การลดของเสียจากสายการผลิตด้วยหลักการบำรุงรักษาเครื่องจักรทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมและเทคนิคซิกส์ซิกมา กรณีศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ABC ในจังหวัดนครราชสีมา

Reducing Defects from the Production Line by Total Productive Maintenance Principles and Six Sigma Techniques : A Case Study of ABC Automotive Parts Manufacturer in Nakhon Ratchasima Province

จัดพล ภัยแคล้ว*
Jadpol Paikhlaew
สงวน วงษ์ชวลิตกุล**
Sanguan Vongchavalitkul

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดของเสียในกระบวนการเชื่อมหูยึดกระบอกโช๊คอัพและลดต้นทุนการผลิตโช๊คอัพรถยนต์ โดยได้นำหลักการบำรุงรักษาเครื่องจักรทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมและเทคนิคซิกส์ซิกมามาประยุกต์ใช้ด้วยการจัดตั้งกลุ่มกิจกรรมเพื่อดำเนินกิจกรรมการปรับปรุงการทำงาน และการลดของเสียภายในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ABC ในจังหวัดนครราชสีมา ผลการดำเนินงานพบว่ากิจกรรมดังกล่าวสามารถลดของเสียในกระบวนการเชื่อมหูยึดกระบอกโช๊คอัพจาก 2.17% เป็น 1.05% หรือลดลง 48.3% ส่วนค่าซิกส์ซิกมาเป็นค่าที่บ่งบอกช่วงของความเชื่อมั่นเพิ่มมากขึ้นจาก 2.3 เป็น 2.5 โดยการลดของเสียในขั้นตอนดังกล่าวส่งผลให้สามารถลดของเสียในกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้ายจาก 0.17% เป็น 0.08% หรือ 47.01% นำไปสู่ความสามารถในการลดค่าใช้จ่ายจากการแก้ไขงานเสียจาก 124,830 บาทต่อเดือน เหลือเป็น 62,415 บาทต่อเดือน หรือลดลง 50% สามารถประหยัดเงินได้ถึง 748,980 บาทต่อปี นอกจากนั้นยังสามารถเพิ่มระยะเวลาเฉลี่ยที่เครื่องจักรทำงานได้โดยไม่เสีย (MTBF) จาก 65 ชั่วโมงเป็น 283 ชั่วโมง และลดระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อมเครื่องจักร (MTTR) จาก 75 นาที เป็น 30 นาที

คำสำคัญ : การบำรุงรักษาเครื่องจักรทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม / ซิกส์ซิกมา / ระยะเวลาเฉลี่ยที่เครื่องจักรทำงานได้โดยไม่เสีย / ระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อมเครื่องจักร / การคิดวิเคราะห์

*นักศึกษาหลักสูตรดุษฎีบัณฑิตสาขาการจัดการงานวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล
**อาจารย์ประจำ คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล

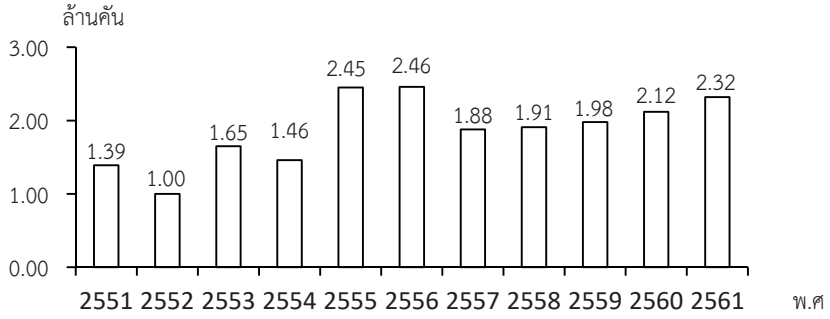
ABSTRACT

This study aimed to reduce the defects in the welding process of the shock absorber and reduce the cost of manufacturing car shock absorbers. The principles of Total productive maintenance, and the Six Sigma techniques have been applied. By setting up a group to carry out activities to improve the work, and defect reduction in the ABC automotive parts manufacturing industry in the Nakhon Ratchasima province. The results showed that this activity can reduce the amount of defects in the process of welding the shock absorber from 2.17% to 1.05% or a decrease of 48.3%.The value of Six Sigma, which is a measure of confidence, increased from 2.3 to 2.5 by reducing defects in the process, resulting in a reduction in defects in the final inspection process from 0.17% to 0.08%, or 47.01%, rednced the rework cost from 124,830 baht per month to 62,415 baht per month, or a 50% reduction, It saved rework cost 748,980 baht per year. As well, The Mean Time Between Failure (MTBF) increased from 65 hours to 283 hours and the Mean Time to Repair (MTTR) decreased from 75 minutes to 30 minutes.

Keywords : Total Productive Maintenance (TPM) / Six Sigma / Mean Time Between Failure (MTBF) / Mean Time to Repair (MTTR) / Analysis Thinking

บทนำ

ในช่วงปี 2558 ถึง 2559 เศรษฐกิจไทยอยู่ในภาวะที่ซบเซา การลงทุนของภาคเอกชนยังทรงตัว เนื่องจากผู้ประกอบการยังกังวลกับการส่งออกที่หดตัว อันเป็นผลกระทบจากภาวะเศรษฐกิจโลกที่ชะลอตัว (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2559) ผู้ประกอบการผลิตชิ้นยานยนต์ภายในประเทศเป็นอีกธุรกิจหนึ่งที่ได้รับผลกระทบเช่นเดียวกัน ซึ่งธนาคารกรุงศรีอยุธยาคาดการณ์ยอดจำหน่ายรถยนต์ในประเทศจะยังหดตัวในปี 2559 ก่อนกลับมาขยายตัวในระดับต่ำในปี 2560-2561 (ธนาคารกรุงศรีอยุธยา, 2559)



ภาพที่ 1 แสดงแนวโน้มยอดจำหน่ายรถยนต์ (ธนาคารกรุงศรีอยุธยา, 2559)

จากข้อมูลในภาพที่ 1 แสดงให้เห็นแนวโน้มการส่งออกรถยนต์ไปขายยังต่างประเทศเพิ่มมากขึ้นในช่วงปี พ.ศ. 2558-2561 ซึ่งการแข่งขันด้านราคาจะทวีความรุนแรงมากขึ้น ผู้ประกอบการธุรกิจผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ขนาดกลางและขนาดเล็กต้องปรับองค์กรให้เข้ากับสถานการณ์การแข่งขันด้านราคา คุณภาพสินค้า รวมถึงปรับกลยุทธ์การประกอบธุรกิจอย่างทันท่วงที อันจะส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิต (ศูนย์วิจัยกสิกรไทย, 2558)

อีกทั้งภาครัฐที่มุ่งส่งเสริมการลงทุนทั้งในและต่างประเทศ โดยใช้นโยบายทางภาษี เช่น กำหนดพื้นที่ปลอดภาษี (Free Zone) สำหรับผู้ประกอบการจากต่างประเทศที่เข้าร่วมโครงการเพื่อสร้างแรงจูงใจให้กับนักลงทุน ทำให้เกิดการแข่งขันด้านราคาสินค้ากับประเทศเพื่อนบ้านที่มีต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่า (สถาบันระหว่างประเทศเพื่อการค้าและการพัฒนา, 2559)

โรงงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ABC เป็นอีกโรงงานหนึ่งที่ได้รับผลกระทบจากการส่งออกที่ลดลง และการแข่งขันด้านราคากับคู่แข่งทางธุรกิจทั้งในและต่างประเทศ จึงได้วางนโยบายที่จะการลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มคุณภาพของสินค้า จากการประชุมร่วมกันระหว่างผู้บริหารของโรงงานกับผู้วิจัยเกี่ยวกับปัญหาในกระบวนการผลิต พบว่าในกระบวนการเชื่อม (CO_2 Welding) ซึ่งเป็นกระบวนการเชื่อมหูยึดกระบอกโช๊คอัพด้านล่าง เกิดอัตราของเสียในกระบวนการสูงที่สุด และระยะเวลาเฉลี่ยที่เครื่องจักรทำงานได้โดยไม่เสีย (Mean Time Between Failure : MTBF) มีค่าน้อย จึงทำให้เกิดค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงในการแก้ไขของเสีย และเกิดความสูญเปล่าอันเนื่องมาจากการหยุดเครื่องจักรบ่อยครั้ง ผู้วิจัยจึงเลือกนำเทคนิคซิกส์ซิกมา ซึ่งเป็นเครื่องมือทางสถิติด้านการจัดการมาใช้ร่วมกับการบำรุงรักษาเครื่องจักรทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม ซึ่งน่าจะทำให้เกิดผลต่อการลดต้นทุนการผลิตได้เป็นอย่างดี ดังกรณีศึกษาต่างๆ เช่น การปรับปรุงคุณภาพกระบวนการฉีดพลาสติกด้วยเทคนิคซิกส์ซิกมา: กรณีศึกษา บริษัท โคคูโย-ไอเค (ประเทศไทย) จำกัด (สมยศ และคนอื่นๆ, 2556) และการลดความสูญเสียในกระบวนการผลิตกระเบื้องหลังคาคอนกรีตโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกส์ซิกมาร่วมกับการวิเคราะห์อัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน (อลงกรณ์, 2554) รวมทั้งการประยุกต์ใช้ซิกส์ซิกมา เพื่อลดของเสียในกระบวนการฉีดพลาสติก (สมพร, 2554)

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการลดของเสียจากกระบวนการเชื่อมหูยึดกระบอกโช๊คอัพ
2. เพื่อลดของเสียจากกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้าย (Final Inspection Process) และลดต้นทุนการผลิต

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการปรับปรุงสายการผลิตเพื่อลดของเสียตามหลักการ TPM และเทคนิคซิกส์ซิกมา มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

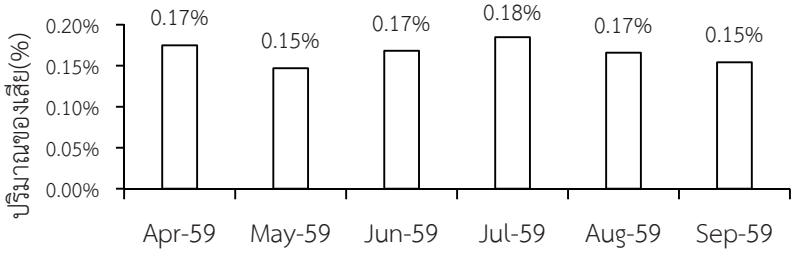
1. จัดตั้งทีมงานที่ประกอบด้วยพนักงานที่ประจำสายการผลิต และพนักงานจากฝ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นตัวแทนในการทำกิจกรรมซิกส์ซิกมา
2. การระบุปัญหาโดยการประชุมร่วมกันของผู้บริหารและทีมงานที่จัดตั้ง เพื่อกำหนดปัจจัยและสาเหตุที่ส่งผลให้เกิดของเสีย
3. วัดผลและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยเก็บและรวบรวมข้อมูลตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน-30 กันยายน 2559 เพื่อนำมาประเมินและวัดผลก่อนการปรับปรุง
4. วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุการเกิดของเสีย และปัจจัยที่เกี่ยวข้องโดยการระดมความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากสมาชิกในทีมงาน ตามหลักการคิดวิเคราะห์
5. ดำเนินการปรับปรุงเป็นระยะเวลา 1 เดือน คือตั้งแต่วันที่ 1-31 ตุลาคม 2559 โดยนำเฉพาะปัจจัยและปัญหาหลักที่ส่งผลกระทบต่อการเกิดของเสียมากที่สุด มาทำการแก้ไขและปรับปรุง แล้วประเมินผลโดยการเก็บข้อมูลหลังการปรับปรุง 1 เดือน คือตั้งแต่วันที่ 1-30 พฤศจิกายน 2559

6. ตรวจสอบและควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานผู้เกี่ยวข้องให้เป็นไปตามขั้นตอน และมาตรฐานที่กำหนด

ผลการวิจัย

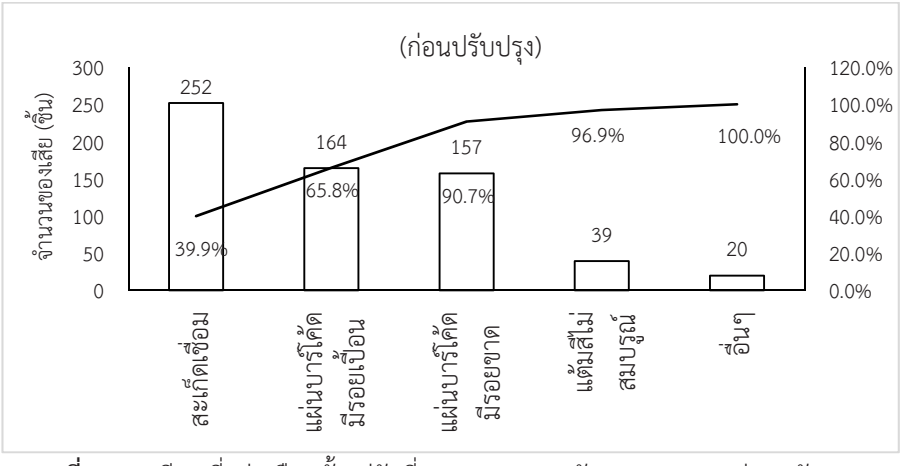
1. การระบุปัญหา

จากการตรวจสอบข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นจากขั้นตอนการผลิตของกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้าย ตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน-30 กันยายน 2559 พบว่าปริมาณของเสียเฉลี่ยแต่ละเดือน แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ข้อมูลของเสียที่ตรวจพบในกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้าย

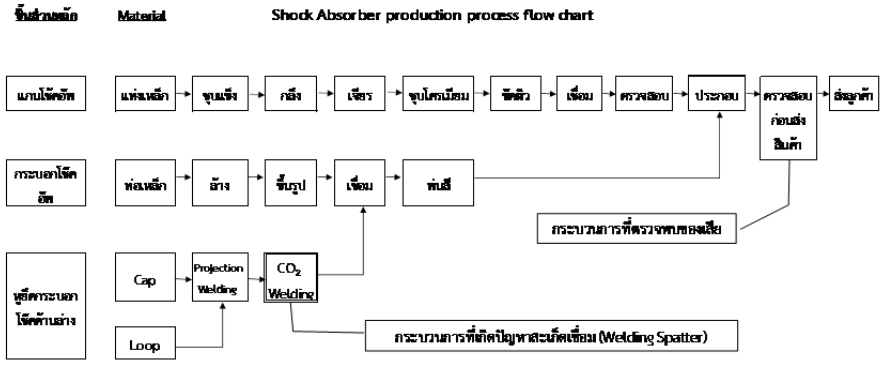
เมื่อนำข้อมูลของเสียทั้ง 6 เดือนในภาพที่ 2 มาวิเคราะห์แผนภูมิพาเรโต พบว่าของเสียจากสะเก็ดเชื่อมเกาะติดที่หูยึดกระบอกโช๊คอัพด้านล่าง มีปริมาณเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือแผ่นบาร์โค้ดมีรอยเปื้อน แผ่นบาร์โค้ดมีรอยขาด แต้มสีไม่สมบรูณ์ และของเสียอื่นๆ ตามลำดับ ดังภาพที่ 3 ผู้วิจัยจึงนำปัญหาสะเก็ดเชื่อมเกาะติดที่หูยึดกระบอกโช๊คอัพด้านล่าง ซึ่งมีปริมาณของเสียเฉลี่ยมากที่สุดมาทำการค้นหาสาเหตุของปัญหาดังกล่าว



รูปที่ 3 ของเสียเฉลี่ยต่อเดือนตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน-30 กันยายน 2559 (ก่อนปรับปรุง)

เมื่อทำการวิเคราะห์ถึงที่มาของการเกิดสะเก็ดเชื่อมเกาะติดที่หูยึดกระบอกโช๊คอัพด้านล่าง พบว่าของเสียมาจากกระบวนการเชื่อม CO_2 Welding ซึ่งเป็นกระบวนการหนึ่งในการผลิตโช๊คอัพรถยนต์ ที่ประกอบด้วยกระบวนการผลิตชิ้นส่วนหลัก 3 ชิ้นส่วน คือ กระบวนการผลิตแกนโช๊คอัพ กระบวนการผลิตกระบอกโช้คอัพ และกระบวนการผลิตหูยึดกระบอกโช๊คอัพด้านล่าง ซึ่งกระบวนการเชื่อม CO_2 Welding เป็นกระบวนการย่อย

ในการประกอบชิ้นส่วน Cap และ Loop ในกระบวนการผลิตหูยึดกระบอกโช๊คอัพด้านล่าง ที่ทำให้เกิดปัญหาของเสียจากสะเก็ดเชื่อมเกาะติดหูยึดกระบอกโช๊คอัพด้านล่าง ดังแสดงในภาพที่ 4

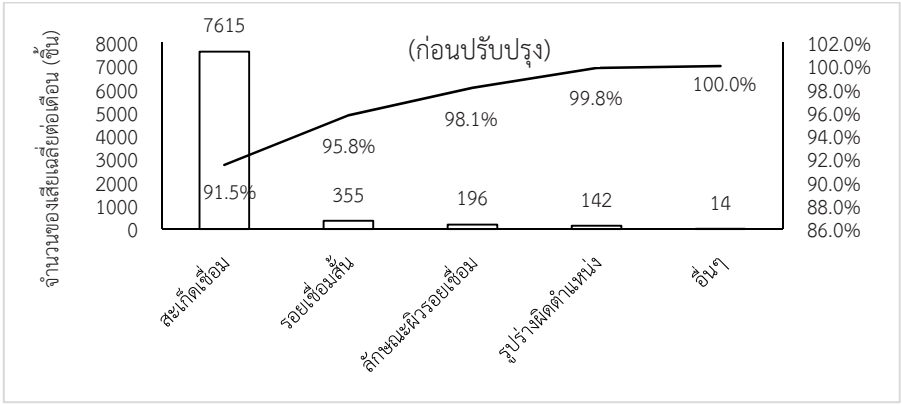


ภาพที่ 4 ขั้นตอนกระบวนการผลิตโช๊คอัพรถยนต์ (โรงงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ABC)

ผู้วิจัยร่วมกับผู้บริหารโรงงาน จัดตั้งกลุ่มพนักงาน (Small Group Activity) ซึ่งประกอบด้วยพนักงานประจำเครื่อง 6 คน หัวหน้าประจำสายการผลิต 1 คน พนักงานจากฝ่ายควบคุมคุณภาพ 1 คน พนักงานจากฝ่ายซ่อมบำรุง 1 คน พนักงานจากฝ่ายวิศวกรรม 1 คน และผู้วิจัยร่วมเป็นที่ปรึกษาอีก 1 คน รวมสมาชิกทั้งหมด 11 คน เพื่อทำกิจกรรม โดยนำหลักการ TPM และเทคนิคซิกส์ซิกมา ไปใช้ปรับปรุงและแก้ไขปัญหาดังกล่าว

2. การรวบรวมข้อมูลและการแปรผล (Data Collection and Interpretation)

เก็บรวบรวมข้อมูลของเสียในกระบวนการเชื่อม CO_2 Welding ตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน-30 กันยายน 2559 มาทำการวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิพาเรโต โดยแยกตามลักษณะของเสีย พบว่าของเสียจากสะเก็ดเชื่อมเกาะติดหูยึดกระบอกโช๊คอัพด้านล่างมีปริมาณมากที่สุด รองลงมาคือรอยเชื่อมสั้น ลักษณะผิวของรอยเชื่อม รูปร่างผิดตำแหน่ง และของเสียลักษณะอื่นๆ ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 5



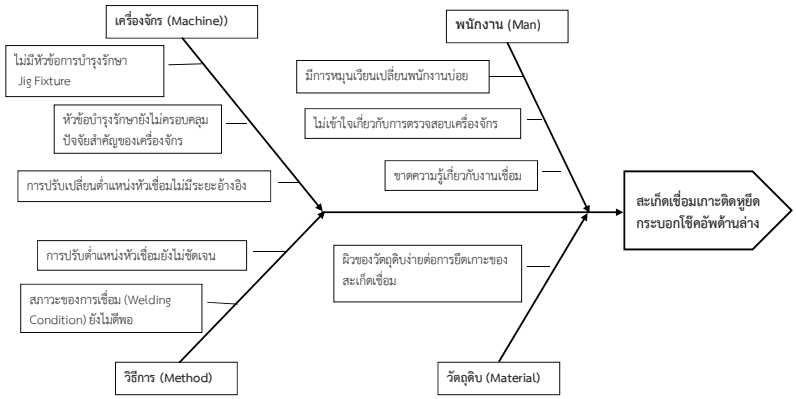
ภาพที่ 5 จำนวนของเสียเฉลี่ยระหว่าง 1 เม.ย.- 30 ก.ย. 59 จากกระบวนการเชื่อมหูยึดกระบอกโช๊คอัพ (ก่อนปรับปรุง)

ของเสียจากกระบวนการเชื่อมหูยึดกระบอกโช๊คอัพ คิดเป็น 2.17% จากปริมาณการผลิตทั้งหมด ตั้งแต่เดือนเมษายนจนถึงเดือนกันยายน 2559 ข้อมูลของเสียสามารถหาค่าซิกส์ซิกมา ได้เท่ากับ 2.3 σ

มีค่า MTBF เท่ากับ 65 ชั่วโมง และมีระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อมเครื่องจักร (Mean Time To Repair : MTTR) เท่ากับ 75 นาที

3. การวิเคราะห์ข้อมูลรากสาเหตุ (Cause Effect Analysis)

นำข้อมูลของปัญหาสะเก็ดเชื่อมเกาะติดหูยึดกระบอกโช๊คอัพด้านล่างที่รวบรวมได้ มาใช้วิธีการคิดวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของการเกิดของเสีย โดยสมาชิกในกลุ่มทั้ง 11 คนได้ระดมความคิดเพื่อเสนอแนวทางในการแก้ไขและปรับปรุงให้ดีขึ้นแสดงดังตารางที่ 1 ซึ่งสามารถแสดงรากสาเหตุของปัญหาด้วยแผนภูมิก้างปลาดังแสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แสดงรากสาเหตุของปัญหาด้วยแผนภูมิก้างปลา

4. การปรับปรุง (Improvement)

นำสาเหตุของปัญหาที่ได้มากำหนดวิธีการปรับปรุงและแก้ไขปัญหาของๆ เสียที่เกิดจากสะเก็ดเชื่อมเกาะติดหูยึดกระบอกโช๊คอัพด้านล่าง โดยกำหนดระยะเวลาปรับปรุง 1 เดือน คือตั้งแต่วันที่ 1-31 ตุลาคม 2559 แล้วเก็บข้อมูลของเสียหลังการปรับปรุง 1 เดือน คือตั้งแต่วันที่ 1-30 พฤศจิกายน 2559

ตารางที่ 1 สาเหตุของปัญหาในการเกิดสะเก็ดเชื่อมเกาะติดหูยึดกระบอกโช๊คอัพด้านล่าง และแผนการปรับปรุงแก้ไข

สาเหตุของปัญหา	การปรับปรุงแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ
สาเหตุมาจาก พนักงาน		
1.พนักงานขาดความรู้เกี่ยวกับงานเชื่อม	จัดอบรมให้ความรู้พื้นฐานงานเชื่อม Mix Welding, Arc Welding, วิธีตรวจสอบคุณภาพงานเชื่อมเป็นเวลา 4 ชั่วโมง และจัดทำชิ้นงานตัวอย่างเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ	วิศวกร
2.พนักงานไม่เข้าใจเกี่ยวกับการตรวจสอบเครื่องจักร	อบรมให้ความรู้และปรับปรุงเอกสารบันทึกการตรวจสอบเครื่องจักร (Machine Check Sheet) และบ่งชี้ตำแหน่งตรวจสอบที่เครื่องจักรให้สามารถเข้าใจได้ง่าย	ช่างซ่อมบำรุง และหัวหน้าแผนก

ตารางที่ 1 (ต่อ)

สาเหตุของปัญหา	การปรับปรุงแก้ไข	ผู้รับผิดชอบ
3.มีการหมุนเวียนเปลี่ยนพนักงานบ่อย	จัดทำตารางทักษะความสามารถในการทำงาน (Skill Matrix) ของพนักงานที่สามารถปฏิบัติงานได้ในสายการผลิตนี้ และติดแสดงไว้ในพื้นที่ทำงาน ควบคุมให้เฉพาะผู้มีทักษะตามที่ระบุไว้เท่านั้นเข้าปฏิบัติงาน	หัวหน้าแผนก
สาเหตุมาจาก เครื่องจักร		
4.การปรับเปลี่ยนตำแหน่งหัวเชื่อมไม่มีตำแหน่งอ้างอิง	จัดทำเก็จวัดระยะลวดเชื่อม และมุมองศาของหัวเชื่อมเพื่อให้ตำแหน่งตรงตามมาตรฐาน ง่ายต่อการตรวจสอบ	วิศวกร
5.หัวข้อบำรุงรักษายังไม่ครอบคลุมปัจจัยสำคัญของเครื่องจักร	ปรับปรุงหัวข้อบำรุงรักษาเครื่องจักรเพิ่มเติม เช่น ระยะเวลาการเปลี่ยนปลอกคลุมหัวเชื่อม (Welding Torch Cover) ติดตั้งสัญญาณเตือนเมื่อถึงรอบการเปลี่ยน และจัดเตรียมปลอกสำรองให้เพียงพอ	ช่างซ่อมบำรุง
6.ไม่มีหัวข้อการบำรุงรักษา Jig Fixture	จัดทำเอกสารบันทึกการบำรุงรักษา Jig Fixture ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานอยู่เสมอ	วิศวกร
สาเหตุมาจาก วิธีการ		
7.วิธีการปรับตำแหน่งหัวเชื่อมยังไม่ชัดเจน	ปรับปรุงเอกสารปรับตั้ง (Set up Sheet) ระบุจุดตรวจสอบสำคัญที่ส่งผลต่อคุณภาพลงในเอกสาร	วิศวกร
8.สภาวะของการเชื่อม (Welding Condition) ยังไม่ดีพอ	ปรับปรุง ทดสอบเพิ่มเติมให้ได้สภาวะการเชื่อมที่เหมาะสมเกิดสะเก็ดเชื่อมน้อยที่สุด	วิศวกร
สาเหตุมาจาก วัตถุดิบ		
9.ผิวของวัตถุดิบง่ายต่อการยึดเกาะของสะเก็ดเชื่อม	ใช้สารเคลือบป้องกันสะเก็ด (Anti Spatter Liquid) และทำฝาครอบกันสะเก็ด	วิศวกร

ตารางที่ 1 อธิบายสาเหตุของปัญหาที่ทำให้เกิดสะเก็ดเชื่อมเกาะติดที่หูยึดกระบอกโช๊คอัพด้านล่าง ซึ่งมี 9 สาเหตุด้วยกัน และแนวทางการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการเชื่อม CO_2 Welding พร้อมทั้งอบรมพนักงานให้เข้าใจและมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาร่วมกัน ทำการติดตามผลการปรับปรุงเป็นรายวัน ด้วยการแสดงแผนภูมิแท่งของข้อมูลในพื้นที่ปฏิบัติงาน ติดเอกสารบันทึกข้อเสนอแนะ โดยให้พนักงานลงบันทึกเมื่อพบข้อบกพร่อง จัดให้มีการประชุมกลุ่มย่อยติดตามผลการปรับปรุงก่อนเริ่มงาน 5 นาทีในกะเช้า ผลจากการปรับปรุงพบว่า

1) สามารถลดปัญหาสะเก็ดเชื่อมเกาะติดหูยึดกระบอกโช๊คอัพด้านล่าง ของกระบวนการเชื่อม CO_2 Welding จาก 2.17% เป็น 1.05% หรือลดลง 48.3% ค่าซิกส์ซิกมา เพิ่มขึ้นจาก 2.3 เป็น 2.5

2) การตรวจพบของเสียในกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้ายลดลงจาก 0.17% เป็น 0.08% หรือลดลง 47.01% อีกทั้งสามารถลดค่าใช้จ่ายจากการแก้ไขงานเสียจาก 124,830 บาทต่อเดือน เป็น 62,415 บาทต่อเดือน หรือลดลง 50% นอกจากนั้นระยะเวลาเฉลี่ยที่เครื่องจักรทำงานได้โดยไม่เสียเพิ่มขึ้นจาก 65 ชั่วโมง เป็น 283 ชั่วโมง และระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อมแซมลดลงจาก 75 นาที เป็น 30 นาที

5. การกำหนดมาตรฐานการทำงานและการควบคุม (Control)

หลังจากการนำวิธีการปรับปรุงแก้ไขปัญหาการเกิดสะเก็ดเกาะติดหูยึดกระบอกโช๊คอัพด้านล่าง ของกระบวนการเชื่อม CO_2 Welding และติดตามผลการเกิดของเสีย พบว่ามีแนวโน้มลดลงเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ จึงได้นำวิธีการปรับปรุงแก้ไขจากตารางที่ 1 มาจัดทำเป็นมาตรฐานการทำงาน (Work Standard) เพื่อควบคุมปัจจัยที่จะเป็นสาเหตุของการเกิดของเสียดังนี้

1) กำหนดจุดสำคัญที่ต้องตรวจสอบลงในใบตรวจสอบเครื่องจักร (Machine Check Sheet)

2) ออกเป็นกฎระเบียบควบคุม เพื่อให้เฉพาะพนักงานที่ผ่านการฝึกอบรมทักษะแล้วเท่านั้นที่สามารถเข้าปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตนี้

3) ระบุระยะลวดเชื่อม ตำแหน่งองศาของหัวเชื่อม (Welding Torch) อัตราการใช้งานปลอกครอบหัวเชื่อมที่ต้องเปลี่ยนใหม่ลงในมาตรฐานการทำงาน และระบุค่าแรงดันแก๊ส กระแสไฟ ความเร็วของการเชื่อม (Welding Speed) ลงในเอกสารสภาวะการเชื่อม (Welding Condition) ระบุปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดของเสียและค่าสำคัญลงในเอกสารควบคุมกระบวนการ (Control Plan)

4) ติดตามการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการ (Process Monitoring) ด้วยใบตรวจเช็ค (Check Sheet) และเอกสารบันทึกค่าต่างๆ เช่น ใบบันทึกการปรับตั้ง (Set up Record Sheet) ใบบันทึกงานเสีย (Defect Record Sheet) ใบบันทึกประสิทธิภาพ (Efficiency Control Sheet) ใบบันทึกค่าแรงดึง (Tensile Control Chart) และใบบันทึกการเปลี่ยนแปลง 4M (Man, Machine, Method, Material)

อภิปรายผล

ผลการวิจัยในการลดของเสียในโรงงานผลิตโช๊คอัพรถยนต์ ที่มีลักษณะการใช้เครื่องจักรจำนวนมาก มีส่วนประกอบของชิ้นงานหลายประเภท และกระบวนการผลิตหลายขั้นตอน พบว่าแนวทางการลดความผิดพลาดของเครื่องจักร ที่จะส่งผลให้เกิดอัตราของเสียขึ้นในกระบวนการเชื่อม CO_2 Welding ของกระบอกโช๊คอัพนั้น สามารถนำหลักการบำรุงรักษาเครื่องจักรทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) และเทคนิคซิกส์ซิกมาไปใช้ในการปรับปรุงและแก้ไขปัญหาของกระบวนการผลิต คือการทำเครื่องจักรให้กลับเข้าสู่สภาพเดิม (Return to Basic) การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (Individual Improvement) การเพิ่มระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติเมื่อครบกำหนดบำรุงรักษา (Planned Maintenance) การบ่งชี้จุดตรวจสอบที่เข้าใจง่าย หรือการควบคุมด้วยสายตา (Visual Control) รวมทั้งจัดทำมาตรฐานการแก้ไขเครื่องจักรเบื้องต้นให้กับพนักงานประจำเครื่องให้มีความรู้เกี่ยวกับการดูแลรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance) ซึ่งการปรับปรุงดังกล่าวส่งผลให้ระยะเวลาเฉลี่ยที่เครื่องจักรทำงานได้โดยไม่เสียเพิ่มขึ้นจาก 65 ชั่วโมง เป็น 283 ชั่วโมง และระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อมเครื่องจักรลดลงจาก 75 นาที เป็น 30 นาที

นอกจากนั้นการระดมความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของทีมงาน พร้อมทั้งการร่วมมือกันแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น การติดตามการปรับปรุงแก้ไขโดยการใช้เทคนิคซิกส์ซิกมา ทำให้สามารถลดปัญหาสะเก็ดเชื่อมเกาะติดหูยึดกระบอกโช๊คอัพด้านล่าง ของกระบวนการเชื่อม CO_2 Welding ลดลงจาก 2.17% เป็น 1.05% หรือลดลง

48.3% ค่าซิกส์ซิกมาเพิ่มจาก 2.3 เป็น 2.5 และการตรวจพบของเสียในกระบวนการตรวจสอบขั้นสุดท้ายลดลงจาก 0.17% เป็น 0.08% หรือลดลง 47.01% อีกทั้งยังสามารถลดค่าใช้จ่ายจากการแก้ไขงานเสียจาก 124,830 บาทต่อเดือน เหลือเป็น 62,415 บาทต่อเดือน หรือลดลง 50% สามารถประหยัดเงินได้ถึง 748,980 บาทต่อปี

ผลการศึกษาวิจัยจากการนำหลักการ TPM และเทคนิคซิกส์ซิกมา ไปใช้ปรับปรุงของเสียในสายการผลิต พบว่ามีความสอดคล้องกับงานวิจัยอื่นๆ ที่ผ่านมา คือสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเพื่อลดปริมาณของเสีย และปรับปรุงกระบวนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ

บทความวิจัย เรื่องการลดของเสียจากสายการผลิตด้วยหลักการบำรุงรักษาเครื่องจักรทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมและเทคนิคซิกส์ซิกมา กรณีศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ABC ในจังหวัดนครราชสีมานี้ สำเร็จลุล่วงโดยได้รับความอนุเคราะห์อย่างดีจาก รองศาสตราจารย์ ดร.สงวน วงษ์ชวลิตกุล และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุษยา วงษ์ชวลิตกุล ซึ่งได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวคิด วิธีการ และเสียสละเวลาอันมีค่า แก้ไขข้อบกพร่องของเนื้อหา และสำนวนภาษา ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

กรุงศรีอยุธยา, ธนาคาร. (2559). **แนวโน้มอุตสาหกรรมรถยนต์ปี 2559-2561**. [Online]. Available : https://www.krungsri.com/bank/getmedia/e6a3eaff-a3e9-4618-90be-bd964eac9d5b/IO_Automobile_2016_TH.aspx. [2559, ตุลาคม 14].

ระหว่างประเทศเพื่อการค้าและพัฒนา, สถาบัน. (2559). **การลงทุนของอาเซียนในประเทศ CLV และโอกาสทางธุรกิจของ SME ไทย**. [Online]. Available : https://www.bot.or.th/Thai/MonetaryPolicy/EconomicConditions/Pages /default.aspx. [2559, ธันวาคม 5].

วิจัยกสิกรไทย, ศูนย์. (2558). **ธุรกิจผลิตชิ้นส่วนรถยนต์**. [Online]. Available : http://www.kasikornbank.com/SME/Documents/KSMEAnalysis/IndustrySolution_AutoAndParts_2015. [2559, ตุลาคม 14].

สมพร วงษ์เพ็ง. (2554). **การประยุกต์ใช้ ซิกส์ ซิกมา เพื่อลดของเสียในกระบวนการฉีดพลาสติก.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

สมยศ วงษ์น้อย และดารณี พิมพ์ช่างทอง. (2556). **การปรับปรุงคุณภาพกระบวนการฉีดพลาสติกด้วยเทคนิคซิกส์ซิกม่า : กรณีศึกษา บริษัท โคคูโย-ไอเค (ประเทศไทย) จำกัด**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

อลงกรณ์ อนุรัฐพันธ์. (2554). **การลดความสูญเสียในกระบวนการผลิตกระเบื้องหลังคาคอนกรีต โดยการประยุกต์ใช้กระบวนการซิกส์ซิกมาร่วมกับการวิเคราะห์อัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อต้นทุน**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.