

การปรับปรุงค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตลวดเชื่อมไฟฟ้า

AN IMPROVEMENT OF OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS IN WELDING ELECTRODE MANUFACTURING PROCESS

ศักดิ์ วิริยะภาพ และ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน

Sakda Wiriapharp and Suthas Rattanakukangwan

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

โทร. 02-218-6814-6 โทรสาร 02-251-3969, 02-218-6813

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อที่จะทำการปรับปรุงค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตลวดเชื่อมไฟฟ้า เพื่อให้ได้ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) มากกว่า 70% พร้อมวิธีการคำนวณค่า OEEของแผนก ดึงรีดตัด,แผนกหุ้มฟลักซ์,แผนกเตาอบและบรรจุ โดยทำการเก็บข้อมูลก่อนปรับปรุงเป็นเวลา 3 เดือนนำข้อมูลที่ได้นำมาคำนวณหาประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรเฉลี่ยในแต่ละกระบวนการก่อนการปรับปรุงได้ดังนี้ กระบวนการดึงรีดตัด 84.53%,กระบวนการตัด 89.18%กระบวนการหุ้มฟลักซ์ 45.98% และกระบวนการอบ 55.65% และทุกกระบวนการผลิตเฉลี่ย 68.84%การวิเคราะห์ปัญหาใช้เทคนิคการศึกษาการทำงาน,แผนผังพาเรโต วิเคราะห์หาสาเหตุของข้อบกพร่องและปริมาณความสูญเสียที่เกิดขึ้นและใช้ผังก้างปลาวิเคราะห์ปัญหาหลังการปรับปรุงค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร(OEE) แต่ละกลุ่มของเครื่องจักรดังนี้ เครื่องจักรดึงรีดตัด 86.60 % ,เครื่องจักรตัด 93.83 % , เครื่องจักรหุ้มฟลักซ์ 79.50% และเครื่องจักรเตาอบ 72.86% ค่า OEE เฉลี่ย 83.16 % ค่าOEE เพิ่มขึ้น 17.21 %

คำหลัก : การปรับปรุงค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร

Abstract

The objective of this thesis is to improve the overall equipment effectiveness for Welding electrode Manufacturing Process with the target more than 70%. The study focused on drawing & cutting, cutting, coating, drying

& Packaging . The data collection was conducted 3 months .

After that the raw data was calculated for the overall equipment effectiveness of each machine group; 84.53% for drawing and cutting machine group, 89.18% for cutting machine group, 45.98% for coating machine group, 55.65% for drying & baking oven group, the average for all machine group was 68.84%. Work study, Pareto and fish-bone diagram were used to analyze the causes of problem. After implementation. The result was as follows; 86.60% for drawing & cutting machine group, 93.83% for cutting machine group, 79.50% for coating machine group, 72.86% for drying & baking machine group. The average for all departments was 83.16% which was increased by 17.21%

KEYWORDS: An improvement of overall Equipment Effectiveness

1. บทนำ

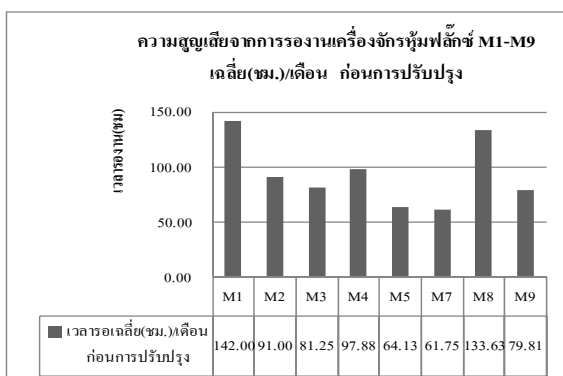
การใช้ประโยชน์จากเครื่องจักร ในกระบวนการผลิตเพื่อผลิตสินค้า ให้ส่งมอบทันเวลารวมทั้งปริมาณและ คุณภาพสินค้าตามที่ลูกค้าต้องการนั้น นับว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่ผู้ผลิตต้องให้ความสำคัญ ถ้าหากประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์จากเครื่องจักรไม่เต็มที่ จะส่งผลกระทบต่อปริมาณสินค้าที่จะต้องทำการส่งมอบและ กระบวนการผลิต ถ้าเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตไม่มีความพร้อมใช้งาน,ประสิทธิภาพการทำงานต่ำ และผลิตสินค้าไม่ได้คุณภาพ นอกจากจะ ทำให้ต้นทุนการผลิต

RECEIVED 31 March, 2011

ACCEPTED 11 May, 2011

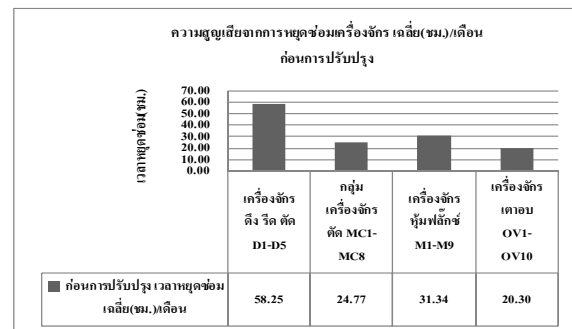
เพิ่มขึ้นแล้ว ยังทำให้ผลผลิตลดลง ส่งผลกระทบต่อค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness: OEE) ลดต่ำลงตามไปด้วย จากการศึกษาโรงงานกรณีศึกษาผู้วิจัยได้ทำการศึกษาปัญหา ที่มีผลกระทบต่อค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตพบว่าสาเหตุหลักจากการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลในกระบวนการผลิตระยะเวลา 3 เดือนพบว่าสาเหตุที่ทำให้ค่า OEE ของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตต่ำนั้น เกิดจาก ความสูญเสียของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตแยกตามกลุ่มเครื่องจักรได้ดังนี้

(1) ความสูญเสียเกิดจากการรอนานระหว่างBatch ในกระบวนการหุ้มฟลักซ์ซึ่งมีทั้งหมด 8 เครื่อง การรอนานนั้นเกิดจากเครื่องหุ้มฟลักซ์รอฟลักซ์จากเครื่องผสมฟลักซ์ ซึ่งสาเหตุเกิดจาก กระบวนการผสมฟลักซ์ใช้เวลานานเกินไป ข้อมูลเวลารอนานเฉลี่ย (ชม.) ต่อเดือน แสดงใน รูปที่1



รูปที่ 1 ความสูญเสียจากการรอนานเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์ M1-M9 เฉลี่ยต่อBatch ต่อเดือน ก่อนปรับปรุง

(2) ความสูญเสียเนื่องจาก เครื่องจักรในการผลิตหยุดซ่อมในระหว่างทำการผลิต กลุ่มเครื่องจักรที่เสียเวลาในการหยุดซ่อมมากที่สุดคือกลุ่มเครื่องจักร ริด ตัด รองลงมาคือกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์ เครื่องจักร ตัดและกลุ่มเครื่องจักรเตาอบ ดังแสดงในรูปที่2



รูปที่2 ความสูญเสียจากการหยุดซ่อมของเครื่องจักรในกระบวนการผลิตก่อนปรับปรุง

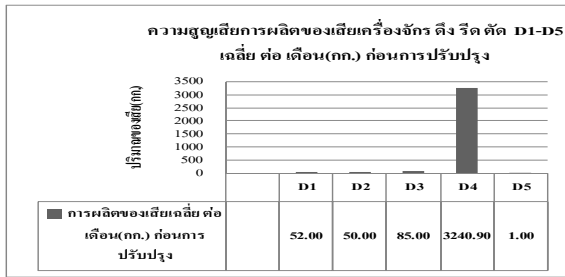
(3) ความสูญเสียเกิดจาก เครื่องจักรสูญเสียกำลัง ในส่วนของเครื่องจักรเตาอบเฉลี่ย ต่อ Batch สาเหตุเกิดจากทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของเตาลดลง และ เวลาอบลดนานเกินกว่ามาตรฐานที่กำหนด ดังแสดงใน ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความสูญเสียจากการสูญเสียกำลังของกลุ่มเครื่องจักรเตาอบ OV4-OV10 ก่อนปรับปรุง

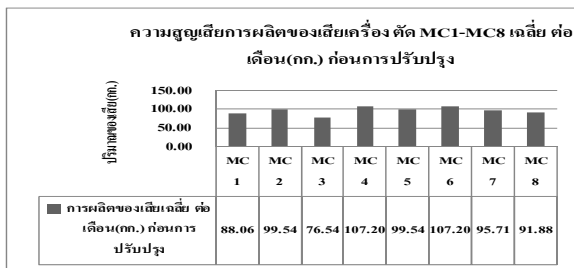
เครื่องจักรเตาอบ	เวลาสูญเสียกำลังเฉลี่ย ต่อ Batch ต่อเดือน(ชั่วโมง)
OV-4	59.60
OV-5	56.30
OV-6	75.86
OV-8	72.52
OV-9	41.20
OV-10	41.72
เฉลี่ย/เดือน	57.87

(4) ความสูญเสียเกิดจาก การผลิตของเสียและการแก้ไขงานในกระบวนการผลิต โดยแยกความสูญเสียตามกลุ่มเครื่องจักรหรือกระบวนการผลิตได้ดังนี้

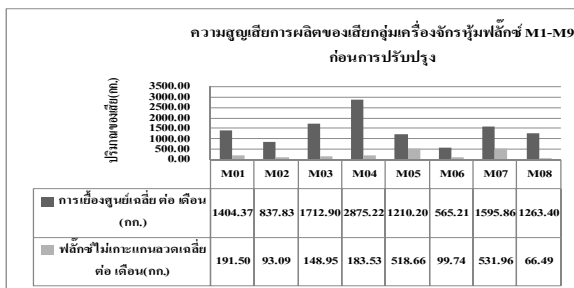
4.1) ของเสียเกิดจากกลุ่มเครื่องจักรดึงริดตัด คือแกนลวดที่ผ่านการตัดความยาวไม่ได้ตามมาตรฐาน 4.2) ของเสียเกิดจากกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์ คือ ของเสียจากการเอียงศูนย์หลังผ่านหุ้มฟลักซ์ และของเสียฟลักซ์ไม่ยึดเกาะแกนลวด 4.3) ของเสียเกิดจากกลุ่มเครื่องจักรเตาอบ คือลวดเชื่อมเกิดโพรงอากาศ (โพรงแก๊ส) หลังผ่านการอบที่อุณหภูมิ ≤ 150 องศาเซลเซียส รายละเอียด ของเสียตามข้อ 4.1- 4.3 แสดงใน รูปที่ 3 - รูปที่ 6 ตามลำดับ



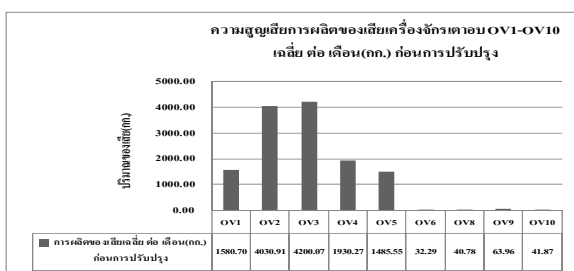
รูปที่ 3 การผลิตของเสียความยาวแกนลวดไม่ได้มาตรฐาน เครื่องจักรดึงรีดตัด D1-D5 ก่อนปรับปรุง



รูปที่ 4 การผลิตของเสียความยาวแกนลวดไม่ได้มาตรฐาน เครื่องจักรตัด MC1-MC8 ก่อนปรับปรุง

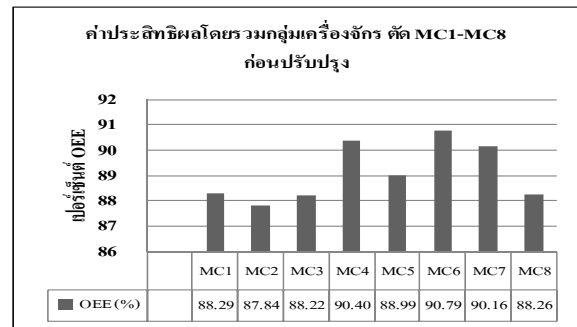


รูปที่ 5 การผลิตของเสียลวดเย็บศูนย์และฟลักซ์ไม่เกาะ แกนลวดเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์ M1-M9 ก่อนปรับปรุง

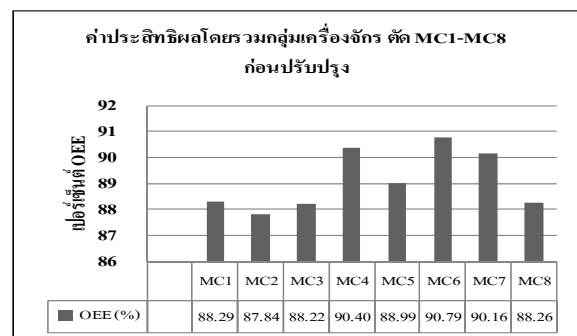


รูปที่ 6 การผลิตของเสียลวดเชื่อมเกิดโพรงอากาศ (โพรง แก๊ส) เครื่องจักรเตาอบ OV1-OV10 ก่อนปรับปรุง

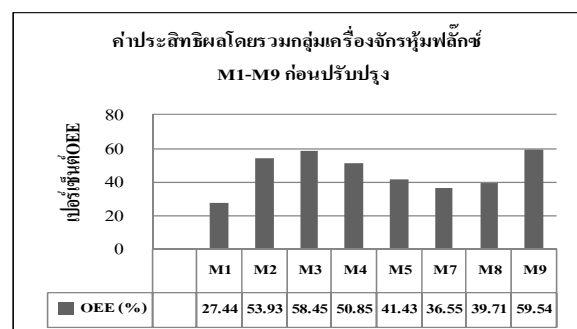
จากความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ทำให้ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร(Overall Equipment Effectiveness: OEE) ต่ำลง จากการคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรก่อนปรับปรุง แยกตามกลุ่มของเครื่องจักรแสดงใน รูปที่ 7 - รูปที่10



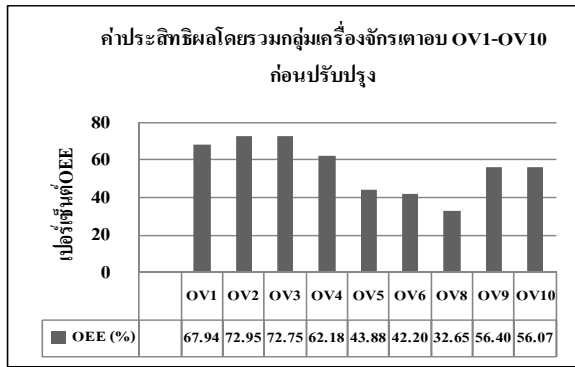
รูปที่ 7 ค่าประสิทธิภาพโดยรวมกลุ่มเครื่องจักรดึง รีด ตัด D1-D5 ก่อนปรับปรุง



รูปที่ 8 ค่าประสิทธิภาพโดยรวมกลุ่มเครื่องจักร ตัด MC1-MC8 ก่อนปรับปรุง



รูปที่ 9 ค่าประสิทธิภาพโดยรวมกลุ่มเครื่องจักร หุ้มฟลักซ์ M1-M9 ก่อนปรับปรุง



รูปที่ 10 ค่าประสิทธิภาพโดยรวมกลุ่มเครื่องจักร เตาอบ OV1-OV10 ก่อนปรับปรุง

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาปัญหาวิธีการทำงาน และมาตรฐานการผลิต ตลอดจนระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักรในกระบวนการผลิตที่เป็นสาเหตุทำให้ ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร ของกระบวนการผลิตลดลง โดยใช้เทคนิคการศึกษาการทำงาน ,แผนผังพาราดไตทำการ วิเคราะห์หาสาเหตุของข้อบกพร่องและ ความสูญเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการผลิตและใช้แผนผังก้างปลา (fish-bone diagram) เพื่อวิเคราะห์ปัญหา เพื่อให้ทราบรายละเอียดสาเหตุของปัญหาแท้จริง ที่ทำให้เกิดความสูญเสียจากการเสียเวลาเนื่องจากการรองงานงานของเครื่องจักร, ความสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรในการผลิตหยุดซ่อม, ความสูญเสียเกิดจาก เครื่องจักรสูญเสียกำลัง และความสูญเสีย เกิดจาก การผลิตของเสียและ การแก้ไขงานของกลุ่มเครื่องจักรในกระบวนการผลิต เพื่อลดความสูญเสียดังกล่าว

3. ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ศึกษาสภาพปัญหาและสาเหตุของความสูญเสียของกลุ่มเครื่องจักรในกระบวนการผลิต ในแต่ละกลุ่มได้ดังนี้

(1) ศึกษาปัญหาการรองงานของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์ M1-M9 โดยการศึกษาวิธีการทำงาน โดยการบันทึกข้อมูลการจับเวลาทำงานของเครื่องจักรผสมวัตถุดิบ ในขั้นตอนการผสมฟลักซ์ ซึ่งเป็นขั้นตอนส่งต่อวัตถุดิบมายังเครื่องหุ้มฟลักซ์ M1-M9 จากการบันทึกเวลาเครื่องผสมฟลักซ์ทำให้ทราบเวลา

การรองงาน ของเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์ก่อนการปรับปรุงแสดงในตารางที่2

ตารางที่ 2 เวลาของเครื่องจักร หุ้มฟลักซ์ M1-M9

เฉลี่ย(ชม.) ต่อ Batch ต่อ เดือน ก่อนปรับปรุง

เครื่องจักรหุ้มฟลักซ์	เวลาของเครื่องจักรเฉลี่ย(ชม.) ต่อ Batch ต่อ เดือน
M1	142.02
M2	91.00
M3	81.25
M4	97.88
M5	64.13
M7	61.75
M8	133.63
M9	79.81

(2) ศึกษาปัญหาความสูญเสียเนื่องจาก เครื่องจักรในกระบวนการผลิตหยุดซ่อม ในระหว่างทำการผลิตโดยทำการศึกษาและ เก็บบันทึกข้อมูลเวลาการหยุดซ่อมของเครื่องจักรผลิตเฉลี่ย ต่อเดือน แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เวลาหยุดซ่อมกลุ่มเครื่องจักรในกระบวนการผลิตก่อนปรับปรุง

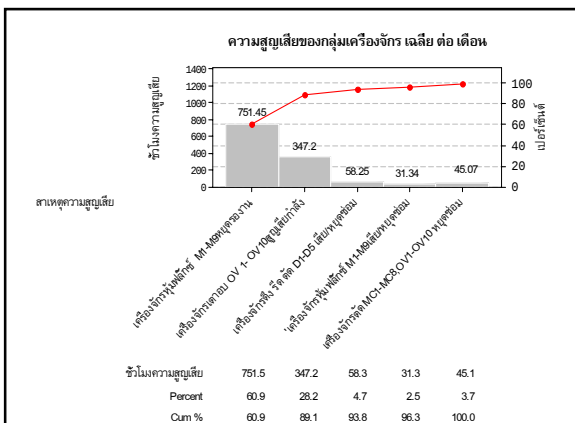
กลุ่มเครื่องจักร	ก่อนการปรับปรุง
	เวลาหยุดซ่อมเฉลี่ย(ชม.)/เดือน
เครื่องจักรคึง ริด ตัด DI-D5	58.25
กลุ่มเครื่องจักรตัด MC1-MC8	24.77
เครื่องจักรหุ้มฟลักซ์ M1-M9	31.34
เครื่องจักรเตาอบ OV1-OV10	20.30

(3) ศึกษาปัญหาความสูญเสียจาก เครื่องจักรเตาอบสูญเสียกำลังเทียบกับกำลังการผลิตตามมาตรฐาน ของเครื่องจักรโดยทำการตรวจสอบและบันทึกข้อมูลเวลาการผลิต ต่อ Batch แสดงในตารางที่ 4

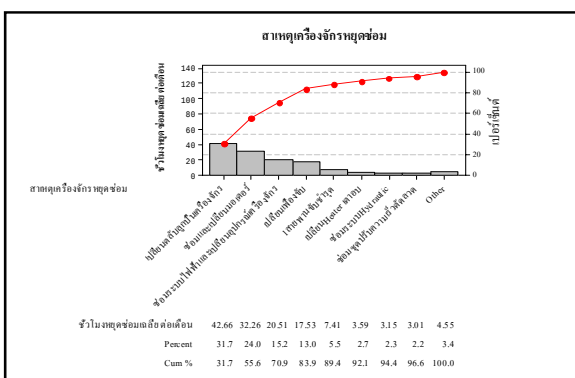
ตารางที่ 4 ความสูญเสียจาก เตาอบสูญเสียกำลัง เทียบเทียบกับ กำลังการผลิตมาตรฐานก่อนปรับปรุง

ความสูญเสียจากเครื่องจักรเตาอบสูญเสียกำลังเมื่อต่อ เดือน(ชม) ก่อนการปรับปรุง เทียบกับ เวลาอบมาตรฐาน			
เตาอบ	เวลาอบจริงเฉลี่ย ต่อ Batch ต่อ เดือน(ชั่วโมง)	เวลาอบมาตรฐาน ต่อ Batch ต่อ เดือน(ชั่วโมง)	เวลาสูญเสียเฉลี่ย ต่อ Batch ต่อ เดือน(ชั่วโมง)
OV-4	131.60	72.00	59.60
OV-5	152.30	96.00	56.30
OV-6	190.86	115.00	75.86
OV-8	132.52	60.00	72.52
OV-9	288.70	247.50	41.20
OV-10	296.72	255.00	41.72
เฉลี่ยเดือน	198.78	140.92	57.87

จากความสูญเสียเนื่องจากการสูญเสียเวลา ในแต่ละกลุ่ม เครื่องจักรนำมาวิเคราะห์และ จัดลำดับความสำคัญของปัญหา โดยใช้แผนภูมิพาเรโต จัดลำดับความสูญเสียแสดงในรูปที่ 11

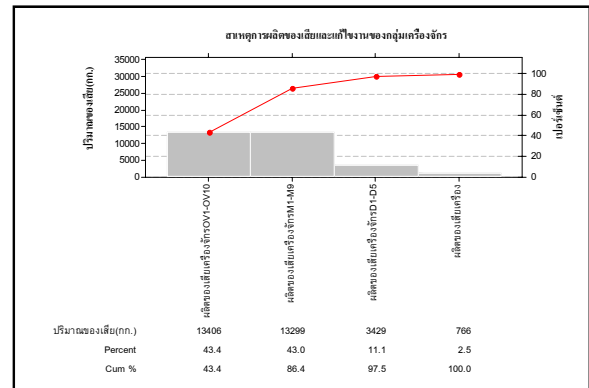


รูปที่ 11 ความสูญเสียจากการเสียเวลาของกลุ่มเครื่องจักร



รูปที่ 12 สาเหตุเครื่องจักรในกระบวนการผลิตหยุดซ่อม

(4) ศึกษาปัญหาและสาเหตุความสูญเสียเนื่องจาก เครื่องจักรผลิตของเสียโดยรวมข้อมูลของเสีย แต่ละเครื่องจักรที่ผลิตของเสีย โดยใช้แผนภูมิพาเรโตจัดลำดับความสูญเสียมากที่สุด ไป น้อยสุดโดยของเสียของกลุ่มเครื่องจักรเตาอบ, เครื่องจักรหุ้มฟลักซ์และเครื่องจักรดัด รีด ตัดและเครื่องจักรตัด ตามลำดับ แสดงใน แผนภูมิพาเรโต ดังรูปที่ 13



รูปที่ 13 ปริมาณการผลิตของเสียแต่ละกลุ่มเครื่องจักร

จากแผนภูมิพาเรโตได้นำประเภทความสูญเสีย ในแต่ละกลุ่ม เครื่องจักรมาทำการระดมสมองของผู้ปฏิบัติงานในแต่ละ ฝ่าย รวมถึงผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ในแต่ละ ด้านของแต่ละปัญหา เพื่อทำการวิเคราะห์ปัญหาและเสนอแนวทางการปรับปรุงโดยสรุป กลุ่มประเภทของปัญหามาทำการวิเคราะห์และหา แนวทางการปรับปรุงแก้ไขความสูญเสียที่เกิดขึ้น โดยใช้แผนผัง ก้างปลา (fish-bone diagram) ทำการวิเคราะห์ปัญหาในแต่ละ กลุ่มเครื่องจักรดังนี้

- 1) วิเคราะห์ความสูญเสียจากการรอนานของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์ M1-M9
- 2) วิเคราะห์ ความสูญเสียจากการสูญเสียกำลังของกลุ่มเครื่องจักรเตาอบ OV4-OV10
- 3) วิเคราะห์ความสูญเสีย กลุ่มเครื่องจักรในกระบวนการผลิตหยุดซ่อม
- 4) วิเคราะห์ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียซึ่งประกอบด้วยความสูญเสียเนื่องจากการผลิต ของเสียของกลุ่มเครื่องจักรเตาอบOV1-OV10, ความสูญเสียจากการผลิตของ

เสียของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์ M1-M9 และความเสี่ยง เนื่องจากการผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรดัดรีด D1-D5

3.2 การวิเคราะห์ปัญหาและหาแนวทางการปรับปรุงความเสี่ยงในแต่ละกลุ่มเครื่องจักรที่ทำให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรต่ำ

จากข้อมูลความเสี่ยงที่เกิดขึ้นและจัดลำดับความเสี่ยงเพื่อนำมาวิเคราะห์ โดยใช้แผนภูมิก้างปลา (fish-bone diagram) ทำการวิเคราะห์ปัญหา ตามลำดับดังนี้

(1) วิเคราะห์ความเสี่ยงจากการรอนานของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์ M1-M9 ซึ่งความเสี่ยงเกิดจากขั้นตอนการผสมฟลักซ์ เพื่อส่งไปยังเครื่องหุ้มฟลักซ์ M1-M9 จาก การวิเคราะห์ปัญหาการรอนาน ของเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์ได้สรุป และกำหนดแนวทางในการแก้ไขปรับปรุง 2 แนวทางคือ ปรับปรุงวิธีการทำงานโดยติดตั้งอุปกรณ์โปรย Binder ลงบนฟลักซ์ในขั้นตอนการผสม และปรับขนาด Grain Size ของส่วนประกอบของฟลักซ์ให้มีขนาดเล็กลงเพื่อลดเวลาในการผสมเพื่อแก้ปัญหา การรอนานลดลง

(2) วิเคราะห์ความเสี่ยงกลุ่มเครื่องจักรเตาอบ OV4-OV10 สูญเสียกำลังการผลิต จาก การวิเคราะห์ปัญหากลุ่มเครื่องจักรเตาอบOV4_OV10 สูญเสียกำลัง ได้สรุปและกำหนดแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงโดย เปลี่ยนฉนวนผนัง และฝาเตารวมทั้ง จัดทำแผนการบำรุงรักษา ตรวจสอบ

3) วิเคราะห์ความเสี่ยงกลุ่มเครื่องจักร ในกระบวนการผลิตหุ้ดซ่อม จากผลการ วิเคราะห์หาสาเหตุความเสี่ยงกลุ่มเครื่องจักรในกระบวนการผลิตหุ้ดซ่อม จากรูปที่ 12 สาเหตุหลักที่นำมาพิจารณาแก้ไขปรับปรุงคือซ่อมเปลี่ยนตลับลูกปืน , เปลี่ยนหรือซ่อมมอเตอร์ และ ซ่อม ระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ คือ นำปัญหาการหุ้ดซ่อมหลัก 3 อันดับแรกที่มีเปอร์เซ็นต์การหุ้ดซ่อมสูง มาวิเคราะห์หาสาเหตุจากการวิเคราะห์หาสาเหตุได้สรุปและ กำหนดแนวทางในการแก้ไขปรับปรุง โดย นำระบบบำรุงรักษาแบบทวิผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) พร้อมจัดทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลา มาแก้ไขปัญหาจากการหุ้ดซ่อมของเครื่องจักรในกระบวนการ

ผลิตและ ให้มีการตรวจสอบเครื่องจักรอย่างสม่ำเสมอ เพื่อป้องกัน ความเสี่ยงเกิดขึ้น

4) วิเคราะห์ความเสี่ยงเนื่องจากการผลิตของเสียซึ่งประกอบด้วยความเสี่ยงเนื่องจากการผลิต ของเสียของกลุ่มเครื่องจักรเตาอบOV1-OV10, ความเสี่ยงจากการผลิตของเสีย ของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์ M1-M9 และการผลิตของเสียของกลุ่มเครื่องจักรดัดรีดD1-D5 มีดังนี้

(1) วิเคราะห์ความเสี่ยงการผลิตของเสียกลุ่มเครื่องจักรเตาอบOV1-OV10 เนื่องจาก ลวดเกิดโพรง (โพรงแก๊ส) จากการวิเคราะห์หาสาเหตุการผลิตของเสีย ที่เกิดจากลวดเกิดโพรง (โพรงแก๊ส) ได้สรุปและกำหนดแนวทางในการแก้ไขปรับปรุง โดยกำหนดเปอร์เซ็นต์ความชื้นของลวดก่อนอบที่อุณหภูมิ ≥ 100 องศาเซลเซียส พร้อมกำหนดมาตรฐานความชื้นก่อนอบ และ ความเร็วของโซ่ลำเลียงสำหรับเตาอบต่อเนื่อง เพื่อป้องกันลวดเกิดโพรงอากาศ (โพรงแก๊ส)

(2) วิเคราะห์ความเสี่ยงการผลิตของเสียกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์ M1-M9 การผลิตของเสียเนื่องจาก ลวดเยื้องศูนย์ จากการวิเคราะห์หาสาเหตุการผลิตของเสียที่เกิดจากลวดเยื้องศูนย์ ได้สรุปและกำหนดแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงโดย เพิ่มความถี่การตรวจสอบและจัดทำเอกสารการตรวจสอบการเยื้องศูนย์สำหรับขั้นตอนการหุ้มฟลักซ์

(3) วิเคราะห์สาเหตุความเสี่ยง การผลิตของเสียกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์ M1-M9 เนื่องจากฟลักซ์ไม่ยึดเกาะแกนลวดหลังหุ้มฟลักซ์ จากการวิเคราะห์หาสาเหตุการผลิตของเสียที่เกิดจากฟลักซ์ไม่ยึดเกาะแกนลวดหลังผ่านการหุ้มฟลักซ์ ผลจากการวิเคราะห์และทดลองพบว่า สาเหตุเกิดจากแกนลวดสกปรกซึ่งเกิดในขั้นตอนการรีดลวด ได้สรุปและกำหนดแนวทาง ในการแก้ไขปรับปรุงโดย กำหนดมาตรฐานและความถี่ ในการตรวจสอบสภาพพวงหล่อลื่นที่ใช้ในขั้นตอน ดึงรีด ตัด เพื่อกำจัดคราบสกปรกที่ผิวแกนลวดก่อนนำมาหุ้มฟลักซ์

(4) วิเคราะห์ความเสี่ยงการผลิตของเสียกลุ่มเครื่องจักรดัดรีด D1-D5 ซึ่งของเสียเกิดจาก ความยาวแกนลวดไม่ได้มาตรฐาน จากการวิเคราะห์หาสาเหตุความเสี่ยงจากการผลิตของเสียเนื่องจาก ความยาวแกนลวดไม่ได้มาตรฐานได้ทำการ

ทดลองปรับความเร็วระดับต่างๆของชุดล้อส่งและล้อตัดคลวดเพื่อหาสาเหตุและ จากการทดลองพบว่าสาเหตุเกิดจากความเร็วนำชุดล้อส่งกับ ความเร็วชุดล้อตัดคลวดไม่สัมพันธ์กับความยาวที่ตัด จึงได้สรุปและ กำหนดแนวทางการแก้ไขปรับปรุงโดยกำหนดความเร็วในการตัดคลวดให้เหมาะสม และจัดทำมาตรฐานความเร็วชุดล้อส่งและชุดล้อตัดคลวดให้สัมพันธ์กับความยาวแกนลวดที่ตัดเพื่อลดของเสียในช่วงเดินเครื่อง หรือกรณีต้องการตั้งปรับเมื่อเปลี่ยนตัดแกนลวดที่มีความยาวที่มีขนาดต่างกัน

4. ผลการวิเคราะห์และปรับปรุง

หลังจากทำการวิเคราะห์หาสาเหตุและ กำหนดแนวทางการปรับปรุง ผลจากการดำเนินการปรับปรุงลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นก่อนและ หลังการปรับปรุงตามประเภทความสูญเสียแยกตามกลุ่มเครื่องจักรดังนี้

1) ผลการปรับปรุงโดยลดความสูญเสียจากการรอนานของกลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์ M1-M9 แสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการปรับปรุงการรอนานของเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์M1-M9ก่อนและหลังการปรับปรุง

เครื่องจักร	เวลา รอนาน(ชม.)/เดือน	หลังการปรับปรุง	
	ก่อนการปรับปรุง	เวลา รอนาน(ชม.)	(%)
M1	142.00	62.28	56.14
M2	91.00	41.60	54.29
M3	81.25	33.31	59.00
M4	97.88	37.24	61.96
M5	64.13	17.90	72.09
M7	61.75	24.70	60.00
M8	133.63	54.48	59.23
M9	79.81	35.91	55.00

2) ผลการปรับปรุงโดยลดความสูญเสียจากการสูญเสียกำลังกลุ่มเครื่องจักรเตาอบOV4-OV10 แสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการปรับปรุงเครื่องจักรเตาอบOV4-OV10

สูญเสียกำลัง ก่อนและหลังการปรับปรุง

เครื่องจักรเตาอบ	ความสูญเสียจากเครื่องจักรเตาอบสูญเสียกำลังเฉลี่ยต่อ เดือน (ชม)		
	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	เวลาสูญเสียลดลง (%)
	เวลาสูญเสียกำลังเฉลี่ย ต่อ Batch ต่อเดือน(ชั่วโมง)	เวลาสูญเสียเฉลี่ย ต่อ Batch ต่อเดือน(ชั่วโมง)	
OV-4	59.60	15.60	73.83
OV-5	56.30	17.92	68.17
OV-6	75.86	21.85	71.20
OV-8	72.52	25.50	64.84
OV-9	41.20	9.37	77.25
OV-10	41.72	2.01	95.17
เฉลี่ย/เดือน	57.87	15.38	75.07

3) ผลการปรับปรุงลดความสูญเสียเครื่องจักรหุ้ดซ่อม ก่อนและหลังการปรับปรุง แสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การปรับปรุงความสูญเสียเครื่องจักรหุ้ดซ่อม

กลุ่มเครื่องจักร	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	เวลาหยุดซ่อมลดลง (%)
	เวลาหยุดซ่อมเฉลี่ยต่อ เดือน (ชม.)	เวลาหยุดซ่อมเฉลี่ยต่อ เดือน (ชม.)	
ดิ่งรีด ตัด DI- D5	58.25	47.58	18.32
ตัด MC1 - MC8	24.77	8.67	65.00
หุ้มฟลักซ์ M1 - M9	31.34	20.86	33.44
เตาอบ OV1-OV10	20.30	3.33	83.60
เฉลี่ย/ เดือน	33.67	20.11	50.09

4) ผลการปรับปรุงโดยลดความสูญเสียการผลิตของเสียแต่ละกลุ่มเครื่องจักรและประเภทของเสีย ดังนี้

(1) ผลการปรับปรุงการผลิตของเสียลวดเกิดโพรงแก๊สเครื่องจักรเตาอบก่อนและหลังการปรับปรุง ในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการปรับปรุงลดความสูญเสียการผลิตของเสีย

ลวดเกิดโพรง (โพรงแก๊ส)เครื่องจักรเตาอบ

เครื่องจักร	ก่อนการปรับปรุง		หลังการปรับปรุง		ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
	ผลผลิตเฉลี่ยต่อเดือน(กก.)	ของ เสียเฉลี่ยต่อเดือน(กก.)	ผลผลิตเฉลี่ยต่อเดือน(กก.)	ของ เสียเฉลี่ยต่อเดือน(กก.)	%ของ เสีย	%ของ เสีย
OV1	98610.80	1580.70	226204.70	991.47	1.58	0.44
OV2	101709.70	4030.91	185153.13	1758.63	3.81	0.94
OV3	101709.70	4200.07	273692.00	1998.67	3.97	0.72
OV4	108549.20	1930.27	47367.40	216.21	1.75	0.45
OV5	58943.30	1485.55	44266.47	224.86	2.46	0.51
OV6	51865.10	32.29	43925.08	30.00	0.06	0.07
OV8	40064.10	40.78	41421.58	25.40	0.10	0.06
OV9	77989.80	63.96	55048.60	45.26	0.08	0.08
OV10	80335.80	41.87	52459.75	29.65	0.05	0.06
เฉลี่ย	79975.28	1489.60	107726.52	591.13	1.54	0.37

(2) ผลการปรับปรุงการผลิตของเสีย ลวดเชื่อมศูนย์และฟลักซ์ไม่เกาะแกนลวดเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์ M1-M9ก่อนและหลังการปรับปรุงแสดงใน ตารางที่ 9

ตารางที่ 9 การปรับปรุงการผลิตของเสีย ลวดเยื้องศูนย์ และฟลักซ์ไม่เกาะแกนลวดเครื่อง M1-M9

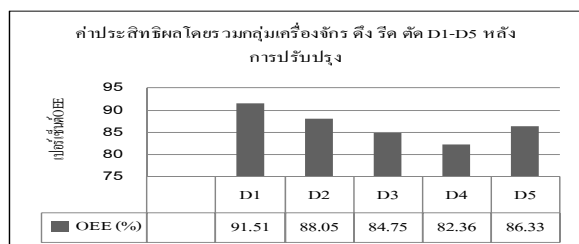
เครื่องจักร	การผลิตของเสีย (กรัมต่อชิ้น)			การปรับปรุง		
	ค่าเฉลี่ยก่อนปรับปรุง	ค่าเฉลี่ยหลังปรับปรุง	ค่าเฉลี่ยก่อนปรับปรุง	ค่าเฉลี่ยหลังปรับปรุง	ค่าเฉลี่ยก่อนปรับปรุง	ค่าเฉลี่ยหลังปรับปรุง
M01	191.50	1484.37	52.46	386.28	72.59	81.25
M02	93.89	837.83	22.96	286.87	75.40	63.41
M03	148.95	1712.90	45.54	523.78	69.43	86.74
M04	183.53	2875.22	26.38	413.20	85.63	79.28
M05	518.66	1218.20	93.24	217.57	82.82	62.30
M07	99.74	565.31	36.77	288.37	63.13	69.78
M08	531.96	1595.86	375.80	1127.80	29.35	97.80
M09	66.89	1263.89	24.82	471.68	62.87	86.71

(3) ผลการปรับปรุงการผลิตของเสีย ความยาวแกนลวดไม่ได้มาตรฐานของกลุ่มเครื่องจักรดิ่งรีดตัด D1-D5 แสดงในตารางที่ 10

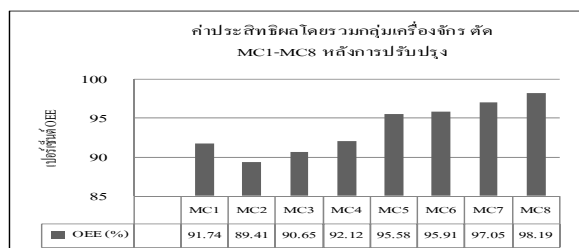
ตารางที่ 10 ผลการปรับปรุงการผลิตของเสีย ความยาวลวดไม่ได้มาตรฐาน ก่อนและหลังปรับปรุง

เครื่องจักร	ผลการปรับปรุงการผลิตของเสียความยาวลวดไม่ได้มาตรฐาน กลุ่มเครื่องจักร ดิ่ง รีด ตัด D1-D5		% ของ ยอดลดลง
	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	
D1-D5	ความยาวลวดไม่ได้มาตรฐานเฉลี่ย ต่อ เดือน (กก.)	ความยาวลวดไม่ได้มาตรฐานเฉลี่ย ต่อ เดือน (กก.)	
D1-D5	3428.90	1219.93	64.42

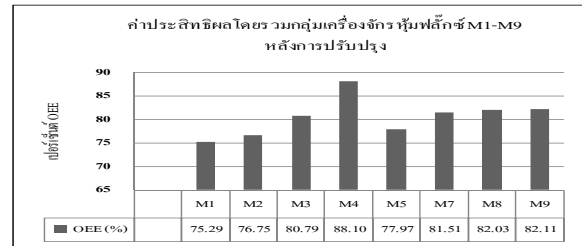
หลังจากทำการปรับปรุงโดยการลดความสูญเสียตามแนวทางการแก้ไขและ นำผลที่ได้หลังการปรับปรุงมาคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness: OEE) แต่ละกลุ่มเครื่องจักรดังแสดงในรูปที่ 14 – รูปที่ 19



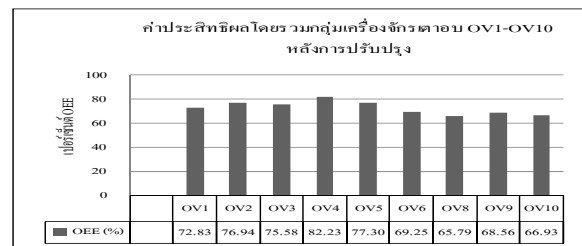
รูปที่ 14 ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของกลุ่มเครื่องจักรดิ่ง รีด ตัด D1-D5 หลังการปรับปรุง



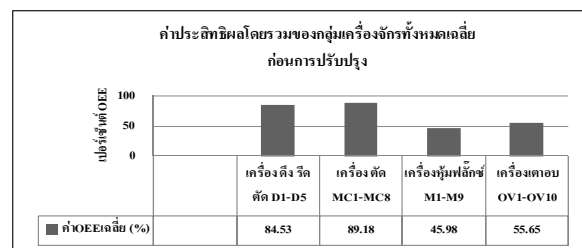
รูปที่ 15 ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของกลุ่มเครื่องจักร ตัด MC1-MC8 หลังการปรับปรุง



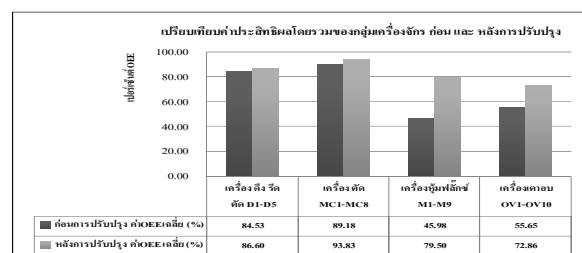
รูปที่ 16 ค่าประสิทธิภาพโดยรวมเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์ M1-M9 หลังการปรับปรุง



รูปที่ 17 ค่าประสิทธิภาพโดยรวมเครื่องจักร เตอบ OV1-OV10 หลังการปรับปรุง



รูปที่ 18 ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของกลุ่มเครื่องจักรทั้งหมดเฉลี่ย ก่อนการปรับปรุง



รูปที่ 19 เปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพโดยรวมของกลุ่มเครื่องจักรทั้งหมดเฉลี่ย ก่อนและหลังการปรับปรุง

ผลที่ได้หลังจากทำการปรับปรุงในรูปที่ 19 เปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพโดยรวมของกลุ่มเครื่องจักร ก่อน และหลังปรับปรุงดังนี้ กลุ่มเครื่องจักร ดิ่ง รีด ตัด D1-D5 ก่อนปรับปรุงค่า OEE เท่ากับ 84.53 เปอร์เซ็นต์และหลังปรับปรุงค่า OEE

เท่ากับ 86.60 เปอร์เซนต์เพิ่มขึ้น 2.39 เปอร์เซนต์,กลุ่มเครื่องจักร ตัดMC1-MC8 ก่อนปรับปรุงค่า OEE เท่ากับ 89.18 เปอร์เซนต์และหลังปรับปรุงค่าOEEเท่ากับ 93.83เปอร์เซนต์เพิ่มขึ้น4.96เปอร์เซนต์, กลุ่มเครื่องจักรหุ้มฟลักซ์ M1-M9 ก่อนปรับปรุงค่า OEE เท่ากับ 45.98 เปอร์เซนต์และหลังการปรับปรุงค่าOEE เท่ากับ79.50 เปอร์เซนต์เพิ่มขึ้น 42.16 เปอร์เซนต์และกลุ่มเครื่องจักรเตาอบ OV1-OV10 ก่อนปรับปรุงค่า OEE เท่ากับ 55.65 เปอร์เซนต์และหลังปรับปรุงค่า OEE เท่ากับ 72.86 เปอร์เซนต์เพิ่มขึ้น 23.62 เปอร์เซนต์ จะเห็นได้ว่าการปรับปรุงค่าOEE ทุกกลุ่มเครื่องจักรทั้งหมดเฉลี่ยเท่ากับ 68.84 เปอร์เซนต์และหลังปรับปรุงค่าOEE เฉลี่ยทุกกลุ่มเครื่องจักรทั้งหมดเท่ากับ 83.16 เปอร์เซนต์ค่า OEE เพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 17.21 เปอร์เซนต์

5. สรุปผลการวิจัย

บทความวิจัยนี้ เพื่อนำเสนอแนวทางการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร โดยดำเนินการลดความสูญเสียที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าในกระบวนการผลิตลดเชื่อมที่ส่งผลต่อ ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร(OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS:OEE) ได้แก่ความสูญเสียที่เกิดจากการ宕งาน,เครื่องจักร สูญเสียกำลังในการผลิต, เครื่องจักรผลิตของเสียหรือ ไม่ได้คุณภาพ และความสูญเสียที่เกิดจากเครื่องจักรหยุดซ่อมโดยทำการศึกษาปัญหาวิธีการทำงานรวมถึง มาตรฐานในการปฏิบัติงานและมาตรฐานการผลิตตลอดจน นำระบบการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ ทุกคนมีส่วนร่วม(Total Productive Maintenance) โดยนำแนวทางการศึกษาและวิเคราะห์ไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิต เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องจักรในกระบวนการผลิต ทำให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร(OEE) เพิ่มขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] สุทัศน์ รตนเกื้อกังวาน. การบริหารการผลิตและ

การดำเนินงาน.กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2548

[2] วันชัย วิจิรวนิช.การศึกษาการทำงาน หลักการและกรณีศึกษา.พิมพ์ครั้งที่5.กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2550

[3] รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม และอาจารย์ เนื้อโสม ดิงสัญชลิ. การศึกษาการเคลื่อนไหวและ เวลา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์. 2528

[4] วันชัย วิจิรวนิช.หลักการเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรมเทคนิคและกรณีศึกษา.กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.2548

[5] พูลพร แสงบางปลา.การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการบำรุงรักษา TPM .พิมพ์ครั้งที่ 3.

กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2545

[6] ธาณี อ่วมอ้อ.การบำรุงรักษาด้วยตนเอง. กรุงเทพฯ: สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. 2547

[7] ยุพา กลอนกลาง.ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไออี สแควร์.สนพ.

[8] ภาวิณี อาจปรุ.การลดเวลาความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์เบรกเกอร์.วิทยานิพนธ์

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.2551

[9] ชนัตถ์ โรจนะบุรานนท์.การลดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการพิมพ์ออฟเซต 4 สี.วิทยานิพนธ์

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.2546

[10] บุญเกียรติ ดีสุขสถิต. วิเคราะห์ความสูญเสียของการพิมพ์บนบรรจุภัณฑ์.วิทยานิพนธ์. ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.2545

[11] Dal. B.Tugwel. P. and great bank .R(2000),“Overall equipment effectiveness as a measure of operation improvement a practical analysis “ International Journal of operation & Production Management, Vol.20 No.12,PP.488-502