

การปรับปรุงกระบวนการพ่นสีเคลือบป้องกันสนิมใต้ท้องรถยนต์:

กรณีศึกษาผู้ผลิตยานยนต์

Process Improvement for Underbody Anti-Corrosion Coating Spray: A Case Study at an Automotive Manufacturer

บัณฑิต อินทรีย์มีศักดิ์*, ยอดนภา เกษเมือง, ภูมิ จาคุนิตานนท์ และ ชัยวุฒิ นรินทรางกูร

Bundit Inseemeeesak*, Yodnapha Ketmuang, Poom Jatunitanon, and Chaiyawoot Narintharangkul

สาขาวิศวกรรมการผลิตยานยนต์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์

85/1 หมู่ที่ 2 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางตลาด อำเภอปากเกร็ด นนทบุรี 11120

*ผู้พิมพ์ประสานงาน : Banditins@pim.ac.th

วันที่รับบทความ: 4 เมษายน 2568 / วันที่แก้ไขบทความ ครั้งที่ 1 : 3 กันยายน 2568 / วันที่ตอบรับการตีพิมพ์: 18 กันยายน 2568

บทคัดย่อ ผู้วิจัยได้ศึกษาการทำงานของสายการผลิตสีเคลือบกันสนิมใต้ท้องรถยนต์ พบว่าปัจจุบันสายการผลิตดังกล่าวเกิดปัญหาการไหลย้อยของฟิล์มสีและการฟุ้งกระจายของละอองสีไปตกเกาะบนผิวตัวถัง (Sagging and Overspray Deposition) ก่อให้เกิดการชะงักของสายการผลิตลงไป นำไปสู่เวลาหยุดเครื่อง (Downtime) งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อสร้างมาตรฐานการทำงานของสายการผลิต ลดปัญหาที่เกิดจากการทำงาน และลดต้นทุนการใช้สีเคลือบ โดยทำการเก็บข้อมูลขั้นตอนการพ่นสีเคลือบทั้งหมด จากนั้นจึงได้นำมาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้หลักการตั้งคำถามทำไม-ทำไม (Why-Why Analysis) และดำเนินการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน (Work Instruction) กำหนดและควบคุม มาตรฐานแรงดันพ่นสีไว้ที่ 80 bar นอกจากนี้ ปรับแผนการจัดซื้อวัสดุเคลือบให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ส่งผลให้กระบวนการพ่นสีเคลือบป้องกันสนิมใต้ท้องรถยนต์มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ผลการแก้ปัญหาสีเคลือบกันสนิมใต้ท้องรถยนต์ไหล ก่อนการปรับปรุงเกิดปัญหาจำนวน 10 คัน ในเดือนตุลาคม 2566 และหลังการปรับปรุงในเดือนธันวาคม 2566 สามารถลดลงเหลือ 0 คัน คิดเป็นร้อยละ 100 ผลการแก้ไข ปัญหาสีเคลือบกระจายโดนตัวรถบริเวณ Fender จากเดิมจำนวน 27 คัน หลังปรับปรุงจำนวน 6 คัน คิดเป็นร้อยละ 77.78 บริเวณ Hood จากเดิมจำนวน 15 คัน หลังปรับปรุงจำนวน 0 คัน คิดเป็นร้อยละ 100 และควบคุมมาตรฐานแรงดันพ่นสีอยู่ที่ 80 bar และผลการแก้ปัญหาการสังสีเคลือบที่มากเกินไป จากเดิมสังสี 188 kg หลังปรับปรุงเหลือเพียง 153 kg ลดลงร้อยละ 18.62 ผลการดำเนินการพบว่า ข้อบกพร่องฟิล์มสีไหลย้อย (Sagging/Runs) ลดจาก 10 คัน เหลือ 0 คัน (ลดลง 100%) ขณะที่การปนเปื้อนจากละอองสีฟุ้ง (Overspray) บนผิวตัวถังบริเวณ Fender ลดจาก 27 คัน เหลือ 6 คัน (ลดลง 77.78%) และบริเวณ Hood ลดจาก 15 คัน เหลือ 0 คัน (ลดลง 100%) นอกจากนี้ ปริมาณการสังสีวัสดุเคลือบลดจาก 188 kg เป็น 153 kg (ลดลง 18.62%) สะท้อนประสิทธิผลของมาตรการทั้งด้านคุณภาพกระบวนการ และการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

คำสำคัญ: สีเคลือบกันสนิมใต้พื้น, ลดต้นทุน, การจัดทำวิธีการทำงาน, หลักการวิเคราะห์ ทำไม-ทำไม

Abstract The researcher investigated the operation of the automotive underbody anti-corrosion coating production line and found that the current process exhibits issues of paint film sagging and overspray deposition on the vehicle body surface. These defects cause disruptions in subsequent production stages, leading to machine downtime. The objective of this research is to establish standardized work procedures in the production line, reduce operational problems, and minimize coating material costs. Data were collected from all stages of the coating spray process, after which the root causes of problems were analyzed using the Why-Why Analysis technique. The development of standardized work instructions, with the spray gun pressure set and controlled at 80 bar. Furthermore, the procurement plan for coating materials was revised to achieve greater efficiency. As a result, the underbody anti-rust coating process in automotive manufacturing became more effective.

The results of the improvement in preventing underbody anti-rust coating flow indicate that, prior to the modification, 10 vehicles encountered this issue in October 2023. After the implementation in December 2023, the number of affected vehicles was reduced to zero, representing a 100% improvement. The number of defects observed at the fender area decreased from 27 cases to 6 cases after improvement, corresponding to a reduction of 77.78%. For the hood area, the number of defects decreased from 15 cases to 0 cases, achieving a 100% reduction. Additionally, the spray gun pressure standard was controlled at 80 bar. Furthermore, the problem of excessive procurement of coating material was addressed. The purchase quantity was reduced from 188 kg to 153 kg after the improvement, corresponding to a reduction of 18.62%. The overall improvement outcomes reflect the effectiveness of the measures in both process quality enhancement and efficient utilization of resources.

Keywords : Under body coating, Cost reduction, Work method development, Why-Why analysis

1. บทนำ

ในปัจจุบัน รถยนต์ได้กลายเป็นส่วนสำคัญที่ไม่สามารถแยกออกจากชีวิตประจำวันของผู้คนทั่วโลก ไม่ว่าจะเป็นการเดินทางระยะสั้นเพื่อไปทำงานหรือการเดินทางระยะไกลในวันหยุดพักผ่อน รถยนต์ทำหน้าที่เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้สะดวกสบายขึ้นในชีวิตประจำวัน และยังเป็นสัญลักษณ์ของการพัฒนาและความเจริญรุ่งเรืองในหลายๆ ด้านทั้งในด้านเทคโนโลยี การผลิต และการบริการที่เกี่ยวข้อง

ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตรถยนต์ที่มีขนาดใหญ่ในอาเซียน (ASEAN) และของโลกจากหลายปัจจัยหลักที่สนับสนุนการเติบโตในอุตสาหกรรมนี้ เช่น เป็น

ศูนย์กลางของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีแรงงานที่มีคุณภาพและต้นทุนต่ำ มีนโยบายจากภาครัฐที่สนับสนุน มีความแข็งแกร่งในซัพพลายเชน มีการลงทุนจากต่างประเทศ [1] ทั้งหมดนี้รวมกันทำให้ประเทศไทยสามารถเป็นฐานการผลิตรถยนต์ที่สำคัญในอาเซียนและส่งผลกระทบต่อประเทศไทยมีความสำคัญในอุตสาหกรรมยานยนต์ในระดับภูมิภาคและระดับโลก เช่น การส่งออกรถยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ให้แก่ประเทศออสเตรเลีย, ตะวันออกกลาง, ยุโรป, และอเมริกาใต้ เป็นต้น ที่มา: กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์

ประเทศต่างๆ รวมถึงประเทศไทยมีภูมิภาคอยู่ติดทะเล มีลมทะเลและไอเค็มจากทะเล ซึ่งเป็นปัจจัยที่

ทำให้รถยนต์เกิดการผุกร่อนและเป็นสนิมได้ง่ายกว่าพื้นที่อื่น โดยมีงานวิจัยของคุณเสกศิลป์ บรรพพะสุชะ [2] ได้ทำการทดสอบความต้านทานการกัดกร่อนโดยการเร่งสภาวะ ด้วยเทคนิคการพ่นละอองน้ำเกลือ โดยมุ่งเน้นชิ้นส่วนที่ใช้กับยานยนต์เป็นหลัก ซึ่งการทดสอบการกัดกร่อน เป็นการทดสอบเพื่อพิสูจน์หรือประเมินความสามารถในการต้านทานการกัดกร่อนของการทำผิวเคลือบบนวัสดุต่างๆ เช่น การเคลือบด้วยสี การเคลือบด้วยกรรมวิธีทางเคมี-ไฟฟ้า ที่ใช้งานแพร่หลาย เช่น ชิงค์ หรือ นิกเกิล โครเมียม ฯลฯ เพื่อให้ปฏิกิริยาการเสื่อมสภาพจากการกัดกร่อนของชิ้นงาน เป็นไปอย่างรวดเร็ว และควบคุมภาวะต่างๆ ให้มีความคงที่ อ้างอิงจากมาตรฐานการทดสอบ JIS D 0201 Automobile Parts – General Rule of Electroplating ผลการทดสอบพบว่าชิ้นงานที่มีสารเคลือบจะปกป้องผิวเคลือบคงอยู่ร้อยละ 80 แสดงให้เห็นว่าสารเคลือบมีความสำคัญกับชิ้นส่วนยานยนต์ทุกคัน

กรณีศึกษาตัวอย่าง เป็นบริษัทผู้ผลิตรถยนต์จำหน่ายทั้งประเทศไทยและต่างประเทศ มีการผลิตเป็นจำนวนมากและเป็นรถยนต์รุ่นใหม่ที่มีปัญหาหาสีเคลือบกันสนิมได้ทั้งรถยนต์ไม่ได้มาตรฐาน คณะผู้วิจัยจึงมีวัตถุประสงค์ที่จะสร้างมาตรฐานการทำงานและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น รวมไปถึงเก็บข้อมูลปริมาณที่ใช้จริงของสีเคลือบกันสนิมได้ทั้งรถยนต์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการลดต้นทุน ซึ่งส่งผลต่อกำไรที่เพิ่มมากขึ้น

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การเพิ่มผลผลิต (Productivity)

การเพิ่มผลผลิต (Productivity) เป็นสิ่งที่สามารถวัดได้ซึ่งจะช่วยให้หน่วยงานหรือบริษัทสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนว่าการประกอบธุรกิจนั้นๆ มีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลหรือไม่ อย่างไร ซึ่งจะต้องทำความเข้าใจว่าการผลิตหรือการบริการ เกิดขึ้น

จากการที่นำเอาสิ่งที่จำเป็นต้องใช้หรือที่เรียกว่าปัจจัยการผลิต (Input) มาผ่านกระบวนการผลิต (Process) เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ หรือผลิตผล (Output) ออกมาตามที่ต้องการ ดังรูปที่ 1

สุจิตรา บัวผัน (2563) [3] การปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรมประเภทอิเล็กทรอนิกส์ โดยการวิเคราะห์ทำงานของคนและเครื่องจักร ปรับการทำงานให้เป็นไปตามมาตรฐานที่



รูปที่ 1 กระบวนการผลิต

กำหนดให้เหมาะสม ส่งผลให้สายการผลิตมีประสิทธิภาพการทำงานเพิ่มขึ้น จากจำนวนพนักงานเดิมที่ใช้ 38 คนต่อสายการผลิต ลดลงเหลือ 35 คนต่อสายการผลิต ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 7.89 ส่งผลให้สามารถลดต้นทุนแรงงานลงจากประมาณ 2,394,000 บาทต่อเดือนเหลือ 2,205,000 บาทต่อเดือน หรือประมาณร้อยละ 7.89

2.2 การศึกษาการทำงาน (Work Study)

การศึกษางาน (Work Study) [4] เป็นการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา (Motion and Time Study) ซึ่งหมายถึงเทคนิคการวิเคราะห์ในส่วนของการดำเนินการเพื่อขจัดงานที่ไม่จำเป็นออก และสรรหาวิธีการทำงานที่ดีที่สุดและรวดเร็วที่สุด ในการปฏิบัติงานต่างๆ รวมถึงการปรับปรุงมาตรฐานของวิธีการทำงาน สภาพการทำงาน เครื่องมือต่างๆ และการฝึกอบรมพนักงานให้ทำงานด้วยวิธีที่ถูกต้อง การหาเวลามาตรฐานทำงาน เพื่อเพิ่มผลผลิตจากทรัพยากรที่มีอยู่ทำให้ต้นทุนการผลิตลดลงซึ่งการศึกษาจะประกอบด้วย 2 ตัวอย่างดังนี้

2.2.1 การศึกษาวิธีการทำงาน (Method Study) เป็นการศึกษาเพื่อหาวิธีการทำงานที่ง่าย สะดวก รวดเร็ว ประหยัด และมีประสิทธิภาพสูงมากขึ้นกว่าวิธีการทำงานแบบเดิม

2.2.2 การวัดงาน (Work Measurement) เป็นการศึกษาเพื่อกำหนดเวลามาตรฐาน (Standard Time) ที่เป็นประโยชน์ในด้านต่างๆ เช่น การวางแผนการผลิต ปรับสมดุลของ 9 สายการผลิต เป็นข้อมูลเกี่ยวกับการจ่ายค่าแรงจูงใจหรือการกำหนดมาตรฐานการผลิต (Production Standard)

2.3 การวิเคราะห์สาเหตุปัญหา

2.3.1 แผนภูมิก้างปลา (Fish Bone Diagram) เป็นแผนภูมิที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลกระทบและสาเหตุ โดยแบ่งเป็น สาเหตุหลัก สาเหตุรอง และสาเหตุย่อย ด้วยโครงสร้างที่ชัดเจนในการวิเคราะห์ระบุปัจจัยพื้นฐานของสาเหตุของปัญหาต่างๆ

2.3.2 หลักการ ทำไม-ทำไม (Why-Why Analysis)

การวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาคับด้วย Why Why Analysis จะเป็นการวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา โดยหากสามารถค้นพบสาเหตุรากเหง้าและกำจัดได้แล้ว ปัญหาเดิมจะไม่เกิดซ้ำ หากปัญหาเดิมเกิดซ้ำ แสดงว่าการวิเคราะห์นั้นมาผิดทางหรืออาจมีบางสาเหตุตกหล่นไป อาจจะต้องมาทำการวิเคราะห์ใหม่ เครื่องมือนี้เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงมาก หากผู้วิเคราะห์มีความเข้าใจ และมีความชำนาญ ในงานที่ตนทำอยู่ รวมถึงความรู้ด้านวิศวกรรมที่ Toyota 5-Why Analysis ถูกใช้เป็นเครื่องมือหลักในการวิเคราะห์ปัญหา ซึ่งสุชาติ ชำรงสุข [5] ได้นำทฤษฎีนี้ทำการปรับปรุงประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ด้วยเทคนิคการปรับปรุงงาน พบว่า ขั้นตอนการเตรียมการผลิต กระบวนการบ่มขึ้นรูปส่วน โกงนู่นลดลงจาก 15

ขั้นตอน เหลือ 11 ขั้นตอน ระยะทางในการเคลื่อนที่จากเดิม 35 เมตร ลดลงเหลือ 12 เมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 65.70 และเวลาที่ใช้ในการเตรียมการผลิตจากเดิม 20 นาที ลดลงเหลือ 7 นาที คิดเป็นร้อยละ 65

2.4 การลดความสูญเปล่า

ทฤษฎีการลดความสูญเปล่าด้วยหลักการระบบ ECRS คือ หลักการที่ประกอบด้วยการกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และการทำให้ง่าย (Simplify) ซึ่งเป็นหลักการง่ายๆ สามารถอธิบายได้ดังนี้ [6]

E : Eliminate คือ การตัดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นในกระบวนการออกไป

C : Combine คือ การรวมขั้นตอนการทำงานเข้าด้วยกันเพื่อประหยัดเวลา หรือแรงงาน

R : Rearrange คือการจัดลำดับงานใหม่ให้เหมาะสมมีประสิทธิภาพมากขึ้น

S : Simplify คือ การปรับเปลี่ยนวิธีการหรืออุปกรณ์บางอย่างให้ง่ายขึ้น สะดวกขึ้น

ศุภวิชญ์ สุขเกิด (2563) [7] ได้ทำการเพิ่มผลผลิตในกระบวนการผลิตเวเฟอร์ขนาด 4 นิ้ว ก่อนการปรับปรุงพบว่าการผลิตเวเฟอร์ของโรงงานกรณีศึกษา มีพนักงาน 2 คน ผลิตได้วันละ 2 ชิ้น ซึ่งเป้าหมายการผลิตอยู่ที่ 3 ชิ้นต่อวัน จึงได้ทำการปรับปรุงสายการผลิต โดยใช้หลักการลดความสูญเปล่า พบว่าพนักงาน 2 คน สามารถผลิตได้วันละ 3 ชิ้น

2.5 วิธีการทำงาน (Work Instruction : WI)

วิธีการทำงาน คือ คู่มือในการทำงาน หรือคู่มือสำหรับการปฏิบัติงาน เป็นเอกสารที่เป็นลายลักษณ์อักษร หรือภาพกราฟิก ที่ให้คำแนะนำอย่างละเอียดทีละขั้นตอนสำหรับการปฏิบัติงาน หรือกระบวนการทำงานต่างๆ โดยทั่วไปแล้วจะนิยมใช้ในอุตสาหกรรมการผลิต

เพื่อให้แน่ใจว่าการทำงานนั้นดำเนินการไปอย่างถูกต้อง ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ

Sumasto, F. [8] ได้ทำการปรับปรุงคุณภาพชิ้นส่วนยานยนต์ใน SMEs ผ่านการนำ DMAIC ซึ่งเป็นวิธีการที่เข้าร่วมกับการปรับปรุงกระบวนการแบบ Six Sigma มาใช้ในกรณีศึกษาการผลิตยานยนต์ที่อินโดนีเซีย ผลลัพธ์ของการดำเนินการหลังการปรับปรุงพบว่าจำนวนของเสียต่อการปฏิบัติการหนึ่งล้านครั้ง (DPMO) ลดลง 2,339 จากเดิม ในขณะที่เดียวกันระดับซิกม่าเพิ่มขึ้น 0.82 จาก 3.51 เป็น 4.33 ในการควบคุมระดับซิกม่า ควรมีการปรับปรุงโดยการสร้างคำแนะนำการทำงาน สำหรับการใช้อุปกรณ์เชื่อมจุด เพื่อให้ทุกอย่างเป็นมาตรฐาน เพื่อให้สามารถควบคุมได้อย่างต่อเนื่อง

3. วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการศึกษาเฉพาะสายการผลิตพ่นสีเคลือบกันสนิมใต้ท้องรถยนต์ของบริษัท กรณีศึกษา ในช่วงเดือนตุลาคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2566 โดยมุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในสายการผลิต ได้แก่ ปัญหาการไหลย้อยของฟิล์มสีและการฟุ้งกระจายของละอองสี ทั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ รถยนต์รุ่นใหม่จำนวน 50 คันที่ผ่านกระบวนการผลิตในช่วงเวลาดังกล่าว

จากการทบทวนวรรณกรรมและการสังเกตการณ์หน้างาน ผู้วิจัยได้ตั้งสมมุติฐานการวิจัยไว้ว่า การนำวิธีการทำงานมาตรฐาน (Work Instruction: WI) มาใช้ร่วมกับการควบคุมแรงดันปืนพ่นสีให้อยู่ในช่วงมาตรฐานที่ 80 bar (8–9 MPa) จะช่วยลดจำนวนข้อบกพร่องที่เกิดจากการพ่นสีเคลือบกันสนิม รวมถึงช่วยให้ปริมาณการใช้สีต่อคันลดลงเมื่อเทียบกับก่อนการปรับปรุง

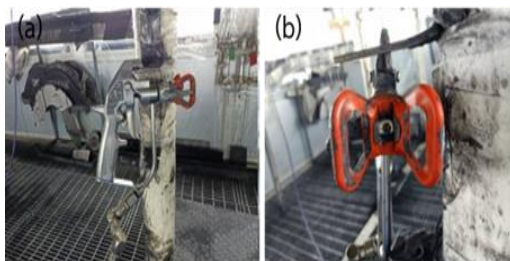
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบบันทึกข้อบกพร่อง (Check Sheet) เพื่อเก็บข้อมูลจำนวนรถยนต์ที่เกิดปัญหา Overspray และ Sagging ซึ่งผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านคุณภาพจำนวน 3 คน และตรวจสอบความเชื่อมั่น (Reliability) ด้วยการบันทึกซ้ำโดยผู้ตรวจสอบ 2 คน นอกจากนี้ยังใช้เครื่องมือวัดความหนาของฟิล์มสี ชนิด Wet Film Thickness Gauge ตามมาตรฐาน JIS D 0201 [9] เพื่อยืนยันความแม่นยำของการวัด ตลอดจนใช้การบันทึกวิดีโอประกอบเพื่อวิเคราะห์หาทางการพ้นของพนักงาน

การวิจัยนี้ใช้รูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental Design) ประเภท One Group Pre-test /Post-test Design โดยเก็บข้อมูลก่อนการปรับปรุงในเดือนตุลาคม 2566 และหลังการปรับปรุงในเดือนธันวาคม 2566 เพื่อนำผลการเปรียบเทียบมาใช้ยืนยันประสิทธิผลของการปรับปรุงกระบวนการ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ทั้งสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อเปรียบเทียบปริมาณการใช้สีเคลือบก่อนและหลังการปรับปรุง เพื่อตรวจสอบความแตกต่างของจำนวนข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับงานวิจัยของคุณศิริประภา สินใจ [10] ได้เพิ่มประสิทธิผลของเบาะรองนั่งเพื่อลดความสั่นสะเทือนทั่วร่างกายของกลุ่มพนักงานขับรถรถชนิดนั่งขับในท่าเรือแห่งหนึ่ง จังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยใช้รูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง ในการทำแบบสอบถามข้อมูลทั่วไป แบบสอบถามความพึงพอใจ และเครื่องวัดความสั่นสะเทือน จากการศึกษาพบว่าควรศึกษาความสั่นสะเทือนในรถที่มีพิกัดน้ำหนักยกขนาดอื่น ๆ เพื่อลดการบาดเจ็บสะสมขณะทำงานต่อร่างกาย

3.1 ศึกษาสภาพปัจจุบันของสายการผลิตสีเคลือบกันสนิมใต้ท้องรถยนต์

จากการสังเกตวิธีการพ่นสีงานและอค์วิธีโอเพื่อทำการดูซ้ำ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. รูปแบบและจำนวนรอบการพ่นสีเคลือบของพนักงานไม่เหมือนเดิมในทุกครั้ง จึงไม่สามารถควบคุมคุณภาพหรือความหนาของสีเคลือบได้ ทำให้รถยนต์แต่ละคันมีความหนาที่ไม่เท่ากัน ในรูปที่ 2 แสดงลักษณะปืนที่ใช้สำหรับสายการผลิตสีเคลือบกันสนิมใต้ท้องรถ โดยจะใช้เครื่องพ่นสีระบบ Airless spray เป็นกระบวนการทำให้สีแตกเป็นละอองขนาดเล็ก (Atomization) โดยไม่ใช้แรงของอากาศอัดความดัน (Compressed Air) หมายความว่าสีที่แตกออกเป็นละอองนั้นจะไม่มีเม็ดอากาศปนอยู่ แต่จะเป็นเนื้อสีล้วนๆ โดยสีจะถูกดูดด้วยความดันสูงผ่านสายพ่นไปยังปืนพ่น



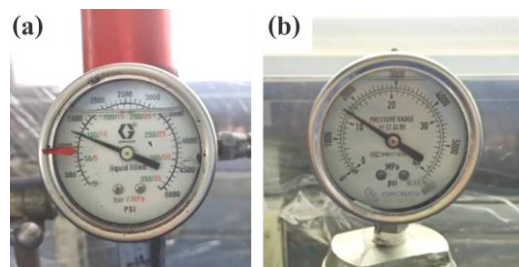
รูปที่ 2 ปืนพ่นสีเคลือบกันสนิมใต้ท้องรถยนต์

2. ทิศทางปืนหรือองศาปืนดังรูปที่ 3 ในการพ่นของพนักงานในแต่ละครั้งไม่เหมือนกัน จึงทำให้สีเคลือบกันสนิมใต้ท้องรถมีผิวไม่สม่ำเสมอและต้องเกิดการพ่นเสริมบ่อยครั้ง ทำให้ช่วงที่พ่นเสริมโดยไม่จำเป็นเกิดการหนากว่าพื้นผิวอื่น และหากเปลี่ยนพนักงานในการพ่นก็จะเกิดปัญหาเดิมซ้ำๆ



รูปที่ 3 แสดงองศาปืนของพนักงาน

3. แรงดันลมของปืนพ่นสีเคลือบสองข้างไม่เท่ากัน โดยปืนด้านซ้าย (รูปที่ 4a) มีแรงดัน 90 bar ด้านขวา (รูปที่ 4b) มีแรงดัน 115 bar ซึ่งทั้งสองยังอยู่ในค่ามาตรฐาน คือ 50-300 bar แต่ความต่างของแรงดันนี้อาจส่งผลกระทบต่อด้านการพ่นไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากปืนที่มีแรงดันมากเมื่อทำการพ่น ตัวของสีเคลือบกันสนิมใต้ท้องรถจะออกมาอย่างรวดเร็วและเกาะตัวกันเร็ว ทำให้ผู้ปฏิบัติงานต้องใช้เวลาเดินปืนให้เร็วกว่าด้านปืนที่มีแรงดันน้อย

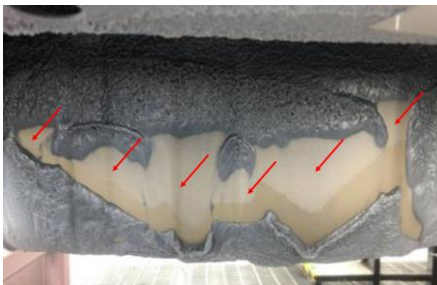


รูปที่ 4 แรงดันของปืนพ่นสีเคลือบกันสนิมใต้พื้นรถ

3.2 สรุปปัญหาที่เกิดจากสายการผลิตสีเคลือบกันสนิมใต้ท้องรถยนต์

การเพิ่มคุณภาพของสายการผลิตสีเคลือบกันสนิมใต้ท้องรถยนต์ บริษัทผลิตรถยนต์ เป็นกรณีศึกษาในการวิจัยนี้ กำลังพบปัญหาต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อการทำงาน รวมไปถึงต้นทุนขององค์กร โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ปัญหาสีเคลือบกันสนิมใต้ท้องรถไหล มีลักษณะไหลจากบริเวณที่พ่นลงสู่พื้น ดังรูปที่ 5 ซึ่งสีเคลือบจะไหลและหล่นจากตัวรถระหว่างสายการผลิต ก่อนจะถึงเตาอบ ส่งผลต่อสายการผลิตอื่นๆ ที่ได้รับผลกระทบเรื่องความสะดวก และสีเคลือบกันสนิมยืดยึด ไม่เต็มประสิทธิภาพ ไม่สามารถรับแรงกระแทกและกันสนิมใต้ท้องรถได้ อาจทำให้เกิดปัญหาน้ำรั่วใต้ท้องรถยนต์ ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 สีเคลือบกันสนิมใต้ท้องรถยนต์ไหล

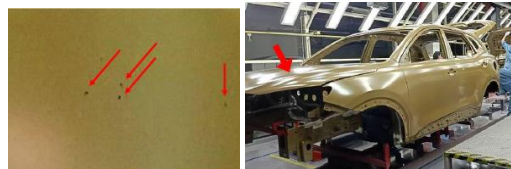
ปัญหาดังกล่าวได้ถูกบันทึกเป็นข้อมูล Check Sheet ไว้ยังสายการผลิตต่อไป ซึ่งเดือนตุลาคม 2566 พบว่าสายการผลิตได้พบปัญหาสีเคลือบกันสนิมใต้ท้องรถยนต์ไหลจำนวน 10 คัน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงปัญหาเดือน ตุลาคม 2566 ของสีเคลือบรถไหล

แสดงจำนวนรถยนต์ปัญหาสีเคลือบกันสนิมไหล			
เดือนตุลาคม 2566			
วันที่	จำนวน (คัน)	วันที่	จำนวน (คัน)
1	0	15	1
2	0	16	1
5	0	17	0
6	2	19	0
7	0	20	2

8	2	21	1
9	0	22	1
14	0	23	0
รวม			10

2. ปัญหาสีเคลือบกันสนิมใต้ท้องรถกระจาย โคนตัวรถ มีลักษณะกระจายออกจากพื้นที่ไปติดกับ Hood และ Fender ดังรูปที่ 6-7 มีจำนวน 42 คัน ดังตารางที่ 2



รูปที่ 6 สีเคลือบกันสนิมใต้ท้องรถยนต์กระจายไป

บริเวณ Hood



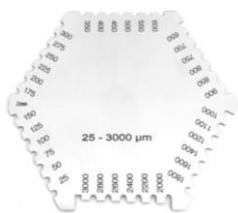
รูปที่ 7 สีเคลือบกันสนิมใต้ท้องรถยนต์กระจายไป

บริเวณ Fender

ตารางที่ 2 ข้อมูล การกระจายของสีเคลือบเดือน ตุลาคม 2566

ตำแหน่งการกระจายของ สีเคลือบกันสนิม	จำนวนคัน
Hood	15
Fender	27
Front Door	0
Rear Door	0
Side Panel	0
รวม	42

3. ต้นทุนที่ไม่สามารถควบคุมได้ เกิดจากปัญหาดังข้อ 1 และ 2 สมมติฐานว่าในการพ่นสีเคลือบกันสนิมได้ทั้งรถของรถแต่ละคันมีความหนาไม่สม่ำเสมอ จาก Check Sheet ย้อนหลังของพนักงานดังตารางที่ 3 พบว่ารถบางคันมีความหนางบางจุดไม่ถึง 500 ไมโครเมตร และรถบางคันมีความหนามากกว่า 1,000 ไมโครเมตร โดยค่ามาตรฐานคือ 500-1,000 ไมโครเมตร โดยวัดด้วยเครื่องมือหิววัดความหนาของสี (ชนิดฟิล์มเปียก : Wet Film Thickness Gauge) ดังรูปที่ 8 ซึ่งไม่สามารถควบคุมปริมาณที่ใช้ต่อรถ 1 คันได้ จึงทำให้ต้นทุนการซื้อสีเคลือบกันสนิมสูง ในปัจจุบันมีการสั่งซื้อสีเคลือบกันสนิมได้ทั้งรถยนต์ 1 ถึง น้ำหนัก 250 kg สามารถใช้กับรถยนต์ได้ทั้งหมด 66 คัน



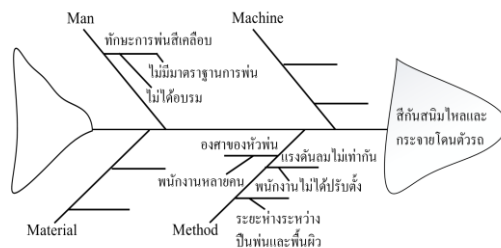
รูปที่ 8 หิววัดความหนาของสี (ชนิดฟิล์มเปียก)

ตารางที่ 3 ข้อมูลความหนาของสีเคลือบกันสนิม

ครั้งที่	Front Wheel		Under Body		Rear Wheel		Spare Tire
1	450	700	700	750	900	750	500
2	750	800	450	650	850	900	1,200
3	800	800	500	650	850	850	750
4	500	750	700	600	750	800	650
5	600	850	600	700	1,200	1,000	600
6	650	450	750	650	750	900	600
7	600	650	550	650	750	850	1,000
8	700	750	650	450	800	750	700
9	750	750	600	700	800	1,200	600
10	550	750	700	700	1,000	900	550
**ค่ามาตรฐาน UBC เท่ากับ 500-1000 ไมโครเมตร							

3.3 การวิเคราะห์ปัญหาและการแก้ไขปัญหา

ในการวิเคราะห์หาปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหาสีเคลือบกันสนิมไหลและกระจายโดนตัวรถ โดยใช้แผนผังก้างปลา และหลักการ Why-Why Analysis หารากเหง้าของปัญหาที่แท้จริง ดังรูปที่ 9-10



รูปที่ 9 แผนผังก้างปลาวิเคราะห์ปัญหาสีเคลือบกันสนิมไหลและกระจายโดนตัวรถยนต์

จากรูปที่ 9 สามารถสรุปปัญหาสีเคลือบกันสนิมไหลและกระจายโดนตัวรถได้ 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยที่เกิดจากคนและปัจจัยที่เกิดจากวิธีการ

3.3.1 ปัจจัยที่เกิดจากคน

1. ทักษะการพ่นสีเคลือบ พนักงานสามารถพ่นสีเคลือบกันสนิมได้ แต่ไม่สามารถควบคุมคุณภาพการพ่นได้ เช่น การปรับองศาของปืนพ่นสี การปรับแรงดันลม อัตราการไหลของสี ระยะห่างระหว่างปืนพ่นและพื้นผิว เกิดจากพนักงานมีหลายคนในขณะทำงานและไม่มีมาตรฐานกำหนดไว้

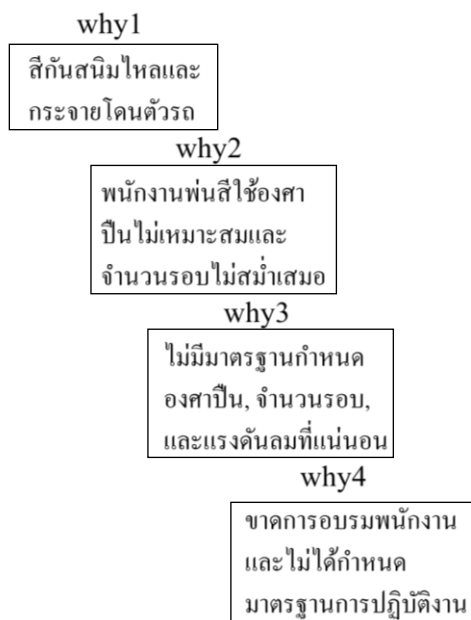
3.3.2 ปัจจัยที่เกิดจากวิธีการ

1. องศาของปืนพ่นสี (Spray Gun Angle) ปืนพ่นสีเคลือบกันสนิม เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญที่สุดในงานนี้ จากปัญหาที่พบคือ การควบคุมองศาปืนพ่นสีเคลือบของพนักงาน เนื่องจากมีพนักงานหลายคนแต่ละคนพ่นสีเคลือบกันสนิมด้วยมุมมอง และรอบที่แตกต่างกัน จึงทำให้ชิ้นงานมีความหนางบางของสีเคลือบไม่

เท่ากัน รวมถึงการกระจายของสีไปโดนตัวรถยนต์ในส่วนอื่นๆ

2. แรงดันลมของปืนพ่นสี (Optimal Gun Pressure) จากปัญหาที่พบคือ ในขณะที่พ่นสีเคลือบกันสนิมใช้ปืนพ่นสี 2 ตัว แต่ละตัวมีแรงดันลมที่ไม่เท่ากัน ดังรูปที่ 3 จึงทำให้สีเคลือบมีความหนาไม่เท่ากัน

3. ระยะห่างระหว่างปืนพ่นสีและพื้นผิว (Spray Distance) จากปัญหาที่พบคือ พนักงานแผนกพ่นสีเคลือบกันสนิมมีหลายคน ในขณะที่พ่นสีแต่ละคนถือปืนพ่นสีในระยะที่ไม่เท่ากัน ระหว่างปืนพ่นสีกับผิวของท้องรถยนต์ ทำให้ความหนาบางของแต่ละจุดไม่เท่ากัน จึงเกิดการไหลของสีเคลือบ รวมไปถึงการกระจายของสีไปโดนตัวรถยนต์ส่วนอื่นอีกด้วย



รูปที่ 10 หลักการ Why-Why Analysis วิเคราะห์ปัญหาสีเคลือบกันสนิมไหลและกระจายโดนตัวรถยนต์

จากรูปที่ 10 วิเคราะห์ปัญหาด้วยหลักการ Why-Why Analysis สามารถสรุปการเกิดปัญหาสีเคลือบกันสนิมไหลและกระจายโดนตัวรถ คือ พนักงานแผนกพ่น

สีเคลือบขาดการอบรมตามมาตรฐาน ซึ่งในขณะนี้ยังไม่มีมาตรฐานที่แน่ชัด ทางคณะผู้วิจัยจึงออกแบบขั้นตอนการพ่นสีเคลือบและการปรับตั้งเครื่องมือต่างๆต่อไป

3.4 ขั้นตอนการออกแบบคู่มือในการทำงาน (Work Instructions : WI)

หลังจากการวิเคราะห์ปัญหาที่ขึ้นกับสายการผลิตสีเคลือบกันสนิมได้ท้องรถแล้ว พบว่าปัญหาสีเคลือบกันสนิมได้ท้องรถไหล และการกระจายโดนตัวรถ มีความเกี่ยวข้องกัน สาเหตุมาจากการไม่มีมาตรฐานในการทำงาน นั่นคือ องศาปืนสำหรับการพ่น จำนวนรอบ องศาปืนพ่นสี แรงดันลม และรูปแบบการพ่น โดยจัดทำคู่มือการทำงาน (WI) ดังต่อไปนี้

1. ปรับตั้ง Regulator ให้แรงดันลมอยู่ที่ 8-9 Mpa ทั้งด้านซ้ายและด้านขวา ดังรูปที่ 11



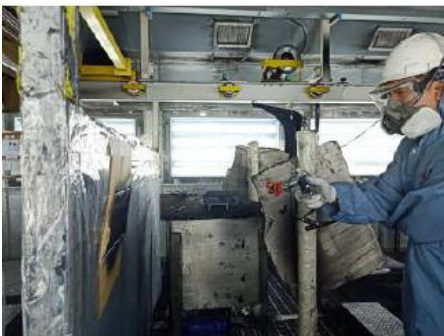
รูปที่ 11 ปรับตั้ง Regulator

2. เตรียมแผ่นโกลด์ กระดาษก๊อกลงในการทดสอบปืนพ่นสีเคลือบกันสนิมได้ท้องรถยนต์ และรูปแบบการพ่นสี ดังรูปที่ 12



รูปที่ 12 เตรียมแผ่นโกลด์ กระดาษกล่อง

3. ทดสอบพันลงแผ่นโกลด์ให้ได้รูปแบบตามมาตรฐานที่กำหนดในแผนการทำงาน ดังรูปที่ 13



รูปที่ 13 ทดสอบพันลงแผ่นโกลด์

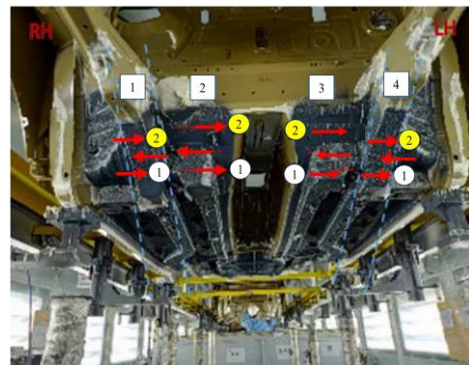
4. ทำการพันสีเคลือบชุ่มลือหน้าด้านซ้ายและด้านขวา การพันไปและกลับจำนวน 3 รอบ ดังรูปที่ 14



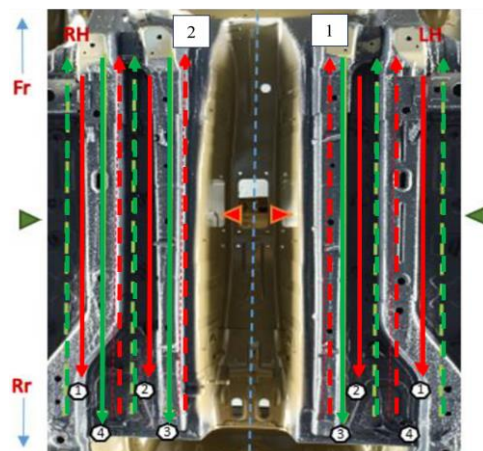
รูปที่ 14 แสดงขั้นตอนการพันบริเวณชุ่มลือหน้าด้านซ้ายและขวา

5. ทำการพันสีเคลือบใต้ท้องรถยนต์ส่วนหน้า ด้านซ้ายและด้านขวา การพันไปและกลับจำนวน 1.5 รอบ ของแต่ละตำแหน่ง 1-4 ดังรูปที่ 15

6. ทำการพันสีเคลือบใต้ท้องรถยนต์ส่วนกลาง แสดงขั้นตอนดังรูปที่ 12 พันตามเส้นสีแดง จำนวน 2 รอบ โดยยืนอยู่ด้านในตัวรถ จากนั้นพันเสริมตามเส้นสีเขียวจำนวน 2 รอบ โดยยืนด้านนอกตัวรถ เริ่มจากตำแหน่งที่ 1 ไปยังตำแหน่งที่ 2 ดังรูปที่ 16

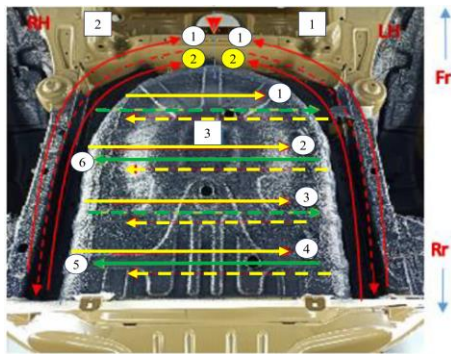


รูปที่ 15 ตำแหน่งการพันสีเคลือบใต้ท้องรถยนต์ส่วนหน้า



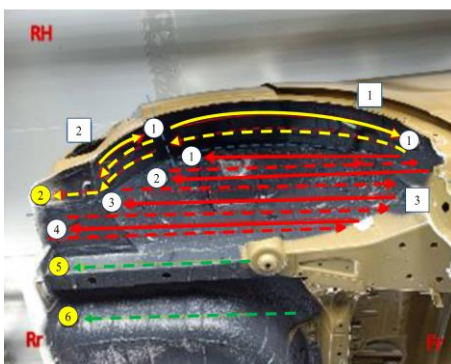
รูปที่ 16 ตำแหน่งการพันสีเคลือบใต้ท้องรถยนต์ส่วนกลาง

7. ทำการพ่นสีเคลือบบริเวณช่องว่างอะไหล่ได้
ท้องรถยนต์ ขั้นตอนคือพ่นไปและกลับตามเส้นสีแดง
จำนวน 1.5 รอบ โดยยืนอยู่ด้านในตัวรถ ที่ตำแหน่งที่ 1-
2 และในตำแหน่งที่ 3 ยืนอยู่ด้านในตัวรถ พ่นไปและ
กลับตามเส้นสีเหลือง จำนวน 4 รอบ จากนั้นพ่นเสริม
จำนวน 2 รอบ ตามเส้นสีเขียวโดยยืนอยู่ด้านนอกตัวรถ
ดังรูปที่ 17



รูปที่ 17 การพ่นบริเวณช่องว่างอะไหล่ได้ท้องรถ

8. ขั้นตอนการพ่นสีเคลือบบริเวณซุ้มล้อหลัง
ด้านซ้ายและด้านขวา เริ่มต้นในตำแหน่งที่ 1 พ่นไปและ
กลับ จำนวน 1 รอบ ตำแหน่งที่ 2 พ่นไปและกลับ
จำนวน 1.5 รอบ และตำแหน่งที่ 3 พ่นไปและกลับตาม
เส้นสีแดง จำนวน 4 รอบ จากนั้นพ่นเสริมบริเวณคาน
และ Spare Tire ตำแหน่งละ 0.5 รอบ ตามเส้นสีเขียวใน
รูปที่ 18



รูปที่ 18 ตำแหน่งการพ่นบริเวณซุ้มล้อหลัง

โดยคู่มือการทำงาน (WI) ที่จัดทำขึ้น จะมี
ข้อจำกัดที่แสดงอย่างชัดเจนอยู่ด้านล่างซ้ายของเอกสาร
ดังตารางที่ 4 ข้อจำกัด WI

ตารางที่ 4 แสดงสัญลักษณ์สำหรับการพ่นสีเคลือบ

○	แทนจำนวน 1 รอบ
●	แทนจำนวน 0.5 รอบ
←	Process หลัก
→	พ่นเสริม
▼	ตำแหน่งยืนพ่น Process หลัก
▼	ตำแหน่งยืนพ่นเสริม
□	บอกลำดับตำแหน่งที่เริ่มงาน
---	เส้นแบ่ง Area
** ปืนห่างจากพื้นที่ผิวรถ 30 mm ตำแหน่งปืน 45 องศา, ล้างหัวปืนก่อนออกจากพื้นที่ทำงาน, เส้นระหว่างไปและกลับต้องทับกัน 50 % แรงดัน 8-9 MPa	

หลังจากจัดทำวิธีการทำงาน (WI) เรียบร้อยแล้ว
ทำการอบรมพนักงาน ทดลองพ่นตามเอกสารจะทำให้
สามารถควบคุมความหนาของสีเคลือบกันสนิมได้ท้อง
รถยนต์ได้ ดังนั้นจึงทำการเก็บข้อมูลการใช้สีเคลือบกัน
สนิมได้ท้องรถ เพื่อนำข้อมูลมาเปรียบเทียบหาปริมาณที่
ใช้งานจริงและปริมาณที่สั่งซื้อ ซึ่งหากพบว่า เมื่อทำการ
เพิ่มคุณภาพแล้วสีเคลือบกันสนิมได้ท้องรถที่ใช้งานมี
ปริมาณลดลงก็จะสามารถช่วยลดการสั่งซื้อ ซึ่งเป็นการ
ช่วยลดต้นทุนในโรงงานอีกด้วย

4. ผลการทดลองและอภิปรายผล

4.1 ปัญหาสีเคลือบกันสนิมได้ท้องรถไหล

จากการวิเคราะห์ปัญหาสีเคลือบกันสนิมได้ท้อง
รถไหล โดยใช้หลัก Why-Why Analysis พบว่าปัญหา
เกิดจากไม่มีเอกสารหน้างานที่บ่งบอกวิธีการพ่น ทำให้

พนักงานไม่สามารถพ่นสีเคลือบกันสนิมได้ต้องรอให้สม่ำเสมอได้ ดังนั้นจึงจัดทำวิธีการดำเนินงาน (WI) ขึ้น ทำการอบรมพนักงาน และได้ทำการบันทึกผลเพื่อเปรียบเทียบก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง ปัญหาสีเคลือบกันสนิมได้ต้องรอไหล

หัวข้อ	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	สัดส่วนที่ลดลง
	ตุลาคม 2566	ธันวาคม 2566	(ร้อยละ)
สีเคลือบกันสนิมได้พ่นรอไหล	พบปัญหาสีเคลือบไหลจำนวน 10 คัน	ไม่พบปัญหาสีเคลือบไหล	100%

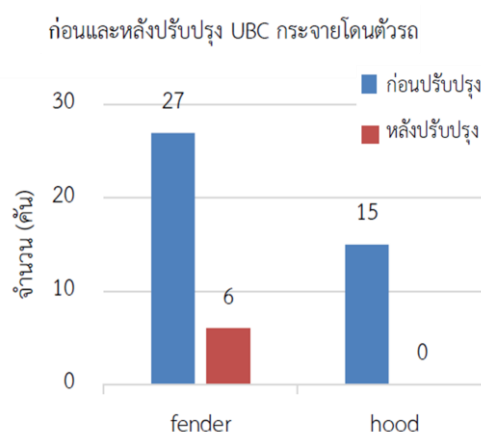
จากตารางที่ 5 เปรียบเทียบก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงจะเห็นว่า วิธีการดำเนินงาน (WI) ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น สามารถลดปัญหาการไหลของสีเคลือบกันสนิมได้ต้องรอจากเดิม เดือนตุลาคม 2566 จำนวน 10 คัน หลังการปรับปรุงเดือนธันวาคม 2566 จำนวน 0 คัน คิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งปัญหาดังกล่าวไม่เกิดขึ้นซ้ำอีก

4.2 ปัญหาสีเคลือบกันสนิมได้ต้องรอกระจายโดนตัวรถ

จากการวิเคราะห์ปัญหาสีเคลือบกันสนิมได้ต้องรอกระจายโดนตัวรถ โดยใช้หลัก Why-Why Analysis พบว่าปัญหาที่เกิดขึ้น ได้แก่ การไม่ได้ระบุงศาปีนลม และรูปแบบการพ่นที่ชัดเจน ทำให้พนักงานไม่มีมาตรฐานในการพ่น ดังนั้นจึงจัดทำคู่มือปฏิบัติงานเพื่อสร้างมาตรฐานขององศาปีนลม แรงดันลม และรูปแบบการพ่นสีเคลือบกันสนิมได้ต้องรอรถยนต์

ผู้วิจัยได้ทำการบันทึกผลเพื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง พบว่าการระบุงศาปีนและรูปแบบการพ่นที่ชัดเจนในคู่มือปฏิบัติงาน รวมถึงระบุง้อจำกัดของแรงดันปีน สามารถลดปัญหาการกระจาย

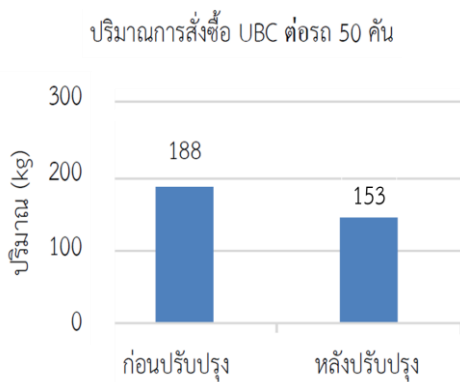
ตัวของสีเคลือบกันสนิมได้ต้องรอบริเวณ Fender จากเดิมเดือนตุลาคม 2563 จำนวน 27 คัน หลังการปรับปรุงเดือนตุลาคม 2563 จำนวน 6 คัน คิดเป็นร้อยละ 77.78 บริเวณ Hood จากเดิมเดือนตุลาคม 2563 จำนวน 15 คัน หลังการปรับปรุงเดือนธันวาคม 2563 จำนวน 0 คัน คิดเป็นร้อยละ 100 สามารถนำมาเปรียบเทียบข้อมูลได้ ดังรูปที่ 19



รูปที่ 19 เปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุงของการกระจายสีเคลือบกันสนิม

4.3 ปัญหาการสั่งซื้อสีเคลือบกันสนิมได้ต้องรอที่มากเกินไป

จากการเก็บข้อมูลการใช้งานสีเคลือบกันสนิมได้ต้องรอ พบว่าปริมาณที่ใช้จริงน้อยกว่าการสั่งซื้อในปัจจุบันอย่างมาก และได้ทำการบันทึกผลเพื่อเปรียบเทียบปริมาณการใช้งานสีเคลือบกันสนิมได้ต้องรอรถยนต์ก่อนและหลังการปรับปรุงพบว่า ปริมาณที่ใช้ก่อนการจัดทำวิธีดำเนินงาน (WI) รถยนต์ 50 คัน ใช้ปริมาณสีเคลือบที่ 188 kg หลังการปรับปรุงโดยการดำเนินงานตาม WI ใช้ปริมาณ 153 kg ซึ่งลดลงจากเดิมร้อยละ 16.62 ดังรูปที่ 20



รูปที่ 20 เปรียบเทียบปริมาณการสั่งซื้อสีเคลือบกันสนิม

ผลการวิจัยที่แสดงถึงการลดข้อบกพร่องด้านคุณภาพและการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับแนวคิดการจัดการคุณภาพโดยรวม (TQM) และการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) ที่มุ่งเน้นการแก้ไขสาเหตุรากแท้ของปัญหา การนำ Why-Why Analysis และการกำหนด Work Instruction (WI) มาใช้ยังสะท้อนหลักการ Lean Manufacturing ในการลดความสูญเปล่าและเพิ่มผลผลิต (Productivity) ของสายการผลิตอย่างเป็นรูปธรรม

ในด้านการประยุกต์ ผลลัพธ์สามารถนำไปขยายผลในสายการผลิตที่มีลักษณะคล้ายคลึง เช่น การพ่นสีตัวถังรถยนต์ อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า หรืออุตสาหกรรมชิ้นส่วนที่ต้องการการเคลือบผิว ทั้งนี้ การวิจัยในอนาคตอาจพัฒนาต่อด้วยการออกแบบการทดลองเชิงสถิติที่ซับซ้อน (DOE) หรือการบูรณาการเทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบตรวจสอบด้วย AI เพื่อเพิ่มความแม่นยำและยั่งยืนของกระบวนการผลิตในระยะยาว

นอกจากผลลัพธ์เชิงคุณภาพและต้นทุนในสายการผลิตแล้ว งานวิจัยนี้ยังมีนัยสำคัญในเชิงมหภาคต่อแรงงานและมาตรฐานอุตสาหกรรม กล่าวคือ การจัดทำมาตรฐานวิธีการทำงาน (WI) และการควบคุมกระบวนการช่วยยกระดับทักษะของพนักงาน ลดความ

เสี่ยงจากการทำงานซ้ำๆ ที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุ และสร้างสภาพแวดล้อมการทำงานที่ปลอดภัยมากขึ้น อีกทั้งยังสอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรมยานยนต์สากลที่มุ่งเน้นความปลอดภัย คุณภาพ และความยั่งยืนของการผลิต ผลการวิจัยนี้จึงไม่เพียงช่วยลดต้นทุนและของเสียในระดับโรงงาน แต่ยังเป็นส่วนหนึ่งของการสนับสนุนมาตรฐานแรงงานและคุณภาพในอุตสาหกรรมยานยนต์ของประเทศในภาพรวม

5. สรุปผล

ปัญหาสีเคลือบกันสนิมได้ทิ้งรอยไหลและการกระจายโค่นตัวรถยนต์ สามารถใช้หลักการ แผนผังก้างปลา Why-Why Analysis ในการวิเคราะห์หารากของปัญหา ซึ่งมีสาเหตุเกิดจากไม่มีเอกสารหน้างานที่บ่งบอกวิธีการพ่น ทำให้พนักงานไม่สามารถพ่นสีเคลือบกันสนิมได้ทิ้งรอยให้สม่ำเสมอได้ ดังนั้นจึงจัดทำวิธีการดำเนินงาน (WI) ขึ้นและทำการอบรมพนักงานพบว่า ก่อนการปรับปรุงเดือนตุลาคม 2566 ได้เกิดปัญหาสีเคลือบกันสนิมได้ทิ้งรอยไหลจำนวน 10 คัน เมื่อทำการปรับปรุงการผลิตเดือนธันวาคม 2566 แล้ว ไม่พบปัญหาการไหลอีก ซึ่งผลการแก้ปัญหาคิดเป็นร้อยละ 100 และปัญหาการกระจายตัวของสีเคลือบกันสนิมได้ทิ้งไปโค่นตัวรถยนต์บริเวณ Fender จากเดิมเดือนตุลาคม 2566 มีจำนวน 27 คัน หลังปรับปรุงเดือนธันวาคม 2566 จำนวน 6 คัน คิดเป็นร้อยละ 77.78 บริเวณ Hood ในเดือนเดียวกันจากเดิมจำนวน 15 คัน ลดลงเหลือ 0 คัน คิดเป็นร้อยละ 100 และควบคุมแรงดันลมของปืนพ่นสีเคลือบให้ได้มาตรฐานอยู่ที่ 8-9 MPa

นอกจากนี้ก่อนและหลังการปรับปรุงพบว่า ปริมาณที่ใช้สีเคลือบกันสนิมก่อนการจัดทำวิธีการดำเนินงาน (WI) มีปริมาณ 188 kg และหลังการปรับปรุงการผลิตใช้สีในปริมาณ 153 kg ลดลงร้อยละ 18.62 แสดงว่ารถ 1 คัน ใช้ปริมาณ 3.06 kg ดังนั้นสีเคลือบกันสนิม

ได้ห้องรถ 1 ถึง 250 kg สามารถใช้กับรถได้ทั้งหมด
ประมาณ 81 คัน

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณบริษัท เอส เอ ไอ ซี มอเตอร์-ซีพี จำกัด อนุเคราะห์สถานที่ในการรวบรวมข้อมูลและปฏิบัติงานปรับปรุงแก้ไขสายการผลิตการพ่นสีเคลือบกันสนิมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ณ โอกาสนี้ขอขอบพระคุณ สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์ สนับสนุนทุนเผยแพร่ผลงานวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] K. Viriyayingyong and B. Pathravishkul, "Studying China's New Energy Automobile Industry Development Plan under the Made in China 2025 Strategy to Develop Thailand's New Energy Automotive Industry" *Journal of Sinology*, 18(2), pp. 185-199, July-December 2024.
- [2] S. Banphasuk, Thailand Automotive Institute. (2023, Aug. 23). "Corrosion resistance testing by accelerated salt spray technique" [Online]. Available: https://www.thaiauto.or.th/2020/th/news/news-detail.asp?news_id=3203
- [3] Sujitra Buaphan (2020). Improving the production process to increase productivity in the electronics industry, Thesis, Department of Industrial Engineering and Management, Graduate School, Silpakorn University. (In Thai)
- [4] Wutthiphon Sripairoj (2015). Improving the production process and manpower per production line to reduce labor costs, Thesis, Industrial Development Program, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Thammasat University. (In Thai)
- [5] Suchadee Thamrongsuk and Thanawat Manoharn (2022). Improving the efficiency in the automotive parts production process with work improvement techniques, Southern Vocational Education Institute Academic Journal 1. (In Thai)
- [6] R. Saravanan, M. S. Rao, N. Sunkara and T. Malyadri, "Six sigma's ECRS technique to down cost and time of manufacturing-An experimental investigation," In *AIP Conference Proceedings*, AIP Publishing LLC, Vol. 2283, no.1, pp. 020070, October. 2020.
- [7] Suphawit Sukkoet. (2020). Increasing productivity in the polishing section of the wafer production process. Thesis, Engineering Management Program, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Thammasat University. (In Thai)
- [8] Sumasto, F., Arliananda, D. A., Imansuri, F., Aisyah, S., & Purwojatmiko, B. H. (2023). Enhancing Automotive Part Quality in SMEs through DMAIC Implementation: A Case Study in Indonesian Automotive Manufacturing. *Quality Innovation Prosperity*, 27(3), 57-74.
- [9] Jis D 0201 1995, (2023, Aug. 23). "Automobile parts - General rules of eletroplating" [Online]. Available: <https://www.scribd.com/doc/271139212/JIS-D-0201-1995>

- [10] S. SINJAI. "The effectiveness of seat cushion in reducing whole body vibration among counter balance forklift drivers in a seaport, bangkok," M. S. Thesis, Burapha Univ. , 2020. (in Thai)



ชอคนภา เกษเมือง
- อาจารย์ประจำสาขาวิชา
วิศวกรรมการผลิตยานยนต์ คณะ
วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์
- งานวิจัยที่สนใจ Statistical
Statistical Process Control (SPC)
and Lean Manufacturing
applications in the automotive
industry.

ประวัติผู้ประพันธ์ :



บัณฑิต อินทรีย์มีศักดิ์
- อาจารย์ประจำสาขาวิชา
วิศวกรรมการผลิตยานยนต์ คณะ
วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์
- งานวิจัยที่สนใจ แปลรูปชีวมวล
ออกแบบเครื่องจักรการเกษตร
ออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์



ชัยวุฒิ นรินทรางกูร
- เจ้าหน้าที่อาวุโส ด้านห้องปฏิบัติการ
การ CNC คณะวิศวกรรมศาสตร์
และเทคโนโลยี สถาบันการ
จัดการปัญญาภิวัฒน์
- งานวิจัยที่สนใจ การออกแบบ
ชิ้นส่วนด้านยานยนต์
ระบบควบคุมอัตโนมัติ PLC
Quality Control



ภูมิ จาตุณิดานนท์
- หัวหน้าสาขาวิชาวิศวกรรม
การผลิตยานยนต์ คณะวิศวกรรม
ศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบัน
การจัดการปัญญาภิวัฒน์
- งานวิจัยที่สนใจ ระบบควบคุม
PLC ระบบการขนส่งเพื่อน
แบบจำลองทางคณิตศาสตร์