



การประชุมวิชาการนวัตกรรมด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ครั้งที่ 2
The 2nd Conference on Innovation Engineering and Technology for Economy and Society
วันที่ 16 ธันวาคม 2561 ณ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต วิทยาเขต ร่มเกล้า

การลดของเสียในกระบวนการฉีดพลาสติก

ในกระบวนการขึ้นรูปฉีดพลาสติก

Waste Reduction in Injection Process

โชคชัย เชื้อรัตน์¹ เรวัต แสงดาว¹ อุดลย์ศักดิ์ ปัญญาดี¹ วิสูตร ถวิลวงศ์สุริยะ¹ และ ประยูร สุรินทร์²

¹สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

Chokchai chuaruen Rewat Sangdow Adunsak punyadee Visarut Tawinwongsuriya¹

Prayoon Surin²

¹Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Kasembundit University

²Department of Advance Manufacturing Technology, Pathumwan Institute of Technology

*E-mail: chokchai.ch@hotmail.co.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดของเสียประเภทชิ้นงานฉีดไม่เต็ม (Short shot) ในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ในช่วงเดือน กรกฎาคม - ธันวาคม 2560 ด้วยการประยุกต์ใช้พาเรโตไดอะแกรม แผนภูมิเหตุและผลวิเคราะห์หาสาเหตุกำหนดแนวทางแก้ไขให้มีระบบบำรุงรักษาแม่พิมพ์ในเวลาที่เหมาะสมและระบบบำรุงรักษาเครื่องฉีดและการวิเคราะห์วิธีการทำงานและการสร้างมาตรฐานวิธีการทำงานใหม่ตามหลัก QCC ผลดำเนินการปรากฏว่าก่อนปรับปรุงมีของเสียร้อยละ 4.77 หลังจากการปรับปรุงของเสียลดลงเป็นร้อยละ 1.85 คิดเป็นอัตราของเสียลดลงร้อยละ 61.22 และสามารถลดต้นทุนการผลิตจากการลดของเสียมีมูลค่ารวมประมาณ 402,565.80 บาท

คำสำคัญ : พลาสติก , ของเสีย , 7 QC Tool , ประสิทธิภาพ

Abstract

The purposes of this research was to reduce the waste of the incomplete filling of a mold cavity (Short shot) in the Process of manufacturing auto parts from July to December 2017 by applying Pareto Diagram (cause and effect diagram) in order to examine the cause and determine the solution for Mold Maintenance System at the right time and to sustain the Injection Molding Machine System. Moreover; to analyze working and set up a new working standard by using "QCC Policy". It appeared that the results before the improvement, there were 4.77 % of the waste. After improvement, there were decreasing 1.85% of the damage. The decreasing rate for a waste ratio of 61.22 %. After waste reduction , we could reduce production costs estimate 402,565.80 baht.

Major term : Plastic, waste, 7 QC tool, performance



การประชุมวิชาการนวัตกรรมด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ครั้งที่ 2
The 2nd Conference on Innovation Engineering and Technology for Economy and Society
วันที่ 16 ธันวาคม 2561 ณ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต วิทยาเขต ร่มเกล้า

1. บทนำ

ในสภาวะปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตทุกแขนงมีการแข่งขันทางการค้าที่สูงและข้อมูลทางการตลาดที่แสดงว่าลูกค้ามีความต้องการสินค้าที่มีความหลากหลาย การเพิ่มอัตราการผลิตและปรับปรุงการทำงานนั้นจึงเป็นหัวใจสำคัญของการอยู่รอดทางธุรกิจและการเติบโตของอุตสาหกรรม เพื่อให้แข่งขันกับผู้ค้ารายอื่นได้ จึงจำเป็นที่จะต้องเตรียมพร้อมรับสถานการณ์ในอนาคต ผู้ประกอบการจึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพเป็นไปตามความต้องการของลูกค้า โดยที่ต้นทุนต่ำ แต่คุณภาพงานที่สูงลดเวลาการผลิตเพื่อที่จะส่งมอบสินค้าที่รวดเร็ว อีกทั้งธุรกิจต่างๆ ก็ทำการขยายกำลังการผลิตโดยคาดการณ์ว่าตลาดจะมีการเติบโต แต่ในความเป็นจริงตลาดกลับทรุดทำให้ธุรกิจต่างๆ ได้รับผลกระทบจากต้นทุนต่างๆ ที่สูงขึ้นแต่รายรับเท่าเดิมทำให้ไม่สอดคล้องกับรายจ่าย อุตสาหกรรมการฉีดพลาสติกก็ได้รับผลกระทบจากปัจจัยต่างๆ ข้างต้นด้วยเช่นกัน เนื่องจากในช่วงที่ผ่านมาอุตสาหกรรมในกลุ่มนี้ได้มีการขยายตัวเป็นจำนวนมาก เมื่อเกิดภาวะเศรษฐกิจตกต่ำก็ทำให้กำลังการผลิตลดลงทำให้อำนาจต่อรองของผู้บริโภคมีสูงสามารถต่อรองกับผู้จัดส่งได้ตามเงื่อนไขที่ต้องการ โดยปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อการตัดสินใจของผู้บริโภคมีสองปัจจัย คือราคาและคุณภาพจึงทำให้อุตสาหกรรมการฉีดพลาสติกต้องทำการปรับตัวอย่างมาก และต้องอาศัยเทคนิคในการปรับปรุงอย่างเหมาะสม เพื่อนำมาปรับปรุงในด้านต้นทุนที่ต่ำลงแต่คุณภาพดีขึ้นเพื่อให้บริษัทสามารถอยู่ได้และสามารถแข่งขันในตลาดภายในประเทศหรือต่างประเทศได้[1]

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- เพื่อลดของเสียที่เกิดจากกระบวนการฉีดพลาสติก
- เพื่อค้นหาสาเหตุที่มีผลกระทบต่อกระบวนการฉีดพลาสติกของบริษัท

1.3 ขอบเขตของการดำเนินงานวิจัย

- การวิจัยครั้งนี้ศึกษาข้อมูลเฉพาะ บริษัท ยาสางิ ประเทศไทย จำกัด เท่านั้น
- ใช้เครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ เพื่อลดของเสียในกรณีศึกษาเฉพาะกระบวนการฉีดพลาสติกของบริษัท
- การวิจัยโดยใช้เทคนิคและการประยุกต์และเครื่องมือต่างๆ ในการควบคุมคุณภาพและทำการเปรียบเทียบก่อนและหลังการวิจัย

2. แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 อย่าง

7 Qc Tools หรือเครื่องมือคุณภาพ 7 อย่าง ในสภาวะการแข่งขันทางธุรกิจในปัจจุบัน“การควบคุมคุณภาพการผลิต”เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่มีความสำคัญสำหรับอุตสาหกรรมในปัจจุบันนอกจากการแข่งขันทางด้านราคาคุณภาพของสินค้าก็ถือเป็นอีกปัจจัยที่มีความสำคัญ นอกจากจะเป็นการแสดงถึงมาตรฐาน และการประกันคุณภาพของสินค้าแล้ว ยังเป็นกลยุทธ์ในการลดต้นทุนกระบวนการผลิตที่มีความสำคัญ ซึ่งเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพที่เรียกว่า Seven QC Tools ซึ่งมีด้วยกันทั้งหมด 7 เครื่องมือ[4]

1. ใบตรวจสอบ (Check Sheet)
2. แผนภูมิควบคุม (Control Chart)
3. กราฟ (Graph)
4. แผนผังพารโต (Pareto Diagram)
5. แผนภูมิเหตุและผล (Cause & Effect Diagram)
6. ฮิสโตแกรม (Histogram)
7. แผนผังการกระจาย (Scatter Diagram)

2.3 วิธีการดำเนินงานวิจัย

ระบุสาเหตุและแนวทางแก้ไขปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการฉีดพลาสติกทำความเข้าใจปัญหาและศึกษาปัจจัยที่เป็นเหตุในการเกิดลักษณะข้อบกพร่องทฤษฎี



การประชุมวิชาการนวัตกรรมด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ครั้งที่ 2
The 2nd Conference on Innovation Engineering and Technology for Economy and Society
วันที่ 16 ธันวาคม 2561 ณ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต วิทยาเขต รมเกล้า

เกี่ยวกับการฉีดพลาสติกและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องศึกษาสภาพปัญหาปัจจุบันกำหนดเป้าหมายของเสียทำการรวบรวมสาเหตุและผลที่มีต่อการเกิดของเสียจากสภาพการผลิตจริงโดยใช้แผนภูมิเหตุและผล สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการดำเนินการปรับปรุง [1]

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ฐาปนันต์ เขียวสังข์ (2559) ได้ทำการทดลองของเสียที่เกิดขึ้นในการบวนการผลิตบรรจุพลาสติก โดยใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ QC Tool ในด้านการค้นหาสาเหตุและปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการผลิตตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2553 ถึง เดือน กรกฎาคม 2554 ซึ่ง ได้ทำการเก็บข้อมูลโดยใช้ในการตรวจสอบ Check Sheet และแจกแจงปัญหาโดยใช้แผนภูมิพาเรโต Prego Chart และความถี่ของการเกิดปัญหา เพื่อแยกความสำคัญตามลำดับ ด้วยกฎ 80:20 ในการเลือกแก้ไขส่วนที่มีข้อเสียมากที่สุด แล้วนำมาวิเคราะห์แก้ไขปัญหาด้วยแผนภูมิแกปลา Fish Bone Diagram เพื่อวางแผนมาตรการแก้ไขปัญหามาจากการระดมความคิด จากการแก้ไขปรับปรุงสามารถลดของเสียจากเดิม 10.53 เปอร์เซ็นต์ ลดลงเป็น 0.53 เปอร์เซ็นต์ และคิดเป็นมูลค่าที่สามารถลดได้ถึง 74,862 ต่อปี[2]

2. Anvita Khandwala (2007) ทำการศึกษาเกี่ยวกับการดำเนินการส่งเสริมกลยุทธ์ด้านคุณภาพ ในกระบวนการผลิตของประเทศอินเดีย กรณีศึกษา บริษัท อินเตอร์ราด จิวเออร์รี่ พีวีที จำกัด โดยใช้เครื่องมือ QC 7 Tools คือ แผนภาพพาเรโต แผนผังแกปลา พบว่าปัญหาที่พบมากที่สุดคือ ปัญหาเกี่ยวกับเพชร คิดเป็นร้อยละ 54 ผลการวิเคราะห์ด้วยแผนผังแกปลา พบว่าปัญหาเกิดจากองค์การจัดการจัดการระบบคุณภาพ ทำให้ปัญหาที่เกิดขึ้นไม่มีการจัดการอย่างเป็นระบบ จึงได้มีการนำทฤษฎีการจัดการคุณภาพมาใช้งาน ได้แก่ TQM, QCC, QMS, 5S, ISO 1900 พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น และแสดงให้เห็นว่าระบบ

คุณภาพที่นำมาใช้นั้นมีประสิทธิภาพในการจัดการระบบคุณภาพของประเทศอินเดียได้[4]

3. วิวัฒน์ วงศ์วิวัฒน์ (2550) ปัญหาพิเศษนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางในการลดของเสียในกระบวนการป้อนขึ้นรูปของบริษัทยุสแตนเลสสตีล จำกัด โดยทำการศึกษาข้อมูลและปัญหาที่ขึ้นตอนการผลิตแล้วทำการเก็บสถิติของเสียเมื่อได้ทำการศึกษาระบวนการผลิตแล้วพบว่าขั้นตอนที่เกิดของเสียมากที่สุดคือขั้นตอนป้อนขึ้นรูป ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นได้แก่ปัญหาการแตกหักของชิ้นงานหลังผ่านการขึ้นรูป การฉีกขาดที่บริเวณขอบของชิ้นงานและอื่น การศึกษานี้ได้นำเอา QC 7 tools เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์และนำเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาเพื่อลดของเสีย ผลจากการศึกษาได้เสนอแนวทางในการลดปริมาณของเสีย 3 แนวทาง คือ การเพิ่มขั้นตอนการอบอ่อนสำหรับตัวเหยือกน้ำแปซิฟิกขนาด 11 เซนติเมตร และหม้อต้ม ขนาด 18 เซนติเมตร การเพิ่มจำนวนครั้งในขั้นตอนการป้อนขึ้นรูปสำหรับกระป๋องน้ำ 7 เซนติเมตร และการเพิ่มขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของก้านกวดขนาด 2.5 ลิตร[3]

3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

1. ใบตรวจสอบ (Check Sheet) [1]
2. แผนภูมิเหตุและผล (Cause & Effect Diagram) [4]
3. เครื่องฉีดพลาสติก ขนาด 220 ตัน [1]
4. เม็ดพลาสติก Type PA66 Grade CM3001 G-30 B1 [1]

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. เก็บข้อมูลของเสียในกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ เช่น ฉีดไม่เต็ม จุดดำ ฟองอากาศ รอยไหม้ และรอยขีดข่วน โดยใช้ใบตรวจสอบในการเก็บข้อมูล [1]

2. นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา โดยใช้เครื่องมือแสดงเหตุและผลในการวิเคราะห์ปัญหา ซึ่งมี 4 สาเหตุหลัก คือ คน เครื่องจักร วิธีการ และวัตถุดิบ [1]





การประชุมวิชาการนวัตกรรมด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ครั้งที่ 2
The 2nd Conference on Innovation Engineering and Technology for Economy and Society
วันที่ 16 ธันวาคม 2561 ณ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต วิทยาเขต ร่มเกล้า



รูปที่ 4. การจัดเก็บวัตถุดิบ

4. ผลการวิจัย

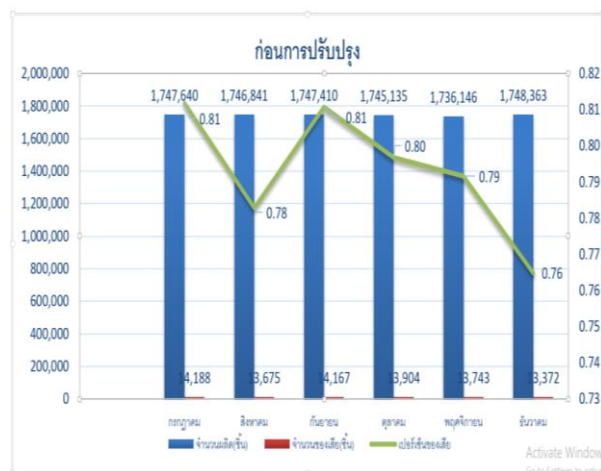
ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขตามแนวทางที่ได้ทำการวิเคราะห์มานั้น มีผลทำให้ของเสียลดลง จากเดือน กรกฎาคม ถึง ธันวาคม 2560 พบว่ามีของเสียเฉลี่ยต่อเดือน อยู่ที่ 13,840 ชิ้น หลังจากทำการปรับปรุงแก้ไขพบว่าของเสียมีจำนวนลดลง ระหว่างเดือน มกราคม ถึง พฤษภาคม 2561 มีจำนวนของเสียเฉลี่ยต่อเดือน อยู่ที่ 6,467 ชิ้น ซึ่งมีจำนวนลดลงถึง 7,373 ชิ้น จากเดิมของเสียร้อยละ 4.77 เปอร์เซ็นต์ ลดลงเหลือ 1.85 เปอร์เซ็นต์ หรือคิดเป็น 2.92 เปอร์เซ็นต์ ที่สามารถลดของเสียลงได้หลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไข [1]

5. สรุปผลการทดลอง

5.1 สรุปผลการทดลอง

การดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้ได้รับการอนุเคราะห์จากบริษัท ยาจิ (ประเทศไทย) จำกัด ที่ให้ผู้วิจัยได้เข้าไปดำเนินการทำวิจัยในการศึกษาในกระบวนการฉีดพลาสติก พร้อมกับการดำเนินงานแก้ไขปรับปรุงกระบวนการผลิตจากการศึกษาสภาพการเกิดปัญหาข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ ดังแสดงรูปที่ 5 และรูปที่ 6 โดยการรวบรวมความคิดของทีมงานผู้วิจัยเพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหาโดยใช้แผนผังแสดงเหตุและผล พบว่าข้อบกพร่องของชิ้นงานประเภท ชิ้นงานฉีดไม่เต็ม ซึ่งเกิดขึ้นได้จาก 4 ปัจจัย คือ คน เครื่องจักร วิธีการ และวัตถุดิบ [1]

ก่อนการปรับปรุง



รูปที่ 5. ก่อนการปรับปรุง
หลังการปรับปรุง



รูปที่ 6. หลังการปรับปรุง

เมื่อนำข้อมูลก่อนและหลังการปรับปรุงมาเปรียบเทียบ ข้อบกพร่องพบว่าหลังจากการปรับปรุง ตั้งแต่เดือน มกราคม ถึง พฤษภาคม 2561 สามารถลดของเสียลงได้ จำนวน 7,373 ชิ้น โดยจากการคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ก่อนการปรับปรุง คือ 4.77 เปอร์เซ็นต์ และหลังปรับปรุงจำนวนของเสียอยู่ที่ 1.85 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดของเสียลงได้ 2.92 เปอร์เซ็นต์ จากจำนวนของเสียก่อนปรับปรุงจำนวน 13,840 ชิ้น จากของเสียที่เกิดขึ้นในเดือน กรกฎาคม ถึง ธันวาคม



การประชุมวิชาการนวัตกรรมด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ครั้งที่ 2
The 2nd Conference on Innovation Engineering and Technology for Economy and Society
วันที่ 16 ธันวาคม 2561 ณ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต วิทยาเขต ร่มเกล้า

2560 เมื่อนำมาคำนวณเป็นจำนวนเงินเฉลี่ยสามารถลดลงได้ 33,547.15 บาท ต่อเดือน และถ้าคิดแบบรายปีจะเท่ากับ 402,565.80 บาท ที่สามารถช่วยบริษัทลดต้นทุนในการผลิต [1]

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาแนวทางในการลดของเสียประเภทชิ้นงานฉีดไม่เต็ม จุดดำ ฟองอากาศ งานไหม้ และรอยขีดข่วน ในกระบวนการฉีดพลาสติก โดยการใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 QC TOOLS มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตฉีดพลาสติก และสามารถนำไปใช้ในส่วนงานอื่นๆในกระบวนการผลิตได้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีด้วยความกรุณาของอาจารย์ ชานนท์ มุลวรรณ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประยูร สุรินทร์ ที่คอยดูแลเอาใจใส่ให้ความรู้ทบทวนผู้ต่างๆ และคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ตลอดจนแนวทางแก้ไขปัญหา ซึ่งผู้วิจัยต้องขอกราบพระคุณเป็นอย่างสูงที่สละเวลาให้แนวคิดและคำแนะนำตลอดจนการตรวจสอบข้อบกพร่องในการทำวิจัย ซึ่งเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] บริษัท ยาสางิ (ประเทศไทย จำกัด)
- [2] ฐาปนันต์ เขียวสังข์ (2559) ได้ทำการทดลองของเสียที่เกิดขึ้นในการบวนการผลิต บรรจุพลาสติก โดยใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ QC Tool
- [3] วิวัฒน์ วงศ์วิวัฒน์ (2550) ปัญหาพิเศษนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางในการลดของเสียในกระบวนการปั๊มขึ้นรูปของบริษัทไทยสแตนเลสสตีล จำกัด
- [4] ปิยะรัตน์ ศรีสมบุญ และชัชวาล ภูชนะพันธ์ (2548) ได้ทำการวิจัยเพื่อลดของเสียที่เกิดขึ้นในการบวนการผลิต โครงช่วงล่างรถยนต์โดยประยุกต์ใช้เทคนิค QC 7 tools

[5] สนธยา แก่นสน (2546) ทำการวิจัยเรื่อง การลดปริมาณของเสียของ Upper & Lower Frame ใน กระบวนการประกอบคีย์บอร์ดคอมพิวเตอร์

[6] สำราญ ชื่นทองคำ (2546) ขั้นตอนการปั๊มเหล็กชิ้นหัวท้าย โดยใช้เครื่องมือคุณภาพ 7 อย่าง (QC 7 tools)

[7] www.coopertech.com

เครื่องจักรที่ใช้ในงานฉีดเป่าพลาสติก,การเป่าแบบ Extrusion (Extrusion Blow Moulding) ,การเป่าแบบ Injection Blow Moulding, การเป่าแบบ ฉีดเป่า (Injection Blow Moulding) Preform, แบบก้านเป่ายืดออก,แม่พิมพ์เป่าพลาสติก (Blow Mould)