

การลดของเสียในกระบวนการผลิตวาล์วควบคุมแรงดันในยางรถยนต์รุ่น TR413 ด้วยเครื่องมือ QC 7 Tools

REDUCE DEFECT IN THE PRODUCTION PROCESS OF TIRE PRESSURE CONTROL VALVE MODEL TR413 BY QC 7 TOOLS

สายชล เกตุแก้ว^{#1}

^{#1}บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต / สาขาวิชาการจัดการวิสาหกิจสำหรับผู้บริหาร / สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

¹e-mail:chol_kg@yahoo.co.th

บทคัดย่อ - การศึกษาเรื่องการลดของเสียในกระบวนการผลิตวาล์วควบคุมแรงดันในยางรถยนต์รุ่น TR413 ด้วยเครื่องมือ QC 7 Tools บริษัท พี ไอ ที จำกัด ในครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อการแก้ปัญหา (Problem Solving Research) เนื่องจากบริษัทประสบกับสถานะการแข่งขันทางด้านต้นทุนและด้านคุณภาพ โดยผู้ศึกษามีวัตถุประสงค์ในการศึกษา คือ การนำ QC 7 Tools มาใช้เพื่อลดของเสียในกระบวนการผลิตให้ไม่เกินร้อยละ 0.20 ของยอดการผลิตตามที่บริษัทตั้งเป้าหมายไว้ และยังช่วยลดต้นทุนการผลิตด้านคุณภาพให้ลดลง หลังการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล พบว่าของเสียประเภทยางไม่เต็มแบบที่ตัววาล์วหลุดเหลือเพียงร้อยละ 0.09 ของยอดการผลิต เมื่อเทียบกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ร้อยละ 70 หรือร้อยละ 0.20 ของยอดการผลิต พบว่า สามารถลดของเสียที่มีอาการยางไม่เต็มแบบลงจากเดิมร้อยละ 86.15 มากกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ สามารถลดค่าใช้จ่ายคิดเป็นจำนวนเงิน 21,666 บาทต่อเดือน หรือ 259,992 บาทต่อปี หลังจากนั้นทางผู้ศึกษาได้นำวิธีการแก้ไข มาจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน จัดฝึกอบรมพนักงาน และเก็บข้อมูลของเสียอย่างต่อเนื่องเพื่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

คำสำคัญ - เครื่องมือ QC 7

Abstract - The study of reduce defect in the production process of tire pressure control valve model TR413 by QC 7 Tools of P I T Co., Ltd. This study is Problem Solving Research. Since enterprise which face with the competition in both cost and quality. The aim of this study is using QC 7 Tools to reduce waste production to less than 0.20% of the total production and reduce production cost and quality to meet the target set of company and reduce the production costs. After improving, Data were collected and found that the insufficient flow of rubber be reduced to only 0.09% of total production. When compare with setting target of 70% or 0.20% of total productions, the result show the reduction of the insufficient flow of rubber from the original till 86.15% which more than the setting target and can cut the costs to be 21,666 baht/month or 259,992 baht/year. After that the study has bring this resolving method to prepare the performance standards and training of employees and continuous collecting data of waste for continuous improvement.

Keywords - QC 7 Tools.

1. บทนำ

ในปัจจุบันตลาดอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์มีการแข่งขันกันอย่างรุนแรงมากขึ้น บริษัทประกอบรถยนต์มีการร้องขอให้ Supplier ลดราคาสินค้า ทำให้สถานประกอบการแต่ละแห่งต้องมีการปรับตัวและพัฒนากระบวนการผลิตทั้งด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์การปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อให้ธุรกิจสามารถแข่งขันกับคู่ผลิตรายอื่นและอยู่รอดได้ ดังนั้นแนวทางที่สถานประกอบการ ต้องนำมาใช้เพื่อพัฒนากระบวนการให้สามารถรองรับนโยบายของลูกค้า และสามารถแข่งขันกับคู่แข่งทางการค้ารายอื่นๆ คือการทำให้สินค้าเป็นที่รู้จักและยอมรับจากผู้บริโภค โดยการสร้างความพึงพอใจสูงสุดแก่ลูกค้าและตอบสนองความต้องการของลูกค้าด้วยการผลิตสินค้าที่ได้มาตรฐานตรงตามความต้องการของลูกค้า ผลิตชิ้นงานให้ได้ตามจำนวนที่ลูกค้าต้องการและส่งมอบสินค้าได้ในเวลาที่ลูกค้ากำหนด

บริษัท พี ไอ ที จำกัด เป็นหนึ่งในผู้ประกอบการอุตสาหกรรมการผลิตวาล์วควบคุมแรงดันในยางรถยนต์ โดยมีสินค้าหลักที่ทำการผลิตคือ วาล์วรุ่น TR413 ใช้กับรถเก๋ง รถปิกอัพ วาล์วรุ่น TR4 ใช้กับรถจักรยานยนต์ วาล์ว TB ใช้กับรถบรรทุกและชิ้นส่วนยางใช้ประกอบในประตูรถยนต์ เมื่อลูกค้าร้องขอให้ลดราคาสินค้าและเกิดการแข่งขันในตลาดอุตสาหกรรมการผลิตวาล์วควบคุมแรงดันในยางรถยนต์ใน ด้านคุณภาพ และราคาที่สูงขึ้นทำให้บริษัทได้รับผลกระทบและส่งผลกระทบต่อความต้องการปรับปรุงกระบวนการเพื่อเตรียมความพร้อมในการก้าวเข้าสู่สภาพการแข่งขันที่รุนแรงเพื่อให้องค์กรอยู่รอด และดำเนินธุรกิจต่อไปได้ ซึ่งปัจจุบันปัญหาที่ทางบริษัทประสบ คือปัญหาทางด้านคุณภาพของสินค้าในกระบวนการผลิตจากข้อมูลบันทึกการผลิตช่วง พฤษภาคม - กรกฎาคม 2555 (เอกสารภาคผนวก) พบว่ายอดการผลิตเฉลี่ย 3 เดือนอยู่ที่ 595,936 ชิ้น มี ชิ้นงานเสีย เฉลี่ย 4,708 ชิ้น ของเสียเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 0.79 โดยของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตด้านคุณภาพ ของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือของเสียประเภทซ่อมแซมได้และของเสียประเภทซ่อมแซมไม่ได้ โดยของเสียที่ซ่อมแซมได้ทางฝ่ายผลิตจะนำกลับไปซ่อมตามอาการที่เกิดขึ้น และของเสียประเภทซ่อมแซมไม่ได้จะต้องนำไปทิ้งซึ่งของเสียทั้งสองประเภทรุนแรง ก่อให้เกิดต้นทุนด้านคุณภาพในกระบวนการผลิต และส่งผลกระทบต่อราคาขายและที่สำคัญยังส่งผลให้ต้องเสียเวลาในการแก้ไขผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐาน ซึ่ง

เป็นความสูญเสียในกระบวนการผลิตที่ ขาดประสิทธิภาพ ทางบริษัท จึงมีความต้องการที่จะลดต้นทุนที่สูญเสียจากการผลิตของเสียให้หมดสิ้นไปจากกระบวนการผลิต

การศึกษาลดของเสียในกระบวนการผลิตวาล์วควบคุมแรงดัน ในยางรถยนต์ รุ่น TR413 ด้วยเครื่องมือ QC 7 Tools [1,3,7] บริษัท พี ไอ ที่ จำกัด ครั้งนี้ เป็นการศึกษาเพื่อการแก้ปัญหา (Problem Solving Research) โดยทำการศึกษาค้นหาแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพในการผลิต วาล์วควบคุมแรงดัน ในยางรถยนต์ รุ่น TR413 ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์หลักของบริษัทที่มีปัญหาเกี่ยวกับการเกิดของเสียมากที่สุด โดยทำการศึกษาลงสาเหตุการเกิด และนำมาหาแนวทางแก้ไขปรับปรุง เพื่อลดปริมาณของเสียในกระบวนการผลิตและช่วยลดต้นทุนในการผลิตด้านคุณภาพตลอดจนเป็นการเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน

2. วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาเรื่อง การลดของเสียในกระบวนการผลิตวาล์วควบคุมแรงดันในยางรถยนต์รุ่น TR413 บริษัท พี ไอ ที่ จำกัด ผู้ศึกษาได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากโรงงานกรณีศึกษา ซึ่งเป็นสายงานการผลิต วาล์วควบคุมแรงดันในยางรถยนต์รุ่น TR413 ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอนที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

- 2.1 คัดเลือกหัวข้อ
- 2.2 ทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาและตั้งเป้าหมาย
- 2.3 วางแผนกิจกรรม
- 2.4 วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา
- 2.5 พิจารณาและนำมาตราการตอบโต้ปัญหาไปปฏิบัติ
- 2.6 ประเมินผลการแก้ปัญหา
- 2.7 จัดทำเป็นมาตรฐานและจัดตั้งการควบคุม

3. ผลการดำเนินงาน

3.1 คัดเลือกหัวข้อ

จากข้อมูลที่เก็บรวบรวม ของเสียตาม ใบรายการบันทึกของเสีย Check Sheet เป็นระยะเวลา 3 เดือน นำมาสรุปผลได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลของเสียเทียบกับยอดการผลิตในระยะเวลา 3 เดือน

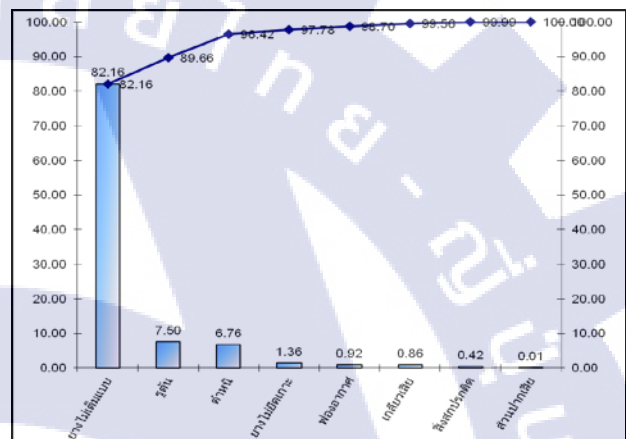
รายละเอียด	พ.ค.-55	มิ.ย.-55	ก.ค.-55	ค่าเฉลี่ย 3 เดือน
ยอดการผลิต (ชิ้น)	729,207	665,149	393,452	595,936
ชิ้นงานดี (ชิ้น)	722,369	659,782	391,532	591,228
ชิ้นงานดี (ร้อยละ)	ร้อยละ 99.06	ร้อยละ 99.19	ร้อยละ 99.51	ร้อยละ 99.21
ชิ้นงานเสีย (ชิ้น)	6,838	5,367	1,920	4,708
ชิ้นงานเสีย (ร้อยละ)	ร้อยละ 0.94	ร้อยละ 0.81	ร้อยละ 0.49	ร้อยละ 0.79

จากนโยบายบริษัทที่ตั้งเป้าหมายด้านคุณภาพของกระบวนการผลิตให้มีของเสียไม่เกินร้อยละ 0.20 ของยอดการผลิตเปรียบเทียบกับข้อมูลที่เก็บรวบรวม ของเสียตาม ใบรายการบันทึกของเสีย Check Sheet เป็นระยะเวลา 3 เดือน ในช่วงที่ทำการศึกษา พบว่าของเสีย

เฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 0.79 จึงนำรายละเอียดของปัญหาแต่ละประเภทที่ได้จากใบตรวจสอบรายการมาทำการแยกแยะรายละเอียด ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ประเภทและจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิต 595,936 ชิ้น (ค่าเฉลี่ย 3 เดือน)

No.	ประเภทของเสีย (ชิ้น)	จำนวนของเสีย (ชิ้น)	ร้อยละ สหสม
1	ยางไม่เต็มแบบ	3,868	ร้อยละ 82.16
2	รูตัน	353	ร้อยละ 89.66
3	ตำหนิ	318	ร้อยละ 96.42
4	ยางไม่ยึดเกาะ	64	ร้อยละ 97.78
5	ฟองอากาศ	43	ร้อยละ 98.70
6	เกลียวเสีย	41	ร้อยละ 99.56
7	สิ่งสกปรกติด	20	ร้อยละ 99.99
8	ส่วนปากเสีย	1	ร้อยละ 100.00
	รวม	4,708	ร้อยละ 100.00



รูปที่ 1 แสดงกราฟเพาเรโตของประเภทและจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิต (ค่าเฉลี่ย 3 เดือน)

จากรูปที่ 1 พบว่าลักษณะยางไม่เต็มแบบ มีจำนวนของเสียอันดับ 1 ดังนั้น เลือกศึกษาหัวข้อนี้

3.2 ทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาและตั้งเป้าหมาย

อาการเสียมีลักษณะ ยางไม่เต็มแบบ ที่ตัวผลิตภัณฑ์ มีมากเป็นอันดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 82.16 หรือ 3,868 ชิ้น



รูปที่ 2 ลักษณะวาล์วเสียจากยางไม่เต็มแบบ

โดยชิ้นงานที่เกิดอาการ ยางไม่เต็มแบบ ไม่สามารถซ่อมได้ จะต้องนำไปทิ้งและทำให้เกิดค่าใช้จ่ายจากของเสียโดยสามารถ คำนวณเป็นค่าใช้จ่าย ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าใช้จ่ายของของเสียที่เกิดจากอาการยางไม่เต็มแบบ

ลำดับ	รายละเอียด	จำนวนที่ใช้	จำนวนเงิน (บาท/เดือน)	
			ต้นทุนในการผลิต	รวมค่าใช้จ่าย
1	ค่าวัตถุดิบ ค่าแรงงานการผลิต	3,868 ชิ้น/เดือน 3.43 บาท/ชิ้น	13,267	25,722 (13,267+1 3,809- 1,354)
2	ค่าเสียโอกาสการ ขาย(กำไรจากการ ขาย)	3,868 ชิ้น/เดือน ขาย 7.0 บาท/ชิ้น (กำไร 3.57บาท/ชิ้น)	13,809	
3	รายได้จากการ ขายของเสีย	100 ชิ้น/กิโลกรัม ขาย 35 บาท/ กิโลกรัม (รวม 38.68กิโลกรัม)	+1,354	

จากข้อมูล 3 เดือนที่ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเมื่อนำมาทำเป็นค่าเฉลี่ย พบว่ายอดการผลิตเฉลี่ย 3 เดือน อยู่ที่ 595,936 ชิ้น และมีของเสียอาการ ยางไม่เต็มแบบ เฉลี่ยอยู่ที่ 3,868 ชิ้นต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 0.65 ของยอดการผลิตจึงนำมาเปรียบเทียบกับเป้าหมายด้านคุณภาพของกระบวนการผลิตของบริษัทที่กำหนดให้มีของเสียไม่เกินร้อยละ 0.20 ของยอดการผลิต

3.3 วางแผนกิจกรรม

การศึกษาในครั้งนี้ มีการกำหนดตารางการทำงานดังตารางที่ 4 โดยเริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนสิงหาคมและเสร็จสิ้นในเดือนธันวาคม 2555

ตารางที่ 4 ตารางวางแผนกิจกรรม

ขั้นตอนกิจกรรม	เครื่องมือ	ผู้รับผิดชอบ	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ทำความเข้าใจ สถานการณ์	การจัดเก็บข้อมูลและ จัดลำดับของข้อมูลโดยใช้ พาเรโต	คุณสายชล					
วิเคราะห์สาเหตุ	ทำการวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้ เครื่องมือผังก้างปลา และการระดมสมองใน	คุณสายชล					
พิสูจน์สาเหตุและทำการ ปรับปรุง	วางแผนการ การปรับปรุง โดยการทดสอบเพื่อนำไป แก้ไขปรับปรุง	และ QC ทีม					
จัดทำมาตรฐาน	มาตรฐานการทำงาน WI	คุณสายชล					

3.4 วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา

จากอาการเสียในลักษณะยางไม่เต็มแบบที่ตัวผลิตภัณฑ์ ผู้ศึกษาได้ทำการตั้งสมมติฐานถึงสาเหตุของการเกิดของเสียในกระบวนการอัดขึ้นรูปแล้ว โดยใช้ QC 7 Tools มาทำการวิเคราะห์ผ่าน Cause & Effect Diagram (ผังก้างปลา) โดยกำหนดให้หัวปลาเป็นปัญหาที่พบจากกระบวนการอัดขึ้นรูปแล้ว และวิเคราะห์ผ่าน 5 Why Analysis



รูปที่ 3 ผังก้างปลาแสดงถึงสาเหตุของยางไม่เต็มแบบ

ตารางที่ 5 Why Analysis ปัญหา : ยางไม่เต็มแบบที่ตัวผลิตภัณฑ์

Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
ยางไม่เต็มแบบ	→ ยางไหลไม่ดี	→ ยางน้อย	→ ตัดยางเล็กกว่ามาตรฐาน	→ พนักงานไม่ปฏิบัติตามมาตรฐาน
		→ แรงดันกดแม่พิมพ์น้อย	→ ปรับแรงดันไม่ตรงกับมาตรฐาน	→ ไม่มีการตรวจสอบแรงดันที่ปรับ
		→ ใส่แผ่นยางไม่เต็มแม่พิมพ์	→ ไม่เข้าใจวิธีการใส่แผ่นยาง	→ ไม่มีมาตรฐานการทำงาน
		→ แม่พิมพ์สกปรก	→ ไม่ได้ล้างแม่พิมพ์ตามแผน	→ พนักงานไม่ปฏิบัติตามมาตรฐาน
		→ แม่พิมพ์ไม่ไ้ระดับ	→ ไม่ได้ปรับระดับแม่พิมพ์	→ ไม่มีแผนการปรับระดับแม่พิมพ์

3.5 พิจารณาและนำมาตราการตอบโต้ปัญหาไปปฏิบัติ

หลังจากการพิสูจน์สาเหตุที่ทำให้เกิด ยางไม่เต็มแบบ ตามตารางขั้นต้น พบว่าสาเหตุที่ทำให้เกิด ยางไม่เต็มแบบ แยกตามสาเหตุได้ 4 หัวข้อ จากนั้นทำการทดลองพิสูจน์หัวข้อปัญหาใดเป็นสาเหตุหลักของการเกิดยางไม่เต็มแบบที่ตัวชิ้นงาน เพื่อนำมาเป็นหัวข้อในการปรับปรุง และได้ผลการทดสอบดังต่อไปนี้

1. ปรับแรงดัน Hydraulic กดแม่พิมพ์ น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ทดลอง 3 เทียว จำนวน 1,710 ชิ้น ยางไม่เต็มแบบ 24 ชิ้น คิดเป็น ร้อยละ 1.40
2. อัดขึ้นรูปวาล์วในขณะแม่พิมพ์สกปรก ทดลอง 3 เทียว จำนวน 1,710 ชิ้น ยางไม่เต็มแบบ 4 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 0.23
3. อัดขึ้นรูปวาล์วในขณะแม่พิมพ์ไม่ไ้ระดับ ทดลอง 3 เทียว จำนวน 1,710 ชิ้น ยางไม่เต็มแบบ 15 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 0.88
4. ใส่แผ่นยางก่อนอัดขึ้นรูปไม่เต็มหน้าแม่พิมพ์ ทดลอง 3 เทียว จำนวน 1,710 ชิ้น ยางไม่เต็มแบบ 32 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 1.87

จากผลพิสูจน์คิดเป็นร้อยละขั้นต้นนั้น พบว่าสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดยางไม่เต็มแบบมากที่สุด คือ ปัญหาที่เกิดจากการใส่แผ่นยางก่อนอัดขึ้นรูปไม่เต็มหน้าแม่พิมพ์ จึงได้นำสาเหตุที่เกิดขึ้นมาเป็นหัวข้อในการปรับปรุงในครั้งนี้ โดยการดำเนินการปรับปรุงแบ่งได้เป็น 3 แนวทางดังนี้

1. ใส่แผ่นยางก่อนอัดขึ้นรูปให้เต็มหน้าแม่พิมพ์และเพิ่มยางแผ่นเล็กอีก 2 แผ่น วางที่บริเวณรอยต่อของแผ่นยางตรงกลางแม่พิมพ์ ด้านบนและด้านล่างอย่างละแผ่น ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 ก่อนและหลังการแก้ไข

2. ปรับแม่พิมพ์ให้ไ้ระดับก่อนอัดขึ้นรูปวาล์ว

3. ควบคุมการปรับแรงดัน Hydraulic กดแม่พิมพ์ให้อยู่เกณฑ์ที่กำหนด

3.6 ประเมินผลการแก้ปัญหา

หลังจากผู้ศึกษาได้ทำการทดลองดำเนินการปรับปรุงตามหัวข้อที่ได้เลือกมาทำการทดลองได้ผลลัพธ์ของจำนวนงานเสียที่เกิดขึ้นดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 จำนวนของเสียที่เกิดขึ้นหลังจากการดำเนินการปรับปรุงตามหัวข้อที่กำหนด

หัวข้อในการดำเนินการปรับปรุง	แนวการแก้ไขและปรับปรุง	จำนวนชิ้นงานที่ทำ	จำนวนของเสีย	จำนวนของเสีย (ร้อยละ)
Method				
ใส่แผ่นยางก่อนอัดขึ้นรูปแม่พิมพ์	(ใส่แผ่นยางก่อนอัดขึ้นรูปให้เต็มหน้าแม่พิมพ์และเพิ่มยางแผ่นเล็กอีก 2 แผ่นวางที่บริเวณรอยต่อของแผ่นยางกลางแม่พิมพ์ ด้านบนและด้านล่างอย่างละแผ่น)	2,880	2	ร้อยละ 0.07
ปรับแม่พิมพ์ให้ไ้ระดับ	(ปรับแม่พิมพ์ให้ไ้ระดับก่อนอัดขึ้นรูปวาล์วและควบคุมการปรับแรงดัน Hydraulic กดแม่พิมพ์ให้อยู่เกณฑ์ที่กำหนด)	2,880	3	ร้อยละ 0.10
Total		5,760	5	ร้อยละ 0.09

ผลการปรับปรุงหลังการดำเนินการ จากยอดผลิตเฉลี่ย 3 เดือน ในช่วงที่ทำการศึกษายู่ที่ 595,936 ชิ้น โดยมียอดของเสียที่มีอาการยางไม่เต็มแบบเฉลี่ย 3 เดือน อยู่ที่ 3,868 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 0.65 ของยอดการผลิต เป้าหมายในการปรับปรุงครั้งนี้ คือ ลดของเสียที่มีอาการยางไม่เต็มแบบลงจากเดิมร้อยละ 70 คือ ต้องเกิดของเสียที่มีอาการยางไม่เต็มแบบไม่เกินร้อยละ 0.20 ของยอดการผลิต หลังดำเนินการแก้ไขแล้ว พบว่าผลที่ได้ คือเกิดของเสียที่มียางไม่เต็มแบบเพียงร้อยละ 0.09 ของยอดการผลิต และสามารถลดค่าใช้จ่ายลงได้ 259,992 บาทต่อปีหรือลดลดร้อยละ 84.23 ดังแสดงในรูปที่ 5

เอกสารอ้างอิง

- [1] กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2550). *ระบบการควบคุมคุณภาพที่หน้างาน: คิวซีซีเอสเคิล*. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ : ส. เอเซียเพรส จำกัด.
- [2] ขรรฐ ภูเหล็ก. *การประยุกต์ใช้ระบบการควบคุมคุณภาพเพื่อลดของเสียในโรงงานบรรจุภัณฑ์ : กรณีศึกษา บริษัท เมืองทองบรรจุภัณฑ์ จำกัด. วิทยานิพนธ์ บร.ม. (บริหารธุรกิจ): บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต (วิทยาเขตพัฒนาการ), (2548).*
- [3] คชชียะ, โฮโซทานิ.(2539). *การแก้ปัญหาแบบ QC. แปลโดย วีรพงษ์ เจริญจิระรัตน์*. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- [4] จิระเดช ดิสสัน. *การลดสัดส่วนของเสียในกระบวนการฉีดพลาสติกโดยใช้การควบคุมกระบวนการด้วยหลักการทางสถิติ*. วิทยานิพนธ์ วร.ม. (การจัดการทางวิศวกรรม) : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, (2551).
- [5] ดำรงค์ศักดิ์ วัชรเวชศฤงคาร. *การลดสัดส่วนผลิตภัณฑ์บกพร่องในกระบวนการพ่นสีฝุ่น*. วิทยานิพนธ์ วร.ม. (วิศวกรรมระบบการผลิต) : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, (2548).
- [6] บรรจง จันทมาศ.(2547). *การบริหารงานคุณภาพ และเพิ่มผลผลิต*. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- [7] ประเสริฐ อัครประดมพงศ์. (2548). *เครื่องมือคุณภาพใหม่ 7 อย่าง (The 7 New QC Tools)*. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: <http://www.ismed.or.th/SME/src/bin/controller.php?view=knowledgeInsite.KnowledgesDetail&p=&nid=&sid=66&id=434&left=80&right=81&level=3&lv1=3> [2554, 20 ตุลาคม].
- [8] ภาณุ บูรณ์จารุกร. (2550). *เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด (7 QC Tools)* (ออนไลน์). แหล่งที่มา: <http://www.nubi.nu.ac.th/webie/7qctool.html> [2554, 8 ตุลาคม].
- [9] ONZONDE. (2007). *เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด (7 QC Tools)*. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: http://onzonde.multiply.com/journal/item/60?&show_interstitial [2011, September 23].
- [10] Quality Management Tools. (2008). *Check Sheet (Online)*. Available: http://quality-managementtools.com/Check_Sheet.htm [2012, August 23].

3.7 จัดทำเป็นมาตรฐานและจัดตั้งการควบคุม

เมื่อทำการศึกษาและแก้ไขปัญหานั้นที่นำพาใจแล้ว ได้มีการดำเนินการปรับปรุงและจัดทำมาตรฐานการทำงาน

ตารางที่ 7 ลำดับการจัดทำมาตรฐาน

หัวข้อในการดำเนินการปรับปรุง	แนวทางการแก้ไขและปรับปรุง	จัดทำมาตรฐาน
1. การใส่แผ่นยางก่อนอัดขึ้นรูปไม่เต็มแม่พิมพ์	ใส่แผ่นยางก่อนอัดขึ้นรูปให้เต็มหน้าแม่พิมพ์และเพิ่มยางแผ่นเล็กขนาด 40 x 300 มิลลิเมตรอีก 2 แผ่น วางที่บริเวณรอยต่อ ของแผ่นยางตรงกลางแม่พิมพ์ด้านบนและด้านล่างอย่างละแผ่น	จัดทำมาตรฐานการใส่แผ่นยางก่อนการอัดขึ้นรูป, ทำการฝึกอบรมพนักงานที่เกี่ยวข้อง
2. การปรับระดับแม่พิมพ์ตามระยะเวลา	ให้พนักงานที่ปฏิบัติงานตรวจเช็คคุณภาพของชิ้นงานหลังการอัดขึ้นรูปที่ยาวนานทุกครั้งและถ้าพบสิ่งผิดปกติให้แจ้งหัวหน้างานทันที	จัดทำแผนการปรับระดับแม่พิมพ์ 6 เดือนต่อ 1 ครั้ง, ทำการฝึกอบรมพนักงานที่เกี่ยวข้อง
3. การปรับแรงดัน Hydraulic กดแม่พิมพ์	ปรับแรงดัน Hydraulic กดแม่พิมพ์ให้ได้ตามมาตรฐานและควบคุมการปรับแต่งโดยการตรวจเช็คเกจวัดแรงดันก่อนเริ่มปฏิบัติงานจะเข้า 1 ครั้งและ จะกลายคืน 1 ครั้ง	จัดทำใบบันทึกการตรวจเช็คประจำวัน, ทำการฝึกอบรมพนักงานที่เกี่ยวข้อง

4. สรุป

ผลการปรับปรุงหลังการดำเนินการ จากยอดผลิตเฉลี่ย 3 เดือนในช่วงที่ทำการศึกษายู่ที่ 595,936 ชิ้น โดยมียอดของเสียที่มีอาการยังไม่เต็มแบบเฉลี่ย 3 เดือนอยู่ที่ 3,868 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 0.65 ของยอดการผลิต เป้าหมายในการปรับปรุงครั้งนี้ คือ ลดของเสียที่มีอาการยังไม่เต็มแบบลงจากเดิมร้อยละ 70 คือ ต้องเกิดของเสียที่มีอาการยังไม่เต็มแบบไม่เกินร้อยละ 0.20 ของยอดการผลิต หลังดำเนินการแก้ไขแล้ว พบว่าผลที่ได้ คือเกิดของเสียที่มีอาการยังไม่เต็มแบบเหลือเพียงร้อยละ 0.09 ของยอดการผลิต และสามารถลดค่าใช้จ่ายได้ 259,992 บาทต่อปี หรือลดลงร้อยละ 84.23