

การลดของเสียในกระบวนการผลิตแผ่นฟิล์ม

Defective Reduction in the Production Process of Plastic Films

กิตติชัย อธิกุลรัตน์^{1*}, กฤษฎา ดลปัญญา²

Kittichai AthiKulrat^{1*}, Kitsada Dolpanya²

¹ภาควิชาวิศวกรรมขนถ่ายวัสดุและโลจิสติกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

¹Materials Handling and Logistics Engineering Department, Faculty of Engineering

King Mongkut's University of Technology North Bangkok

²คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากร

²Faculty of Management Science, Silpakorn University

* E-mail: kittichai.athi@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ไขปัญหาที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของลูกค้า วิธีการศึกษาโดยการประยุกต์ใช้เครื่องมือคุณภาพ 7 ประการ ด้วยการนำแผนภูมิพาเรโตสำหรับการคัดเลือกปัญหาสำหรับการดำเนินการปรับปรุง ปัญหาหลักที่พบคือแผ่นฟิล์มมีเจลติดและม้วนแผ่นฟิล์มไม่เรียบ จากนั้นวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาจากแผนภูมิแก๊งปลา ด้วยการระดมสมองร่วมกับทีมงานของโรงงาน พร้อมกำหนดมาตรการสำหรับการป้องกันปัญหา 7 มาตรการ ภายหลังจากดำเนินการปรับปรุงสามารถลดปริมาณของเสียหรือของไม่ได้คุณภาพจากปัญหาแผ่นฟิล์มมีเจลติดลดลง ร้อยละ 40.37 และปัญหาม้วนแผ่นฟิล์มไม่เรียบ ลดลง ร้อยละ 34.95 และรวมทั้งสองปัญหาสามารถลดปริมาณของเสียลง ร้อยละ 38.30

คำสำคัญ: เครื่องมือคุณภาพ 7 ประการ แผนภูมิพาเรโต แผนภูมิแก๊งปลา

Abstract

The research objective is to solve the problems in product that does not meet customer requirements. This study applies 7 quality tools by using Pareto Chart for selecting the main problems for improvement. The finding shows that sticky residue gel on the film sheet and uneven film roll are two main problems. After that, brainstorming with the company's team in order to analyze the causes from fishbone chart and together with identifying 7 preventive policies. After improving, the number of defects of a sticky residue gel on the film sheet has been reduced by 40.37% and the number of defects of uneven film roll has been reduced by 34.96%. To sum up, the total number of defects of two problems have been decreased by 38.30%.

Keywords: 7 Quality Control Tools, Pareto Diagram, Fish Bone Diagram

บทนำ

ปัจจุบันฟิล์มพลาสติกมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในงานด้านโลจิสติกส์สำหรับใช้เป็นบรรจุภัณฑ์ ส่งผลให้ปริมาณความต้องการฟิล์มพลาสติกเป็นจำนวนมาก เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำสำหรับนำไปผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น สำหรับหุ้มห่ออาหารโดยตรง (บรรจุภัณฑ์ลำดับที่ 1) สำหรับบรรจุภัณฑ์พลาสติกแบบอ่อนตัว (Flexible Plastics packaging) มีความต้องการมากขึ้น (McKeen, 2013) และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นต่อเนื่องจนกระทั่งถึงปี 2020 โดยข้อมูลจากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2558) รายงานถึงแนวโน้มการเติบโตของบรรจุภัณฑ์แบบอ่อนตัว ได้แก่ ฟิล์มพลาสติกถาด ประมาณ 9 ล้านบาท จากปัจจัยสำคัญ 4 ปัจจัยคือ 1) ฟิล์มที่มีขนาดบางลง 2) ประสิทธิภาพของฟิล์มที่สูงขึ้น 3) ความสะดวกสบายเพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมอาหาร และ 4) เทคโนโลยีที่สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ

นอกจากนี้ศูนย์วิจัยเศรษฐกิจและธุรกิจธนาคารไทยพาณิชย์ (2561) ได้คาดการณ์ถึงปริมาณความต้องการบรรจุภัณฑ์แบบอ่อนตัว ซึ่งจะมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นจาก 3 ปัจจัยหลัก ได้แก่ 1) ความเป็นชุมชนเมือง 2) การขยายตัวของครัวเรือนขนาดเล็ก และ 3) การเติบโตของสังคมผู้สูงอายุ ส่งผลทำให้ความต้องการบรรจุภัณฑ์โดยเฉพาะบรรจุภัณฑ์สำหรับอาหารและเครื่องดื่ม รวมไปถึงบรรจุภัณฑ์ลำดับที่ 2 หรือ 3 ทำหน้าที่รวบรวมผลิตภัณฑ์หรือจับกลุ่มผลิตภัณฑ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยในการลำเลียง ขนส่ง ขนย้าย ในกระบวนการ โลจิสติกส์ ดังนั้นเองผู้ผลิตจำเป็นต้องปรับตัวให้สอดคล้องกับความต้องการบรรจุภัณฑ์ดังกล่าวที่เพิ่มขึ้น รวมถึงเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของตนเพื่อเป็นที่ยอมรับต่อลูกค้า การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน คือ (1) การเพิ่มผลิตภาพ (Productivity) โดยการเพิ่มผลิตภาพ มุ่งเน้น ด้านต้นทุน (Cost) คุณภาพ (Quality) และ เวลา (Time) อย่างเกิดประสิทธิภาพ (Efficiency) และประสิทธิผล (Effectiveness) โดยงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงข้อบกพร่องหรือลดของเสีย ที่เกิดจากการผลิตโดยทั่วไปแล้วมุ่งเน้นการแก้ไขปัญหามาจากสาเหตุต่าง ๆ ด้วยการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา เพื่อกำหนดมาตรการการปรับปรุงแก้ไขต่อไป ดังเช่น ธนิตา สุนาวักรษ์ (2561) ทำการศึกษากระบวนการเชื่อมตัวยึดชุดสตรึงจักรยานยนต์เพื่อลดปริมาณของเสีย โดยทำการออกแบบอุปกรณ์จับยึดชิ้นงานใหม่ ส่งผลให้ปริมาณของเสียลดลงร้อยละ 83.33 ในขณะที่ สุภาวัชร เมฆบุรณ และจิรวรรณ ปล้องใหม่ (2559) ได้ดำเนินการศึกษาเพื่อลดของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนโลหะโดยทำการปรับปรุงการผลิต ส่งผลทำให้สัดส่วนของเสียลดลง จากร้อยละ 0.66 เหลือร้อยละ 0.25 หรือลดลงร้อยละ 62.12 นอกจากนี้แล้ว จิรวรรณ วรวิชัย และคณะ (2559) ทำการวิเคราะห์กระบวนการเพื่อลดของเสียในกระบวนการผลิตเซรามิก โดยการปรับปรุงรถเข็นสำหรับเข็นชิ้นงานและออกแบบตัวจับยึดใหม่ทำให้สามารถลดของเสียได้ ร้อยละ 8.68 (2) การสร้างนวัตกรรม จะเน้นไปที่การสร้างหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูง แต่อย่างไรก็ตามการมุ่งเน้นด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่องค์กรจำเป็นต้องมีการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (McKeen, 2013) บรรจุภัณฑ์พลาสติกมีการสร้างนวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง เช่น เพื่อการถนอมอาหาร ยืดอายุการเก็บรักษาอาหาร ให้ยาวนานขึ้น นอกจากนี้ Aimplas Plastics Technology Institute (2559) ศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์แบบหลายชั้น (Multilayer Packaging) เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาอาหารและลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ปัจจุบันโรงงานกรณีศึกษาผลิตและจัดจำหน่ายแผ่นฟิล์มพลาสติกเพื่อส่งต่อไปยังอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ ในโซ่อุปทานอาหาร ซึ่งมีความต้องการฟิล์มพลาสติกจำนวนมากแต่โรงงานประสบปัญหาด้านคุณภาพ ไม่สามารถผลิตสินค้าให้เป็นไปตามข้อกำหนดของลูกค้าได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดปริมาณของเสียในกระบวนการผลิตฟิล์มพลาสติกของโรงงานกรณีศึกษา ด้วยการประยุกต์ใช้เครื่องมือคุณภาพ 7 ประการ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับโรงงานกรณีศึกษา

วิธีดำเนินการวิจัย

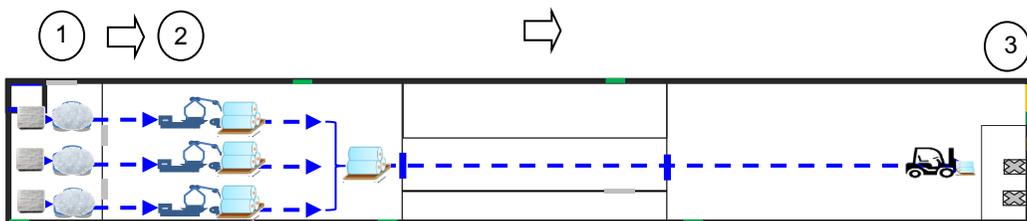
งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) กล่าวคือ เป็นงานวิจัยที่ผู้วิจัยได้ศึกษาการปฏิบัติงานโดยใช้ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ เพื่อระบุถึงปัญหาและแก้ไขปัญหงานที่ปฏิบัติอยู่ โดยดำเนินการวิจัยที่ปฏิบัติงาน (Greenwood, 2007; Reason & Bradbury, 2007) โดยจุดมุ่งหมายสำคัญของงานวิจัยเชิงปฏิบัติการ คือ มุ่งหมายที่จะปรับปรุงการผลิตเพื่อลดปริมาณของเสียได้คุณภาพ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานประจำให้ดีขึ้น การวิจัยในครั้งนี้มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การเลือกงานสำหรับทำการศึกษาวิจัย การวิจัยในครั้งนี้ทำการศึกษาด้วยการนำเครื่องมือคุณภาพ 7 ประการ (Montgomery, 2005; Tague, 2005) เครื่องมือด้านวิศวกรรม อุตสาหการ โดยการประยุกต์ใช้แผนภูมิพาเรโต เพื่อเลือกงานตามความสำคัญของปัญหาด้านคุณภาพ
2. ศึกษาสภาพการดำเนินงานปัจจุบันของการปฏิบัติงาน การเป็นการศึกษาสภาพการดำเนินงานปัจจุบันของการปฏิบัติงานที่ทำให้เกิดปัญหาด้านคุณภาพ
3. ศึกษาสาเหตุของปัญหา ด้วยการนำเครื่องมือคุณภาพ 7 ประการ โดยประยุกต์ใช้แผนภูมิแกงปลาเพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหา
4. กำหนดมาตรการการแก้ไข้ปัญหา เป็นขั้นตอนการนำมาตรการด้านคุณภาพเพื่อประยุกต์ใช้สำหรับแก้ไข้ปัญหาคุณภาพในการผลิต
5. สรุปผลการวิจัย เป็นการสรุปผลการดำเนินงานวิจัย

ผลการวิจัย

1. การเลือกงานในการศึกษาวิจัย

ปัจจุบันสถานประกอบการประกอบไปด้วยเครื่องจักรสำหรับเป่าแผ่นฟิล์ม จำนวน 3 เครื่อง สำหรับดำเนินการผลิตม้วนฟิล์ม เพื่อส่งไปยังลูกค้า ตั้งแต่กระบวนการเตรียมวัตถุดิบ ① เพื่อส่งมายังเครื่องเป่าฟิล์มพลาสติก ด้วยเครื่องเป่าอัตโนมัติ ② ภายหลังเป่าฟิล์มพลาสติกเสร็จ จะถูกขนย้ายต่อไปยังคลังสินค้า ③ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงตำแหน่งและการไหลของงาน

จากกระบวนการดังกล่าวข้างต้นพบของเสียในกระบวนการที่ ② คือ เป่าพลาสติก จากทั้ง 3 เครื่องโดยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล สัดส่วนของเสียของแต่ละเครื่องจักร ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สัดส่วนของเสียของเครื่องจักรทั้ง 3 เครื่อง ระหว่างเดือน มกราคม 2561 - มิถุนายน 2561

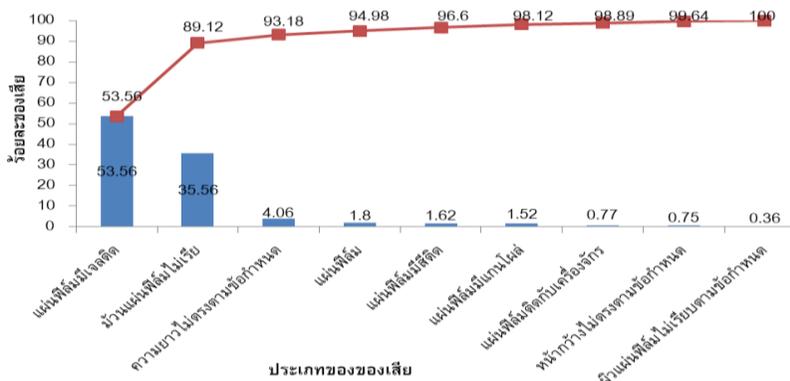
| เดือน | เครื่องจักร 1 | เครื่องจักร 2 | เครื่องจักร 3 |
|------------|---------------|---------------|---------------|
| มกราคม | 0.22 | 0.28 | 0.35 |
| กุมภาพันธ์ | 0.19 | 0.25 | 0.29 |
| มีนาคม | 0.18 | 0.20 | 0.32 |
| เมษายน | 0.21 | 0.24 | 0.33 |
| พฤษภาคม | 0.22 | 0.23 | 0.29 |
| มิถุนายน | 0.25 | 0.24 | 0.28 |
| เฉลี่ย | 0.212 | 0.24 | 0.31 |

จากตารางที่ 1 พบว่าสัดส่วนของเสียของเครื่องจักรที่ 1 มีสัดส่วนสูงที่สุด ดังนั้นการพิจารณาเพื่อลดปัญหาของเสียจึงมุ่งเน้นการพิจารณาเพื่อปรับปรุงการผลิตในเครื่องจักรที่ 3 ต่อไป จากนั้นจึงได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลประเภทของของเสีย รวมถึงสัดส่วนของเสียในแต่ละประเภทพบว่าปัญหาการผลิตแผ่นฟิล์มของเครื่องจักรประกอบไปด้วยปัญหาทั้งสิ้น 9 ปัญหา ทั้งนี้ได้รวบรวมปริมาณแผ่นฟิล์มไม่ได้คุณภาพ พร้อมคำนวณสัดส่วนของเสียในแต่ละประเภท ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ร้อยละของปัญหาในการผลิตแผ่นฟิล์มพร้อมปริมาณแผ่นฟิล์มไม่ได้คุณภาพ ย้อนหลัง 6 เดือน ระหว่างเดือน มกราคม 2561 - มิถุนายน 2561

| ลำดับ | ปัญหา | ปริมาณ (กิโลกรัม) | ร้อยละ | ร้อยละสะสม |
|-------|---------------------------------|-------------------|--------|------------|
| 1 | แผ่นฟิล์มมีเจลดิด | 35,311.20 | 53.56 | 53.56 |
| 2 | ม้วนแผ่นฟิล์มไม่เรียบ | 23,440.91 | 35.56 | 89.12 |
| 3 | ความยาวไม่ตรงตามข้อกำหนด | 26,80.63 | 4.06 | 93.18 |
| 4 | แผ่นฟิล์ม | 1,179.58 | 1.80 | 94.98 |
| 5 | แผ่นฟิล์มมีสีติด | 1,066.65 | 1.62 | 96.60 |
| 6 | แผ่นฟิล์มมีแกนโผล่ | 1,004.25 | 1.52 | 98.12 |
| 7 | แผ่นฟิล์มติดกับเครื่องจักร | 510.86 | 0.77 | 98.89 |
| 8 | หน้ากว้างไม่ตรงตามข้อกำหนด | 493.92 | 0.75 | 99.64 |
| 9 | ผิวแผ่นฟิล์มไม่เรียบตามข้อกำหนด | 235.23 | 0.36 | 100 |
| | รวม | 63,242.40 | 100 | |

จากข้อมูลในตารางที่ 2 ทำการสร้างเป็นแผนภูมิพาร์โต (Pareto Diagram) สำหรับวิเคราะห์ปัญหาสำคัญตามหลักการ 80 : 20 ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภูมิพาร์โตแสดงปัญหาและร้อยละสะสมของปัญหา

จากแผนภูมิพาร์โตและหลักการ 80 : 20 พบว่าปัญหาที่สำคัญสำหรับการแก้ไขปัญหาในครั้งนี้มีด้วยกัน 2 ปัญหาหลัก คือ 1) แผ่นฟิล์มมีเจลดิด และ 2) ม้วนแผ่นฟิล์มไม่เรียบ ดังภาพที่ 3 (ก) และ (ข)



(ก) แผ่นฟิล์มมีเจลดิด



(ข) ม้วนแผ่นฟิล์มไม่เรียบ

ภาพที่ 3 ปัญหาที่สำคัญสำหรับการแก้ไขปัญหา

2. การศึกษาสภาพการดำเนินงานปัจจุบันของการปฏิบัติงาน

เป็นการศึกษาสภาพการดำเนินงานปัจจุบันของการปฏิบัติงานที่ทำให้เกิดปัญหา โดยทำการตรวจสอบลักษณะของปัญหาและสภาพทั่วไปของปัญหา ดังตารางที่ 3

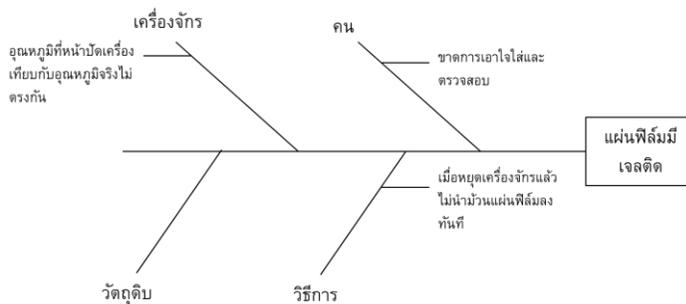
ตารางที่ 3 ลักษณะของปัญหา

| ลำดับ | ปัญหา | ลักษณะของปัญหา | สถานที่พบปัญหา |
|-------|-----------------------|---|-------------------------------|
| 1 | แผ่นฟิล์มมีเจลดิด | เป็นรอยไหม้สีดำที่แผ่นฟิล์ม | กระบวนการกรอม้วน แผ่นฟิล์ม |
| 2 | ม้วนแผ่นฟิล์มไม่เรียบ | ขอบแผ่นฟิล์มหลังจากม้วน ไม่เรียบ ไม่สม่ำเสมอ | กระบวนการกรอม้วน แผ่นฟิล์ม |

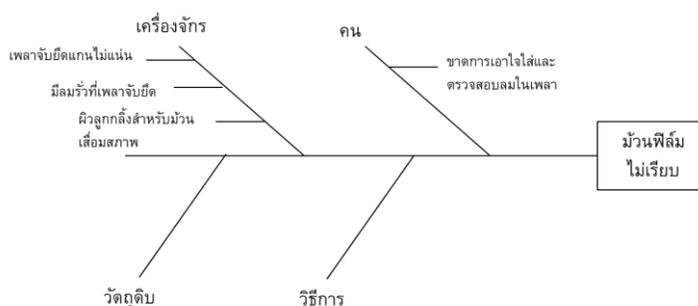
จากตารางที่ 3 ทำให้ทราบลักษณะของปัญหาทั้ง 2 ปัญหา และสถานที่พบปัญหา โดยพบสภาพปัญหาดังกล่าวได้ในกระบวนการกรอม้วนแผ่นฟิล์ม จากเครื่องจักรทั้ง 3 เครื่อง

3. ศึกษาสาเหตุของปัญหาด้านคุณภาพ

เป็นการศึกษาหาสาเหตุของปัญหาด้วยแผนภูมิแก๊งปลา (Fish Bone Diagram) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์หาสาเหตุจากปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยการระดมสมอง (Brainstorming) กับผู้เกี่ยวข้อง ได้แก่ หัวหน้างานควบคุมเครื่องจักร พนักงานควบคุมเครื่องจักร ผู้จัดการฝ่ายผลิต ผู้จัดการฝ่ายควบคุมคุณภาพ โดยจำแนกกลุ่มสาเหตุหลักออกเป็น 4 สาเหตุ ได้แก่ คน เครื่องจักร วัตถุดิบ และวิธีการ สามารถสรุปประเด็นสาเหตุต่าง ๆ ได้ดังภาพที่ 4 และภาพที่ 5



ภาพที่ 4 สาเหตุของปัญหาแผ่นฟิล์มมีเจลดิดจากแผนภูมิแก๊งปลา



ภาพที่ 5 สาเหตุของปัญหาม้วนฟิล์มไม่เรียบจากแผนภูมิแก๊งปลา

ผลการระดมสมองเพื่อหาสาเหตุของปัญหาแผ่นฟิล์มมีเจลดิต จากสาเหตุหลักทั้ง 4 ด้าน พบว่า สาเหตุหลักด้านคน เกิดจากการขาดการเอาใจใส่ของพนักงานในการตรวจสอบแผ่นฟิล์มขณะปฏิบัติงาน สาเหตุหลักด้านเครื่องจักร เกิดจากอุณหภูมิที่หน้าปัดเครื่องจักรไม่ตรงกับอุณหภูมิจริงของเครื่อง (อุณหภูมิที่แสดงบนหน้าปัด มีค่าน้อยกว่าอุณหภูมิจริง) สาเหตุหลักด้านวิธีการ เกิดจาก 1) เมื่อหยุดเครื่องจักรแล้วพนักงานไม่นำม้วนแผ่นฟิล์มลงจากเครื่องทันที 2) ขาดการทำความสะอาดแม่พิมพ์ฉีดวิธีทำให้อยังมีสิ่งสกปรกซึ่งเป็นตัวนำความร้อน และไม่มีสาเหตุด้านวัตถุดิบ

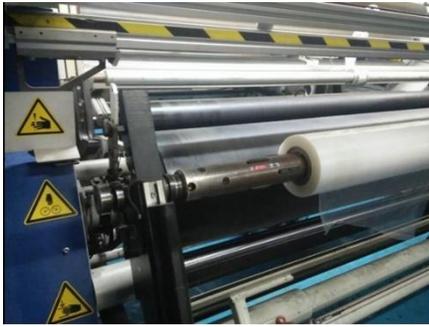
ผลการระดมสมองเพื่อหาสาเหตุของปัญหาม้วนฟิล์มไม่เรียบ จากสาเหตุทั้ง 4 ด้าน พบว่า สาเหตุด้านคน เกิดจากการขาดการเอาใจใส่และตรวจสอบลมในเพลลา สาเหตุด้านเครื่องจักร เกิดจาก 1) เพลลาจับยึดแกนไม่แน่น 2) มีลมรั่วที่เพลลาจับยึด และ 3) ผิวลูกกลิ้งสำหรับม้วนเสื่อมสภาพ ไม่มีสาเหตุด้านวัตถุดิบ และวิธีการ

4. กำหนดมาตรการการแก้ไขปัญหา

ภายหลังจากดำเนินการระดมสมองเพื่อหาสาเหตุของปัญหาทั้ง 2 แล้วนั้น จึงได้กำหนดมาตรการสำหรับการป้องกันปัญหาเพื่อมิให้ปัญหาเกิดซ้ำอีกครั้ง สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 สรุปมาตรการป้องกันปัญหา

| ปัญหา | สาเหตุ | มาตรการป้องกันปัญหา |
|-------------------|--|---|
| แผ่นฟิล์มมีเจลดิต | ขาดการเอาใจใส่ของพนักงานในการตรวจสอบแผ่นฟิล์ม | ให้ความรู้และคำแนะนำ กรณีมีเจลดิตแผ่นฟิล์ม เพื่อสร้างเสริมการเอาใจใส่ของพนักงาน |
| | อุณหภูมิที่หน้าปัดเครื่องจักรไม่ตรงกับอุณหภูมิจริงของเครื่อง | ตรวจสอบและตั้งค่าอุณหภูมิใหม่ |
| | ไม่นำม้วนฟิล์มลงจากเครื่องทันที ภายหลังหยุดเครื่องจักร | กำหนดเป็นวิธีการปฏิบัติงานมาตรฐาน ทุกครั้งหลังผลิตเสร็จและเครื่องจักรหยุดให้ดำเนินการนำม้วนฟิล์มลงจากเครื่องจักรทันที |
| ม้วนฟิล์มไม่เรียบ | ขาดการเอาใจใส่และตรวจสอบลมในเพลลา | กำหนดความถี่การตรวจสอบลมในเพลลา ทุกวัน เช้าก่อนเริ่มงานและหลังเลิกงาน ทุกวัน ดังภาพที่ 6 |
| | เพลลาจับยึดไม่แน่น | กำหนดความถี่การตรวจสอบเพลลาจับยึด พร้อมขันให้แน่น |
| | มีลมรั่วที่เพลลาจับยึด | เปลี่ยนเพลลาจับยึดใหม่ |
| | ผิวลูกกลิ้งสำหรับม้วนเสื่อมสภาพ | เปลี่ยนลูกกลิ้งใหม่ พร้อมวิธีการตรวจสอบช่องว่างระหว่างผิวลูกกลิ้ง (0.10 มิลลิเมตร) ดังภาพที่ 7 |



จุดเติมลมเพลลาและตรวจสอบลมรั่ว

ภาพที่ 6 การตรวจสอบลมในเพลลา



ภาพที่ 7 การตรวจสอบช่องว่างระหว่างลูกกลิ้ง

5. สรุปผลการวิจัย

ภายหลังดำเนินการกำหนดมาตรการการป้องกันปัญหา ทั้ง 2 ปัญหา ทำให้สามารถป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นซ้ำอีก คือไม่เกิดเจลติดที่แผ่นฟิล์ม และม้วนฟิล์มเรียบขึ้น ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 สรุปผลการวิจัย

| | ก่อนปรับปรุง (กิโลกรัม/เดือน) | หลังปรับปรุง (กิโลกรัม/เดือน) | เปลี่ยนแปลง (กิโลกรัม/เดือน) | ร้อยละการ เปลี่ยนแปลง |
|-------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| แผ่นฟิล์มมีเจลติด | 23,547 | 14,040 | 9,507 | 40.37 |
| ม้วนฟิล์มไม่เรียบ | 14,624 | 9,511 | 5,113 | 34.95 |
| รวม | 38,171 | 23,551 | 14,620 | 38.30 |

ภายหลังการปรับปรุงสามารถลดของที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของลูกค้าได้รวม จากเดิมเฉลี่ย 38,171 กิโลกรัม เหลือ 23,551 กิโลกรัม ลดลง 14,620 กิโลกรัม หรือเปลี่ยนแปลง ร้อยละ 38.30 โดยสามารถลดปัญหาแผ่นฟิล์มมีเจลดิตได้จากเดิมเฉลี่ย 23,547 กิโลกรัม ลดลงเหลือ 14,040 กิโลกรัม ลดลง 9,507 กิโลกรัม หรือเปลี่ยนแปลงร้อยละ 40.37 และปัญหาม้วนฟิล์มไม่เรียบ จากเดิมเฉลี่ย 14,624 กิโลกรัม ลดลงเหลือ 9,511 กิโลกรัม ลดลง 5,113 กิโลกรัม หรือเปลี่ยนแปลงร้อยละ 34.95

อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาข้อมูลสภาพปัญหาด้านคุณภาพ ทำให้สามารถคัดเลือกปัญหาเพื่อทำการปรับปรุง ได้ 2 ปัญหาตามหลักการของพาเรโต นอกจากนี้แล้วยังสามารถค้นหาสาเหตุของปัญหาจากการระดมสมองด้วยแผนภูมิแกงปลา ผลการค้นหาสาเหตุเพื่อนำไปสู่การกำหนดมาตรการการปรับปรุง 7 มาตรการ ทั้งนี้ยังพบว่ายังมีปัญหาดังกล่าวเกิดขึ้นอีก ดังนั้นจำเป็นต้องวิเคราะห์หาสาเหตุในด้านอื่น ๆ เช่น มาตรการสำหรับการซ่อมบำรุงเครื่องจักรด้วยหลักการการบำรุงรักษาทีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance) (Japanese Institute of Plant Maintenance, 1996) พร้อมกำหนดมาตรการเพื่อปรับปรุงต่อไป เพื่อมิให้ของไม่ได้คุณภาพหรือไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของลูกค้าเกิดขึ้นอีก

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน สำหรับให้ทุนสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อเป็นการพัฒนา ทักษะฝีมือแรงงานในภาคอุตสาหกรรม สำหรับการคิดวิเคราะห์แก้ไข้ปัญหา ปรับปรุงการทำงานตามแนวทาง วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Math) (STEM)

เอกสารอ้างอิง

- จิรวัดน์ วรวิชัย, ทวีศักดิ์ มโนสืบ, จำเนียร แดงเถิน และพุทธสายน นราพินิจ. (2559). การลดของเสียในกระบวนการผลิต กรณีศึกษาโรงงานดาเดียร์เซรามิกในจังหวัดลำปาง. *วารสารวิชาการและวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร*. 10 (2), 43-53.
- ชนิดา สุনারักษ์. (2561). การลดของเสียในกระบวนการเชื่อมตัวยึดชุดสกรูจักรยานยนต์. *วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม*. 6 (1), 6-15.
- ศุภาวัชร เมฆบุรณ และจิรวัดน์ ปล้องใหม่. (2559). การลดของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนโลหะ. *วารสารวิศวกรรมศาสตร์เกษมบัณฑิต*. 6 (1), 91-106.

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2558). *แนวโน้มการเติบโตของบรรจุภัณฑ์แบบอ่อนตัว*.

สืบค้นจาก <https://functionalmat.wordpress.com/2015/10/08/แนวโน้มการเติบโตของตลาด-3/>.

ศูนย์วิจัยเศรษฐกิจและธุรกิจธนาคารไทยพาณิชย์ (2561). *การเปลี่ยนแปลงของบรรจุภัณฑ์พลาสติกไทย กับโอกาสของผู้ผลิตไทยในกระแสการเติมโต*. สืบค้นจาก https://res.scbsonline.com/stocks/extra/33360_20180808093258.pdf.

AimPlas Plastics Technology Institute. (2016). *Innovative Food Packaging Extends Shelf Life, Reduce Footprint. European Commission*. Retrieved from <https://cordis.europa.eu/news/rcn/126003>.

Greenwood, D.J. & Levin, M. (2007). *Introduction to Action Research* (2nd ed.). Thousand Oaks, Calif. Sage Publications.

Japan Institute of Plant Maintenance. (1996). *Developing Program: Implementing Total Productive Maintenance*. Tokyo: Japan.

McKeen, L.W. (2013). *Plastic Films in Food Packaging*. In Sina Ebnasajjad (Ed), *Plastics Design Library*. William Andrew Publishing.

Montgomery, D. (2005). *Introduction to Statistical Quality Control*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Son.

Reason & Bradbury (2007). *Handbook of Action Research* (2nd ed.). Edition. London: Sage.

Tague, N.R. (2005). *The Quality Toolbox* (2nd ed.). Milwaukee, Wisconsin: ASQ Quality Press.

วันที่รับบทความ 21 เม.ย. 62, วันที่แก้ไขบทความ 9 พ.ค. 62, วันที่ตอบรับบทความ 10 มิ.ย. 62