

การลดของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนโลหะ DEFECTS REDUCTION IN METAL PARTS PRODUCTION PROCESS

ศุภวัชร เมฆบุรณ และ จีรวัฒน์ ปลั่งใหม่
สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต 1761 ถนนพัฒนาการ เขตสวนหลวง กรุงเทพฯ 10250

Supawat Mekboon and Jeerawat Plongmai
Department of Industrial Engineering Technology, Faculty of Engineering
Kasem Bundit University, 1761 Pattanakarn Rd., Suanluang, Bangkok 10250

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาแนวทางการลดของเสียในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนโลหะสำหรับผลิตภัณฑ์ขายึดเหล็กใต้ครอบ โดยได้ศึกษาสาเหตุและกำหนดวิธีการแก้ปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการผลิตที่มีเปอร์เซ็นต์ของเสียสูง ได้แก่ ขั้นตอนตัดขาตัวยู ขั้นตอนตัดฐานตัวยู และขั้นตอนตีลายตัวยู ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่าปัญหาของเสียเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น คนเครื่องจักร อุปกรณ์ วัสดุการผลิต และวิธีปฏิบัติงานที่ไม่เหมาะสมต่างๆ ดังนั้นการแก้ปัญหาเพื่อลดของเสียในการครั้งนี้ได้ใช้วิธีการปรับเปลี่ยนวัสดุการผลิต การปรับปรุงวิธีการผลิต และการเพิ่มเติมเครื่องมือ อุปกรณ์สนับสนุนการผลิตเพื่อให้การผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งจากการดำเนินการดังกล่าวทำให้สามารถลดเปอร์เซ็นต์ของเสียในกระบวนการผลิตขายึดเหล็กใต้ครอบจาก 0.66% เหลือ 0.25% สามารถเพิ่มค่าดัชนีวัดศักยภาพของกระบวนการในระยะยาว (Pp_{bench}) จาก 0.90 เป็น 1.00 และเพิ่มค่าดัชนีวัดสมรรถนะของกระบวนการในระยะยาว (Ppk_{bench}) จาก 0.83 เป็น 0.93

คำสำคัญ: การลดของเสีย, กระบวนการผลิตชิ้นส่วนโลหะ, ดัชนีวัดศักยภาพของกระบวนการในระยะยาว, ดัชนีวัดสมรรถนะของกระบวนการในระยะยาว

ABSTRACT

This article is aimed to methods to reduce defects in metal parts production process for Under Cover Bracket Steel Product. We have studied the cause and determined methods to solve problem of defects generated in the production process with high percentage of broken steps, including U-Leg cutting step, U-Base cutting step and U-Beat pattern step. Based on

the analysis, the problem of defects due to several reasons, such as man, machine and equipment, production material and improper working methods. The solution to reduce defects in the study can be used modify of production material, improving working methods and additional tool and equipment to increase the production efficiency. From the above operations can reduce the percentage of defects in the production process of Under Cover Bracket Steel from 0.66% to 0.25%, increase long term process potential capability index (Pp_{bench}) from 0.90 to 1.00 and increase long term process performance capability index (Ppk_{bench}) from 0.83 to 0.93

KEYWORDS: Reduce Defects, Metal Parts Production Process, Long Term Process Potential Capability Index, Long Term Process Performance Capability Index

1. บทนำ

ในปัจจุบันมีผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเกี่ยวกับการขึ้นรูปชิ้นส่วนโลหะเป็นจำนวนมาก จึงเกิดการแข่งขันในเชิงธุรกิจค่อนข้างสูง โดยเฉพาะในสภาวะเศรษฐกิจปัจจุบันทั้งภายในประเทศและภายนอกประเทศที่ยังไม่ดีขึ้น ทำให้ผู้ประกอบการต้องพัฒนาองค์กรอย่างต่อเนื่องในทุกๆ ด้าน เพื่อที่จะเพิ่มผลผลิต สร้างความได้เปรียบเหนือคู่แข่งและเพื่อความอยู่รอด โดยปัจจัยสำคัญต่อการเพิ่มผลผลิตในงานอุตสาหกรรมอย่างหนึ่งก็คือ ต้นทุนการผลิต [1] ซึ่งผู้ประกอบการจะต้องควบคุมและหาแนวทางในการลดต้นทุนอย่างต่อเนื่องเพื่อให้สามารถแข่งขันได้ในระยะยาว และสำหรับอุตสาหกรรมการผลิตนั้น ของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตต่างๆ จะเป็นความสูญเสียเปล่า [2] ซึ่งทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นโดยไม่จำเป็นและจะส่งผลให้ผลผลิตลดลงด้วย [3]

ดังนั้นในการศึกษานี้ทางผู้จัดทำได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการลดจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนโลหะ โดยเข้าไปศึกษาปัจจัยสาเหตุที่มีโอกาสทำให้เกิดของเสียขึ้น ได้แก่ คน วัสดุการผลิต เครื่องจักรอุปกรณ์ วิธีการปฏิบัติงาน และกำหนดแนวทางวิธีการแก้ไขที่สาเหตุดังกล่าวเพื่อลดจำนวนของเสียที่เกิดขึ้น ทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิตลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ และถือเป็นการเพิ่มผลผลิตและเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันให้กับองค์กร

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การประเมินความสามารถของกระบวนการสำหรับข้อมูลแบบนับ

การประเมินความสามารถของกระบวนการสำหรับข้อมูลแบบนับ เช่น นับจำนวนของเสีย หรือนับจำนวนความบกพร่องนี้ มีแนวคิดเช่นเดียวกับการประเมินความสามารถของกระบวนการสำหรับข้อมูลแบบวัด กล่าวคือ ให้ทำการประเมินความผันแปรของกระบวนการเปรียบเทียบกับ

ความคลาดเคลื่อนของข้อมูลของข้อกำหนดเฉพาะเพื่อทำการกำหนดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์บกพร่องจากกระบวนการที่ศึกษา แต่เนื่องจากข้อมูลแบบนับเป็นข้อมูลที่ไม่มีคุณสมบัติอธิบายความผันแปร จึงมีความจำเป็นต้องกำหนดข้อมูลนับให้อยู่ในรูปของสัดส่วนของข้อบกพร่องหรือสัดส่วนผลิตภัณฑ์บกพร่อง เพื่อการเทียบเคียงให้อยู่ในรูปของสเกลของการแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน (Z) สำหรับการแปลงให้เป็นดัชนีแสดงความสามารถของกระบวนการ [4] ตัวอย่างเช่น หากนับผลิตภัณฑ์บกพร่องที่ได้จากกระบวนการแล้วแปลงให้อยู่ในรูปสัดส่วนของผลิตภัณฑ์บกพร่องได้เท่ากับ 0.00135 หรือ 0.135% แล้วกำหนดว่ากระบวนการที่ผลิตผลิตภัณฑ์ดังกล่าวอยู่ภายใต้การควบคุมที่มีคุณลักษณะคุณภาพเป็นตัวแปรสุ่มแบบปกติแล้วจะสามารถเทียบเคียงเป็นพิกัดข้อกำหนดเฉพาะ ซึ่งอาจเรียกว่า $Z_{\text{equivalent}}$ หรือ $Z_{\text{benchmark}}$ เท่ากับ 3.00 (ตามพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติมาตรฐาน) โดยจะเรียกค่าดังกล่าวว่า Z_{bench} และสามารถหาค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการเทียบเท่า หรือ Ppk_{bench} ได้เท่ากับ $(1/3) (3.00)$ หรือ 1.00 เป็นต้น

โดยทั่วไปการประเมินค่าสัดส่วนของผลิตภัณฑ์บกพร่องเฉลี่ยมักจะต้องประเมินจากข้อมูลโดยรวม ดังนั้นค่าดัชนีที่ใช้ประเมินจากค่าผลิตภัณฑ์บกพร่องเฉลี่ยจึงมักจะเป็นดัชนีความสามารถของกระบวนการแบบระยะยาว โดยจะมีการพิจารณาทั้งดัชนีวัดด้านศักยภาพของกระบวนการในระยะยาว (Pp_{bench}) และ ดัชนีวัดด้านสมรรถนะของกระบวนการในระยะยาว (Ppk_{bench}) ประกอบกัน

1) ดัชนีวัดด้านศักยภาพของกระบวนการในระยะยาว (Pp_{bench})

$$Pp_{\text{bench}} = (1/3) Z_{\text{bench}} \quad (1)$$

โดยที่ Z_{bench} ได้จากการเปิดตารางพื้นที่ใต้เส้นโค้งแบบปกติมาตรฐาน โดยกำหนดให้สัดส่วนของเสียมีค่าเท่ากันทั้งสองด้านของเส้นโค้งแบบปกติ

2) ดัชนีวัดด้านสมรรถนะของกระบวนการในระยะยาว (Ppk_{bench})

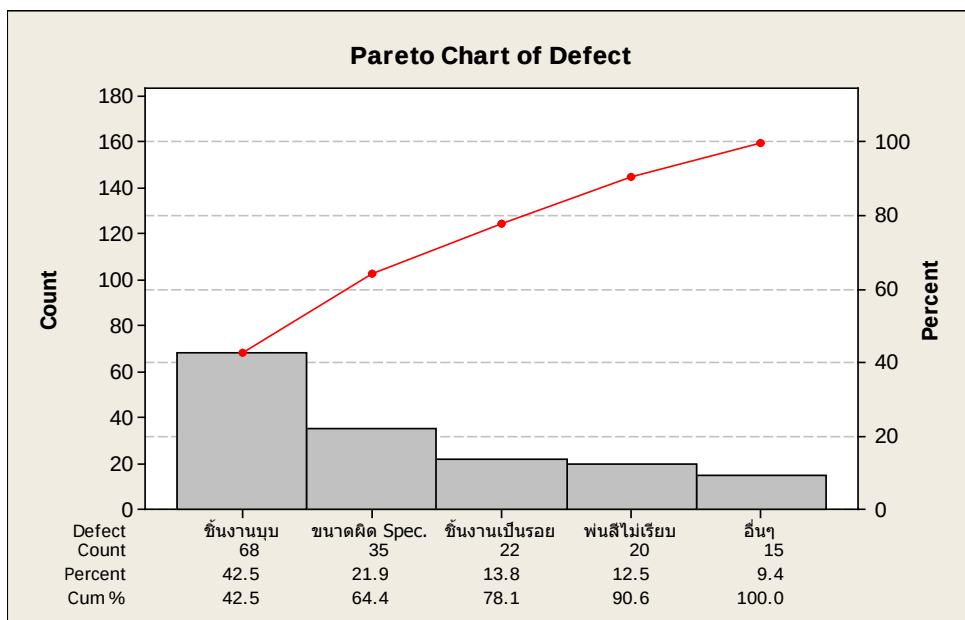
$$Ppk_{\text{bench}} = (1/3) Z_{\text{bench}} \quad (2)$$

โดยที่ Z_{bench} ได้จากการเปิดตารางพื้นที่ใต้เส้นโค้งแบบปกติมาตรฐาน โดยกำหนดให้สัดส่วนของเสียอยู่ที่ด้านเดียวของเส้นโค้งแบบปกติ

2.2 แผนภาพพาเรโต

แผนภาพพาเรโต เป็นแผนภาพที่ใช้จำแนกประเภทของข้อมูล รวมถึงการวิเคราะห์ความมีเสถียรภาพของข้อมูลที่มีการจำแนกประเภทและมีการสะสมตามเวลา โดยแผนภาพดังกล่าวจะใช้แสดงถึงหลักการของพาเรโตที่ระบุว่า สิ่งที่มีความสำคัญมากจะมีจำนวนน้อยและสิ่งที่มีความสำคัญน้อยจะมีจำนวนมาก [5] โดยวิธีการสร้างแผนผังพาเรโตตามรูปที่ 1 มีขั้นตอนดังนี้

- 1) เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการแจกแจงลักษณะของปัญหาให้ชัดเจน
- 2) เรียงลักษณะปัญหาทั้งหมดตามจำนวนความถี่ที่พบจากมากไปหาน้อย
- 3) คำนวณจำนวนสะสมของทุกลักษณะปัญหาตามลำดับจากมากไปหาน้อย
- 4) คำนวณ % สะสมของทุกลักษณะปัญหาตามลำดับจากมากไปหาน้อย
- 5) เขียนกราฟโดยแกนตั้งซ้ายมือแสดงจำนวนของปัญหาที่พบแต่ละลักษณะ
- 6) แกนตั้งขวามือแสดง % จำนวนของปัญหาที่พบแต่ละลักษณะ
- 7) แกนนอนแสดงลักษณะปัญหาตามลำดับจากมากไปหาน้อยโดยเรียงจากซ้ายไปขวา
- 8) เขียนกราฟแท่งแสดงขนาดของลักษณะปัญหา
- 9) เขียนกราฟเส้นแสดง % สะสมของลักษณะปัญหา



รูปที่ 1 ตัวอย่างแผนภาพพาเรโต

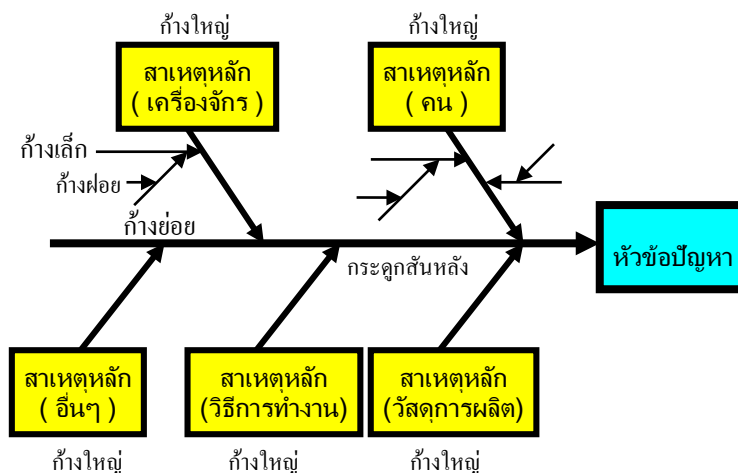
ประโยชน์ของแผนภาพพาเรโต คือ

- 1) ช่วยแยกปัญหาใหญ่ออกจากปัญหาเล็กทำให้มองภาพรวมของปัญหาได้ชัดเจน
- 2) ช่วยเรียงลำดับความสำคัญของปัญหา ทำให้สะดวกในการพิจารณาเลือกปัญหาที่สำคัญมาทำการแก้ไข ซึ่งโดยปกติจะนำปัญหาที่อยู่ภายใต้เปอร์เซ็นต์สะสม 80 เปอร์เซนต์มาทำการแก้ไขก่อน (หลักการ 80:20)
- 3) ช่วยเปรียบเทียบให้เห็นความแตกต่างของปัญหาก่อนและหลังการปรับปรุงงานว่าดีขึ้นหรือไม่และมากน้อยเพียงใด

2.3 แผนผังก้างปลา

ในกระบวนการควบคุมคุณภาพ มีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการศึกษาถึงสาเหตุและผลของปัญหา ในกรณีนี้สามารถระดมสมองเพื่อกำหนดสมมุติฐานของสาเหตุในรูปของแผนผังก้างปลา หรือแผนผังเหตุและผล [6] โดยวิธีการสร้างแผนผังก้างปลาตามรูปที่ 2 มีขั้นตอนดังนี้

- 1) เลือกปัญหาที่ต้องการจะแก้ไขและเขียนหัวข้อปัญหาที่เลือกไว้เป็นหัวปลา
- 2) เขียนลูกศรชี้ไปที่หัวปลาแทนกระดูกสันหลังของปลา
- 3) เขียนก้างใหญ่ให้หัวลูกศรวิ่งเข้าสู่กระดูกสันหลัง เพื่อระบุสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดปัญหา ซึ่งโดยทั่วไปมักระบุเป็นสาเหตุหลักที่เกิดจาก คน, เครื่องจักรอุปกรณ์, วัสดุการผลิต, วิธีการทำงานและอื่น ๆ ซึ่งจะเป็นก้างใหญ่
- 4) ระดมความคิดเพื่อเขียนก้างเล็ก ก้างย่อยและก้างฝอยแสดงสาเหตุย่อยตามลำดับ



รูปที่ 2 ตัวอย่างแผนผังก้างปลา

ประโยชน์ของแผนผังก้างปลา

- 1) ช่วยให้สามารถวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาได้อย่างละเอียดลึกซึ้ง มีเหตุมีผล เจาะลึกถึงสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาได้ง่ายและเป็นระบบทำให้แก้ปัญหาได้อย่างตรงจุด
- 2) ช่วยระดมความคิดเห็นจากสมาชิกหรือผู้เกี่ยวข้อง ทำให้เกิดความคิดที่หลากหลาย
- 3) ช่วยในการเลือกสาเหตุของปัญหาที่สำคัญมากกำหนดมาตรการแก้ไขต่อไป

3. วิธีการศึกษา

3.1 ขั้นตอนการศึกษา

ในการดำเนินการ ผู้ศึกษาได้ศึกษาปัญหาของเสียในกระบวนการผลิตของโรงงานผลิตชิ้นส่วนโลหะ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

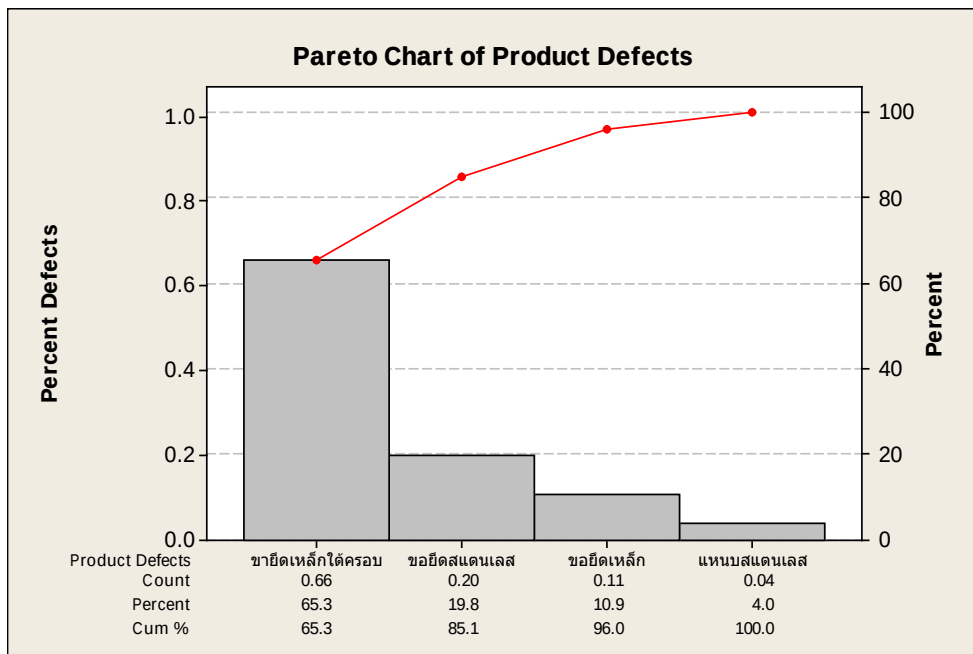
- 1) ศึกษาปัญหาของเสียของผลิตภัณฑ์แต่ละประเภทในกระบวนการผลิต
- 2) ศึกษาสภาพปัญหาและวิเคราะห์สภาพปัญหาของผลิตภัณฑ์ที่เกิดของเสียมากที่สุด
- 3) กำหนดวิธีการในการแก้ไขปัญหา
- 4) ดำเนินการแก้ไขปัญหา
- 5) สรุปผลและนำเสนอผู้เกี่ยวข้องของบริษัท

3.2 สภาพปัญหา

ในการศึกษาสภาพปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตผลิตภัณฑ์ของบริษัท ซึ่งมี 4 ประเภท ได้แก่ ขายึดเหล็กใต้ครอบ แหนบสแตนเลส ขอยึดเหล็ก และขอยึดสแตนเลส โดยได้มีการเก็บข้อมูลเป็นเวลา 4 เดือน (กรกฎาคม-ตุลาคม 2557) มาวิเคราะห์ได้ดังตารางที่ 1 และรูปที่ 3

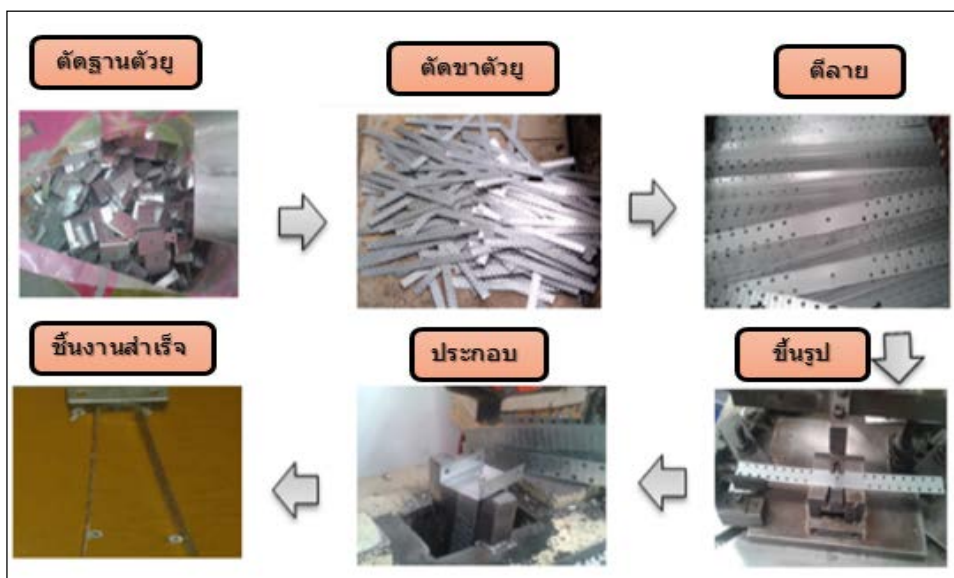
ตารางที่ 1 จำนวนการผลิตและของเสียของผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท

รายการผลิตภัณฑ์	จำนวนผลิต (ชิ้น)	จำนวนของดี (ชิ้น)	จำนวนของเสีย (ชิ้น)	เปอร์เซ็นต์ ของเสีย
1. ขายึดเหล็กใต้ครอบ	112,098	111,359	738	0.66
2. แหนบสแตนเลส	283,687	283,587	100	0.04
3. ขอยึดเหล็ก	19,364	19,343	21	0.11
4. ขอยึดสแตนเลส	1,450	1,447	3	0.20



รูปที่ 3 เปอร์เซนต์ของเสียของแต่ละผลิตภัณฑ์

เมื่อวิเคราะห์ตามทฤษฎีของแผนภาพพาเรโต ทำให้ทราบถึงของเสียของผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาแก้ไขเป็นอันดับแรก ได้แก่ ขायึดเหล็กใต้กรอบ ซึ่งมีกระบวนการผลิตดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 กระบวนการผลิตขायึดเหล็กใต้กรอบ

4. ผลการดำเนินการศึกษา

4.1 ดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการผลิตภายใต้หลักได้ครอบก่อนปรับปรุง

การศึกษานี้จะใช้ดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการผลิตมาเป็นส่วนหนึ่งในการประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตภายใต้หลักได้ครอบ โดยใช้ข้อมูลจากสัดส่วนของเสียที่เกิดขึ้นมาคำนวณหาค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการผลิต (Pp_{bench} และ Ppk_{bench}) ดังกล่าว ซึ่งหากดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการผลิตหลังการปรับปรุงมีค่าสูงกว่าก่อนการปรับปรุง แสดงว่าประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตดีขึ้นและจำนวนของเสียลดลง

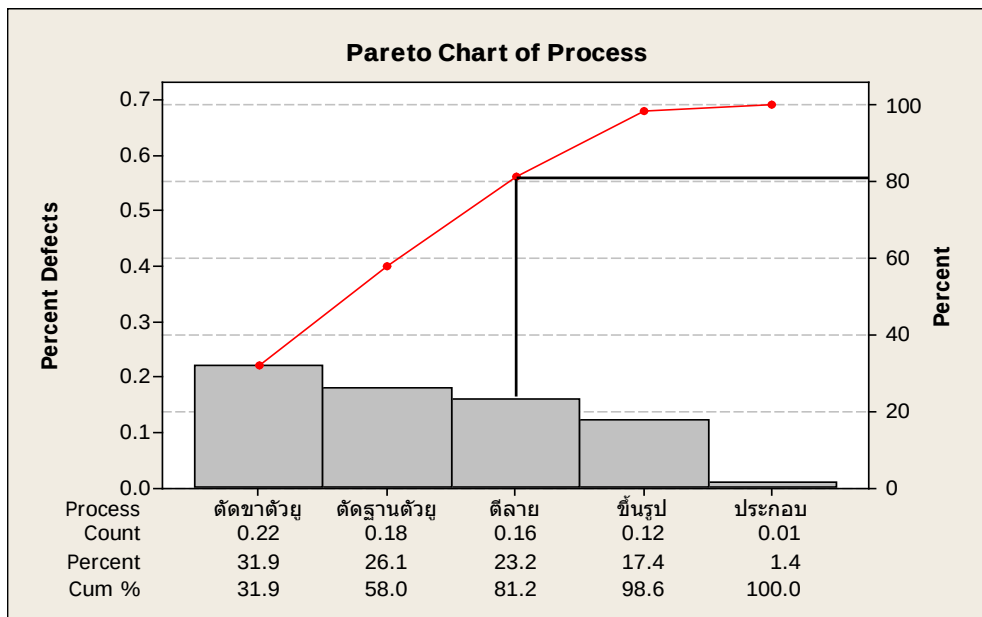
จากข้อมูลของเสียในกระบวนการผลิตภายใต้หลักได้ครอบซึ่งมีของเสีย 0.66% สามารถนำมาคำนวณดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการผลิตก่อนปรับปรุงตามสมการที่ (1) และ (2) จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการผลิตภายใต้หลักได้ครอบก่อนปรับปรุง

ดัชนีวัดความสามารถของ กระบวนการผลิตภายใต้หลักได้ครอบ	ก่อนปรับปรุง
ค่า Pp_{bench}	0.90
ค่า Ppk_{bench}	0.83

4.2 สาเหตุของปัญหาและแนวทางการแก้ไข

การศึกษานี้จะดำเนินการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและแนวทางการแก้ไขกระบวนการผลิตภายใต้หลักได้ครอบในขั้นตอนตัดขาตัวยู ตัดฐานตัวยู และตีลายขาตัวยู เนื่องจากเมื่อวิเคราะห์แผนภาพพาเรโตพบว่าเปอร์เซ็นต์สะสมของเปอร์เซ็นต์ของเสียใน 3 ขั้นตอนนี้รวมกันแล้วได้ตัวเลขประมาณ 80% ตามรูปที่ 5

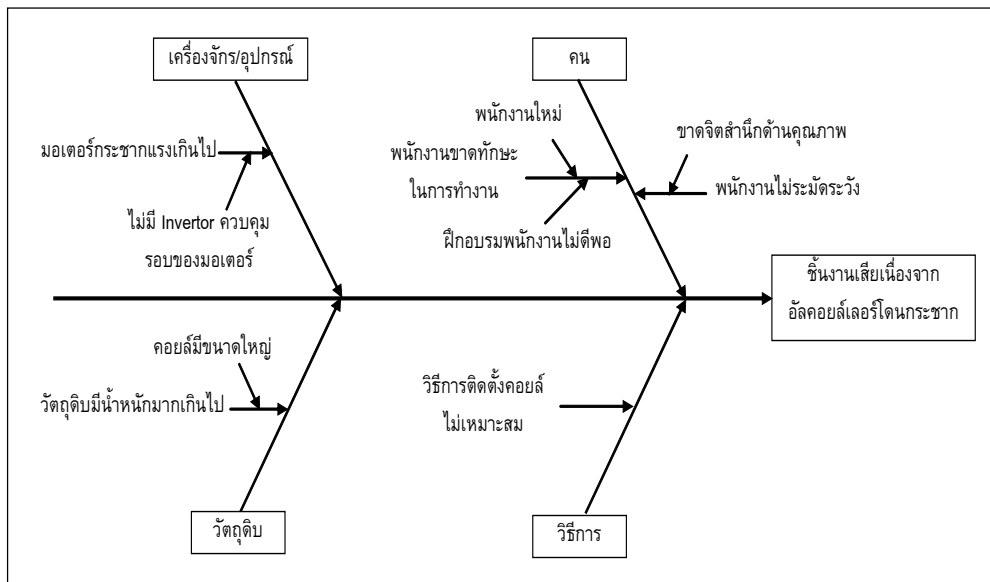


รูปที่ 5 เปอร์เซนต์ของเสียของแต่ละกระบวนการผลิตขายึดเหล็กใต้กรอบ

1) ปัญหาของเสียในกระบวนการตัดขาดด้วย คือ อัลคอยล์เลอร์โดนกระชากดังรูปที่ 6 โดยทำการวิเคราะห์สาเหตุที่ของเสียที่เกิดจากจากอัลคอยล์เลอร์โดนกระชาก เป็นดังแผนผังก้างปลาในรูปที่ 7

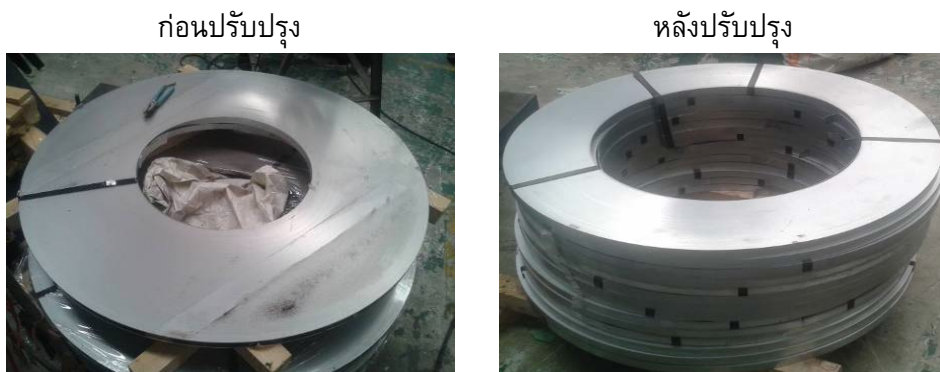


รูปที่ 6 ชิ้นงานเสียเนื่องจากอัลคอยล์เลอร์โดนกระชาก



รูปที่ 7 แผนผังก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุอลคอยล์เลอรืโดนกระชาก

คณะผู้ศึกษาได้พิจารณาว่าสาเหตุที่สำคัญเกิดจากอลคอยล์เลอรืมีขนาดใหญ่และน้ำหนักมากซึ่งเมื่อมอเตอร์หมุนแรงทำให้กระชากส่วนที่เป็นท้ายคอยล์ยื่นเข้าไม่สามารถนำไปใช้งานได้ โดยกำหนดแนวทางแก้ไขคือ ลดขนาดอลคอยล์เลอรืให้เล็กลงกว่าเดิมและใช้คนหมุนคอยล์แทน ดังรูปที่ 8 และ 9 ตามลำดับ



รูปที่ 8 อลคอยล์เลอรืที่ลดขนาดลง

ก่อนปรับปรุง



หลังปรับปรุง

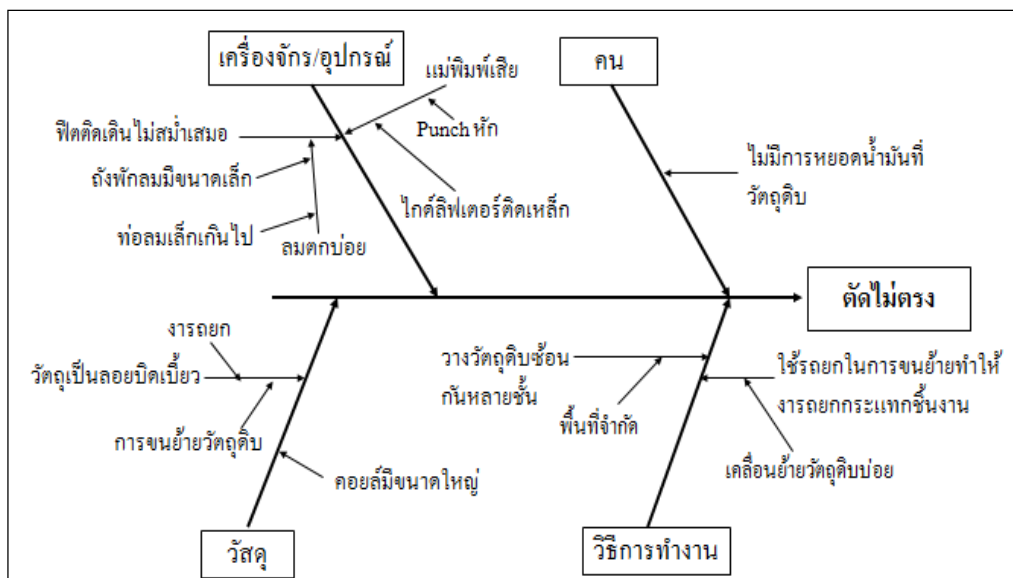


รูปที่ 9 การใช้คนในการหมุนคอยล์เข้าเครื่อง

2) ปัญหาของเสียในกระบวนการตัดฐานตัวยู คือ ตัดชิ้นงานไม่ตรง ดังรูปที่ 10 โดยทำการวิเคราะห์สาเหตุที่ของเสียที่เกิดจากตัดชิ้นงานไม่ตรง เป็นผังแผนผังก้างปลาในรูปที่ 11



รูปที่ 10 ชิ้นงานเสียเนื่องจากตัดไม่ตรง



รูปที่ 11 แผนผังก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุการตัดชิ้นงานไม่ตรง

คณะผู้ศึกษาได้พิจารณาว่าสาเหตุที่สำคัญเกิดจากลมตกบ่อยทำให้ Feed เดินไม่สม่ำเสมอ ส่งผลทำให้ตัดชิ้นงานไม่ตรง โดยกำหนดแนวทางการแก้ไขคือ เพิ่มถังพักลมในระบบอัดอากาศเพื่อรักษาระดับแรงดันลมให้มีความสม่ำเสมอมากขึ้น ดังรูปที่ 12

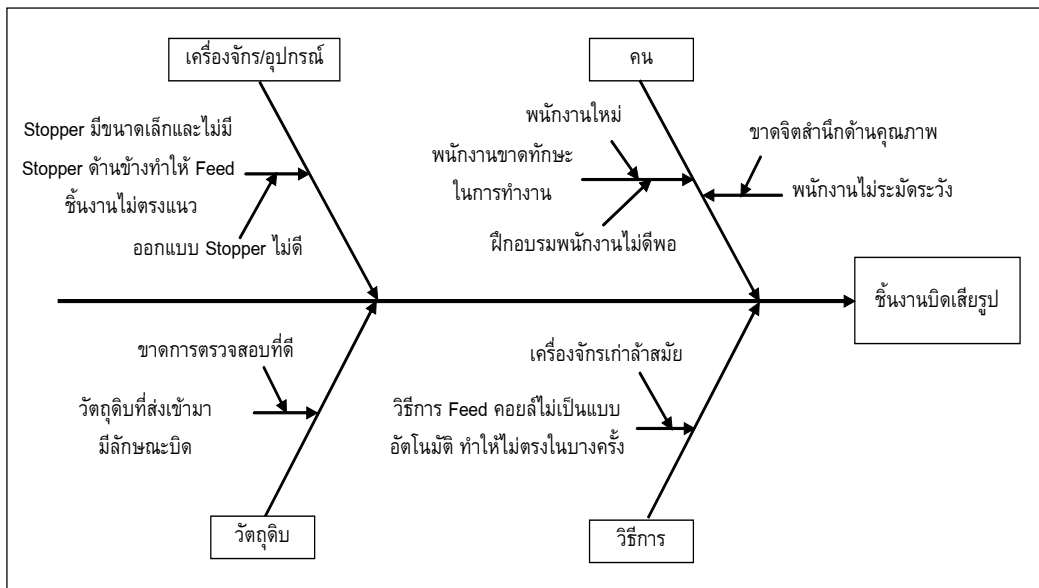


รูปที่ 12 เพิ่มถังพักลมในระบบอัดอากาศ

3) ปัญหาของเสียในกระบวนการตีลายชาตัวยู คือ ชิ้นงานบิดเสียรูป ดังรูปที่ 13 โดยทำการวิเคราะห์สาเหตุที่ของเสียที่เกิดจากชิ้นงานบิด เป็นดังแผนผังก้างปลาในรูปที่ 14



รูปที่ 13 ชิ้นงานเสียเนื่องจากบิดเสียรูป



รูปที่ 14 แผนผังก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุการชิ้นงานบิตเสียรูป

คณะผู้ศึกษาได้พิจารณาว่าสาเหตุที่สำคัญเกิดจากจาก Stopper มีขนาดเล็กและไม่มี Stopper ด้านข้างเป็นแนวให้ Feed ชิ้นงาน ส่งผลทำให้ชิ้นงานบิตเสียรูป โดยกำหนดแนวทางการแก้ไขคือ ออกแบบ Stopper ใหม่ให้มีขนาดใหญ่ขึ้นและมีแนวกันด้านข้าง ดังรูปที่ 15



รูปที่ 15 Stopper ใหม่ที่ใหญ่ขึ้นและมีแนวกันด้านข้าง

4.3 การติดตามผลหลังการแก้ไขปรับปรุง

หลังจากได้ดำเนินการแก้ไขปรับปรุงตามวิธีการที่กำหนดแล้ว ได้มีการเก็บข้อมูลของเสียในกระบวนการผลิตขี้ดเหล็กได้ครบเป็นเวลา 4 เดือน (กุมภาพันธ์-พฤษภาคม 2558) มาวิเคราะห์ได้ข้อมูลตารางที่ 3 และ 4

ตารางที่ 3 จำนวนการผลิตและของเสียกระบวนการผลิตขायึดเหล็กใต้กรอบ

รายการผลิตภัณฑ์	จำนวนผลิต (ชิ้น)	จำนวนของดี (ชิ้น)	จำนวนของเสีย (ชิ้น)	เปอร์เซ็นต์ ของเสีย
ขायึดเหล็กใต้กรอบ	246,125	245,510	615	0.25

ตารางที่ 4 ดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการผลิตขायึดเหล็กใต้กรอบหลังปรับปรุง

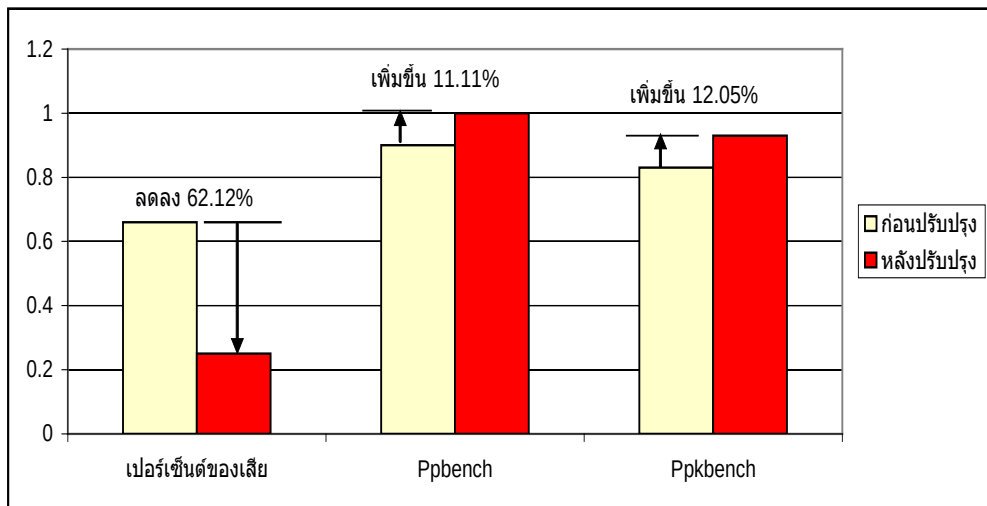
ดัชนีวัดความสามารถของ กระบวนการผลิตขायึดเหล็กใต้กรอบ	หลังปรับปรุง
ค่า Pp_{bench}	1.00
ค่า Ppk_{bench}	0.93

5. สรุปผลการดำเนินงาน

จากการศึกษาเพื่อลดของเสียในกระบวนการผลิตขायึดเหล็กใต้กรอบ ของโรงงานผลิตชิ้นส่วนโลหะ โดยได้เข้าไปทำการศึกษากระบวนการผลิตโดยละเอียด วิเคราะห์สาเหตุและเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาของเสียในขั้นตอนการผลิตที่มีนัยสำคัญต่าง ๆ ได้แก่ ขั้นตอนตัดขาตัวยู ตัดฐานตัวยู และตีลายขาตัวยู ซึ่งจากการดำเนินการดังกล่าวสามารถลดเปอร์เซ็นต์ของเสียและเพิ่มค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการผลิตขायึดเหล็กใต้กรอบได้ดังตารางที่ 5 และรูปที่ 16

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบผลก่อนและหลังปรับปรุงกระบวนการผลิตขायึดเหล็กใต้กรอบ

รายการ	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
เปอร์เซ็นต์ของเสีย	0.66%	0.25%
ค่า Pp_{bench}	0.90	1.00
ค่า Ppk_{bench}	0.83	0.93



รูปที่ 16 กราฟเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการดำเนินการ

ซึ่งจากตัวเลขข้อมูลพบว่าสามารถลดของเสียจาก 0.66% เป็น 0.25% (ลดลง 62.12%) สามารถเพิ่มค่าดัชนีวัดด้านศักยภาพของกระบวนการในระยะยาว [7] (Pp_{bench}) จาก 0.90 เป็น 1.00 (เพิ่มขึ้น 11.11%) และสามารถเพิ่มค่าดัชนีวัดด้านสมรรถนะของกระบวนการในระยะยาว (Ppk_{bench}) จาก 0.83 เป็น 0.93 (เพิ่มขึ้น 12.05%) จึงสรุปได้ว่าการดำเนินงานเพื่อลดของเสียนี้มีประสิทธิผลอยู่ในเกณฑ์ที่ดีและเป็นที่พึงพอใจของสถานประกอบการ

References

- [1] Chamlak Khunponkaew. (2001). **Productivity Improvement Principle**. 1st Edition. Bangkok: Prachachon Publisher. Thailand Productivity Institute. (In Thai)
- [2] Surus Tangphaitoon. (2014) . **7 Waste Reduction by Kaizen for Production Improvement** . 1st Edition. Nonthaburi. (In Thai)
- [3] Richard B. Chase. (1995). **Production and Operations Management**. 7th Edition. McGraw-Hill.
- [4] Richard E. Devor. (1992). **Statistical Quality Design and Control**. Macmillan.
- [5] Kitisak Ployphanitchareon. (2008). **Quality Control Principle**. 3rd Edition. Bangkok: Technology Promotion Association (Thailand-Japan) Publisher. (In Thai)
- [6] Weerapot Lueprasitsakul. (2000). **Improvement Manual for Quality of Work: The QC Story and The 14 QC Tools**. 1st Edition. BPR & TQM Consultant Publisher. (In Thai)

- [7] Kitisak Ployphanitchareon. (2008). **Process Capability Analysis**. 5th Edition. Bangkok: Technology Promotion Association (Thailand-Japan) Publisher. (In Thai)

ประวัติผู้เขียนบทความ



ศุภวัชรเมฆบุรณ ปัจจุบันดำรงตำแหน่งอาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต โทรศัพท์ 081-9248125 E-Mail: supawat.m@gmail.com จบการศึกษาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาการจัดการทั่วไป สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์



จีรวัฒน์ ปล้องใหม่ ปัจจุบันดำรงตำแหน่งหัวหน้าสาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต โทรศัพท์ 086-3469908 E-Mail: jeerawat2556p@gmail.com จบการศึกษาด้านบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม และ บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาการจัดการ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต และ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ