

การปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิตสินค้าตามฤดูกาลด้วยการศึกษา
การเคลื่อนไหวและเวลาและการออกแบบอุปกรณ์จับยึด

**The Improving Productivity in Seasonal Product Manufacturing by Motion
and Time Study and Jig Design**

ปัญญา สำราญหันธ์* ณภพ ชำยสุวรรณ สุพจน์ รุ่งเจริญ บุรพา ดำรงวัฒนโยธิน สุเมธ ปุยนุ่น
วสันต์ รวมทรัพย์ และ พลอยไพลิน วิริยะศิริ

สาขาวิชาเทคโนโลยีโลจิสติกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร 10600 E-mail: panya.su@bsru.ac.th*

Panya Sumranhun* Naphob Saisuwan Suphot Rungcharoen Burapa Damrongwattthanayothin
Sumet Puinun Wasan Ruamsup and Ploypailin Virayasiri

Department of Logistics Technology, Faculty of Engineering and Industrial Technology,
Bansomdejchaopraya Rajabhat University, Thonburi, Bangkok, 10600, E-mail: panya.su@bsru.ac.th*

Received 21 Apr 2023; Revised 28 May 2024

Accepted 27 Jun 2024; Available online 30 Jun 2024

บทคัดย่อ

การเพิ่มผลผลิตเป็นกุญแจสำคัญในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าและรักษาความสามารถในการแข่งขันในโลกธุรกิจที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มผลผลิตสินค้าชิ้นส่วนสปริงเกอร์ จากการวิเคราะห์ด้วยหลักการเคลื่อนไหวและเวลา พบว่าขั้นตอนที่มีเวลาการผลิตสูงกว่าแท็คไทม์ ได้แก่ ขั้นตอนบีบรูปใบ และขั้นตอนอาร์คก้านและใบ เพื่อแก้ไขปัญหานี้ งานวิจัยนี้ใช้แผนภูมิมือซ้าย-ขวาในการวิเคราะห์ และการออกแบบอุปกรณ์จับยึดในการลดความสูญเปล่าในการทำงาน ผลของงานวิจัยนี้พบว่าสามารถลดเวลาในขั้นตอนบีบใบ จาก 7.07 วินาที เหลือ 3.02 วินาที ลดลงร้อยละ 57.25 และขั้นตอนอาร์คก้านและใบ เวลาลดลงจาก 7.77 วินาที เหลือ 2.97 วินาที ลดลงได้ร้อยละ 61.78 ตามลำดับ ช่วยให้บริษัทกรณีศึกษานี้ผลิตได้ทันตามความต้องการของลูกค้าและสามารถลดปริมาณสินค้าคงคลังลงได้

คำหลัก: การเพิ่มผลผลิต การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา แผนภูมิมือซ้าย-ขวา อุปกรณ์จับยึด

Abstract

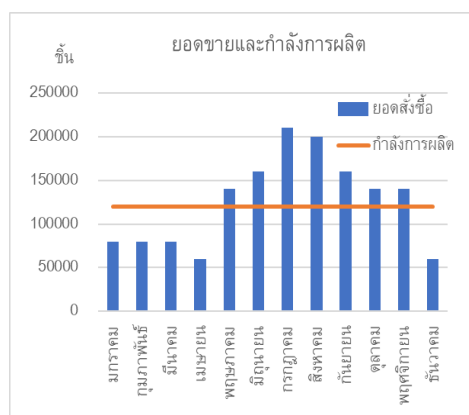
Increasing productivity is key to fulfilling customer requirements and remaining competitive in today's fast-paced business world. The purpose of this research was to increase the productivity of sprinkler parts. Through the analysis of motion and time, it was discovered that the leaf stamping process and the leaf and stalk arc stages exceeded the Takt time. To address this issue, left-right hand charts and jig design were used to minimize work waste. The research yielded a reduction in the processing time of the

leaf stamping process from 7.07 seconds to 3.02 seconds, a reduction of 57.25 percent, and the stem and leaf arc process time was reduced from 7.77 seconds to 2.97 seconds, a reduction of 61.78 percent, respectively. These improvements helped the company in the case study to produce according to customer demand and reduce its inventory levels.

Keywords: Productivity, Motion and Time Study, Left-Right Hand Chart, Jigs

1. บทนำ

การผลิตสินค้าเป็นหนึ่งในกิจกรรมที่สำคัญของอุตสาหกรรม โดยการผลิตสินค้ามีความสำคัญอย่างมากในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ แต่ปัญหาในการผลิตสินค้ามีหลายปัญหาที่ต้องพบเจออยู่เสมอ และหนึ่งในปัญหาที่พบบ่อยคือปัญหาการผลิตสินค้าที่เป็นแบบฤดูกาล การผลิตสินค้าแบบฤดูกาลเป็นการผลิตสินค้าในช่วงเวลาที่มีการต้องการสูงผิดปกติ เนื่องมาจากช่วงเทศกาล หรือเมื่อฤดูกาลมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับช่วงเวลาอื่น ๆ การผลิตสินค้าแบบฤดูกาลมีข้อดีที่สำคัญคือ ช่วยให้ผู้ผลิตสามารถใช้ทรัพยากรและเวลาอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่ก็มีปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการผลิต เช่น บางเดือนผลิตไม่ทันความต้องการ หรือบางเดือนผลิตเกินความต้องการเพราะต้องสำรองสินค้าสำหรับในเดือนที่ผลิตไม่ทัน ดังเช่นบริษัทตัวอย่างที่เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนใบสปริงเกอร์สำหรับรถน้ำพืชมลทางการเกษตรที่สินค้ามีความต้องการตามช่วงฤดูกาล



รูปที่ 1 เปรียบเทียบยอดขายและกำลังการผลิต

จากรูปที่ 1 เปรียบเทียบยอดขายและกำลังการผลิต (ชิ้นต่อเดือน) พบว่าปริมาณความต้องการในช่วง

กลางปีมีปริมาณความต้องการสูงกว่าขีดความสามารถในการผลิต ทำให้ต้องมีการสำรองสินค้าไว้สำหรับจัดส่งในช่วงที่มีความต้องการสูง เนื่องจากความสามารถในการผลิตไม่เพียงพอ แต่จากเหตุผลดังกล่าวทำให้เกิดความเสี่ยงด้านอื่นๆ ตามมา ทั้งต้นทุนจม สินค้าชำรุด สูญหาย และเสื่อมสภาพจากการจัดเก็บ

การศึกษาเกี่ยวกับปัญหาด้านความต้องการสินค้าที่มีฤดูกาลยังสามารถเชื่อมโยงกับการวางแผนการผลิต และการจัดหาสินค้าได้ [1] เช่น การวางแผนการผลิตสินค้าในช่วงฤดูกาล การวางแผนการจัดซื้อวัตถุดิบและวัสดุอุปกรณ์ และการวางแผนการจัดส่งสินค้า เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าในช่วงฤดูกาลนั้น ๆ ซึ่งในแต่ละช่วงฤดูกาลจะมีต้นทุนการผลิต และต้นทุนโลจิสติกส์ที่แตกต่างกัน [2] โดยจะเห็นได้ว่าการรองรับความผันผวนช่วงฤดูกาล กิจกรรมการผลิตสินค้าเป็นกิจกรรมที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่พบปัญหาที่ท้าทายอย่างมาก แต่การลดความสูญเสียในการทำงานเพื่อเพิ่มผลผลิตจะช่วยรองรับความต้องการที่ผันผวนแบบฤดูกาลได้เช่นกัน เทคนิคในการเพิ่มผลผลิตของ Biswas et. al. [3] เสนอเทคนิคการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลาในกิจกรรมของการผลิต เพื่อลดงานระหว่างทำ ลดสินค้าคงคลัง และลดการสิ้นเปลืองการใช้ทรัพยากร เนื่องจาก เทคนิคการศึกษาการทำงานมีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับผู้บริหารในการทำความเข้าใจในการทำงานจริง ไม่เพียงแต่จากมุมมองของการเพิ่มผลผลิตภาพ/การเงิน หรือการใช้ทรัพยากรอย่างเหมาะสมเท่านั้น แต่ยังสามารถระบุถึงด้านที่อ่อนแอของจิตวิทยาคนงานได้อีกด้วย นอกจากนี้ Sivaraman et. al. [4] เสนอการใช้เทคนิคไลน์ในการเพิ่มผลผลิตซึ่งจะช่วยกำจัดและลดการสูญเสียเวลา และทำให้เกิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง โดยผู้ปฏิบัติงานต้องเริ่ม

สำรวจการทำงานของตนเอง พัฒนา และสร้างมาตรฐานการทำงานที่ดีขึ้น สอดคล้องกับ Moktadir et. al. [5] มีการเสนอให้มีการลดงานส่วนเกินและพัฒนาให้เหลือน้อยที่สุด ร่วมกับการระบอคขวดและเสนอแนะระบบที่เหมาะสมในการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต โดย Nallusamy [6] ได้เสนอเพิ่มเติมเกี่ยวกับการค้นหาปัญหาคอขวดและการกำจัดปัญหาคอขวดพิจารณางานระหว่างทำ และการปรับสมดุลของสายการผลิตร่วมด้วย

จากปัญหาของบริษัทกรณีศึกษา และแนวทางจากการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง งานวิจัยนี้ใช้หลักการศึกษาค้นคว้าเคลื่อนไหวและเวลา เป็นแนวทางในการเพิ่มผลผลิต แต่เนื่องจากบริษัทกรณีศึกษายังไม่มีการศึกษาเวลามาตรฐาน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเริ่มต้นจากการหาเวลามาตรฐาน วิเคราะห์ปัญหาปรับปรุงแก้ไข และทำการประเมินผลเป็นขั้นตอนสุดท้าย

2. วิธีการดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติ (Action Research) ข้อมูลถูกเก็บรวบรวมจากการศึกษาเวลาโดยตรง(Direct time) จากบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนใบสปริงเกอร์แห่งหนึ่งในประเทศไทย

หลักการศึกษาค้นคว้าเคลื่อนไหวและเวลา ใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์ปัญหาร่วมกับการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของมือ และการออกแบบอุปกรณ์ช่วยจับยึดชิ้นงาน หรือจิก(Jigs) เพื่อปรับปรุงวิธีการและลดเวลาในการทำงานลง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 ลำดับขั้นตอนการทำงาน

ขั้นตอนการผลิตใบสปริงเกอร์ แบ่งเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้



รูปที่ 2 ขั้นตอนการผลิตใบสปริงเกอร์

จากรูปที่ 2 พบว่าขั้นตอนการผลิตใบสปริงเกอร์ ซึ่งใช้เป็นชิ้นส่วนที่สำคัญในการผลิตสปริงเกอร์แบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือการผลิตก้าน และการผลิตใบ หลังจากนั้นจะนำทั้งสองส่วนมาอาร์คติดกันในขั้นตอนสุดท้าย

2.2 การศึกษาเวลาโดยตรง

งานวิจัยนี้เริ่มจากการจับเวลาเบื้องต้น การหาเวลาปกติ และการกำหนดเวลามาตรฐาน ตามแนวทางของ Nopmanee and Warapoj [7] ดังนี้

2.2.1 การจับเวลาเบื้องต้น

ผู้วิจัยได้จับเวลาเบื้องต้นในการทำงานตั้งแต่ขั้นตอนตัดก้าน ดัดใบ บีมปลายก้าน บีมรูปใบ และการอาร์คก้านและใบ จำนวนขั้นตอนละ 10 รอบการทำงาน ดังตารางที่ 1 พบว่า ทุกขั้นตอนมีค่าพิสัยต่อค่าเฉลี่ยต่ำกว่าจำนวนรอบที่เหมาะสมโดยประมาณตามตาราง MayTag ที่ต่ำกว่า 10 รอบทุกขั้นตอน ที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 [8] หรือกล่าวได้ว่าจำนวนครั้งที่จับเวลาเบื้องต้นของทุกขั้นตอนมีความเพียงพอและน่าเชื่อถือสามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์ต่อได้

ตารางที่ 1 การจับเวลาเบื้องต้น

ขั้นตอน	ค่าเฉลี่ย	ค่าพิสัย	ค่าพิสัยต่อค่าเฉลี่ย	จำนวนรอบที่เหมาะสม
ตัดก้าน	1.86	0.22	0.12	2
ตัดใบ	0.43	0.06	0.14	3
บ่มปลายก้าน	2.57	0.51	0.20	7
บ่มรูปใบ	7.07	0.90	0.13	3
อาร์คก้านและใบ	7.77	1.20	0.15	4

2.2.2 การประเมินอัตราเร็วในการทำงาน

การประเมินอัตราการทำงานในขณะทำการศึกษาลาบางครั้งอาจมีการทำงานช้าหรือเร็วกว่าปกติ เนื่องจากหลาย ๆ สาเหตุ ดังนั้น จึงต้องมีการปรับเวลาให้เป็นเวลาปกติด้วยการปรับอัตราเร็ว (Rating Factor) ก่อนนำเวลาไปกำหนดเป็นเวลามาตรฐานต่อไป สำหรับงานวิจัยนี้ใช้วิธีค่าการประเมินระบบ Westinghouse system of rating [9] โดยอาศัยองค์ประกอบหลัก 4 ด้าน คือ 1)ทักษะ(Skill) 2)ความพยายาม(Effort) 3)เงื่อนไขการทำงาน (Condition) และ 4)ความสม่ำเสมอ(Consistency)

การหาค่าเวลาปกติ (Normal Time: NT)

$$NT = (ST) \times (1+RF) \quad (1)$$

โดยที่ NT คือ เวลาปกติ (วินาที)

ST คือ ค่าตัวแทนเวลา(Selected time)

RF คือ การประเมินอัตราเร็ว(Rating factor)

2.2.3 กำหนดเวลามาตรฐาน

การกำหนดเวลามาตรฐาน สามารถหาได้จากสมการต่อไปนี้

$$Std. T = NT \times (1+A) \quad (2)$$

โดยที่ Std. T คือ เวลามาตรฐาน (วินาที)

NT คือ ค่าเวลาปกติ

A คือ ค่าเวลาเผื่อ(Allowance time)

เนื่องจากงานวิจัยนี้ไม่พิจารณาเวลาเพื่อกิจกรรมต่างๆ ดังนั้นเวลาเพื่อกิจกรรมจึงเป็นศูนย์ แสดงเวลามาตรฐานดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 เวลามาตรฐานของแต่ละกระบวนการ

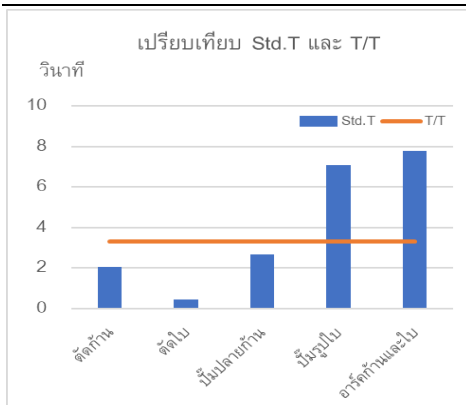
ขั้นตอน	Selecte d time	Ratin g factor	Norma l time	Standar d time
ตัดก้าน	1.86	+0.11	2.06	2.06
ตัดใบ	0.43	-0.01	0.43	0.43
บ่มปลายก้าน	2.57	+0.04	2.67	2.67
บ่มรูปใบ	7.07	0	7.07	7.07
อาร์คก้านและใบ	7.77	0	7.77	7.77

2.2.4 ความเร็วในการผลิต

ความเร็วในการผลิต หรือ Takt Time (T/T) [8] ใช้สำหรับเปรียบเทียบกับเวลาในการทำงานว่า สามารถรองรับต่อความต้องการของลูกค้าได้หรือไม่ หากขั้นตอนใดมีเวลามาตรฐานสูงกว่า Takt Time ขั้นตอนนั้นจะต้องถูกปรับปรุงเพื่อลดเวลาลง

$$Takt Time (T/T) = \frac{\text{เวลาในการทำงาน}}{\text{ปริมาณความต้องการ}} \quad (3)$$

บริษัทกรณีศึกษาทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน 24 วันต่อเดือน โดยคิดจากปริมาณความต้องการสูงสุด 210,000 ชิ้นต่อเดือน หรือคิดเป็น 8,750 ชิ้นต่อวัน จะมี T/T เท่ากับ 3.29 วินาทีต่อชิ้น จากข้อมูลตารางที่ 2 สามารถเปรียบเทียบรอบเวลาในการผลิตกับ T/T ได้ดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 3 เปรียบเทียบ Std. T และ T/T

จากรูปที่ 3 พบว่าขั้นตอนปั๊มรูปใบ และอาร์คก้านและใบ มีเวลาในการทำงานที่เกินกว่า T/T เท่ากับ 3.78 วินาที และ 4.48 วินาที ตามลำดับ จึงเป็นขั้นตอนที่ต้องนำมาวิเคราะห์และลดเวลาการทำงานลง

2.3 การวิเคราะห์และลดเวลาการทำงาน

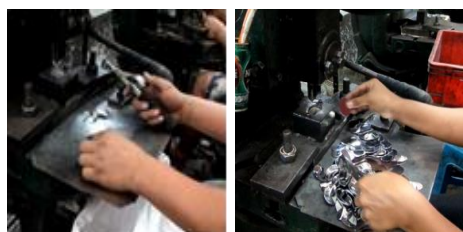
2.3.1 การปรับปรุงขั้นตอนปั๊มรูปใบ

ผู้วิจัยได้สำรวจขณะทำการผลิตจริง และสอบถามความคิดเห็นจากผู้เกี่ยวข้องระดับหัวหน้างาน 1 ท่าน และผู้ปฏิบัติงาน 4 ท่าน ถึงสาเหตุที่ทำให้การทำงานใช้เวลามากกว่า T/T และจากการสังเกตพบว่าสาเหตุของปัญหาจากมือขวาใช้เวลาในการทำงานมากกว่ามือซ้าย ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงใช้แผนภูมิมือซ้าย-ขวา ช่วยในการวิเคราะห์อย่างละเอียด ตามแนวทางของ Vichai and Teansin [10] ดังนี้

แผนภูมิมือซ้าย-ขวา					
ขั้นตอน : ปั๊มรูปใบ		เครื่องมือ			
	ประสิทธิภาพ	ความสูญเสีย	ตำแหน่ง		
มือซ้าย	5.00	2.07		ตัวหนีบแม่เหล็ก	พนักงาน
มือขวา	2.07	5.00			
ผลรวม	7.07	7.07			
มือซ้าย	เวลา(วินาที)	สัญลักษณ์	เวลา(วินาที)	มือขวา	
ใส่ชิ้นงาน	3.00	○	▽	3.00	ถือตัวหนีบแม่เหล็ก
วาง	1.00	□	○	1.00	กดคันโยกเครื่องปั๊ม
วาง	1.07	□	○	1.07	ใช้ตัวหนีบแม่เหล็กหยิบชิ้นงานออก
หยิบชิ้นงานออกจากตัวหนีบแม่เหล็ก	1.00	○	▽	1.00	ถือตัวหนีบแม่เหล็ก
หยิบชิ้นงานใส่ถัง	1.00	○	▽	1.00	ถือตัวหนีบแม่เหล็ก
	7.07			7.07	

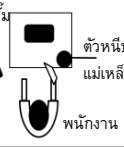
รูปที่ 4 การวิเคราะห์มือซ้าย-ขวา ก่อนปรับปรุง

จากรูปที่ 4 พบว่ามือซ้ายมีขั้นตอนว่างงาน 2.07 วินาที และมือขวามีขั้นตอนที่สูญเสียไป 5 วินาที ซึ่งจะสังเกตว่ามือขวาต้องถือตัวหนีบแม่เหล็กไว้ และทำการกดคันโยกเครื่องปั๊ม หลังจากนั้นจะเลื่อนมือขวาลงมาหยิบชิ้นงานออกทำให้ใช้เวลามาก และทำงานอื่นไม่ถนัด ดังนั้น ทางผู้วิจัยจึงใช้หลักการ ECRS ในการออกแบบการจัดลำดับการทำงานของมือใหม่ทั้งสองข้าง โดยให้มือซ้ายถือตัวหนีบแม่เหล็กเพื่อหยิบชิ้นงานออกแทนมือขวา และให้มือขวาเปลี่ยนจากการถือตัวหนีบรอหยิบชิ้นงานออก เป็นการหยิบใบใหม่หรือเข้าเครื่อง หลังจากที่เกิดคันโยกเครื่องปั๊มแล้ว เปรียบเทียบดังรูปที่ 5 ต่อไปนี้



ก่อนปรับปรุง หลังปรับปรุง
รูปที่ 5 วิธีการปั๊มใบก่อนและหลังปรับปรุง

หลังจากเปลี่ยนลำดับการทำงานของมือทั้งสองข้างใหม่แล้ว ได้จัดทำแผนภูมิมือซ้าย-ขวาขึ้นมาใหม่เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบวิธีการก่อนและหลังปรับปรุง และจัดทำให้เป็นมาตรฐาน ได้ดังรูปต่อไปนี้

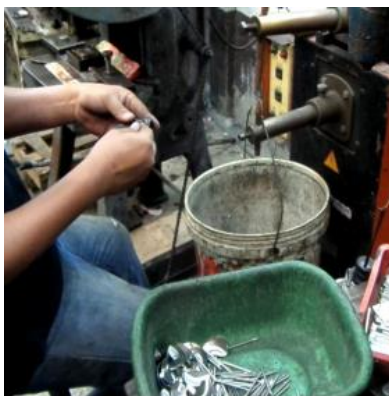
แผนภูมิมือซ้าย-ขวา					
ขั้นตอน : บั้มรูปใบ			เครื่องปั๊ม		
	ประสิทธิภาพ	ความสูญเสีย	ชิ้นงาน	ตัวหนีบ	แม่เหล็ก
มือซ้าย	1.02	1.02		พนักงาน	
มือขวา	2.00	2.00			
ผลรวม	3.02	3.02			
มือซ้าย	เวลา(วินาที)	สัญลักษณ์	เวลา(วินาที)	มือขวา	
ถือตัวหนีบแม่เหล็ก	1.00	○	▽	1.00	ใส่ชิ้นงาน
ถือตัวหนีบแม่เหล็ก	1.00	□	○	1.00	กดคันโยกเครื่องปั๊ม
ใช้ตัวหนีบแม่เหล็กหยิบชิ้นงานออก	1.02	□	○	1.02	วาง
	3.02			3.02	

รูปที่ 6 การวิเคราะห์มือซ้าย-ขวา หลังปรับปรุง

จากรูปที่ 4 และรูปที่ 6 พบว่าเวลาในการทำงานรวมลดลงจากเดิม 7.07 วินาที เหลือ 3.02 วินาที เมื่อเทียบกับ T/T ที่ 3.29 วินาทีที่ต่อชิ้น สรุปได้ว่าเวลาทำงานขั้นตอนบั้มรูปใบสามารถผลิตได้ทันตามที่ต้องการ

2.3.2 การปรับปรุงขั้นตอนอาร์คกันและใบ

ขั้นตอนการทำงานก่อนการปรับปรุง พนักงานจะใช้มือซ้ายและมือขวาจับกันและใบเข้าหากันใส่อุปกรณ์ช่วยจับยึดชิ้นงาน หรือจิก(Jigs) เพื่อทำการอาร์คให้กันและใบติดกัน ดังรูปที่ 7 ต่อไปนี้



รูปที่ 7 พนักงานประกอบกันและใบใส่จิก

จากรูปที่ 7 พบว่าพนักงานต้องใช้มือหยิบชิ้นงานออกหลังจากอาร์คแล้วใส่ลงถัง และต้องถือจิกอยู่ตลอดเวลาทำให้หยิบชิ้นงานใหม่ยาก ดังนั้น ทางผู้วิจัยจึงออกแบบจิกให้อยู่กับที่เพื่อให้พนักงานไม่ต้องถือจิกอยู่ตลอดเวลา สามารถหยิบชิ้นงานใหม่ได้ง่าย และให้ชิ้นงานที่อาร์คเสร็จแล้วลงถังได้ทันที โดยทำฐานที่มั่นคง สามารถเลื่อนตำแหน่งได้ มีสายเหล็กที่มีความยืดหยุ่นปรับตำแหน่งที่เหมาะสมกับพนักงานที่มีรูปร่างต่างกันได้ ดังรูปที่ 8 ต่อไปนี้



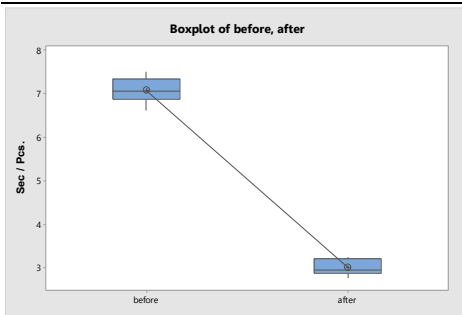
รูปที่ 8 อุปกรณ์จับยึดจิกแบบใหม่

จากการปรับปรุงขั้นตอนอาร์คกันและใบ ด้วยการปรับปรุงจิก ทำให้พนักงานสามารถหยิบชิ้นงานใหม่ใส่จิกได้ง่าย ลดการเล็งชิ้นงาน และลดขั้นตอนการหยิบชิ้นงานที่อาร์คแล้วลงถัง ทำให้เวลาในการทำงานลดลงจากเดิม 7.77 วินาทีต่อชิ้น เหลือ 2.97 วินาทีต่อชิ้น ซึ่งน้อยกว่าเวลาของ T/T

3. ผลการวิจัย

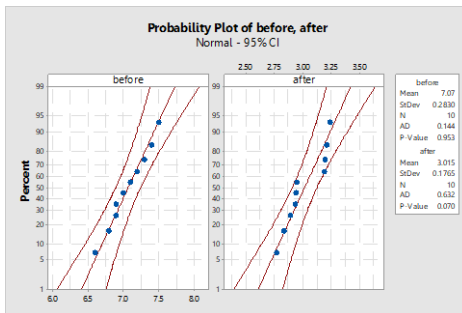
3.1 ผลการปรับปรุงขั้นตอนบั้มรูปใบ

ก่อนการปรับปรุงมีเวลาในการทำงานเท่ากับ 7.07 วินาทีต่อชิ้น ซึ่งหลังจากที่มีการปรับวิธีการทำงานใหม่ ด้วยการวิเคราะห์แผนภูมิมือซ้าย-ขวา ซึ่งมีความเหมาะสมกับการวิเคราะห์ปัญหาดังกล่าว พบว่าทำให้เวลาในการทำงานลดลง 4.05 วินาทีต่อชิ้น เหลือ 3.02 วินาทีต่อชิ้น คิดเป็นร้อยละ 57.28 ของเวลาที่ลดลง โดยจากผลการปรับปรุงในขั้นตอนนี้ได้ทำการจับเวลาซ้ำเพื่อเปรียบเทียบผลก่อนและหลังปรับปรุง ดังนี้



รูปที่ 9 เปรียบเทียบเวลาก่อนและหลังปรับปรุงขั้นตอนบีมรูป

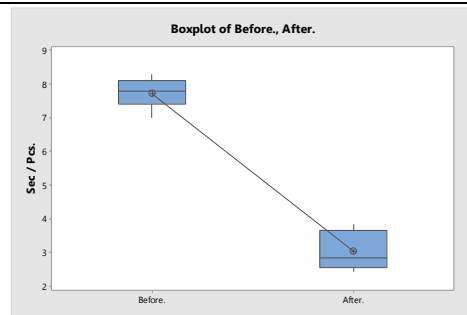
จากรูปที่ 9 พบว่าเวลาหลังปรับปรุงของขั้นตอนบีมรูปไม่มีเวลาที่ลดลงอย่างชัดเจน โดยค่าความแปรปรวนของเวลาก่อนและหลังปรับปรุงมีการกระจายตัวแบบปกติ เนื่องจากค่า p -value จากการวิเคราะห์ Normality Test of Residual > 0.05 ดังรูปที่ 10 ต่อไปนี้



รูปที่ 10 Normality test of Residual ขั้นตอนบีมรูป

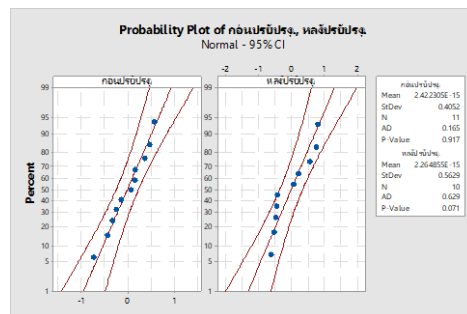
3.2 ผลการปรับปรุงขั้นตอนอาร์คก้านและใบ

ก่อนการปรับปรุงมีเวลาในการทำงานเท่ากับ 7.77 วินาทีต่อชิ้น และหลังจากปรับปรุงอุปกรณ์ช่วยจับยึดชิ้นงาน ทำให้เวลาในการทำงานลดลง 4.80 วินาทีต่อชิ้น เหลือ 2.97 วินาทีต่อชิ้น คิดเป็นร้อยละ 61.78 ของเวลาที่ลดลง ซึ่งนอกเหนือจากเวลาที่ลดลงแล้ว จากการสอบถามผู้ปฏิบัติงาน การใช้จิกยังช่วยสร้างความพึงพอใจในการทำงานเนื่องจากพนักงานไม่ต้องเล็งตำแหน่งอาร์คก้านและใบทำให้ลดความเมื่อยล้าทางสายตา หลังจากปรับปรุงได้ทำการจับเวลาซ้ำจำนวน 10 รอบ มีผลดังนี้



รูปที่ 11 เปรียบเทียบเวลาก่อนและหลังปรับปรุงขั้นตอนอาร์คก้านและใบ

จากรูปที่ 11 เวลาหลังปรับปรุงของขั้นตอนอาร์คก้านและใบมีเวลาทำงานลดลง โดยค่าความแปรปรวนของเวลาก่อนและหลังปรับปรุงมีการกระจายตัวแบบปกติ เนื่องจากค่า p -value จากการวิเคราะห์ Normality Test of Residual > 0.05 ดังรูปที่ 12 ต่อไปนี้



รูปที่ 12 Normality test of Residual ขั้นตอนอาร์คก้านและใบ

4. บทสรุป

จากการศึกษากระบวนการผลิตชิ้นส่วนสปริงเกอร์ของบริษัทกรณีศึกษา พบว่าปัญหาเกิดจากเวลาในการทำงานขั้นตอนบีมรูป และขั้นตอนอาร์คก้านและใบที่มากกว่าเวลาที่ลูกค้าต้องการสินค้าหรือ Takt time ทำให้บางเดือนผลิตไม่ทันต่อความต้องการ จึงต้องมีการสำรองสินค้าไว้รอจำหน่ายล่วงหน้า ส่งผลให้มีความเสี่ยงด้านต่างๆ ตามมา ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ทำการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานทั้งสองขั้นตอนเพื่อลดเวลาในการทำงานลง สามารถลดปริมาณสินค้าคงคลังที่ต้องสำรองเผื่อไว้ในช่วงที่สินค้ามีความต้องการสูงได้ตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ โดยการปรับปรุงครั้งนี้ได้มีการปรับปรุงอุปกรณ์จับยึดจิกแบบ

ใหม่เพื่อลดและความคุ้มค่าในการทำงาน และใช้การวิเคราะห์แผนภูมิมือซ้าย-ขวา ซึ่งมีความเหมาะสมในการวิเคราะห์การประหยัดการเคลื่อนไหว นอกจากนั้น ผลการทดลองพบว่าผลผลิตของขั้นตอนขั้นตอนปั๊มรูปใบ มีผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจาก 509 ชิ้นต่อชั่วโมง เพิ่มขึ้นเป็น 1,192 ชิ้นต่อชั่วโมง เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 57.30 และขั้นตอนอาร์คก้านและใบมีผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจาก 463 ชิ้นต่อชั่วโมง เพิ่มขึ้นเป็น 1,212 ชิ้นต่อชั่วโมง เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 61.80

สรุปได้ว่า บริษัทกระณีศึกษาสามารถเพิ่มผลผลิตได้ทันตามความต้องการของลูกค้าในช่วงที่มีความต้องการสูงสุดได้ตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

5. ข้อเสนอแนะ

การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวและเวลา สามารถช่วยจำแนกและบ่งบอกปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต และทำให้ค้นพบความไม่สม่ำเสมอในการผลิตซึ่งเป็นสาเหตุของปัญหาผลผลิตตกต่ำ ดังนั้นผู้ที่ต้องการเพิ่มผลผลิต ควรเริ่มจากการเขียนขั้นตอนการทำงาน ศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลาของแต่ละขั้นตอนซึ่งจะช่วยให้สามารถลดเวลาในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาได้ตรงจุด

การวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิมือซ้าย-ขวา จะช่วยให้ผู้วิเคราะห์เห็นภาพรวมของงานที่ทำด้วยมือทั้งสองข้าง โดยผู้วิเคราะห์ต้องพยายามจัดลำดับการทำงานของมือทั้งสองข้างให้มีภาระงานใกล้เคียงกันและสิ้นสุดงานพร้อมกันซึ่งจะส่งผลต่อเวลาการทำงานที่ลดลง

การพัฒนาอุปกรณ์ช่วยในการจับยึดที่เหมาะสมสามารถช่วยลดเวลา และลดความผันแปรของเวลาในการทำงานลงได้ ซึ่งการออกแบบอุปกรณ์ควรออกแบบให้ใช้งานและเข้าใจได้ง่าย จะช่วยลดเวลาในการเรียนรู้วิธีการใช้งานและลดข้อบกพร่องในการใช้งาน

การลดเวลาในเชื่อมอาร์คควรพิจารณาถึงคุณภาพและความปลอดภัยร่วมด้วย เนื่องจากในระหว่างการผลิตของงานวิจัยนี้พบปัญหาชิ้นงานทะลุเนื่องจากพนักงานต้องการแรงงาน ดังนั้นการเพิ่มผลผลิตที่ดีจึงควรมาจากการลดความสูญเสียในการทำงาน ไม่ใช่การเร่งทำงานให้เร็วขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ขอขอบคุณบริษัทกระณีศึกษาที่อนุเคราะห์ข้อมูล และข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์สำหรับงานวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] กัญญพัทธ์ กล่อมทรงเจริญ, โสภณ พองเพชร, ปิยวรรณ สิริประเสริฐศิลป์, ประภัสสร วรรณสถิตย์. การศึกษาความต้องการสินค้าเกษตรอินทรีย์ของร้านอาหารที่ตั้งอยู่ในมหาวิทยาลัยแม่โจ้จังหวัดเชียงใหม่. วารสารวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย. 2564; ปีที่ 16, ฉบับที่ 1:124-48.
- [2] อาสาพร อุตตาลกาญจนา. การเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตและต้นทุนโลจิสติกส์ของการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิคส์และอินทรีย์ในแต่ละฤดูกาลของจังหวัดนครสวรรค์. วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและวิศวกรรมมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม. 2565; ปีที่ 4, ฉบับที่ 1: 74-91.
- [3] Biswas, S., Chakraborty, A., & Bhowmik, N. Improving productivity using work study technique. International Journal of Research in Engineering and Applied Sciences, 2016; Volume 6: 49-55.
- [4] Sivaraman, P., Nithyanandhan, T., Lakshminarasimhan, S., Manikandan, S., & Saifudheen, M. Productivity enhancement in engine assembly using lean tools and techniques, International Conference on Future Generation Functional Materials and Research (ICFMR 2020), Proceeding, 2020, 201-207.
- [5] Moktadir, M. A., Ahmed, S., Zohra, F. T., & Sultana, R. Productivity improvement by work study technique: a case on leather

- products industry of Bangladesh. Ind. Eng. Manag, 2017; Volume 6, Issue 1: 1000207.
- [6] Nallusamy, S. Execution of lean and industrial techniques for productivity enhancement in a manufacturing industry, International Conference on Newer trends and Innovations in Mechanical Engineering (ICONTIME 2020), Proceeding, 2020, 568-575.
- [7] นพมณี วัฒนสังสุทธ และวราพจน์ มีถม. การปรับปรุงกระบวนการป้อนชิ้นรูปในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนรถยนต์. วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม. 2564; ปีที่ 17, ฉบับที่ 3:79-98.
- [8] สุชาติ ชำรงสุข และสมชาย เปี้ยียงพรม. การประยุกต์ใช้แนวคิดแบบลีนปรับปรุงกระบวนการผลิตท่อส่งน้ำมันรถแทรกเตอร์: กรณีศึกษาบริษัทเอ.บี.ซีจำกัด. วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม. 2564; ปีที่ 17, ฉบับที่ 3: 56-78.
- [9] ธรรมศักดิ์ ค่วยเทศ. การคำนวณหาค่าเวลามาตรฐานการทำงานของพนักงาน: กรณีศึกษาอุตสาหกรรมโรงแรม. วารสารวิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชน. 2564; ปีที่ 7, ฉบับที่ 1: 5-18.
- [10] Rungreunganun, V., & Sriwasut, T. Productivity improvement for heating ventilation and air conditioning unit assembly. Songklanakarin J. Sci. Technol, 2018; Volume 40, Issue1: 219-230.