร้างยางใช้เวลาเฉลี่ยเท่ากับ 0.27 นาที 4.ตรวจสอบคุณภาพของการต่อผ้าใบใช้เวลาเฉลี่ยเท่ากับ 0.24 นาที 5.เคลื่อนย้ายยางไป สต็อคใช้เวลาเฉลี่ยเท่ากับ 0.22 นาที จึงทำให้เกิดปัญหา กระบวนการรองานจาก Conveyor และการต่อผ้าใบและตรวจสอบผ้าใบใช้เวลาไม่สมดุลกับเครื่องตัดผ้าใบ

ตารางแสดงการจับเวลางานย่อย 16 สถานีงาน (ผลเวลาจับงานย่อย:นาที)

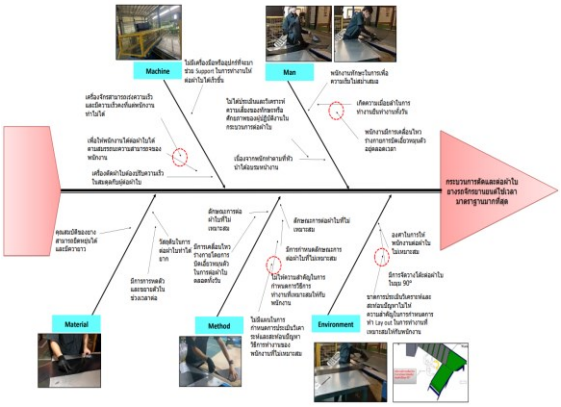
No.	กิจกรรมม	จำนวนครั้ง										Time(min)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Average
5	Fabric ply cutting การตัดผ้าใบ (5 งานย่อย)											
	1 Fabric ply cutting	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.15	0.14
	2 conveyor	0.53	0.55	0.55	0.57	0.57	0.57	0.55	0.55	0.55	0.53	0.55
	3 ต่อผ้าใบ	0.27	0.25	0.27	0.28	0.28	0.28	0.27	0.28	0.25	0.25	0.27
	4 ตรวจสอบยาง	0.25	0.25	0.23	0.27	0.22	0.25	0.25	0.24	0.23	0.22	0.24
	5 เคลื่อนย้ายยางไป Roll	0.22	0.20	0.22	0.21	0.22	0.22	0.22	0.23	0.22	0.22	0.22

ภาพที่ 2 ตารางการจัดเวลาแต่ละขั้นตอนของกระบวนการตัดและต่อผ้าใบในโครงสร้างยาง

3. การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา โดยใช้การวิเคราะห์สาเหตุหลัก และ สาเหตุย่อย โดยการใช้หลักการตั้งคำถาม 5W1H และเครื่องมือคุณภาพแล้วนำหลักวิธีการ ECRS มาช่วยในการแก้ไขปัญหาสามารถกำหนดวิธีการแก้ไขปัญหาและวิธีปรับปรุงดัการใช้หลักการ ECRS ในการกำจัดขั้นตอนการทำงาน Simplify - ปรับปรุงการทำงานการต่อผ้าใบโดยใช้แขนกลปฏิบัติแทนพนักงานแบบ Automation ให้รวดเร็วและสะดวกเพิ่มมากขึ้น

ภาพที่ 3 ตารางวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้หลักการ 5W1H,ECRS

4. ผลจากการวิเคราะห์ปัญหาด้วยก้างปลาและการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบต่อเวลามาตราฐานในกระบวนการตัดและต่อผ้าใบ ทำให้สามารถระบุสาเหตุที่สำคัญซึ่งมีส่งผลต่อการทำให้พนักงานมีการเคลื่อนไหวร่างกายโดยการบิดเอี้ยวหมุนตัวเป็น 90° ในการต่อผ้าใบเสริมหน้ายางอย่างต่อเนื่องทั้งวัน และมีการยืนทำงานเป็นเวลานาน 11 ชม. จึงเกิดความเมื่อยล้าในการทำงานซึ่งส่งผลกระทบต่อร่างกายของพนักงานและส่งผลกระทบต่อยอดการผลิตที่ไม่ได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ในแต่ละวัน ทางผู้ทำงานวิจัยจึงได้หาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขและควบคุมกระบวนการ ผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นเพื่อลดเวลาในกระบวนการลงจากเวลาที่เกิดขึ้น ในปัจจุบันคือ 1.5 นาที โดยค้นหาวิธีการแก้ไขสาเหตุที่ส่งผลต่อผลขั้นตอนการผลิตในกระบวนการ จากการศึกษาข้อมูลและการระดมความคิด แล้วจึงกำหนดวิธีการในการแก้ไขเพื่อลดเวลาเวลาการต่อผ้าใบที่ใช้เวลา 0.22 นาที และการตรวจสอบใช้เวลา 0.22 นาที ได้แก่การออกแบบแขนกลมาต่อผ้าใบแทนพนักงาน จัดทำใบตรวจสอบควบ Condition ของแขนกล โดยนำเทคนิคซิกซ์ ซิกม่ามาใช้ในการ ปรับปรุงแก้ไขและเครื่องมือคุณภาพ

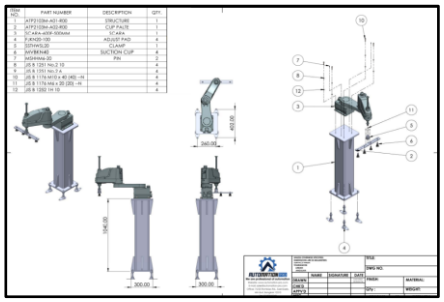


ภาพที่ 4 วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้แผนผังแสดงเหตุและผล

5. ปฏิบัติการปรับปรุง หลักจากได้แนวทางการแก้ไขปรับปรุงกระบวนการได้เริ่มดำเนินการปรับปรุงแก้ไขในทันทีโดยลำดับแรกทำการสำรวจสภาพปัจจุบันและเวลาที่ใช้ในปัจจุบันเป็นอย่างไร โดยทำการเก็บข้อมูลของปัญหาจากการทำงานในขั้นตอนการผลิต เพื่อศึกษาหน้างานพบว่าสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นมาจากพนักงานมีการเคลื่อนไหวร่างกายโดยการบิดเอี้ยวหมุนตัวเป็น 90° ในการต่อผ้าใบและตรวจสอบผ้าใบเสริมโครงสร้างยางอย่างต่อเนื่องทั้งวัน และมีการยืนทำงานเป็นเวลานาน 11 ชม. จึงเกิดความเมื่อยล้าในการทำงานซึ่งส่งผลกระทบต่อร่างกายของพนักงานและส่งผลกระทบต่อยอดการผลิต ซึ่งเกิดทุกครั้งที่มีการผลิต โดยได้หาวิธีการปรับปรุงเพื่อลดเวลาในการผลิต

6. บันทึกผลการปรับปรุง ระหว่างการดำเนินการปรับปรุงเปลี่ยนแขนกลในการต่อผ้าใบเสริมโครงสร้างแบบใหม่นั้นจะมีการรวบรวมข้อมูล เป็นระยะๆ เพื่อทำการตรวจสอบเวลาการทำงานและคุณภาพของชิ้นงานที่เกิดขึ้นสามารถลดลงได้ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้หรือไม่ถ้า หากยังไม่ได้ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ต้องทำการวิเคราะห์แนวทางการปรับปรุงใหม่ อาจมีการ เปลี่ยนแปลง แก้ไขหลายๆ ครั้งจนกว่าของเสียจะลดลงได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

7. ปรับปรุงแก้ไขเพื่อพัฒนา ในขั้นตอนนี้จะเป็นการออกแบบและปรับปรุง เพื่อทำการแก้ไขปัญหาที่ได้จากการคัดเลือก มาแก้ไข และควบคุมกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นเพื่อลดเวลามาตราฐานลงในกระบวนการตัดและต่อผ้าใบเสริมดครงสร้างยางรถจักรยานยนต์จากเวลาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันเท่ากับ 1.50 นาที โดยค้นหาวิธีการแก้ไขสาเหตุที่ส่งผลต่อของเสียในกระบวนการ จากการศึกษาข้อมูลและการระดมความคิดแล้วจึงกำหนดวิธีการในการแก้ไขเพื่อลดเวลาในการต่อผ้าใบลง ได้แก่การออกแบบแขนกลในการต่อผ้าใบ และจัดทำใบตรวจสอบ Condition แขนกล เพื่อตรวจสอบคุณภาพในเรื่องของรอยเย็บในการต่อผ้าใบ ลงใน (Machine check sheet) โดยนำเทคนิคซิกซ์ ซิกม่ามาใช้ในการปรับปรุงแก้ไข



ภาพที่ 5 การออกแบบแขนกลสำหรับต่อผ้าในโครงสร้างยางรถจักรยานยนต์

8. การควบคุม ต้องพยายามควบคุมควบคุมระบบการทำงานเพื่อจะไม่ให้เกิดปัญหาซ้ำอีก หรือเป็นการตรวจสอบติดตามปัญหาอย่างต่อเนื่องเพื่อดูความผิดพลาดของกระบวนการและต้องควบคุมทั้งปัจจัยภายในและภายนอกด้วย

9. อภิปรายผล เป็นการประยุกต์ใช้เทคนิคแขนกล มาช่วยแก้ไขปัญหาเพื่อลดเวลาในการต่อผ้าใบในโครงสร้างยางรถจักรยานยนต์

3. ผลการวิจัย (Results)

1. ผลการวิเคราะห์

องค์ความรู้ใหม่ด้านการลดเวลาในการต่อผ้าใบโดยใช้แขนกลเพื่อเพิ่มประสิทธิการผลิตการควบคุมคุณภาพของการต่อผ้าใบยังเป็นการศึกษาและทดลองที่มีประสิทธภาพมากขึ้นทั้งนี้เป็นการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องการภาพการควบคุมข้อบกพร่องต่างๆ ซึ่งจะมีผลทั้งทางตรงและทางอ้อมต้องพยายามควบคุมควบคุม ระบบการทำงานเพื่อจะไม่ให้เกิดปัญหาซ้ำอีก หรือเป็นการตรวจสอบติดตามปัญหาอย่างต่อเนื่องเพื่อ ดูความผิดพลาดของกระบวนการและต้องควบคุมทั้งปัจจัยภายในและภายนอกด้วย โดยได้ทำการออกแบบและทดลองจัดสร้างระบบเอกสารปฏิบัติงานในการควบคุมคุณภาพและทำการติดตามผล อย่างต่อเนื่องดังนี้

ขั้นตอนของการปรับปรุงแก้ไข เปรียบเทียบก่อนและหลังการติดตั้งแขนกลสำหรับต่อผ้าในโครงสร้างยางรถจักรยานยนต์

ก่อนการปรับปรุง

หลังการปรับปรุง

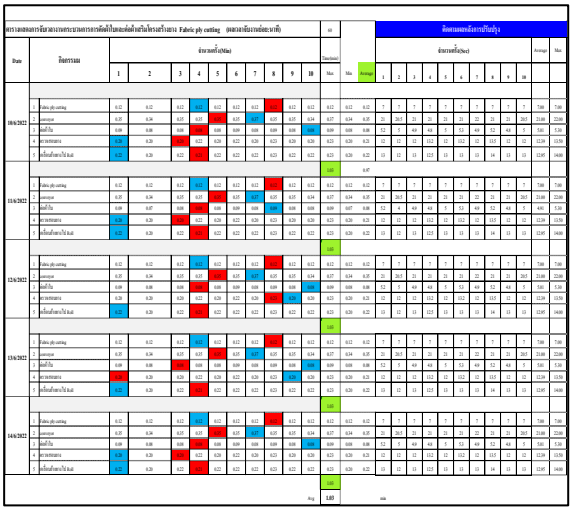
กระบวนการ การควบคุมโดย Daily check sheet แขนกล (CS) และเทคนิคการควบคุมกระบวนการเชิง สถิติ (SPC) โดยการออกแบบและจัดทำ Check shee บันทึกข้อมูลการปฏิบัติงาน ซึ่งจะใช้ Xbar -R Chart ,PROCESS CAPABILITY (Cp,Cpk)โดยพิจารณาความผิดพลาดที่เกิดขึ้นของค่าเยื้องของผ้าใบที่บ่งบอกถึงสภาวะ ของกระบวนการที่ออกนอกการควบคุมเบื้องต้นจากการเก็บข้อมูลการต่อผ้าทุกๆ 1 ชั่วโมง เป็น เวลา 7 วัน วันที่ และสะท้อนค่าควบคุมด้านคุณภาพและ Condition แขนกลใน Control plan

ติดตามผลการจับเวลาการใช้แขนกลในการติดผ้าใบจำนวน 5 วัตั้งแต่ 10-14/6/22 จากก่อนและหลังการปรับปรุง สรุปได้ว่า รอบเวลาการผลิตการต่อผ้าใบเท่ากับ 58.35 วินาที

ลำดับ	กระบวนการ	ก่อน(Sec)	หลัง(Sec)	ลดลง(Sec)
1	Fabric ply cutting	9	7.00	2
2	conveyor (รอ)	34	21.00	13
3	ต่อผ้าใบ	17	5.01	11.99
4	ตรวจสอบยาง	16	12.39	3.61
5	เคลื่อนย้ายยางไป Roll	14	12.95	1.05
		90	58.35	31.65

ภาพที่ 6 ผลการจับเวลาการใช้แขนกลในการติดผ้าใบ

ติดตามผลการจับเวลาการใช้แขนกลในการติดผ้าใบจำนวน 5 วันตั้งแต่ 10-14/6/22 จากก่อนและหลังการปรับปรุง ผลจากการทดสอบ สรุปได้ว่า 1.ตัดผ้าใบใช้เวลาเฉลี่ยเท่ากับ 7 วินาที 2.Conveyor(รอ) ใช้เวลาเฉลี่ยเท่ากับ 21 วินาที 3.ต่อผ้าใบเสริมโครงสร้างยางใช้เวลาเฉลี่ยเท่ากับ 5.01 วินาที 4.ตรวจสอบคุณภาพของการต่อผ้าใบใช้เวลาเฉลี่ยเท่ากับ 12.39 วินาที 5.เคลื่อนย้ายยางไป สต็อคใช้เวลาเฉลี่ยเท่ากับ 12.95 วินาที



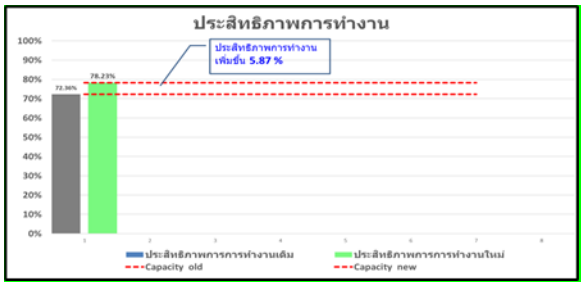
ภาพที่ 7 เวลาการผลิตมาตรฐาน

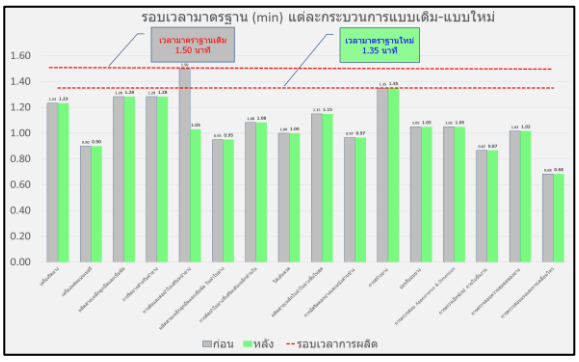
เวลาการผลิตมาตรฐานลดลง 0.47 นาที จากก่อนการปรับปรุง 1.50 นาที เหลือ 1.03 นาที และได้ยอดการผลิตเพิ่มขึ้น 2,861 ชิ้น จากก่อนการปรับปรุง 6,270 ชิ้น/เดือน/กะ เหลือ 9,131 ชิ้น/เดือน/กะ เพิ่มยอดได้ 45.63 %

ประสิทธิภาพสายการผลิตแบบเดิม-ใหม่			
NO	Process	ก่อน	หลัง
1	เครื่องรีดยาง	1.23	1.23
2	เครื่องผสมแบบเบอรี่	0.90	0.90
3	ผลิตสายเหล็กลูกปัดและเข็มขัด	1.28	1.28
4	การรีดยางสำหรับผ้ายาง	1.28	1.28
5	การตัดและต่อผ้าใบเสริมหน้ายาง	1.50	1.03
6	ผลิตสายเหล็กลูกปัดและเข็มขัดในผ้าใบยาง	0.95	0.95
7	การตัดผ้าใบยางที่เสริมเส้นเหล็กด้านใน	1.08	1.08
8	ใส่เส้นลวด	1.00	1.00
9	ผลิตสายเหล็กในผ้าใบยางชิ้นในสุด	1.15	1.15
10	การอัดรีดลอกยางและผนังด้านข้าง	0.97	0.97
11	การสร้างยาง	1.35	1.35
12	บ่มหรืออบยาง	1.05	1.05
13	การตรวจสอบ Appearance & Dimension	1.05	1.05
14	การตรวจเอ็กซ์เรย์ ภายในชิ้นงาน	0.87	0.87
15	การตรวจสอบความสมดุลของยาง	1.02	1.02
16	การตรวจสอบแรงและการเคลื่อนไหว	0.68	0.68
* รอบเวลาการผลิตของสถานีงานเท่ากับ (นาที)		17.37	16.90
* รอบเวลาการผลิตของสถานีงานเท่ากับ 16 process			
ประสิทธิภาพสายการผลิต (ปัจจุบัน)		72.36%	78.23%

ภาพที่ 8 ผลการจับเวลาการใช้แขนกลในการติดผ้าใบ

16 กระบวนการเพิ่มขึ้น 5.87 % นาที จากก่อนการปรับปรุง 72.36% นาที เป็น 78.23 %





ภาพที่ 9 แผนภูมิแสดงประสิทธิภาพในการทำงานของกระบวนการผลิตยางรถจักรยานยนต์

4. การอภิปราย (Discussion)

จากการประยุกต์ใช้เทคนิคซิกซ์ ซิกม่า มาช่วยปัญหากระบวนการตัดและต่อผ้าใบเสริมโครงสร้างยางใช้เวลามาตราฐานสูงที่สุด พบว่าก่อนการปรับปรุงปัญหาคือใช้เวลา 90 วินาที/ชิ้น หรือ 1.50 นาที/ชิ้น และและมีประสิทธิภาพในการผลิตอยู่ที่ 72.36 % ผลจากการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา โดยแผนภาพก้างปลา การระดมสมอง และการ

วิเคราะห์อาการขัดข้องและผลกระทบจากความไม่จำเป็นในการทำงาน ECRS พบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อปัญหาคือ1. พนักงานมีการเคลื่อนไหวร่างกายโดยการบิดเอี้ยวหมุนตัวเป็น 90° ในการต่อผ้าใบเสริมโครงสร้างยางอย่างต่อเนื่องทั้งวัน และมีการยืนทำงานเป็นเวลานาน 11 ชม. จึงเกิดความเมื่อยล้าในการทำงานซึ่งส่งผลกระทบต่อร่างกายของพนักงานและส่งผลกระทบต่อยอดการผลิตที่ไม่ได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ 2.ปัญหาจากวิธีการทำงานยังขาดเครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่จะมาช่วยเสริมในการทำงานให้สะดวกรวดเร็วและง่ายต่อการต่อผ้าใบเสริมหน้ายางรถจักรยานยนต์ จากการวิเคราะห์ด้วยตารางเปรียบเทียบหาความถูกต้อง และดำเนินการแก้ไขดำเนินการติดตั้ง แขนกล และจัด Layout ทำให้สามารถลดเวลามาตราฐานในกระบวนการผลิตตัดและต่อผ้าใบเสริมโครงสร้างยางได้เท่ากัย เวลา 78.50 วินาที/ชิ้น หรือ 1.30 นาที/ชิ้น ซึ่งลดลง 0.29 นาที/ชิ้น และประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้นจาก 72.36 % เป็น 79.50 % เพิ่มขึ้น 7.15 % และเพิ่มความสามารถอัตราการทำงานของพนักงานและเครื่องจักรจาก 42.00 % เป็น 71..8 % เพิ่มขึ้น 29.8 %

ผลการศึกษาที่ได้สอดคล้องกับ[3] ยุทธณรงค์ จงจันทร์ , ยอดนภา เกตุเมือง , นรา บุริพันธ์ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี กรุงเทพมหานคร 10160 , (2555) การจัดสมดุลสายการผลิตเพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตติดและผลการศึกษาของ[5] นายวุฒิพร ศรีไพโรจน์ (2558) วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาการพัฒนางานอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปีการศึกษา 2558 5. ใช้หลักการ ECRS 1 สรุปผลการดาเนินงานการปรับปรุงสายการผลิต

ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ที่จะนำงานวิจัยนี้ไปปฏิบัติ พบว่ากระบวนการตัดและต่อผ้าใบเสริมโครงสร้างยางใช้เวลามาตราฐานสูงที่สุด มากจากพนักงานมีการเคลื่อนไหวร่างกายโดยการบิดเอี้ยวหมุนตัวเป็น 90° ในการต่อผ้าใบเสริมโครงสร้างยางอย่างต่อเนื่องทั้งวัน และมีการยืนทำงานเป็นเวลานาน 11 ชม. จึงเกิดความเมื่อยล้าในการทำงานซึ่งส่งผลกระทบต่อร่างกายของพนักงานและส่งผลกระทบต่อยอดการผลิตที่ไม่ได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้และยังขาดแขนกลที่จะมาช่วยเสริมในการทำงานให้สะดวกรวดเร็วและง่ายต่อการต่อผ้าใบเสริมหน้ายางรถจักรยานยนต์ ดังนั้นการนำงานวิจัยฉบับนี้ไปใช้นั้นต้องคำนึงถึง แขนกลที่จะมาช่วยเสริมในการทำงานให้สะดวกรวดเร็วและง่ายต่อการต่อผ้าใบเพื่อช่วยมีประสิทธิภาพมากที่สุด หากนำไปใช้กับงานประเภทอื่นนั้นต้องทำการออกแบบแขนกลที่ใช้ในการต่อผ้าใบให้เหมาะกับลักษณะของชิ้นงานประเภทนั้นๆ ควรนำหลักวิธีการหลักความคิดที่ได้จากงานวิจัยนี้ เพื่อให้การใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ

5. สรุปผล (Conclusion)

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษากระบวนการตัดและต่อผ้าใบในโครงสร้างยางรถจักรยานยนต์ ของโรงงานบริษัทจงเช่อ รับเบอร์ (ไทยแลนด์) จำกัด ในเรื่องปัญหาพบปัญหาว่า ใช้เวลามาตราฐานสูงที่สุด คือ 90 วินาที/ชิ้น หรือ 1.50 นาที/ชิ้น จากการจับเวลากระบวนการหลัก และกระบวนการย่อย มีทั้งหมด 16 กระบวนการ จึงทำให้เกิดปัญหา จุดคอขวด (Bottle neck) เกิดความล่าช้า ในการผลิต และมีประสิทธิภาพในการผลิตอยู่ที่ 72.36 % โดยใช้เทคนิคซิกซ์ซิกม่า ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาแบบทั้งระบบ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นตอนการระบุปัญหา (Define phase) ขั้นตอนการวัดผล (Measure phase) ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analyze phase) ขั้นตอนการปรับปรุง (Improvement phase) ขั้นตอนการควบคุม (Control phase) โดยผู้จัดทำได้ดำเนินการตามแนวทางทั้ง 5 ขั้นตอนซึ่งสามารถสรุปผลการดำเนินงานได้ดังนี้

ขั้นตอนการระบุปัญหา ตามแนวทางของเทคนิคซิกซ์ซิกม่านั้นจะต้องพิจารณาถึงปัญหาที่มีผลกระทบต่อองค์กรในแง่ของธุรกิจเป็นหลัง โดยปัญหาที่เลือกมาคือกระบวนการตัดและต่อ ผ้าใบในโครงสร้างยางรถจักรยานยนต์ใช้เวลามาตราฐานสูงที่สุด คือ 90 วินาที/ชิ้น หรือ 1.50 นาที/ชิ้น จากการศึกษางาน (Work study)และแผนภูมิของกระบวนการไหนของการผลิต(Flow process chart)จากเวลากระบวนการหลัก และกระบวนการย่อย มีทั้งหมด 16

กระบวนการ ซึ่งเป็นปัญหาหลักที่ส่งผลกระทบต่อด้านประสิทธิภาพการผลิต

ขั้นตอนการวัด ในขั้นตอนนี้ได้ทำการศึกษาถึงกระบวนการผลิตตัดและต่อ ผ้าใบในโครงสร้างยางรถจักรยานยนต์ เพื่อเป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์ปัญหา ได้มีการระดมสมองเพื่อจัดทำแผนภาพก้างปลาเพื่อหาเหตุที่เป็นไปได้ทั้งหมดของปัญหา รวมถึงการวิเคราะห์ถึงผลกระทบอันเนื่องมาจากลักษณะการปฏิบัติงานของพนักงาน ซึ่งจะเป็นการกำหนดปัจจัยเพื่อที่จะนำไปศึกษาต่อในเฟสการวิเคราะห์ได้แก่ การออกแบบและการติดตั้ง แขนกล และจัด Layout

ขั้นตอนการวิเคราะห์ ในขั้นตอนนี้ได้นำปัจจัยที่ได้จากขั้นตอนการวัดทั้ง 3 ปัจจัยมาศึกษาและวิเคราะห์ เป็นการนำแต่ละข้อบกพร่องมาพิจารณาโดยการทำเป็นตารางเพื่อเปรียบเทียบเพื่อความเหมาะที่จะดำเนินการปรับปรุง

ขั้นตอนการปรับปรุง ในขั้นตอนนี้ได้นำปัจจัยที่มีผลมาทำการปรับปรุงโดยการออกแบบและดำเนินการติดตั้ง แขนกล และจัด Layout

ขั้นตอนการควบคุม ในขั้นตอนนี้มีความจำเป็นที่จะทำการควบคุม คือ การควบคุมการตรวจเครื่องจักร(แขนกล) Daily check sheet machine และเทคนิคการควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ (SPC) การตวรสอบค่าเยื้องของผ้าใบและค่าองศาของผ้าใบ โดยการออกแบบและดำเนินการติดตั้งแขนกล เนื่องจากค่าแรงดันลม ระยะการดูดชิ้นงาน เป็นข้อมูลเชิงแปรผัน (Variable data) ซึ่งจะต้องใช้การควบคุมค่า Process Capability: Cp,Cpk ระยะเยื้องของชิ้นงาน

6. กิติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของผศ.สหรัฐ วงษ์ศรีษะ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ผศ.ชานนท์ มูลวรรณอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ร่วม และวิศวกรเหลียง เหว่ย ผู้เชี่ยวชาญด้านอุตสหกรรมและเทคโนโลยี ที่ให้คำปรึกษาแนะนำ และข้อคิดต่างๆ ส่งผลให้โครงการสำเร็จ

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.กัณวริช พลูปราชญ์ บุคคลที่สละเวลามาเป็นประธานกรรมการ และ รศ.ดร.ประสงค์ ก้านแก้ว และ ผศ.สหรัฐ วงษ์ศรีษะ และ รศ.ดร.ประยูร สุรินทร์ ที่สละเวลามาเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ พร้อมทั้งให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์

ขอขอบพระคุณผู้บริหารระดับสูงของบริษัทจงเช่อ รับเบอร์ (ไทยแลนด์) จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ดำเนินการทำโครงการ

ขอขอบพระคุณ วิศวกรซื่อ ซื่อกัง และคุณหวัง ยี่จุน ผู้จัดการแผนกเครื่องจักรของบริษัทจงเช่อ รับเบอร์ (ไทยแลนด์) จำกัด ที่ช่วยให้งานวิจัยนี้สำเร็จและเกิดประโยชน์

ขอกราบขอบพระคุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัว เพื่อน พี่ น้อง หรือบุคคลที่ให้คำปรึกษาพร้อมกับเป็นกำลังใจให้เสมอมา

ผู้จัดทำโครงการจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

7. เอกสารอ้างอิง (References)

[1] เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด, (ระบบออนไลน์) แหล่งที่มา : www. blaanjomyut.com

[2] ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอุตสาหกรรมยาง, (ระบบออนไลน์) แหล่งที่มา : www.tgcontrol.com

[3] ยุทธณรงค์ จงจันทร์ , ยอดนภา เกตุเมือง , นรา บุริพันธ์ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี กรุงเทพมหานคร 10160 , (2555) การจัดสมดุลสายการผลิตเพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตติดตั้งดั้มพ์

[4] ธัชณนท์ แดนเขต ธนภัทร แซ่ลี้และชาณิดา พิทยานนท์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม , (2560) การจัดสมดุลสายการผลิตเพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตกรณีศึกษาโรงงานผลิตปลาแซลมอนแช่แข็ง

[5] นายวุฒิพร ศรีไพโรจน์ (2558) วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาการพัฒนางานอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปีการศึกษา 2558 5. ใช้หลักการ ECRS 1 สรุปผลการดาเนินงานการปรับปรุงสายการผลิต

[6] วิรณา สุขสวัสดิ์ (2561) ได้ทำการเพิ่มผลผลิตภาพการผลิตในกระบวนการบรรจุสำหรับผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป

และลดระยะทำให้สามารถสรุปขั้นตอนที่มีความจำเป็นที่จะต้องทำการแก้ไขและปรับปรุงในกระบวนการบรรจุ

[7] ทวัยพร ชาเจียมเจน และอรรถกร เก่งพล (2550) ได้ทำการศึกษาการใช้แบบทาง คณิตศาสตร์ ในการวางแผนการผลิต เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดปริญญานิพนธ์ว ศ.ม (วิศวกรรมอุตสาหการ).กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

[8] สุวิมล จันทร์แก้วและธรรมมา เจียรธราวานิช (2550) ทำการวิจัยเพื่อปรับปรุงคุณภาพ ในกระบวนการผลิตล้ออลูมิเนียมอัลลอยด์ ผลงานนักศึกษาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

[9] ธรรมศักดิ์ แจ้งจบ, สมชาย ชูโฉมและเสกสรร สุธรรมานนท์ (2551) ศึกษาการเพิ่ม ผลผลิตของสายการผลิตกุ้งซูชิในอุตสาหกรรมแปรรูปสัตว์น้ำสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี กรุงเทพมหานคร 10160

[10] นุชสรา เกรียงกรกฎ (2548) การปรับปรุงสมดุลสายการผลิตในโรงงานตัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูป ปริญญานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, คณะ วิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

[11] ยอดนภา เกษเมือง (2551) การปรับปรุงกระบวนการผลิตชุดตะแกรงเหลี่ยมคัดขนาดข้าวการประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ

[12] บรรเจิด ขอบจิต (2550) การปรับปรุงกระบวนการผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพสายการผลิตของผลิตภัณฑ์ ตัววัดความเร็วรอบ (Speed sensor) ปริญญานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา