

การปรับปรุงกระบวนการผลิตชุดเสริมความแข็งแรงแผงหน้าปัดรถยนต์

Improvements in the Manufacturing Processes for Reinforcement Panels of Automotive Dashboards

ภาณุภัฏ สาธวงศ์¹, ภาสวุฒิ กุลชล², ณัฐวุฒิ สมนึก², สุธี คงโคกแฝก³, วรณนิตา นุชคุ้ม³, ภูมิบุญ พลต่าง³,
จิตติวัฒน์ นิธิกาญจนธาร³ และ กนกวรรณ เกริกสูงเนิน^{3*}

¹สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

²สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิต คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

³สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

Panuput Satuwong¹, Phatsawut Kuntan², Nanthawut Somnuek², Suthi Khongkhokfaek³, Wannisa Nutkhum³,

Bhoomboon Phontang³, Jittiwat Nithikarnjanatharn³ and Kanokwan Kroeksungnoen^{3*}

¹Department of Mechanical 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, Faculty of Engineering and Technology,
Rajamangala University of Technology Isan

*Corresponding author Email: kanokwan.ks@gmail.com

(Received: June 10, 2025 / Revised: June 21, 2025 / Accepted: June 23, 2025)

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตชุดเสริมความแข็งแรงแผงหน้าปัดรถยนต์ โดยมุ่งเน้นการลดระยะเวลาในการทำงานและต้นทุนการผลิตผ่านการลดกิจกรรมที่ไม่สร้างมูลค่า การศึกษาดำเนินการโดยการวิเคราะห์กระบวนการทำงานด้วยแผนภูมิการไหล แผนภูมิแก้งปลา และการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาด้วยวิธี FMEA ก่อนดำเนินการปรับปรุงด้วยหลักการ ECRS และ 7 QC Tools เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ผลการศึกษาพบว่าจำนวนขั้นตอนการทำงานลดลงจาก 53 เหลือ 49 ขั้นตอน โดยการจัดวางตำแหน่งจุดวางชิ้นงานใหม่ช่วยลดการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นของพนักงาน เพิ่มความคล่องตัวในการทำงาน และลดความเมื่อยล้า เวลาการผลิตต่อชิ้นลดลงจาก 290.6 เหลือ 274.3 วินาที หรือประมาณ 5.61% และต้นทุนการผลิตลดลงจาก 88,531.2 บาทต่อปี เหลือ 86,420.16 บาทต่อปี คิดเป็น 2.39% ส่งผลให้ลดโอกาสเกิดข้อผิดพลาดและความเมื่อยล้าของพนักงานระหว่างการขนย้าย เพิ่มประสิทธิภาพของสายการผลิตโดยไม่ต้องลงทุนเพิ่มในทรัพยากรใหม่

คำสำคัญ: แผงหน้าปัดรถยนต์, การปรับปรุงกระบวนการผลิต, การลดต้นทุน

Abstract

This research aimed to improve the manufacturing process of the reinforcement assembly for automotive dashboards by focusing on reducing working time and production costs through the elimination of non-value-added activities. The study was conducted by analyzing the workflow using flow process charts, fishbone diagrams, and prioritizing problems with Failure Mode and Effects Analysis (FMEA). Process improvements were then implemented based on the ECRS principle and the 7 QC Tools to enhance operational efficiency. The results showed that the number of work steps was reduced from 53 to 49. By moving the workpiece storage position closer to the operator, unnecessary movements were minimized, operational agility was improved, and worker fatigue was reduced. The production time per unit decreased from 290.6 to 274.3 seconds, representing approximately a 5.61% reduction. Additionally, the production cost decreased from 88,531.2 baht per year to 86,420.16 baht per year, a reduction of 2.39%. This leads to decreased error ratios and staff weariness during transportation, hence increasing production line efficiency without necessitating further investment in new resources.

Keywords: Automotive dashboard, Improving production processes, Reducing costs

1. บทนำ

อุตสาหกรรมยานยนต์เป็นภาคการผลิตที่มีบทบาทสำคัญต่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจไทย โดยเฉพาะในด้านการจ้างงาน การลงทุน และการส่งออกสินค้าไปยังต่างประเทศ ประเทศไทยถือเป็นศูนย์กลางการผลิตยานยนต์ที่สำคัญที่สุดแห่งหนึ่งของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยมีสัดส่วนการส่งออกรถยนต์กว่า 70% ของผลผลิตทั้งหมด และสร้างรายได้มากกว่าหลายแสนล้านบาทต่อปี [1-2] อย่างไรก็ตาม แนวโน้มการแข่งขันที่รุนแรงจากผู้ผลิตรายอื่นทั่วโลก การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้บริโภค และความจำเป็นในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้อุตสาหกรรมยานยนต์ต้องเร่งปรับตัวสู่กระบวนการผลิตที่มีความยืดหยุ่นและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น [3] ชิ้นส่วนชุดเสริมความแข็งแรงแผงหน้าปัดรถยนต์ เป็นหนึ่งในองค์ประกอบที่มีความสำคัญด้านโครงสร้างและความปลอดภัยภายในห้องโดยสาร โดยมักผลิตจากโลหะหรือวัสดุผสมซึ่งมีน้ำหนักมาก การจัดการและการเคลื่อนย้ายจึงส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการผลิตโดยตรง เช่น ความสูญเสียจากการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นของพนักงาน ส่งผลให้รอบเวลาการผลิตยืดเยื้ออีกทั้งเกิดต้นทุนที่ไม่จำเป็น [4-5]

ด้วยเหตุนี้ การปรับปรุงกระบวนการผลิตชุดเสริมความแข็งแรงจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ไม่ว่าจะเป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่ในการเชื่อมประกอบ หรือการใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหการนำมาประยุกต์ใช้ในสายการผลิต เช่น ECRS ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตหรือกระบวนการทำงาน หรือ 7 QC Tools มาใช้ในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบ [6] งานวิจัยล่าสุดที่แสดงให้เห็นถึงความสำเร็จของการปรับปรุงกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมยานยนต์ เช่น งานของ Sidhu และ Chatha (2025) [7] ได้ประยุกต์ใช้แนวทางไคเซน ร่วมกับ ECRS และ 7 QC Tools ในสายการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ในอินเดียตอนเหนือ Biadacz (2024) [8] ที่ศึกษาการใช้ Kaizen Costing และ ECRS ใน SME ที่ผลิตชิ้นส่วนประกอบรถยนต์ iu et al. (2025) [9] ที่ศึกษาการใช้ Digital Twin ร่วมกับ ECRS และ 7 QC Tools ในสายการผลิตระบบขับเคลื่อน รวมทั้งสุภาพร แสนกุล และคณะ (2568) [10] แสดงให้เห็นถึงการประยุกต์ใช้ ECRS ร่วมกับ 7 QC Tools ในการปรับปรุงสายการผลิตของญี่ปุ่นในอุตสาหกรรมยานยนต์ จากงานวิจัยข้างต้นแสดงให้เห็นว่าการใช้หลัก ECRS และ 7 QC Tools ไม่เพียงเป็นแนวคิดทางทฤษฎีเท่านั้นแต่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในภาคปฏิบัติได้จริง

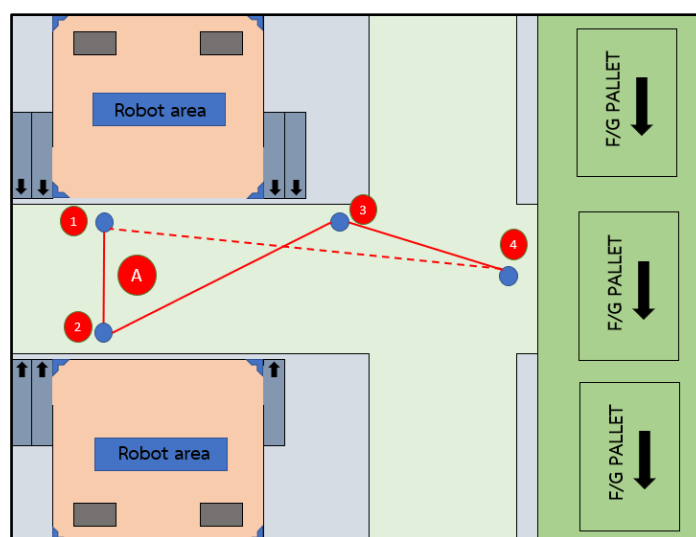
ช่วยลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น ลดระยะเวลาและต้นทุน เพิ่มความคล่องตัวของพนักงาน ลดความผิดพลาด และยกระดับประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตอย่างเป็นระบบและยั่งยืน โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมยานยนต์ที่มีความซับซ้อนด้านสายการผลิต

บริษัท ทรนศึกษา เป็นหนึ่งในผู้ผลิตชิ้นส่วนหน้าปัดรถยนต์ของประเทศไทย ชูจุดเสริมความแข็งแกร่งแห่งหน้าปัดรถยนต์เป็นชิ้นส่วนสำคัญที่ส่งผลต่อความแข็งแรงโครงสร้างและความปลอดภัยภายในห้องโดยสาร ซึ่งจากการเข้าไปศึกษาในสายการผลิตจริง พบว่ามีความสูญเสียเปล่าด้านการเคลื่อนไหวของพนักงาน และการจัดวางตำแหน่งชิ้นงานที่ไม่เหมาะสม ส่งผลให้รอบเวลาการผลิตยืดเยื้อและต้นทุนสูงกว่าที่ควรจะเป็น หากสามารถปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นได้ จะช่วยยกระดับความสามารถในการแข่งขันของผู้ผลิตให้สูงขึ้น เพื่อแก้ไขปัญหานี้ เหล่านี้ คณะผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการปรับปรุงกระบวนการผลิตจุดเสริมความแข็งแกร่งแห่งหน้าปัดรถยนต์ เพื่อลดระยะเวลาการทำงาน ลดความสูญเสียเปล่า ลดต้นทุนการผลิต และเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของสายการผลิต โดยไม่จำเป็นต้องลงทุนเพิ่มเติมในเครื่องจักรหรือทรัพยากรใหม่

2. วิธีการดำเนินงาน

2.1 ศึกษาขั้นตอนและกระบวนการทำงาน

การศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลกระบวนการผลิตจุดเสริมความแข็งแกร่งแห่งหน้าปัดมีผังกระบวนการผลิต รูปที่ 1 มีพนักงานปฏิบัติงาน 1 คน คือ พนักงาน A เส้นสีแดงแสดงเส้นทางการเดินของพนักงาน A และเส้นประคือเส้นทางการเดินกลับไปจุดเริ่มต้นของกระบวนการผลิต ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แผนผังกระบวนการผลิต (ก่อนปรับปรุง)

จากรูปที่ 1 แสดงขั้นตอนและกระบวนการทำงานของพนักงาน A โดยมีรายละเอียดดังนี้ พนักงาน A จะเริ่มจากการหยิบชิ้นงานและเดินไปยังจุดกระบวนการผลิตที่ 1 เพื่อเริ่มดำเนินการผลิต และรอรับชิ้นงาน หลังจากนั้นจะหยิบชิ้นงานดังกล่าวและเดินไปยังกระบวนการผลิตที่ 2 เพื่อดำเนินการผลิตในขั้นตอนถัดไป เมื่อได้รับชิ้นงานจากกระบวนการนี้ พนักงาน A จะเดินไปยังจุดที่ 3 เพื่อตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงาน และนำชิ้นงานที่ผ่านการตรวจสอบไปจัดเก็บไว้ที่จุดที่ 4

2.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บข้อมูลขั้นตอนกระบวนการผลิต การทำงานของพนักงานเริ่มจากการจับเวลาการทำงานของพนักงานในแต่ละขั้นตอน โดยใช้เครื่องมือจับเวลา เพื่อบันทึกเวลาเริ่มต้น และสิ้นสุดของกระบวนการ ข้อมูลที่ได้จะถูกบันทึกในฟอร์มระบุเวลา และขั้นตอนการทำงาน เพื่อบันทึกค่าเฉลี่ย และใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตต่อไป ดังรูปที่ 2 ในการศึกษากระบวนการทำงาน และกำหนดเวลา อ้างอิงจากเวลามาตรฐานที่กำหนดโดยบริษัทกรณีศึกษา ผ่านการประชุมร่วมกับจากหลายฝ่าย เพื่อหาค่าที่เหมาะสมในแต่ละกระบวนการ

คำอธิบาย	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์					หมายเหตุ
			○	➡	D	□	▽	
1 Unload SA 55338- , SA 55334-,Part P#1 to Hanger	-	12	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
2 Walk to stand component	-	1.5	○	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
3 หยิบชิ้นงาน 55334-,55376-,55371-,55339-,55335-	-	6	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
4 เดินไปยัง Process ประกอบ1	-	1.5	○	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
5 เชื้อชิ้นงาน 55334-,55376-,55371-,55339-,55335- + H/S	-	22	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
6 เดินไปยังสแตนด์ของชิ้นส่วนประกอบ	-	1.5	○	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
7 หยิบชิ้นงาน SA 55334 ,55462-,55344-,	-	3	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
8 เดินไปยัง Process ประกอบ1	-	1.5	○	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
9 เชื้อชิ้นงาน SA 55334 ,55462-,55344-,	-	9	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
10 เดินไปยังสแตนด์ของชิ้นส่วนประกอบ	-	1.5	○	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
11 หยิบชิ้นงาน 55121-,55366-	-	3	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
12 เดินไปยัง Process ประกอบ1	-	1.5	○	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
13 เชื้อชิ้นงาน 55121-,55366-	-	6	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
14 เดินไปยังสแตนด์ของชิ้นส่วนประกอบ	-	1.5	○	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
15 หยิบชิ้นงาน 55331-,55332-	-	6	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
16 เดินไปยัง Process ประกอบ1	-	1.5	○	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
17 เชื้อชิ้นงาน 55331-,55332- + H/S	-	12	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
18 ปิดสวิตช์ 1 & รอกเคลื่อนที่	-	1.4	○	➡	●	□	▽	พนักงาน = 1 คน
19 เดินไปยังสแตนด์ของชิ้นส่วนประกอบ	-	1.5	○	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
20 หยิบชิ้นงาน SA 55339-,SA 55338-,55428-,55427-	-	8	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
21 เดินไปยัง Process ประกอบ1	-	1.5	○	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
22 เชื้อชิ้นงาน SA 55339-,SA 55338-,55428-,55427-	-	12	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
23 ปิดสวิตช์ 2 โรบอทำงาน ประกอบที่ Process 1	-	1	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
24 โรบอทเชื่อมอัตโนมัติ 64 จุด	-		●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
25 เดินไปยัง Process ถัดไป	-		○	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
26 อันโหลด SA 55125-	-	6	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
27 เดินไปยังสแตนด์ของชิ้นส่วนประกอบ	-	1.5	○	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
28 หยิบชิ้นงาน 55125-,55341-,55342-,55337-	-	10	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
29 เดินไปยัง Process ประกอบ2	-	1.5	○	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
30 เชื้อชิ้นงาน 55125-,55341-,55342-,55337-	-	14	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
31 เดินไปยังสแตนด์ของชิ้นส่วนประกอบ	-	1.5	○	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
32 หยิบชิ้นงาน 55386-,55326-,55397-,55369-	-	10	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
33 เดินไปยัง Process ประกอบ2	-	1.5	○	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
34 เชื้อชิ้นงาน 55386-,55326-,55397-,55369-	-	14	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
35 เดินไปยังสแตนด์ของชิ้นส่วนประกอบ	-	1.5	○	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน

รูปที่ 2 แผนภูมิกระบวนการไหลก่อนปรับปรุง

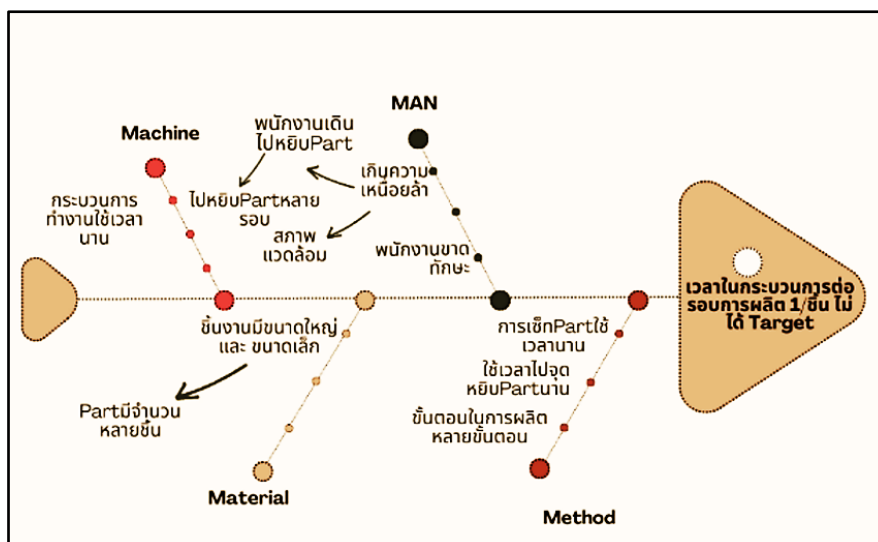
คำอธิบาย	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์					หมายเหตุ
			○	➡	D	□	▽	
36 หยิบชิ้นงาน 55321-,55365-,5538A-,55345-	-	10	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
37 เดินไปยัง Process ประกอบ2	-	1.5	○	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
38 เช็ดชิ้นงาน 55321-,55365-,5538A-,55345-	-	14	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
39 ปิดสวิตช์ 1 แคมป์ & ยก	-	1.2	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
40 เดินไปยังสแตนด์ของชิ้นส่วนประกอบ	-	1.5	○	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
41 หยิบชิ้นงาน 55325-,SA 55125-	-	5	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
42 เดินไปยัง Process ประกอบ2	-	1.5	○	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
43 เช็ดชิ้นงาน 55325-,SA 55125- + H/S 55337-	-	11	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
44 เดินไปยังสแตนด์ของชิ้นส่วนประกอบ	-	1.5	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
45 หยิบชิ้นงาน SA 55343-,55324-	-	5	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
46 เดินไปยัง Process ประกอบ2	-	1.5	○	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
47 เช็ดชิ้นงาน SA 55343-,55324-	-	7	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
48 ปิดสวิตช์ 2 โรบอทำงาน ประกอบที่ Process 2	-	1	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
49 โรบอทเชื่อมอัตโนมัติ 63 จุด	-		●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
50 เดินไปยัง Process ถัดไป	-		○	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
51 เช็คความถูกต้องของงาน	-	35	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
52 เช็คชุดเชื่อม	-	10	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
53 เดินไปโรงงานที่จุดพักงาน	-	6	○	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
รวม	0	290.6						

รูปที่ 2 แผนภูมิกระบวนการไหลก่อนปรับปรุง (ต่อ)

จากรูปที่ 2 แสดงลำดับการเคลื่อนที่ และการปฏิบัติงานของพนักงานในกระบวนการผลิตชุดเสริมความแข็งแรงแผ่นหน้าปัดรถยนต์ โดยมีการจับเวลาในแต่ละขั้นตอนอย่างละเอียดเพื่อวิเคราะห์ระยะเวลาในการทำงานของแต่ละขั้นตอน ซึ่งข้อมูลดังกล่าวมีความสำคัญในการระบุปัญหา และความสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เพื่อใช้เป็นฐานในการวิเคราะห์ และปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงาน โดยกระบวนการผลิตที่ 1 พนักงาน A มีจำนวน 53 ขั้นตอนใช้เวลา 290.6 วินาที ข้อมูลเชิงเปรียบเทียบนี้สามารถนำไปวิเคราะห์ในแผนภูมิแกงปลา เพื่อหาแนวโน้มของสาเหตุที่ทำให้เกิดความล่าช้า ความไม่สมดุลของภาระงาน หรือปัญหาในสายการผลิตโดยพิจารณาจากปัจจัย เช่น เครื่องจักร วัสดุ วิธีการ และสภาพแวดล้อม

2.3 วิเคราะห์และหาสาเหตุของปัญหา

การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาด้วยแผนภูมิแกงปลา ซึ่งเป็นหนึ่งใน 7 QC Tools ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในงานด้านการปรับปรุงคุณภาพและเพิ่มประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นวิธีการวิเคราะห์เชิงระบบที่เน้นระบุสาเหตุรากของปัญหา โดยใช้หลัก 6M คือ Man, Machine, Material, และ Method ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ คณะผู้วิจัยและทีมงานของบริษัทกรณีศึกษาได้ร่วมกันระดมสมอง (Brainstorming) เพื่อรวบรวมปัจจัยที่อาจมีผลต่อปัญหาที่พบในกระบวนการผลิต โดยแต่ละหมวดหมู่ได้ทำการแยกแยะและวิเคราะห์อย่างละเอียด ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 แผนภูมิแก๊งปลาวิเคราะห์สาเหตุและปัญหา

2.3.1 ด้านผู้ปฏิบัติงาน เกิดจากความเมื่อยล้าในการปฏิบัติงาน จากการวิเคราะห์พบว่า มีสองปัจจัยหลักที่ส่งผลให้พนักงานเกิดความเมื่อยล้า ได้แก่ สภาพอากาศ เนื่องจากภายในโรงงานมีอุณหภูมิสูงจากการทำงานของเครื่องจักรมีควันจากกระบวนการเชื่อมด้วยหุ่นยนต์ ซึ่งส่งผลให้พนักงานต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันทางเดินหายใจ ทำให้หายใจไม่สะดวกในส่วนการเดินไปหยิบชิ้นส่วน พบว่าพนักงานต้องเดินไปยังจุดจัดเก็บชิ้นส่วนเพื่อหยิบชิ้นงานมาใช้ในการกระบวนการที่ 1 และกระบวนการที่ 2 ซึ่งต้องเดินไป-กลับหลายรอบ ส่งผลให้เกิดความเหนื่อยล้า

2.3.2 ด้านวัสดุ พบว่าชิ้นงานที่ผลิตในสายการผลิตประกอบด้วยหลายชิ้นส่วน ซึ่งบางชิ้นส่วนมีขนาดเล็กแต่เมื่อประกอบรวมกันแล้วจะมีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมาก เพิ่มความยุ่งยากในการขนย้ายชิ้นงานส่งผลให้เพิ่มโอกาสเกิดความผิดพลาดระหว่างการขนย้ายมากขึ้น อีกทั้งพนักงานต้องใช้แรงมากขึ้นในการหยิบจับ ซึ่งส่งผลต่อความเมื่อยล้าของพนักงาน

2.3.3 ด้านกระบวนการผลิต พบว่าจำนวนชิ้นส่วนที่ต้องจัดเตรียมการประกอบชิ้นงานต้องใช้ชิ้นส่วนจำนวนมาก ส่งผลให้กระบวนการจัดเตรียมชิ้นส่วนใช้เวลานานมีขั้นตอนการผลิตที่ซับซ้อนเนื่องจากชิ้นงานประกอบด้วยหลายชิ้นส่วน จึงต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของชิ้นงานให้ตรงตามข้อกำหนดของลูกค้า ส่งผลให้ต้องเพิ่มขั้นตอนการตรวจสอบในกระบวนการผลิตระยะเวลาในการไปหยิบชิ้นส่วนพนักงานต้องเดินไปยังจุดจัดเก็บชิ้นส่วนเพื่อหยิบชิ้นงานมาใช้ในการกระบวนการที่ 1 และกระบวนการที่ 2 ซึ่งจุดจัดเก็บอยู่ห่างจากพื้นที่ปฏิบัติงาน ส่งผลให้ต้องใช้เวลามากขึ้น

2.3.4 ด้านเครื่องจักร พบว่าระยะเวลาในการทำงานของเครื่องจักร มีเวลานานเนื่องจากกระบวนการผลิตใช้วิธีการเชื่อมชิ้นส่วนเข้าด้วยกัน ซึ่งเป็นการเชื่อมแบบแนวต่อเนื่อง ทำให้ใช้เวลานาน ส่งผลให้กระบวนการทำงานโดยรวมมีระยะเวลายาวนานขึ้น

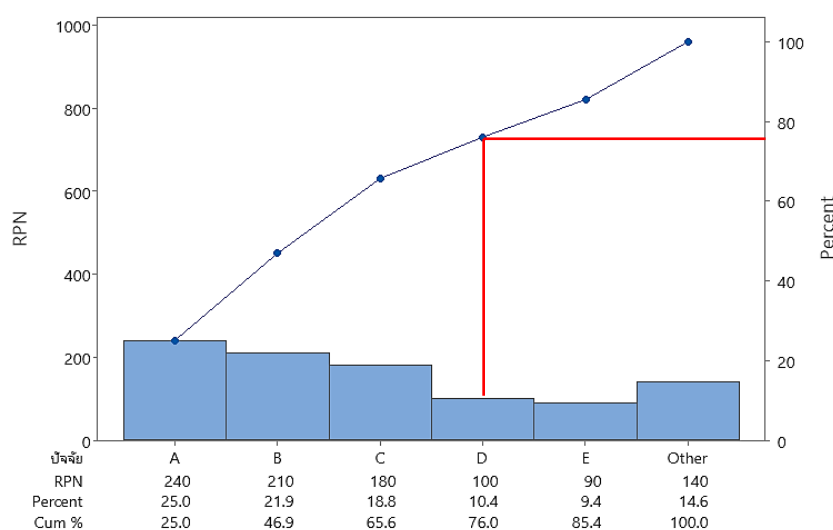
2.4 จัดลำดับความสำคัญของปัญหา

จากที่กล่าวมาข้างต้นปัญหาและสาเหตุที่ทำให้ระยะเวลาในกระบวนการต่อรอบการผลิตหนึ่งชิ้นไม่เป็นไปตามเป้าหมาย เมื่อระบุสาเหตุของปัญหา จึงดำเนินการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาโดยใช้การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบ (FMEA) ซึ่งจะประเมินแต่ละปัญหาใน 3 ด้าน ได้แก่ ความรุนแรง (S) โอกาส (O) และการตรวจจับ (D) ซึ่งระดับคะแนนในการประเมินแต่ละด้านกำหนดอยู่ในช่วง 1 - 10 สำหรับจัดลำดับความสำคัญของปัญหา [6] ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การจัดลำดับความสำคัญหลักสาเหตุของปัญหา

สาเหตุของปัญหา	ระดับคะแนนความสำคัญ				
	ความรุนแรง (S)	โอกาส (O)	การตรวจจับ (D)	RPN	ลำดับ
(A) ใช้เวลาไปจุดหยิบ Part นาน	8	5	6	240	1
(B) เกิดความเมื่อยล้า	7	5	6	210	2
(C) ขั้นตอนในการผลิตหลายขั้นตอน	5	4	5	100	4
(D) ชิ้นงานมีขนาดใหญ่ และขนาดเล็ก	6	5	6	180	3
(E) กระบวนการทำงานใช้เวลามาก	5	3	4	60	7
(F) การเซ็ท Part ใช้เวลานาน	6	3	5	90	5
(G) พนักงานขาดทักษะ	5	4	4	80	6

จากตารางที่ 1 ปัญหาที่มีค่า RPN สูงสุด คือ (A) ใช้เวลาไปจุดหยิบ Part นาน โดยมีค่า RPN เท่ากับ 240 รองลงมา คือ (B) เกิดความเมื่อยล้า มีค่า RPN เท่ากับ 210 และ (D) ชิ้นงานมีขนาดใหญ่ และขนาดเล็ก มีค่า RPN เท่ากับ 180 ในส่วนของปัญหาอื่น ๆ มีระดับคะแนน RPN รองลงมา แผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram) จะถูกนำมาใช้เพื่อจัดลำดับลำดับความสำคัญของปัญหาที่ส่งผลกระทบมากที่สุด ตามกฎ 80 : 20 โดยเรียงจากซ้ายมือไปขวามือ ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 แผนภาพพาเรโตวิเคราะห์ลำดับสาเหตุปัญหา

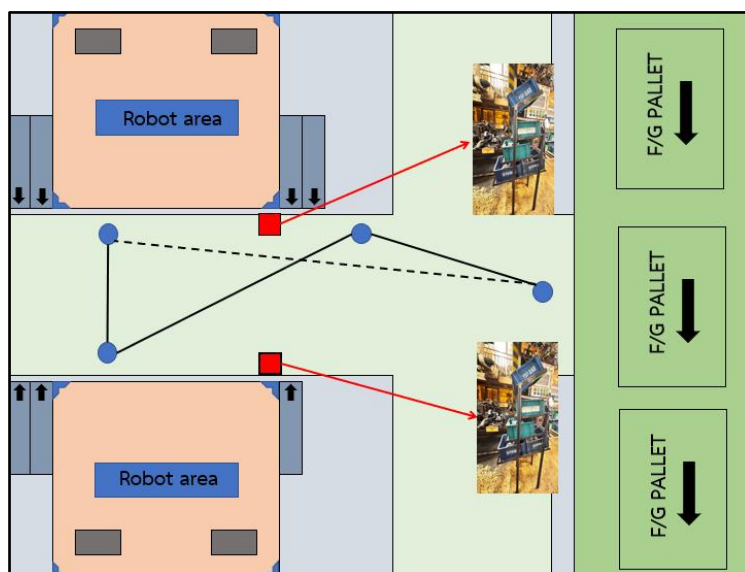
จากรูปที่ 4 การระบุปัจจัยหลักด้วยแผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram) ช่วยให้สามารถมุ่งเน้นการแก้ไขที่สำคัญ โดยไม่ต้องปรับกระบวนการทั้งหมด ส่งผลให้สามารถออกแบบแนวทางแก้ไขที่เฉพาะเจาะจงได้ ดังนั้นการศึกษานี้หลักการ ECRS จะถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อแก้ไขสาเหตุที่มีค่า RPN สูงที่สุดก่อน ได้แก่

1. ใช้เวลาไปจุดหยิบ Part นาน พบว่าพนักงานต้องเดินไปหยิบชิ้นงาน เพื่อนำมาทำความสะอาดชิ้นงาน ทำให้เวลาในการเดินหยิบนานมากขึ้น และเดินไปกลับหลายรอบเพื่อหยิบชิ้นงาน วิธีแก้ไขโดยกำหนดตำแหน่งจุดวางชิ้นงานใหม่
2. พนักงานเกิดความเมื่อยล้า พบว่าเป็นสาเหตุต่อเนื่องจากหัวข้อปัญหาที่กล่าวข้างต้น ซึ่งพนักงานจำเป็นต้องเดินเพื่อไปหยิบ Part หลายรอบ วิธีแก้ไขโดยกำหนดตำแหน่งจุดวางชิ้นงานใหม่
3. ชิ้นงานมีขนาดใหญ่ และขนาดเล็ก พบว่าชิ้นงานมีส่วนประกอบหลายส่วน โดยแต่ละส่วนมีขนาดที่หลากหลาย วิธีการแก้ไขโดยการออกแบบชิ้นวางชิ้นงาน เพื่อให้ง่ายต่อการหยิบจับ
4. ขั้นตอนในการผลิตหลายขั้นตอน พบว่าต้องประกอบชิ้นงานย่อยหลายชิ้นในลำดับที่ต่อเนื่องกันส่งผลต่อเวลาในการผลิตและความเสี่ยงในการเกิดข้อผิดพลาด อีกทั้งยังเพิ่มภาระทางกายภาพให้กับพนักงาน ซึ่งอาจนำไปสู่ความเมื่อยล้าและคุณภาพงานที่ไม่สม่ำเสมอ วิธีแก้ไขโดยจำกัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น และรวมขั้นตอนบางขั้นตอนเข้าด้วยกัน

3. ผลการดำเนินงาน

3.1 ผลการจัดตำแหน่งจุดวางชิ้นงาน

การปรับลดจำนวนจุดพักและเส้นทางขนย้ายผล โดยมุ่งเน้นการจัดเส้นทางขนย้ายให้สั้นและตรงขึ้นการเพิ่มจุดพัก/จุดรับส่งที่มีประสิทธิภาพ และการจัดวางพื้นที่จัดเก็บวัสดุให้อยู่ใกล้กระบวนการมากขึ้น ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 แผนผังการผลิต (หลังปรับปรุง)

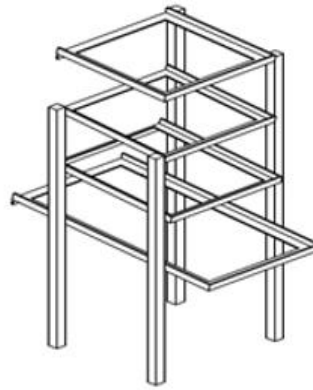
จากรูปที่ 5 หลังจากปรับปรุงตำแหน่งจุดวางชิ้นงานใหม่ ซึ่งมีการนำเอาอุปกรณ์วางชิ้นมาติดตั้งใกล้กับจุดผลิตมากขึ้น ช่วยลดโอกาสเกิดอุบัติเหตุจากการขนย้ายชิ้นงานและช่วยลดความเมื่อยล้าของพนักงานจากการเดินไปหยิบชิ้นงานหลายรอบ

3.2 ผลการออกแบบอุปกรณ์วางชิ้นงาน

ผลการออกแบบอุปกรณ์ใหม่ในรูปแบบของชิ้นวางชิ้นงานแบบ 3 D ที่สามารถจัดเก็บชิ้นงานแต่ละประเภทตามลักษณะขนาดได้อย่างเป็นระบบและสะดวกต่อการหยิบจับ โดยยึดหลักการของ ECRS ในการลดความสูญเสีย อีกทั้งยังช่วยเพิ่มความคล่องตัวและลดระยะเวลาทำงานให้สั้นลง ดังรูปที่ 6



(ก) ชั้นวางชิ้นงานเดิม



(ข) ชั้นวางชิ้นงานแบบใหม่

รูปที่ 6 แบบชั้นวางชิ้นงานใหม่ 3 D

จากรูปที่ 6 แบบชั้นวางชิ้นงานแบบใหม่ที่ถูกออกแบบสำหรับรองรับชิ้นงานหลากหลายขนาด ตัวโครงสร้างทำจากเหล็กเพื่อเพิ่มความแข็งแรงสามารถรองรับการจัดวางชิ้นงานได้หลายระดับ เพิ่มพื้นที่ในการจัดเก็บโดยไม่ใช้พื้นที่แนวราบมากเกินไป ช่วยให้การจัดการชิ้นงานมีระเบียบและง่ายต่อการตรวจสอบเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเก็บและการหยิบใช้ชิ้นงาน

3.3 ผลการปรับปรุงกระบวนการผลิต

ผลลัพธ์การดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยแผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart) พบว่ามีการลดจำนวนขั้นตอนที่ไม่จำเป็นลง และรวมขั้นตอนที่สามารถทำร่วมกัน ส่งผลให้กระบวนการผลิตมีความคล่องตัว ลดความซ้ำซ้อนของงานย่อยหลายจุด ลำดับขั้นตอนเป็นไปตามลำดับการผลิตที่ ดังรูปที่ 7

คำอธิบาย	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์					หมายเหตุ
			○	➡	D	□	▽	
1 อันโบลัด SA 55339-	-	5	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
2 อันโบลัด SA 55333-	-	5	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
3 อันโบลัด SA 55391- , SA 55392-	-	8	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
4 เดินไปยังสแตนด์ของชิ้นส่วนประกอบ	-	1.5	○	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
5 หยิบชิ้นงาน 55333-,55377-,553712-,55338-,55335-	-	12	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
6 เดินไปยัง Process ประกอบ1	-	1.5	○	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
7 เชื้อชิ้นงาน 55333-,55377-,55372-,55338-,55335- + H	-	18	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
8 เดินไปยังสแตนด์ของชิ้นส่วนประกอบ	-	1.5	○	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
9 หยิบชิ้นงาน 55392-,55373-,55391-,55354-	-	8	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
10 เดินไปยัง Process ประกอบ1	-	1.5	○	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
11 เชื้อชิ้นงาน 55392-,55373-,55391-,55354-	-	12	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
12 เดินไปยังสแตนด์ของชิ้นส่วนประกอบ	-	1.5	○	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
13 หยิบชิ้นงาน S/A 55391-,55392-,55333-,55323-	-	8	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
14 เดินไปยัง Process ประกอบ1	-	1.5	○	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
15 เชื้อชิ้นงาน S/A 55391-,55392-,55333-,55323-	-	12	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
16 เดินไปยัง Process ถัดไป	-		○	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
17 อันโบลัด SA 55343-	-	6	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
18 อันโบลัด ชิ้นงาน F/G 55330-0A070	-	8	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
19 เดินไปยัง Hangker SA ประกอบ #1 55330-0A070	-	1.5	○	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
20 หยิบชิ้นงาน SA Assy # 1 55330-0A070	-	5	●	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
21 เดินไปยัง Process ประกอบ2	-	1.5	○	➡	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน

รูปที่ 7 แผนภูมิกระบวนการไหลหลังปรับปรุง

คำอธิบาย	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (วินาที)	สัญลักษณ์					หมายเหตุ
			○	⇒	D	□	▽	
22 เชื้อชิ้นงาน SA Assy # 1 55330-0A070	-	8	●	⇒	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
23 เดินไปยังสแตนด์ของชิ้นส่วนประกอบ	-	1.5	○	⇒	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
24 หยิบชิ้นงาน 55343-,55335-,55387-	-	6	●	⇒	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
25 เดินไปยัง Process ประกอบ2	-	1.5	○	⇒	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
26 เชื้อชิ้นงาน 55343-,55335-,55387-H/S	-	11.3	●	⇒	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
27 เดินไปยังสแตนด์ของชิ้นส่วนประกอบ	-	1.5	○	⇒	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
28 หยิบชิ้นงาน 55322-,55463-,55346-	-	6	●	⇒	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
29 เดินไปยัง Process ประกอบ2	-	1.5	○	⇒	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
30 เชื้อชิ้นงาน 55322-,55463-,55346-	-	9	●	⇒	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
31 เดินไปยัง Process ถัดไป	-		○	⇒	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
32 ตรวจสอบเช็ควัสดุมีวากลม	-	109	●	⇒	D	□	▽	พนักงาน = 1 คน
รวม	0	274.3						

รูปที่ 7 แผนภูมิกระบวนการไหลหลังปรับปรุง (ต่อ)

จากรูปที่ 7 กระบวนการผลิตชุดเสริมความแข็งแรงแผงหน้าปัดหลังปรับปรุง พบว่ามีการลดความซ้ำซ้อนของการเคลื่อนที่ หลายขั้นตอนของการขนย้ายลดลงและถูกรวมให้สั้นลง มีการจัดลำดับการทำงานที่เป็นระบบ การเดินของพนักงานเป็นลำดับต่อเนื่อง ไม่มีการย้อนกลับ มีการจัดเก็บชิ้นงานไว้ในชั้นวางชัดเจน เวลารวมในการผลิตลดลงเหลือ 274.3 วินาที จากเวลาการผลิตก่อนปรับปรุง 290.6 วินาที

3.3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผล

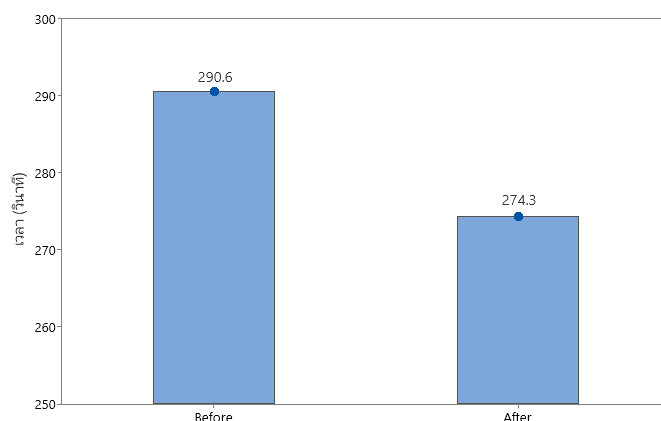
3.3.1 ผลการเปรียบเทียบเวลาการผลิตต่อชิ้น

ผลการเปรียบเทียบเวลาการผลิตชิ้นงานก่อนและหลังปรับปรุง ซึ่งการลดเวลาการผลิตดังกล่าว สะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการทำงาน โดยเฉพาะการจัดตำแหน่งจุดวางชิ้นงานที่ถูกย้ายมาอยู่ด้านหน้าของกระบวนการ ทำให้พนักงานสามารถหยิบจับชิ้นงานได้สะดวก ลดระยะทางและเวลาในการเดิน ลดขั้นตอนการวางชิ้นงาน ซึ่งช่วยลดเวลาสูญเสียได้ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุงสรุปไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการปรับปรุงกระบวนการไหลของพนักงาน A

แผนภูมิกระบวนการไหลของงาน REINFORCEMENT ASSY, INSTRUMENT PANEL RHD			
Activity	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ลดลง
ปฏิบัติงาน ○	30	2	1
เคลื่อนย้าย ⇒	22	19	3
ล่าช้า/รอคอย D	1	1	-
ตรวจสอบ □	-	-	-
จัดเก็บ ▽	-	-	-
รวมสัญลักษณ์	53	49	4
จำนวนพนักงาน	1	1	-
รวมเวลา (วินาที)	290.6	274.3	16.3

จากตารางที่ 2 ซึ่งแสดงผลการปรับปรุงกระบวนการไหลของพนักงาน A ในการประกอบชิ้นงาน พบว่ากิจกรรมการเคลื่อนย้าย (Move) และล่าช้ารอคอย (Delay) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยการเคลื่อนย้ายลดจาก 22 ครั้ง เหลือ 19 ครั้ง และการล่าช้ารอคอยคงที่อยู่ที่ 1 ครั้ง แสดงให้เห็นถึงการจัดระเบียบพื้นที่ทำงานและปรับปรุงการจัดวางอุปกรณ์ให้เหมาะสมมากขึ้น ดังรูปที่ 8

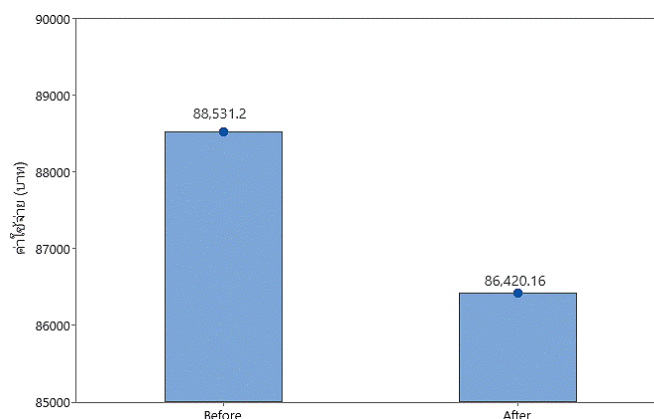


รูปที่ 8 เวลาการผลิตชิ้นงานก่อน และหลังปรับปรุง

จากรูปที่ 8 โดยเวลารวมของกระบวนการลดลงจาก 290.6 วินาที เป็น 274.3 วินาที หรือลดลง 16.3 วินาทีต่อชิ้น (ประมาณ 5.61%) ถึงแม้จะเป็นการลดเวลาที่ไม่มากนัก แต่ถือว่าการเพิ่มผลผลิตของสายการผลิต โดยไม่ต้องเพิ่มจำนวนพนักงาน ซึ่งยังคงไว้ที่ 1 คนเท่าเดิม ซึ่งการลดเวลานี้ยังส่งผลต่อความสามารถในการส่งมอบสินค้าได้เร็วขึ้น และสามารถเพิ่มกำลังการผลิตได้ในระยะยาว [11] ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Liu et al. [12] ที่พบว่าการปรับปรุงการจัดวางวัสดุช่วยลดข้อผิดพลาดในการประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ได้อย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตาม ผลลัพธ์นี้แตกต่างจากงานของ Tadic และ Komatina [13] ที่เน้นการใช้ระบบอัตโนมัติเป็นหลัก แทนการปรับปรุงด้วยวิธี Manual Layout Improvement แบบในงานวิจัยนี้

3.3.2 การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายกระบวนการผลิต

ผลจากการปรับปรุงกระบวนการผลิต ไม่เพียงแต่ส่งผลกระทบต่อระยะเวลาในการผลิตเท่านั้น แต่ยังช่วยลดต้นทุนการดำเนินงานได้อย่างชัดเจน ทั้งในด้านแรงงาน เวลา และทรัพยากรที่ใช้ในสายการผลิต ดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายก่อน และหลังปรับปรุง

จากรูปที่ 9 การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายก่อน และหลังการปรับปรุง พบว่าการลดลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยก่อนปรับปรุง มีค่าใช้จ่ายอยู่ที่ 88,531.2 บาทต่อปี ซึ่งหลังจากปรับปรุงลดลงเหลือ 86,420.16 บาทต่อปี ลดลงรวมทั้งสิ้น 2,111.04 บาทต่อปี หรือคิดเป็น ประมาณ 2.39% ค่าใช้จ่ายที่ลดลงนี้เป็นผลมาจากหลายปัจจัย เช่น การลดการเคลื่อนไหวและขั้นตอนที่ไม่จำเป็นในสายการผลิต การจัดระเบียบพื้นที่ทำงานให้เหมาะสมลดระยะทางและเวลาในการเดิน และการลดความสูญเสียในรูปแบบของการรอคอย สอดคล้องกับงานวิจัยของ Lin et al. [14] และ Yamashita et al. [15] ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการลดค่าใช้จ่ายด้วยการวิเคราะห์กระบวนการผลิตโดยใช้แผนภูมิการไหลควบคู่กับการประยุกต์ ECRS สามารถช่วยลดต้นทุนได้เฉลี่ย 2–6% ต่อรอบการผลิต

4. อภิปรายผล

จากผลการดำเนินงานด้านการปรับปรุงกระบวนการผลิตชุดเสริมความแข็งแรงแผงหน้าปัดรถยนต์ พบว่าเวลาในการผลิตและรูปแบบการปฏิบัติงานของพนักงานมีผลต่อประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในด้านของเวลาในการผลิต จากเดิมที่ใช้เวลา 290.6 วินาทีต่อชิ้นงาน ลดลงเหลือ 274.3 วินาที หรือลดลงประมาณ 5.61% ซึ่งแม้ว่าจุดลดลงเล็กน้อยแต่สำหรับการผลิตแบบ Mass Production ที่มีปริมาณชิ้นงานสูงถึง 10,000 ชิ้นต่อเดือน จะช่วยประหยัดเวลาได้รวม 9.72 ชั่วโมงต่อเดือน สะท้อนถึงการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานโดยไม่ต้องลงทุนเพิ่มในเรื่องเครื่องจักรหรือแรงงาน ทั้งนี้การปรับปรุงตำแหน่งจุดวางชิ้นงานใหม่ให้ใกล้จุดทำงานมากขึ้น ทำให้ลดเวลาเดินและลดความเมื่อยล้าของพนักงานช่วยเสริมสร้างความต่อเนื่องของกระบวนการผลิตและลดความสูญเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งค่าใช้จ่ายในการผลิตลดลงจากเดิม 88,531.2 บาทต่อปี เป็น 86,420.16 บาทต่อปี หรือคิดเป็นการลดลงประมาณ 2.39% ซึ่งถือว่าเป็นอัตราการลดที่น่าพึงพอใจ โดยการลดลงดังกล่าวเป็นผลจากการลดเวลา ปรับลดกิจกรรม เช่น การเคลื่อนย้าย การรอคอย และการหยิบวางซ้ำซ้อน รวมถึงการจัดเรียง Layout พื้นที่ทำงานใหม่ให้เหมาะสม [16-17] การดำเนินการในลักษณะนี้ ไม่เพียงช่วยลดต้นทุนและเวลาในระยะสั้นเท่านั้น แต่ยังส่งผลในระยะยาวในการสร้างรากฐานของการปรับปรุงอย่างยั่งยืน ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันมากขึ้น [18] นอกจากนี้ยังพบว่าความพึงพอใจของพนักงานในด้านสภาพแวดล้อมการทำงานดีขึ้นจากผลการสัมภาษณ์ภายหลังการปรับปรุง โดยเฉพาะด้านความเหนื่อยล้าที่ลดลง และความสะดวกในการหยิบจับชิ้นงานที่เพิ่มขึ้นซึ่งแตกต่างจากงานของ Renata Biadacz [19] ที่เน้นผลเชิงการเงินจากการใช้ Kaizen Costing แต่ไม่ได้วิเคราะห์เชิงความรู้สึกของผู้ปฏิบัติงานโดยตรง จึงแสดงให้เห็นว่าการประเมินเชิงมนุษย์สัมพันธ์ร่วมด้วยสามารถสะท้อนประโยชน์แบบองค์รวมจากการปรับปรุงกระบวนการได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ผลลัพธ์ดังกล่าวยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Simranjit Singh Sidhu และ Jagjeet Chatha [20] ซึ่งว่าการลดเวลาเพียงเล็กน้อยอาจไม่ส่งผลต่อต้นทุนหากไม่ควบคู่กับการปรับปรุงอื่นๆ เช่น การฝึกอบรมพนักงาน ซึ่งเป็นข้อแตกต่างจากงานวิจัยนี้ที่มุ่งเน้นเฉพาะการจัดวางชิ้นงาน

5. สรุปผลการวิจัย

การปรับปรุงกระบวนการผลิตชุดเสริมความแข็งแรงแผงหน้าปัดรถยนต์ในครั้งนี้ ส่งผลให้ประสิทธิภาพในสายการผลิตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยสามารถลดระยะเวลาในการผลิตจาก 290.6 วินาที เหลือ 274.3 วินาทีต่อชิ้นงาน (ลดลง 5.94%) และลดค่าใช้จ่ายต่อการรอบการผลิตจาก 88,531.2 บาทต่อปี เหลือ 86,420.16 บาทต่อปี (ลดลง 2.39%) ผลลัพธ์ดังกล่าวเกิดจากการวิเคราะห์และปรับปรุงตำแหน่งจุดวางชิ้นงานให้เหมาะสม ลดการเคลื่อนไหวและขั้นตอนที่ไม่จำเป็นของพนักงานแนวทางที่นำมาใช้ ได้แก่ หลักการ ECRS และเครื่องมือ 7 QC Tools ช่วยให้การระบุปัญหาได้อย่างแม่นยำและจัดลำดับความสำคัญของสาเหตุเพื่อการแก้ไขอย่างเป็นระบบ ผลลัพธ์ที่ได้สอดคล้องกับงานวิจัยในอุตสาหกรรม

ยานยนต์สมัยใหม่ ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการปรับปรุงกระบวนการโดยไม่ต้องลงทุนในเทคโนโลยีสูงสามารถเพิ่มผลิตภาพและลดต้นทุนได้จริง จึงสามารถนำแนวทางนี้ไปประยุกต์ใช้กับสายการผลิตอื่น ๆ ในอุตสาหกรรมเดียวกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณบริษัทกรณีศึกษาที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลขอขอบคุณ ผู้บริหาร และพนักงานที่เสียสละเวลาให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูล และสัมภาษณ์อธิบายกระบวนการทำงาน

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] Ma, Y., Zhang, D., and Wang, L., “Advanced lightweight materials and manufacturing processes in automotive applications: A review,” *Journal of Manufacturing Processes*. Vol. 64, 2021, pp. 865–881.
- [2] Thakur, A., et al., “Challenges and trends in the automotive industry: A global perspective,” *Materials Today: Proceedings*. Vol. 47(1), 2021, pp. 2142–2148.
- [3] Singh, R., and Kumar, R., “Composite materials in vehicle structural components,” *Journal of Reinforced Plastics and Composites*. Vol. 41(5), 2022, pp. 342–351.
- [4] Zhang, X., et al., “Crashworthiness analysis of dashboard reinforcement structures using hybrid materials”, *Composite Structures*. Vol. 238, 2020, 111904.
- [5] Kim, H., Park, S., and Lee, J., “Optimization of Automotive Panel Reinforcement Using DOE and CAE Integration”, *Materials Today: Proceedings*. Vol. 29, 2020, pp. 1234–1239.
- [6] Ahmed, M., and Hasan, R., “Process Improvement in Sheet Metal Reinforcement for Automotive Dashboards using SPC and DMAIC”, *Procedia Manufacturing*. Vol. 51, 2020, pp. 317–324.
- [7] Sidhu, S. S., and Chatha, J., “A Review on Kaizen Implementation in North Indian Manufacturing Industries”, *Sciences*. Vol. 2(2), 2025, pp. 90–98.
- [8] Biadacz, R., “Application of Kaizen and Kaizen Costing in SMEs. *Production Engineering Archives*”, Vol. 30(1), 2024, pp. 17–35.
- [9] Liu, H., Zhang, B., Wu, V., Yang, X., and Wang, L., “Review of Digital Twin in the Automotive Industry on Products, Processes and Systems”, *International Journal of Automotive Manufacturing and Materials*. Vol. 12(1), 2025, pp. 1–13.
- [10] สุภาพร แสงกุล และคณะ. “การปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยหลักการลดความสูญเปล่า ECRS: กรณีศึกษากระบวนการผลิตยางญี่ปุ่น”, *วารสารวิศวกรรมและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์*. Vol. 3(1), 2568, pp. 58–70.
- [11] Nakamura, Y., and Ishikawa, M., “Application of ECRS Principles to Improve Production Line Efficiency in the Automotive Industry”, *Journal of Manufacturing Processes*. Vol. 64, 2021, pp. 832–841.
- [12] D. Tadic and N. Komatina, “A hybrid interval type-2 fuzzy DEMATEL-MABAC approach for strategic failure management in automotive manufacturing”, *Journal of Engineering Management and Systems Engineering*. Vol. 4(1), 2025, pp. 21–38

- [13] Liu H., Zhang B., Wu V., Yang X., and Wang L., “Review of digital twin in the automotive industry on products, processes and systems”, *International Journal of Automotive Manufacturing and Materials (IJAMM)*. Published March 24, 2025, pp 1-13.
- [14] Lin, C., Wang, P., and Chen, Y., “Cost Reduction Through Lean Process Improvement in Automotive Parts Assembly”, *International Journal of Production Economics*. Vol. 248, 2022, 108475.
- [15] Yamashita, K., and Mori, T., “A Case Study of Cost Optimization by ECRS Application in Automotive Manufacturing”, *Procedia CIRP*. Vol. 96, 2021, pp. 482–487.
- [16] Ma, Y., Zhang, D., and Wang, L., “Advanced lightweight materials and manufacturing processes in automotive applications: A review”, *Journal of Manufacturing Processes*. Vol. 64, 2021, pp. 865–881.
- [17] Thakur, A., et al., “Challenges and trends in the automotive industry: A global perspective”, *Materials Today: Proceedings*. Vol. 47(1), 2021, pp. 2142–2148.
- [18] Zhou, W., He, L., & Zhang, H., “Flexible Manufacturing and Data-driven Decision in Automotive Production: Toward Sustainable Process Optimization”, *Journal of Cleaner Production*. Vol. 314, 2021, 128010.
- [19] Renata Biadacz, “Application of Kaizen and KaizenCosting in SMEs”, *Productio Engineering ARCHIVES*. Vol. 30(1), 2024, pp. 17-35.
- [20] Simranjit Singh Sidhu, and Jagjeet Chatha., “A Review on Kaizen Implementation in North Indian Manufacturing Industries”, *Sciences*. Vol. 2(2), 2025, pp 90-98