การป้องกันการเกิดของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ โดยประยุกต์ใช้เครื่องมือทางด้านคุณภาพ

PREVENTION OF DEFECTS IN MANUFACTURING PROCESS OF AUTOMOTIVE PART BY APPLYING QUALITY TOOLS

สุพัฒตรา เกษราพงศ์

อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

E-mail : suphattra.ke@spu.ac.th

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันการเกิดของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์โดยเลือกศึกษาชิ้นส่วน A01 ซึ่งเป็นชิ้นส่วนหลักและมีของเสียเกิดขึ้นสูงสุดในปัจจุบัน งานวิจัยเริ่มจากศึกษากระบวนการผลิตโดยใช้แผนภูมิการผลิต (Production Process Chart) และวิเคราะห์รายการข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการโดยการระดมสมอง (Brainstorming Technique) ซึ่งอาศัยข้อมูลจากอดีตและข้อมูลในปัจจุบันโดยใช้แผ่นเก็บข้อมูล (Check Sheet) ทำการสำรวจและสัมภาษณ์พนักงานในสายการผลิต และทำการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาโดยประยุกต์ใช้ผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) และเทคนิควิเคราะห์ Why-Why เพื่อเลือกสาเหตุหลัก หลังจากนั้นจัดลำดับความสำคัญของสาเหตุเพื่อแก้ไขโดยประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการ (Process Failure Mode and Effect Analysis:PFMEA) โดยพิจารณาจากค่าลำดับความสำคัญของสาเหตุ (Risk Priority Number : RPN) โดยทำการปรับปรุงที่ระดับ RPN สูงกว่า 100 ตามสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น เช่น จัดทำระบบ Poka-Yoke จัดทำเอกสารวิธีปฏิบัติงาน เอกสาร Q-Point ปรับเปลี่ยนวิธีปฏิบัติงานให้เหมาะสมและอบรมหน้าสถานีงาน ผลลัพธ์จากการปรับปรุงพบว่าเปอร์เซ็นต์ของของเสียลดลงจากเดิมจาก 4.2172% เป็น 0.2796% และ 0.0537% ในการปรับปรุงครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ตามลำดับ

คำสำคัญ: การป้องกันของเสีย กระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ เครื่องมือคุณภาพ

ABSTRACT

The purpose of this paper was to prevent defects in manufacturing process of automotive part by selecting part A01. It is main part of the faculty and brings about the highest defects at present. This research starts from studying production process by using Production Process Chart and analyzing characteristics of defects by Brainstorming technique. We used historical data and studied present data by using Check Sheet to survey and interview with operators in the line production. And then, we analyzed the causes of defects by using Cause and Effect Diagram and Why-Why Analysis to choose root causes. After that, we applied Process Failure Mode and Effect Analysis: PFMEA by considering Risk Priority Number: RPN to improve the causes

of defects which have RPN higher than 100 such as making Poka-Yoke system, Work Instruction: WI documents, Q-Point documents, adjusting method of work and on-the-job training. The result of improving showed that after the first and the second improvement, defect ratio reduces from 4.2172% to 0.2796% and 0.0537% respectively.

KEYWORDS : Prevent defects, Manufacturing process of automotive part, Quality tools

1. บทนำ

สภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบันทำให้อุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศต้องมีการปรับตัวเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน โดยเฉพาะการผลิตชิ้นส่วนให้มีคุณภาพ เนื่องจากผู้ผลิตยานยนต์หลายๆ บริษัทตัดสินใจที่จะเลือกผู้ผลิตชิ้นส่วนที่มีคุณภาพโดยกำหนดให้ผู้ผลิตชิ้นส่วนต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบคุณภาพ ISO/TS 16949 เพื่อเป็นการสร้างความมั่นใจในระบบการทำงานและการควบคุมคุณภาพให้เป็นที่เชื่อถือ ในมาตรฐานดังกล่าวมีข้อกำหนดที่มุ่งเน้นการป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาของเสีย (David Hoyle, 2005) ดังนั้นบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนจำเป็นที่ต้องให้ความสำคัญในเรื่องการป้องกันของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เพื่อได้รับการรับรองมาตรฐาน ส่งผลทำให้เพิ่มความสามารถในการแข่งขันและลดความเสี่ยงที่ทำให้ลูกค้าเกิดความไม่พึงพอใจ ทำให้มีงานวิจัยจำนวนมาก เช่น วชิราภรณ์ เศรษฐนันท์ (2543) กิตติศักดิ์ อนุรักสกุล (2545) และ Andre and Paulo (2008)ให้ความสำคัญในเรื่องระบบคุณภาพในอุตสาหกรรมยานยนต์โดยประยุกต์ใช้เครื่องมือทางด้านคุณภาพเพื่อลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เหมือนกับงานวิจัยนี้ที่เห็นความสำคัญในเรื่องการป้องกันการเกิดของเสียในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ เนื่องจากการผลิตของเสียเป็นตัวสะท้อนขีดความสามารถและโอกาสทางการแข่งขัน งานวิจัยจึงเลือกศึกษากระบวนการผลิตชิ้นส่วนของโรงงานกรณีศึกษาแห่งหนึ่งที่ทำการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ซึ่งปัจจุบันประสบกับปัญหาด้านคุณภาพของชิ้นส่วน เนื่องจากมีของเสียเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเป็นปริมาณมาก (สุพัตเตรา เกษราพงศ์, 2550)โดยเฉพาะชิ้นส่วน A01 พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ของเสียสูงถึง 4.2172% ดังตาราง1ซึ่งสูงกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ และเมื่อของเสียถึงมือลูกค้าทำให้ลูกค้าลดระดับความเชื่อถือ

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

ประยุกต์ใช้เครื่องมือคุณภาพในการค้นหาปัญหาและสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสีย และทำการปรับปรุงแก้ไขตามสาเหตุที่เกิดขึ้น โดยใช้เทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหการเพื่อป้องกันการเกิดของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วน A01 ของโรงงานกรณีศึกษา

3. วิธีการวิจัย

ขั้นตอนในการวิจัยประกอบด้วย 6 ขั้นตอนหลัก คือ กำหนดชิ้นส่วนที่ศึกษา ศึกษากระบวนการ วิเคราะห์รายการข้อบกพร่อง วิเคราะห์สาเหตุ จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ และปรับปรุงแก้ไข

3.1 กำหนดชิ้นส่วนที่ทำการศึกษา

การกำหนดชิ้นส่วนที่ใช้ในการศึกษาใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยพิจารณาจาก 2 เหตุผลหลัก คือ เป็นชิ้นส่วนหลักของโรงงานกรณีศึกษาซึ่งมีการผลิตต่อเนื่องและมีปัญหาทางด้านคุณภาพ คือ

มีเปอร์เซ็นต์ของเสียสูง ดังนั้นจึงเลือกศึกษาชิ้นส่วน A01ซึ่งเป็นชิ้นส่วนโลหะอยู่ด้านล่างของรถยนต์มีกล่องทำหน้าที่ล็อกถังน้ำมัน เมื่อทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียก่อนปรับปรุง โดยใช้แผ่นตรวจสอบ พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ของเสียสูงถึง 4.2172% หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์และจำแนกประเภทของเสียโดยแบ่งลักษณะของเสียที่เกิดขึ้นออกเป็น 4 ประเภท คือ ของเสียที่ทำให้ขนาดของชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน (Dimension) ของเสียที่ทำให้ลักษณะภายนอกไม่ได้มาตรฐาน (Appearance) ของเสียที่ทำให้สูญเสียชิ้นงาน (Wrong Part) และของเสียทำให้ชิ้นงานสูญเสียหน้าที่หลัก (Function) ดังตาราง 1

ตาราง 1 ข้อมูลปริมาณการผลิตและเปอร์เซ็นต์ของเสียในช่วงเดือน มกราคม-ธันวาคม ปี พ.ศ.2550

รายการ	ปริมาณ (ชิ้น)	ลักษณะของเสีย	ปริมาณของเสีย (ชิ้น)
ปริมาณการผลิต	280,520		
ปริมาณของเสีย	11,830	Dimension	560
		Appearance	5,920
		Wrong Part	3,360
		Function	1,990
% ของเสีย	4.2172 %	Dimension	0.1996
		Appearance	2.1104
		Wrong Part	1.1978
		Function	0.7094

3.2 ศึกษากระบวนการผลิต

ศึกษากระบวนการผลิตชิ้นส่วน A01 โดยใช้แผนภูมิกระบวนการผลิต (Branes,R.M.,1980) เพื่อวิเคราะห์ขั้นตอนในการทำงาน และวิเคราะห์รายการตรวจสอบคุณภาพในแต่ละกระบวนการ โดยแบ่งกระบวนการผลิตออกเป็น 5 กระบวนการดังตาราง 2

ตาราง 2 กระบวนการผลิตชิ้นส่วน A01 และรายการตรวจสอบคุณภาพในแต่ละกระบวนการ

กระบวนการ	รายการตรวจสอบคุณภาพ
1.Spot Nut M10	รอย Spot โดยใช้สายตาตรวจสอบตำแหน่งในการ Spotโดยรอย Spot ต้องไม่มีฟองอากาศ,ไม่มีรอยแตก และไม่ทะลุ และมี Nut M10 จำนวน 2 ตัว
2. Spot Pin-Guide	ความสมบูรณ์ที่รอย Spot โดยใช้สายตาตรวจสอบตำแหน่งในการ Spot โดยรอย Spot ต้องไม่มีฟองอากาศ ไม่มีรอยแตก ไม่เอียง และไม่ทะลุ และมี Pin-Guide 1 ตัว
3.ประกอบ Nut M8	รอยการ Tack ชิ้นงานไม่ควรมีรอยแตกร้าวหรือเป็นรูและตำแหน่งการประกอบชิ้นส่วนต้องถูกต้องและไม่เอียง มี Nut M8 จำนวน 3 ตัว
4.ประกอบ Main Assembly	Track ชิ้นงานติด การวางชิ้นส่วนถูกต้องไม่เอียง
5.เชื่อม Main Welding	ความสมบูรณ์ของแนวเชื่อมไม่ให้มีฟองอากาศ ไม่เกิดรอยแตก แนวเชื่อมไม่แหว่งเว้า

3.3 วิเคราะห์รายการข้อบกพร่อง

ทีมงานซึ่งประกอบด้วย ผู้จัดการโรงงาน หัวหน้าฝ่ายวิศวกรรม หัวหน้าฝ่ายผลิต หัวหน้าฝ่ายควบคุมคุณภาพ และตัวแทนพนักงานในแต่ละฝ่ายใช้เทคนิคการระดมความคิดและ เทคนิค Why-Why เพื่อกำหนด

เป้าหมายและข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน และทำการวิเคราะห์ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นของแต่ละกระบวนการซึ่งจากหลักการดังกล่าวทำให้สรุปข้อบกพร่องจากการผลิตได้ 13 ข้อบกพร่องดังตาราง 3

3.4 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาในแต่ละข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นโดยการระดมความคิดของทีมงานซึ่งได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลในอดีตและอาศัยการเก็บข้อมูลจากการสังเกตการทำงานของพนักงานและการสัมภาษณ์พนักงานของแต่ละกระบวนการที่หน้าสถานีงานโดยใช้แผ่นตรวจสอบและใช้แผนภาพสาเหตุและผล (คะทซยะ โฮโซตานิ, 2547) เพื่อวิเคราะห์สาเหตุในแต่ละข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นโดยแบ่งสาเหตุหลักและสาเหตุย่อย และทำการประเมินเพื่อหาสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องโดยพิจารณาความเป็นไปได้จากสาเหตุหลัก ซึ่งสรุปสาเหตุหลักที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องจาการประเมินของทีมงานดังตาราง 4

ตาราง 3 เป้าหมาย ข้อควรระวัง รายการข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการ

กระบวนการ	เป้าหมาย	ข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น
Spot Nut M10	SPOT NUT M10	การปรับตั้งกระแสไฟ	Spot Nut M10 เอียง
		สังเกตชิ้นงานก่อนปฏิบัติงาน	Spot Nut M10 กลับด้าน
Spot Pin-Guide	ยึด Pin-Guide เข้ากับชิ้นงาน	ให้สังเกตจุด Mark	Spot Pin-Guide เอียง
Nut Assembly M8	ประกอบ Nut M8	การปรับตั้งกระแสไฟ	ประกอบ Nut M8 เอียง
Main Assembly	ประกอบชิ้นงานเข้าด้วยกันโดยการ Tack	การปรับตั้งกระแสไฟ	Tack ชิ้นงานไม่ติด
		การวางตำแหน่งชิ้นงาน	ประกอบชิ้นส่วน เอียง
Main Welding	เชื่อมชิ้นงาน	การเดินแนวเชื่อม	เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม
			แนวเชื่อมแหว่ง
			แนวเชื่อมไม่ราบเรียบ
			ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน
		การปรับตั้งกระแสไฟ	เชื่อมทะลุ
			เกิดเม็ดไฟจากการเชื่อม
			การซึมลึกของแนวเชื่อม

3.5 จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ

ทำการประเมินความสำคัญของแต่ละสาเหตุโดยประยุกต์ใช้ PFMEA เพื่อประเมินค่า RPN ซึ่งเป็นตัวเลขแสดงความสำคัญที่เกิดจากผลคูณของความรุนแรงของผลกระทบ โอกาสที่เกิดความล้มเหลว และความสามารถในการตรวจจับซึ่งมีค่าระหว่าง 1-1000 (AIAG,B.B, 2001) (Richard,A.H,2001)และ(กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ ,2547) เกณฑ์ที่จะต้องแก้ไขเพื่อป้องกันไม่ให้ของเสียเกิดขึ้นโดยตั้งเกณฑ์ที่ RPN สูงกว่า 100 ในการแก้ไข (สุพัฒตรา เกษราพงศ์, 2550) ซึ่งเกณฑ์ที่ตั้งได้พิจารณาจากข้อกำหนดของลูกค้าและพิจารณาจากเกณฑ์ของคู่แข่ง รวมถึงพิจารณาถึงศักยภาพของทรัพยากรที่มีอยู่ในองค์กรเป็นสำคัญ ดังนั้นเมื่อทำการประเมินและคำนวณค่า RPN พบว่ารายการข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นซึ่งมีค่า RPN สูงกว่า 100 มีทั้งหมด 16 รายการจาก 21 รายการโดยที่ค่า RPN สูงที่สุดมีค่าRPN เท่ากับ 392 ซึ่งเกิดขึ้นในกระบวนการ Main Welding ดังตาราง 4

ตาราง 4 สรุปสาเหตุหลัก วิธีการปรับปรุง และค่า RPN ก่อนและหลังการปรับปรุงในแต่ละกระบวนการ

กระบวนการ	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	วิธีดำเนินการปรับปรุง		ค่า RPN	
			ครั้งที่		ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
Spot Nut Assembly	Spot Nut เอียง	Pin รองรับ Nut สึกหรอ	#1	1. จัดทำใบตรวจสอบ Spot Welding Machine	252	168
			#2	1. จัดทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ	168	72
	Spot Nut M10 กลับด้าน	มีฝุ่นเกาะที่ชิ้นงาน	#1	1. จัดทำฝาปิดถาดใส่ Nut	210	126
			#2	1. จัดทำเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ	126	72
Spot Pin Guide	Spot Pin Guide เอียง	Pin รองรับสึกหรอ	-	-	84	-
Nut Assembly M8	ประกอบ Nut เอียง	การตั้งค่ากระแสไฟสูง	#1	1. ให้หัวหน้าสายการผลิตปรับค่าตามใบ OPD 2. หัวหน้าสายการผลิตตรวจสอบชิ้นแรก 3. จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ	140	70
Main Assembly	Tack ชิ้นงานไม่ติด	การตั้งค่ากระแสไฟต่ำ	#1	1. วิธีดำเนินการเหมือนกับการตั้งค่ากระแสไฟฟ้าสูง	210	70
	ประกอบชิ้นส่วนเอียง	การวางชิ้นงานไม่ชน Stopper	#1	1. ติดตั้ง Limit Switch ที่ Stopper	147	7
		การ Tack ชิ้นงานด้านเดียว	#1	1. เปลี่ยนวิธีการ Tack จาก 1 ด้าน เป็น 2 ด้าน	294	49
Main Welding	เกิดฟองอากาศในแนวเชื่อม	การไหลของก๊าซ CO_2 ไม่ต่อเนื่อง	#1	1. เปิดวาล์วก่อนเชื่อม 10-15 วินาที 2. จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ	252	108
			#2	1. จัดทำเอกสาร Q-Point	108	72
		การเปิดพัดลมแรงเกินไป	#1	1. จัดทำที่บังลมด้านบนของเครื่องเชื่อม 2. จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ	252	36
	แนวเชื่อมแหว่ง	การหยุดเดินแนวเชื่อมบ่อย	#1	1. จัดอบรมพนักงานเรื่องการเดินแนวเชื่อม 2. ให้หัวหน้างานเชื่อมทดสอบพนักงานอีกครั้ง 3. จัดทำเอกสาร Q. Point ไว้หน้าสถานีงาน 4. จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ	280	96
		การตั้งค่ากระแสไฟสูง	#2	1. วิธีดำเนินการเหมือนกับการตั้งค่ากระแสไฟฟ้าสูง	120	80

ตาราง 4 (ต่อ)

กระบวนการ	ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น	สาเหตุหลัก	วิธีดำเนินการปรับปรุง		ค่า RPN	
			ครั้งที่		ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
	แนวเชื่อมไม่ราบเรียบ	การเดินแนวเชื่อมไม่สม่ำเสมอ	#1	1. จัดอบรมพนักงานเรื่องการเดินแนวเชื่อม 2. ให้หัวหน้างานเชื่อมทดสอบพนักงานอีกครั้ง 3. จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ	392	144
			#2	1. จัดทำเอกสาร Q-Point	144	96
	ความยาวแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	ไม่มีการกำหนดตำแหน่งระยะเชื่อม	#1	1. วัดความยาวแล้วทำการ Mark จุด ก่อนปฏิบัติงาน 2. จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ	175	70
	เชื่อมทะลุ	การตั้งค่ากระแสไฟสูง	#1	1. วิธีดำเนินการเหมือนกับการตั้งค่ากระแสไฟฟ้าสูง	270	180
			#2	1. เพิ่มการตรวจสอบในเอกสารใบตรวจสอบคุณภาพ	180	90
		การเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป	#1	1. จัดอบรมพนักงานเรื่องการเดินแนวเชื่อม 2. ให้หัวหน้างานเชื่อมทดสอบพนักงานอีกครั้ง 3. จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ	378	108
			#2	1. เพิ่มข้อควรระวังในเอกสารวิธีปฏิบัติงาน	108	54
Main Welding	เกิดเม็ดไฟจากการเชื่อม	การมีฝุ่นละอองติดที่ชิ้นงาน	#1	1. จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงานไว้หน้าสถานีงาน 2. จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ	175	60
		การตั้งค่ากระแสไฟสูง	#1	1. ให้หัวหน้าสายการผลิตปรับค่าตามใบ OPD 2. หัวหน้าสายการผลิตตรวจสอบชิ้นแรก 3. จัดทำใบตรวจสอบคุณภาพ	150	50
	การซึมลึกแนวเชื่อมไม่ได้มาตรฐาน	การเดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป	-	-	90	-
		การตั้งค่ากระแสไฟต่ำ	-	-	90	-
		ระยะห่างของชิ้นงานไม่เหมาะสม	-	-	60	-

3.6 ทำการปรับปรุงแก้ไขกรณีที่ค่า RPN สูงกว่า 100

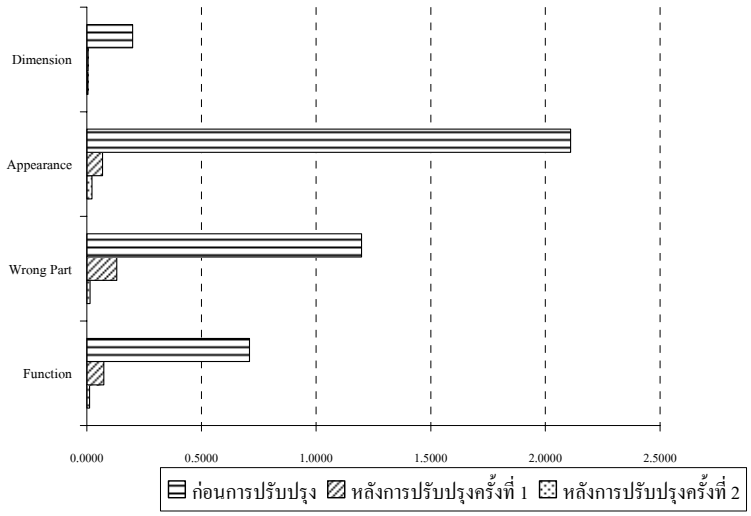
ทำการปรับปรุงเพื่อให้ระดับ RPN ต่ำกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือ 100 โดยทำการปรับปรุง 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 ปรับปรุง 16 รายการของสาเหตุที่ทำให้ค่า RPN สูงกว่า 100 หลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 พบว่ามี 6 รายการที่ค่า RPN ยังคงสูงกว่า 100 ทำการปรับปรุงครั้งที่ 2 ทำให้ทุกรายการมีค่า RPN ต่ำกว่า 100 ซึ่งในการปรับปรุงพิจารณาจากสาเหตุที่เกิดขึ้น เช่น จัดทำระบบ Poka-Yoke, จัดทำเอกสารวิธีปฏิบัติงาน,เอกสาร Q-Point ปรับเปลี่ยนวิธีปฏิบัติงานให้เหมาะสม,อบรมหน้างานซึ่งมีรายละเอียดดังตาราง 4

4. ผลการวิจัย

เมื่อทำการเปรียบเทียบข้อมูลของเสียก่อนและหลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 พบว่าหลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียช่วงเดือนมกราคม – กุมภาพันธ์ 2551 พบว่ามีชิ้นส่วนเสียจำนวน 94 ชิ้นจากการผลิตทั้งหมด 33,614 ชิ้น คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของเสีย 0.2796 โดยกระบวนการที่มีค่า RPN มากกว่า 100ซึ่งเป็นกระบวนการที่ปรับปรุงมีของเสียเกิดขึ้น 92 ชิ้น และหลังการปรับปรุงครั้งที่ 2 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของเสียช่วงเดือนมีนาคม – เมษายน 2551 พบว่าชิ้นส่วนเสียจำนวน 22 ชิ้นจากการผลิต ทั้งหมด 41,000 ชิ้น คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของเสีย0.0537โดยกระบวนการที่มีค่า RPN มากกว่า 100 ซึ่งเป็นกระบวนการที่ปรับปรุงมีของเสียเกิดขึ้น 11 ชิ้น รายละเอียด และเมื่อเปรียบเทียบลักษณะของเสียที่เกิดขึ้นออกเป็น 4 ประเภท พบว่าลักษณะของเสียที่เกิดจากลักษณะภายนอกไม่ได้มาตรฐาน (Appearance) ลักษณะของเสียที่ทำให้สูญเสียชิ้นงาน (Wrong Part) ลักษณะของเสียทำให้ชิ้นงานสูญเสียหน้าที่หลัก (Function)และและลักษณะของเสียที่ทำให้ขนาดของชิ้นงานไม่ได้มาตรฐาน (Dimension) เกิดขึ้นมากที่สุดตามลำดับดัง ตาราง 5 และภาพประกอบ 1

ตาราง 5 ข้อมูลของเสียก่อนและหลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

ลักษณะของเสีย	ก่อนการปรับปรุง (ปริมาณการผลิต = 280,520 ชิ้น)		หลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 (ปริมาณการผลิต = 33,614 ชิ้น)		หลังการปรับปรุงครั้งที่ 2 (ปริมาณการผลิต = 41,000 ชิ้น)	
	จำนวนของเสีย	% ของเสีย	จำนวนของเสีย	% ของเสีย	จำนวนของเสีย	% ของเสีย
Dimension	560	0.1996	2	0.0059	2	0.0048
Appearance	5,920	2.1103	23	0.0684	9	0.0219
Wrong Part	3,360	1.1977	44	0.1308	6	0.0146
Function	1,990	0.7093	25	0.0743	5	0.0537
รวม	11,830	4.2172	94	0.2796	22	0.0537



ภาพประกอบ 1

5. สรุปผลการวิจัย

จากการประยุกต์ใช้เครื่องมือทางด้านคุณภาพทำให้สามารถวิเคราะห์หาลักษณะข้อบกพร่องและสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสีย และเมื่อทำการปรับปรุงสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น เช่น จัดทำระบบ Poka-Yoke, จัดทำเอกสารวิธีปฏิบัติงาน, เอกสาร Q-Point, ปรับเปลี่ยนวิธีปฏิบัติงานให้เหมาะสมและอบรมหน้าสถานีงาน ผลลัพธ์จากการปรับปรุงทำให้เปอร์เซ็นต์ของจำนวนของเสียลดลงจากเดิมจาก 4.2172% เป็น 0.2796% และ 0.0537% ในการปรับปรุงครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับ (วชิราภรณ์ เศรษฐนันท์, 2543) (กิตติศักดิ์ อนุรักสกุล, 2545) และ (Andre and Paulo, 2008) ที่ประยุกต์ใช้เครื่องมือคุณภาพในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ทำให้สามารถลดของเสียในกระบวนการผลิต

6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยศรีปทุมที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัย ขอขอบคุณ รศ.ดร.เสรี เศวตเศรนี ที่ให้คำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัย และขอขอบคุณโรงงานกรณีศึกษาที่อนุเคราะห์ข้อมูล

7. รายการอ้างอิง

Andre Segismunda, Paulo Augsto Cauchica Miguel, 2008. “Failure mode and effect analysis (FMEA) in the context of risk management in new product development: A case study in an automobile company.” **International Journal of Quality & Reliability Management**. 25,9: 899-912.

Barnes, R.M, 1980. **Motion and Time Study**. 7th ed. New York: John Wiley and Sons.

Chrysler LLC, Ford Motor Company, General Motor Cooperation, 2008. **Potential Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Reference Manual**. 4th ed. n.p.

David Hoyle, 2005. **Automatic Quality System Handbook incorporation ISO/TS 16949 : 2002**. Great Britain: Elsevier Butterworth-Heinemann.

Richard A.H., 1999. "How to Get More Out of Your FMEAs." **Quality Digest**. 19,6: 40-42.

กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2551. **FMEA การวิเคราะห์อาการขัดข้องและผลกระทบ**. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมไทยเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

กิตติศักดิ์ อนุรักษสกุล, 2545. "การวิเคราะห์และลดของเสียในกระบวนการขึ้นรูปชิ้นส่วนโครงร่างยานยนต์ โดยใช้เทคนิค FMEA." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

คะทซยะ โฮโซตานิ, 2547. **การแก้ปัญหาแบบคิวซี : วิธีการแก้ปัญหาแบบญี่ปุ่น**. แปลโดย วีรพงษ์ เฉลิมจิระรัตน์. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

วชิราภรณ์ เศรษฐนันท์, 2542 "การลดชิ้นส่วนของเสียในการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุพัฒตรา เกษราพงศ์, 2550. **การประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA ในการวิเคราะห์และลดของเสียในกระบวนการปั๊มขึ้นรูปชิ้นส่วนโครงเหล็กของรถยนต์**. รายงานวิจัยทุนสนับสนุนงานวิจัยบุคลากรภายใน 1/2550 มหาวิทยาลัยศรีปทุม.