การประชุมวิชาการนวัตกรรมด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ครั้งที่ 3
The 3rd Conference on Innovation Engineering and Technology for Economy and Society
วันที่ 29 มีนาคม 2562 ณ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต วิทยาเขต ร่มเกล้า

เทคนิคการเพิ่มปริมาณการผลิตในขบวนการผลิต Fit Upper Roller Shaft
Techniques to increase production in the Fit upper roller Shaft production process

ธนาวุฒิ หอมระรื่น นันทวัน ฉัตรบรรจง วิทวัส วงศ์โอฬาร, สหรัตน์ วงษ์ศรีษะ
ชานนท์ มูลวรรณ ชัยพล ผ่องพลีศาล, สมภพ ทิมดิษฐ์ และ ประยูร สุรินทร์
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

Tanawut Homraruen, Nantavan Chatbanjong, Wittavat Wongolan, Saharat Wongsrisa,
Chanon Moolwan, Chaipol Pongpleesarn, Somphob Timdit, Prayoon Surin
Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Kasem Bundit University

บทคัดย่อ
โครงงานนี้มีเป้าหมายเพื่อเพิ่มผลิตภาพ (Productivity) ของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักร จากความล่าช้าและการรอคอยในสายการผลิต ผลการผลิตไม่เป็นไปตามแผน โดยการวิเคราะห์สถานีงาน ด้วยเครื่องมือวิเคราะห์กิจกรรม วิเคราะห์งานย่อยแต่ละสถานีงาน การจับเวลางาน การวิเคราะห์งานด้วยแผนภูมิกระบวนการผลิต และประยุกต์เครื่องมือคุณภาพพาเรโตไดอะแกรมและแผนภูมิวิเคราะห์สาเหตุ กำหนดเวลามาตรฐานของสถานีงานและคำนวณประสิทธิภาพสายการผลิต และผลจากนั้นใช้เทคนิค 5W 1H และปรับปรุงด้วย ECRS พบว่าลดเวลาสูญเปล่าและเพิ่มประสิทธิภาพสายการผลิตจากเดิม 44.31 เพิ่มเป็น 56.58
คำสำคัญ: สมดุลสายการผลิต ประสิทธิภาพสายการผลิต เวลามาตรฐาน Fit Upper Roller Shaft

Abstract
This project aims at increasing the efficiency of productivity of auto parts. According to the delay and lap time of the production process, various industrial Engineering tools are used; Station Analysis, duties on each station analysis, the use of the Operation Process Chart (OPC), the fishbone diagram, 5W 1H, and job improvement techniques (ECRS). The result of these techniques lead to the productivity increase from 44.31 to 56.58
Keywords: Line Balancing , Production Line Efficiency , Standard Time , Fit Upper Roller Shaft

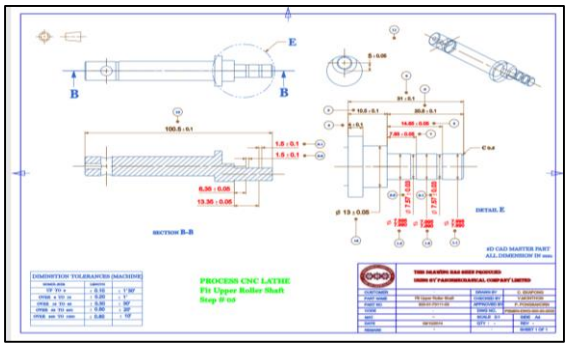
1.บทนำ

บริษัท พงศ์ทอง พี เอ็นจีเนียร์ริ่ง พาร์ท ได้จดทะเบียนก่อตั้งขึ้นเมื่อปี 2561 ได้เปลี่ยนจากชื่อเดิม บริษัท พชันเมค คานิคอล จดทะเบียนเมื่อ 2553 ร่วม 9ปี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อดำเนินการผลิตชิ้นส่วนอะไหล่เครื่องจักรและชิ้นงานที่มีความละเอียดสูง บริษัท สามารถทำชิ้นงานได้หลากหลาย เช่น งานกัด,งานกลึง,งานตัด,วายคัด เป็นต้น

สภาวะเศรษฐกิจโลกปัจจุบันมีการแข่งขันสูงมากในหลายประเทศในกลุ่มธุรกิจอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม(SMEs)เป็นส่วนสำคัญของสภาวะเศรษฐกิจโดยรวม ซึ่งสิ่งสำคัญที่ผู้ประกอบการธุรกิจอุตสาหกรรมต้องทำคือการปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิตและขจัดความสูญเสียในรูปแบบต่างๆที่ส่งผลต่อการทำงาน ซึ่ง บริษัท พงศ์ทอง พี เอ็นจีเนียร์ริ่ง พาร์ท เป็นบริษัทหนึ่งที่ประสบปัญหาผลผลิตชิ้นงานไม่เป็นไปตามเป้าหมาย เนื่องจากกระบวนการ

ผลิตล่าช้า เกิดความสูญเปล่าในขั้นตอนการผลิต เนื่องจากการเคลื่อนที่ของพนักงานที่ใช้เวลาในการตรวจสอบชิ้นงานในแต่ละชิ้น ทำให้ระยะเวลาในการทำชิ้นงานไม่เป็นไปตามแผนการผลิต ส่งผลให้ส่งงานไม่ทันตามกำหนดสร้างความเสียหายให้แก่บริษัท

จากการวิเคราะห์สาเหตุดังกล่าวมีหลายปัจจัย ที่ทำให้ขนวนการผลิตเกิดความล่าช้าไม่เป็นไปตามแผน จึงต้องมีการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการผลิต โดยใช้หลักการERCSมาปรับปรุงกระบวนการผลิตชิ้นงาน [7]



รูปที่ 1 แบบชิ้นงาน FIT UPPER ROLLER SHAFT

รูปที่ 2 ชิ้นงาน FIT UPPER ROLLER SHAFT

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในงานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรม อุตสาหการ หลายอย่างด้วยกัน ได้แก่

2.1 แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart)

แผนภูมิกระบวนการไหล เป็นเครื่องมือที่ใช้บันทึก การปฏิบัติงานตามขั้นตอนมาตรฐานของกระบวนการ โดยการนำมาเขียนร่วมกับการใช้สัญลักษณ์แทนขั้นตอน ต่างๆ เริ่มจากการแบ่งกระบวนการทั้งหมดออกเป็น ขั้นตอนย่อย โดยแต่ละขั้นตอนย่อยต้องเป็นการกระทำ อย่างหนึ่งอย่างใดในบรรดาการปฏิบัติงาน การ เคลื่อนย้าย การรอคอย การตรวจสอบ และการเก็บพัก โดยมีสัญลักษณ์ที่ใช้เป็นสากล ดังตารางที่ 1 [1],[3]

ตารางที่ 1 สัญลักษณ์ที่มีในแผนภูมิกระบวนการไหล

สัญลักษณ์	ชื่อ	ความหมาย
○	ปฏิบัติการ	ผลิต เตรียม การทำให้สำเร็จ
⇨	การขนส่ง	การเคลื่อนที่ การย้ายที่
□	การตรวจสอบ	การตรวจมีเหตุผล
D	การล่าช้า	การรอ การแทรกแซง
▽	การเก็บ	การเก็บรักษา

อย่างไรก็ตาม เพื่อให้การวิเคราะห์กระบวนการ ดูง่ายและสะดวกมากขึ้น จึงได้มีการสร้างแผนภูมิ กระบวนการผลิตอย่างสังเขป (Outline Process Chart) หรือแผนภูมิแสดงกระบวนการปฏิบัติงาน (Operation Process Chart) หรือที่เรียกกันโดยย่อว่าแผนภูมิ OPC ซึ่งในการบันทึกนั้นจะบันทึกเฉพาะการปฏิบัติงานที่ สำคัญ และการตรวจสอบที่เกิดขึ้น โดยใช้สัญลักษณ์เพียง 2 อย่าง
คือ ○ แทนการดำเนินงาน(Operation) และ □ แทนการตรวจสอบ (Inspection) พร้อมทั้งเขียนคำ อธิบายสั้นๆ หรือเวลาที่ใช้ในแต่ละ ขั้นตอนกำกับไว้ด้วย

2.2 การลดความ สูญเปล่าด้วยหลักการ ECRS [5]

ความสูญเปล่า (Waste) หมายถึง สิ่งที่ไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่สินค้า ซึ่งความสูญเปล่ามีอยู่ 7 ประการ ด้วยกัน
1) การผลิตมากเกินไป (Overproduction)
2) การรอคอย (Waiting)
3) การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น (Transporting)
4) การทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์ (Processing)
5) การเก็บสินค้าที่มากเกินไป (Inventory)
6) การเคลื่อนที่ ที่ไม่จำเป็น (Motions)
7) ของเสีย (Defect)

ความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการนี้เป็นสิ่งที่ไม่มีความจำเป็นและไม่ได้ก่อให้เกิดประโยชน์ดังนั้น เราควรจะทำการลดความสูญเปล่าเหล่านี้ลง โดยใช้หลักการ ECRS ซึ่ง ประกอบไปด้วย

2.2.1. การกำจัด (Eliminate) หมายถึง การ พิจารณาการทำงานปัจจุบันและพยายามกำจัดความสูญ เปล่าทั้ง 7 ประการที่พบออกไป

2.2.2. การรวมกัน (Combine) คือ การพิจารณา ว่าสามารถรวมขั้นตอนการท างานให้ลดลงได้หรือไม่ เช่น จากเดิมเคยทำ 5 ขั้นตอนก็รวมบางขั้นตอนเข้าด้วยกัน ทำให้ขั้นตอนที่ต้องทำลดลงจากเดิม

2.2.3. การจัดเรียงใหม่ (Rearrange) คือ การ จัดเรียงขั้นตอนการผลิตใหม่ หรือสลับลำดับในการทำงาน เพื่อลดการเคลื่อนที่ หรือ การรอคอย

2.2.4. การทำให้ง่าย (Simplify) หมายถึง การ ปรับปรุงการทำงานให้ง่ายและสะดวกขึ้น โดยอาจจะ ออกแบบ jig หรือ fixture เข้าช่วยในการทำงาน

2.3 เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด (QC 7 tools) [6]

2.3.1 แผ่นตรวจสอบข้อมูล (Check Sheet) คือแบบฟอร์มที่ได้รับการออกแบบไว้เพื่อบันทึกข้อมูลที่เป็นประโยชน์และมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน

2.3.2 อิสโตแกรม (Histogram) คือกราฟแท่งแบบเฉพาะ โดยแกนตั้งจะเป็นตัวเลขแสดง "ความถี่" และมี แกนนอนเป็นข้อมูลของคุณสมบัติของสิ่งที่เราสนใจ ซึ่งจะเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก

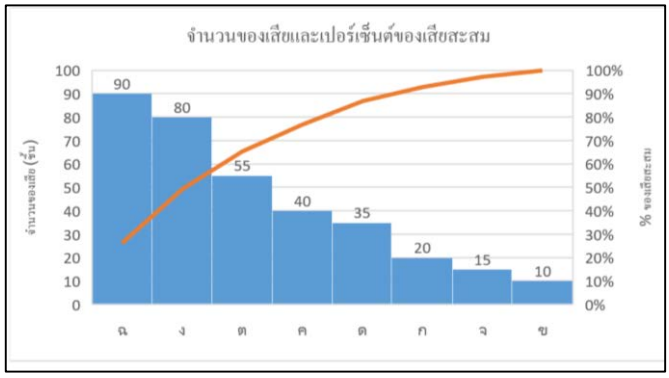
2.3.3 แผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart) คือกราฟ แท่งของข้อมูลชนิดต่างๆ ที่มาเรียงกันโดยให้กราฟแท่ง ของข้อมูลที่มีค่าสูงสุดอยู่ทางซ้ายมือและเรียงตามลำดับ มาทางขวามือ ตามค่าที่ลดลงและแสดงค่าสะสมด้วย กราฟเส้นเพื่อใช้เปรียบเทียบลำดับความสำคัญหรือ ปริมาณของปัญหาระหว่างข้อมูลชนิดต่างๆ ซึ่งแผนภูมิ พาเรโตเป็นเครื่องมือสำหรับที่จะตรวจสอบปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในสถานประกอบการ ดังแสดงในรูปที่3

2.3.4 ผังก้างปลา (Fish-bone Diagram) หรือผัง เหตุและผล (Cause-Effect Diagram) คือแผนภาพที่ใช้ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งกับองค์ประกอบหรือสาเหตุต่างๆ ที่มีผลทำให้เกิด คุณลักษณะนั้นๆ มีลักษณะคล้ายก้างปลา ดังรูปที่4

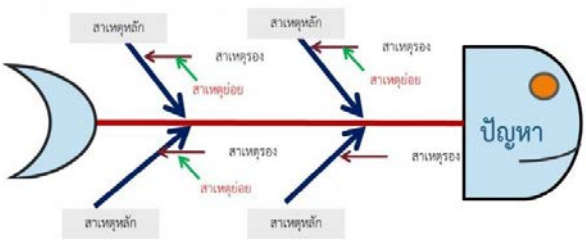
2.3.5 กราฟ (Graph) คือเครื่องมือในการถ่ายทอดข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลที่ดีเยี่ยม

2.3.6 แผนภูมิการกระจาย (Scatter Diagram) คือแผนผังที่ใช้แสดงค่าของข้อมูลที่เกิดจากความสัมพันธ์ ของตัวแปร 2 ตัวว่ามีแนวโน้มไปในทางใด

2.3.7 แผนภูมิควบคุม (Control Chart) คือกราฟ เส้นที่ประกอบด้วยเส้นกึ่งกลาง (Center Line) 1 เส้นและ มีพิกัดควบคุม (Control Limits) 1 คู่อยู่ด้านล่างของเส้นกึ่งกลาง



รูปที่ 3 แผนภูมิพาเรโต



รูปที่ 4 ผังก้างปลา

2.4 ทฤษฎีความหมายและการคำนวน OEE

การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร OEE (Overall Equipment Effectiveness) เป็นวิธีการวัดประสิทธิผล โดยรวมของเครื่องจักรอุปกรณ์ในอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ เครื่องจักรที่ดีไม่ใช่เป็นเพียงแค่เครื่องจักรที่ไม่เสีย หากแต่ ต้องเป็นเครื่องจักรที่เปิดขึ้นมาแล้วท่างานได้อย่างเต็ม

ประสิทธิภาพโดยทั่วไปการลดต้นทุนการผลิตจะประกอบด้วย [2],[4]

2.4.1 ลดช่วงเวลาที่ไม่ได้ทำการผลิต (unproductive time)

2.4.2 ลดระยะเวลาที่ใช้ผลิต (cycle times)

2.4.3 ลดของเสีย/เศษที่เกิดจากการผลิต (waste/scrap)

รูปที่ 5 แสดงภาพของ OEE และความสูญเสีย

3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 การศึกษาขั้นตอนการผลิตชิ้นงาน FIT UPPER ROLLER SHAFT

การดำเนินโครงการครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงแนวทางการเพิ่มผลผลิตงาน

FIT UPPER ROLLER SHAFT โดยใช้หลักการ ความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการนี้เป็นสิ่งที่ไม่มีความจำเป็น และไม่ได้ก่อให้เกิดประโยชน์ดังนั้น เราควรจะทำการลด ความสูญเปล่าเหล่านี้ลง โดยใช้หลักการ ECRS

โดยศึกษาถึงปัจจัยที่ทำให้ยอดการผลิตไม่เป็นไปตามเป้าหมาย โดยการนำมาปรับใช้โดยเอาหลักในเรื่องขอการลดความผันแปรในขบวนการผลิต เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าให้เพิ่มขึ้นอีกทั้งเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนภายในองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ

เวลาทำงานทั้งหมด ของพนังงานใน 1 วัน ; 1 เดือนทำงาน 24 วัน

ประชุมต่อกะ 07.30 - 07.35 = 5 นาที

พักเวลา 9.00 - 9.10 = 10 นาที

พักเวลา 14.00 – 14.10 = 10 นาที

เคลียร์เครื่องลงเอกสาร 16.20 – 16.30 = 10 นาที

เวลาปฏิบัติงานของสถานีงานเป็น

480 – (5+10+10+10)= 445

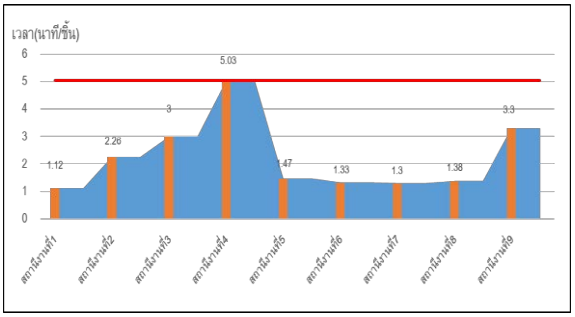
ประสิทธิภาพสายการผลิต (ปัจจุบัน)

$$\text{ประสิทธิภาพ} = \frac{(\text{ผลรวมของเวลามาตรฐานของแต่ละสถานี})}{(\text{รอบเวลาการผลิต})(\text{จำนวนสถานี})} \quad (2)$$

$$\frac{(1.12+2.26+3.07+5.03+1.47+1.33+1.02+1.38+3.3)}{(5.03)(9)}$$

$$= 44.31\ \%$$

3.1.1 รอบเวลามาตรฐานแต่ละสถานี(สายการผลิตเดิม)

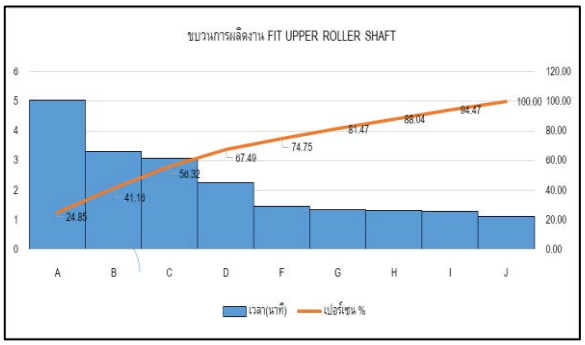


รูปที่ 6 รอบเวลามาตรฐานแต่ละสถานี(สายการผลิตเดิม)

จารูปที่6 กราฟแสดงข้อมูลรวบเวลาการผลิตและสถานี แสดงให้เห็นเวลาของสถานีที่4 ซึ่งเกิดคอขวดและเกิดการรอคอยทำให้ยอดการผลิตไปเป็นไปตามเป้าหมาย

3.1.2 แผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram)

การวิเคราะห์ปัญหาในขบวนการผลิตงาน FIT UPPER ROLLER SHAFT



รูปที่ 7 แสดงผังพาเรโตไดอาแกรม

จากรูปที่ 6 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิต มีการวิเคราะห์ใช้เครื่องมือคุณภาพโดยใช้แผนผังพาเรโต (Pareto Diagram)แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุที่ทำให้ประสิทธิภาพสายการผลิตที่เกิดขึ้นต่ำ โดยพาเรโตแสดงให้เห็นถึงขั้นตอนที่ใช้เวลาในการผลิตมากสุด A (สถานีที่4)

รูปที่ 8 การวัดงาน FIT UPPER ROLLER SHAFT (ก่อนปรับปรุง)

3.2 การวิเคราะห์ปัญหาของสายการผลิต

ปัญหาการเกิดคอขวด มี หลากหลายสาเหตุ ตัวอย่างเช่นปัญหาทักษะของพนักงานมี ประสิทธิภาพแตกต่างกัน การปรับเปลี่ยนแผนและการ การขาดเครื่องมือช่วยในการผลิต ดังนั้นผู้วิจัยได้ประยุกต์หลักการทางวิศวกรรม อุตสาหการ โดยศึกษาวิธีการทำงานเข้ามาปรับปรุงเพื่อเพิ่ม ผลผลิตและใช้หลักการ ECRS การศึกษาการเคลื่อนไหวที่ไม่ จำเป็น และการปรับปรุงระบบการทำงานของสถานีการผลิต

กระบวนการ กลึงø7.995 เป็นกระบวนการหนึ่งที่ทำให้เกิดการรอคอยและเป็นคอขวดในการผลิตชิ้นงาน FIT UPPER ROLLER SHAFT เนื่องจากการไม่มีเครื่องมือในการตรวจสอบชิ้นงาน จึงทำให้เกิดความล่าช้า และสูญเสียเวลามากเกินความจำเป็นดังแสดงในรูปที่ 6
ซึ่งโดยเฉลี่ยใช้เวลา ประมาณ 0.58 นาที/1 ชิ้น เนื่องจากเครื่องมือวัดในปัจจุบันไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้และมีราคาแพง จึงนำปัญหาเหล่านั้นมาทำการวิเคราะห์เพื่อแก้ไขให้พนักงานใช้ งานได้สะดวกและเพิ่มปริมาณการผลิตได้มากขึ้น

3.3 วิเคราะห์สาเหตุโดยใช้หลักการ ECRS

ตารางที่ 2 แนวทางและสรุปข้อมูลจากการวิเคราะห์ข้อมูล

สรุปข้อมูล Action plan จากการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา				
ปัญหา (What problem)	วิธีการแก้ปัญหา (What Action)	ผู้รับผิดชอบ (Who)	เมื่อไร (When)	ความคืบหน้า (Status)
1.การตรวจออกชิ้นงานใช้เวลาในการตรวจมากเกินไป เนื่องจากไม่มีอุปกรณ์ช่วย(Go/No-Go)	1.ออกแบบและจัดทำอุปกรณ์ในการช่วยในการตรวจสอบชิ้นงาน	Manager/ Supervisor	20 Jan 63	เสร็จแล้ว
2.เกิดการรอคอยในสายการผลิต	2ปรับปรุงขั้นตอนย่อยของสายการผลิต FIT UPPER ROLLER SHAFT ขั้นตอนที่4ø 7.995 mm เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของสายการผลิตให้ดียิ่งขึ้น	Supervisor	10 Jan 63	เสร็จแล้ว
3.ปัญหาทักษะของพนักงานมีประสิทธิภาพแตกต่างกัน	3.จัดทำมาตรฐานการใช้เครื่องมือช่วยในการวัดชิ้นงานเพื่อ Control การใช้ว่าถูกต้อง	Supervisor/ หัวหน้างาน	25 Jan 63	เสร็จแล้ว
4.ไม่มีเอกสารการตรวจสอบเครื่องมือวัดชิ้นงาน	4.ออกแบบและจัดทำเอกสารการตรวจสอบเครื่องมือวัดชิ้นงานและเครื่องมือในการช่วยวัดเพื่อให้เกิดความชื่อมั่นในอุปกรณ์ว่าอยู่ในสภาพใช้งานอยู่เสมอ	Supervisor/ หัวหน้างาน	20 Jan 63	เสร็จแล้ว

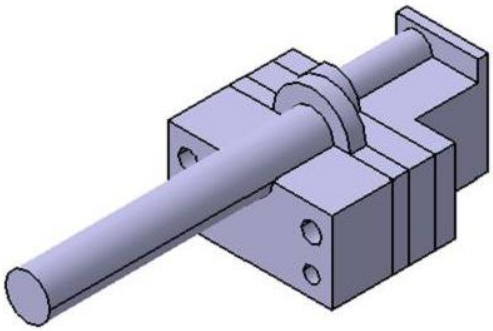
จากตารางที่ 2 แสดงข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ปัญหา และ ได้ทำการแก้ไขพร้อมทั้งผู้รับผิดชอบ และได้ระบุเวลาที่ได้ทำ การแก้ไขดังรายละเอียดในตาราง

3.4 กำหนดแนวทางการปรับปรุงแก้ไข

3.4.1 ออกแบบและจัดทำอุปกรณ์ในการช่วยในการตรวจสอบชิ้นงาน จากเดิมที่ใช้เครื่องมือวัดตามรูปที่ 3 มาใช้เครื่องมือช่วยในการวัดชิ้นงาน(GO/NO-GO) แทน

จากการทดลองวัดชิ้นงานด้วย เครื่องมือช่วยในการวัดชิ้นงาน(GO/NO-GO) และทดสอบเวลาในการวัดชิ้นงาน ผลปรากฏว่าเครื่องมือช่วยวัดสามารถวัดระยะชิ้นงานได้ไม่ต่างจากการวัดแบบเก่า และยังสามารถลดเวลาในการวัดชิ้นงานจากแบบเดิมที่ใช้เวลานาการวัดเฉลี่ย 0.58 วินาที่ เหลือ 0.8 วินาที สรุปได้ว่าการใช้อุปกรณ์ช่วยในการวัดสามารถลดเวลาในการวัดชิ้นงานได้

รูปที่ 9 การวัดงาน ชิ้นงาน (ก่อนปรับปรุง)



รูปที่ 9 การวัดงาน ชิ้นงาน (หลังปรับปรุง)

3.4.2 ปรับปรุงขั้นตอนย่อยของสายการผลิตFIT UPPER ROLLER SHAFT ขั้นตอนที่4ø 7.995 mm เพื่อลดขั้นตอนที่ทำให้เกิดการรอคอยในสายการผลิต [3]

ตารางที่ 3 แผนภูมิกระบวนการผลิตขั้นตอนที่4 กลึงø7.995 (ก่อนปรับปรุง)

แผนภูมิกระบวนการผลิต (FROW PROCESS CHART)

□ คน □ วัสดุ √วิธีการ □ เครื่องจักร

		สรุป				
หมายเลข001	แผ่นที่ 2 ใน 3 แผ่น	สัญลักษณ์		ปัจจุบัน	เสนอ	ลดลง
ชื่อโรงงาน :	พงศ์ทอง พี เอ็นจิเนียริ่ง	ปฏิบัติการ	○	3		
กรรมวิธี :	การผลิตงาน FIT UPPER ROLLER SHAFT	เคลื่อนย้าย	⇨	1		
√ ปัจจุบัน	□ เสนอ	การรอคอย	D	2		
ที่ตั้ง :	Fit Upper Rolor	ตรวจสอบ	□	1		
ผู้บันทึก :	ธนาวุฒิ หอมระรื่น	การเก็บรักษา	△	1		
ผู้อนุมัติ :	พงศกร ปันสุยะ	ระยะทาง	(เมตร)	2		
		เวลา (นาที)		5.03		

ขั้นตอน	จำนวน	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาที)	สัญลักษณ์ ○	⇨	D	□	△	หมายเหตุ
1.หยิบชิ้นงานใส่ปู	1 ตัว	-	0.08						สถานีผลิตที่4
2.จับยึดชิ้นงาน	1 ตัว	-	0.03						
3.กดปุ่มเริ่มทำงาน	1 ตัว	-	0.02						
4.กลึงชิ้นงาน	1 ตัว	-	3.35						
5.นำชิ้นงานออกจากปู	1 ตัว	-	0.07						
6.ตรวจวัดค่าระยะชิ้นงาน	1 ตัว	1.5	0.58						
7.นำชิ้นงานใส่ลัง	1 ตัว	-	0						
8.เคลื่อนย้ายลัง	100 ตัว	0.5	0.1						

ตารางที่ 4 แผนภูมิกระบวนการผลิตขั้นตอนที่4 กลึงø7.995 (หลังปรับปรุง)

แผนภูมิกระบวนการผลิต ขั้นตอน A (หลังปรับปรุง)

☐ คน ☐ วัสดุ √วิธีการ ☐ เครื่องจักร ☐ เครื่องมือวัด

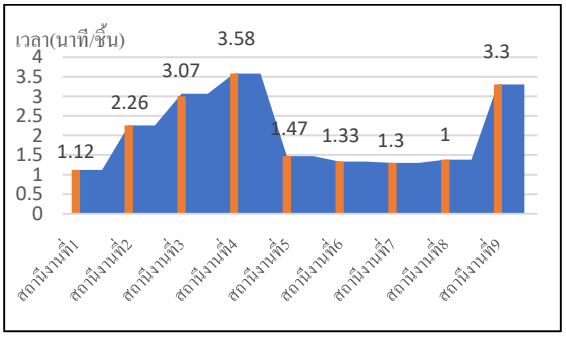
หมายเลข001 แผ่นที่ 2 ใน 3 แผ่น
ชื่อโรงงาน : พงศ์ทอง พี เอ็นจิเนียริ่ง
กรรมวิธี : การผลิตงาน FIT UPPER ROLLER SHAFT(ขั้นตอน กลึงø7.995)
☐ปัจจุบัน √ เสนอ
ที่ตั้ง : Fit Upper Rolor
ผู้บันทึก : นันทวัน จัดรบรรจ

สรุป				
สัญลักษณ์		ปัจจุบัน	เสนอ	ลดลง
ปฏิบัติการ	○	3	3	3
เคลื่อนย้าย	⇨	1	0	1
การรอคอย	D	2	0	2
การตรวจสอบ	□	1	1	0
การเก็บรักษา	△	1	1	0
ระยะทาง	(เมตร)	2	0.5	1.5
เวลา (นาที)		5.03	3.58	1.05

ขั้นตอน	จำนวน	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาที)	สัญลักษณ์ ○	⇨	D	□	△	หมายเหตุ
1.จับยึดชิ้นงาน	1 ตัว	-	0.01						
2.กดปุ่มเริ่มทำงาน	1 ตัว	-	0.02						
3.กลึงชิ้นงาน	1 ตัว	-	3.35						
4.ตรวจวัดค่าระยะชิ้นงาน	1 ตัว	-	0.1						
5.นำชิ้นงานใส่ลัง	1 ตัว	-	0						
6.เคลื่อนย้ายลัง	100 ตัว	0.5	0.1						

จากตารางที่ 4 แสดงขั้นตอนการทำงานจากเดิม 8 ขั้นตอน ให้เหลือแค่ 6 ขั้นตอนโดยลดขั้นตอนหลักๆ ที่เกี่ยวกับการน้ำชิ้นงานใส่ Jig

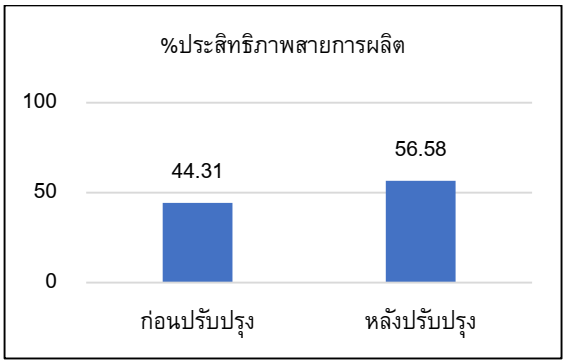
3.4.3 สร้างเวลามาตรฐานการผลิตชิ้นงาน FIT UPPER ROLLER SHAFT (Set Std. Cycle time) อัตราความเร็วที่ใช้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับลักษณะของขั้นตอน



รูปที่ 10 แสดงเวลามาตรฐานสายการผลิตชิ้นงาน FIT UPPER ROLLER SHAFTขั้นตอนที่ 4 (หลังการปรับปรุง)

จากรูปที่ 10 อธิบายได้ว่าเมื่อเราปรับปรุงการวัดชิ้นงานนี้สามารถลดเวลาในการผลิต FIT UPPER ROLLER SHAFTขั้นตอนที่ 4 จากเดิมเวลามาตรฐานในการผลิตอยู่ที่ 5.03 นาที เหลือ 3.58 นาที ลดลงไปได้ 1.05 วินาที

4. ผลการวิเคราะห์



รูปที่ 11 แสดงประสิทธิภาพสายการผลิตก่อนและหลังปรับปรุง

จากรูปภาพที่11 แสดงประสิทธิภาพสายการผลิตชิ้นงาน FIT UPPER ROLLER SHAFT หลังทำการปรับปรุงด้วยหลักการ ECRS ประสิทธิภาพสายการผลิตเพิ่มขึ้น 12.27 % แสดงให้เห็นว่าหลังการปรับปรุงตามงานวิจัยนี้บรรลุผลใกล้เคียงที่กำหนดและมีแนวโน้มที่ดีขึ้น โดยการวัดประสิทธิภาพการผลิตที่สรุปออกมาในรูปกราฟดังกล่าวชี้ให้เห็นกระบวนการผลิตนี้ใช้แนวทางและวิธีการที่เหมาะสมในการ ปรับปรุงและพัฒนา

5. สรุปผลการวิจัย (Conclusion)

จากการศึกษาการผลิตชิ้นงาน FIT UPPER ROLLER SHAFTขั้นตอนที่ 4 โดยละเอียด ทำการจับเวลา เพื่อนำมาวิเคราะห์และแก้ไขปรับปรุง โดยได้นำหลัก ECRS มาใช้ในการปรับปรุง ขั้นตอนการทำงาน เมื่อเปรียบเทียบเวลาในการทำงาน ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงพบว่า เวลาในการผลิต จาก 5.03 นาที เหลือเพียง 3.58 วินาที และเพิ่มประสิทธิภาพของสายการผลิตชิ้นงานผลิต FIT UPPER ROLLER SHAFT จากเดิม44.31% เพิ่มเป็น 56.58% ดังกราฟในรูปที่ 11

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgments)

ขอขอบคุณภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต ที่ได้ให้ความรู้และสถานที่ทำงานวิจัย และขอขอบคุณความอนุเคราะห์ข้อมูลและสถานที่ทำงานวิจัยจากบริษัท พงศ์ทอง พี เอ็นจีเนียร์ริ่ง พาร์ท

เอกสารอ้างอิง (References)

[1] ธารชุดา พันธ์นิกุล, ดวงพร สังฆะมณี, และ ปรีดาภรณ์ งามสง่า การปรับปรุง ประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตด้วยเครื่องมือทาง, วิศวกรรมอตุสาหการ กรณีศึกษา: โรงงานประกอบรถจักรยาน ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี 2557

[2] ปิยะพร บุปผาชาติ , การปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมประเภทอิเล็กทรอนิกส์ , วิทยานิพนธ์ปริญญารวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา 2559

[3] ณัฐยศ สมชำนุ , การลดกระบวนการรอคอยงานในกระบวนการผลิตกล่องกระดาษ , วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ 2555

[4] สาทิตย์ สีนิลพันธุ์ , ณฐา คุปตัษเฐียร , การลดความสูญเปล่าในกระบวนการชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์ โดยการบูรณาการเทคนิควิศวกรรมอุตสาหการ , วารสารวิศวกรรมศาตร์ราชมงคลธัญบุรี31 สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

[5] สาวิตรี วันหากิจ การจัดสมดุลสายการผลิตของผลิตภัณฑ์ชุดหัวอ่านฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ แบบ 4 หัว 2 แผ่น , การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนางานอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ 2558

[6] ภาวิณี อาจเปรุ , การลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์เบรกเกอร์ , วิทยานิพนธ์ปริญญารวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2551

[7] รัตนพงษ์ พงษ์สุวรรณ , การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตชิ้นส่วนอาคารสำเร็จรูป โดยการประยุกต์ใช้หลักการของECRS กรณีศึกษา บริษัท พี.ซี.ทาเคชิมา (ประเทศไทย) จำกัด , การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ 2561.