การลดเวลาในการปรับตั้งลูกอัดสำหรับการผลิตไม้ฝาสังเคราะห์

Time Reduction for Forming Roll Set Up In Artificial Wood Plank Manufacturing

โกสินทร์ เจริญวรเกียรติ และ จิตรา รู้กิจการพานิช

Kosin Charoenvorakeat and Jittra Rukijkanpanich

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

โทรศัพท์: 0-2218-6814-6 ; โทรสาร : 0-2251-3969, 0-2218-6813

Email: zc_ko@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการลดเวลาการปรับตั้งลูกอัดสำหรับการผลิตไม้ฝาสังเคราะห์ เนื่องจากกระบวนการดังกล่าวใช้เวลาสูงสุดในการปรับตั้งเครื่องจักรในแต่ละครั้ง โดยปัญหาดังกล่าวเกิดจาก มีขั้นตอนการทำงานที่เกินความจำเป็นหรือไร้ประสิทธิภาพ ซึ่งทำให้เกิดเวลาและความสูญเสียของทรัพยากรขึ้น ทั้งนี้งานวิจัยฉบับนี้ได้ใช้ความรู้ในด้านการศึกษาเวลา การศึกษาวิธีการทำงาน และใช้เทคนิคการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรสำหรับการปรับตั้งเครื่องจักรหรือ SMED (Single Minute Exchange of Die) เพื่อมาออกแบบและปรับปรุงกระบวนการปรับตั้งลูกอัด ซึ่งผลที่ได้ภายหลังการปรับปรุงพบว่าสามารถลดจำนวนพนักงานได้ถึง 18 กำลังคน ใน 6 เครื่องจักร และสามารถลดเวลาในการปรับตั้งลูกอัดลงจาก 298 – 302 นาที เป็น 164 – 166 นาที ต่อการปรับตั้งลูกอัดต่อครั้ง

Abstract

The objective of this study is to develop the concept of time reduction for forming roll set up in artificial wood plank manufacturing due to its very time-consuming setting up process comparing to other processes. This problem occurs because of unnecessary or inefficient step during manufacturing process leading to wasting of time and resources. This research is based on the knowledge of time study, working process study as well as the adaptive technique called “SMED (Single Minute Exchange of Die)’’.In order to design and improve setting up forming roll process. Therefore, 18 man power per 6 machine can be reduce and setting up time reduce from 298-302 minutes to 164-166 minutes per times.

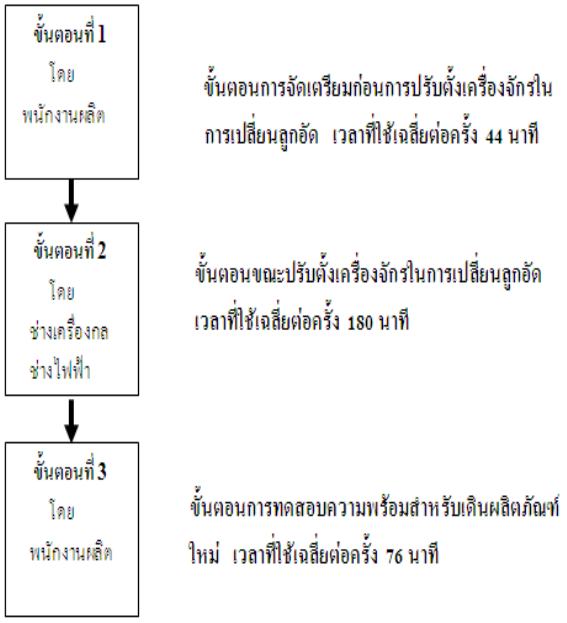
1. บทนำ

กิจกรรมกระบวนการปรับตั้งลูกอัดสำหรับการผลิตไม้ฝาสังเคราะห์ เป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญสำหรับการผลิต ทั้งนี้เนื่องจากกระบวนการผลิตดังกล่าวมีผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายและกระบวนการปรับตั้งลูกอัดก็เป็นกิจกรรมที่ต้องมีการดำเนินการทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ ดังนั้นการควบคุมเวลาในส่วนนี้ถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วย
ลดค่าต้นทุนเสียโอกาสในการผลิต [1] และเพิ่มอัตราการผลิตในการผลิตไม้ฝาสังเคราะห์

โดยกระบวนการปรับตั้งลูกอัดจะเป็นกิจกรรมที่ประกอบไปด้วยกลุ่มกิจกรรมทั้งหมด 3 กลุ่ม โดยจะเริ่มต้นด้วยกลุ่มขั้นตอนการจัดเตรียมก่อนการปรับตั้งเครื่องจักรในการเปลี่ยนลูกอัด กลุ่มขั้นตอนขณะปรับตั้งเครื่องจักรในการเปลี่ยนลูกอัด และกลุ่มขั้นตอนการทดสอบความพร้อมสำหรับเดินผลิตภัณฑ์ใหม่ ตามรูปที่ 1 ซึ่งแต่ละขั้นตอนจะมีเครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้งานได้แก่ เครน ปะแจ สลิงผ้า รถเข็น บล็อคลม และพนักงานประจำในแต่ละกิจกรรมได้แก่ พนักงานของทางหน่วยงานผลิต และพนักงานของทางหน่วยงานช่าง เป็นต้น

RECEIVED 30 January, 2011

ACCEPTED 8 April, 2011



รูปที่ 1 ขั้นตอนกลุ่มกิจกรรมของกระบวนการปรับตั้ง
ลูกอัดสำหรับการผลิตไม้ฝาสังเคราะห์

ทั้งนี้ในการควบคุมเวลาที่ใช้ในการปรับตั้งลูกอัดจะต้องมีมาตรฐานในการทำงานที่ชัดเจน และมีการควบคุมเวลาการทำงานในแต่ละขั้นตอน ซึ่งจะต้องระบุรายละเอียดวิธีการทำงาน อุปกรณ์ที่ใช้งานในแต่ละขั้นตอน ดังนั้นการควบคุมเวลาในแต่ละกิจกรรมย่อยๆจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมากเพราะจะมีผลต่อเวลารวมในการปรับตั้งลูกอัด ซึ่งนำไปสู่การเพิ่มอัตราการผลิต และสร้างความน่าเชื่อถือให้กับสถานีการผลิตก่อนหน้าและสถานีการผลิตถัดไป

ในส่วนของการชี้วัดผลในการวิจัยฉบับนี้ จะใช้เวลาเฉลี่ยในการปรับตั้งลูกอัดต่อครั้งในทุกๆผลิตภัณฑ์ที่มีการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ภายหลังการปรับปรุง โดยวัดผลในเครื่องจักรที่ได้ทำการวิจัยจำนวน 6 เครื่อง เพื่อนำมาเปรียบเทียบก่อนการแก้ไข ซึ่งผลที่ได้จะส่งผลกระทบโดยตรงในด้านของต้นทุนรวม ในกระบวนการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์

แนวทางการแก้ไขปัญหาของงานวิจัยนี้ได้นำเครื่องมือ การศึกษาเวลา (Time Study) และการศึกษาวิธีการทำงาน (Work Study) [2] เพื่อศึกษาขั้นตอนในแต่ละกิจกรรมอย่างละเอียด เพื่อจำแนก ประเภทของแต่ละกิจกรรม ทั้งนี้เพื่อทำการกำจัดกิจกรรมที่ไม่จำเป็นออก การรวมกิจกรรมบางกิจกรรมที่สามารถดำเนินการพร้อมกันเข้าด้วยกัน หรือเรียงลำดับขั้นตอนกิจกรรมใหม่เพื่อให้เกิดสะดวกในการทำงานยิ่งขึ้นอันจะมีผลต่อการใช้ทรัพยากรด้านแรงงานและเครื่องจักรในการผลิต ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล [3] นอกจากนี้ในงานวิจัยฉบับนี้ได้มีการใช้เทคนิค SMED (Single Minute Exchange of Die) [4] ซึ่งเป็นเทคนิคในการปรับปรุงวิธีการทำงานสำหรับการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์หรือสายงานการผลิต โดยการปรับวิธีการปรับตั้งเครื่องจักรจากการติดตั้งภายในให้เป็นการติดตั้งแบบภายนอกซึ่งจะไม่มีผลกระทบต่อเวลาในการปรับตั้งลูกอัด รวมถึงการใช้เครื่องมืออื่นๆเช่น จิ๊ก หรือ ฟิกซ์เจอร์ เพื่อช่วยให้กิจกรรมการตรวจสอบง่ายลงยิ่งขึ้น ซึ่งจากผลการศึกษาในเรื่อง SMED จะทำให้สามารถลดจำนวนพนักงานและเวลารวมถึงขั้นตอนที่ไม่จำเป็นบางขั้นตอนลงได้

โดยบทความงานวิจัยนี้ฉบับนี้จะประกอบด้วยรายละเอียดโรงงานกรณีศึกษา วิธีการในการปรับปรุงงาน การเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุง และ บทสรุปผล

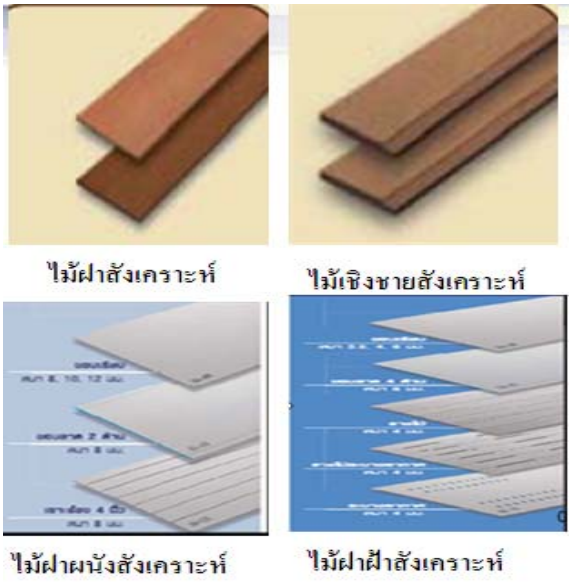
2. รายละเอียดโรงงานกรณีศึกษา

2.1 ข้อมูลทั่วไป

โรงงานกรณีศึกษาได้ดำเนินการผลิตวัสดุทดแทนไม้ โดยการผลิตเป็นระบบกึ่งอัตโนมัติ ตัวอย่างสินค้าที่ผลิต ใช้สำหรับงานก่อสร้างทำฝ้าผนัง ฝ้าเพดาน ปิดชายคา ปิดมุมเพื่อความสวยงาม เป็นต้น โดยวัตถุดิบหลักที่ใช้ 60 เปอร์เซ็นต์เป็นซีเมนต์และส่วนประกอบอื่นเช่น ทราย, เยื่อกระดาษ, ดินเบา, ตัวประสาน,สารลดฟองและสี รวมประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ โดยวัตถุดิบหลักสั่งซื้อในประเทศประมาณ 85 เปอร์เซ็นต์และ 15 เปอร์เซ็นต์นำเข้าจากต่างประเทศ เช่น ออสเตรเลีย แคนาดา รัสเซียเป็นต้น

การผลิตของโรงงานตัวอย่างดำเนินกลยุทธ์การผลิตแบบตาม [5] ซึ่งจะดำเนินการผลิตเมื่อมี Order การสั่งสินค้าจากทางลูกค้าจึงจะดำเนินการผลิตจริง ซึ่งในบางกรณี ความต้องการสินค้านั้นมีปริมาณสูงและหลากหลายผลิตภัณฑ์ ซึ่ง

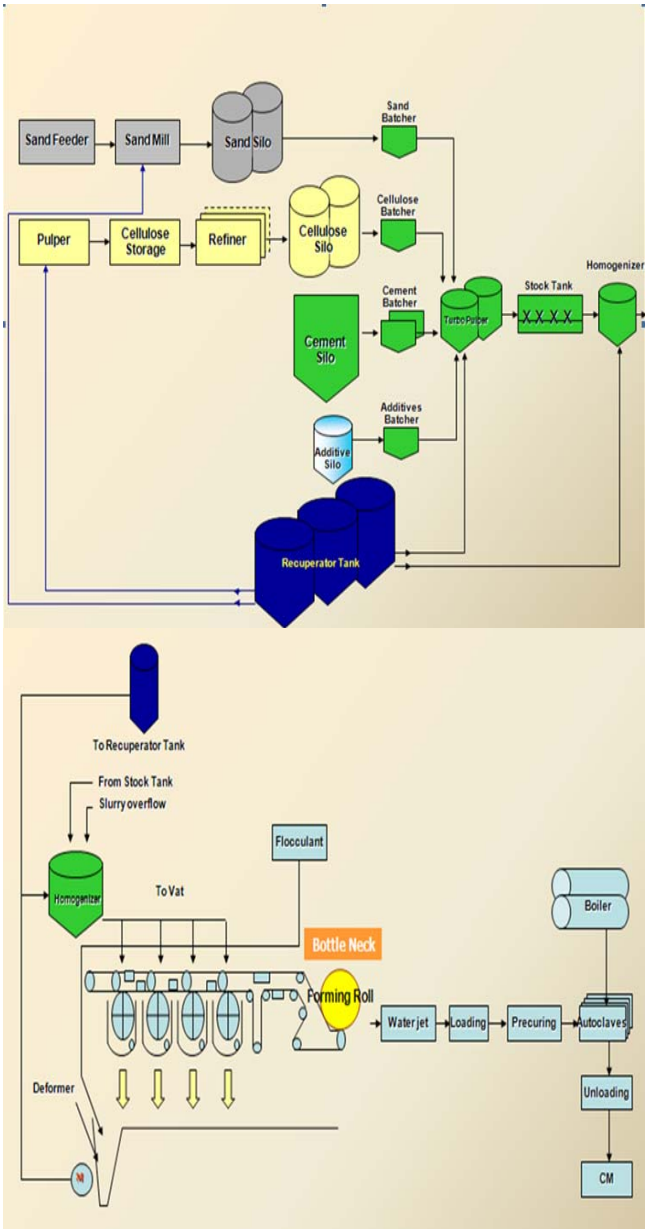
เครื่องจักรในโรงงาน มีไม่เพียงพอต่อจำนวนผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย จึงเกิดความถี่ในการปรับตั้งเครื่องจักรบ่อยครั้งขึ้น เพื่อให้รองรับปริมาณการผลิตที่หลากหลายผลิตภัณฑ์นี้ โดยเมื่อแยกแต่ละผลิตภัณฑ์ที่ผลิต แบ่งตามรหัสการผลิตจะมีจำนวนทั้งสิ้น 70 ผลิตภัณฑ์



รูปที่ 2 สินค้าและผลิตภัณฑ์ ของโรงงานตัวอย่าง

2.2 กระบวนการผลิต

กระบวนการผลิตจะเริ่มต้นที่กระบวนเตรียมทรายและเยื่อกระดาษ โดยทรายจะผ่านการบดที่หม้อบดทราย ส่วนกระดาษจะผ่านการบดที่ปั๊มบดเยื่อกระดาษ จากนั้นจะถูกส่งมายังเครื่องชั่งเพื่อนำมาตีผสมที่ถัง Turbo Pulper โดยที่ซีเมนต์และดินเบา ก็จะถูกส่งผ่านเครื่องชั่งและลงมาตีผสมที่ถัง Turbo Pulper จากนั้นเมื่อผ่านการผสมในครั้งแรก ก็จะถูกส่งมาที่ถังเก็บ เพื่อนำไปส่งต่อที่ถังผสม Homogenizer เพื่อผสมครั้งที่สองให้เป็นเนื้อเดียวกัน หลังจากนั้น ก็จะถูกส่งมาที่อ่างลูกตะแกรง To Vat 4 อ่างโดยลูกตะแกรงจะทำหน้าที่ซับน้ำปูนโดยหมุนทวนทิศทางการผลิต ในขณะเดียวกับที่ผ้าซับเนื้อซึ่งวิ่งผ่านอ่างลูกตะแกรงซึ่งหมุนตามทิศทางการผลิตจะซับเนื้อปูนจากลูกตะแกรงทั้งสี่อ่างเพื่อนำมาขึ้นรูปทำแผ่นที่ลูกอัด ซึ่งเป็นขั้นตอนกระบวนการที่กำหนดความยาวและลวดลายของแต่ละผลิตภัณฑ์ จากนั้นก็จะถูกส่งเข้ากระบวนการตัดที่ระบบตัดน้ำ และยกไปบ่มเพื่อเตรียมเข้าอบที่หม้ออบ จากนั้นจึงถูกยกไปส่งต่อที่ระบบพ่นสีต่อไป



รูปที่ 3 แผนภาพกระบวนการผลิตของโรงงานตัวอย่าง

2.3 กระบวนการปรับตั้งลูกอัด

ในกระบวนการปรับตั้งลูกอัดเป็นกิจกรรมที่มีการดำเนินการทุกครั้ง เมื่อมีการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ ซึ่งจากการเก็บข้อมูล โดยใช้วิธีการ Time Study ในกระบวนการดังกล่าวพบว่ามีการใช้เวลาทั้งสิ้นโดยเฉลี่ย 300 นาที ต่อครั้ง จากการเก็บข้อมูลด้วยวิธีการ Work Study สามารถจำแนกกิจกรรมก่อนการปรับปรุงตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 Flow Process Chart ของกระบวนการปรับตั้งลูกอัด

No.	Symbol	Description	distance (m)	time (min)
1. กลุ่มขั้นตอนการจัดเตรียมก่อนการปรับตั้งเครื่องจักรในการเปลี่ยนลูกอัด ใช้กำลังพลพนักงานผลิต 3 คน				
1.	O	ปิด Main Drive	-	12.5
2.	O ⇨	ปิดปั๊ม Overflow	3.0	3.5
3.	O	ถอดท่อ Overflow	-	4.0
4.	O ⇨	ปิดปั๊ม Vacumn	3.0	3.5
5.	O	ถอดท่อ Vacumn	-	8.0
6.	O ⇨	ยกเฟรมลูกอัดลง เพื่อเตรียมสำหรับการถอดเปลี่ยน	0.5	12.5
รวมเวลาในกลุ่มขั้นตอนการจัดเตรียม 44 นาที				
2.กลุ่มขั้นตอนขณะปรับตั้งเครื่องจักรในการเปลี่ยนลูกอัด ใช้กำลังพลโดยช่างเครื่องกลและช่างไฟฟ้า 6 คน				
7.	O	เบิกเครื่องมือ	-	10.0
8.	□ ⇨	ตรวจสอบและขนย้ายเครื่องมือ	30.0	20.0
9.	O	ทำความสะอาดมีดตัดกระเบื้อง	-	15.0
10.	O	Drain ระบบลม	-	2.0
11.	O ⇨	ถอดสายลม, Sensor ไฟฟ้า	1.0	7.0
12.	O	ถอดฝาลูกปืน	-	15.0
13.	O ⇨	นำเครนไปยกลูกอัดเดิมออกไปเก็บ	3.0	11.0
14.	O □	ปรับระยะสูงต่ำของแท่นรับลูกอัด	-	55.0
15.	O ⇨	นำเครนยกลูกอัดตัวใหม่ ใส่แทนที่	3.0	13.0
16.	O	ประกอบฝาลูกปืน	-	15.0
17.	O ⇨	ต่อระบบลม,ไฟฟ้า	1.0	9.0
18.	□	ตรวจเช็คระยะตัด	-	8.0
รวมเวลาในกลุ่มขั้นตอนขณะปรับตั้งลูกอัด 180 นาที				
3.กลุ่มขั้นตอนการทดสอบความพร้อมสำหรับเดินผลิตภัณฑ์ใหม่ ใช้กำลังพลพนักงานผลิต 3 คน				
19.	O ⇨	ยกเฟรมลูกอัดขึ้นเพื่อเตรียมเดินผลิตภัณฑ์	0.5	13.0
20.	O	ประกอบท่อ	-	12.0
21.	O	ล้างท่อ Spray	-	8.0
22.	O	ล้างผ้าสักหลาดด้วยกรดฟอร์มิก	-	15.0
23	O □	เดินปรับความหนา	-	13.0
24	O	เดิน Test Product	-	15.0
รวมเวลาในกลุ่มขั้นตอนทดสอบความพร้อมสำหรับการเดินผลิตภัณฑ์ตัวใหม่ 76 นาที				

จากกระบวนการปรับตั้งลูกอัดใน Flow Process Chart ใช้เวลาโดยรวม 300 นาที ซึ่งเมื่อพิจารณาในทุกๆเครื่องจักรที่ได้ทำการวิจัยศึกษาจำนวน 6 เครื่อง พบว่าเวลาในการปรับตั้งลูกอัดโดยเฉลี่ยต่อครั้งมีค่าใกล้กับข้อมูลที่แสดงใน Flow Process Chart โดยรายละเอียดภาพรวมก่อนการปรับปรุงกระบวนการปรับตั้งลูกอัดของเครื่องจักร
6 เครื่อง ตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ภาพรวมภาระงานก่อนปรับปรุงต่อไตรมาส

M/C No.	จำนวนพนักงาน	ความถี่ในการปรับตั้ง	เวลาเฉลี่ยปรับตั้งลูกอัดต่อครั้ง(min)
1	9	12	298.0
2	9	13	300.5
3	9	13	301.4
4	12	18	302.0
5	12	15	299.4
6	9	12	300.8

3. วิธีการปรับปรุงงาน

3.1 หลักในการแก้ไขปัญหา

ในขั้นตอนกระบวนการปรับปรุงแก้ไข เพื่อลดเวลาในการปรับตั้งลูกอัด มีหลักเกณฑ์แนวทางที่สำคัญคือ ทบทวนFlow Process Chart การปรับตั้งลูกอัด การจัดตารางเวลาการทำงาน เพื่อลดความถี่ในการปรับตั้ง โดยหลักเกณฑ์ในการพิจารณานั้นพิจารณาถึง ความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้น ความเป็นไปได้ในการแก้ปัญหา ผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงระบบการทำงานที่เกิดขึ้น และเทคนิคที่จะนำมาใช้แก้ปัญหา ซึ่งผลที่ได้ในการปรับปรุงจะเป็นการช่วยลดค่าเสียโอกาสในการผลิต เพิ่มประสิทธิภาพของพนักงานและเครื่องจักรในการผลิตด้วย

3.2 ขั้นตอนการปรับปรุงกระบวนการปรับตั้งลูกอัด

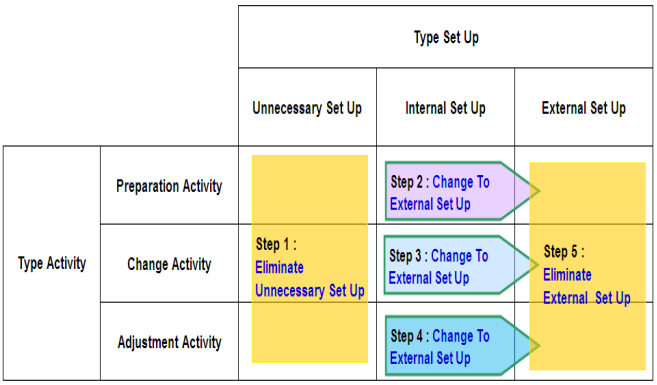
ในขั้นตอนนี้หลังจากที่ได้มีการจำแนกข้อมูลใน Flow Process Chart สิ่งสำคัญในการปรับปรุงคือการประยุกต์เทคนิค SMED ซึ่งจุดประสงค์หลักของเรื่องนี้คือเปลี่ยนการปรับตั้งเครื่องจักรภายใน ให้กลายเป็นการปรับตั้งเครื่องจักรภายนอก ซึ่งก่อนการดำเนินการจะต้องสร้างข้อมูลตารางเป็นเมตริกซ์ 3x3 ตามรูปที่ 4 โดยแบ่งตามกลุ่มของกิจกรรมตามคอลัมน์แนวนอน ซึ่งได้แก่ กิจกรรมการจัดเตรียม กิจกรรมการเปลี่ยนลูกอัด และกิจกรรมการปรับแต่ง จากนั้นจึงนำกิจกรรมดังกล่าวมาจำแนกประเภทของการปรับตั้งตามคอลัมน์แนวตั้งว่า เป็นการปรับตั้งภายใน การปรับตั้งภายนอก หรือ การปรับตั้งที่เกินความจำเป็น ซึ่งเมื่อลงข้อมูลทุกกิจกรรมลงในเมตริกซ์ 3x3 ดังกล่าว จึงสามารถเริ่มขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทำการกำจัดทุกกิจกรรมในการปรับตั้งที่เกินความจำเป็นในการปรับตั้งลูกอัด เช่น กิจกรรมการจัดเตรียม กิจกรรมการเปลี่ยนลูกอัด กิจกรรมการปรับแต่ง โดยขั้นตอนนี้สามารถดำเนินการได้จากการทำ Work Study ซึ่งกิจกรรมที่สามารถกำจัดนั้นได้แก่กิจกรรมที่เป็นการเคลื่อนที่ การรอคอย การตรวจสอบ การจัดเก็บ เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 2 ทำการปรับเปลี่ยนกิจกรรมการจัดเตรียมแบบปรับตั้งเครื่องจักรภายใน เป็นการปรับตั้งเครื่องจักรภายนอก โดยใช้วิธีการปรับปรุงกระบวนการทำงาน เช่นกระบวนการทำความสะอาดใบมีดตัดกระเบื้องจากเดิมทำความสะอาดขณะดำเนินการปรับตั้งซึ่งเป็นการปรับตั้งเครื่องจักรภายใน ปรับปรุงโดยการจัดทำใบมีดสำรองอีกชุดเพื่อทำการถอดเปลี่ยนแทน ส่วนใบมีดตัวเก่าสามารถนำมาทำความสะอาดและทาน้ำมันกันสนิมนอกเวลาการปรับตั้งเครื่องจักร เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 3 ทำการปรับเปลี่ยนกิจกรรมการเปลี่ยนลูกอัดแบบการปรับตั้งเครื่องจักรภายใน เป็นการปรับตั้งเครื่องจักรภายนอก

ขั้นตอนที่ 4 ทำการปรับเปลี่ยนกิจกรรมการปรับแต่งของลูกอัดแบบการปรับตั้งเครื่องจักรภายใน เป็นการปรับตั้งเครื่องจักรภายนอก ในขั้นตอนนี้จำเป็นต้องมีการใช้อุปกรณ์ จิ๊ก ฟิกซ์เจอร์ เพื่อช่วยในการดำเนินงาน

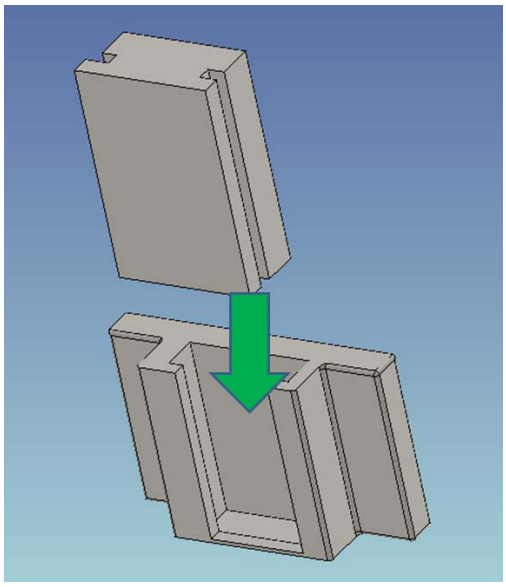


รูปที่ 4 เมตริกซ์การปรับปรุงกระบวนการปรับตั้งลูกอัด

ขั้นตอนที่ 5 ทำการกำจัดทุกกิจกรรมที่เป็นการปรับตั้งภายนอกทั้งหมด ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ดำเนินการนำกิจกรรมการปรับตั้งภายในทั้งหมดที่สามารถเปลี่ยนเป็นกิจกรรมการปรับตั้งภายนอกได้จากขั้นตอนที่ 2 ,3 และ 4 มาค้นหาวิธีเพื่อดำเนินการกำจัดออก ซึ่งถือเป็นขั้นตอนที่ยากที่สุดใน 6 ขั้นตอน ซึ่งผลที่ได้จะไม่มีผลในเรื่องเวลาการปรับตั้งลูกอัดเนื่องจากเป็นการติดตั้งภายนอกแล้ว แต่จะเป็นประโยชน์ในเรื่องการลดต้นทุนดำเนินกิจกรรม ซึ่งในขั้นตอนนี้จะต้องมีการออกแบบการปรับปรุง ตัวอย่างเช่น กิจกรรมทำความสะอาดใบมีดตัดกระเบื้อง ซึ่งในขั้นตอนที่ 2 การทำความสะอาดใบมีดใช้วิธีจัดทำมีด

สำรองอีกชุดเพื่อถอดเปลี่ยน โดยนำตัวเก่าไปทำความสะอาดนอกเวลาปรับตั้ง แต่ในการดำเนินการขั้นตอนที่ 5 จะออกแบบจากใบมีดตัดกระเบื้อง เป็นลวดสลิงตัดกระเบื้องแทน ซึ่งผลที่ได้ ทำให้เมื่อถอดเปลี่ยนสลิงตัดกระเบื้องตัวเก่าออก จะไม่ต้องนำไปล้างทำความสะอาดและทาน้ำมันหล่อลื่น เหมือนใบมีดตัดกระเบื้องซึ่งผลที่ได้จะสามารถกำจัดขั้นตอนดังกล่าวซึ่งเป็นการติดตั้งภายนอกนี้ได้ทันที

ขั้นตอนที่ 6 เป็นขั้นตอนการปรับปรุงลดเวลาในทุกกิจกรรมที่เป็นการปรับตั้งภายในที่เหลือทั้งหมด ซึ่งในขั้นตอนนี้ ใช้วิธี SMED ได้แก่การใช้ Interlocking Methods คือการทำชิ้นส่วน 2 ชิ้นยึดติดกันโดยไม่มีการใช้ตัวจับยึดใดๆ โดยตัวอย่างวิธีการดำเนินการนี้เช่น การประกอบแท่นรับลูกอัดจากเดิมใช้สกรูยึดล็อกหลายสิบตัวซึ่งใช้เวลานานในการขันสลักเกลียวให้แน่น จึงปรับปรุงเป็นแบบยึดล็อกตามรูปที่ 5 ซึ่งทำให้ไม่ต้องใช้สกรูยึดล็อก หรือการประกอบท่อด้วยข้อต่อแบบสวมเร็ว (ควิกคัปปิ้ง) แทนการใช้ข้อต่อแบบเกลียวหรือหน้าแปลน



รูปที่ 5 วิธีการแบบจับยึดชิ้นส่วนระหว่างกันแบบ Interlocking Methods

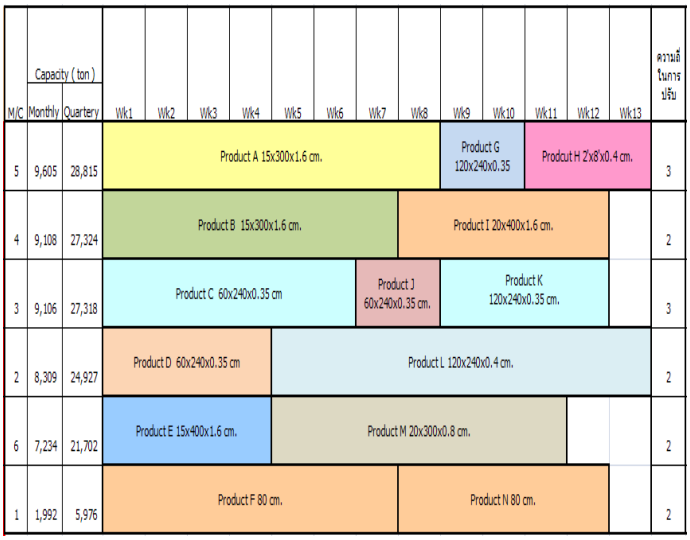
3.3 ขั้นตอนการลดความถี่ในการปรับตั้งลูกอัด

การลดความถี่ในการปรับตั้งลูกอัด เป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยลดเวลาในการปรับตั้งลูกอัดในภาพรวม ซึ่งวิธีการนี้จะต้องมีการควบคุมแผนการจัดตารางการผลิต ที่ถูกต้อง เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า ซึ่งในขั้นตอนการลดความถี่ในการปรับตั้งลูกอัด สามารถสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทำการรวบรวมรายชื่อผลิตภัณฑ์ที่เป็นที่ต้องการของทางตลาด โดยแยกตามรายผลิตภัณฑ์ โดยระบุสัปดาห์ที่สั่ง และ สัปดาห์กำหนดส่ง ของแต่ละผลิตภัณฑ์ ให้ครบถ้วน

ขั้นตอนที่ 2 จัดตารางการผลิตโดยยึดความสำคัญในเรื่องสัปดาห์ในการส่งมอบก่อนตามวิธี Earliest Due Date(EDD) [6] และปริมาณตันการผลิตของผลิตภัณฑ์เป็นสำคัญ เพื่อเดินผลิตภัณฑ์นั้นในเครื่องจักรที่มี Capacity Utilization ที่สูง ข้อดีที่ได้จากการจัดกำลังการผลิตเช่นนี้ ผลที่ได้เพื่อลดความถี่ในการปรับตั้งลูกอัดในเครื่องที่มีกำลังการผลิต Capacity Utilization ที่สูง อันเป็นการลดเวลาในการปรับตั้งลูกอัดโดยรวมซึ่งจะส่งผลต่อการเพิ่มกำลังการผลิตต่อเดือนได้

ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการกระจายการเดินผลิตภัณฑ์ตามลำดับเครื่องจักร โดยเลือกผลิตภัณฑ์ที่มี สัปดาห์ในการส่งมอบก่อนและความต้องการสูง นำไปผลิตที่เครื่องจักรที่มี Capacity Utilization ที่สูงก่อนโดยทั้งนี้จะต้องไม่เกิน Capacity สูงสุดที่เครื่องจักรนั้นที่ผลิตได้จริงต่อเดือนซึ่งเป็นข้อจำกัด ของเครื่องจักรในการผลิต



รูปที่ 6 ตารางการผลิตภายหลังการปรับปรุงจากการดำเนินการลดความถี่ในการปรับตั้งลูกอัด

4. เปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุง

จากการทบทวนและปรับปรุงกระบวนการปรับตั้งลูกอัด โดยการใช้เทคนิค SMED 6 ขั้นตอนในการปรับปรุงกระบวนการ พบว่าสามารถลดจำนวนพนักงานได้ถึง 18 กำลังคน ใน 6 เครื่องจักรที่ได้ทำการวิจัย และสามารถลดเวลาในการปรับตั้งลูกอัดลงจาก 298 – 302 นาที เป็น 164 – 166 นาที อีกทั้งเมื่อมีการปรับปรุงการจัดตารางการผลิตใหม่ ก็จะสามารถลดความถี่ในการปรับตั้งลูกอัดลงได้จาก 12-18 ครั้ง เป็น 2-3 ครั้ง ต่อไตรมาส และยังคงบรรลุวัตถุประสงค์ของกิจกรรมการปรับตั้งเครื่องจักรเพื่อเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ตามความต้องการลูกค้า โดยการส่งมอบสินค้าได้อย่างถูกต้องและตรงเวลา

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุงต่อไตรมาส

	ก่อนการปรับปรุง			หลังก่ารปรับปรุง		
M/C	พนง	Freq	เวลา (min)	พนง	Freq	เวลา (min)
1	9	12	298.0	7	2	164.0
2	9	13	300.5	7	2	164.8
3	9	13	301.4	7	3	165.2
4	12	18	302.0	7	2	165.5
5	12	15	299.4	7	3	165.4
6	9	12	300.8	7	2	166.0

5. สรุปผล

การปรับปรุงกระบวนการปรับตั้งลูกอัด และการจัดตารางการผลิต มีประโยชน์ในด้านการลดต้นทุนการดำเนินการของบริษัท ทั้งในด้านแรงงาน เครื่องมือเครื่องจักร รวมถึงต้นทุนค่าเสียโอกาสในการผลิตและยังคงวัตถุประสงค์ของกิจกรรมการปรับตั้งเครื่องจักรเพื่อเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ตามความต้องการลูกค้า โดยการส่งมอบสินค้าได้อย่างถูกต้องและตรงเวลา ทั้งนี้ในการดำเนินการจำเป็นที่ต้องมีหัวหน้างานหรือผู้ที่รับผิดชอบคอยควบคุม การทำงานดังกล่าวให้เป็นไปตามมาตรฐานด้วย

เอกสารอ้างอิง

[1] ผศ.สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน , รศ.ดร. วันชัย ริจิรวนิช : การวิเคราะห์ต้นทุนอุตสาหกรรมและงบประมาณ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540

[2] Mundel , M.E.Motion and Time Study : Improvement Productivity.5 th Edition . New York : Prentice-Hall Inc , 1978

[3] รศ.ดร. วันชัย ริจิรวนิช : การศึกษาการทำงาน หลักการและกรณีศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2550

[4] Shingo, Shigeo. A revolution in manufacturing: the SMED system. New York: Productivity Press, 1985

[5] วิวัฒน์ อภิสิทธิ์ภิญโญ การวางแผนกำลังการผลิต (Capacity planning). อินดัลเทรียล เทคโนโลยี รีวิว (Industrial technology review) ปีที่ 13 ฉบับที่ 172 (พ.ย. 2550) หน้า 156-163 , 2550

[6] รศ.ดร. ปารเมศ ชุติมา เทคนิคการจัดตารางการดำเนินงาน พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546