

การลดของเสียบริเวณผิวชิ้นงานในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนข้อต่อโลหะ

กรณีศึกษา บริษัท โกลบอล-ไทยซอน พรีซิชั่น อินดัสทรี จำกัด

Minimization of Surface Defects in the Manufacturing Process of Metal Joint

Components: A Case Study of Global-Thaison Precision Industry Co., Ltd.

กนกวรรณ เกริกสูงเนิน¹, วรรณนิศา นุชคุ้ม¹, จิตติวัฒน์ นิธิกาญจนธาร¹, ภูมิบุญ พลต่าง¹,อรรถพล คำชาย², สุภัทรา หมูป่ารัง³ และ ภาณุภักดิ์ สารวงศ์^{4*}¹สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน²สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิต คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน³สาขาวิชาอุตสาหกรรมและโลจิสติกส์ สำนักงานวิศวกรรมศาสตร์และนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก⁴สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานKanokwan Kroeksungnoen¹, Wannisa Nutkhum¹, Jittiwat Nithikarnjanatharn¹, Bhoomboon Phontang¹,Atthapol Camchay², Supatthra Muparang³ and Panuput Satuwong^{4*}¹Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering and Technology,

Rajamangala University of Technology Isan

²Department of Production Engineering, Faculty of Engineering and Technology,

Rajamangala University of Technology Isan

³Department of Industrial Engineering and Logistics, School of Engineering and Innovation,

Rajamangala University of Technology Tawan-ok

⁴Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering and Technology,

Rajamangala University of Technology Isan

*Corresponding author Email: Nearmoonsakura@gmail.com

(Received: June 11, 2025 / Revised: June 22, 2025 / Accepted: June 24, 2025)

บทคัดย่อ

การลดของเสียบริเวณผิวชิ้นงานในกระบวนการผลิตข้อต่อโลหะของ บริษัท โกลบอล-ไทยซอน พรีซิชั่น อินดัสทรี จำกัด นำหลักการไคเซ็นมาประยุกต์ใช้เพื่อลดของเสียในกระบวนการผลิต จากการเก็บข้อมูลของเสีย พบอัตราของเสียสูงถึง 16.57% มีสาเหตุหลักจากรอยคลิ่น รอยบุบ รอยเกลี้ยงไม่ครบกระบวนการ และรอยขีดข่วน ต่อมาทำการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยเครื่องมือทางคุณภาพในวิศวกรรมอุตสาหการ ได้แก่ แผนภาพแสดงเหตุและผล และการวิเคราะห์ความเสี่ยง เพื่อระบุสาเหตุหลักและสาเหตุรองของปัญหา จากนั้นนำคะแนนความเสี่ยงมาวิเคราะห์ลำดับความสำคัญของปัญหาด้วยแผนภาพพาเรโต ผลจากการดำเนินการปรับปรุงทำให้อัตราของเสีย ลดเหลือ 1.34% และเพิ่มอัตราผลิตภัณฑ์ที่ผ่านเกณฑ์คุณภาพจาก 80.19% เป็น 95.42% คิดเป็นการลดต้นทุนของเสียประมาณ 2,291,328 บาทต่อปี แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการวิเคราะห์ปัญหาและการแก้ไขอย่างเป็นระบบในเชิงวิศวกรรม

คำสำคัญ: การลดของเสีย, การลดต้นทุน, การวิเคราะห์ความเสี่ยง (RPN)

Abstract

The reduction of surface defects in the manufacturing process of metal joints at Global-Thaison Precision Industry Co., Ltd. was achieved through the application of Kaizen principles to minimize waste in the manufacturing process. Defect data collection revealed a defect rate as high as 16.57%, with the primary causes being surface waviness, dents, incomplete turning, and scratches. Subsequently, the problems were analyzed using quality tools in industrial engineering, including a cause-and-effect diagram and risk analysis, to identify both primary and secondary causes of the defects. The risk scores were then prioritized using a Pareto chart. After implementing the improvements, the defect rate was reduced to 1.34%, and the percentage of products meeting quality standards increased from 80.19% to 95.42%. This resulted in an annual waste cost reduction of approximately 2,291,328 baht, demonstrating the effectiveness of systematic problem analysis and engineering-based corrective actions.

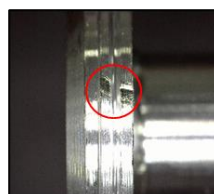
Keywords: Waste reduction, Cost reduction, Risk Priority Numbers (RPN)

1. บทนำ

อุตสาหกรรมยานยนต์เป็นรากฐานที่สำคัญในการพัฒนาเชิงเศรษฐกิจของประเทศไทยมากกว่า 60 ปี [1] ซึ่งประเทศไทยถือเป็นฐานการผลิตหลักแห่งหนึ่งของโลก จากการเป็นฐานประกอบรถยนต์มากกว่า 1.8 ล้านคัน ในปี พ.ศ. 2566 [2] ส่งผลให้ผู้ผลิตจำเป็นต้องพัฒนากระบวนการผลิตและคุณภาพสินค้าให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด [3] ทำให้เทคโนโลยีและการพัฒนากระบวนการผลิตเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการรักษาความสามารถในการแข่งขันและการขยายธุรกิจ [4] ซึ่งปี พ.ศ. 2568 ถึง 2570 ความต้องการชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยมีทิศทางขยายตัวเพิ่มขึ้นเฉลี่ยปีละ 2.0-3.0% [5-6] การเติบโตของอุตสาหกรรมได้รับแรงหนุนจากการลงทุนของต่างประเทศคิดเป็นมูลค่ากว่า 130,000 ล้านบาท ส่งผลเชิงบวกต่อเศรษฐกิจและภาคการผลิตในประเทศ [7] การวิจัย การพัฒนา และการส่งเสริมนวัตกรรมในอุตสาหกรรมใหม่ เช่น ยานยนต์ไฟฟ้า ถือเป็นกุญแจสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยให้เติบโตอย่างมั่นคงและยั่งยืน [8] บริษัทโกลบอล-ไทยซอน พรินซ์ อินดัสทรี จำกัด เป็นผู้นำด้านการผลิตชิ้นส่วนโลหะที่มีความละเอียดสูง ดำเนินการส่งมอบผลิตภัณฑ์คุณภาพสูง เช่น ชิ้นส่วนอุปกรณ์สื่อสาร อุปกรณ์ทางการแพทย์ และ ชิ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งสายการผลิตกรณีศึกษาดำเนินการผลิตข้อต่อโลหะมีพนักงาน 6 คน และเครื่องจักรจำนวน 3 เครื่อง ปริมาณการผลิต 650 ชิ้นต่อวัน จากการศึกษาปัญหาในสายการผลิต พบว่าเกิดข้อบกพร่องบนผิวของชิ้นงาน ได้แก่ รอยขีดข่วน รอยบุบ รอยกลิ้งไม่ครบกระบวนการ และรอยขีดข่วน ทำให้อัตราของเสียสูงถึง 19.81% ของของเสียทั้งหมด หรือประมาณ 1,198 ชิ้นต่อสัปดาห์ ขณะที่ค่า %Yield อยู่ที่ 80.19% ซึ่งค่า %Yield คือ สัดส่วนของจำนวนชิ้นงานดีต่อจำนวนชิ้นงานทั้งหมดที่ผลิตในสายการผลิต เป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต โดยสายการผลิตกรณีศึกษากำหนดค่า %Yield มาตรฐานไว้ที่ 95% จากค่า %Yield ในปัจจุบันส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตและความพึงพอใจของลูกค้า เนื่องจากชิ้นงานไม่สามารถนำไปใช้งานได้ตามมาตรฐาน ดังรูปที่ 1



ก. รอยขีดข่วน



ข. รอยบุบชิ้นงาน



ค. รอยกลิ้งไม่สมบูรณ์



ง. รอยขีดข่วน

รูปที่ 1 งานเสียจากข้อบกพร่องผิวชิ้นงาน

การศึกษางานวิจัยด้านคุณภาพของชิ้นงาน พบว่า วราภรณ์ ปิ่นแก้ว [9] ได้ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นจากการตรวจสอบก่อนการส่งมอบผลิตภัณฑ์ โดยจัดลำดับความสำคัญของปัญหาด้วยแผนภาพพาเรโต และวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาด้วยทฤษฎี Why - Why analysis ผลการปรับปรุงพบว่า ข้อร้องเรียนจากลูกค้าลดลงคิดเป็น 89.71% ต่อมา สมรรถณ เจริญนามวงศ์ [10] ศึกษาการลดของเสียในกระบวนการผลิตกรอบกระจกอลูมิเนียม โดยใช้แผนภาพพาเรโต และแผนภาพแสดงเหตุและผล วิเคราะห์ปัญหาและหาแนวทางการปรับปรุง ผลการปรับปรุงพบว่า สามารถลดของเสียคิดเป็น 61.36% และสามารถประหยัดต้นทุนคิดเป็น 14,220,000 บาทต่อปี ต่อมา ภาวัต วงศ์ธีรเดช [11] การลดของเสียและต้นทุนจากของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนพลาสติก โดยใช้การวิเคราะห์กระบวนการ และแผนภาพแสดงเหตุและผล พบว่าอัตราของเสียลดลงจาก 33.80% เป็น 4.89% และต้นทุนลดลงจาก 93,862 บาท เป็น 14,157 บาทต่อเดือน แต่งานวิจัยที่ศึกษาดำเนินการปรับปรุงแก้ไขเพียงขั้นตอนการตรวจสอบก่อนส่งมอบ และการสั่งชิ้นส่วนใหม่ ซึ่งอาจเป็นการแก้ไขปัญหที่ปลายเหตุ สามารถเกิดของเสียในอนาคต ดังนั้นงานวิจัยในครั้งนี้จึงนำหลักการไคเซ็นมาเป็นแนวทางแก้ไขปัญหา เพื่อลดของเสียที่เกิดในองค์กร

ดังนั้นงานวิจัยนี้มุ่งเน้นการประยุกต์ใช้หลักการไคเซ็นด้วยเครื่องมือควบคุมคุณภาพในวิศวกรรมอุตสาหกรรม ได้แก่ แผนภาพแสดงเหตุและผล การวิเคราะห์ความเสี่ยง และแผนภาพพาเรโต เพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและดำเนินการปรับปรุงอย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นแนวทางตามหลักการไคเซ็น โดยประเมินผลลัพธ์ผ่านตัวชี้วัดด้านคุณภาพและต้นทุนก่อนและหลังการปรับปรุง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดต้นทุนการผลิต และควบคุมค่า %Yield ให้ไม่ต่ำกว่า 95% ตามมาตรฐานที่ทางโรงงานกำหนดไว้

2. วิธีดำเนินงาน

การดำเนินการลดของเสียบริเวณผิวชิ้นงานในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในครั้งนี้ประกอบด้วยวิธีดำเนินงาน 6 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

2.1 การศึกษาพื้นที่ปฏิบัติงาน

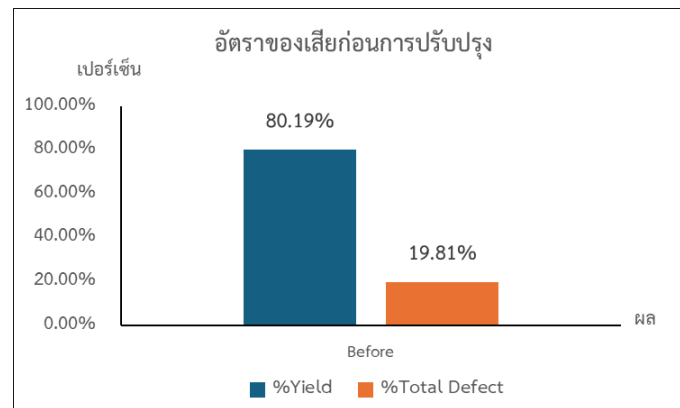
การดำเนินการศึกษากระบวนการผลิตข้อต่อโลหะ ดังรูปที่ 2 ซึ่งมีกระบวนการทำงานเริ่มจากการเตรียมวัตถุดิบความยาว 1500 มม. ต่อมานำวัตถุดิบเข้าเครื่อง CNC เพื่อทำการตัดเฉือนชิ้นงาน จากนั้นทำความสะอาดชิ้นงานด้วยเครื่องทำความสะอาดอัตโนมัติ และดำเนินการตรวจสอบคุณภาพด้วยสายตา จากนั้นนำชิ้นงานไปสุ่มตรวจยังพื้นที่ตรวจสอบคุณภาพและบรรจุผลิตภัณฑ์ในส่วนถัดไป



รูปที่ 2 ชิ้นส่วนข้อต่อโลหะ

2.2 การเก็บข้อมูลของเสีย

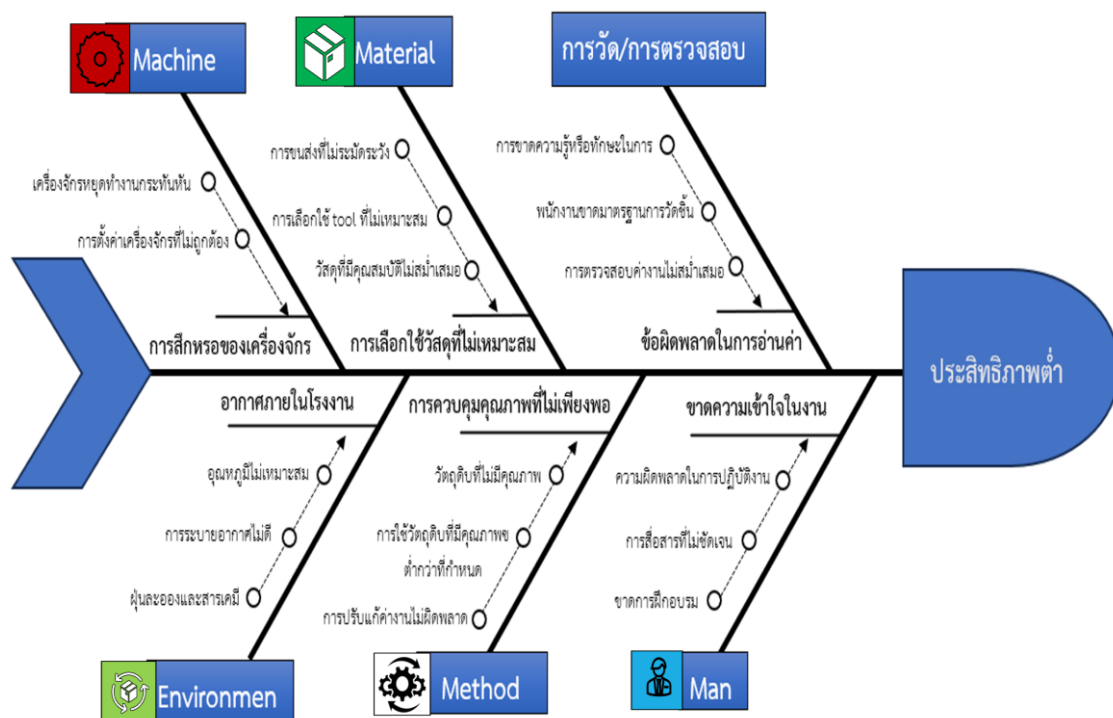
การศึกษาระบบการผลิตข้อต่อโลหะ พบปัญหาในระบบการผลิต เนื่องจากฝีมือแรงงานเกิดความเสียหาย เช่น รอยผิวตัด รอยบุบ รอยกลิ้งไม่ครบกระบวนการ และรอยขีดข่วน จากการเก็บข้อมูลของเสียในสายการผลิตกรณีศึกษา ระยะเวลา 1 เดือน พบว่ามีของเสียเฉลี่ย 1,198 ชิ้นต่อสัปดาห์ คิดเป็น 19.81% ของของเสียทั้งหมด ถือเป็นปัญหาที่รุนแรง สามารถแสดงอัตราของเสียก่อนการปรับปรุงในรูปแบบแผนภูมิแท่ง เพื่อถ่ายทอดการวิเคราะห์ข้อมูลของเสีย ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 อัตราของเสียก่อนปรับปรุง

2.3 การวิเคราะห์ด้วยแผนภาพแสดงเหตุและผล

การดำเนินการวิเคราะห์ปัญหาในระบบการผลิตข้อต่อโลหะ สามารถนำปัญหาที่พบมาวิเคราะห์ด้วยแผนภาพแสดงเหตุและผล ตามหลักการ 5M1E เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 แผนภาพแสดงเหตุและผล

จากรูปที่ 4 สามารถสรุปสาเหตุของปัญหาในกระบวนการผลิตข้อต่อโลหะที่เกิดขึ้นจากสาเหตุทั้ง 6 ปัจจัยหลัก ดังนี้

1. ผู้ปฏิบัติงาน ขาดความเข้าใจกระบวนการทำงานที่ถูกต้อง เนื่องจากขาดการฝึกอบรมที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน
2. เครื่องจักร เนื่องจากการตั้งค่าไม่ถูกต้อง ส่งผลให้กระบวนการผลิตไม่ต่อเนื่องและทำให้ชิ้นงานเกิดของเสีย
3. วัสดุ เกิดจากการเลือกใช้วัสดุไม่เหมาะสมกับการผลิต ทำให้ชิ้นงานเสียหายและไม่เป็นไปตามมาตรฐาน
4. กระบวนการทำงาน เนื่องจากกระบวนการควบคุมคุณภาพไม่ถูกวิธี เช่น การไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานที่กำหนด
5. การวัด เกิดการอ่านค่าชิ้นงานผิดพลาด เนื่องจากการวัดค่าผิดพลาด หรือการใช้เครื่องมือไม่ถูกต้อง
6. สภาพแวดล้อม เนื่องจากการปนเปื้อนของสารเคมีในอากาศ อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน

จากปัญหาทั้ง 6 ปัจจัย ส่งผลกระทบต่อการผลิต เช่น เกิดของเสียจำนวนมาก ไม่สามารถส่งมอบงานให้ลูกค้าได้ทันกำหนดเวลา ถือเป็นปัญหาที่ควรรับการแก้ไขอย่างรวดเร็ว โดยใช้แผนภาพพาเรโตในการวิเคราะห์ลำดับความรุนแรงของเสียในกระบวนการผลิต ดังหัวข้อที่ 2.5

2.4 การวิเคราะห์ความเสี่ยงด้วย RPN

การคำนวณค่า RPN เพื่อจัดลำดับความรุนแรงของสาเหตุแต่ละประเภท สามารถให้คะแนน ความรุนแรง (S) จากความรุนแรงของผลกระทบเมื่อมีความล้มเหลวเกิดขึ้น โอกาสเกิด (O) จากอัตราของเสียหรือความล้มเหลวที่พบ และการตรวจจับ (D) จากกระบวนการที่ใช้ในการตรวจจับของเสียหรือความล้มเหลวที่พบ จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการคำนวณค่า RPN มาวิเคราะห์และหาแนวทางแก้ไขปัญหาดังตารางที่ 1

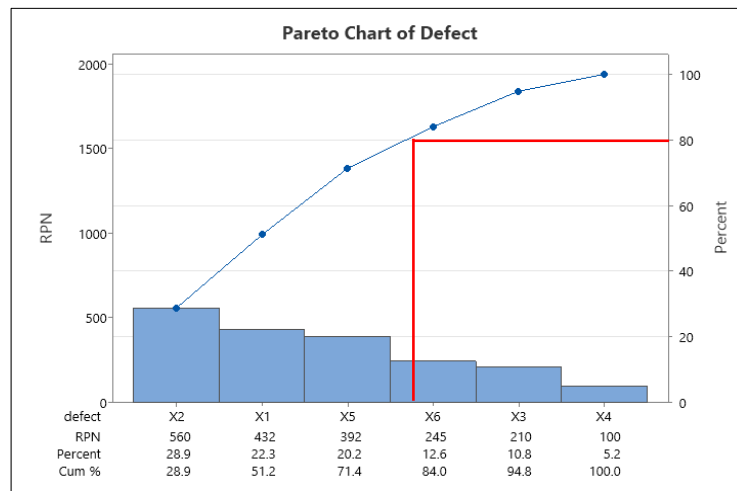
ตารางที่ 1 ข้อมูลการคำนวณค่าความเสี่ยง

สาเหตุ	ลักษณะของปัญหา	S	O	D	RPN
X1	การสึกหรอของเครื่องจักร	8	9	6	432
X2	การเลือกใช้วัสดุที่ไม่เหมาะสม	10	8	7	560
X3	ข้อผิดพลาดในการอ่านค่างาน	7	5	6	210
X4	อากาศภายในโรงงาน	5	4	5	100
X5	การตั้งค่าเครื่องจักรไม่ถูกต้อง	7	8	7	392
X6	พนักงานขาดทักษะและความเข้าใจ	7	5	7	245

จากตารางที่ 1 นำค่า RPN มาจัดลำดับความสำคัญของปัญหาด้วยแผนภาพพาเรโต เพื่อระบุสาเหตุหลักและสาเหตุรองของปัญหาในกระบวนการผลิต ตามหัวข้อ 2.5

2.5 การวิเคราะห์ด้วยแผนภาพพาเรโต

การวิเคราะห์ของเสียการวิเคราะห์ลำดับความรุนแรงของปัญหาจากคะแนน RPN ด้วยแผนภาพพาเรโต พบว่าสาเหตุของปัญหาที่เข้าตามกฎ 80/20 ได้แก่ X2, X1, X5 และ X6 ตามลำดับ มีอัตราของเสียเฉลี่ย 1,002 ชิ้นต่อสัปดาห์ คิดเป็น 16.57% ของของเสียหลัก ซึ่งเป็นปัญหาหลักที่ต้องเร่งดำเนินการแก้ไข ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 แผนภาพพาเรโต

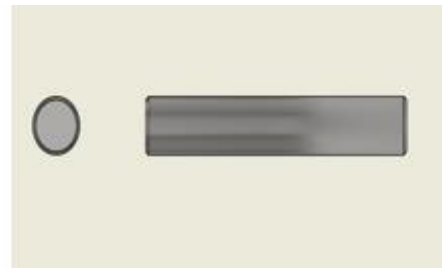
3. แนวทางการแก้ไขด้วยหลักวิศวกรรมอุตสาหกรรม

3.1 งานเสียกรณีที่มีผิวมีรอยผิวดัด (X2)

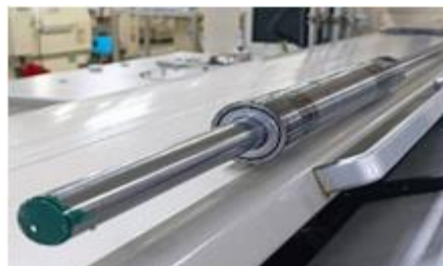
เกิดจากปัญหาการเลือกใช้วัสดุที่ไม่เหมาะสม (X2) ทำให้วัสดุเกิดการสั่นสะเทือนเพราะวัตถุดิบมีความยาวเกินไป ส่งผลให้บุชรองรับไม่ดี ทำให้บุชเกิดการคลายตัวระหว่างตัด วิธีแก้ไขปัญหาดังรูปที่ 6



ก. วัตถุดิบ 1500 มม.



ข. วัตถุดิบ 750 มม.



ค. บุชใหม่ เป็นอลูมิเนียม

รูปที่ 6 วิธีแก้ไขปัญหาลิ้นงานผิวมีรอยผิวดัด

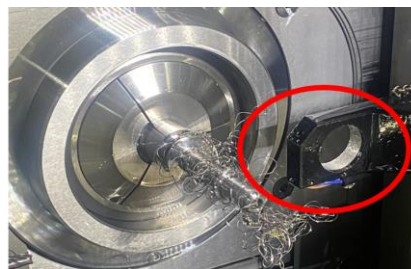
จากรูปที่ 6 ดำเนินการเปลี่ยนการตัดชิ้นงานความยาวจาก 1500 มม. เป็น 750 มม. และเปลี่ยนบุชใหม่เป็นอลูมิเนียม

3.2 งานเสียกรณีที่กรณีมีรอยบุบ (X1)

เกิดจากการสึกหรอของเครื่องจักร (X1) ทำให้เศษโลหะติดอยู่บนชิ้นงาน จากนั้นหัวจับชิ้นงานของฝักรอง จับชิ้นงานพร้อมกับเศษโลหะ ส่งผลให้ชิ้นงานเกิดรอยบุบ วิธีแก้ไขปัญหาดังรูปที่ 7



ก. ปรับท่อย้ายน้ำมัน



ข. Sensor Check แก่



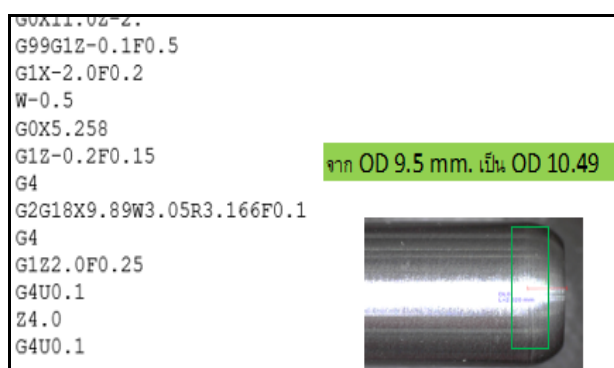
ค. Sensor Check ออกแบบใหม่

รูปที่ 7 วิธีแก้ไขปัญหากรณีมีรอยบุบ

จากรูปที่ 7 ดำเนินการปรับปรุงท่อย้ายน้ำมันให้ฉัดตรงตำแหน่งมีดกลึง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการหล่อลื่นและลดความร้อนสะสม รวมถึงเปลี่ยนเซนเซอร์ตรวจสอบใหม่ให้ตรวจจับชิ้นงานแม่นยำขึ้น และออกแบบการไหลของเศษวัสดุให้หลุดออกจากชิ้นงานได้ดีขึ้น เพื่อลดของเสียและเพิ่มคุณภาพการผลิต

3.3 งานเสียกรณีย่อยกลึงไม่สมบูรณ์ (X5)

เกิดจากการตั้งค่าเครื่องจักรไม่ถูกต้อง (X5) ทำให้ชิ้นงานไม่ผ่านมาตรฐานคุณภาพ เนื่องจากพื้นผิวการกลึงไม่สมบูรณ์ สาเหตุเกิดจากการเก็บขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกสุดท้ายไม่ครบถ้วน เนื่องจากค่าที่ตั้งไว้ในโปรแกรมกลึง CNC เดิมคือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 9.5 มม. ซึ่งเล็กเกินไป ทำให้ขอบปลายของชิ้นงานเกิดรอยขรุขระหรือรอยกลึงไม่เต็ม จึงใช้เครื่องมือการปรับค่าพารามิเตอร์กระบวนการ ซึ่งเป็นเครื่องมือหนึ่งในแนวคิด การปรับปรุงคุณภาพแบบวิศวกรรมอุตสาหการ สามารถแสดงวิธีแก้ไขปัญหาดังรูปที่ 8

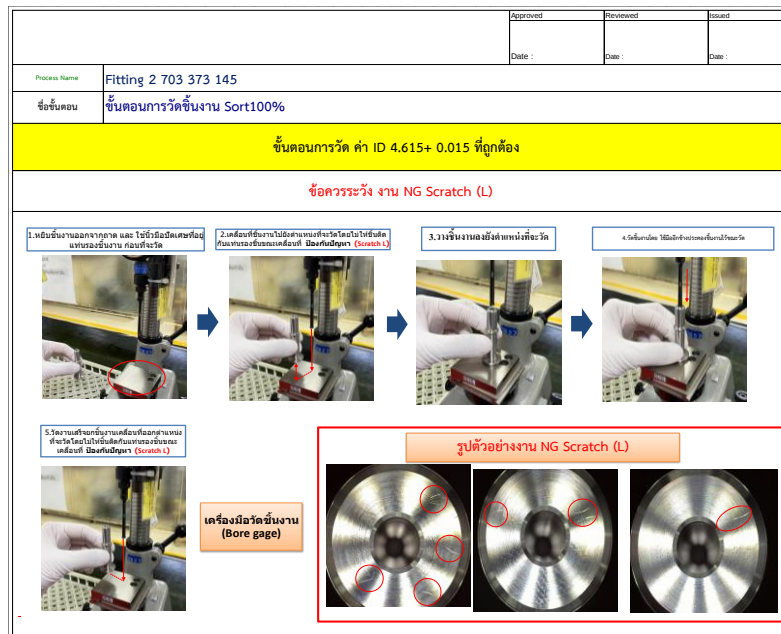


รูปที่ 8 วิธีแก้ไขปัญหาค้นงานกรณีรอยกลึงไม่ครบกระบวนการ

จากรูปที่ 8 ดำเนินการปรับปรุงโปรแกรมควบคุมเครื่อง CNC หรือที่เรียกว่า G-code โดยกำหนด G2G18X9.89W3.05R3.166F0.1 เป็นคำสั่งที่ผสมระหว่างการกลึงโค้งและโปรไฟล์พิเศษ โดยระบุค่ารัศมี ความยาวตามแนวแกน W และตำแหน่ง X ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญในการสร้างรูปทรงหรือส่วนเว้าบนชิ้นงาน กำหนดให้การแก้ไขขนาดการกลึงหยาบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกที่จะกลึงจากเดิม 9.5 มม. เพิ่มขึ้นเป็น 10.49 มม.

3.4 งานเสียไม่ยอมรับกรณีรอยขีดข่วน (X6)

เกิดจากพนักงานขาดทักษะและความเข้าใจ (X6) ทำให้การวัดค่าผิดพลาด หรือการใช้เครื่องวัดชิ้นงานแบบไม่ถูกต้อง ซึ่งพนักงาน อาจไม่เข้าใจขั้นตอนการวัด ทำให้เกิดข้อผิดพลาด ซึ่งส่งผลต่อคุณภาพของชิ้นงาน สามารถแสดงวิธีแก้ไขปัญหาดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 วิธีแก้ไขปัญหาลูกชิ้นงานรอยขีดข่วน

จากรูปที่ 9 ดำเนินการจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน ขั้นตอนการวัดค่างานที่ถูกต้อง และกำหนดให้พนักงานปฏิบัติงานตามเพื่อลดปัญหาลูกชิ้นงานผิดวิธี

3.5 การเปรียบเทียบผลก่อนและหลังปรับปรุง

การลดของเสียบริเวณผิวชิ้นงานในสายการผลิตข้อต่อโลหะจาก 4 ปัญหาหลัก คือ 1) รอยผิวดัด 2) รอยบุบชิ้นงาน 3) กลิ้งไม่สมบูรณ์ และ 4) รอยขีดข่วน หลังจากการปรับปรุง โดยเก็บข้อมูลและติดตามผลการประเมินเปรียบเทียบผลก่อนและหลังปรับปรุง พบว่าก่อนปรับปรุงมีอัตราของเสียเฉลี่ย 1,002 ชิ้นต่อสัปดาห์ คิดเป็น 16.57% ของของเสียหลัก และหลังปรับปรุงมีอัตราของเสียเฉลี่ย 118 ชิ้นต่อสัปดาห์ คิดเป็น 1.34% ของของเสียหลัก ดังตารางที่ 2 ซึ่งการปรับปรุงกระบวนการกลิ้งด้วยเครื่องมือตัด Carbide insert ช่วยลดรอยคลิ่นได้ 70% สอดคล้องกับงานของ Smith et al. [12] ที่พบว่าเครื่องมือ Carbide ลดรอยคลิ่นได้ 60-75% ในชิ้นงานโลหะ

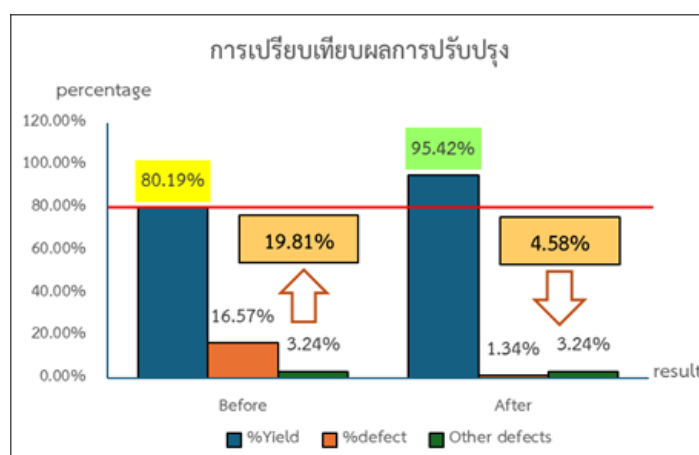
ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบข้อมูลอัตราของเสีย ก่อนและหลังการปรับปรุง

Before	Top 4 Defect	ก่อนปรับปรุง (ชิ้น)	% ของเสีย ก่อนปรับปรุง	Top 4 Defect	หลังปรับปรุง (ชิ้น)	% ของเสีย หลังปรับปรุง
1	รอยผิวดัด	526	8.70%	รอยผิวดัด	69	0.78%
2	รอยบุบชิ้นงาน	231	3.82%	รอยบุบชิ้นงาน	44	0.50%
3	กลิ้งไม่สมบูรณ์	155	2.56%	กลิ้งไม่สมบูรณ์	5	0.06%
4	รอยขีดข่วน	90	1.49%	รอยขีดข่วน	0	0.00%
Total	6,048	1,002	16.57%	8,831	118	1.34%

จากการสุ่มตรวจสอบคุณภาพผิวชิ้นงานจำนวน 200 ชิ้นภายหลังจากการปรับปรุง พบว่าชิ้นงานที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานผิวเรียบตามค่าความเรียบผิว $Ra < 1.6 \mu m$ มีมากถึง 96.5% สะท้อนถึงประสิทธิภาพของการแก้ไขกระบวนการผลิตในเชิงลึก ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Wang et al. [13] ที่พบว่าการปรับปรุงด้วยวิธีควบคุมพารามิเตอร์กระบวนการร่วมกับการวิเคราะห์ RPN ช่วยเพิ่มคุณภาพผิวโลหะและลดรอยตำหนิได้ถึง 95%

3.6 ผลการดำเนินงานการลดของเสีย

การศึกษากระบวนการทำงานในสายการผลิต พบว่าค่า %Yield ก่อนการปรับปรุง มีค่า %Yield เท่ากับ 80.19% ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานที่ 95% ตามมาตรฐานที่ทางโรงงานกำหนดไว้ ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิต ต้นทุนการดำเนินงาน และคุณภาพของผลิตภัณฑ์ จึงดำเนินการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาอย่างละเอียด พร้อมทั้งนำหลักการไคเซ็นและแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตมาใช้ เพื่อควบคุมและลดปริมาณของเสียให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่งผลให้หลังการปรับปรุงด้วยหลักการไคเซ็นสามารถเพิ่มค่า %Yield เท่ากับ 95.42% ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานที่ทางโรงงานกำหนดไว้ เนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนชิ้นงาน และจำนวนของเสียที่ลดลง ดังรูปที่ 10

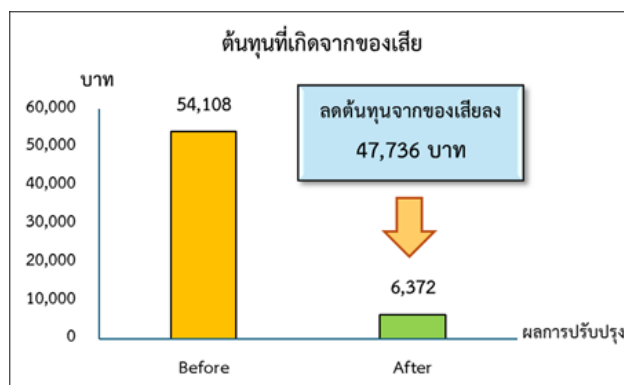


รูปที่ 10 การเปรียบเทียบการลดของเสีย

นอกจากนี้ ได้ทำการสุ่มตรวจสอบผิวชิ้นงานจำนวน 100 ชิ้น หลังการปรับปรุงโดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบสายตา ร่วมกับเครื่องวัดความเรียบผิว (Surface Roughness Tester) พบว่าร้อยละ 98.2 ของชิ้นงานไม่มีตำหนิที่ส่งผลต่อการใช้งาน เช่น รอยขีดข่วน รอยบุบ หรือรอยกลิ้งไม่ครบกระบวนการ ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Wang et al. [13] ที่ระบุว่า การควบคุมคุณภาพแบบบูรณาการร่วมกับการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ RPN และแผนภาพพาเรโต อย่างเป็นระบบสามารถเพิ่มความสม่ำเสมอของคุณภาพผลิตภัณฑ์ได้อย่างมีนัยสำคัญในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนโลหะ แสดงให้เห็นว่าการควบคุมและวิเคราะห์แบบบูรณาการช่วยให้คุณภาพผิวดีขึ้นอย่างชัดเจน

3.7 การลดต้นทุนของเสีย

การลดของเสียและต้นทุนจากของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนข้อต่อโลหะ โดยใช้การวิเคราะห์กระบวนการและแผนภาพแสดงเหตุและผล พบว่าอัตราของเสียที่เกิดจาก 4 ปัญหาหลักลดลงจาก 1,002 ชิ้นต่อสัปดาห์ คิดเป็น 16.57% เหลือ 118 ชิ้นต่อสัปดาห์ คิดเป็น 1.34% ของของเสียหลัก ส่งผลให้อัตราของเสียที่เกิดทั้งหมดในสายการผลิตกรณีศึกษาจาก 19.81% เหลือ 4.58% ของของเสียทั้งหมด ซึ่งสามารถลดต้นทุนที่เกิดจากของเสียจากมูลค่า 54,108 บาทต่อสัปดาห์ เหลือ 6,372 บาทต่อสัปดาห์ คิดเป็นการลดลง 47,736 บาทต่อสัปดาห์ ดังรูปที่ 11



รูปที่ 11 แผนภูมิแท่งการลดต้นทุนของเสีย

4. อภิปรายผล

การประยุกต์ใช้หลักการทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการเพื่อลดของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพการผลิตที่เกิดจากการลดของเสียและต้นทุนจากของเสียในกระบวนการผลิตที่สามารถลดของเสียจาก 19.81% เหลือ 4.58% ของของเสียทั้งหมด สูงกว่าผลการศึกษาของ Chen et al. [14] ที่ลดได้เพียง 10% เนื่องจากใช้ RPN เพื่อระบุสาเหตุย่อย แต่เนื่องจากงานวิจัยนี้ใช้การวิเคราะห์ปัญหาด้วยแผนภาพพาเรโต และการวิเคราะห์ความเสี่ยง ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภาวัต วรศิริเดช [11] แต่ผลลัพธ์งานวิจัยครั้งนี้สามารถลดอัตราของเสียได้มากกว่างานวิจัยในข้างต้น และสามารถเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์จาก 80.19% เป็น 95.42% ของการผลิตทั้งหมด

อย่างไรก็ตาม แม้งานวิจัยนี้จะสามารถลดอัตราของเสียได้อย่างมีนัยสำคัญ แต่ยังไม่รวมการวิเคราะห์เชิงต้นทุนด้านเวลาเครื่องจักรและแรงงานโดยตรง ซึ่งต่างจากแนวทางของ Ishikawa [15] ที่เสนอให้มีการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสายการผลิตโดยรวมเพื่อประเมินความคุ้มค่าของการปรับปรุงในระยะยาว ดังนั้นการขยายผลโดยใช้ Value Stream Mapping (VSM) ในงานวิจัยอนาคตจะช่วยให้สามารถประเมินต้นทุนรวมทั้งระบบได้ครอบคลุมมากขึ้น ซึ่งงานนี้เน้นเฉพาะคุณภาพชิ้นงานและต้นทุนเสีย ไม่ได้พิจารณาค่าใช้จ่ายแฝงในกระบวนการโดยรวมตามแนว Ishikawa

5. สรุปผล

การวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดของเสียบริเวณผิวชิ้นงานทำอัตราการผลิตสำเร็จเพิ่มขึ้นจาก 80.19% เป็น 95.42% ของการผลิตทั้งหมด โดยปริมาณของเสียลดลงจาก 19.81% เหลือ 4.58% ของของเสียทั้งหมด ส่งผลให้ต้นทุนที่เกิดจากของเสียลดลงจาก 54,108 บาทต่อสัปดาห์ เหลือ 6,372 บาทต่อสัปดาห์ สามารถประหยัดต้นทุน 47,736 บาทต่อสัปดาห์ และคิดเป็น 2,291,328 บาทต่อปี

6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ บริษัทกรณีศึกษา ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูล และความร่วมมือ และการอธิบายงานของบริษัท

7. อ้างอิง

- [1] จิรวัดน์ เชนนิตติชัย, “การศึกษาบทบาทของอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ต่อการเปลี่ยนแปลงสู่ยานยนต์ไฟฟ้า กรณีศึกษา บริษัทผู้ผลิตชุดสายไฟรถยนต์ญี่ปุ่นรายหนึ่ง”, บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, สาขาวิชานวัตกรรมทางธุรกิจ, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2566.
- [2] K-Research. (2025, March 10). Trends in the Thai Auto Parts Industry 2025 [Online]. Available: <https://www.settrade.com/th/research/analyst-research/stock/market/77805-k-research-auto-parts-industry>

- [3] ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC). (2025, March 10). การพัฒนาเทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์เพื่อความยั่งยืน, รายงานการวิจัย, 2564. [ออนไลน์]. ข้อมูลจาก: <https://shorturl.asia/eIXD3>
- [4] อภิญญา ขนนทอง. (13 มกราคม 2567). อุตสาหกรรมในประเทศไทยเป็นหนึ่งในฐานการผลิตที่สำคัญของโลก [ออนไลน์]. ข้อมูลจาก: <https://www.Krungsri.com/th/research/industry/industry-outlook>
- [5] Krungsri Research. (2025, March 10). Thai business and industry trends 2025-2027 [Online]. Available: <https://shorturl.asia/yib7j>
- [6] ปฐมพงษ์ หอมศรี, “เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารสินค้า,” Thai VCML 2019: Disruption in Logistics and Supply Chain 16, Thailand, Nov. 28-29, 2019, pp. 20-29.
- [7] บริษัท เอสซีจี แพคเกจจิ้ง จำกัด (มหาชน) (SCGP). (15 กุมภาพันธ์ 2566). SCGP ปี 2565 ทำรายได้ 1.46 แสนล้าน เติบโตร้อยละ 18 วางแผนปี 66 เน้นลงทุนธุรกิจศักยภาพสูง เพิ่มนวัตกรรมและโซลูชันบรรจุภัณฑ์ครบวงจร รับเศรษฐกิจฟื้น [ออนไลน์]. ข้อมูลจาก: <https://shorturl.asia/w8QGC>
- [8] บริษัท อมตะ คอร์ปอเรชัน จำกัด (มหาชน). (15 กุมภาพันธ์ 2566). รายงานผลการดำเนินงานด้านความยั่งยืนของบริษัท อมตะ คอร์ปอเรชัน จำกัด (มหาชน) ในปี 2566 ซึ่งอาจมีข้อมูลเกี่ยวกับความสำคัญของความยั่งยืนในภาคอุตสาหกรรม [ออนไลน์]. ข้อมูลจาก: <https://shorturl.asia/HsKuL>
- [9] วราภรณ์ ปิ่นแก้ว, “การปรับปรุงคุณภาพกระบวนการตรวจสอบด้วยสายตาของโรงงานผลิตแผ่นพิมพ์วงจรอิเล็กทรอนิกส์,” วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, 2562.
- [10] สมรรถณ เจริญงามวงศ์ และ ศักดิ์ชาย รักการ, “การลดของเสียในกระบวนการผลิตกรอบกระจกอลูมิเนียม,” วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. Vol. 2, 2565, pp. 1-11.
- [11] ภาวัต วงศ์ธีรเดช และ ศุภรัชชัย วรรัตน์, “การลดของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์,” วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาการจัดการทางวิศวกรรม, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, 2564.
- [12] J. A. Smith, B. C. Johnson, & D. E. Lee, “Tool wear and surface finish in precision machining of automotive alloys using carbide inserts,” International Journal of Machine Tools and Manufacture, Vol. 158, 2020, pp. 103-120.
- [13] L. Wang, “Surface Improvement by Risk-Based Process Optimization in Precision Machining,” Journal of Materials Processing Technology, 2020.
- [14] X. Chen, Y. Wang, & Q. Zhang, “Application of FMEA and Pareto analysis in quality improvement of automotive part manufacturing,” Journal of Manufacturing Systems. Vol. 52(3), 2019, pp. 145-154.
- [15] K. Ishikawa, Guide to Quality Control, Asian Productivity Organization, 1986.