

การประยุกต์การบำรุงรักษาด้วยตนเองในอุตสาหกรรมขนาดเล็ก กรณีศึกษา

สุวัชร เหลืองสุขเจริญ

TNI

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต

บัณฑิตวิทยาลัย สาขาการจัดการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น

ปีการศึกษา 2556

AN APPLICATION OF AUTONOMOUS MAINTENANCE FOR
SMALL ENTERPRISES A CASE STUDY

Suwat Luengsukcharoen

TNI

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 2013

หัวข้อสารนิพนธ์

การประยุกต์การ บำรุงรักษาด้วยตนเองใน

อุตสาหกรรมขนาดเล็ก กรณีศึกษา

โดย

สุวัชร เหลืองสุขเจริญ

สาขาวิชา

การจัดการอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ดร. ดำรงเกียรติ รัตนอมรพิน

บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น อนุมัติให้นับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. พิชิต สุขเจริญพงษ์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิภาวดี วงษ์สุวรรณ)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณัฐพล ลิ้มจิระจรัส)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

(ดร. ดำรงเกียรติ รัตนอมรพิน)

สุวัชร เหลืองสุขเจริญ : การประยุกต์การ บำรุงรักษาด้วยตนเองในการอุตสาหกรรมขนาดเล็ก กรณีศึกษา. อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร. ดำรงเกียรติ รัตนอมรพิน, 91 หน้า.

การศึกษาครั้งนี้ เป็นการประยุกต์การบำรุงรักษาด้วยตนเองมาใช้เป็นแนวทางให้กับสถานประกอบการขนาดเล็ก มีวัตถุประสงค์ คือ 1. เพื่อลดจำนวนครั้งจากเครื่องหยุดกะทันหัน 30 เปอร์เซ็นต์ 2. เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา 20 เปอร์เซ็นต์ 3. เพิ่มเวลาเฉลี่ยที่เครื่องจักรใช้งานจนถึงก่อนเกิดความล้มเหลว 10 เปอร์เซ็นต์

วิธีการศึกษาเริ่มจากศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัจจุบัน ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ สาเหตุของปัญหาและมาตรการแก้ไขปรับปรุง ดำเนินการแก้ไขปรับปรุง โดยนำหลักการการบำรุงรักษาด้วยตนเองทั้ง 7 ขั้นตอนมาใช้เป็นกิจกรรมในกระบวนการกลึง อบรมให้พนักงานมี ความเข้าใจ เกี่ยวกับความรู้พื้นฐานของ ส่วนประกอบเครื่องจักรต่างๆ รวมถึงกฎระเบียบด้านความปลอดภัยในการทำงาน อธิบายเกี่ยวกับความหมายและวัตถุประสงค์ของการดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง และประโยชน์ที่จะได้รับการดำเนินการกิจกรรมในครั้งนี้ เพื่อให้พนักงานทุกคนเข้าใจ และการมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่สุดในการดำเนินกิจกรรมให้ประสบผลสำเร็จตามเป้าหมาย

จากผลการ ประยุกต์การบำรุงรักษาด้วยตนเองนำไปปฏิบัติแล้ว ได้รับผลการเปลี่ยนแปลง 3 เรื่องใหญ่ๆ คือ เรื่องแรก พนักงานมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการปฏิบัติงาน มีทักษะในการดูแลรักษาเครื่องจักร สังเกต ค้นหา ต้นเหตุหรือแหล่งกำเนิดความผิดปกติต่างๆ เรื่องที่สอง เครื่องจักรได้รับการเปลี่ยนแปลง สามารถลดจำนวนครั้งการบำรุงรักษาจากเครื่องหยุดกะทันหัน จาก 66 ครั้ง ลดลงเหลือ 48 ครั้ง ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาโดยก่อนปรับปรุงเป็นเงิน 31,430 บาท หลังจากการปรับปรุง ลดลงเป็น 13,510 บาท ค่าเวลาเฉลี่ยที่เครื่องจักรใช้งานจนถึงก่อนที่เกิดความล้มเหลว เพิ่มขึ้น 114 % และเรื่องสุดท้าย การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมการทำงานที่ดีขึ้น การทำงานมีความสุขมากขึ้น การทำงานเป็นทีม ทำให้มีการสูญเสียจากเครื่องหยุดกะทันหัน ของเครื่องกลึงทั้ง 9 เครื่องลดลง

บัณฑิตวิทยาลัย

สาขาวิชา การจัดการอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา 2556

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....



SUWAT LUENG SUKCHAROEN : AN APPLICATION OF AUTONOMOUS
MAINTENANCE FOR SMALL ENTERPRISE A CASE STUDY. ADVISOR :
DR. DUMRONGKIAT RATANA-AMORNPIN, 91 PP.

In this study, Autonomous Maintenance (AM) in a small enterprise is applied. The objectives of this study are, firstly, to reduce the machine breakdown by 30%. Secondly, to reduce the maintenance expense by 20%. Thirdly, to increase mean time between failure (MTBF) by 10%

The mean of this study start with collecting data of current operating conditions, analyzing root-causes of problem and resolving measures. 7 steps of AM are applied to lathe turning process in implementation stage. Training manpower with the basic knowledge of machines and their components, the safety concern, AM implementation concepts and objectives, the benefits of applying the AM activity in order to get workforce involvement and participation in activity are the key processes to achieve the target.

As a result of the application of AM, 3 major issues are changes. Firstly, workforce incredibly changed in behavior in working practices. They coped with the skill in self machine maintenance by observing and seeking the abnormality. Secondly, the machine is changed. The machine breakdown is decreased from 66 times to 48 times, therefore the maintenance expense is reduced from 31,430 baht to 13,510 baht. MTBF is increased to 114%. Lastly, working environment and condition are improved, namely, happiness in the workplace and encouraging teamwork. Breakdown of 9 lathe turning machines are significantly decreased.

Graduate School

Field of Study Industrial Management

Academic Year 2013

Student's Signature

Advisor's Signature



กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีความกรุณาจาก ดร. ดำรงเกียรติ รัตนอมรพิน อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่ได้เสียสละเวลาให้คำปรึกษา คำแนะนำ และตรวจสอบข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อให้สารนิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบทุกท่าน ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าในการตรวจสอบคุณภาพของสารนิพนธ์ ทำให้ผู้ศึกษาได้รับประสบการณ์อันมีค่าในการทำสารนิพนธ์ในครั้งนี้

ขอขอบคุณ สถานประกอบการโรงงาน ที่อำนวยความสะดวกในการดำเนินกิจกรรม ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ พนักงานทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมร่วมกัน จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และยังทำต่อไปเพื่อความยั่งยืนต่อไป

ขอขอบคุณเพื่อนๆ รุ่น 5 หลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาการจัดการอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น ที่คอยสนับสนุน ให้ความช่วยเหลือ ปัญหา อุปสรรคต่างๆ ตลอดระยะเวลาการศึกษา และให้กำลังใจที่ดีเสมอทำให้การศึกษาในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดี

ท้ายที่สุดนี้ ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ครอบครัว ที่ได้อุปการะเลี้ยงดูเป็นอย่างดีตลอดมา เป็นกำลังใจตลอดจนให้คำปรึกษา สนับสนุนในทุกๆ เรื่อง และให้โอกาสได้ศึกษาจนประสบความสำเร็จที่ได้ตั้งใจมาจนถึงปัจจุบัน

สุวัชร เหลืองสุขเจริญ

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูป.....	ฎ
 บทที่	
1 บทนำ.....	1
สภาวะความเป็นมา แนวทางเหตุผล และปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
ขอบเขตของการศึกษา.....	2
ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
แผนงานและเวลาการดำเนินงาน.....	4
2 หลักการพื้นฐาน เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
วิวัฒนาการของการบำรุงรักษาเครื่องจักร.....	5
การบำรุงรักษาที่ผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม.....	6
ความเป็นมาและการพัฒนาของกิจกรรม TPM.....	6
ความหมายของ TPM.....	7
การดำเนินกิจกรรม TPM.....	7
เป้าหมายของ TPM.....	8
แปดเสาหลักของการดำเนินกิจกรรม TPM.....	8
การบำรุงรักษาด้วยตนเอง.....	9
ประเภทการบำรุงรักษาเครื่องจักร.....	9
บทบาทของผู้ใช้เครื่อง และฝ่ายซ่อมบำรุงในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง.....	9

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
2	การพัฒนาทักษะของช่างซ่อมบำรุงและพนักงานเดินเครื่อง	11
	หลักการค้นหาการเสื่อมสภาพด้วยการตรวจสอบ	12
	ปัจจัยหลัก 3 ประการของการดำเนินกิจกรรม AM	13
	ไคเซ็น (Kaizen)	14
	หลักการ 5 Why	15
	การควบคุมด้วยสายตา (Visual Control)	15
	การวัดสมรรถภาพของการบำรุงรักษา	16
	เจ็ดขั้นตอนในการสร้างระบบการบำรุงรักษาด้วยตนเอง	17
	การพิจารณาเลือกเครื่องจักรต้นแบบ	20
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	22
	สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	25
3	วิธีดำเนินงานสารนิพนธ์	29
	ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา	29
	ดำเนินการเก็บข้อมูล	32
	วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและมาตรการแก้ไขปรับปรุง	35
	ดำเนินการแก้ไขปรับปรุง	36
	ขั้นตอนที่ 1	38
	ขั้นตอนที่ 2	44
	ขั้นตอนที่ 3	48
	ขั้นตอนที่ 4	50
	ขั้นตอนที่ 5	52
	ขั้นตอนที่ 6	53
	ขั้นตอนที่ 7	56
4	บทสรุปและข้อเสนอแนะ	61
	สรุปผลการศึกษา	61
	ประโยชน์ที่ได้รับ	68
	ข้อเสนอแนะ	69

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม.....	70
ภาคผนวก.....	73
ภาคผนวก ก. ใบบันทึกประวัติการซ่อม.....	74
ภาคผนวก ข. ค่าแสดง MTBF และ MTTR ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง.....	84
ภาคผนวก ค. ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเครื่องกลึง ก่อนปรับปรุง และหลังปรับปรุง.....	86
ภาคผนวก ง. ใบบันทึกการตรวจสอบเครื่องกลึงประจำวัน.....	88
ประวัติผู้เขียนสารนิพนธ์.....	91



สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	แผนงานและเวลาการดำเนินงาน.....	4
2	การเลือกเครื่องจักร ชิ้นส่วนหรือทั้งเครื่องจักรในการบำรุงรักษา.....	21
3	สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	26
4	เครื่องจักรแต่ละประเภทที่ใช้ในการผลิต.....	30
5	ดัชนีวัดผล และค่า MTBF และ MTTR เฉลี่ยต่อเดือนก่อนปรับปรุง.....	35
6	การวิเคราะห์แก้ปัญหา Breakdown.....	35
7	การวิเคราะห์แก้ปัญหาที่มีดกถึง.....	36
8	การวิเคราะห์แก้ปัญหา Limit Switch.....	36
9	แสดงบัญชีจุดบกพร่อง.....	41
10	สรุปการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องในหัวข้อที่สามารถแก้ไขได้เองในแผนก.....	42
11	สรุปการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องโดยส่วนกลาง.....	47
12	สรุปการปรับปรุงโดยใช้ Visual Control.....	48
13	การกำหนดมาตรฐานเบื้องต้นในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง.....	49
14	มาตรฐานเบื้องต้นของการบำรุงรักษาด้วยตนเองและประโยชน์ที่ได้รับ.....	50
15	การประเมินทักษะการบำรุงรักษาด้วยตนเองของพนักงาน.....	51
16	ตัวอย่างใบบันทึกการตรวจสอบเครื่องกลึงประจำวัน (A).....	52
17	ตัวอย่างใบบันทึกการตรวจสอบเครื่องกลึงประจำวัน (B).....	53
18	แผนงานและเวลาการดำเนินงานจริง.....	61
19	ดัชนีวัดผล และค่า MTBF และ MTTR เฉลี่ยต่อเดือนก่อนและ หลังปรับปรุง..	66
20	ใบบันทึกประวัติการซ่อมแซมเครื่องกลึง No. 1.....	75
21	ใบบันทึกประวัติการซ่อมแซมเครื่องกลึง No. 2.....	76
22	ใบบันทึกประวัติการซ่อมแซมเครื่องกลึง No. 3.....	77
23	ใบบันทึกประวัติการซ่อมแซมเครื่องกลึง No. 4.....	78
24	ใบบันทึกประวัติการซ่อมแซมเครื่องกลึง No. 5.....	79
25	ใบบันทึกประวัติการซ่อมแซมเครื่องกลึง No. 6.....	80
26	ใบบันทึกประวัติการซ่อมแซมเครื่องกลึง No. 7.....	81
27	ใบบันทึกประวัติการซ่อมแซมเครื่องกลึง No. 8.....	82
28	ใบบันทึกประวัติการซ่อมแซมเครื่องกลึง No. 9.....	83

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
29	ดัชนีวัดผล และค่า MTTBFและ MTTR ก่อนปรับปรุง และหลังปรับปรุง ทั้งหมด 6 เดือน.....	85
30	ดัชนีวัดผล และค่า MTTBFและ MTTR ก่อนปรับปรุง และหลังปรับปรุงเฉลี่ย ต่อเดือน.....	85
31	ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาก่อนปรับปรุง และหลังปรับปรุง.....	87
32	ตัวอย่างใบบันทึกการตรวจสอบเครื่องกลึงประจำวัน (A).....	89
33	ตัวอย่างใบบันทึกการตรวจสอบเครื่องกลึงประจำวัน (B).....	90



สารบัญรูป

รูป		หน้า
1	กระบวนการไหลของการผลิตผลิตภัณฑ์.....	29
2	เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตประเภทต่างๆ.....	30
3	ผัง LAY OUT ของโรงงานกรณีศึกษา.....	31
4	แผนภูมิแสดงจำนวนครั้งในการ Break down ก่อนการปรับปรุง.....	32
5	แผนภูมิค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง ก่อนการปรับปรุง.....	33
6	แผนภูมิกราฟสาเหตุเสียหายของเครื่องกลึง ก่อนการปรับปรุง.....	34
7	AM-Tag สีขาวและ AM-Tag สีแดง.....	37
8	โครงสร้างเครื่องกลึง.....	37
9	เครื่องจักรก่อนดำเนินการกิจกรรม.....	39
10	การบ่งชี้จุดบกพร่องด้วย AM-Tag.....	39
11	การรวบรวม AM-Tag.....	40
12	สายพานก่อนและหลังปรับปรุง.....	44
13	สวิตช์ เปิด- ปิด ก่อนและหลังปรับปรุง.....	45
14	ชุด Feed ก่อนและหลังปรับปรุง.....	45
15	ชุดพัดลมระบายความร้อนก่อนและหลังปรับปรุง.....	46
16	ชุด Limit Switch F/R ก่อนและหลังปรับปรุง.....	46
17	ชุด Limit Switch Stop ก่อนและหลังปรับปรุง.....	47
18	มาตรฐานการปฏิบัติงานงานเครื่องกลึง.....	54
19	ตัวอย่างใบประเมินความรู้ ความเข้าใจในการปฏิบัติงาน.....	55
20	ตัวอย่างกิจกรรม One Point Lesson Limit Switch.....	56
21	ตัวอย่างกิจกรรม One Point Lesson Head Stock.....	57
22	ตัวอย่างกิจกรรม Kaizen โต๊ะใส่เฟลา.....	58
23	ตัวอย่างกิจกรรม Kaizen เชือกทำความสะอาด.....	59
24	บอร์ดกิจกรรม.....	60
25	กราฟเปรียบเทียบสาเหตุการเสียของเครื่องกลึง หลังการปรับปรุง.....	62
26	กราฟเปรียบเทียบการเสียของเครื่องกลึงทั้ง 9 เครื่อง หลังการปรับปรุง.....	63
27	กราฟเปรียบเทียบการเสียของมีดกลึงทั้ง 9 เครื่อง หลังการปรับปรุง.....	63
28	กราฟเปรียบเทียบการเสียของ Limit Switch ทั้ง 9 เครื่อง หลังการปรับปรุง.....	64
29	กราฟเปรียบเทียบความเสียหายของเครื่องจักร หลังการปรับปรุง.....	65

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป		หน้า
30	กราฟเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายการซ่อมบำรุงของเครื่องจักร หลังการปรับปรุง.....	65
31	กราฟเปรียบเทียบค่า MTBF เฉลี่ยต่อเดือน ก่อนและหลังปรับปรุง.....	67
32	กราฟเปรียบเทียบค่า MTTR เฉลี่ยต่อเดือน ก่อนและหลังปรับปรุง.....	67



บทที่ 1

บทนำ

สภาวะความเป็นมา แนวทางเหตุผล และปัญหา

ในสภาวะทางธุรกิจของเศรษฐกิจอุตสาหกรรม มีการเปลี่ยนแปลงและแข่ง ชันอย่างสูง สิ่งสำคัญที่ทำให้ธุรกิจอยู่รอดได้ในการผลิตสินค้าคือ การสร้างความพึงพอใจให้กับผู้บริโภค โดยผู้บริโภคมีสิทธิในการเลือกซื้อสินค้าที่มีคุณภาพและดีที่สุด สินค้าที่ดีต้องมาจากการผลิตที่มีคุณภาพ สถานประกอบการจึงจะต้องผลิตผลงานให้มีคุณภาพ และปรับปรุงกระบวนการทำงานเพื่อให้มีการพัฒนาเพิ่มศักยภาพ และลดต้นทุนการผลิตให้ดียิ่งขึ้น

กิจกรรม TPM (Total Productive Maintenance) การบำรุงรักษาทั่วผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม เป็นกิจกรรมหนึ่งที่มีการนำไปดำเนินการในอุตสาหกรรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต เพิ่มทักษะความสามารถในการบริหารจัดการของทุกคน ทุกฝ่าย และทุกระดับในองค์กรให้สูงขึ้น พร้อมทั้งทำการบำรุงรักษาระบบการบริหารจัดการให้มีความยั่งยืนและการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง โดยมีจุดมุ่งหมายคือประสิทธิผลโดยรวมของระบบการผลิตที่สูงที่สุด ด้วยการทำให้ความผิดพลาดในการเดินเครื่องจักรและในการซ่อมแซมเครื่องจักรลดลง อย่างไรก็ตาม การบำรุงรักษา ยังคงมีปัญหาอยู่ตลอดเวลา ปัญหาการให้ความสำคัญของผู้บริหาร ปัญหาจากการใช้เครื่องจักรของผู้ใช้เครื่อง รวมถึงความสามารถของผู้ซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร ทั้งในด้านวิศวกรรม และการบริหาร และรวมไปถึงการสต็อกอะไหล่ซ่อมของ ฝ่ายซ่อมเครื่องจักร จัดได้ว่ามีความสำคัญอย่างมากในกระบวนการผลิต ในมุมมองของผู้บริหารส่วนใหญ่จะให้ความสำคัญกับจำนวนการผลิตว่าได้ผลิตเท่าไร เป็นไปตามเป้าหมายไหม โดยมองข้ามการบริหารจัดการในการบริหารงานบำรุงรักษา ดังนั้นการบำรุงรักษา จึงเป็นปัจจัยสำคัญในกระบวนการผลิตให้ดำเนินไปอย่างมี สมรรถภาพ และมีประสิทธิผลที่จะนำไปสู่ความพึงพอใจของลูกค้า ในรูปแบบของสินค้าที่มีคุณภาพ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ ได้ทำการศึกษาเพื่อนำกิจกรรม การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance: AM) มาใช้เป็นแนวทางให้กับสถานประกอบการขนาดเล็ก SMEs (Small and Medium Enterprises) ที่ต้องการเพิ่มศักยภาพในการผลิตและให้ทันสมัยในสภาวะปัจจุบัน รวมถึงการสร้างบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญในเรื่องการบำรุงรักษาเครื่องจักรและให้มีการพัฒนาความรู้ ความสามารถ ตลอดจนเพิ่มขีดความสามารถในการดำเนินการบำรุงรักษา และแก้ไขปัญหาให้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และยังสามารถลดภาระค่าใช้จ่ายและเพิ่มสมรรถภาพการทำงาน ส่งผลทำให้ลดการสิ้นเปลืองทรัพยากร และเพื่อตอบสนองตามความต้องการของผู้บริโภค

การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance: AM) เป็นกิจกรรมอย่างหนึ่งที่ผู้ศึกษาได้นำมาใช้ประยุกต์เพื่อลดความสูญเสียเปล่า การแก้ไขปัญหาเครื่องจักรให้ลดผลเสียหายต่อสมรรถภาพการทำงานของเครื่องจักรที่ใช้อยู่ ซึ่งผู้ใช้เครื่องสามารถค้นพบสาเหตุของความผิดปกติเบื้องต้นได้ จะสามารถทำนายความเสียหายที่เกิดขึ้น หรือเครื่องจักรที่กำลังจะชำรุดได้ รวมทั้งสามารถแก้ไขและป้องกันไม่ให้ความสูญเสียเกิดขึ้นล่วงหน้าได้ ทั้งหมดนี้จะเกิดการเปลี่ยนแปลงของเครื่องจักร การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้ใช้เครื่อง และการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมการทำงาน กิจกรรม AM นี้จึงเป็นการตอบโจทย์ที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาอุตสาหกรรมขนาดเล็ก SMEs ได้

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อลดจำนวนครั้งจากเครื่องหยุดกะทันหัน (Breakdown) 30 เปอร์เซ็นต์
2. เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา 20 เปอร์เซ็นต์
3. เพื่อเพิ่มระยะเวลาเฉลี่ยที่เครื่องจักรใช้งานจนถึง ก่อนที่เกิดความล้มเหลว (MTBF) 10 เปอร์เซ็นต์

ขอบเขตของการศึกษา

ศึกษาด้วยการทดลองในกลุ่มเครื่องจักร ที่ดำเนินการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง (Model Line) ของโรงกลึงของบริษัทกรณีศึกษา โดยดำเนินกิจกรรม ตามแนวคิด TPM เฉพาะใน 7 ขั้นตอนของการบำรุงรักษาด้วยตนเอง (AM) ซึ่งเป็น 1 ใน 8 เส้าของ TPM รวมเครื่องกลึง (Lathe Machine) จำนวน 9 เครื่อง

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาหลักการพื้นฐาน รวบรวมข้อมูล และศึกษาวรรณกรรม ผลงานการวิจัยและทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรม AM
2. การดำเนินกิจกรรมทั้ง 7 ขั้นตอน ได้แก่ การทำความสะอาดขั้นพื้นฐาน กำจัดแหล่งกำเนิดความสกปรกและเข้าถึงยาก สร้างมาตรฐานการทำความสะอาด การตรวจสอบเครื่องจักร การตรวจสอบกระบวนการผลิต การจัดท่ามาตรฐาน และการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง
3. สรุปผลการดำเนินกิจกรรมและจัดทำข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาในอนาคต
4. จัดทำรูปเล่มสารนิพนธ์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อให้พนักงานฝ่ายผลิตสามารถดูแลรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง
2. การขัดข้องหรือหยุดกะทันหัน ของเครื่องกลึงมีผลลดลง และส่งผลให้ค่าใช้จ่ายโดยรวมในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรมีค่าลดลง
3. เวลาในการทำงานของเครื่องจักร ทำงานได้อย่างต่อเนื่อง และมีค่าเพิ่มขึ้น
4. เพื่อให้เกิดวัฒนธรรมการทำงานที่เป็นทีม เพื่อสร้างจิตสำนึกให้พนักงานทุกคนมีส่วนร่วม

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **ความสูญเปล่า (Waste)** หมายถึง การปฏิบัติการใดๆ ที่เพิ่มต้นทุนหรือเวลาโดยไม่เพิ่มคุณค่าแก่ลูกค้า
2. **ความสูญเสีย** หมายถึง การหยุดกะทันหัน (Breakdown) การเสียของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ต่างๆ อย่างกะทันหัน โดยไม่สามารถใช้งานได้อีกจะต้องได้รับการซ่อมบำรุงแก้ไข
3. **Mean Time Between Failures (MTBF)** หมายถึง เวลาเฉลี่ยที่เครื่องจักรใช้งานจนถึงก่อนที่เกิดความล้มเหลว
4. **Mean Time To Repair (MTTR)** หมายถึง เวลาเฉลี่ยในการซ่อมแซมเครื่องจักรแต่ละครั้ง

TNI

TAI - NICHII INSTITUTE OF TECHNOLOGY

แผนงานและเวลาการดำเนินงาน

ตารางที่ 1 แผนงานและเวลาการดำเนินงาน

ลำดับ	ขั้นตอนการดำเนินการ	2556						
		มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1	ศึกษา ค้นคว้า ข้อมูลทฤษฎีและปัญหาของเครื่องจักรต้นแบบ							
2	จัดเตรียม Model Line ที่ดำเนินกิจกรรม							
3	การทำความสะอาดชิ้นพื้นฐาน							
4	กำจัดแหล่งกำเนิดความสปรกและเข้าถึงยาก							
5	สร้างมาตรฐานการทำความสะอาด							
6	ทำการตรวจสอบเครื่องจักร							
7	ทำการตรวจสอบกระบวนการผลิต							
8	จัดทำมาตรฐานเครื่องจักร							
9	การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง							
10	สรุปผลการศึกษา							
11	จัดทำรูปเล่มสารนิพนธ์							

บทที่ 2

หลักการพื้นฐาน เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้ ผู้ศึกษาได้รวบรวมเนื้อหาของทฤษฎี เอกสารรายงาน เอกสารวิจัยที่เกี่ยวข้องไว้หลายแนวคิด โดยศึกษาจากหนังสือ บทความทางวิชาการ วารสาร สารนิพนธ์และวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้เพื่อให้สามารถกำหนดกรอบแนวคิดที่ใช้เป็นแนวศึกษาได้ครอบคลุมและชัดเจนขึ้น ซึ่งประกอบด้วยสาระสำคัญตามลำดับดังต่อไปนี้

วิวัฒนาการของการบำรุงรักษาเครื่องจักร

การบำรุงรักษาเครื่องจักรในยุคนี้ ระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักรที่มีอยู่ในโรงงานต่างๆ ไม่ได้ถือกำเนิดขึ้นอย่างทันทีทันใดในช่วงที่การผลิตหันมาพึ่งพาเครื่องจักร และอุปกรณ์ระบบบำรุงรักษาคงถูกนำมาใช้เพื่อสนองตอบความจำเป็นในกระบวนการผลิต จากนั้นเมื่อเวลาผ่านไปสภาพการผลิตก็เปลี่ยนไป ระบบบำรุงรักษาเครื่องจักรก็ย่อมเปลี่ยนแปลงไปตามนั้น จนกระทั่งกลายมาเป็นระบบที่มีสภาพแบบทุกวันนี้ สิ่งที่สำคัญต่อการพัฒนาในภายภาคหน้าก็คือ การย้อนกลับไปดูกระบวนการพัฒนาของการบำรุงรักษาเครื่องจักร พิจารณาถึงเป้าหมายและความพยายามในระยะนั้น พร้อมทั้งทำความเข้าใจเกี่ยวกับการบำรุงรักษาในปัจจุบันนี้

1) การบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุ (Breakdown Maintenance) เป็นวิธีบำรุงรักษาแบบแรกที่ใช้กันมา จนถึงปัจจุบันก็ยังมีใช้ในบริษัทบางแห่ง หรือเครื่องจักรบางชนิด เป็นการซ่อมแซมเครื่องจักรหลังเกิดเหตุขัดข้อง ซึ่งเป็นระบบบำรุงรักษาที่มีแต่เพียงหน้าที่ในการซ่อมแซมเท่านั้น

2) การบำรุงรักษาเชิงวางแผน (Planned Maintenance) เป็นการบำรุงรักษาที่ทำตามแผน หมายถึง การซ่อมแซมเครื่องจักรที่ขัดข้องอย่างมีแผนการการบำรุงรักษาวิธีนี้คือ การสร้างระบบเพื่อที่จะทำให้สามารถซ่อมเครื่องจักรที่เกิดขัดข้องขึ้นให้ได้อย่างรวดเร็วและแน่นอน โดยมีการกำหนดผู้รับผิดชอบหรือผู้รับเหมาในการซ่อม จัดสรรไปตามแต่ละเครื่องจักรหรือตำแหน่งที่ขัดข้องเอาไว้ก่อน ซึ่งจะมีการกำหนดหน่วยงานบำรุงรักษา หรือหน่วยงานวิศวกรรมขึ้นไว้ในโครงสร้างองค์กรด้วย

3) การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) เป็นวิธีการแก้ไขที่ตัวอุปกรณ์อย่างจริงจังโดยขั้นแรก จะต้องพยายามมองหาปัญหาความสูญเสียต่างๆ ที่เกิดจากขัดข้อง ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความคิดที่จะ (เช่น การผลิตลดลง ส่งของช้า เป็นต้น) พยายามไม่ให้เครื่องจักรขัดข้อง จากนั้นก็จะเป็นการสร้างระบบตามแนวความคิดนี้ ระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกันมีจุดมุ่งหมายอยู่ที่ว่า การซ่อมป้องกันล่วงหน้า เป็นวิธีที่คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์มากกว่า

กล่าวคือ เป็นการดูความสัมพันธ์เชิงเศรษฐศาสตร์ว่า ความเสียหายจากการขัดข้องหยุดงานและสมรรถนะตกต่ำของเครื่องจักรมีมากกว่าค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันหรือไม่

4) การบำรุงรักษาทีผล (Productive Maintenance) เป็นวิธีที่ครอบคลุมขอบเขตที่กว้างขึ้น โดยนำเอาวิธีบำรุงรักษาเชิงป้องกันเข้ามาอยู่ด้วย ในขณะที่เดียวกันก็คำนึงถึงผลทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิต การนำเอาค่าความเสียหายของการเสื่อมสภาพ และค่าใช้จ่ายของการบำรุงรักษามาพิจารณาหาจุดที่เหมาะสม และสร้างขึ้นเป็นระบบบำรุงรักษาโดยต้องคำนึงถึงความสมดุล

5) การบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุง (Corrective Maintenance) หมายถึงการแก้ไขปรับปรุงเครื่องจักร เพื่อที่จะลดความเสียหายจากการเสื่อมสภาพและค่าใช้จ่ายของการบำรุงรักษาลง กล่าวคือเป็นการปรับปรุงคุณสมบัติของเครื่องจักรให้ดีขึ้นนั่นเอง ซึ่งจะเป็นการป้องกันยิ่งขึ้นกว่าการบำรุงรักษาเชิงป้องกันอีก แต่ถ้าค่าใช้จ่ายของการแก้ไขปรับปรุงเครื่องจักรมากกว่าผลรวมของค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา และความเสียหายจากการเสื่อมสภาพ ก็จะทำให้วิธีบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุงนี้ไม่มีความหมาย ดังนั้นจึงจำเป็นจะต้องมีการควบคุม เช่นเดียวกับการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

6) การออกแบบเพื่อไม่ต้องบำรุงรักษา (การออกแบบ PM สำหรับเครื่องจักรใหม่) เป็นแนวความคิด การทำเครื่องจักรให้มีลักษณะที่ขัดข้องได้ยาก และไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาตั้งแต่ในขั้นตอนการออกแบบเครื่องจักร (สุรศักดิ์ ่องอาจวาร. 2535 : 53-48)

การบำรุงรักษาทีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance: TPM)

1. ความเป็นมาและการพัฒนาของกิจกรรม TPM

หลังจากที่ประเทศญี่ปุ่นได้นำเอา PM (Preventive Maintenance หรือ Productive Maintenance) จากสหรัฐอเมริกาเข้ามาในช่วงทศวรรษ 1950 และ 1960 แล้ว ก็ได้มีการพัฒนาขึ้นเป็น TPM ในสไตล์ของญี่ปุ่นเองในปี ค.ศ. 1971 จากนั้นในทศวรรษ 1970 ถึง 1980 กิจกรรม TPM ก็ได้รับการพัฒนาจนเป็นที่ยอมรับในผลลัพธ์ที่สามารถวางแผนคาดหวังได้ จำนวนโรงงานที่ได้รับ PM Award จาก TPM ก็เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และขยายตัวไปสู่อุตสาหกรรมต่างๆ รวมทั้งมีการขยายตัวมาเป็น TPM ของฝ่ายผลิตไปเป็นกิจกรรม TPM ของทั่วทั้งบริษัท นอกจากนี้ ยังมีการขยายตัวไปสู่ประเทศต่างๆ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่ากิจกรรม TPM มีการขยายไปเป็นกิจกรรม TPM ทั่วบริษัท และอุตสาหกรรมทั่วทั้งโลกอย่างไม่หยุดยั้ง (เชอิจิ นา กาชิม่า; และคุนิโอะ ชิโรเซะ. 2550 : 1)

2. ความหมายของ TPM แบ่งออกเป็น 5 ข้อด้วยกัน ซึ่งจะต้องมีให้ครบโดยจะขาดข้อใดข้อหนึ่งไม่ได้ดังนี้

- 1) การสร้างความร่วมมือจากทุกฝ่าย เพื่อให้ประสิทธิภาพในการผลิตมีค่าสูงสุด
- 2) การป้องกันการสูญเสียทุกประเภท โดยพนักงานระดับปฏิบัติการเป็นผู้มีบทบาทสำคัญ เพื่อให้มั่นใจว่า เครื่องจักรขัดข้องเป็นศูนย์ อุบัติเหตุเป็นศูนย์ และของเสียเป็นศูนย์
- 3) ทุกหน่วยงานมีส่วนร่วมในการดำเนินงาน TPM ทั้งฝ่ายวิจัยและพัฒนา ฝ่ายขาย และสำนักงาน
- 4) ทุกๆ คนในองค์กรมีส่วนร่วม ตั้งแต่ผู้บริหารสูงสุด จนถึงพนักงานระดับปฏิบัติการ
- 5) ดำเนินกิจกรรมกลุ่มย่อยเพื่อลดการสูญเสียให้หมดไป

3. การดำเนินกิจกรรม TPM

การจัดองค์กรในการบำรุงรักษาตั้งแต่เดิมที่ไม่ได้ให้ผู้ใช้เครื่องเข้ามามีส่วนร่วมในการบำรุงรักษา ฝ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องไม่มีส่วนรับผิดชอบต่อผลของการซ่อมบำรุง ทำให้การบำรุงรักษาแบบดั้งเดิมล้มเหลว องค์กรต่างๆ ที่ต้องพัฒนาผลผลิตภาพการผลิตจึงจำเป็นต้องแสวงหาระบบการบำรุงรักษาที่สามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้ คำตอบก็คือ TPM ซึ่งมีแนวทางในการพัฒนาเครื่องจักรอุปกรณ์ พัฒนาคน และพัฒนาองค์กร (ธานี อ่วมอ้อ. 2547ข : 16)

การพัฒนาเครื่องจักรอุปกรณ์ เป็นการระดมให้ทุกคนมีส่วนร่วม เพื่อก่อให้เกิดประสิทธิผลสูงสุดของเครื่องจักรอุปกรณ์ มีความไว้วางใจได้ในตัวเครื่องจักร ได้คุณภาพของชิ้นงาน มีการเพิ่มของเครื่องจักร ทำให้ความสามารถในการใช้เครื่องจักรให้ได้ตลอดอายุการใช้งาน

การพัฒนาคนเป็นการให้ฝ่ายต่างๆ สามารถรับผิดชอบงานของตนเองใน TPM ได้ ดังนี้ ผู้ใช้เครื่องสามารถบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วย ฝ่ายผลิตสามารถลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากเครื่องจักรได้ ฝ่ายซ่อมบำรุงสามารถบำรุงรักษาเครื่องจักรตามแผนได้ ฝ่ายออกแบบวิจัยและพัฒนา มีการออกแบบ วิจัย และพัฒนาสิ่งต่างๆ โดยคำนึงถึง การบำรุงรักษาตั้งแต่ขั้นตอนของการออกแบบ และทุกคนสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพในลักษณะของกิจกรรมกลุ่มย่อย

การพัฒนาองค์กร จากการพัฒนาเครื่องจักรอุปกรณ์ และพัฒนาคนดังกล่าวทำให้เกิดการพัฒนาองค์กร ในรูปของการปรับปรุงการเพิ่มผลผลิตภาพ การปรับปรุงคุณภาพ การลดต้นทุน การส่งมอบที่ตรงเวลา ความปลอดภัยขวัญและกำลังใจของพนักงาน และรวมถึงการรักษาสิ่งแวดล้อม

4. เป้าหมายของ TPM

การตั้งเป้าหมายของ TPM ก็เพื่อใช้ในการวัดความสำเร็จในการทำกิจกรรม เพื่อให้ทุกคนในองค์กรทำงานในทิศทางเดียวกัน โดยมีเป้าหมาย คือ เครื่องจักรขัดข้องเป็นศูนย์ (Zero Breakdown) อุบัติเหตุเป็นศูนย์ (Zero Accident) ของเสียเป็นศูนย์ (Zero Defect)

5. แดเสาหลักของการดำเนินกิจกรรม TPM

การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วมให้บรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลนั้นองค์กรจะต้องเลือกกิจกรรมใดบ้างนั้น (Suzuki, Tokutaro. 1992 : 18) ได้ระบุกิจกรรมที่ถือเป็นเสาหลักของการดำเนินกิจกรรม TPM ประกอบด้วย 8 กิจกรรมเสาหลักดังต่อไปนี้

เสาที่ 1 การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (Focused Improvement)

เป็นกิจกรรมที่ดำเนินการเพื่อลดการสูญเสียขององค์กรให้น้อยที่สุดเท่าที่ทำได้ โดยมุ่งเน้นเพิ่มประสิทธิภาพของปัจจัยการผลิต

เสาที่ 2 การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance)

จะเน้น กิจกรรม ที่บทบาทและหน้าที่ของฝ่ายผลิตและผู้ใช้เครื่องในการปฏิบัติ เรื่อง “การปรับปรุงสถานะเงื่อนไขพื้นฐาน ” ได้แก่ การทำความสะอาด หล่อลื่นและการทIGHTEN เพื่อป้องกันการเสื่อมสภาพเชิงบังคับ และการทำให้ “สภาพที่ควรจะเป็นเครื่องจักร” เกิดขึ้นได้จริง

เสาที่ 3 การบำรุงรักษาตามแบบแผน (Planned Maintenance)

เพื่อให้กิจกรรมการบำรุงรักษาในส่วนที่เหนือจากผู้ใช้เครื่องเป็นผู้ปฏิบัติ ถูกดำเนินการไปอย่างครบถ้วนและเหมาะสมตามคาบเวลา ควบคู่ไปกับการบริหารจัดการอะไหล่ การให้ความช่วยเหลือกิจกรรมบำรุงรักษาด้วยตนเอง และการบริหารจัดการฐานข้อมูลในการบำรุงรักษา

เสาที่ 4 ฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะการเดินเครื่องและการบำรุงรักษา (Education/ Training)

ในการดำเนินการ TPM มีความสำคัญมากในส่วนของการสร้างสะสมและกระจายองค์ความรู้ รวมถึงการรักษาไว้ให้อยู่คู่กับองค์กร ไม่ติดตัวไปกับบุคลากรผู้ใดผู้หนึ่ง เมื่อผู้นั้นออกจากองค์กรไป

เสาที่ 5 การจัดการเครื่องจักรใหม่ (Early Management)

เครื่องจักรมีความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์ ส่งเสริมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง และการบริหารการผลิตที่สอดคล้องกับงานซ่อมบำรุง เน้นที่การคำนึงถึงการบำรุงรักษาตั้งแต่ขั้นตอนของการออกแบบผลิตภัณฑ์ และเลือกซื้อเครื่องจักร การบริหารการผลิต และการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายตลอดวงจรชีวิตของเครื่องจักร

เสาที่ 6 การบำรุงรักษาเชิงคุณภาพ (Quality Maintenance)

คุณภาพและประสิทธิผลของผลิตภัณฑ์ กำลังอยู่ในช่วงที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ผู้บริโภคมีความต้องการต่อการประกันสินค้าที่มีครอบคลุมมากขึ้น การดำรงไว้ซึ่งคุณภาพที่สูงและสม่ำเสมอ จึงเป็นสิ่งสำคัญในการผลิต ณ ปัจจุบัน โดยการสร้างเงื่อนไขการผลิตที่ปราศจากของเสีย

เสาที่ 7 การปรับปรุงสำนักงาน (Office Improvement)

เพื่อทำให้เกิดลดความสูญเสียที่ส่งผลไปถึงกระบวนการผลิต และทำให้ TPM ไม่ดำเนินไปอย่างเต็มรูปแบบ

เสาที่ 8 การจัดการด้านความปลอดภัย (Safety/ Environment)

อุบัติเหตุเป็นศูนย์ คือเป้าหมายสูงสุดอันหนึ่งของ TPM ในการที่จะทำให้ไม่มีอุบัติเหตุเกิดขึ้นในการทำงาน โดยเป็นความรับผิดชอบหลักของเสาหลัก ระบบชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อมภายในโรงงาน

การบำรุงรักษาด้วยตนเอง

1. ประเภทการบำรุงรักษาเครื่องจักร

พนักงานที่ทำงานกับเครื่องจักรใดก็ควรปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องจักรนั้นควบคู่ไปด้วย แต่ในทางปฏิบัติแล้วเป็นไปได้ค่อนข้างยาก เพราะแต่ละโรงงานจะมีฝ่ายรับผิดชอบหน้าที่ต่าง ๆ ซึ่งการบำรุงรักษาจะเป็นงานหลักของฝ่ายซ่อมบำรุง ต่อมาได้มีการพัฒนาประสิทธิภาพของเครื่องจักรให้ง่ายต่อการบำรุงรักษา ซึ่งสามารถลดงานของฝ่ายซ่อมบำรุงได้มาก ดังนั้น การบำรุงรักษาด้วยตนเองจึงพัฒนาให้พนักงานที่ควบคุมดูแลเครื่องจักรเป็นผู้รับผิดชอบบางส่วน และทางฝ่ายซ่อมบำรุงจะมีกิจกรรม เป็นงานหลักอยู่ 2 ประการคือ (สุพร อัครวินนิมิต ; ธีรพร พัดภู. 2550 : 94)

1) งานบำรุงรักษา (Maintenance activities) เป็นการป้องกันความเสียหายหรือขัดข้องของเครื่องจักรรวมทั้งซ่อมแซมและแก้ไข

2) งานปรับปรุง (Improvement activities) เป็นการยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักรให้ยาวนานขึ้น เพิ่มสมรรถนะความน่าเชื่อถือรวมถึงปรับปรุงเครื่องจักรให้สามารถบำรุงรักษาได้ง่าย

2. บทบาทของผู้ใช้เครื่องและฝ่ายซ่อมบำรุงในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

การบำรุงรักษาที่ปล่อยให้เจ้าหน้าที่ของฝ่ายซ่อมบำรุงเพียงฝ่ายเดียว มักจะเป็นการบำรุงรักษาในตอนเครื่องจักรเกิดความเสียหายแล้ว เพราะนอกเหนือจากนั้นก็คือ เวลาใช้งาน ซึ่งเป็นเวลาที่ฝ่ายซ่อมบำรุงไม่ได้ใกล้ชิดกับเครื่องจักร และเวลาใช้งานนี้เองที่ต้องเป็นหน้าที่ของผู้ใช้เครื่อง ดังนั้นฝ่ายซ่อมบำรุงและผู้ใช้เครื่องต่างก็มีบทบาทที่ต่างกัน ดังต่อไปนี้

2.1) กิจกรรมการบำรุงรักษาตามหน้าที่เดิมของฝ่ายซ่อมบำรุง

หน้าที่ดั้งเดิมของฝ่ายซ่อมบำรุง คือ การใช้ความรู้ความสามารถที่มีมากกว่า ผู้ใช้เครื่องในการบำรุงรักษาตามคาบเวลา การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และการบำรุงรักษาเชิงแก้ไขและปรับปรุง ทั้งนี้เพื่อการวัดความเสื่อมสภาพของเครื่องจักรและหาทางฟื้นความเสื่อมสภาพต่อไป ดังนั้น ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมใดก็ตามแล้วแต่ ฝ่ายซ่อมบำรุงต้องไม่ลืมหน้าที่เดิมของตนเอง ทั้งนี้เพื่อพัฒนาความสามารถในการซ่อมบำรุง รวมถึงเพื่อพัฒนาความสามารถและความปลอดภัยในการใช้งาน

2.2) กิจกรรมส่งเสริมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

หน้าที่ของผู้ใช้เครื่องในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง คือ การป้องกันความเสื่อมสภาพของเครื่องจักรเป็นสิ่งสำคัญ แต่การป้องกันความเสื่อมสภาพดังกล่าวของผู้ใช้เครื่องจะเป็นไปได้ก็ต่อเมื่อได้รับการช่วยเหลือและชี้แนะที่เหมาะสมจากฝ่ายซ่อมบำรุง โดยเฉพาะในเรื่องต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 1) ให้ความรู้และชี้แนะเกี่ยวกับโครงสร้าง หน้าที่ และชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องจักร รวมถึงการให้ความรู้เกี่ยวกับชิ้นส่วนที่มีความซับซ้อนเกินกว่าผู้ใช้เครื่องจะถอดออกมาเองได้
- 2) ให้ความรู้และชี้แนะเกี่ยวกับการจับยึดในจุดต่างๆ ของเครื่องจักร
- 3) ให้ความรู้และคำแนะนำเกี่ยวกับวิธีการหล่อลื่นและสารหล่อลื่นชนิดต่างๆ
- 4) ให้ความรู้และคำแนะนำเกี่ยวกับวิธีตรวจสอบ และมาตรฐานการตรวจสอบ
- 5) ให้การตอบสนองที่รวดเร็วหลังจากได้รับแจ้งเกี่ยวกับความผิดปกติและความเสื่อมสภาพต่างๆ ของเครื่องจักรจากผู้ใช้งาน
- 6) ให้ความช่วยเหลือทางด้านเทคโนโลยีในการปรับปรุงวิธีการตรวจจับความผิดปกติหรือการรับรู้ความผิดปกติ

ในการทำกิจกรรมดังกล่าวของฝ่ายซ่อมบำรุงต้องอยู่บนพื้นฐานของการทำงานร่วมกับผู้ใช้เครื่อง นอกจากนั้น ฝ่ายซ่อมบำรุงยังมีกิจกรรมอื่นที่ต้องทำดังต่อไปนี้

- 2.3) วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการบำรุงรักษาและจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษา
- 2.4) บันทึกข้อมูลการบำรุงรักษาเพื่อนำมาเป็นฐานข้อมูลทางด้านการบำรุงรักษา
- 2.5) ทำการค้นคว้าหาวิธีวิเคราะห์ความเสียหายของเครื่องจักรและวิเคราะห์การเกิดอุบัติเหตุเพื่อหาทางป้องกันต่อไป
- 2.6) ประสานกับฝ่ายวิจัยพัฒนาในการออกแบบเครื่องจักรอุปกรณ์โดยคำนึงถึงการบำรุงรักษา
- 2.7) การควบคุมอะไหล่ อุปกรณ์ช่วยในการผลิต และข้อมูลทางด้านเทคโนโลยี

3. การพัฒนาทักษะของช่างซ่อมบำรุงและพนักงานเดินเครื่อง

การฝึกฝนอบรมพนักงานประจำเครื่องให้มีทักษะที่แข็งแกร่งในอุปกรณ์ เครื่องจักร เป็นเป้าหมายหนึ่งในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ด้วยการฝึกอบรม และฝึกฝนพนักงานระดับปฏิบัติการให้มีจิตสำนึกต่ออุปกรณ์ เครื่องจักรดังต่อไปนี้ (ไทยรัฐ กุศลธรรมรัตน์; ก่อเกียรติ บุญชูกุล. 2543 : 9-17)

3.1 ความสามารถในการตรวจพบสิ่งผิดปกติ

1) ค้นเคยกับปัญหาที่เกิดขึ้น พนักงานต้องได้รับการฝึกฝนให้มีความคุ้นเคยกับสภาพของเครื่องจักรที่เกิดเหตุขัดข้อง การติดตั้งและการปรับแต่ง กล้าที่จะค้นหาปัญหาต่างๆ ให้มีความชำนาญพอที่จะตรวจพบปัญหาในสถานที่ปฏิบัติงานได้

2) สามารถที่จะค้นหาสิ่งผิดปกติ พนักงานสามารถที่จะค้นหาสิ่งผิดปกติ แก้ไขปัญหา พื้นฟูสภาพการทำงาน ปรับตั้งสภาวะพอเหมาะของเครื่องจักร พนักงานต้องพัฒนาในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง เนื่องจากพนักงานประจำเครื่องเป็นคนที่ใกล้ชิดกับเครื่องจักรอุปกรณ์มากที่สุด

3) สามารถแก้อันผิดปกติ พนักงานมีความสามารถในการแก้ไขสิ่งผิดปกติและฟื้นฟูสภาพการทำงาน ต้องหาสาเหตุของการทำงานที่นาสงสัยหรือผิดแปลกไป หลังจากฟื้นฟูให้กลับสู่สภาวะเดิมที่เหมาะสมในการใช้งาน

4) สามารถที่จะปรับตั้งสภาวะพอเหมาะของเครื่องจักร พนักงานที่มีจิตสำนึกกับอุปกรณ์ เครื่องจักร คือสามารถจัดทำมาตรฐานสภาวะเหมาะสมของเครื่องจักรอุปกรณ์ โดยแยกแยะสภาวะผิดปกติออกจากสภาวะปกติ

5) สามารถที่จะรักษาระดับของสภาวะที่พอเหมาะของเครื่องจักรไว้ องค์ประกอบของจิตสำนึกของพนักงานที่มีต่อเครื่องจักรอุปกรณ์คือ พนักงานต้องปฏิบัติตามมาตรการเชิงป้องกัน และตรวจเฝ้าตรวจสอบเครื่องจักรอุปกรณ์ไว้อย่างถูกต้อง

3.2 ระดับทักษะ ความสามารถในการปฏิบัติงาน

พนักงานประจำเครื่องต้องมีความสามารถรักษา มีทักษะที่จะรักษาภาวะที่ถูกต้องของอุปกรณ์ เครื่องจักรให้เหมาะสมทั้งในด้านการปฏิบัติงาน การรักษาสภาพเครื่องจักรให้มีความสะอาดอยู่เสมอ และเฝ้าตรวจสอบเครื่องจักรอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง

ระดับที่ 1 สามารถรับรู้การเสื่อมสภาพและการปรับปรุงอุปกรณ์เพื่อป้องกันการเสื่อมสภาพ สามารถจำแนกสภาพอุปกรณ์ที่เสื่อมสภาพและเป็นปัญหา เพียงแค่สัมผัสเครื่องจักรระหว่างการทำความสะอาดและตรวจสอบก็สามารถรับรู้

ระดับที่ 2 การเข้าใจในโครงสร้างและหน้าที่ของอุปกรณ์ ต้องเข้าใจว่ากลไกสำคัญของเครื่องจักรคืออะไร และให้รู้ถึงวิธีการทำความสะอาดเครื่องจักรเพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างไร้ข้อบกพร่อง ต้องสามารถวาดผังกลไกอย่างง่ายของอุปกรณ์ต่างๆ สามารถทำความเข้าใจการทำงานของเครื่องจักร

ระดับที่ 3 การเข้าใจถึงสาเหตุของเสียในด้านคุณภาพ คือเรียนรู้นิสัยในการคิดอย่างมีเหตุผลเกี่ยวกับการเกิดข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ และเพิ่มความสามารถในการจัดการกับต้นเหตุของปัญหาคุณภาพในโรงงาน และพัฒนาความเข้าใจให้ดีขึ้น

ระดับที่ 4 การดำเนินการซ่อมเป็นกิจวัตร ต้องเข้าใจโครงสร้างและหน้าที่ของอุปกรณ์ การเรียนรู้ที่จะค้นหาสิ่งผิดปกติที่นำไปสู่การเกิดเหตุขัดข้องหรือเกิดความล้มเหลวเชิงคุณภาพ และให้การสนับสนุนพนักงานมีการพัฒนาความสามารถในการซ่อม

3.3 การประเมินระดับทักษะ ความสามารถในการปฏิบัติงาน

เมื่อพนักงานได้รับการฝึกอบรมและฝึกปฏิบัติอย่างเพียงพอแล้ว ขั้นตอนสุดท้าย คือ การประเมินผลที่ได้รับว่าทักษะของพนักงานมีการพัฒนาไปมากน้อยเพียงใด ซึ่งสามารถพิจารณาจากความรวดเร็วและความแม่นยำในการปรับแต่งและปรับตั้ง รวมถึงการซ่อมแซมแก้ไขปัญหาผิดปกติของพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงหรือพิจารณาจากคุณภาพ และปริมาณงานในการทำความสะอาด การตรวจสอบเครื่องจักรและหล่อลื่นเครื่องจักรของพนักงานฝ่ายผลิต นอกจากนั้นข้อพิจารณาหลักในการใช้และสนับสนุนในการประเมินทักษะของพนักงานมีดังต่อไปนี้ (สุพร อัครวินนิมิต; ธีรพร พัดภู. 2550 : 144-145)

- 1) วัดผลในช่วงเวลากำหนด (Monitor in Short Period)
- 2) สังเกตการปฏิบัติงาน (Observe the Results)
- 3) มีจิตสำนึกในงานที่รับผิดชอบ (Aware their Own Work)
- 4) แนะนำแนวทางในการเพิ่มทักษะของพนักงาน (Guide in Developing their Skills)
- 5) สอนหัวหน้างานในการแนะนำให้แก่ลูกทีมอย่างมีประสิทธิภาพผล (Teach Supervisor how to Guide their Workers Effectively)

4. หลักการค้นหาการเสื่อมสภาพด้วยการตรวจสอบ

การทำความสะอาดเบื้องต้น (Initial Clean) เป็นกิจกรรมหลักการทำ AM โดยมุ่งเน้นที่ พนักงานผู้ใช้เครื่องต้องตรวจจับความผิดปกติต่างๆ ของเครื่องขณะทำความสะอาด คือ ถ้ามีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น เช่น เครื่องร้อนหรือเย็นผิดปกติ หรือมีคราบน้ำมันซึมออกมา เป็นต้น พนักงานต้องระลึกถึงความผิดปกติเหล่านี้และต้องปฏิบัติการแก้ไขหรือแจ้งให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ อย่างปล่อยให้ผ่านไปเฉยๆ เพราะความผิดปกติเหล่านี้ อาจนำไปสู่ความเสียหายอย่างใหญ่หลวงในอนาคตได้ ซึ่งอาจถึงขั้นเครื่องหยุดกะทันหัน (Breakdown) ดังนั้น การทำความสะอาดเบื้องต้นจึงต้องรวมการตรวจสอบด้วย การทำความสะอาดโดยไม่คำนึงถึงการตรวจสอบ สิ่งผิดปกติจะเป็นเรื่องที่ผิดหลักการของการทำ AM อย่างสิ้นเชิง Suzuki, Tokutaro (1992) ได้กล่าวแนะนำความผิดปกติ (Abnormalities) ที่ควรพิจารณาขณะทำความสะอาด 7 ประการ คือ

- 1) สิ่งบกพร่องเล็กน้อย (Minor Flaws) เช่น ผุ่่น สนิม รอยขีด 긁 บิ่น ส้น แรงดันตก กลิ่น เป็นต้น
- 2) สภาพที่บกพร่อง (Unfulfilled Basic Conditions) เช่น น้ำมันขาด รั่ว นี้อดหลวม เป็นต้น
- 3) จุดที่เข้าถึงไม่สะดวก (Inaccessible Places) เช่น ติดการ์ดเครื่อง ท่อที่อยู่ด้านในเครื่อง เป็นต้น
- 4) แหล่งปนเปื้อน (Contamination Sources) เช่น ตามข้อต่อหรือจุดรั่วซึมต่างๆ เป็นต้น
- 5) แหล่งกำเนิดของบกพร่อง (Quality Defect Sources) เช่น อุณหภูมิ ความชื้น เป็นต้น
- 6) ชิ้นส่วนที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Items) เช่น ท่อหรือแกนที่ไม่ได้ใช้ เป็นต้น
- 7) จุดที่ไม่ปลอดภัย (Unsafe Places) เช่น พื้น ชิ้นส่วนที่หมุนของเครื่องจักรต่างๆ เป็นต้น

5. ปัจจัยหลัก 3 ประการของการดำเนินกิจกรรม AM (กรณีเดช ธนภณพงษ์. 2556) เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมอย่างเป็นขั้นตอนสู่ความสำเร็จ และเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การใช้เครื่องมือดังกล่าวต่อไปนี้ในการส่งเสริมกิจกรรมถือได้ว่าเป็นสิ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก

1. One Point Lesson (OPL)
2. บอร์ดกิจกรรม (Activity Board)
3. การประชุม (Meeting)

One Point Lesson (OPL) คือ การถ่ายทอดความรู้เฉพาะเรื่อง ลักษณะของ OPL เป็นสื่อการถ่ายทอดการเรียนรู้เฉพาะเรื่องที่ต้องการ สั้น กระชับ และง่ายที่จะทำความเข้าใจ เป็นการสรุปปัญหาที่เคยเกิดขึ้นกับเครื่องจักร หรือวิธีการปรับปรุงดัดแปลงเครื่องจักรไว้เป็นบทเรียนหนึ่งหัวข้อในหนึ่งหน้ากระดาษ ซึ่ง OPL แบ่งเป็น 3 ประเภท (อมรรัตน์ สนธิไทย. 2548 : 145-147)

1) ความรู้พื้นฐาน (Basic Knowledge Case) เกี่ยวกับระบบการทำงานและส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องจักร รวมทั้งการบำรุงรักษา ได้แก่ ความรู้เรื่องน็อต สกรู โบลท์ สายพาน ระบบน้ำมันหล่อลื่น และวิธีการบำรุงรักษาในจุดต่างๆ เพราะพนักงานจำเป็นต้องรู้ความเข้าใจว่าเครื่องจักรทำงานอย่างไร ก่อนที่จะสามารถตรวจสอบได้ว่าเครื่องจักรที่ผิดปกติมีลักษณะอย่างไร

2) ศึกษา ปัญหาที่เกิดขึ้นแล้ว การซ่อมเครื่องจักรเสีย และความสูญเสียอื่นๆ (Problem Case) มีผลมาจากการเสียหายของอะไหล่ หรือขาดการดูแลรักษาอย่างถูกต้อง เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาดังกล่าวเกิดขึ้นซ้ำ

3) ตัวอย่างการปรับปรุง (Improvement Case) และดัดแปลงเครื่องจักรเพื่อช่วยให้การทำความสะอาด หล่อลื่น ตรวจสอบ การใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่องจักรได้ง่ายขึ้น

บอร์ดกิจกรรม (Activity Board) มีวัตถุประสงค์เพื่อ เป็นการสื่อสาร ประชาสัมพันธ์ การดำเนินกิจกรรม AM ให้กับพนักงาน บอกถึงสถานการณ์ต่างๆ ระหว่างการดำเนินการ ขั้นตอนเริ่มต้น จนถึงขั้นตอนสุดท้ายให้ได้รับทราบถึงผลของการดำเนินกิจกรรม และยังเป็น ศูนย์กลางการประชุมอีกด้วย

การประชุม (Meeting) เป็นการรายงานผลการค้นหา แก้ไข ปรับปรุงเครื่องจักร และ คอยติดตามปัญหา ข้อบกพร่องที่ค้นพบจากเครื่องจักร เพื่อ วิเคราะห์และหาแนวทางแก้ไข ปัญหา โดยมีเครื่องมือต่างๆ ในการแก้ปัญหามาใช้ และยังสามารถใช้ OPL เพื่อสอนและ แลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการแก้ปัญหา

6. ไคเซ็น (Kaizen)

กิจกรรมไคเซ็น คือ เป็นวิธีการที่ขจัดความสูญเปล่า ในบริเวณที่เฉพาะเจาะจงใน พื้นที่ปฏิบัติงาน ไคเซ็นเป็นการดำเนินกิจกรรมที่มีการวางแผนอย่างดี และช่วยให้มุ่งเน้นการ ค้นหารากเหง้าของปัญหา รวมถึงการดำเนินโครงการได้อย่างรวดเร็ว กิจกรรมไคเซ็นต้อง ดำเนินการเลือก และเตรียมการในพื้นที่ที่มีปัญหา ดำเนินการปรับปรุง ทำให้การบ่งชี้วิธีการ แก้ปัญหาที่มุ่งเน้นกว่า มีความเป็นไปได้สูงกว่า สามารถมุ่งเน้นโดยเพียงแค่เริ่มทำ 5 ส หรือ สร้างวิธีควบคุมด้วยสายตา (Visual Control) ในพื้นที่หนึ่งๆ หรือมีเป้าหมายที่มีขอบเขตเพื่อลด ความสูญเปล่าในพื้นที่หรือการปฏิบัติการหนึ่ง หรือมุ่งเน้นการปรับแผนการผลิตทั้งหมดใหม่ ยิ่ง ความมุ่งเน้นของกิจกรรมไคเซ็นมีความท้าทายหรือเป้าหมายกว้างเพียงใด ยิ่งต้องมีการ วางแผน และการสื่อสารมากขึ้น เพื่อให้สามารถประสบความสำเร็จได้ (บุญเสริม วันทนา ศุภมาต. 2550 : 34-35)

7. หลักการ 5 WHY

คือวิธีการคิดที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา เป็นการตั้งคำถามว่า “ทำไมจึงเป็นแบบนี้” ซ้ำหลาย ๆ ครั้งในจุดที่เป็นปัญหา จนในที่สุดก็เข้าสู่สาเหตุที่แท้จริงที่เป็นต้นตอของปัญหา

หลังจากการค้นหาปัญหาที่ต้นเหตุ คือวิธีการแก้ไขปัญหามาจากสภาพที่แท้จริง โดยการทวนจนถึงสาเหตุที่แท้จริงของจุดต่างๆ ที่เป็นปัญหาในพื้นที่โรงงาน ในการแก้ไขต้องเข้าใจปัจจัยที่ก่อให้เกิดปัญหา และไม่ทำให้อาการกลับมาอีกในอนาคต (เอ็นโตะ, อีซาโอะ. 2551 : 84)

8. การควบคุมด้วยสายตา (Visual Control)

การควบคุมด้วยการมองเห็น เป็นระบบที่สิ่งหรือปฏิบัติการที่ต้องการควบคุม การดูแล แสดงเป็นตัวชี้ให้เห็นถึงความผิดปกติด้วยตนเอง และความผิดปกติที่แสดงออกมานั้นจะแจ้งเตือนให้ทราบ และให้คนรีบเข้าดำเนินการแก้ไขในสิ่งผิดปกตินั้นได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (Takashi, Watanabe. 2549 : 6)

การควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control) เป็นระบบควบคุมการทำงานที่ทำให้พนักงานทุกคนสามารถเข้าใจขั้นตอนการทำงาน เป้าหมาย ผลลัพธ์การทำงานได้ง่าย และชัดเจน รวมถึงสามารถเห็นความผิดปกติต่างๆ และทำการแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว โดยการใช้บอร์ด ป้าย สัญลักษณ์สี และอื่นๆ เพื่อสื่อสารให้พนักงานได้ทราบข้อมูลข่าวสารที่สำคัญของสถานที่ทำงาน อีกทั้งผู้บริหาร และพนักงานสามารถทราบความก้าวหน้า และปัญหาในงานที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตได้อย่างรวดเร็ว ไม่ว่าในเชิงปริมาณหรือคุณภาพ Visual Control สามารถประยุกต์ใช้ในการทำงานประจำวันและโครงการปรับปรุงอื่นๆ ได้ เช่น 5ส, Safety, TPM, JIT, QC และ IE-Techniques (ธานี อ่วมอ้อ. 2547ก : 198)

Visual Control ควรดำเนินการเฉพาะในจุดที่เป็น Critical ของเครื่องจักร อุปกรณ์ หรือ กระบวนการ ที่ต้องการควบคุมให้การทำงานเป็นปกติอยู่เสมอเท่านั้น หรือควรเป็นจุดที่ความผิดปกติของสิ่งนั้นเป็นสาเหตุรากเหง้าของปัญหา แต่การแก้ไขปรับปรุงยังไม่สามารถกำจัดสาเหตุดังกล่าวให้หมดไปได้อย่างแท้จริง จึงยังคงทำได้เพียงควบคุมการทำงานให้เป็นปกติเท่านั้น เพราะว่า ถ้าหากสามารถกำจัดสาเหตุรากเหง้าของปัญหาใดๆ ได้อย่างแท้จริงแล้ว ก็จะไม่มีความจำเป็นต้องทำการตรวจหาความผิดปกติใดๆ อีก ซึ่งการกำจัดสาเหตุรากเหง้าของปัญหานี้ ควรกำหนดให้เป็นเป้าหมายสูงสุดของทุกกระบวนการแก้ไขปรับปรุง

Visual Control ไม่ควรดำเนินการหมดทุกจุด เพราะบางจุดไม่เคยเกิดปัญหา หรือความผิดปกติของสิ่งนั้นไม่ได้เป็นสาเหตุของปัญหา ผลของการควบคุมที่จุดนั้นจึงไม่ช่วยป้องกันปัญหา อีกทั้งการดำเนินการแต่ละจุดมีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นเสมอ จึงต้องมีการพิจารณาทบทวนถึงวัตถุประสงค์และความคุ้มค่าของการลงทุนเพื่อดำเนินการในแต่ละจุดด้วยเสมอ

Visual Control ใน 5ส ก็คือ การทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ของ 5 สะอาด ด้วยการพยายามทำให้ทุกสิ่งที่เป็นเงื่อนไขในการทำงานอยู่ในสภาพที่เป็นปกติอยู่เสมอ เพราะคำว่า “สกปรก” คือ “ผิดปกติ” และ การทำให้ “สะอาด” คือ การทำให้กลับสู่ความเป็น “ปกติ” นั่นเอง

9. การวัดสมรรถภาพของการบำรุงรักษา (Measurement of Performance)

การวัดสมรรถภาพของการบำรุงรักษานั้น ส่วนใหญ่แล้วจะทำการวัดผลจำนวน 2 ตัว ซึ่งจะเป็นการวัดความสามารถในการบำรุงรักษาโดยมีรายละเอียดดังนี้

เวลาเฉลี่ยที่เครื่องจักรใช้งานจนถึง ก่อนที่เกิดความล้มเหลว (Mean Time Between Failure: MTBF) โดยสามารถหาได้จาก

$$MTBF = \frac{\text{จำนวนชั่วโมงที่เครื่องจักรเดินแต่ละครั้งก่อนเสีย}}{\text{จำนวนครั้งที่เสีย}} \quad (1)$$

การคำนวณหาค่า MTBF จะเริ่มคิดจากการที่เครื่องจักรเกิดการเสียในครั้งที่ 1 และค่าเวลาในการเดินเครื่องจักรจะถูกสะสมไปเรื่อยๆ จนถึงเกิดการเสียในครั้งที่ 2 ก็จะนำมาหาค่าเฉลี่ยของการเสียได้ จากสมการที่ (1) ข้างต้นจะเห็นว่าถ้าค่า MTBF ที่ได้มีค่าน้อย จะแสดงให้เห็นว่าเครื่องจักร อุปกรณ์ เกิดการเสียบ่อย ต้องทำการตรวจสอบ วิเคราะห์และทำการปรับปรุงแผนการบำรุงรักษาต่อไป

เวลาเฉลี่ยในการซ่อมแซมเครื่องจักรแต่ละครั้ง (Mean time to repair: MTTR) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความรวดเร็วและประสิทธิภาพในการซ่อมโดยสามารถหาได้จาก

$$MTTR = \frac{\text{จำนวนชั่วโมงที่ซ่อมเครื่องจักรแต่ละครั้ง}}{\text{จำนวนครั้งที่ซ่อม}} \quad (2)$$

การคำนวณหาค่า MTTR จะมีหลักการคำนวณคล้ายคลึงกับ MTBF ซึ่งจากสมการข้างต้นจะเห็นว่า ถ้าค่า MTTR มากหรือสูง แสดงให้เห็นว่าใช้เวลา การซ่อมแซมนาน ในทางตรงกันข้ามหากใช้เวลาน้อยแต่บ่อยๆ แสดงว่าเป็นการซ่อมแซมแบบซ่อมบ่อย (ซ่อมแบบจุกจิกกระจุก) ต้องเข้าไปตรวจสอบ วิเคราะห์ ปรับปรุงแผนการบำรุงรักษาว่าแผนบำรุงรักษาให้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น

อย่างไรก็ตาม ในส่วนของภาคการผลิต การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness: OEE) มาวัดประสิทธิภาพการบำรุงรักษา ดุสิต สิงห์พรหมมาศ; และสมศักดิ์ อิทธิโสภณกุล (2556) แสดงให้เห็นว่า การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรเป็นตัววัดผลที่ชี้ให้เห็นว่า เครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากน้อย

เพียงใด และเป็นวิธีการที่ดีวิธีหนึ่งที่นอกจากทำให้รู้ประสิทธิภาพของเครื่องจักรแล้ว ยังรู้ถึงสาเหตุของความสูญเสียที่เกิดขึ้น สามารถแยกประเภทการสูญเสียและสาเหตุนั้นได้ ทำให้สามารถปรับปรุงเพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้องและเป็นระบบ

10. เจ็ดขั้นตอนในการสร้างระบบการบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Jishu Hozen) หรือ (Autonomous Maintenance)

การบำรุงรักษาด้วยตนเอง เป็นตัวแทนของกิจกรรมป้องกันไม่ให้เกิดความสูญเสีย และมีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างความสามารถในการพึ่งพาตนเอง สามารถดูแลรักษาเครื่องจักรที่ใช้ งานได้ด้วยตนเอง ถือเป็นหน้าที่ที่สำคัญอีกอย่าง การดำเนินกิจกรรมจะมีขั้นตอนสำหรับการปฏิบัติ ซึ่งจะช่วยให้ทราบจุดสิ้นสุดของแต่ละขั้นตอน การตรวจประเมิน และทำให้ทราบชัดเจนว่า กิจกรรมควรจะดำเนินการไปมากน้อยเพียงใด รวมทั้งยังทำให้กิจกรรมสามารถดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่อง โดยได้ดำเนินกิจกรรมขั้นตอนทั้งหมดประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้ (เชอิจิ นากาชิมา; และคุนิโอะ ชิโรเซะ. 2550 : 208-250)

ขั้นตอนที่ 1 : การทำความสะอาดเบื้องต้น (การทำความสะอาดและตรวจเช็ค)

วัตถุประสงค์

- 1) ป้องกันความเสื่อมสภาพของเครื่องจักร
- 2) หาจุดผิดปกติที่จะนำไปสู่การเสียหายของเครื่องจักร

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนแรกในการดำเนินกิจกรรมที่สำคัญ และทำให้พนักงานสามารถมองเห็นจุดบกพร่อง เช่น การรั่วซึม ความหลวม และสิ่งที่เสียหาย ได้โดยการทำทำความสะอาด และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการทำความสะอาดและตรวจเช็ค สังเกตได้ ในการเริ่มทำกิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง เป็นเรื่องที่สำคัญที่ต้องเข้าใจว่าการทำความสะอาดเครื่องจักรคืออะไร

ขั้นตอนที่ 2 : การแก้ไขจุดที่ก่อให้เกิดสิ่งสกปรกและตำแหน่งที่ยากลำบาก

วัตถุประสงค์

- 1) ลดเวลาในการทำความสะอาด การหล่อลื่น และการตรวจสอบ
- 2) ปรับปรุงเครื่องจักรให้อื้ออำนวยต่อการทำความสะอาด การหล่อลื่น และการ

ตรวจสอบ

ในขั้นตอนนี้จะมีการหยุดแหล่งที่ก่อให้เกิดสิ่งสกปรก และทำการปรับปรุงตำแหน่งที่ยากลำบากในการทำความสะอาดหรือการหล่อลื่น หรือป้องกันปัญหาการฟุ้งกระจาย รวมถึงการทำความสะอาดและหล่อลื่นสามารถทำได้ภายในเวลาที่กำหนดให้เป็นเป้าหมาย นอกจากนี้

ขั้นตอนนี้ยังถือเป็นขั้นตอนของการ “ปลูกต้นอ่อนของการปรับปรุง” โดยการฝึกฝนจากการปรับปรุงตำแหน่งที่ยากลำบากในการปฏิบัติงาน

ขั้นตอนที่ 3 : การเขียนมาตรฐานเบื้องต้นของการบำรุงรักษาด้วยตนเอง
วัตถุประสงค์

- 1) เพิ่มมาตรฐานที่สามารถปฏิบัติตามได้ง่าย เพื่อรักษาสภาพของสิ่งต่างๆ จากประสบการณ์ที่ได้รับจากการดำเนินกิจกรรมในขั้นตอนที่ 1 และ 2
- 2) เพื่อทำการทบทวนสภาพของการหล่อลื่น รวมถึงทำการค้นหาตำแหน่งจุดบกพร่อง ตำแหน่งที่ยากลำบากในการหล่อลื่น หรือตำแหน่งที่ยากลำบากในการตรวจเช็ค พร้อมทั้งทำการปรับปรุงและเขียนมาตรฐานชั่วคราวในการหล่อลื่น
- 3) เพิ่มความไว้วางใจ และความสะดวกในการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้สูงขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 : การตรวจเช็คโดยรวม
วัตถุประสงค์

- 1) เข้าใจโครงสร้าง หน้าที่ หลักการทำงานของเครื่องจักร และสภาพการทำงานที่สมบูรณ์
 - 2) สามารถตรวจสอบระบบการทำงานระบบต่างๆ ของเครื่องจักรได้
 - 3) สามารถแก้ไขเบื้องต้นได้ เมื่อระบบต่างๆ ของเครื่องจักรเกิดขัดข้อง
- ทำความเข้าใจโครงสร้าง ฟังก์ชันการทำงาน ทฤษฎีการทำงานของเครื่องจักร และศึกษา “สภาพที่ควรจะเป็น” ของเครื่องจักร เพื่อให้เครื่องจักรมีประสิทธิภาพสูงขึ้น และทำการตรวจเช็คชิ้นส่วนและกลไกที่สำคัญและเป็นองค์ประกอบของเครื่องจักรอย่างรอบคอบ เพื่อมุ่งเน้นที่จะสร้างพนักงานในระดับปฏิบัติการให้มีความรู้ความชำนาญในเรื่องเครื่องจักร นอกจากนี้ ยังทำให้ความบกพร่องที่ซ่อนเร้นเปิดเผยออกมา และพยายามทำให้กลับสู่สภาพปกติหรือปรับปรุงให้อยู่ในสภาพที่ควรจะเป็นดังเดิม

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจเช็คโดยรวมนั้น เป็นขั้นตอนที่มุ่งเน้น การสร้างพนักงานในระดับปฏิบัติการให้มีความรู้ ความชำนาญในเรื่องเครื่องจักรอย่างแท้จริง ไปพร้อมๆ กับการตรวจวัดการชำรุด และทำให้การชำรุดนั้นกลับสู่สภาพปกติ

ขั้นตอนที่ 5 : การตรวจเช็คด้วยตนเอง

วัตถุประสงค์

1) ทบทวนมาตรฐานการทำความสะอาด การหล่อลื่น และการตรวจสอบรวมถึงมาตรฐานการตรวจสอบโดยรวม เพื่อนำมารวบรวมจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

2) ปรับปรุงวิธีการตรวจสอบด้วยตนเองและพัฒนาระบบการควบคุมด้วยการมองเห็น เพื่อป้องกันการละเลยการปฏิบัติตามมาตรฐานการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

ขั้นตอนนี้จะต้องเพิ่มความไว้วางใจ ความสะดวกในการบำรุงรักษา และคุณภาพของเครื่องจักรให้สูงขึ้น ด้วยเหตุนี้จุดประสงค์ของขั้นตอนนี้คือ ทำการทบทวนมาตรฐานการทำความสะอาด มาตรฐานการหล่อลื่น มาตรฐานการตรวจเช็ค และมาตรฐานการตรวจเช็คเครื่องจักรเพื่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เพื่อสร้างสภาพการตรวจเช็คที่มีสมรรถภาพ และไม่ทำให้เกิดความผิดพลาดในการตรวจสอบ รวมถึงการรวบรวมมาตรฐานการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

ขั้นตอนที่ 6 : การเขียนมาตรฐาน

วัตถุประสงค์

1) ทบทวนหน้าที่ของผู้ใช้เครื่องกับการปรับปรุงประสิทธิภาพ และมาตรฐานทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน

2) ปรับปรุงและควบคุมมาตรฐานการบำรุงรักษาด้วยตนเอง และเพิ่มเติมในส่วนที่จำเป็น

สำหรับกิจกรรมขั้นตอนที่ 6 นี้เป็นขั้นตอนที่มีจุดประสงค์เพื่อควบคุมดูแลรักษาสภาพเครื่องจักรดังกล่าวนั้นอย่างจริงจัง และพยายามขยายบทบาทหน้าที่ของพนักงานระดับปฏิบัติการไปยังงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องรอบๆ เครื่องจักร รวมถึงพยายามลดความสูญเสียอย่างจริงจัง ทำให้เกิดความสามารถควบคุมดูแลได้ด้วยตนเองได้อย่างสมบูรณ์

ขั้นตอนที่ 7 : การควบคุมดูแลด้วยตนเอง

วัตถุประสงค์

1) ส่งเสริมให้เกิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์ วิธีการทำงาน และปรับปรุงมาตรฐาน

2) มุ่งมั่นสู่เป้าหมาย "เครื่องเสียเป็นศูนย์" และ "ของเสียเป็นศูนย์" โดยให้ทุกคนมีส่วนร่วมและให้ข้อเสนอแนะต่างๆ

ในขั้นตอนนี้ มีการรวบรวมสรุปถึงกิจกรรมทั้งหมดที่ได้ดำเนินการมาจนถึงขั้นที่ 6 และเป็นขั้นตอนที่พนักงานจะมีความมั่นใจในผลลัพธ์ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงเครื่องจักร การเปลี่ยนแปลงคนและการเปลี่ยนแปลงสถานประกอบการ นอกจากนี้ยังเกิดความท้าทายที่จะ

แก้ไขปัญหาต่างๆ อย่างต่อเนื่อง โดยมีความคิดว่า การปรับปรุงนั้นเป็นสิ่งที่ไม่มีจุดสิ้นสุด และรู้สึกประทับใจถึงประโยชน์ของการเข้าร่วมกิจกรรม การได้รับผลประโยชน์ร่วมกัน และการได้รับผลของความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

11. การพิจารณาเลือกเครื่องจักรต้นแบบ

การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตสามารถแบ่งออกเป็นการปรับปรุงที่ตัวเครื่องจักรทั้งเครื่อง หรือการปรับปรุงที่ชิ้นส่วนของเครื่องจักร ซึ่งโดยปกติแล้วการบำรุงรักษาโดยทั่วไปมักจะคิดถึงแต่ว่าเครื่องจักรเกิดความสูญเสียหรือมี Loss มากเป็นต้นเหตุให้ผลผลิตการผลิตต่ำ แต่ถ้ามองลึกลงไป การที่เครื่องจักรมีความสูญเสียมากขึ้นก็มาจากความสูญเสียสะสมของแต่ละชิ้นส่วน และถ้าบังเอิญว่าเป็นชิ้นส่วนร่วมที่เครื่องจักรหลายเครื่องต้องใช้ หมายความว่าเครื่องจักรอื่นๆ ก็มีโอกาที่จะเสียเท่าๆ กัน เพียงแต่ยังไม่ถึงเวลาเท่านั้น ดังนั้น จึงเห็นได้ว่าการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตต้องทำให้เครื่องจักรและชิ้นส่วน โดยเริ่มที่เครื่องจักรต้นแบบ (Model Equipment) และชิ้นส่วนต้นแบบ (Model Part) ก่อน

การเลือกเครื่องจักรแต่ละชนิดเครื่องใดต้องทำการปรับปรุงก่อนเป็นอันดับแรก การใช้ผังพาเรโตแสดงให้เห็นวิธีการเลือกเครื่องจักร โดยตัดสินจากเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนที่เกิดความสูญเสียเป็นเกณฑ์สำคัญ บางครั้งเพื่อให้เกิดสมรรถภาพในการเก็บข้อมูลเรื่องความสูญเสีย เพื่อเป็นพื้นฐานในการดำเนินการซ่อมบำรุง รวมถึงการเลือกเครื่องจักร และชิ้นส่วนการปรับปรุง การเก็บข้อมูลทุกครั้งที่เกิดความสูญเสีย ควรจะเก็บข้อมูลด้วยว่าเกิดความสูญเสียเพราะอะไร เกิดที่ชิ้นส่วนไหนและใช้เวลาเท่าไร เพื่อจะได้นำมาสรุปเป็นผังพาเรโตอย่างถูกต้อง

นอกจากวิธีการใช้พาเรโตในการจัดลำดับความสำคัญของความรุนแรงในการเกิดความสูญเสียแล้ว ยังสามารถใช้เกณฑ์อื่นประกอบในการเลือกได้อีก เช่น จำนวนเครื่องจักร ความรุนแรงของความสูญเสีย จำนวนพนักงานซ่อมบำรุง ทักษะในการซ่อมบำรุง และทักษะในการบำรุงรักษาด้วยตนเองของพนักงานผู้ใช้เครื่อง ซึ่งสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2 (ธานี อ่วม อ้อ. 2547ข : 119-122)

ตารางที่ 2 การเลือกเครื่องจักร ชิ้นส่วนหรือทั้งเครื่องจักรในการบำรุงรักษา

เกณฑ์การเลือก	ปริมาณ	เลือกเครื่องจักร	เลือกชิ้นส่วน
จำนวนเครื่องจักร	มาก		●
	ปานกลาง	●	●
	น้อย	●	
ความรุนแรงของความเสียหาย	มาก	●	
	ปานกลาง		●
	น้อย		●
จำนวนพนักงานซ่อมบำรุง	มาก	●	●
	ปานกลาง	●	●
	น้อย		●
ทักษะในการซ่อมบำรุง	มาก		●
	ปานกลาง	●	
	น้อย	●	
การบำรุงรักษาด้วยตนเองของพนักงาน	มาก		●
	ปานกลาง	●	●
	น้อย	●	

ที่มา : ธาณี อ่วมอ้อ. (2547ข). การบำรุงรักษาที่ผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม .

หน้า 122.

อาจมีเกณฑ์การเลือกเครื่องจักรต้นแบบ ที่เป็นเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิต ไม่จำเป็นต้องเลือกทั้งหมด เพราะจะทำให้เกิดการสูญเสียค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษา โดยมิได้มีผลต่อกระบวนการผลิต คุณภาพของสินค้า หรือความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินดังต่อไปนี้ (วินัย เวชวิทยาลัง. 2555 : 20-21)

- 1) มีผลต่อกระบวนการผลิต ถ้าเครื่องจักรในสายการผลิตเกิดการ Breakdown จะทำให้มีผลต่อการผลิตและกระบวนการผลิตไม่เป็นไปตามเป้าหมาย
- 2) มีผลต่อคุณภาพสินค้า ถ้าเครื่องจักรเกิดการ Breakdown บ่อย ต้องเดินๆ หยุดๆ ทำให้การควบคุมคุณภาพสินค้าไม่สม่ำเสมอ ไม่เป็นที่พอใจของลูกค้า
- 3) มีกฎหมายควบคุมบังคับ ถ้ามีเครื่องจักรในกระบวนการที่กฎหมายควบคุม เช่น หม้อไอน้ำ รถปั้นจั่น รถยก รถเครน เครื่องจักรในการบำบัดน้ำเสีย สิ่งแวดล้อม จะต้องนำเข้าระบบการบำรุงรักษา

4) มีผลต่อความปลอดภัย เครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีผลต่อความปลอดภัยต่อชีวิต การปฏิบัติงาน และทรัพย์สิน เช่น เครื่องบดย่อย ชิ้นส่วนหมุน เครื่องจักรความร้อนและแรงดัน การควบคุมระดับ จะต้องนำเข้าสู่ระบบบำรุงรักษา ไม่ให้เกิดอันตราย

5) เกิดการขัดข้องบ่อย เครื่องจักรที่เกิดการขัดข้องบ่อย ไม่ว่าจะเกิดจากการชำรุดสึกหรอ การยืด การหย่อน การอุดตัน การเสื่อมสภาพตามธรรมชาติ การสกปรก เป็นสาเหตุที่ทำให้เครื่องจักรเกิดการขัดข้องในระหว่างผลิต จะต้องพิจารณานำเข้าสู่ระบบบำรุงรักษา

6) มีค่าใช้จ่ายต่อการบำรุงรักษาสูง เมื่อเครื่องจักรเกิดการขัดข้อง ทำให้เสียค่าใช้จ่ายสูง ทั้งวัสดุ อะไหล่ โดยเฉพาะเครื่องจักรอุปกรณ์ทางด้านการตรวจวัด อุปกรณ์ทางไฟฟ้า ควบคุม อิเล็กทรอนิกส์ เครื่องจักรขนาดใหญ่ความเร็วรอบสูง เมื่อเกิดเหตุขัดข้องจะเสียค่าใช้จ่ายมาก จำเป็นต้องนำเข้าสู่ระบบบำรุงรักษา

7) เครื่องจักรเฉพาะงาน นอกเหนือจากเครื่องจักรทั่วไปที่สามารถจัดซื้อจัดหาหรือซ่อมแก้ไขในเวลาอันรวดเร็ว เมื่อเกิดการขัดข้อง จะต้องจัดซื้อจัดหาภายนอก จะใช้เวลาดำเนินการมาก หรือต้องสั่งทำเป็นกรณีเฉพาะ ถ้าเครื่องขัดข้อง จะต้องใช้เวลาการซ่อมบำรุงแก้ไขมาก จะต้องพิจารณาเข้าสู่ระบบบำรุงรักษา

8) เครื่องจักรบริการลูกค้า เครื่องจักรอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งภายนอกบรรจุหีบห่อสำหรับการให้บริการลูกค้า มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำเข้าสู่ระบบบำรุงรักษา เพื่อป้องกันการเสียหาย หรือเหตุขัดข้องต่าง ๆ ณะให้บริการลูกค้า ซึ่งจะส่งผลถึงความพึงพอใจ ความสะดวก รวดเร็ว และการสูญเสียลูกค้าได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นาถหทัย แสนจันทร์ (2554) ได้เสนองานวิจัย การประยุกต์การบำรุงรักษาด้วยตนเองกับกิจการวิสาหกิจขนาดเล็ก โดยการใช้หลักการบำรุงรักษาด้วยตนเองทั้ง 7 ขั้นตอนมาประยุกต์ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ที่เครื่องฉีดพลาสติกขนาด 180t จำนวน 4 เครื่อง เป็น Model Line สามารถลดเวลาซ่อมเครื่องจักรแต่ละครั้งจาก 2 - 5 วัน เหลือ 1.5 - 4.5 วัน ลดค่าใช้จ่ายในการใช้บริการซ่อมจากบริษัทผู้ผลิตเครื่องจักรได้ 12,089 บาทต่อเดือน จากเดิมค่าใช้จ่ายเดือนที่สูงสุด 20,523 บาท ลดลง 58.90 % ด้านสินค้าสามารถผลิตได้ทันตามที่ลูกค้ากำหนด ด้านของเสียสามารถลดได้ 0.024% และค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงลดลง 206,121 บาท จาก 469,127 บาท ลดลง 56.6%

นิวัฒน์ ธาดาสีห์ (2555) ได้เสนองานวิจัย การประยุกต์การบำรุงรักษาด้วยตนเองกรณีศึกษาแม่พิมพ์ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า ของแม่พิมพ์ทั้งหมด 467 Sets ซึ่งเป็นแม่พิมพ์ในการผลิตชิ้นส่วนตู้เย็น เพื่อพิสูจน์ว่าการบำรุงรักษาด้วยตนเองนั้น สามารถนำมาประยุกต์ได้ทุกเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีเจ้าของเครื่องเป็นผู้ใช้ จากการศึกษาสามารถลดความสูญเสียในการผลิตที่เกิดจากปัญหาแม่พิมพ์ขัดข้องและ Breakdown ของแม่พิมพ์รวม 6 เดือน 8,580 นาที

เหลือ 1,763 นาที สามารถลดเวลาในการซ่อมบำรุงรักษาแต่ละครั้ง สามารถควบคุมและรักษาแผนการผลิตได้ตามเป้าหมาย จาก 90,845 ตู้ต่อเดือน เพิ่มขึ้นเป็น 96,111 ตู้ต่อเดือน สามารถลดของเสียการผลิตได้ จากของเสียรวม 6 เดือนเท่ากับ 3,151 Sets ลดเหลือ 1,540 Sets

สมเกียรติ จงประสิทธิ์พร ; และไพศาล โสนน้อย (Somkiat Jongprasithporn; and Phsan Snonoi. 2004) ได้เสนองานวิจัย เพิ่มผลผลิต ของโรงงานผลิต น้ำยาซักผ้าโดยการบำรุงรักษาด้วยตนเอง โดยมีการทำกิจกรรมหลัก 4 ประเภท คือ 1) การปรับปรุงสภาพแวดล้อมในการทำงาน 2) การกำหนดเงื่อนไขในการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร 3) การปรับปรุงเกี่ยวกับพนักงานโดยการให้ความรู้เพื่อพัฒนาทักษะให้เพิ่มมากขึ้น 4) การปรับปรุงเครื่องจักรตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ ซึ่งผลที่ได้จะช่วยลดการ Breakdown ของเครื่องจักรลดลงได้ 30% เวลาการสูญเสียในการผลิตลดลง 16.5% สมรรถภาพในการผลิตเพิ่มขึ้น 9.5% เครื่องจักรหยุดการผลิตลดลง 8.7% เวลาในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรลดลง 68% และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเครื่องจักรลดลง 86% และเพื่อให้เกิดสมรรถภาพสูงสุด ควรจะมีกิจกรรมเสริมเพื่อยึดติดตามการปฏิบัติงานเช่น กิจกรรมประชุมกลุ่มย่อย กิจกรรมการวางแผน กิจกรรม One Point Lesson ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้จะเป็นกิจกรรมผลักดันได้ภาพรวมของ TPM ประสบความสำเร็จอย่างถาวร

เอเลียทามมี นาดาราจ ; มูลี เซมบาสิเวน ; และ ซาลี ยาฮา (Eliatamby Nadarajah; Murali Sambasivan; and Salleh Yahya. 2005) ได้เสนองานวิจัย การบำรุงรักษาด้วยตนเองที่มีประสิทธิ ผลเพื่อปรับปรุง ผลิต ภาพการผลิต ใน shop-floor ของบริษัท Manufacturing Electron Components ที่ประสบปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์การผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้เกิดการสูญเสียผลผลิตที่ได้รับจากอุปกรณ์ คิดเป็นสัดส่วน 63% ของการสูญเสียผลผลิตทั้งหมด บริษัทได้จัดทีม TPM โดยเริ่มจากการทำกิจกรรมการบำรุงรักษา (AM) โดยมีขั้นตอนทั้งหมด 4 ขั้นตอน 1) การทำความสะอาด โดยเริ่มจากพื้นที่เครื่องจักร และบริเวณโดยรอบ กำจัดสิ่งที่ไม่จำเป็น เมื่อพบปัญหาหรือข้อบกพร่อง ก็ทำการติด Tags ซึ่งจะมีอยู่ 2 ชนิด คือ Tags ข้อบกพร่องระยะสั้น เป็นความผิดปกติที่สามารถแก้ไขได้ และข้อบกพร่องระยะยาว เป็นความผิดปกติที่ไม่สามารถแก้ไขได้ทันที หลังจากทำการแก้ไขแล้วจึงนำ Tags ที่ติดไว้ออก และทุกๆ ขั้นตอนจะต้องมีการบันทึกเป็นรายงาน One Point Lesso 2) กำจัดแหล่งที่มาของพื้นที่ปนเปื้อน และไม่สามารถเข้าถึงได้ จะดำเนินการวิเคราะห์โดยใช้หลัก “Why - Why” ที่ละปัญหาเพื่อแก้ไข ซึ่งวิธีการเหล่านี้จะช่วยแก้ปัญหาก็ได้ถูกต้องมากขึ้น 3) จัดทำมาตรฐานการทำงาน ความสะอาดและการตรวจสอบ ได้ทำการศึกษาค้นคว้า และวิธีการหล่อลื่นที่สมบูรณ์ ศึกษากระบวนการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ รวมถึงชนิดและระบบกลไกของอุปกรณ์ทั้งหมด เพื่อลดการสึกหรอของอุปกรณ์ในส่วนที่เคลื่อนไหวของเครื่อง และได้จัดทำมาตรฐานวางไว้บนเครื่องให้พนักงานประจำเครื่องและช่างเทคนิคสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนได้อย่างเป็นระบบ 4)

การศึกษาและฝึกอบรม พนักงานประจำเครื่องและช่างเทคนิคทุกคนจะได้รับฝึกอบรมเกี่ยวกับ TPM/AM, One Point Lesson, มาตรฐานการตรวจสอบและทำความสะอาด

ผลที่ได้จากการดำเนินงานทำให้บริษัทลดการสูญเสียผลผลิตได้ 65% ลดเวลาการทำงานของอุปกรณ์ และการ Reject เนื่องจากการปนเปื้อน 40% และบริษัทได้เปิดโอกาสให้ ทีม AM ได้แสดงความสามารถในการแก้ไขปัญหา จากความสำเร็จที่เกิดขึ้นส่งผลให้เกิดแรงจูงใจกับพนักงานที่จะใช้ TPM/AM ในการแก้ปัญหา

เฮริน เมด ลาซิม ; นอร์ซีเดียเรีย นิ อาเมต ; และ คาเมล บิน อับ ฮามิน (Halin Mad Lazim; Norzieiriani Ahmad; and Kamal bin Ab Hamind. 2009) ได้เสนองานวิจัย การมีส่วนร่วมของพนักงานในกิจกรรมการบำรุงรักษา กรณีศึกษาการใช้วิธีการบำรุงรักษาด้วยตนเอง (AM) ในอุตสาหกรรมผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ IESB ในประเทศมาเลเซีย โดยทีมผู้วิจัย ได้ใช้วิธีการทั้ง 7 ขั้นตอนของ AM เพื่อการปรับปรุง และนำเสนอประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุง โดยพบว่าบริษัทไม่ได้มีการพัฒนามาตรฐานการตรวจสอบ และการหล่อลื่นในการปรับปรุง ประสิทธิภาพระบบหล่อลื่น ซึ่งการอบรมเกี่ยวกับการบำรุงรักษาด้วยตนเองนั้น ไม่เพียงแต่ช่วยป้องกันการเสื่อมสภาพของอุปกรณ์เท่านั้น แต่ยังสามารถทำให้อุปกรณ์เหล่านั้นกลับสู่สภาพเดิม ผลงานวิจัยฉบับนี้ได้เสนอแนะเพื่อช่วยให้การปฏิบัติงานในการดำเนินงานของโปรแกรมการบำรุงรักษาด้วยตนเองทั้ง 7 ของการบำรุงรักษาด้วยตนเองดำเนินกิจกรรมได้ประสบความสำเร็จ ใน IESB โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสายการผลิตซี ซึ่งประโยชน์ของ TPM และการบำรุงรักษาด้วยตนเองนั้น มีการระบุโดยผู้เขียนหลายคน แต่หนึ่งในปัจจัยความสำเร็จที่สำคัญในการดำเนินกิจกรรมนั้นคือ ความมุ่งมั่นอย่างจริงจังของผู้บริหาร และการสนับสนุนที่แข็งแกร่งอย่างต่อเนื่องของผู้บริหาร ที่ช่วยเพิ่มขวัญกำลังใจและเป็นแรงจูงใจของพนักงาน การฝึกอบรม และการให้ การศึกษานั้น นอกจากจะช่วยในการพัฒนาทักษะ และความสามารถทางเทคนิคทางด้านการผลิต และการบำรุงรักษาของพนักงานในแผนกแล้ว ยังช่วยให้พนักงานที่มีประสบการณ์ทางด้านเทคนิคได้มีเวลาในการมุ่งเน้นที่การปรับปรุง และการพัฒนาอุปกรณ์ต่างๆ นอกจากนั้น ทักษะคิด เชิงบวกต่อการบำรุงรักษาด้วยตนเองของบุคลากรภายในองค์กร ยังมีส่วนทำให้การดำเนิน กิจกรรมเสาหลักด้านอื่นๆ ของ TPM เป็นไปได้ด้วยความสำเร็จเรียบร้อยเช่นกัน

ศุภนิธิ เรืองทอง (2551) ได้เสนองานวิจัย การประยุกต์ใช้การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วมในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย แต่จะทำการศึกษาเฉพาะในช่วงเริ่มต้นของการประยุกต์ใช้ TPM เท่านั้น โดยให้ 25 บริษัทได้นำหลักการเบื้องต้นของ TPM มาประยุกต์ใช้ ซึ่งเมื่อดำเนินกิจกรรมแล้ว ทำให้ผลการดำเนินการดีขึ้น เช่นการลดลงของข้อขัดข้องที่เครื่องจักรต้นแบบโดยเฉลี่ย 57.33% การลดลงของจำนวนของเสียจากการผลิตที่เครื่องจักรต้นแบบโดยเฉลี่ย 55.08% การลดลงของค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงของเครื่องจักรต้นแบบโดยเฉลี่ย 63.46% และทำให้ประสิทธิภาพผลโดยรวมของเครื่องจักรต้นแบบ (Overall Equipment Effectiveness: OEE) เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 18.87%

ดลิต สิงห์พรหมมาศ ; และ สมศักดิ์ อิทธิโสภณกุล (2556) ได้เสนองานวิจัย การ จัดตั้งระบบการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือกลเชิงป้องกัน กรณีศึกษา โรงงานผลิตน้ำอัดลม ใน เครื่องจำนวน 6 โรงงาน โดยมีตัวชี้วัดของงานวิจัยคือ ค่าประสิทธิผลโดยรวม ค่าเฉลี่ยซ่อมเครื่อง MTTR และค่าเฉลี่ยเดินเครื่อง MTBF และนำสถิติ Paired t-test มาสรุปผลการวิจัยในการ ปรับปรุงระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันเพื่อยืดอายุการใช้งานเครื่องจักรอุปกรณ์ และลดการ หยุดงานกะทันหันของเครื่องมือกลจากเดิมเฉลี่ย 5.18 ชั่วโมงต่อเดือน ลดเหลือ 1.67 ชั่วโมงต่อ เดือน และค่าประสิทธิผลโดยรวมเฉลี่ยเพิ่มจาก 74.18% เป็น 86.11%

สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้ง 7 ฉบับ ที่ศึกษาวิจัยการดำเนินกิจกรรมการ บำรุงรักษาด้วยตนเอง (AM) โดยมีกิจกรรมที่สำคัญคือ พนักงานฝ่ายผลิตจะต้องดูแลและรักษา เครื่องจักรและอุปกรณ์ของตนเอง และทุกคนต้องมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ซึ่ง 5 ใน 7 ฉบับ นี้ไม่ได้มองแค่การยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักรเท่านั้น แต่เป็นการพยายามเปลี่ยนแปลง ผู้ใช้งานเครื่องจักร เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการทำงาน และสามารถเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม ที่ทุกขั้นตอนต้องอาศัยความร่วมมือของทุกๆ ฝ่ายให้ความรู้ และสนับสนุนในการดำเนิน กิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ได้โดยสรุปประเด็นดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ลำดับ	ชื่อผู้แต่ง	เรื่อง	ประเด็น						ผลที่ได้
			OPL	Visual	Kaizen	Why-Why	การมี ส่วน ร่วม	MTTR & MTBF	
1	นาถหทัย แสนจันทร์ (2554)	การประยุกต์ การบำรุงรักษา ด้วยตนเองกับ กิจการวิสาหกิจ ขนาดเล็ก					●		ลดเวลาซ่อมเครื่องจักร จาก 2 - 5 วัน เหลือ 1.5 - 4.5 วัน ลดค่าใช้จ่าย 58.90% ด้านของเสียลด ได้ 0.024% และค่าใช้จ่าย ในการซ่อมบำรุงลดลง 56.06%
2	นิวัฒน์ ชาติ สิทธิ์ (2553)	การประยุกต์ การบำรุงรักษา ด้วยตนเอง กรณีศึกษา แม่พิมพ์ผลิต เครื่องใช้ไฟฟ้า	●	●	●		●		สามารถลดความสูญเสีย ในการผลิตที่เกิดจาก ปัญหาแม่พิมพ์ขัดข้องและ Breakdown ของแม่พิมพ์
3	Somkiat Jongprasitpho rn and Phsan Snnoi (2004)	Productivity Improvement of Powder Laundry Detergent Plant by Autonomous Maintenance	●						ลดการ Breakdown ของ เครื่องจักรลดลงได้ 30% เวลาการสูญเสียในการ ผลิตลดลง 16.5% สมรรถภาพในการผลิต เพิ่มขึ้น 9.5% เครื่องจักร หยุดการผลิตลดลง 8.7% เวลาในการซ่อมบำรุง เครื่องจักรลดลง 68% และ ค่าใช้จ่ายในการ บำรุงรักษาเครื่องจักร ลดลง 86%
4	Eliatamby Nadarajah; Murali Sambasivan; and Salleh Yahya (2005)	Autonomous Maintenance an Effective Shop-Floor Tool To Improve Productivity.	●			●			ลดการสูญเสียผลผลิตได้ 65% ลดเวลาการทำงาน ของอุปกรณ์ และการ Reject เนื่องจากมีการ ปนเปื้อน 40%

ตารางที่ 3 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อผู้แต่ง	เรื่อง	ประเด็น						ผลที่ได้
			OPL	Visual	Kaizen	Why-Why	การมีส่วนร่วม	MTTR & MTBF	
5	Halin Mad Lazim; Norzieirani Ahmad; and Kamal bin Ab Hamind (2009)	Total Employess Participation in Maintenance Activity : A Case Study of Autonomous Maintenance					●		ความมุ่งมั่นอย่างแน่วแน่ของผู้บริหารและการสนับสนุนที่แข็งแกร่งอย่างต่อเนื่อง
6	ศุภนิธิ เรืองทอง (2551)	การประยุกต์ใช้การบำรุงรักษาที่ผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย					●		การลดลงของข้อขัดข้องที่เครื่องจักร 57.33% การลดลงของจำนวนของเสียโดยเฉลี่ย 55.08% การลดลงของค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเฉลี่ย 63.46% และทำให้ประสิทธิภาพผลโดยรวม OEE เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 18.87%
7	ดุสิต สิงห์พรหมมาศ และ สมศักดิ์ อธิธิโสภณกุล (2556)	การจัดตั้งระบบการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือกลเชิงป้องกันกรณีศึกษา: โรงงานผลิตน้ำอัดลม					●		เพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมให้กับเครื่องมือกลที่ใช้ในการผลิตน้ำอัดลม วิเคราะห์ปัญหาพร้อมหาแนวทางการแก้ไข

รูปที่ 3

วิธีการดำเนินงานสารนิพนธ์

การศึกษานี้ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา
2. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา และมาตรการแก้ไขปรับปรุง
4. ดำเนินการแก้ไขปรับปรุง

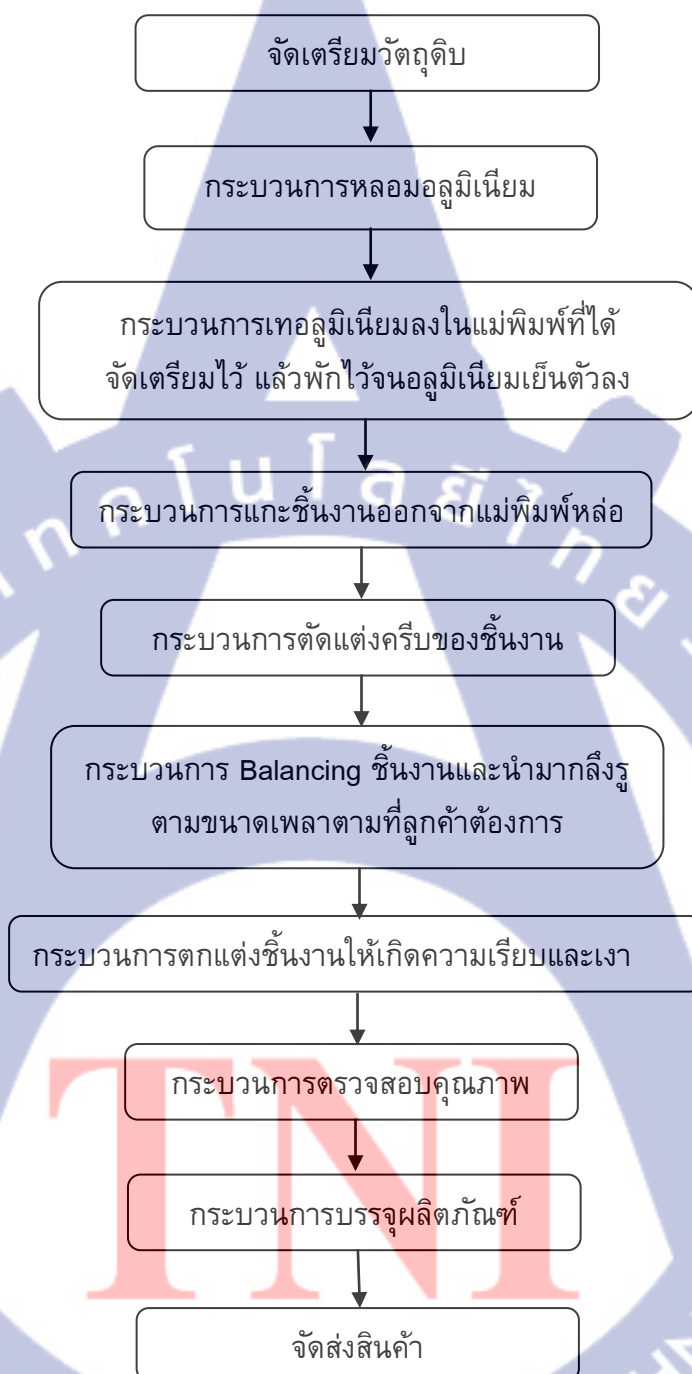
ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา

1. ข้อมูลด้านองค์กร

โรงงานกรณีศึกษาเป็นผู้ประกอบการโรงงานหล่ออลูมิเนียมใบจักรเรือ ตั้งในปี 2525 บนเนื้อที่ 520 ตร.ม. เป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็ก ดำเนินการผลิตและจำหน่ายสินค้า ประมาณปี ละ 40,000 - 50,000 ชิ้นต่อปี ซึ่งเป็นสินค้าที่ใช้งานเฉพาะกลุ่ม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใบจักร ตั้งแต่ 4 นิ้ว ถึง 28 นิ้ว เพื่อจำหน่ายสินค้าภายในประเทศ และลูกค้าต่างประเทศ เป็นสินค้าที่ จำเป็นต้องใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การเดินทางทางน้ำ การขนส่ง การประมง และการ ท่องเที่ยว บริษัทเริ่มดำเนินธุรกิจในการผลิตใบจักรเรือ ซึ่งการผลิตผลิตภัณฑ์มีขั้นตอน กระบวนการผลิตเบื้องต้น 9 กระบวนการ แสดงเป็นแผนภูมิกระบวนการไหลดังรูปที่ 1

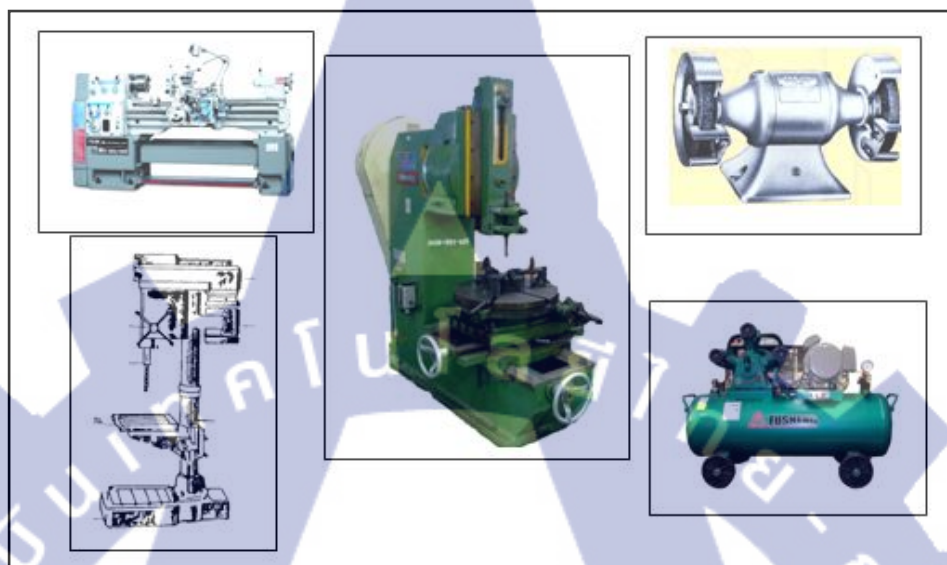
TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY



รูปที่ 1 กระบวนการไหลการผลิตผลิตภัณฑ์

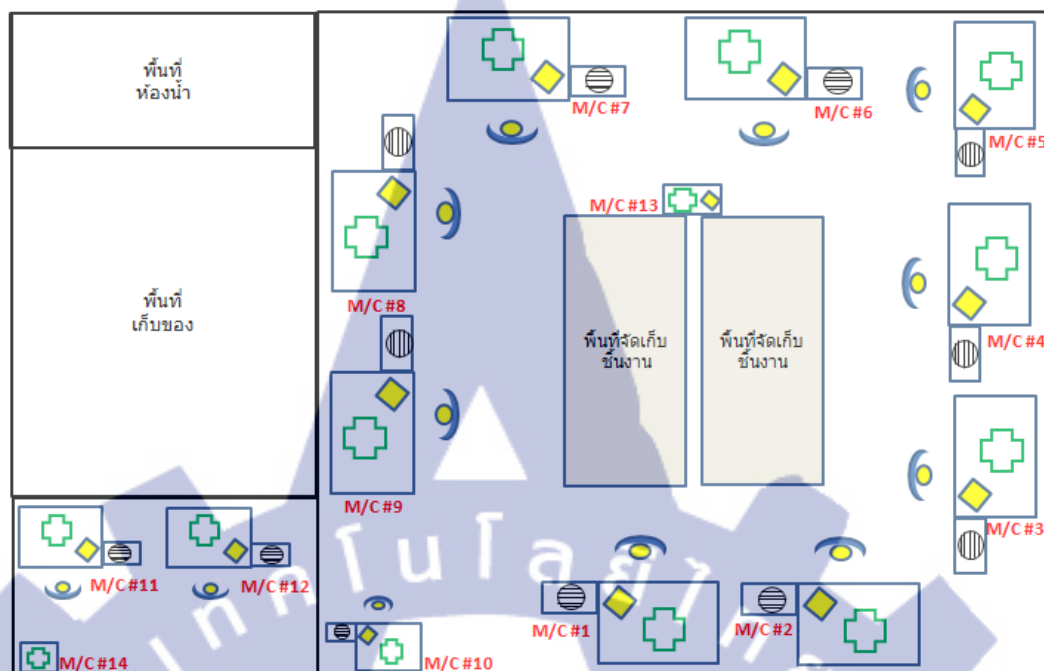
โรงงานกรณีศึกษามีเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตแยกได้เป็น 5 ประเภทดังรูปที่ 2 รายละเอียดและจำนวนเครื่องจักรดังตารางที่ 4 และแสดงพื้นที่ LAYOUT ของแต่ละเครื่องจักรดังแสดงดังรูปที่ 3



รูปที่ 2 เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตประเภทต่างๆ

ตารางที่ 4 เครื่องจักรแต่ละประเภทที่ใช้ในการผลิต

No.	ประเภทเครื่องจักร	จำนวน	M/C No.
1	เครื่องกลึง (Lathe Machine)	9 เครื่อง	No.1-9
2	เครื่องเจาะ	1 เครื่อง	No.10
3	เครื่องไส เซาะร่อง	2 เครื่อง	No.11-12
4	เครื่องเจียร (Grinding)	1 เครื่อง	No.13
5	ปั๊มลมลูกสูบ (Piston Compressor)	1 เครื่อง	No.14



รูปที่ 3 ผัง LAYOUT ของโรงงานกรณีศึกษา

2. ลักษณะการใช้งานของเครื่องจักร

2.1 เครื่องกลึง เป็นเครื่องจักรที่สามารถกัด ตัด เพื่อแปรรูปโลหะทรงกระบอกเป็นหลัก สำหรับกลึง เจาะ คว้านรู เพื่อผลิตชิ้นส่วนต่างๆ สำหรับงานผลิต งานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนเป็นหลัก

2.2 เครื่องเจาะ เพื่อเจาะรูบนชิ้นงาน

2.3 เครื่องเซาะ เพื่อใส่ร่อง (Grooving) ทำหน้าที่เซาะร่องลึ้มของชิ้นงานตามแบบของชิ้นงาน ลักษณะของร่องลึ้มที่เกิดจากการไส โดยการใช้มีดตัดไส ซึ่งมีมีดนี้จะลับเป็นรูปร่างตามขนาดการใช้งาน ลักษณะของมีดตามรูปฟอร์ม และหลบคมข้าง เพื่อลดการเสียดสี และคมตัดตรง เพื่อให้ได้ร่องตัดตรง

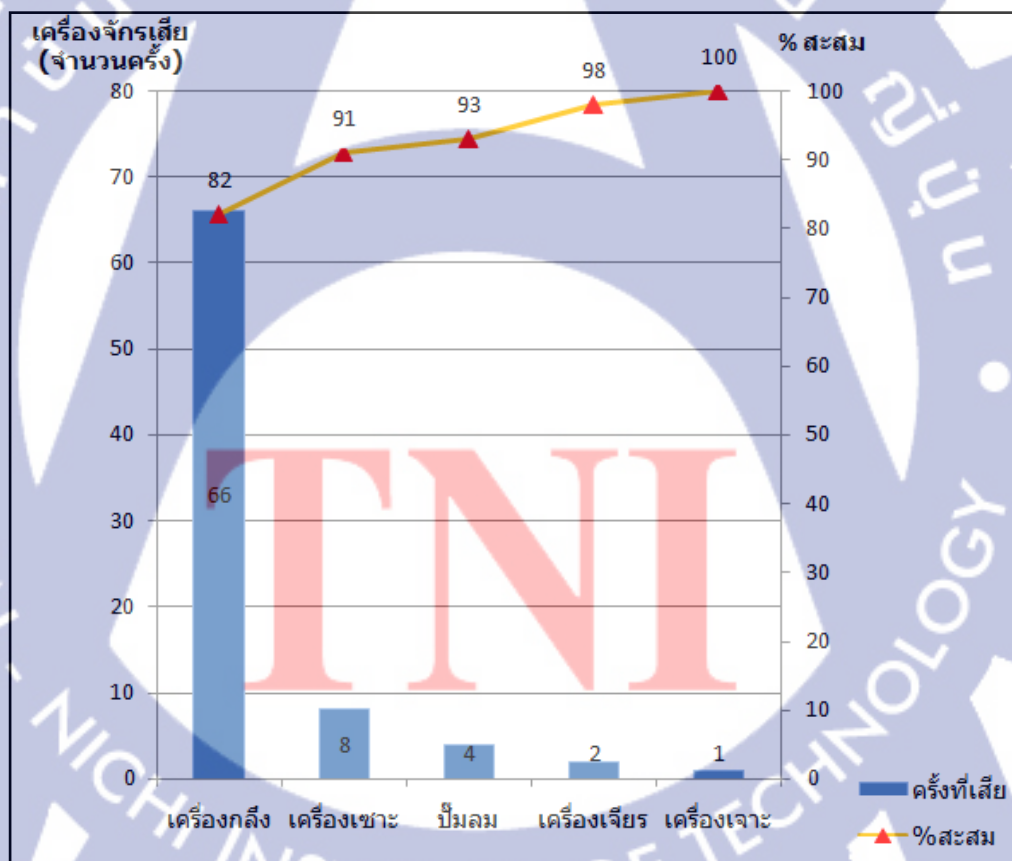
2.4 เครื่องเจียร การปฏิบัติงานด้วยเครื่องมือกลชนิดต่างๆ นั้น มีความจำเป็นต้องใช้เครื่องมือตัดหลายชนิด เช่น ดอกสว่าน ดอกกัด มีดกลึง มีดไส ฯลฯ เมื่อใช้งานคมตัดไปได้ช่วงเวลาหนึ่ง คมตัดของเครื่องมือเหล่านั้น จะเกิดการสึกหรอ บิ่น แตก หรือหักได้ จึงจำเป็นต้องลับคมตัดขึ้นมาใหม่ โดยลับคมตัดด้วยเครื่องเจียรระไนลับคมตัด

2.5 เครื่องอัดอากาศ (Air Compressors) การทำงานเพื่ออัดอากาศความดันสูงนำไปใช้ในที่ต่างๆ ด้วยท่อ เมื่อเปิดสวิตช์การทำงานของเครื่อง ถ้าอากาศในถังบรรจุก๊าซยังมีความดันต่ำกว่าที่กำหนด Pressure Switch ก็จะต้องวงจรไฟฟ้าผ่านไปยังมอเตอร์ ทำให้มอเตอร์หมุน และไปขับให้ปั๊มอัดอากาศทำงาน และเมื่ออากาศภายในถังบรรจุก๊าซมีความดันสูงถึง

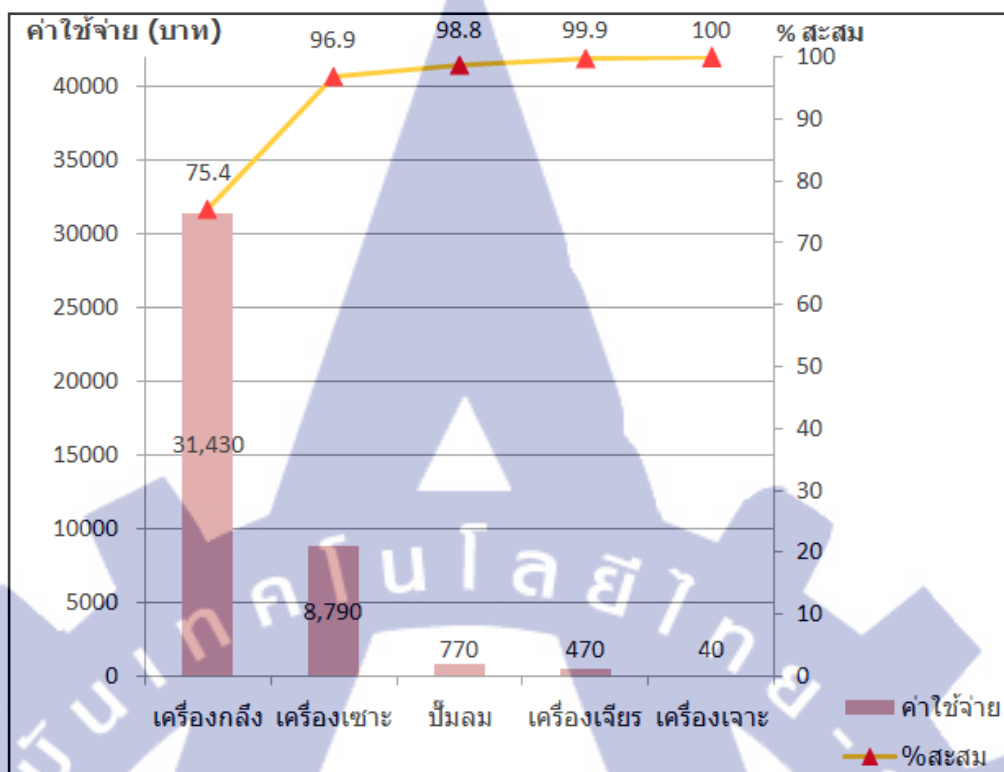
พิกัดที่กำหนดไว้ Presssure Switch ก็จะตัดวงจรไฟฟ้าให้มอเตอร์หยุดทำงาน และเมื่ออากาศภายในถังบรรจุอากาศถูกนำไปใช้งาน และความดันภายในถังบรรจุอากาศต่ำลงจนถึงความดันที่กำหนดไว้ Presssure Switch ก็จะต่อวงจรให้มอเตอร์และปั๊มอากาศทำงานต่อไป โดยการทำงานของปั๊มอัดอากาศ (Air compressors) จะทำงานสลับกันไปเช่นนี้ตลอดเวลาโดยอัตโนมัติ

ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการ เก็บข้อมูลการสูญเสียจากการ Breakdown ของเครื่องจักรทั้งหมด 5 ประเภท ของเครื่องจักรทุกเครื่อง ตั้งแต่ เดือนกันยายน 2555 - กุมภาพันธ์ 2556 พบว่ามีการ Breakdown ทั้งหมด 81 ครั้ง คิดเป็นค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรักษาทั้งหมด 41,500 บาท โดยแยกเป็น 5 กลุ่มเครื่องจักรของเครื่องจักรทุกเครื่อง แสดงเป็นกราฟ pareto ดังรูปที่ 4 และรูปที่ 5 เพื่อคัดเลือกเครื่องจักรตัวอย่างมาดำเนินกิจกรรม ส่วนรายละเอียดข้อมูลการสูญเสียของเครื่องจักรสามารถอ้างอิงได้ใน ภาคผนวก ก



รูปที่ 4 แผนภูมิแสดงจำนวนครั้งในการ Breakdown ก่อนการปรับปรุง

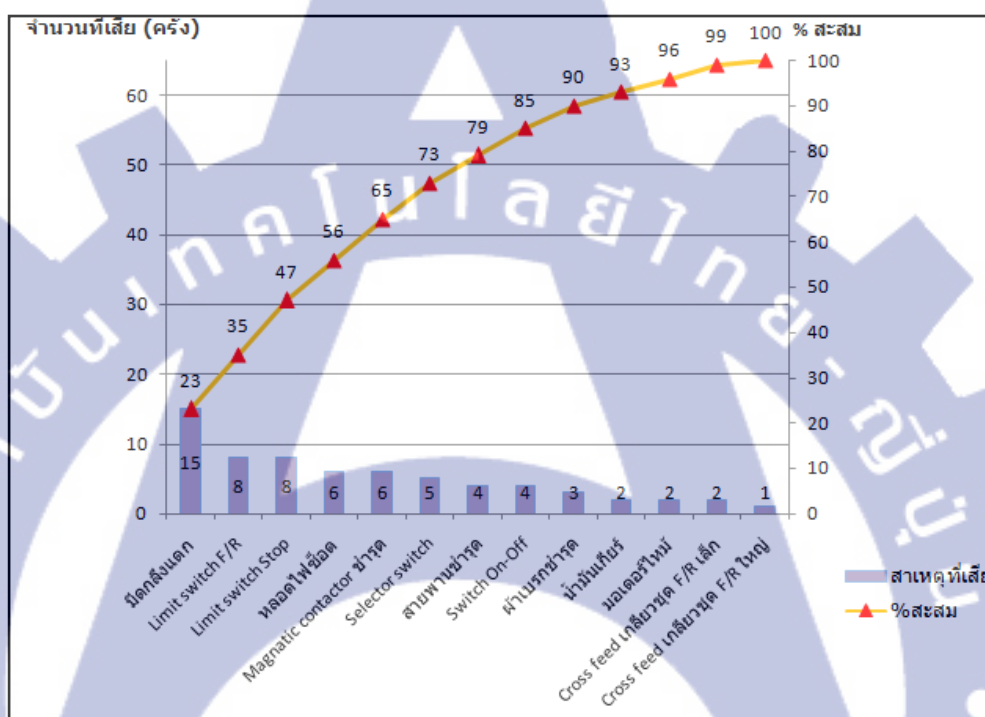


รูปที่ 5 แผนภูมิแสดงค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง ก่อนการปรับปรุง

จากข้อมูลพบว่ากลุ่มของเครื่องกลึงมีการ Breakdown ของเครื่องจักรมากที่สุดจาก 9 เครื่อง เฉลี่ย 7.3 ครั้งต่อเครื่อง เมื่อเทียบกับเครื่องเซาะจำนวน 2 เครื่อง เฉลี่ย 4 ครั้งต่อเครื่อง และมีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสูงจากเครื่องกลึง 9 เครื่อง เฉลี่ย 3,492.22 บาท เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องเซาะมีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเท่ากับ 4,385 บาทต่อเครื่อง แต่เนื่องจากเครื่องเซาะ ในช่วงเก็บข้อมูลมีการซ่อมชุดเฟืองของเครื่องจึงทำให้มีค่าใช้จ่ายสูงกว่าเครื่องกลึงซึ่งเป็นเหตุพิเศษ ผู้ศึกษาจึงตัดสินใจเลือกกลุ่มของเครื่องกลึง M/C No. 1-9 มาทำการปรับปรุงและลดการสูญเสียที่เกิดขึ้น และได้ทำการแยกสาเหตุที่ทำให้เกิดการ Breakdown ได้ 13 สาเหตุ ดังแสดงในรูปที่ 6 ได้แก่

1. มีดกลึงแตก
2. Limit Switch F/R ชำรุด
3. Limit Switch Stop ชำรุด
4. หลอดไฟช็อต
5. Magnetic Contactor ชำรุด
6. Selector Switch ชำรุด
7. สายพานชำรุด

8. Switch On-Off ชำรุด
9. ผ้าเบรกชำรุด
10. น้ำมันเกียร์พร่อง
11. มอเตอร์ไหม้
12. ชุดเกียร์ Cross feed F/R เล็ก ชำรุด
13. ชุดเกียร์ Cross feed F/R ใหญ่ ชำรุด



รูปที่ 6 แผนภูมิกราฟสาเหตุเสียหายของเครื่องกลึง ก่อนการปรับปรุง

เมื่อรวบรวมความเสียหายทั้งหมดของเดือนกันยายน 2555 - กุมภาพันธ์ 2556 แล้วทำการแยกประวัติเวลาการเดินเครื่องแสดงโดย ค่า MTBF และเวลาซ่อมเครื่องแสดงโดยค่า MTTR ของเครื่องกลึงแต่ละเครื่อง โดยทำการรวมข้อมูลทั้ง 6 เดือน แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยต่อเดือน เพื่อนำค่ามาสรุปผลการศึกษาก่อน และหลังดำเนินการ ดังสรุปในตารางที่ 5 และแสดงค่าก่อนการปรับปรุงของแต่ละเครื่องกลึง No.1 – No.9 ดังตารางที่ 27 ภาคผนวก ข

ตารางที่ 5 ดัชนีวัดผลและ ค่า MTBF และ MTTR เฉลี่ยต่อเดือนก่อนปรับปรุง

ดัชนีวัดผล	ก่อนปรับปรุง
เวลาเดินเครื่อง	112,320 min. (1,872 hr.)
จำนวนครั้งที่เครื่องเสีย (ครั้ง)	11
เวลาสูญเสีย	1,240 min. (20.66 hr.)
MTBF	103,554.29 min. (1,725.9 hr.)
MTTR	830.79 min. (13.84 hr.)

การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและมาตรการแก้ไขปรับปรุง

จากการศึกษากระบวนการปฏิบัติงานดังรูปที่ 3 LAY OUT เครื่องกลึงมาพิจารณา สภาพปัจจุบันของการ Breakdown จึงได้นำหลักการ 5 Why มาวิเคราะห์แก้ปัญหาเพื่อหาสาเหตุของการหยุดของเครื่องจักร ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์แก้ปัญหาการ Breakdown

5 Why	ทำไม?	ทำไม?	ทำไม?	ทำไม?	ทำไม?
Breakdown	เครื่องจักรหยุดบ่อย	ขาดการบำรุงรักษา	ไม่มีการจัดการบำรุงรักษา	เจ้าของกิจการไม่ได้ให้ความสำคัญกับระบบบำรุงรักษา	เนื่องจากขาดความรู้พื้นฐานในการบำรุงรักษาจึงไม่ได้เริ่มดำเนินการ

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์แก้ปัญหา มีดกลิ้ง

5 Why	ทำไม?	ทำไม?	ทำไม?	ทำไม?
Breakdown มีดกลิ้ง	มีดกลิ้งแตก	พนักงานไม่รู้วิธีใช้ที่ถูกที่ถูกต้อง	ไม่มีการอบรม	เจ้าของกิจการไม่ได้ให้ความสำคัญกับการอบรม

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์แก้ปัญหา Limit Switch

5 Why	ทำไม?	ทำไม?	ทำไม?	ทำไม?
Breakdown Limit Switch	Limit Switch เสีย	ขาดการบำรุงรักษา	ขาดความรู้พื้นฐานในการใช้งาน	ไม่มีการอบรมเรื่องการบำรุงรักษา

สรุปปัญหาจากการ Breakdown ได้โดยทำการวิเคราะห์ด้วยหลักการ Parato Diagram และหลักการ 5 Why สามารถสรุปได้ว่า การบำรุงรักษาด้วยตนเอง Autonomous Maintenance (AM) เป็นกิจกรรมที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหานี้

การดำเนินการแก้ไขปรับปรุง

เริ่มจากการอบรมให้พนักงานมีความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานของ ส่วนประกอบ เครื่องจักรต่างๆ รวมถึงกฎระเบียบด้านความปลอดภัย ในการทำงาน และอธิบายเกี่ยวกับความหมายและวัตถุประสงค์ของการดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง และประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำกิจกรรมในครั้งนี้ เพื่อให้พนักงานทุกคนเข้าใจและให้ความร่วมมือในการดำเนินกิจกรรมซึ่งความร่วมมือร่วมใจของทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่สุดในการดำเนินกิจกรรมให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้

จากนั้นทำการจัดการแบ่งพื้นที่ให้ทีมงานร่วมรับผิดชอบ จัดเตรียมเครื่องมือทำความสะอาด จัดเตรียม AM-Tag และทำความเข้าใจการใช้ AM-Tag แต่ละชนิดให้กับพนักงาน ตัวอย่าง AM-Tag ที่ใช้ดังตัวอย่างในรูปที่ 7 AM-Tag สีขาว เป็นการแก้ไขในแผนก และ AM-Tag สีแดง เป็นการแก้ไขโดยหน่วยงานซ่อมบำรุงส่วนกลาง รวมทั้งการทำความเข้าใจการใช้คู่มือ เช่น โครงสร้างเครื่องต่างๆ ดังในรูปที่ 8 แล้วจัดเตรียมพื้นที่เพื่อการประชุมกลุ่มย่อยในการดำเนินงานแต่ละวัน และ จัดเตรียมบอร์ดกิจกรรม เพื่อสามารถสื่อสารปัญหา ผลงานความคืบหน้าในการปฏิบัติงาน รวมถึงการกระจายเผยแพร่ความรู้ต่างๆ

AM Autonomous Maintenance	
WHITE TAG	ABNORMALITY SITE ป้ายต้นเหตุความผิดปกติ ของเครื่องจักร
ตำแหน่งที่พบ	
ชื่อชิ้นส่วน	
วันที่พบ	
ผู้พบ	
ลักษณะความผิดปกติและเสื่อมสภาพ	
Attach this tag to the relevant equipment ติดป้ายนี้บนชิ้นส่วนของเครื่องจักรที่มีอาการผิดปกติ	

AM Autonomous Maintenance	
RED TAG	ABNORMALITY SITE ป้ายต้นเหตุความผิดปกติ ของเครื่องจักร
ตำแหน่งที่พบ	
ชื่อชิ้นส่วน	
วันที่พบ	
ผู้พบ	
ลักษณะความผิดปกติและเสื่อมสภาพ	
Attach this tag to the relevant equipment ติดป้ายนี้บนชิ้นส่วนของเครื่องจักรที่มีอาการผิดปกติ	

รูปที่ 7 AM-Tag สีขาว และAM-Tag สีแดง

AUTONOMOUS MAINTENANCE การบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง STEP 0: MACHINE STRUCTURE (ขั้น 0: โครงสร้างของเครื่องจักร)	
EQUIPMENT NAME: __ เครื่องกลึง (ชื่อเครื่องมือ)	LOCATION สายการผลิต งานกลึง (พื้นที่)
PHOTO OR DRAWING	
DESCRIPTION IN BRIEF (อธิบายส่วนประกอบของโครงสร้าง)	
1. ชุดหัวเครื่อง (Head Stock) 2. ชุดแท่นเลื่อน (Carriage) 3. ชุดท้ายแท่น (Tail Stock) 4. สะพานแท่นเครื่อง (Lathe Bed) 5. มอเตอร์ และสายพาน (Motor and Belt) 6. ชุดสวิตช์และอุปกรณ์ต่างๆ (Switch and attachment) 7. สารหล่อลื่น (Coolant media) 8. ถังรับสารหล่อลื่น (Coolant tank) 9. ฐานเครื่อง (Base)	
RUNNING OF MACHINE STRUCTURE (การทำงานของโครงสร้างของเครื่องจักร)	
เมื่อเปิดสวิตช์เครื่อง ชุดส่งกำลังเครื่องกลึงจะส่งกำลังขับเคลื่อนงานกลึงด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าโดยส่งกำลังผ่านสายพานลึ้มและผ่านชุดเฟืองสามารถปรับความเร็วรอบได้ระดับต่าง ๆ เพื่อไปขับเคลื่อนหัวจับงานให้หมุน โดยมีแขนโยกปรับความเร็ว ใช้โยกเปลี่ยนเฟืองเพื่อเพิ่มความตึงและรวดเร็วในการเปลี่ยนความเร็วรอบความเร็วในการป้อนกลึงงาน ทำให้สามารถทำงานได้เร็วขึ้น	
VISA:	DATE:

รูปที่ 8 โครงสร้างเครื่องกลึง

เริ่มทำการปรับปรุงโดยดำเนินการตาม 7 ขั้นตอนของการทำ AM

ขั้นตอนที่ 1: การทำความสะอาดเบื้องต้น (การทำความสะอาดและการตรวจเช็ค)

หลังจากพนักงานทำความเข้าใจกับส่วนประกอบของเครื่องกลึงเบื้องต้นแล้ว จึงเริ่มการทำการกิจกรรม มีเป้าหมายทำความสะอาดเครื่องจักรให้สะอาด ซึ่งก่อนจะดำเนินการจะต้องปิดเครื่องกลึงก่อนลงมือปฏิบัติ การตรวจสอบและหาจุดบกพร่องของความผิดปกติ 7 ประการ ของเครื่องจักร (ดังได้กล่าวในหัวข้อ 3.4) โดยดำเนินการควบคู่กับการทำความสะอาดเบื้องต้นดังต่อไปนี้

- 1) ข้อบกพร่องเล็กน้อย ตรวจจุดที่มีลักษณะชำรุด แตก หัก ปีน ผุพัง ขาด หย่อน เอียง บิดเบี้ยว สนิมที่ขึ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องกลึง
 - 2) ขาดสถานะเงื่อนไขพื้นฐาน สกปรก ฝุ่นผงเกาะที่เครื่องจักรมาก คราบน้ำมันเกาะ น้ำมันที่จุดเติมสารหล่อลื่นพร่องเร็วกว่าปกติ Bolt หรือ Nut หลวม คลอน
 - 3) บริเวณเข้าถึงยากในการทำงาน ทำความสะอาดยาก ตรวจเช็คยาก เติมน้ำมันหล่อลื่นยาก เข้าไปเดินเครื่องยาก ชันกวดน็อตยาก ปรับแต่งยาก
 - 4) จุดที่เป็นสาเหตุความสกปรก คือ จุดฟุ้งกระจายของฝุ่น น้ำมัน จุตร่วงหล่นของวัตถุดิบ ชี้นงาน ชี้กิ่ง
 - 5) จุดที่เป็นสาเหตุให้เกิดของเสีย จุดที่มีสิ่งแปลกปลอม จุดที่มีความชื้น ความร้อน เกินค่าควบคุม จุดสัมผัส จุดผสมระหว่างเครื่องจักรกับวัตถุดิบ
 - 6) สิ่งของที่ไม่จำเป็น อะไหล่หรือชิ้นส่วนไม่ได้ใช้งาน อุปกรณ์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร
 - 7) บริเวณที่ไม่ปลอดภัย คือ พื้นที่ทำงานไม่เรียบ ลื่น พื้นที่ต่างระดับ ซอกมุมของเครื่องจักรที่มีความคม บริเวณที่เครื่องจักรไม่มีการป้องกัน บริเวณที่มีอากาศไม่ถ่ายเท
- กล่าวโดยสรุปได้ว่า ในขณะที่ทำการตรวจสอบ ทำความสะอาด และหาสาเหตุโดยมอบหมายให้ช่างที่มีความชำนาญมาสอนที่หน้างาน เพื่อให้เห็นของจริงดังกล่าวแล้ว ติด AM-Tag จุดที่พบความผิดปกติทั้ง 7 ประการในระหว่างทำความสะอาด และให้พนักงานประจำเครื่อง รู้ว่าจุดใดที่ผิดปกติ โดย AM-Tag สีขาวเป็นจุดบกพร่องที่สามารถซ่อมได้ด้วยตนเอง ส่วน AM-Tag สีแดงจะใช้ติดเมื่อจุดบกพร่องนั้นไม่สามารถซ่อมเองได้ ต้องให้ช่างผู้ชำนาญทำการซ่อมแซมแก้ไข สภาพเครื่องจักรปัจจุบันและการบ่งชี้จุดบกพร่องแสดงดังรูปที่ 9 และ 10



รูปที่ 9 เครื่องจักรก่อนดำเนินการกิจกรรม



รูปที่ 10 การป้องกันจุดบกพร่องด้วย AM-Tag

เมื่อดำเนินการตรวจเช็คทำความสะอาดเครื่องกลึง และรวบรวม AM-Tag ที่มีการตรวจพบจุดบกพร่อง แสดงการรวบรวม AM-Tag หลังจากได้ซ่อมบำรุงแล้ว และสรุปรายการจุดบกพร่องดังรูปที่ 11 และตารางที่ 7



รูปที่ 11 การรวบรวม AM-Tag

ตารางที่ 10 สรุปการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องในหัวข้อที่สามารถแก้ไขได้เองในแผนก

ลำดับ ที่	รายการข้อบกพร่อง	การแก้ไข
1	น็อตปิดฝาเครื่องหาย M/C No.1	จัดหา น็อตปิดฝาเครื่องมาใส่ใหม่
2	สายพานเครื่องแตก M/C#1	ดำเนินการแก้ไขใน ขั้นตอนที่ 2
3	คราบน้ำมันด้านข้าง M/C No.1	ทำความสะอาดขจัดคราบน้ำมัน
4	คราบน้ำมันด้านหลังเครื่องกลิ้ง M/C No.1	ทำความสะอาดขจัดคราบน้ำมัน
5	เศษขี้กิ้งเข้าไปในสวิทช์ควบคุม M/C No.1	ทำความสะอาดขจัดเศษขี้กิ้งออกสวิทช์ควบคุม
6	หลอดไฟแสดงสถานะเครื่องชำรุด M/C No.2	เปลี่ยนหลอดไฟใหม่
7	น็อตยึดแท่นตั้งองค์หาย M/C No.2	จัดหา น็อตยึดแท่นตั้งองค์มาใช้งานใหม่
8	สายไฟเข้าเครื่องมีรอยถลอก M/C No.3	เปลี่ยนสายไฟใหม่
9	คราบน้ำมันด้านหลังเครื่องกลิ้ง M/C No.3	ทำความสะอาดขจัดคราบน้ำมัน
10	คราบน้ำมันด้านหลังเครื่องกลิ้ง M/C No.4	ทำความสะอาดขจัดคราบน้ำมัน
11	ฝาปิดเครื่องด้านล่างมอเตอร์ไม่มี M/C No.4	จัดหา ฝาปิดเครื่องด้านล่างมอเตอร์มาใส่ใหม่
12	น้ำมันเกียร์ระดับต่ำกว่าเกณฑ์ M/C No.4	เติมน้ำมันเกียร์ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
13	น็อตยึดแท่นตั้งองค์หลวม M/C No.4	ขันน็อตยึดแท่นตั้งองค์ให้แน่น
14	ชุดเบรกหลวม M/C No.4	ขันชุดเบรกให้แน่น
15	คราบน้ำมันที่ชุด F/R M/C No.5	ทำความสะอาดขจัดคราบน้ำมัน
16	คันเหยียบเบรกล้างสภาวะการทำงาน M/C No.5	ทำความสะอาดคันเหยียบเบรก และหยอดน้ำมันหล่อลื่น
17	น้ำมันเกียร์ระดับต่ำกว่าเกณฑ์ M/C No.5	เติมน้ำมันเกียร์ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
18	สวิทช์ เปิด- ปิด เสีย M/C#6	ดำเนินการแก้ไขใน ขั้นตอนที่ 2
19	มีประกายไฟที่เครื่อง M/C No.6	ทำการต่อสายกราวด์ที่เครื่องจักร

ตารางที่ 10 สรุปการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องในหัวข้อที่สามารถแก้ไขได้เองในแผนก (ต่อ)

ลำดับ ที่	รายการข้อบกพร่อง	การแก้ไข
20	เศษขี้กิ้งเข้าไปในมอเตอร์ M/C No.6	ทำความสะอาดขจัดเศษขี้กิ้งออกจากมอเตอร์
21	คราบน้ำมันด้านข้าง M/C No.6	ทำความสะอาดขจัดคราบน้ำมัน
22	น็อตแท่นตั้งองศาเกลียวหวาน M/C No.6	เปลี่ยนน็อตแท่นตั้งองศาใหม่
23	สวิทช์เปิด-ปิด น้ำมันหลวม M/C No.7	ขันสวิทช์เปิด-ปิด น้ำมันให้แน่น
24	ชุดเบรกลวม M/C No.8	ขันชุดเบรกให้แน่น
25	มือหมุนแท่นท้ายเครื่องฉีด M/C No.8	ทำความสะอาดมือหมุนแท่น และหยอดน้ำมันหล่อลื่น
26	สายไฟ Ground ขาด M/C No.8	เปลี่ยนสายไฟ Ground ใหม่
27	สวิทช์ก้านโยกหลวม F/R M/C No.9	ขันสวิทช์ก้านโยกให้แน่น
28	ชุดเกลียว Cross feed F/R หลวม M/C#9	ดำเนินการแก้ไขใน ขั้นตอนที่ 2
29	ชุดพัดลมระบายความร้อนมอเตอร์เครื่องมีเสียงดัง M/C#9	ดำเนินการแก้ไขใน ขั้นตอนที่ 2
30	เศษขี้กิ้งเข้าไปในสวิทช์ควบคุม M/C No.9	ทำความสะอาดขจัดเศษขี้กิ้งออกสวิทช์ควบคุม
31	คราบน้ำมันด้านข้าง M/C No.9	ทำความสะอาดขจัดคราบน้ำมัน
32	คราบน้ำมันด้านหลังเครื่องกลิ้ง M/C No.9	ทำความสะอาดขจัดคราบน้ำมัน

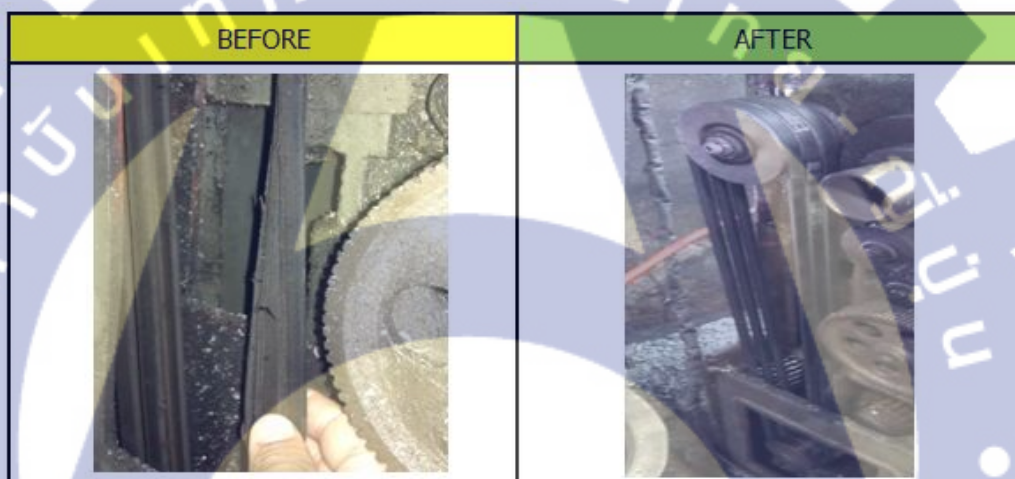
หลังจากดำเนินการในขั้นตอนที่ 1 ในการแก้ปัญหาจุดบกพร่องแล้ว ยังมีรายการจุดบกพร่องที่ยังไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยพนักงานปฏิบัติงานได้ จึงได้นำ AM-Tag ที่เหลือไปดำเนินการปรับปรุง แก้ไขปัญหาในขั้นตอนที่ 2 ต่อไป

ขั้นตอนที่ 2: การแก้ไขจุดที่ก่อให้เกิดสิ่งสกปรกและตำแหน่งที่เข้าถึงยากลำบาก

รวบรวม Tags ที่ยังไม่สามารถแก้ไขได้จาก ขั้นตอนที่ 1 คือ จุดบกพร่องลำดับที่ 2, 18, 28 และ 29 มาดำเนินการประชุมหาแนวทางการแก้ไขร่วมกับพนักงาน หัวหน้างาน และช่างเทคนิคที่เกี่ยวข้อง เมื่อได้แนวทางการแก้ไข กำหนดบุคคลผู้รับผิดชอบ และดำเนินการแก้ไขปรับปรุง

การแก้ไขปรับปรุงจุดบกพร่องลำดับที่ 2

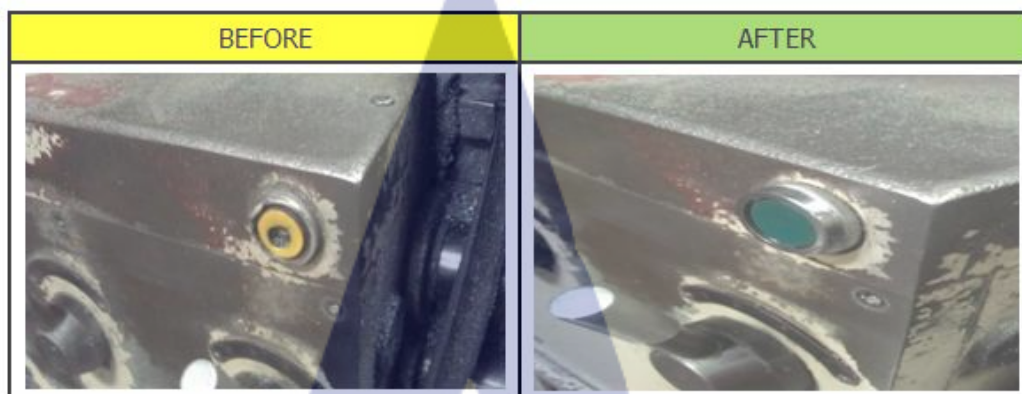
ลักษณะปัญหาที่พบ ตรวจสอบว่าเครื่องกลึง M/C No.1 สายพาน เกิดรอย แตกกลายงา มีการชำรุดเสียหาย ดำเนินการโดยเปลี่ยนสายพานใหม่ ดังรูปที่ 12 และตรวจสอบการทำงานของเครื่องกลึง พร้อมทั้งนำป้าย AM-Tag ออกจากเครื่องกลึง แล้วทำการบันทึกข้อมูลการแก้ไขไว้ในใบบันทึกประวัติการซ่อมแซม ดังตารางที่ 20-28 ภาคผนวก ก



รูปที่ 12 สายพานก่อนและหลังปรับปรุง

การแก้ไขปรับปรุงจุดบกพร่องลำดับที่ 18

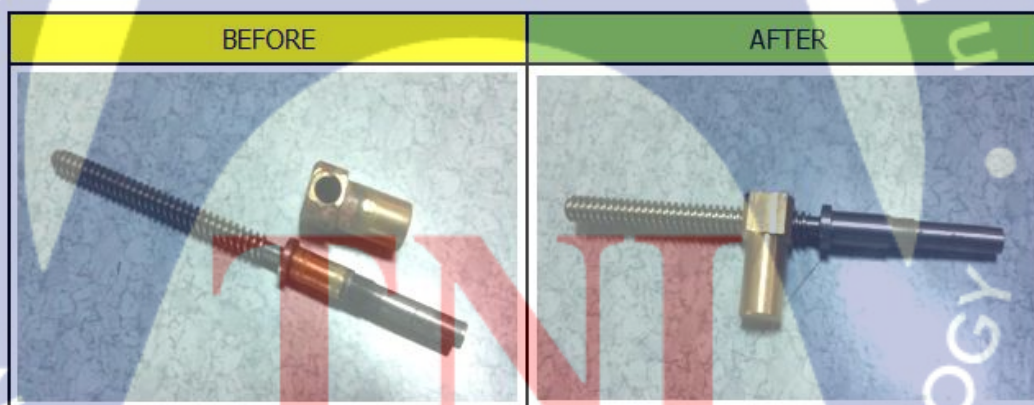
ลักษณะปัญหาที่พบ ตรวจสอบว่าเครื่องกลึง M/C No.6 สวิตช์เปิด-ปิด มีการชำรุดเสียหาย ดำเนินการโดยเปลี่ยนสวิตช์ใหม่ ดังรูปที่ 13 และตรวจสอบการทำงานของเครื่องกลึง พร้อมทั้งนำป้าย AM-Tag ออกจากเครื่องกลึง แล้วทำการบันทึกข้อมูลการแก้ไขไว้ในใบบันทึกประวัติการซ่อมแซม ดังตารางที่ 20-28 ภาคผนวก ก



รูปที่ 13 สวิตช์ เปิด- ปิด ก่อนและหลังปรับปรุง

การแก้ไขปรับปรุงจุดบกพร่องลำดับที่ 28

ลักษณะปัญหาที่พบ ตรวจสอบว่าเครื่องกลึง M/C No.9 Cross Feed F/R ชุดเล็ก มีการชำรุดเสียหาย ดำเนินการโดยเปลี่ยนชุด Feed ใหม่ ดังรูปที่ 14 และตรวจสอบการทำงานของเครื่องกลึง พร้อมทั้งนำป้าย AM-Tag ออกจากเครื่องกลึง แล้วทำการบันทึกข้อมูลการแก้ไขไว้ในใบบันทึกประวัติการซ่อมแซม ดังตารางที่ 20-28 ภาคผนวก ก

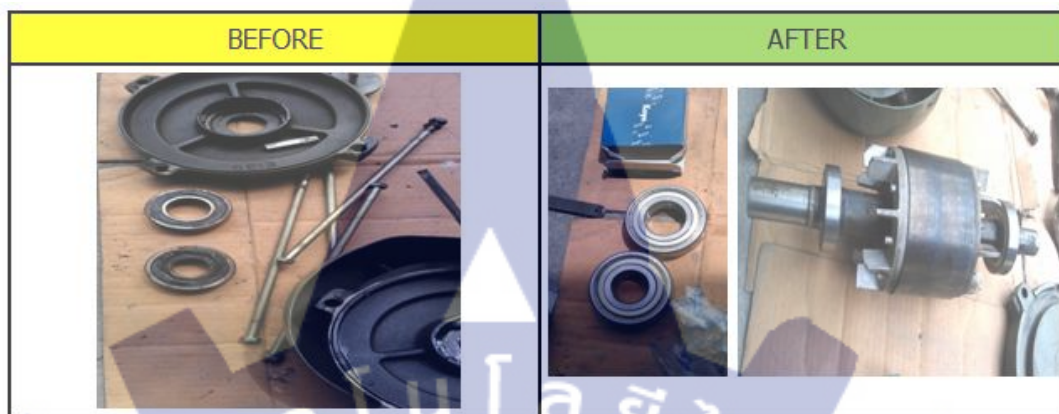


รูปที่ 14 ชุด Feed ก่อนและหลังปรับปรุง

การแก้ไขปรับปรุงจุดบกพร่องลำดับที่ 29

ลักษณะปัญหาที่พบ ตรวจสอบว่าเครื่องกลึง M/C No.9 ชุดพัดลมระบายความร้อนมีเสียงดัง จากการตรวจสอบพบว่ามอเตอร์มีการหมุนที่ติดขัด เนื่องจากลูกปืนชำรุด ดำเนินการโดยเปลี่ยนลูกปืนใหม่ ดังรูปที่ 15 และตรวจสอบการทำงานของเครื่องกลึง พร้อมทั้งนำป้าย

AM-Tag ออกจากเครื่องกลึง แล้วทำการบันทึกข้อมูลการแก้ไขไว้ในใบบันทึกประวัติการซ่อมแซม ดังตารางที่ 20-28 ภาคผนวก ก



รูปที่ 15 ชุดพัดลมระบายความร้อนก่อนและหลังปรับปรุง

การปรับปรุงโดยใช้ Visual Control

จากลักษณะปัญหาที่พบจากรูปที่ 6 แผนภูมิกราฟสาเหตุของความเสียหาย นำปัญหามาทำการปรับปรุงอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยการนำหลักการ Visual control มาใช้กับชุดของ Limit Switch F/R และชุดของ Limit Switch Stop เพื่อช่วยในการตรวจสอบได้ด้วยสายตา ในการตรวจสอบ บ่งบอกให้ทราบว่า สภาวะการทำงานของอุปกรณ์ อยู่ในสภาวะปกติหรือผิดปกติ มีคราบน้ำมันไหล หรือมีเศษขี้กลึงเข้าไปในตัวอุปกรณ์หรือไม่ ดังแสดงในรูปที่ 16 และ รูปที่ 17 พร้อมทั้งนำไป จัดทำเป็นมาตรฐานการตรวจสอบในขั้นตอนต่อไป ดังตารางที่ 20-28 ภาคผนวก ก



รูปที่ 16 ชุด Limit Switch F/R ก่อนและหลังปรับปรุง



รูปที่ 17 ชุด Limit Switch Stop ก่อนและหลังปรับปรุง

สรุปการปรับปรุงในขั้นตอนที่ 2

จากการปรับปรุง รายการข้อบกพร่อง โดยส่วนกลาง สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 11
สรุปการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่อง โดยส่วนกลาง และการปรับปรุงโดยใช้ Visual Control
สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 11 สรุปการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องโดยส่วนกลาง

ลำดับ ที่	รายการข้อบกพร่อง	การแก้ไข
1	สวิทช์ เปิด - ปิด เสีย M/C No.6	เปลี่ยนสวิทช์ใหม่ และสามารถใช้งานได้ปกติ
7	ชุดเกลิเยว Cross feed F/R หลวม M/C No.9	เปลี่ยนชุด Feed ใหม่ และสามารถใช้งานได้ปกติ
10	สายพานเครื่องแตก M/C No.1	เปลี่ยนสายพานใหม่ และสามารถใช้งานได้ปกติ
19	ชุดพัดลมระบายความร้อนมอเตอร์ เครื่องมีเสียงดัง M/C No.9	เปลี่ยนชุดลูกปืนใหม่ และสามารถใช้งานได้ปกติ

ตารางที่ 12 สรุปการปรับปรุงโดยใช้ Visual Control

จุดที่ทำการปรับปรุง	การปรับปรุง
ชุดของ Limit Switch F/R	นำหลักการ Visual control มาใช้กับชุดของ Limit Switch โดยการจัดทำกรอบใส Cover Guard ทำให้สามารถตรวจสอบความผิดปกติด้วยสายตาได้
ชุดของ Limit Switch Stop	

ขั้นตอนที่ 3: การเขียนมาตรฐานเบื้องต้นของการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

มาตรฐานการบำรุงรักษาเบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องกลึง โดยพนักงานประจำเครื่องกลึง ต้องใช้ในการบำรุงรักษาประจำวัน จะแบ่งเป็น 3 กลุ่มมาตรฐานด้วยกัน คือ

- 1) มาตรฐานการทำความสะอาด เพื่อทบทวนมาตรฐานการทำความสะอาดที่ผ่านมา ในขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 จะแสดงถึงจุดหรือบริเวณที่ต้องทำความสะอาดในเครื่องกลึง รวมถึง ความสะอาดในแต่ละตำแหน่งพร้อมทั้งจุดที่ต้องการตรวจสอบ และการทำความสะอาด
- 2) มาตรฐานการหล่อลื่น เพื่อทบทวนจุดต่างๆ ที่ต้องทำการหล่อลื่น จะแสดงถึง บริเวณตำแหน่งที่ต้องการหล่อลื่นในส่วนต่างๆ ของเครื่องกลึง ความถี่ของการหล่อลื่น และเวลา มาตรฐานของการหล่อลื่น
- 3) มาตรฐานการตรวจสอบ เพื่อทบทวนจุดต่างๆ ที่ต้องคอยตรวจสอบ จะแสดงถึง บริเวณที่ต้องตรวจสอบ การปรับแต่งด้านต่างๆ เช่น การขันแน่น

การจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาด้วยตนเองเบื้องต้น คือ เป็นการยืนยันว่าพนักงาน ผู้ใช้เครื่องมีความรู้ ในการดูแลเครื่องจักรอุปกรณ์ ในจุดและประเด็นต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการบำรุงรักษาเครื่องจักรของตนเอง และอีกประการหนึ่ง คือ การประกันว่าปัญหาที่เคยพบในขั้นตอนที่ 1 และ ขั้นตอนที่ 2 จะไม่เกิดขึ้นอีก ดังแสดงในตารางที่ 13

ตารางที่ 13 การกำหนดมาตรฐานเบื้องต้นในการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

การตรวจสอบและแก้ไขในการปฏิบัติงานของเครื่องกลึง							
เครื่องจักร	บริเวณที่ต้องตรวจสอบ	รายการตรวจสอบ/อาการผิดปกติ	วิธีการตรวจสอบ	มาตรฐานการตรวจสอบ	การแก้ไข	ผู้ตรวจสอบ	ผู้แก้ไข
เครื่องกลึง	ชุดสะพานเลื่อน	ไม่มีขีกลึง	สายตา	ทำความสะอาด และชะโลมน้ำมันหล่อลื่น	ทำความสะอาด และชะโลมน้ำมันหล่อลื่น	ผู้ใช้เครื่อง	ผู้ใช้เครื่อง
	ชุดแท่นมิด	ไม่มีสิ่งของกีดขวาง/หมุนติดขัด	สายตา	สะอาด/ไม่มีขีกลึงไปอุดในเกลียวหมุน	ทำความสะอาด	ผู้ใช้เครื่อง	ผู้ใช้เครื่อง
	ชุดท้ายแท่น	ไม่มีสิ่งของวางที่หัวเครื่อง	สายตา	ต้องสะอาด	ทำความสะอาด	ผู้ใช้เครื่อง	ผู้ใช้เครื่อง
	ชุดหัวเครื่อง	ไม่มีสิ่งของวางที่หัวเครื่อง	สายตา	ต้องสะอาด ไม่มีขีกลึงหรือฝุ่นผง	ทำความสะอาด	ผู้ใช้เครื่อง	ผู้ใช้เครื่อง
	น้ำมันเฟืองเกียร์	ระดับน้ำมันเฟืองเกียร์	สายตา	ระหว่างกึ่งกลาง (H-L)/สีไม่ขุ่นหรือดำ	เปลี่ยน/เติม	ผู้ใช้เครื่อง	ผู้ใช้เครื่อง
	มอเตอร์	มีเสียงดังขณะทำงาน/มีกลิ่นไหม้/มีเศษขีกลึง	สายตา/เสียง/กลิ่น	ไม่มีเสียง/ไม่กลิ่น/ไม่มีความร้อน/สะอาด	ทำความสะอาด/ปรับแต่ง/เปลี่ยน	ผู้ใช้เครื่อง	ผู้ใช้เครื่อง/ช่างซ่อมบำรุง
	สายพาน	แตกฉีก/หย่อน/เสียงดังขณะทำงาน	สายตา/เสียง	สภาพต้องไม่แตกฉีก/ไม่หย่อน และสะอาด	ปรับแต่ง/เปลี่ยน	ผู้ใช้เครื่อง	ผู้ใช้เครื่อง/ช่างซ่อมบำรุง
	Limit Switch	ครบน้ำมัน/ คด งอ	สายตา	ไม่มีครบน้ำมัน/ก้านตะโกด งอ	ทำความสะอาด/เปลี่ยนอุปกรณ์	ผู้ใช้เครื่อง	ผู้ใช้เครื่อง/ช่างซ่อมบำรุง
	สวิตช์ เปิด-ปิด	สวิตช์ แตก หัก/มีครบน้ำมัน	สายตา	ไม่ชำรุด/ไม่มีความร้อน	ทำความสะอาด/เปลี่ยนอุปกรณ์	ผู้ใช้เครื่อง	ผู้ใช้เครื่อง/ช่างซ่อมบำรุง
	โครงสร้างเครื่อง	มีคราบน้ำมัน ขีกลึง ฝุ่นผง ที่เครื่องกลึง	สายตา	ต้องไม่สกปรก/ไม่มีความร้อน	ทำความสะอาด	ผู้ใช้เครื่อง	ผู้ใช้เครื่อง

สรุปการปรับปรุงในขั้นตอนที่ 3

การจัดทำมาตรฐานสามารถสรุปได้ดังตารางที่บำรุงรักษาด้วยตนเองและประโยชน์ที่ได้รับ

14

มาตรฐานเบื้องต้นของการ

ตารางที่ 14 มาตรฐานเบื้องต้นของการบำรุงรักษาด้วยตนเองและประโยชน์ที่ได้รับ

มาตรฐานการทำงาน	ประโยชน์ที่ได้รับ
จัดทำมาตรฐานการทำความสะอาด	สามารถตรวจสอบและทำความสะอาดได้ครบทุกจุดที่สำคัญของเครื่องจักร และตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องจักรได้โดยง่าย
จัดทำมาตรฐานการหล่อลื่น	สามารถทราบถึงจุดสำคัญของเครื่องจักรที่ต้องทำการหล่อลื่น รวมถึงความถี่ และปริมาณสารหล่อลื่นต่างๆ
จัดทำมาตรฐานการตรวจสอบเครื่องจักร	สามารถทราบถึงจุดสำคัญของเครื่องจักรที่ต้องทำการตรวจสอบ หรือขั้นแน่น เพื่อป้องกันการเกิดปัญหาเครื่องจักรชำรุด

ขั้นตอนที่ 4: การตรวจเช็คโดยรวม

โดยมีเป้าหมายให้พนักงานมีทักษะและความสามารถในการตรวจสอบ ทำความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องกลึงมากขึ้น โครงสร้างและหน้าที่ต่างๆ ของเครื่องกลึงเบื้องต้น เข้าใจขั้นตอนของการตรวจสอบ ปัญหาที่เกิดขึ้น และการแก้ไขปัญหา โดยรวม การพบหาจุดบกพร่องได้ด้วยตนเอง ตามมาตรฐานที่กำหนดขึ้นมา

เริ่มตั้งแต่การกำหนดการตรวจเช็คโดยรวมประกอบด้วย อุปกรณ์ป้องกันภัย ระบบกลไกของเครื่องกลึง ระบบขับเคลื่อน ระบบไฟฟ้า ระบบน้ำมัน แล้วหัวหน้าทีม AM ทำการถ่ายทอดความรู้ให้กับพนักงานในแต่ละหัวข้อที่ต้องตรวจสอบ พร้อมทั้งประเมินความเข้าใจของพนักงานภายหลังที่ได้รับการถ่ายทอด เพื่อให้ทราบว่าพนักงานแต่ละคนมีความเข้าใจเพียงพอในการตรวจเช็คของเครื่องกลึง ดังแสดงในตารางที่ 15

ตารางที่ 15 การประเมินทักษะการบำรุงรักษาด้วยตนเองของพนักงาน

การประเมินทักษะการบำรุงรักษาด้วยตนเอง								
ประเภทเครื่องจักร : เครื่องกลึง								
ประเภทของงาน	พนักงาน รายการ	A	B	C	D	E	F	G
ทักษะพื้นฐาน	1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องมือ							
	2. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอุปกรณ์ยึด							
	3. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับประแจ							
	4. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการถอดประกอบ							
ทักษะพิเศษ	5. เทคนิควิธีการในการเปลี่ยนอุปกรณ์							
	6. เทคนิควิธีการในการสวมประกอบ							
	7. เทคนิควิธีการในการป้องกัน ปัญหาที่พบในเครื่องกลึง							
	8. เทคนิควิธีการตรวจสอบสิ่งผิดปกติในเครื่องกลึง							
	9. เทคนิควิธีการในการกำจัดปัญหาที่ตรวจพบในเครื่องกลึง							
ทักษะงานสวมประกอบ	10. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ สายพาน เฟือง เบรก							
	11. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องสวมประกอบ							
	12. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัด							
ทักษะระบบไฟฟ้า	13. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ ตัวควบคุมการขับเคลื่อน							
	14. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Limit switch							
	15. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Magnatic contactor							
	16. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Motor							
ระดับที่ 1 : สามารถปฏิบัติงานได้แต่ต้องเฝ้าติดตามผล ระดับที่ 2 : สามารถปฏิบัติงานได้แต่ต้องสุ่มตรวจสอบ ระดับที่ 3 : สามารถปฏิบัติงานได้ ระดับที่ 4 : สามารถปฏิบัติงานได้และสามารถสอนงานได้								

สรุปการปรับปรุงในขั้นตอนที่ 4

จากการอบรมพนักงานที่มีทักษะ และเพิ่มความสามารถในการตรวจสอบ จุดต่างๆ ของเครื่องกลึง ทราบถึงโครงสร้างและหน้าที่ต่างๆ ของเครื่องกลึง และเข้าใจขั้นตอนของการตรวจสอบปัญหา และการแก้ไขปัญหา ทำให้พนักงานสามารถพบหาจุดบกพร่องได้ด้วยตนเอง ตามมาตรฐานที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 5: การตรวจเช็คด้วยตนเอง

เพื่อให้พนักงานรู้จักทบทวนมาตรฐานในมุมมองต่างๆ เป็นการทบทวนมาตรฐานการทำความสะอาด มาตรฐานการหล่อลื่น และมาตรฐานการตรวจสอบจากขั้นตอนที่ 3 รวมถึงการเพิ่มจุดที่สำคัญต่างๆ ที่พบในขั้นตอนที่ 4 เพื่อสามารถเข้าไปใช้ในการตรวจสอบด้วยตนเองได้ครบทุกระบบที่มีอยู่ในตัวเครื่องกลึง ดังแสดงในตารางที่ 16 และตารางที่ 17 (อ้างอิงตารางที่ใหญ่ขึ้นในภาคผนวก ง.)

ตารางที่ 16 ตัวอย่างใบบันทึกการตรวจสอบเครื่องกลึงประจำวัน (A)

เอกสารตรวจสอบ / ใบบันทึกประจำวัน																																										
DAILY CHECK SHEET OF LATHE NO.																																										
Item	Control Point รายการตรวจสอบ	Criteria เกณฑ์การตรวจสอบ	Monthly:												Yearly:																											
			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	ชุดสายพานเลื่อน	ไม่มีคราบน้ำมัน หรือน้ำมันหล่อลื่น ไม่มีสิ่งของติดขวาง																																								
2	ชุดท้ายแท่น	สามารถเลื่อนไปมาได้ปกติ ไม่มีคราบน้ำมัน หรือน้ำมัน																																								
3	ชุดแท่นมีด	สามารถเลื่อนไปมาได้ตามแนวราบแนวตั้งได้ปกติ ไม่มีคราบน้ำมัน หรือน้ำมัน																																								
4	ชุดหัวเครื่อง	ลูกสูบหัวจับแน่นไม่หลวมตัว ไม่มีสิ่งของติดขวาง																																								
5	สายพาน	สายพานไม่หลวม, เลื่อนไม่ติดขัดปกติ																																								
6	ชุดเกียร์	แขนล็อกมีน้ำมัน ไม่มีคราบน้ำมัน หรือน้ำมัน น้ำมันเกียร์อยู่ในระดับเกณฑ์ที่กำหนด																																								
7	มอเตอร์	ไม่มีเสียงดังผิดปกติ ไม่มีกลิ่นไหม้, เลื่อนไม่ติดขัดปกติ																																								
8	การทำงานของ Limit Switch	ทำงานตามปกติ																																								
9	การทำงานของ Magnetic contactor	ใช้งานได้ตามปกติ ไม่มีกลิ่น ไม่มีเสียงผิดปกติ																																								
10	ลวดซ์เปิด-ปิด	ไม่มีรอยแตกหรือชำรุด, สามารถเชื่อมต่อใช้งาน, ใช้งานได้ตามปกติ																																								
11	โครงรับเครื่อง	ลูกสูบฐานแน่นไม่หลวมตัว																																								
Description for technician/engineer หน้าที่ของช่างเทคนิคหรือวิศวกร		Responsibility Signature ลายเซ็นผู้บันทึกผลการตรวจสอบ																																								
1. ตรวจสอบระดับน้ำมันหัวจับที่กำหนด ระดับน้ำมันเกียร์		Reported by / ผู้รายงาน																																								
2. หากพบว่ามีสิ่งผิดปกติให้แจ้ง ผู้บังคับบัญชาทราบทันที		Approved / ผู้อนุมัติ																																								
หมายเหตุ: ปกติ = ✓ , ไม่ปกติ = ✗ และบันทึกการตรวจลงในช่อง Remark ด้านหลัง																																										

คู่มือการใช้เครื่องจักร/อุปกรณ์	หมายเลขเครื่องจักร/อุปกรณ์.....	รุ่น.....
	ชื่อเครื่องจักร เครื่องกลึง	สังกัด แผนงานกลึง
วัตถุประสงค์ :	เป็นคู่มือแนะนำในการปฏิบัติการเกี่ยวกับเครื่องกลึง	
ข้อกำหนด :	ผู้ปฏิบัติงานต้องต้องใส่อุปกรณ์ป้องกันเศษโลหะ	
ผู้รับผิดชอบ :	พนักงานกลึง	
สถานที่ :	แผนงานกลึง	
การปฏิบัติการเกี่ยวกับเครื่องกลึง 1. ตรวจสอบสวิตช์ของเครื่องกลึงอยู่ในตำแหน่ง ปิด 2. ตรวจสอบว่าตัวคันโยกอยู่ในตำแหน่งว่าง (กึ่งกลาง) 3. ตรวจสอบว่ามีสิ่งกีดขวางที่หน้าหัวจับหรือไม่ 4. เปิดสวิตช์อุปกรณ์ เพื่อให้น้ำมันเครื่องในระบบหล่อลื่นได้ทำงานก่อน 5. ตรวจสอบระบบการทำงานของเครื่องกลึง 5.1 เดินป้อนมือด้วยมือตามแนวยาว และแนวตัดขวางที่ชุดแทนเลื่อน 5.2 เดินป้อนด้วยมือตามยาวบนชุดแทนมีด 5.3 เดินป้อนอัตโนมัติตามแนวยาว และแนวตัดขวาง 6. ตรวจสอบการเคลื่อนไหวของชุดท้ายแทนยันศูนย์หลัง เดินหน้า- ถอยหลัง หมุนเข้า-หมุนออก 7. ก่อนใช้งานเครื่องควรตรวจสอบน้ำมันหล่อลื่นทุกครั้งในบริเวณ หัวเครื่อง กล่องเฟือง ชุดสะพานเลื่อน ชุดแทนมีด ว่าน้ำมันหล่อลื่นอยู่ในระดับที่เหมาะสมหรือไม่ 8. ขณะทำงาน หากมีส่วนหนึ่ง ส่วนใดของเครื่องชำรุดให้หยุดใช้เครื่องทันที 9. หลังเลิกใช้เครื่องกลึงแต่ละครั้งจะต้องปิดสวิตช์เครื่องกลึง ทำความสะอาดเครื่องและชะโลมน้ำมันเครื่องให้เรียบร้อย กฎความปลอดภัยเกี่ยวกับเครื่องกลึง 1. ผู้ปฏิบัติงานต้องแต่งกายรัดกุมให้เหมาะสม 2. ผู้ปฏิบัติงานควรใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล 3. ก่อนทำงานต้องตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องกลึงว่าใช้งานได้หรือไม่ เช่น สวิตช์ ปุ่มกดบังคับการเดินเครื่องควรปรับความเร็ว หัวจับขึ้นงานแทนป้อนมีด แทนยันศูนย์ท้าย ระบบสายพานหรือระบบเฟืองส่งกำลัง ระบบหล่อเย็น ระบบหล่อลื่น ร่องรางมีอะไรติดค้าง หรือไม่หลอดไฟฟ้าประจำตำแหน่งใช้งานได้หรือไม่ เป็นต้น 4. การถอดและใส่หัวจับขึ้นงานของเครื่องกลึง ต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง เพราะหัวจับมีน้ำหนักมาก ควรใช้ไม้หรือของแข็งช่วยจะทำให้การทำงานสะดวกและปลอดภัย 5. ทดลองเดินเครื่องจากรอบช้า ๆ ว่าใช้งานได้ แล้วค่อยปรับความเร็วตามขนาด และวัสดุชิ้นงาน 6. การติดตั้งชิ้นงานกับหัวจับ ต้องได้ระดับและไม่แกว่งสมดุลย์ 7. การกลึงชิ้นงาน มุมมีดต้องได้มุมกับชิ้นงาน การกลึงชิ้นงานที่มีความเร็วสูง หรือมีการเคลื่อนที่สูง ต้องใช้น้ำหล่อเย็น 8. ห้ามทิ้งประแจหัวจับไว้กับหัวจับขึ้นงาน และห้ามวางเครื่องมือทุกชนิดบนแท่นกลึงขณะปฏิบัติงาน 9. หลังจากการกลึงเสร็จแล้ว ต้องทำความสะอาดแท่นกลึง พร้อมทั้งใช้น้ำหล่อลื่นจุดต่าง ๆ ด้วย 10. หัวหน้างานมีหน้าที่ต้องควบคุมพนักงานปฏิบัติตามกฎดังกล่าว		

รูปที่ 18 มาตรฐานการปฏิบัติงานเครื่องกลึง

โดยได้ทดสอบความรู้ ความเข้าใจของพนักงาน และทำการตรวจสอบในการปฏิบัติงาน ประเมินความรู้ ความเข้าใจของพนักงาน ดังในรูปที่ 19 ตัวอย่างใบประเมินความรู้ ความเข้าใจในการปฏิบัติงาน

ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน ความปลอดภัยของเครื่องกลึง			
ชื่อ.....	แผนก.....	หน่วยงาน.....	
การปฏิบัติการเกี่ยวกับเครื่องกลึง			
1	ตรวจสอบสวิตช์ของเครื่องกลึงอยู่ในตำแหน่ง ปิด	☐	☐
2	ตรวจสอบว่าตัวคันโยกอยู่ในตำแหน่งว่าง (กึ่งกลาง)	☐	☐
3	ตรวจสอบว่ามีสิ่งกีดขวางที่หน้าหัวจับหรือไม่	☐	☐
4	เปิดสวิตช์เครื่อง เพื่อให้ให้น้ำมันเครื่องในระบบหล่อลื่นได้ทำงานก่อน	☐	☐
5	ตรวจสอบระบบการไหลเวียนของเครื่องกลึง	☐	☐
6	ตรวจสอบการเคลื่อนไหวนของชุดท้ายแท่นยืนศูนย์หลัง	☐	☐
7	ก่อนใช้งานเครื่องควรตรวจสอบน้ำมันหล่อลื่น	☐	☐
8	ขณะทำงาน หากมีส่วนหนึ่ง ส่วนใดของเครื่องชำรุดให้หยุดใช้เครื่องทันที	☐	☐
9	หลังเลิกใช้เครื่องกลึงแต่ละครั้งจะต้องปิดสวิตช์เครื่องกลึง ทำความสะอาดเครื่อง	☐	☐
กฎความปลอดภัยเกี่ยวกับเครื่องกลึง			
10	ผู้ปฏิบัติงานต้องแต่งกายรัดกุมให้เหมาะสม	☐	☐
11	ผู้ปฏิบัติงานควรใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	☐	☐
12	ก่อนทำงานต้องตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องกลึงว่าใช้งานได้หรือไม่	☐	☐
13	การถอดและใส่หัวจับชิ้นงานของเครื่องกลึง ต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง	☐	☐
14	ทดลองเดินเครื่องจากรอบช้า ๆ ว่าใช้งานได้	☐	☐
15	การติดตั้งชิ้นงานกับหัวจับ ต้องได้ระดับและไม่แกว่งสมดุลย์	☐	☐
16	การกลึงชิ้นงาน มุมมิตต้องได้มุมกับชิ้นงาน การกลึงชิ้นงานที่มีความเร็วสูง ต้องใช้น้ำหล่อเย็น	☐	☐
17	ห้ามทิ้งประแจหัวจับไว้กับหัวจับชิ้นงาน และห้ามวางเครื่องมือทุกชนิดบนแท่นกลึงขณะปฏิบัติงาน	☐	☐
18	หลังจากการกลึงเสร็จแล้ว ต้องทำความสะอาดแท่นกลึง พร้อมทั้งใช้น้ำหล่อลื่นจุดต่าง ๆ ด้วย	☐	☐
			☐ ผ่าน 80% ขึ้นไป ☐ ไม่ผ่าน ต่ำกว่า 80%
***หมายเหตุ พนักงานที่คะแนนไม่ผ่านจะต้องรับการฝึกอบรมอีกครั้ง			ผู้ประเมิน

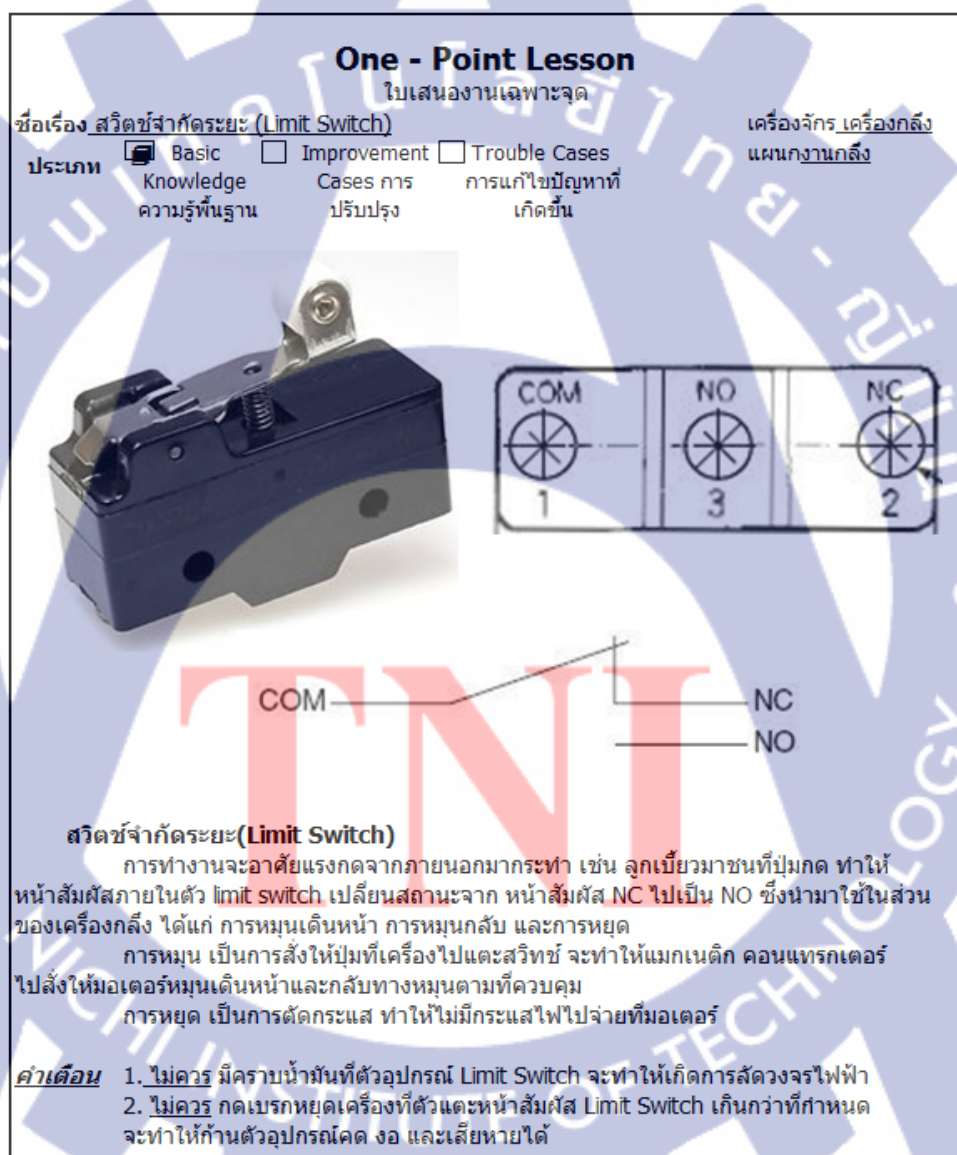
รูปที่ 19 ตัวอย่างใบประเมินความรู้ ความเข้าใจในการปฏิบัติงาน

สรุปการปรับปรุงในขั้นตอนที่ 6

เมื่อมีการกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงานให้เป็นมาตรฐานการปฏิบัติงานไว้อย่างชัดเจน ทำให้พนักงานสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและครบทุกหัวข้อที่ต้องปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องกลึง และยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือ รายละเอียดมาตรฐานในการฝึกอบรมพนักงานใหม่ ให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง

ขั้นตอนที่ 7: การควบคุมดูแลด้วยตนเอง

เป็นการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง สรุปขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 6 จากที่พนักงานหน้างานได้ปฏิบัติงานตามขั้นตอนต่างๆ ผ่านมาแล้วสามารถมองเห็นการเปลี่ยนแปลงเครื่องจักร การเปลี่ยนแปลงผู้ใช้เครื่อง และการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมในการทำงาน ทำให้เกิดการเชื่อมโยงไปสู่การปรับปรุงด้านคุณภาพที่ออกจากระบวนการของตนเอง โดยมีกิจกรรม One Point Lesson และ Kaizen เป็นกิจกรรมที่คอยสนับสนุน และกระตุ้นให้เกิดการพัฒนา ความรู้ของพนักงาน ดังในรูปที่ 20 เป็นแสดงการดำเนินกิจกรรม One Point Lesson Limit Switch ส่วนในรูปที่ 21 เป็นแสดงการดำเนินกิจกรรม One Point Lesson Head Stock



รูปที่ 20 ตัวอย่างกิจกรรม One Point Lesson Limit Switch

One - Point Lesson
ใบเสนองานเฉพาะจุด

ชื่อเรื่อง ชุดหัวเครื่องกลึง (Head Stock) เครื่องจักร เครื่องกลึง

ประเภท ☒ Basic Knowledge ความรู้พื้นฐาน ☐ Improvement Cases การปรับปรุง ☐ Trouble Cases การแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น แผนงานกลึง



ชุดหัวเครื่องกลึง (Head Stock)
ประกอบไปด้วย ชุดเฟืองทดขนาดต่างๆ ที่ประกอบกันขึ้นมาหมุนขบกัน ทำให้เกิดเป็นความเร็วรอบที่ต่างๆ กัน ชุดเฟืองทดจะอยู่ที่หัวเครื่อง สามารถเลือกเปลี่ยนได้โดยการโยกคันโยกต่างๆ ให้เข้าตำแหน่ง ทำให้ส่งกำลังได้ตามความเร็วรอบที่ต้องการ

คำเตือน การโยกคันโยกบนชุดเฟืองทดเพื่อเปลี่ยนความเร็วรอบนั้น กระทำได้แต่เฉพาะเมื่อเครื่องหยุดเท่านั้น เพื่อป้องกันความเสียหายที่เกิดขึ้นกับเฟือง

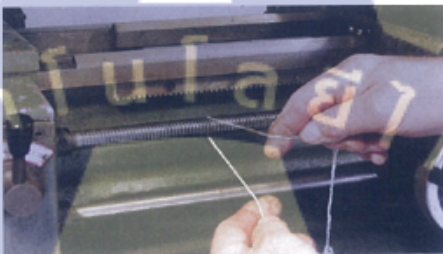
รูปที่ 21 ตัวอย่างกิจกรรม One Point Lesson Head Stock

ที่มา : Richard R, Kibbe; Roland O, Meyer; John E, Neely; and Warren T, White. (2006). **Machine Tool Practices**. p.424.

ลักษณะของการดำเนินกิจกรรม Kaizen ในรูปแบบต่างๆ เกี่ยวกับงานกลึง ดังในรูปที่ 22 และรูปที่ 23 ตัวอย่างกิจกรรม Kaizen

Kaizen	
ชื่อ จำปี	หน่วยงาน งานกลึง
เรื่อง โต๊ะใส่เฟลา	วันที่เสนอ 12/9/56
ข้อเสนอแนะ	
เฟลาเมื่อทำการเปลี่ยนขนาดของชิ้นงานในการกลึง จะทำการเปลี่ยนเฟลาที่ทำการทดสอบ วัดขนาด และใช้งานไม่สามารถนำมาใช้งานได้ทันที ต้องเสียเวลาในการหาขนาดเฟลาที่ต้องการ มาทำการเทียบลองวัดระยะของชิ้นงาน หรือมีคนอื่นนำไปใช้ แล้วไม่เก็บเข้าที่ จึงจัดทำโต๊ะเก็บเฟลาที่ใช้ในการทำงาน มาจัดเรียงตามขนาด ต่างๆ เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน	
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	
สามารถหยิบ จับ เฟลาที่จะใช้ได้โดยไม่ต้องเสียเวลาหา สามารถมองเห็นได้ง่าย และทำเครื่องหมายสติกเกอร์ติดที่ตัวเฟลา เพื่อให้ง่ายกับการหยิบ จับ ในการใช้งาน	
ภาพประกอบ(ถ้ามี)	
	

รูปที่ 22 ตัวอย่างกิจกรรม Kaizen โต๊ะใส่เฟลา

Kaizen	
ชื่อ ทานิด	หน่วยงาน งานกลึง
เรื่อง เชือกทำความสะอาด	วันที่เสนอ 13/9/56
ข้อเสนอแนะ	
เมื่อทำความสะอาดเครื่องกลึง เหลากสิ่งเกลียวในร่องเกลียวไม่สามารถทำความสะอาดได้หมด เนื่องจากในร่องเกลียวนั้น มีคราบน้ำมัน ผงฝุ่นเศษขี้กลึงเข้าไปอุดในร่องเกลียว ทำให้เวลาในการทำงาน หมุนได้ไม่คล่องตัว จึงนำเชือกมาทำความสะอาดในร่องของเหลากสิ่งเกลียว	
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	
ทำความสะอาดเกลียว ของร่องเกลียวเครื่องกลึงได้สะอาด รวดเร็วขึ้น	
ภาพประกอบ(ถ้ามี)	
	

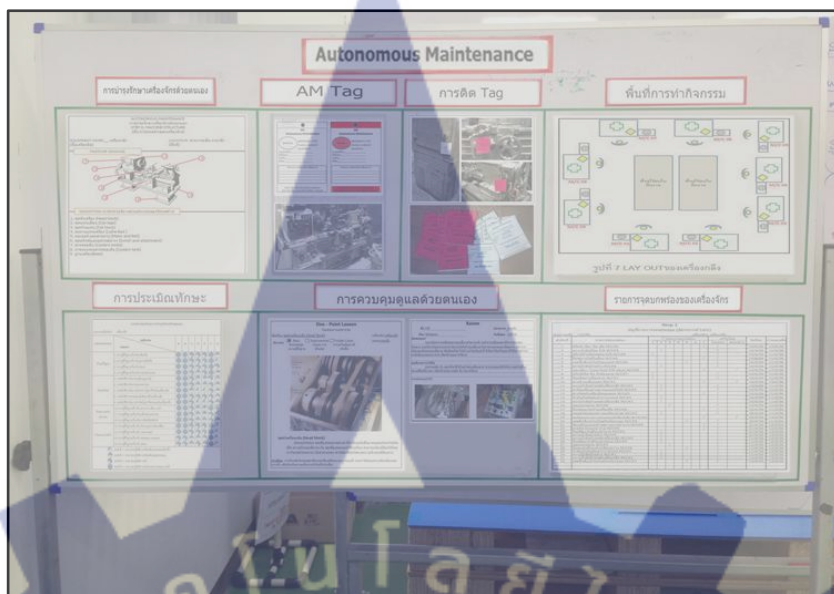
รูปที่ 23 ตัวอย่างกิจกรรม Kaizen เชือกทำความสะอาด

ที่มา : Richard R, Kibbe; Roland O, Meyer; John E, Neely; and Warren T, White. (2006). **Machine Tool Practices**. p.426.

สรุปการปรับปรุงในขั้นตอนที่ 7

ได้มีการ มุ่งเน้นที่การมีส่วนร่วม ในการควบคุมดูแล ของพนักงาน ด้วยตนเอง โดยร่วมกันแสวงหาแนวทางใหม่ๆ เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานให้ดีขึ้นอยู่เสมอ โดยรักษามาตรฐาน การปฏิบัติงาน ที่มีอยู่เดิม และปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งการปรับปรุงนั้น เป็นการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องไม่มีที่สิ้นสุด

การจัดทำกิจกรรมในการบำรุงรักษาด้วยตนเองทั้ง 7 ขั้นตอน ถึงผลการทำกิจกรรม และรวบรวมผลการทำกิจกรรม One Point Lesson, Kaizen ดิบบอร์ดประชาสัมพันธ์ จะเป็น ประสพการณ์ ความรู้ที่พบจากการทำความสะอาดแบบตรวจสอบ ความผิดปกติที่พบ วิธีการแก้ไขหรือการวิเคราะห์ปัญหา และผลที่ได้จากการแก้ปัญหาสามารถนำมาเผยแพร่เป็นความรู้ เพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้อื่น ให้กับพนักงานที่สนใจได้รับทราบถึงผลของการดำเนินกิจกรรมตั้งแต่ขั้นตอนเริ่มต้นถึง ขั้นตอนสุดท้าย ดังรูปที่ 24



รูปที่ 24 บอร์ดกิจกรรม AM

บทที่ 4

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

หลังจากที่ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาข้อมูลตามขั้นตอนการดำเนินงานการบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance) มาใช้กับการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องกลึง ทั้ง 9 เครื่อง ได้ทำการเก็บข้อมูล เดือนกันยายน 2555 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2556 ก่อนดำเนินการกิจกรรม เทียบกับข้อมูลตั้งแต่ เดือนพฤษภาคม ถึง เดือนตุลาคม 2556 ช่วงเวลาในการดำเนินการกิจกรรม ทำให้สามารถสรุปผลการศึกษา เปรียบเทียบกับข้อมูลก่อน และหลังปรับปรุงได้ดังนี้

สรุปผลการศึกษา

จากแผนงานและการดำเนินการกิจกรรมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง (AM) สามารถแสดงระยะเวลาการดำเนินการกิจกรรมจริง ได้ตารางที่ 18

ตารางที่ 18 แผนงานและเวลาการดำเนินงานจริง

ลำดับ	ขั้นตอนการดำเนินการ	2556						
		ม.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1	การทำความสะอาดขั้นพื้นฐาน							
2	กำจัดแหล่งกำเนิดความสกปรกและเข้าถึงยาก							
3	สร้างมาตรฐานการทำความสะอาด							
4	ทำการตรวจสอบเครื่องจักร							
5	ทำการตรวจสอบกระบวนการผลิต							
6	จัดทำมาตรฐานเครื่องจักร							
7	การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง							
หมายเหตุ		แผนงาน ดำเนินการจริง						

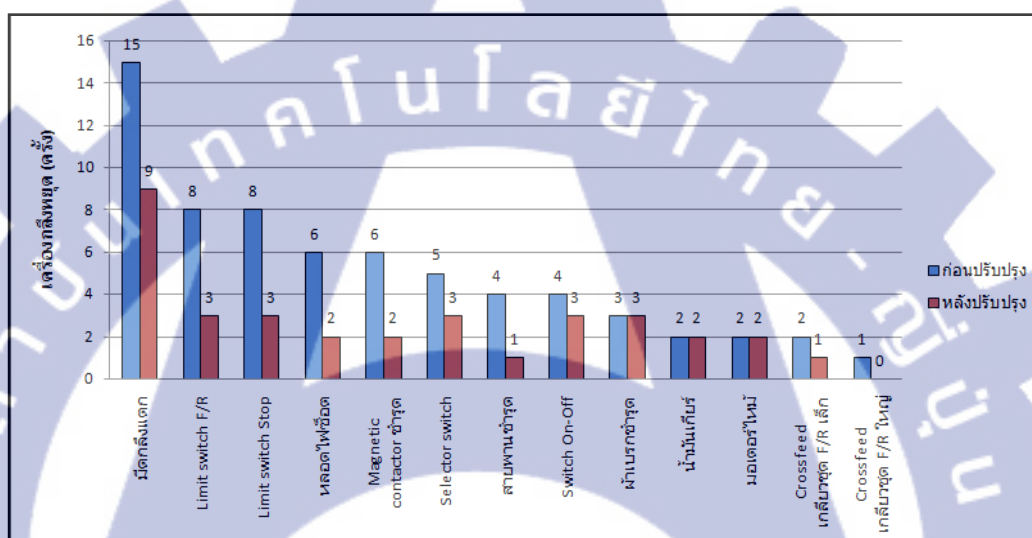
ในส่วนของโรงงานนั้น การนำหลักการการบำรุงรักษาด้วยตนเองนี้มาประยุกต์ใช้ ผลลัพธ์ที่สำคัญ คือได้รับการเปลี่ยนแปลง 3 เรื่องใหญ่ๆ คือ

1. พนักงานมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการปฏิบัติงาน มีทักษะในการดูแลรักษาเครื่องจักร สังเกต ค้นหา ต้นเหตุหรือแหล่งกำเนิดความผิดปกติต่างๆ มาทำการปรับปรุงแก้ไขความผิดปกติ เพื่อให้เครื่องจักรมีสภาพการทำงานที่สมบูรณ์ มีมาตรฐานในการปฏิบัติงานของพนักงาน รวมถึงมีความปลอดภัยในการปฏิบัติงานที่มากขึ้น

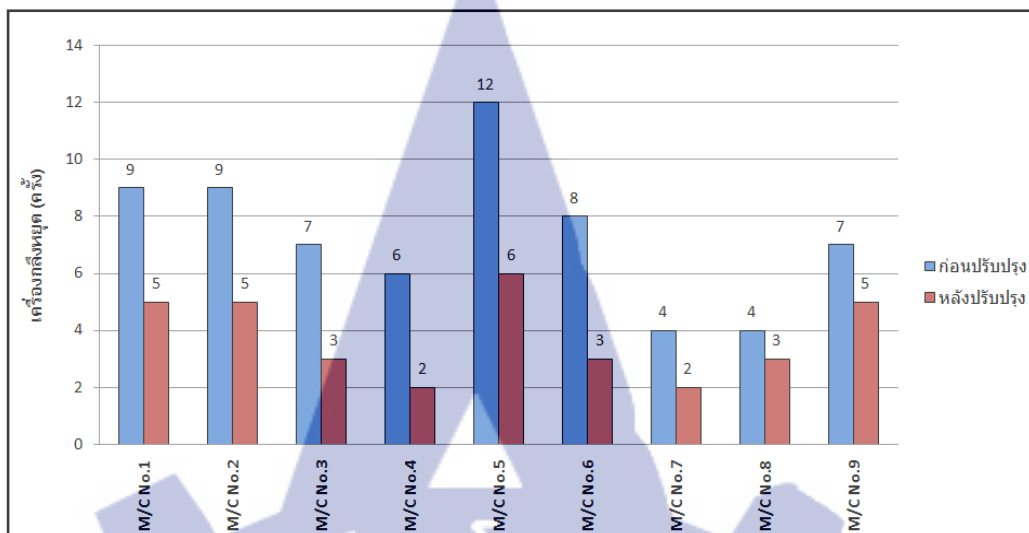
2. เครื่องจักรได้รับการเปลี่ยนแปลงทำให้มีการสูญเสียจากการ Breakdown ของเครื่องกลึงทั้ง 9 เครื่อง ลดลง ซึ่งจะได้กล่าวถึงในข้างล่างต่อไป

3. การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมที่ดีขึ้น เช่น ความสะอาดของสถานที่ทำงาน สถานที่ทำงานมีลักษณะถูกสุขอนามัย และอาชีวอนามัยเพิ่มขึ้น มีการร่วมกันประหยัดพลังงานในที่ทำงาน

หลังจากการดำเนินกิจกรรมสามารถเปรียบเทียบปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องกลึง และจำนวนครั้งในการเกิดการเสียของเครื่องกลึงทั้ง 9 เครื่อง ก่อนและหลังการปรับปรุง ดังรูปที่ 25 และรูปที่ 26

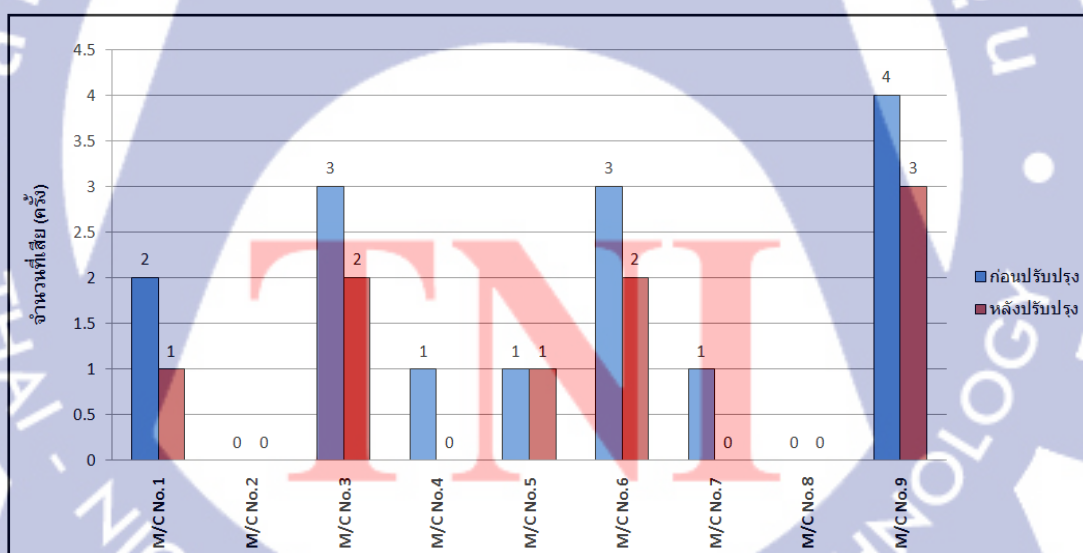


รูปที่ 25 กราฟเปรียบเทียบสาเหตุการเสียของเครื่องกลึง ก่อนและหลังการปรับปรุง

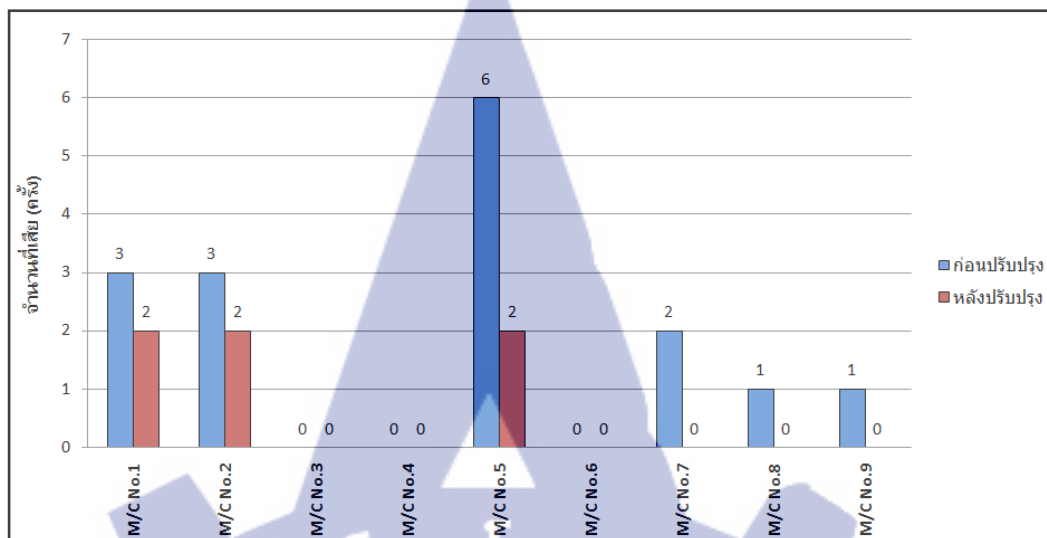


รูปที่ 26 กราฟเปรียบเทียบการเสียหายของเครื่องกลึงทั้ง 9 เครื่อง หลังการปรับปรุง

จากสาเหตุการเสียหายของปัญหาของมีดกลึง Limit Switch F/R และ Limit Switch Stop สามารถสรุปก่อนการปรับปรุง และหลังปรับปรุง ของเครื่องกลึงทั้ง 9 เครื่องได้ดังรูปที่ 27 และรูปที่ 28



รูปที่ 27 กราฟเปรียบเทียบการเสียหายของมีดกลึงทั้ง 9 เครื่อง หลังการปรับปรุง



รูปที่ 28 กราฟเปรียบเทียบการเสียของ Limit Switch ทั้ง 9 เครื่อง หลังการปรับปรุง

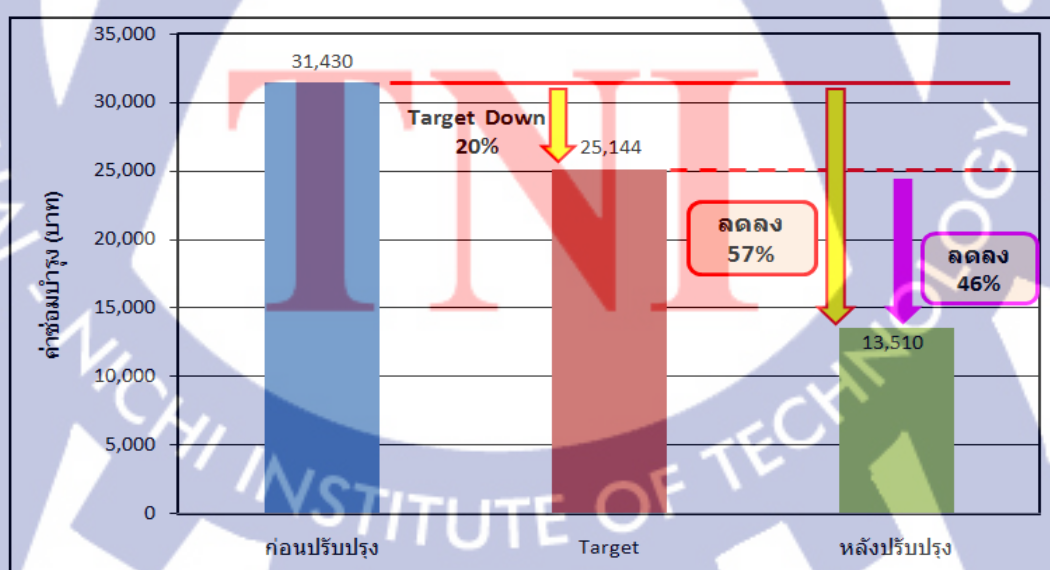
การเปลี่ยนแปลงในส่วนของเครื่องจักร จากข้อมูลผู้ศึกษาได้นำผลการนำจากการดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษา AM มาใช้กับการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องกลึง สามารถสรุปได้ดังนี้ โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

1. สามารถลดจำนวนครั้งการบำรุงรักษาจากเครื่องหยุดกะทันหัน จาก 66 ครั้ง ลดลงเหลือ 48 ครั้ง โดยเปรียบเทียบในรอบ 6 เดือน ส่วนของโรงงานนั้น พนักงานมีความเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการปฏิบัติงาน มีทักษะในการดูแลรักษาเครื่องจักร สังเกตหาต้นเหตุหรือแหล่งกำเนิดความผิดปกติต่างๆ มาทำการปรับปรุง เปลี่ยนแปลง แก้ไขความผิดปกติ เพื่อให้เครื่องจักรมีสภาพการทำงานสมบูรณ์ มีมาตรฐานในการปฏิบัติงานของพนักงาน รวมถึงความปลอดภัยมากขึ้น ตลอดจนสภาพแวดล้อมดีขึ้น ทำให้มีการสูญเสียจากการ Breakdown ของเครื่องกลึงทั้ง 9 เครื่อง ลดลง ดังรูปที่ 29 จำนวนการขัดข้องของเครื่องจักร (Breakdown) คิดเป็นร้อยละโดยเฉลี่ยของเครื่องกลึงลดลง 48%



รูปที่ 29 กราฟเปรียบเทียบความเสียหายของเครื่องจักร ก่อนและหลังการปรับปรุง

2. นอกจากการ ลดการขัดข้องของเครื่องจักร (Breakdown) ของเครื่องกลึงทั้ง 9 เครื่อง ลดลง แล้วยังส่งผลให้ ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ เครื่องกลึงลดลงตามมา ด้วย ดังรูปที่ 28 ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาโดยก่อนปรับปรุงมียอดค่าใช้จ่ายทั้ง 6 เดือน เป็นจำนวน 31,430 บาท หลังจากการปรับปรุง ค่าใช้จ่ายลดลงเป็นจำนวน 13,510 บาท หรือคิดเป็นร้อยละโดยเฉลี่ยของเครื่องกลึงลดลง 57 % และแสดงค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ก่อน และ หลังปรับปรุงของแต่ละเดือน ดังตารางที่ 31 ภาคผนวก ค



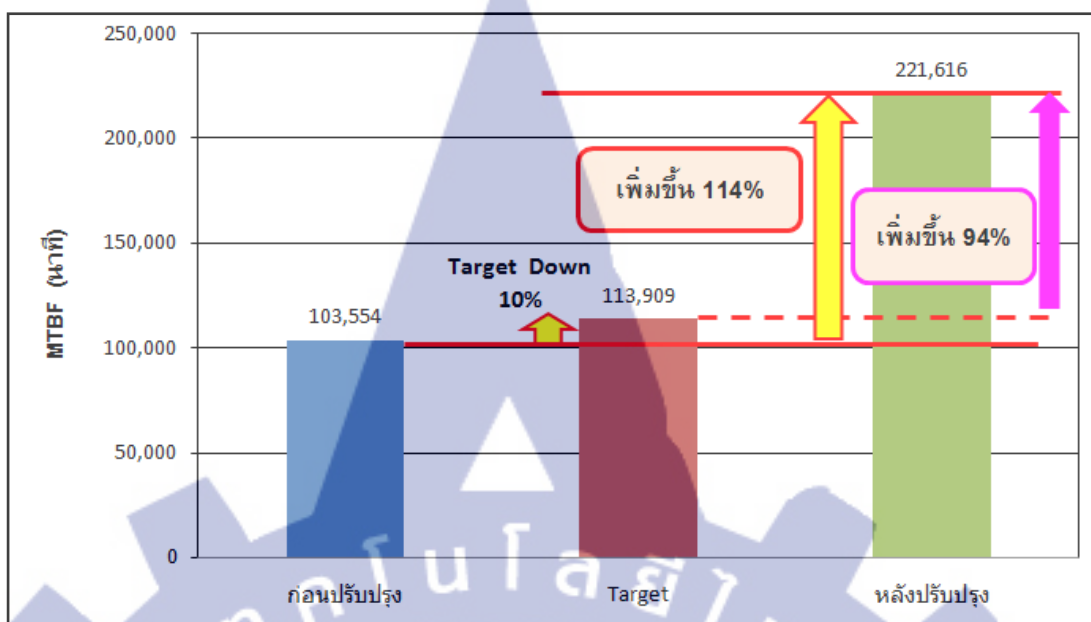
รูปที่ 30 กราฟเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายการซ่อมบำรุงของเครื่องจักร ก่อนและหลังการปรับปรุง

3. เมื่อรวบรวมความเสียหายทั้งหมดของเดือนพฤษภาคม 2556 – ตุลาคม 2556 แล้วทำการแยกประวัติเวลาการเดินเครื่อง ค่า MTBF และเวลาซ่อมเครื่องค่า MTTR ของเครื่องกลึงแต่ละเครื่อง โดยทำการรวมข้อมูลทั้ง 6 เดือน(ตั้งแต่ เดือนพฤษภาคม ถึง เดือนตุลาคม 2556) แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยต่อเดือน ค่าระยะเวลาเฉลี่ยที่เครื่องจักรใช้งานจนถึง ก่อนที่เกิดความล้มเหลว MTBF เพิ่มขึ้น 114 % เวลาเฉลี่ยในการซ่อมแซมเครื่องจักรแต่ละครั้ง MTTR ลดลง 4% แล้วนำค่ามาสรุปผลการ ศึกษาหลังดำเนินการ ดังสรุปในตารางที่ 19 และแสดงค่า MTBF และ MTTR หลังการปรับปรุงของแต่ละเครื่องกลึง No.1-No.9 ดังตารางที่ 29-30 ภาคผนวก ข

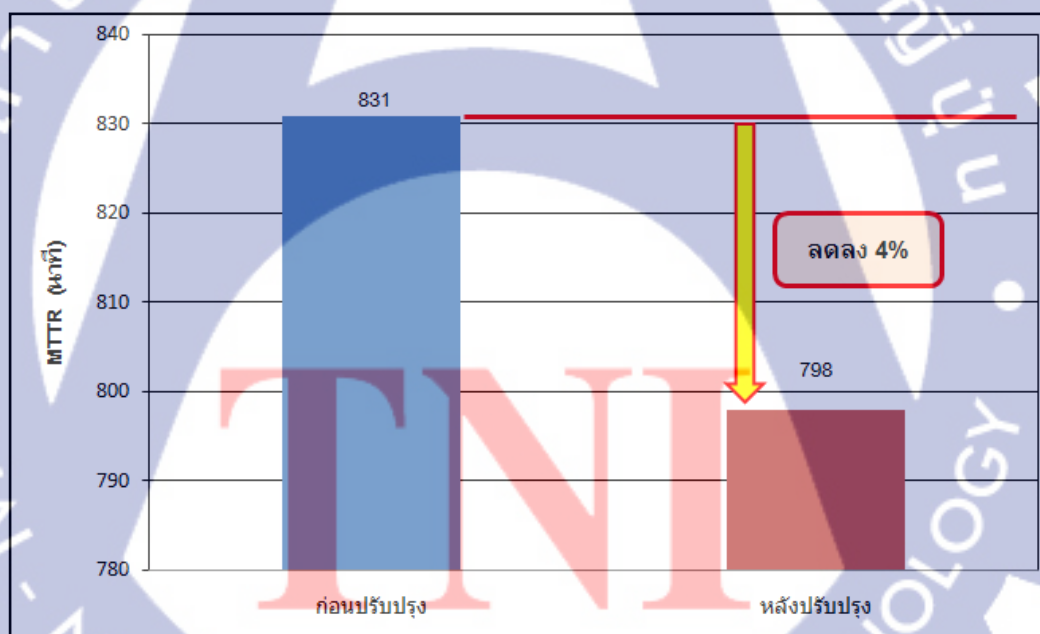
ตารางที่ 19 ดัชนีวัดผลและ ค่า MTBF และ MTTR เฉลี่ยต่อเดือน ก่อนและหลังการปรับปรุง

ดัชนีวัดผล	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
เวลาเดินเครื่อง	112,320 min. (1,872 hr.)	116,640 min. (1,944 hr.)
จำนวนครั้งที่เครื่องเสีย (ครั้ง)	11	5.67
เวลาสูญเสีย	1,240 min. (20.66 hr.)	615.83 min. (10.26 hr.)
MTBF	103,554.29 min. (1,725.9 hr.)	221,616.00 min. (3,693.6 hr.)
MTTR	830.79 min. (13.84 hr.)	797.75 min. (13.29 hr.)

ทำการเปรียบเทียบค่า MTBF เฉลี่ยต่อเดือน ก่อนและหลังการปรับปรุง ดังรูปที่ 31 และค่า MTTR เฉลี่ยต่อเดือน ก่อนและหลังการปรับปรุง ดังรูปที่ 32



รูปที่ 31 กราฟเปรียบเทียบค่า MTBF เฉลี่ยต่อเดือนก่อนและหลังการปรับปรุง



รูปที่ 32 กราฟเปรียบเทียบค่า MTTR เฉลี่ยต่อเดือนก่อนและหลังการปรับปรุง

จากกราฟค่า MTTR เฉลี่ยต่อเดือนหลังการปรับปรุง มีค่าลดลง 4 % นั้น พบว่าการซ่อมบำรุงรักษายังมีปัญหอยู่ได้แก่

1. ปัญหาในการซ่อมเครื่องอุปกรณ์บางชิ้น ต้องส่งให้กับร้านภายนอกในการซ่อมแซม ซึ่งใช้เวลาในจำนวนหนึ่งโดยไม่สามารถควบคุมเวลาได้
2. เมื่อพนักงาน ซ่อมบำรุงไม่สามารถลดเวลาในการซ่อมบำรุงได้อีก หรือพนักงาน ซ่อมบำรุงควรได้รับการพัฒนาฝีมือให้มากกว่านี้
3. ควรมีการเตรียมชิ้นส่วน Spare part ในการเปลี่ยนอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับการใช้งานของเครื่องจักร

ประโยชน์ที่ได้รับ

จากการศึกษางานวิจัยฉบับนี้พบว่า โรงงานได้รับประโยชน์จากการดำเนินกิจกรรม AM ดังต่อไปนี้

1. ปัญหาในการขัดข้องของเครื่องกลึงหลังจากได้ดำเนินกิจกรรม AM ได้ลดลง รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเครื่องกลึงก็ลดลงตามไปด้วย
2. เมื่อพนักงานมีการอบรมให้ความรู้ ทำให้พนักงานมีทักษะ ความรู้ ความสามารถ ที่ดูแลรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง รวมถึงการคิดค้น หาวิธีในการแก้ไขปัญหาของงานได้
3. ในการดำเนินกิจกรรม สถานที่ในการทำงานก็ มีความปลอดภัยในการทำงาน เพิ่มขึ้น และมีความเป็นระเบียบ เรียบร้อยในการจัดเก็บอุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆ ด้วย
4. พนักงานมีการเปลี่ยนแปลงในการปฏิบัติงาน ต่อเครื่องกลึงในการทำงานที่ดียิ่งขึ้น
5. สามารถเป็นความรู้พื้นฐานนำไปสู่ ในการดำเนินกิจกรรม TPM เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนา ขั้นตอนต่อไปในอนาคต
6. พนักงานมีการคิดในการปรับปรุง เปลี่ยนแปลงการประหยัดพลังงานด้านวิธีการให้แสงสว่างอย่างเหมาะสมของสถานที่ทำงาน ได้แก่
 - 6.1 มีการใช้แสงธรรมชาติช่วยโดยการติดแผ่นหลังคาโปร่งแสง ทำให้ความสว่างแทนการใช้เปิดหลอดไฟ
 - 6.2 มีการเปลี่ยนมาใช้บัลลาสต์ประหยัดพลังงาน โดยการเปลี่ยนบัลลาสต์แกนเหล็ก เป็น บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ ทำให้ประหยัดค่าพลังงานไฟฟ้า
 - 6.3 มีการเพิ่มประสิทธิภาพของแสงสว่าง โดยการติดตั้งแผ่นสะท้อนแสง (Reflector) ที่โคมไฟฟ้าเดิมที่ใช้อยู่ ทำให้การให้แสงสว่างของหลอดไฟสว่างยิ่งขึ้น
 - 6.4 มีทัศนคติความร่วมมือในเรื่องประหยัดพลังงานโดยการปิดหลอดไฟในบริเวณพื้นที่ที่ไม่จำเป็นหรือไม่ได้ใช้งาน
 - 6.5 ทำความสะอาดหลอดไฟ จากฝุ่นขี้กิ้งในการกลึง ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพแสงสว่างและยืดอายุ การทำงานของหลอดไฟ

6.6 ทำการแยกสวิตช์ควบคุมหลอดไฟที่ควบคุมมากกว่า 1 จุด เพื่อลดการทำงานของหลอดไฟที่ไม่ได้ใช้งาน เมื่อไม่มีคนอยู่ในพื้นที่นั้นๆ

ข้อเสนอแนะ

1. ผู้ที่จะดำเนินการ AM จะต้องเตรียมความพร้อม ในการจัดทำกิจกรรมในด้านต่างๆ ตั้งแต่ การวางแผนการดำเนินการ การลงมือปฏิบัติตามหลักของ AM ตลอดจนการตรวจสอบผลการดำเนินงาน และการประเมินผล
2. ข้อควรดำเนินการ ระหว่างการนำไปปฏิบัติ (Implementation) ควรมีการสรุปผลการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนให้ชัดเจน ทำการบันทึกข้อมูล ให้ทุกคนมีส่วนร่วม และสามารถเปิดโอกาส ให้พนักงานแสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่
3. การสร้างจิตสำนึกการมีส่วนร่วม สิ่งสำคัญในการดำเนินกิจกรรมต้องร่วมแรง ร่วมใจของทุกคน
4. เมื่อมีการดำเนินการ AM สำเร็จแล้ว เพื่อให้มีการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง และถูกต้องตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน จะต้องมีการสร้าง Trainer ในการอบรมให้ความรู้กับพนักงานปัจจุบัน และพนักงานใหม่
5. ในการแสดงความคิดเห็นในระหว่างการดำเนินกิจกรรม AM นั้นควรที่จะสร้างบรรยากาศ เช่น จัดการประชุมสรุปผลการดำเนินงาน ประจำสัปดาห์ร่วมกัน
6. ปัจจัยสู่ความสำเร็จแบบยั่งยืนคือ การรักษามาตรฐานการเปลี่ยนแปลงในการกิจกรรม ให้คงอยู่อย่างยั่งยืน
7. ผู้บริหารควรให้การสนับสนุนจริงจังก่อเป็นรูปธรรม
8. ควรมีการต่อยอดของการศึกษาในครั้งนี้ ในเครื่องจักรอื่นๆ อีก

บรรณานุกรม

TNI

บรรณานุกรม

- กรณเดช ธนภณพงษ์. (2556). **TPM-Autonomous Maintenance**. (เอกสารประกอบคำสอน). กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- เชอิจิ นากาชิมา ; และคุนิโอะ ชิโรเซะ. (2550). การดำเนินกิจกรรม TPM เพื่อการปฏิรูปการผลิต ฉบับ อุตสาหกรรมการประกอบ. แปลโดย สมชัย อัครทิวา และรังสรรค์ เลิศในสัตย์. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น)
- ดุสิต สิงห์พรหมมาศ ; และ สมศักดิ์ อิทธิโสภณกุล . (2556). การจัดตั้งระบบการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือกลเชิงป้องกัน กรณีศึกษา โรงงานผลิตน้ำอัดลม . กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ไทยรัฐ กุศลธรรมรัตน์; และก่อเกียรติ บุญชูกุล. (2543). การบำรุงรักษาด้วยตนเองสำหรับพนักงานระดับปฏิบัติงาน. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- ธานี อ่วมอ้อ. (2547ก). การบำรุงรักษาด้วยตนเอง. กรุงเทพฯ : พิค บลูส์ จำกัด.
- . (2547ข). การบำรุงรักษาทีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม. กรุงเทพฯ : พิค บลูส์ จำกัด.
- นาถหทัย แสงจันทร์. (2554). การประยุกต์การบำรุงรักษาด้วยตนเองกับกิจการวิสาหกิจขนาดเล็ก . สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- นิวัฒน์ ธาดาสีห์. (2555). การประยุกต์การบำรุงรักษาด้วยตนเอง กรณีศึกษา แม่พิมพ์ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า . สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- บุญเสริม วันทนาศุภมาต . (2550). ไคเซ็น (Kaizen for the Shopfloor). กรุงเทพฯ : อี.ไอ.สแควร์.
- วินัย เวชวิทยาลัง . (2555). ระบบบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงปฏิบัติ . กรุงเทพฯ : เอ็มแอนด์อี.
- ศุภนิธิ เรืองทอง . (2551). การประยุกต์ใช้การบำรุงรักษาทีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ไทย . สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- สุพร อัครวินนิมิต; และธีรพร พัดภู. (2550). วิศวกรรมการบำรุงรักษา . กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรศักดิ์ ่องอาจถาวร. (2535). การบำรุงรักษาทีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม เล่ม 1 . พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

อมรรัตน์ สนธิไทย . (2548). 50 ปัญหาสูดอิตพลิกวิกฤต TPM. กรุงเทพฯ :
อินโนกราฟฟิกส์.

เอ็นโดะ, อิชิตาโอะ. (2551). การบริหารพื้นที่ทำงาน **Power of Gemba**. แปลโดย สมชาย
พิพัฒน์ธนกุล เรียบเรียง ธงไชย แก้วสอาด. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี
(ไทย-ญี่ปุ่น).

Eliatamby Nadarajah; Murali Sambasivan; and Salleh Yahya. (2005). **Autonomous
Maintenance an Effective Shop-Floor Tool To Improve Productivity**.
Malaysia : Kolej Universiti Teknikal Kebangsaan Malaysia.

Halin Mad Lazim; Norzieiriani Ahmad; and Kamal Bin Ab Hamind. (2009). Total
Employess Participation in Maintenance Activity : A Case Study of
Autonomous Maintenance. **Malaysia Labour Review**. 3: 47-62.

Richard R, Kibbe; Roland O, Meyer; John E, Neely; and Warren T, White. (2006).
Machine Tool Practices. 8th ed. New Jersey : Pearson Prentice Hall.

Somkiat Jongprasithporn; and Phsan Snonoi. (2004). Productivity Improvement of
Powder Laundry Detergent Plant by Autonomous Maintenance . **The Journal
of KMITNB**. 14(2): 18-23.

Suzuki, Tokutaro. (1992). **New Direction for TPM**. Cambridge, MA. : Productivity
Press.

● Takashi, Watanabe. (2549). เทคนิคการควบคุมดูแลด้วยการมอง . แปลโดย สมชัย
อัครทิวา. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY





[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

ตารางที่ 27 ไบบันท์กประวัติการซ่อมแซมเครื่องกลึง No.8

Equipment Antecedents Sheet

Equipment Name: เครื่องกลึง
Type: M/C No.8

[illegible]

[illegible]

ภาคผนวก ข.

ค่าแสดง MTBF และ MTTR ก่อนปรับปรุงและ หลังปรับปรุง

TNI

ตารางที่ 29 ค่าแสดง MTBF และ MTTR ก่อนปรับปรุงและ หลังปรับปรุง ทั้งหมด 6 เดือน

ดัชนีวัดผล		เครื่องจักร									Total
		M/C No.1	M/C No.2	M/C No.3	M/C No.4	M/C No.5	M/C No.6	M/C No.7	M/C No.8	M/C No.9	
ก่อนปรับปรุง	เวลาเดินเครื่อง (นาท)	58330	35685	58895	55460	58215	59220	55545	39690	69885	490925
	จำนวนครั้งที่เครื่องเสีย (ครั้ง)	9	9	7	6	12	8	4	4	7	66
	เวลาสูญเสีย (นาท)	230	3195	145	225	2765	300	135	250	195	7440
	MTBF (นาท)	6481.11	3965.00	8413.57	9243.33	4851.25	7402.50	13886.25	9922.50	9983.57	74149.09
	MTTR (นาท)	25.56	355.00	20.71	37.50	230.42	37.50	33.75	62.50	27.86	830.79
หลังปรับปรุง	เวลาเดินเครื่อง (นาท)	44895	66495	46050	36410	52150	24885	51300	67585	64935	454705
	จำนวนครั้งที่เครื่องเสีย (ครั้ง)	5	5	2	2	6	4	2	3	5	34
	เวลาสูญเสีย (นาท)	225	2625	30	70	170	75	60	95	345	3695
	MTBF (นาท)	8979.00	13299.00	23025.00	18205.00	8691.67	6221.25	25650.00	22528.33	12987.00	139586.25
	MTTR (นาท)	45.00	525.00	15.00	35.00	28.33	18.75	30.00	31.67	69.00	797.75

(ข้อมูล เดือนกันยายน 2555- เดือนกุมภาพันธ์ 2556 เทียบกับ เดือน พฤษภาคม 2556 -เดือนตุลาคม 2556)

ตารางที่ 30 ค่าแสดง MTBF และ MTTR ก่อนปรับปรุงและ หลังปรับปรุงเฉลี่ยต่อเดือน

ดัชนีวัดผล		เครื่องกลึง									Total
		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	
ก่อนปรับปรุง	เวลาเดินเครื่อง (นาท)	12480	12480	12480	12480	12480	12480	12480	12480	12480	112320
	จำนวนครั้งที่เครื่องเสีย (ครั้ง)	1.50	1.50	1.17	1.00	2.00	1.33	0.67	0.67	1.17	11
	เวลาสูญเสีย (นาท)	38.33	532.50	24.17	37.50	460.83	50.00	22.50	41.67	32.50	1240
	MTBF (นาท)	8320.00	8320.00	10697.14	12480.00	6240.00	9360.00	18720.00	18720.00	10697.14	103554.29
	MTTR (นาท)	25.56	355.00	20.71	37.50	230.42	37.50	33.75	62.50	27.86	830.79
หลังปรับปรุง	เวลาเดินเครื่อง (นาท)	12960	12960	12960	12960	12960	12960	12960	12960	12960	116640
	จำนวนครั้งที่เครื่องเสีย (ครั้ง)	0.83	0.83	0.33	0.33	1.00	0.67	0.33	0.50	0.83	5.67
	เวลาสูญเสีย (นาท)	37.50	437.50	5.00	11.67	28.33	12.50	10.00	15.83	57.50	615.83
	MTBF (นาท)	15552.00	15552.00	38880.00	38880.00	12960.00	19440.00	38880.00	25920.00	15552.00	221616.00
	MTTR (นาท)	45.00	525.00	15.00	35.00	28.33	18.75	30.00	31.67	69.00	797.75

เฉลี่ยต่อเดือน (ข้อมูล เดือนกันยายน 2555- เดือนกุมภาพันธ์ 2556 เทียบกับ เดือน พฤษภาคม 2556 -เดือนตุลาคม 2556)

ภาคผนวก ค.
ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเครื่องกลึง
ก่อนปรับปรุงและ หลังปรับปรุง

TNI

ตารางที่ 31 ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาก่อนปรับปรุง และหลังปรับปรุง

ก่อนปรับปรุง							
เดือน	ก.ย.-55	ต.ค.-55	พ.ย.-55	ธ.ค.-55	ม.ค.-56	ม.ค.-56	Total
ค่าใช้จ่าย	4,070	6,190	4,225	4,040	10,330	2,575	31,430
หลังปรับปรุง							
เดือน	พ.ค.-56	มิ.ย.-56	ก.ค.-56	ส.ค.-56	ก.ย.-56	ต.ค.-56	Total
ค่าใช้จ่าย	1,875	3,037	230	2,340	4,700	1,200	13,382



ภาคผนวก ง.

ใบบันทึกการตรวจสอบเครื่องกลึงประจำวัน

TNI

ตารางที่ 32 ใบบันทึกการตรวจสอบเครื่องกลึงประจำวัน (A)

เอกสารตรวจสอบ / ใบบันทึกประจำวัน																																									
DAILY CHECK SHEET OF LATHE NO.																																									
Item	Control Point รายการการตรวจวัด	Criteria เกณฑ์ในการตรวจ	Monthly:												Yearly:																										
			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	ชุดสะพานเลื่อน	ไม่มีคราบฝุ่น พง ชักขึ้น มีน้ำมันหล่อลื่น ไม่มีสิ่งของ กีดขวาง																																							
2	ชุดท้ายแทน	สามารถเลื่อนไป-มา ได้ปกติ ไม่มีคราบฝุ่น พง ชักขึ้น																																							
3	ชุดแท่นมิด	สามารถเลื่อนไป-มาในทิศทางแนวยาว แนวขวาง ได้ปกติ ไม่มีคราบฝุ่น พง ชักขึ้น																																							
4	ชุดหัวเครื่อง	สลักยึดหัวจับแน่น ไม่หลวมตัว ไม่มีสิ่งของ กีดขวาง																																							
5	สายพาน	สายพานไม่หย่อน , เสี่ยงไม่ดึงติดปกติ																																							
6	ชุดเพื่องเกียร์	แขนโยก มีจอหมุน ไม่มีคราบน้ำมัน ฝุ่น พง น้ำมันเกียร์อยู่ในระดับเกณฑ์ที่กำหนด																																							
7	มอเตอร์	ไม่มีเสียงช๊ากดัง คราบน้ำมัน ไม่มีกลิ่นไหม้ , เสี่ยงไม่ดึงติดปกติ																																							
8	การทำงานของ Limit Switch	ทำงานและ ไม่ติด ชอ Limit Switch ทำงานเป็นปกติ																																							
9	การทำงานของ Magnetic contactor	ใช้งานได้ตามปกติ ไม่มีกลิ่น ไม่มีเสียงดังผิดปกติ																																							
10	สวิตช์เปิด-ปิด	ไม่มีรอยแตกร้าว ขาดรูป, สภาพเครื่องมือใช้งาน , ทำงานได้ตามปกติ																																							
11	โครงสร้างเครื่อง	สลักยึดฐานแน่น ไม่หลวมตัว																																							
Description for technician/engineer หน้าที่ของช่างเทคนิคหรือวิศวกร		Responsibility Signature ลายเซ็นผู้บันทึกการตรวจสอบ																																							
1. ต้องตรวจเช็คตามหัวข้อที่กำหนดก่อน เริ่มปฏิบัติงานทุกวัน		Reported by / ผู้รายงาน																																							
2. หากพบว่าเครื่องจักรมีปัญหาให้แจ้ง ผู้บังคับบัญชาทราบทันที		Approved / ผู้อนุมัติ																																							
หมายเหตุ : ปกติ = ✓ , ไม่ปกติ = × และบันทึกรายละเอียดในช่อง Remark ด้านหลัง																																									

ตารางที่ 33 ไบบันที่กการตรวจสอบเครื่องกลึงประจำวัน (B)

[illegible]