

การเพิ่มประสิทธิภาพการเจียรชิ้นงานโรลเลอร์โมโนบล็อก MPS280

IMPROVEMENT GRINDING PROCESS OF ROLLER MONOBLOC MODEL MPS 280

บรรพจน์ มีสา*

Banpot Meesa*

สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์
Industrial Management Engineering, Faculty of Industrial Technology, Rajabhat Rajanagarindra University.

*Corresponding author, e-mail: banpotmeesa@gmail.com

Received: 22 July 2022; **Revised:** 3 November 2022; **Accepted:** 8 December 2022

บทคัดย่อ

การเพิ่มประสิทธิภาพการเจียรโรลเลอร์โมโนบล็อก MPS280 มีวัตถุประสงค์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเจียรชิ้นงาน ประเภทโรลเลอร์โมโนบล็อก MPS280 โดยปรับปรุงวิธีการทำงาน ในการปรับปรุงโดยใช้หลักการทำไม ทำไม เพื่อเปลี่ยนขั้นตอน วิธีการปฏิบัติงาน ทำการรวบรวมข้อมูลโดย การจับเวลา และทดลองวิธีการทำงานใหม่ทั้งหมด 3 ครั้ง จากเดิมมี 3 กระบวนการ คือ เจียรรูสัน เจียรทางเข้าน้ำเหล็กและเจียรตัดรูสัน โดยมีการปรับปรุงเพิ่มขั้นตอนการเจียรใหม่ โดยแบ่งกระบวนการที่ 3 ออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ เจียรตัดรูสันทำเฉียงและเจียรตัดรูสันด้านข้าง หลังจากการปรับปรุงพบว่า สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการเจียรโรลเลอร์โมโนบล็อก MPS280 โดยลดเวลาลงจาก 7,552 นาที เหลือ 7,183 นาที คิดเป็นร้อยละ 4.89

คำสำคัญ: การเพิ่มประสิทธิภาพ; การเจียร; โรลเลอร์โมโนบล็อก

Abstract

A new operation process to increase the grinding efficiency of the metal casting product "Roller Monobloc MPS 280" by using the Motion/Time Study. The sample data selected for the study comes from the use of Roller Monobloc MPS 280 for 3 times by changing the method and position of grinding from 3 step riser, ingate and curve riser to 4 step, focusing on curve riser which is split to 2 steps gridding: gridding in angle position and gridding at side riser position. The result of this study was a decrease in the grinding process time from 7552 minute to 7183 minute 4.89 percent.

Keywords: Increasing the Efficiency; Grinding; Roller Monobloc

บทนำ

ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา (ปี 2559-2563) ความต้องการใช้ ปูนซีเมนต์ ในประเทศอยู่ที่ประมาณ 30 – 35 ล้านตัน ต่อปี คิดเป็น 50 – 60% ของกำลังการผลิตโดยรวม ขณะเดียวกัน ธุรกิจซีเมนต์ ถือเป็นส่วนหนึ่งในการใช้พลังงานมาก การผลิตปูนซีเมนต์ 1 ตัน ปล่อยคาร์บอนถึง 900-1,000 กิโลกรัมคาร์บอน การใช้นวัตกรรม คำนึงถึงชุมชน และสิ่งแวดล้อม จึงมีส่วนสำคัญในการลดผลกระทบ กลุ่มอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ ของไทย ซึ่งมุ่งเน้นสนับสนุนการพัฒนาเติบโตของประเทศเป็นหลัก เป็นอีกหนึ่งอุตสาหกรรมที่ต้องปรับตัวให้ก้าวข้ามความท้าทายหลายประการที่มีเข้ามาอย่างต่อเนื่อง ทั้งด้านเศรษฐกิจ สภาพแวดล้อมในการดำเนินธุรกิจที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว การแข่งขันเทคโนโลยี การพัฒนานวัตกรรม การสนองตอบความต้องการของผู้บริโภค รวมไปถึงด้านทรัพยากร ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านสังคม ชุมชน ด้านกฎหมายและระเบียบ เป็นต้น เพื่อให้อุตสาหกรรมดำเนินการอย่างยั่งยืน ในปี 2549 มีการก่อตั้ง “สมาคมอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ไทย” เพื่อเชื่อมโยง ส่งเสริมการร่วมมือระหว่างผู้ผลิตของไทย ยกกระดับให้ทัดเทียมกับระดับโลก เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างยั่งยืน และสอดคล้องกับทิศทางขับเคลื่อนประเทศ โดยปัจจุบัน มีสมาชิก 7 ราย โรงงานทั่วประเทศ 12 แห่ง กำลังการผลิตรวม 60 ล้านตันในปี 2564 อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ร่วมเป็นส่วนหนึ่งในการลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) ซึ่งเป็นสาเหตุของภาวะโลกร้อน (Global Warming) ส่งเสริมและสนับสนุนให้สมาชิกวิจัย พัฒนา และนำเทคโนโลยีมาใช้ในการผลิตปูนซีเมนต์ที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่าง “ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก” ลดการปล่อยคาร์บอนเหลือ 871 กิโลกรัมคาร์บอน ตาม มอก. 2594 [1]

ในส่วนอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนหม้อบดและลูกบดที่ใช้ในอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้[2] มีการตอบสนองความต้องการและสนับสนุนทางด้านอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์อย่างมาก สามารถตอบสนองความต้องการอย่างเต็มกำลัง การขยายการผลิตและเทคโนโลยีที่ทันสมัยและเป็นศูนย์กลางทางเทคโนโลยีของทั่วโลก รวมหลายแห่ง ได้แก่ ไทย จีน อินเดีย สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา โดยเฉพาะกำลังการผลิตในไทยมุ่งเน้นการส่งออกตลาดต่างประเทศต่อปี คิดเป็นร้อยละ 90 จำหน่ายในประเทศเพียงคิดเป็นร้อยละ 10 ตลาดหลักจะเป็นกลุ่มอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์และเหมืองแร่ที่นำไปใช้ในเครื่องจักร ทั้งในออสเตรเลีย อินโดนีเซีย สเปน. ลาว และตลาดตะวันออกเฉียงใต้ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มประเทศที่มีการเติบโตทางการก่อสร้างและเหมือง

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลเวลาในการเจียรชิ้นงานในกระบวนการผลิต พบว่าในการเจียรชิ้นงาน MPS280 แต่ละครั้งใช้เวลาในการเจียรชิ้นงานประมาณ 12,950 นาที ต่อลูกชิ้นส่วนหม้อบดแนวตั้งระหว่างเดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2562 ถึงเดือนธันวาคม ปี พ.ศ. 2562 มียอดการผลิตทั้งหมด 2,400 ตัน ทางบริษัทได้ให้หน่วยงานเจียรเพิ่มประสิทธิภาพในการเจียรชิ้นงาน MPS280

ดังนั้นทางคณะผู้วิจัยมีความต้องการเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต[3] โดยมีการพัฒนากระบวนการผลิตโดยใช้ “การศึกษางาน” [4] ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการเจียร เนื่องจากการผลิตชิ้นงานโรลเลอร์โมโนบล็อก MPS280 ค่อนข้างใช้ระยะเวลาในการผลิตทำให้ส่งมอบชิ้นงานได้ช้าจากปัญหาดังกล่าวข้างต้นของบริษัท ทางคณะผู้วิจัยจึงได้มีความสนใจที่ศึกษาเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพในการเจียร ชิ้นส่วนหม้อบดแนวตั้งชิ้นงานโรลเลอร์โมโนบล็อก MPS280 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน [5]

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในการเจียรชิ้นงานโรลเลอร์โมโนบล็อก MPS280

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการทดลองเจียรชิ้นงานโรลเลอร์โมโนบล็อก MPS280 จำนวน 4 ชิ้น แบบปัจจุบัน จำนวน 1 ชิ้น และแบบทดลองเพิ่มประสิทธิภาพ จำนวน 3 ชิ้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต (Flow Process Chart) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลซึ่งแยกแยะขั้นตอนของกระบวนการเจียรชิ้นงานโรลเลอร์โมโนบล็อก MPS 280 ไว้อย่างชัดเจน โดยเริ่มต้นตั้งแต่เจียรรูลัน ทำาราบ G1 – G8 และตรวจสอบชิ้นงาน พลิกชิ้นงานเจียร ทางเข้าน้ำเหล็ก G1-G6 และตรวจสอบรอยร้าวเจียรตัดรูลันทำาเฉียง G1-G8 และตรวจสอบรอยร้าว G1-G8 เจียรตัดรูลันด้านข้าง G1-G8 และตรวจสอบรอยร้าว G1-G8

2. แผนผังก้างปลา (Fishbone diagram) เพื่อหาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเจียรชิ้นงาน โรลเลอร์โมโนบล็อก MPS280 โดยเริ่มต้นจากต้นเหตุใหญ่ของปัญหา ที่ประกอบด้วยคน เครื่องจักร วิธีการทำงาน สภาพแวดล้อม วัตถุดิบและการวัด ให้กลับไปแก้ไขที่สาเหตุและด้านคุณภาพ ซึ่งจำเป็นต้องปรับปรุงสาเหตุสามารถแบ่งออกเป็นสาเหตุหลัก ๆ ซึ่งในขั้นตอนนี้จะเป็นความคิดต่อเนื่องจากการหาต้นเหตุใหญ่ด้วยการสร้างคำถามขึ้นมาเพื่อหาสาเหตุย่อเข้ามาเขียนลงในแผนผังก้างปลา แล้วเขียนเป็นแขนงย่อย

3. การวิเคราะห์ ทำไม ทำไม โครงสร้างการเขียน ทำไม ทำไม (why why analysis) จะมีโครงสร้างเหมือนกันคือ ชัยสุดจะเป็นส่วนแสดงปัญหาที่จะแก้ไข การเจียรชิ้นงาน โรลเลอร์โมโนบล็อก MPS280 จากนั้น จะเริ่มถาม ทำไม ไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะพบสาเหตุรากเง้าของปัญหาโดยทั่วไปพบว่าหากถาม ทำไมอยู่ประมาณ 5 ครั้งแล้วจะพบคำตอบคือสาเหตุอันดับแรกให้ถามก่อนว่าถ้าสาเหตุนี้ถูกแก้ไขแล้วปัญหานี้จะไม่เกิดขึ้นอีกใช่หรือไม่ เพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำาวิจัยในครั้งนี้

วิธีการ

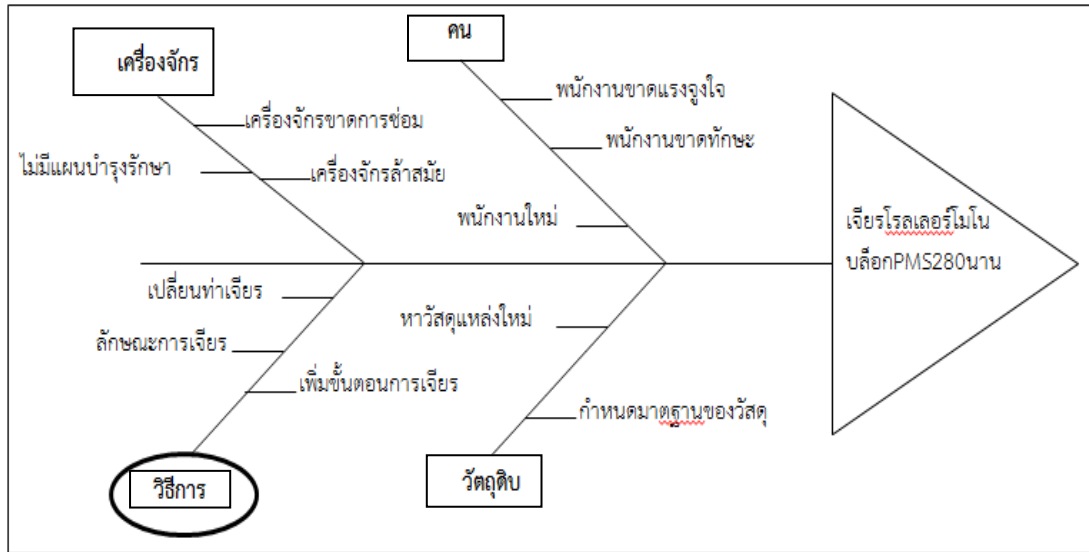
1. เตรียมชิ้นงานโรลเลอร์โมโนบล็อก MPS280 จำนวน 4 ชิ้นแล้วทำการเจียรชิ้นแบบปัจจุบัน จำนวน 1 ชิ้น และแบบทดลองเพิ่มประสิทธิภาพจำนวน 3 ชิ้น

2. การเก็บข้อมูลเวลาในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนโรลเลอร์โมโนบล็อก MPS280 ปัจจุบันโดยใช้เวลาจากการผลิตแบบเดิม ได้มีข้อมูลเวลา และขั้นตอนการปฏิบัติงานแบบเดิม ซึ่งทางผู้วิจัยจึงได้นำข้อมูลเวลาและขั้นตอนการปฏิบัติงานเดิมมาบันทึกลงในแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต และระบุการเคลื่อนที่ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปทำการวิเคราะห์และปรับปรุง

3. การเก็บข้อมูลเวลาในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนโรลเลอร์โมโนบล็อก MPS280 หลังการปรับปรุงโดยใช้การศึกษาเวลา เพื่อทำการศึกษาข้อมูลเวลาที่ได้หลังจากการปรับปรุง นำมาศึกษาหาเวลาการทำงาน นำไปบันทึกลงในแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต การเคลื่อนที่ เพื่อเปรียบเทียบเวลาหลังการปรับปรุง และหาเวลาการทำงานที่แท้จริง

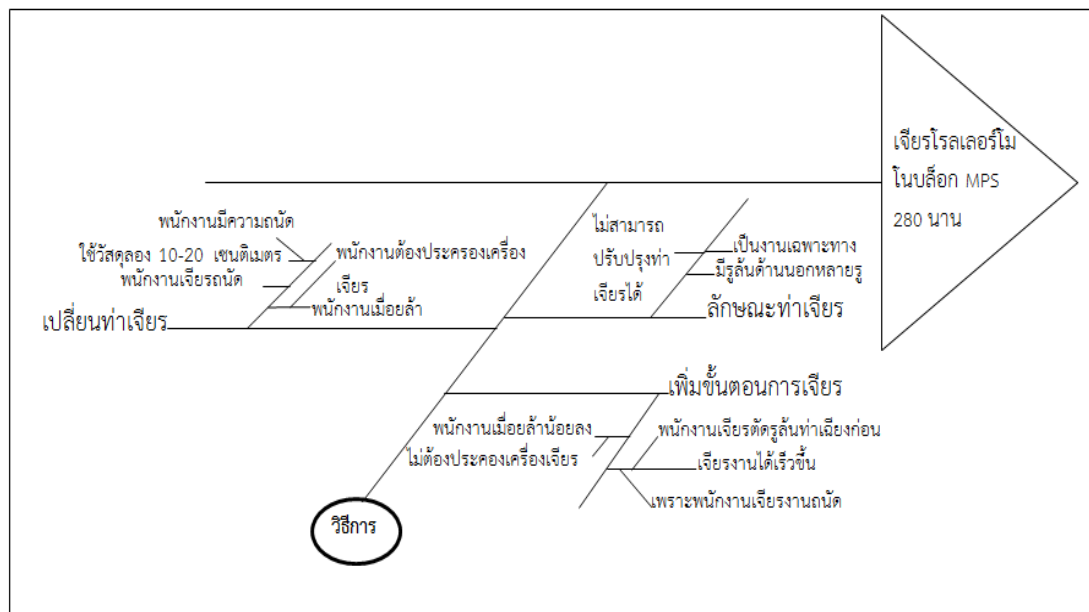
ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ หาปัญหาที่แท้จริงที่เกิดขึ้นในกระบวนการเจียร โรลเลอร์โมโนบล็อก MPS 280 โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ผังก้างปลาโดยวิเคราะห์ จาก คน เครื่องจักร วัตถุดิบ และวิธีการ [6]



ภาพที่ 1 ปัจจัยการวิเคราะห์หาสาเหตุเจียร์โรลเลอร์โมโนบล็อก MPS280 ใช้เวลานาน

การศึกษาเกี่ยวกับการเจียร์รุ่นการประชุมของกลุ่มออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยการเปลี่ยนท่าเจียร์ก่อนลงบ่อเจียร์ เพื่อสะดวกต่อการเจียร์รุ่น เป็นวิธีการที่จะทำให้เจียร์ชิ้นงานได้รวดเร็วขึ้น จึงได้ทำการทดลอง

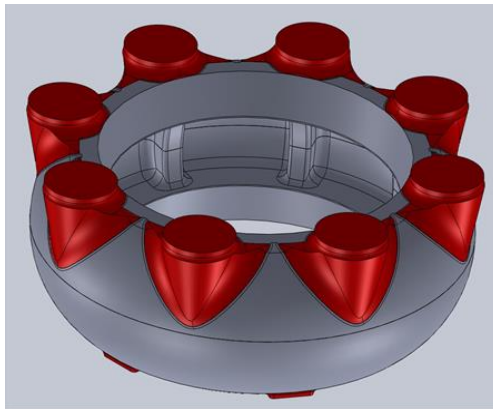


ภาพที่ 2 การวิเคราะห์วิธีการ

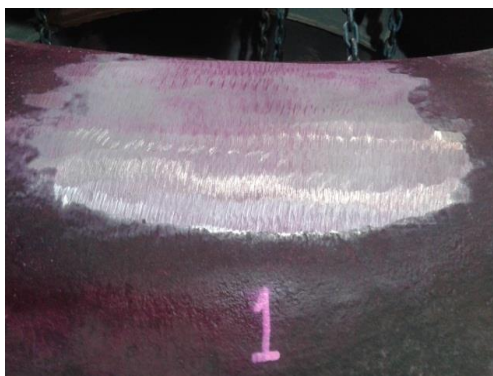
การเจียร์โรลเลอร์โมโนบล็อกMPS280 ใช้เวลาในการเจียร์นาน การเจียร์ต้องใช้ท่าเจียร์ตัดรูล้น ซึ่งทำนี้เป็นท่าที่ยากเพราะชิ้นงานที่ต้องทำการเจียร์เป็นรูปลักษณะทรงกลมแล้วในการเจียร์จะต้องสายเครื่องเจียร์และประกอบเครื่องที่มีน้ำหนักประมาณ 150 กิโลกรัมทำให้การเจียร์ทำนี้ให้เวลานาน โดยการเก็บข้อมูลมา 3 ครั้ง แล้วมาหาค่าเฉลี่ยใช้เวลาเจียร์ 5,651.75 นาที ดังนั้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นว่าเวลาที่เจียร์นานคือการเจียร์รุ่นด้านข้างดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 โรลเลอร์โมโนบล็อก MPS 280 ก่อนเจียร



ภาพที่ 4 โรลเลอร์โมโนบล็อก MPS 280 แสดงส่วนที่ต้องเจียรออกคือสีแดง



ภาพที่ 5 โรลเลอร์โมโนบล็อก MPS 280 แสดงการเจียรออก



ภาพที่ 6 โรลเลอร์โมโนบล็อก MPS 280 แสดงการตรวจสอบการเจียรออก



ภาพที่ 7 โรลเลอร์โมโนบล็อก MPS 280 หลังเจียรเสร็จทั้งลูก

2. ผลการวิเคราะห์การปรับปรุงโดยใช้หลักการ ทำไม ทำไม เพื่อเปลี่ยนขั้นตอน

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ ทำไม ทำไม เปลี่ยนท่าเจียร

Analysis	Why (ทำไม)	คำตอบ	การแก้ไข	การป้องกัน
Why 1	ทำไมจึงเปลี่ยนท่าเจียรโรลเลอร์	จะได้เจียรงานได้เร็วขึ้น	ฝึกฝนการทำงาน	
Why 2	ทำไมเจียรงานได้เร็วขึ้น	เพราะท่าทางการเจียรง่าย	เปลี่ยนวิธีการเจียร	
Why 3	ทำไมท่าทางการเจียรง่าย	เพราะใช้วัสดุรองชิ้นงาน 10-20 ชิ้นงาน	ใช้วัสดุรองชิ้นงาน ให้สูง 10-20 ซม.	
Why 4	ทำไมใช้วัสดุรอง 10-20 ชิ้นงาน	เพราะเจียรงานได้เร็วขึ้น	ทำงานง่ายขึ้น	
Why 5	ทำไมเจียรงานได้เร็วขึ้น	เพราะถนัดการเจียรมากขึ้นกว่าเดิม	การฝึกฝนการทำงาน	

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ ทำไม ทำไม เพิ่มขึ้นตอนการเจียรนัย

Analysis	Why (ทำไม)	คำตอบ	การแก้ไข	การป้องกัน
Why 1	ทำไมถึงเพิ่มขึ้นตอน	เพราะชิ้นงานเจียรยาก	เปลี่ยนท่าการเจียร	
Why 2	ทำไมชิ้นงานเจียรยาก	เพราะชิ้นงานเคลื่อน	ไม่สามารถปรับปรุงได้	
Why 3	ทำไมชิ้นงานเคลื่อน	เพราะต้องประครองเครื่องไว้ไม่ให้เครื่องตก	เพิ่มขึ้นตอนในการเจียร ตัดรูลันด้านนอก	
Why 4	ทำไมต้องประครองเครื่องไว้ไม่ให้เครื่องตกจากรูลัน	เพราะรูลันเป็นทรงกลมเวลาเจียรจะต้องโยกเครื่อง	ไม่สามารถปรับปรุงได้	
Why 5	ทำไมรูลันเป็นทรงกลมเวลาเจียรจะต้องโยกเครื่อง	เพราะเป็นงานเฉพาะด้าน	ไม่สามารถปรับปรุงได้	

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ ทำไม ทำไม ลักษณะการเจียร

Analysis	Why (ทำไม)	คำตอบ	การแก้ไข	การป้องกัน
Why 1	ทำไมเจียรโรลเลอร์โมโนบล็อก นาน	เพราะเจียรยาก	เปลี่ยนลักษณะการเจียรนัย	
Why 2	ทำไมเจียรยาก	เพราะรูมีหลายขั้นตอน	แต่ละขั้นตอนการเจียรไม่เหมือนกัน	
Why 3	ทำไมหลายขั้นตอน	เพราะแต่ละขั้นตอนเจียรไม่เหมือนกัน	เป็นงานเฉพาะเพราะทาง	
Why 4	ทำไมแต่ละขั้นตอนเจียรไม่เหมือนกัน	เพราะรูลันด้านนอกเจียรยากและใช้เวลานานต้องประครองเครื่องไม่ให้ตก	ต้องหาวิธีการปรับปรุงได้	
Why 5	ทำไมรูลันด้านนอกเจียรยากและใช้เวลานานเพราะต้องประครองเครื่องเจียรไม่ให้ตก	เพราะเป็นงานเฉพาะด้าน	ไม่สามารถปรับปรุงได้	

3. ผลการปรับปรุงแก้ไข

จากการทดลองการปรับปรุงกระบวนการเจียรโรลเลอร์โมโนบล็อก MPS280 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเจียรสรุปเวลาปัจจุบันและการทดลองการปรับปรุงกระบวนการทั้ง 3 ครั้งได้ดังตารางนี้

ตารางที่ 4 การเจียรชิ้นงานโรลเลอร์โมโนบล็อก MPS 280 ปัจจุบัน

ขั้นตอนที่	กระบวนการ	เวลา(นาที)
1	เจียร รูลัน ทำราบ G1 – G8 และตรวจสอบชิ้นงาน	2,830.00
2	พลิกชิ้นงานเจียร ทางเข้าน้ำเหล็ก G1-G6 และตรวจสอบรอยร้าว	370.00
3	เจียรตัดรูลัน G1-G8 และตรวจสอบรอยร้าว G1-G8	4,352.50
รวมเวลาเจียรทั้งหมด		7,552.50

แผนภูมิการไหลของกระบวนการ (Flow Process Chart)									
แผนภูมิหมายเลข _____ 1 _____ แผ่นที่ 1 ของ งานเจียร				สรุปผล					
ผลิตภัณฑ์/วัสดุ/พนักงาน RollermonblocMPS280				Activity	ปัจจุบัน	หลังปรับปรุง	ลดลง		
				ปฏิบัติงาน ○	8				
กิจกรรม : กระบวนการที่ 1				เคลื่อนย้าย ⇒	8				
				ล่าช้า D					
วิธีทำงาน : ปัจจุบัน				ตรวจสอบ □	1				
				เก็บ ▽					
สถานที่ : แผนกเจียร				ระยะเวลา					
				ต้นทุน:					
บันทึกโดย อนุมัติโดย วันที่				ค่าแรง					
				ค่าวัสดุ					
รวม									
คำอธิบาย	ปริมาณ	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาที)						หมายเหตุ
				○	⇒	D	□	▽	
วิธีเดิม									
1.ตรวจสอบชิ้นงานจากกระบวนการ Heat treatment			15.00	○	⇒	D	□	▽	
2.เคลื่อนย้ายชิ้นงานเข้าห้องเจียร			15.00	○	⇒	D	□	▽	
3.เจียรตัดรูลั่นทำราบที่หัวชิ้นงาน G1			347.50	○	⇒	D	□	▽	
4.หมุนหัวชิ้นงาน G1			5.00	○	⇒	D	□	▽	
5.เจียรตัดรูลั่นทำราบที่หัวชิ้นงาน G2			348.00	○	⇒	D	□	▽	
6.หมุนหัวชิ้นงาน G2			5.00	○	⇒	D	□	▽	
7.เจียรตัดรูลั่นทำราบที่หัวชิ้นงาน G3			326.00	○	⇒	D	□	▽	
8.หมุนหัวชิ้นงาน G3			5.00	○	⇒	D	□	▽	
9.เจียรตัดรูลั่นทำราบที่หัวชิ้นงาน G4			350.00	○	⇒	D	□	▽	
10.หมุนหัวชิ้นงาน G4			5.00	○	⇒	D	□	▽	
11.เจียรตัดรูลั่นทำราบที่หัวชิ้นงาน G5			348.85	○	⇒	D	□	▽	
12.หมุนหัวชิ้นงาน G5			5.00	○	⇒	D	□	▽	
13.เจียรตัดรูลั่นทำราบที่หัวชิ้นงาน G6			345.50	○	⇒	D	□	▽	
14.หมุนหัวชิ้นงาน G6			5.00	○	⇒	D	□	▽	
15.เจียรตัดรูลั่นทำราบที่หัวชิ้นงาน G7			350.00	○	⇒	D	□	▽	
16.หมุนหัวชิ้นงาน G7			5.00	○	⇒	D	□	▽	
17.เจียรตัดรูลั่นทำราบที่หัวชิ้นงาน G8			349.15	○	⇒	D	□	▽	
รวม			2,830.00						

แผนภูมิการไหลของกระบวนการ (Flow Process Chart)									
แผนภูมิหมายเลข _____ 1 _____ แผ่นที่ 2 ของ งานเจียร				สรุปผล					
ผลิตภัณฑ์/วัสดุ/พนักงาน RollermonblocMPS280				Activity	ปัจจุบัน	หลังปรับปรุง	ลดลง		
กิจกรรม : กระบวนการที่ 2				ปฏิบัติงาน ○	8				
วิธีทำงาน : ปัจจุบัน				เคลื่อนย้าย ⇒	8				
สถานที่ : แผนกเจียร พนักงาน				ล่าช้า D					
บันทึกโดย อนุมัติโดย วันที่				ตรวจสอบ □	1				
				เก็บ ▽					
				ระยะเวลา					
				ต้นทุน: ค่าแรง ค่าวัสดุ					
				รวม					
คำอธิบาย	ปริมาณ	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาที)						หมายเหตุ
				○	⇒	D	□	▽	
วิธีเดิม									
1. พลิกชิ้นงาน			30.00	○	⇒	D	□	▽	
2. เจียรทางเข้าน้ำเหล็กที่หัวชิ้นงาน G1			45.00	○	⇒	D	□	▽	
3. หมุนชิ้นงาน G1			5.00	○	⇒	D	□	▽	
4. เจียรทางเข้าน้ำเหล็กที่หัวชิ้นงาน G2			45.00	○	⇒	D	□	▽	
5. หมุนชิ้นงาน G2			5.00	○	⇒	D	□	▽	
6. เจียรทางเข้าน้ำเหล็กที่หัวชิ้นงาน G3			45.00	○	⇒	D	□	▽	
7. หมุนชิ้นงาน G3			5.00	○	⇒	D	□	▽	
8. เจียรทางเข้าน้ำเหล็กที่หัวชิ้นงาน G4			45.00	○	⇒	D	□	▽	
9. หมุนชิ้นงาน G4			5.00	○	⇒	D	□	▽	
10. เจียรทางเข้าน้ำเหล็กที่หัวชิ้นงาน G5			45.00	○	⇒	D	□	▽	
11. หมุนชิ้นงาน G5			5.00	○	⇒	D	□	▽	
12. เจียรทางเข้าน้ำเหล็กที่หัวชิ้นงาน G6			45.00	○	⇒	D	□	▽	
13. ตรวจสอบรอยร้าว (น้ำยา)			45.00	○	⇒	D	□	▽	
รวม			370.00						

จากตารางที่ 1 พบว่าการเจียรชิ้นงานโรลเลอร์โมโนบล็อก MPS 280 ปัจจุบันมี 3 ขั้นตอนโดยขั้นตอนที่ 1 เจียร รูลิ้น ทำราบ G1 – G8 และตรวจสอบชิ้นงานใช้เวลา 2,830.00 นาที ขั้นตอนที่ 2 พลิกชิ้นงานเจียร ทางเข้าน้ำเหล็ก G1-G6 และตรวจสอบรอยร้าวใช้เวลา 370.00 นาที และขั้นตอนที่ 3 เจียรตัดรูลิ้น G1-G8 และตรวจสอบรอยร้าว G1-G8ใช้เวลา 4,352.50 นาทีสรุปเวลาขั้นตอนการเจียรชิ้นงานโรลเลอร์โมโนบล็อก MPS 280 ปัจจุบันใช้เวลาทั้งหมด 7,552.50 นาที

แผนภูมิการไหลของกระบวนการ (Flow Process Chart)									
แผนภูมิหมายเลข _____ 1 _____ แผ่นที่ 3 ของ งานเจียร				สรุปผล					
ผลิตภัณฑ์/วัสดุ/พนักงาน RollermonblocMPS280				Activity		ปัจจุบัน	หลังปรับปรุง	ลดลง	
				ปฏิบัติงาน ○	เคลื่อนย้าย ⇒	8			
กิจกรรม : กระบวนการที่ 3				ล่าช้า D					
				ตรวจสอบ □	9				
วิธีทำงาน : ปัจจุบัน				ระยะเวลา					
สถานที่ : แผนกเจียร				เวลา					
พนักงาน				ต้นทุน:					
บันทึกโดย อนุมัติโดย วันที่				ค่าแรง					
				ค่าวัสดุ					
รวม									
คำอธิบาย	ปริมาณ	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาที)	○	⇒	D	□	▽	หมายเหตุ
วิธีเดิม									
1. นำชิ้นงานลงโถเจียรชิ้นงาน			60.00	○	⇒	D	□	▽	
2. เจียรตัดรูล้นด้านข้างที่หัวชิ้นงาน G1			523.50	○	⇒	D	□	▽	
3. วัดหัวชิ้นงาน G1 รัศมี 75 องศา			3.00	○	⇒	D	□	▽	
4. หมุนหัวชิ้นงาน G1			5.00	○	⇒	D	□	▽	
5. เจียรตัดรูล้นด้านข้างที่หัวชิ้นงาน G2			520.00	○	⇒	D	□	▽	
6. วัดหัวชิ้นงาน G2 รัศมี 75 องศา			3.00	○	⇒	D	□	▽	
7. หมุนหัวชิ้นงาน G2			5.00	○	⇒	D	□	▽	
8. เจียรตัดรูล้นด้านข้างที่หัวชิ้นงาน G3			520.00	○	⇒	D	□	▽	
9. วัดหัวชิ้นงาน G3 รัศมี 75 องศา			3.00	○	⇒	D	□	▽	
10. หมุนหัวชิ้นงาน G3			5.00	○	⇒	D	□	▽	
11. เจียรตัดรูล้นด้านข้างที่หัวชิ้นงานG4			520.00	○	⇒	D	□	▽	
12. วัดหัวชิ้นงาน G4 รัศมี 75 องศา			3.00	○	⇒	D	□	▽	
13. หมุนหัวชิ้นงาน G4			5.00	○	⇒	D	□	▽	
14. เจียรตัดรูล้นด้านข้างที่หัวชิ้นงานG5			520.00	○	⇒	D	□	▽	
15. วัดหัวชิ้นงาน G5 รัศมี 75 องศา			3.00	○	⇒	D	□	▽	
16. หมุนหัวชิ้นงาน G5			5.00	○	⇒	D	□	▽	
17. เจียรตัดรูล้นด้านข้างที่หัวชิ้นงานG6			520.00	○	⇒	D	□	▽	
18. วัดหัวชิ้นงาน G6 รัศมี 75 องศา			3.00	○	⇒	D	□	▽	
19. หมุนหัวชิ้นงาน G6			5.00	○	⇒	D	□	▽	
20. เจียรตัดรูล้นด้านข้างที่หัวชิ้นงานG7			520.00	○	⇒	D	□	▽	
21. วัดหัวชิ้นงาน G7 รัศมี 75 องศา			3.00	○	⇒	D	□	▽	
22. หมุนหัวชิ้นงาน G7			5.00	○	⇒	D	□	▽	
23. เจียรตัดรูล้นด้านข้างที่หัวชิ้นงานG8			520.00	○	⇒	D	□	▽	
24. วัดหัวชิ้นงาน G8 รัศมี 75 องศา			3.00	○	⇒	D	□	▽	
25. หมุนหัวชิ้นงาน G8			5.00	○	⇒	D	□	▽	
26. ตรวจสอบรอยรัวชิ้นงาน G1-G8 ทั้งหมด			35.00	○	⇒	D	□	▽	
27. ส่งชิ้นงานเข้าสู่กระบวนการถัดไป			30.00	○	⇒	D	□	▽	
รวม			4,352.50						

ตารางที่ 2 การเจียรชิ้นงานโรลเลอร์โมโนบล็อก MPS 280 การทดลองครั้งที่ 1

ขั้นตอนที่	กระบวนการ	เวลา(นาที)
1	เจียรรูลัน ทำราบ G1 – G8 และตรวจสอบชิ้นงาน	2,830.00
2	พลิกชิ้นงานเจียร ทางเข้าน้ำเหล็ก G1-G6 และตรวจสอบรอยร้าว	370.00
3.1	เจียรตัดรูลันทำเฉียง G1-G8 และตรวจสอบรอยร้าว G1-G8	1,691.00
3.2	เจียรตัดรูลันด้านข้าง G1-G8 และตรวจสอบรอยร้าว G1-G8	2,085.64
รวมเวลาเจียรทั้งหมด		6,976.64

จากตารางที่ 2 พบว่าการเจียรชิ้นงานโรลเลอร์โมโนบล็อก MPS 280 การทดลองครั้งที่ 1 มี 4 ขั้นตอนจากการแยกขั้นตอนที่ 3 ออกเป็น 2 กระบวนการ โดยขั้นตอนที่ 1 เจียร รูลัน ทำราบ G1 – G8 และตรวจสอบชิ้นงานใช้เวลา 2,830.00 นาที ขั้นตอนที่ 2 พลิกชิ้นงานเจียร ทางเข้าน้ำเหล็ก G1-G6 และตรวจสอบรอยร้าวใช้เวลา 370.00 นาที ขั้นตอนที่ 3.1 เจียรตัดรูลันทำเฉียง G1-G8 และตรวจสอบรอยร้าว G1-G8 ใช้เวลา 1,691.00 นาทีขั้นตอนที่ 3.2 เจียรตัดรูลันด้านข้าง G1-G8 และตรวจสอบรอยร้าว G1-G8 ใช้เวลา 2,085.64 นาทีสรุปเวลาขั้นตอนการเจียรชิ้นงานโรลเลอร์โมโนบล็อก MPS 280 การทดลองครั้งที่ ใช้เวลาทั้งหมด 6,976.64 นาที

ตารางที่ 3 สรุปเวลาขั้นตอนการเจียรชิ้นงานโรลเลอร์โมโนบล็อก MPS 280 การทดลองครั้งที่ 2

ขั้นตอนที่	กระบวนการ	เวลา(นาที)
1	เจียรรูลัน ทำราบ G1 – G8 และตรวจสอบชิ้นงาน	2,830.00
2	พลิกชิ้นงานเจียร ทางเข้าน้ำเหล็ก G1-G6 และตรวจสอบรอยร้าว	370.00
3.1	เจียรตัดรูลันทำเฉียง G1-G8 และตรวจสอบรอยร้าว G1-G8	1,805.83
3.2	เจียรตัดรูลันด้านข้าง G1-G8 และตรวจสอบรอยร้าว G1-G8	2,297.50
รวมเวลาเจียรทั้งหมด		7,303.33

จากตารางที่ 3 พบว่าการเจียรชิ้นงานโรลเลอร์โมโนบล็อก MPS 280 การทดลองครั้งที่ 2 มี 4 ขั้นตอนจากการแยกขั้นตอนที่ 3 ออกเป็น 2 กระบวนการ โดยขั้นตอนที่ 1 เจียร รูลัน ทำราบ G1 – G8 และตรวจสอบชิ้นงานใช้เวลา 2,830.00 นาที ขั้นตอนที่ 2 พลิกชิ้นงานเจียร ทางเข้าน้ำเหล็ก G1-G6 และตรวจสอบรอยร้าวใช้เวลา 370.00 นาที ขั้นตอนที่ 3.1 เจียรตัดรูลันทำเฉียง G1-G8 และตรวจสอบรอยร้าว G1-G8 ใช้เวลา 1,805.83 นาทีขั้นตอนที่ 3.2 เจียรตัดรูลันด้านข้าง G1-G8 และตรวจสอบรอยร้าว G1-G8 ใช้เวลา 2,297.50 นาทีสรุปเวลาขั้นตอนการเจียรชิ้นงานโรลเลอร์โมโนบล็อก MPS 280 การทดลองครั้งที่ ใช้เวลาทั้งหมด 7,303.33 นาที

ตารางที่ 4 สรุปเวลาขั้นตอนการเจียรชิ้นงานโรลเลอร์โมโนบล็อก MPS 280 การทดลองครั้งที่ 3

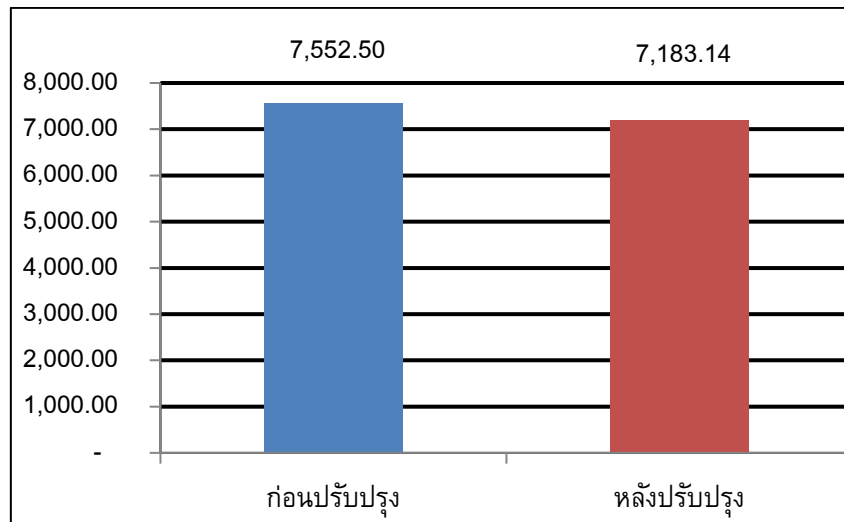
ขั้นตอนที่	กระบวนการ	เวลา(นาที)
1	เจียรรูลัน ทำราบ G1 – G8 และตรวจสอบชิ้นงาน	2,830.00
2	พลิกชิ้นงานเจียร ทางเข้าน้ำเหล็ก G1-G6 และตรวจสอบรอยร้าว	370.00
3.1	เจียรตัดรูลันทำเฉียง G1-G8 และตรวจสอบรอยร้าว G1-G8	1,881.00
3.2	เจียรตัดรูลันด้านข้าง G1-G8 และตรวจสอบรอยร้าว G1-G8	2,188.45
รวมเวลาเจียรทั้งหมด		7,269.45

จากตารางที่ 4 พบว่าการเจียรชิ้นงานโรลเลอร์โมโนบล็อก MPS 280 การทดลองครั้งที่ 3 มี 4 ขั้นตอนจากการแยกขั้นตอนที่ 3 ออกเป็น 2 กระบวนการ โดยขั้นตอนที่ 1 เจียร รูลัน ทำราบ G1 – G8 และตรวจสอบชิ้นงานใช้เวลา 2,830.00 นาที ขั้นตอนที่ 2 พลิกชิ้นงานเจียร ทางเข้าน้ำเหล็ก G1-G6 และตรวจสอบรอยร้าวใช้เวลา 370.00 นาที ขั้นตอนที่ 3.1 เจียรตัดรูลันทำเฉียง G1-G8 และตรวจสอบรอยร้าว G1-G8 ใช้เวลา 1,881.00 นาทีขั้นตอนที่ 3.2 เจียรตัดรูลันด้านข้าง G1-G8 และตรวจสอบรอยร้าว G1-G8 ใช้เวลา 2,188.45 นาทีสรุปเวลาขั้นตอนการเจียรชิ้นงานโรลเลอร์โมโนบล็อก MPS 280 การทดลองครั้งที่ ใช้เวลาทั้งหมด 7,269.45 นาที

ตารางที่ 5 เวลาเฉลี่ยขั้นตอนการเจียรชิ้นงานโรลเลอร์โมโนบล็อก MPS 280 ทั้งหมด

การทดลอง	เวลา(นาที)
ครั้งที่1	6,976.64
ครั้งที่2	7,303.33
ครั้งที่3	7,269.45
ค่าเฉลี่ย	7,183.14

จากตารางที่ 5 พบว่าการเจียรชิ้นงานโรลเลอร์โมโนบล็อก MPS 280 การทดลองทั้ง 3 ครั้งโดยครั้งที่ 1 ใช้เวลา 6,976.64 นาที ครั้งที่ 2 ใช้เวลา 7,303.33 นาที และครั้งที่ 3 ใช้เวลา 7,269.45 เฉลี่ยใช้เวลาในการเจียรชิ้นงานทั้งหมด 7,183.14 นาที



ภาพที่ 7 ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุงการเจียรโรลเลอร์โมโนบล็อก MPS280

จากภาพที่ 7 แสดงผลการดำเนินงานปัจจุบันในการเจียรโรลเลอร์โมโนบล็อก MPS280 ต้องใช้เวลาในการเจียรชิ้นงานทั้งหมด 7,552.50 นาที หลังจากการปรับปรุงได้เพิ่มขั้นตอนในกระบวนการที่ 3 เป็น 2 ส่วน ใช้เวลาในการเจียรชิ้นงานทั้งหมด 7,183.14 นาที สามารถลดเวลาเจียรได้ 369.36 นาที คิดเป็นเปอร์เซ็นต์สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการเจียรโรลเลอร์โมโนบล็อก MPS280 โดยการลดเวลาลง 369.36 นาที คิดเป็นร้อยละ 4.89

สรุปและอภิปรายผล

ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการเจียร โรลเลอร์โมนอบล็อก MPS 280 โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ผังก้างปลา เพื่อใช้ในการกำหนดปัญหาที่จะทำการแก้ไข โดยผู้วิจัยสามารถใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ปัญหาได้ดี เลือกได้อย่างเหมาะสมกับการแก้ไขเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน การวิจัยได้เพิ่มเครื่องมือในการวิเคราะห์ คือการนำหลักการ why-why Analysis ในการหาเทคนิคและวิธีการที่มีแบบแผน แน่นนอน ชัดเจน ตลอดจนการใช้งานได้พบว่า วิธีการเป็นสาเหตุที่ทำให้ต้องทำการแก้ไขในการวิจัยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการวิจัยครั้งนี้ การปรับปรุงการเจียรโรลเลอร์โมนอบล็อก MPS280 สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการเจียรชิ้นงานได้ จากเดิมใช้เวลา ถึง 7,552.50 นาที หลังจากการทดลองการปรับเปลี่ยนท่าทางการเจียร สามารถทำให้เวลาในการทำงานลดลงเหลือ 7,183.14 นาที ซึ่งน้อยกว่าก่อนการปรับปรุงงาน 369.36 นาที คิดได้ร้อยละ 4.89 ซึ่งแสดงว่าการทำวิจัยในครั้งนี้สามารถนำ ทฤษฎี การวิเคราะห์ และหลักการเชิงวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม[7]มาใช้เพื่อปรับปรุงงานในหน่วยงานอุตสาหกรรมได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Bangkok Business. (2020). *Thai cement industry Sustainable, reducing environmental impact grow with community*. Retrieved from <https://www.bangkokbiznews.com/social/982487>
- [2] Giant Makotto sends metal grinding balls to hit the world's cement-mining industry. (2020). *Marketing. Roller Monobloc*. Retrieved from <http://www.industrybiznews.com>
- [3] Prajakwinaibodee, T., and Suthikarnnarunai, N. (2018). Increasing Efficiency of Production Process using Lean Technique A case Study of AEC Co., Ltd. *Journal of Nakhonratchasima College*, 12(2), 26-34.
- [4] Kanjanapanyakom, R. (2009). *Industrial Work Study* (2th ed.). Bangkok. Toptextbook.
- [5] Rodsiri, P., and Unmonkong, W. (2013). Process Improvement and line Balance Production Pattern [Unpublished Bachelor's thesis]. Rajabhat Rajanagarindra University.
- [6] Rijiravanich, V. (2013). *Industrial Work Study: Principle and case study* (7th ed.). Bangkok. Chulalongkorn University Printing House.
- [7] Shawai, W. (2011). *Increasing productivity through process improvement: A case study of hard disk drive production* [Unpublished master's thesis]. King Mongkut's University of Technology North Bangkok in Bangkok.