

การปรับปรุงงานในโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ Work improvement in an Automotive Parts Factory

ธนพร ศรีสว่างวงศ์^{1*}, นันทกฤษณ์ ยอดพิจิต²

^{1,2} ศูนย์นวัตกรรมสำหรับวิศวกรรมปัจจัยมนุษย์และการยศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

E-mail: thanaporn2707@gmail.com^{1*}

Thanaporn Srisawangwong^{1*}, Nantrakrit Yodpijit²

^{1,2} Center for Innovation in Human Factors Engineering and Ergonomics, Department of Industrial
Engineering,

Faculty of Engineering, King Mongkut's University of technology North Bangkok

E-mail: thanaporn2707@gmail.com*

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อปรับปรุงงานการทำงานของสายงานการผลิตไซลินเดอร์โดยใช้หลักการวัดงาน, การปรับปรุงวิธีการทำงาน, หลักการ ECRS (การขจัดงานที่ไม่จำเป็น, การรวมการทำงาน, การลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่และการทำงานให้ง่ายขึ้น) และหลักการจัดสมดุลสายการผลิต เพื่อรองรับความต้องการผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มขึ้น ผลการปรับปรุงครั้งนี้สามารถลดรอบเวลาการผลิตชิ้นงานไซลินเดอร์จาก 23.5 วินาที เหลือ 22.1 วินาที (ลดลง 1.4 วินาที หรือ ร้อยละ 5.96) ส่งผลให้ยอดการผลิตเพิ่มขึ้นจาก 59,591 ชิ้น เป็น 63,366 ชิ้นต่อเดือน (เพิ่มขึ้น 3,775 ชิ้นต่อสายการผลิตหรือ ร้อยละ 6.33) นอกจากนี้ยังสามารถลดจำนวนพนักงานจาก 3.5 คน เหลือ 3 คน (ลดลง 0.5 คน หรือ ร้อยละ 14.29) โดยหลังจากปรับปรุงงานในครั้งนี้สามารถทำให้ต้นทุนลดลงได้ 12,869.4 บาทต่อวัน

คำหลัก โรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ การวัดงาน การปรับปรุงวิธีการทำงาน หลักการ ECRS การจัด สมดุลสายการผลิต การลดต้นทุน

Abstract

The objective of this study is to improve the operations at the cylinder production line using work measurement, methods improvement, ECRS (eliminate, combine, rearrange, and simplify), and line balancing techniques to support increasing product demand. This improvement results in a change in cycle time for cylinder production from 23.5 seconds to 22.1 seconds (1.4 seconds or 5.96% reduction). This change leads to an increase in a monthly production output from 59,591 pieces to 63,366 pieces (or 3,775 pieces per production line or a 6.33% capacity improvement). In addition, the manpower requirement for the cylinder production line is decreased from 3.5 persons to 3 persons (0.5 persons or 14.29% decrease). Findings also indicate that a total cost saving of 12,869.4 THB per day is found after the work improvement

Keywords: Automotive Part Factory, Work Measurement, Methods Improvement, ECRS, Line Balancing, Cost Saving

1. บทนำ

แนวโน้มการเติบโตของอุตสาหกรรมรถยนต์โลกยังเติบโตและขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในระยะ 3-5 ปีข้างหน้าอันเกิดขึ้นมาจากความต้องการของลูกค้าเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปีซึ่งแปรผันโดยตรงกับบริษัทการผลิตซึ่งเป็นโรงงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ เป็นผลให้บริษัทการผลิตจำเป็นต้องเพิ่มกำลังการผลิตเพื่อตอบสนอง พร้อมทั้งพัฒนาศักยภาพขององค์กรเพื่อให้แข่งขันกับบริษัทอื่นๆ ได้ โดยมีนโยบายพัฒนาสายการผลิตด้วยการเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน ด้วยการไม่เพิ่มจำนวนเครื่องจักรหลักและไม่เพิ่มจำนวนพนักงาน โดยการประยุกต์ใช้ระบบกึ่งอัตโนมัติ (Semi-automatic) เข้ามาเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานรวมถึงนโยบายกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการ เช่นเวลารอคอย การเคลื่อนไหวที่เกินจำเป็น เป็นต้นผู้วิจัยจึงนำเรื่องนี้เข้ามาเป็นกรณีศึกษา โดยใช้เทคนิคการปรับปรุงงาน การลดความสูญเปล่าในกระบวนการ การหาเวลามาตรฐาน และแนวคิดแบบลีนเข้ามาช่วยปรับปรุงกระบวนการ

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ภาวณี (2551) การลดเวลาสูญเปล่าในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เบรกเกอร์ เป็นงานวิจัยที่มีจุดประสงค์เพื่อลดความสูญเปล่าในสายการผลิตเบรกเกอร์โดยพยายามขจัดและลดงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม (Non Value Added) ต่อตัว ซึ่งงานวิจัยชิ้นนี้ได้ใช้เทคนิค Why Why Analysis, การศึกษาการทำงานโดยใช้แผนภูมิคน-เครื่องจักรเป็นเครื่องมือหลักที่จะช่วยให้หารากเหง้าของปัญหา (Root Cause) และการวิเคราะห์โดยหลักการ 3 T เวลาที่ใช้ในการผลิตจริง (T1) เวลาที่เป็นเวลาส่วนเกิน (T2) เวลาไร้ประสิทธิภาพ (T3) ซึ่งผลจากการที่ได้ปรับปรุงในส่วน of สายการผลิตพบว่าความสูญเสียต่างๆ ที่ได้กล่าวมานั้นมีแนวโน้มลดลงโดยสามารถลดรอบเวลาการผลิต (Cycle Time) ของผลิตภัณฑ์จาก 51.41 เหลือ 41.97 วินาทีต่อชิ้นโดยมีจำนวนสถานีงานลดลงจากเดิม 20% และลดสัดส่วนของงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าจาก 41% เหลือเพียง 28%

ฐิติพร (2544) ได้ศึกษาเรื่องการลดความสูญเสียในกระบวนการพิมพ์หนังสือโดยนำเทคนิคการควบคุมคุณภาพและการศึกษาการทำงานมาวิเคราะห์หาวิธีลดและป้องกันการเกิดความสูญเสีย ซึ่งพบว่า การสูญเสียที่สำคัญในกระบวนการพิมพ์ได้แก่การสูญเสียจากการปรับการสกัมและการเสียดสีระหว่างพิมพ์ มีสาเหตุมาจากวิธีการทำงานและความผิดพลาดของช่างพิมพ์ผลจากการ ดำเนินงานวิจัยพบว่าความสูญเสียจากการปรับเทียบกับจำนวนผลผลิตลดลงจากร้อยละ 0.058 เหลือ 0.012 หรือลดลงร้อยละ 79 ความสูญเสียจากการสกัมเทียบกับจำนวนผลผลิตลดลงจากร้อยละ 0.056 เหลือ 0.017 หรือลดลงร้อยละ 69 และความสูญเสียระหว่างการพิมพ์เทียบกับจำนวนผลผลิตลดลงจากร้อยละ 0.014 เหลือ 0.006 หรือลดลงร้อยละ 54 และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการลดความสูญเสียทั้ง 3 ชนิดลดลงคิดเป็นร้อยละ 60

ธานินทร์ (2554) งานวิจัยเพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานของการผลิตข้อต่อในชุดปั๊มพวงมาลัยเพาเวอร์ จากปัญหาความต้องการผลิตภัณฑ์ที่มีแนวโน้มที่สูงขึ้น ทำให้ไม่สามารถรองรับความต้องการของลูกค้าได้จึงต้องมีการสั่งซื้อเครื่องจักรใหม่เพื่อเพิ่มกำลังการผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า แต่เนื่องจากทางบริษัทไม่มีนโยบายในการสั่งซื้อเครื่องจักรใหม่ จำเป็นต้องจัดสรรเครื่องจักรเดิมที่มีอยู่ให้ใช้งานได้เต็มความสามารถจากการศึกษาสภาพปัจจุบันของบริษัท กรณีศึกษาพบว่าเครื่องจักรในสายการผลิตเดิมมีจำนวน 4 เครื่อง ได้แก่ เครื่องขั้นตอนการกลึงขั้นที่ 1 จำนวน 2 เครื่องและเครื่องขั้นตอนการกลึงขั้นที่ 2 จำนวน 2 ทำงานคู่ขนานกัน เมื่อพิจารณาถึงขั้นตอนการผลิตแล้วพบว่าสามารถนำเครื่องจักรออกจากกระบวนการผลิตในขั้นตอนการกลึงที่ 1 และ 2 ได้อย่างละ 1 เครื่อง เพียงแต่อาจทำให้เกิดงานในระหว่างรอการผลิตได้ จึงจำเป็นต้องนำเครื่องจักรในกระบวนการกลึงขั้นที่ 1 ออก 1 เครื่องซึ่งดำเนินการโดยออกแบบเครื่องมือใหม่โดยนำเทคนิค ECRS มาช่วยซึ่งสามารถลดเวลาในการกลึงเดิม 90 วินาทีเหลือ 50 วินาที หรือลดลงร้อยละ 44.44 แต่ระยะเวลาที่ลดได้ยิ่งมากกว่าแทคไทม์ (Tact Time) จึงทำการปรับปรุงวิธีการทำงานให้ง่ายสะดวกขึ้นและจากแผนภูมิคนกับเครื่องจักร 3 เครื่องพบว่าคนทำงานไม่มีเวลาว่างเมื่อทำการเพิ่มคนงานอีก 1 คนทำให้รอบ

การทำงานเป็น 131 วินาทีแต่ความต้องการของลูกค้าอยู่ที่ 144 วินาทีจึงไม่มีผลกระทบต่อความต้องการของลูกค้าซึ่งประหยัดค่าใช้จ่ายในกระบวนการผลิต 17,018 บาทต่อเดือน

3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

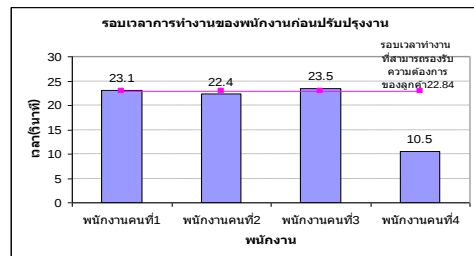
3.1 การสำรวจสภาพปัจจุบันและวิเคราะห์สาเหตุปัญหา

สายการผลิตที่นำมาเป็นกรณีศึกษามีจุดมุ่งหมายที่จะตอบสนองนโยบายบริษัท คือเพิ่มยอดการผลิต และลดต้นทุน ผู้วิจัยพบว่ายังมีระบบการผลิตที่ไม่เหมาะสมกล่าวคือมีช่วงเวลาหยุดระหว่างกระบวนการทำงาน และถ้าพิจารณาในเชิงลึกจะพบว่ามาตรฐานวิธีการทำงาน (Work Instruction) มีความสูญเปล่าเกิดขึ้นทั้งความสูญเปล่าเนื่องจากการรอคอย (Delay) และการเคลื่อนไหวที่เกินจำเป็น (Excess Motion) ผู้วิจัยจึงได้นำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์และปรับปรุงโดยพยายามขจัดและลดงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มต่อตัวผลิตภัณฑ์ (Non Value Added)

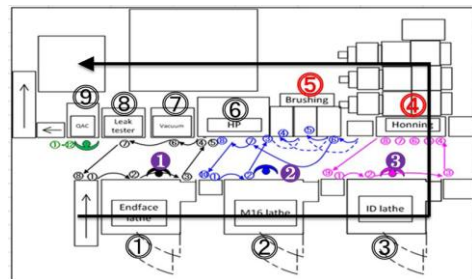
3.2 ศึกษาและเก็บข้อมูล

ปัจจุบันสายงานการผลิตไฮลีนเดอร์มีทั้งหมด 4 สายการผลิต โดยมีกำลังการผลิตอยู่ที่ 10,400 ชิ้นต่อวัน มีพนักงานทั้งหมด 14 คนต่อกะ คิดเป็นพนักงาน 3.5 คน เวลาที่ใช้ในการผลิตไฮลีนเดอร์เฉลี่ย 1 ชิ้นเท่ากับ 23.5 วินาที ได้ยอดการผลิต ที่ 233,070 ชิ้น (คำนวณที่ 20.34 ชั่วโมงทำงานต่อวันประสิทธิภาพในการทำงานเท่ากับร้อยละ 85 และวันทำงานเท่ากับ 22 วันทำงานต่อเดือน) ซึ่งยังไม่สอดคล้องกับนโยบายของบริษัทที่ต้องการเพิ่มผลผลิตให้สามารถรองรับความต้องการของผู้บริโภคสูงถึง 120,000 ชุดต่อเดือน หรือคิดเป็น ไฮลีนเดอร์ 240,000 ชิ้นต่อเดือน ผู้วิจัยพบว่ามีการทำงานที่เคลื่อนไหวเกินความจำเป็นส่งผลพนักงานใช้เวลาในการทำงานมาก กระบวนการที่ตรวจสอบพบคือกระบวนการ Inner Diameter Honing และกระบวนการ Brush Deburring ซึ่งอยู่ในกระบวนการที่ 4 และ 5 จากทั้งหมด 9 กระบวนการ ทั้งสองกระบวนการนี้จึงเป็นกระบวนการที่ผู้วิจัยเลือกขึ้นมาปรับปรุงเป็นอันดับแรก โดยเป้าหมายแรกคือ การเพิ่มยอดการผลิตให้สามารถรองรับความต้องการของลูกค้า 240,000 ชิ้นต่อเดือน ซึ่งหมายความว่าต้อง

ลดเวลาที่ใช้ในการผลิตไฮลีนเดอร์เฉลี่ย 1 ชิ้นให้เหลือเท่ากับ 22.8 วินาที ด้วยวิธี การปรับปรุงงานและจัดสมดุลให้กับสายการผลิต



รูปที่ 1 รวมเวลาการทำงานของพนักงาน
ก่อนการปรับปรุงงาน



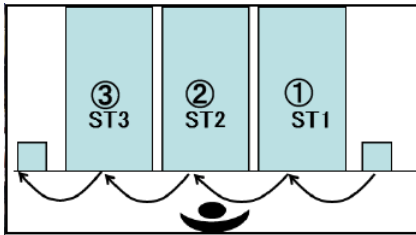
รูปที่ 2 แสดงตำแหน่งเครื่องจักรกระบวนการที่4และ5
ที่ผู้วิจัยทำการปรับปรุงงาน

กระบวนการที่ 4 หรือกระบวนการเจียรนัยผิวด้านในรู ขนาด 8.5 มิลลิเมตร (Inner Diameter Honing) เป็นกระบวนการแรกที่ผู้วิจัยเลือกปรับปรุงงาน มีการทำงานเป็นแบบกึ่งอัตโนมัติคือใช้คนเพื่อนำชิ้นงานเข้าเครื่องจักร โดยนำชิ้นงานใส่ที่ตัวจับชิ้นงานเป็นลักษณะตะกร้า และทำการปิดตะกร้าพร้อมกับปิดยึดให้แน่น จึงส่งเข้าเครื่องจักรเพื่อทำการขึ้นรูปกระบวนการนี้ใช้เวลามากถึง 12.4 วินาที



รูปที่ 3 แสดงลักษณะตะกร้าชิ้นงานที่กระบวนการที่ 4

กระบวนการที่ 5 หรือกระบวนการขัดครีบนี้นานหลังการขึ้นรูป (Brush Deburring) เป็นกระบวนการที่ 2 ที่ผู้วิจัยเลือกขึ้นมาปรับปรุง กระบวนการนี้เป็นการขัดชิ้นงาน ไสลินเดอร์ทั้งหมด 3 บริเวณ โดยเครื่องจักรเฉพาะ โดยมีการทำงานถึงสามครั้งในลักษณะเดียวกันคือการหยิบชิ้นงานเข้าและออกจากเครื่องจักร โดยกำหนดให้ขัดครีบนี้นานทั้งสามสถานีย่อยและเรียงลำดับสถานีย่อย (1) (2) และ (3) และต้องทำงานแบบไม่ข้ามขั้นตอน



รูปที่ 4 แสดงเครื่องจักรสำหรับขัดครีบบังเป็น 3 ลำดับการทำงาน

3.3 วิเคราะห์มาตรฐานการทำงานและเวลามาตรฐานของสายงานการผลิตไสลินเดอร์

เมื่อทำการศึกษาระบวนการจริงและจับเวลาที่ใช้ในการทำงานพบว่าพนักงานคนที่ 2 มีความสูญเสียเปล่าในการเคลื่อนที่อันเกิดจากการไหลของงานที่มีความซับซ้อนและความสูญเสียเปล่าอันเกิดจากการปฏิบัติงานซ้ำ ส่วนพนักงานคนที่ 3 มีขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ใช้เวลา (Hand Time) มากกว่าพนักงานคนอื่น ผู้วิจัยได้เริ่มวิเคราะห์และปรับปรุงความสูญเสียเปล่าจากเอกสารมาตรฐานการทำงาน และเอกสารเวลามาตรฐาน ร่วมกับการประยุกต์ใช้ระบบกึ่งอัตโนมัติเป็นนโยบายของบริษัทกรณีศึกษาในการลดต้นทุนการผลิต

ความสูญเสียเปล่าของพนักงานทั้ง 2 คน นั้นสามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อให้เห็นภาพที่ชัดเจนขึ้นโดยใช้แผนภูมิคน-เครื่องจักร (Man-machine Charts) และช่วยในการตัดสินใจเพื่อจัดการกับงานที่ไม่เหมาะสม ปรับให้เวลาของคนทำงานและเครื่องจักรให้มีความสมดุล

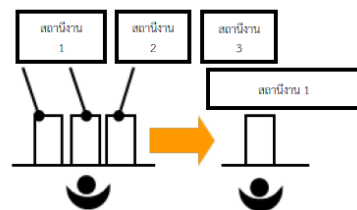
3.4 การวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางแก้ไขการปรับปรุงงานของพนักงาน

สำหรับพนักงานคนที่ 2 มีการทำงานกับเครื่องจักรจำนวนทั้งสิ้น 6 เครื่องจักร ซึ่งเวลาส่วนใหญ่จะเป็นการใส่ชิ้นงานเข้าและออกเครื่องจักร ผู้วิจัยจึงเลือกที่จะเพิ่มผลผลิตโดยหลัก ECRS คือ การตัดงานที่ไม่จำเป็นและรวมการทำงานย่อยเข้าด้วยกัน จากรูปที่ 2 พนักงานมีการทำงานที่กระบวนการที่ 5 ซึ่งมี 3 สถานีย่อย ผู้วิจัยเลือกที่จะรวมให้เหลือเพียง 1 สถานีย่อย โดยการออกแบบและสร้างเครื่องจักรใหม่เป็นระบบกึ่งอัตโนมัติตามนโยบายของบริษัท โดยมีเป้าหมายเพื่อลดเวลาทำงานของพนักงานจาก 3 สถานีย่อยเหลือเพียง 1 สถานีย่อยหรืออาจกล่าวได้ว่าใช้หลัก ECRS ดังนี้

E : การขจัดงานที่ไม่จำเป็นออก ใช้กับการปรับปรุงงานลำดับที่ 4 ซึ่งจะมีเครื่องเป่าลมและตรวจสอบรู้นชิ้นงานเป็นลักษณะการทำงานแบบเปิดปิดประตูเครื่องจักร การแก้ไขคือทำรางเป่าลมแบบอัตโนมัติเข้าแทนที่ เหลือเฉพาะให้คนทำงานโดยการหยิบชิ้นงานใส่เครื่องตรวจสอบรู้น ซึ่งในที่นี้สามารถลดขั้นตอนการเปิดปิดฝาเครื่องจักรได้

C : การรวมการทำงานหรืองานย่อยเข้าด้วยกัน ใช้ในการปรับปรุงเครื่องจักรขัดครีบกจากมี 3 สถานีย่อยให้เหลือ 1 สถานีย่อย ลดขั้นตอนการทำงานของพนักงาน ลดการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น

S : การทำงานที่จำเป็นให้ง่ายขึ้นซึ่งก็รวมอยู่ในผลลัพธ์ของการรวมสถานีย่อย



รูปที่ 5 แสดงการปรับปรุงงานแบบรวมสถานีย่อย

หลังการรวมสถานีย่อยทำให้พนักงานคนที่ 2 มีภาระงานน้อยลงโดยทั้งแผนภูมิการไหลของกระบวนการและแผนภาพคน-เครื่องจักร สามารถแสดงได้อย่างชัดเจนกล่าวคือเมื่อทำการแทนเครื่องจักรกึ่งอัตโนมัติ

แบบ 1 สถานีกับเครื่องจักรแบบ 3 สถานีงาน ขั้นตอนการทำงานลดลงจาก 15 ขั้นตอนเหลือเพียง 11 ขั้นตอน พร้อมทั้งเวลาที่พนักงานใช้ทำงานลดลงจาก 22.4 วินาที เหลือ 15.9 วินาที และสำหรับพนักงานคนที่ 3 มีการทำงานกับเครื่องจักรจำนวน 2 เครื่องจักร ผู้วิจัยสังเกตเห็นถึงเวลาที่สูญเปล่าไปกับการหยิบและใส่ชิ้นงานที่กระบวนการที่ 4 ซึ่งเป็นเครื่องเจียร้นยผิวด้านในรู ผู้วิจัยเลือกที่จะลดขั้นตอนในการจับยึดและปลดยึดตะกร้าชิ้นงานโดยการออกแบบอุปกรณ์และสร้างอุปกรณ์ใหม่เพื่อลดเวลาจากจับยึดและปลดยึดตะกร้าด้วยมือเป็นการใช้อุปกรณ์แบบไม่เคลื่อนที่ และอาศัยแรงจูงใจที่พนักงานดึงตะกร้าออกจากเครื่องจักรซึ่งต้องทำเช่นเดียวกับวิธีเก่าหรืออาจพูดได้ว่าเป็นการจับยึดและปลดยึดตะกร้าแบบอัตโนมัติด้วยอุปกรณ์อย่างง่าย



รูปที่ 6 อุปกรณ์ที่สร้างขึ้นใหม่เพื่อลดขั้นตอนการทำงานของคนที่ 3

หรืออาจกล่าวได้ว่าใช้หลัก ECRS ดังนี้

E: การขจัดงานที่ไม่จำเป็นออก ใช้กับการออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์และสร้างอุปกรณ์ใหม่

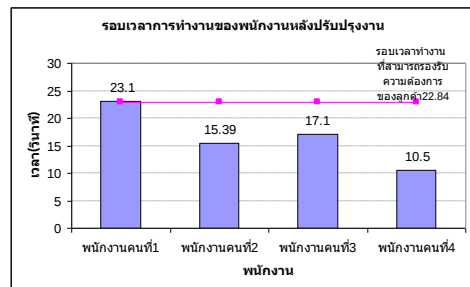
C: การรวมการทำงานหรืองานย่อยเข้าด้วยกัน ต้องเริ่มกระบวนการนี้ ในขั้นตอนออกแบบอุปกรณ์ใหม่ รวมการปลดยึดตะกร้าชิ้นงานเข้ากับการทำงานในขั้นตอนการดึงตะกร้าออกจากเครื่องจักร เพื่อให้การทำงานเป็นไปแบบคู่ขนานและเสียเวลาน้อยที่สุด

S: การทำงานที่จำเป็นให้ง่ายขึ้นซึ่งก็รวมอยู่ในผลลัพธ์ของการออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์และสร้างอุปกรณ์ใหม่ให้ใช้งานง่ายขึ้นและใช้เวลาทำงานน้อยลง

หลังการปรับปรุงงานทำให้พนักงานคนที่ 3 มีภาระงานน้อยลงโดยสามารถลดเวลาจาก 15 ขั้นตอนเหลือเพียง 11 ขั้นตอน พร้อมทั้งเวลาที่พนักงานใช้ทำงานลดลงจาก 23.5 วินาที เหลือ 17.1 วินาที

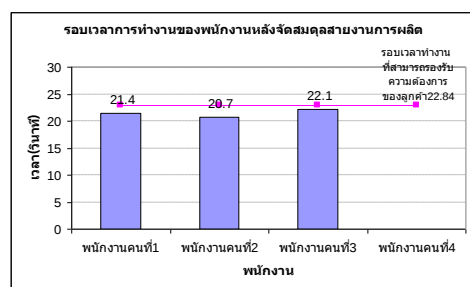
3.5 ผลการปรับปรุงงานของพนักงาน

ผลลัพธ์พนักงานที่ 2 และพนักงานที่ 3 สามารถเห็นได้อย่างชัดเจนว่าภาระงานน้อยลง ส่งผลให้เวลาที่ใช้ในการทำงานลดลงด้วย อย่างไรก็ตามหลังการปรับปรุงงานพบว่าพนักงานคนที่ 1 จากรูปที่ 7 ยังคงต้องทำงานโดยใช้เวลามากกว่าพนักงานคนอื่น ซึ่งถือว่าเป็นคอขวดของกระบวนการและเป็นเหตุให้ไม่สามารถรองรับยอดการผลิตตามลูกค้าต้องการได้



รูปที่ 7 รอบเวลาการทำงานของพนักงานหลังปรับปรุงงาน

ผู้วิจัยได้นำหลัก ECRS มาใช้ โดยเลือกการลำดับขั้นตอนการใหม่ (Rearrange) เพื่อให้สายการผลิตมีความสมดุลมากขึ้น พนักงานทุกคนมีภาระงานที่ใกล้เคียงกัน ใช้เวลาเฉลี่ยใกล้เคียงกัน ลดความสูญเปล่าในการรอได้มากขึ้น รองรับยอดการผลิตตามความต้องการของลูกค้าได้ อีกทั้งยังสามารถลดคนสายงานการผลิตจาก 3.5 คนเหลือ 3 คนดังรูปที่ 8 โดยที่พนักงานที่ลดได้ ถูกย้ายตำแหน่งงานไปปฏิบัติงานที่สายงานการผลิตที่จัดตั้งขึ้นใหม่ภายในบริษัท



รูปที่ 8 รอบเวลาการทำงานของพนักงานหลังจัดสมดุลสายการผลิต

4. ผลการวิจัย

จากการศึกษางานและเวลาของกระบวนการผลิตไซลินเดอร์ของพนักงานคนที่ 2 และ 3 พบว่าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการที่ 4 และกระบวนการที่ 5 ตามลำดับ

ปริมาณการผลิตที่ได้เพิ่มขึ้นหลังจากปรับปรุงงานในกระบวนการ ที่ 5 คือลดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็น รวมงานย่อยเข้าด้วยกันดังที่กล่าวมาพบว่ามีปริมาณการผลิตที่ได้เพิ่มขึ้นเท่ากับ 24,989 ชิ้นต่อเดือน

เวลาที่เปลี่ยนไปหลังปรับปรุงงานโดยหลัก ECRS และการประยุกต์ใช้ระบบกึ่งอัตโนมัติเพื่อลดสถานีงานและลดการการทำงานซ้ำขั้นตอน เป็นผลให้เวลาลดลง 6.5 วินาทีหรือลดลงร้อยละ 29.02

ค่าแรงหลังปรับปรุงงาน เป็นผลให้ลดต้นทุนค่าแรงงานได้ 0.229บาท/ชิ้น หรือลดลงร้อยละ 29.03 และสำหรับปริมาณการผลิตที่ได้เพิ่มขึ้นหลังจากปรับปรุงงานในกระบวนการที่ 4 คือทำการออกแบบให้ตะแกรงชิ้นงานทำงานได้ง่ายขึ้น ส่งผลให้ลดขั้นตอนการทำงานที่เคลื่อนไหวเกินความจำเป็น พบว่าปริมาณการผลิตที่ได้เพิ่มขึ้นเท่ากับ 22,297.39 ชิ้นต่อเดือน

ปริมาณเวลาที่เปลี่ยนไปหลังจากปรับปรุงงานโดยประยุกต์ใช้หลักการ ECRS และการประยุกต์ใช้ระบบกึ่งอัตโนมัติสามารถลดเวลาได้ 6.45 วินาที หรือลดลงร้อยละ 27.24 หลังจากปรับปรุงงานของพนักงานคนที่ 3 กระบวนการที่ 4 แล้วผลที่ได้ยังไม่เป็นไปตามที่ผู้วิจัยคาดไว้ กล่าวคือยังมีการทำงานของพนักงานคนที่ 1 ที่ยังไม่สามารถผลิตงานได้ตามเป้าหมาย ดังรูปที่ 7 แต่เนื่องด้วยข้อจำกัดของเครื่องจักรที่พนักงานคนที่ 1 ปฏิบัติอยู่นั้น ไม่สามารถที่จะปรับเปลี่ยนเงื่อนไขเนื่องจากเป็นเครื่องจักรพิเศษเฉพาะสำหรับชิ้นงานไซลินเดอร์ เป็นเงื่อนไขเฉพาะของบริษัทกรณีศึกษา ผู้วิจัยจึงไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้

ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์การทำงานขอพนักงานทั้งหมดหลังการปรับปรุงงานอีกครั้งโดยรวม

เงื่อนไขการทำงานของพนักงานคนที่ 1 พบว่าควรทำให้สายงานการผลิตมีความสมดุล จึงได้นำหลัก ECRS มาใช้ การลำดับขั้นตอนการใหม่ คือ

R: เมื่อขจัดงานที่ไม่จำเป็นออก หลังการออกแบบสายการผลิตใหม่มีการจัดงานให้กับพนักงานใหม่ทั้งหมด มีการเฉลี่ยงานให้กับพนักงานแบบใกล้เคียงกัน เพื่อให้สายการผลิตมีความสมดุลมากขึ้น อีกทั้งยังสามารถลดคนสายงานการผลิตจาก 3.5 คน ให้เหลือ 3 คน (ต่อ 1 สายการผลิต) โดยที่พนักงานที่ลดได้ ได้มีการนำไปปฏิบัติงานที่สายงานการผลิตที่จัดตั้งขึ้นใหม่ภายในบริษัทดังรูปที่ 8

ผลจากการปรับปรุงงานของพนักงานคนที่ 2 และคนที่ 3 และนำมาจัดสมดุลการผลิตใหม่นั้นสามารถเพิ่มปริมาณการผลิตได้ตามเป้าหมายที่กำหนด

5. สรุปผลการวิจัย

จากการปรับปรุงงานโดยหลัก ECRS มีผลลัพธ์ดังนี้

E : การขจัดงานที่ไม่จำเป็นออก

1. จากเดิมมีการใช้คนเพื่อนำชิ้นงานเข้าเครื่องเป่าเศษหลังการกลึง หลังการปรับปรุงคือตัดขั้นตอนการทำงานของคน โดยใช้รางเป่าลมแบบอัตโนมัติเข้าแทนที่

2. จากเดิมมีการใช้เครื่องตรวจสอบรุ่นของงานและเป่าเศษหลังการขัดครีบบนแบบกึ่งอัตโนมัติ ใช้คนใส่ชิ้นงานและปิดประตูเพื่อให้เครื่องจักรเริ่มทำงาน เปลี่ยนเป็นการเพิ่มรางเป่าเศษหลังการขัดครีบบนอัตโนมัติ และเปลี่ยนลักษณะเครื่องตรวจสอบรุ่นจากเดิมใช้ประตูเปิดปิดเป็นการวางงานที่จุดตรวจสอบยกเลิกการเปิดปิดประตู

C : การรวมการทำงานหรืองานย่อยเข้าด้วยกัน

1. การเปลี่ยนเครื่องจักร รวมสถานีงานจาก 3 สถานีงานเหลือ 1 สถานีงาน

2. การออกแบบการปลดยึดตะแกรงชิ้นงานเข้ากับการทำงานในขั้นตอนการดึงตะแกรงออกจากเครื่องจักร เพื่อให้การทำงานเป็นไปแบบคู่ขนานและเสียเวลาน้อยที่สุด

S : การทำงานที่จำเป็นให้สูงขึ้นซึ่งก็รวมอยู่ในผลลัพธ์ของการออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์และสร้างอุปกรณ์ใหม่ให้ใช้งานง่ายขึ้นและใช้เวลาทำงานน้อยลงการออกแบบขนาดเครื่องจักร ให้เหมาะสมกับพนักงานผู้ปฏิบัติงาน ช่วยให้การเคลื่อนไหวของพนักงานลดลง ทำงานได้เร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

R : การลำดับขั้นตอนการใหม่ หลังจากขจัดงานที่ไม่จำเป็นและจัดงานให้กับพนักงานใหม่ทั้งหมด มีการเปลี่ยนงานให้กับพนักงานแบบใกล้เคียงกัน ผลลัพธ์ที่ได้คือลดพนักงานในสายงานการผลิตจาก 3.5 คนให้เหลือ 3 คน

หรืออาจกล่าวได้ว่าการปรับปรุงงานในกระบวนการผลิต สามารถปรับปรุงเวลาการทำงานให้ลดลงได้ 1.4 วินาที ซึ่งส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 3,775 ชิ้นต่อเดือน ต่อ 1 สายงานการผลิต (มีทั้งสิ้น 4 สายการผลิต และ เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 6.33) อีกทั้งยังสามารถลดจำนวนพนักงานในกระบวนการผลิต 0.5 คน ต่อ 1 สายงานการผลิต (มีทั้งสิ้น 4 สายการผลิต และ ลดลงคิดเป็นร้อยละ 14.83)

การปรับปรุงงานทั้งหมดครั้งนี้สามารถแบ่งการลงทุนเป็น 2 ส่วน กล่าวคือ เป็นค่าใช้จ่ายด้านสินทรัพย์ เช่นเครื่องจักรชุดครีบแบบ 1 สถานีงาน, รางเป่าลมแบบอัตโนมัติ, อุปกรณ์จับยึด ปลดยึด ตะกร้า เป็นต้น และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นระหว่างเตรียมกระบวนการ เช่น ค่าชิ้นงานทดสอบ เป็นต้น

ส่วนผลลัพธ์การปรับปรุงงานครั้งนี้สามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายทางตรงให้กับบริษัทกรณีศึกษาคือลดจำนวนพนักงานได้ 0.5 คน ต่อสายการผลิต หรือคิดเป็นทั้งหมด 4 คน (ทั้งหมด 4 สายการผลิต และมีพนักงานทั้งสิ้น 2 กะ) โดยสามารถคิดเป็นเงินเท่ากับ 2,316,492 บาท (ค่าแรงพนักงานต่อปีเท่ากับ 579,123 บาท) และมีระยะเวลาคืนทุนที่ 1.32 ปี (ต้นทุนรวมเท่ากับ 3,064,000บาท)

6. ข้อจำกัดทางงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 เนื่องจากบริษัทกรณีศึกษาเป็นบริษัทที่เข้มงวดในด้านของคุณภาพชิ้นงาน ส่งผลให้การวิจัยในครั้งนี้ไม่สามารถที่จะปรับเปลี่ยนหรือเปลี่ยนแปลงใดๆที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพชิ้นงานโดยตรง อันได้แก่โปรแกรมของเครื่องจักร ข้อกำหนดพื้นฐานของเครื่องจักร เช่น ปริมาณการกลึง ทิศทางการขึ้นรูปของชิ้นงาน เป็นต้น

6.2 ผู้ศึกษาสามารถที่จะนำแนวทางอีกทั้งวิธีคิดดังกล่าวไปขยายผลปรับปรุงกระบวนการผลิตอื่น

เอกสารอ้างอิง

- [1] จิรพรรณ วรณโฆหาร, การปรับปรุงกระบวนการประกอบชุดสายไฟ, สารนิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2552
- [2] ประยูร สุรินทร์ และคณะ, การเพิ่มผลผลิตโดยการปรับปรุงวิธีการทำงานกรณีศึกษา : บริษัทเซมิคอนดักเตอร์ จำกัด, การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม 51. ตุลาคม 2551.
- [3] ภาวณี อัจจุ และสุทัศน์ รัตน์เกื้อกังวาน, การลดเวลาสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เบรคเกอร์, วารสารรามคำแหง ฉบับวิศวกรรมศาสตร์. ปีที่ 2. กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยรามคำแหง 2551
- [4] รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม และเนื่อสม ดิงสญชลี, การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา, กรุงเทพมหานคร : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์, 2538.
- [5] วิจิตร ตันตสุทธิ, การศึกษาการทำงาน, กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- [6] วิษระ อาสนไพบูลย์, การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตของโรงงานผลิตคอมปาวด์, สารนิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2552.

- [7] อารียา ตงสาลี, การศึกษาแนวทางการกำหนดเวลามาตรฐานในการทำงานสำหรับอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม, การศึกษาปัญหาพิเศษ วิศวกรรมศาสตร์ มหบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2545.