วารสารวิศวกรรมศาสตร์และนวัตกรรม
Journal of Engineering and Innovation

บทความวิจัย

การปรับปรุงกระบวนการประกอบวาล์วทองเหลือง

Process improvement of work assembly for a brass valve

สุวิมล เจียรธราวานิช*

สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ เขตสาทร จังหวัดกรุงเทพฯ 10120

Suwimol Jairtalawanich*

Department of Industrial Technology, Faculty of Technical Education, Rajamangala University of Technology Krungthep Bangkok 10120

* Corresponding author.

E-mail: Suwimol.J@mail.rmutk.ac.th; Telephone: 0 2287 9600

วันที่รับบทความ -28 กุมภาพันธ์ 2564; วันแก้ไขบทความครั้งที่ 1 16 เมษายน 2564; วันแก้ไขบทความครั้งที่ 2 14 พฤษภาคม 2564
วันที่ตอบรับบทความ 16 มิถุนายน 2564

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษางานเกี่ยวกับการปรับปรุงกระบวนการประกอบวาล์วทองเหลือง ซึ่งในกระบวนการผลิตวาล์วทองเหลืองรุ่น V6QCC มีขั้นตอนการประกอบทั้งสิ้น ขั้นตอน 24 จากการศึกษาพบว่ามีขั้นตอนล่าช้าเป็นขั้นตอนวิกฤตที่ต้องปรับปรุงอยู่ 3 ขั้นตอนคือ การประกอบกันรั่วกันเติม การประกอบแกรนนัท และการตรวจสอบวาล์วในระหว่างการประกอบ ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ใช้เวลามากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับขั้นตอนอื่นๆ ในการปรับปรุงใช้หลักการมือซ้ายและมือขวาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน รวมถึงปรับปรุงวิธีการใส่วาล์วเพื่อทดสอบใหม่ และปรับปรุงเครื่องทดสอบวาล์ว จากการศึกษาพบว่าจากเดิมทดสอบได้ครั้งละ ตัว 1 หลังปรับปรุงเครื่องทดสอบวาล์วแต่ละครั้งทดสอบได้เพิ่มขึ้นเป็น ตัว 5โดยใช้อุปกรณ์ทดสอบเพิ่มเป็น เครื่องโดยต่อเข้าอุปกรณ์ และปรับปรุงวิธีการใส่วาล์วและระยะ 1 จุดในเครื่องทดสอบ 5 ของวาล์วในการทดสอบสรุปผลหลังการปรับปรุงของทั้ง 3 ขั้นตอนวิกฤต ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น คือ การประกอบกันรั่วกันเติมมีผลผลิตเพิ่มขึ้น 480 ชิ้น/วัน คิดเป็นร้อยละ 50 การประกอบแกรนนัทมีผลผลิตเพิ่มขึ้น 3,520 ชิ้น/วัน คิดเป็นร้อยละ 122 และการตรวจสอบวาล์วมีผลผลิตเพิ่มขึ้น 960 ชิ้น/วัน คิดเป็นร้อยละ 200 เวลาในการทำงานต่อชิ้นลดลง คือ การประกอบกันรั่วกันเติมลดลงเหลือ 20 วินาที/ชิ้น ลดลงร้อยละ 33.33 การประกอบแกรนนัทใช้เวลาลดลงเหลือ 4.5 วินาที/ชิ้น ลดลงร้อยละ 55 และการตรวจสอบวาล์วลดลงได้มากที่สุดเหลือ 20 วินาที/ชิ้น ลดลงร้อยละ 66.67 ปัญหางานล่าช้าลดลงจากร้อยละ 85 เหลือร้อยละ 67 ซึ่งลดลงได้ร้อยละ 18 และกำหนดเวลามาตรฐานในการประกอบวาล์วได้เท่ากับ 245.83 วินาที/ชิ้น หรือ 4.10 นาที/ชิ้น

คำสำคัญ

การปรับปรุงกระบวนการ วาล์วทองเหลือง ประสิทธิภาพ ล่าช้า

Abstract

The purpose of this project is to improve the assembly process of gas brass valve model V6QCC. The problem from the study found that there is the most critical delay 3 process in the total of 24 processes namely assemble check value, assemble gland nut and valve leaked testing process. The method used for this purpose, Two-hand method, is applied in order to improve the efficiency of the line or reducing the time delay in the subsequence process. The delay from the existing method shows that it takes 60 second for 1 set of assembly at a time when comparing to the purposed new design by adding testing equipment from 1 set to 5 sets. The proposed design of testing valve operation are considering the comfortable working manner of operator as well as the distance from the fixing positions to the operator as well. The outcome from the improvement critical 3 processes as a result, the productivity increases by assemble check value

process increased productivity of 480 pieces/day or 50%, assemble gland nut process increased productivity of 3,520 pieces/day or 122%, and valve leaked testing process increased productivity of 960 pieces/day or 200%. The reduced assembly time is assemble check value process reduced to 20 seconds/piece (33.33% reduction), assemble gland nut process reduced to 4.5 seconds/piece (55% reduction), and valve leaked testing process reduced to 20 seconds/piece (66.67%reduction). The problem of delay decreased from 85% to 67%, a decrease of 18% and set the standard time for valve assembly, which is 245.83 seconds/piece or 4.10 minutes/piece.

Keywords

process improvement; brass valve; efficiency; delay

1. คำนำ

บริษัทผลิตวาล์วตัวอย่างที่ทำการศึกษา ผลิตวาล์วจากทองเหลือง ซึ่งวาล์วทองเหลืองเป็นที่นิยมใช้กันแพร่หลายในปัจจุบันและเป็นสิ่งที่อยู่ใกล้ตัว เช่น ถังแก๊สหุงต้ม ถังแก๊สรถยนต์ ถังน้ำยาแอร์ ถัง ดับเพลิง และ ถังออกซิเจน ก็ล้วนแต่ประกอบจากวาล์วทองเหลืองทั้งสิ้น ซึ่งบริษัทที่ทำการศึกษามีปริมาณการผลิตสูง สายงานประกอบเป็นสายการผลิตที่สำคัญและมีจุดวิกฤตของการประกอบส่งผลทำให้งานล่าช้ามากประกอบกับมีจำนวนที่ต้องผลิตอย่างต่อเนื่องและเป็นจำนวนมาก การประกอบแต่ละครั้งใช้เวลามาก และไม่มีเวลามาตรฐานในการทำงานของวาล์วแต่ละรุ่น ไม่มีวิธีการประกอบที่ถูกต้อง ซึ่งการประกอบชิ้นงานจะอาศัยความเคยชินและความสะดวกในการปฏิบัติงานของแต่ละบุคคล ทางกลุ่มผู้วิจัยจึงศึกษากระบวนการประกอบเพื่อแก้ปัญหาปรับปรุงการทำงาน และหาเวลาในการประกอบวาล์ว โดยใช้ทฤษฎีการศึกษางานมาปรับปรุงกระบวนการผลิต

จากการที่ได้ศึกษาแล้วพบว่าทางบริษัทผลิตวาล์วกรณีศึกษานี้เป็นการผลิตตามลูกค้าสั่ง (Make to Order) และต้องผลิตให้ได้ตามเวลาที่ลูกค้ากำหนด ซึ่งการผลิตในปัจจุบันส่วนใหญ่ผลิตได้ไม่ตรงตามกำหนดเวลาส่งงาน เพราะอาศัยความชำนาญของผู้ปฏิบัติงานเท่านั้น ไม่มีวิธีการประกอบที่เป็นมาตรฐาน และไม่มีเวลามาตรฐานเป็นฐานในการกำหนดเวลาทำงาน จึงประมาณเวลางานเสร็จได้ไม่แน่นอน [1,2] ซึ่งการผลิตวาล์วในบริษัทมีมากกว่า 100 รุ่น โดยแต่ละรุ่นจะมีกระบวนการผลิตหลักๆ เหมือนกัน แต่มีความแตกต่างกันที่มีจุดพิเศษในการประกอบบางกรณี เช่น รุ่นที่ต้องมีการประกอบเพิ่มมากกว่าวาล์วรุ่นอื่นๆ คือรุ่น V6QCC ,V6QC, V97 , V8 และอื่นๆ ตามความต้องการของลูกค้า แต่นักวิจัยได้เลือกวาล์วรุ่น V6QCC มาทำการปรับปรุงแก้ไข เพราะวาล์วรุ่นนี้มีขั้นตอนของกระบวนการประกอบครอบคลุมรุ่นพื้นฐานอื่นๆ แต่เพิ่มเติมขั้นตอนเฉพาะรุ่นมากกว่ารุ่นอื่น ดังนั้นถ้าเราศึกษาและปรับปรุงกระบวนการประกอบวาล์วรุ่น V6QCC นี้ได้ จะสามารถทำให้เกิดผลประโยชน์ในการปรับปรุงกระบวนการประกอบวาล์วรุ่นมาตรฐานอื่นได้อีกหลายรุ่น โดยจากการศึกษากระบวนการประกอบวาล์ว พบว่าปัญหาของวาล์วรุ่นนี้มีกระบวนการประกอบล่าช้า อยู่ 3 ขั้นตอน ซึ่งขั้นตอนนี้เป็นจุดวิกฤตหรือจุดที่ใช้เวลามากกว่าจุดอื่นคือ 1.ขั้นตอนประกอบกันรั่วการเติม 2.ขั้นตอนการประกอบแกรนนัท และ 3.ขั้นตอนตรวจสอบวาล์ว ซึ่งทั้ง 3 ขั้นตอนนี้มีความล่าช้ามากกว่าจุดอื่นและใช้แรงงานคนจำนวนมากกว่าจุดปฏิบัติงานอื่น ผู้วิจัยใช้วิธีการศึกษางานโดยใช้หลักการสองมือ หรือมือซ้ายมือขวาศึกษาเพื่อปรับปรุงการทำงานให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น และตั้งเป้าหมายของการวิจัยให้สามารถลดเวลาการทำงานลงได้ร้อยละ 50 โดยเลือกแก้จุดงานวิกฤตทั้ง 3 ขั้นตอน คือ การตรวจสอบวาล์ว ซึ่งใช้เวลา 60 วินาที/ชิ้น จะลดเวลาลงเหลือ 30 วินาที/ชิ้น การประกอบกันรั่วการเติมจากเดิม 30 วินาที/ชิ้น เป็น 15 วินาที/ชิ้น และการประกอบแกรนนัท จากเดิม 10 วินาที/ชิ้น เหลือ 5 วินาที/ชิ้น และกำหนดเวลามาตรฐานในการประกอบวาล์วรุ่น V6QCC เพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนการผลิตได้ต่อไป

โดยงานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดเวลาที่รอคอยในกระบวนการผลิตและปรับปรุงกระบวนการผลิตที่เป็นจุดงานวิกฤต ซึ่งมีขอบเขตการวิจัย คือ ทำการศึกษาเฉพาะกระบวนการประกอบวาล์วทองเหลืองรุ่น V6QCC โดยตั้งเป้าหมายของจุดวิกฤตลดลงร้อยละ 50 โดยประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ คือ ประสิทธิภาพในการประกอบการผลิต

เพิ่มขึ้น สายการผลิตมีความสมดุลมากขึ้น และอัตราการผลิตของสายงานผลิตเพิ่มขึ้น

2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

2.1 การศึกษากระบวนการประกอบวาล์วทองเหลือง

จากการศึกษากระบวนการประกอบวาล์วทองเหลืองรุ่น V6QCC สามารถอธิบายได้ด้วยแผนภูมิการประกอบ (Assembly Flow Chart)

ซึ่งกระบวนการผลิตในสายการประกอบแต่ละขั้นตอนทั้ง 24 ขั้นตอนนี้มีการขนส่งที่แตกต่างกันไป โดยกระบวนการที่ 1ไปกระบวนการที่ 3 เป็นการใช้เครน จากกระบวนการที่ 3 ไปกระบวนการที่ 7 ใช้แบบใส่ลังยก และจากกระบวนการที่ 7ไปถึงกระบวนการที่ 16 ใช้สายพานลำเลียง หลังจากนั้นใส่ลังไปถึงกระบวนการที่ 18 และจากกระบวนการที่ 18 ถึงกระบวนการที่ 24 เป็นแบบสายพานลำเลียง มีรายละเอียดทั้งหมดดังรูปที่ 1 แผนภูมิกระบวนการประกอบวาล์ว โดยมีขั้นตอนตรวจสอบวาล์วระหว่างการประกอบ 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบตัววาล์ว โดยการนำตัววาล์วมาตรวจสอบผิวว่ามีรอบแตกและเศษโลหะหรือไม่ และขั้นตอนที่ 15 ตรวจสอบการรั่วซึม ด้วยการนำวาล์วประกอบเข้ากับอุปกรณ์จับยึด และจุ่มทดสอบในน้ำเพื่อสังเกตการรั่วซึมของวาล์ว โดยการทดสอบครั้งละ 1 ชิ้น

จากการเก็บข้อมูลจำนวนการประกอบวาล์วรุ่น V6QCC ในแต่ละจุดงานของ 1 วันทำงาน ดังรูปที่ 2 พบว่ากระบวนการประกอบทั้ง 24 ขั้นตอน มีจุดคอขวดอย่างมากอยู่ 3 ขั้นตอนที่ใช้เวลาในการทำงานตั้งแต่ 10 วินาทีขึ้นไป/ชิ้น คือ ขั้นตอนที่ 6 การประกอบชุดกันรั่วกันเติม ขั้นตอนที่ 10 การประกอบแกรนนัท และขั้นตอนที่ 15 การตรวจสอบวาล์ว ซึ่งเป็นจุดงานเร่งด่วนที่เลือกมาดำเนินการแก้ปัญหา ซึ่งเมื่อเก็บข้อมูลเวลาในการทำงานของทั้ง 24 ขั้นตอน ก็พบว่าขั้นตอนที่ 6 การประกอบชุดกันรั่วกันเติม จุดงานที่ 10 การประกอบแกรนนัท และจุดงานที่ 15 การตรวจสอบวาล์ว มีเวลาในการทำงานสูงที่สุด คือ 30 วินาที/ชิ้น 10 วินาที/ชิ้น และ 60 วินาที/ชิ้น ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 3 เวลาการประกอบวาล์วในแต่ละขั้นตอน

ปัญหาที่พบจากการวิเคราะห์ที่เป็นจุดคอขวด จากการเก็บข้อมูลการทำงานในหนึ่งวัน และวิเคราะห์ปัญหาในกระบวนการประกอบวาล์วครั้งนี้เมื่อนำมาวิเคราะห์ด้วยกราฟพาเรโต ดังรูปที่ 4 พบว่ามีปัญหา 4 ประการ คือ งานล่าช้าจากจุดประกอบ , ทดสอบว่าไม่ผ่าน , งานเสียหายจากการประกอบ และงานไม่ได้ขนาด เราได้เก็บข้อมูลที่เกิดปัญหาที่ทำให้งานล่าช้า และปัญหาที่เกิดขึ้นเราได้จำนวนปัญหา 4 หัวข้อที่มีผลกระทบกับการทำงานมากที่สุด [3,4]

ดังนั้นจึงเลือกแก้ไขและวิเคราะห์ปัญหาจากจุดขั้นตอนการประกอบงานล่าช้าซึ่งเป็นปัญหาหลัก

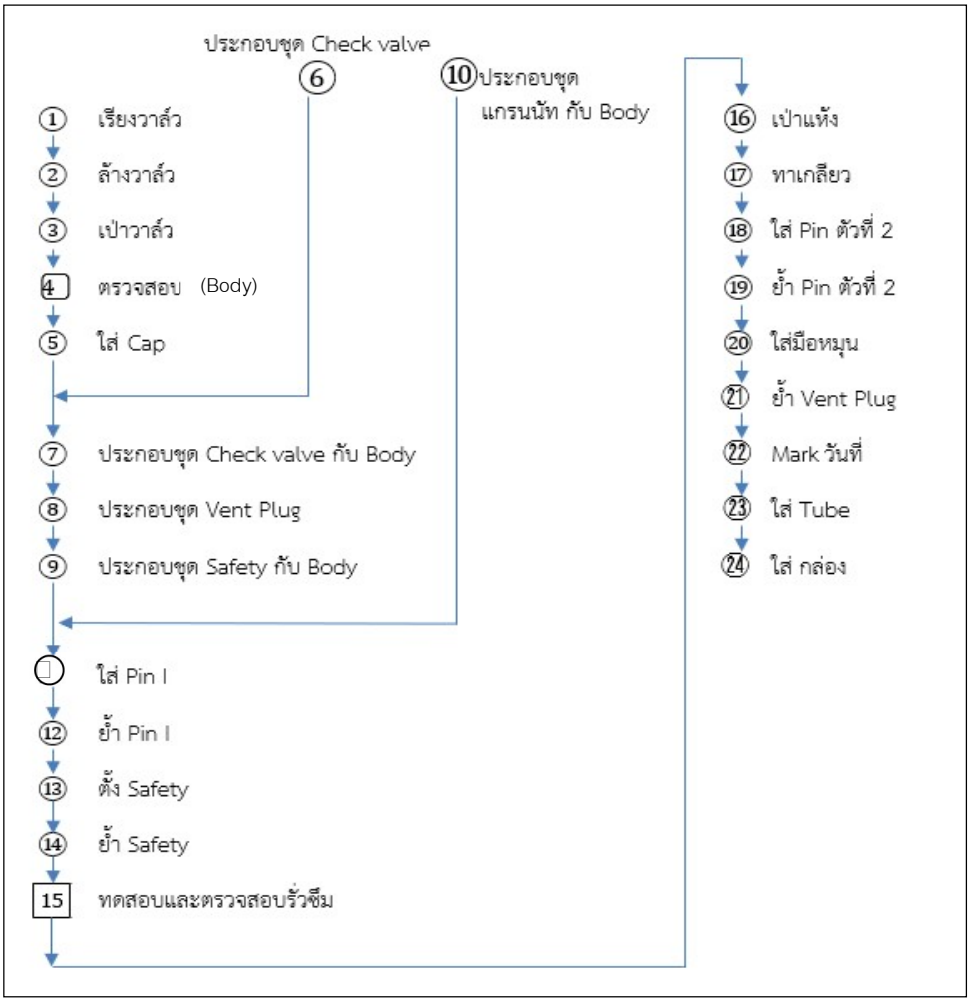
2.2 การวิเคราะห์ผังก้างปลา

การวิเคราะห์ผังก้างปลาการประกอบงานล่าช้า ดังแสดงในรูปที่ 5

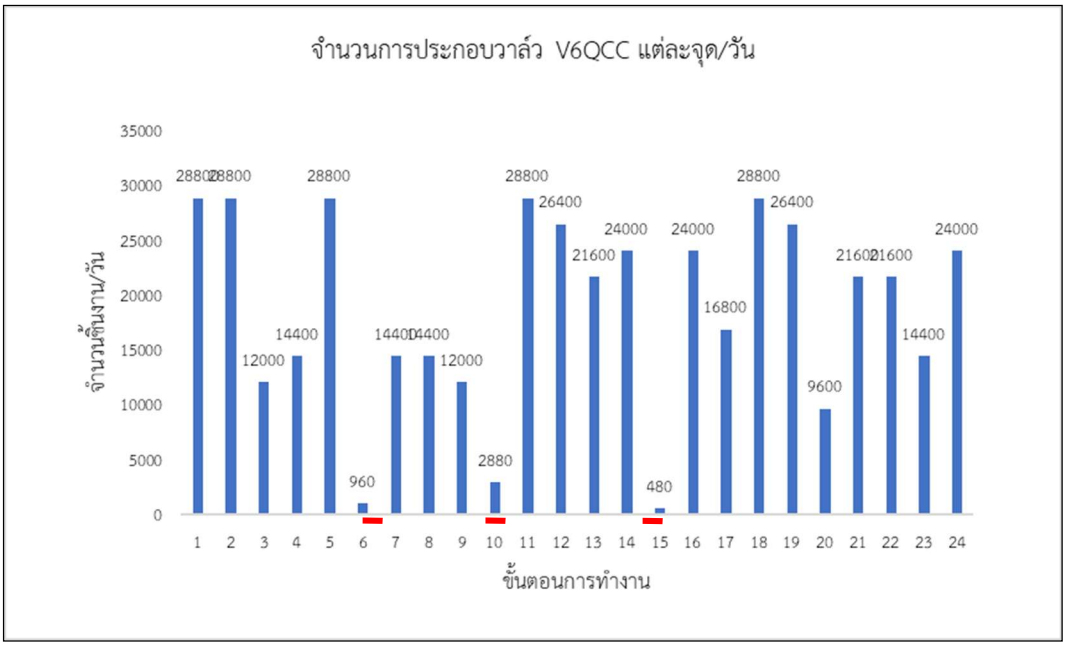
สรุปปัญหาของงานที่พบจากการศึกษาข้อมูลพบว่าปัญหาในการประกอบวาล์วทองเหลือง ของโรงงานผลิตวาล์ว กรณีศึกษาแห่งหนึ่ง พบปัญหาในการประกอบวาล์วในหลายขั้นตอน ปัญหาที่พบมากที่สุดอันดับแรกถึงร้อยละ 85 คือ การประกอบวาล์วล่าช้า ซึ่งจุดที่เกิดปัญหานั้นส่วนมากมีอะไหล่มากและพนักงานเองไม่มีวิธีการที่เหมาะสมกับการประกอบ และจากการเก็บข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์พบ 4 ปัญหาที่มากที่สุด คือ

1. งานล่าช้าจากจุดประกอบร้อยละ 85.00
2. ทดสอบวาล์วไม่ผ่านร้อยละ 5.20
3. งานเสียจากการประกอบร้อยละ 1.04
4. งานไม่ได้ขนาดร้อยละ 0.52

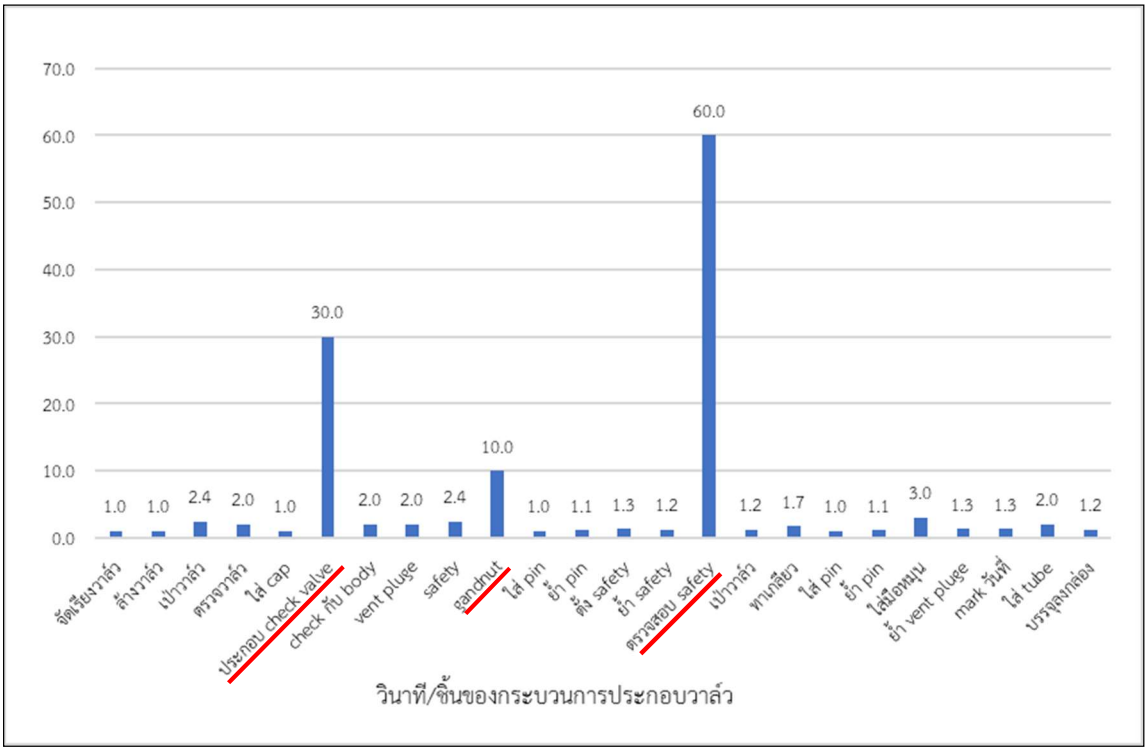
ซึ่งเห็นได้ชัดว่าจุดที่เกิดปัญหามีงานล่าช้าจากจุดประกอบ และจากการวิเคราะห์ผังก้างปลา ประกอบการทวนสอบในช่วงเวลาที่เก็บข้อมูลพบว่า สาเหตุหลักที่ทำให้เกิดงานล่าช้า คือ วิธีการ ที่ยังขาดขั้นตอนการทำงานที่เหมาะสม และ คนเมื่อยล้าจากการยืนนาน



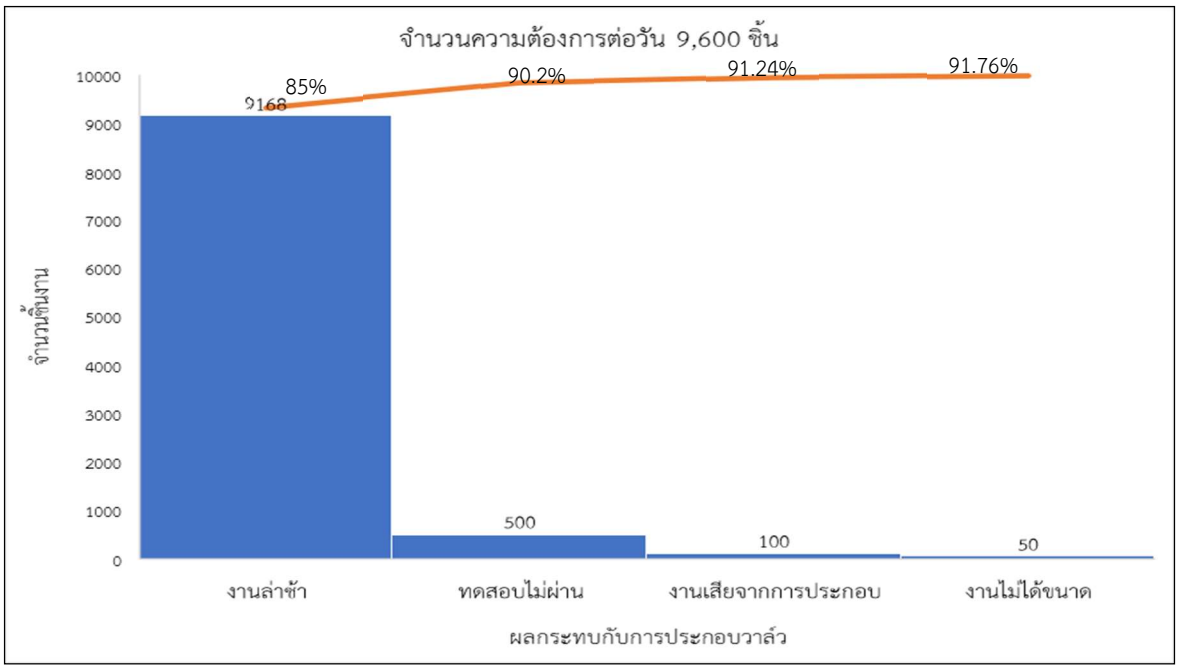
รูปที่ 1 แผนภูมิกระบวนการประกอบวาล์ว



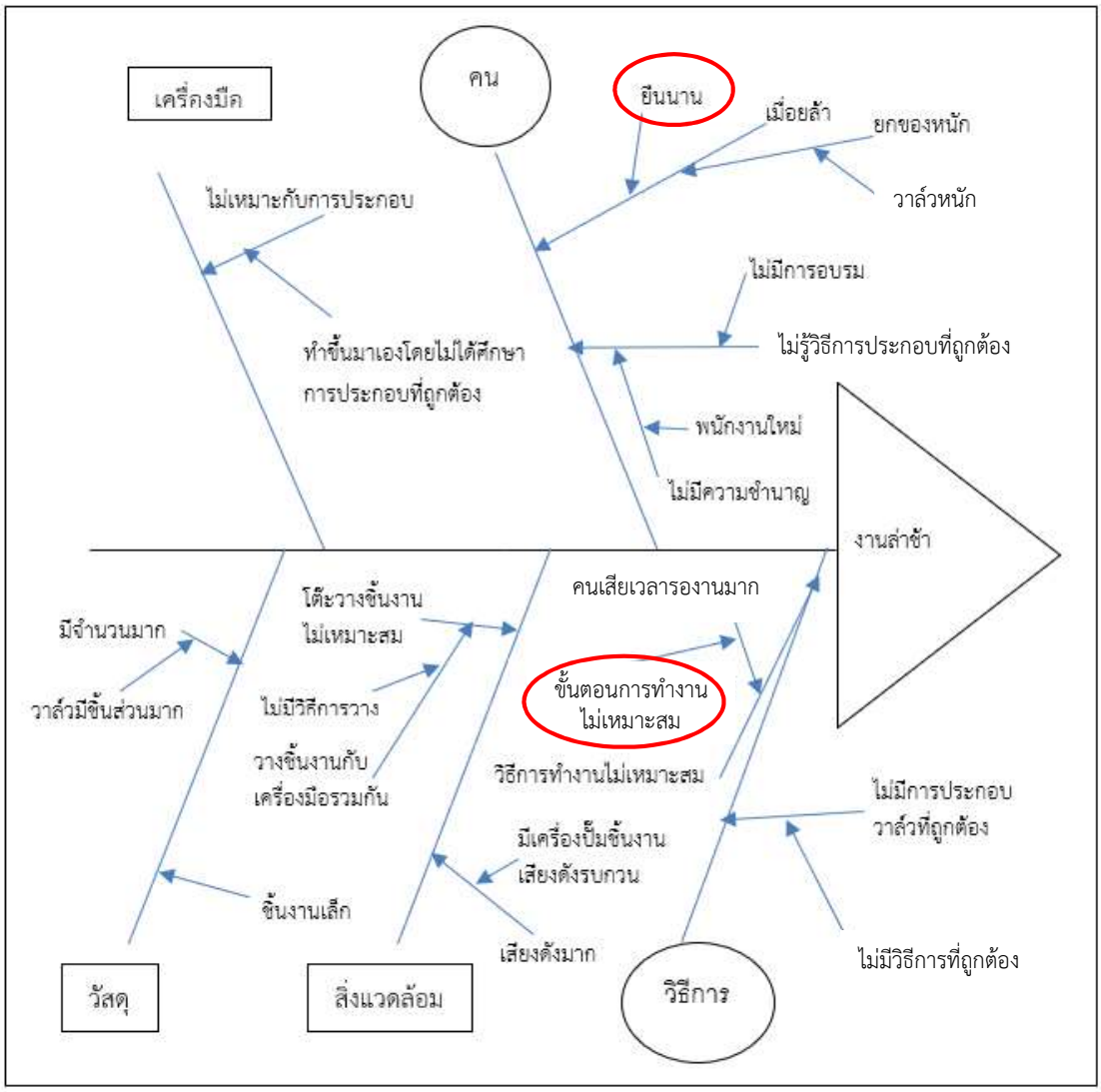
รูปที่ 2 จำนวนผลผลิตของแต่ละขั้นตอนใน 1 วันทำงาน



รูปที่ 3 เวลาการประกอบวาล์วในแต่ละขั้นตอน



รูปที่ 4 ปัญหากระบวนการประกอบวาล์ว



รูปที่ 5 วิเคราะห์การประกอบงานล่าช้า

.3 ผลการวิจัย

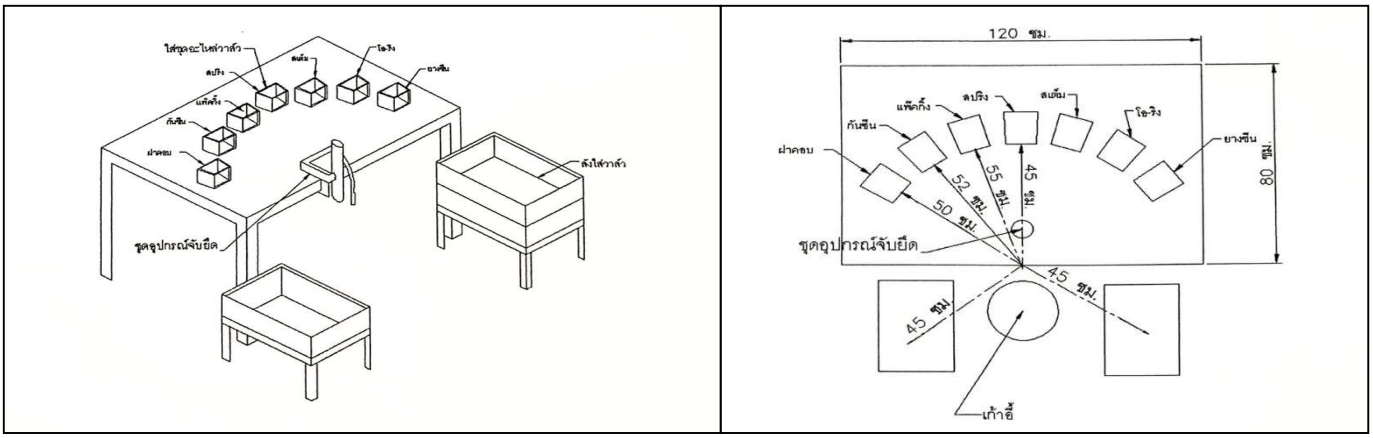
ในการดำเนินการวิจัยเพื่อปรับปรุงกระบวนการประกอบวาล์วทองเหลือง ที่โรงงานกรณีศึกษาแห่งหนึ่ง โดยการปรับปรุงวิธีการทำงาน และกำหนดเวลามาตรฐาน ซึ่งทางนักวิจัยได้ดำเนินการบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งเป้าหมาย ดังนี้

3.1 การปรับปรุงกระบวนการผลิต

จากการวิเคราะห์กระบวนการประกอบวาล์วพบว่าการปฏิบัติงานในสายการผลิตยังไม่มีการศึกษาวิธีการทำงานที่ถูกต้องเหมาะสม ซึ่งเห็นได้ชัดจากที่พนักงานทำงานตามความเคยชินของแต่ละบุคคล ไม่รู้จักการประยุกต์ใช้อุปกรณ์ที่ช่วยให้การทำงานสะดวกและรวดเร็วขึ้น และจากการวิเคราะห์สาเหตุหลักที่ทำให้เกิดงานล่าช้าคือ วิธีการ ที่ยังขาดขั้นตอนการทำงานที่เหมาะสม และ คน ที่เมื่อยล้าจากการยืนนานๆ นำไปปรับปรุงกระบวนการในจุดงานวิกฤตทั้ง 3 ขั้นตอน ดังนี้

3.1.1 การประกอบกันรั่วกันเติม

จากการศึกษากระบวนการทำงานด้วยแผนภูมิมือซ้ายมือขวา จะพบว่ามีการรองาน (Delay) มาก ไม่มีการจัดวางวัสดุอุปกรณ์หน้าจุดปฏิบัติงานให้เป็นระเบียบสะดวกต่อการทำงาน จึงทำการปรับปรุงจุดปฏิบัติงานให้สามารถใช้มือทั้งสองในการทำงานได้อย่างเต็มที่และสมดุลในการทำงาน ดังรูปที่ 6 จุดปฏิบัติงานการประกอบกันรั่วกันเติมหลังปรับปรุงและรวมขั้นตอนปฏิบัติงาน 2 ขั้นตอนให้เหลือขั้นตอนเดียว คือ การประกอบกันรั่วกันเติมและการประกอบวาล์ว



รูปที่ 6 จุดปฏิบัติงานการประกอบกันรั่วกันเติมหลังปรับปรุง

3.1.2 การประกอบแกรนนัท

จากการศึกษากระบวนการทำงานด้วยแผนภูมิมือซ้ายมือขวา จะพบว่าการใช้มือยังไม่เต็มประสิทธิภาพ เพราะต้องใช้มือข้างหนึ่งในการช่วยจับประกอบ จึงแก้ปัญหาด้วยการใช้ Jig ช่วยในการปฏิบัติงาน โดยการใช้ถาดเหล็กเป็นช่องใส่วาล์วและแกรนนัทในการประกอบ เพื่อให้ใช้มือทั้งสองข้างในการประกอบได้โดยไม่ต้องใช้มือช่วยจับยึด

3.1.3 การตรวจสอบวาล์ว

จากเดิมตรวจสอบวาล์วได้ครั้งละ 1 ตัว ทำให้ใช้เวลาในการปฏิบัติงานนาน เกิดความล่าช้าเป็นจุดคอขวด จึงสร้างอุปกรณ์ที่สามารถตรวจสอบวาล์วได้ครั้งละ 5 ตัวในระยะมือที่เหมาะสมในการปฏิบัติงานโดยไม่ต้องเอื้อม และใช้เก้าอี้ที่มีความสูง 60 ซม. ที่นั่งโค้งกลมมีพนักพิง ดังรูปที่ 7 จุดปฏิบัติงานการตรวจสอบวาล์วหลังปรับปรุง

3.2 ผลการปรับปรุงกระบวนการประกอบวาล์ว

การเก็บข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลการปรับปรุงกระบวนการประกอบวาล์วนั้น ได้ทำการเก็บข้อมูลก่อนและหลังปรับปรุงกระบวนการด้วยแผนภูมิมือซ้ายมือขวา และข้อมูลการผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง โดยสรุปผลได้ ดังนี้

3.2.1 การไหลของงาน

จากการปรับปรุงการทำงาน และวิเคราะห์ข้อมูลการไหลของงานในจุดงานวิกฤตทั้ง 3 จุดงานที่ได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไข แสดงดังตารางที่ 1 สรุปผลจากแผนภูมิมือซ้ายมือขวาจะเห็นว่าหลังการปรับปรุงสามารถลดขั้นตอนการเคลื่อนย้ายและการรอลงได้ทั้ง 3 จุดงาน โดยลดการเคลื่อนย้ายรวมลงได้ 10 ครั้ง และลดการรอลงได้ 19 ครั้ง แสดงให้เห็นว่าการทำงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้น เกิดสมดุลการทำงานของสองมือที่ดีขึ้น

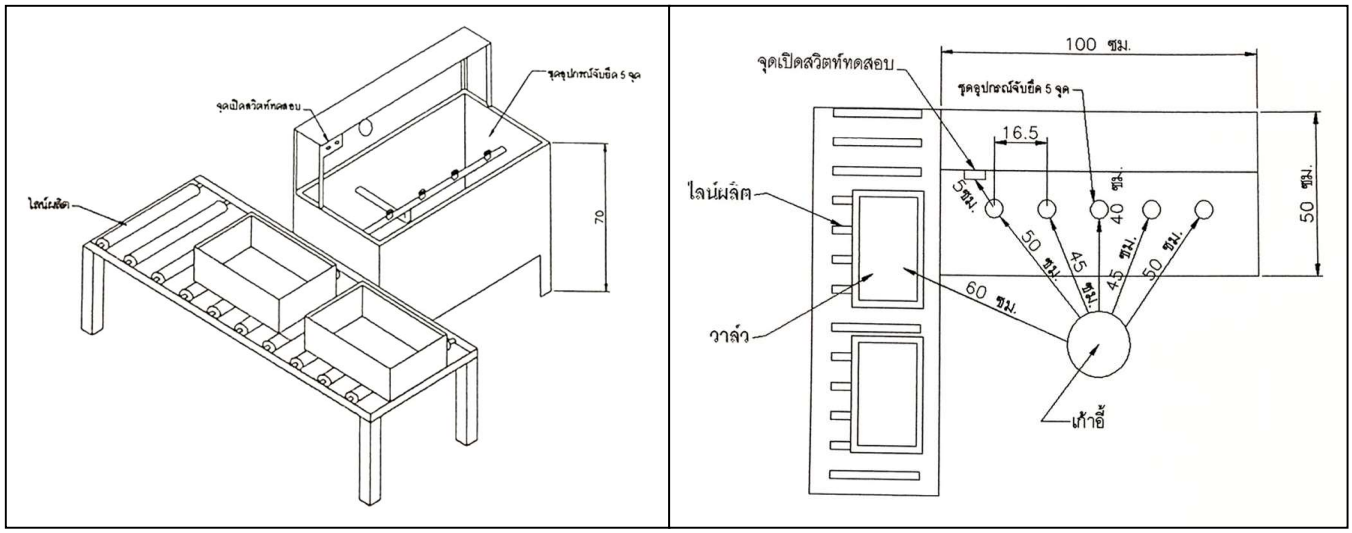
3.2.2 ผลผลิตของกระบวนการ

หลังการปรับปรุงจุดวิกฤตทั้ง 3 จุดงาน ได้ทำการเก็บข้อมูลผลผลิตของกระบวนการประกอบวาล์ว ผลแสดงดังรูปที่ 8 และจากข้อมูลเปรียบเทียบผลผลิตก่อนและหลังปรับปรุงของจุดงานวิกฤตสรุปได้ว่า ขั้นตอนการประกอบกันรั่วกันเติมมีผลผลิตเพิ่มขึ้น 480 ชิ้น/วัน คิดเป็นร้อยละ 50 ขั้นตอนการประกอบแกรนนัทมีผลผลิตเพิ่มขึ้น 3,520 ชิ้น/วัน คิดเป็นร้อยละ 122 และขั้นตอนการตรวจสอบวาล์วมีผลผลิตเพิ่มขึ้น 960 ชิ้น/วัน คิดเป็นร้อยละ 200 ข้อมูลดังตารางที่ 2 และรูปที่ 9

สำหรับข้อมูลเวลาการทำงานต่อชิ้นเปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุงของจุดงานวิกฤตทั้ง 3 จุดงาน แสดงดังตารางที่ 3 และรูปที่ 10 ซึ่งสรุปได้ว่า เวลาในการทำงานต่อชิ้นของขั้นตอนการประกอบกันรั่วกันเติมลดลงเหลือ 20 วินาที/ชิ้น ใช้เวลาลดลงร้อยละ 33.33 ขั้นตอนการประกอบแกรนนัทใช้เวลาลดลงเหลือ 4.5 วินาที/ชิ้น เวลาลดลงร้อยละ 55 และขั้นตอนการตรวจสอบวาล์วเวลาลดลงได้มากที่สุด เหลือ 20 วินาที/ชิ้น ลดลงถึงร้อยละ 66.67

3.2.3 ปัญหางานล่าช้า

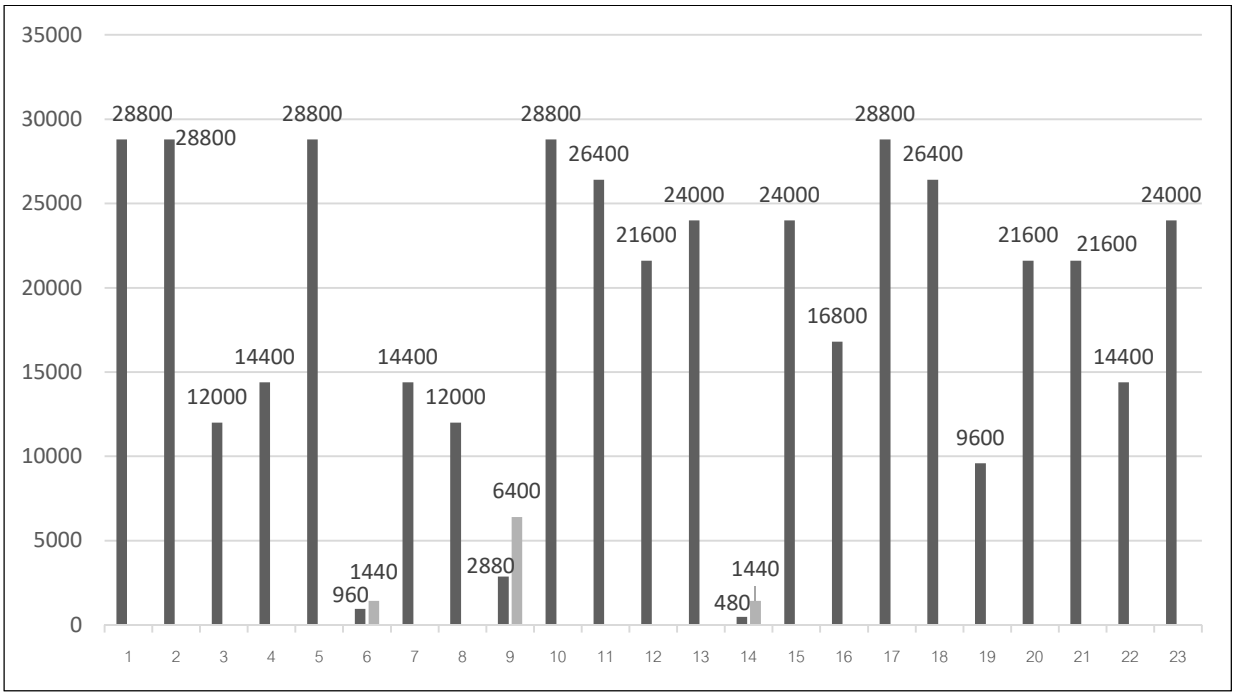
จากปัญหาการประกอบวาล์วล่าช้าที่พบมากที่สุดถึงร้อยละ 85 นั้น หลังจากปรับปรุงงานที่จุดวิกฤตทั้ง 3 จุดปฏิบัติงานแล้วพบงานล่าช้าลดลงเหลือร้อยละ 67 ซึ่งลดลงปัญหางานล่าช้าลงได้ร้อยละ 18 ดังรูปที่ 11



รูปที่ 7 จุดปฏิบัติงานการตรวจสอบวาล์วหลังปรับปรุง

ตารางที่ 1 ตารางสรุปผลจากแผนภูมิมือซ้ายมือขวา

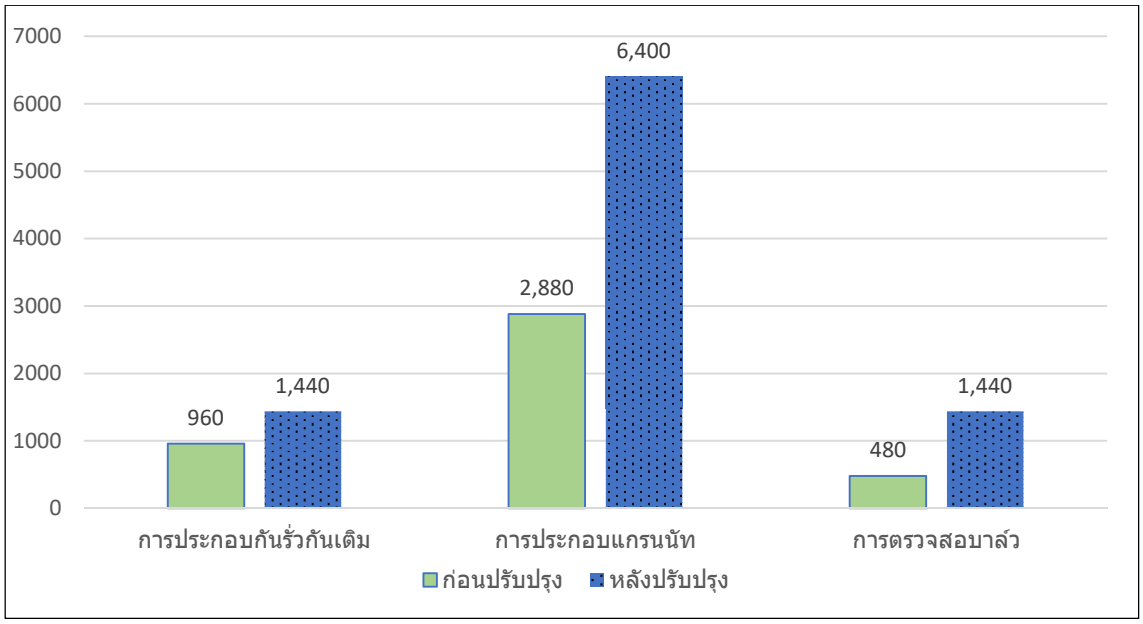
จุดปฏิบัติงาน	ก่อนปรับปรุง				หลังปรับปรุง				ความแตกต่าง			
	○	⇨	▽	D	○	⇨	▽	D	○	⇨	▽	D
1.การประกอบกันรั่วกันเติม	12	22	9	11	8	16	8	-	4	6	1	11
2.การประกอบแกรนนัท	3	11	5	5	5	10	5	1	-2	1	-	4
3.การตรวจสอบวาล์ว	3	11	3	7	6	8	2	3	-3	3	1	4



รูปที่ 8 จำนวนผลผลิตของแต่ละขั้นตอนหลังปรับปรุงใน 1 วันทำงาน

ตารางที่ 2 ข้อมูลผลผลิตก่อนและหลังปรับปรุงของจุดงานวิกฤต

จุดปฏิบัติงาน	ผลผลิต (ชิ้น)			คิดเป็นร้อยละที่เพิ่มขึ้น
	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	เพิ่มขึ้น	
1.การประกอบกันรั่วกันเติม	960	1,440	480	50
2.การประกอบแกรนนัท	2,880	6,400	3,520	122
3.การตรวจสอบวาล์ว	480	1,440	960	200



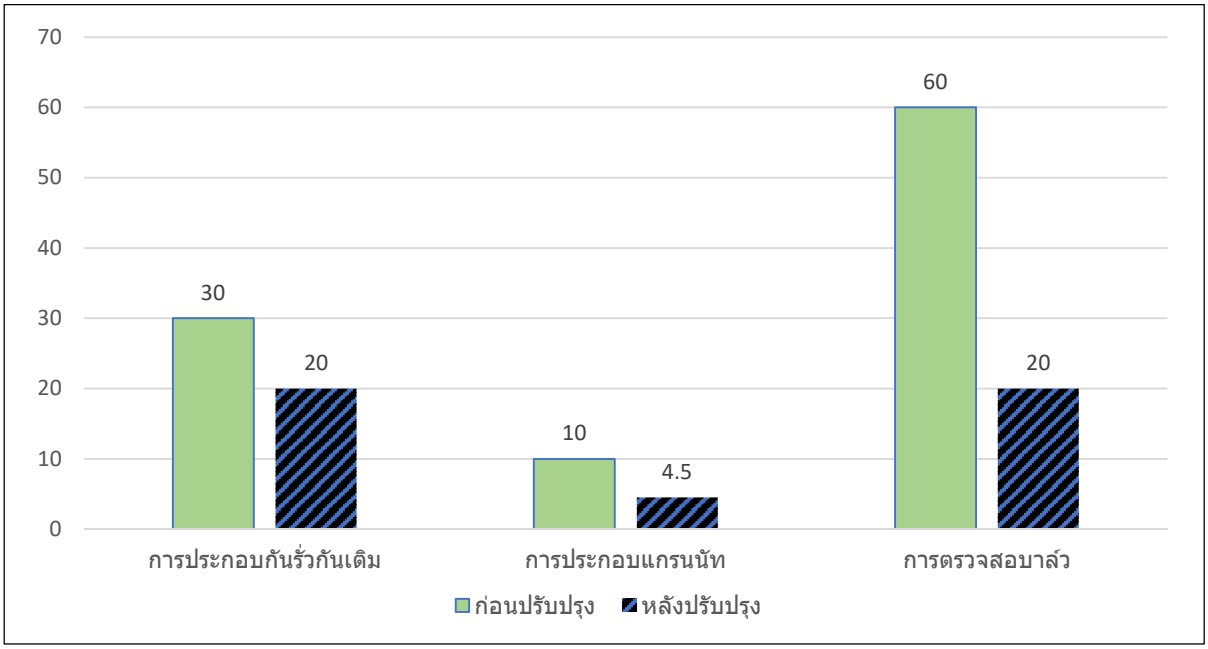
รูปที่ 9 ผลผลิตเปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุง 3 จุดปฏิบัติงาน

3.2.4 เวลามาตรฐาน

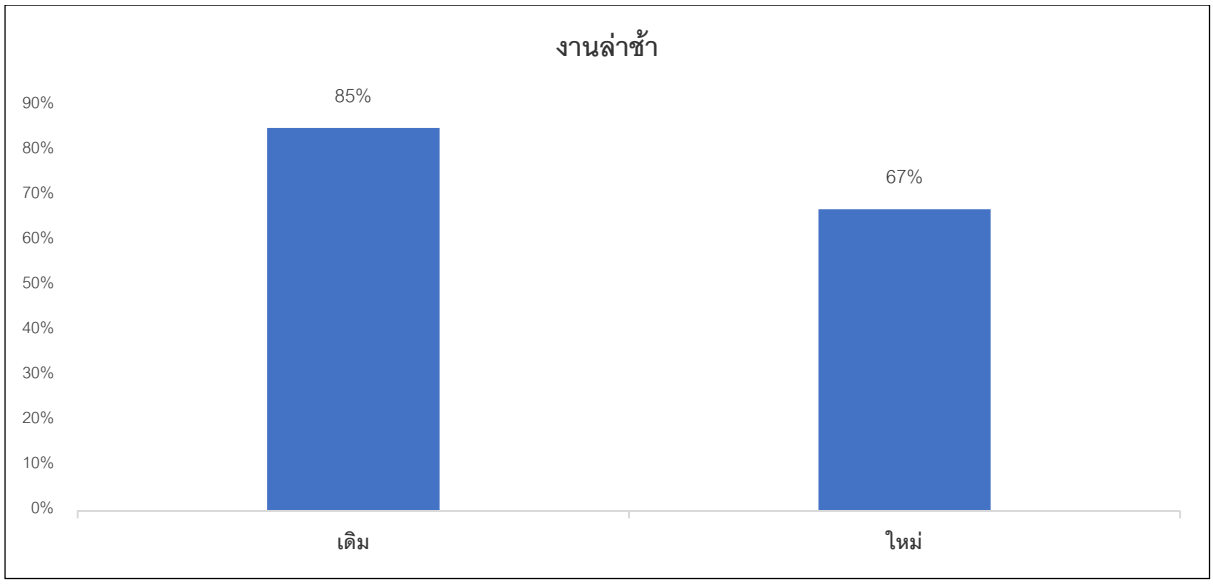
หลังการปรับปรุงแก้ไขพบว่า สามารถลดกระบวนการทำงานลงได้ 1 ขั้นตอนจากการรวมงานขั้นตอนที่ 6 และขั้นตอนที่ 7 เดิม เป็นการประกอบกันรั่วกันเติมและการประกอบวาล์ว ดังนั้นจากกระบวนการทำงานทั้งหมด 24 ขั้นตอน เหลือเพียง 23 ขั้นตอน และนำไปกำหนดเวลามาตรฐานด้วยการจับเวลากระบวนการประกอบวาล์วตัวอย่าง 20 ชิ้น ได้เวลามาตรฐานในการประกอบวาล์วเป็น 245.83 วินาที/ชิ้น หรือคิดเป็น 4.10 นาที/ชิ้น

ตารางที่ 3 ข้อมูลเวลาในการทำงานก่อนและหลังปรับปรุงของจุดงานวิกฤต

จุดปฏิบัติงาน	เวลาในทำงาน (วินาที/ชิ้น)			คิดเป็นร้อยละที่ดีขึ้น
	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ลดลง	
1.การประกอบกันรั่วกันเติม	30	20	10	33.33
2.การประกอบแกรนนัท	10	4.5	5.5	55.00
3.การตรวจสอบวาล์ว	60	20	40	66.67



รูปที่ 10 เวลาการทำงานต่อชิ้น ก่อนและหลังปรับปรุงของจุดงานวิกฤต 3 จุดงาน



รูปที่ 11 ปัญหาการล่าช้าหลังการแก้ไข

4. สรุปผลการศึกษา

หลังจากที่ผู้วิจัยปรับปรุงการทำงานของกระบวนการประกอบวาล์วทองเหลืองรุ่น V6QCC ที่จุดงานวิกฤตทั้ง 3 จุดงาน คือ การประกอบกันรั่วกันเติม การประกอบแกรนนัท และการตรวจสอบวาล์ว ด้วยการปรับปรุงจุดปฏิบัติงานให้สามารถใช้มือทั้งสองในการทำงานได้อย่างเต็มที่ สร้าง Jig ช่วยในการปฏิบัติงาน และสร้างอุปกรณ์ที่สามารถตรวจสอบวาล์วได้ครั้งละ 5 ตัวในระยะมือที่เหมาะสมในการปฏิบัติงานโดยไม่ต้องเอื้อม เพื่อทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น และตัดการรอคอยของการทำงานในแต่ละจุดงานออก จัดสมดุลการทำงานสองมือของพนักงาน พบว่าการปฏิบัติงานมีผลผลิตที่ดีขึ้น เวลาในการทำงานลดลง ปัญหางานล่าช้าลดลง และกำหนดเวลามาตรฐานของวาล์วทองเหลืองรุ่นตัวอย่างที่นำมาศึกษาได้ โดยผลการวิจัยบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ คือ ลดลงร้อยละ 50 ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

สามารถลดขั้นตอนการเคลื่อนย้ายและการรอลงได้ทั้ง 3 จุดงาน โดยลดการเคลื่อนย้ายรวมลงได้ 10 ครั้ง และลดการรอลงได้ 19 ครั้ง แสดงให้เห็นว่าการทำงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้น เกิดสมดุลการทำงานของสองมือที่ดีขึ้น

การประกอบกันรั่วกันเติมมีผลผลิตเพิ่มขึ้น 480 ชิ้น/วัน คิดเป็นร้อยละ 50 การประกอบแกรนนัทมีผลผลิตเพิ่มขึ้น 3,520 ชิ้น/วัน คิดเป็นร้อยละ 122 และการตรวจสอบวาล์วมีผลผลิตเพิ่มขึ้น 960 ชิ้น/วัน คิดเป็นร้อยละ 200

เวลาในการทำงานต่อชิ้นของการประกอบกันรั่วกันเติมลดลงเหลือ 20 วินาที/ชิ้น ลดลงร้อยละ 33.33 การประกอบแกรนนัทใช้เวลาลดลงเหลือ 4.5 วินาที/ชิ้น ลดลงร้อยละ 55 และการตรวจสอบวาล์วเวลาลดลงได้มากที่สุด เหลือ 20 วินาที/ชิ้น ลดลงถึงร้อยละ 66.67

ปัญหางานล่าช้าลดลงจากร้อยละ 85 เหลือร้อยละ 67 ซึ่งลดลงได้ร้อยละ 18

ลดกระบวนการทำงานเหลือเพียง 23 ขั้นตอน จาก 24 ขั้นตอน จากการรวมงาน และนำไปกำหนดเวลามาตรฐานในการประกอบวาล์วได้เป็น 245.83 วินาที/ชิ้น หรือ 4.10 นาที/ชิ้น

.5 ข้อเสนอแนะ

จากการที่ได้ศึกษากระบวนการและวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงแก้ไขกระบวนการประกอบวาล์วของจุดวิกฤตที่ปรับปรุงการทำงานยังไม่ดีพอเนื่องจากการนำวาล์วไปทดสอบแล้วหลังจากนั้นต้องส่งต่อไปในกระบวนการต่อไป แต่การส่งไปยังไม่มีประสิทธิภาพดีพอ เนื่องจากสายพานของการผลิตยังผ่านด้านข้างของเครื่องทำให้พนักงานต้องบิดตัวไปว่างที่จุดเดิมที่นำวาล์วออกมาทดสอบ เนื่องจากในการทำงานยังไม่มีวิธีการไหลของสายการผลิตที่ถูกต้อง ซึ่งทุกจุดการทำงานยังต้องปรับปรุงการเคลื่อนย้ายให้ถูกวิธี เช่น การไหลของสายพาน เป็นการไหลแบบนำวาล์วใส่ลังจนเต็ม ซึ่งต้องมีการรองานทุกจุด เสนอเพื่อการปรับปรุงต่อไป

แนวทางการพัฒนาต่อไปต้องมีการปรับปรุงการทำงานทุกกระบวนการและทำงานให้มีประสิทธิภาพอย่างเต็มที่ทุกกระบวนการ และกระบวนต่างๆ ต้องทำงานให้เกิดการสมดุลกัน จะทำให้การทำงานแต่ละกระบวนการไม่เกิดการรอคอยและต้องปรับปรุงอุปกรณ์ช่วยในการทำงานให้เพิ่มมากขึ้น เพราะยังมีอีกหลายกระบวนการยังทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ หน่วยงานต้นสังกัดของคณะผู้วิจัย ที่ให้การสนับสนุนในการทำงานวิจัยเป็นอย่างดี และขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ที่ให้การสนับสนุนด้านการวิจัยเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

[1] เกษม พิพัฒน์ปัญญานุกูล. *การศึกษางาน.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ประกอบเมไตร; 2559.

[2] รัชต์วรรณ การจนปัญญา และ เนื้อโสม ติงสัญชลี. *การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา.* กรุงเทพฯ: ฟิสิกส์เซ็นเตอร์; 2528.

[3] วิจิตร ตัณฑสุทธิ์ และคณะ. *การศึกษาการทำงาน.* พิมพ์ครั้งที่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย :กรุงเทพฯ .6; 2542.

[4] Ralph, M.Barnes. *Motion and Time Study Design and Measurement of Work.* New York: John Wiley & Son; 1980.