

การลดอัตราชำรุดของเครื่องจักร กรณีศึกษางานซ่อมบำรุง ในสายการผลิตเครื่องประดับและอัญมณี

Reducing machine failure rate within jewelry manufacturing study case

วสันต์ จันทร์นวล*

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภรัชชัย วรรณรัตน์**

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาวิธีการบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรม การผลิตอัญมณีหรือเครื่องประดับที่เป็นชิ้นงานเครื่องเงินและเพื่อลดการชำรุดของเครื่องจักรและเพิ่มค่าเวลาเฉลี่ยก่อนการชำรุดของเครื่องจักร(Mean time between failure, MTBF) โดยมุ่งเน้นเครื่องจักรที่ส่งผลโดยตรงต่อกระบวนการผลิต

ระเบียบวิธีดำเนินงานวิจัย มีขั้นตอนดังนี้คือรวบรวมข้อมูลเครื่องจักร โดยใช้แนวทางของ7QC tools และประยุกต์ใช้หลักการของระบบการซ่อมบำรุงแบบทวิผล โดยทุกคนมีส่วนร่วม(Total Productive Maintenance , TPM) รวมถึงมีการวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้วิธีการแบบ Why why Analysis เพื่อช่วยในการหาวิธีแก้ไขปัญหของเครื่องจักร

ผลการศึกษาด้วยการคำนวณประสิทธิภาพผลของเครื่องจักรในงานวิจัยนี้ โดยทำการวัดผล ด้วยค่าความพร้อมใช้ของเครื่องจักร และ MTBF, MTTR(Mean time to repair) ซึ่งผลจากการคำนวณพบว่า อัตราการชำรุดของเครื่องจักรน้อยลง เครื่องจักรมีค่า MTBFโดยเฉลี่ย เพิ่มขึ้น87นาทิจึงเมื่อคำนวณเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์เพิ่มขึ้น 142.4% , MTTR โดยเฉลี่ยลดลง 21นาทิจึงมีค่าความพร้อมใช้งานจากเดิมก่อนปรับปรุงคือ68.9%และหลังปรับปรุงคือ84%ซึ่งเพิ่มขึ้น 15.1% เมื่อคิดเทียบกับค่าความพร้อมใช้งานปี2560 มีอัตราเพิ่มขึ้น 121.9% , ผลสรุปพบว่าอัตราการชำรุดเครื่องจักรลดลง 0.00155 ครั้งต่ออนาทิ

* นักศึกษาลัทธิวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการทางวิศวกรรม มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

** ที่ปรึกษาสารนิพนธ์หลัก

ABSTRACT

This research aim is how to manage maintenance work in the jewelry manufacturing industry and to reduce the failure rate of the machine and increase the Mean Time Between Failure (MTBF) by focused on machines that directly impactful to the production process.

Methodology studied area had collected machine data by used the 7QC tool's approached and applied the principles of the Total Productive Maintenance (TPM), Included problem analysis by using the Why why Analysis was able to solve the problems.

According to the studied results had calculated the effectiveness of machines in the studied area by measuring with the Availability of machines and MTBF, MTTR (Mean time to repair). Which be results from the calculation found the failure rate of the machines was decreased and the average of MTBF was increased 87 minutes. Which was calculated as a percentage increase of 142.4%, The average of MTTR was decreased 21 minutes. Thought the Availability value increased by 15.1%. When compared to the 2017 the Availability rate increased to 121.9%. The conclusion found that the failure rate of machines decreased by 0.00155 times per minute.

บทนำ

ในปัจจุบันทั่วโลกมีการแข่งขันทางธุรกิจมากขึ้นเรื่อย ๆ เพราะฉะนั้น ธุรกิจทุกประเภทต้องปรับตัวให้สามารถอยู่รอดได้ทั้งในการผลิต การบริการ รวมไปถึงด้านคุณภาพของสินค้าและต้นทุน เพื่อที่จะสามารถแข่งขันกับคู่แข่งโดยมีเป้าหมายคือการทำให้เกิดผลกำไรสูงสุด รวมไปถึงการจัดการงานซ่อมบำรุงในโรงงานอุตสาหกรรมในปัจจุบัน ก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งของการบริหารงานที่สามารถช่วยให้บริษัทผู้ประกอบการนั้นมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำลง รักษาผลการผลิตให้ได้ตามที่คำนวณถึงจุดคุ้มทุนให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องประดับในประเทศไทยนั้น ก็เป็นอุตสาหกรรมที่มีการแข่งขันกันสูงทั้งในและต่างประเทศ จึงต้องมีการแข่งขันเรื่องราคาต้นทุนการผลิตและคุณภาพของสินค้าที่ลูกค้าพึงพอใจ การบริหารงานซ่อมบำรุงเป็นอีกวิธีการหนึ่ง ในส่วนของการจัดการเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต ให้สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องไม่เกิดเหตุขัดข้องต้องหยุดบ่อยและสามารถผลิตสินค้าได้อย่างแม่นยำมีคุณภาพและสามารถผลิตได้ตามแผนที่วางไว้

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อเพิ่มค่าเวลาเฉลี่ยระหว่างการเกิดชำรุดของเครื่องจักร(MTBF)
2. เพื่อลดการชำรุดของเครื่องจักร ในโรงงานผลิตอัญมณี

ขอบเขตการศึกษา

1. ศึกษาปัญหาในโรงงานตัวอย่าง ระหว่างวันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ.2560 จนถึง วันที่ 30 สิงหาคม พ.ศ.2561 โรงงานผลิตอัญมณี นิคมเจ โม โปลิส เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร
2. เครื่องจักรในกระบวนการขึ้นรูปชิ้นงาน (Front End) โรงงานผลิตอัญมณี นิคมเจ โม โปลิส เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อเพิ่มค่าเวลาเฉลี่ยระหว่างการเกิดชำรุดของเครื่องจักร(MTBF)
2. เพื่อลดค่าเวลาเฉลี่ยในการซ่อมเครื่องจักร(MTTR)
3. เพื่อให้เครื่องจักรในสายการผลิตมีอัตราการพร้อมใช้งานมากขึ้น(Availability)
4. เพื่อลดอัตราการชำรุดของเครื่องจักร

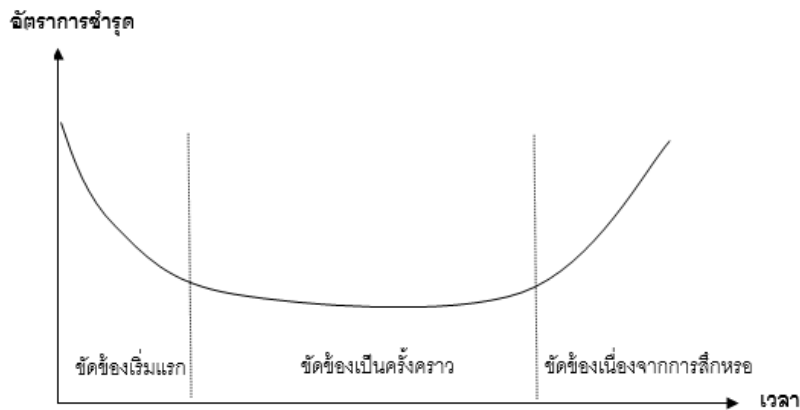
5. เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น

ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในอุตสาหกรรมการผลิต โดยทั่วไปจะต้องมีการควบคุมค่าใช้จ่ายในส่วนต่างๆ เช่นของเสียในกระบวนการผลิต ลดเวลาในการทำงานก็เป็นอีกแนวคิดหนึ่งที่น่าสนใจนำมาใช้ปรับปรุงพัฒนาในกระบวนการผลิตเช่นกัน เพื่อที่จะให้ผลประกอบการขององค์กรอยู่ได้โดยมีกำไรตามเป้าหมายที่วางไว้ จะต้องมีการบริหารและวางแผนเพื่อให้สามารถใช้งานเครื่องจักรได้เต็มประสิทธิภาพ เพื่อพร้อมที่จะใช้งานเสมอเมื่อถึงเวลา เพราะฉะนั้นการวางแผนงานซ่อมบำรุง จึงเป็นอีกงานหนึ่งที่สำคัญมากเช่นกันกับวางแผนในการผลิต

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการซ่อมบำรุง

ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร กล่าวได้ว่าเครื่องจักรจะมีช่วงอายุการใช้งาน ตามสภาพแวดล้อมที่ทำงานอยู่ซึ่งอายุการใช้งานของเครื่องจักรจะสั้นลงหรือยาวขึ้นอยู่ที่หลายปัจจัยเป็นองค์ประกอบ ซึ่งตลอดอายุการใช้งานของเครื่องจักรจะมีลักษณะเป็นกราฟเส้นโค้งรูปร่างน้ำเต้ารูปภาพด้านล่าง



เส้นโค้งรูปร่างน้ำเต้า(Bath Tub Curve)

ทีมา. โกลด์ ดีศีลธรรม

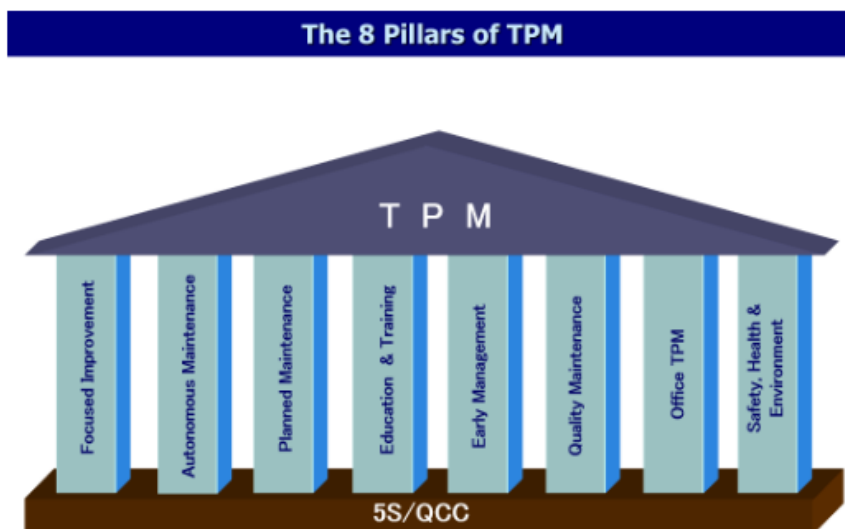
2.2 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน(Preventive Maintenance)

งานการบำรุงรักษาเชิงป้องกันคือการวางแผนการบำรุงรักษาโดยอาศัยหลักพื้นฐาน มาตรฐานเป็นหลัก การดำเนินการตรวจสอบ การซ่อมแซม การจดบันทึกผล การวิเคราะห์ข้อมูลที่บันทึกไว้ เพื่อหาที่มาของปัญหาแล้วสร้างมาตรการแก้ไข

2.3 หลักการ TPM

Total Productive Maintenance คือการบำรุงรักษาที่ผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม ซึ่งมีทั้งหมด 8 เสาหลักคือ

1. การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง หรือ Focused Improvement , FI
2. การบำรุงรักษาด้วยตนเอง หรือ Autonomous Maintenance , AM
3. การบำรุงรักษาตามแผน หรือ Planned Maintenance , PM
4. ฝึกอบรมเพื่อเพิ่มทักษะการเดินเครื่องและการบำรุงรักษา หรือ Education and Training , ET
5. การจัดการเครื่องจักรใหม่ หรือ Early Management , EM
6. การบำรุงรักษาเชิงคุณภาพ หรือ Quality Maintenance , QM
7. การปรับปรุงสำนักงาน หรือ Office Improvement , OI
8. การจัดการด้านความปลอดภัย อนามัยและสิ่งแวดล้อม หรือ Safety Health and Environment Management ,SH&E



ภาพที่ 1 เสาหลัก TPM 8 เสา

ที่มา <http://tpm.tpa.or.th/>

2.4 การวัดประสิทธิภาพการซ่อมบำรุง

MTBF หมายถึง Mean Time Between Failures หมายถึง ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหายแต่ละครั้งค่า MTBF เป็นการวัดสมรรถนะความเชื่อถือได้ เป็นเวลาเฉลี่ยที่เครื่องจักรสามารถทำงานได้ตามปกติระหว่างจุดการทำงาน ซึ่งเนื่องมาจากการบำรุงรักษาเครื่องจักรที่มีสมรรถนะสูงเชื่อถือได้สูง หมายถึงมีค่า MTBF ที่ยาวนาน

$$\text{ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนเหตุขัดข้อง} = \frac{\text{เวลาที่เครื่องจักรเดินทั้งหมด}}{\text{จำนวนครั้งที่เครื่องจักรชำรุด}} \quad (1)$$

MTTR หมายถึง Mean time to repair เป็นการวัดค่าสมรรถนะการบำรุงรักษาได้ ซึ่งสมรรถนะการบำรุงรักษาได้วัดจากค่าเฉลี่ยของเวลาในการซ่อมแซมเครื่องจักรและมีอิทธิพลอย่างมากจากการออกแบบเครื่องจักร MTTR จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ การออกแบบของเครื่องจักรและความชำนาญของช่างในการบำรุงรักษา ถ้าสมรรถนะการบำรุงรักษาได้มีค่าสูง หมายถึงค่า MTTR ที่สั้น คือ ใช้เวลาน้อยในการซ่อมแซมเครื่องจักร

$$\text{ระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อม} = \frac{\text{เวลาที่ซ่อมเครื่องจักรทั้งหมด}}{\text{จำนวนครั้งที่เครื่องจักรชำรุด}} \quad (2)$$

$$\text{ความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร} = \frac{\text{เวลารับภาระเครื่องจักร} - \text{เวลาเครื่องจักรหยุด}}{\text{เวลารับภาระเครื่องจักร}} \quad (3)$$

เวลารับภาระคือเวลาที่ใช้เดินเครื่องจักร+เวลาทำความสะอาด+เวลาหยุดตามแผน

เวลาเครื่องจักรหยุดคือเวลาที่เครื่องจักรหยุดซ่อมฉุกเฉิน

อัตราการเสีย (Failure Rate)

$$\text{คำนวณ โดย อัตราการเสีย} = \frac{1}{\text{MTBF}} \quad (4)$$

เป็นตัวบอกความเสื่อมสภาพของเครื่องจักรในแต่ละช่วงเวลาซึ่งจะมีอัตราการเสียหายแตกต่างกัน อัตราการเสียจะเป็นส่วนกลับของ MTBF คือแสดงให้เห็นถึงความถี่ของการเกิดความเสียหายในช่วงเวลาหนึ่งๆ

2.5 การวิเคราะห์ปัญหา ด้วยข้อมูลเชิงสถิติ

1. การประยุกต์ใช้ 7QC tools ในงานซ่อมบำรุง
2. การวิเคราะห์สาเหตุของเครื่องเสียด้วย Why why analysis

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คุณพนธ์ นานา (2559) การบำรุงรักษาบนพื้นฐานของความน่าเชื่อถือ กรณีศึกษา โรงงานอาหารทำแห้งแบบพ่นฝอย โดยนำทฤษฎีการซ่อมบำรุงบนพื้นฐานความน่าเชื่อถือมาประยุกต์ใช้ และจัดทำแผนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันบนพื้นฐานความน่าเชื่อถือให้กับเครื่องจักร โดยเลือกเทคนิคการซ่อมบำรุงรักษาโดยใช้ RCM Logic tree ร่วมกับการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นจากการซ่อมบำรุงรักษาเมื่อเครื่องจักรเกิดการหยุดฉุกเฉิน ในการเลือกเทคนิคการซ่อมบำรุงรักษาที่เหมาะสม สามารถเพิ่มเวลาเฉลี่ยการเสียหาย (MTBF) จากเดิม 19,704 นาที เป็น 33,840 นาที หรือเพิ่ม 41.70% และสามารถเพิ่มอัตราความพร้อมในการใช้งานของเครื่องจักร (Machine Availability) เพิ่มขึ้นจากเดิม 99.16 % เป็น 99.84 % หรือเพิ่ม 0.68%

ญาณาทิป จิตรหาญ (2553) การศึกษาปัจจัยความสำเร็จที่มีผลต่อการประยุกต์ใช้ การบำรุงรักษาที่ผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) ขององค์กรในประเทศไทยที่ได้รับรางวัล TPM จาก JIPM โดยกล่าวถึงปัจจัยของความสำเร็จในการประยุกต์ TPM เข้ามาปรับใช้ในองค์กรที่ประสบความสำเร็จของกิจกรรม TPM แสดงให้เห็นถึงความสำคัญในการประเมินสภาพธุรกิจตนเองและการประยุกต์ใช้ TPM อย่างเหมาะสม

เกษม รุ่งเรือง (2552) การวิจัยเรื่องการวางแผนซ่อมบำรุงเชิงป้องกันเครื่องจักรในอุตสาหกรรมรีเลย์ ได้พูดถึงการวางแผนพัฒนางานด้านซ่อมบำรุง เพื่อเพิ่มโอกาสในการพัฒนาค่า MTBF และ MTTR รวมถึงค่าความพร้อมของเครื่องจักร รวมถึงการให้แนวคิดของอัตราความสูญเสียหรือ Failure Rate เพื่อเป็นการทวนสอบการนำค่า MTBF มาใช้งานจริง ค่า MTBF และ MTTR ที่เปลี่ยนแปลงหลังปรับปรุงพัฒนาในการบริหารงานซ่อมบำรุงนั้น โดย MTBF เพิ่มขึ้น 1128 นาที ก่อนปรับปรุงอยู่ที่ 756 นาที และ MTTR ลดลงจากเดิม 28.42 นาที หลังปรับปรุงลดลงเป็น 25.33 นาที

สุพลเชษฐ์ (2550) จัดทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกันในอุตสาหกรรมเสื้อผ้าสำเร็จรูป กรณีศึกษา จากการศึกษาพบว่าโรงงานตัวอย่างยังขาดการจัดการด้านซ่อมบำรุงรักษา จึงได้นำเสนอระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกันและระบบเอกสารเพื่อใช้ในการซ่อมบำรุงรักษา เครื่องจักร ผู้วิจัยได้นำระบบไปปฏิบัติและทำการวัดประสิทธิผลของโรงงานจากระบบที่ดำเนินการ โดยเมื่อทำการเปรียบเทียบผลการดำเนินการและหลังดำเนินการ ผลที่ได้รับจากการบำรุงรักษามีดังนี้ ค่า MTBF เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยเป็น 7.85% ค่า

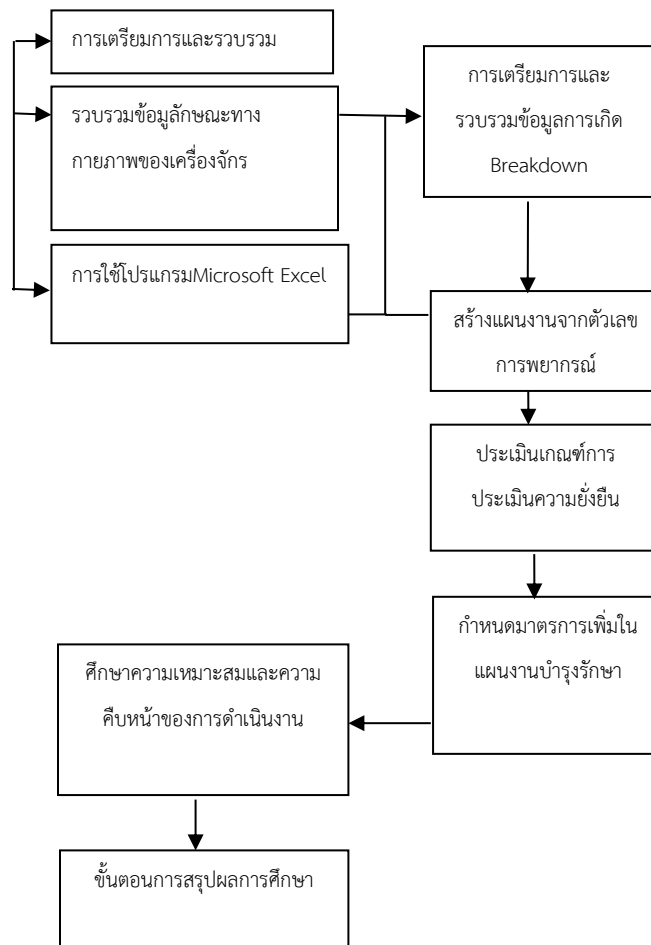
MTTRลดลงโดยเฉลี่ยเป็น62.23%ค่าความพร้อมใช้งานเพิ่มขึ้นเป็น0.85%ค่าอัตราการเสียหายลดลงโดยเฉลี่ยเป็น 43.61%

วิธีการดำเนินการศึกษา

1. ขั้นตอนดำเนินการ
2. ข้อมูลเครื่องจักรทั่วไปและการเกิดเครื่องจักรเสียในโรงงานผลิตอัญมณี

แผนภูมิที่ 1 ขั้นตอนดำเนินการ

1. ออกแบบโครงสร้างลำดับขั้นตอนการศึกษา



ภาพที่ 2 แผนภูมิลำดับขั้นแสดงการดำเนินการศึกษา

2. ข้อมูลเครื่องจักรทั่วไปและการเกิดเครื่องจักรเสียในโรงงานผลิตอัญมณี

เครื่องจักรและกระบวนการผลิตที่ทำการศึกษาค้างนี้ เป็นข้อมูลของบริษัทแพนดอร่า โพรดัคชั่น จำกัด โรงงานในนิคมอุตสาหกรรม อัญมณี เจม โม โปลิส ช่วงวันที่ 1 พฤษภาคม 2560 -31 สิงหาคม 2561 ประกอบด้วย

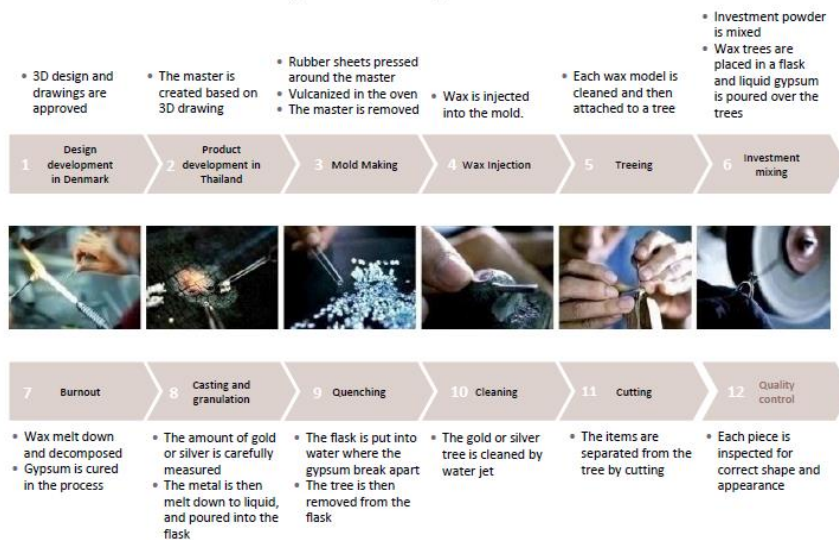
1.ปริมาณการเกิดเครื่องจักรชำรุดฉุกเฉิน

2.ข้อมูลปริมาณเครื่องจักรและการใช้งานในกระบวนการผลิต อัญมณี รวมทั้งสิ้น70ชนิด

เครื่องจักร จำนวน 2350 เครื่อง

ในการศึกษานี้ มุ่งเป้าหมายที่เครื่องจักรที่ทำการผลิตชิ้นงานหรือเครื่องจักรที่อยู่ในส่วนขึ้นรูปเครื่องจักรจะถูกจัดวางเป็นกลุ่มซึ่งแบ่งตามชนิดของเครื่องจักรเพื่อตอบสนองการผลิต จะเรียงตามกระบวนการผลิตดังนี้

ลำดับ	ลักษณะการจัดกระบวนการผลิต
1	กระบวนการขึ้นรูปชิ้นงาน(Front End)
2	กระบวนการ ชัด ตกแต่งชิ้นงาน(Finishing)



ภาพที่ 3 การจัดผังการผลิต ขึ้นรูปชิ้นงาน(Front End)

โดยเลือกที่จะศึกษาเครื่องจักรในกระบวนการขึ้นรูปชิ้นงาน(Front End) เนื่องจากในกระบวนการนี้มีเครื่องจักรที่มีอัตราชำรุดมากที่สุด

การใช้หลักการ TPM มาดำเนินการในกรณีศึกษา โดยโรงงานที่ศึกษาได้เห็นถึงความสำคัญของระยะเวลาและต้นทุนในการดำเนินการ จึงมีแนวคิดในการปรับใช้เสาหลักของ TPM เพื่อให้มีการสัมฤทธิ์ผล และมองเห็นแนวโน้ม ของการดำเนินการ ซึ่งได้ใช้ TPM ทั้งหมด 4 เสาหลัก ได้แก่เสาหลักดังต่อไปนี้ ญาณาธิปไตย จิตรัท(2553)

เสาหลักที่ 1 (Education and Training)

การให้การศึกษาและฝึกอบรม (Education and Training) คือ การฝึกอบรมใน TPM มีจุดมุ่งหมายเพื่อการพัฒนาทักษะของพนักงานเดินเครื่องจักรให้มีความชำนาญในการเดินเครื่องจักร และดูแลรักษาอย่างถูกวิธี รวมถึงพนักงานซ่อมบำรุงให้มีความสามารถในการดูแลรักษาเครื่องจักรให้สูงขึ้น

เสาหลักที่ 2 : การดูแลรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance)

การดูแลรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance) มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาพนักงานดูแลเครื่องจักรให้มีความสามารถดูแลรักษาเครื่องจักรได้ด้วยตนเอง ผู้ใช้เครื่องจักร สามารถบำรุงรักษาขั้นต้นได้ด้วยตนเอง ให้มีความรู้สึกเหมือนเป็นเจ้าของเครื่องจักรนั้น

เสาหลักที่ 3 : การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (Focused Improvement)

การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง มีจุดมุ่งหมายที่จะเลือกเรื่องที่เป็นปัญหาที่ก่อให้เกิดความสูญเสีย (loss) และอุปสรรคในการดูแลรักษาเครื่องจักรมาทำการแก้ไข โดยสมาชิกกลุ่มย่อย (Small Group) และการจัดตั้งทีมงาน (Project Team) เพื่อช่วยแก้ไขปัญหานั้นให้สำเร็จเป็นเรื่องราวอย่างต่อเนื่อง และ ทำพร้อมเพรียงกันทั้งองค์กร

เสาหลักที่ 4 : การบำรุงรักษาตามแผนงาน (Planned Maintenance)

การบำรุงรักษาตามแผนงาน หรือการดูแลรักษาตามแผนงานนั้น เป็นการบำรุงรักษาที่มีการวางแผนอย่างเป็นระบบ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาระบบซ่อมบำรุงให้มีประสิทธิภาพ โดยการปรับปรุงทักษะการซ่อมบำรุง วิเคราะห์ข้อมูลเครื่องจักร

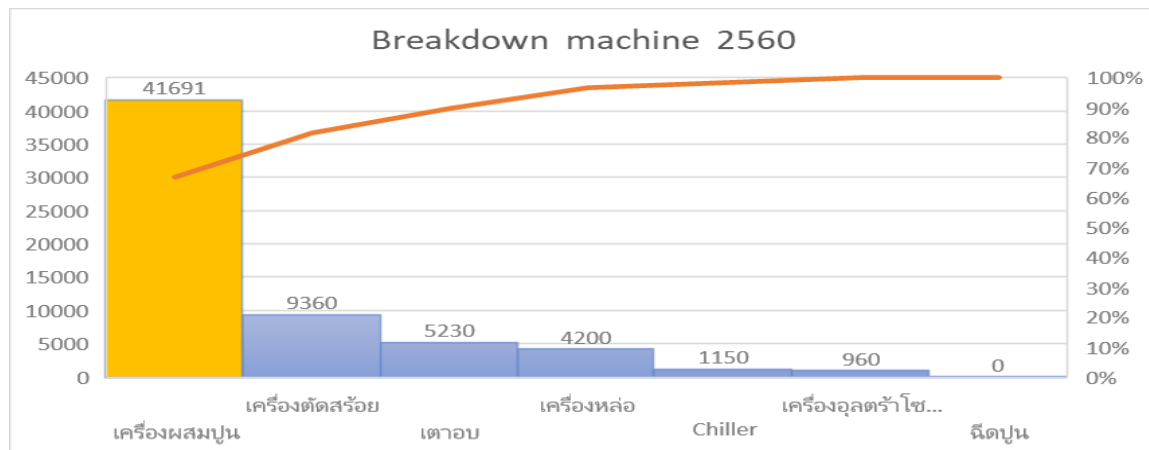
ผลการศึกษาและวิเคราะห์ผล

1. การสร้างแผนภูมิพารेटอเพื่อหาค่าเวลาเครื่องจักรที่มีการซ่อมมากที่สุด

จากการเก็บข้อมูลจะเห็นว่า **เครื่องผสมปูน ดังรูปที่ 2** มีเวลา down time รวม มากถึง 41,691 นาที **ตั้ง** **แผนภูมิพารेटอ** ซึ่งถือว่าเป็นเครื่องจักรที่มีเวลาหยุดซ่อมเครื่องจักรมากที่สุด



ภาพที่ 4 เครื่องผสมปูน



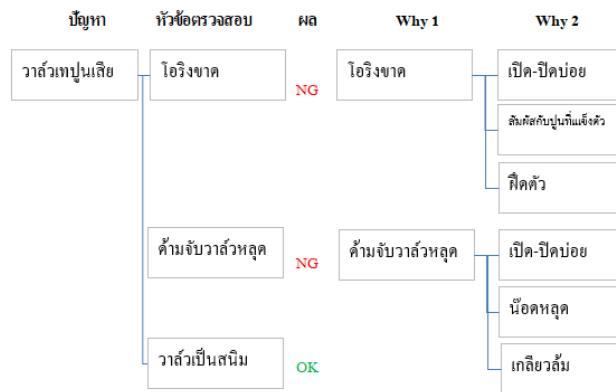
ภาพที่ 5 เวลาของเครื่องจักรที่หยุดซ่อม

2. การวิเคราะห์ข้อมูลแยกตามหมวดหมู่

การแบ่งปัญหาด้วยกราฟพาเรโต เพื่อการวิเคราะห์หาเครื่องจักรที่มี Breakdown สูงสุด และมีการ วิเคราะห์หาสาเหตุหลักหรือรากของปัญหา เพื่อการแก้ไขอย่างถูกต้องและไม่จำเป็นที่จะต้องกลับมาแก้ปัญหาเดิมซ้ำๆ ด้วยการใช้ทฤษฎีการวิเคราะห์แบบ Why why Analysis ดังนี้

1. วาล์วเปิด-ปิดแวกค์มเสีย

ทำการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาสาเหตุโดยใช้วิธีการ Why why analysis แสดงตามรูปที่ 4 ดังนี้

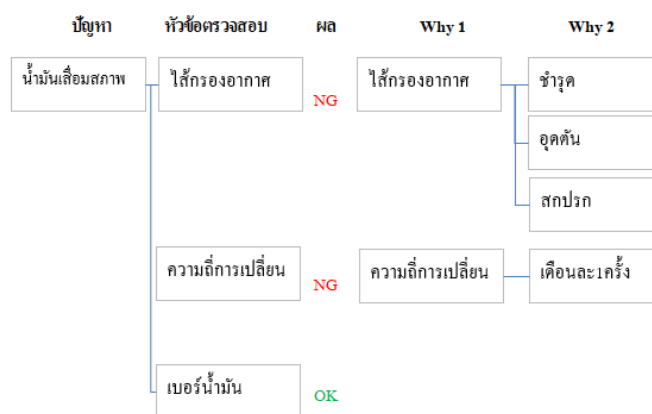


ภาพที่ 5 การวิเคราะห์ปัญหาวาล์วเปิด-ปิดแฉีกคัมเสีย ด้วยWhy why analysis

แสดงถึงการวิเคราะห์อาการที่เกิดจากสาเหตุที่ วาล์วเปิด-ปิดแฉีกคัมเสีย ซึ่งเครื่องผสมปูนนี้ มีลักษณะการใช้งานเป็นแบบใช้มือเปิดปิด ซึ่งจำนวนครั้งในการเปิดปิดวาล์วในแต่ละวัน จะขึ้นอยู่กับจำนวนชิ้นงานหรือจำนวนแม่พิมพ์ ที่ต้องการผลิตในแต่ละวันเช่นกัน การแก้ไขที่ได้หลังจากร่วมกันระดมสมองจากหลายฝ่าย ให้ดำเนินการแก้ไขเครื่องผสมปูนที่เกิดจากการเสียวของวาล์ว คือการเก็บอะไหล่ เพื่อทำการเปลี่ยนตามรอบ ที่กำหนด โดยมีการเปลี่ยนวาล์ว ทุก ๆ ๑๖ เดือน

2. น้ำมันแฉีกคัมเสื่อมสภาพ

ทำการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาสาเหตุของน้ำมันแฉีกคัมเสื่อมสภาพโดยใช้วิธีการ Why why analysis แสดงตามรูปที่ 5 ดังนี้



ภาพที่ 6 การวิเคราะห์ปัญหาน้ำมันแฉีกคัมเสื่อมสภาพ ด้วยWhy why analysis

แสดงการวิเคราะห์อาการของเครื่องจักรชำรุดสาเหตุที่2. น้ำมันแวกคัมเสื่อมสภาพ เป็นผลมาจากสภาพแวดล้อมของเครื่องจักรเต็มไปด้วยฝุ่นปนขาว เนื่องจากปูนขาวเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตเบ้าปูน เพื่อสร้างเป็นแม่พิมพ์ของต้นชิ้นงาน จึงทำให้เกิดฝุ่นปนขาวกระจายตัวในห้องผสมปูนนี้ ทำให้มีการดึงเอาฝุ่นผงปนขาวที่กระจายตัวโดยรอบอย่างหนาแน่นแล้วนั้น เข้ามาสู่ภายในห้องปั๊มและปนเปื้อนในน้ำมันแวกคัมในที่สุด โดยปกติแล้วแวกคัมปั๊มสามารถสร้างแรงดูดสูญญากาศได้เท่ากับ

-1บาร์ตามรูปที่6ด้านล่าง

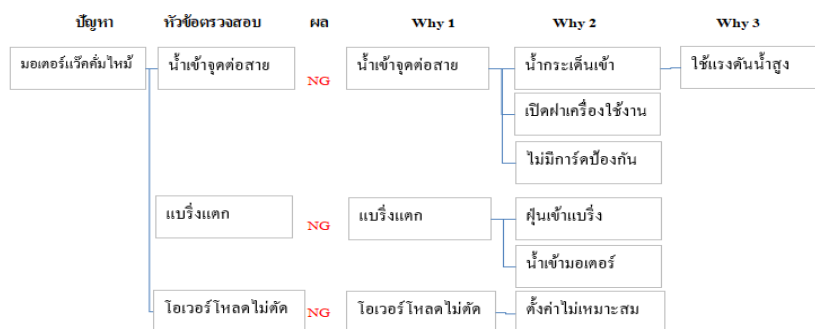


ภาพที่7 แสดงรูปแวกคัมเกจ

ก่อนการปรับปรุง มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันแวกคัมเป็นประจำทุกเดือน จากการวิเคราะห์สาเหตุดังกล่าว การแก้ไขที่ได้หลังจากร่วมกันระดมสมองจากหลายฝ่าย จึงได้นำเสนอการเปลี่ยนรอบความถี่ในการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง มาเป็น “ถ่ายน้ำมันแวกคัมทุกสัปดาห์”

3.มอเตอร์ใหม่

ทำการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาสาเหตุของมอเตอร์แวกคัมใหม่โดยใช้วิธีการ Why why analysis แสดงตามรูปที่7 ดังนี้



ภาพที่ 8 การวิเคราะห์ปัญหามอเตอร์ใหม่ ด้วยWhy why analysis

แสดงการวิเคราะห์อาการของเครื่องจักรชำรุดสาเหตุที่ 3 มอเตอร์ไหม้ จากสาเหตุมอเตอร์แวกคัมไหม้เกิดจากมีความชื้นจากน้ำหยดลงมาในบริเวณจุดต่อสายไฟฟ้าระหว่างตู้ควบคุมกับตัวมอเตอร์แวกคัม

การแก้ไขที่ได้หลังจากร่วมกันระดมสมองจากหลายฝ่าย จึงได้ “เพิ่มเนื้อหาในการตรวจสอบระบบไฟฟ้าของเครื่องจักรลงใน ใบตรวจสอบเครื่องผสมปูน” เพื่อเฝ้าระวังการเกิดกรณีนี้ และติดต่อกับ ผู้รับเหมาช่วง เพื่อสำรวจอะไหล่ของมอเตอร์แวกคัมบีม

จากการดำเนินงานดังกล่าวข้างต้น สามารถวัดผลได้จากค่าคำนวณก่อนและหลังปรับปรุงการดำเนินการงานซ่อมบำรุงดังนี้

ตารางที่ 1 คำนวณ MTBF,MTTR ก่อนการปรับปรุงเครื่องผสมปูน

เดือน	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ผลรวม	เฉลี่ย
เวลาหยุด	6,697	6,552	6,585	5,645	5,568	4,586	4,685	4,378	44,696	5,587
เวลาผลิต	25,200	25,200	25,200	25,200	25,200	25,200	25,200	25,200	201,600	25,200
ครั้งที่ซ่อม	28	25	35	42	38	36	32	35	271	34
MTBF(Min)	900	1,008	720	600	663	700	788	720	6,099	762
MTTR(Min)	239	262	188	134	147	127	146	125	1,369	171

ตารางที่ 2 คำนวณ MTBF,MTTR หลังการปรับปรุงเครื่องผสมปูน

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ผลรวม	เฉลี่ย
เวลาหยุด	235	282	195	120	100	160	456	175	1,723	215
เวลาผลิต	25,200	25,200	25,200	25,200	25,200	25,200	25,200	25,200	201,600	25,200
ครั้งที่ซ่อม	7	7	6	4	3	4	4	5	40	5
MTBF(Min)	3,600	3,600	4,200	6,300	8,400	6,300	6,300	5,040	43,740	5,468
MTTR(Min)	34	40	33	30	33	40	114	35	359	45

8.สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาการปรับปรุงคุณภาพการซ่อมบำรุงของโรงงานตัวอย่าง มีขั้นตอนคือศึกษารวบรวมข้อมูล เปรียบเทียบข้อมูลและปรับใช้การวางแผนบำรุงรักษา หลังเปรียบเทียบกับข้อมูลกรณีศึกษา ผลการศึกษาพบว่า การเกิดอัตราชำรุดเครื่องจักรน้อยลง และส่งผลให้ค่าเวลาที่คำนวณโดยรวม มีแนวโน้มดีขึ้นตามลำดับ ซึ่งจากการดำเนินกิจกรรมบำรุงรักษาเครื่องจักร ที่ได้กำหนดขึ้นมานั้น มีผลพบว่า เครื่องจักรมีค่า MTBF โดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 87 นาทีเมื่อคำนวณเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์เพิ่มขึ้น 142.4% , MTTR โดยเฉลี่ยลดลง 21 นาที, มีค่าความพร้อมใช้งานเพิ่มขึ้น 15.1% เมื่อคิดเทียบกับค่าความพร้อมใช้งานปี 2560 เท่ากับ 121.9% , อัตราการเสียของเครื่องจักรลดลง 0.00155 ครั้งต่อนาที ดังที่สามารถคำนวณค่าความพร้อมใช้งานและค่าที่เกิดจากการปรับปรุงเครื่องจักรที่ทำการศึกษาได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สรุปผลการวัดประสิทธิภาพก่อนและหลังการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรโดยรวม

ค่าที่ทำการวัด	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	เปอร์เซ็นต์
MTBF โดยเฉลี่ย (นาที)	205	292	142.4%
MTTR โดยเฉลี่ย (นาที)	63	46	72.2 %
ความพร้อมใช้งานเครื่องจักร %	68.9%	84%	121.9%
อัตราการเสียของเครื่องจักร (ครั้ง/นาที)	0.00497	0.00342	68.8%

9. ข้อเสนอแนะในการศึกษาต่อไป

ในส่วนของการพยากรณ์ ต้องศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมถึงการใช้โปรแกรมอื่น ๆ เพื่อที่จะให้ผลของการพยากรณ์มีความแม่นยำมากที่สุด เพื่อช่วยในการลดความสูญเสียจากการสั่งอะไหล่ที่มากเกินไปจนเกิดความจำเป็นและสูญเสียเวลารวมทั้งแรงงานในการซ่อมบำรุง

บรรณานุกรม

- บริษัทแพนดอร่า โพรดัคชั่น (2560) .รายงานการซ่อมบำรุงประจำปี 2560-2561
- คุณพนธ์ นานา (2559) การบำรุงรักษาบนพื้นฐานของความน่าเชื่อถือ กรณีศึกษา โรงงานอาหารทำแห้งแบบพ่นฝอย. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม.
นครปฐม:มหาวิทยาลัยศิลปากร
- ญาณาทิป จิตร์หาญ (2553) การศึกษาปัจจัยความสำเร็จที่มีผลต่อการประยุกต์ใช้ การบำรุงรักษาทีละคนที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) ขององค์กรในประเทศไทยที่ได้รับรางวัลTPMจากJIPM.งานค้นคว้าอิสระปริญญา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนางานอุตสาหกรรม ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- เกษม รุ่งเรือง (2552).การวิจัยเรื่องการวางแผนซ่อมบำรุงเชิงป้องกันเครื่องจักรในอุตสาหกรรมรีเลย์ วิทยานิพนธ์
ปริญญามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
- สุพลเชษฐ์ (2550). จัดทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกันในอุตสาหกรรมเสื้อผ้าสำเร็จรูป วิทยานิพนธ์
ปริญญามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ธนบดี (2549). การนำระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันมาประยุกต์ใช้สำหรับอุตสาหกรรมเครื่องเงิน กรณีศึกษา
บริษัทกักดี แพลทอรี จำกัด.วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม
คณะบัณฑิตวิทยาลัย.กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์
- พรฉัตรชัย สังขรัตน์ (2543) การวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมจัดการงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน.วิทยานิพนธ์
ปริญญามหาบัณฑิต กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ