การประยุกต์ใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมในอุตสาหกรรมเครื่องประดับ กรณีศึกษาเครื่องตัดด้วยลวดไฟฟ้า

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

สุรงค์ กตัญญู[1]

[1]บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาการจัดการอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น E-mail:Surong_k@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดปริมาณของเสียที่เกิดจากเครื่องตัดด้วยลวดไฟฟ้า (Wire Cut Machine) ลดเวลาการหยุดทำงานของเครื่องจักรและเพิ่มประสิทธิผลโดยรวม (OEE) ให้แก่เครื่องตัดด้วยลวดไฟฟ้าโดยใช้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) 4 เสา ได้แก่ การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง การบำรุงรักษาด้วยตนเอง การบำรุงรักษาตามแผน และ การพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษา โดยศึกษากับเครื่องจักรในสายการผลิตของอุตสาหกรรมเครื่องประดับ เก็บรวบรวมข้อมูลของเครื่องตัดด้วยลวดไฟฟ้าในช่วงเดือนมีนาคม ถึงเมษายน 2558 เป็นระยะเวลา 20 วัน ผลการศึกษาพบว่า สามารถลดปริมาณของเสียในการผลิตได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ลดเวลาการหยุดทำงานของเครื่องจักรได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 4 และเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 13.36 การนำระบบการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ควรมีการสนับสนุนกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง มีการอบรมพนักงานให้มีความคิดไปในแนวทางเดียวกัน โดยเริ่มต้นจากส่วนงานหรือแผนกและขยายไปทั่วทั้งองค์การ

คำสำคัญ : การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม, ค่าประสิทธิผลโดยรวม, การหยุดทำงานของเครื่องจักร

Abstract

The purpose of this study is intended to reduce defect works produced by 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 by 4 percent. The OEE of the wire cut machine was increased by 13.36 percent. When implementing TPM, the company should provide the continuously supportive activities, educate employee and align them with the right TPM concept.

Keywords: Total productive maintenance (TPM), Overall equipment effectiveness (OEE), Machine breakdown.

1. บทนำ

อุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับถือเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจให้แก่ประเทศอย่างมหาศาล ด้วยการเป็นศูนย์กลางการค้า เจียระไนพลอยและเครื่องประดับที่สำคัญของโลก เนื่องจากมีความได้เปรียบและความสามารถในการจัดหาวัตถุดิบที่หลากหลาย มีคุณภาพดีและราคาถูก รวมถึงมีแรงงานที่มีฝีมือและทักษะในการเจียระไนที่สูง ทำให้สินค้าไทยมีคุณภาพและเป็นที่ยอมรับจากประเทศอื่นๆ ทั่วโลก ซึ่งบริษัท บี วีเอ็น ซิลเวอร์ เชน จำกัด (B.V.N. Silver Chain Co.,Ltd.) เป็นอีกบริษัทหนึ่งที่ประกอบธุรกิจเกี่ยวกับอุตสาหกรรมเครื่องประดับเงิน ซึ่งในกระบวนการผลิตของบริษัทมีส่วนงานการผลิตตั้งแต่ ส่วนงานหลอม ส่วนงานการรีด ส่วนงานแปรรูป ส่วนงานขัด และส่วนงานสนับสนุน จากส่วนงานดังกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่าทุกส่วนงานต้องมีเครื่องจักรเข้ามาเกี่ยวข้อง ดังนั้นจึงต้องให้ความสำคัญกับเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต ซึ่งการผลิตชิ้นส่วนต่างๆนั้นจะผลิตจากส่วนงานสนับสนุนซึ่งชิ้นส่วนต่างๆ ถ้าหากส่วนงานสนับสนุนผลิตชิ้นส่วนให้ไม่ทันจะส่งผลให้ต้องหยุดดำเนินการ หลักการของการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้แก้ปัญหาและรักษากระบวนการผลิตให้ราบรื่นในส่วนของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตได้เป็นอย่างดี ช่วยสนับสนุนให้ผลิตได้มากขึ้นและลดปัญหาการหยุดทั้งกระบวนการผลิตอันเป็นผลให้ผลิตชิ้นส่วนไม่ทันและเครื่องจักรต้องหยุดการทำงานบ่อยๆ โดยหลักการแล้ว การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมจะประกอบด้วย 8 เสาหลักและการประยุกต์ใช้ทั้งหมด 8 เสาหลักนั้นเป็นเรื่องยากและต้องใช้เวลานานในการปฏิบัติให้เกิดผลได้อย่างสมบูรณ์ ผู้ศึกษาจึงเลือกใช้ขั้นตอนที่ 7 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของเสาหลักในการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาศึกษาเพื่อใช้ป้องกันปัญหาจากการต้องหยุดการทำงานของเครื่องจักรบ่อยๆ การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของขั้นตอนที่ 7 ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย 4 ขั้นตอนซึ่งเกี่ยวข้องกับเสาหลัก 4 เสา ได้แก่ 1) การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง 2) การบำรุงรักษาด้วย

ตนเอง 3) การบำรุงรักษาตามแผน และ 4) การพัฒนาทักษะการทำงานและการบำรุงรักษา โดยเครื่องจักรเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญที่ทำให้บริษัทสามารถผลิตชิ้นงานส่งมอบได้ทันกับความต้องการของลูกค้าที่เพิ่มมากขึ้น [1-3]

ปัญหาที่พบในปัจจุบันของการส่งชิ้นงานล่าช้ามักเกิดจากสาเหตุหลัก 2 ประการ ได้แก่ เครื่องจักรหยุดการทำงาน และพนักงานประจำเครื่องไม่บำรุงรักษาเครื่องจักร เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น จึงเห็นความจำเป็นของการศึกษาการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมโดยเลือกศึกษาเครื่องตัดด้วยลวดไฟฟ้า (Wire Cut Machine)

2. วิธีการศึกษา

วิธีการศึกษามีขั้นตอน ดังนี้

2.1 กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา

เลือกศึกษาการบำรุงรักษาเครื่องตัดด้วยลวดไฟฟ้า เนื่องจากเป็นเครื่องจักรหลักที่ใช้ในการผลิตชิ้นงานของบริษัท บีวีเอ็น ซิลเวอร์ เซน จำกัด โดยเก็บรวบรวมข้อมูลการบำรุงรักษาเครื่องตัดด้วยลวดไฟฟ้าในระหว่างเดือนมีนาคม ถึงเดือนเมษายน 2558

2.2 เครื่องมือและวิธีการในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ใช้ระบบการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม หรือ TPM มาเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ปัญหา ดำเนินการแก้ไขและวางแผนการบำรุงรักษา โดยศึกษาเฉพาะ 4 เสาหลักของระบบ TPM

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลหลังการนำระบบ TPM มาใช้

2.4 อภิปรายผลที่ได้จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบก่อนและหลัง

3. ผลการศึกษา

3.1 การสำรวจและตรวจสอบเครื่อง Wire Cut

จากการสำรวจข้อมูลปัจจุบันของเครื่อง Wire Cut ที่ศึกษาสามารถแบ่งกลุ่มความสูญเสียได้ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การแบ่งกลุ่มความสูญเสีย

ลำดับที่	เหตุการณ์ที่พบ	ลักษณะของความเสียหาย	จัดอยู่ใน ความสูญเสีย กลุ่มที่		
			1	2	3
1	Filterน้ำ	แตก รั่ว	/		
2	ชุดหัวล่างชำรุด	แตก	/		
3	ชุดหัวบนชำรุด	แตก	/		
4	เปลี่ยนลูกปืน	เกิดเสียงดัง	/		
5	งานมีรอย	มีรอยลวดบริเวณผิวงาน			/
6	เกิดการเดินเปล่า	เครื่องจักรเสียกำลัง		/	
7	ตัดงานไม่ได้ขนาด	ชิ้นงานเสีย			/

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลก่อนนำระบบ TPM มาใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มความสูญเสียในตารางที่ 1 ทำให้สามารถวางแผนปรับปรุงเพื่อลดความสูญเสียในแต่ละประเภทได้ดังนี้

ความสูญเสียที่ทำให้เครื่องจักรหยุดทำงาน

1. Filter water แตก ทำให้เศษเหล็กที่อยู่ใน Filter นั้นได้ออกมากับน้ำจึงต้องทำการเปลี่ยนน้ำ เปลี่ยน Filter เปลี่ยน Resin ล้างTank จึงทำให้ใช้เวลานาน และทำการป้องกันโดยจากข้อมูลเดิม Filter แตกที่ความดัน 1.9 MPa ให้บันทึกค่าความดันลงในตารางแทนการเติมเครื่องหมายถูก

2. ชุดหัวล่างชน ในขณะที่มีการเปลี่ยนรูในการตัด คือ มีเศษจากการตัดตกลงไปอยู่ในรูและเครื่องเกิดการเคลื่อนที่จึงทำให้ชุดหัวล่างแตกชำรุด จึงทำการเปลี่ยน Float nozzle S, Die, Spring ring และทำการ Allayment ใหม่ และทำการป้องกันโดยใส่ค่า M00 ในโปรแกรมการตัดงาน (M00 คือ ค่าระยะการหยุดของการตัดงานในการตัดรอบแรกก่อนจะครบรอบโดยผู้ใช้งานเป็นคนกำหนด)

3. ชุดหัวบนชน ในขณะเคลื่อนที่เข้าศูนย์ของเครื่องก่อนตัดงาน ทำให้ Nozzle C แตกชำรุด จึงทำการเปลี่ยน Nozzle C และทำการอบรมการใช้งานเบื้องต้นในการใช้งานเครื่อง Wire Cut โดยการเคลื่อนที่เข้าศูนย์เครื่องนั้น ให้เคลื่อนที่แกน Z ในทิศทางบวกเสมอ

4. เปลี่ยนลูกปืน เนื่องจากลูกปืนบริเวณ Lower Guide เกิดเสียงแต่ยังไม่คลอนจึงทำการเปลี่ยน และเก็บลูกปืนที่เปลี่ยนออกไว้เป็นอะไหล่

ความสูญเสียที่ทำให้เครื่องจักรเสียกำลัง

กระบวนการตัด Wire Cut นั้นจะต้องเดินออกจากตรงกลางเสมอ ทำให้เกิดการเดินเปล่ามากจึงมีแนวคิดการลดระยะสูญเปล่าเหล่านี้ โดยจะย้ายจุดร้อยลวดไปอยู่ที่ขอบงานโดยห่างจากขอบงาน 1 มิลลิเมตร

1. แผ่นเสื้อแม่พิมพ์ด้านบนวัสดุเหล็กเหนียว ความหนา 40 มิลลิเมตร

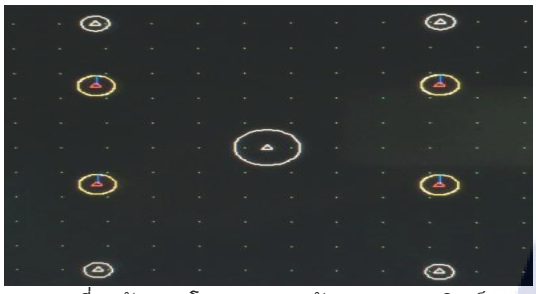
ก่อนปรับปรุง แบ่งการเดินตัดงานออกเป็น 2 แบบ (2 โปรแกรม) คือ โปรแกรมการตัดงาน 4 รอบ และโปรแกรมการตัดงาน 1 รอบ มีรายละเอียดดังนี้

โปรแกรมการตัดงาน 4 รอบ (ดังรูปที่ 1) มีจำนวนระยะทางการเดินตัดทั้งหมด 2,214.0 มิลลิเมตร ใช้เวลาในการตัด 532.7 นาที

โปรแกรมการตัดงาน 1 รอบ (ดังรูปที่ 2) มีระยะทางการเดินตัดทั้งหมด 139.1 มิลลิเมตร ใช้เวลาในการตัด 43.4 นาที

รวมระยะทางการเดินตัดทั้งหมด 2,353.1 มิลลิเมตร เวลาในการตัด 576.1 นาที

รูปที่ 1 ตัวอย่างโปรแกรมการตัดงานแผ่นแม่พิมพ์ด้านบน 4 รอบ ก่อนการปรับปรุง



รูปที่ 2 ตัวอย่างโปรแกรมการตัดงานแผ่นแม่พิมพ์ด้านบน 1 รอบ ก่อนการปรับปรุง

2. แผ่นเสื้อแม่พิมพ์ด้านล่างวัสดุเหล็กเหนียว ความหนา 40 มิลลิเมตร

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

โปรแกรมการตัดงาน 4 รอบ 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

<u>ความสูญเสียจากกลุ่มที่ทำให้เกิดของเสีย</u>

1. งานมีรอย เนื่องจากหลังการตัดงานในรอบที่ 1 เสร็จสิ้น แต่ไม่สามารถนำเศษชิ้นงานที่ขาดออกได้ทัน จึงทำให้ชิ้นงานดังกล่าวเกิดรอย ซึ่งมีวิธีการแก้ไขโดยการปรับแก้ไขโปรแกรม

2. ตัดงานไม่ได้ขนาด เนื่องจากพนักงานตั้งค่าผิดพลาด ทำให้เกิดความเสียหายของชิ้นงานและอุปกรณ์จับชิ้นงาน ซึ่งมีวิธีการแก้ไขโดยการฝึกอบรมพนักงาน

3.3 การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness: OEE)

คำนวณอัตราการเดินเครื่อง Wire cut ทำงานวันละ 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

คำนวณวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร ก่อนปรับปรุง :

อัตราการเดินเครื่อง	96%
ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง	95 %
อัตราคุณภาพ	95 %
ค่าประสิทธิผลโดยรวม (OEE)	86.64%

3.4 การนำระบบ TPM เฉพาะ 4 เสาหลักมาประยุกต์ใช้ และการฝึกอบรม AM/PM

เริ่มจากการอบรมพนักงานโดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 ส่วน

- ส่วนที่ 1 ส่วนของเครื่องจักร ได้แก่ ส่วนประกอบต่างๆของเครื่องจักร หลักการทำงาน ความปลอดภัยในการใช้เครื่องจักร

- ส่วนที่ 2 ส่วนของ TPM เช่น ขั้นตอนการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ได้แก่ หลักการเบื้องต้นของการทำ Autonomous Maintenance (AM) การใช้ Tag (ดังรูปที่ 3) ใบสอนงานเฉพาะจุด แบบฟอร์มต่างๆ บอร์ดกิจกรรม เป็นต้น การบำรุงรักษาตามแผนเช่น การวิเคราะห์ความแตกต่างของสภาพพื้นฐานกับสภาพปัจจุบันของเครื่องจักร และทำการประเมินทักษะและความรู้เบื้องต้น

รูปที่ 3 การบ่งชี้จุดบกพร่องด้วย AM-Tag

เมื่อดำเนินการตรวจเช็คทำความสะอาดเครื่อง Wire Cut และรวบรวม AM-Tag หลังจากได้ทำการทำความสะอาดแบบตรวจสอบ และสรุปรายการจุดบกพร่อง

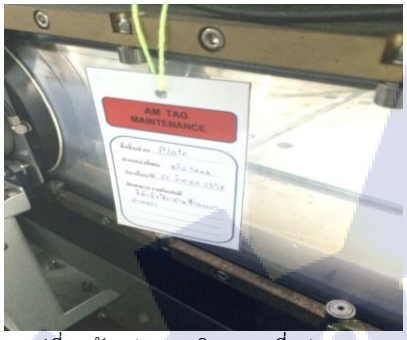
ตารางที่ 2 สรุปการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่อง

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	มีรอยเบี้ยดข้าง	ตั้งค่าตัวประคองใหม่
8	Plate	มีน้ำรั่วซึมด้านซ้ายและขวา	ดำเนินการแก้ไขในขั้นตอนที่ 2
9	Roller Assy B,C	มีเศษลวดค้างบริเวณ Roller	ทำความสะอาด และติดตามผล
10	Ejection Nozzle	มีรอยสึกหรอเป็นร่อง	ทำความสะอาด และติดตามผล
11	ตัวปรับแรงดันน้ำ	มีฝุ่นและครอบน้ำสกปรก	ทำความสะอาด
12	Table	มีคราบสกปรก	ทำความสะอาด
13	Tank พักน้ำ	มีคราบสกปรกและเศษเหล็ก	ทำความสะอาด
14	ชุดสายไฟ	มีคราบสกปรก	ทำความสะอาด
15	เซ็นเซอร์น้ำ	สกปรก	ทำความสะอาด
16	F Roller	มีรอยสึกหรอบริเวณรอบๆ	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

รวบรวม AM-Tag ที่ยังไม่สามารถแก้ไขได้จากขั้นตอนที่ 1 คือ จุดบกพร่องลำดับที่ 8, 16, 22 มาดำเนินการประชุมหาแนวทางการแก้ไขร่วมกันในส่วนงานสนับสนุน

การแก้ไขปรับปรุงจุดบกพร่องลำดับที่ 8

ลักษณะที่พบ ตรวจสอบว่ามีน้ำซึมบริเวณแผ่น Plate ด้านหลัง Tank ตัดงาน ปัญหาจุดบกพร่องนี้ไม่สามารถแก้ไขได้เอง จึงติดต่อไปยังทางผู้จำหน่ายเครื่องจักร และใช้งานอย่างระมัดระวัง (ดังรูปที่ 4)



รูปที่ 4 ตัวอย่างการติด Tag ที่แผ่น Plate

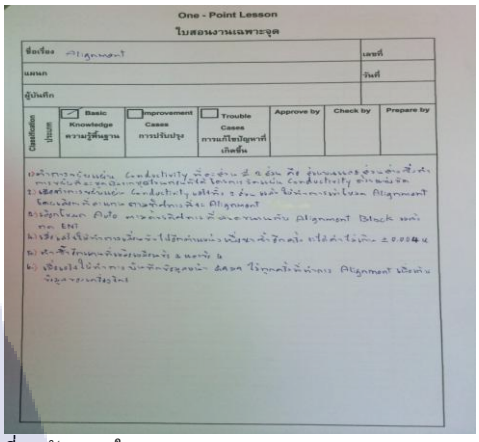
การแก้ไขปรับปรุงจุดบกพร่องลำดับที่ 16

ลักษณะที่พบ ตรวจสอบว่า Roller เกิดการสึกหรอ จุดบกพร่องนี้ทาง Maintenance Team สามารถแก้ไขได้ โดยทำการเปลี่ยน Roller ใหม่ แล้วทำการบันทึกข้อมูลการแก้ไขไว้ในบันทึกประวัติการซ่อมแซม (ดังรูปที่ 5)

รูปที่ 5 ตัวอย่างการติด Tag ที่ Roller

การแก้ไขปรับปรุงจุดบกพร่องลำดับที่ 22

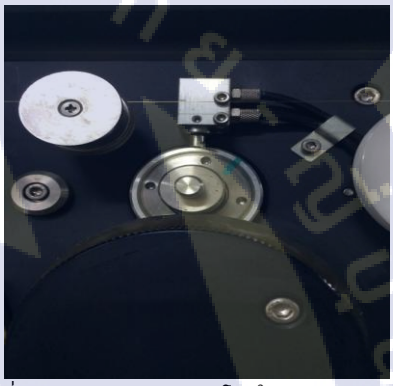
ลักษณะที่ตรวจสอบพบว่า Alignment เกินค่าที่กำหนด จึงได้ทำการ Alignment ใหม่ แต่เนื่องจากพนักงานประจำเครื่องคนก่อนไม่อยู่ จึงได้ทำการอบรมการ Alignment ขึ้นใหม่ โดยจัดทำ OPL ขึ้น (ดังรูปที่ 6)



รูปที่ 6 ตัวอย่างใบสอนงานเฉพาะจุด (OPL) ของ Alignment

การปรับปรุงโดยใช้ Visual Control

จากลักษณะปัญหาที่พบจุดบกพร่องในลำดับที่ 17 มอเตอร์กด F-Roller มีการคลายตัวจึงได้มีการขันแน่นโดย AM-Team และได้นำหลักการ Visual Control ควบคุมด้วยสายตา มาใช้ควบคุมการคลายตัวของมอเตอร์นี้โดยใช้ mark ขีดที่บริเวณที่มีการคลายตัว (ดังรูปที่ 7)



รูปที่ 7 ตัวอย่างการปรับปรุงโดยใช้ Visual Control

ตารางที่ 3 สรุปแก้ไขข้อบกพร่องโดย Maintenance Team

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

3.5 การสำรวจและตรวจสอบเครื่อง Wire Cut หลังการดำเนินกิจกรรม TPM

ภายหลังจากนำระบบ TPM เข้ามาดำเนินการแก้ไขปัญหาและวางแผนบำรุงรักษาแล้วพบว่า

ความสูญเสียที่ทำให้เครื่องจักรหยุดทำงาน

1) Filter water ไม่เกิดการชำรุด
2) ชุดหัวล่างชน ไม่เกิดการชน

3) ชุดหัวบนชน ไม่เกิดการชน

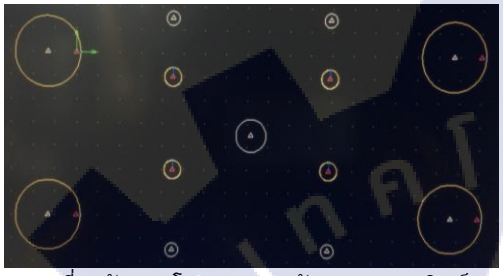
4) เปลี่ยนลูกปืน ไม่มีเสียงเวลาลูกปืนหมุน

ความสูญเสียที่ทำให้เครื่องจักรเสียกำลัง

ได้ย้ายจุดร้อยลวดไปอยู่ที่ขอบงานโดยห่างจากขอบงาน 1 มิลลิเมตร

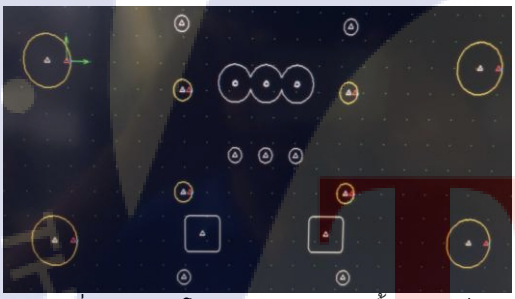
1) แผ่นเสื้อแม่พิมพ์ด้านบน วัสดุเหล็กเหนียว ความหนา 40 มิลลิเมตร

หลังการปรับปรุง ได้ตัดโปรแกรมการตัดงาน 1 รอบออกเนื่องจากแผ่นเสื้อแม่พิมพ์ด้านบนเป็นเหล็กเหนียว จึงได้ทำการเจาะโดยใช้สว่านแทน จึงทำให้เหลือในส่วนของโปรแกรมการตัดงาน 4 รอบมีจำนวนระยะทางการเดินตัดทั้งหมด 1942.0 มิลลิเมตร ใช้เวลาในการตัด 467.3 นาที



รูปที่ 8 ตัวอย่างโปรแกรมการตัดงานแผ่นแม่พิมพ์ด้านบน 4 รอบ หลังการปรับปรุง

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



รูปที่ 9 ตัวอย่างโปรแกรมการตัดงานเสื้อแม่พิมพ์ด้านล่าง 4 รอบ หลังการปรับปรุง

ความสูญเสียจากกลุ่มที่ทำให้เกิดของเสีย

1) งานมีรอย หลังจากการแก้ไขปรับปรุงชิ้นงานไม่เกิดรอย

2) ตัดงานไม่ได้ขนาด ได้ทำการอบรมเพิ่มทักษะพนักงานในการใช้งานเครื่องจักรใหม่ ทำให้ไม่เกิดของเสีย

การวิเคราะห์ข้อมูลหลังการนำระบบ TPM มาใช้

คำนวณวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร หลังการปรับปรุง :

อัตราการเดินเครื่อง	100%
ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง	100 %
อัตราคุณภาพ	100 %
ค่าประสิทธิผลโดยรวม (OEE)	100%

4. สรุป

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

1. การลดปริมาณของเสียในการผลิต

ก่อนการปรับปรุงมีของเสียเกิดขึ้น คือ ชิ้นงานมีรอย และชิ้นงานไม่ได้ขนาด ทำให้ค่าอัตราคุณภาพอยู่ที่ร้อยละ 95 หลังการปรับปรุง โดยการอบรมพนักงานเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องจักร ทำให้พนักงานไม่ผลิตชิ้นงานเสีย ส่งผลให้ค่าอัตราคุณภาพอยู่ที่ร้อยละ 100

2. การลดเวลาการหยุดทำงานเครื่องจักร

ก่อนการปรับปรุงพบว่าเวลาที่เกิดการหยุดทำงานของเครื่องอยู่ที่ร้อยละ 96 หลังจากการปรับปรุงโดยการอบรมพนักงานเกี่ยวกับขั้นตอนการใช้เครื่องจักรและหลักการทำงานของเครื่องจักรแล้ว ทำให้สามารถลดการหยุดการทำงานของเครื่องจักรได้ร้อยละ 100

3. การเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวม (OEE)

หลังจากการนำระบบ TPM มาประยุกต์ใช้จากเดิมที่มีค่าประสิทธิผลโดยรวมอยู่ที่ร้อยละ 86.64 หลังจากการนำระบบ TPM 4 เสาหลักมาใช้ ทำให้มีค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรอยู่ที่ร้อยละ 100

เอกสารอ้างอิง

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

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

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