การเพิ่มเวลาเฉลี่ยระหว่างขัดข้อง และการลดเวลาเฉลี่ยการซ่อมของเครื่องเจียรขนาด 79 KVA กรณีศึกษา : โรงงานผลิตเครื่องกลึง CNC อัตโนมัติ

Increasing Mean Time Between Failure And Decreasing Mean Time To Repair For Grinding Machine 79 KVA Case Study of Assembly of CNC Auto Lathe Machine

ชนะ แก้วก่อง[1]
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภรัชชัย วรรัตน์[2]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มเวลาเฉลี่ยระหว่างการขัดข้องและลดเวลาเฉลี่ยการซ่อมของเครื่องเจียรขนาด 79 KVA ในโรงงานผลิตเครื่องกลึง CNC อัตโนมัติ ด้วยการวิเคราะห์อาการเสียของเครื่องจักรและซ่อมเครื่องจักรให้ตรงอาการเสียเพื่อไม่ให้การเสียนั้นกลับมาอีก ทั้งในเรื่องของการเตรียมอะไหล่เพื่อซ่อมเครื่องจักรให้กลับมาใช้งานได้ และการกำหนดแผนการดำเนินงานใหม่ในส่วนของการจ้างเหมาของผู้รับเหมาให้มีระยะเวลาในการซ่อมที่สั้นลงในกรณีที่พนักงานซ่อมบำรุงไม่สามารถแก้ไขได้ โดยการใช้หลักในการปรับปรุงค่าเวลาเฉลี่ยระหว่างการขัดข้องของเครื่องจักร (Mean Time Between Failure) ให้มีค่าเฉลี่ยที่เพิ่มสูงขึ้น และค่าเวลาเฉลี่ยที่ใช้ซ่อมเครื่องจักร (Mean Time To Repair) ต่ำลง โดยพิจารณาและเลือกเครื่องจักรตัวอย่างของงานวิจัยในการปรับปรุงครั้งนี้คือ เครื่องเจียรขนาด 79 KVA ที่มีความสำคัญในบริษัทเนื่องจากมีเพียงเครื่องเดียวในการดำเนินการผลิต ซึ่งผู้ดำเนินการวิจัยได้ใช้เครื่องมือในการคัดเลือกหาสาเหตุของเครื่องจักรเสียที่ต้องแก้ไข โดยใช้หลักการพาเรโต 80 : 20 เพื่อเลือกเน้นสิ่งที่สำคัญมากซึ่งเป็นกิจกรรมที่มี 20% เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ 80% และใช้เทคนิคการวิเคราะห์ด้วยแผนผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)โดยมุ่งเน้นการเพิ่มเวลาเฉลี่ยระหว่างเครื่องจักรเสียให้ได้ 20 % จาก

ก่อนปรับปรุง 1,033.3 ชั่วโมง/ครั้ง ให้ได้อย่างน้อย 1,240 ชั่วโมง/ครั้ง และลดเวลาเฉลี่ยการซ่อมเครื่องจักร 20% จากก่อนปรับปรุง 56.2 ชั่วโมง/ครั้ง ให้ลดลงอย่างน้อยที่ 45 ชั่วโมง/ครั้ง ผลจากการปรับปรุง Dresser ของหินเจียรเสียหายและเครื่องจักร Alarm Serial Data Error (INT) พบว่าเวลาเฉลี่ยระหว่างการขัดข้องของเครื่องจักร (Mean Time Between Failure) เพิ่มขึ้นเป็น 1,447.4 ชั่วโมง/ครั้ง คิดเป็น 40.07% และค่าเวลาเฉลี่ยในการซ่อมเครื่องจักร (Mean Time To Repair) ลดลงเหลือ 12.5 ชั่วโมง/ครั้ง คิดเป็น 77.75%

---

[1] นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการทางวิศวกรรม มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

[2] ที่ปรึกษาสารนิพนธ์หลัก

ABSTRACT

The objectives of this research were to increase Mean Time Between Failure (MTBF) and decrease Mean Time To Repair (MTTR) of a 79 KVA grinding machine of a CNC Automatic Lathe Manufacturer by analyzing failure modes and repairing machines in accordance with the found failures in order to prevent the same failures from recurring. Moreover, spare parts were prepared to repair machines back in order immediately while new plans were made so that subcontractors could spend a shorter time to repair the machines (subcontractors were called in if the company's maintenance staff could not fix some certain failures). Based on the principles of improving repair time by increasing MTBF and decreasing MTTR, the 79 KVA grinder was selected as the case study because the company had only one grinding machine in the production and therefore, it was vital. The researcher adopted a number of tools to identify causes of failures that needed to be corrected. First, the Pareto principle or "80/20" rule was adopted in order to highlight vital activities which were 20% of all activities, resulting in 80% of all effects. Consequently, Cause and Effect Diagram was adopted by targeting at MTBF to be increased by 20% (or increasing MTBF from 1,033.3 hours/failure to at least 1,240 hours/failure), and MTTR to be reduced by 20% (or reducing MTTR from 56.2 hours/failure to at least 45 hours/failure). The results after improving the dresser of damaged grinding wheels and Alarm Serial Data Error (INT) machine showed that MTBF increased to 1,447.4 hours/failure (an increase of 40.07%) and MTTR decreased to 12.5 hours/failure (a decrease of 77.75%).

บทนำ

ในกระบวนการผลิต เครื่องกลึงอัตโนมัติ ต้องใช้ชิ้นงานหลายชิ้นงานประกอบร่วมกันเพื่อให้ได้เป็นผลิตภัณฑ์ส่งขายลูกค้า ดังนั้นเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตชิ้นงานเพื่อประกอบร่วมจึงมีความสำคัญมาก หากเครื่องจักรที่ใช้ผลิตชิ้นงานเสียทำงานไม่ได้ตามแผนงานที่แผนกซ่อมบำรุงกำหนดไว้ ไลน์ผลิตต้องหยุดและรอชิ้นงานจากเครื่องจักรที่เสียไม่สามารถผลิตชิ้นงานส่งเข้าแผนกประกอบได้ทันเวลา ต้องเสียค่าใช้จ่ายต่าง ๆตามมาเช่น ค่าซ่อมแซมเครื่องจักรให้กลับมาใช้งานตามเดิมได้ ค่าโอทีของพนักงานที่ต้องตามผลิตชิ้นงานที่ตกแผนการผลิต ถึงแม้ว่าในบริษัทจะมีแผนการซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่ดีอยู่แล้ว แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าเครื่องจักรจะไม่มีการเสียนอกแผนที่วางไว้ แต่เมื่อเกิดการเสียของเครื่องจักรขึ้นมาฉับพลันจะต้องใช้เวลาในการซ่อมแซมเครื่องจักรให้กลับมามีสภาพพร้อมใช้งานได้อีกครั้งโดยใช้เวลาให้น้อยที่สุด และเมื่อซ่อมแซมกลับมาใช้งานได้แล้วต้องมีเวลาการใช้งานต่อเนื่องนานที่สุด ทางผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นความสำคัญของประเด็นที่ได้กล่าวมาข้างต้น จึงได้นำหลักการวัดประสิทธิผลการซ่อมบำรุงเครื่องจักรมาใช้คือ ทำการเพิ่มเวลาเฉลี่ยระหว่างขัดข้องเครื่องจักร (Mean Time Between To Failure) และลดเวลาเฉลี่ยของการซ่อมเครื่องจักร (Mean Time To Repair) ของเครื่องเจียรขนาด 79 KVA

เนื่องจากเป็นเครื่องจักรที่มีเพียงเครื่องเดียวในบริษัท หากเกิดเครื่องจักรเสียจะทำให้มีผลกับฝ่ายผลิตทันที

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพิ่มเวลาเฉลี่ยระหว่างการขัดข้องของเครื่องจักร (Mean Time Between Failure)
2. ลดเวลาเฉลี่ยการซ่อมเครื่องจักร (Mean Time To Repair)

ขอบเขตการศึกษา

1. ศึกษารวบรวมข้อมูลเครื่องจักรเสีย 15 เดือนเริ่มตั้งแต่เดือนมกราคม 2559 ถึง เดือนมีนาคม 2560 เท่านั้น

2. ศึกษาและคำนวณเวลาเฉลี่ยระหว่างการขัดข้องของเครื่องจักรและเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการซ่อมเครื่องจักร ของเครื่องเจียรขนาด 79 KVA

3. ทำการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลก่อนการปรับปรุงตั้งแต่ มกราคม 2559 ถึง มีนาคม 2560 และเก็บผลการวิเคราะห์หลังการปรับปรุงตั้งแต่ เมษายน 2560 ถึง มีนาคม 2561

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพิ่มเวลาเฉลี่ยระหว่างการขัดข้องของเครื่องจักร (Mean Time Between Failure) ที่ 20 เปอร์เซ็นต์

2. ลดเวลาเฉลี่ยการซ่อมเครื่องจักร (Mean Time To Repair) ที่ 20 เปอร์เซ็นต์

ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในงานวิจัยได้เข้าไปศึกษาสาเหตุของเครื่องเจียรขนาด 79 KVAซึ่งมีเพียงเครื่องเดียวในบริษัท พบว่าเครื่องจักรมีเวลาการเสียของเครื่องจักรสูงที่สุดเมื่อเทียบกับเครื่องจักรอื่น ๆและมีการเกิดซ้ำอาการเสียเดิมที่เกิดจากการวิเคราะห์การเสียของเครื่องจักรที่ไม่ตรงสาเหตุที่แท้จริง โดยมีขั้นตอนการวิจัยดังนี้

1. แผนผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)

แผนภาพที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่าง (Effect) กับสาเหตุ (Causes) ที่ทำให้เกิดผลลัพธ์นั้น ๆ ปัญหาเป็นผลลัพธ์ที่เกิดจากสาเหตุต่าง ๆอาจมีหลายสาเหตุ จึงต้องมีการแจกแจงสาเหตุต่าง ๆ ออกมาให้ชัดเจนทั้งนี้เพื่อการศึกษา วิเคราะห์ทำความเข้าใจและการหาแนวทางแก้ปัญหาให้ตรงประเด็น โดยงานวิจัยนี้ใช้หลัก 4M เพื่อจะนาไปสู่การแยกแยะสาเหตุต่าง ๆ

2. Pareto Diagram ทางผู้วิจัยใช้เป็นเครื่องมือสำกรับการคัดเลือกปัญหาของเครื่องจักรเสียที่ต้องทำการแก้ไขโดยการนำเอาสาเหตุเหล่านั้นมาแบ่งแยกประเภท แล้วเรียงลำดับความความสำคัญจากมากไปน้อยตามกฎ 80 : 20

3. การวัดประสิทธิผลการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

การหาค่าเวลาเฉลี่ยของเครื่องจักรใช้เวลาเฉลี่ยระหว่างเครื่องจักรเสีย MTBF (Mean Time Between To Failure) และเวลาเฉลี่ยการซ่อมแซมเครื่องจักร MTTR (Mean Time To Repair) โดย

MTBF = เวลาเครื่องเดิน/จำนวนครั้งที่เครื่องหยุดซ่อม

MTTR = เวลาที่หยุดซ่อม/จำนวนครั้งที่เครื่องหยุดซ่อม

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จักรพันธ์ สังข์แก้ว (พ.ศ.2555) ได้ศึกษาวิธีการบริหารงานซ่อมบำรุงที่ดีไม่ให้เครื่องจักรเสีย โดยฉับพลันช่วยลดต้นทุนได้อีกวิธีหนึ่ง เริ่มโดยการรวบรวม ศึกษาและวิเคราะห์อาการเสียของเครื่องจักร โดยใช้หลักการของ OEE(Overall Equipment Effectiveness)เข้ามาเป็นดัชนีชี้วัดของเครื่องจักรว่าควรจะปรับปรุงเรื่องอะไรของเครื่องจักรที่ใช้อยู่ปัจจุบัน หลังจากได้ข้อมูลที่เพียงพอจากตารางการเก็บข้อมูลแล้วก็นำมาวิเคราะห์ และทำการแก้ไขซึ่งผลที่ได้ช่วยลดของเสียระหว่างกระบวนการผลิต ทำให้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น และลดความเสียหายของเครื่องจักรนอกการวางแผนไว้ทำให้ต้นทุนของการผลิตต่ำลง และช่วยในการพัฒนากระบวนการด้านการผลิต ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อคุณภาพของสินค้าสามารถสร้างความเชื่อมั่นให้กับกลุ่มลูกค้าส่งผลให้ยอดขายมีแนวโน้มที่สูงขึ้น เป็นตัวชี้วัดการเพิ่มขีดความสามารถด้านบริหารจัดการ ทำให้ประสิทธิภาพโดยรวมเฉลี่ยของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นจาก 64.98% เป็น70.73% หลังการปรับปรุงวิธีการทำงานใหม่โดยเตรียมสารเคมีและทำการบันทึกค่าใหม่ ในกระบวนการผสมทำให้ได้แผ่นกริดเพิ่มขึ้น 25,000 แผ่น/วัน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ 11.11 % ในการปรับปรุงกระบวนการผสมใหม่ทำให้เพิ่มยอดการผลิต และสามารถคิดเป็นจำนวนเงินได้เท่ากับ 275,250 บาท/วัน

พงษ์สธร พันธุ์วรรณะ และ สกนธ์ คล่องบุญจิต (พ.ศ.2556) ได้ศึกษาระบบการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance TPM) มาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ โดยมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มกำลังการผลิตและปรับปรุงค่าของประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness, OEE) โดยเริ่มจากการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมมาประยุกต์ใช้ในสายการผลิต เพื่อค้นหาข้อมูลของปัญหาที่เกิดขึ้นในสายการผลิตทั้งหมดมาวิเคราะห์หาสาเหตุและหาแนวทางการแก้ไขที่จะเพิ่มค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร เพื่อเป็นอีกวิธีในการเพิ่มกำลังการผลิตหลังทำการปรับปรุงภายในส่วนงานเชื่อมประกอบพบว่าในด้านอัตราของค่า OEE เพิ่มขึ้น 5.97%, อัตราการเดินเครื่อง(Availability Rate) เพิ่มขึ้น 4.5%,อัตราประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance Rate) เพิ่มขึ้น 1.28%, อัตราคุณภาพ (Quality Rate) เพิ่มขึ้น 2.13%

ประจวบ นำนาผล (พ.ศ.2554) ได้ทำการศึกษาการปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) เป็นเครื่องบรรจุแป้งเย็นแห่งหนึ่ง ซึ่งมีการกำหนดค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ให้เพิ่มขึ้นอย่างน้อยที่ 10% โดยเขาได้ทำการศึกษาถึงเหตุผลที่ทำให้ค่าประสิทธิผลของเครื่องจักรต่ำ และทำการวิเคราะห์ข้อมูลก่อนการปรับปรุงด้วยผังก้างปลาและกราฟพาเรโต เขาได้พบว่าตัวแปรที่ทำให้ค่า OEE ต่ำคือค่าความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร ดังนั้นจึงได้ทำการหามาตรการมา

ทำการแก้ไขปัญหาให้ได้ค่า OEE ตามที่ได้ตั้งไว้ที่มากกว่า 10% และภายหลังการปรับปรุงพบว่าค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรบรรจุแป้งสามารถเพิ่มค่า % ของ OEE ได้ที่ Line A = 14%, Line B = 11%, Line C = 13%, Line D = 20%และ Line E = 17%

วิธีการดำเนินการศึกษา

1. เก็บรวบรวมข้อมูลของเครื่องจักรเสียทั้งหมดของบริษัท และทำการคัดแยกปัญหาที่เกิดเครื่องจักรเสียแยกกับเวลาสูญเสียอย่างอื่น

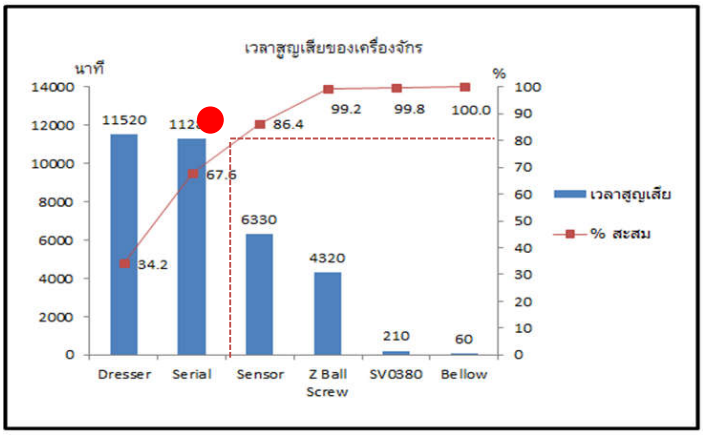
2. พิจารณาคัดเลือกหัวข้อปัญหาและวิเคราะห์แก้ไขสาเหตุปัญหาที่มีผลกับเวลาสูญเสียของเครื่องจักรโดยใช้หลักการ พาเรโต ตามกฎ 80 : 20 ในการคัดเลือกปัญหาและวิเคราะห์แก้ไขโดยแผนผังก้างปลา

3. ทำการวัดค่าประสิทธิผลการซ่อมบำรุงด้วย เวลาเฉลี่ยระหว่างขัดข้องของเครื่องจักร (MTBF : Mean Time Between Failure) และเวลาเฉลี่ยการซ่อมเครื่องจักร (MTTR : Mean Time To Repair)

4. สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษา

จากการเก็บข้อมูลการเสียของเครื่องจักรในรอบ 15 เดือนเริ่ม มกราคม 2559 – มีนาคม 2560 เกิดการเสียของเครื่องเจียรขนาด 79 KVA มีสาเหตุของการสูญเสียเวลาของเครื่องจักรอยู่ 6 สาเหตุดังภาพที่ 1 เลือกสาเหตุของการเสียด้วยหลักการ พาเรโต ตามกฎ 80 : 20 ทำให้ได้ปัญหาที่ต้องทำการแก้ไข 2 สาเหตุการเสียคือ Dresser เสียหายและ Serial Data Error(INT) ตามภาพที่ 1



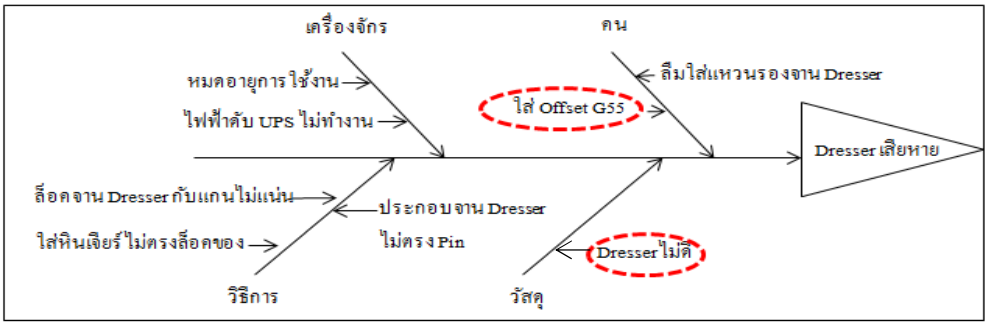
ภาพที่ 1 อาการเสียและเวลาเครื่องจักรเสีย

ทางผู้วิจัยจึงได้นำสาเหตุของเครื่องจักรเสียที่ได้สองสาเหตุ มาทำการวิเคราะห์ถึงรากของปัญหาเครื่องจักรเสียและหาวิธีป้องกันไม่ให้อาการเสียเดิมกลับมาอีกดังนี้

1. Dresser เสียหายมีเครื่องจักรเสีย 11,520 นาที เมื่อทำการวิเคราะห์แล้วเกิดจากการใส่ค่า G55 ผิดจึงได้ทำการวิเคราะห์แก้ไขและหาทางป้องกันไม่ให้ปัญหากลับมาอีก จากภาพที่ 2 วิเคราะห์การเสียที่เกิดจากจากส่วนคือ

1.1 เกิดได้จากวัสดุที่ไม่ได้คุณภาพของตัวอุปกรณ์เองที่ผลิตไม่ได้คุณภาพ

1.2 เกิดจากพนักงานใส่ค่าของ G55 ไม่ได้ค่าที่เหมาะสมจึงทำให้ระยะการเข้าไปสัมผัสระหว่างหินเจียรกับ Dresser มากเกินไป ทำให้หินเจียรกินหน้าเหล็กของ Dresser ทำให้เม็ดเพชรที่อยู่รอบ ๆหลุดออกจนเกิดความเสียหายตามภาพที่ 3(ก) จนไม่สามารถใช้งานได้ต่อซึ่งจำนวนเพชรทั้งหมดมี 120 เม็ดถ้าหลุดเกิน 60 เม็ดไม่สามารถใช้งานต่อได้



ภาพที่ 2 แผนภาพก้างปลา Dresser เสียหาย

(ก) (ข)

ภาพที่ 3 ลักษณะการเสียหายของ Dresser (ก) และแบบการตรวจสอบเพชรของ Dresser (ข)

การแก้ไขและป้องกันของปัญหา

การแก้ไขปัญหาเรื่อง Dresser เสียหายปัญหาที่ไม่ชัดเจนในการตรวจเช็คมี 2 สาเหตุคือ

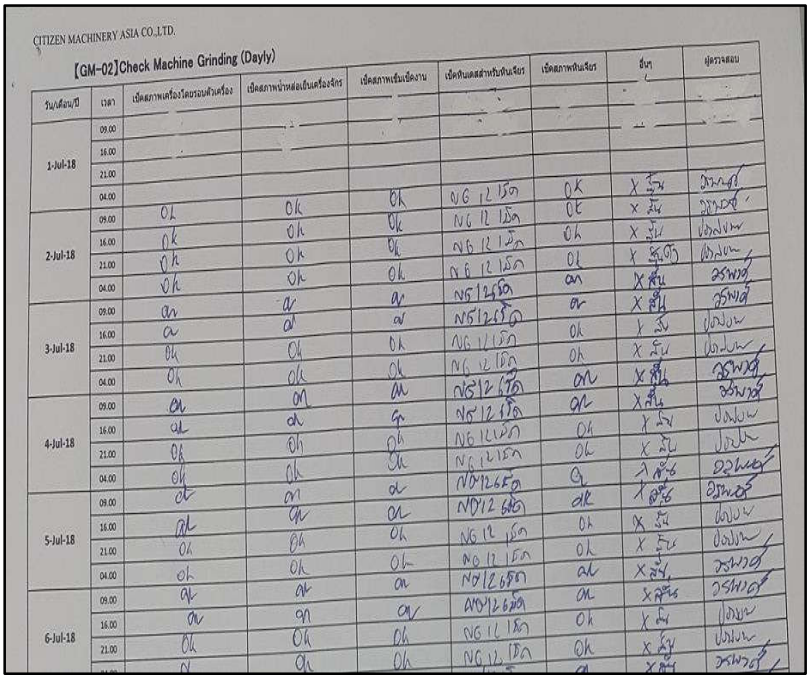
1. เพชรของ Dresser หลุด การตรวจเช็คการหลุดของเพชรยากเนื่องจาก Dresser เป็นวงกลม และเพชรเม็ดเล็กมากยากต่อการสังเกตุ ผู้วิจัยจึงได้ทำแบบรายละเอียดตรวจสอบเพชรของ Dresser ตามภาพที่ 3(ข) ให้พนักงานคุมเครื่องจักรไว้ทำการตรวจติดตามการหลุดและลงบันทึกในแบบฟอร์มการตรวจสอบสภาพของ Dresser ตามภาพที่ 4 ในแบบฟอร์มการบันทึกจะมีรายละเอียดต่างๆ ของการตรวจสอบในทุกๆวันดังตัวอย่างภาพที่ 5 เมื่อเริ่มมีการผิดปกติเกิดขึ้น พนักงานควบคุมเครื่องจักรจะแจ้งให้หัวหน้าแผนกเปิดใบแจ้งซ่อมมาที่แผนกซ่อมบำรุงเพื่อทำการตรวจสอบและเตรียมสั่งอะไหล่ใหม่ได้ทันเวลา ทำให้สามารถวางแผนหยุดเครื่องจักรได้ล่วงหน้าในการซ่อม

【GM-02】Check Machine Grinding (Dayly)

วัน/เดือน/ปี	เวลา	เช็คสภาพเครื่องโดยรอบตัวเครื่อง	เช็คสภาพน้ำหล่อเย็นเครื่องจักร	เช็คสภาพเข็มเช็คงาน	เช็คหินเคสสำหรับหินเจียร	เช็คสภาพหินเจียร	อื่นๆ	ผู้ตรวจสอบ
	09.00							
	16.00							
	21.00							
	04.00							
	09.00							
	16.00							
	21.00							
	04.00							
	09.00							
	16.00							
	21.00							
	04.00							
	09.00							
	16.00							
	21.00							
	04.00							
	09.00							
	16.00							
	21.00							
	04.00							
	09.00							
	16.00							
	21.00							
	04.00							
	09.00							
	16.00							
	21.00							
	04.00							
	09.00							
	16.00							
	21.00							
	04.00							

Staff	Leader	Supervisor

ภาพที่ 4 แบบฟอร์มการบันทึกสภาพ Dresser



CITIZEN MACHINERY ASIA CO.,LTD.

[GM-02]Check Machine Grinding (Dayly)

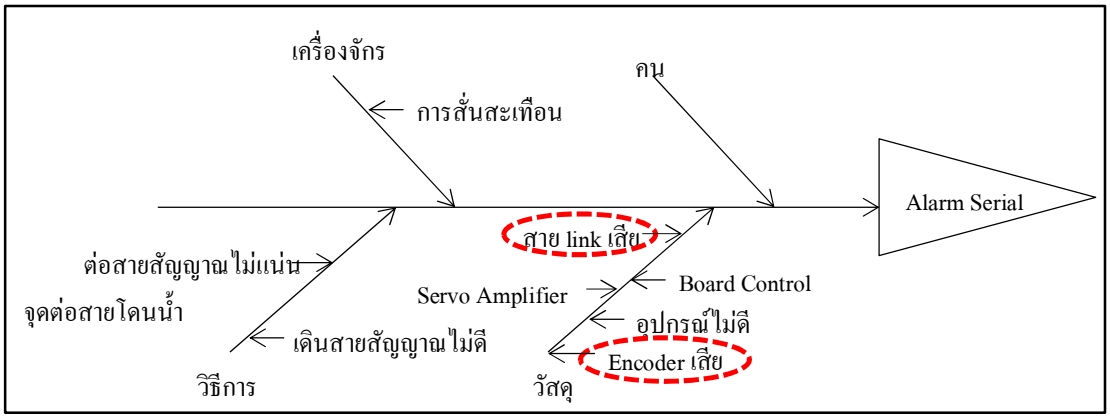
วัน/เดือน/ปี	เวลา	เช็คสภาพเครื่องโดยรอบตัวเครื่อง	เช็คสภาพน้ำหล่อเย็นเครื่องจักร	เช็คสภาพเข็มเขี่ยงาน	เช็คหินเลสสำหรับหินเจียร	เช็คสภาพหินเจียร	ชื่อ	ผู้ตรวจสอบ
1-Jul-18	09.00							
	16.00							
	21.00							
	04.00							
2-Jul-18	09.00	OL	Ok	Ok	NG 12 เรือ	OK	X ริน	
	16.00	Ok	Ok	Ok	NG 12 เรือ	Ok	X ลิน	
	21.00	Ok	Ok	Ok	NG 12 เรือ	Ok	X ลิน	
	04.00	Ok	Ok	Ok	NG 12 เรือ	OL	X ลิน	
3-Jul-18	09.00	ol	ol	ol	NG 12 เรือ	ol	X ลิน	
	16.00	ol	ol	ol	NG 12 เรือ	Ok	X ลิน	
	21.00	Ok	Ok	Ok	NG 12 เรือ	Ok	X ลิน	
	04.00	Ok	Ok	Ok	NG 12 เรือ	ol	X ลิน	
4-Jul-18	09.00	ol	ol	ol	NG 12 เรือ	ol	X ลิน	
	16.00	ol	ol	Ok	NG 12 เรือ	Ok	X ลิน	
	21.00	Ok	Ok	Ok	NG 12 เรือ	Ok	X ลิน	
	04.00	Ok	Ok	ol	NG 12 เรือ	ol	X ลิน	
5-Jul-18	09.00	ol	ol	ol	NG 12 เรือ	ol	X ลิน	
	16.00	ol	Ok	Ok	NG 12 เรือ	Ok	X ลิน	
	21.00	Ok	Ok	Ok	NG 12 เรือ	Ok	X ลิน	
	04.00	Ok	Ok	ol	NG 12 เรือ	ol	X ลิน	
6-Jul-18	09.00	ol	ol	ol	NG 12 เรือ	ol	X ลิน	
	16.00	ol	ol	Ok	NG 12 เรือ	Ok	X ลิน	
	21.00	Ok	Ok	Ok	NG 12 เรือ	Ok	X ลิน	

ภาพที่ 5 ตัวอย่างการลงรายละเอียดแบบฟอร์มการบันทึกสภาพ Dresser

2. เครื่องจักร Alarm Serial Data Error (INT) ทำให้เสียเวลาในการซ่อมเครื่องจักร 11,280 นาที หรือ 188 ชั่วโมง ซึ่งเป็นการเสียเวลาของเครื่องเจียรที่นานและสร้างผลกระทบกับแผนกผลิต การวิเคราะห์หาสาเหตุจากผังก้างปลาตามภาพที่ 6 เกิดได้จากวัสดุหรือตัวอุปกรณ์คือ

2.1 Encoder เสีย ทำให้สัญญาณไม่ย้อนกลับมาที่ระบบควบคุมเครื่องจักรจึงทำให้เครื่องจักร Alarm

2.2 สายเชื่อมต่อสัญญาณระหว่าง Encoder กับชุดควบคุมเสียทำให้ไม่มีสัญญาณย้อนกลับมาที่ระบบ ทำให้เครื่องจักร Alarm ได้เช่นกัน

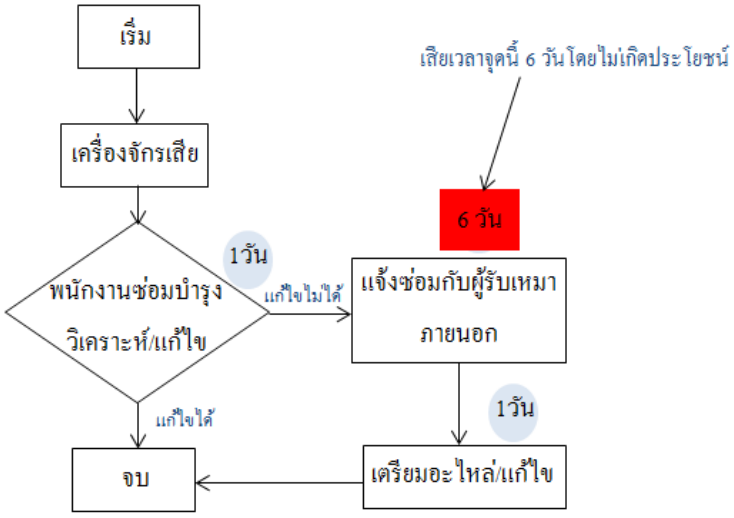


ภาพที่ 6 แผนภาพก้างปลา Alarm Serial Data Error (INT)

จากการวิเคราะห์เวลาที่สูญเสียไป 188 ชั่วโมง ทำให้ผู้วิจัยมองหาจุดที่ทำให้เกิดการเสียเวลาได้สองจุดคือ พนักงานไม่สามารถวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรได้และข้อที่สองคือ เสียเวลาในการติดต่อสื่อสารของผู้รับเหมานอกเข้าซ่อมเครื่องจักรเนื่องจากมีสองส่วนเกี่ยวข้องกันคือส่วนของ ระบบควบคุมและส่วนของเจ้าของเครื่องจักรจึงได้ทำการแก้ปัญหาดังนี้

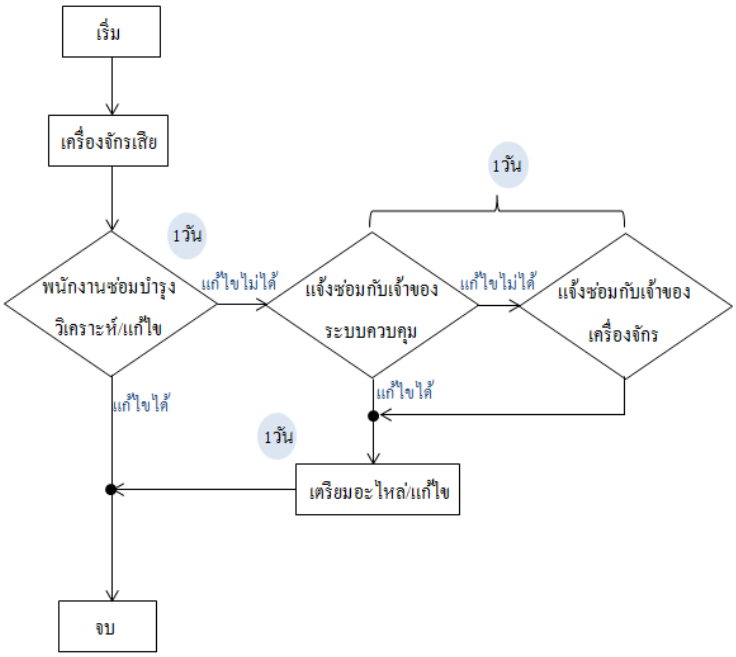
1. พนักงานขาดทักษะในการวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักร ทำการส่งเข้าอบรมทักษะ

2. กำหนดการทำงานของผู้รับเหมาภายนอกใหม่(ส่วนของระบบควบคุมและเจ้าของเครื่องจักร) ให้เป็นไปตามที่บริษัทกำหนด ซึ่งกรณีนี้เสียเวลากับผู้รับเหมานอก 144 ชั่วโมงหรือ 6 วันจากการรอการวิเคราะห์และเข้าซ่อมของผู้รับเหมานอก ตามภาพที่ 7



ภาพที่ 7 แผนภาพการไหลของกาซ่อมเครื่องจักรแบบเกี่ยวข้องกับผู้รับเหมาสองเจ้าก่อนปรับปรุง

จากภาพที่ 8 เป็นการไหลของงานซ่อมเครื่องจักรเพื่อแก้ปัญหากรณีเครื่องจักรเสียมีการเกี่ยวข้องกับผู้รับเหมานอกสองเจ้า เมื่อพนักงานซ่อมบำรุงไม่สามารถแก้ไขงานได้จะทำการแยกระบบควบคุมก่อนทุกครั้งเนื่องจากมีทีมวิศกรคนไทยง่ายต่อการสื่อสาร ถ้าปัญหายังระบุสาเหตุไม่ได้ให้เตรียมอะไหล่ที่คาดว่ามีส่วนเกี่ยวข้องไว้ให้พร้อม และในวันเดียวกันติดต่อเจ้าของเครื่องจักรถ้าเป็นปัญหาของเครื่องจักรนัดวันเข้าซ่อมและยกเลิกส่วนระบบควบคุม ถ้าไม่ชัดเจนให้เข้าซ่อมเครื่องจักรพร้อมกันทั้งสองทีม ดังนั้นจะใช้ระยะเวลา 3 วันในการตรวจซ่อมเครื่องจักรต่อหนึ่งอาการเสีย



ภาพที่ 8 แผนภาพการไหลของกาซ่อมเครื่องจักรแบบเกี่ยวข้องกับผู้รับเหมาสองเจ้าหลังปรับปรุง

จากภาพที่ 9 คือตารางเก็บข้อมูลของเครื่องเจียรขนาด 79 KVA เสียหลังจากการปรับปรุง เพื่อใช้เป็นข้อมูลเปรียบเทียบว่าหลังการปรับปรุงมีการเสียซ้ำหรือไม่ และเวลาการเสียของเครื่องจักรลดลงหรือมากขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนการปรับปรุง

วันที่	สาเหตุของเครื่องจักร Breakdown	วิธีการแก้ไขปัญหา	เวลา(นาที)
02 พ.ค 60	เครื่องจักร Alarm ประตูด้าน ATC ทำงานเกินเวลา	ทำความสะอาดรางเลื่อนประตู	60
14 ก.ค 60	เจียร์งานแล้วผิวไม่เรียบ	เปลี่ยน Daimon Dresser ตัวใหม่	1440
23 ส.ค 60	เครื่องแยกเศษเจียร์(Magnetic Seperator) เฟืองสึกหรอทำให้ไม่หมุน	เปลี่ยนชุดเฟืองใหม่	1140
14 ก.ย 60	เครื่องชน เนื่องจากพนักงาน ใส่ offset ไม่ครบ	เซ็ค Accuracy เครื่องจักรยังใช้งานได้	240
17 ต.ค 60	ALARM INV. COOLING FAN FAILURE	เปลี่ยนพัดลมระบายความร้อนบอร์ดใหม่	180
27 พ.ย 60	ALARM NO.EX1002 G.SPINDLE OIL COOLER	ปรับตั้งแรงดันไฟฟ้าใหม่เนื่องจากเปลียน UPS ใหม่	1440
เวลาสูญเสียรวม(นาที)			4500

ภาพที่ 9 รายละเอียดเครื่องจักรเสียหลังการปรับปรุง

ภาพที่ 10 ผู้วิจัยได้รวมข้อมูลเครื่องเจียรขนาด 79 KVA เสียมาเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงโดยลำดับที่ 1-10 คือข้อมูลก่อนปรับปรุงและลำดับที่ 11-16 คือข้อมูลหลังปรับปรุง เห็นได้ว่าไม่มีการเสียซ้ำของเครื่องจักรเนื่องจากเป็นการแก้ปัญหาที่ตรงสาเหตุ

ลำดับที่	วันที่	สาเหตุของเครื่องจักรเสีย	สาเหตุเครื่องจักรเสีย				เครื่องจักรเสีย
			ก่อน	หลัง	ซ้ำ	ใหม่	(นาที)
1	8 มี.ค. 59	เซ็นเซอร์วัด OD , ID ของชิ้นงานเสียเครื่องจักร Alarm	/	-	-	-	1440
2	10 มี.ค. 59	Dresser ของหินเจียร์งานเสียหาย Dress หินไม่ได้	/	-	-	-	1440
3	25 มี.ค. 59	Bellow ของแกน Z ชำรุดน้ำเข้า Ball Screw	/	-	-	-	60
4	4 มี.ค. 59	-Alarm X Axis Broken LED SV0380 Pulse Error	/	-	-	-	150
5	9 พ.ค. 59	-Alarm X Axis Broken LED SV0380 Pulse Error	/	-	-	-	60
6	28 พ.ย.59	เซ็นเซอร์วัด OD , ID ของชิ้นงานเสียเครื่องจักร Alarm	/	-	-	-	1410
7	24 ม.ค. 60	Dresser ของหินเจียร์งานเสียหาย Dress หินไม่ได้	/	-	-	-	10080
8	20 ก.พ. 60	เซ็นเซอร์วัด OD , ID เสีย เครื่องจักร Alarm	/	-	-	-	3480
9	14 ก.พ. 60	Ball Screw แกน Z ของเครื่องเสียงดัง	/	-	-	-	4320
10	23 มี.ค. 60	เครื่องจักร Alarm: Serial Data Error(INT)	/	-	-	-	11280
11	02 พ.ค 60	เครื่องจักร Alarm ประตูด้าน ATC ทำงานเกินเวลา	-	/	-	/	60
12	14 ก.ค 60	เจียร์งานแล้วผิวไม่เรียบ	-	/	-	/	1440
13	23 ส.ค 60	เครื่องแยกเศษเจียร์(Magnetic Seperator)เสีย	-	/	-	/	1140
14	14 ก.ย 60	เครื่องชน เนื่องจากพนักงาน ใส่ offset ไม่ครบ	-	/	-	/	240
15	17 ต.ค 60	ALARM INV. COOLING FAN FAILURE	-	/	-	/	180
16	27 พ.ย 60	ALARM NO.EX1002 G.SPINDLE OIL COOLER	-	/	-	/	1440

ภาพที่ 10 ตารางเปรียบเทียบการเสียของเครื่องจักรก่อน – หลังการปรับปรุง

รายละเอียด	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
MTBF(ชั่วโมง)	1033.33	1447.39
MTTF(ชั่วโมง/ครั้ง)	977.13	1434.89
MTTR(ชั่วโมง/ครั้ง)	56.2	12.5

ภาพที่ 11 ตารางเปรียบเทียบประสิทธิผลการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

จากภาพที่ 11 เป็นการนำข้อมูลของเครื่องจักรเสียทั้งก่อนและหลังมาเปรียบเทียบเพื่อหาค่าประสิทธิผลของการซ่อมบำรุงเครื่องเจียรขนาด 79 KVA ที่ทำการวิจัย ซึ่งใช้ข้อมูลจากภาพที่ 10 มาคำนวณซึ่งผู้วิจัยได้ทำการอธิบายเปรียบเทียบและสรุปผลไว้ในหัวข้อสรุปผลการศึกษา

สรุปผลการศึกษา

ผลจากการปรับปรุงเพื่อเพิ่มค่าเวลาเฉลี่ยระหว่างการขัดข้องและลดเวลาเฉลี่ยการซ่อมของเครื่องเจียรขนาด 79 KVA ด้วยการพิจารณาปรับปรุงในเรื่อง Dresser ของหินเจียรเสียหายและเครื่องจักร Alarm Serial Data Error (INT) พบว่า เวลาเฉลี่ยระหว่างการขัดข้องของเครื่องจักร (Mean Time

Between Failure) จากก่อนการปรับปรุงที่ 1,033.3 ชั่วโมง หลังการปรับปรุง 1,447.4 ชั่วโมง เพิ่มขึ้น 40.07 เปอร์เซ็นต์ และค่าเวลาเฉลี่ยในการซ่อมเครื่องจักร (Mean Time To Repair) จากก่อนการปรับปรุงที่ 56.2 ชั่วโมง/ครั้ง หลังการปรับปรุง 12.5 ชั่วโมง/ครั้ง ลดลง 77.75 เปอร์เซ็นต์

บรรณานุกรม

โยชิโนบุ นายาทานิ. (2545). 7 *New QC Tools เครื่องมือสู่คุณภาพยุคใหม่* กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย – ญี่ปุ่น)

ธานี อ่วมอ้อ. (2547). *การบำรุงรักษาแบบทรวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม* แห่งชาติกรุงเทพฯ : สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ

จักรพันธ์ สังข์แก้ว , (2555). *การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตแบตเตอรี่โดยการใช้หลักการปรับปรุงค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร.*วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต.มหาวิทยาลัยกรุงเทพบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต.

เษกสรร สิงห์ธนู , (2550).*การบำรุงรักษาเชิงแผนงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักกรณีศึกษาสายการบรรจุน้ำยาทำความสะอาดสุขภัณฑ์.*วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.วิศวกรรมการผลิต.

พงษ์สธร พันธุ์วรรณะ และ สกนธ์ คล่องบุญจิต , (2556). *การเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรภายในโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ด้วยการประยุกต์ใช้เทคนิค TPM.* วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต.สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.วิศวกรรมอุตสาหการ.

กาญจนา จิตรจุน , (2550). *การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการบำรุงรักษาบนพื้นฐานของความน่าเชื่อถือ กรณีศึกษา โรงงานผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรกล.*วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.วิศวกรรมอุตสาหการ

ประจวบ นำนาผล , (2554). *การปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร OEE บรรจุแป้ง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต.มหาวิทยาลัย ธุรกิจบัณฑิตย์.* การจัดการทางวิศวกรรม.