การประยุกต์ใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมในอุตสาหกรรมเครื่องประดับ กรณีศึกษาเครื่องตัดด้วยลวดไฟฟ้า

สุรงค์ กตัญญู

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาธุรกิจมหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย สาขาการจัดการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยี ไทย– ญี่ปุ่น
ปีการศึกษา 2557

บทที่ 1
บทนำ

สภาวะความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับถือเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจให้แก่ประเทศได้อย่างมหาศาล ด้วยการเป็นศูนย์กลางการค้า เจียระไนพลอยและเครื่องประดับที่สำคัญของโลก เนื่องจากมีความได้เปรียบและความสามารถในการจัดหาวัตถุดิบที่หลากหลาย มีคุณภาพดี และราคาถูก รวมถึงมีแรงงานที่มีฝีมือและทักษะในการเจียระไนที่สูง ทำให้สินค้าไทยมีคุณภาพและเป็นที่ยอมรับจากประเทศอื่นๆ ทั่วโลก นอกจากนี้ยังมีปัจจัยภายนอกที่สนับสนุนการดำเนินงานของอุตสาหกรรมไม่ว่าจะเป็นนโยบายของรัฐบาลที่ยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลสำหรับผู้ประกอบการ และยกเว้นภาษีมูลค่าเพิ่ม จำพวกวัตถุดิบจากอัญมณี เป็นต้น

การส่งออกอัญมณีและเครื่องประดับในปีพ.ศ. 2558 คาดว่าจะขยายตัวประมาณร้อยละ 4 จากปี พ.ศ. 2557 ที่มียอดมูลค่าการส่งออกประมาณ 340,000 ล้านบาท หากพิจารณาการส่งออกอัญมณีและเครื่องประดับเป็นรายสินค้าช่วง 11 เดือน (เดือนมกราคม-เดือนพฤศจิกายน) ในปี พ.ศ. 2557 เทียบกับช่วงเดียวกันของปีพ.ศ. 2556 พบว่ามีมูลค่าการส่งออกรวมประมาณ 9,359.80 ล้านเหรียญ ซึ่งมีการส่งออกเพชรสูงสุด ที่มีมูลค่า 1,724 ล้านเหรียญ อัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.48 รองลงมาเป็น เครื่องประดับเงินมีมูลค่าการส่งออก 1,571.24 ล้านเหรียญ อัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.56 พลอย มีมูลค่าการส่งออก 884.80 ล้านเหรียญ อัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อย 22.10 เครื่องประดับแฟชั่น มีมูลค่าการส่งออก 370.58 ล้านเหรียญ อัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.91 มีเพียงเครื่องประดับทองที่มียอดการส่งออกติดลบมีมูลค่า 1,783.92 ล้านเหรียญหรือติดลบร้อยละ 2.65 (สภาหอการค้าแห่งประเทศไทย. 2558)

จากมูลค่าการส่งออกอัญมณีและเครื่องประดับจะเห็นได้ว่าในแต่ละปี การส่งออกเครื่องประดับเงินมีมูลค่าในการส่งออกสูงรองจากเพชร ซึ่งนำมาอันรายได้มหาศาลเข้าสู่ประเทศ ซึ่งบริษัท บีวีเอ็น ซิลเวอร์ เชน จำกัด (B.V.N. Silver Chain Co.,Ltd.) เป็นอีกบริษัทหนึ่งที่ประกอบธุรกิจเกี่ยวกับอุตสาหกรรมเครื่องประดับเงิน ซึ่งในกระบวนการผลิตของษริษัทมีส่วนงานการผลิตตั้งแต่ ส่วนงานหลอม ส่วนงานการรีด ส่วนงานแปรรูป ส่วนงานขัด และส่วนงานสนับสนุน จากส่วนงานดังกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่าทุกส่วนงานต้องมีเครื่องจักรเข้ามาเกี่ยวข้องในทุกส่วนงาน ฉะนั้นจึงต้องให้ความสำคัญกับเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต ซึ่งการผลิตชิ้นส่วนต่างๆนั้นจะผลิตมาจากส่วนงานสนับสนุนซึ่งชิ้นส่วนต่างๆนั้นล้วนเป็นชิ้นส่วนหลักที่สำคัญมาก

และเป็นชิ้นส่วนตั้งแต่แรกเริ่มตั้งแต่ต้นในกระบวนการผลิต ถ้าหากส่วนงานสนับสนุนผลิตชิ้นส่วนให้ไม่ทันจะส่งผลให้ต้องหยุดดำเนินการ

หลักการของการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม หรือ TPM เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้แก้ปัญหาและรักษากระบวนการผลิตให้ราบรื่นในส่วนของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตได้เป็นอย่างดี ช่วยสนับสนุนให้ผลิตได้มากขึ้นและลดปัญหาการหยุดทั้งกระบวนการผลิตอันเป็นผลให้ผลิตชิ้นส่วนไม่ทันและเครื่องจักรต้องหยุดการทำงานบ่อยๆ โดยหลักการแล้ว การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมจะประกอบด้วย 8 เสาหลักและการจะประยุกต์ใช้ทั้งหมดนั้นเป็นเรื่องยากและต้องใช้เวลานานในการปฏิบัติให้เกิดผลได้อย่างสมบูรณ์ ผู้ศึกษาจึงเลือกเอาขั้นตอนที่ 7 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของเสาหลักในการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาศึกษาเพื่อใช้ป้องกันปัญหาจากการต้องหยุดการทำงานของเครื่องจักรบ่อยๆ การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของขั้นตอนที่ 7 ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย 4 ขั้นตอนซึ่งเกี่ยวข้องกับเสาหลัก 4 เสา ได้แก่ 1) การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง 2) การบำรุงรักษาด้วยตนเอง 3) การบำรุงรักษาตามแผน และ 4) การพัฒนาทักษะการทำงานและการบำรุงรักษา ในฐานะที่ผู้ศึกษามีหน้าที่รับผิดชอบการบำรุงรักษาเครื่องจักรของบริษัท บีวีเอ็น ซิลเวอร์ เซน จำกัด เครื่องจักรเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญที่ทำให้บริษัทสามารถผลิตชิ้นงานส่งมอบได้ทันกับความต้องการของลูกค้าที่เพิ่มมากขึ้น ปัญหาที่พบอยู่ในปัจจุบันของการส่งชิ้นงานล่าช้ามักเกิดจากสาเหตุ 2 ประการ ได้แก่ เครื่องจักรหยุดการทำงาน และ พนักงานประจำเครื่องไม่บำรุงรักษาเครื่องจักร เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ผู้ศึกษาจึงเห็นความจำเป็นของการศึกษาการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมโดยเลือกศึกษาเครื่องตัดด้วยลวดไฟฟ้า (Wire Cut Machine) ภายในส่วนงานสนับสนุนเป็นเครื่องจักรต้นแบบก่อนที่จะขยายผลไปสู่เครื่องจักรอื่นต่อไป ทั้งนี้เพื่อให้บริษัทเติบโตก้าวหน้าเหนือคู่แข่งในอุตสาหกรรมอย่างต่อเนื่อง

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อลดปริมาณของเสียที่เกิดจากเครื่องตัดด้วยลวดไฟฟ้า
2. เพื่อลดเวลาการหยุดทำงานของเครื่องตัดด้วยลวดไฟฟ้า
3. เพื่อเพิ่มประสิทธิผลโดยรวม (OEE) ของเครื่องตัดด้วยลวดไฟฟ้า

ขอบเขตของการทำสารนิพนธ์

ในการศึกษาสารนิพนธ์ครั้งนี้กำหนดขอบเขตด้านเนื้อหาโดยจะดำเนินการศึกษาและวิเคราะห์โครงสร้างของเครื่องตัดด้วยลวดไฟฟ้า (Wire Cut Machine) ที่ส่งผลกระทบทำให้เกิดการหยุดการทำงานของเครื่องจักร รวมถึงการค้นหาแนวทางในการบำรุงรักษาเครื่อง Wire Cut โดยใช้หลักการการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) ทั้งนี้ได้ดำเนินการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือนธันวาคม 2557 ถึงเดือนเมษายน 2558

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. สำรวจและตรวจสอบเครื่องตัดด้วยลวดไฟฟ้า (Wire Cut Machine)
2. ศึกษาแนวทาง TPM จากงานวิจัย บทความ และกรณีศึกษาต่างๆที่เกี่ยวข้อง
3. ศึกษาการปฏิบัติงาน และเก็บรวบรวมข้อมูลปัจจุบัน
4. สรุปประเด็นปัญหา กำหนดวิธีการและเครื่องมือในการแก้ปัญหา
5. ลงมือปฏิบัติตามแผนที่กำหนดไว้
6. รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผลหลังการดำเนินการ
7. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะต่างๆ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. บริษัทมีระบบที่ช่วยให้สามารถลดปริมาณของเสียจากเครื่องตัดด้วยลวดไฟฟ้าได้
2. ทำให้แผนกผลิตสามารถลดเวลาการหยุดทำงานเครื่องตัดด้วยลวดไฟฟ้าที่เกิดจากเครื่องจักรเสียระหว่างการผลิตได้
3. ทำให้แผนกผลิตสามารถเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องตัดด้วยลวดไฟฟ้าได้

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. เวลาทั้งหมด (Total Time) หมายถึง เวลาที่เรามีเครื่องจักรอยู่ในโรงงาน แต่ไม่ได้หมายความว่าเราจะต้องวางแผนการใช้เครื่องให้เท่ากับเวลาที่มีทั้งหมดเราต้องมีเวลาหยุดเพื่อการบำรุงรักษาประจำวัน เวลาหยุดเพื่อการประชุมชี้แนะ เวลาหยุดเพื่อทำกิจกรรมต่างๆของโรงงาน เช่น กิจกรรม 5ส เวลาหยุดที่เราตั้งใจทั้งหมดนั้น เราเรียกว่า เวลาหยุดตามแผน (Planned Shutdown) ดังนั้นเวลาที่เราต้องการให้เครื่องจักรใช้งานได้ตลอดจึงไม่ใช้เวลาทั้งหมด

2. เวลารับภาระงาน (Loading Time) หมายถึง เวลาที่มีการวางแผนไว้ว่า ต้องใช้ในการผลิตโดยนำเวลาทั้งหมดมาหักออกด้วยเวลาหยุดตามแผน และเวลารับภาระนี่เองที่เราต้องการให้เครื่องจักรเดินได้ตลอดเวลา

3. เวลาสูญเปล่า (Waste Time) หมายถึง เวลาที่ใช้ไปโดยไม่ทำให้เกิดงานหรือกิจกรรมใดๆ

4. Total Productive Maintenance (TPM) หมายถึงการบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม เป็นกิจกรรมเพื่อสร้างวัฒนธรรมองค์กร และระบบบริหารจัดการให้ทุกกระบวนการทำงานมีผลิตภาพ เพิ่มสูงขึ้น และคงสภาพการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง

5. การควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control) หมายถึงวิธีควบคุมเพื่อใช้เป็นแนวทางปฏิบัติงานและควบคุมให้การทำงานเป็นไปอย่างถูกต้อง

6. OPL (One Point Lesson) หมายถึง การอธิบายวิธีการทำงาน การใช้เครื่องมือ อื่น ๆ โดยมุ่งการเขียนเพียงประเด็นเดียว เรื่องเดียว จุดเดียวในหนึ่งบทเรียน

7. AM Tag หมายถึง ป้ายสำหรับบันทึกข้อมูลของปัญหาต่างๆ ที่ตรวจพบ แล้วทำการแขวนหรือติดไว้กับเครื่องจักรหรือแม่พิมพ์ เพื่อแจ้งให้ผู้ที่เกี่ยวข้องได้รับทราบและดำเนินการแก้ไขในลำดับต่อไป

8. Kaizen หมายถึง กิจกรรมการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง และตลอดเวลาโดยไม่มีที่สิ้นสุด ซึ่งจะเป็นงานและหน้าที่ของทุกๆ คนตั้งแต่พนักงานจนถึงระดับผู้บริหาร

แผนงานและระยะเวลาในการดำเนินงาน

ตารางที่ 1 แผนและระยะเวลาการดำเนินงาน กันยายน 2557 – เมษายน 2558

รายละเอียดการดำเนินงาน	2557	2558			
	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.
1. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง					
2. ศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในบริษัท					
3. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง					
4. ศึกษากระบวนการทำงานและเก็บรวบรวมข้อมูล					
5. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อกำหนดแนวทางแก้ปัญหา					
6. รวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ผลหลังดำเนินการ					
7. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ					
8. จัดทำรูปเล่มสารนิพนธ์					

บทที่ 2
หลักการพื้นฐาน เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สารนิพนธ์เรื่องการประยุกต์ใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมในอุตสาหกรรมเครื่องประดับ กรณีศึกษาเครื่องตัดด้วยลวดไฟฟ้าฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อลดปริมาณของเสียที่เกิดจากเครื่องตัดด้วยลวดไฟฟ้า (Wire Cut Machine) ลดเวลาการหยุดทำงานของเครื่องจักรและเพิ่มประสิทธิผลโดยรวม (OEE) ให้แก่เครื่องตัดด้วยลวดไฟฟ้า ผู้ศึกษาดำเนินการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับความเป็นมาและพัฒนาการของกิจกรรม TPM ความหมาย ขั้นตอนดำเนินกิจกรรม โครงสร้างแปดเสาหลักของ TPM ไคเซ็น การบำรุงรักษาเครื่องจักร การวัดประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร เครื่องประดับเงิน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม รายละเอียดของการทบทวนวรรณกรรมมีดังนี้

ความเป็นมาและพัฒนาการของกิจกรรม TPM

หลังจากที่ประเทศญี่ปุ่นได้นำเอา PM (Preventive Maintenance หรือ Productive Maintenance) จากสหรัฐอเมริกาเข้ามาในช่วงทศวรรษ1950 และ1960 ก็ได้มีการพัฒนาขึ้นมาเป็น TPMในสไตล์ของญี่ปุ่นเองในปี ค.ศ. 1971 จากนั้นในทศวรรษ 1970 ถึง1980 กิจกรรม TPM ก็ได้รับการพัฒนาจนเป็นที่ยอมรับในผลลัพธ์ที่สามารถวางแผนคาดหวังได้ จำนวนโรงงานที่ได้รับ PM Award จาก TPM ก็เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และขยายตัวไปสู่อุตสาหกรรมต่างๆ รวมทั้งมีการขยายตัวจากการเป็น TPM ของฝ่ายการผลิตไปเป็นกิจกรรม TPM ของทั่วทั้งบริษัท นอกจากนี้ ยังมีการขยายตัวไปสู่ประเทศต่างๆ ทั่วโลกอีกด้วย ซึ่งอาจกล่าวได้ว่ากิจกรรม TPM มีการขยายไปเป็นกิจกรรม TPM ทั่วทั้งบริษัท ทั่วทั้งอุตสาหกรรมและทั่วโลกอย่างไม่หยุดยั้ง (สมชัย อัครทิวา. 2546)

ความหมายของ TPM

ในปี 1971 สถาบันแห่งการบำรุงรักษาโรงงานของประเทศญี่ปุ่น (Japan Institute of Plant Maintenance) ได้ให้ความหมายของ TPM ในส่วนผลิต (Production Sector TPM) คือ

1. TPM คือ ระบบการบำรุงรักษาที่จะทำให้เครื่องจักรอุปกรณ์เกิดประสิทธิภาพสูงสุด (Overall Efficiency)
2. TPM คือ การประยุกต์ใช้ PM เพื่อให้สามารถใช้เครื่องจักรได้ตลอดอายุการใช้งาน
3. TPM คือ ระบบการบำรุงรักษาของทุกคนที่มีส่วนได้ส่วนเสียกับเครื่องจักรอุปกรณ์ ได้แก่ ผู้วางแผนการผลิต ผู้ใช้เครื่อง และฝ่ายซ่อมบำรุง

4. TPM คือ ระบบการบำรุงรักษาที่อยู่บนพื้นฐานของการมีส่วนร่วมตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูงจนถึงผู้ใช้เครื่อง

5. TPM คือ การทำให้ทุกคนเข้ามามีส่วนร่วมในการทำ PM ในลักษณะเป็นกลุ่มย่อยหลายกลุ่ม (ธานี อ่วมอ้อ. 2555)

แต่ในปัจจุบัน TPM ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องทำให้ทราบว่า การผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ก็ยังไม่ใช้ประสิทธิภาพสูงสุดขององค์การ ดังนั้นการเพิ่มประสิทธิภาพตามแนวทางของ TPM ในส่วนผลิตอย่างเดียวคงไม่พอ ต้องให้ทุกฝ่าย เช่น ฝ่ายบริหาร ฝ่ายพัฒนาเข้ามามีส่วนร่วมด้วย ทำให้ความหมายของ TPM เปลี่ยนเป็นความหมาย TPM ทั่วทั้งองค์การ (Company-wide TPM) คือ

1. TPM คือ ระบบการบำรุงรักษาที่ส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือของทุกฝ่าย โดยมีความมุ่งมั่นว่าประสิทธิภาพโดยรวมของระบบการผลิตต้องสูงสุด

2. TPM คือ การทำให้เกิดระบบป้องกันเพื่อไม่ให้มีความสูญเสีย (Losses) เกิดขึ้นกับเครื่องจักรและผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้ต้องทำให้เกิด อุบัติเหตุเป็นศูนย์ ของเสียเป็นศูนย์ และเครื่องเสียเป็นศูนย์

3. TPM คือ การให้ฝ่ายผลิต ฝ่ายพัฒนา ฝ่ายบริหาร ฝ่ายขาย มาร่วมกันในการพัฒนาประสิทธิภาพโดยรวมของระบบกระบวนการผลิต

4. TPM คือ ระบบการบำรุงรักษาที่อยู่บนพื้นฐานของการมีส่วนร่วมตั่งแต่ผู้บริหารระดับสูงจนถึงผู้ใช้เครื่อง

5. TPM คือ การทำให้ความสูญเสียเป็นศูนย์โดยผ่านกิจกรรมกลุ่มย่อยที่ทุกกลุ่มมีภาระงานที่คาบเกี่ยวกัน (Overlapping) (ธานี อ่วมอ้อ. 2555)

TPM เป็นวิธีที่ดีที่จะทำให้มั่นใจได้ว่าอุปกรณ์จะพร้อมเสมอเมื่อต้องการ TPM เป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ได้คลอบคลุมทั่วทั้งบริษัทในการลดความสูญเสียที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ เช่น เวลาที่ต้องหยุดเดินเครื่องจักร (Downtime) การลดความเร็วการผลิตลง (Speed Reduction) และข้อบกพร่อง โดยการปรับปรุงและทำให้สภาวะของอุปกรณ์มีความเสถียร

TPM ช่วยปรับปรุงประสิทธิผลของอุปกรณ์ด้วยวิธีการหลายหลากแบบซึ้งเกี่ยวข้องกับทุกคนในบริษัท โดยเฉพาะคนงานที่อยู่หน้างานจะมีบทบาทหลักในกิจกรรม TPM ที่เรียกว่าการบำรุงรักษาด้วยตนเอง โดยอธิบายถึงนิยาม 5 ข้อของ TPM ว่า

1. เป้าหมายอยู่ที่การใช้อุปกรณ์ได้อย่างมีแระสิทธิผลมากที่สุด

2. สร้างระบบป้องกันการสูญเสียที่คลอบคลุมทุกอย่าง

3. นำคนจากทุกๆแผนกที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์มารวมกัน

4. ต้องการความสนับสนุนความร่วมมือจากทุกคน ตั้งแต่ผู้จัดการระดับสูง ไปจนถึงพนักงานที่อยู่ในสถานที่ปฏิบัติงาน

5. ใช้กิจกรรมที่มีการทำงานเป็นทีมเพื่อมุ่งไปยังเป้าหมายความสูญเสียเป็นศูนย์ทั่วทั้งโรงงาน (วิทยา สุหฤทดำรง; ยุพา กลอนกลาง. 2549)

TPM คือ กิจกรรมที่ทุกคนมีส่วนร่วมและช่วยเพิ่มผลกำไรของบริษัท โดยเป็นกิจกรรมซึ่งต้องค้นพบและเข้าใจถึงปัญหาความสูญเสียที่เป็นอุปสรรคขัดขวางต่อการสร้างผลกำไรที่แท้จริงและทุกคนในบริษัทตั่งแต่ผู้บริหาร ผู้ควบคุมงาน จนถึงพนักงานผลิตต้องทำกิจกรรมร่วมกัน เพื่อทำให้องค์กรเข้มแข็งและสามารถสร้างผลกำไรได้ดี (มังกร โรจน์ประภากร. 2550 : 3)

TPM จะมีกิจกรรม บำรุงรักษาเป็นหลัก เนื่องจากถ้าสามารถดูแลและบำรุงรักษาสภาพการสึกหรอและการเสื่อมสภาพ หรือการเปลี่ยนแปลงสภาวะการทำงานของเครื่องจักร แม่พิมพ์ และอุปกรณ์ต่างๆ ได้แล้ว จะสามารถป้องกันไม่ให้เกิดของเสียและเครื่องจักรเสียหายได้ ยิ่งกว่านั้นแล้ว ยังสามารถสร้างพื้นฐานที่เข้มแข็งไปสู่การเป็นบริษัทที่มีผลกำไรได้ต่อไป (มังกร โรจน์ประภากร. 2550 : 6)

TPM จัดสร้างสไตล์ของกิจกรรมแบบทุกคนมีส่วนร่วมที่เรียกว่า กิจกรรมกลุ่มย่อยแบบซ้อนกัน หรือ Overlapping Small Group Activity ซึ่งไม่เพียงแต่กลุ่มย่อยของระดับผู้จัดการและระดับหัวหน้างานเพื่อทำกิจกรรมอีกด้วย เมื่อทุกคนได้รับโอกาสในการปรับปรุงก็จะแสดงความสามารถของตนเองออกมาได้อย่างเต็มที่ ซึ่งนับว่าเป็นการพัฒนาทรัพยากรบุคคลในอีกรูปแบบหนึ่ง (มังกร โรจน์ประภากร. 2550 : 12)

ขั้นตอนของการดำเนินกิจกรรม TPM

การทำ TPM ให้ประสบความสำเร็จต้องมีการดำเนินการอย่างเป็นขั้นเป็นตอน โดยเริ่มจากการเตรียมการ การปฏิบัติตามเสาหลักต่างๆการขยายผลทั่วทั้งองค์การ และการยกระดับเป้าหมายให้สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีขั้นตอนโดยภาพรวม 12 ขั้นตอน ซึ่งขั้นตอนในการนำ TPM ไปใช้ทั่วทั้งองค์การหรือที่เรียกว่า Company-wide TPM แบ่งการดำเนินการออกเป็นขั้นตอนหลักๆ ประกอบด้วย

1. ขั้นการเตรียมการ ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 6
2. ขั้นการปฏิบัติ ได้แก่ ขั้นตอนที่ 7 ถึงขั้นตอนที่ 8
3. ขั้นการปรับปรุงและยกระดับ ได้แก่ ขั้นตอนที่ 9 ถึงขั้นตอนที่ 12

1. <u>ขั้นเตรียมการ</u> มีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ประกาศการตัดสินใจของผู้บริหารสูงสุดในการนำ TPM มาใช้

การประกาศการตัดสินใจของผู้บริหารสามารถทำได้โดยผ่านการสื่อสารรูปแบบต่างๆ ที่มีการใช้กันภายในบริษัท เช่น การประชุม การจัดบอร์ดเผยแพร่ หนังสือ และนิตยสารภายใน

ขั้นตอนที่ 2 ฝึกอบรมให้ความรู้และการเชิญชวน

การจัดฝึกอบรม หลักสูตร TPM ให้กับพนักงานในระดับต่างๆ รวมถึงการศึกษาดูงานนอกสถานที่ หรือการส่งพนักงานเข้าร่วมฝึกอบรมที่หน่วยงานอื่นเป็นผู้จัด

ขั้นตอนที่ 3 จัดตั้งคณะกรรมการรณรงค์ส่งเสริม TPM และผังการบริหาร TPM

จัดตั้งคณะทำงานในระดับต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นระดับองค์การ ระดับโรงงาน ระดับแผนก หรือระดับกลุ่มย่อย โดยทั้งหมดต้องนำมาจัดทำเป็นผังบริหารกิจกรรม TPM

ขั้นตอนที่ 4 กำหนดปรัชญา นโยบาย และเป้าหมาย TPM

กำหนดปรัชญา นโยบาย และเป้าหมาย TPM สามารถทำได้โดยเทียบเคียงกับอุตสาหกรรมใกล้เคียงหรือกำหนดเอง โดยพิจารณาจากสภาพแวดล้อมในปัจจุบัน

ขั้นตอนที่ 5 จัดทำแผนแม่บท TPM

เป็นการจัดความสมดุลของเป้าหมายทางด้านระยะเวลาดำเนินการให้เข้ากับเสาหลักทั้งแปดของ TPM

ขั้นตอนที่ 6 จัดพิธีเปิด TPM อย่างเป็นทางการ

จัดพิธีเปิดโดยการเชิญลูกค้า บริษัทในเครือ หรือบริษัทพันธมิตรเข้าร่วมพิธีด้วย

2. ขั้นการปฏิบัติ มีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 7 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

ขั้นตอนที่ 7.1 : การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (เสาหลักที่ 1) โดยทีมเฉพาะกิจและทีม กิจกรรมกลุ่มบำรุงรักษา

ขั้นตอนที่ 7.2 : การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (เสาหลักที่ 2) ดำเนินการ 7 ขั้นตอนของการบำรุงรักษาด้วยตนเอง และการประกวดกิจกรรมกลุ่มบำรุงรักษาด้วยตนเอง

ขั้นตอนที่ 7.3 : การบำรุงรักษาตามแผน (เสาหลักที่ 3) การเตรียมพร้อมรับความเสียหาย การป้องกันความเสียหาย การพัฒนาและปรับปรุงเครื่องจักร

ขั้นตอนที่ 7.4 : การพัฒนาทักษะการทำงานและการบำรุงรักษา (เสาหลักที่ 4) จัดให้มีการพัฒนาทักษะการทำงานและการการบำรุงรักษา ทักษะต่างๆ เช่น ทักษะด้านการบำรุงรักษาเบื้องต้น การปรับแต่ง และตรวจเช็คหลังการทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 8 การคำนึงการบำรุงรักษาตั้งแต่ขั้นการออกแบบ (เสาหลักที่ 5) พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ให้ดีขึ้น เร็วขึ้น ผลิตได้ง่าย และบำรุงรักษาได้ง่าย

3. ขั้นการปรับปรุงและยกระดับ มีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 9 จัดทำระบบการบำรุงรักษาเพื่อคุณภาพ (เสาหลักที่ 6)

สร้างเงื่อนไขการผลิตที่จะไม่ทำให้เกิดของเสีย และการบำรุงรักษาเพื่อรักษาสภาพเงื่อนไขดังกล่าวไว้

ขั้นตอนที่ 10 จัดทำ TPM ในสำนักงาน (เสาหลักที่ 7)

สนับสนุนกิจกรรมของฝ่ายผลิตและปรับปรุงประสิทธิภาพของงานธุรการในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรอุปกรณ์

ขั้นตอนที่ 11 จัดทำระบบชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อมภายในโรงงาน (เสาหลักที่ 8)

รณรงค์ให้เกิด “อุบัติเหตุเป็นศูนย์” และ “มลพิษเป็นศูนย์”

ขั้นตอนที่ 12 การทำทุกอย่างให้สมบูรณ์และยกระดับ TPM

การขอรับรองผลจากสถาบันต่างๆ และการตั้งเป้าหมายให้สูงขึ้น

หลังจากที่ได้เตรียมตัวอย่างเพียงพอจึงจะมีการเปิดโครงการ TPM อย่างเป็นทางการ (TPM Kickoff) แม้จะใช้เวลาแตกต่างกันบ้างในบางช่วงของการเตรียมการตามขนาดและลักษณะของกระบวนการผลิต แต่โดยทั่วไปก็จะอยู่ที่ราว 3-4 เดือน ในการดำเนินการตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 จนถึงการจัดทำแผนแม่บท TPM

ขั้นการปฏิบัติ TMP จะเริ่มขึ้นทันทีหลังจากพิธีเปิดอย่างเป็นทางการผ่านพ้นไป โดยดำเนินการตามแผนแม่บทไปอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งถึงขั้นตอนที่ 12 โดยทั่วไปตั้งแต่มีพิธีเปิดจนกระทั่งถึงขั้นตอนที่ 12 จะใช้เวลาประมาณ 2.5 – 3 ปี อย่างไรก็ตามในกรณีที่มีพนักงานและเครื่องจักรอุปกรณ์จำนวนมาก อาจต้องใช้เวลาประมาณ 3 – 5 ปี (ธานี อ่วมอ้อ. 2555 : 93)

โครงสร้างแปดเสาหลักของ TPM

เสาหลักของ TPM มีทั้งหมด 8 เสา แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) ส่วนการผลิตจะประกอบด้วย การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง การบำรุงรักษาด้วยตนเอง การบำรุงรักษาตามแผน การพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษา และการคำนึงถึงการบำรุงรักษาตั้งแต่ขั้นตอนของการออกแบบ 2) ส่วนขยายทั่วทั้งองค์กร ประกอบด้วย การบำรุงรักษาเพื่อคุณภาพ การดำเนินการ TPM ในส่วนสำนักงานหรือส่วนสนับสนุน และระบบชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม

แต่ในการศึกษาครั้งนี้ทางผู้วิจัยมีความต้องการที่จะปรับปรุงในส่วนของกระบวนการผลิตขององค์กรจึงทำการวิจัยเฉพาะ เสาที่ 1- เสาที่ 4 ที่อยู่ในส่วนของการผลิต ส่วนเสาที่ 5 นั้นจะไม่มีการกล่าวถึง เนื่องจากเครื่องจักรในส่วนของเสาที่ 5 มีการคำนึงถึงการบำรุงรักษาตั้งแต่

ขั้นตอนของการออกแบบที่ครอบคลุมทุกการใช้งานอยู่แล้ว ดังนั้นจึงไม่มีความจำเป็นที่จะนำมาศึกษาเพื่อปรับปรุงในส่วนของกระบวนการผลิต ดังรูปที่ 1 มีรายละเอียดดังนี้

รูปที่ 1 โครงสร้างแปดเสาหลักของ TPM

ที่มา : สถาบันฝึกอบรมด้านการเพิ่มผลผลิตและให้คำปรึกษา TPM. (2551). **TPM คืออะไร.** ออนไลน์.

1. การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง

การปรับปรุงเฉพาะเรื่องเพื่อการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต เป็นความรับผิดชอบโดยตรงของฝ่ายผลิตโดยมีฝ่ายอื่นสนับสนุนควบคู่ไปกับกิจกรรมบำรุงรักษาด้วยตนเองของพนักงานผู้ใช้เครื่อง ทั้งนี้เป็นการปรับปรุงเฉพาะเครื่องจักรต้นแบบก่อน จากนั้นจึงขยายการปรับปรุงเครื่องจักรอื่นๆต่อไปทั่วทั้งโรงงาน

การปรับปรุงเฉพาะเรื่องคือการปรับปรุงเพื่อลดความสูญเสียแต่ละประเภทโดยเริ่มจากความสูญเสียที่มีผลต่อค่า OEE มากที่สุด ซึ่งจะทำให้เห็นผลการเปลี่ยนแปลงได้ชัดเจนที่สุด

การปรับปรุงประสิทธิภาพ หมายถึง การทำให้ระบบการผลิตมีผลลัพธ์ออกมาให้ได้มากที่สุดในขณะที่ใช้ทรัพยากรน้อยลง หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด หรือเพื่อเป็นการปรับปรุงการเพิ่มผลผลิตนั่นเอง โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1.1 การปรับปรุงเพื่อลดความสูญเสียกลุ่มที่ทำให้เครื่องหยุด

1.1.1 ปัญหาทั่วไปที่ทำให้เครื่องจักรเสีย

ก่อนที่เราจะทำการปรับปรุงเครื่องจักรเสียให้เป็นศูนย์ สิ่งแรกคือ เราจะต้องทำความเข้าใจกับปัญหาที่ทำให้เครื่องจักรเสียว่าโดยทั่วไปประกอบด้วยอะไรบ้าง เพื่อให้

เกิดความตระหนัก ความระมัดระวัง รวมถึงการวิเคราะห์เพื่อหาทางแก้ไขและป้องกัน โดยปัญหาทั่วไปที่ทำให้เครื่องจักรเสีย มีดังนี้

- ความตระหนักในการผลิตให้ได้ตามเป้าหมายอยู่ในระดับต่ำ
- ความพยายามในการวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เครื่องเสียหายยังไม่เพียงพอ อันเนื่องมาจาก ไม่สามารถเก็บกู้หรือถอดชิ้นส่วนออกมาได้ ไม่มีผู้รับผิดชอบในการหาสาเหตุที่แท้จริง มีแต่ผู้ทำหน้าที่แก้ปัญหาเฉพาะหน้า
- วิธีการใช้งานและวิธีการบำรุงรักษาไม่ถูกต้องร้อยเปอร์เซ็นต์ โดยเฉพาะในเรื่อง มาตรฐานการตรวจสอบ ปฏิทินการบำรุงรักษา การเขียนรายงานความเสียหาย และบันทึกการแก้ไข
- การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ที่ไม่ได้ผล อันเนื่องมาจาก วิธีการเก็บข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการพยากรณ์ยังไม่มีความถูกต้อง การเก็บข้อมูลยังไม่เพียงพอ เชื่อผลการพยากรณ์ที่ยังไม่มีความถูกต้อง

1.1.2 การลดความเสียหายไปสู่เครื่องจักรเป็นศูนย์

เริ่มการจำแนกประเภทความเสียหาย การวิเคราะห์ความเสียหาย และการดูแลเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดไปดังลายละเอียดต่อไปนี้

1) จำแนกประเภทความเสียหายที่เกิดกับเครื่องจักร โดยอาจจำแนกได้ดังต่อไปนี้

- เกิดจากการสึกหรอเนื่องจากสาเหตุของการขาดการหล่อลื่น
- เกิดจากการโค้งงอหรือความไม่แข็งแรงของชิ้นส่วน
- เกิดจากความผิดพลาดไม่แข็งแรงของชิ้นส่วน

หรือยังสามารถจำแนกได้ตามประเภทต่าง ๆดังต่อไปนี้

- แยกตามกลุ่มของเครื่องจักร
- แยกตามชิ้นส่วนที่เกิดความเสียหาย
- แยกตามลักษณะอาการที่เสียหาย

2) วิเคราะห์ความเสียหาย

- ทำไมความเสียหายจึงเกิดขึ้น
- มีความจำเป็นต้องการทำวิเคราะห์หรือไม่
- จะวิเคราะห์อย่างไร

3) ดูแลรักษาเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพที่ดีในการใช้งานโดยการ

- ทำความสะอาดอย่างทั่วถึงทุกซอกทุกมุม
- หล่อลื่น
- ขันแน่นในจุดที่อาจเกิดการหลุดหลวม

1.1.3 สาเหตุหลัก 5 ประการที่ทำให้เครื่องจักรเสีย ที่ต้องระลึกถึงอยู่เสมอ สาเหตุที่ทำให้เครื่องจักรยังคงมีโอกาสเสียอยู่ตลอดเวลา คือ

- การดูแลรักษาขั้นพื้นฐานไม่เพียงพอ เช่น ขาดการทำความสะอาด ขาดการหล่อลื่น
- การตั้งค่ามาตรฐานในการใช้งานไม่ถูกต้อง เช่น ค่าความตึงหย่อน ค่าแรงดันต่างๆ อัตราการไหล
- การปล่อยให้ชิ้นส่วนที่สึกหรอหรือผิดปกติไม่ได้รับการแก้ไข เช่น มีชิ้นส่วนเกิดการสูญหายแต่เห็นว่าเครื่องจักรใช้งานได้ก็ปลอดภัย
- เครื่องจักรมีข้อบกพร่องมาตั้งแต่ตอนออกแบบ เช่น วัสดุไม่แข็งแรง การตั้งค่าต่างๆทำได้ยาก
- พนักงานขาดทักษะในการใช้งาน

1.2 การปรับปรุงเพื่อลดความสูญเสียกลุ่มที่ทำให้เครื่องเสียกำลัง

1.2.1 การปรับปรุงเพื่อลดการหยุดเล็กๆ น้อยๆ ได้แก่

- ชนิดของการหยุดเล็กน้อย
- ลักษณะของการหยุดที่เรียกว่าเล็กน้อย
- สาเหตุที่ทำให้การหยุดเล็กน้อยยังคงอยู่
- การลดความสูญเสียจากการหยุดเล็กน้อย

1.2.2 การปรับปรุงเพื่อลดการเสียความเร็ว

- ปัญหาทั่วไปของการเสียความเร็ว
- การปรับปรุงเพื่อลดการเสียความเร็ว

1.2.3 การปรับปรุงเพื่อลดเวลาในช่วงเริ่มเดินเครื่อง

- ปัญหาทั่วไปของการเริ่มเดินเครื่อง
- การปรับปรุงเพื่อลดเวลาช่วงเริ่มเดินเครื่อง

1.3 การปรับปรุงเพื่อลดความสูญเสียกลุ่มที่ทำให้เกิดของเสีย

ของเสียที่มีสาเหตุแบบฉับพลัน คือ ของเสียที่เกิดขึ้นท่ามกลางสถานการณ์ไม่ปกติ เช่น เกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้อง เกิดวัตถุดิบผิดสเป็ค เกิดเครื่องจักรเสียเป็นต้น

ของเสียที่มีสาเหตุแบบเรื้อรัง คือ ของเสียที่เกิดขึ้นท่ามกลางสถานการณ์ที่ปกติ แน่นอนว่าย่อมหาสาเหตุไม่ได้ และหลังจากแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าแล้ว ต้องพยายามที่จะเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงสถานการณ์ที่คิดว่าปกตินั้น เพื่อทำให้สาเหตุแบบเรื้อรังที่ทำให้การเกิดของเสียได้รับการแก้ไขในที่สุด

ไคเซ็น (Kaizen)

ไคเซ็น (Kaizen) คือปรัชญาทางธุรกิจของชาวญี่ปุ่นในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเกี่ยวกับการปฏิบัติงานและประสิทธิภาพของบุคคล องค์กรต่างๆ ในประเทศญี่ปุ่นได้นำแนวคิดของไคเซ็นมาใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงงาน ทำให้ประเทศที่เคยแพ้สงครามกลับฟื้นฟูขึ้นมาอยู่ในระดับแนวหน้าของโลกได้

ไคเซ็น (Kaizen) หมายถึง การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ทั้งในชีวิตส่วนตัว ชีวิตที่บ้านและชีวิตการทำงานไคเซ็นจึงหมายถึงการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องที่เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งผู้จัดการและพนักงาน (Imai. 1986)

ไคเซ็น (Kaizen) หมายถึง การเลือกขั้นตอนหรือการเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานเพื่อการบรรลุเป้าหมายการทำงานได้ง่ายขึ้น (Tozawa. 2548)

ไคเซ็น (Kaizen) เป็นภาษาญี่ปุ่นที่มีความหมายถึงการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตลอดไป มาจากคำว่า ไค (Kai) คือการเปลี่ยนแปลง และเซ็น (Zen) หมายถึง ดี โดยไคเซ็นเป็นแนวความคิดของการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องที่เน้นการมีส่วนร่วมของทุกคนเป็นหลัก และใช้ในเรื่องปริมาณของสิ่งที่มีการปรับปรุงมากกว่าผลที่ได้จากการปรับปรุง (นิพนธ์ บัวแก้ว. 2547)

กฤชชัย อนรรฆมณี (2556) กล่าวว่าไคเซ็น (Kaizen) สามารถเขียนเป็นสมการง่ายได้ดังนี้

Kaizen = Idea Kaizen + System Kaizen + Engineering Kaizen

Idea Kaizen คือการปรับปรุงที่มาจากความคิดสร้างสรรค์ของผู้ปฏิบัติงาน เวลาพูดถึงไคเซ็นทั่งไปก็จะนึกถึงตัวนี้เป็นหลัก

System Kaizen เป็นเรื่องของการจัดการอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สามารถนำมาวิเคราะห์ปัญหาและหาแนวทางปรับปรุงแก้ไขได้ถูกต้อง

Engineering Kaizen เป็นเรื่องทางเทคนิคที่อาจแตกต่างกันไปตามอุตสาหกรรมหรือธุรกิจที่องค์กรทำอยู่ ในกรณีที่เป็นเรื่องใหญ่ก็อาจจะคาบเกี่ยวกับสิ่งที่เป็นนวัตกรรมด้วย

ไคเซ็น (Kaizen) เป็นตัวอย่างหนึ่งของการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องซึ่งมาจากศัพท์ภาษาญี่ปุ่นแปลว่า การปรับปรุง (Improvement) ไคเซ็นเป็นแนวคิดที่นำมาใช้ในการบริหารการจัดการอย่างมีประสิทธิผล โดยมุ่งเน้นที่การมีส่วนร่วมของพนักงานทุกคนร่วมกันแสวงหาแนวทางใหม่ๆ เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานให้ดีขึ้นอยู่เสมอหัวใจสำคัญอยู่ที่ต้องมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องไม่มีที่สิ้นสุด (Continuous Improvement)

ไคเซ็นเป็นแนวคิดที่จะช่วยรักษามาตรฐานเดิมที่มีอยู่ (Maintain) และการปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นหากขาดแนวคิดนี้แล้วมาตรฐานเดิมที่มีอยู่ก็จะค่อยๆลดลง ความสำคัญของกระบวนการไคเซ็นคือการใช้ความรู้ความสามารถของพนักงานมาคิดปรับปรุงงาน โดยใช้การลงทุนเพียงเล็กน้อยซึ่งก็ให้เกิดการปรับปรุงทีละน้อยและค่อยๆเพิ่มพูนขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตรงข้ามกับแนวคิดของนวัตกรรม (Innovation) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงขนาดใหญ่ ที่ต้องใช้เทคโนโลยีซับซ้อนระดับสูง

ด้วยเงินลงทุนจำนวนมหาศาล ดังนั้นไม่ว่าจะอยู่ในสภาวะเศรษฐกิจแบบใด ก็สามารถใช้วิธีการไคเซ็นเพื่อการปรับปรุงได้

ไคเซ็นในสถานประกอบการให้เริ่มจากการทำ 5ส ได้แก่ สะสาง สะดวก สะอาด สุขลักษณะ สร้างนิสัย ถือเป็นพื้นฐานของสถานประกอบการ ในขณะเดียวกัน การรักษาสถานประกอบการที่สะอาดไม่ให้กลับไปมีสภาพรก ไม่เป็นระเบียบเช่นก่อนนั้นนับเป็นเรื่องยากทีเดียว กรณีเราจำเป็นต้องสร้างนิสัยในการดูแลรักษาด้วย

สะสาง แยกสิ่งของที่ไม่จำเป็นออกจากกัน แล้วทิ้งสิ่งของที่ไม่จำเป็น

สะดวก กำหนดตำแหน่งสำหรับวางสิ่งของที่จำเป็น เพื่อให้หยิบใช้ได้ทันทีที่ต้องการ

สะอาด ดูแลไม่ให้เปรอะเปื้อนหรือมีฝุ่นจับ เพื่อให้มองเห็นได้หากเกิดสิ่งผิดปรกติ

สุขลักษณะ ดำเนินการสะสาง สะดวก สะอาดอย่างทั่วถึง และดูแลรักษาไม่ให้สกปรก

สร้างนิสัย สร้างอุปนิสัยที่ทุกคนดำเนินการตามที่ได้กำหนดไว้

ในระบบการผลิตแบบโตโยต้ากำหนดไว้ว่าการทำไคเซ็นในสถานประกอบการนั้นให้เริ่มจากสะสางและสะดวก สำหรับสะอาดและสุขลักษณะนั้นถือเป็นพื้นฐานของการปฏิบัติงาน ส่วนการสร้างนิสัยเป็นการสร้างอุปนิสัยที่จะยืนหยัดทำตามสิ่งที่ตกลงกันไว้ การสร้างนิสัยจึงนับเป็น ทัศนคติและพลังขับเคลื่อน ที่เชื่อมโยงไปสู่การทำไคเซ็นโดยผ่านความร่วมแรงร่วมใจของพนักงานทุกคนในสถานประกอบการเพื่อมุ่งแก้ไขปัญหาที่ประสบ (ประยูร เชี่ยววัฒนา. 2555)

2. การบำรุงรักษาด้วยตนเอง

การบำรุงรักษาด้วยตนเองต้องเริ่มต้นด้วยการทำความสะอาด เพื่อเป็นการตรวจสอบเครื่องจักร โดยการตรวจสอบดังกล่าวกระทำเพื่อหาจุดผิดปกติ จุดยากลำบาก และแหล่งกำเนิดปัญหา หลังจากทราบจุดผิดปกติ จุดยากลำบากและแหล่งกำเนิดปัญหาแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการกำจัดจุดผิดปกติ จุดยากลำบาก และแหล่งกำเนิดปัญหา และนำข้อมูลจุดผิดปกติ จุดยากลำบาก และแหล่งกำเนิดปัญหามาจัดทำเป็นมาตรฐานการบำรุงรักษาเพื่อหาทางป้องกันด้วยการตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอรวมไปถึงการตรวจสอบระบบการทำงานต่างๆ ของเครื่องจักรที่ผู้ใช้เครื่องเองต้องศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อให้ผู้ใช้เครื่องเองสามารถทำการตรวจสอบได้ด้วยตนเอง พัฒนาวิธีการตรวจสอบ จัดทำเป็นมาตรฐาน และปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเพื่อเป้าหมายสูงสุด คือ เครื่องเสียเป็นศูนย์ ของเสียเป็นศูนย์ และอุบัติเหตุเป็นศูนย์ มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การทำความสะอาดแบบตรวจสอบ

การทำความสะอาดแบบตรวจสอบคือขั้นตอนสำคัญที่ทำให้ผู้ใช้เครื่องสามารถหาจุดผิดปกติของเครื่องจักรได้ เช่น รอยรั่ว บริเวณที่มีการหลุดหลวม บริเวณที่เกิดการกัดกร่อน เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อ

1. ป้องกันความเสื่อมสภาพของเครื่องจักร
2. หาจุดผิดปกติที่จะนำไปสู่การเสียหายของเครื่องจักร

การทำความสะอาดต้องทำให้เครื่องจักรปราศจากผงฝุ่น คราบน้ำมัน และสิ่งสกปรกต่างๆรวมถึงตัวอุปกรณ์ต่างๆด้วยต้องทำอย่างทั่วถึงทุกซอกทุกมุมของเครื่องจักรและสรุปรายการผิดปกติต่างๆลงในแบบฟอร์มหลังจากมีการค้นพบเกิดขึ้นพร้อมกับติด tag-สีขาวไว้บริเวณตำแหน่งที่ผิดปกติที่ผู้ใช้เครื่องสามารถทำการแก้ไขได้ด้วยตนเอง และ tag-สีแดงไว้บริเวณตำแหน่งที่ผิดปกติที่ต้องให้ฝ่ายซ่อมบำรุงเป็นฝ่ายแก้ไข จุดที่มีการติด tag นั้นต้องมีการแก้ไขเสร็จเรียบร้อยแล้วถึงจึงนำ tag ออกได้

ขั้นตอนที่ 2 การกำจัดจุดยากลำบากและแหล่งกำเนิดปัญหา

การกำจัดจุดที่ยากลำบากในการทำความสะอาด และจุดที่เป็นแหล่งที่มาของความสกปรก ทั้งนี้เพื่อ

1. ลดเวลาในการทำความสะอาด การหล่อลื่น และการตรวจสอบ
2. ปรับปรุงเครื่องจักรให้เอื้ออำนวยต่อการทำความสะอาด การหล่อลื่น และการตรวจสอบ

ในการกำจัดจุดยากลำบากและแหล่งกำเนิดปัญหาสามารถนำข้อมูลของจุดยากลำบากและแหล่งกำเนิดปัญหาที่ค้นพบในขั้นตอนที่ 1 มาสรุปเป็นรายการจุดยากลำบากและแหล่งกำเนิดปัญหา เพื่อหาทางกำจัดต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 การเตรียมมาตรฐานการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

การเตรียมมาตรฐานการบำรุงรักษาด้วยตนเองเป็นการรวบรวมจุดผิดปกติ จุดยากลำบากและแหล่งกำเนิดปัญหาจากขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 มาหาทางป้องกันโดยการหมั่นทำความสะอาด หล่อลื่น และการตรวจสอบ ทั้งนี้เพื่อ

1. บำรุงรักษาและควบคุมสภาพของความสะอาด การหล่อลื่น และการขันแน่นให้อยู่ในสภาพเดิมหลังผ่านขั้นตอนที่ 1 และ 2
2. ผู้ใช้เครื่องสามารถกำหนดมาตรฐานการทำความสะอาดกรหล่อลื่นและการตรวจสอบได้ด้วยตนเอง
3. พัฒนาการใช้การควบคุมด้วยการมองเห็น

รวบรวม tag จากขั้นตอนที่ 1 และแหล่งกำเนิดปัญหาจากขั้นตอนที่ 2 เพื่อหาทางป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นอีก ซึ่งนั่นก็คือการจัดทำมาตรฐานการทำความสะอาด การหล่อลื่น และการตรวจสอบ

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบโดยรวม

ในขั้นตอนนี้ ต้องการให้ผู้ใช้เครื่องจักรเข้าใจถึงโครงสร้าง หน้าที่ รวมถึงหลักการทำงานของเครื่องจักรและชิ้นส่วนต่างๆ จากขั้นตอนที่ 1 ถึง ขั้นตอนที่ 3 ป้องกันความ

เสื่อมสภาพของเครื่องจักร โดยการหาแหล่งกำเนิดปัญหาให้พบและทำการกำจัดพร้อมหาทางป้องกัน เป็นการเพิ่มพูนทักษะของผู้ใช้เครื่องเอง ทั้งนี้เพื่อ

1. เข้าใจโครงสร้าง หน้าที่ หลักการทำงานของเครื่องจักร และสภาพการทำงานที่สมบูรณ์ที่สุด
2. สามารถตรวจสอบระบบการทำงานระบบต่างๆ ของเครื่องจักรได้
3. สามารถแก้ไขเบื้องต้น เมื่อระบบต่างๆ ของเครื่องจักรเกิดการขัดข้อง

พนักงานผู้ใช้เครื่องต้องทำการศึกษาศึกษาและเรียนรู้ระบบกลไก ระบบการทำงานและระบบควบคุมต่างๆ ของเครื่องจักร เช่น ชิ้นส่วนเครื่องจักรกล ระบบหล่อลื่น ระบบแรงดันลมนิวเมติกซ์ ผู้ใช้เครื่องต้องสามารถตรวจสอบหาจุดผิดปกติและความเสื่อมสภาพได้ลึกและละเอียดกว่าการการตรวจสอบในขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนที่ 2 และขั้นตอนที่ 3

ขั้นตอนที่ 5 การตรวจสอบด้วยตนเอง

จากขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 4 ที่ผ่านมา ทำให้หน่วยงานได้มีการปรับปรุงสภาพของเครื่องจักรได้ในระดับหนึ่งแล้ว และเพื่อที่จะปรับปรุงเครื่องจักรให้ใช้งานได้ดีขึ้นจึงจำเป็นต้องรักษาไว้ให้เป็นมาตรฐานซึ่งถือเป็นขั้นตอนที่ 5 ทั้งนี้เพื่อ

1. ทบทวนมาตรฐานการทำความสะอาด การหล่อลื่น ละการตรวจสอบ รวมถึงมาตรฐานการตรวจสอบโดยรวม เพื่อนำมารวบรวมจัดทำเป็นมาตรฐานการบำรุงรักษาด้วยตนเอง
2. ปรับปรุงวิธีการตรวจสอบด้วยตนเองและพัฒนาระบบการควบคุมด้วยการมองเห็นเพื่อป้องกันการละเลยการปฏิบัติตามมาตรฐานการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

เป็นการทบทวนมาตรฐานต่างๆ เพื่อนำมารวมเป็นมาตรฐานการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้การตรวจสอบเกิดประโยชน์สูงสุดช่วยป้องกันความผิดพลาดและการละเลยการปฏิบัติเนื่องจากมีการนำระบบการควบคุมเข้ามาช่วย

ขั้นตอนที่ 6 การจัดทำเป็นมาตรฐาน

ในขั้นตอนนี้จะเน้นการดำเนินงานในเรื่องต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการทำงานให้เป็นมาตรฐาน ทั้งนี้เพื่อ

1. ทบทวนหน้าที่ของผู้ใช้เครื่องกับการปรับปรุงประสิทธิภาพ และมาตรฐานทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน
2. ปรับปรุงและควบคุมมาตรฐานการบำรุงรักษาด้วยตนเอง และเพิ่มเติมในส่วนที่จำเป็น

พิจารณาองค์ประกอบในการทำงานอันได้แก่ วัตถุประสงค์ รายละเอียด และวิธีการ รวมถึงทบทวนการรักษาสภาพของการปรับปรุงที่ได้กระทำมาในขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 5 โดยมีแนวทางดำเนินการดังต่อไปนี้

- ติดตามการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเกิดของเสีย อัตราการเดินเครื่อง การหยุดเล็กน้อยของเครื่องจักร
- ติดตามการปรับปรุงจุดต่างๆที่มีการค้นพบตั้งแต่ขั้นตอนแรก
- ติดตามประสิทธิภาพการทำความสะอาด การหล่อลื่น และการตรวจสอบ
- ติดตามประสิทธิภาพของการควบคุมด้วยการมองเห็น

โดยการติดตามต่างๆต้องจัดทำให้เป็นมาตรฐานของการติดตามนั้นๆด้วย

ขั้นตอนที่ 7 การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการสรุปทุกขั้นตอนที่กระทำมาตั้งแต่ขั้นตอนแรก จนถึงขั้นตอนที่ 6 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการปรับปรุงอย่างไม่มีที่สิ้นสุด ทั้งนี้เพื่อ

1. ส่งเสริมให้เกิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์ วิธีการทำงาน และปรับปรุงมาตรฐาน
2. มุ่งมั่นสู่เป้าหมาย เครื่องเสียเป็นศูนย์ และ ของเสียเป็นศูนย์ โดยให้ทุกคนมีส่วนร่วมและให้ข้อเสนอแนะต่างๆ

การที่จะให้ทุกคนแสดงศักยภาพออกมาในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องออกมาจำเป็นต้องกำหนดแนวทางการปฏิบัติดังต่อไปนี้

- กระตุ้นให้ทุกคนมีส่วนร่วม
- ให้การศึกษาเพิ่มเติมกับสมาชิกทุกคนในกลุ่มการบำรุงรักษาด้วยตนเอง
- ให้ทุกคนมีโอกาสเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงเพื่อมุ่งสู่เป้าหมาย เตรื่องเสียเป็นศูนย์ และของเสียเป็นศูนย์
- ให้การยอมรับกับผลงานของทุกกลุ่ม

3. การบำรุงรักษาตามแผน

การบำรุงรักษาตามแผน คือ การที่ฝ่ายซ่อมบำรุงดำเนินกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้เครื่องจักรใช้งานได้ดีตลอดเวลานั้นก็คือกิจกรรมเพื่อให้เครื่องจักรมีอัตราการใช้งานสูง (Availability) และเพื่อเพิ่มพูนทักษะความสามารถในการซ่อมบำรุง (Maintainability) โดยแบ่งย่อยออกเป็น การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ การบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุง การป้องกันการบำรุงรักษาและการบำรุงรักษาเมื่อขัดข้อง

การบำรุงรักษาตามแผนจะทำกับเครื่องจักรต้นแบบและชิ้นส่วนต้นแบบเป็นอันดับแรกก่อนจากนั้นจึงขยายผลจนครบทุกเครื่องจักรในโรงงาน นอกจากนั้นยังต้องมีกิจกรรมอื่นสนับสนุนด้วยเช่น กิจกรรมช่วยเหลือผู้ใช่เครื่องในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง กิจกรรมสำหรับการบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุง กิจกรรมเพื่อการป้องกันการบำรุงรักษา และกิจกรรมเพื่อการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์

การวัดผลการบำรุงรักษาตามแผนจะทำให้เครื่องจักรใช้งานได้ดีตลอดเวลา และเมื่อเกิดการเสียหายก็จะกลับมาใช้งานได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นการวัดประสิทธิภาพของการบำรุงรักษาตามแผนสามารถทำได้โดยวัดอัตราการใช้งานของเครื่องจักร อันเนื่องมาจากการเสียหายและเวลาที่ใช้ในการซ่อม (Inherent Availability) รวมทั้งวัดอัตราการใช้งานของเครื่องจักรอันเนื่องมาจากการบำรุงรักษา (Achievement Availability) ซึ่งอัตราการใช้งานทั้งสองสามารถหาได้โดย

Inherent Availability = MTBF/(MTBF+MTTR)

เมื่อ MTBF หมายถึง Mean Time Between Failures (ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการเสียหายแต่ละครั้ง)

MTTR หมายถึง Mean Time To Repair (ระยะเวลาเฉลี่ยตั้งแต่เกิดการเสียหายจนใช้งานได้แต่ละครั้ง)

Achievement Availability = MTBM / (MTBM+M)

เมื่อ MTBM หมายถึง Mean Time Between Maintenance (ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการบำรุงรักษาแต่ละครั้ง)

M หมายถึง ระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการบำรุงรักษาแต่ละครั้ง

การบำรุงรักษาตามแผนสามารถแบ่งออกเป็น การบำรุงรักษาตามแผนสำหรับเครื่องจักรต้นแบบ และการบำรุงรักษาสำหรับชิ้นส่วนต้นแบบ ซึ่งโดยปกติแล้วการบำรุงรักษาโดยทั่วไปมักจะคิดถึงแต่ว่าเครื่องจักรเกิดความสูญเสียหรือมี Loss มากเป็นต้นเหตุให้ประสิทธิภาพการผลิตต่ำ แต่ถ้ามองลึกลงไป การที่เครื่องจักรมีความสูญเสียมากขึ้นก็มาจากความสูญเสียสะสมของแต่ละชิ้นส่วนนั่นเอง และถ้าบังเอิญว่าเป็นชิ้นส่วนร่วมที่เครื่องจักรหลายเครื่องต้องใช้ (Common Part) ก็หมายความว่า เครื่องจักรเครื่องอื่นๆ ก็มีโอกาสที่จะเสียเท่าๆกัน เพียงแต่ยังไม่ถึงเวลาเท่านั้น ดังนั้น จึงเห็นได้ว่าการบำรุงรักษาต้องทำทั้งเครื่องจักรและชิ้นส่วน โดยเริ่มที่เครื่องจักรต้นแบบ (Model Equipment) และชิ้นส่วนต้นแบบ (Model Part) ก่อน

การบำรุงรักษาตามแผนสำหรับเครื่องจักรต้นแบบมีทั้งหมดเจ็ดขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์ความแตกต่างของสภาพพื้นฐานและสภาพปัจจุบันของเครื่องจักร ขั้นตอนนี้จะเป็นการถอดและทำความสะอาดทุกชิ้นส่วนทั้งภายในและภายนอกเครื่องจักร เพื่อให้ฝ่ายซ่อมบำรุงทุกคนรู้จักและเข้าใจเครื่องจักรและชิ้นส่วนต่างๆ นอกจากนี้ยังต้องเข้าใจลักษณะการทำงานที่ผิดปกติ และปัจจัยที่ทำให้เกิดความผิดปกติเหล่านั้น

2. การปรับปรุงสภาพปัจจุบันของเครื่องจักรให้เข้าสู่สภาพพื้นฐาน จากความเสียหายในขั้นตอนที่ 1 วิธีการแก้ไขและปรับปรุงที่ดีต้องถูกออกแบบและคิดค้นขึ้นมาในขั้นตอน

นี้ เพื่อป้องกันความเสียหายแบบเดิมที่จะเกิดซ้ำขึ้นอีก โดยนำข้อมูลมาจากการเฝ้าดูเครื่องจักรอุปกรณ์อย่างใกล้ชิด

3. ในขั้นตอนนี้จะเป็นการออกแบบมาตรฐานการปฏิบัติงานเพื่อรักษาการปรับปรุงที่เกิดขึ้นแล้วในขั้นตอนที่ 2 ให้ดำรงอยู่ต่อไป

4. การยืดอายุการใช้งาน ในขั้นตอนที่ผ่านมาเป็นขั้นตอนที่พยายามที่จะลดความเสียหายของเครื่องจักร โดยมีศูนย์กลางอยู่ที่การปรับปรุงสภาพของเครื่องจักร และการปรับปรุงงานบำรุงรักษา สำหรับในขั้นตอนที่ 4 นี้ เป้าหมายหลักอยู่ที่การยืดอายุการใช้งานโดยการบำรุงรักษาเชิงแก้ไขและปรับปรุง (Corrective Maintenance) ซึ่งไม่ได้เป็นเพียงการปรับปรุงเครื่องจักรเท่านั้น แต่จะรวมถึงการปรับปรุงวิธีการด้วย

5. การปรับปรุงวิธีการตรวจสอบและประสิทธิภาพการบำรุงรักษา ในขั้นตอนนี้จะทำให้มั่นใจว่า จะไม่มีการละเลยการบำรุงรักษามาตรฐานในการซ่อมบำรุง ซึ่งก็คือการนำมาตรฐานในขั้นตอนที่ 3 มาปรับปรุงให้ง่ายและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

6. การตรวจสอบภาพรวมทั้งหมด ในขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 5 มีวัตถุประสงค์ที่จะกำจัดความเสียหายที่ทำให้เครื่องหยุดทำงาน แต่ยังมีความเสียหายที่ไม่ได้คำนึงถึง คือ ความเสียหายที่ทำให้เครื่องด้อยคุณภาพในการใช้งาน แต่เครื่องจักรไม่ถึงกับหยุดเดิน รวมถึงความเสียหายที่ยังไม่รู้ว่าจะส่งผลกระทบต่ออะไรบ้าง ในขั้นตอนนี้จะพยายามลดความเสียหายทุกประเภทหรือสามารเรียกได้ว่าเป็นการบำรุงรักษาเพื่อคุณภาพ (Quality Maintenance)

7. การใช้เครื่องให้เต็มความสามารถของเครื่อง ขั้นตอนนี้จะทำการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (Predictive Maintenance) หรือ การบำรุงรักษาตามสภาพ (Condition-Based Maintenance) เพื่อให้อุปกรณ์ต่างๆได้ใช้งานได้ยาวนานที่สุด

การบำรุงรักษาตามแผนสำหรับชิ้นส่วนต้นแบบมีทั้งหมดเจ็ดขั้นตอนดังนี้

1. การเลือกชิ้นส่วนที่สำคัญ เพื่อให้การบำรุงรักษาตามแผนสำหรับชิ้นส่วนนั้นส่งผลให้เครื่องจักรสามารถใช้งานได้ยาวนานก่อนการเสียหายแต่ละครั้ง และหากเกิดการเสียหายก็ต้องกลับมาใช้งานได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นจึงต้องเลือกชิ้นส่วนที่ทำให้เครื่องจักรเสียเร็วหรือไม่ก็เลือกชิ้นส่วนที่ต้องใช้เวลานานในการแก้ไข

2. การปรับปรุงวิธีการบำรุงรักษาปัจจุบัน เพื่อทำการปรับปรุงวิธีการบำรุงรักษาสำหรับชิ้นส่วนที่ถูกเลือกตามลำดับความสำคัญในขั้นตอนที่ 1

3. การจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษา เพื่อนำรายละเอียดต่างๆที่ดำเนินการที่ประสบความสำเร็จในขั้นตอนที่ 1 จนถึงขั้นตอนที่ 2 มาจัดทำเป็นมาตรฐาน รวมทั้งกำหนดวิธีการและเพิ่มเติมเทคโนโลยีในการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

4. การแก้ไขเมื่อเกิดการติดขัด เพื่อให้กิจกรรมต่างๆที่ดำเนินการในขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 กระทำได้ง่ายและมีระบบป้องกันความผิดพลาดทั้งการใช้งาน การตรวจสอบการบำรุงรักษา และการซ่อมแซม หรือเรียกว่า การบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุง (Corrective

Maintenance) ซึ่งทั้งหมดนั้นจะเกิดขึ้นได้ บางครั้งต้องมีการออกแบบอุปกรณ์เพิ่มเติมหรือต้องแก้ไขอุปกรณ์เดิม

5. การปรับปรุงวิธีการตรวจสอบและประสิทธิภาพการบำรุงรักษา

- เพื่อกำหนดเวลาที่เหมาะสมในการซ่อมบำรุงรักษาแต่ละครั้งว่า ควรจะใช้เท่าใด

- เพื่อลดจำนวนชั่วโมงการทำงานในการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน โดยไม่กระทบต่อประสิทธิภาพในการป้องกันความเสียหาย

- เพื่อป้องกันความเสียหายแบบฉับพลันและลดจำนวนครั้งของการซ่อมบำรุงที่ไม่ได้อยู่ในแผน

ขั้นตอนที่ 6 และ ขั้นตอนที่ 7 คือการขยายไปสู่อุปกรณ์หรือเครื่องจักรอื่นๆในชิ้นส่วนที่สำคัญๆเช่นเดิม

4. การพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษา

TPM เป็นกิจกรรมในเชิงโครงสร้างที่ต้องการความร่วมมือจากทั่วทั้งองค์การ เพื่อช่วยกันเปลี่ยนแปลงบรรยากาศในการทำงานด้วยเครื่องจักร ให้มีบรรยากาศที่ดีและมีการจัดการที่ทันสมัยดังนั้นทุกฝ่ายสามารถปฏิบัติงานได้โดยสนองวัตถุประสงค์ดังกล่าว ทักษะและความชำนาญของพนักงานทุกคนในการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษาจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น

การศึกษาและการอบรมโดยทั่วไปมีทั้งการฝึกอบรมที่จัดโดยหน่วยงานส่งเสริม TPM ซึ่งมีการนำผู้เรียน

การพัฒนาทักษะการปฏิบัติงาน และการบำรุงรักษามีด้วยกัน 5ขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดหลักการและจัดลำดับความสำคัญของการพัฒนาทักษะ การที่จะออกแบบระบบการพัฒนาทักษะภายในบริษัทให้เหมาะกับพนักงาน จำเป็นต้องมีการทบทวนระบบการฝึกอบรมในปัจจุบันเพื่อกำหนดหลักการ กิจกรรมหลัก และจัดลำดับความสำคัญของการพัฒนาทักษะ ให้ออกมาในรูปแบบโปรแกรมการฝึกอบรม

2. การจัดตั้งระบบการฝึกอบรมสำหรับการพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานละการบำรุงรักษา สถานประกอบการจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการส่งเสริมให้พนักงานมีทักษะในการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษาที่ถูกต้องและเพียงพอ เพื่อให้การดำเนินการฝึกอบรมเป็นไปอย่างมีประสิทธิผลและสามารถทำให้เกิดการพัฒนาทักษะได้ จำเป็นต้องจัดตั้งระบบการฝึกอบรมที่มีการแบ่งออกเป็นระดับพื้นฐาน ระดับกลาง และระดับสูง

3. การบริหารหลักสูตรการพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษา แบ่งได้ 4 ขั้นตอนดังนี้

- จัดทำเนื้อหาการฝึกอบรม จะมีการจัดทำออกมาเป็นเนื้อหาสำหรับหลักสูตรโดยแบ่งเนื้อหาหลักสูตรออกไปตามระดับ

- จัดทำแผนและอุปกรณ์การสอน การนำเนื้อหาที่จะสอนทั้งหมดมาแบ่งออกเป็นหัวข้อย่อยๆ โดยแต่ละหัวข้อต้องกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ วิธีการสอน การประเมินผู้เรียน เวลาที่ใช้ และอุปกรณ์ที่ใช้

- จัดเตรียมห้องฝึกอบรม เพื่อที่จะให้การฝึกอบรมเกิดประสิทธิภาพสูงสุดไม่ควรจัดห้องเรียนที่มีขนาดใหญ่ ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนและผู้สอนจะสามารถโต้ตอบกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- การดำเนินการสอน การนำแผนการสอนมาปฏิบัติตาม ผู้สอนควรทำความคุ้นเคยและศึกษาแผนการสอนให้ถ่องแท้เสียก่อน

4. การสร้างบรรยากาศของการเรียนรู้ด้วยตนเอง การนำการฝึกอบรมแบบ OFF-JT มาใช้ ซึ่งมีทั้งการฝึกอบรมในห้องเรียนและการหาความรู้ด้วยตนเอง

5. การศึกษาและประเมินทักษะที่ต้องพัฒนาในอนาคต ทั้งผู้ใช้เครื่อง ฝ่ายซ่อมบำรุง และผู้บริหารควรจะประเมินกิจกรรมต่างๆ ที่ดำเนินไปเพื่อการพัฒนาทักษะ เพื่อพิจารณาต่อไปว่าทักษะอะไรที่ยังขาดอยู่ และทักษะอะไรที่อาจจะต้องเพิ่มเติมในอนาคต

5. การคำนึงถึงการบำรุงรักษาด้วยตนเองตั้งแต่ขั้นของการออกแบบ

การคำนึงถึงการบำรุงรักษาตั้งแต่ขั้นของการออกแบบ คือ การคำนึงถึงลายละเอียดต่างๆในการออกผลิตภัณฑ์ใหม่ เช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ การออกแบบเครื่องจักร และการบริหารการผลิตที่อยู่บนหลักการของการออกแบบเพื่อป้องกันการบำรุงรักษา (MP Design) และการพิจารณาค่าใช้จ่ายตลอดวงจรชีวิต (Life-Cycle Cost : LCC)

6. ระบบการบำรุงรักษาเพื่อคุณภาพ

การบำรุงรักษาเพื่อคุณภาพเป็นการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้อยู่ในเงื่อนไขที่ไม่ทำให้เกิดของเสียตลอดเวลา รวมถึงการตรวจสอบ ติดตามปัญหาด้านคุณภาพ และวิธีในการกำจัดและป้องกันปัญหาต่อไป

7. ระบบการทำงานของฝ่ายบริหารที่ตระหนักถึงประสิทธิภาพการผลิต (TPM ในสำนักงาน)

กิจกรรม TPM ในสำนักงานจะช่วยให้การทำงานบริหารและงานสนับสนุนของหน่วยงานที่ไม่ได้ทำการผลิตโดยตรงบรรลุตามบทบาทดังกล่าว ช่วยให้การทำกิจกรรม TPM ในส่วนการผลิตของพนักงานในส่วนต่างๆได้รับความสะดวกมากยิ่งขึ้น ลดความสูญเสียต่างๆที่เกิดขึ้นในสำนักงาน

8. ระบบชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อมภายในโรงงาน

การบำรุงรักษาเครื่องจักร

ซีนอย ; และบาดูรี่ ได้ให้คำนิยามของการบำรุงรักษาไว้ว่า การบำรุงรักษาเป็นการสงวนหรือรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตให้เป็นไปตามคุณลักษณะเงื่อนไขการทำงาน ซึ่งการบำรุงรักษานี้สามารถครอบคลุมไปถึงกิจกรรมหรืองานที่มีความสัมพันธ์กับการสงวนรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ หรือเป็นการซ่อมแซมเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆให้อยู่ในสภาพปกติโดยกิจกรรมการบำรุงรักษาเครื่องจักรนี้จำเป็นต้องใช้อะไหล่สำรอง กำลังคน เครื่องมือ และสิ่งอำนวยความสะดวก ซึ่งความพร้อมและการใช้งานของทรัพยากรเหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญ นอกจากนี้มีการกำหนองานหรือกิจกรรม รวมไปถึงการทำความสะอาด การหล่อลื่น การเฝ้าติดตาม การวางแผนและการจัดลำดับงาน

การบำรุงรักษาเครื่องจักร หมายถึง การป้องกัน รักษาสภาพของเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ให้เป็นไปตามเงื่อนไขอายุการใช้งานของเครื่องจักร และอุปกรณ์เหล่านั้นสามารถรู้สึกถึงสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ และสามารถซ่อมแซมเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เสื่อมสภาพกลับมาใช้งานได้อย่างปกติ

วิวัฒนาการของการบำรุงรักษาเครื่องจักร

1. การบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุ (Breakdown Maintenance) เป็นวิธีการบำรุงรักษาแบบแรกที่ใช้กันมา จนกระทั่งปัจจุบันก็ยังมีบริษัทบางแห่งยังคงใช้การบำรุงรักษาแบบนี้อยู่ ซึ่งเป็นการซ่อมแซมเครื่องจักรหลังเกดเหตุขัดข้อง ซึ่งอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้การผลิตต้องหยุดชะงัก แล้วก็เป็นระบบการบำรุงรักษาที่มีแต่เพียงหน้าที่ในการซ่อมแซมเท่านั้น

2. การบำรุงรักษาเชิงวางแผน (Planned Maintenance) เป็นการซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่ขัดข้องอย่างมีแผนการ คือการสร้างระบบเพื่อที่จะสามารถซ่อมเครื่องจักรที่เกิดขัดข้องขึ้นให้ได้อย่างรวดเร็วและแน่นอน โดยมีการกำหนดผู้รับผิดชอบในการซ่อม ซึ่งจะมีข้อแตกต่างจากการบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุ ที่เป็นความพยายามที่จะลดความสูญเสียอันเกิดจากผลผลิตลดลงเนื่องจากความสูญเสียจากการที่ต้องเสียเวลาซ่อมแซมเครื่องจักรหยุดทำงาน มักจะมีการกำหนดหน่วยงานการบำรุงรักษา หรือหน่วยงานวิศวกรรมขึ้นไว้ในโครงสร้างองค์กรของโรงงานด้วย

3. การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) เป็นการรักษาเครื่องจักรไม่ให้ขัดข้อง โดยการซ่อมแซมเครื่องจักรก่อนที่จะเกิดการขัดข้อง ซึ่งประกกอบด้วยระบบ 3 อย่าง ได้แก่ 1) การบำรุงรักษาประจำวัน 2) การเช็คสภาพตามเวลา และ 3) การซ่อมล่วงหน้าการเปลี่ยนชิ้นส่วนล่วงหน้า ซึ่งระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันมีจุดมุ่งหมายอยู่ที่ว่า การซ่อมป้องกันล่วงหน้า เป็นวิธีที่คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์มากกว่าคือ เป็นการดูความสัมพันธ์เชิงเศรษฐศาสตร์ว่า ความเสียหายจากการขัดข้องหยุดงานและสมรรถนะตกต่ำของเครื่องจักรมีมากกว่าค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันหรือไม่

4. การบำรุงรักษาทวีผล (Productive Maintenance) ได้ถูกคิดค้นขึ้นในปี ค.ศ. 1927 โดยบริษัท GE ในประเทศอเมริกา เป็นวิธีที่ครอบคลุมขอบเขตที่กว้างขึ้น คำนึงถึงผลทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิต คือการนำเอาค่าความเสียหายของการเสื่อมสภาพ และค่าใช้จ่ายของการบำรุงรักษามาหาจุดที่เหมาะสมและสร้างขึ้นเป็นระบบบำรุงรักษา ดังนี้

ค่าความเสียหายจากการเสื่อมสภาพต่อเวลาหน่วย + ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาต่อหน่วยเวลาทำให้เกิดค่าต่ำสุด

5. การบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุง (Corrective Maintenance) เป็นวิธีที่มองด้านการบำรุงรักษาเครื่องจักรมากกว่าเพื่อทำให้เครื่องจักรดูแลรักษาได้ง่าย ใช้งานได้ง่าย ซ่อมแซมได้ง่าย โดยการกำจัดจุดที่ยากลำบาก กำจัดแหล่งกำเนิดปัญหา และป้องกันความผิดพลาด

6. การออกแบบเพื่อไม่ต้องบำรุงรักษา (การออกแบบ PM สำหรับเครื่องจักรใหม่) แนวความคิดนี้คือ การทำให้เครื่องจักรมีลักษณะที่ขัดข้องได้ยาก และไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ตั้งแต่ในขั้นตอนการออกแบบเครื่องจักร

การวัดประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร

การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectivenss : OEE) เป็นตัวชี้วัดที่คลอบคลุมถึงการวัดประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรที่เป็นการวัดเชิงปริมาณของผลิตผลที่ควรจะได้ รวมถึงการวัดประสิทธิผลการทำงานของเครื่องจักรที่เป็นการวัดเชิงคุณภาพของผลิตผลที่ควรจะได้ (ชาญชัย พรศิริรุ่ง. 2552)

เครื่องจักรที่ดี คือ เครื่องจักรที่ใช้งานได้ตลอดเวลา ใช้งานได้เต็มกำลัง และไม่ผลิตของเสีย โดยสามารถสังเกตได้จากอัตราการเดินเครื่อง (Availability) ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance Efficiency) และอัตราคุณภาพ (Quality Rate)

การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร(OEE)คือการนำเอาอัตราการเดินเครื่อง ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง และอัตราคุณภาพมาพิจารณาร่วมกัน

ความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากเครื่องจักรเป็นสิ่งที่ทำให้อัตราการเดินเครื่องต่ำ ประสิทธิภาพการเดินเครื่องต่ำ และอัตราคุณภาพต่ำ นั้นก็คือ ทำให้ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรต่ำ ดังนั้นการเพิ่ม OEE ก็คือการลดความสูญเสียนั้นเอง

1. อัตราการเดินเครื่อง (Availability) หมายถึงโอกาสที่สามารถใช้งานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ได้ตามเวลาที่ต้องการ โดยคิดจากเวลาการเดินเครื่องจักรทั้งหมดหารด้วยเวลาที่ต้องหยุดตามแผน

เวลาเดินเครื่อง = เวลารับภาระงาน – เวลาสูญเสียจากเครื่องจักรชำรุด

$$\text{อัตราการเดินเครื่อง} = \frac{\text{เวลาเดินเครื่อง (Operating Time)}}{\text{เวลารับภาระงาน (Loading Time)}}$$

2. ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance Efficiency) เวลาเดินเครื่องจะไม่เท่ากับเวลารับภาระงาน หากเกิดความสูญเสียที่ทำให้เครื่องหยุดทำงาน แต่ความสูญเสียที่มีโอกาสเกิดขึ้นยังไม่หมดเพียงแค่นั้น ยังมีความสูญเสียที่ทำให้เครื่องเสียกำลัง ซึ่งทำให้เวลาเดินเครื่องที่น้อยอยู่แล้วเหลือน้อยลงไปอีกเรียกว่าเวลาเดินเครื่องสุทธิ

เวลาเดินเครื่องสุทธิ = เวลาเดินเครื่อง – เวลาสูญเสียจากเครื่องเสียกำลัง

$$\text{ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง} = \frac{\text{เวลาเดินเครื่องสุทธิ (Net Operating Time)}}{\text{เวลาเดินเครื่อง (Operating Time)}}$$

3. อัตราคุณภาพ (Quality Rate) เวลาเดินเครื่องสุทธิบางครั้งก็ไม่ได้เกิดมูลค่าทั้งหมด (หมายถึง ผลิตของดีมีคุณภาพ) เพราะเสียเวลาส่วนหนึ่งไปกับการผลิตของเสียหรือเรียกว่า เวลาสูญเสียจากการผลิตของเสีย

เวลาเดินเครื่องสุทธิที่เกิดมูลค่า = เวลาเดินเครื่อง – เวลาสูญเสียจากการผลิตของเสีย

$$\text{อัตราคุณภาพ (Quality Rate)} = \frac{\text{เวลาเดินเครื่องสุทธิที่เกิดมูลค่า (Valued – Net operating Time)}}{\text{เวลาเดินเครื่องสุทธิ (Net Operating Time)}}$$

เครื่องประดับเงิน

<u>ประวัติความเป็นมาของแร่เงิน</u>

เงินคือธาตุชนิดหนึ่งเป็นโลหะสีขาวสามารถนำมาแปรรูปในลักษณะต่างๆได้ มีราคาต่ำกว่าทองคำธาตุเงินสามารถพบได้ในธรรมชาติทั่วไปมีทั้งชนิดก้อนและผงที่ปนอยู่ในทรายในประเทศไทยพบได้ที่จังหวัดกาญจนบุรี ต่างประเทศพบได้ที่ ทวีปอเมริกาเหนือ แม๊กซิโก แคนนาดา เป็นต้น ในประเทศไทยเรานำแร่ธาตุเงินมาทำเครื่องประดับตั่งแต่สมัยสุโขทัย โดยเฉพาะเครื่องประดับเงินในสมัยอยุธยาคนชนชั้นกลางและคนชนชั้นล่างก็สามารถนำมาใส่ได้ แตกต่างกับเครื่องประดับทองต้องเป็นคนชนชั้นสูงเท่านั้น เช่น พระมหากษัตริย์ แต่เครื่องเงินก็นิยมนำมาทำภาชนะใส่ของสำหรับคนชนชั้นสูงเช่นกันโดยเฉพาะเจ้าเมืองทางภาคเหนือของประเทศไทยเป็นที่นิยมใช้ภาชนะเครื่องเงิน

ในอดีตการทำเครื่องเงินเป็นหัตถกรรมพื้นบ้านทำกันเฉพาะในครอบครัวต่อมาได้แพร่หลายทำกันอย่างกว้างขวาง เงิน 100% คือโลหะเงินล้วนไม่ผสมกับโลหะอื่นๆจะมีความอ่อนตัวสูง เราจึงต้องผสมโลหะอื่นเข้าไปเพื่อเพิ่มความแข็ง นิยมใช้ทำเครื่องประดับหรือภาชนะใส่ของที่ต้องการความแข็งแรง เช่น กำไลข้อมือ เข็มขัด กล่องใส่บุหรี่ เป็นต้น (วรรณรัตน์ อินทร์อ่ำ. 2535)

แร่เงิน (Silver) คือ ธาตุลำดับที่ 47 เป็นโลหะสีขาวเงิน แร่เงินเป็นแร่ยุคโบราณอยู่ควบคู่กับมนุษย์มาหลายยุคหลายสมัยตั้งแต่ยุค เมโสโปเตเมีย อียิปต์ จีน เปอร์เซียและกรีก ใน

อดีตแร่ที่มีความสำคัญเป็นอันดับหนึ่งคือ แร่ทองเพราะเป็นเครื่องหมายของความสมบูรณ์ร่ำรวยทำให้สัญลักษณ์ของทองคือรูปวงกลม เพราะวงกลมจะไม่มีรอยต่อเป็นเส้นเดียวไม่มีเริ่มต้น-ไม่มีสิ้นสุดจึงหมายถึงความสมบูรณ์

ส่วนแร่เงินถึงแม้จะเป็นรองแร่ทองแต่ในยุคก่อนประวัติศาสตร์ก็ได้ให้ความสำคัญกับแร่เงินพอๆกัน โดยมีสัญลักษณ์คือรูปครึ่งวงกลมหรือรูปพระจันทร์เสี้ยว มนุษย์ได้ใช้แร่เงินเป็นเครื่องประดับตกแต่งและเป็นเครื่องใช้ต่างๆมานานแล้ว แร่เงินจึงถือว่าเป็นโลหะที่มีค่าเป็นอันดับสองรองจากทองคำ

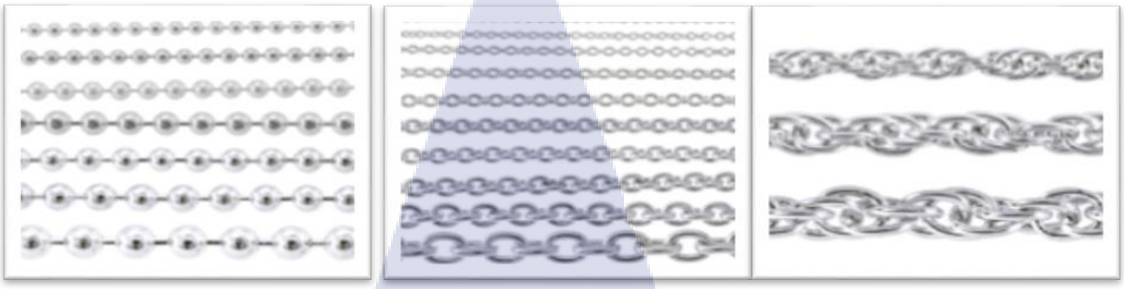
นอกจากนี้ยังมีความเชื่อลึกลับเกี่ยวแร่เงินอาจเป็นเพราะว่ามีสีและประกายเหมือนกับแสงของพระจันทร์คือสีขาวซึ่งเป็นสีของความบริสุทธ์ ดังนั้นพวกนิยายและตำนานพื้นบ้านเกี่ยวกับผีสางพ่อมดแม่มดในยุโรปโดยเฉพาะยุโรปตะวันออก จึงเชื่อว่าแร่เงินหรือโลหะเงินมีอำนาจป้องกันภูตผีปีศาจโดย เฉพาะผีดูดเลือดและมนุษย์หมาป่าได้ โดยการใช้เงินทำเป็นกระจกเงาเพื่อพิสูจน์ว่าใครเป็นผีดูดเลือดหรือมนุษย์ หมาป่า หรือใช้ทำอาวุธ เช่น กระสุนเงินฆ่าพวกมนุษย์หมาป่าซึ่งเป็นที่มาของคำว่า Silver bullet

ลักษณะของแร่เงินจะมีสีขาวแข็งกว่าทองเล็กน้อย มีลักษณะทึบ ถ้านำเงินไปขัดเงาจะมีประกายเป็นเงาวับ นอกจากนั้นเงินยังเป็นสื่อนำกระแสไฟฟ้าได้ดีที่สุดมากกว่าโลหะชนิดอื่น เงินคุณภาพดีต้องมีแร่เงินบริสุทธ์ 99.99% โดยเม็กซิโกเป็นแหล่งผลิตเงินส่งออกมากที่สุดโดยประมาณ 15% ของเงินที่ผลิตได้ในตลาดโลก

มนุษย์นำแร่เงินมาใช้ได้หลากหลายประเภท เช่น เครื่องประดับที่ใช้เงินหรือที่เรียกว่า สเตอลิงซิลเวอร์ (Sterling silver) จะมีโลหะเงินอยู่ 92.5% ที่เหลือจะเป็นแร่ชนิดอื่นผสมอยู่ ใช้ทำเครื่องดนตรีที่ให้เสียงไพเราะและมีราคาแพง ใช้ทำเหรียญตราต่างๆ ฯลฯ แม้แต่การถ่ายรูปยังใช้แร่เงินในอุตสาหกรรมฟิล์มถ่ายรูป/ถ่ายหนังมีการใช้ซิลเวอร์ไนเตรทในการทำฟิล์มและกระดาษพิมพ์รูปใช้ซิลเวอร์ไอโอดายโปรยลงบนก้อนเมฆเพื่อทำฝนเทียม

สมัยก่อนมีการใช้โลหะเงินเป็นยาอีกด้วย ฮิปโปเครติสเคยเขียนไว้ว่าโลหะเงินสามารถป้องกันและรักษาโรคบางอย่างได้ ชาวฟีนีเชี่ยนเก็บน้ำ เหล้าไวน์ น้ำส้มสายชูไว้ในภาชนะที่ทำด้วยเงิน เมื่อไม่นานมานี้ในปีค.ศ.1900ยัง เชื่อว่าการเอาเหรียญเงินบริสุทธ์ใส่ลงไปในขวดนมสดจะทำให้เก็บไว้ได้นาน ความเชื่อเช่นนี้ยังมีอยู่ในปัจจุบันและก็ยังเชื่อว่าเงินรักษาและป้องกัน โรคได้หลายอย่าง เงินเป็นแร่ธาตุที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์เช่นกันช่วยในการหมุนเวียนของโลหิต แต่ถ้ามีมากเกินไปจะเกิดการสะสมที่เนื้อเยื่อในร่างกายอาจทำให้ผิวหนังบริเวณตาและเนื้อเยื่ออ่อนๆมีสีเขียวอมเทาเรียกว่าโรค Agyria ได้แต่พบไม่ค่อยบ่อยนัก

โรงงานกรณีศึกษาเป็นโรงงานผลิตเครื่องประดับเงิน 92.5 เปอร์เซ็นต์ ก่อตั้งมายาวนานกว่า 30 ปี และจำหน่ายเครื่องประดับภายในประเทศและส่งออกต่างประเทศ แบ่งสินสินค้าออกได้ 2 ประเภท ได้แก่ งานประเภทสร้อย (ดังรูปที่ 2) และงานประเภทส่วนประกอบ (ดังรูปที่ 3)



1) สร้อยบอล 2) สร้อยลูกโซ่ 3) สร้อยเกลียว

4) สร้อยสายบิด 5) สร้อยท้องปลิง 6) สร้อยเสน็คกลม

7) โซ่เกลียวกลมตัดเงา 8) โซ่ดอกมะพร้าวเหลี่ยม 9) Snake Round Flex

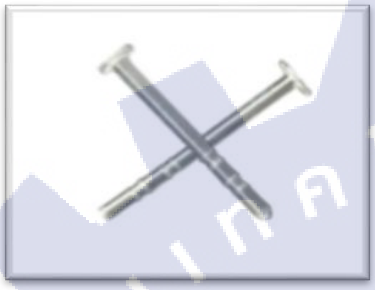
รูปที่ 2 งานประเภทสร้อย

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

1) แผ่นคล้องสร้อย

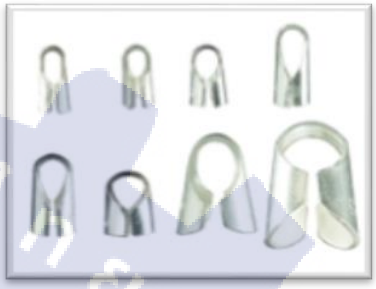
2) ปะคำ

3) ก้านต่างหูไม่มีหัว



4) ก้านต่างหูหัวตะปู

5) แป้นต่างหู



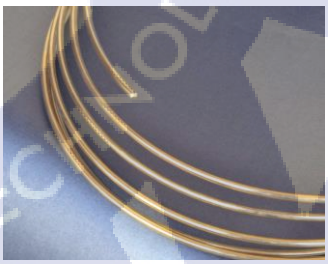
6) หัวหุ้มสร้อยกลม

รูปที่ 3 งานประเภทส่วนประกอบ

ในส่วนของการผลิตแบ่งเป็นสองส่วนได้แก่ ส่วนงานผลิตภัณฑ์ และส่วนงานสนับสนุน

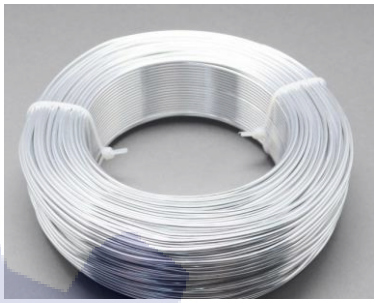
1. ส่วนงานผลิตภัณฑ์ คือ ส่วนงานที่รับวัตถุดิบมาแปรรูปตามกระบวนการต่างๆซึ่งประกอบด้วยกระบวนการต่างๆดังนี้

1.1 กระบวนการหลอม คือ กระบวนการที่นำโลหะเงินกับโลหะทองแดงมาแปรรูปโดยผสมผ่านเครื่องหลอมด้วยอัตราส่วน เงินเม็ดร้อยละ 92.5กับทองแดงร้อยละ7.5 โดยแบ่งงานที่ได้จากกระบวนการนี้ได้ออกเป็น 2 ประเภทคือ แบบแผ่นสี่เหลี่ยมผืนผ้า และแบบลวดกลม (ดังรูปที่ 4)



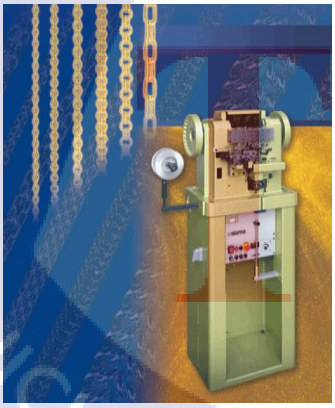
รูปที่ 4 ตัวอย่างกระบวนการหลอม

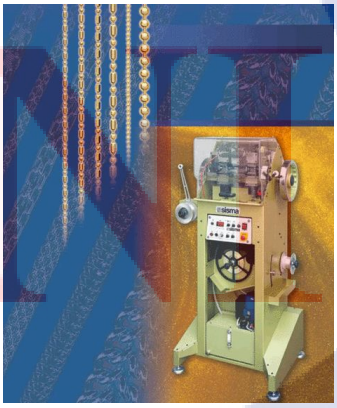
1.2 กระบวนการรีด คือกระบวนแปรรูปการลดขนาดที่ได้รับมาจากกระบวนการหลอมให้ได้ขนาดตามที่ต้องการก่อนที่จะทำการส่งไปยังกระบวนการต่อไป แบ่งงานที่ได้จากกระบวนการนี้ออกได้เป็น 2 ประเภทคือ แบบแผ่นสี่เหลี่ยมผืนผ้า และแบบลวดกลม (ดังรูปที่ 5)



รูปที่ 5 ตัวอย่างกระบวนการรีด

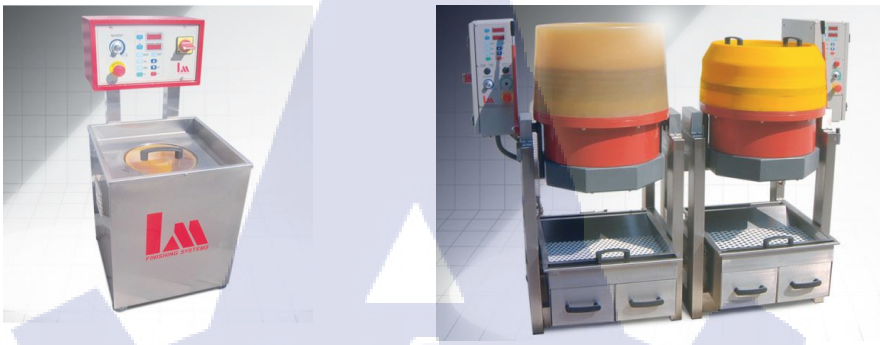
1.3 กระบวนการแปรรูป คือกระบวนการขึ้นรูปหรือเปลี่ยนรูปที่ได้จากกระบวนการรีดให้เป็นผลิตภัณฑ์ตามที่ต้องการ เป็นกระบวนการที่มีความซับซ้อนต้องอาศัยความละเอียดและประสบการณ์ของช่างผู้ชำนาญเป็นอย่างมาก แบ่งผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการนี้ออกได้เป็น 2 ประเภทคือ 1) ผลิตภัณฑ์ที่มาจากแผ่น ได้แก่ แป้นต่างหู สร้อยโปร่ง แผ่นคล้องสร้อย เป็นต้น และ 2) ผลิตภัณฑ์ที่มาจากลวด ได้แก่ สร้อยลูกโซ่ สร้อยห่วงคู่ ก้างต่างหู เป็นต้น (ดังรูปที่ 6)





รูปที่ 6 ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการแปรรูป

1.4 กระบวนการขัด คือกระบวนการสุดท้ายเป็นกระบวนการเก็บความละเอียดต่างๆเพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่ออกมานั้นมีความสวยงาม ก่อนจะส่งถึงลูกค้า (ดังรูปที่ 7)



รูปที่ 7 ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการขัด

2. ส่วนงานสนับสนุน คือ ส่วนงานที่ผลิตเครื่องมือ อะไหล่ อุปกรณ์ต่างๆให้กับส่วนงานผลิตภัณฑ์ โดยมีเครื่องจักรที่ใช้ในส่วนงานมีดังนี้

2.1 เครื่อง Wire Cut คือเครื่องจักรประเภทเดียวกับเครื่อง EDM แต่เปลี่ยนจากการใช้อิเล็กโทรดเป็นตัวตัดเฉือนชิ้นงานมาใช้ลวดเป็นตัวตัดให้ได้รูปร่างตามต้องการในแนวตั้ง เครื่อง Wire cut เป็นเครื่องที่ตัดงานด้วยความเที่ยงตรงขนาดสูงมาก สามารถควบคุมขนาดได้เล็กกว่า 5 ไมครอน เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายสูงในการทำชิ้นงานจึงเหมาะกับงานที่ต้องการความเที่ยงตรงสูง

2.2 เครื่อง EDM (Electrical Discharge Machining) คือ ใช้ในงานผลิตชิ้นงานที่มีรูปร่างซับซ้อนที่ทำ ด้วยวิธีการตัดเฉือนทั่วไปได้ยาก สามารถตัดเฉือนชิ้นงานที่ผ่านการชุบแข็งมาแล้ว ใช้ผลิตส่วนเบ้าของแม่พิมพ์ การตัดเฉือนโลหะจะใช้การกัดเซาะทางไฟฟ้ามีอิเล็กโทรดเป็นตัวนาไฟฟ้า ข้อเสียคือในงานที่ต้องการความละเอียดจะต้องใช้ตัวอิเล็กโทรดหลายอัน และงานที่ซับซ้อนจะมีค่าใช้จ่ายในการผลิตสูง

2.3 Machining Centers Machine คือ เป็นเครื่องจักรที่ใช้ในอุตสาหกรรมโลหะการ การสร้างชิ้นงานในอุตสาหกรรมชิ้นงานขึ้นรูปความเที่ยงตรงสูง เช่น การผลิตชิ้นส่วนในอุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์รวมทั้งการใช้ประกอบการเรียนการสอนในภาคการศึกษา เพื่อผลิตบุคลากรด้านการใช้เครื่องจักร CNC Machining Center โดยจะเป็นเครื่องแมชชีนนิ่งเซ็นเตอร์แนวตั้ง (Vertical machining Center) สามารถเคลื่อนที่พร้อมกันทั้ง 3 แกน ถูกออกแบบให้เหมาะสมสำหรับงานผลิตแม่พิมพ์หรืออะไร ตั้งแต่ ระดับเล็กจนถึงระดับกลางที่ต้องการความถูกต้องแม่นยำ สามารถใช้สร้างชิ้นงานในลักษณะต่างๆ ได้โดยง่ายมีความเที่ยงตรงสูง

2.4 Lathes & CNC Turning Machine คือ หลักการทำงานเหมือนกับเครื่องกลึงต่างกันที่ C หรือ C – Axis ใช้ในการเจาะรูหรือกัดชิ้นงานบนเครื่อง CNC ทั้งในแนวพื้นที่หน้าตัด และแนวขวางของชิ้นงานโดยใช้อุปกรณ์สำหรับกัดหรือเจาะติดตั้งในเครื่องได้เลยโดยไม่ต้องถอดชิ้นงานทำให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.5 Grinding Machine คือ สำหรับเจียรนัยให้ได้ผิวงานละเอียด เรียบมันวาวโดยแยกออกได้ดังนี้ การเจียรนัยราบ (Surface Grinding) การเจียรนัยกลม (Cylindrical Grinding) และการลับคมตัดชนิดต่างๆ

2.6 Milling Machine คือ เครื่องกัดเฉือนชิ้นงานให้ได้ขนาดตามต้องการมีลักษณะการทำงาน คือ วัสดุจะถูกยึดอยู่กับโต๊ะจับยึดชิ้นงาน ตัวมีดกัดเฉือนจะเป็นตัวหมุน แล้วเลื่อนโต๊ะจับยึดชิ้นงานเข้าหามีดกัดเฉือน

2.7 Lathe Machine คือ เครื่องกลึง (Lathe) เป็นเครื่องจักรกลที่มีความสำคัญมาก มีใช้กันอย่างตั้งแต่ยุคต้นๆ เป็นเครื่องมือกลประเภทแปรรูปโลหะทรงกระบอกเป็นหลัก สำหรับกลึง เจาะ คว้านรูได้มากมาย เพื่อผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรเครื่องยนต์กลไกต่าง ๆ สำหรับงานผลิตและงานซ่อม งานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนต้องมีเครื่องกลึงเป็นหลัก

2.8 Super Drill Machine คือ เครื่องเจาะใช้หลักการทำงานเดียวกันกับเครื่อง EDM ต่างจากเครื่องเจาะทั่วไปคือ สามารถเจาะวัสดุที่แข็งได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุรชาติ วิชัยดิษฐ; กิตติ เจิดรังษี; และสัณห์ชัย กลิ่นพิกุล (2551) ได้เสนองานวิจัยการประยุกต์ใช้เทคนิค TPM ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในกระบวนการผลิตเครื่องดื่มอัดแก๊ส เพื่อลดเวลาหยุดชะงักของเครื่องจักร และปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร ผู้วิจัยได้เริ่มจากการจัดกลุ่มของเครื่องจักรและรวบรวมบันทึกข้อมูลการหยุดชะงักของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตเครื่องดื่มอัดแก๊สบรรจุขวด PET ซึ่งเป็นระบบการผลิตแบบต่อเนื่องใช้เครื่องจักรในการผลิตจำนวน 16 เครื่อง จากนั้นได้พัฒนาระบบ TPM ตามหลักการ 8 เสาหลักประการ ได้แก่

1. การติดตั้งเครื่องมือและการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง
2. การดูแลเครื่องจักรด้วยตนเอง
3. การบำรุงรักษาตามแผน
4. การฝึกอบรม
5. การบริหารจัดการ ของเครื่องจักรใหม่
6. การรักษาคุณภาพ
7. การบริหารที่มีคุณภาพ
8. การจัดการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย

ใช้เวลาในการประยุกต์ 3 เดือนพบว่า ค่า OEE สูงขึ้นร้อยละ 21.18 อัตราการหยุดชะงักของเครื่องจักรลดลงร้อยละ 15

นาถหทัย แสนจันทร์ (2554) ได้เสนองานวิจัย การประยุกต์การบำรุงรักษาด้วยตนเองกับกิจการวิสาหกิจขนาดเล็ก ผลิตชิ้นส่วนพลาสติกสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์คิดเป็นร้อยละ 90 ของกำลังการผลิตและร้อยละ 10 เป็นการผลิตชิ้นส่วนประกอบรถยนต์ มีเครื่องฉีดพลาสติกจำนวน 10 เครื่องโดยแบ่งเป็นเครื่องฉีดพลาสติกขนาด 100 ตัน จำนวน 6 เครื่อง และเครื่องฉีดพลาสติก 180 ตัน จำนวน 4 เครื่อง แต่ในกรณีศึกษาครั้งนี้ทางผู้จัดทำได้จัดทำ Model line ที่เครื่องฉีดพลาสติก 180 ตัน จำนวน 4 เครื่องโดยนำหลักการการบำรุงรักษาด้วยตนเองทั้ง 7 ขั้นตอน มาประยุกต์ใช้ สรุปได้ดังนี้

1. ด้านเวลา สามารถลดระยะเวลาในการปรับปรุงเครื่องจักรจาก 2-5 วัน เหลือเพียง 1.5-4.5 วัน

2. ด้านค่าใช้จ่ายในการใช้บริการจากผู้ผลิตเครื่องจักร จาก20,523บาท มาเป็น 8,434 บาท หรือลดลงร้อยละ 58.9

3. ด้านการส่งสินค้า ระยะเวลาซ่อมเครื่องจักรเร็วขึ้นกว่าเดิมจึงทำให้เครื่องจักรเดินได้อย่างสม่ำเสมอมากขึ้น บริษัทจึงสามารถผลิตสินค้าได้ทันตามที่ลูกค้ากำหนดทุกOrder จากปกติที่ผลิตไม่ทันอยู่ 3 Order

4. ด้านงานเสียจากการเร่งผลิต จากการที่ระยะเวลาในการซ่อมเครื่องจักรสั้นลง ทำให้บริษัทไม่จำเป็นต้องเร่งผลิตเหมือนทุกครั้ง ทำให้สัดส่วนของของเสียลดลงถึงร้อยละ 0.024

5. ด้านค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรอุปกรณ์ทั้งหมด หลังจากการที่ได้นำหลักการดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงลดลงถึง 260,006 หรือลดลงร้อยละ 56.06

ภาคินัย มนปราณีต ; และเกรียงไกร ไวยกาญจน์ (2555) ได้เสนองานวิจัยการปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรสำคัญในกระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูป ได้เสนอแนวทางในการพัฒนาต้นแบบของระบบซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) ในกลุ่มเครื่องจักรที่สำคัญของโรงงานซึ่งแบ่งออกเป็น 3กลุ่ม ประกอบด้วย เครื่องจักรปิดฝา (Seamer) 8 เครื่อง, เครื่องทอด (Fryer) 3 เครื่อง, และเครื่องบรรจุ (Packaging) 2 เครื่อง โดยเสนอแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักร เพื่อเพิ่มประสิทธิผลโดยรวม (Overall Equipment Effectiveness: OEE) และลดเวลาสูญเปล่าจากการหยุดของเครื่องจักร ซึ่งนำทฤษฎีและแนวทางของระบบ TPM มาประยุกต์ใช้ ผสมกับหลักการวิเคราะห์ PM (P-M Analysis), New QC 7 Tools และเทคนิค 6W1H วิเคราะห์ปัญหาต่างๆ จากนั้นใช้เสาหลักเพื่อแก้ไขปัญหาตามแนวทาง 8 เสาหลัก เพื่อพัฒนาและวางแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักร ประกอบด้วย การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง การบำรุงรักษาด้วยตนเอง และการฝึกอบรม จากนั้นวัดผล โดยประเมินค่า OEE , สุดท้ายเปรียบเทียบผลก่อนและ

หลังดำเนินระบบ ผลการวิจัยพบว่า การปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรที่สำคัญในกระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูป สามารถเพิ่มค่า OEE ของกลุ่มเครื่องจักรตัวอย่างได้ โดยก่อนการปรับปรุง มีค่าอยู่ที่ร้อยละ 54.16 67.54 และร้อยละ 58.54 และหลังการปรับปรุงด้วยกิจกรรม การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง การทำความสะอาด และการแก้ไขปัญหาด้วยการติด Tag-TPM สามารถเพิ่มค่า OEE ขึ้นเป็นร้อยละ 57.18 69.35 และร้อยละ 78.95 จากการเสนอแนวทางในการพัฒนาประสิทธิภาพของกลุ่มเครื่องจักร และการปรับปรุงการแก้ไขปัญหาในครั้งนี้ โดยรวมสรุปได้ว่า สามารถเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวม (OEE) ของกลุ่มเครื่องจักรตัวอย่างขึ้นร้อยละ 4.58

นิวัฒน์ ธาดาสีห์ (2555) ได้เสนองานวิจัยปการประยุกต์การบำรุงรักษาด้วยตนเอง กรณีศึกษาแม่พิมพ์ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภทตู้เย็น ซึ่งผู้ประกอบการมีกำลังผลิตตู้เย็น 960,000 เครื่องต่อปี และจะเพิ่มกำลังผลิตเป็น 1,200,000 เครื่องต่อปี ในกรณีศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำการบำรุงรักษาด้วยตนเองมาใช้กับหน่วยงานขึ้นรูป ซึ่งมีสองหน่วยงานหลักคือ หน่วยงานที่ผลิตชิ้นงานที่เป็นเหล็ก และหน่วยงานขึ้นรูปชิ้นส่วนตู้เย็นที่เป็นพลาสติก มีแม่พิมพ์ที่ใช้ในการผลิตทั้งหมด 467 set สรุปได้ดังนี้

1. สามารถความสูญเสียในการผลิตที่เกิดจากปัญหาแม่พิมพ์ Breakdown ของหน่วยงาน Vacuum Forming จาก 8,580 นาที เหลือ 1,763 นาที

2. สามารถลดเวลาในการดำเนินการซ่อมบำรุง จากเดิมทีใช้เวลาในการซ่อมบำรุงจาก 24 ชั่วโมงต่อเดือน เหลือ 4.89 ชั่วโมงต่อเดือน

3. สามารถควบคุมและรักษาแผนการผลิตตู้เย็นให้ได้ตามเป้าหมายจากเดิมที่ผลิตได้เพียง 90,845 ตู้ต่อเดือน เป็น 96,111 ตู้ต่อเดือน เพิ่มขึ้น 5266 ตู้ต่อเดือน

4. สามารถลดของเสียในกระบวนการผลิต Inner Box ที่เกิดจากแม่พิมพ์หน่วยงาน Vacuum Forming จากเดิมที่มีของเสียเท่ากับ 3,151 Sets คิดเป็นมูลค่า 1,575,500 บาท เฉลี่ย 525 Sets ต่อเดือน คิดเป็นมูลค่า 262,583 บาทต่อเดือน เป็น 1,540 Sets คิดเป็นมูลค่า 770,000 บาท หรือเฉลี่ย 256 Sets ต่อเดือน คิดเป็นมูลค่า 128,333 บาทต่อเดือน

พงษ์สธร พันธุ์วรรณะ ; และ สกนธ์ คล่องบุญจิต (2556) ได้เสนองานวิจัย การเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักภายในโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ด้วยการประยุกต์ใช้เทคนิค TPM โดยมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มกำลังการผลิตและปรับปรุงค่าของประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร โดยเริ่มจากการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมมาประยุกต์ใช้ในสายการผลิต เพื่อค้นหาข้อมูลของปัญหาที่เกิดขึ้นในสายการผลิตทั้งหมดมาวิเคราะห์และหาแนวทางการแก้ไขที่จะเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรเพื่อเป็นอีกวิธีในการเพิ่มกำลังการผลิต โดยงานวิจัยนี้ได้นำ 2 เสาหลักของ TPM มาใช้ในการเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรคือ 1) การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง และ 2) การบำรุงรักษาด้วยตนเอง เมื่อดำเนินกิจกรรม TPM ไปแล้ว ทำให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมเฉลี่ยของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นจากร้อยละ

68.84 เป็นร้อยละ 74.81 ส่งผลให้กำลังการผลิตสูงขึ้น ลดปัญหาความล่าช้าในการส่งมอบไม่จำเป็นต้องลงทุนซื้อเครื่องจักรเพิ่มก็สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ และช่วยเพิ่มความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจให้สูงขึ้นอีกด้วย

สุวัชร์ เหลืองสุขเจริญ (2556) ได้เสนองานวิจัย การประยุกต์การบำรุงรักษาด้วยตนเองในอุตสาหกรรมขนาดเล็ก กรณีศึกษาโรงงานหล่ออลูมิเนียมใบจักรเรือ ดำเนินการผลิตและจำหน่ายสินค้าประมาณปีละ 40,000-50,000 ต่อปี ซึ่งเป็นสินค้าเฉพาะกลุ่ม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใบจักรตั่งแต่ 4 นิ้ว ถึง 28 นิ้ว ในกรณีศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเครื่องกลึงที่มีการ Breakdown เฉลี่ย 7.3 ครั้งต่อเครื่อง มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ย 3,492.22 บาท เมื่อดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเองแล้วสามารถสรุปได้ดังนี้

1. สามารถลดจำนวนการหยุดกะทันหันของเครื่องจักร จาก 66 ครั้ง เหลือ 48 ครั้ง พนักงานมีความเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการปฏิบัติงาน มีทักษะในการดูแลรักษาเครื่องจักรมีมาตรฐานในการปฏิบัติงานรวมถึงความปลอดภัยมากขึ้น ตลอดจนสภาพแวดล้อมที่ดีขึ้นด้วย
2. สามารถลดการขัดข้องของเครื่องจักร (Breakdown) ที่มีค่าใช้จ่ายในการซ่อมเป็นจำนวน 31,430 บาท ลดลงเป็นจำนวน 13,510 บาท
3. ค่าระยะเวลาเฉลี่ยที่เครื่องจักรใช้งานจนถึงก่อนที่จะเกิดความล้มเหลว MTBF เพิ่มขึ้นร้อยละ 114 เวลาเฉลี่ยในการซ่อมแซมเครื่องจักรแต่ละครั้ง MTTR ลดลงร้อยละ 4

บทที่ 3
วิธีการดำเนินสารนิพนธ์

การศึกษาสารนิพนธ์ครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ประยุกต์ใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม หรือ TPM มาใช้เป็นเครื่องมือแก้ปัญหาของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตเพื่อรักษากระบวนการผลิตให้ราบรื่น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดปริมาณของเสียที่เกิดจากเครื่องตัดด้วยลวดไฟฟ้า (Wire Cut Machine) ลดเวลาการหยุดทำงานของเครื่องจักรและเพิ่มประสิทธิผลโดยรวม (OEE) ให้แก่เครื่องตัดด้วยลวดไฟฟ้า ส่วนงานสนับสนุนของบริษัทซึ่งมีหน้าที่พัฒนาเครื่องจักรเฉพาะงาน ผลิตอะไหล่ รวมถึงการซ่อมบำรุงเครื่องจักรต่างๆ ภายในโรงงาน เป็นส่วนงานที่มีหน้าที่ดูแลรักษาเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตซึ่งอยู่ภายใต้การบำรุงรักษาจำนวน 19 เครื่อง แบ่งเป็น

1. Wire Cut Machine จำนวน 4 เครื่อง
2. EDM Machine จำนวน 3 เครื่อง
3. Grinding Machine จำนวน 5 เครื่อง
4. Super Drill Machine จำนวน 2 เครื่อง
5. Lathe Machine จำนวน 2 เครื่อง
6. Machining Centers Machine จำนวน 1 เครื่อง
7. Lathes & CNC Turning Machine จำนวน 1 เครื่อง
8. Milling Machine จำนวน 1 เครื่อง

เพื่อให้ได้คำตอบตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้กำหนดระเบียบวิธีดำเนินการศึกษามีรายละเอียดดังนี้

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาเลือกศึกษาการบำรุงรักษาเครื่องตัดด้วยลวดไฟฟ้า (Wire Cut Machine) เนื่องจากเป็นเครื่องจักรหลักที่ใช้ในการผลิตชิ้นงานของบริษัท บีวีเอ็น ซิลเวอร์เชน จำกัด ดังนั้นจึงเป็นเครื่องจักรที่สำคัญมาก ถ้าเครื่องจักรเกิดหยุดการทำงานจะมีผลต่อการผลิตในกระบวนการอื่น และอาจจะทำให้กระบวนการอื่นต้องหยุดชะงัก ไม่สามารถปฏิบัติงานได้ ซึ่งเป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างของเครื่องจักรแบบเจาะจง (Purposive Sample) โดยเก็บรวบรวมข้อมูลการบำรุงรักษาเครื่องตัดด้วยลวดไฟฟ้าในระหว่างเดือนมีนาคม ถึงเดือนเมษายน 2558

เครื่องมือและวิธีการในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาใช้ระบบการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม หรือ TPM มาเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ปัญหา ดำเนินการแก้ไขและวางแผนการบำรุงรักษา โดยศึกษาเฉพาะ 4 เสาหลักของระบบ TPM ซึ่งประกอบด้วย

1. การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (Individual improvement) ดำเนินการแก้ไขใน 3 ขั้นตอนดังนี้

1.1 การปรับปรุงกลุ่มที่ทำให้เครื่องจักรหยุดเพื่อลดความสูญเสีย

1.2 การปรับปรุงกลุ่มที่ทำให้เครื่องจักรเสียกำลังเพื่อลดความสูญเสีย

1.3 การปรับปรุงกลุ่มที่ทำให้เกิดของเสียเพื่อลดความสูญเสีย

2. การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance) ดำเนินการแก้ไขใน 7 ขั้นตอนดังนี้

2.1 การทำความสะอาดแบบตรวจสอบ

2.2 การกำจัดจุดยากลำบากและแหล่งกำเนิดปัญหา

2.3 การเตรียมมาตรฐานการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

2.4 การตรวจสอบโดยรวม

2.5 การตรวจสอบด้วยตนเอง

2.6 จัดทำเป็นมาตรฐาน

2.7 การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

3. การบำรุงรักษาตามแผน (Planned Maintenance) มี 7 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 วิเคราะห์ความแตกต่างของสภาพพื้นฐานกับสภาพปัจจุบันของเครื่องจักร

3.2 การปรับสภาพปัจจุบันของเครื่องจักรให้เข้าสู่สภาพพื้นฐาน

3.3 การกำหนดมาตรฐานการใช้งานและสภาพพื้นฐาน

3.4 การยืดอายุการใช้งาน

3.5 การปรับปรุงวิธีการตรวจสอบและประสิทธิภาพการบำรุงรักษา

3.6 การตรวจสอบภาพรวมทั้งหมด

3.7 การใช้เครื่องจักรให้เต็มความสามารถของเครื่อง

4. การพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษา มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

4.1 กำหนดหลักการและจัดลำดับความสำคัญของการพัฒนาทักษะ

4.2 การจัดตั้งระบบการฝึกอบรมสำหรับการพัฒนาทักษะ การปฏิบัติงาน และการบำรุงรักษา

4.3 การบริหารหลักสูตร การพัฒนาทักษะการปฏิบัติงาน และการบำรุงรักษา

4.4 การสร้างบรรยากาศของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4.5 การศึกษาและประเมินทักษะที่ต้องพัฒนาในอนาคต โดยมีขั้นตอนของการเก็บรวบรวมดังนี้

1. เลือกเครื่อง Wire Cut ที่ใช้เป็นหน่วยวิเคราะห์ สำรวจและตรวจสอบเครื่อง Wire Cut
2. เก็บรวบรวมข้อมูลปัจจุบันและวิเคราะห์ข้อมูลก่อนนำระบบ TPM มาใช้
3. วัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness: OEE)
4. นำระบบ TPM เฉพาะ 4 เสาหลักมาประยุกต์ใช้ และอบรม AM/PM
5. สำรวจ และตรวจสอบภายหลังการดำเนินการระบบ TPM
6. การวิเคราะห์ข้อมูลหลังการนำระบบ TPM มาใช้
7. อภิปรายผลที่ได้จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบก่อนและหลัง

บทที่ 4
ผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาสารนิพนธ์ตามวิธีการดำเนินงานในบทที่ 3 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดปริมาณของเสียที่เกิดจากเครื่องตัดด้วยลวดไฟฟ้า (Wire Cut Machine) ลดเวลาการหยุดทำงานของเครื่องจักรและเพิ่มประสิทธิผลโดยรวม (OEE) ให้แก่เครื่องตัดด้วยลวดไฟฟ้า ภายหลังจากที่ได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้วได้ผลการศึกษาดังนี้

ผลการศึกษา

1. การสำรวจและตรวจสอบเครื่อง Wire Cut

จากการสำรวจข้อมูลปัจจุบันของเครื่อง Wire Cut ที่ศึกษาสามารถแบ่งกลุ่มความสูญเสียได้ดังรายละเอียดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การแบ่งกลุ่มความสูญเสีย

ลำดับที่	เหตุการณ์ที่พบ	ลักษณะของความเสียหาย	จัดอยู่ใน Loss กลุ่มที่		
			1	2	3
1	Filterน้ำ	แตก รั่ว	✓		
2	ชุดหัวล่างชำรุด	แตก	✓		
3	ชุดหัวบนชำรุด	แตก	✓		
4	เปลี่ยนลูกปืน	เกิดเสียงดัง	✓		
5	งานมีรอย	มีรอยลวดบริเวณผิวงาน			✓
6	เกิดการเดินเปล่า	เกิดความสวย		✓	
7	ตัดงานไม่ได้ขนาด	เกิดความสวย			✓

2. การวิเคราะห์ข้อมูลก่อนนำระบบ TPM มาใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มความสูญเสียในตารางที่ 2 ทำให้สามารถวางแผนปรับปรุงเพื่อลดความสูญเสียในแต่ละประเภทได้ดังนี้

2.1 ความสูญเสียที่ทำให้เครื่องจักรหยุดทำงาน

2.1.1 Filter water แตก ทำให้เศษเหล็กที่อยู่ใน Filter นั้นได้ออกมากับน้ำ จึงต้องทำการเปลี่ยนน้ำ เปลี่ยน Filter เปลี่ยน Rasin ล้างTank จึงทำให้ใช้เวลานาน และทำการป้องกันโดยจากข้อมูลเดิม Filter แตกที่แรงดัน 1.9 MPa ให้บันทึกค่าแรงดันลงในตารางแทนการเติมเครื่องหมายถูก

2.1.2 ชุดหัวล่างชน ในขณะที่มีการเปลี่ยนรูในการตัดคือมีเศษจากการตัดตกลงไปอยู่ในรูและเครื่องเกิดการเคลื่อนที่จึงทำให้ชุดหัวล่างแตกชำรุด จึงทำการเปลี่ยน Float nozzle S, Die, Spring ring และทำการ Alyment ใหม่ และทำการป้องกันโดยใส่ค่า M00 ในโปรแกรมการตัดงาน (M00 คือ ค่าระยะการหยุดของการตัดงานในการตัดรอบแรกก่อนจะครบรอบโดยผู้ใช้งานเป็นคนกำหนด)

2.1.3 ชุดหัวบนชน ในขณะการเคลื่อนที่เข้าศูนย์ของเครื่องก่อนตัดงาน ทำให้ Nozzle C แตกชำรุด จึงทำการเปลี่ยน Nozzle C และทำการอบรมการใช้งานเบื้องต้นในการใช้เครื่อง Wire Cut โดยการเคลื่อนที่เข้าศูนย์เครื่องนั้น ให้เคลื่อนที่แกน Z ในทิศทางบวกเสมอ

2.1.4 เปลี่ยนลูกปืน เนื่องจากลูกปืนบริเวณ Lower Guide เกิดเสียงแต่ยังไม่คลอนจึงทำการเปลี่ยน และเก็บลูกปืนที่เปลี่ยนออกไว้เป็นอะไหล่

2.2 ความสูญเสียที่ทำให้เครื่องจักรเสียกำลัง

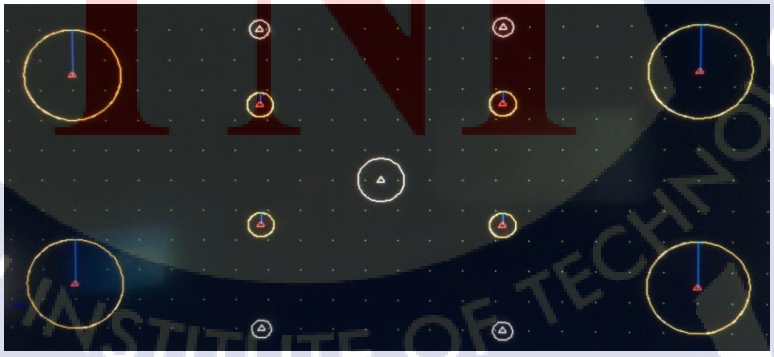
จะเห็นได้ว่าในกระบวนการตัด Wire Cut นั้นจะต้องเดินออกจากตรงกลางเสมอ ทำให้เกิดการเดินเปล่ามากจึงมีแนวคิดการลดระยะสูญเสียเหล่านี้โดยจะย้ายจุดร้อยลวดไปอยู่ที่ขอบงานโดยห่างจากขอบงาน 1 มิลลิเมตร

2.2.1 แผ่นเสื้อแม่พิมพ์ด้านบน วัสดุเหล็กเหนียว ความหนา 40 มิลลิเมตร

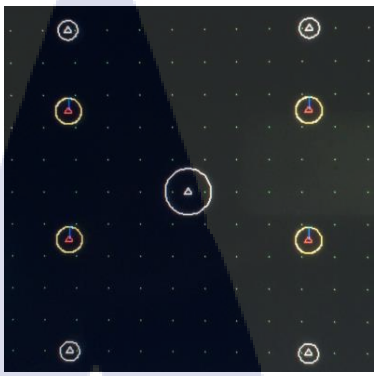
1) ก่อนปรับปรุง แบ่งการเดินตัดงานออกเป็นสองแบบ (2 โปรแกรม) คือ โปรแกรมการตัดงาน 4 รอบ และโปรแกรมการตัดงาน 1 รอบ มีรายละเอียดดังนี้

- โปรแกรมการตัดงาน 4 รอบ (ดังรูปที่ 8) มีจำนวนมีระยะทางการเดินตัดทั้งหมด 2214.0 มิลลิเมตร ใช้เวลาในการตัด 532.7 นาที
- โปรแกรมการตัดงาน 1 รอบ (ดังรูปที่ 9) มีระยะทางการเดินตัดทั้งหมด 139.1 มิลลิเมตร ใช้เวลาในการตัด 43.4 นาที

รวมระยะทางการเดินตัดทั้งหมด 2353.1 มิลลิเมตร เวลาในการตัด 576.1 นาที



รูปที่ 8 ตัวอย่างโปรแกรมการตัดงานแผ่นแม่พิมพ์ด้านบน 4 รอบ ก่อนปรับปรุง



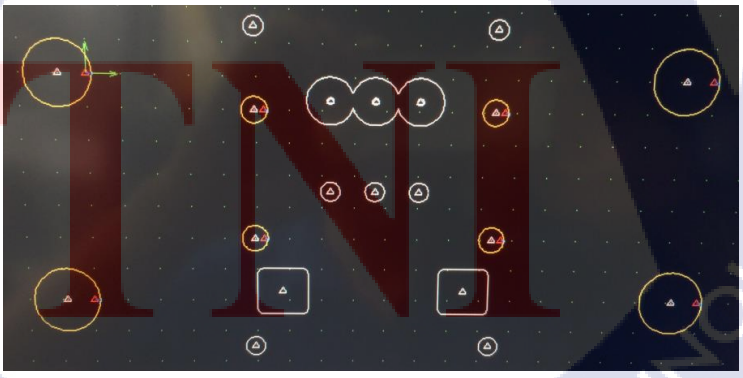
รูปที่ 9 ตัวอย่างโปรแกรมการตัดงานแผ่นแม่พิมพ์ด้านบน 1 รอบ ก่อนปรับปรุง

2.2.2 แผ่นเสื้อแม่พิมพ์ด้านล่าง วัสดุเหล็กเหนียว ความหนา 40 มิลลิเมตร

1) ก่อนปรับปรุง แบ่งการเดินตัดงานออกเป็นสองแบบ (2 โปรแกรม) คือ โปรแกรมการตัดงาน 4 รอบ และโปรแกรมการตัดงาน 1 รอบ รายละเอียดดังนี้

- โปรแกรมการตัดงาน 4 รอบ (รูปที่ 10) มีจำนวนมีระยะทางการเดินตัดทั้งหมด 1631.4 มิลลิเมตร ใช้เวลาในการตัด 392.5 นาที
- โปรแกรมการตัดงาน 1 รอบมีระยะทางการเดินตัดทั้งหมด 917.1 มิลลิเมตร ใช้ เวลาในการตัด 286.3 นาที

รวมระยะทางการเดินตัดทั้งหมด 2548.5 มิลลิเมตร ใช้เวลาในการตัด 678.8 นาที



รูปที่ 10 ตัวอย่างโปรแกรมการตัดงานเสื้อแม่พิมพ์ด้านล่าง 4 รอบ หลังการปรับปรุง

2.3 ความสูญเสียจากกลุ่มที่ทำให้เกิดของเสีย

2.3.1 งานมีรอย เนื่องจากหลังการตัดงานในรอบที่ 1 เสร็จสิ้น แต่ไม่สามารถนำเศษชิ้นงานที่ขาดออกไม่ทัน จึงทำให้ชิ้นงานดังกล่าวเกิดรอย ซึ่งมีวิธีการแก้ไขโดยการปรับโปรแกรม

2.3.2 ตัดงานไม่ได้ขนาด เนื่องจากพนักงานตั้งค่าผิดพลาด ทำให้เกิดความเสียหายของชิ้นงานและอุปกรณ์จับชิ้นงาน ซึ่งมีวิธีการแก้ไขโดยการอบรมพนักงาน

3. การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness: OEE)

3.1 วิธีการคำนวณอัตราการเดินเครื่อง Wire cut ซึ่งทำงานวันละ 8 ชั่วโมง โดยมีข้อมูลการทำงาน 20 วัน โดยมีสาเหตุที่ทำให้เครื่องจักรหยุดทำงาน ดังนี้

- Filter แตก	240	นาที
- หัวล่างชน	60	นาที
- เปลี่ยนลูกปืน	30	นาที
- หัวบนชน	45	นาที
รวม	375	นาที
เวลาในการทำงาน 1 วัน เท่ากับ	480	นาที

เวลารับภาระงาน = เวลาทั้งหมด – เวลาหยุดตามแผน

= (480 X 20) – (5 x 20) นาที

= 9,500 นาที

เวลาเดินเครื่อง = เวลารับภาระงาน - เวลาที่เครื่องจักรหยุด

= 9,500 – 375 นาที

= 9,125 นาที

อัตราการเดินเครื่อง = $\frac{\text{เวลาเดินเครื่อง}}{\text{เวลารับภาระงาน}}$

= $\frac{9,125}{9500}$

= 96%

3.2 ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง

เวลาเดินเครื่องสุทธิ = เวลาเดินเครื่อง – เวลาสูญเสียจากเครื่องเสียกำลัง

= (9,125 – (108.8 + 346.3))

= 8,669.9 นาที

ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง = $\frac{\text{เวลาเดินเครื่องสุทธิ}}{\text{เวลาเดินเครื่อง}}$

= $\frac{8,669.9}{9,125}$

= 95 %

3.3 อัตราคุณภาพ

เวลาเดินเครื่องสุทธิที่เกิดมูลค่า = เวลาเดินเครื่องสุทธิ - เวลาสูญเสียจากการผลิตของเสีย

= (8,669.9 – (120+120))

= 8,429.9 นาที

อัตราคุณภาพ = $\frac{\text{เวลาเดินเครื่องสุทธิที่เกิดมูลค่า}}{\text{เวลาเดินเครื่องสุทธิ}}$

= $\frac{8,429.9}{8,669.9}$

= 95 %

3.4 ค่าประสิทธิผลโดยรวม (OEE) = 96% x 95% x 95%

= 86.64%

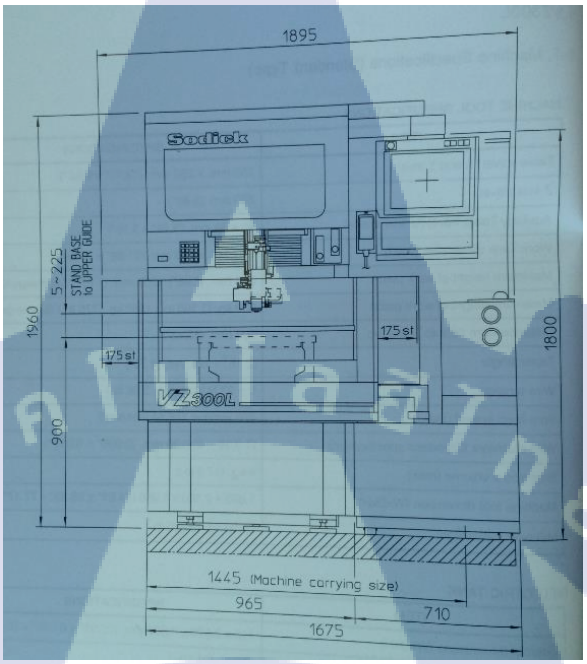
4. การนำระบบ TPM เฉพาะ 4 เสาหลักมาประยุกต์ใช้ และอบรม AM/PM

เริ่มจากอบรมพนักงานโดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นสองส่วน

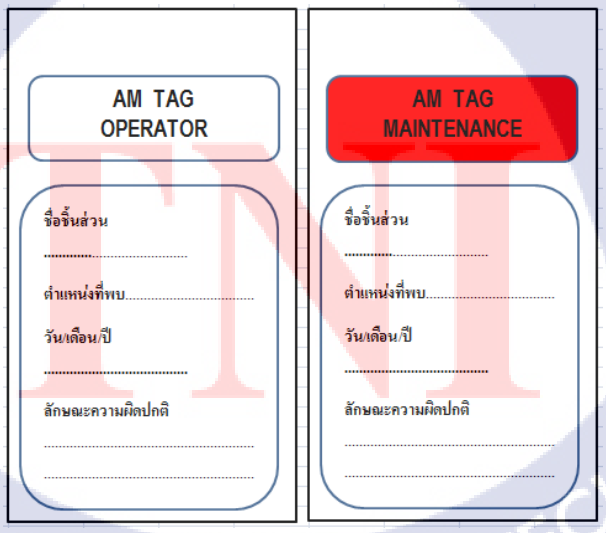
- ส่วนที่ 1 ส่วนของเครื่องจักร ได้แก่ ส่วนประกอบต่างๆของเครื่องจักร หลักการทำงาน ความปลอดภัยในการใช้เครื่องจักร (ดังรูปที่ 11)

- ส่วนที่ 2 ส่วนของ TPM เช่น ขั้นตอนการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ได้แก่ หลักการเบื้องต้นของการทำ AM การใช้ Tag ใบสอนงานเฉพาะจุด แบบฟอร์มต่างๆ บอร์ดกิจกรรม

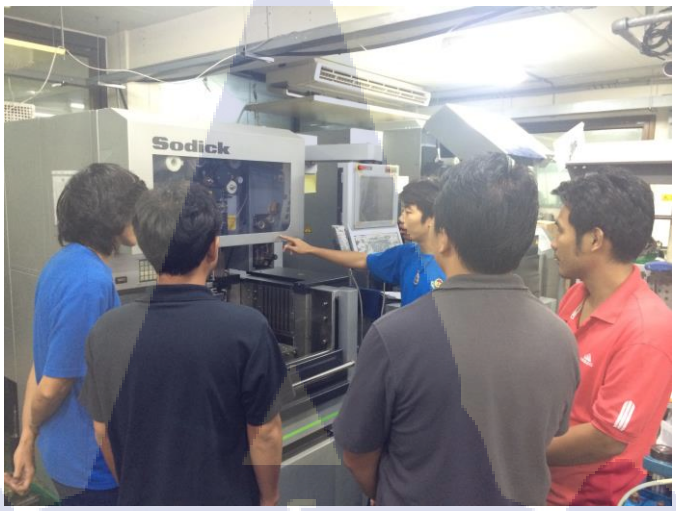
เป็นต้น การบำรุงรักษาตามแผนเช่น การวิเคราะห์ความแตกต่างของสภาพพื้นฐานกับสภาพปัจจุบันของเครื่องจักร และทำการประเมินทักษะและความรู้เบื้องต้น (ดังรูปที่ 12 และรูปที่ 13)



รูปที่ 11 เครื่อง Wire Cut



รูปที่ 12 ตัวอย่างป้าย AM TAG

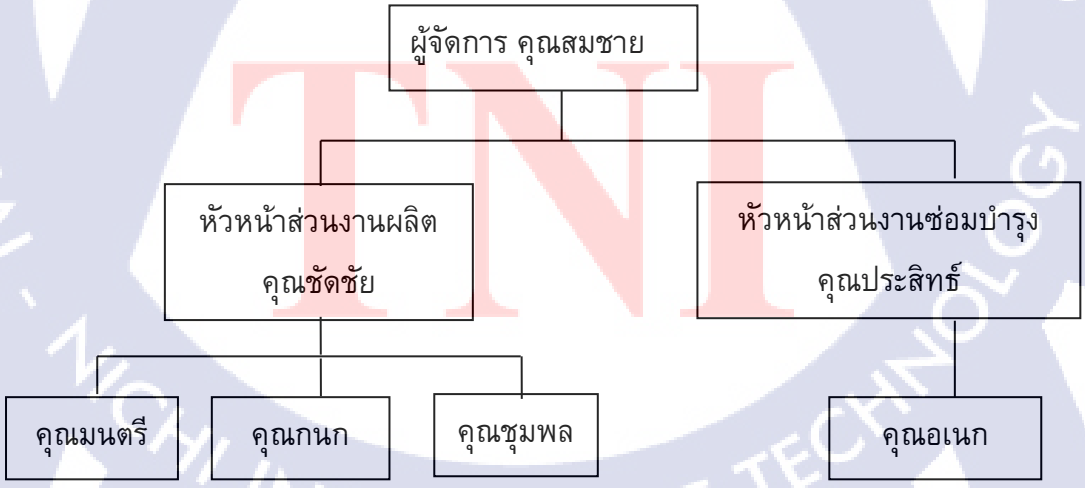


รูปที่ 13 การอบรมส่วนประกอบต่างๆของเครื่อง Wire Cut

4.1 การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง

ขั้นตอนที่ 1 จากข้อมูลจะเห็นได้ว่าความสูญเสียตัวที่มีค่ามากที่สุดคือ กลุ่มที่ทำให้เครื่องจักรเสียกำลัง รองลงมาก็คือ กลุ่มที่ทำให้เกิดของเสีย กลุ่มที่ทำให้เครื่องจักรหยุดตามลำดับ จึงเลือกกลุ่มที่ทำให้เครื่องจักรเสียกำลังมาปรับปรุง

ขั้นตอนที่ 2 จัดตั้งทีมปฏิบัติการ จากสภาพปัจจุบันทางบริษัทกรณีศึกษาไม่ได้มีหน่วยงานซ่อมบำรุง จึงได้จัดตั้งขึ้น โดยแบ่งทีมออกเป็นดังนี้



ขั้นตอนที่ 3 การเลือกเครื่องจักรต้นแบบนั้นได้ทำการเลือกเครื่อง Wire Cut เป็นเครื่องจักรต้นแบบในการปรับปรุง เพราะมีสาเหตุมาจากในการทำแม่พิมพ์ กระบวนการการตัด Wire Cut จะเป็นกระบวนการที่ใช้เวลานานที่สุดในการทำแม่พิมพ์

4.2 การบำรุงรักษาด้วยตนเอง

จัดทำแผนขั้นตอนการบำรุงรักษาด้วยตนเองโดยมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

4.2.1 ขั้นตอนที่ 0 หรือขั้นเตรียมการ รายละเอียด ดังนี้

- เริ่มจากจัดตั้งทีมงานดำเนินกิจกรรม Autonomous Maintenance (AM) (ทีมงานจากทีมปฏิบัติงาน)

4.2.2 ขั้นตอนที่ 1 การทำความสะอาดแบบตรวจสอบ

หลังจากพนักงานได้ทำความเข้าใจพื้นฐานของเครื่องจักรและการบำรุงรักษาด้วยตนเองแล้วจึงเริ่มทำการทำความสะอาดแบบตรวจสอบ โดยมีวัตถุประสงค์การทำความสะอาดเพื่อกำจัดสิ่งสกปรก เศษผง ฝุ่นละออง ออกจากเครื่องจักร โดยค้นหาสิ่งผิดปกติ ดังนี้

- สภาพเครื่องจักรที่เสียหายเล็กน้อย
- แหล่งที่มาของสิ่งสกปรก การขันแน่น และจุดที่ทำความสะอาดยาก
- จุดที่เกิดปัญหาด้านคุณภาพที่ทำให้เกิดของเสียบ่อยๆ โดยแยกความผิดปกติเป็น 7 ประเภทได้แก่

1) ข้อบกพร่องเล็กน้อย คือ จุดที่มีลักษณะ ชำรุด แตก หัก บิ่น ผุพัง ขาด หย่อน เอียง บิดเบี้ยว เปลี่ยนสี ขึ้นรา สนิมที่ชิ้นส่วนต่างๆของเครื่อง

2) ขาดสภาวะเงื่อนไขพื้นฐาน คือ บริเวณที่มีความสกปรกมาก ฝุ่นเกาะที่เครื่องจักรมาก คราบน้ำมัน น้ำมันที่จุดเติมสารหล่อลื่นพร่องเร็วกว่าปกติ Bolt nut หลวม-คลอน

3) บริเวณเข้าถึงยากในการทำงาน คือ บริเวณที่ทำความสะอาดยาก ตรวจเช็คยาก เติมสารหล่อลื่นยาก เข้าไปเดินเครื่องยาก ขันกวดยาก ปรับแต่งยาก

4) แหล่งที่เป็นสาเหตุความสกปรก คือ จุดที่มีการฟุ้งกระจายของฝุ่น น้ำมัน จุดร่วงหล่นของวัตถุดิบ ชิ้นงาน

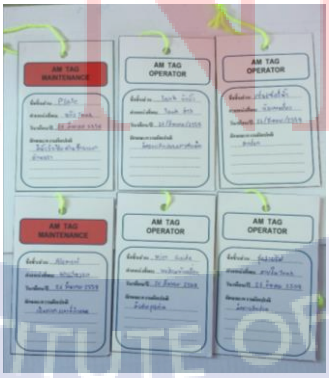
5) บริเวณที่เป็นสาเหตุให้เกิดของเสีย คือ บริเวณที่มีสิ่งแปลกปลอม จุดที่มีความชื้น ความร้อนเกินค่าควบคุม จุดสัมผัสระหว่างเครื่องจักรกับวัตถุดิบ

6) สิ่งของที่ไม่จำเป็น คืออะไหล่ ชิ้นส่วนที่ไม่ได้ใช้งาน อุปกรณ์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร ซอกมุมของเครื่องจักรที่มีความคม บริเวณที่เครื่องจักรไม่มีการ์ดป้องกัน วาวล์ท่อที่มีความร้อน บริเวณที่มีอากาศไม่ถ่ายเท บริเวณที่มีการระเหยของสารเคมี

รูปที่ 14 ตัวอย่างการติด AM-Tag

รูปที่ 15 การบ่งชี้จุดบกพร่องด้วย AM-Tag

เมื่อดำเนินการตรวจเช็คทำความสะอาดเครื่อง Wire Cut และรวบรวม AM-Tag หลังจากได้ทำการทำความสะอาดแบบตรวจสอบ และสรุปรายการจุดบกพร่อง (ดังรูปที่ 16) และตารางที่ 3 ถึง ตารางที่ 4



รูปที่ 16 การรวบรวมป้าย AM-Tag

ตารางที่ 3 บัญชีรายการจุดบกพร่อง

สายการผลิต.....ส่วนงานสนับสนุน.....									เครื่องจักร...Wire Cut VZ300L.....			
ลำดับที่	รายการข้อบกพร่อง	7 ประเภทจุดบกพร่อง							แก้ไขโดย		วันที่พบ	กำหนดเสร็จ
		1	2	3	4	5	6	7	AM	Maintenance		
1	keyborad	✓							✓			
2	รีโหมด	✓							✓			
3	Wire Guide	✓							✓			
4	Pulley-B Unit	✓							✓			
5	Nozzle C	✓							✓			
6	Float Nozzle S	✓							✓			
7	Pipe	✓							✓			
8	Plate					✓				✓		
9	Roller Assy B,C		✓						✓			
10	Ejection Nozzle		✓						✓			
11	ตัวปรับแรงดันน้ำ		✓						✓			
12	Table							✓	✓			
13	Tank พักน้ำ						✓		✓			
14	ชุดสายไฟ		✓						✓			
15	เซ็นเซอร์น้ำ		✓						✓			
16	F Roller	✓								✓		
17	มอเตอร์กด F Roller	✓							✓			
18	Roller	✓							✓			
19	กรองฝุ่น		✓						✓			
20	กรองน้ำ		✓						✓			
21	กรอง Cooling		✓						✓			
22	Alement		✓							✓		
23	ถาดรองลวด	✓							✓			
24	ประตูน้ำ	✓							✓			
25	ร่องระบายน้ำ	✓							✓			

ตารางที่ 4 สรุปการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่อง

สายการผลิต...ส่วนงานสนับสนุน..... **เครื่องจักร.....Wire Cut VZ 300 L.....**

ลำดับที่	รายการข้อบกพร่อง		การแก้ไข
	ชื่อชิ้นส่วน	ความผิดปกติ	
1	keyborad	สกปรก	ทำความสะอาด
2	รีโหมดควบคุม	สกปรก	ทำความสะอาด
3	Wire Guide	มีเศษอุดตัน	ทำความสะอาด และติดตามผล
4	Pulley-B Unit	มีเสียงดัง	ทำการเปลี่ยน
5	Nozzle C	ชำรุด	ทำการเปลี่ยน
6	Float Nozzle S	ชำรุด	ทำการเปลี่ยน
7	Pipe	มีรอยเบียดข้าง	ตั้งค่าตัวประคองใหม่
8	Plate	มีน้ำรั่วซึมด้านซ้ายและขวา	ดำเนินการแก้ไขในขั้นตอนที่ 2
9	Roller Assy B,C	มีเศษลวดค้างบริเวณ Roller	ทำความสะอาด และติดตามผล
10	Ejection Nozzle	มีรอยสึกหรอเป็นร่อง	ทำความสะอาด และติดตามผล
11	ตัวปรับแรงดันน้ำ	มีฝุ่นและคราบน้ำสกปรก	ทำความสะอาด
12	Table	มีคราบสกปรก	ทำความสะอาด
13	Tank พักน้ำ	มีคราบสกปรกและเศษเหล็ก	ทำความสะอาด
14	ชุดสายไฟ	มีคราบสกปรก	ทำความสะอาด
15	เซ็นเซอร์น้ำ	สกปรก	ทำความสะอาด
16	F Roller	มีรอยสึกหรอบริเวณรอบ ๆ	ทำความสะอาด และติดตามผล
17	มอเตอร์กด F Roller	มีการคลายตัว	ทำการขันแน่น และนำหลักการ Visual control มาใช้โดยการทำเครื่องหมาย (Mark line)
18	Roller	สกปรก	ทำความสะอาด
19	กรองฝุ่น	อุดตัน	ทำความสะอาด
20	กรองน้ำ	ชำรุด	ทำการเปลี่ยน
21	กรอง Cooling	สกปรก	ทำความสะอาด
22	Alement	เกินระยะเวลาที่กำหนด	ทำการ Alement ใหม่
23	ถาดรองเศษลวด	มีเศษลวดค้างบริเวณถาด	ทำความสะอาด และติดตามผล
24	ประตูน้ำ	สกปรก	ทำความสะอาด
25	ร่องระบายน้ำ	มีน้ำขัง	ทำความสะอาด และติดตามผล

หลังจากดำเนินการทำกิจกรรมในขั้นตอนที่ 1 และทำการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นแล้ว ยังมีจุดบกพร่องที่ยังไม่สามารถแก้ไขด้วยตัวของพนักงานปฏิบัติงานได้ จึงได้นำ AM-Tag ไปดำเนินการปรับปรุงในขั้นตอนที่ 2 ต่อไป

4.2.3 ขั้นตอนที่ 2 การกำจัดจุดยากลำบากและแหล่งกำเนิดปัญหา

รวบรวม AM-Tag ที่ยังไม่สามารถแก้ไขได้จากขั้นตอนที่ 1 คือ จุดบกพร่องลำดับที่ 8, 16, 21 มาดำเนินการประชุมหาแนวทางการแก้ไขร่วมกันในส่วนงานสนับสนุน

<u>การแก้ไขปรับปรุงจุดบกพร่องลำดับที่ 8</u>

ลักษณะที่พบ ตรวจสอบว่ามีน้ำซึมบริเวณแผ่น Plate ด้านหลัง Tank ตัดงาน ปัญหาจุดบกพร่องนี้ไม่สามารถแก้ไขได้เอง จึงติดต่อไปยังทางผู้จำหน่ายเครื่องจักร และใช้งานด้วยความระมัดระวัง (ดังรูปที่ 17)

รูปที่ 17 ตัวอย่างการติด Tag ที่แผ่น Plate

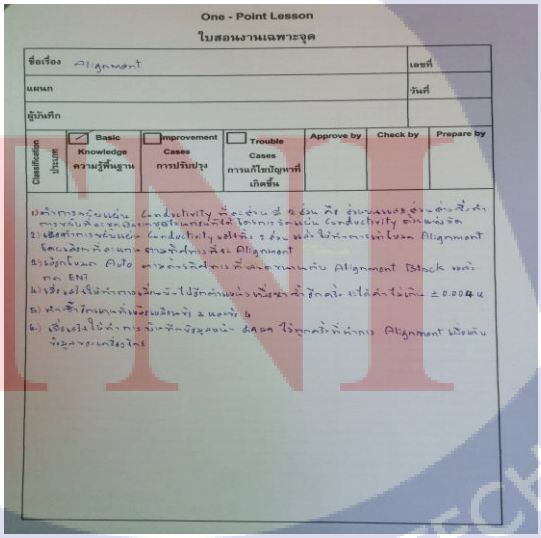
<u>การแก้ไขปรับปรุงจุดบกพร่องลำดับที่ 16</u>

ลักษณะที่พบ ตรวจสอบว่า Roller เกิดการสึกหรอ จุดบกพร่องนี้ทาง Maintenance Team สามารถแก้ไขได้ แก้ไขโดยทำการเปลี่ยน Roller ใหม่ แล้วทำการบันทึกข้อมูลการแก้ไขไว้ในบันทึกประวัติการซ่อมแซม (ดังรูปที่ 18)

รูปที่ 18 ตัวอย่างการติด Tag ที่ Roller

<u>การแก้ไขปรับปรุงจุดบกพร่องลำดับที่ 22</u>

ลักษณะที่ตรวจสอบพบว่า Alignment เกินเวลาที่กำหนด จึงได้ทำการ Alignment ใหม่ แต่เนื่องจากพนักงานประจำเครื่องคนก่อนไม่อยู่ จึงได้ทำการอบรมการ Alignment ขึ้นใหม่ โดยจัดทำ OPL ขึ้น (ดังรูปที่ 19)


One - Point Lesson

ใบสอนงานเฉพาะจุด

ชื่อเรื่อง Alignment | เลขที่

แผนก | วันที่

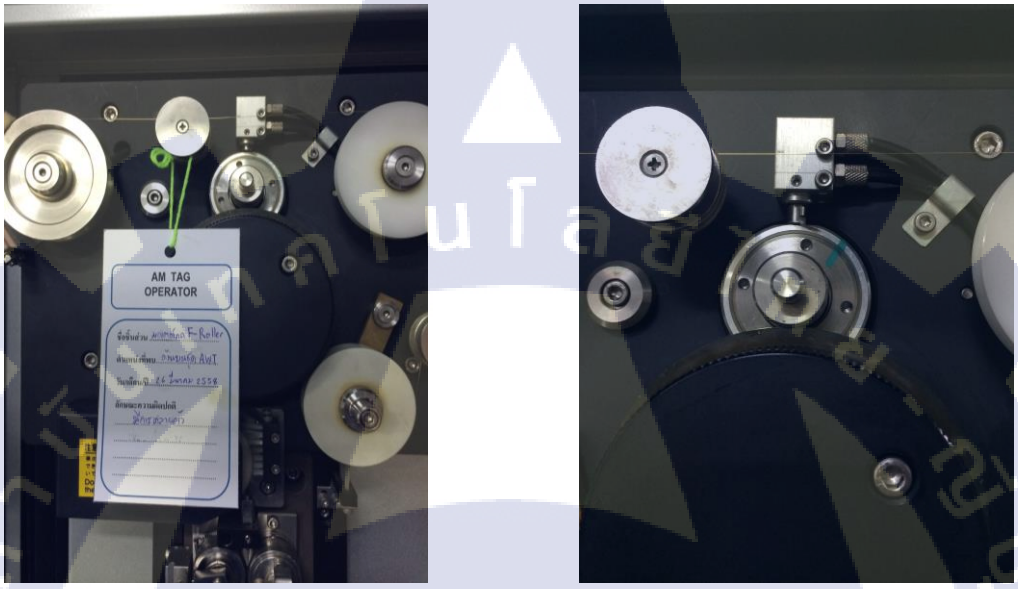
ผู้บันทึก

Classification ประเภท: ☑ Basic Knowledge ความรู้พื้นฐาน | ☐ Improvement Cases การปรับปรุง | ☐ Trouble Cases การแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น | Approve by | Check by | Prepare by

รูปที่ 19 ตัวอย่างใบสอนงานเฉพาะจุด (OPL) ของ Alignment

การปรับปรุงโดยใช้ Visual Control

จากลักษณะปัญหาที่พบจุดบกพร่องในลำดับที่ 17 มอเตอร์กด F-Roller มีการคลายตัวจึงได้มีการขันแน่นโดย AM-Team และได้นำหลักการ Visual Control ด้วยสายตา มาใช้ควบคุมการคลายตัวของมอเตอร์นี้โดยใช้ mark ขีดที่บริเวณที่มีการคลายตัว (ดังรูปที่ 20)



รูปที่ 20 ตัวอย่างการปรับปรุงโดยใช้ Visual Control

ตารางที่ 5 สรุปแก้ไขข้อบกพร่องโดย Maintenance Team

ลำดับข้อบกพร่องที่	รายการข้อบกพร่อง	การแก้ไข
8	มีน้ำซึมบริเวณแผ่น Plate	ติดต่อไปยังทางผู้จำหน่ายเครื่องจักร
16	Roller เกิดการสึกหรอ	ทำการเปลี่ยน Roller ใหม่
22	Alignment เกินเวลาที่กำหนด	ทำการ Alignment ใหม่

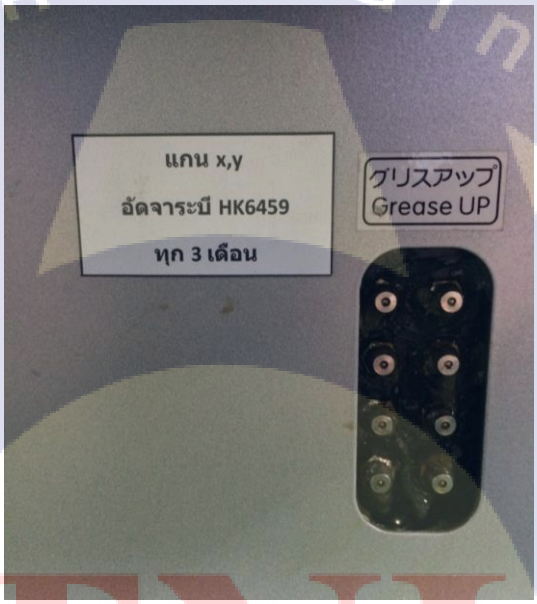
4.2.4 ขั้นตอนที่ 3 การเขียนมาตรฐานเบื้องต้น

โดยมีเป้าหมายที่สำคัญ คือการกำหนดมาตรฐานการทำงานด้วยตนเองให้อยู่บนเงื่อนไขของความถูกต้อง ประหยัดเวลา และค่าใช้จ่าย ได้แก่ การรวบรวมสิ่งต่าง ๆ ที่ค้นพบและนำเอาวิธีการปฏิบัติจากขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 จากแผนกซ่อมบำรุงมาสรุปและรวบรวมจัดเป็นมาตรฐานการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

มาตรฐานการบำรุงรักษาด้วยตนเองในเบื้องต้น แบ่งเป็น 3 กลุ่ม มาตรฐาน คือ

1) มาตรฐานการทำความสะอาด จะแสดงถึงจุดหรือบริเวณที่ต้องทำความสะอาด รวมถึงวิธีการทำความสะอาดพร้อมทั้งอุปกรณ์และเครื่องมือในแต่ละตำแหน่งความสะอาดที่ต้องการในแต่ละตำแหน่งพร้อมทั้งจุดที่ต้องการตรวจสอบไปพร้อมกับการทำความสะอาด ความถี่ของการทำความสะอาดในแต่ละบริเวณและเวลามาตรฐานในการทำความสะอาด

2) มาตรฐานการหล่อลื่น จะแสดงถึงบริเวณตำแหน่งที่ต้องการหล่อลื่นในส่วนต่างๆ ของเครื่องจักร รวมถึงชนิดของสารหล่อลื่น และปริมาณที่ต้องการในแต่ละครั้ง ความถี่ในการหล่อลื่นและเวลามาตรฐานของการหล่อลื่น (ดังรูปที่ 21)



รูปที่ 21 Visual control ควบคุมการหล่อลื่น แกน X-Y

3) มาตรฐานการตรวจสอบ จะแสดงถึงบริเวณที่ต้องการตรวจสอบการปรับแต่งด้านต่างๆ เช่น การขันแน่น วิธีการวัดผลว่าปกติหรือผิดปกติ ความถี่ของการตรวจสอบ และเวลามาตรฐานของการตรวจสอบ

2.4.5 ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบโดยรวม

ในขั้นตอนนี้ต้องการให้ผู้ใช้เครื่องจักรเข้าใจถึงโครงสร้าง หน้าที่ รวมถึงหลักการทำงาน และชิ้นส่วนต่างๆ จากขั้นตอนที่ 1 ถึง ขั้นตอนที่ 3 เป็นกิจกรรมที่ให้

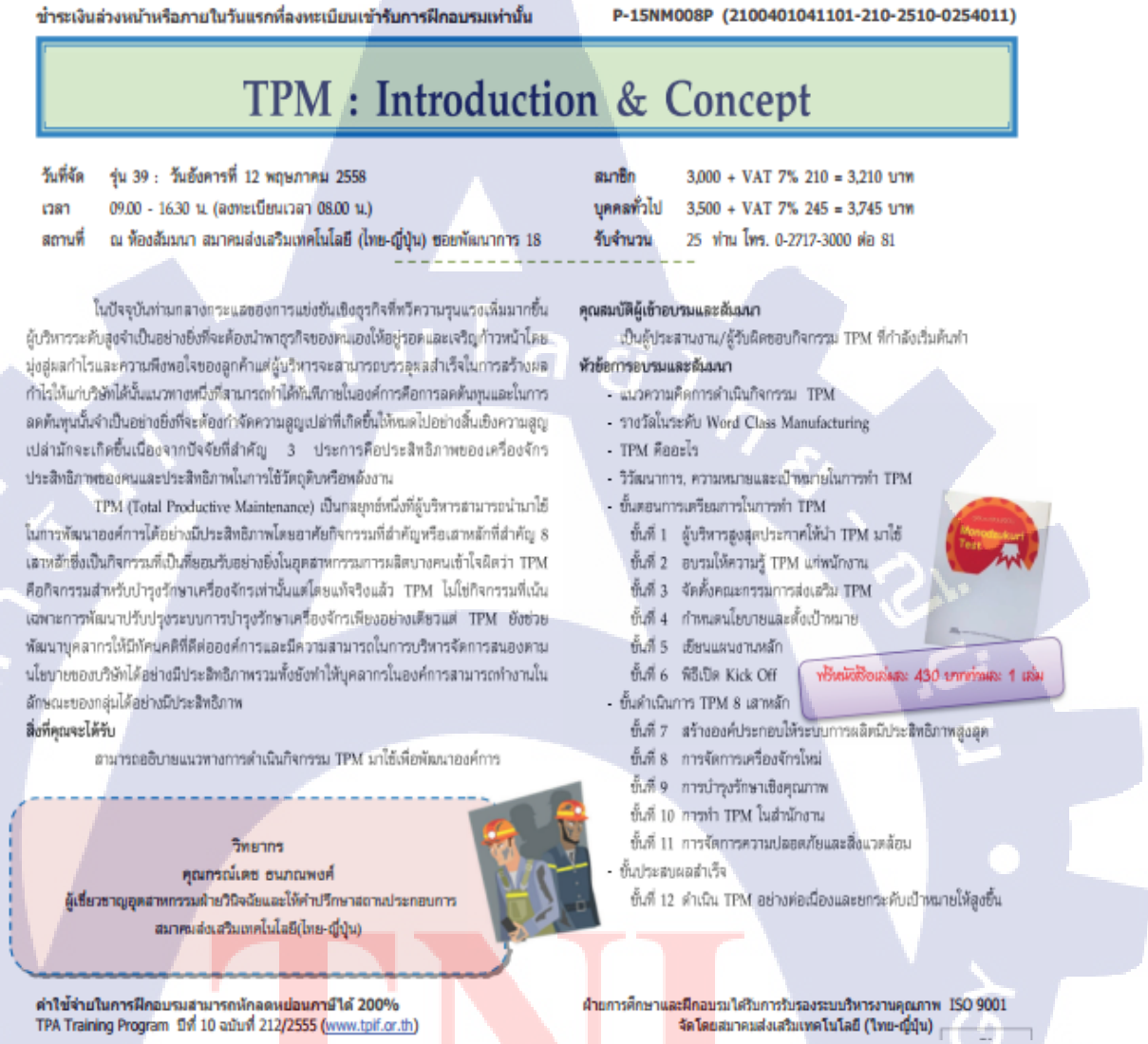
ความสำคัญกับการป้องกันความเสื่อมสภาพของเครื่องจักรโดยหาแหล่งกำเนิดปัญหาให้พบ และทำการกำจัดพร้อมหาทางป้องกัน เป็นการเพิ่มพูนทักษะของผู้ใช้เครื่อง

เริ่มตั้งแต่การกำหนด การตรวจเช็คโดยรวม ประกอบด้วย ชุดร้อยลวด บริเวณ tank ตัดงาน ชุดดึงลวด ถังเก็บน้ำ เป็นต้น ต้องมีการถ่ายทอดความรู้ให้กับพนักงานในแต่ละหัวข้อที่ต้องตรวจสอบ พร้อมทั้งประเมินความเข้าใจของพนักงานภายหลังที่ได้รับการถ่ายทอด เพื่อให้ทราบว่าพนักงานในแต่ละคนมีความเข้าใจเพียงพอในการตรวจเช็คเครื่องจักรมากน้อยเพียงใด (ดังตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 การตรวจสอบและการแก้ไขในการปฏิบัติงานของเครื่อง Wire cut

ลำดับที่	บริเวณที่ต้องตรวจสอบ	รายการตรวจสอบ	วิธีการตรวจสอบ	มาตรฐานการตรวจสอบ	การแก้ไข	ผู้ตรวจสอบ
1	โต๊ะตัดงานและบริเวณรอบโต๊ะ	ไม่มีเศษเหล็ก, ไม่มีรอย	สายตา	ต้องสะอาด ไม่มีรอย และไม่มีเศษเหล็ก	ทำความสะอาด	ผู้ใช้เครื่อง
2	จุดเคลื่อนที่	ไม่มีฝุ่น, ไม่มีรอย	สายตา	ต้องสะอาด และไม่มีรอย	ทำความสะอาด	ผู้ใช้เครื่อง
3	ชุดสายไฟบริเวณโต๊ะตัดงาน	ไม่ชำรุด	สายตา	ต้องไม่ชำรุด พร้อมใช้งาน	ทำการเปลี่ยน	ผู้ใช้เครื่อง
4	แผ่นกรองฝุ่นบริเวณรอบเครื่อง	ไม่ฉีกขาด และไม่อุดตัน	สายตา	ต้องไม่ชำรุด พร้อมใช้งาน	ทำการเปลี่ยน	ผู้ใช้เครื่อง
5	Filter กรองน้ำ	ไม่อุดตัน และไม่แตก	สายตา	ต้องไม่เกิน 2 Mpa	ทำการเปลี่ยน	ผู้ใช้เครื่อง
6	keyborad	ไม่มีฝุ่น	สายตา	ต้องสะอาด ไม่มีฝุ่น	ทำการเปลี่ยน	ผู้ใช้เครื่อง
7	รีโหมดควบคุม	ไม่มีฝุ่น	สายตา	ต้องสะอาด ไม่มีฝุ่น	ทำการเปลี่ยน	ผู้ใช้เครื่อง
8	Wire Guide	ต้องไม่ชำรุด	สายตา	ต้องไม่ชำรุด พร้อมใช้งาน	ทำการเปลี่ยน	ผู้ใช้เครื่อง
9	Pulley-B Unit	ต้องไม่ชำรุด	ฟังเสียง	ต้องไม่มีเสียงดัง	ทำการเปลี่ยน	ผู้ใช้เครื่อง
10	Nozzle C	ต้องไม่ชำรุด	สายตา	ต้องไม่ชำรุด พร้อมใช้งาน	ทำการเปลี่ยน	ผู้ใช้เครื่อง
11	Float Nozzle S	ต้องไม่ชำรุด	สายตา	ต้องไม่ชำรุด พร้อมใช้งาน	ทำการเปลี่ยน	ผู้ใช้เครื่อง
12	Pipe	ต้องไม่ชำรุด	สายตา	ต้องไม่ชำรุด พร้อมใช้งาน	ทำการเปลี่ยน	ผู้ใช้เครื่อง
13	Plate	ต้องไม่ชำรุด, ไม่มีรอย	สายตา	ต้องไม่มีน้ำรั่วซึม	ทำการเปลี่ยน	ผู้ใช้เครื่อง
14	Roller Assy B,C	ต้องไม่ชำรุด	สายตา	ต้องไม่ชำรุด พร้อมใช้งาน	ทำการเปลี่ยน	ผู้ใช้เครื่อง
15	Ejection Nozzle	ต้องไม่ชำรุด	สายตา	ต้องไม่ชำรุด พร้อมใช้งาน	ทำการเปลี่ยน	ผู้ใช้เครื่อง
16	ตัวปรับแรงดันน้ำ	ไม่สกปรก	สายตา	ต้องสะอาด ไม่มีฝุ่น	ทำการเปลี่ยน	ผู้จำหน่าย
17	Tank พักน้ำ	ไม่สกปรก	สายตา	ต้องสะอาด ไม่มีฝุ่น	ทำการเปลี่ยน	ผู้ใช้เครื่อง
18	เซ็นเซอร์น้ำ	ไม่สกปรก	สายตา	ต้องสะอาด ไม่มีฝุ่น	ทำการเปลี่ยน	ผู้ใช้เครื่อง
19	F Roller	ต้องไม่ชำรุด	สายตา	ต้องไม่ชำรุด พร้อมใช้งาน	ทำการเปลี่ยน	ผู้ใช้เครื่อง
20	มอเตอร์กด F Roller	ต้องไม่ชำรุด	สายตา	ไม่มีการคลายตัวของน็อต	ทำการเปลี่ยน	ผู้ใช้เครื่อง
21	Roller	ต้องไม่ชำรุด	สายตา	ไม่ชำรุด	ทำการเปลี่ยน	ผู้ใช้เครื่อง
22	กรองฝุ่น	ไม่สกปรก	สายตา	ต้องสะอาด ไม่มีฝุ่น	ทำการเปลี่ยน	ผู้ใช้เครื่อง
23	กรองน้ำ	ไม่สกปรก	สายตา	ต้องสะอาด ไม่มีฝุ่น	ทำการเปลี่ยน	ผู้ใช้เครื่อง
24	กรอง Cooling	ไม่สกปรก	สายตา	ต้องสะอาด ไม่มีฝุ่น	ทำการเปลี่ยน	ผู้ใช้เครื่อง
25	Alement	ทำการ Alement ทุก 50 ชม.	สายตา	ต้องไม่เกิน 50 ชั่วโมง	ทำการเปลี่ยน	ผู้ใช้เครื่อง
26	ถาดรองเศษลวด	ไม่สกปรก	สายตา	ต้องสะอาด ไม่มีเศษลวด	ทำการเปลี่ยน	ผู้ใช้เครื่อง
27	ประตูน้ำ	ไม่สกปรก	สายตา	ไม่มีน้ำรั่วซึม	ทำการเปลี่ยน	ผู้ใช้เครื่อง
28	ร่องระบายน้ำ	ไม่สกปรก	สายตา	ไม่มีเศษลวดอุดตัน	ทำการเปลี่ยน	ผู้ใช้เครื่อง

การให้ความรู้กับพนักงานเพื่อเพิ่มทักษะ โดยส่งพนักงานไปอบรมยังหน่วยงานภายนอก โดยมีการสลับหมุนเวียนกันไปอบรม (ดังรูปที่ 22)


ชำระเงินล่วงหน้าหรือภายในวันแรกที่ลงทะเบียนเข้ารับการฝึกอบรมเท่านั้น P-15NM008P (2100401041101-210-2510-0254011)

TPM : Introduction & Concept

วันที่จัด รุ่น 39 : วันอังคารที่ 12 พฤษภาคม 2558
เวลา 09.00 - 16.30 น. (ลงทะเบียนเวลา 08.00 น.)
สถานที่ ณ ห้องสัมมนา สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) ซอยพัฒนาการ 18

สมาชิก 3,000 + VAT 7% 210 = 3,210 บาท
บุคคลทั่วไป 3,500 + VAT 7% 245 = 3,745 บาท
รับจำนวน 25 ท่าน โทร. 0-2717-3000 ต่อ 81

ในปัจจุบันท่ามกลางกระแสของการแข่งขันเชิงธุรกิจที่ทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น ผู้บริหารระดับสูงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำพาธุรกิจของตนเองให้อยู่รอดและเจริญก้าวหน้าโดยมุ่งสู่ผลกำไรและความพึงพอใจของลูกค้าแต่ผู้บริหารจะสามารถบรรลุผลสำเร็จในการสร้างผลกำไรให้แก่บริษัทได้นั้นแนวทางหนึ่งที่สามารถทำได้ทันทีภายในองค์การคือการลดต้นทุนและในการลดต้นทุนนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นให้หมดไปอย่างสิ้นเชิงความสูญเปล่ามักจะเกิดขึ้นเนื่องจากปัจจัยที่สำคัญ 3 ประการคือประสิทธิภาพของเครื่องจักร ประสิทธิภาพของคนและประสิทธิภาพในการใช้วัตถุดิบหรือพลังงาน

TPM (Total Productive Maintenance) เป็นกลยุทธ์หนึ่งที่ผู้บริหารสามารถนำมาใช้ในการพัฒนาองค์การได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยอาศัยกิจกรรมที่สำคัญหรือเสาหลักที่สำคัญ 8 เสาหลักซึ่งเป็นกิจกรรมที่เป็นที่ยอมรับอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมการผลิตบางคนเข้าใจผิดว่า TPM คือกิจกรรมสำหรับบำรุงรักษาเครื่องจักรเท่านั้นแต่โดยแท้จริงแล้ว TPM ไม่ใช่กิจกรรมที่เน้นเฉพาะการพัฒนาปรับปรุงระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักรเพียงอย่างเดียวแต่ TPM ยังช่วยพัฒนาบุคลากรให้มีทัศนคติที่ดีต่อองค์การและมีความสามารถในการบริหารจัดการสนองตามนโยบายของบริษัทได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งยังทำให้บุคลากรในองค์การสามารถทำงานในลักษณะของกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สิ่งที่คุณจะได้รับ

สามารถอธิบายแนวทางการดำเนินกิจกรรม TPM มาใช้เพื่อพัฒนาองค์การ

คุณสมบัติผู้เข้าอบรมและสัมมนา

เป็นผู้ประสานงาน/ผู้รับผิดชอบกิจกรรม TPM ที่กำลังเริ่มต้นทำ

หัวข้อการอบรมและสัมมนา

- แนวความคิดการดำเนินกิจกรรม TPM
- รางวัลในระดับ Word Class Manufacturing
- TPM คืออะไร
- วิวัฒนาการ, ความหมายและเป้าหมายในการทำ TPM
- ขั้นตอนการเตรียมการในการทำ TPM
  - ขั้นที่ 1 ผู้บริหารสูงสุดประกาศให้นำ TPM มาใช้
  - ขั้นที่ 2 อบรมให้ความรู้ TPM แก่พนักงาน
  - ขั้นที่ 3 จัดตั้งคณะกรรมการส่งเสริม TPM
  - ขั้นที่ 4 กำหนดนโยบายและตั้งเป้าหมาย
  - ขั้นที่ 5 เขียนแผนงานหลัก
  - ขั้นที่ 6 พิธีเปิด Kick Off
- ขั้นดำเนินการ TPM 8 เสาหลัก
  - ขั้นที่ 7 สร้างองค์ประกอบให้ระบบการผลิตมีประสิทธิภาพสูงสุด
  - ขั้นที่ 8 การจัดการเครื่องจักรใหม่
  - ขั้นที่ 9 การบำรุงรักษาเชิงคุณภาพ
  - ขั้นที่ 10 การทำ TPM ในสำนักงาน
  - ขั้นที่ 11 การจัดการความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
- ขั้นประสบผลสำเร็จ
  - ขั้นที่ 12 ดำเนิน TPM อย่างต่อเนื่องและยกระดับเป้าหมายให้สูงขึ้น

พร้อมมัลติมีเดียแจกฟรี 430 บาท/ท่าน/1 เล่ม

วิทยากร
คุณกรณ์เดช ธนภาณพงศ์
ผู้เชี่ยวชาญอุตสาหกรรมด้านวินิจฉัยและให้คำปรึกษาสถานประกอบการ
สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น)

ค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมสามารถหักลดหย่อนภาษีได้ 200%
TPA Training Program ปีที่ 10 ฉบับที่ 212/2555 (www.tpif.or.th)

ฝ่ายการศึกษาและฝึกอบรมได้รับการรับรองระบบบริหารงานคุณภาพ ISO 9001
จัดโดยสมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)

รูปที่ 22 ตัวอย่างรายละเอียดการอบรม

2.4.6 ขั้นตอนที่ 5 การตรวจสอบด้วยตนเอง

การทบทวนมาตรฐานการทำความสะอาด มาตรฐานการหล่อลื่น มาตรฐานการเปลี่ยนชิ้นส่วนมาตรฐานการซ่อมบำรุงเบื้องต้น เพื่อสามารถเข้าไปใช้ในการตรวจสอบด้วยตนเองได้ครบทุกระบบที่มีอยู่ในตัวเครื่องและจัดทำมาตรฐานการตรวจสอบด้วยตนเอง (ดังตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ตัวอย่างใบบันทึกการตรวจเช็คเครื่องจักรประจำวัน

เครื่อง ....VZ 300L.....

ลำดับ	รายการ	วิธีการตรวจสอบ	ประจำเดือน																														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	Conductivity Piece	ทุก 50 ซ.ม.																															
2	Water	ตามระดับน้ำ																															
3	Water Filter	0.1-0.2 Mpa																															
4	Wire Bin	ตามระดับเส้นแดง																															
5	Wire Ejection	ความสะอาด																															
6	Slide Pipe,Slide Plate	ความสะอาด																															
7	Worktable	ความสะอาด																															
8	Lower Guide Pulley	หมุน Free ปกติ																															
9	Wire Terminals	ตรวจเช็ค																															
10	Flushing Nozzle	ความสะอาด																															
11	ตรวจเช็ค Filter	ความสะอาด																															
12	Float Sensor	ความสะอาด																															
หมายเหตุ																																	
ผู้ตรวจสอบ																																	
หัวหน้างาน																																	

สัญญลักษณ์

ปกติ

ไม่สามารถใช้งานได้

หมายเหตุ 1. กรณีเครื่องไม่ปกติให้ทำการแจ้งหัวหน้างานส่วนที่รับผิดชอบเพื่อดำเนินการแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ปกติ

2. กรณีเครื่องใช้เวลาในการซ่อมมากกว่า 8 ชม. ให้แจ้งหัวหน้าส่วนที่รับผิดชอบเพื่อแก้ไข

2.4.7 ขั้นตอนที่ 6 การจัดทำเป็นมาตรฐาน

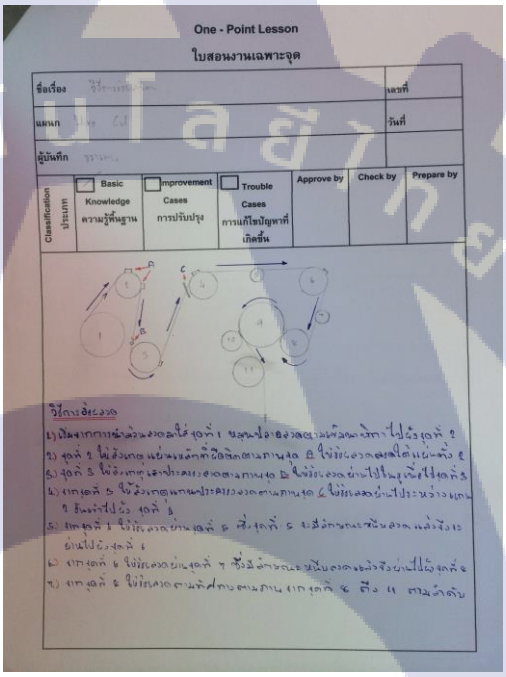
เป็นการควบคุมการปฏิบัติตามมาตรฐานการบำรุงรักษาด้วยตนเองที่ได้รับมาจากขั้นตอนที่ 5 โดยเป็นหน้าที่และส่วนหนึ่งของผู้ปฏิบัติตามมาตรฐานอื่นๆ เพื่อลดความส่วนเสียที่จะเกิดขึ้นโดยมีเป้าหมาย คือเพื่อให้พนักงานเข้าใจหลักการศึกษาวิธีการทำงานเพื่อหาวิธีการทำงานที่มีประสิทธิภาพ และเข้าใจในขั้นตอนต่างๆ (ดังตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 การใช้คู่มือเครื่อง Wire cut

คู่มือการใช้เครื่อง Wire cut
วัตถุประสงค์: เป็นคู่มือแนวทางในการใช้งานเครื่อง
การปฏิบัติเกี่ยวกับเครื่อง
1. Source On และ Power On ตามลำดับ
2. ให้เครื่องเข้าลิมิตในแต่ละแกน
3. ตรวจสอบระบบต่อไปนี้
- ค่าความต้านทานของน้ำ
- ขนาดของเส้นลวด
- ปริมาณลวดในม้วนเพียงพอต่อการตัดหรือไม่
- ระดับน้ำใน Supply Tank
- ปริมาณแรงดันของ Water Filter
- การสัมผัสของแผ่น Conduct
- การตั้งลวด
4. ทำการโหลดโปรแกรมที่จะตัดงานเข้าไปยังหน่วยความจำ
- โหลดโปรแกรมจากฮาร์ดดิสก์ หรือแผ่นฟล็อปปี้ดิสก์ไปยังหน่วยความจำ
- เติมหัวโปรแกรม
- วาดภาพและบันทึกภาพไว้
5. ทำความสะอาดชิ้นงาน
6. ตั้งงานลงบน Workstand และทำการปรับแต่งจนได้ระนาบตามต้องการ (อย่าขูดชิ้นงานกับ Workstand)
- หาจุดศูนย์กลางของรู
- หามุมของชิ้นงาน
- เคลื่อนที่ไปยังจุดเริ่มต้นที่ได้ตั้งไว้และตั้งระดับหัว Z (ให้ระยะห่างระหว่างหัว Nozzle กับชิ้นงานเท่ากับ 0.1 มิลลิเมตร)
7. ตรวจเช็คตามหัวข้อต่อไปนี้
- เปิดวาล์ว Flushing ให้สุด (High Pressure)
- ปิดประตูระบายน้ำ
- ปรับระดับน้ำใน Worktank ด้วยการปรับที่ลูกบิดที่อยู่บริเวณด้านขวามือ
- ปรับแต่ง Pipe AWT ไม่ให้เกิดการกระแทกและเปิดวาล์วน้ำ AWT
8. ตรวจสอบค่าในหน้า Setting
- Skip (OFF)
- NO MAN (O)
- Mirror (OFF)

2.4.8 ขั้นตอนที่ 7 การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

เป็นการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง สรุปขั้นตอนที่ 1 ถึง ขั้นตอนที่ 6 จากที่พนักงานได้ปฏิบัติตามขั้นตอนต่างๆ ผ่านมาแล้ว สามารถมองเห็นการเปลี่ยนแปลงของเครื่องจักร การเปลี่ยนแปลงของผู้ใช้เครื่อง การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมในการทำงาน ทำให้เกิดการเชื่องโยงไปสู่การปรับปรุงด้านคุณภาพที่ออกจากกระบวนการของตนเอง โดยมีกิจกรรม One point lesson และไคเซ็น เป็นกิจกรรมที่คอยสนับสนุนที่กระตุ้นให้เกิดการพัฒนาความรู้ของพนักงาน (ดังรูปที่ 23)



รูปที่ 23 ตัวอย่างกิจกรรม One point lesson การรอยลวด

4.3 การบำรุงรักษาตามแผน

ได้นำข้อมูลที่ได้จากการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง และการบำรุงรักษาด้วยตนเองมาจัดทำแผนการบำรุงรักษา ได้แก่ การบำรุงรักษาประจำวัน การบำรุงรักษาประจำอาทิตย์ เป็นต้น

4.4 การพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษา

ได้มีการส่งพนักงานออกไปอบรมเกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรเป็นอันดับแรก และการบำรุงรักษาเครื่องจักรรองลงมา

5. การสำรวจและตรวจสอบเครื่อง Wire Cut หลังการดำเนินกิจกรรม TPM

ภายหลังจากนำระบบ TPM เข้ามาดำเนินการแก้ไขปัญหาและวางแผนบำรุงรักษา แล้วพบว่า

5.1 ความสูญเสียที่ทำให้เครื่องจักรหยุดทำงาน

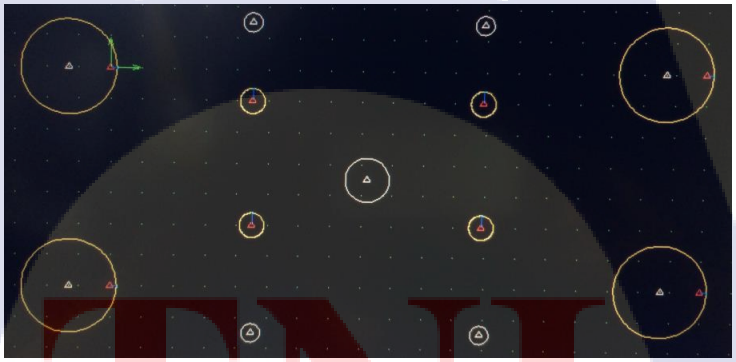
1) Filter water ไม่เกิดการชำรุด
2) ชุดหัวล่างชน ไม่เกิดการชน
3) ชุดหัวบนชน ไม่เกิดการชน
4) เปลี่ยนลูกปืน ไม่มีเสียงเวลาลูกปืนหมุน

5.2 ความสูญเสียที่ทำให้เครื่องจักรเสียกำลัง

ได้ย้ายจุดร้อยลวดไปอยู่ที่ขอบงานโดยห่างจากขอบงาน 1 มิลลิเมตร

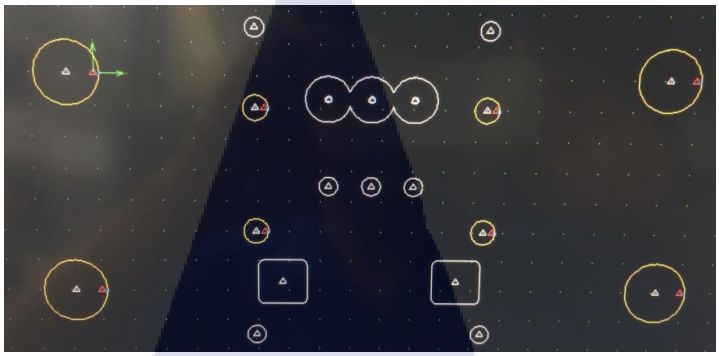
1) แผ่นเสื้อแม่พิมพ์ด้านบน วัสดุเหล็กเหนียว ความหนา 40 มิลลิเมตร

หลังการปรับปรุง ได้ตัดโปรแกรมการตัดงาน1รอบออกเนื่องจากแผ่นเสื้อแม่พิมพ์ด้านบนเป็นเหล็กเหนียวจึงได้ทำการเจาะโดยใช้สว่านแทน จึงทำให้เหลือในส่วนของโปรแกรมการตัดงาน 4 รอบมีจำนวนระยะทางการเดินตัดทั้งมด 1942.0 มิลลิเมตร ใช้เวลาในการตัด 467.3 นาที



รูปที่ 24 ตัวอย่างโปรแกรมการตัดงานแผ่นแม่พิมพ์ด้านบน 4 รอบ หลังปรับปรุง

หลังการปรับปรุงการตัดงานแผ่นแม่พิมพ์ด้านล่าง ได้ตัดโปรแกรมการตัดงาน 1รอบออกเนื่องจากแผ่นเสื้อแม่พิมพ์ด้านล่างเป็นเหล็กเหนียวจึงได้ทำการเจาะโดยใช้สว่านแทน จึงทำให้เหลือในส่วนของโปรแกรมการตัดงาน 4 รอบ มีจำนวนระยะทางการเดินตัดทั้งมด 1439.4 มิลลิเมตร ใช้เวลาในการตัด 346.3 นาที



รูปที่ 25 ตัวอย่างโปรแกรมการตัดงานเสื้อแม่พิมพ์ด้านล่าง 4 รอบ หลังการปรับปรุง

5.3 ความสูญเสียจากกลุ่มที่ทำให้เกิดของเสีย

1) งานมีรอย หลังจากการแก้ไขปรับปรุงโปรแกรม ชิ้นงานก็ไม่เกิดรอย

2) ตัดงานไม่ได้ขนาด ได้มีการอบรมเพิ่มทักษะพนักงานงานในการใช้เครื่องจักรใหม่ ทำให้ไม่เกิดของเสีย

6. การวิเคราะห์ข้อมูลหลังการนำระบบ TPM มาใช้

6.1 อัตราการเดินเครื่อง

เวลารับภาระงาน = เวลาทั้งหมด – เวลาหยุดตามแผน

= (480 X 20) – (5 x 20) นาที

= 9,500 นาที

เวลาเดินเครื่อง = เวลารับภาระงาน - เวลาที่เครื่องจักรหยุด

= 9,500 - 0 นาที

= 9,500 นาที

อัตราการเดินเครื่อง = $\frac{\text{เวลาเดินเครื่อง}}{\text{เวลารับภาระงาน}}$

6.2 ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง

เวลาเดินเครื่องสุทธิ = เวลาเดินเครื่อง - เวลาสูญเสียจากเครื่องเสียกำลัง

= (9,500 – (0 + 0))

= 9,500 นาที

ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง = เวลาเดินเครื่องสุทธิ / เวลาเดินเครื่อง

= 9,500 / 9,500

= 100 %

6.3 อัตราคุณภาพ

เวลาเดินเครื่องสุทธิที่เกิดมูลค่า = เวลาเดินเครื่องสุทธิ - เวลาสูญเสียจากการผลิตของเสีย

= (9500 – (0 + 0))

= 9,500 นาที

อัตราคุณภาพ = เวลาเดินเครื่องสุทธิที่เกิดมูลค่า / เวลาเดินเครื่องสุทธิ

= 9,500 / 9,500

= 100 %

6.4 ค่าประสิทธิผลโดยรวม (OEE) = 100% x 100% x 100%

= 100%

สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น
THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY
TNI

อภิปรายผลการศึกษา

จากการศึกษาการนำระบบการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม หรือ TPM เฉพาะ 4 เสาหลักมาประยุกต์ใช้กับส่วนงานสนับสนุนของบริษัท บีวีเอ็น ซิลเวอร์ เซน จำกัด ในอุตสาหกรรมเครื่องประดับ สามารถตอบวัตถุประสงค์ของการศึกษาทั้ง 3 ข้อได้ดังนี้

1. การลดปริมาณของเสียในการผลิต

ก่อนการปรับปรุงมีของเสียเกิดขึ้นคือชิ้นงานมีรอย และชิ้นงานไม่ได้ขนาดทำให้ค่าอัตราคุณภาพอยู่ที่ร้อยละ 95 หลังจากการปรับปรุงโดยการอบรมพนักงานเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องจักร ทำให้พนักงานไม่ผลิตชิ้นงานที่เสียส่งผลให้ค่าอัตราคุณภาพอยู่ที่ร้อยละ 100

2. การลดเวลาการหยุดทำงานเครื่องจักร

ก่อนการปรับปรุงพบว่าเวลาที่เกิดการหยุดทำงานของเครื่องอยู่ที่ร้อยละ 96 หลังจากการปรับปรุงโดยการอบรมพนักงานเกี่ยวกับขั้นตอนการใช้เครื่องจักรและหลักการทำงานของเครื่องจักรแล้วทำให้สามารถลดการหยุดการทำงานของเครื่องจักรได้ร้อยละ 100

3. การเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวม (OEE)

หลังจากการนำระบบ TPM มาประยุกต์ใช้จากเดิมที่มีค่าประสิทธิผลโดยรวมอยู่ที่ร้อยละ 86.64 หลังจากการนำระบบ TPM 4 เสาหลักมาใช้ ทำให้มีค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรอยู่ที่ร้อยละ 100

ข้อเสนอแนะ

ในการนำระบบการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม หรือ TPM มาใช้งานควรมีการสนับสนุนกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง โดยมีการอบรมพนักงานเก่าและพนักงานใหม่ให้มีแนวคิดเป็นไปในแนวทางเดียวกันในการดำเนินกิจกรรมภายในองค์กรโดยเริ่มตั้งแต่แต่ละส่วนงานหรือแผนก และขยายไปจนถึงทั่วทั้งองค์กร

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กรณ์เดช ธนภณพงษ์. (2557). **TPM-Autonomous Maintenance**. (เอกสารประกอบการสอน). กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

กฤชชัย อนรรฆมณี. (2556). **“Kaizen” แนวคิดนี้ ไม่เก่าเลย.** สืบค้นเมื่อ 20 มีนาคม 255 จากhttp://202.183.190.2/FTPiWebAdmin/knw_pword/imange_content/57/Process3.doc

ชาญชัย พรศิริรุ่ง. (2552). **คู่มือปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องจักรพร้อมกรณีศึกษาและเทคนิคปฏิบัติที่ได้ผลจริง.** กรุงเทพ ฯ: สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ.

ธานี อ่วมอ้อ. (2546). **การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม (TPM).** กรุงเทพฯ : สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ.

----------. (2555). **TPM TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม.** กรุงเทพฯ : พีค บลูส์ จำกัด.

นาถหทัย แสนจันทร์. (2554). **การประยุกต์การบำรุงรักษาด้วยตนเองกับกิจการวิสาหกิจขนาดเล็ก.** สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น.

นิพนธ์ บัวแก้ว. (2547). **รู้จักระบบการผลิตแบบลีน.** พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

นิวัฒน์ ธาดาสีห์. (2555). **การประยุกต์การบำรุงรักษาด้วยตนเองสำหรับแม่พิมพ์ผลิตชิ้นส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน.** สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น.

ประยูร เชี่ยววัฒนา. (2555). **ไคเซ็นในธุรกิจบริการ.** กรุงเทพฯ : พีค บลูส์ จำกัด.

พงษ์สธร พันธุ์วรรณะ; และสกนธ์ คล่องบุญจิต. (2556). **การเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรภายในโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ด้วยการประยุกต์ใช้เทคนิค TPM**. กรุงเทพฯ: คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคินัย มนประณีต; และเกรียงไกร ไวยกาญจน์. (2555). **การปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรสำคัญในกระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูป.** สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.

มังกร โรจน์ประภากร. (2550). **ZERO LOSS ด้วย TPM ฉบับเข้าใจง่าย.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพ ฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

วรรณรัตน์ อินการณ์อ่ำ. (2536). **ศิลปะเครื่องประดับ.** กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์

วิทยา สุหฤทดำรง; และยุพา กลอนกลาง. (2549). **การผลิตแบบทันเวลาพอดี Just – in-time for Operations**. กรุงเทพฯ: ส.เอเชียเพรส.

วิทยา สุหฤทดำรง. (2550). **ไคเซ็น Kaizen for the Shopfloor**. กรุงเทพฯ: ส.เอเชียเพรส.

สถาบันฝึกอบรมด้านการเพิ่มผลผลิตและให้คำปรึกษา TPM. (2551). **TMP คืออะไร.** สืบค้นเมื่อ 20 มีนาคม 2558, จาก http://www.tmpthai.com/what tpm.php

สถาบันระหว่างประเทศเพื่อการค้าและพัฒนา (ITD). (2558). **อาเซียน Business Forum**. **กรุงเทพธุรกิจ Section: ASEAN**. 172 (1): 20.

สมชัย อัครทิวา. (2546). **การดำเนินกิจกรรม TPM เพื่อการปฏิรูปการผลิต**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพ ฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

สุรชาติ วิชัยดิษฐ์; กิตติ เจิดรังษี; และสัณห์ชัย กลิ่นพิกุล. (2551). **การประยุกต์ใช้เทคนิค TPM ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในกระบวนการผลิต เครื่องดื่มอัดแก๊ส**. สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.

สุวัชร์ เหลืองสุขเจริญ. (2556). **การประยุกต์การบำรุงรักษาในอุตสาหกรรมขนาดเล็ก กรณีศึกษา.** สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น.

อมรรัตน์ สนธิไทย. (2548). **50 ปัญหาสุดฮิตผลิตวิกฤต TPM**. กรุงเทพฯ : สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ.

Imai Masaaki. (1986). **Kaizen**: **The Key To Japan's Competitive Success**. USA : McGraw Hill Publishing Company.

Kinjiro Nakano. (2550). **ZERO LOSS ด้วย TPM ฉบับเข้าใจง่าย.** กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

Shenoy, D.; and Bhadury, B. (1998). **Maintenance Resources Management**: **Adapting MRP.** London: McGraw Hill, Inc.

Toyota Seisan Hoshiki.; and Wo Kangaeru Kai. (2008). **ไคเซ็นในธุรกิจบริการ**. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

Tozawa Bunji. (2548). **How To Promote Kaizen Effective and Get Success**. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

ประวัติผู้เขียนสารนิพนธ์

ชื่อ – สกุล	นายสุรงค์ กตัญญู
วัน เดือน – ปี เกิด	20 กันยายน 2527
ที่อยู่ปัจจุบัน	1191 ซอยวีเหลี่ยม ถนนเพชรเกษม แขวงหลักสอง เขตบางแค กรุงเทพฯ 10160
	E-mail : Surong_k@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2557	บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาการจัดการการอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น
พ.ศ. 2551	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2552-ปัจจุบัน	วิศวกร บริษัท B.V.N. Silver chain co., Ltd
พ.ศ. 2551	วิศวกร บริษัท ICS industrial cutting service co., Ltd

สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY TNI

AN APPLICATION OF TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE IN JEWELRY INDUSTRY A CASE STUDY OF WIRE CUT MACHINE

Surong Katanyoo

A Term Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Business Administration Program in Industrial Management
Graduate School
Thai – Nichi Institute of Technology
Academic Year 2014

หัวข้อสารนิพนธ์	การประยุกต์ใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมในอุตสาหกรรมเครื่องประดับ กรณีศึกษาเครื่องตัดลวดด้วยไฟฟ้า
โดย	สุรงค์ กตัญญู
สาขาวิชา	การจัดการอุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักร ติงศภัทิย์

บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น อนุมัติให้นับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตร์ตราจารย์ ดร. พิชิต สุขเจริญพงษ์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วุฒิ สุขเจริญ)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภักดี มานะหิรัญเวท)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จักร ติงศภัทิย์)

สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY TNI

สุรงค์ กตัญญู : การประยุกต์ใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมในอุตสาหกรรมเครื่องประดับ กรณีศึกษาเครื่องตัดด้วยลวดไฟฟ้า อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จักร ติงศภัทิย์, 64 หน้า.

สารนิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดปริมาณของเสียที่เกิดจากเครื่องตัดด้วยลวดไฟฟ้า (Wire Cut Machine) ลดเวลาการหยุดทำงานของเครื่องจักรและเพิ่มประสิทธิผลโดยรวม (OEE) ให้แก่เครื่องตัดด้วยลวดไฟฟ้าโดยใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) 4 เสา ได้แก่ การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง การบำรุงรักษาด้วยตนเอง การบำรุงรักษาตามแผน และการพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษา โดยศึกษากับเครื่องจักรในสายการผลิตของอุตสาหกรรมเครื่องประดับ เก็บรวบรวมข้อมูลของเครื่องตัดด้วยลวดไฟฟ้าในช่วงเดือนมีนาคมถึงเมษายน 2558 เป็นระยะเวลา 20 วัน

ผลการศึกษาพบว่า สามารถลดปริมาณของเสียในการผลิตได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ลดเวลาการหยุดทำงานของเครื่องจักรได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 4 และเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 13.36 การนำระบบการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ควรมีการสนับสนุนกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง มีการอบรมพนักงานให้มีความคิดไปในแนวทางเดียวกัน โดยเริ่มต้นจากส่วนงานหรือแผนกและขยายไปทั่วทั้งองค์การ

บัณฑิตวิทยาลัย ลายมือชื่อนักศึกษา.....

สาขาวิชา การจัดการอุตสาหกรรม ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา 2557

SURONG KATANYOO: AN APPLICATION OF TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE IN JEWELRY INDUSTRY: A CASE STUDY OF WIRE CUT MACHINE. ADVISOR: ASSISTANT PROFESSOR CHARK TINGSABHAT, (DOCTOR OF MANAGEMENT, P.E.), 64 PP.

The purpose of this study is intended to reduce defect works produced from the wire cut machine; to reduce machine breakdown; and to increase the overall equipment effectiveness (OEE) of the wire cut machine by implementing 4 main pillars of total productive maintenance (TPM) system into the supporting units of a jewelry company. The principles of 4 pillars are; Individual Improvement, Autonomous Maintenance, Planned Maintenance, and Training & Education for higher production knowledge and skills. The machine status and data were collected for 20 working days, starting from March until April 2015.

The result found that after implementing 4 pillars of TPM, the company gained 5 percent more of loss reduction in the production process, while machine breakdown was decreased 4 percent lower than existing. The OEE of the wire cut machine increase 13.36 percent more. When implementing TPM, the company should provide the continuously supportive activities, educate people and align them with the right TPM concept.

Graduate School Student's Signature……

Field of Study Industrial Management Advisor's Signature……

Academic Year 2014

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีและเป็นไปตามความมุ่งหมายทุกประการเนื่องด้วยความกรุณาของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จักร ติงศภัทิย์ อาจารย์ที่ให้คำแนะนำ แนวคิด และตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ รวมถึงข้อผิดพลาด ข้อบกพร่อง และข้อเสนอแนะต่างๆ ในการนำเสนองานสารนิพนธ์ในครั้งนี้ซึ่งทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ ผู้ศึกษาขอกราบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอขอบคุณประธานกรรมการสอบสารนิพนธ์ และกรรมการสอบสารนิพนธ์ ที่ได้สละเวลาและให้ความกรุณาในการให้คำชี้แนะเพื่อแก้ไขปรับปรุงเนื้อหา และตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ เพื่อให้สารนิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ คณาจารย์และเจ้าหน้าที่สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น รวมถึงผู้ที่คอยให้การสนับสนุนและช่วยเหลือทุกท่าน ที่มีส่วนสำคัญคอยให้ความช่วยเหลือ ให้กำลังใจ และคำแนะนำที่ดีตลอดการศึกษาที่ผ่านมา จนกระทั่งสำเร็จการศึกษาและประสบความสำเร็จที่ดี

สุรงค์ กตัญญู

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญ ..... ช
สารบัญตาราง ..... ฌ
สารบัญรูป ..... ญ

บทที่

1 บทนำ 1
สภาวะความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา 2
ขอบเขตของการทำสารนิพนธ์ 3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3
นิยามศัพท์เฉพาะ 3
แผนงานและระยะเวลาดำเนินงาน 4

2 หลักการพื้นฐาน เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 5
ความเป็นมาและการพัฒนาการของกิจกรรม TPM 5
ความหมายของ TPM 5
ขั้นตอนของการดำเนินกิจกรรม TPM 7
โครงสร้างแปดเสาหลักของ TPM 9
ไคเซ็น (Kaizen) 13
การบำรุงรักษาเครื่องจักร 22
วิวัฒนาการของการบำรุงรักษาเครื่องจักร 22
การวัดประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร 23
เครื่องประดับเงิน 24
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 30

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
3	วิธีการดำเนินสารนิพนธ์	34
	กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา	34
	เครื่องมือและวิธีการในการเก็บรวบรวมข้อมูล	35
4	ผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ	37
	ผลการศึกษา	37
	อภิปรายผลการศึกษา	60
	ข้อเสนอแนะ	60
บรรณานุกรม		61
ประวัติผู้เขียนสารนิพนธ์		64

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY TNI

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	แผนงานและระยะเวลาในการดำเนินงาน	4
2	การแบ่งกลุ่มความสูญเสีย	37
3	บัญชีรายการจุดบกพร่อง	46
4	สรุปการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่อง	47
5	สรุปแก้ไขข้อบกพร่องโดย Maintenance Team	50
6	การตรวจสอบและการแก้ไขในการปฏิบัติงานของเครื่อง Wire cut	52
7	ตัวอย่างใบบันทึกการตรวจเช็คเครื่องจักรประจำวัน	54
8	การใช้คู่มือเครื่อง Wire cut	55

สารบัญรูป

ตาราง		หน้า
1	โครงสร้างแปดเสาหลักของ TPM	10
2	งานประเภทสร้อย	26
3	งานประเภทส่วนประกอบ	27
4	ตัวอย่างกระบวนการหลอม	27
5	ตัวอย่างกระบวนการรีด	28
6	ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการแปรรูป	28
7	ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการขัด	29
8	ตัวอย่างโปรแกรมการตัดงานแผ่นแม่พิมพ์ด้านบน 4 รอบ ก่อนปรับปรุง	38
9	ตัวอย่างโปรแกรมการตัดงานแผ่นแม่พิมพ์ด้านบน 1 รอบ ก่อนปรับปรุง	39
10	ตัวอย่างโปรแกรมการตัดงานเสื้อแม่พิมพ์ด้านล่าง 4 รอบ หลังการปรับปรุง	39
11	เครื่อง Wire Cut	42
12	ตัวอย่างป้าย AM TAG	42
13	การอบรมส่วนประกอบต่างๆของเครื่อง Wire Cut	43
14	ตัวอย่างการติด AM-Tag	45
15	การบ่งชี้จุดบกพร่องด้วย AM-Tag	45
16	การรวบรวมป้าย AM-Tag	45
17	ตัวอย่างการติด Tag ที่แผ่น Plate	48
18	ตัวอย่างการติด Tag ที่ Roller	49
19	ตัวอย่างใบสอนงานเฉพาะจุด (OPL) ของ Alement	49
20	ตัวอย่างการปรับปรุงโดยใช้ Visual Control	50
21	Visual control ควบคุมการหล่อลื่น แกน X-Y	51
22	ตัวอย่างรายละเอียดการอบรม	53
23	ตัวอย่างกิจกรรม One point lesson การรอยลวด	56
24	ตัวอย่างโปรแกรมการตัดงานแผ่นแม่พิมพ์ด้านบน 4 รอบ หลังปรับปรุง	57
25	ตัวอย่างโปรแกรมการตัดงานเสื้อแม่พิมพ์ด้านล่าง 4 รอบ หลังการปรับปรุง	58