การลดของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักร : กรณีศึกษา บริษัท สุพรีม พรีซิชั่น แมนูแฟคเจอริ่ง จำกัด

Defect Reduction in Machine Parts Production Processes : A Case Study of Supreme Precision Manufacturing Co.,Ltd.

อำนาจ อมฤก
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอเชียอาคเนย์ กรุงเทพมหานคร

Amnaht Amaluk
Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Southeast Asia University, Bangkok
Email: a.amnaht@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดจำนวนของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรของบริษัท สุพรีม พรีซิชั่น แมนูแฟคเจอริ่ง จำกัด โดยอาศัยหลักการและแนวคิดในการควบคุมคุณภาพการผลิต โดยจะใช้ใบตรวจสอบ แผนภูมิพาเรโต และแผนภาพสาเหตุและผล ในการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ปัญหา จากการรวบรวมข้อมูลจำนวนของเสียตั้งแต่เดือนเมษายน ถึง เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2560 พบว่าปัญหาของชิ้นงาน 15 Series 1 Piece Pinpoint Tip ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กเกิน และชิ้นงาน Housing UNC ที่มีปัญหาเรื่องความร่วมศูนย์ไม่ได้ มีจำนวนของเสียมากที่สุด โดยคิดเป็นจำนวนของเสียได้ร้อยละ 45.10 และ 45.10 ตามลำดับ แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้หลักวิชาการทางด้านการควบคุมคุณภาพการผลิต และการจัดลำดับความสำคัญแบบ 2 ปัจจัย ซึ่งได้สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาและมีผลกระทบต่อการเกิดของเสียมากที่สุดมีอยู่ 7 สาเหตุ โดยส่วนมากจะเกิดจากวิธีการทำงาน จากการระดมสมองและจัดทำคู่มือมาตรฐานในการปรับค่า Offset Tool และจัดทำจิ๊กในการตรวจสอบค่าร่วมศูนย์ของงาน โดยนำไปใช้ในการทำงานตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2560 เป็นต้นมา พบว่าตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2560 ถึง เดือนมกราคม พ.ศ. 2561 จำนวนของเสียของ 15 Series 1 Piece Pinpoint Tip ลดลงจากเดิมร้อยละ 34.78 และ Housing UNC มีจำนวนของเสียลดลงจากเดิมร้อยละ 52.17

คำสำคัญ : ลดของเสีย, ควบคุมคุณภาพ, การจัดลำดับความสำคัญ, แผนภาพสาเหตุและผล

Abstract

A research project presents the study conducted at Supreme Precision Manufacturing Co., Ltd. To reduce the defects from machine parts production processes by relying on the concepts of production quality control. The analysis of problems for defected parts and collection of data were done by using inspection sheet, Pareto diagram, and cause and effect diagram. The collection of defect parts data from April to June 2017, which was shown the problem of 15 Series 1 Piece Pinpoint Tip was caused by its bigger size, while the problem of Housing UNC was caused by non concentric configuration. The defected parts exhibited 45.10% and 45.10%, respectively. In addition, the analysis conducted to determine the outputs based on the principle of quality

control and two priority factors revealed that have 7 causes and effects of the problems on defected parts were mostly brain stroming and establishing a standard operation procedure for Offset Tool adjustment and make Jig for center inspection. After improvement, the data was collected from November 2017 to January 2018 was shown that, the defects of 15 Series 1 Piece Pinpoint Tip were reduced by 34.78% and the ones of Housing UNC were reduced by 52.17%.

Keywords: Defect reduction, Quality control, Priority factor, Cause and effect diagram

1. บทนำ

ในสภาวะปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตที่เผชิญกับการแข่งขันทางด้านการผลิตและจากสภาพเศรษฐกิจที่ไม่ดีในปัจจุบันทำให้ต้องลดต้นทุนที่ไม่จำเป็นออกไปเพื่อลดของเสียและทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง ส่งผลให้อุตสาหกรรมนี้เจริญรุ่งเรือง แต่อย่างไรก็ตามยังมีของเสียที่เกิดขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ย่อมส่งผลถึงทรัพยากรที่นำมาใช้ อีกทั้งยังเสียเวลาในการผลิต จึงต้องมีการปรับปรุงและแก้ไข เพื่อช่วยในการลดของเสียที่เกิดขึ้นให้น้อยที่สุด และจากการศึกษากระบวนการผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักร จำนวนการผลิตต่อเดือนประมาณ 10 ถึง 15 ล้านบาท ซึ่งจำนวนที่ทำการผลิตทั้งหมดจะเกิดของเสียระหว่างการผลิตที่ในส่วนของแผนกผลิต พบว่ามีของเสียเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตอยู่ถึงร้อยละ 8.35 ของปริมาณการผลิตปัจจุบัน ส่งผลให้ไม่สามารถผลิตสินค้าได้ตามกำหนดส่งงานได้และเกิดต้นทุนสูงเนื่องจากสินค้าแต่ละชิ้นมีมูลค่าสูง ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงทำการศึกษาการลดจำนวนของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักร โดยอาศัยหลักการและแนวคิดในการควบคุมคุณภาพมาใช้ในการแก้ไขและลดจำนวนของเสียให้น้อยลง

1.1 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อลดของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรที่เกิดจากการผลิตผลิตภัณฑ์ 15 Series 1 Piece Pinpoint Tip และผลิตภัณฑ์ Housing UNC

2.ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด (QC 7 tools) [4]

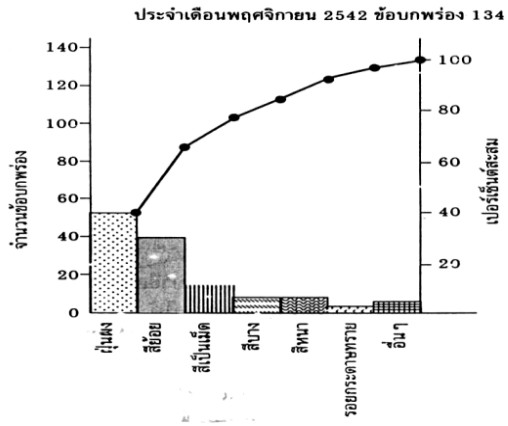
ศิริพร (2547) ได้สรุปว่า การกระทำเพื่อให้ได้ตามจุดมุ่งหมายอันเดียวกันคือ “คุณภาพ” ซึ่งการปฏิบัติเพื่อให้ได้จุดมุ่งหมายดังกล่าวจำเป็นที่จะต้องมีการวางแผนและกำหนดเป้าหมายในการปฏิบัติไว้อย่างชัดเจนด้วยการใช้ตัวเลขต่าง ๆที่เก็บรวบรวมไว้มาวิเคราะห์แนวทางในการตัดสินใจ จากเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบที่จะช่วยให้มองเห็นสภาพความเป็นจริงและเข้าใจง่าย โดยที่ทุกคนได้ปฏิบัติงานสามารถเรียนและปฏิบัติได้ง่ายโดยไม่จำเป็นต้องใช้เทคนิควิธีการที่ยุ่งยาก ซึ่งหลักดังกล่าวนี้มีอยู่ด้วยกัน 7 อย่างจะเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการวางแผนและกำหนดเป้าหมายในการปฏิบัติให้มีประสิทธิภาพ

(1) แผ่นตรวจสอบข้อมูล (Check Sheet) คือ แบบฟอร์มที่ได้รับการออกแบบไว้ เพื่อบันทึกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ มีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน

(2) อิสโตแกรม (Histogram) คือ กราฟแท่งแบบเฉพาะ โดยแกนตั้งจะเป็นตัวเลขแสดง "ความถี่" และมีแกนนอนเป็นข้อมูลของคุณสมบัติของสิ่งที่เราสนใจ โดยเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก

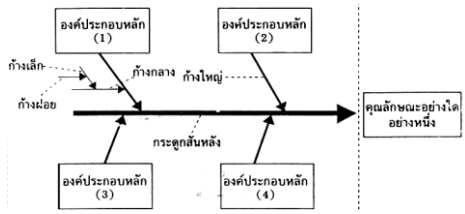
(3) แผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart) คือ กราฟแท่งของข้อมูลชนิดต่าง ๆ ที่มาเรียงกันโดยให้กราฟแท่งของข้อมูลที่มีค่าสูงสุดอยู่ทางซ้ายมือและเรียงตามลำดับมาทางขวามือตามค่าที่ลดลงและแสดงค่าสะสมด้วยกราฟเส้นเพื่อใช้เปรียบเทียบลำดับความสำคัญหรือ

ปริมาณของปัญหาระหว่างข้อมูลชนิดต่างๆ ซึ่งแผนภูมิพาเรโตเป็นเครื่องมือสำหรับที่จะตรวจสอบปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในสถานประกอบการ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ตัวอย่างแผนภูมิพาเรโต

(4) ผังก้างปลา (Fish-bone Diagram) หรือผังเหตุและผล (Cause-Effect Diagram) คือ แผนภาพที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง กับองค์ประกอบหรือสาเหตุต่างๆ (เหตุ) ที่มีผลทำให้เกิดคุณลักษณะนั้นๆ มีลักษณะคล้ายก้างปลา จึงเรียกชื่อกันว่า ผังก้างปลา และเป็นที่รู้จักกันแพร่หลาย ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 องค์ประกอบแผนภาพสาเหตุและผล

(5) กราฟ (Graph) คือ เครื่องมือในการถ่ายทอดข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลที่ดีเยี่ยม

(6) แผนภูมิการกระจาย (Scatter Diagram) คือ ผังที่ใช้แสดงค่าของข้อมูลที่เกิดจากความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัวว่ามีแนวโน้มไปในทางใด

(7) แผนภูมิควบคุม (Control Chart) คือ กราฟเส้นที่ประกอบด้วยเส้นกึ่งกลาง (Center Line) 1 เส้น และมีพิกัดควบคุม (Control Limits) 1 คู่ อยู่ด้านล่างของเส้นกึ่งกลาง

2.2 การจัดลำดับความสำคัญ [4]

การจัดลำดับความสำคัญแบบ 2 ปัจจัย คือ ความยากง่ายในการปรับปรุง และระดับผลกระทบ สามารถจัดได้ดังรูปที่ 3 โดยเราจะต้องมาจัดลำดับความสำคัญของแต่ละก้างปลาว่าจะเลือกก้างใดขึ้นมาแก้ไขก่อน โดยตารางอย่างง่ายที่มีเกณฑ์ 2 เกณฑ์ในการเลือกคือ การพิจารณาถึงผลกระทบ กับความสามารถในการดำเนินการ

ความยากง่ายของการปรับปรุง \ ระดับผลกระทบ	น้อย	มาก
ง่าย	B	A
ยาก	D	C

รูปที่ 3 จัตุรัสแสดงการกำหนดความสำคัญของแต่ละก้างปลา

จากตารางการเปรียบเทียบระหว่างผลกระทบที่หัวปลากับความสามารถในการแก้ปัญหา จะเห็นว่าเราควรที่จะเลือกให้ความสำคัญกับก้างปลาหรือสาเหตุที่มีผลกระทบกับหัวปลามากๆ และง่ายในการดำเนินการหรือใช้เวลาสั้นๆ ในการแก้ไข นั่นก็คือกลุ่ม A นั่นเอง และในทำนองเดียวกันหากก้างใดตกอยู่ในกลุ่ม D คือ ผลกระทบน้อย แก้ไขยาก ซึ่งถือว่าเป็นกลุ่มที่ยังไม่ควรจะดำเนินการในตอนนี้เพราะนอกจากจะมีความเสี่ยงต่อความไม่สำเร็จแล้วยังไม่ส่งผลใดๆ กับปัญหาที่ตั้งไว้อีก

ด้วยเสียเวลาเปล่าๆ หรือ หากจะตีความอีกนัยหนึ่งก็คือสาเหตุในกลุ่ม D อาจเป็นสาเหตุที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติก็เป็นไปได้

ส่วนสาเหตุที่ตกในกลุ่ม B คือ ดำเนินการง่ายแต่ผลกระทบน้อย สาเหตุเหล่านี้ควรจะดำเนินการแก้ไขในกิจกรรม ไคเซ็น (Kaizen) คือ ค่อยๆ ดำเนินการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องสามารถดำเนินการแก้ไขคนเดียวได้และสุดท้ายคือสาเหตุกลุ่ม C ให้ผลกระทบมากแต่ยากในการดำเนินการแสดงว่ากลุ่มนี้ต้องใช้เวลาและความสามารถมากๆ นับเป็นสาเหตุที่ท้าทายเหมาะที่จะนำไปทำโครงการ Six Sigma

เกรด A หมายถึง ระดับการปรับปรุงง่ายและมีผลกระทบมากหากไม่ดำเนินการปรับปรุง

เกรด B หมายถึง ระดับการปรับปรุงง่ายและมีผลกระทบน้อยหากไม่ดำเนินการปรับปรุง

เกรด C หมายถึง ระดับการปรับปรุงยากและมีผลกระทบมากหากไม่ดำเนินการปรับปรุง

เกรด D หมายถึง ระดับการปรับปรุงยากและมีผลกระทบน้อยหากไม่ดำเนินการปรับปรุง

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เฉลิมศักดิ์ ถาวรวัตร์ และคณะ [1] ทำการลดปริมาณของเสียในกระบวนการผลิตลวดเหล็กขึ้นรูปสาหรับเบาะรถยนต์ของบริษัทตัวอย่าง โดยเก็บข้อมูลเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม พ.ศ.2557 พบปริมาณของเสียเฉลี่ยมากที่สุดที่แผนก CNC จำนวน 720.7 กิโลกรัม ดังนั้นจึงเลือกปรับปรุงกระบวนการผลิตลวดเหล็กขึ้นรูปที่แผนก CNC การเก็บข้อมูลปริมาณของเสียเดือนเมษายน พ.ศ.2557 พบของเสียในขั้นตอนตั้งลวดตรง 252.1 กิโลกรัม ขั้นตอนตั้งชิ้นงาน134.6 กิโลกรัม และขั้นตอนผลิตงาน 72 กิโลกรัม ค้นหารากเหง้าของสาเหตุที่แท้จริงด้วยการวิเคราะห์ปัญหาโดยการถามว่าทำไม-ทำไม ผลการวิจัยพบว่าการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยการออกแบบอุปกรณ์ตรวจสอบความตรงของลวด การจัดทาคู่มือมาตรฐานในการปรับตั้งลวด การกำหนดค่าเผื่อมาตรฐานสำหรับความแตกต่างของคุณสมบัติทางกายภาพและค่าการดีดตัวกลับของลวด และการจัดหมวดหมู่ของโปรแกรมให้เป็นระเบียบ สามารถลดปริมาณของเสียในขั้นตอนตั้งลวดตรงและขั้นตอนตั้งชิ้นงานจาก 386.7 กิโลกรัม ลดลงเหลือ 219.9 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 43.13

จักรพล สุวรรณดี และธนากร น้อมระวี [2] ทำการลดของเสียในกระบวนการผลิตเบรกเก็ตอันเดอร์ โดยปัญหาที่พบมากที่สุดและรุนแรงคือขนาด Ø 30.0 มม. เอียง จากนั้นไปหาสาเหตุจากแผนภูมิก้างปลา จึงพบว่าอุปกรณ์จับยึดชิ้นงานในการผลิตมีปัญหาตรงที่ไม่สามารถควบคุมตำแหน่งของชิ้นงานให้อยู่คงที่ ทำให้ชิ้นงานเอียงเวลาจับยึด โดยทำการออกแบบอุปกรณ์จับยึดให้การล็อคตำแหน่งใหม่ที่ตายตัวแข็งแรง เพื่อไม่ให้เกิดการเคลื่อนตำแหน่งในขณะทำการเจาะและเพิ่มปลอกนำทางเพื่อช่วยประคองดอกสว่าน จากการกระทำดังกล่าวโดยก่อนการปรับปรุงมีชิ้นงานเสียอยู่ 280 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 25.20 จากยอดการผลิตทั้งหมด และหลังการปรับปรุงมีชิ้นงานเสียอยู่ที่ 33 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 8.76 จากยอดการผลิตทั้งหมด

ธนิดา สุนารักษ์ [3] ได้ทำการลดของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนเพลาส่งกำลังรถยนต์ รุ่น OUTER RACE B517 IB5 GI1500I โดยการหาสาเหตุของการเกิดของเสียจากแผนภูมิก้างปลา แล้วใช้กระบวนการวิเคราะห์ข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นตลอดกระบวนการ จากนั้นได้ทำการเรียงลำดับสาเหตุของการเกิดของเสีย ทำให้ทราบว่าสาเหตุของการเกิดของเสียคือ ขาดเวลามาตรฐานในกระบวนการผลิต โดยสาเหตุนี้ทำให้พนักงานเร่งการผลิต ได้ทำการปรับปรุงโดยการนำวิธีการศึกษาการทำงาน และได้ทำการกำหนดเวลามาตรฐานในกระบวนการผลิต โดยกระบวนการตัดได้กำหนดเวลามาตรฐานเท่ากับ 118.15 วินาที เวลามาตรฐานในการกลึงขึ้นรูปชิ้นงานที่ 1 เท่ากับ 178.70

วินาที และเวลามาตรฐานในการกลึงขึ้นรูปชิ้นงานที่ 2 เท่ากับ123.66 วินาที และอีกสาเหตุคือ การกำหนดการเปลี่ยนมีดกลึงละเอียดในกระบวนการกลึงขึ้นรูปที่ 2 โดยการวิเคราะห์อายุการใช้งานเฉลี่ย MTTF ผลที่ได้พบว่าควรกำหนดให้เปลี่ยนมีดกลึงละเอียดที่ 126 ชิ้น ผลจากการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน ส่งผลให้ของเสียลดลงจาก 122 ชิ้นต่อเดือน ลดลงเหลือ 21 ชิ้นต่อเดือน

ศิวลักษณ์ ยิ่งเจริญยศ และอนุชิต เป๊กลาง [6] ทำการลดปริมาณของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ซึ่งมีกำลังการผลิตประมาณ 25,000 ชิ้น/เดือน โดยทำการศึกษาและเก็บข้อมูลเพื่อจะค้นหาสาเหตุและปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ จากนั้นก็ทำการเก็บสถิติของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ก่อนที่จะทำการปรับปรุงเพื่อใช้เป็นข้อมูลเปรียบเทียบ หลังจากที่ได้ทำการศึกษาทำให้พบว่าของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ พบว่าปัญหาที่เกิดจากกระบวนการเชื่อมไม่ครบ (Nut and Spot) ทำให้เกิดเปอร์เซนต์ของเสียในการผลิตสูงสุด ดังนั้นจึงนำหลักวิชาการทางด้านการควบคุมคุณภาพมาประยุกต์ในการปรับปรุงแก้ไข เพื่อลดปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ทำให้ผลลัพธ์นั้นออกมาเป็นที่น่าพึงพอใจ โดยจากเดิมของเสียที่เกิดในกระบวนการผลิตรถยนต์มีอยู่ร้อยละ 1.04 ลดลงมาเหลือร้อยละ 0.20

3. วิธีการศึกษา

3.1 ประวัติความเป็นมาของโรงงาน

บริษัท สุพรีม พรีซิชั่น แมนูแฟคเจอริ่ง จำกัด เป็นบริษัทที่ดำเนินธุรกิจประเภทการผลิตชิ้นส่วนของเครื่องจักร โดยดำเนินการผลิตเป็นประเภทตามคำสั่งซื้อของลูกค้า (Make to Order) ซึ่งส่วนใหญ่ลูกค้าจะแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มได้แก่ กลุ่มทวีปอเมริกา กลุ่มทวีปยุโรป และกลุ่มทวีปเอเชีย

รูปที่ 4 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของบริษัท

3.2 กระบวนการผลิต

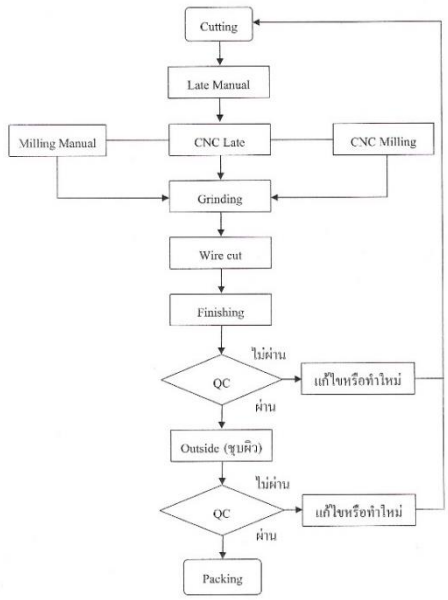
กระบวนการผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรจะแบ่งขั้นตอนการทำงานตามลักษณะประเภทของวัตถุดิบโดยแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ วัสดุที่มีลักษณะกลม และวัสดุที่มีลักษณะแบนเป็นสี่เหลี่ยม ซึ่งมีขั้นตอนการผลิตของแต่ละวัสดุดังนี้

(ก) กระบวนการผลิตวัสดุที่มีลักษณะกลม ดังรูปที่ 5

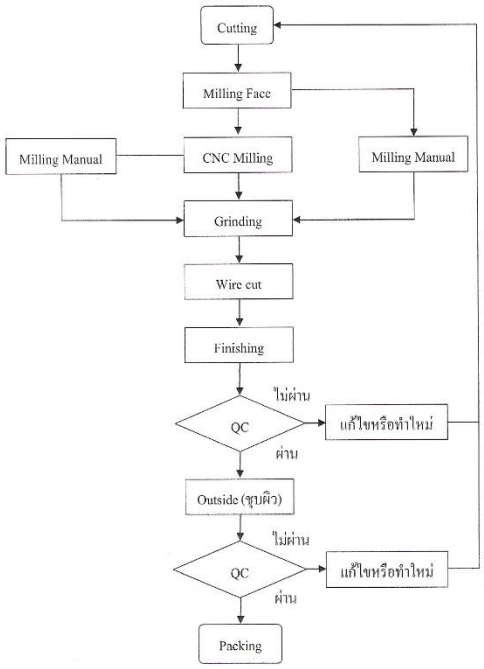
(ข) กระบวนการผลิตวัสดุที่มีลักษณะแบนเป็นสี่เหลี่ยม ดังรูปที่ 6

3.3 ปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงงาน

จากสภาพปัจจุบันของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนของเครื่องจักรทุกประเภทที่มีการสั่งผลิตประจำและมีวิธีการรวบรวมข้อมูลจากการสอบถามจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตโดยตรง และหน่วยงานที่รับผิดชอบในการตรวจสอบชิ้นงานก่อนส่งงานให้ลูกค้า พบว่าในเดือนเมษายน – มิถุนายน พ.ศ. 2560 มีการผลิตจำนวน 6 ผลิตภัณฑ์ และมีปริมาณการผลิตทั้งสิ้น 644 ชิ้นงาน แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 1



รูปที่ 5 ขั้นตอนการทำงานที่วัสดุมีลักษณะกลม



รูปที่ 6 ขั้นตอนการทำงานที่วัสดุมีลักษณะแบนเป็นสี่เหลี่ยม

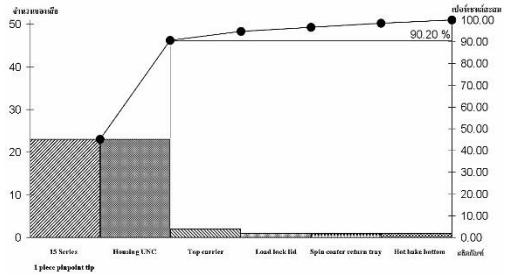
ตารางที่ 1 จำนวนการผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรตั้งแต่เดือน เม.ย. – มิ.ย. 2560

ผลิตภัณฑ์ \ เดือน	ปริมาณของเสีย (ชิ้น)			
	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	รวม
Top Carrier	4	6	10	20
Load Lock Lid	10	12	18	40
Housing UNC	100	200	100	400
15 Series 1Piece Pinpoint Tip	40	40	80	160
Spin Coater Return Tray	6	2	4	12
Hot Bake Bottom	6	2	4	12
รวม	166	262	216	644

จากการเก็บข้อมูลจำนวนของเสียตั้งแต่เดือนเมษายน – มิถุนายน พ.ศ. 2560 พบว่ามีจำนวนของเสียดังตารางที่ 2 และนำมาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของเสียสะสมเพื่อนำไปสร้างเป็นแผนภูมิพาเรโตเปรียบเทียบความสำคัญของปัญหาการเกิดของเสียลักษณะใดมีความสำคัญมากที่สุด ดังแสดงในรูปที่ 7

ตารางที่ 2 จำนวนของเสียตั้งแต่เดือน เม.ย. – มิ.ย. 2560

ผลิตภัณฑ์ \ เดือน	ปริมาณของเสีย (ชิ้น)			
	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	รวม
Top Carrier	1	0	1	2
Load Lock Lid	0	0	1	1
Housing UNC	6	13	4	23
15 Series 1Piece Pinpoint Tip	5	8	10	23
Spin Coater Return Tray	0	0	1	1
Hot Bake Bottom	0	0	1	1
รวม	12	21	18	51

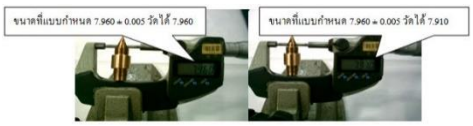


รูปที่ 7 แผนภูมิพาเรโตระดับความรุนแรงของผลิตภัณฑ์

จากแผนภูมิพาเรโตในรูปที่ 7 แสดงถึงระดับความรุนแรงของปัญหา โดยใช้หลักการ 80/20 ในการเลือกผลิตภัณฑ์ที่มีเปอร์เซนต์ของเสียสะสมเกินกว่า 80% พบว่าผลิตภัณฑ์ 15 Series 1 Piece Pinpoint Tip และผลิตภัณฑ์ Housing UNC มีจำนวนของเสียรวมกันมากถึง 46 ชิ้น คิดเป็นเปอร์เซนต์สะสมที่ 90.20% และยังมีปริมาณการสั่งผลิตมากเป็นอันดับที่ 1 และ 2 ตามลำดับ จึงได้เลือกทั้งสองผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมาดำเนินการปรับปรุงแก้ไข และคาดว่าจะสามารถลดจำนวนของเสียได้

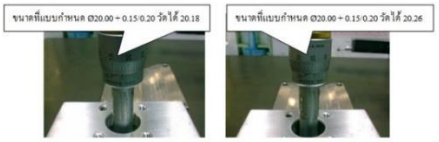
4. ผลการดำเนินการวิจัย

จากการศึกษากระบวนการผลิต 15 Series Piece Pinpoint Tip และ Housing UNC พบว่าปัญหาที่ทำให้เกิดของเสียมากที่สุดเกิดจากกระบวนการทำงานและการตรวจสอบชิ้นงานที่ไม่ถูกต้อง ดังรูปที่ 8 ถึงรูปที่ 10



รูปที่ 8 เปรียบเทียบขนาดของงานดีและงานเสีย

รูปที่ 9 เปรียบเทียบงานดีและงานเสียสว่านหักคาชิ้นงาน



รูปที่ 10 เปรียบเทียบงานที่ขนาดรูดีและรูเสีย

จากการนำข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นดังตารางที่ 2 พบว่าในผลิตภัณฑ์ 15 Series Piece Pinpoint Tip เกิดปัญหาด้านขนาดของชิ้นงานมีความคลาดเคลื่อนไปจากแบบ เช่นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็ก ขนาดความยาวไม่ได้ ขนาดของเกลียวเมื่อทำการตรวจสอบแล้วไม่ได้ตามแบบกำหนด และสว่านหักคาชิ้นงาน ซึ่งแสดงไว้ดังตารางที่ 3 ในส่วนผลิตภัณฑ์ Housing UNC จะมีปัญหาที่พบมากคือ ความร่วมศูนย์ของงานไม่ได้ตามแบบกำหนด ขนาดรู (Diameter) มีความโตเกิน ความลึกของรูต้าปลึกเกินขนาด และ สว่านหักคาชิ้นงาน เป็นต้น ซึ่งแสดงไว้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 3 ปัญหาชิ้นงานเสียของผลิตภัณฑ์ 15 Series Piece Pinpoint Tip

ปัญหาที่พบ	จำนวนที่เสีย (ชิ้น)	ร้อยละ
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็ก	15	65.21
ขนาดความยาวไม่ได้	5	21.74
เกลียวไม่ได้ตามแบบ	2	8.70
สว่านหักคาชิ้นงาน	1	4.35
รวม	23	100

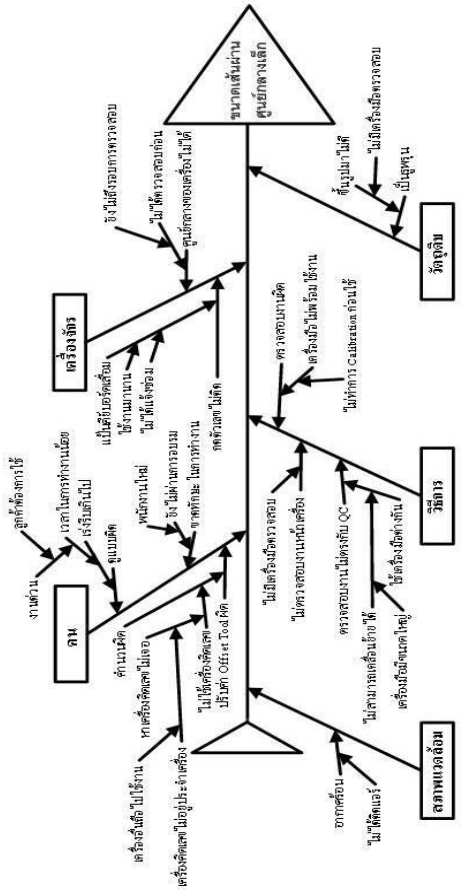
ตารางที่ 4 ปัญหาชิ้นงานเสียของผลิตภัณฑ์ Housing UNC

ปัญหาที่พบ	จำนวนที่เสีย (ชิ้น)	ร้อยละ
ความร่วมศูนย์ไม่ได้	16	69.56
ขนาดรู (Diameter) มีความโตเกิน	4	17.39
ความลึกของรูต๊าปลึกเกินขนาด	2	8.70
สว่านหักคาชิ้นงาน	1	4.35
รวม	23	100

4.1 การวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา

ปัญหาของเสียในผลิตภัณฑ์ 15 Series 1 Piece Pinpoint Tip ที่มากที่สุดคือ ปัญหาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็ก ที่มีของเสียถึง 65.21% ดังตารางที่ 3 และนำปัญหาที่เกิดขึ้นมาสร้างเป็นแผนภาพสาเหตุและผลตามหลัก 4M1E เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสีย ดังรูปที่ 11 ซึ่งเห็นได้ว่ามีสาเหตุต่างๆ หลายประการที่ทำให้เกิดปัญหาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็ก จึงได้นำสาเหตุต่างๆ เหล่านั้นมาจัดลำดับความสำคัญแบบ 2 ปัจจัย เพื่อแสดงการให้เกรดของแต่ละสาเหตุที่จะนำมาทำการปรับปรุงแก้ไขดังตารางที่ 5

ปัญหาของเสียในผลิตภัณฑ์ Housing UNC ที่มากที่สุดคือ ปัญหาความร่วมศูนย์ไม่ได้ ที่มีของเสียถึง 69.56% ดังตารางที่ 4 และนำปัญหาที่เกิดขึ้นมาสร้างเป็นแผนภาพสาเหตุและผลตามหลัก 4M1E เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสีย ดังรูปที่ 12 ซึ่งเห็นได้ว่ามีสาเหตุต่างๆ หลายประการที่ทำให้เกิดปัญหาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็ก จึงได้นำสาเหตุต่างๆ เหล่านั้นมาจัดลำดับความสำคัญแบบ 2 ปัจจัย เพื่อแสดงการให้เกรดของแต่ละสาเหตุที่จะนำมาทำการปรับปรุงแก้ไขดังตารางที่ 6



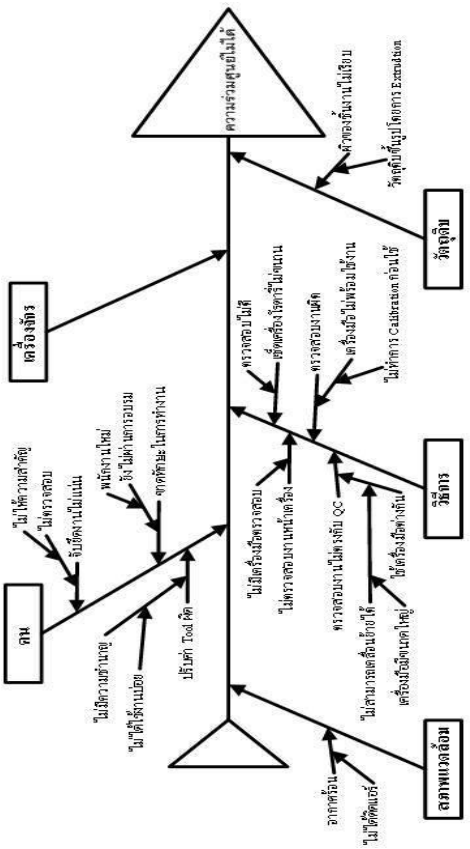
รูปที่ 11 แผนภาพสาเหตุและผล การวิเคราะห์ปัญหาชิ้นงานขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็ก

ตารางที่ 5 การให้เกรดของปัญหาชิ้นงานที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็ก

สาเหตุ	A	B	C	D
คน				
ขาดทักษะในการทำงานเนื่องจากยังไม่ผ่านการอบรม			✓	
ดูแบบผิด เพราะเร่งรีบในการทำงาน			✓	

ปรับค่า Offset Tool ผิด เพราะคำนวณผิด	✓			
วิธีการ				
ตรวจสอบงานผิด เพราะเครื่องมือไม่พร้อมใช้งาน	✓			
ไม่ตรวจสอบงานหน้าเครื่องเพราะไม่มีเครื่องมือตรวจ			✓	
ตรวจสอบงานไม่ตรงกับ QC เนื่องจากใช้เครื่องมือไม่ตรงกัน	✓			
เครื่องจักร				
ศูนย์กลางของเครื่องไม่ได้เนื่องจากไม่ตรวจสอบก่อน		✓		
กดตัวเลขไม่ติด เพราะแป้นกดใช้งานมานาน		✓		
วัตถุดิบ				
เป็นรูพรุน เนื่องจากไม่มีเครื่องมือตรวจสอบ				✓
สภาพแวดล้อม				
อากาศร้อนเพราะไม่ติดแอร์				✓

จากตารางที่ 5 โดยการระดมความคิดของสมาชิกของทีมพัฒนา และหัวหน้างานรวมทั้งพนักงานที่เกี่ยวข้องซึ่งมีประสบการณ์และความรู้เกี่ยวกับการทำงานเป็นอย่างดีในบริษัทฯ ช่วยกันระดมสมองและความคิด ในปัญหางานที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กโดยการนำข้อมูลมาจากใบแสดงความไม่เป็นไปตามข้อกำหนด จากบริษัทนำมาจัดลำดับความสำคัญแบบ 2 ปัจจัย โดยเลือกที่ระดับการปรับปรุงง่ายและระดับผลกระทบมาก หรือเกรด A มาทำการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งมีสาเหตุ 3 ประการ คือ ประการที่ 1 การปรับค่า Offset Tool ผิด ประการที่ 2 การตรวจสอบงานผิด และประการที่ 3 การตรวจสอบงานไม่ตรงกับ QC



รูปที่ 12 แผนภาพสาเหตุและผล การวิเคราะปัญหาชิ้นงานความร่วมศูนย์ไม่ได้

ตารางที่ 6 การให้เกรดของปัญหาชิ้นงานที่ความร่วมศูนย์ไม่ได้

สาเหตุ	A	B	C	D
คน				
ขาดทักษะในการทำงานเนื่องจากยังไม่ผ่านการ			✓	

อบรม				
จับยึดชิ้นงานไม่แน่นทำให้งานเคลื่อนที่เวลาเครื่องจักรทำงาน	✓			
ปรับค่า Tool ผิด เพราะไม่มีความชำนาญ			✓	
วิธีการ				
ตรวจสอบงานผิด เพราะเครื่องมือไม่พร้อมใช้งาน	✓			
ไม่ตรวจสอบงานหน้าเครื่องเพราะไม่มีเครื่องมือตรวจ	✓			
ตรวจสอบงานไม่ตรงกับ QC เนื่องจากใช้เครื่องมือไม่ตรง กัน			✓	
เครื่องจักร				
เซ็ตเครื่องโรตารี่ไม่ดี	✓			
วัตถุดิบ				
ผิงของชิ้นงานไม่เรียบ	✓			
สภาพแวดล้อม				
อากาศร้อนเพราะไม่ติดแอร์				✓

จากตารางที่ 6 โดยการระดมความคิดของสมาชิกของทีมพัฒนา และหัวหน้างานรวมทั้งพนักงานที่เกี่ยวข้องซึ่งมีประสบการณ์และความรู้เกี่ยวกับการทำงานเป็นอย่างดีในบริษัทฯ ช่วยกันระดมสมองและความคิด ในปัญหางานความร่วมศูนย์ของงานไม่ได้ โดยการนำข้อมูลมาจากใบแสดงความไม่เป็นไปตามข้อกำหนด จากบริษัทนำมาจัดลำดับความสำคัญแบบ 2 ปัจจัย โดยเลือกที่ระดับการปรับปรุงง่ายและระดับผลกระทบมาก หรือเกรด A มาทำการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งมีสาเหตุ 5 ประการ คือ ประการที่ 1 จับยึดชิ้นงานไม่แน่นทำให้งานเคลื่อนที่เวลาเครื่องจักรทำงาน ประการที่ 2 การตรวจสอบงานผิด ประการที่ 3 ไม่ตรวจสอบงานหน้าเครื่อง ประการที่ 4 เซ็ตเครื่องโรตารี่ไม่ดี และประการที่ 5 ผิวของชิ้นงานไม่เรียบ

4.2 การปรับปรุงและควบคุมการทำงาน

4.2.1 ปัญหาของผลิตภัณฑ์ 15 Series Piece Pinpoint Tip ซึ่งมีทั้งสิ้น 3 ประการ นำไปปรับปรุงแก้ไขภายในโรงงานดังต่อไปนี้

(1) แนวทางการแก้ไขปัญหาเรื่องการปรับค่า Offset Tool ผิด โดยการจัดหาเครื่องคำนวณไว้ใช้ประจำเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต ซึ่งแสดงดังรูปที่ 13

รูปที่ 13 เครื่องคำนวณ

(2) แนวทางการแก้ไขปัญหาเรื่องการตรวจสอบงานผิด และการตรวจสอบงานไม่ตรงกับ QC โดยได้ทำการปรึกษากับผู้เกี่ยวข้องในการทำงานและผู้ที่มีส่วนรับผิดชอบในการผลิต โดยมีความเห็นว่าควรจัดทำขั้นตอนการตรวจสอบชิ้นงานและการตรวจสอบเครื่องมือวัดอย่างง่ายให้พนักงานโดยที่พนักงานสามารถตรวจเช็คเครื่องมือวัดด้วยตัวเองได้ เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานให้มีความสอดคล้องซึ่งกันในระหว่างหน่วยงานผลิต และหน่วยงานตรวจสอบ โดยให้หน่วยงานผลิตเป็นผู้จัดเก็บดังแสดงในรูปที่ 14

รูปที่ 14 ส่งมอบคู่มือการทำงานให้หน่วยงานผลิตของ 15 Series 1 Piece Pinpoint Tip

4.2.2 ปัญหาของผลิตภัณฑ์ Housing UNC ซึ่งมีทั้งสิ้น 5 ประการ ไปปรับปรุงแก้ไขภายในโรงงานดังต่อไปนี้

(1) แนวทางการแก้ไขปัญหาเรื่องการจับยึดชิ้นงานไม่แน่นทำให้ชิ้นงานเคลื่อนที่ในขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงานอยู่ และปัญหาการจับยึดชิ้นงานแน่นเกินไปทำให้ขนาดของงานเบี้ยว โดยการจัดหาอุปกรณ์การขันสกรูที่สามารถควบคุมแรงในการขันได้นำมาใช้งานเพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าวดังแสดงในรูปที่ 15

รูปที่ 15 อุปกรณ์การขันสกรูที่ควบคุมแรง

(2) แนวทางการแก้ไขปัญหาเรื่องการตรวจสอบงานผิดเพราะเครื่องมือไม่พร้อมใช้งาน โดยการจัดทำขั้นตอนการตรวจสอบเครื่องมือวัดก่อนนำไปใช้งานอย่างง่ายโดยที่พนักงานสามารถตรวจเช็คเครื่องมือวัดด้วยตัวเองได้ดังแสดงในรูปที่ 16

รูปที่ 16 ส่งมอบคู่มือการตรวจสอบเครื่องมือวัดให้หน่วยงานผลิต

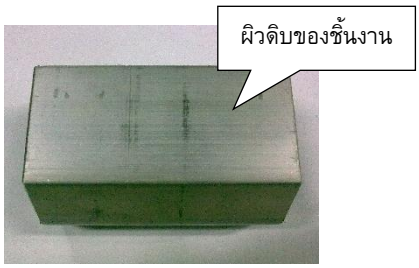
(3) แนวทางการแก้ไขปัญหาเรื่องไม่ตรวจสอบงานหน้าเครื่องเพราะไม่มีเครื่องมือตรวจสอบ โดยการจัดทำจิ๊กในการตรวจสอบ เพราะสามารถระบุได้ว่าชิ้นงานที่ทำการผลิตนั้นสามารถนำไปใช้งานจริงนอกจากการตรวจสอบค่าเป็นตัวเลขแล้วดังแสดงในรูปที่ 17

รูปที่ 17 จิ๊กที่ใช้ตรวจสอบความร่วมศูนย์

(4) แนวทางการแก้ไขปัญหาเรื่องการเซ็ตอัพเครื่องโรตารี่ โดยการจัดทำคู่มือและขั้นตอนในการเซ็ตอัพเครื่องโรตารี่ติดไว้ที่หน้าเครื่องจักรที่ใช้ในการทำงานดังแสดงในรูปที่ 18

รูปที่ 18 ติดขั้นตอนการเซ็ตอัพเครื่องโรตารี่ไว้หน้าเครื่อง

(5) แนวทางการแก้ไขปัญหาเรื่องผิวของชิ้นงานไม่เรียบ โดยทำการเพิ่มขั้นตอนการทำงาน โดยการนำชิ้นงานไปปาดปรับความเรียบดังแสดงในรูปที่ 19 และรูปที่ 20



รูปที่ 19 ก่อนเพิ่มขั้นตอนปาดผิว

รูปที่ 20 หลังเพิ่มขั้นตอนปาดผิว

4.3 เปรียบเทียบผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินงานการปรับปรุงและแก้ไขปัญหาตามแนวทางการแก้ไขปัญหาดังรายละเอียดข้างต้น ได้ทำการเก็บข้อมูลจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นหลังการปรับปรุงการแก้ไขตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2560 – เดือนมกราม 2561 และนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลก่อนการปรับปรุง พบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นในผลิตภัณฑ์ 15 Series 1 Piece Pinpoint Tip ที่มีของเสียก่อนปรับปรุงอยู่ที่ 23 ชิ้น และหลังปรับปรุงอยู่ที่ 15 ชิ้น คิดเป็น 34.78% ดังตารางที่ 7 ส่วนปัญหาที่เกิดขึ้นในผลิตภัณฑ์ Housing UNC ที่มีของเสียก่อนปรับปรุงอยู่ที่ 23 ชิ้น และหลังปรับปรุงอยู่ที่ 11 ชิ้น คิดเป็น 52.17% ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 7 จำนวนของเสียเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงของ 15 Series 1 Piece Pinpoint Tip

ที่	ปัญหา	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ผลต่าง (ชิ้น)	ลดลง (%)
1	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็ก	15	9	6	40.00
2	ขนาดความยาวไม่ได้	5	4	1	20.00
3	เกลียวไม่ได้ตามแบบ	2	1	1	50.00
4	สว่านหักคาชิ้นงาน	1	1	-	-
รวม		23	15	8	34.78

ตารางที่ 8 จำนวนการผลิตและจำนวนของเสียหลังการปรับปรุงของ Housing UNC

ที่	ปัญหา	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ผลต่าง (ชิ้น)	ลดลง (%)
1	ความร่วมศูนย์ไม่ได้	16	10	6	37.50
2	ขนาดรูมีความโตเกิน	4	1	3	75.00
3	ความลึกของรูต๊าปลึกเกิน	2	-	2	100.00
4	สว่านหักคาชิ้นงาน	1	-	-	-
รวม		23	11	12	52.17

5. สรุปผลการดำเนินงาน

5.1 สรุปผล

การวิจัยในเรื่องการลดของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักร กรณีศึกษา บริษัท สุพรีม พรีซิชั่น แมนูแฟคเจอริ่ง จำกัด โดยใช้หลักการทางการควบคุมคุณภาพการผลิตเข้ามาช่วยในการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ปัญหา จากการเก็บข้อมูลจำนวนของเสียตั้งแต่เดือนเมษายน ถึง เดือนมิถุนายน 2560 พบว่าผลิตภัณฑ์ 15 Series 1 Piece Pinpoint Tip และ

ผลิตภัณฑ์ Housing UNC มีจำนวนของเสียรวมกันมากถึง 46 ชิ้น คิดเป็นเปอร์เซนต์สะสมที่ 90.20% แล้วใช้แผนภาพสาเหตุและผลในการวิเคราะห์หาสาเหตุการเกิดของเสียของทั้ง 2 ปัญหา และนำมาจัดลำดับความสำคัญสาเหตุต่างๆ ของปัญหาทั้งสองผลิตภัรฑ์ โดยใช้วิธีการจัดลำดับความสำคัญแบบ 2 ปัจจัยโดยเลือกที่ระดับการปรับปรุงง่ายและผลกระทบมากมาทำการปรับปรุงแก้ไข ต่อจากนั้นจึงได้ทำการระดมความคิดโดยใช้หลักการตามทฤษฎีและการควบคุมการทำงานซึ่งได้นำไปแก้ไขและปรับปรุง ทำการเก็บข้อมูลของเสียหลังการปรับปรุงตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2560 ถึง เดือนมกราคม 2561 พบว่าจำนวนของเสียในผลิตภัณฑ์ 15 Series 1 Piece Pinpoint Tip ลดลงเหลือ 15 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 34.78 และจำนวนของเสียในผลิตภัณฑ์ Housing UNC ลดลงเหลือ 11 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 52.17

5.2 ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาและค้นหาสาเหตุต่างๆ ของในแต่ละปัญหา และได้แบ่งประเภทไว้เป็นเกรด A – D โดยได้ดำเนการปรับแก้ไขและควบคุมการทำงานในปัญหาเฉพาะเกรด A ส่วนเกรดอื่นๆยังไม่ได้นำมาดำเนินการ ดังนั้นงานวิจัยถัดไปจึงต้อดำเนินการปรับแก้ไขและควบคุมการทำงานในปัญหาต่างๆ ต่อไป

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ บริษัท สุพรีม พรีซิชั่น แมนูแฟคเจอริ่ง จำกัด ซึ่งเป็นโรงงานตัวอย่าง และเจ้าหน้าที่ฝ่ายผลิตที่กรุณาสละเวลาและอำนวยความสะดวกในการศึกษาและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นภายในโรงงาน และให้ข้อมูลต่างๆ ที่ใช้ประกอบในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

[1] เฉลิมศักดิ์ ถาวรวัตร์ และคณะ, การลดของเสียในกระบวนการผลิตลวดเหล็กขึ้นรูปสำหรับเบาะรถยนต์. วารสารข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการไทย, ปีที่ 3 ฉบับที่1 มกราคม-มิถุนายน 2560

[2] จักรพล สุวรรณดี และธนากร น้อมระวี, การลดปริมาณของเสียจากการผลิตเบรกเก็ตอันเดอร์, ปริญญานิพนธ์อุตสากรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเทคโนโลยีการผลิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2547

[3] ธนิดา สุนารักษ์, การลดของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนเพลาส่งก าลังรถยนต์. การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ ประจำปี พ.ศ. 2555, 17-19 ตุลาคม 2555, หน้า 376 – 382

[4] ศิริพร ขอพรกลาง, การควบคุมคุณภาพ, พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเกล้าพระนครเหนือ, 2547

[5] ศิวลักษณ์ ยิ่งเจริญยศ และอนุชิต เป้กลาง. การลดปริมาณของเสียของชิ้นส่วนรถยนต์ ISUZU MODEL I 190. ปริญญานิพนธ์อุตสากรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเทคโนโลยีการผลิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ. 2547