การลดของเสียในกระบวนการฉีดชิ้นส่วนพลาสติก

จรีภรณ์ แก้วโสนด[1] และ รณินทร์ กิจกล้า[2]

[1]ภาควิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีและการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

[2]ภาควิชาบริหารธุรกิจอุตสาหกรรมและการค้า คณะบริหารธุรกิจและอุตสาหกรรมบริการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการฉีดชิ้นส่วนพลาสติก วิเคราะห์สาเหตุ หาแนวทางและปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดของเสีย ในชิ้นงานรุ่น KNOB A LED เกี่ยวกับปัญหารอยประกายเงิน (Silver) โดยศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียในกระบวนการผลิต เลือกหัวข้อของเสียด้วยแผนภาพพาเรโต (Pareto Diagram) และวิเคราะห์สาเหตุด้วยแผนภูมิก้างปลา (Fishbone Diagram) และมีการปรับปรุงกระบวนการเพื่อลดของเสียดังนี้ 1) เปลี่ยนขนาดถังบรรจุเม็ดพลาสติก (Hopper) ให้มีขนาดเล็กลงเป็นแบบถังบรรจุเม็ดพลาสติกขนาดเล็ก (Mini Hopper) 2) ปรับอุณหภูมิในการฉีดใหม่ โดยการลดอุณหภูมิบาร์เรลของกระบอกฉีด (Barrel) ลง และเพิ่มความดันต้านทานการหมุนถอยหลังกลับของสกรู (Back Pressure) และ 3) เพิ่มขนาดส่วนปลายที่ดักเศษพลาสติก (Cold Slug) ของแม่พิมพ์จากขนาด 4x5.00 mm. ให้มีขนาด 6x10.00 mm. ผลจากการปรับปรุงพบว่าชิ้นงานรุ่น KNOB A LED ก่อนการปรับปรุงมีของเสียเป็นจำนวน 1,237 ชิ้น คิดเป็น 4.79% หลังการปรับปรุงมีจำนวนของเสียเป็นจำนวน 59 ชิ้น คิดเป็น 0.26%

คำสำคัญ : ลดของเสีย, กระบวนการฉีดชิ้นส่วนพลาสติก

Reducing Waste in the Plastic Injection Parts Process

Jareeporn Kawsanod[1] and Ranin Kijkla[2]

[1]Faculty of Industrial Technology and Management, King Mongkut's University of Technology North Bankok.

[2]Industrial Business Administratian and Trade, Faculty of Business and Industrail Service Administration, King Mongkut's University of Technology North Bankok.

Abstract

This research has the objectives for study about the plastic injection parts process, to analyze the causes, to find the solutions and improve the production process to reduce the waste of parts model KNOB A LED about the silver problem. Studying and collecting data of waste in the process, using the Pareto Diagram to selecting the topics and Fishbone Diagram to analyze the causes. The preparation of the research to reduce the waste arising from the silver problem has improved the process for reduce the waste as follows: 1) Change the Hopper is a smaller "Mini Hopper" 2) Adjust the Injection Temperature by decrease the temperature of Barrel and increase Back Pressure 3) Increase the size of the mold Cold Slug from 4x5.00 mm. to size 6x10.00 mm. The results of the improvement found parts model KNOB A LED is the before improvement has waste quantity 1,237 pieces was 4.79%, after improvement has waste quantity 59 pieces was 0.26%,

Keywords : Reducing Waste, Plastic Injection Parts Process

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

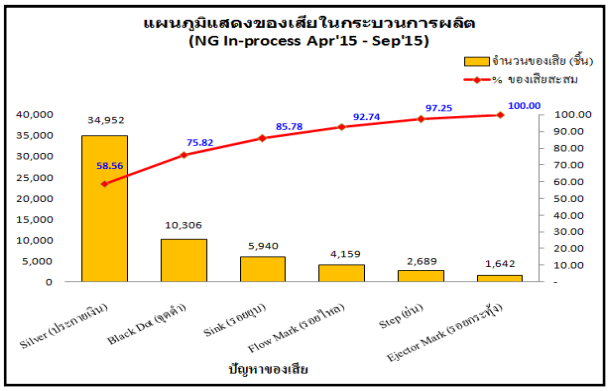
ในสภาวการณ์ปัจจุบันโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งทางด้านเทคโนโลยีและสภาพเศรษฐกิจทั้งในประเทศและต่างประเทศ ภาคอุตสาหกรรมมีการแข่งขันกันอย่างรุนแรงทั้งในเรื่องของคุณภาพและราคาของสินค้า ส่งผลให้บริษัทหรือองค์กรจะต้องมีการปรับปรุง และเปลี่ยนแปลงกลยุทธ์ต่าง ๆ ในการดำเนินงานเพื่อให้ธุรกิจสามารถแข่งขันกับคู่แข่งขันได้ ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความพึงพอใจของลูกค้านั้นขึ้นอยู่กับคุณภาพ ราคา และการส่งมอบสินค้า ซึ่งเป็นผลมาจากความสามารถของกระบวนการผลิต

ข้อมูลรายงานการผลิตจากฝ่ายผลิตของบริษัทกรณีศึกษาตั้งแต่เดือนเมษายน 2558 ถึงเดือนกันยายน 2558 ในกระบวนการฉีดชิ้นส่วนพลาสติกมีจำนวนการผลิตรวมทั้งสิ้น 41,995,351 ชิ้น มีจำนวนของเสียรวมทั้งสิ้น 78,726 ชิ้น จำนวนของเสียคิดเป็น 0.19% ต่อเดือน (1,875 PPM) ซึ่งฝ่ายผลิต (PD) มีเป้าหมายคือจำนวนของเสียในกระบวนการฉีดชิ้นส่วนพลาสติกต้องน้อยกว่า 0.10% ต่อเดือน (1,000 PPM) พบว่ามีจำนวนของเสียเกินเป้าหมายคิดเป็น 0.09% (875 PPM) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายละเอียดการผลิตชิ้นงาน

INJECTION DATA (Production)	YEAR 2015						TOTAL
	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	(APR - SEP)
Total Injection (ชิ้น)	6,988,949	7,765,443	7,255,325	5,726,682	7,900,337	6,358,615	41,995,351
Total NG (ชิ้น)	11,759	18,247	14,835	10,847	13,987	9,051	78,726
% NG In-process	0.17%	0.23%	0.20%	0.19%	0.18%	0.14%	0.19%
PPM	1,683	2,350	2,045	1,894	1,770	1,423	1,875

จากรายงานการสรุปปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการฉีดชิ้นส่วนพลาสติกนั้นพบว่าจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นมากที่สุด 3 อันดับแรกนั้นเกิดมาจากปัญหาดังนี้ ปัญหาที่ 1 คือ รอยประกายเงิน (Silver) มีจำนวนของเสียรวมทั้งสิ้น 34,952 ชิ้น จำนวนของเสียคิดเป็น 0.08% ของจำนวนการผลิตทั้งหมด (41,995,351 ชิ้น) ปัญหาที่ 2 คือ จุดดำ(Black Dot) มีจำนวนของเสียรวมทั้งสิ้น 10,306 ชิ้น จำนวนของเสียคิดเป็น 0.02% และปัญหาที่ 3 คือ รอยยุบ (Sink) มีจำนวนของเสียรวมทั้งสิ้น 5,940 ชิ้น จำนวนของเสียคิดเป็น 0.01% ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 จำนวนของเสียในกระบวนการผลิต

ความสำคัญและปัญหาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษากระบวนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษาบริษัท คาเซ (ไทยแลนด์) จำกัด เพื่อหาแนวทางในการลดของเสียในกระบวนการฉีดชิ้นส่วนพลาสติก โดยการใช้เครื่องมือ 7 QC Tools เข้ามาใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุ และหาแนวทางในการปรับปรุงการทำงานในการลดจำนวนของเสียในกระบวนการผลิต

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษากระบวนการฉีดชิ้นส่วนพลาสติก วิเคราะห์สาเหตุ หาแนวทางและปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดของเสีย

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลการปรับปรุงตามแนวทางในการลดของเสียในกระบวนการผลิต

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ทำการศึกษาข้อมูลกระบวนการฉีดชิ้นส่วนพลาสติกของบริษัทกรณีศึกษาบริษัทคาเซ (ไทยแลนด์) จำกัด โดยนำหลักการวิเคราะห์ปัญหาของการเกิดของเสีย ด้วยเครื่องมือ 7 QC Tools เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงการลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตของชิ้นงานรุ่น KNOB A LED ซึ่งเป็นชิ้นส่วนพลาสติกที่ใช้นำไปประกอบเป็นปุ่มสวิทช์กด

กระจกไฟฟ้าในรถยนต์ โดยทำการศึกษาระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2559 เป็นระยะเวลา 3 เดือน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ทำให้ทราบกระบวนการฉีดชิ้นส่วนพลาสติก และแนวทางในการลดของเสียในกระบวนการผลิต

1.4.2 ทำให้ทราบผลการปรับปรุง ตามแนวทางในการลดของเสียในกระบวนการผลิตที่นำไปปรับปรุง

1.4.3 ทำให้สามารถลดของเสียในการผลิต ลดต้นทุน และเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาประกอบดังนี้

การเพิ่มผลผลิต คือ กิจกรรมและความพยายามที่ทำให้เกิดการเพิ่มพูนคุณภาพและปริมาณของผลผลิต การเพิ่มผลผลิตจึงไม่จำเป็นต้องเพิ่มปริมาณการผลิต แต่เป็นการลดต้นทุน ลดการสูญเสียในกระบวนการผลิต

ของเสีย คือ ของที่มีคุณภาพหรือคุณสมบัติไม่ครบสมบูรณ์ตามความต้องการของลูกค้า หรือสิ่งของที่มีคุณสมบัติไม่ครบถ้วนตามที่ได้กำหนดไว้ผลิตภัณฑ์ที่ออกมาแล้วเป็นของเสียเกิดขึ้นจากหลายๆ สาเหตุ

หลักการ 7 QC Tools โดยผู้วิจัยได้นำเครื่องมือมาใช้ในการวิเคราะห์ 3 ประเภท ดังนี้

กราฟ (Graph) แผนภาพที่แสดงถึงตัวเลขผลการวิเคราะห์ทางสถิติที่สามารถทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจโดยอาศัยการพิจารณาด้วยตาเปล่าได้

แผนภาพพาเรโต (Pareto Diagram) แผนภาพที่ใช้จำแนกประเภทของข้อมูล (Data Stratification) รวมถึงการวิเคราะห์ความมีเสถียรภาพของข้อมูลที่มีการจำแนกประเภทและมีการสะสมตามเวลา ซึ่งในการนำหลักการของพาเรโตไปใช้ก็เพื่อเรียงลำดับความสำคัญของปัญหาและเลือกหาวิธีแก้ปัญหาในลำดับต่อไป

ผังก้างปลา หรือ ผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram หรือ Fish - Bone หรือ Leaf Diagram) แผนภาพที่แสดงถึงความสัมพันธ์อย่างมีระบบระหว่างผลที่แน่นอนประการหนึ่ง (อาการของปัญหา) และสาเหตุที่เกี่ยวข้อง เมื่อเราต้องการเลือกปัญหาก็ต้องมีการระดมสมองและช่วยกันคิด เสนอแนวความคิดออกมาเมื่อเลือกแก้ปัญหาจากแผนภูมิพาเรโตแล้วก็นำปัญหานั้นมาแจกแจงหาสาเหตุของปัญหาเป็น 4 ประการ ได้แก่ คน (Man) เครื่องจักร (Machine) วัตถุดิบ (Material) และวิธีการ (Method)

3. วิธีดำเนินการวิจัย

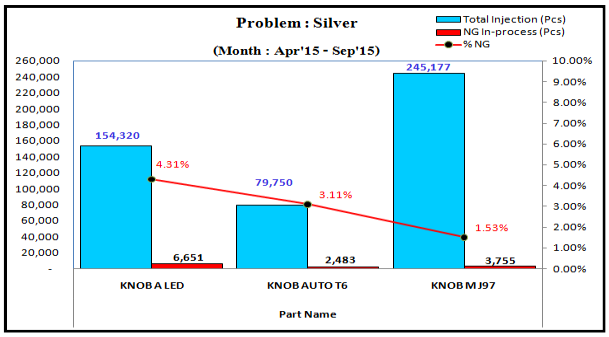
การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาบริษัทกรณีศึกษาบริษัทคาเซ (ไทยแลนด์) จำกัด โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

3.1 สำรวจข้อมูลขั้นต้น

ศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงาน เครื่องจักร กระบวนการผลิต โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการรับวัตถุดิบจนกระทั่งขั้นตอนการส่งมอบ และข้อมูลขั้นต้นเกี่ยวกับการเกิดของเสียในกระบวนการฉีดชิ้นส่วนพลาสติก

3.2 การวิเคราะห์ปัญหาของเสีย

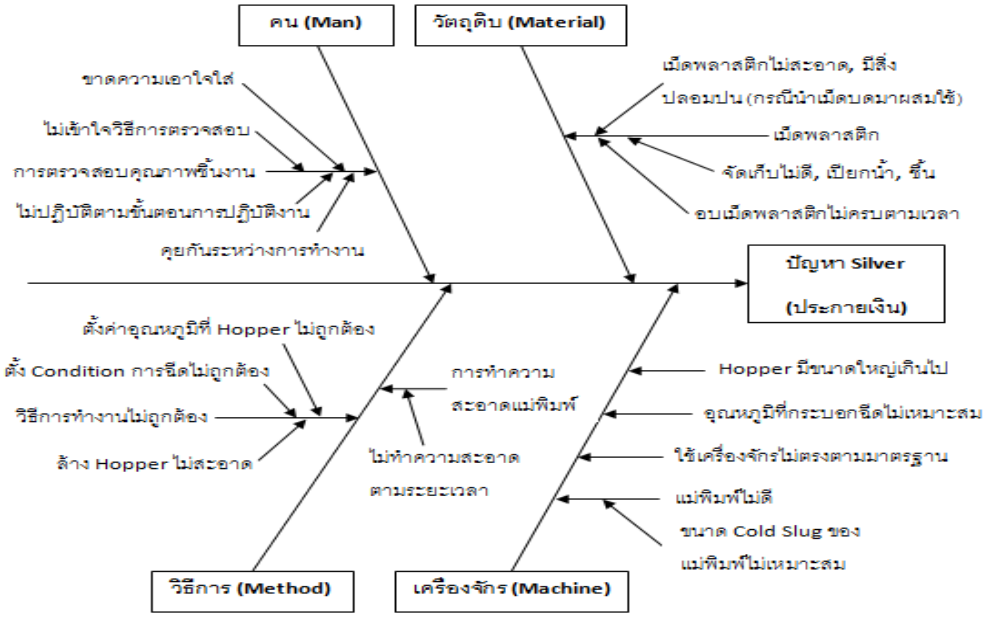
ทำการวิเคราะห์ปริมาณการเกิดของเสีย ด้วยเครื่องมือพาเรโต หาสาเหตุการเกิดของเสียในกระบวนการฉีดชิ้นส่วนพลาสติก ทำการศึกษาว่ามีชิ้นงานใดบ้างที่มีของเสียที่เกิดจากปัญหารอยประกายเงิน (Silver) เป็นจำนวนเปอร์เซ็นต์ที่สูงที่สุด 3 อันดับแรก ซึ่งได้แก่ อันดับแรกคือชิ้นงานรุ่น KNOB A LED มีจำนวนของเสียคิดเป็น 4.31% อันดับสองคือชิ้นงานรุ่น KNOB AUTO T6 มีจำนวนของเสียคิดเป็น 3.11% และอันดับสามคือชิ้นงานรุ่น KNOB M J97 มีจำนวนของเสียคิดเป็น 1.53% ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 จำนวนการผลิตและจำนวนของเสียในปัญหารอยประกายเงิน (Silver)

3.3 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

หลังจากทราบถึงปัญหาของการเกิดของเสีย ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าของปัญหารอยประกายเงิน (Silver) ของชิ้นงานรุ่น KNOB A LED ด้วยการระดมความคิดกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยวิเคราะห์สาเหตุหลัก 4 ประการ (4M) โดยใช้หลักการ Why-Why Analysis แล้วใส่ลงในแผนภูมิก้างปลาเพื่อนำไปวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัญหาและสาเหตุของปัญหา ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 การวิเคราะห์ปัญหารอยประกายเงิน (Silver) ของชิ้นงานรุ่น KNOB A LED

3.4 เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาในการลดของเสียในกระบวนการฉีดขึ้นส่วนพลาสติก

3.5 ดำเนินการปรับปรุงแก้ไข

นำแนวทางการปรับปรุงแก้ไขที่ได้จากการวิเคราะห์ไปดำเนินการปรับปรุงแก้ไขและทดลองปฏิบัติตามแนวทางแล้วทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปสรุปผล

3.6 สรุปผลและเปรียบเทียบผลการปรับปรุง

ทำการสรุปผลการดำเนินงาน เปรียบเทียบข้อมูลของเสียจากกระบวนการผลิต

4. ผลการดำเนินงาน

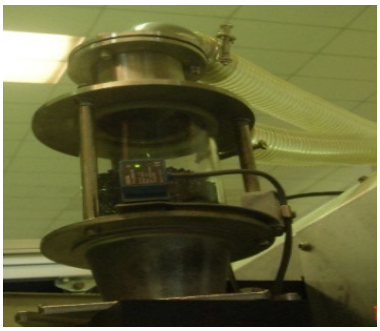
4.1 ผลการศึกษาขั้นตอนก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง

จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้แผนผังก้างปลา ทำให้ทราบสาเหตุที่เกิดขึ้นพบว่ามี 3 ประเด็นที่มีอิทธิพลมากที่สุดที่ทำให้เกิดของเสีย ซึ่งผลการศึกษาขั้นตอนก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงมีดังนี้

4.1.1 ถังบรรจุเม็ดพลาสติก (Hopper) มีขนาดใหญ่เกินไป จากการศึกษาถึงเวลาในการฉีดชิ้นงานรุ่น KNOB A LED จำนวน 1 ครั้ง (Shot) ชิ้นงานมี 4 ชิ้น (Cavity) จะใช้เม็ดพลาสติกจำนวน 21.41 กรัม ซึ่งถังบรรจุ

เม็ดพลาสติกขนาดเดิมจะดูดเม็ดพลาสติกขึ้นไปครั้งละประมาณ 5 กิโลกรัม ซึ่งจะสามารถฉีดชิ้นงานได้จำนวนประมาณ 934 ชิ้น ใช้เวลาในการฉีดประมาณ 4.4 ชั่วโมง ทำให้มีเม็ดพลาสติกตกค้างในถังบรรจุเม็ดพลาสติก เป็นเวลานาน มีผลทำให้เม็ดพลาสติกที่ตกค้างอยู่ในถังบรรจุเม็ดพลาสติกเกิดการเย็นตัวได้ ซึ่งเม็ดพลาสติกประเภท ABS จะเกิดการเย็นตัวได้หลังจากการอบประมาณ 2 ชั่วโมงขึ้นไป ดำเนินการแก้ไขโดยทำการเปลี่ยนถังบรรจุเม็ดพลาสติกที่ติดตั้งอยู่กับเครื่องจักรให้มีขนาดเล็กลง โดยคำนวณปริมาตรของถังบรรจุเม็ดพลาสติกให้มีขนาดพอดีกับปริมาณของเม็ดพลาสติกในการฉีดชิ้นงาน โดยบรรจุเม็ดพลาสติกได้ประมาณ 1 กิโลกรัม เพื่อให้เม็ดพลาสติกอยู่ในถังบรรจุเม็ดพลาสติกเป็นเวลาที่ไม่นานเกินไปไม่เกิน 2 ชั่วโมง เพื่อป้องกันการดูดความชื้นของเม็ดพลาสติกหลังการอบ ซึ่งเรียกว่าถังบรรจุเม็ดพลาสติกขนาดเล็ก (Mini Hopper)

รูปที่ 4 ถังบรรจุเม็ดพลาสติก (Hopper) ก่อนการปรับปรุง



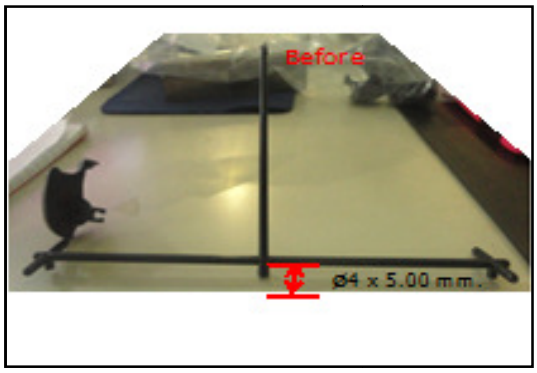
รูปที่ 5 ถังบรรจุเม็ดพลาสติกขนาดเล็ก (Mini Hopper) หลังการปรับปรุง

4.1.2 อุณหภูมิที่กระบอกฉีดไม่เหมาะสม จากการวิเคราะห์ดูอุณหภูมิที่กระบอกฉีด พบว่าอุณหภูมิที่กระบอกฉีดไม่เหมาะสมคืออุณหภูมิการหลอมเหลวพลาสติกกับปริมาณการใช้ฉีดชิ้นงานไม่เหมาะสมกัน ทำให้เม็ดพลาสติกที่ค้างอยู่ในถังกระบอกฉีดเป็นระยะเวลานานเกิดการเผาไหม้และเปลี่ยนสภาพ มีผลทำให้เกิดปัญหารอยประกายเงิน (Silver) ได้ จึงดำเนินการแก้ไขโดยการทดลอง (Try) ปรับอุณหภูมิใหม่ โดยการลดอุณหภูมิบาร์เรลลง และเพิ่มความดันต้านทานการหมุนถอยหลังกลับของสกรู (Back Pressure) เพื่อระบายอากาศที่ค้างในกระบอกฉีด (Cylinder) ออกทางฝั่งที่ดูดเม็ดพลาสติกเข้า เมื่อทดลองจนได้ค่าของการตั้งอุณหภูมิในการฉีดใหม่ ทำการแก้ไขในเอกสารแม่แบบการปรับฉีดแม่พิมพ์ (Master Molding Condition Sheet)

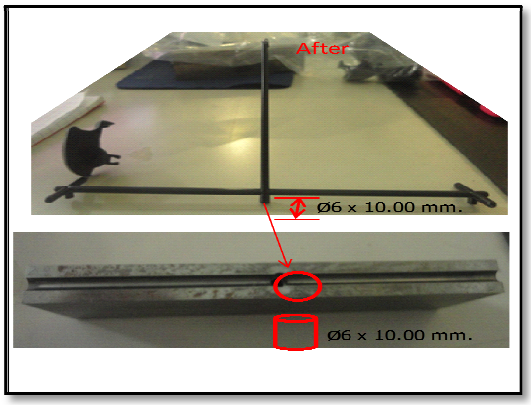
ก่อนการปรับปรุงมีค่าดังนี้ หัวฉีด (Nozzle) = 255 ℃, การหลอมเหลว (Metering) = 260 ℃, แรงดัน (Compression) = 245 ℃

หลังการปรับปรุงมีค่าดังนี้ หัวฉีด (Nozzle) = 245 ℃, การหลอมเหลว (Metering) = 235 ℃, แรงดัน (Compression) = 205 ℃

4.1.3 ขนาดของส่วนปลายที่ดักเศษพลาสติก (Cold Slug) ของแม่พิมพ์ไม่เหมาะสม จากการตรวจสอบที่เครื่องจักรตรงบริเวณหัวฉีด (Nozzle) พบว่ามีการไหลของเม็ดพลาสติกออกมาตกค้างที่หัวฉีดซึ่งเกิดการเย็นตัวเมื่อฉีดชิ้นงานในครั้งต่อไป มีผลทำให้การไหลของเม็ดพลาสติกไม่ดีไปตกค้างบริเวณเกท (Gate) จึงได้ดำเนินการตรวจสอบขนาดส่วนปลายที่ดักเศษพลาสติกในบริเวณแผ่นรันเนอร์ (Runner Plate) ของแม่พิมพ์ว่ามีขนาดเหมาะสมได้ตามมาตรฐานหรือไม่ ซึ่งผลการตรวจสอบขนาดของส่วนปลายที่ดักเศษพลาสติกพบว่ามีขนาดเล็กกว่ามาตรฐาน โดยมีขนาด 4x5.00 mm. ซึ่งมีผลทำให้เกิดปัญหารอยประกายเงิน (Silver) ได้ ดำเนินการแก้ไขโดยการเพิ่มขนาดส่วนปลายที่ดักเศษพลาสติกของแม่พิมพ์ให้ได้ตามมาตรฐาน ปรับขนาดให้ใหญ่ขึ้นให้มีขนาด 6x10.00 mm. เพื่อแก้ไขสาเหตุการไหลของเม็ดพลาสติกออกมาค้างที่หัวฉีด ดังแสดงในรูปที่ 6 และ 7



รูปที่ 6 ขนาด Cold Slug ขนาด Ø4x5.00 mm. ก่อนการปรับปรุง



รูปที่ 7 ขนาด Cold Slug ขนาด Ø6x10.00 mm. หลังการปรับปรุง

4.2 การวิเคราะห์ผลหลังการปรับปรุง

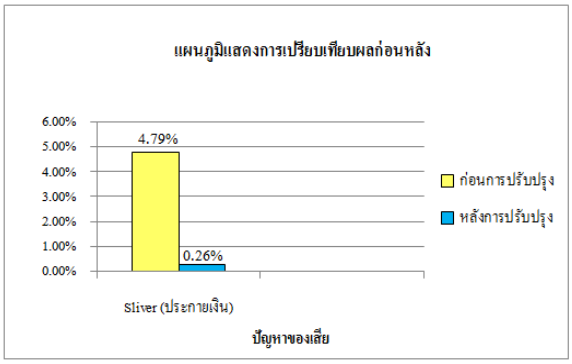
หลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงตามแนวทางการแก้ไขการผลิตในเดือนมกราคม พ.ศ. 2559 มีจำนวนของเสียลดลงเมื่อเทียบกับช่วงก่อนการปรับปรุงในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตารางการเก็บข้อมูลหลังการปรับปรุง

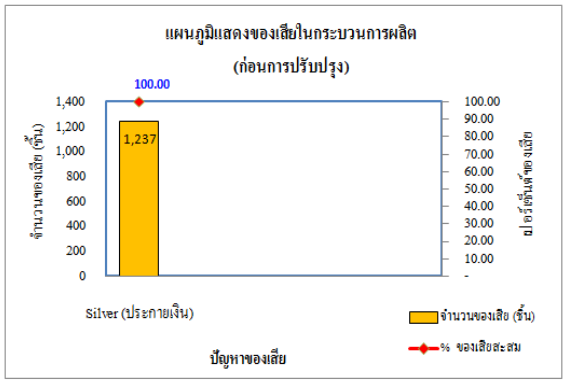
ชื่อชิ้นงาน	ปัญหาที่ต้องการปรับปรุง	รายละเอียด	ข้อมูลก่อนการปรับปรุง (ธ.ค. 2558)	ข้อมูลหลังการปรับปรุง (ม.ค. 2559)
KNOB A LED	Silver (ประกายเงิน)	1. จำนวนของเสียที่เกิดขึ้น	1,237 ชิ้น	59 ชิ้น
		2. จำนวนของการผลิตทั้งหมด	25,800 ชิ้น	22,350 ชิ้น
		3. คิดเป็น % ของเสีย	4.79%	0.26%
		4. มูลค่าของเสีย	7,323 บาท	349 บาท

4.3 สรุปผลการเปรียบเทียบจำนวนของเสียก่อนและหลังการปรับปรุง

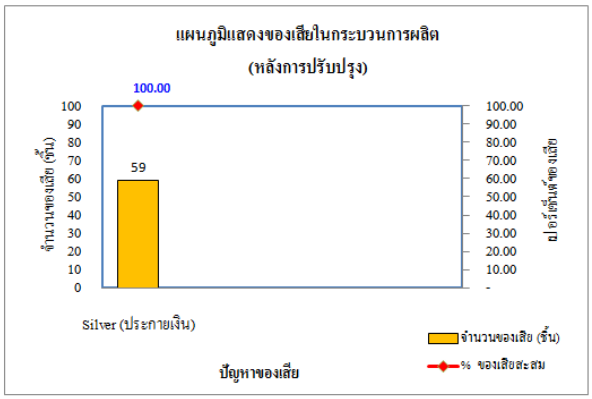
เนื่องจากการผลิตชิ้นงานรุ่น KNOB A LED มีจำนวนยอดผลิตต่อเดือนก่อนและหลังการปรับปรุงแก้ไขไม่เท่ากัน ดังนั้นการเปรียบเทียบข้อมูลจึงต้องทำเป็นสัดส่วนของจำนวนของเสียต่อจำนวนยอดผลิตต่อเดือน โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์แล้วนำมาเปรียบเทียบกัน จากข้อมูลก่อนทำการปรับปรุงแก้ไข ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 มียอดการผลิตชิ้นงานรุ่น KNOB A LED จำนวน 25,800 ชิ้น มีของเสียจำนวน 1,237 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 4.79 ของจำนวนการผลิต และหลังมีการปรับปรุงแก้ไข ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2559 มียอดการผลิตชิ้นงานรุ่น KNOB A LED จำนวน 22,350 ชิ้น มีของเสียจำนวน 59 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 0.26 ของจำนวนการผลิต ดังแสดงในรูปที่ 8, 9 และ 10



รูปที่ 8 การเปรียบเทียบผลก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง



รูปที่ 9 ของเสียในกระบวนการผลิตก่อนการปรับปรุง



รูปที่ 10 ของเสียในกระบวนการผลิตหลังการปรับปรุง

5. สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัยในการดำเนินงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้เข้าไปศึกษากระบวนการฉีดชิ้นส่วนพลาสติกของบริษัทกรณีศึกษาบริษัทคาเซ (ไทยแลนด์) จำกัด และเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเกิดของเสียในกระบวนการผลิต พร้อมทั้งหาแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อให้มีจำนวนของเสียลดลง

เมื่อได้ประเด็นปัญหาที่มีความรุนแรงมากที่สุด ผู้วิจัยจึงได้ทำการหาแนวทางการแก้ไขปัญหาโดยการเดินสำรวจ (Patrol) ที่หน้างานจริงร่วมกันตามแผนภูมิการไหลของกระบวนการ (Process Flow Chart) เพื่อตรวจสอบกระบวนการฉีดชิ้นส่วนพลาสติกและนำมาวิเคราะห์ด้วยการระดมความคิด (Brainstorming) ร่วมกันกับหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ทำให้ทราบถึงสาเหตุของปัญหาหลักที่ทำให้เกิดปัญหารอยประกายเงิน (Silver) ในการฉีดชิ้นงานรุ่น KNOB A LED

เมื่อได้แนวทางการแก้ไขปรับปรุงแล้ว ผู้วิจัยได้นำไปเสนอแนะต่อผู้จัดการโรงงานเห็นด้วยกับแนวทางการแก้ไขปัญหา และนำไปปรับปรุงจริงในพื้นที่การปฏิบัติงานในประเด็นดังต่อไปนี้

1) ถังบรรจุเม็ดพลาสติก (Hopper) มีขนาดใหญ่เกินไป ดำเนินการแก้ไขโดยทำการเปลี่ยนถังบรรจุเม็ดพลาสติกที่ติดตั้งอยู่กับเครื่องจักรให้มีขนาดเล็กลง โดยคำนวณปริมาตรของถังบรรจุเม็ดพลาสติกให้มีขนาดพอดีกับปริมาณของเม็ดพลาสติกในการฉีดชิ้นงาน โดยบรรจุเม็ดพลาสติกได้ประมาณ 1 กิโลกรัม เพื่อให้เม็ดพลาสติกอยู่ในถังบรรจุเม็ดพลาสติกเป็นเวลาที่ไม่นานเกินไปไม่เกิน 2 ชั่วโมง เพื่อป้องกันการดูดความชื้นของเม็ดพลาสติกหลังการอบ ซึ่งเรียกว่าถังบรรจุเม็ดพลาสติกขนาดเล็ก (Mini Hopper)

2) อุณหภูมิที่กระบอกฉีดไม่เหมาะสม ดำเนินการแก้ไขโดยการทดลอง (Try) ปรับอุณหภูมิใหม่ โดยการการลดอุณหภูมิบาร์เรลลง และเพิ่มความดันต้านทานการหมุนถอยหลังกลับของสกรู (Back Pressure) เพื่อระบายอากาศที่ค้างในกระบอกฉีด (Cylinder) ออกทางฝั่งที่ดูดเม็ดพลาสติกเข้า เมื่อทดลองจนได้ค่าของการตั้งอุณหภูมิในการฉีดใหม่ ทำการแก้ไขในเอกสารแม่แบบการปรับฉีดแม่พิมพ์ (Master Molding Condition Sheet)

3) ขนาดส่วนปลายที่ดักเศษพลาสติก (Cold Slug) ของแม่พิมพ์ไม่เหมาะสม ดำเนินการแก้ไขโดยการเพิ่มขนาดส่วนปลายที่ดักเศษพลาสติกของแม่พิมพ์ให้ได้ตามมาตรฐานปรับขนาดให้ใหญ่ขึ้นให้มีขนาด 6x10.00 mm. เพื่อแก้ไขสาเหตุการไหลของเม็ดพลาสติกออกมาค้างที่หัวฉีด (Nozzle)

หลังจากที่ได้นำแนวทางไปทำการแก้ไขปรับปรุงแล้ว ผู้วิจัยได้ไปทำการเก็บรวบรวมข้อมูลอีกครั้งในเดือนมกราคม พ.ศ. 2559 ซึ่งมียอดการผลิตชิ้นงานรุ่น KNOB A LED จำนวน 22,350 ชิ้น พบมีของเสียที่เกิดจากปัญหารอยประกายเงิน (Silver) จำนวน 59 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 0.26 ของจำนวนการผลิต เมื่อนำมาเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการแก้ไขปรับปรุง พบว่าสามารถลดจำนวนของเสียได้ร้อยละ 4.53

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการแก้ไขปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการฉีดเพียงปัญหาเดียวและเพียงชิ้นงานเดียวที่มีของเสียเกิดขึ้นมากที่สุด สามารถนำขั้นตอนในงานวิจัยไปประยุกต์ใช้เพื่อลดปัญหาของเสียในประเด็นปัญหาอื่น ๆ

5.2.2 สามารถนำหลักการในการแก้ไขปัญหาที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น ไปใช้ในการแก้ไขปัญหากับชิ้นงานที่มีลักษณะเดียวกันหรือคล้ายกับชิ้นงานที่ผู้วิจัยทำการศึกษา

5.2.3 ข้อเสนอแนะในการทำงานวิจัยในครั้งต่อไป ในการวิจัยครั้งนี้ไม่ได้นำเรื่องมูลค่าของเสียเข้ามาพิจารณาร่วม

ด้วยในการเลือกประเด็นปัญหามาแก้ไข ดังนั้นอาจนำเรื่องมูลค่าของเสียที่เกิดมูลค่ามากที่สุดนำมาพิจารณาในการแก้ไขปัญหาร่วมด้วย

6. เอกสารอ้างอิง

[1] กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, “หลักการการควบคุมคุณภาพ”, พิมพ์ครั้งที่ 3, กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2550.

[2] ธนเดช โชติกาญจนเรือง, “การลดปริมาณของเสียในการผลิตชิ้นส่วนพลาสติก กรณีศึกษาโรงงานผลิตเตาอบไมโครเวฟ”, สารนิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2550.

[3] มงคล ยุพัฒน์, “การลดความสูญเสียจากกระบวนการฉีดพลาสติก โดยใช้หลัก 3R กรณีศึกษา : บริษัท 687 พลาสติก แอนด์ โมลด์ จำกัด”, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการงานวิศวกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี, 2557.

[4] มาโนช ริทินโย, “การศึกษางาน”, พิมพ์ครั้งที่ 3, นครราชสีมา; แผนกงานเอกสารการพิมพ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน, 2551.

[5] สมยศ วงษ์น้อย, “การปรับปรุงคุณภาพกระบวนการฉีดพลาสติกด้วยด้วยเทคนิคซิกส์ ซิกม่า กรณีศึกษา : บริษัท โคคูโย-ไอเค (ประเทศไทย) จำกัด”, การค้นคว้าอิสระปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต วิชาเอกการจัดการวิศวกรรมธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2555.