



การลดของเสียในกระบวนการปั๊มขึ้นรูปฝาคอบรรจุภัณฑ์ทินเนอร์โดย ประยุกต์ใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 ประการ WASTE REDUCTION IN THINNER CONTAINER CAP STAMPING PROCESS USING 7 QC TOOLS

อิทธิพล เนคมานุรักษ์, ณัฐวุฒิ ศรีดี, ธีรศักดิ์ แยมอ่วม, ดาราวรรณ วีรานันต์*

Itthipol Nekmanurak, Nattawut Sridee, Teerasak Yaemaum, Darawan Weeranant*

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ ประเทศไทย 10800

Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon, Bang Sue, Bangkok, Thailand, 10800

*Corresponding author e-mail: Darawan.w@rmutp.ac.th

วันที่รับระบบ 23 กรกฎาคม 2569

วันที่แก้ไขบทความ 31 สิงหาคม 2569

วันที่ตอบรับบทความ 31 สิงหาคม 2569

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหา สาเหตุ และแนวทางในการลดของเสียในกระบวนการปั๊มขึ้นรูปฝาคอบรรจุภัณฑ์ทินเนอร์ของโรงงานกรณีศึกษา จากการเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงพฤษภาคม พ.ศ. 2568 พบว่ากระบวนการผลิตฝาคอบรรจุภัณฑ์ทินเนอร์สร้างความสูญเสียทางต้นทุนสูงที่สุดเป็นเงิน 68,112.45 บาท ผู้วิจัยจึงได้นำเครื่องมือควบคุมคุณภาพ (7 QC Tools) มาใช้ในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ผลการวิเคราะห์พบว่า ขั้นตอนการตัดขอบและขั้นตอนการเจาะเป็นจุดวิกฤตที่ทำให้เกิดของเสียรวมกันถึงร้อยละ 88.47 ของของเสียทั้งหมด โดยมีลักษณะของเสียหลักคือ ชิ้นงานบุบ ชิ้นงานปั๊มซ้อน และชิ้นงานปั๊มขาด แนวทางการแก้ไขดังนี้ ปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานโดยลดจำนวนการเรียงชิ้นงานในเสาบรรจุจากเดิม 80 ชิ้น เหลือไม่เกิน 32 ชิ้น เพื่อลดแรงกดทับ และ กำหนดอายุการใช้งานและระยะเวลาการเปลี่ยนวาล์วลมควบคุมการเป่าชิ้นงานทุก ๆ 7 วัน หรือทุก 160,000 ชิ้น ผลการดำเนินงานพบว่า สามารถลดของเสียจากปัญหาชิ้นงานบุบจากเดิม 11,468 ชิ้น (ร้อยละ 1.05) เหลือเพียง 2,401 ชิ้น (ร้อยละ 0.2) และลดของเสียจากปัญหาชิ้นงานปั๊มซ้อนและชิ้นงานปั๊มขาดจากเดิม 6,520 ชิ้น (ร้อยละ 2.37) เหลือเพียง 1,354 ชิ้น (ร้อยละ 0.77) ส่งผลให้สถานการณ์ผลิตรวมอยู่ภายใต้การควบคุมทางสถิติอย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: เครื่องมือคุณภาพ 7 ประการ, แผนภูมิแก๊งปลา, แผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย, การปั๊มขึ้นรูป, การลดของเสีย

Abstract

This study aimed to investigate the problems and root causes of defects in the stamping process for thinner-container caps at a case-study factory and to develop appropriate defect-reduction measures. Data collected from February to May 2025 revealed that the production of thinner-container caps incurred the highest defect-related cost, amounting to THB 68,112.45. The seven basic quality control tools (7 QC Tools) were therefore applied to analyze and address the identified problems. The analysis showed that the trimming and piercing operations were the critical stages, together accounting for 88.47% of all defects. The principal defect types were dented parts, double-stamped parts, and incompletely stamped parts. Two corrective measures were implemented. First, the operating procedure was revised by reducing the number of parts stacked in each loading column from 80 to no more than 32 to minimize compressive force. Second, a preventive replacement interval was established for the pneumatic valve controlling the part-ejection airflow, requiring replacement every seven days or after the production of 160,000 parts. Following implementation, the number of dented parts decreased from 11,468 (1.05%) to 2,401 (0.20%). The combined number of double-stamped and incompletely stamped parts decreased from 6,520 (2.37%) to 1,354 (0.77%). These improvements effectively reduced the number of defects and brought the production process back under statistical control.

Keywords: 7 QC tools, Fishbone diagram, P-chart, Stamping process, Defect reduction

1. บทนำ

ในสภาวะเศรษฐกิจปัจจุบันที่มีการแข่งขันสูงในอุตสาหกรรมการผลิต ความอยู่รอดและการสร้างรายได้เปรียบทางการแข่งขันขององค์กรขึ้นอยู่กับความสามารถในการผลิตสินค้าให้ตรงตามความต้องการของตลาดและสร้างความพึงพอใจสูงสุดแก่ลูกค้า การปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนและการลดของเสีย (Defect) จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง โดยโรงงานกรณีศึกษา เป็นโรงงานผลิตฝาเกลียวบรรจุภัณฑ์ทินเนอร์ โดยการนำแผ่นเหล็กมาทำการปั๊มขึ้นรูปเป็นฝาเกลียวชนิด

ต่างๆ โดยมีผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 4 ประเภทคือ ฝาเกลียวปิดบรรจุภัณฑ์ทินเนอร์ ฝาในรูเปิดบรรจุภัณฑ์ทินเนอร์ ฝาบัดกรี และฝาคอบรรจุภัณฑ์ทินเนอร์ ซึ่งจากระยะเวลาที่ผ่านมาทางโรงงานกรณีศึกษาได้พบปัญหาต่างๆ เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เช่น ปัญหาในการตรวจสอบวัตถุดิบก่อนเข้ากระบวนการผลิต เครื่องจักรไม่ได้รับการบำรุงรักษา เป็นต้น ซึ่งปัญหาของเสียระหว่างกระบวนการผลิตนั้นเป็นอีกปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่บ่อยครั้ง จากการศึกษากระบวนการทำงานและข้อมูลของเสีย

ตารางที่ 1 ข้อมูลปริมาณของเสีย ราคาและต้นทุน ในเดือนกุมภาพันธ์ ถึง พฤษภาคม

ชนิดของฝาที่ผลิต	ราคาขาย (บาท)	ต้นทุน (บาท)	ของเสีย (ชิ้น)	สูญเสียต้นทุน (บาท)
ฝาคอบรรจุภัณฑ์ทินเนอร์	0.60	0.35	194,607	68,112.45
ฝาในบรรจุภัณฑ์ทินเนอร์	0.30	0.18	284,870	51,276.6
ฝาเกลียวปิดบรรจุภัณฑ์ทินเนอร์	0.62	0.32	70,005	22,401.6
ฝาบัดกรี	0.60	0.35	11,898	4,164.3
รวม		1.20	561,380	145,954.95

โรงงานกรณีศึกษาเป็นโรงงานผลิตฝาเกลียวบรรจุภัณฑ์ทินเนอร์ ซึ่งมีผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 4 ประเภท จากการรวบรวมข้อมูลปริมาณของเสียและต้นทุนความสูญเสียในรอบ 4 เดือน (กุมภาพันธ์ – พฤษภาคม พ.ศ. 2568) พบว่าโรงงานสูญเสียต้นทุนรวมทั้งสิ้น 145,954.95 บาท โดยผลิตภัณฑ์ประเภท "ฝาคอบรรจุภัณฑ์ทินเนอร์" มีปริมาณของเสียสูงถึง 194,607 ชิ้น คิดเป็นมูลค่าความสูญเสีย 68,112.45 บาท ซึ่งถือเป็นต้นทุนความสูญเสียที่สูงที่สุดในบรรดาผลิตภัณฑ์ทั้งหมด จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้

2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาปัญหาและสาเหตุของการเกิดของเสียที่เกิดจากขั้นตอนปั๊มขึ้นรูปในการผลิตฝาคอบรรจุภัณฑ์ทินเนอร์

2.2 เพื่อเสนอแนะแนวทางในการลดของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์ทินเนอร์

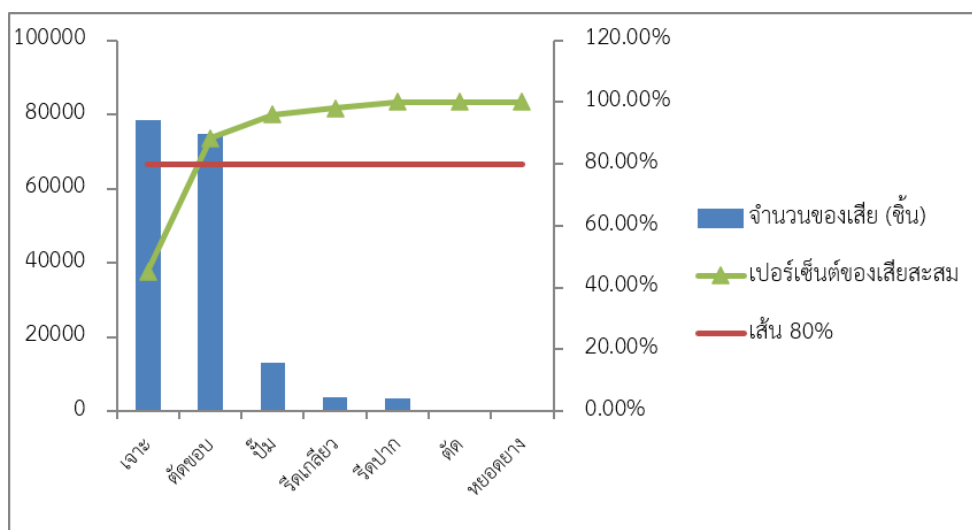
3. วิธีดำเนินงานวิจัย

เนื้อหาในส่วนนี้ผู้วิจัยแบ่งขั้นตอนการดำเนินงานออกเป็น 4 ส่วนหลัก ดังนี้

3.1 ศึกษากระบวนการผลิต กระบวนการผลิตฝาคอबरจุภัณฑ์ทินเนอร์มีทั้งหมด 7 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนตัดเหล็กแผ่น ปั่น ตัดขอบ รีดปาก รีดเกลียว หยอดยางและสุดท้ายคือขั้นตอนการเจาะ

3.2 การวิเคราะห์แยกแยะปัญหาด้วยแผนภูมิพาเรโต

จากการเก็บข้อมูลปริมาณของเสียรวม 4 เดือน (จำนวนของเสียรวม 128,205 ชิ้น) ผู้วิจัยได้นำสถิติมาจัดลำดับชั้นความสำคัญ พบว่า ขั้นตอนที่มีสัดส่วนของเสียมากที่สุดคือ ขั้นตอนตัดขอบ เจาะ ปั่น รีดเกลียว รีดปาก ตัดและหยอดยาง โดยสามารถนำข้อมูลที่ได้มาสร้างเป็นแผนภูมิพาเรโต เพื่อวิเคราะห์ขั้นตอนที่ต้องการแก้ไขได้ดัง ภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนภูมิพาเรโต

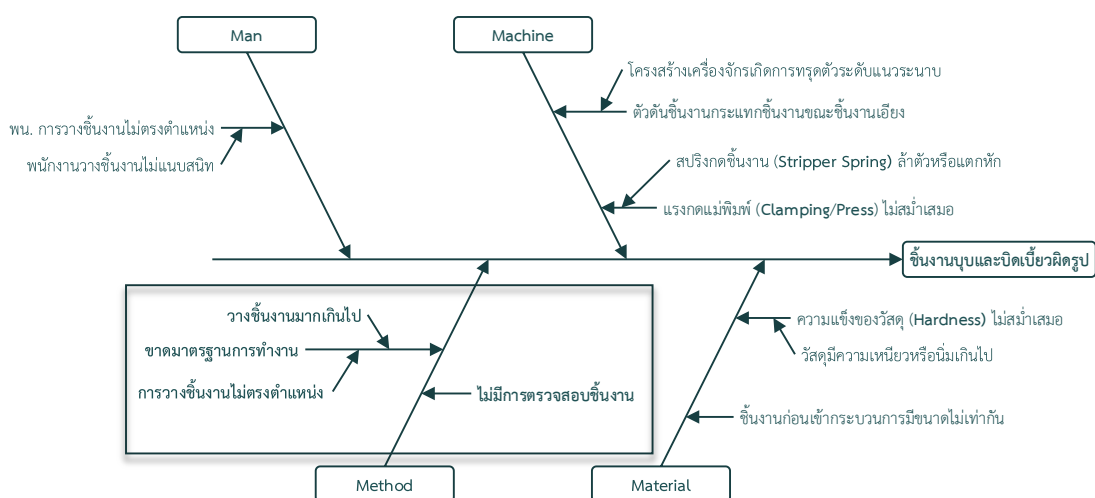
จากแผนภูมิพาเรโต พบว่า ของเสียในขั้นตอนการตัดขอบและขั้นตอนการเจาะ คิดเป็น 88.47% ของปัญหาทั้งหมด ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกที่จะนำปัญหาที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการตัดขอบ และขั้นตอนการเจาะ มาวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุและวิธีแก้ไข จากการรวบรวมข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้น ในขั้นตอนการตัดขอบ และขั้นตอนการเจาะ พบว่าลักษณะของเสียเกิดขึ้น 3 รูปแบบ คือ ชิ้นงานบุบ การปมชิ้นงานซ้อน และการปมชิ้นงานแหว่ง



ภาพที่ 2 ลักษณะของเสียในขั้นตอนการตัดขอบและขั้นตอนการเจาะ

3.3 วิเคราะห์สาเหตุของการเกิดของเสียของโรงงานกรณีศึกษา

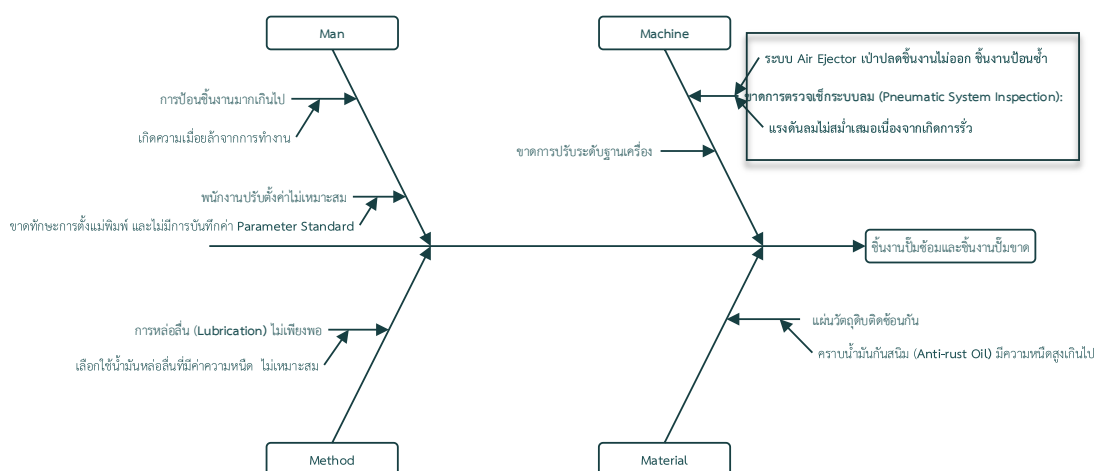
จากการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาด้วยแผนผังก้างปลา(Fishbone diagram) โดยใช้เทคนิคการระดมสมอง (Brainstorming) จากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง พบว่า สาเหตุของเสียที่เป็นสาเหตุของปัญหาในกระบวนการทำงาน โดยผลการวิเคราะห์แสดงดังภาพที่ 3 และภาพที่ 4



ภาพที่ 3 แผนผังก้างปลาสาเหตุของปัญหาชิ้นงานบุบและบิดเบี้ยวผิดปกติ

จากภาพที่ 3 สาเหตุของปัญหาชิ้นงานบุบและบิดเบี้ยวผิดปกติของกระบวนการตัดขอบและกระบวนการเจาะ มีสาเหตุของปัญหาเหมือนกันเนื่องจากกระบวนการผลิตของทั้งสองกระบวนการเริ่มต้นด้วยพนักงานนำชิ้นงานเรียงใส่อุปกรณ์จับยึด (Fixture) ชิ้นงาน แล้วเหยียบสวิตช์ค้างไว้ ที่เครื่องจักรจะมีตัวแยกชิ้นงาน ทำให้ชิ้นตกครั้งละ 1 ชิ้น แล้วตัวดันชิ้นงาน จะดันชิ้นงานไปยังรางเลื่อน และชิ้นงานจะถูกส่งไปยังแท่นปั๊มเพื่อตัดขอบ และเจาะโดยเครื่องจักรจะทำงานเป็นระบบ อัตโนมัติ

ทั้งสองกระบวนการ ดังนั้นจากการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาพบว่าสาเหตุหลักของทั้งสองกระบวนการมาจากวิธีการในการทำงานของพนักงานที่ไม่มีตามมาตรฐาน คือมีการนำชิ้นงานเรียงใส่อุปกรณ์จับยึด (Fixture) มากเกินไป และไม่ตรงตำแหน่งส่งผลให้ชิ้นงานตกลงสู่รางเลื่อนไม่ตรงตำแหน่ง



ภาพที่ 4 แผนผังก้างปลาสาเหตุของปัญหาชิ้นงานป้อนซ้อนและชิ้นงานป้อนขาด

จากภาพที่ 4 สาเหตุของปัญหาชิ้นงานป้อนซ้อนและชิ้นงานขาดในกระบวนการตัดขอบและกระบวนการเจาะ สามารถสรุปสาเหตุหลักของปัญหาเกิดจากขาดการเช็คระบบลมที่ทำงานไม่สม่ำเสมอ จนทำให้เสื่อมสภาพจากระยะเวลาการใช้งาน จึงทำให้ไม่สามารถควบคุมการปล่อยลมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.4 เสนอแนวทางแก้ไข

จากที่ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์ พบว่าปัญหาชิ้นงานบุบเกิดจากการเรียงชิ้นงานที่มากเกินไป ทั้งในกระบวนการตัดขอบ กระบวนการเจาะ สาเหตุของปัญหาชิ้นงานป้อนซ้อน และชิ้นงานขาด เกิดจากระยะเวลาในการเปลี่ยนวาล์วลม ผู้วิจัยจึงนำปัญหานี้มาทั้ง 2 กระบวนการ และปัญหาชิ้นงานป้อนซ้อน ชิ้นงานขาด ทั้ง 2 กระบวนการมารวมกัน โดยแบ่งเป็นขั้นตอนจะนำมาปรับปรุงแก้ไขดังนี้

3.4.1 ปัญหาชิ้นงานบุบ ปรับปรุงวิธีการเรียงชิ้นงานน้อยลง จากการเก็บข้อมูลพบว่าแบบเดิมพนักงานทำการเรียงชิ้นงานเต็มเสาบรรจุชิ้นงาน โดยในเสาบรรจุชิ้นงานมีชิ้นงานจำนวน 80 ชิ้น มีน้ำหนัก 724.8 กรัม ทำให้ชิ้นงานที่อยู่ด้านล่างไม่สามารถพยุงได้เนื่องจากน้ำหนักที่กดลงมา ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการหาปริมาณชิ้นงานที่เหมาะสม พบว่าปริมาณชิ้นงานที่เหมาะสม กำหนดให้เรียง

ชิ้นงานไม่เกิน 32 ชิ้น มีน้ำหนัก 289.92 กรัม ให้พนักงานลดจำนวนชิ้นงานลงมาให้ ชิ้นงานด้านล่างสามารถยับได้ ดังภาพที่ 5



การเรียงชิ้นงานแบบก่อนปรับปรุง



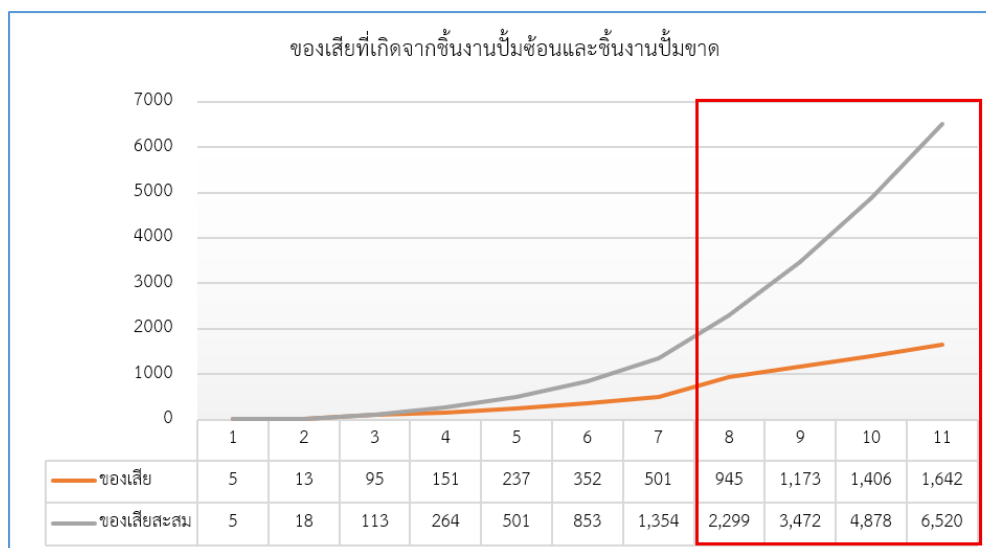
การเรียงชิ้นงานแบบหลังปรับปรุง

ภาพที่ 5 การเรียงชิ้นงานในกระบวนการ ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

3.4.2 ปัญหาชิ้นงานปัมซ้อนและชิ้นงานปัมขาด ผู้วิจัยใช้ใบตรวจสอบ (Check Sheet) ติดตามอายุการใช้งานวาล์วลม ดังภาพที่ 6 ในช่วงวันที่ 1-5 อัตราการเพิ่มของเสียอยู่ในระดับต่ำและคงที่ (เพิ่มเฉลี่ยวันละ 10 - 80 ชิ้น) แสดงว่าวาล์วลมยังทำงานได้ดี ในช่วงวันที่ 6-7 จำนวนของเสียเริ่มไต่ระดับสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยวันที่ 6 เพิ่มขึ้น +115 ชิ้น และวันที่ 7 เพิ่มขึ้นถึง +149 ชิ้น หรือเมื่อผ่านการผลิตไปแล้ว 175,000 ชิ้น ตัวเลขที่ไต่ระดับนี้เป็นสัญญาณเตือนทางเทคนิคว่า วาล์วลมเริ่มเกิดอาการล้า ตอบสนองช้าหรือแรงดันลมเริ่มไม่เสถียร ส่งผลให้กลไกการปัมชิ้นงานเริ่มผิดพลาดจนเกิดของเสียสะสม หากไม่มีการเปลี่ยนวาล์วลมในวันที่ 7 เมื่อเข้าสู่วันที่ 8 จำนวนของเสียจะพุ่งสูงแบบก้าวกระโดดทันทีเป็น 945 ชิ้น (คิดเป็นอัตราการเพิ่มขึ้นสูงถึง +444 ชิ้น ภายในวันเดียว) ดังนั้นจึงได้กำหนดมาตรฐานรอบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้โรงงานกรณีศึกษาทำการเปลี่ยนวาล์วลมใหม่ทุก ๆ 7 วัน หรือทุกระยะการผลิต 160,000 ชิ้น โดยความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ต้นทุนการเปลี่ยนวาล์วลม คือราคาของวาล์วและการหยุดกระบวนการชั่วคราวเพื่อเปลี่ยนอะไหล่มีมูลค่าต่ำกว่าต้นทุนค่าของเสียสะสมในวันที่ 8 ที่พุ่งจาก 1,354 ชิ้น เป็น 2,299 ชิ้น

4. ผลการวิจัย

ผลการดำเนินการลดของเสียในขั้นตอนการผลิตผาคอบรรจุภัณฑ์ทินเนอร์ด้วยผลการเปรียบเทียบของเสียที่เกิดขึ้น ก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง โดยการประเมินผลของวิธีการลดของเสีย มีรายละเอียดดังนี้

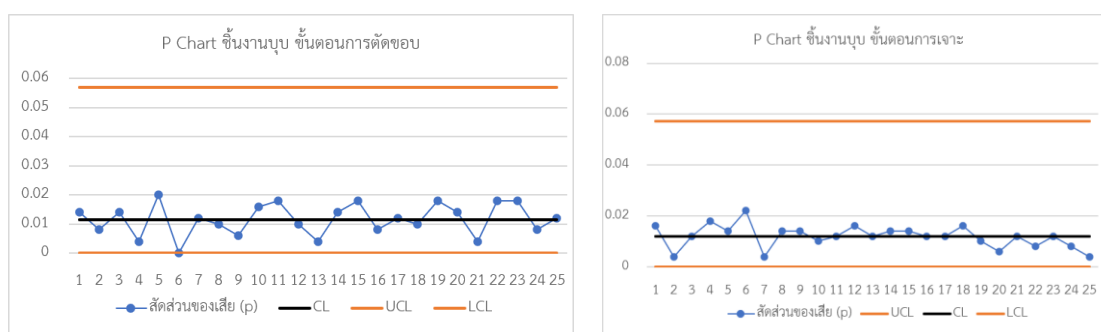


ภาพที่ 6 จำนวนของเสียชิ้นงานปั๊มซ้อนและชิ้นงานปั๊มขาด

4.1 ปัญหาชิ้นงานบุบของทั้งกระบวนการตัดขอบและกระบวนการเจาะ

ปรับปรุงวิธีการเรียงชิ้นงานน้อยลง โดยกำหนดให้เรียงชิ้นงานไม่เกินเส้นที่กำหนด หรือ ไม่เกิน 32 ชิ้น ทั้งขั้นตอนการตัดขอบ และขั้นตอนการเจาะ เพื่อให้ชิ้นงานด้านล่างสามารถยับได้เมื่อ ชิ้นงานวางไม่ตรงตำแหน่ง

หลังจากการปรับปรุงมาตรการแก้ไข ผู้วิจัยได้ทำการสุ่มเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง (25 กลุ่มย่อย กลุ่มละ 50 ชิ้น) เพื่อสร้างแผนภูมิควบคุมสัดส่วนผลิตภัณฑ์เสีย (P-Chart) ผลปรากฏดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 แผนภูมิ P Chart ของกระบวนการตัดขอบและกระบวนการเจาะ

ผลการสัดส่วนผลิตภัณฑ์เสีย (P-Chart) เส้นพิสัยควบคุมขีดจำกัดบน (UCL) และ ขีดจำกัดล่าง (LCL) ของทุกกระบวนการหลังปรับปรุงมีค่าสัดส่วนผลิตภัณฑ์เสียอยู่ภายใต้ข้อกำหนด และจุดพล็อตค่า P ของทั้งขั้นตอนตัดขอบและขั้นตอนเจาะ ไม่มีจุดใดตกอยู่นอกขีดจำกัดควบคุม (Out of

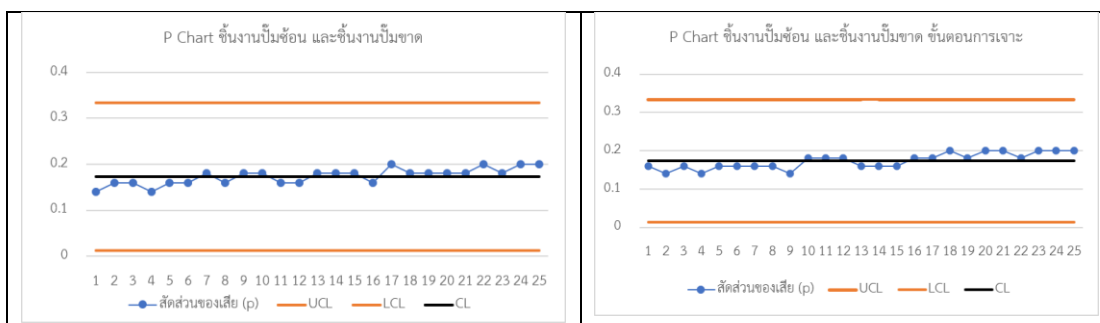
Control) แสดงให้เห็นว่ากระบวนการผลิตกลับมามีความเสถียรภาพและอยู่ภายใต้การควบคุมทางสถิติ จากการเก็บข้อมูลหลังจากการปรับปรุงกระบวนการทั้งหมดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สรุปปัญหาชิ้นงานบุบ

ปัญหาชิ้นงานบุบขั้นตอนตัดขอบ ก่อนปรับปรุง เดือน มิถุนายน						
และหลังปรับปรุง เดือน กันยายน พ.ศ. 2568						
ขั้นตอน	ก่อนการปรับปรุง			หลังการปรับปรุง		
	ชิ้นงาน (ชิ้น)	ของเสีย (ชิ้น)	สัดส่วน ของเสีย	ชิ้นงาน (ชิ้น)	ของเสีย (ชิ้น)	สัดส่วน ของเสีย
ตัดขอบ	553,145	5,899	1.07%	621,540	1,215	0.20%
เจาะ	537,409	5,569	1.04%	606,936	1,186	0.20%

4.2 ปัญหาชิ้นงานปมซ้อนและ ชิ้นงานปมขาด

กำหนดระยะเวลาการเปลี่ยนวาล์วลม จากการเก็บข้อมูลด้วยใบตรวจสอบ ได้นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ พบว่าเมื่อใช้วาล์วลมไปได้ 7 วัน หรือใช้งานไปแล้ว 160,000 ชิ้น จะมีปริมาณของเสียที่เพิ่มขึ้นอย่างมาก ผู้วิจัยจึงเห็นว่า ทางโรงงานควรจะเปลี่ยนวาล์วลมทุกๆ 7 วัน หรือใช้งานไปแล้ว 160,000 ชิ้น หลังจากผู้วิจัยได้กำหนดวันเปลี่ยนวาล์วให้กับทางโรงงานกรณีศึกษา ได้ทำการสุ่มเก็บข้อมูล ตั้งแต่วันแรกที่ทำกรเปลี่ยนวาล์วลมจนถึงวันที่ 7 หรือใช้งานวาล์วลมไปแล้ว 160,000 ชิ้น เพื่อนำมาสร้างแผนภูมิควบคุมสัดส่วนผลิตภัณฑ์เสีย P Chart เพื่อหาว่าหลังจากการแก้ไข มีความผันแปรเกิดขึ้นมากจนอยู่นอกการควบคุม (Out of Control) หรือไม่ ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 แผนภูมิ P Chart ของกระบวนการตัดขอบและกระบวนการเจาะ

จากการสร้างแผนภูมิ P Chart เมื่อพิจารณาจากแผนภูมิ P พบว่าจุดของค่า P ไม่มีจุดใดตกอยู่นอกการควบคุม (Out of Control) ดังนั้นแสดงว่ากระบวนการผลิตอยู่ภายใต้การควบคุม และส่งผลให้กระบวนการดังกล่าวมีของเสียลดลงจากเดิมถึง 50 %

5. สรุปผลและการอภิปรายผล

การสรุปผลการวิจัยการลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตฝาคอบรรจุภัณฑ์ทินเนอร์ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อลดต้นทุนของโรงงานการศึกษา โดยทางผู้วิจัยเลือกที่จะแก้ไขปัญหาในขั้นตอนการตัดขอบ และขั้นตอนการเจาะ จากการใช้แผนภูมิก้างปลา (Fish-Bone Diagram) หาสาเหตุของปัญหา พบว่าลักษณะของเสียในขั้นตอนการตัดขอบ และขั้นตอนการเจาะมีสาเหตุที่คล้าย เนื่องจากลักษณะเครื่องจักรของทั้ง 2 กระบวนการคล้ายกับ ต่างกันตรงแม่พิมพ์ของเครื่องจักรนั้นๆ ผู้วิจัยจึงรวมปัญหาของ 2 กระบวนการด้วยกัน โดยผู้วิจัยได้แก้ไขปัญหาขึ้นงานบุบ ด้วยการกำหนดการเรียงชิ้นงานให้น้อยลง ส่วนปัญหาขึ้นงานบีมซ้นและปัญหาขึ้นงานบีมขาด ผู้วิจัยได้กำหนดระยะเวลาการเปลี่ยนวาล์วลมให้กับทางโรงงานการศึกษาและนำการประยุกต์ใช้เครื่องมือ 7 QC Tools ร่วมกับการปรับปรุงวิธีการทำงานและการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน สามารถแก้ไขปัญหของเสียในโรงงานการศึกษาได้อย่างเป็นรูปธรรม มาตรการลดจำนวนการจัดเรียงชิ้นงานเหลือ 32 ชิ้น และการกำหนดเปลี่ยนวาล์วลมตามรอบการผลิตทุก 160,000 ชิ้น ช่วยลดปริมาณของเสียโดยรวมลงได้มากกว่าร้อยละ 70-80 ส่งผลให้ลดต้นทุนความสูญเสียจากวัตถุดิบเสียหายได้อย่างมีประสิทธิภาพ และทำให้กระบวนการผลิตมีความเสถียรภาพอย่างยั่งยืน

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ได้รับการสนับสนุนจาก คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

7. เอกสารอ้างอิง

- ชัชฎาภา ดีวุ่น, และเปรมพร เขมวูฒม์. (2560). การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย. วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม, 18(1), 19–30.
- ฐานันตร์ เขียวสังข์. (2554). การลดของเสียในกระบวนการผลิตการขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์พลาสติก. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์, กรุงเทพฯ.

- ณัฐพัชร์ วรพงศ์พัชร, และไตรทิพย์ สีจัน. (2566). การลดของเสียในกระบวนการผลิต: กรณีศึกษาสายการผลิตโครงสร้างของรถแทรกเตอร์ บริษัท CCC จำกัด. **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช**, 3(2), 1-11.
- ธนภุช ชุ่นเซ่ง. (2557). การลดของเสียในกระบวนการฉีดพลาสติก: กรณีศึกษาของเสียประเภทจุดดำ. (วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, กรุงเทพฯ.
- ธิดาเดียว มยุรีสุวรรณ. (2553). **การควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรม**. กรุงเทพฯ: ศูนย์ผลิตตำราเรียนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- นายาทานิ โยชิโนบุ, โอเกะ โทรุ, ฟุตามิ เรียวจิ, และมียากาวะ ฮิโรยูกิ. (2546). **7 New QC Tools: เครื่องมือสู่คุณภาพยุคใหม่**. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม. (2562). **การศึกษางานอุตสาหกรรม (Industrial work study)**. กรุงเทพฯ: ท้อป.
- วิวัฒน์ วงศ์วิวัฒน์. (2550). **การศึกษาแนวทางในการลดของเสียในกระบวนการป้อนขึ้นรูป: กรณีศึกษา บริษัท ไทยสแตนเลสสตีล จำกัด**. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ.
- อินทิพร กิติโสภาคกุล. (2546). **การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนภูมิพี (P-chart) แผนภูมิคิว (Q-chart) และแผนภูมิจีออเมตริก (G-chart) ในการตรวจจับความเปลี่ยนแปลงของสัดส่วนของเสีย**. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ.
- Sonkiya, S. (2014, April 16). **Pareto chart—An effective graphical tool to resolve problems**. Retrieved from <https://www.izenbridge.com/blog/pareto-analysis-as-a-component-of-seven-basic-quality-tool/>