

การประยุกต์ใช้การจัดการบำรุงรักษาเชิงทวิผลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต
กรณีศึกษาโรงงานผู้ผลิตริงเกียร์

An Application of Total Productive Maintenance to Improve Production

Efficiency: A Case Study of the Ring Gear Manufacturer

ชนกฤต แสงสินธุ์*

ดร.สมหญิง งามพรประเสริฐ**

ผศ.ดร.ณัฐพัชร์ อารีรัชกุลกานต์**

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการนำแนวคิดการจัดการบำรุงรักษาเชิงทวิผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้ในการขจัดความสูญเสียในกระบวนการผลิตริงเกียร์ ที่ปัจจุบันพบว่ามีปัญหาประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรต่ำ ส่งผลให้มีความสูญเสียจากการรอวัตถุดิบ 25 นาทีต่อวัน ความสูญเสียจากการปรับตั้งเครื่องจักร 83 นาทีต่อวัน ความสูญเสียจากการเสียบของเครื่องจักร 32 นาทีต่อวัน ความสูญเสียจากเครื่องจักรหยุดบ่อย 35 นาทีต่อวัน และความสูญเสียจากปัญหาด้านคุณภาพ 62 ชิ้นต่อวัน ทำให้มีประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรเป็น 81.25% ซึ่งยังไม่ถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้ที่ 85% ผู้วิจัยจึงได้ประยุกต์ใช้เสาที่ 1(การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง) เพื่อลดเวลาในการรอวัตถุดิบ และลดเวลาจากการปรับตั้งเครื่องจักร รวมถึงได้ประยุกต์ใช้แนวคิดตามเสาที่ 2(การบำรุงรักษาด้วยตัวเอง), เสาที่ 3(การบำรุงรักษาเชิงวางแผน), เสาที่ 4(การศึกษาและฝึกอบรม) และเสาที่ 6(การบำรุงรักษาคุณภาพ) เพื่อแก้ปัญหาเครื่องจักรหยุดบ่อย และปัญหาด้านคุณภาพ

ผลจากการปรับปรุงสามารถลดความสูญเสียจากการรอวัตถุดิบได้ 18 นาทีต่อวัน ลดความสูญเสียจากการปรับตั้งเครื่องจักรได้ 27 นาทีต่อวัน ลดความสูญเสียจากการเสียบของเครื่องจักรได้ 10 นาทีต่อวัน ลดความสูญเสียจากเครื่องจักรหยุดบ่อยได้ 18 นาทีต่อวัน และลดความสูญเสียจากปัญหาด้านคุณภาพได้ 33 ชิ้นต่อวัน ส่งผลให้ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นเป็น 88.12%

*นักศึกษาลัทธิศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการทางวิศวกรรม มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

**อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

**อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ABSTRACT

This research is the implementation of the concept of all-in-one maintenance management in order to eliminate losses in the ring gear production process. At present, it is found that the overall efficiency of the machine is low. Resulting in a loss of waiting for raw materials 25 minutes per day, loss from machine adjustment 83 minutes per day, loss from machine waste 32 minutes per day, machine loss, frequent stops 35 minutes per day And loss from quality problems 62 pieces per day, resulting in the overall efficiency of the machine to 81.25% which has not yet reached the target set at 85%. The researcher therefore has applied Use a pole 1 (Specific updates) to reduce waiting time for raw materials And reduce the time from setting up machines Including applying concepts based on the pillars 2 (self-maintenance), pole 3 (planned maintenance), column 4 (education and training) and pillar 6 (quality maintenance) to solve the frequent stop machine problems And quality problems.

The results from the study shows that lost times for waiting materials delay was reduced from 25 to 7 minutes per day. Waste of machine setting up time was reduced from 83 to 56 minutes per day. Waste from machine break down was reduced from 32 to 22 minutes per day. Waste from machines stop frequently was reduced from 35 to 17 minutes per day. The Defect loss was reduced from 62 to 29 pieces per day. The Overall Effective Efficiency (OEE) increased from 81.25% to 88.12%. Can increase the overall effectiveness of the machine up to 6.87%

1. บทนำ

บริษัท ทรนศึกษา เป็นบริษัทที่ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ได้แก่ ริงเกียร์และริงเบงค์ให้กับผู้ผลิตรถยนต์ชั้นนำ ซึ่งกำลังประสบปัญหาประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรต่ำอันส่งผลกระทบต่อให้เกิดเวลารอคอยนาน รวมถึงเครื่องจักรต้องหยุดทำงานบ่อยครั้ง ทำให้ผลิตสินค้าไม่ทันตามความต้องการของลูกค้า

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำกิจกรรม TPM มาใช้เป็นแนวทางในการศึกษากระบวนการผลิตริงเกียร์ เป็นกิจกรรมที่มุ่งขยายผลในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตให้สูงขึ้น โดยมุ่งปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดของเสียที่เกิดในกระบวนการผลิตในโรงงานผู้ผลิตริงเกียร์ โดยการประยุกต์ใช้เสาหลักของ TPM รวมถึงการพิจารณาหลักการของ TPM โดยการศึกษาครั้งนี้จะดำเนินการหาค่าประสิทธิภาพโดยรวม เฉพาะเครื่องจักรในกระบวนการผลิตริงเกียร์ ซึ่งมี 5 สายการผลิต และมีเครื่องจักรรวม 10 เครื่อง โดยจะทำการ

เก็บข้อมูลก่อนปรับปรุงเป็นเวลา 3 เดือน ตั้งแต่เดือนตุลาคม - ธันวาคม 2561 และจะทำการปรับปรุงในเดือน มกราคม - มีนาคม 2562 พร้อมกับการเก็บข้อมูลและสรุปผล

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย

- 2.1 เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยการเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร
- 2.2 เพื่อทำการลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

3. ขอบเขตของงานวิจัย

- 3.1 ทำการศึกษาข้อมูลเฉพาะกระบวนการผลิตที่เกี่ยวข้องเท่านั้น
- 3.2 ทำการศึกษาข้อมูลตั้งแต่เดือนตุลาคม - มีนาคม 2562 พร้อมกับการเก็บข้อมูลและสรุปผล

4. ประโยชน์ที่จะได้รับ

- 4.1 สามารถเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรได้สูงขึ้น
- 4.2 สามารถลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตนี้
- 4.3 สามารถนำผลการวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาเกี่ยวกับเครื่องจักรประเภทเดียวกัน ในสายการผลิตอื่นๆของโรงงานนี้ เพื่อทำการพัฒนาและปรับปรุงต่อไป

5. ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 ทฤษฎี

5.1.1 ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness : OEE)

OEE เป็นค่าที่รู้จักกันเป็นอย่างดีในฐานะตัวเลขที่ใช้บ่งบอกสมรรถนะของโรงงานที่ใช้เครื่องจักรเป็นหลักในกระบวนการผลิต นอกจากนั้น OEE ยังใช้เป็นตัวเลขในการวัดความสำเร็จของโรงงานที่ดำเนินกิจกรรม TPM หรือเรียกได้ว่าการดำเนินกิจกรรม TPM ก็เพื่อเพิ่มค่า OEE ค่า OEE ประกอบไปด้วยส่วนประกอบ 3 ส่วน คือความพร้อมของเครื่องจักร (Availability: A) อัตราสมรรถนะของเครื่องจักร (Performance Rate: P) และอัตราของดี (Good Quality Rate: Q)

5.1.2 การบำรุงรักษาที่ผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance)

TPM ในปัจจุบัน ได้ขยายขอบเขตกว้างขึ้นมีการดำเนินกิจกรรมไม่ได้จำเพาะแต่ในฝ่ายการผลิตเท่านั้น แต่ได้มีการดำเนินการในฝ่ายการเตรียมการผลิตและฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้วย นอกจากนี้ยังได้รวมเอา

ฝ่ายที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตโดยตรงและฝ่ายขายเข้าอยู่ภายใต้ร่มของกิจกรรม TPM ด้วยเช่นกัน มีหลายบริษัทที่มีการดำเนินกิจกรรมทั่วทั้งบริษัทจากแนวโน้มที่มีลักษณะการดำเนินกิจกรรมดังกล่าวนี้ จึงทำให้ JIPM ได้กำหนด คำจำกัดความใหม่ขึ้นในปี ค.ศ. 1989 TPM คืออะไร TPM เป็นตัวย่อจากคำเต็มว่า Total Productive Maintenance แต่ TPM ไม่ใช่หลักสูตรการฝึกอบรมเพื่อการดูแลรักษาเครื่องจักร TPM คือ กิจกรรมที่ทุกคนทั้งองค์กรจะต้องร่วมกันทำเพื่อลดการสูญเสีย กำจัดความสูญเปล่า และเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมขององค์กร

เสาของการดำเนินกิจกรรม TPM

บริษัทจะต้องเลือกกิจกรรมในการปรับปรุงเพื่อทำให้บรรลุเป้าหมายของกิจกรรม TPM ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล แต่ละบริษัทอาจจะเลือกทำกิจกรรมแตกต่างกันออกไป โดยทั่วไปกิจกรรมที่มักจะเลือกในการดำเนินการเพื่อให้ได้รับผลลัพธ์นั้นมีด้วยกัน 8 กิจกรรมดังนี้

เสาที่ 1 การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (Focused Improvement)

เสาที่ 2 การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance)

เสาที่ 3 การบำรุงรักษาเชิงวางแผน (Planned Maintenance)

เสาที่ 4 การศึกษาและฝึกอบรม (Education And Training)

เสาที่ 5 การควบคุมดูแลขั้นต้น (Initial Control)

เสาที่ 6 การบำรุงรักษาคุณภาพ (Quality Maintenance)

เสาที่ 7 กิจกรรมฝ่ายบริหารที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตโดยตรง

เสาที่ 8 การบริหารความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม (Safety and Environment)

5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อานนท์ สีระศิริ และคณะ (2554) งานวิจัยนี้ได้นำเอาการพัฒนาต้นแบบของระบบซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) มาประยุกต์ใช้เพื่อลดความสูญเปล่าจากการหยุดของเครื่องจักรและได้นำเอาหลักการวิเคราะห์ PM (P-M analysis) แผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram) และ New QC 7 tool ในการวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ จากนั้นได้วัดผลโดยการประเมินค่าการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ค่าเวลาเฉลี่ยก่อนที่เครื่องจักรชำรุด (MTBF) และเวลาเฉลี่ยที่ในการซ่อมเครื่องจักร (MTTR) และได้เปรียบเทียบผลก่อนและหลังการดำเนินระบบ หลังการปรับปรุงพบว่า ค่า OEE MTBF และ MTTR มีค่าเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ผลงานวิจัยนี้ได้ใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหางานซ่อมบำรุงรักษากระบวนการผลิตลักษณะเดียวกันของโรงงานตัวอย่างได้

เท็ดศักดิ์ เพ็ชรสะหัย (2555) ได้เพิ่มผลิตผลด้วยโดยใช้วิธีการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) และอัตราการขัดข้องของเครื่องจักร เป็นตัวชี้วัด โดยประยุกต์ใช้ 4 จาก 7 ขั้นตอนของหลักการของเสาการบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance) พร้อมกำหนดมาตรการ และดำเนินการแก้ไขจุดที่ก่อนให้เกิดความสกปรก และตำแหน่งที่ยากลำบากในการปฏิบัติงาน ผลการวิจัยพบว่าสามารถเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร และอัตราการขัดข้องของเครื่องจักรลดลง

มาโนช ทองเจือ และคณะ (2555) งานวิจัยนี้ นำค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) มาเป็นตัวชี้วัดสมรรถนะ (KPI) ของกระบวนการผลิต โดยใช้หลักการวิเคราะห์ PM (P-M analysis) ซึ่งเป็นเครื่องมือตัวหนึ่งของ Quality Maintenance (QM) ใช้ในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาและใช้ QM Matrix ในการสร้างมาตรฐานป้องกันปัญหา เพื่อเพิ่มค่าการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ภายหลังการปรับปรุงพบว่าสามารถเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมนั้นสูงขึ้นตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ อีกทั้งยังสร้างความร่วมมือของพนักงาน โดยสามารถควบคุมดูแลระบบได้อย่างดีและแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว

บัลลังค์ คิตหมาย (2556) งานวิจัยนี้ นำค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร(OEE) มาเป็นตัวชี้วัดสมรรถนะ (KPI) ของกระบวนการผลิต โดยใช้หลักการวิเคราะห์ Why – Why ซึ่งเป็นเครื่องมือตัวหนึ่งของ Quality Maintenance (QM) ใช้ในการปรับปรุงแก้ไขปัญหา และใช้หลักการการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control) มาประยุกต์ใช้ร่วมกับแผนการตรวจสอบและการบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำวัน ในการสร้างมาตรฐานป้องกันปัญหา เพื่อเพิ่มค่าการปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) จากผลการปรับปรุงทำให้สามารถลดเวลาการขัดข้องของเครื่องจักร ส่งผลให้ค่าปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) เพิ่มขึ้น อีกทั้งยังสร้างความร่วมมือของพนักงาน โดยสามารถควบคุมดูแลระบบได้อย่างดี และแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว

กาญจนา จิตรจูน (2550) งานวิจัยนี้ได้นำเอาแผนผังก้างปลาใช้ในการวิเคราะห์ กระบวนการ และวัดผลค่าอัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร (A : Availability) ระยะเวลาเฉลี่ย ในการเกิดการขัดข้อง รวมถึงการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และการวิเคราะห์รูปแบบความเสียหาย และผลกระทบ (FMEA) มาประยุกต์ใช้ในการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ผลการวิจัยค่าเวลาเฉลี่ยที่ใช้ใน การซ่อมเครื่องจักรลดลง ส่งผลให้ค่าความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร (A : Availability) เพิ่มขึ้น

6. วิธีการดำเนินงานวิจัย

6.1 ศึกษากระบวนการผลิต

ตารางที่ 6.1 เครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิตริงเกียร์

เครื่องจักรในกระบวนการเกียร์	จำนวน/เครื่อง	ชื่อเรียก
เครื่องกลึง Lathe M/C	3	L 12
		L 34
		L 56
เครื่องกัดฟัน Hobbing M/C	3	HB 1
		HB 2
		HB 3
เครื่องลบมุมฟัน Chamfering M/C	2	CH 1
		CH 2
เครื่องชุบแข็ง Hardening M/C	1	HE 1
เครื่องอบคืนตัว Tempering M/C	1	TP 1
รวม	10	เครื่อง

จากตารางที่ 6.1 แสดงเครื่องจักรที่มีทั้งหมดในกระบวนการผลิตริงเกียร์ โดยมีเครื่องกลึง 3 เครื่อง เครื่องกัดฟัน 3 เครื่อง เครื่องลบมุมฟัน 2 เครื่อง เครื่องชุบแข็ง 1 เครื่อง เครื่องอบคืนตัว 1 เครื่อง รวมทั้งหมด 10 เครื่อง จากนั้นทำการเก็บข้อมูลการผลิตของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง

6.2 การเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล

6.2.1 การเก็บข้อมูล

ทำการเก็บข้อมูลและบันทึกผลลงในคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์ผล OEE ซึ่งจะได้ผลการวิเคราะห์เป็นจำนวน 3 เดือนตั้งแต่เดือนตุลาคม - เดือนธันวาคม 2561 ในระหว่างทำการบันทึกข้อมูล ก็ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทุกอาทิตย์ โดยทำการเก็บข้อมูลจากใบรายงานประจำวัน โดยในบทความนี้ยกตัวอย่างการ

วิเคราะห์ข้อมูลเฉพาะกระบวนการกลึง (Lathe) ตามตารางตัวอย่างที่ 6.2, 6.3 และการวิเคราะห์ปัญหาด้วยแผนภูมิแก๊งปลาตามภาพตัวอย่างที่ 6.1

ตารางที่ 6.2 ตัวอย่างค่า OEE ของกระบวนการกลึง (Lathe)

เดือน / ปี	A	P	Q	OEE
ตุลาคม 2561	93.65%	84.83%	99.57%	79.10%
พฤศจิกายน 2561	95.43%	82.35%	99.62%	78.29%
ธันวาคม 2561	93.52%	81.76%	99.58%	76.14%
รวมเฉลี่ย	94.20%	82.98%	99.59%	77.85%

จากตารางที่ 6.2 แสดงข้อมูลการคำนวณผล OEE ของกระบวนการกลึง (Lathe) จากตัวเลขในตาราง จะเห็นว่าค่า P ต่ำ ทำให้ผลรวม OEE ต่ำไปด้วย จากนั้นทำการคำนวณแบบเดียวกันในทุกขั้นตอนการผลิตของกระบวนการผลิตเครื่องจักร เมื่อดำเนินการหาค่า OEE ของทุกขั้นตอนแล้วสามารถสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 6.3 ค่า OEE ก่อนปรับปรุง

Process	OEE
L	77.85%
HB	77.83%
CH	85.85%
HE	83.66%
TP	81.06%
Total	81.25%

จากตารางที่ 6.3 แสดงค่า OEE ก่อนปรับปรุง พบว่าผลรวมของกระบวนการผลิตเครื่องจักรอยู่ที่ 81.25% ซึ่งยังไม่ถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้ที่ 85%

6.2.2 วิเคราะห์ข้อมูล

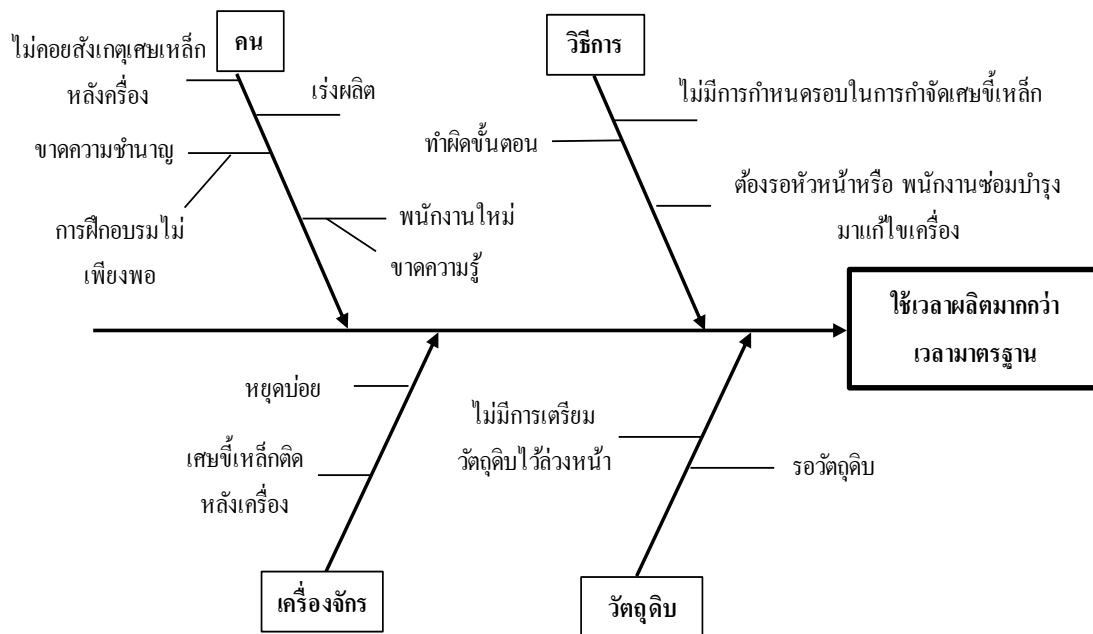
วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่มีผลทำให้เกิดความสูญเสียในแต่ละกระบวนการผลิตโดยทำการพิจารณาคัดเลือกสาเหตุที่จะนำไปทำการปรับปรุงโดยใช้ แผนภูมิแก๊ง, แผนภูมิพาเรโต หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้แผนภูมิแก๊งปลาเพื่อหาแนวทางการแก้ไขสาเหตุของปัญหา โดยในบทความ

นี้จะยกตัวอย่างการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาเฉพาะขั้นตอนการกลึง ซึ่งในขั้นตอนการกลึงนั้น มีเครื่องจักรที่ใช้ทั้งหมด 3 เครื่อง จากผลรวมOEE ของขั้นตอนการกลึง (Lathe) นั้นมีค่า P ต่ำ และจากการระดมสมองผู้เกี่ยวข้องเพื่อหาสาเหตุที่เป็นปัจจัยทำให้ค่า P ต่ำมีดังต่อไปนี้

ตารางที่ 6.4 สาเหตุการสูญเสียของขั้นตอนการกลึง (Lathe)

สาเหตุของการสูญเสีย	จำนวนการสูญเสีย	ยอดสะสม	เปอร์เซ็นต์
ใช้เวลาผลิตมากกว่ามาตรฐาน	1,182	76.16%	76.16%
รอวัตถุดิบ	235	91.30%	15.14%
แก้ไขชิ้นงาน	92	97.23%	5.93%
จัดการเศษ屑เหล็ก	43	100.00%	2.77%
Total	1,552		100.00%

จากตารางที่ 6.4 แสดงสาเหตุการสูญเสียของขั้นตอนการกลึง (Lathe) โดยพบว่า สาเหตุจากการใช้เวลาผลิตมากกว่ามาตรฐาน มีเวลาการสูญเสียมากที่สุดคือ 1,182นาที ต่อเดือน จึงนำปัญหานี้มีวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาดังแสดงในแผนภูมิแก๊งปลา ตามภาพที่ 6.1



ภาพที่ 6.1 ผังแก๊งปลาที่แผนก L

6.2.3 นำเสาของกิจกรรม TPM มาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงเมื่อทราบสาเหตุหลักของแต่ละขั้นตอนการผลิตแล้ว ผู้วิจัยจึงนำเอาเสาของกิจกรรม TPM มาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุง โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 6.5

ตารางที่ 6.5 แสดงการนำเสากิจกรรม TPM มาประยุกต์ใช้ได้ผลดังนี้

ประเภทของ ความสูญเสีย	ประยุกต์ เสาที่	การปรับปรุง	ผลก่อน/หลังดำเนินการ		
			เป้าหมาย	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
การรอวัตถุดิบ	1	ทุกเช้าก่อนเริ่มงานให้หัวหน้างานแต่ละกระบวนการเป็นผู้เตรียมจัดหา และตรวจสอบวัตถุดิบของแต่ละกระบวนการว่ามีเพียงพอหรือพร้อมก่อนการเริ่มผลิตหรือไม่	ลดเวลารอวัตถุดิบ	25 นาทีต่อวัน	7 นาทีต่อวัน
จากการปรับตั้งเครื่อง	1	จัดทำมาตรฐาน Condition ของงานแต่ละรุ่นและแปลภาษาหรือทำสัญลักษณ์ให้ปุ่มเครื่องจักรเข้าใจง่ายขึ้น	ลดเวลาจากการปรับตั้งเครื่อง	83 นาทีต่อวัน	56 นาทีต่อวัน
	1	จัดทำป้ายหรือเอกสารขั้นตอนในการเปลี่ยนรุ่นเพื่อให้สะดวกในการเห็น มีจัดอบรมตามเอกสารวิธีการทำงานขั้นตอนในการเปลี่ยนรุ่น			
	4	ฝึกอบรมพนักงานฝ่ายผลิตให้สามารถตรวจสอบและปรับตั้งด้วยตัวเองได้โดยไม่ต้องรอการแก้ไขจากหัวหน้างานหรือพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุง การเรียนรู้จุดสำคัญต่างๆ ในขั้นตอนการทำงาน โดยเน้นให้ตระหนักว่า ทำไปเพื่ออะไร ป้องกันปัญหาอะไร ขั้นตอนที่ถูกต้องในการตรวจสอบหรือปรับตั้งนั้นต้องทำอะไร			
การเสียบของเครื่องจักร	2	กำหนดให้มีการตรวจสอบในจุดที่พนักงานประจำเครื่องสามารถตรวจสอบเองได้ด้วยตาเปล่า จัดทำเช็คลิสต์เพื่อทำการตรวจสอบประจำวัน	ลดเวลาจากการเสียบของเครื่องจักร	32 นาทีต่อวัน	22 นาทีต่อวัน
เครื่องจักรหยุดบ่อย	3	กำหนดจำนวนรอบในการกำจัดเศษขี้เหล็ก จัดทำกระจกเพื่อให้ง่ายต่อการเห็นด้านปริมาณเศษขี้เหล็กด้านหลังเครื่อง, อบรมพนักงานฝ่ายผลิตให้ทราบถึงการตรวจสอบเศษขี้เหล็กอย่างสม่ำเสมอ รวมถึงการปรับตั้งเครื่องจักรใหม่หลังจากการกำจัดเศษขี้เหล็ก	ลดเวลาจากการที่เครื่องจักรหยุดบ่อย	35 นาทีต่อวัน	17 นาทีต่อวัน
ปัญหาด้านคุณภาพ	6	อบรมพนักงานฝ่ายผลิตให้ทราบถึง Condition ในการผลิตกำหนดรอบในการเปลี่ยนใบมีด, กำหนดวิธีการ ทิศทาง และจำนวนครั้งในการเป่าทำความสะอาด	ลดปัญหาด้านคุณภาพ	62 ชิ้นต่อวัน	29 ชิ้นต่อวัน

7. ผลการศึกษา

รายละเอียดของการนำเสาของกิจกรรม TPM มาประยุกต์ใช้ ในบทความนี้จะยกตัวอย่างมาเพียง 1 เรื่อง คือการสูญเสียจากการปรับตั้งเครื่อง ดังนี้

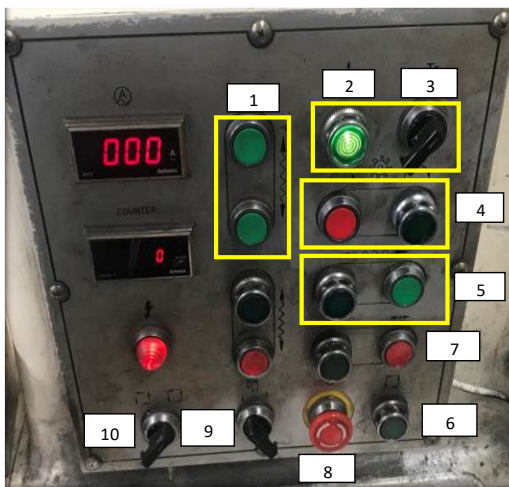
การปรับปรุงความสูญเสียจากการปรับตั้งเครื่อง

- การปรับตั้งเครื่อง สาเหตุเนื่องจาก Condition ของงานแต่ละรุ่นมีความต่างกัน และปุ่มเครื่องจักรเข้าใจยาก

แนวทางการแก้ไขปัญหานี้ คือ จัดทำมาตรฐาน Condition ของงานแต่ละรุ่น และแปลภาษาหรือทำสัญลักษณ์ให้ปุ่มเครื่องจักรเข้าใจง่ายขึ้น ตามตาราง ที่ 7.1 และ ภาพที่ 7.1

ตารางที่ 7.1 มาตรฐาน Condition ของงานแต่ละรุ่น กระบวนการ CH-1

ลบลุ่ม	CH-1									
	Condition Chamferring									
NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Part	1028074000	31122-ZE3-8200-H1	1028075000	312-44500 (XH-	12312 4LCOA	1J8686382	6M23120000	26141-50P	12312-5EKO A	12312-BZ120
Number /	RING GEAR	GEAR, RING	RING GEAR	RING GEAR	RING GEAR	RING GEAR	RING GEAR	RING GEAR	RING GEAR	RING GEAR
Indexing A	36	40	72	36	36	48	36	72	72	72
Indexing B	FREE	FREE	FREE	FREE	FREE	FREE	FREE	FREE	FREE	FREE
Indexing C	55	FREE	109	62	62	89	68	139	68	103



1. นำชิ้นงานออก
2. เป่าลม JIG
3. ปุ่มปิดเปิดลม
4. ปุ่มหมุนมีดและ JIG
5. ปุ่มปิดเปิดลม
6. ปิดประตูคูปุ่มสตาร์ทเริ่มการทำงาน
7. MODE AUTO
8. ปุ่มปิดเปิดฉุกเฉิน
9. ใส่ชิ้นงานเข้า JIG
10. เป่าชิ้นงาน

ภาพที่ 7.1 คำอธิบายปุ่มกด

- การปรับตั้งเครื่องจักรเมื่อเครื่องจักรมีปัญหาและการปรับตั้งเครื่องเมื่อมีการเปลี่ยนรุ่น สาเหตุเนื่องจากการปรับตั้งเครื่องจักรในแต่ละครั้งพนักงานต้องรอผู้ชำนาญด้านเครื่องจักร เช่น ฝ่ายซ่อมบำรุง หรือหัวหน้างานเท่านั้น

แนวทางการแก้ไขปัญหานี้ คือ ดำเนินการฝึกอบรมพนักงานฝ่ายผลิตให้สามารถตรวจสอบปรับตั้งและเปลี่ยนรุ่นเครื่องจักรด้วยตัวเองได้โดยไม่ต้องรอการแก้ไขจากหัวหน้างานหรือพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุง การเรียนรู้จุดสำคัญต่างๆ ในขั้นตอนการทำงาน โดยเน้นให้ตระหนักว่า ทำไปเพื่ออะไร ป้องกันปัญหาอะไร ขั้นตอนที่ถูกต้องในการตรวจสอบหรือปรับตั้งนั้นต้องทำอะไร รวมถึงจัดทำป้ายหรือเอกสารขั้นตอนในการเปลี่ยนรุ่นเพื่อให้สะดวกในการเห็น พร้อมกับจัดอบรมตามเอกสารวิธีการทำงานขั้นตอนในการเปลี่ยนรุ่น ตามภาพที่ 7.2



ภาพที่ 7.2 การอบรมเรื่องการปรับตั้งเครื่องจักรและการเปลี่ยนรุ่นด้วยตัวเอง

8. สรุปผลการวิจัย

8.1 สรุปผลการวิจัย

ผลจากการปรับปรุงสามารถลดความสูญเสียจากการรอวัตถุดิบได้ 18 นาทีต่อวัน ลดความสูญเสียจากการปรับตั้งเครื่องจักรได้ 27 นาทีต่อวัน ลดความสูญเสียจากการเสียบของเครื่องจักรได้ 10 นาทีต่อวัน ลดความสูญเสียจากเครื่องจักรหยุดบ่อยได้ 18 นาทีต่อวัน และลดความสูญเสียจากปัญหาด้านคุณภาพได้ 33 ชั่วโมงต่อวัน ดังนั้นจึงส่งผลให้ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นเป็น 88.12% ดังแสดงในตารางที่ 8.1

ตารางที่ 8.1 ผลเปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุง OEE

Process	OEE ก่อนปรับปรุง	OEE หลังปรับปรุง	ผลการปรับปรุง
L	77.85%	88.10%	เพิ่มขึ้น 10.26%
HB	77.83%	86.85%	เพิ่มขึ้น 9.02%
CH	85.85%	89.12%	เพิ่มขึ้น 3.26%
HE	83.66%	91.02%	เพิ่มขึ้น 7.36%
TP	81.06%	85.52%	เพิ่มขึ้น 4.45%
Total	81.25%	88.12%	เพิ่มขึ้น 6.87%

จากตารางที่ 8.1 ผลเปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุง OEE สรุปได้ว่าก่อนการปรับปรุงมีค่า OEE 81.25% หลังจากการปรับปรุงโดยประยุกต์ใช้เสาหลักของ TPM ทำให้ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นเป็น 88.12%

8.2 ข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การพัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิต กรณีศึกษาโรงงานผลิตรีดรีด โดยนำเสาหลัก TPM มาประยุกต์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรมาทำการวิจัย โดยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

8.2.1. การจัดข่าวสารเกี่ยวกับการพัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรให้กับพนักงานทุกคนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตอย่างสม่ำเสมอ เพื่อเป็นแรงจูงใจและเป็นการปรับปรุงในระดับสูงต่อไป

8.2.2 การจัดทำกิจกรรมอื่นๆ ควบคู่ไปด้วย เช่น กิจกรรมเชิงบำรุงรักษา, กิจกรรมกลุ่มย่อยๆ, กิจกรรมการลดของเสีย, กิจกรรมเสนอแนะและกิจกรรมเสี่ยงเรียกจากหน้างาน เป็นต้น

เพื่อให้พนักงานทุกคนมีส่วนร่วมในการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการผลิตให้ดีขึ้น รวมถึงมีรางวัลตอบแทนต่อพนักงานที่มีข้อเสนอแนะที่มีผลที่ดีต่อการปรับปรุงกระบวนการทั้งระยะสั้นและระยะยาว

8.2.3 ควรจัดให้มีการวิเคราะห์และทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดการพัฒนาประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ แล้วทำการควบคุมปัจจัยต่างๆ

8.2.4 ศึกษาขั้นตอนการทำงานและเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติที่เหมาะสมเพื่อลดความสูญเสียจากการทำงาน

บรรณานุกรม

- กาญจนา จิตรจุน (2550). การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการบำรุงรักษาบนพื้นฐานของความ น่าเชื่อถือ กรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรกล. (วิทยานิพนธ์). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. สำนักหอสมุดกลาง, 2550
- เทิดศักดิ์ เพ็ชรสะหัย (2555). การประยุกต์ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร(OEE)ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์กระป๋อง. (สารนิพนธ์). กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น, 2555
- บัลลังค์ คิดหมาย (2556). การลดความสูญเสียของขั้นตอนการเชื่อมกรีบระบายความร้อนโดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร กรณีศึกษา การผลิตมอเตอร์เฟรม. (วิทยานิพนธ์). ปทุมธานี : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2556
- มานอนน์ ทองเจือ และคณะ. (2555). การปรับปรุงประสิทธิภาพของสายการผลิตชิ้นส่วนตัวถังรถยนต์ด้วยการบำรุงรักษาด้วยตนเอง. การประชุมวิชาการช่างงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปี พ.ศ. 2555, วันที่ 17-19 ตุลาคม 2554 ชะอำ เพชรบุรี
- อานนท์ ธีระศิริ และคณะ.(2554). การลดเวลาการขัดข้องของเครื่องจักรในโรงงานผลิตสีผง. การประชุมวิชาการช่างงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปี พ.ศ. 2554, วันที่ 20-21 ตุลาคม 2554 ชะอำ เพชรบุรี