

การวางแผนงานซ่อมบำรุงเครื่องจักรเชิงป้องกัน กรณีศึกษา โรงงานผลิตเบเกอรี่

Preventive Maintenance Planning Case Study of Bakery Factory

สามชัย จิระภัทรศิลป์¹ ภูมิพัฒน์ สมประเสริฐ² พัชรารณ ณ สุวรรณ³ ยุทธภูมิ สิงค์ทอง⁴

^{1,2,3,4}คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่

Samchai Jirapattarasin¹ Pheemphat Somprasert²

Patcharaporn Na Suwan³ Yutthaphum Singhatong⁴

^{1,2,3,4}Faculty Engineering, North-Chiang Mai University. E-mail: samchai@northcm.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแนวทางในการวางแผนบำรุงรักษาของเครื่องจักรในฝ่ายผลิต โดยมีเครื่องจักรทั้งหมด 107 เครื่อง 22 ชนิด เริ่มจากการเลือกเครื่องจักรต้นแบบมาชนิดละ 1 เครื่อง เพื่อจัดทำเป็นแนวทางการวางแผนการซ่อมบำรุงเครื่องจักร โดยใช้หลักการการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เพื่อลดความถี่และเวลาในการขัดข้องและเสียหายของเครื่องจักร ทำการปรับปรุงให้อัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรให้มากกว่า 98% โดยนำข้อมูลการซ่อมเครื่องจักรในอดีตมาวิเคราะห์ และทำการวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่เหมาะสมของแต่ละเครื่องจักรให้เป็นมาตรฐานในการบำรุงรักษา หลังจากได้นำแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกันมาใช้งานกับเครื่องจักรต้นแบบกลุ่มที่ 1 พบว่าสามารถทำให้อัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรจากเดิมที่ 92.61% เพิ่มขึ้นเป็น 99.75%

คำสำคัญ: การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

Abstract

This research aimed to be a guideline for Preventive Maintenance System in production department with total 107 machines and 22 categories. Beginning with choosing 1 machine from each category to use as a guideline for planning maintenance system by using preventive maintenance to reduce machine outages and damages to improve machine availability to 98%. Repairing history were analyzed and maintenance plans were produced. After using preventive maintenance plan, machine availability was 92.61% raised to 99.75%

Keywords: Preventive Maintenance

บทนำ

ในปัจจุบันเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ามามีบทบาทโดยเฉพาะในด้านการผลิตเป็นอย่างมาก เนื่องจากความต้องการที่จะให้ผลผลิตที่มีคุณภาพ ให้มีความสะดวกรวดเร็วในการผลิตให้มากที่สุด (กษิรัช สนธิเปล่งศรี, 2555) ถ้าเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่นำมาใช้เกิดชำรุดเสียหายก็จะต้องหยุดลง หรือถ้าเครื่องจักรเกิดการเสื่อมสภาพ ทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องจักรและอุปกรณ์ลดลง สินค้าที่ผลิตไม่ได้คุณภาพและยังทำให้เกิดอันตรายต่อบุคคลและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกันเป็นวิธีหนึ่งที่จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต (โกศล ดีศีลธรรม, 2547) โดยการลดเวลาการสูญเสียในกระบวนการผลิตและป้องกันไม่ให้เกิดการขัดข้องของเครื่องจักร และสามารถเพิ่มอัตราความพร้อมการใช้งานของเครื่องจักร รวมทั้งการรักษาสายการผลิตเป็นไปอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากเครื่องจักรและอุปกรณ์เป็นปัจจัยสำคัญในกระบวนการผลิต (สุรพล ราชภูริบุญ, 2545)

โรงงานกรณีศึกษา ซึ่งเป็นโรงงานผลิตเบเกอรี่มากมายหลายชนิด โดยแบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์ออกเป็น 9 กลุ่ม ได้แก่ เค้ก โรล ขนมอบ โดนัท เดนิชพาย เค้กปอนด์ เค้กชั้น โดรายากิ ปังปอนด์และแซนวิช โดยก่อตั้งมาแล้ว 30 ปี เครื่องจักรภายในโรงงานเป็นเครื่องจักรเก่าที่มีอายุงานสูง และพบว่ามีปัญหาที่เกิดขึ้นภายในโรงงานคือ

1. โรงงานไม่มีมาตรฐานในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรอย่างเป็นระบบ โดยการบำรุงรักษาส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นเมื่อเครื่องจักรเกิดการขัดข้อง มีอุปกรณ์เสียหรือชำรุด (Breakdown Maintenance)
2. จำนวนเวลาที่สูญเสียในการผลิตของเครื่องจักรในโรงงานกรณีศึกษามีจำนวนชั่วโมงค่อนข้างสูง
3. เครื่องจักรเกิดการขัดข้องและเสียหายในระหว่างการผลิตเป็นประจำ
4. ไม่มีระบบเอกสารและรายงาน รวมถึงการเก็บรวบรวมประวัติการบำรุงรักษาเครื่องจักรที่แน่นอน

โรงงานกรณีศึกษา มีการขัดข้องและเสียหายของเครื่องจักรค่อนข้างสูง เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว การศึกษาครั้งนี้จึงได้นำแนวทางการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance : PM) (กาญจนา จิตรจุน, 2550) เพื่อสร้างมาตรฐานในการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีแผนการปฏิบัติที่ชัดเจนอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะส่งผลให้เครื่องจักรมีความพร้อมที่จะทำงาน ทำให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

วิธีการศึกษา

การวิจัยนี้เริ่มจากการเก็บข้อมูลเครื่องจักรในโรงงานกรณีศึกษามีจำนวนทั้งหมด 107 เครื่องแต่มีเครื่องที่ซ้ำกัน โดยแบ่งตามชนิดของเครื่องจักรได้ 22 แบบ ดังนั้นจึงต้องมีการเลือกมาเป็นเครื่องจักรต้นแบบชนิดละ 1 เครื่อง เพื่อเป็นตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้

จากการศึกษารูปแบบการทำงานของแต่ละแผนก พบว่าโรงงานกรณีศึกษา มีการทำงานของแผนกผลิตแบบผสม (Mixed layout) จึงมีเครื่องจักรบางเครื่องที่ใช้งานร่วมกันระหว่างแผนก ทำให้เครื่องจักรเครื่องนั้นมีชั่วโมงการทำงานที่มากกว่าเครื่องที่ทำงานเฉพาะแผนก เนื่องจากมีการทำงานมากจึงมีความเสียหาย ความสึกหรอ ต้องการการบำรุงรักษาที่มากกว่าและสามารถนำมาเป็นแบบแผนการบำรุงรักษาเครื่องชนิดเดียวกันในแผนกอื่นๆด้วย

ในตารางที่ 1 สามารถแสดงเครื่องจักรตัวอย่างที่ผู้วิจัยเลือกมาเป็นเครื่องจักรต้นแบบชนิดละ 1 เครื่องดังนี้

ตารางที่ 1 เครื่องจักรต้นแบบทั้ง 22 เครื่อง

สัญลักษณ์	เครื่องจักร	สัญลักษณ์	เครื่องจักร	สัญลักษณ์	เครื่องจักร
MC1	เครื่องปั่นแป้ง	MC9	เตาอบ 3 ชั้น	MC16	เครื่องซีลกิ่งอัตโนมัติ
MC2	เครื่องตีไข่	MC10	เตาชิงช้า	MC17	เครื่องจับจีบ
MC3	เครื่องกดแป้ง	MC11	ตู้ฟรึฟ	MC18	เครื่องตัดโรล

MC4	เครื่องปั่นกลม	MC12	เตาทอด	MC19	เครื่องตัดขอบขนมปัง
MC5	เครื่องหยอดเอแคล์	MC13	เตาต้ม	MC20	เครื่องตัดแซนวิช
MC6	เครื่องตัดแป้ง	MC14	เครื่องหยอดโดนัท	MC21	ตู้แช่
MC7	เครื่องรีดแป้ง	MC15	เครื่องชิลลัตโนมิตี	MC22	ห้องเย็น
MC8	เตาอบแคร็ค				

จากนั้นทำการคำนวณอัตราพร้อมใช้ของเครื่องจักรต้นแบบทั้ง 22 เครื่อง (ก่อน) และวางแผนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ตามกลุ่มของเครื่องจักร เมื่อปฏิบัติงานตามแผนแล้วทำการคำนวณอัตราพร้อมใช้ของเครื่องจักรอีกครั้ง (หลัง) เพื่อเปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้น

เวลาเฉลี่ยในการทำงานของเครื่องจักรในกรณีศึกษา หาได้จากสูตร (ประโยชน์ ยลวิลาส และ สุภรัชชัย วรรัตน์, 2555)

MTTF = Mean Time of Failure

MTBF = Available Hours / Event of Downtime

MTTR = Repair Time / Event of Downtime

% Machine Availability = $MTBF / (MTBF + MTTR) \times 100$

ผลการศึกษา

ผลของการคำนวณอัตราพร้อมใช้งานของเครื่องจักรทั้ง 22 เครื่อง (ก่อน) สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการคำนวณอัตราพร้อมใช้ของเครื่องจักร ทั้ง 22 เครื่อง (ก่อน)

เครื่องจักร	MTTF (วัน)	MTTR (วัน)	MTBF (วัน)	Avail ability(%)	เครื่องจักร	MTTF (วัน)	MTTR (วัน)	MTBF (วัน)	Avail ability(%)
MC1	29	2	31	93.93	MC12	-	-	-	100
MC2	29.33	1.5	30.83	95.36	MC13	-	-	-	100
MC3	-	-	-	100	MC14	-	-	-	100
MC4	28.67	2.5	31.17	92.57	MC15	29	2	31	93.93
MC5	-	-	-	100	MC16	45	1	46	97.87
MC6	28.33	3	31.33	91.26	MC17	28	3.5	31.50	90.00
MC7	44.50	2	46.50	95.87	MC18	44.50	2	46.50	95.87
MC8	28.67	2.5	31.17	92.57	MC19	29	2	31	93.93
MC9	42.50	3	45.50	93.81	MC20	44.50	2	46.50	95.87
MC10	28	3.5	31.50	90.00	MC21	44	3	47	94.00
MC11	44.50	2	46.50	95.87	MC22	45	1	46	97.87

จากตารางที่ 2 พบว่าสามารถกำหนดรอบแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันโดยใช้ค่า MTTF (สุโภวิทช์ เศรษฐฐวนิช, 2546) ซึ่งสามารถแบ่งเครื่องจักรออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 รอบเวลา 28 วัน เป็นกลุ่มเครื่องจักรที่มีค่า MTTF อยู่ระหว่าง 28 ถึง 29.33 วันจึงกำหนดรอบการบำรุงรักษาเท่ากับค่า MTTF ที่น้อยที่สุด ได้แก่ เครื่องจับจับ เตาชิงช้า เครื่องตัดแปง เครื่องปั่นกลม เตาอบแร่ เครื่องปั่นแปง เครื่องซิลอัดโนมิตี เครื่องตัดขอบ และเครื่องตีไข่

กลุ่มที่ 2 รอบเวลา 30-45 วัน เป็นกลุ่มเครื่องจักรที่มีค่า MTTF อยู่ระหว่าง 42.5-45 วันจึงกำหนดรอบการบำรุงรักษาน้อยกว่าค่า MTTF ได้แก่ เตาอบ 3 ชั้น ตู้แช่ รอบ 30 วันต่อครั้ง และเครื่องรีดแปง ตู้พรีฟ เครื่องตัดโรล เครื่องตัดแซนวิช เครื่องซิลกึ่งอัดโนมิตี และห้องเย็น รอบ 40 -50 วันต่อครั้ง

กลุ่มที่ 3 รอบเวลา 3 เดือน เป็นกลุ่มเครื่องจักรที่ไม่พบการขัดข้องในระยะเวลาการเก็บข้อมูล จึงกำหนดรอบการบำรุงรักษาเครื่องจักรที่ 3 เดือนเพื่อป้องกันการเกิดขัดข้องแบบฉุกเฉิน ได้แก่ เครื่องกดแปง เครื่องหยอดแอมป์ เตาทอด เตาต้ม และเครื่องหยอดโดนัท

จากนั้นกำหนดวิธีการตรวจสอบเครื่องจักรตามแผนการบำรุงรักษาประจำปีรอบของเครื่องจักรทั้ง 22 ประเภท ดังตารางที่ 3 (เครื่องจักรกลุ่มที่ 1) ตารางที่ 4 (เครื่องจักรกลุ่มที่ 2) ตารางที่ 5 (เครื่องจักรกลุ่มที่ 3)

ตารางที่ 3 ขั้นตอนการตรวจสอบเครื่องจักรตามแผนการบำรุงรักษาประจำปีรอบ กลุ่มที่ 1

ขั้นตอนการปฏิบัติ เครื่องปั่นแปง MC1	ขั้นตอนการปฏิบัติ เครื่องตีไข่ MC2	ขั้นตอนการปฏิบัติ เครื่องปั่นกลม MC4
1.ตรวจสอบการทำงานชุดควบคุม 2.ตรวจสอบการทำงานมอเตอร์ 3.ตรวจสอบสภาพสายพาน 4.ตรวจสอบสภาพชุด 5.ตรวจสอบสภาพชุดประกอบหม้อ 6.หยอดน้ำมันหล่อลื่นภายใน 7.ทำความสะอาดเครื่องจักร (90 นาที)	1.ตรวจสอบการทำงานชุดควบคุม 2.ตรวจสอบการทำงานมอเตอร์ 3.ตรวจสอบสภาพสายพาน 4.ตรวจสอบสภาพชุด 5.ตรวจสอบสภาพชุดประกอบหม้อ 6.หยอดน้ำมันหล่อลื่นภายใน 7.ทำความสะอาดเครื่องจักร (80 นาที)	1.ตรวจสอบการทำงานชุดควบคุม 2.ตรวจสอบหน้าจอสั่งงาน (Touch screen) 3.ตรวจสอบการทำงานมอเตอร์ 4.ตรวจสอบการทำงานเซ็นเซอร์ 5.ตรวจสอบสภาพสายพาน 6.ตรวจสอบชุดคลึงแปง 7.ตรวจสอบสภาพโซ่ลำเลียง 8.หยอดน้ำมันหล่อลื่นภายใน 9.ทำความสะอาดเครื่องจักร(150 นาที)

ตารางที่ 3 ขั้นตอนการตรวจสอบเครื่องจักรตามแผนการบำรุงรักษาประจำปีรอบ กลุ่มที่ 1 (ต่อ)

ขั้นตอนการปฏิบัติ เครื่องตัดแปง MC6	ขั้นตอนการปฏิบัติ เตาอบแร่ MC8	ขั้นตอนการปฏิบัติ เตาชิงช้า MC10
1.ตรวจสอบการทำงานชุดควบคุม 2.ตรวจสอบการทำงานมอเตอร์กลับทาง 3.ตรวจสอบสภาพปรับตั้งสายพานลำเลียง 4.ตรวจสอบชุดสปริงควบคุมใบมีด 5.ตรวจสอบสภาพใบมีด 6.ตรวจสอบชุดรีดแปง 7.หยอดน้ำมันหล่อลื่นภายใน 8.ทำความสะอาดเครื่องจักร (190 นาที)	1.ตรวจสอบการทำงานชุดควบคุม 2.ตรวจสอบการทำงาน Timer 3.ตรวจสอบฮีตเตอร์ 4.ตรวจสอบการทำงานมอเตอร์พัดลม 5.ตรวจสอบการทำงานแกนหมุน 6.ตรวจสอบสภาพขอบยางประตู 7.ทำความสะอาดเครื่องจักร (110 นาที)	1.ตรวจสอบการทำงานชุดควบคุม 2.ตรวจสอบหัวเบิร์นเนอร์ 3.ตรวจสอบการปรับแรงดัน 4.ตรวจสอบท่อส่งแก๊ส 5.ตรวจสอบโบลเวอร์เอ็กชोज 6.ตรวจสอบประตูเปิด-ปิด 7.ทำความสะอาดเครื่องจักร (140 นาที)

ตารางที่ 3 ขั้นตอนการตรวจสอบเครื่องจักรตามแผนการบำรุงรักษาประจำปีรอบ กลุ่มที่ 1 (ต่อ)

ขั้นตอนการปฏิบัติ เครื่องซีลAuto MC15	ขั้นตอนการปฏิบัติ เครื่องจับจับ MC17	ขั้นตอนการปฏิบัติ เครื่องตัดขอบ MC19
1.ตรวจสอบการทำงานชุดคอนโทรล 2.ตรวจสอบการทำงานมอเตอร์ 3.ตรวจสอบการทำงานฮีตเตอร์ 4.ตรวจสอบการทำงานเซ็นเซอร์ 5.ตรวจสอบการทำงานโซ่ลำเลียง 6.ตรวจสอบสภาพปรับตั้งสายพานลำเลียง 7.ตรวจสอบสภาพใบมีด 8.ทำความสะอาดเครื่องจักร (180 นาที)	1.ตรวจสอบการทำงานชุดควบคุม 2.ตรวจสอบเกจปรับลม 3.ตรวจสอบสายลม 4.ตรวจสอบกระบอกลม 5.ตรวจสอบชุดลิ้มไ้มด 6.ตรวจสอบสภาพใบมีด 7.ตรวจสอบโซ่ลำเลียง 8.ทำความสะอาดเครื่องจักร (170นาที)	1.ตรวจสอบการทำงานชุดควบคุม 2.ตรวจสอบตู้ควบคุมด้านล่าง 3.ตรวจสอบการทำงานมอเตอร์ 5 ตัว 4.ตรวจสอบลิ้มไ้มด 5.ตรวจสอบสภาพใบมีด 4 ใบ 6.ตรวจสอบการทำงานสายพาน 7.ตรวจสอบการทำงานโซ่ลำเลียง 8.ตรวจสอบเซ็นเซอร์ 9.ทำความสะอาดเครื่องจักร (210นาที)

ตารางที่ 4 ขั้นตอนการตรวจสอบเครื่องจักรตามแผนการบำรุงรักษาประจำปีรอบ กลุ่มที่ 2

ขั้นตอนการปฏิบัติ เครื่องรีดแป้ง MC7	ขั้นตอนการปฏิบัติ เตาอบ3ชั้น MC9	ขั้นตอนการปฏิบัติ ตู้พรีฟ MC11	ขั้นตอนการปฏิบัติ เครื่องซีลกิ่งอัตโนมัติ MC16
1.ตรวจสอบชุดควบคุม สายพาน 2.ตรวจสอบชุดควบคุม ลูกกลิ้งกดแป้ง 3.ตรวจสอบสายพาน 4.ทำความสะอาด เครื่องจักร (130นาที)	1.ตรวจสอบการทำงานชุดควบคุม 2.ตรวจสอบการทำงาน Timer 3.ตรวจสอบฮีตเตอร์บน-ล่าง 4.ตรวจสอบการทำงานมอเตอร์พัด ลม 5.ตรวจสอบสภาพสปริงฝาเตา 6.ทำความสะอาดเครื่องจักร (150นาที)	1.ตรวจสอบฮีตเตอร์ 2.ตรวจสอบหม้อน้ำ 3.ทำความสะอาดตู้ (60 นาที)	1.ตรวจสอบตู้ควบคุม 2.ตรวจสอบฮีตเตอร์ 3.ตรวจสอบสายพาน 4.ตรวจสอบปุ่มกดฉุกเฉิน 5.ตรวจสอบมอเตอร์ (80 นาที)

ตารางที่ 4 ขั้นตอนการตรวจสอบเครื่องจักรตามแผนการบำรุงรักษาประจำปีรอบ กลุ่มที่ 2 (ต่อ)

ขั้นตอนการปฏิบัติ เครื่องตัดโรล MC18	ขั้นตอนการปฏิบัติ เครื่องตัดแซนวิช MC20	ขั้นตอนการปฏิบัติ ตู้แช่ MC21	ขั้นตอนการปฏิบัติ ห้องเย็น MC22
1.ตรวจสอบการทำงานชุดควบคุม 2.ตรวจสอบการทำงานปั๊มลม 3.ตรวจสอบสภาพใบมีด 4.ตรวจสอบการทำงานสายพานแผ่นลำเลียง 5.ทำความสะอาดตัวเครื่อง (140 นาที)	1.ตรวจสอบการทำงานชุดควบคุม 2.ตรวจสอบการทำงานมอเตอร์ 3.ตรวจสอบการทำงานข้อเหวี่ยง 4.ตรวจสอบการทำงานสายพาน 5.ตรวจสอบสภาพใบมีด 6.ทำความสะอาดตัวเครื่อง (150 นาที)	1.ตรวจสอบการทำงานชุดควบคุม 2.ตรวจสอบการทำงานคอมเพรสเซอร์ 3.ตรวจสอบการทำงานพัดลมคอยล์ร้อน 4.ตรวจสอบการทำงานพัดลมคอยล์เย็น 5.ตรวจสอบอุณหภูมิ (210 นาที)	1.ตรวจสอบการทำงานชุดควบคุม 2.ตรวจสอบการทำงานคอมเพรสเซอร์ 3.ตรวจสอบการทำงานคอนเดนซิ่ง 4.ตรวจสอบการทำงานพัดลมคอยล์เย็น 5.ตรวจสอบอุณหภูมิ 6.ตรวจสอบการทำงานพัดลมประตู 7.ตรวจสอบสภาพขอบยางประตู 8.ตรวจสอบการทำงานหลอดไฟ (140 นาที)

ตารางที่ 5 ขั้นตอนการตรวจสอบเครื่องจักรตามแผนการบำรุงรักษาประจำปีรอบ กลุ่มที่ 3

ขั้นตอนการปฏิบัติ เครื่องกดแป้ง MC3	ขั้นตอนการปฏิบัติ เครื่องหยอดเอแคล์ MC5	ขั้นตอนการปฏิบัติ ตู้ปฐพี MC11
1.ตรวจสอบด้ามจับ คันโยก 2.ตรวจสอบชุดคัตเตอร์ตัด 3.ตรวจสอบปริง 4.ทำความสะอาดเครื่องจักร (50 นาที)	1.ตรวจสอบชุดควบคุม 2.ตรวจสอบชุดมอเตอร์ 3.ตรวจสอบชุดลำเลียง 4.ตรวจสอบ UPS (70 นาที)	1.ตรวจสอบฮีตเตอร์ 2.ตรวจสอบหม้อน้ำ 3.ทำความสะอาดตู้ (60 นาที)

ตารางที่ 6 ขั้นตอนการตรวจสอบเครื่องจักรตามแผนการบำรุงรักษาประจำปีรอบ กลุ่มที่ 3 (ต่อ)

ขั้นตอนการปฏิบัติ เตาทอด MC13	ขั้นตอนการปฏิบัติ เครื่องหยอดโดนัท MC14
1.ตรวจสอบชุดควบคุม 2.ตรวจสอบฮีตเตอร์ 3.ตรวจสอบเทอร์โมสแตท 4.ทำความสะอาด (40 นาที)	1.ตรวจสอบสวิตช์เปิด-ปิด 2.ตรวจสอบคันโยก 3.ทำความสะอาด (30 นาที)

จากนั้นดำเนินการตามแผนงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อวัดประสิทธิภาพของเครื่องจักรหลังการใช้ โดยระยะเวลาการเก็บข้อมูล 3 เดือน โดยการบำรุงรักษาตรวจสอบเครื่องจักรประจำวัน (Daily Inspection) ปฏิบัติงานโดยพนักงานแผนกซ่อมบำรุง เก็บข้อมูลการตรวจสอบด้วยแบบฟอร์มการตรวจสอบประจำวัน โดยรวมของการตรวจสอบจะเป็นเพียงการตรวจสอบสภาพเครื่องจักรภายนอกและหล่อลื่นภายนอกเท่านั้น ส่วนการบำรุงรักษาตามรอบที่กำหนดไว้ (Programmed Maintenance : PGM) การตรวจสอบประจำรอบของเครื่องจักรแต่ละประเภทจะมีรายละเอียดการบำรุงรักษาต่างกัน จึงมีแบบฟอร์มประจำเครื่องที่บันทึกกระบวนการตรวจสอบรวมถึงบันทึกความผิดปกติของชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องจักรที่ตรวจสอบ

ในระหว่างที่มีการดำเนินการตามแผนบำรุงรักษา 3 เดือน พบว่าเกิดการขัดข้องของเครื่องจักรแบบฉุกเฉินของเครื่องจักรเฉพาะเครื่องจักรกลุ่มที่ 1 ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การเกิดการขัดข้องของเครื่องจักร

เครื่องจักร	สาเหตุ	การแก้ไข	เวลาการซ่อม
เครื่องปั่นกลม MC4	ลูกยางดันแบ่งหลุด	ถอดชิ้นส่วนใส่ลูกยางในตำแหน่งเดิมและติดนอตให้แน่น	0.5 (วัน)
เครื่องซีลอัตโนมัติ MC15	ระยะการตัดคลาดเคลื่อน	ตั้งตำแหน่งใบมีดให้ตรงกับช่องขนม	0.5 (วัน)

จากนั้นนำมาหาคำนวนค่าอัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรได้ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการคำนวณอัตราพร้อมใช้ของเครื่องจักร กลุ่มที่ 1 (หลัง)

รหัส	MTTF(วัน)	MTTR(วัน)	MTBF(วัน)	Availability (%)
MC1	-	-	-	100%
MC2	-	-	-	100%
MC4	45	0.5	45.5	98.91%
MC6	-	-	-	100%
MC8	-	-	-	100%
MC10	-	-	-	100%
MC15	45	0.5	45.5	98.91%
MC17	-	-	-	100%
MC19	-	-	-	100%

วิจารณ์และสรุปผล

จากการศึกษาข้อมูลใบแจ้งซ่อมของเครื่องจักรในโรงงานกรณีศึกษาแล้วสามารถวิเคราะห์ค่า MTTF, MTTR และ MTBF เพื่อนำมาหาคำนวนค่าอัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร (Availability) และเพื่อนำมาหากรอบการบำรุงรักษาที่เหมาะสม โดยค่า MTTF ที่ใช้กำหนดรอบแบ่งเครื่องจักรออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 รอบเวลา 28-30 วัน

กลุ่มที่ 2 รอบเวลา 30-45 วัน

กลุ่มที่ 3 รอบเวลา 3 เดือน

และการดำเนินงานตามแผนการบำรุงรักษาโดยเครื่องจักรต้นแบบกลุ่มที่ 1 จำนวน 9 เครื่อง พบจำนวนครั้งของการเกิดการขัดข้องแบบฉุกเฉินที่ 2 ครั้ง และสามารถหาค่าอัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรหลังการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเทียบกับก่อนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันมีประสิทธิภาพเฉลี่ยเพิ่มขึ้น จากเดิม 92.61% เพิ่มขึ้นเป็น 99.75% ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 9 อัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรก่อนและหลังการดำเนินงานตามแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร

เครื่องจักร	Availability (%)	
	ก่อน	หลัง
MC1	93.93%	100%
MC2	95.36%	100%
MC4	92.57%	98.91%
MC6	91.26%	100%
MC8	92.57%	100%
MC10	90%	100%
MC15	93.93%	98.91%
MC17	90	100%
MC19	93.93%	100%
ค่าเฉลี่ย	92.61%	99.75%

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโรงงานผลิตเบเกอรี่กรณีศึกษาที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูล และมหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่ ที่สนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] กษิรัช สนิธิเปล่งศรี. (2555). การปรับปรุงประสิทธิภาพการบำรุงรักษาเครื่องมือฆ่าเชื้อ:กรณีศึกษาบริษัทฟริสแลนด์แคมพี นัว. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี)
- [2] โกศล ดีศีลธรรม. (2547). การจัดการบำรุงรักษาสำหรับงานอุตสาหกรรม (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: เอ็มแอนด์อี
- [3] สุรพล ราชภรณ์. (2545). วิศวกรรมการบำรุงรักษา. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ด-ยูเคชั่น
- [4] กาญจนา จิตรจัน. (2550). การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการบำรุงรักษาบนพื้นฐานของความน่าเชื่อถือ กรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรกล. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ)
- [5] ประโยชน์ ยลวิลาส และ ศุภรัชชัย วรรัตน์. (2555). การนำระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกันมาใช้เพื่อลดอัตราการเสียของอุปกรณ์เชื่อมต่อในสายการผลิตกล้องถ่ายรูปดิจิทัล. การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ เพชรบุรี, คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- [6] สุไกรวิทย์ เศรษฐวานิช. (2546). กลยุทธ์สำคัญของการบำรุงรักษากับความน่าเชื่อถือ. กรุงเทพฯ: ชัมพัลลิ่ง