

นิพนธ์ต้นฉบับ
(Original article)

การออกแบบและพัฒนาเครื่องจักรกึ่งอัตโนมัติเพื่อเพิ่มผลิตภาพในกระบวนการลนท่อหุ้มสายไฟ

Design and development of semi-automatic machine for productivity increasing in a shrink tube heating process

เกษรินทร์ พูลทรัพย์*, ปรัชญาภรณ์ ด่านพงษ์, อุกฤษฏ์ ปิ่นบัญญัติทรัพย์ และ วันชัย สีสากว้างศ์

Kedsarin Phoonsup*, Pratchayaporn Danpong, U-krit Pinbunditsub and Wanchai Leelakaweewong

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

Faculty of Engineering and Industrial Technology, Silpakorn University, Mueang, Nakhonpathom, 73000 (phoonsup_k@su.ac.th)

*ผู้นิพนธ์หลัก

บทคัดย่อ: งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดความสูญเสียและเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการลนท่อหุ้มสายไฟรถยนต์ เนื่องจากกระบวนการลนท่อหุ้มสายไฟเป็นกระบวนการที่มีรอบเวลาในการผลิตสูงที่สุด ไม่มีมาตรฐานในการทำงาน พนักงานเกิดความเมื่อยล้าในการทำงานและมีกระบวนการทำงานที่ซ้ำซ้อน ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์ปัญหาและหาแนวทางการแก้ไขโดยการออกแบบเครื่องจักรกึ่งอัตโนมัติ เพื่อช่วยในกระบวนการลนท่อหุ้มสายไฟ โดยคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง และใช้หลัก Jig and fixture design และประเมินความเสี่ยงของท่าทางในการทำงานโดยเทคนิควิธี RULA หลังการปรับปรุงโดยใช้เครื่องจักรกึ่งอัตโนมัติในการลนท่อหุ้มสายไฟ ทำให้สามารถลดรอบเวลาการทำงานจากเดิม 23.49 นาที เป็น 19.48 นาที หรือลดลง 17.07% และสามารถเพิ่มผลิตภาพได้ 23.5% และลดความเมื่อยล้าที่เกิดขึ้นก่อนการปรับปรุง จากการวิเคราะห์การประเมินความเสี่ยงของท่าทางในแต่ละส่วนโดยใช้โปรแกรม RULA พบว่าการใช้เครื่องจักรกึ่งอัตโนมัติในการลนท่อหุ้มสายไฟสามารถทำให้ความเสี่ยงลดลงจากเดิมในระดับ 4 หรือท่าทางที่ควรตรวจสอบแก้ไขในทันที ลดลงอยู่ในระดับ 1 หรือท่าทางที่ยอมรับได้ ซึ่งแสดงว่าการใช้เครื่องจักรกึ่งอัตโนมัติในการลนท่อหุ้มสายไฟสามารถช่วยลดความเมื่อยล้าของพนักงานได้

ABSTRACT: This project aimed to reduce waste and increase productivity in shrink tube heating process. An analysis of wiring harness process points out that a shrink tube heating process has the highest cycle time and do not have any work standards. Moreover, operators in this process always have fatigue problems because of a repetition of activities in the workflow. An analysis of causes of problems and a finding out solutions shows that the process can be developed by designing a shrink tube heating machine. The shrink tube heating machine is designed by using a principle of jig and fixture design. A Rapid Upper Limb Assessment technique (RULA) is used to assess the operator's fatigue. The results show that a shrink tube heating machine can help to reduce the process cycle time from 23.49 minutes to 19.48 minutes or a decrease of 17.07%, that leads to an increase of productivity of 23.5%. It can also help to reduce a RULA level from 4 to 1, that means the shrink tube heating machine can help to reduce operator's fatigue.

คำสำคัญ: การออกแบบ, การประเมินทางกายศาสตร์, เครื่องจักรกึ่งอัตโนมัติ

Keywords: Design, Ergonomics assessment, Semi-automatic machine

1. บทนำ

ปัจจุบันมีการใช้รถจักรยานยนต์และรถยนต์เป็นจำนวนมาก โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้นจากปี 2558 อยู่ที่ร้อยละ 1.65 หรือ 607,122 คัน [1] จึงทำให้อุตสาหกรรมยานยนต์ จำเป็นที่จะต้องพัฒนากระบวนการผลิต เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของตลาด ซึ่งส่งผลให้บริษัทผลิตชิ้นส่วนอะไหล่รถยนต์และรถจักรยานยนต์ จำเป็นต้องพัฒนากระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่องด้วยเช่นกัน เนื่องจากอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ของประเทศไทยเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่เป็นลำดับที่ 13 ของโลกโดยมีมูลค่าส่งออกกว่า 7 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ [2] อุตสาหกรรมประเภทนี้จึงมีการแข่งขันทางการตลาดสูง เนื่องด้วยปัจจัยทางด้านการแข่งขันในอุตสาหกรรมดังกล่าว บริษัทที่ผลิตชิ้นส่วนอะไหล่รถยนต์และรถจักรยานยนต์ จึงมีความต้องการที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตชุดสายไฟ

เพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้ทันและเพื่อให้ลูกค้ามั่นใจได้ว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมีคุณภาพตรงตามความต้องการของลูกค้า

จากการศึกษากระบวนการผลิตชุดสายไฟและวิธีการทำงานของพนักงานฝ่ายผลิตเบื้องต้น ผลิตภัณฑ์ที่ผู้วิจัยสนใจศึกษา คือ กระบวนการผลิตชุดสายไฟ SAIC เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีปัญหาผลิตสินค้าไม่ทันต่อความต้องการของลูกค้า เนื่องจากเกิดงานรอกในระหว่างกระบวนการผลิตมากเกินไป เกิดคอขวดในบางกระบวนการ และขาดการกำหนดเวลามาตรฐานในบางกระบวนการ อีกทั้งพนักงานเกิดความเมื่อยล้าในการทำงานเนื่องจากต้องถือไดรฟ์เป่าลมร้อนในการลนท่อหุ้มสายไฟเป็นเวลานาน ด้วยปัญหาดังกล่าวส่งผลให้เกิดการสูญเสีย ซึ่งเป็นต้นเหตุของการเกิดต้นทุนที่เพิ่มขึ้น

จากการสังเกตและเก็บข้อมูลในกระบวนการผลิตชุดสายไฟ เบื้องต้นพบว่า กระบวนการที่มีคอขวดมากที่สุด คือ กระบวนการลน Shrink tube ซึ่งในกระบวนการนี้พนักงานปฏิบัติงานโดยเรียงชุดสายไฟไว้ที่ถาดเรียง จากนั้นนำไดรฟ์มาลนจนครบจำนวน (50 เส้นต่อรอบการผลิต) โดยกระบวนการนี้ต้องใช้ระยะเวลานานและพนักงานต้องถือไดรฟ์ปฏิบัติงานตลอดเวลา ทำให้เกิดจำนวนงานรอกในกระบวนการสูงและพนักงานเกิดความเมื่อยล้าในการทำงานสูง ทางบริษัทจึงมีความต้องการที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานในกระบวนการดังกล่าว

งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของกระบวนการผลิตชุดสายไฟในส่วนของการผลิตชุดสายไฟ SAIC โดยการปรับปรุงวิธีการทำงานของกระบวนการลน Shrink tube เพื่อลดเวลาการผลิตของกระบวนการผลิตชุดสายไฟ SAIC และเพื่อให้พนักงานสามารถทำงานได้ง่ายและมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการออกแบบเครื่องมือใหม่ที่ใช้ในการลน Shrink tube และมีการกำหนดมาตรฐานในการทำงานของพนักงาน ซึ่งจะส่งผลให้สามารถลดเวลาในกระบวนการผลิตได้ รวมถึงสามารถลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตและช่วยลดความเมื่อยล้าที่เกิดจากการทำงานของพนักงาน

2. วิธีการศึกษา

2.1 การประเมินภาระงานด้วยวิธี RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

การประเมินภาระงานด้วยวิธี RULA (Rapid Upper Limb Assessment) [3] ใช้ในการประเมินท่าทางการทำงานในท่าหนึ่ง หรือมุ่งเน้นการประเมินท่าทางการเคลื่อนไหวของร่างกายส่วนบน สามารถใช้บ่งชี้ระดับความเสี่ยงหรือระดับอันตรายของการทำงานของพนักงาน

2.2 หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว

หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว (Principles of motion economy) [4] คือ หลักการเคลื่อนไหวอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อลดความตึงเครียดของคนงานและเวลาในการทำงาน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1) กลุ่มที่เกี่ยวข้องกับการใช้โครงร่างของมนุษย์ (Use of human body) มีหลักการคือ มือทั้งสองข้างควรเริ่มต้นและสิ้นสุดการเคลื่อนไหวพร้อมกัน ไม่ควรอยู่เฉยในเวลาเดียวกันยกเว้นเมื่อหยุดพัก การเคลื่อนไหวของมือทั้งสองควรอยู่ในลักษณะที่สมมาตร แต่ในตรงกันข้ามกัน และต้องเคลื่อนไหวพร้อมกัน การเคลื่อนไหวของมือและลำตัวควรพยายามใช้การเคลื่อนไหวที่หลีกเลี่ยงการเอี้ยวตัวหรือการใช้ข้อเข่าส่วนอื่นซึ่งก่อให้เกิดความเครียดได้มาก พยายามใช้แรงโมเมนต์ช่วยในการทำงาน การเคลื่อนไหวแบบวงโค้งอย่างต่อเนื่องของมือจะดีกว่าการเคลื่อนไหวที่เป็นเส้นตรง ควรใช้สายตาจ้องมองแต่น้อยและถ้าจำเป็นควรจัดให้ตำแหน่งที่มองอยู่ใกล้กัน

2) กลุ่มที่เกี่ยวข้องกับการจัดตำแหน่งของสถานที่ปฏิบัติงาน (Arrangement of workplace) มีหลักการคือ เก็บเครื่องมือไว้ในที่ของมันเสมอ ควรมีตำแหน่งการหยิบ และวางอย่างแน่ชัด, เครื่องมือ วัสดุชิ้นส่วนต่าง ๆ ควรวางให้

สะดวกต่อการหยิบใช้ และควรคำนึงถึง normal working area ของมือทั้งสองด้วย ใช้ถังหรือกล่องกันเอียงลงหน้า เพื่อให้ชิ้นงานไหลลงมาเองไม่ต้องใช้มือหยิบออกมา, ชิ้นส่วนที่ประกอบแล้วควรใช้วิธีการทิ้งลงหรือปล่อยลง เพื่อให้เสียเวลาน้อยที่สุด จัดวางชิ้นส่วนและเครื่องมือต่าง ๆ ให้อยู่ในตำแหน่งที่ดีที่สุด คือ ชิ้นส่วนแรกของการประกอบควรอยู่ใกล้มือที่สุด จัดหาแสงสว่างให้เพียงพอในบริเวณปฏิบัติงาน ความสูงของเก้าอี้และบริเวณปฏิบัติงานควรจัดให้เหมาะสมกับงานและควรปรับได้ เก้าอี้ควรรองรับน้ำหนักตัวและสร้างท่านั่งที่ถูกต้อง

3) กลุ่มที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเครื่องมือ (Design of tools and equipment) มีหลักการคือ ควรใช้ Jig fixture หรือคั่นเท้าเหยียบช่วยในการทำงานของมือ, ควรใช้เครื่องมือซึ่งทำหน้าที่ได้ตั้งแต่สองอย่างขึ้นไป, จัดเตรียมเครื่องมือและวัสดุที่หยิบใช้งานได้ทันที คั่นโยก มือหมุน และปุ่มควบคุมต่าง ๆ ควรจัดให้อยู่ในตำแหน่งซึ่งพนักงานจะสามารถทำงานได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น

2.3 หลักการออกแบบเครื่องมือ

การออกแบบเครื่องมือ มีจุดประสงค์เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการผลิต อีกทั้งยังเรื่องคุณภาพยังคงเดิมนักออกแบบเครื่องมือจึงต้องคำนึงสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ [5]

- 1) หาวิธีการทำงานกับเครื่องมือให้เป็นแบบธรรมดาและง่าย โดยให้มีประสิทธิภาพสูง
- 2) ลดค่าใช้จ่ายในการผลิต โดยผลิตชิ้นงานให้ได้ราคาต่ำที่สุด
- 3) ออกแบบเครื่องมือให้มีคุณภาพสูง สามารถนำไปใช้กับงานการผลิตที่ต่อเนื่องกันได้
- 4) เพิ่มอัตราการผลิตด้วยเครื่องจักรที่มีอยู่แล้ว
- 5) ออกแบบเครื่องมือ Poka-Yoke เพื่อป้องกันการใช้งานที่อาจผิดพลาดได้
- 6) เลือกวัสดุที่ใช้ทำเครื่องมือซึ่งมีอายุการใช้งานอย่างพอเหมาะกับการผลิต
- 7) หาวิธีป้องกันสำหรับการออกแบบเครื่องมือเพื่อให้การใช้เครื่องมือ นั้น ๆ มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานที่สุด
- 8) ออกแบบให้พนักงานใช้งานได้อย่างถูกต้องตามหลักการยศาสตร์ ไม่เกิดความเมื่อยล้า
- 9) คำนึงถึงเรื่องการดูแลและการบำรุงรักษา ควรออกแบบให้สะดวกต่อการซ่อมแซม
- 10) ต้องคำนึงถึงการประหยัดค่าขนส่ง การชำรุดเสียหายในการส่งและสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย

2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่นำมาใช้ในการศึกษา ได้แก่ วิธีการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Interview) และการสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วม (Participative observation)

1) การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured interview) โดยจะสัมภาษณ์พนักงานเกี่ยวกับวิธีการทำงานและปัญหาการทำงานในกระบวนการผลิตชุดสายไฟ SAIC และลักษณะการสัมภาษณ์คือแบบปลายเปิด (Open-ended) ให้พนักงานสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่

2) การสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วม (Participative observation) โดยผู้วิจัยเข้าไปศึกษากระบวนการผลิตและได้ลงมือทำงานจริงเพื่อทำให้ทราบถึงปัญหาในขั้นตอนการทำงานจริง

2.5 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลของกระบวนการผลิตชุดสายไฟ SAIC เพื่อนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมดมาใช้ในการดำเนินงานวิจัย ดังนี้

1) การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลเวลาการผลิตชุดสายไฟในแต่ละกระบวนการ โดยการจับเวลาแต่ละกระบวนการ ถ้ากระบวนการนั้นใช้เวลาน้อยกว่า 2 นาที จะจับเวลาทั้งหมด 10 ครั้ง ถ้ามากกว่า 2 นาทีจะจับทั้งหมด

5 ครั้งโดยอ้างอิงจากตาราง Maytag และหาอัตราความต้องการของลูกค้า เพื่อนำมาเปรียบเทียบและวิเคราะห์หาปัญหาของแต่ละกระบวนการ และทำ Flow Process Chart ของกระบวนการที่จะปรับปรุง

2) การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลการปฏิบัติงานของพนักงาน โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างถาม-ตอบเกี่ยวกับวิธีการทำงานและปัญหาในการทำงาน ทำให้ทราบถึงปัญหาการทำงาน คือ เกิดความเมื่อยล้าในการทำงาน ซึ่งเกิดจากการทำงานที่ผิดหลักการยศาสตร์ ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงในการทำงาน โดยใช้เทคนิค RULA

3) การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลแนวทางในการปรับปรุง โดยการใช้เครื่องมือของเทคนิค 7 QC Tools ได้แก่ แผนภูมิแกงปลา เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา, Why-Why analysis เพื่อหาสาเหตุและแนวทางแก้ไขด้วยวิธีการ ECRS และใช้ 7 New QC Tools ซึ่งได้แก่ แผนผังต้นไม้ (Tree diagram) เพื่อค้นหาแนวทางในการปฏิบัติเพื่อนำไปสู่วัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

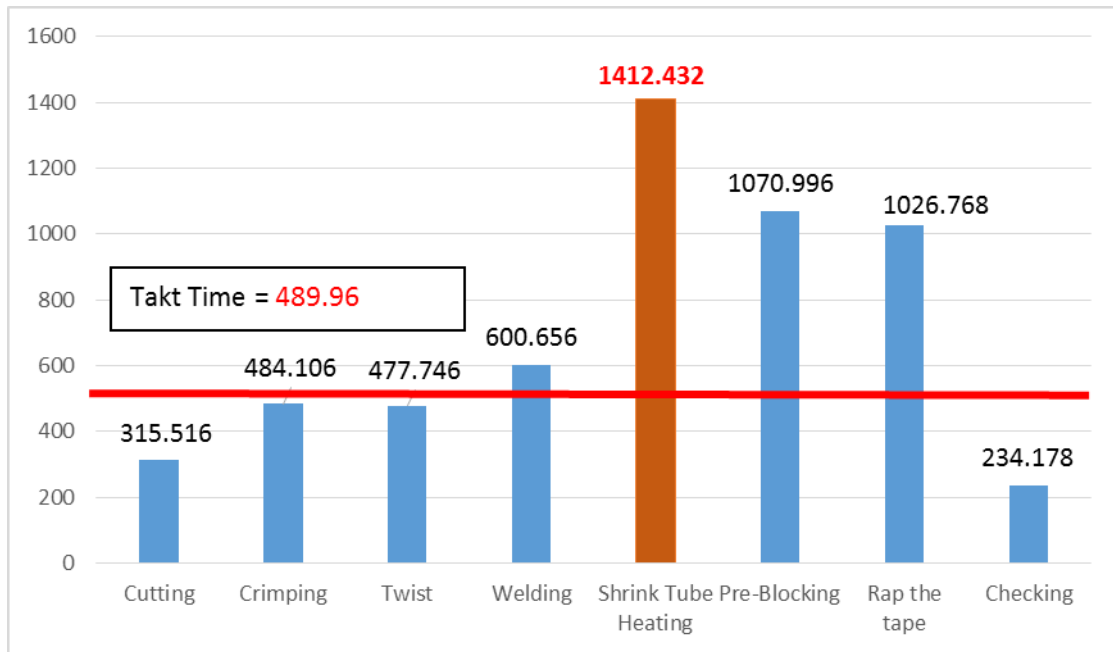
3. ผลการศึกษา

เนื่องจากบริษัทตัวอย่างที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา มีผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกัน แต่มีความแตกต่างกันที่บางกระบวนการ ทำให้ผู้วิจัยตัดสินใจเลือกชุดสายไฟ SAIC เนื่องจากมียอดการสั่งผลิตสูงที่สุด ประกอบกับประสบปัญหาผลิตสินค้าได้ไม่ตรงตามเวลาที่ลูกค้ากำหนดไว้ จากเป้าหมายของงานวิจัย คือ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน เพื่อลดความเมื่อยล้า และเพื่อจัดทำมาตรฐานวิธีการทำงาน สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังต่อไปนี้

1) การปรับปรุงกระบวนการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน โดยผู้วิจัยเริ่มจากการจับเวลาแต่ละกระบวนการ เพื่อหาเวลาการผลิตของแต่ละกระบวนการ พบว่ากระบวนการลน shrink tube ใช้ระยะเวลาในกระบวนการสูงที่สุด 1,412.43 วินาที ส่งผลให้เป็นคอขวดของทั้งกระบวนการผลิต ดังแสดงในรูปที่ 1 ผู้วิจัยจึงได้ทำการจัดทำ flow process chart เพื่อค้นหาความสูญเสียเปล่าในกระบวนการ จากการศึกษาทำให้ผู้วิจัยทำการออกแบบเครื่องจักร ในรูปแบบ semi-auto เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานและรวบกระบวนการในการทำงานเพื่อลดระยะเวลาในการทำงานในกระบวนการลน shrink tube โดยได้ออกแบบเครื่องจักรใหม่ โดยคำนึงถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการผลิตผลิตภัณฑ์และยึดหลัก jig and fixture design และเลือกวัสดุอุปกรณ์ให้เหมาะสม เพื่อให้ทนทานต่อการปฏิบัติงาน เนื่องจากผลิตภัณฑ์ต้องผ่านลมร้อนสูงถึง 370-380 องศาเซลเซียส โดยรายละเอียดการออกแบบเครื่องจักรแสดงดังตารางที่ 1 และ 2 ส่วนผลการออกแบบเครื่องจักรและการพิจารณาเลือกแบบที่ดีที่สุดแสดงดังตารางที่ 3

จากการวิเคราะห์หลักการทำงานและข้อจำกัดต่าง ๆ จึงได้เลือกเครื่องลน แบบที่ 3 มาเป็นแนวทางในการออกแบบและได้ทำการพัฒนาแบบเครื่องลนจนสมบูรณ์ ได้ดังรูปที่ 2 และจากการใช้เครื่องจักรใหม่ทำให้สามารถลดรอบเวลาการผลิตในกระบวนการลน shrink tube เหลือ 1,168.3 วินาที สามารถประหยัดเวลาลงได้ 241.16 วินาที ส่งผลให้สามารถเพิ่มกำลังการผลิตได้ 200 เส้น/วัน หรือกำลังการผลิตเพิ่มขึ้น 23.5% ทำให้สามารถลดปัญหาการผลิตสินค้าไม่ทันต่อความต้องการของลูกค้า โดยมีจุดคุ้มทุนของเครื่องอยู่ที่ 2 ปี 43 วัน

2) การปรับปรุงกระบวนการด้วยวิธีลดความเมื่อยล้าที่เกิดขึ้นตามหลักการยศาสตร์ในกระบวนการ โดยปกติแล้วพนักงานต้องทำการยกโต๊ะเป่าลมร้อน เป็นท่าข้อศอกตั้งฉากกับแนวระนาบ จากการสอบถามพนักงานและผู้วิจัยได้ลงมือปฏิบัติเพื่อให้เข้าใจถึงความเมื่อยล้าที่เกิดขึ้นในการทำงาน พบว่าท่าทางดังกล่าวส่งผลให้เกิดความเมื่อยล้าเป็นอย่างมาก เมื่อผู้วิจัยนำท่าทางการทำงานมาวิเคราะห์ผ่านโปรแกรม RULA พบว่าค่าที่ได้จากตาราง C คือ 7 หมายความว่า ผลการประเมินท่าทางดังกล่าวอยู่ในระดับ 4 ซึ่งเป็นท่าทางที่ควรตรวจสอบแก้ไขในทันที ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 1: รอบเวลาในการผลิตชุดสายไฟ SAIC

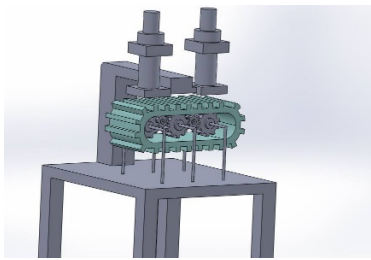
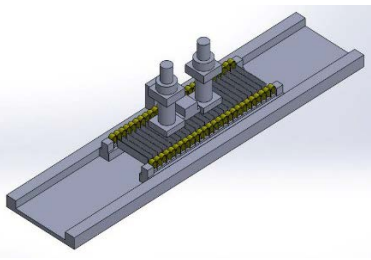
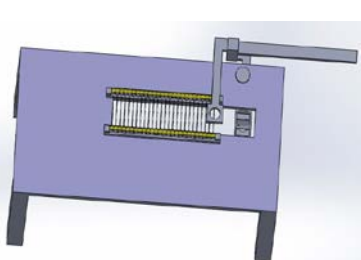
ตารางที่ 1: ปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบเครื่อง Shrink tube

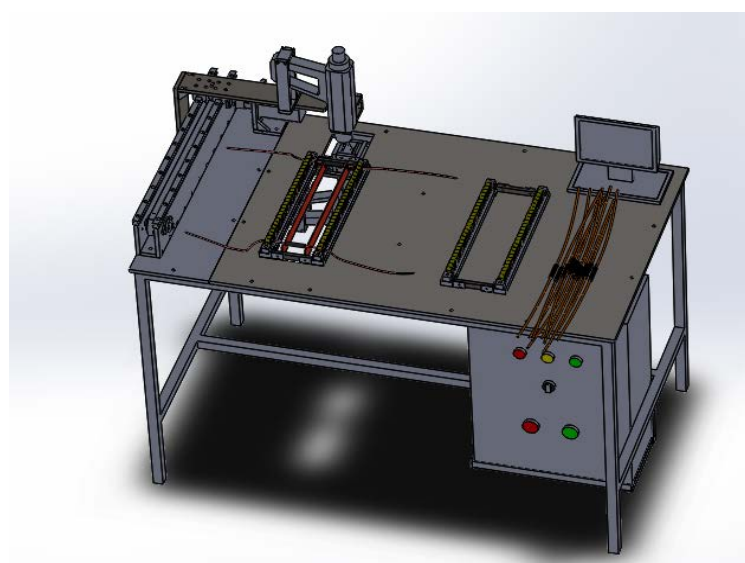
ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง	ปัจจัยที่ควบคุมได้	ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้
1. อุณหภูมิของไดร์	✓	
2. ความเร็วในการลน	✓	
3. ความหนาของปกหุ้มสายไฟ		✓
4. อุณหภูมิของสภาพแวดล้อม		✓
5. ค่าใช้จ่าย	✓	
6. วัสดุที่ใช้	✓	
7. ความปลอดภัย	✓	
8. ความสะดวกในการใช้งาน	✓	
9. หลักการยศาสตร์	✓	
10. การบำรุงรักษา	✓	

ตารางที่ 2: ปัจจัยในการออกแบบหลักการทำงานของเครื่องและปัจจัยในการเลือกวัสดุอุปกรณ์ในการสร้างเครื่อง

ปัจจัยในการออกแบบหลักการทำงานของเครื่อง	ปัจจัยในการเลือกวัสดุอุปกรณ์ในการสร้างเครื่อง
1. ความปลอดภัย	1. อุณหภูมิของไดร์
2. ความสะดวกในการใช้งาน	2. ความเร็วในการลน
3. หลักการยศาสตร์	3. วัสดุที่ใช้
	4. การบำรุงรักษา
	5. ค่าใช้จ่าย

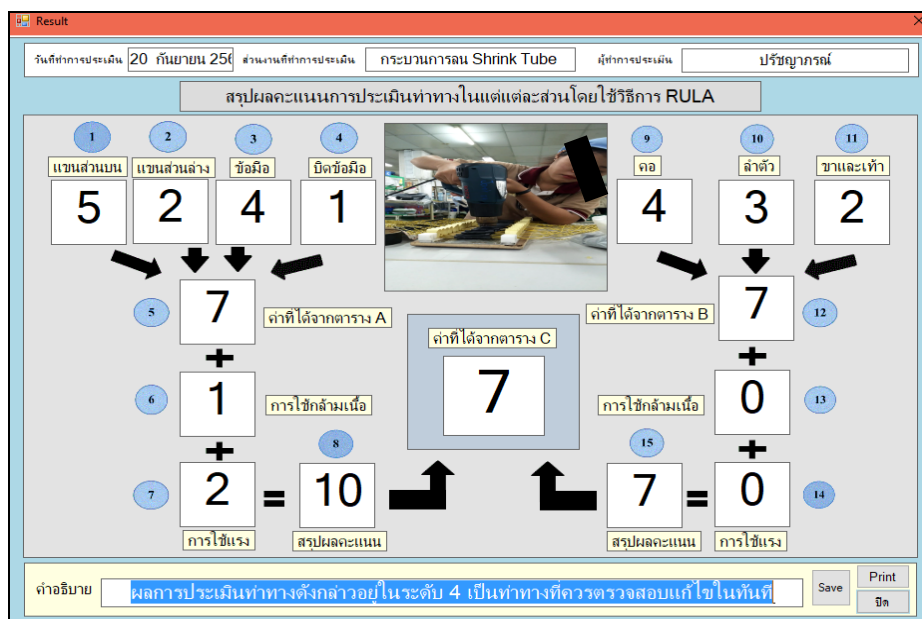
ตารางที่ 3: การวิเคราะห์เพื่อเลือกแบบเครื่องจักรที่เหมาะสม

แบบเครื่อง เปรียบเทียบ	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
ข้อเปรียบเทียบ			
หลักการ ทำงาน	ใช้ไดร์ 2 ตัว ตัวแรกเป่าเม็ดกาวตรงกลาง ตัวที่สองเป่าปกหุ้มด้านข้าง จะใส่สายไฟบนเครื่องตีสเตขาบ	-นำสายไฟลงในถาดใส่สายไฟ (Fixture) -ใช้ไดร์ 2 ตัว ตัวแรกเป่าเม็ดกาวตรงกลาง ตัวที่สองเป่าปกหุ้มด้านข้าง -ถาดใส่สายไฟทำการเลื่อนสายไฟผ่านบริเวณไดร์เป่าทั้งสองตัว	-นำสายไฟลงในถาดใส่สายไฟ (Fixture) -มอเตอร์ทำงานขับเคลื่อนแกนกลเคลื่อนที่ผ่านบริเวณถาดลงสายไฟเพื่อให้ได้ชิ้นงานที่สมบูรณ์
ความ เหมาะสมใน การใช้งาน	สายไฟยาว มีความยุ่งยากเวลาใส่สายไฟบนเครื่องตีสเตขาบ	เนื่องจากสายไฟมีความยาวประกอบกับทำที่ละ 50 เส้น จึงไม่เหมาะสมที่จะให้สายไฟเป็นตัวเคลื่อนที่ในการทำงาน	เหมาะสมเนื่องจาก ไดร์เป่าลมร้อนเป็นส่วนเคลื่อนที่ที่ไม่เป็นปัญหาในเรื่องชุดสายไฟที่มีขนาดยาว
ความ ปลอดภัย	เนื่องจากตีสเตขาบทำจากอลูมิเนียมจึงเก็บความร้อนทำให้พนักงานอาจเกิดอันตรายขึ้นได้	ตัวไดร์อยู่กับที่ ชุดใส่สายไฟเป็นส่วนที่เคลื่อนที่เอง	ขณะที่ชุดไดร์เป่าลมร้อนเคลื่อนที่พนักงานไม่ได้เข้าไปในบริเวณนั้น จึงทำให้ไม่เกิดอุบัติเหตุแก่พนักงาน
หลักการ ศาสตร์	พนักงานต้องเอื้อมมือในการใส่สายไฟแต่ละเส้นบนตีสเตขาบ	พนักงานนั่งใส่สายไฟบนโต๊ะทำงานในท่าทางที่เหมาะสม จากนั้นค่อยนำถาดเรียงสายไฟไปที่ตัวเครื่อง	พนักงานนั่งใส่สายไฟบนโต๊ะทำงานในท่าทางที่เหมาะสม จากนั้นค่อยนำถาดเรียงสายไฟไปที่ตัวเครื่อง



รูปที่ 2: เครื่องสน Shrink tube ที่ทำการออกแบบและพัฒนาขึ้น

จากการปรับปรุงโดยการออกแบบเครื่องจักรกึ่งอัตโนมัติเพื่อช่วยในกระบวนการทำงานของพนักงานนั้น ทำให้สามารถลดความเมื่อยล้าที่เกิดขึ้นกับพนักงานได้ โดยหลังปรับปรุง พบว่าค่าที่ได้จากตาราง C คือ 2 หมายความว่า ผลการประเมินท่าทางดังกล่าวอยู่ในระดับ 1 ซึ่งเป็นท่าทางที่ยอมรับได้ ดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 3: การวิเคราะห์ความเสี่ยงของความเมื่อยล้าในการทำงานก่อนปรับปรุง

วันที่ทำการประเมิน 2 May 2018 ส่วนงานที่ทำการประเมิน กระบวนการลนสายไฟ SAIC ผู้ทำการประเมิน ประโยชน์

สรุปผลคะแนนการประเมินท่าทางในแต่ละส่วนโดยใช้วิธีการ RULA

1	2	3	4	ErgoSilpakorn RULA		9	10	11
แขนส่วนบน	แขนส่วนล่าง	ข้อมือ	บิดข้อมือ			คอ	ลำตัว	ขาและเท้า
1	2	2	1			2	2	
				ค่าที่ได้จากตาราง A		ค่าที่ได้จากตาราง B		
	2					2		
				ค่าที่ได้จากตาราง C		2		
	0			การใช้กล้ามเนื้อ		0		
	0					2		
				การใช้แรง				
				สรุปผลคะแนน		สรุปผลคะแนน		
				2		0		

คำอธิบาย ผลการประเมินท่าทางดังกล่าวอยู่ในระดับ 1 เป็นท่าทางที่ยอมรับได้

Save Print

รูปที่ 4: ผลคะแนนการประเมินท่าทางในแต่ละส่วนโดยใช้วิธีการ RULA หลังปรับปรุง

3) การปรับปรุงกระบวนการโดยการ จัดทำมาตรฐานวิธีการปฏิบัติงานให้กับพนักงาน โดยผู้วิจัยได้จัดทำเวลามาตรฐานในการทำงาน เนื่องจากก่อนปรับปรุงพนักงานทำการลนสายไฟแต่ละเส้นโดยใช้ประสบการณ์และใช้เวลาในการลนของพนักงานแต่ละคนไม่เท่ากัน จึงทำให้ไม่มีเวลามาตรฐานในการทำงาน หลังการปรับปรุงโดยใช้เครื่องจักร ทำให้สามารถกำหนดเวลามาตรฐานในการลนสายไฟได้ เนื่องจากการปรับปรุงในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบเครื่อง จึงได้จัดทำมาตรฐานการทำงาน ขั้นตอนการทำงานและขั้นตอนการใช้เครื่องจักร ประกอบกับจัดทำแผนซ่อมบำรุง เบื้องต้น เพื่อให้พนักงานตรวจสอบความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้นกับเครื่องจักรเพื่อลดการ break down ที่อาจเกิดขึ้น และยืดเวลาการใช้งานของเครื่องจักรได้

4. อภิปรายผลการศึกษา

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบยอดการสั่งซื้อชุดสายไฟพบว่า ชุดสายไฟ saic มีปัญหาผลิตสินค้าไม่ทันต่อความต้องการของลูกค้า ผู้วิจัยจึงได้ค้นหาปัญหาในกระบวนการผลิตชุดสายไฟ SAIC โดยการจับเวลาหาลรอบเวลาการผลิต พบว่ากระบวนการลน shrink tube มีรอบเวลาสูงที่สุดและมีค่าเกินระยะเวลาความต้องการของลูกค้า จากการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาพบว่าพนักงานเกิดความเมื่อยล้าในการทำงานในกระบวนการลนท่อหุ้มสายไฟ

จากการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ผู้วิจัยสามารถปรับปรุงกระบวนการลน shrink tube ได้โดย การออกแบบอุปกรณ์เครื่องมือที่สามารถลดความเมื่อยล้ากับพนักงานและจัดทำมาตรฐานการทำงานในกระบวนการ อีกทั้งเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและลดรอบเวลาในการผลิต ผลการศึกษาพบว่าก่อนปรับปรุงพนักงานใช้เวลาในการลน shrink tube 23.49 นาที และจากการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค RULA พบว่าเกิดความเสี่ยงในระดับที่จะต้องปรับปรุง โดยทันที หลังการปรับปรุงโดยผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมืออุปกรณ์ในการลน shrink tube ทำให้สามารถลดเวลาการทำงานเหลือ 19.48 นาที หรือสามารถลดเวลาลงได้ 4.01 นาที และสามารถลดความเสี่ยงที่เกิดขึ้นให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมการขนส่งทางบก. Transportation Statistics Report [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก https://www.m-society.go.th/article_attach/19286/20656.pdf.
- [2] กวีพล พันธุ์เพ็ง. SCB Economic Intelligence Center (EIC) [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก https://www.scbeic.com/th/detail/file/product/1514/e6f5k0v5z9/Note_TH_Automotive%20part%20manufacturers_TR_KP_20150714_final_rev2.pdf
- [3] ประจวบ กล่อมจิตร. การประเมินและปรับปรุงงานในสถานประกอบการโดยหลักการยศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 1 สำนักพิมพ์ โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร; 2554.
- [4] รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม. การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา. สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์; 2538.
- [5] วชิระ มีทอง. การออกแบบจิกและฟิกซ์เจอร์. พิมพ์ครั้งที่ 12. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น); 2545.