



การจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาขั้นต้นสำหรับกระบวนการรีไซเคิล(ใหม่)
กรณีศึกษา บริษัท ไทยโทเรซินเทติกส์ จำกัด (โรงงานกรุงเทพฯ)
**STANDARDIZATION OF BASIC MAINTENANCE WORKS FOR
NEW RECYCLE PROCESSN
CASE STUDY : THAI TORAY SYNTHETICS CO.,LTD**

นางสาวจันทร์ทิมา คุณดิลฉัตร

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม

คณะบริหารธุรกิจ
สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2555

การจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาขั้นต้นสำหรับกระบวนการรีไซเคิล(ใหม่)
กรณีศึกษา บริษัท ไทยโทเรซินเทคส์ จำกัด (โรงงานกรุงเทพฯ)
STANDARDIZATION OF BASIC MAINTENANCE WORKS FOR NEW RECYCLE
PROCESSN
CASE STUDY : THAI TORAY SYNTHETICS CO.,LTD

นางสาวจันทร์ทิมา คุณดิลกนัตร

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม
คณะบริหารธุรกิจ
สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น
พ.ศ. 2555

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการสอบ

(อาจารย์รังสรรค์ เลิศในสัตย์)

.....กรรมการสอบ

(อาจารย์เอิบ ทวีชาติ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ ดร.ปาลีรัฐ เลขะวัฒนะ)

.....ประธานสหกิจศึกษาสาขาวิชา

(อาจารย์ศุภนิธิ เรืองทอง)

หัวข้อ การจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาขั้นต้นสำหรับกระบวนการรีไซเคิล(ใหม่)
กรณีศึกษา บริษัท ไทยโทเรซินเทคส์ จำกัด (โรงงานกรุงเทพฯ)

หน่วยกิต 6

ผู้เขียน นางสาวจันทร์ทิมา คุณคิดกัณฑ์

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.ปาลิรัฐ เลขะวัฒนะ

หลักสูตร บริหารธุรกิจบัณฑิต

สาขาวิชา การจัดการอุตสาหกรรม

คณะ บริหารธุรกิจ

พ.ศ. 2555

บทคัดย่อ

การจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาขั้นต้นสำหรับกระบวนการรีไซเคิล มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการบำรุงรักษาเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิตของกระบวนการรีไซเคิล และเพื่อรักษาสภาพของเครื่องจักรให้พร้อมใช้งานตลอดเวลา ซึ่งการทำโครงการนี้ นับตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2555 ถึง เดือนมีนาคม 2556 โดยทำการเก็บข้อมูลศึกษาการบำรุงรักษาด้วยตนเอง เบื้องต้นของกระบวนการ Recycle ศึกษาขั้นตอนในการทำงานของเครื่องจักร แล้วนำมาวิเคราะห์ เพื่อกำหนดแบบจัดทำแบบฟอร์มมาตรฐานในการบำรุงรักษาเบื้องต้น สร้างมาตรฐานในการตรวจสอบสภาพของเครื่องจักร และจัดทำคู่มือมาตรฐานในการบำรุงรักษาเบื้องต้น

จากการศึกษาพบว่าสามารถจัดทำมาตรฐานในการบำรุงรักษาตนเองเบื้องต้นได้และเครื่องจักรสามารถพร้อมใช้งานตลอดเวลา

กิตติกรรมประกาศ

โครงการเล่มนี้สำเร็จเรียบร้อยได้ด้วยความรู้และความกรุณาของอาจารย์ ดร.ปาลีรัฐ เลขะวัฒนะ ที่ปรึกษาโครงการเล่มนี้ที่ให้ความรู้และช่วยแนะนำ ช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดี สม่่าเสมอตลอดมา ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงมา ณ. ที่นี้

ตลอดระยะเวลาในการจัดทำโครงการเล่มนี้ ขอขอบพระคุณ บริษัท ไทยโทเรซินเทคส์ จำกัด โรงงานกรุงเทพ ที่อนุญาตให้เข้าไปศึกษาข้อมูล ขอขอบพระคุณ คุณนพรัตน์ จินดาศรี พี่เลี้ยงที่คอยให้คำปรึกษาและแนะนำเป็นอย่างดี ขอขอบพระคุณ หน่วยงานหลายๆฝ่ายที่ให้ความร่วมมือและสนับสนุน ดังนี้ คุณวันชัย วิทย์, คุณเทพนิทัศน์ บำรุงจิต และบุคคลท่านอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึงที่ได้ให้ความร่วมมือและคอยช่วยเหลือ จนโครงการสหกิจศึกษาของข้าพเจ้าสำเร็จ

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ผู้ซึ่งให้ความรัก ความเมตตา ความห่วงใย และเป็นกำลังใจให้กับข้าพเจ้าจัดทำโครงการจนสำเร็จ และขอขอบพระคุณพี่น้องๆ รวมทั้งผองเพื่อนทุกคนที่ให้อำนาจใจ

จันทร์ทิมา คุณคิลกัณฐ์



สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ

กิตติกรรมประกาศ

สารบัญ

สารบัญตาราง

สารบัญรูปประกอบ

บทที่

1. บทนำ

1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	1
1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ หรือการให้บริการหลักขององค์กร	2
1.3 รูปแบบการจัดการองค์กรและการบริหารองค์กร	7
1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	8
1.5 พนักงานที่ปรึกษา และ ตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา	8
1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	8

1.7 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติงาน	8
หรือโครงการที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา	
1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย	8
2. ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการบำรุงรักษา	9
ความหมายของการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร	9
เป้าหมายของการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร	9
การเสื่อมสภาพและการขัดข้องของเครื่องจักร	10
เทคนิคการตรวจสอบสภาพ (Inspection Techniques)	11
TPM	12
วิวัฒนาการของการเข้าสู่ TPM	13
12 ขั้นตอนในการนำ TPM ไปปฏิบัติ	15
การบำรุงรักษาด้วยตนเอง	15
ขั้นตอนการแก้ไขใน 7 ขั้นตอน	17
บทบาทของผู้ใช้เครื่อง	17
การจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาด้วยตนเองขั้นต้น	18
(Preparing for Basic Standard)	
มาตรฐานการทำความสะอาด การหล่อลื่น และการตรวจสอบ	20

ความหมายของ TPM ที่เกี่ยวข้อง	21
การดำเนินงาน TPM (The Eight Pillars for TPM activities)	22
การบำรุงรักษาและประเภทการบำรุงรักษา	23
การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน	24
3. แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน	
3.1 แผนงานปฏิบัติงาน	25
3.2 รายละเอียดงานที่นักศึกษาปฏิบัติในงานสหกิจศึกษา	26
3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงานหรือโครงการ	26
4. สรุปผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์ การวิเคราะห์และสรุปผลต่างๆ	
4.1 ผลการดำเนินงาน	31
4.2 วิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์	33
5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน	34
5.2 แนวทางในการแก้ไขปัญหาและข้อเสนอแนะ	35
เอกสารอ้างอิง	
ภาคผนวก	
ประวัติผู้จัดทำโครงการสหกิจ	

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1	แผนงานปฏิบัติงาน 25
3.2	ตรวจเช็คสภาพเครื่อง 28
3.3	DAILY RECORD 29
3.4	สรุปกิจกรรมบำรุงรักษา 30



สารบัญรูปประกอบ

รูปที่ หน้า

1.1	แผนที่ตั้งบริษัท ไทยโทเรซินเทติกส์ จำกัด (โรงงานกรุงเทพ)	1
1.2	แผนแสดงกระบวนการผลิตโพลีเมอร์ (Polymer Process)	2
1.3	แผนแสดงกระบวนการ Spinning and packaging Process	3
1.4	แผนแสดงกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกอุตสาหกรรม (Compound Chip Process)	3
1.5	แสดงฟังก์ชัน	7
2.1	เสาหลัก 8 ประการของ TPM	14
3.1	ขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักร	27
4.1	มาตรฐานกิจกรรมการบำรุงรักษา	32
5.1	ผังการไหลของระบบบำรุงรักษาขั้นต้น	34

สารบัญภาคผนวก

ตารางที่		หน้าที่
1	Daily Record	36
2	คู่มือมาตรฐาน Chip Hopper	37
3	คู่มือมาตรฐาน Crusher	38
4	คู่มือมาตรฐาน Conveyor	39
5	คู่มือมาตรฐาน Cooling Bath	40
6	คู่มือมาตรฐาน Cutter	41
7	คู่มือมาตรฐาน Dryer Unit	42
8	คู่มือมาตรฐาน Hoist	43
9	คู่มือมาตรฐาน Extruder	44
10	คู่มือมาตรฐาน Shredder Drum	45
11	คู่มือมาตรฐาน Vacuum Pump	46
12	คู่มือมาตรฐาน เครื่องเย็บ	47
13	คู่มือมาตรฐาน ไซโคลน	48
14	ใบตรวจสภาพเครื่องจักร Crusher	49
15	ใบตรวจสภาพเครื่องจักร ไซโคลน	50

16	ใบตรวจสภาพเครื่องจักร Hoist	51
17	ใบตรวจสภาพเครื่องจักร Conveyor	52
18	ใบตรวจสภาพเครื่องจักร Shredder Drum	53
19	ใบตรวจสภาพเครื่องจักร Extruder	54
20	ใบตรวจสภาพเครื่องจักร Vacuum Pump	55
21	ใบตรวจสภาพเครื่องจักร Cooling Bath	56
22	ใบตรวจสภาพเครื่องจักร Dryer Unit	57
23	ใบตรวจสภาพเครื่องจักร Cutter	58
24	ใบตรวจสภาพเครื่องจักร Chip Hopper	59
25	ใบตรวจสภาพเครื่องจักร เครื่องเย็บ	60



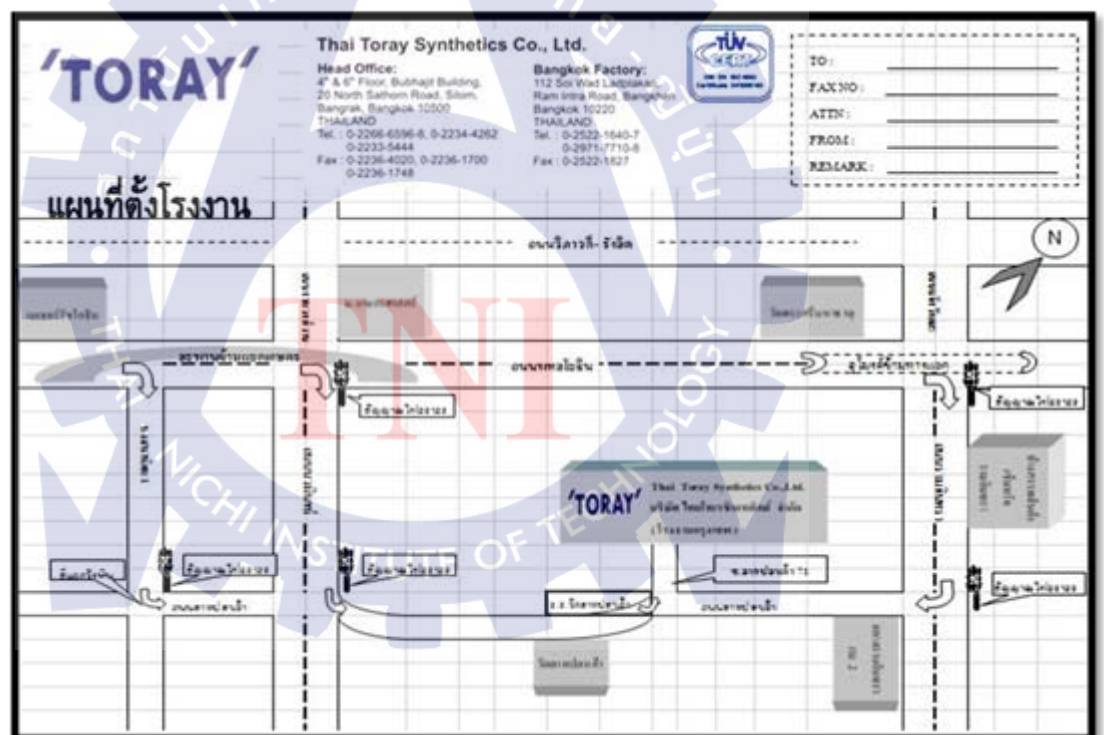
บทนำ

ชื่อบริษัท THAI TORAY SYNTHETICS CO., LTD. (BANGKOK FACTORY)

สถานที่ตั้ง เลขที่ 112 ถนนรามอินทรา อนุสาวรีย์ เขตบางเขน กรุงเทพฯ 10220

โทรศัพท (02) 522- 1640-7

โทรสาร (02) 522- 1827



รูปที่ 1.1 แผนที่ตั้งบริษัท ไทยโทเรซินเทติกส์ จำกัด (โรงงานกรุงเทพ)

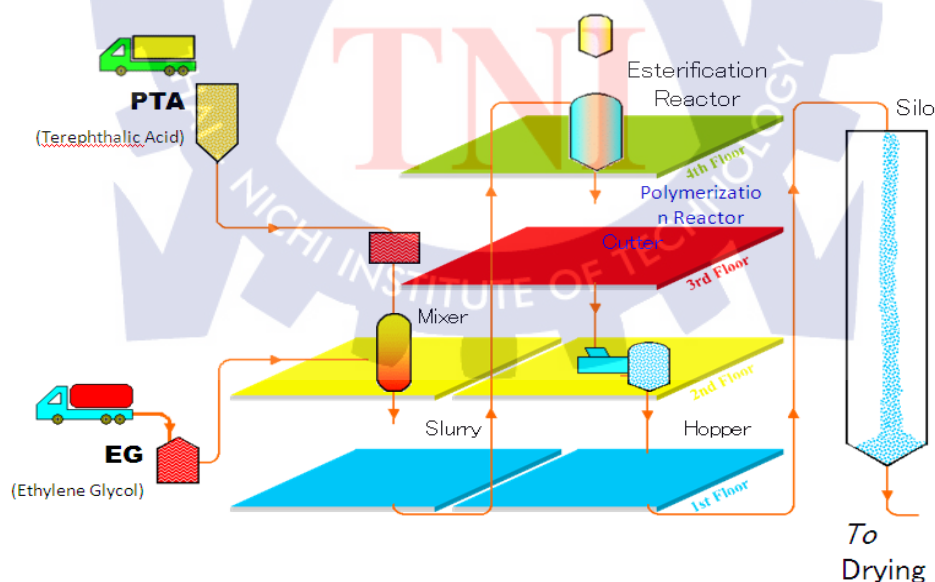
1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ หรือการให้บริการหลักขององค์กร

บริษัท ไทยโทเรซินเทคติกส์ จำกัด (โรงงานกรุงเทพฯ) เป็นผู้ทำการผลิตเส้นใยไนลอนรายแรกในประเทศไทยโดยดำเนินการร่วมทุน ไทย-ญี่ปุ่น มีบริษัทโทเรอินดัสตรีแห่งประเทศไทยญี่ปุ่นเป็นบริษัทแม่ให้ความช่วยเหลือทางด้านเทคนิค บริษัทฯได้จัดตั้งครั้งแรกเมื่อ 4 ธันวาคม 2506 และเริ่มดำเนินการ 26 มกราคม 2510 โดยเริ่มผลิตเส้นใยไนลอนเพียงวันละ 3 ตัน ต่อจากนั้นก็มีการขยายการผลิต ผลิตภัณฑ์ต่างๆ และยอดการผลิตก็เพิ่มขึ้นตามลำดับ โดยมีสินค้าหลักดังนี้ ;

- 1) เส้นใยสังเคราะห์ ประเภทไนลอนและโพลีเอสเตอร์ (Synthetic Fiber of Nylon and Polyester)
- 2) เม็ดพลาสติกอุตสาหกรรม (คอมพาวด์ ชิพ) Engineer Plastic (Compound Chip)

กระบวนการผลิต

1. กระบวนการผลิตไนลอน
2. กระบวนการผลิตโพลีเอสเตอร์
3. กระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกเรซิน (COMPOUND)



รูปที่ 1.2 แผนแสดงกระบวนการผลิตโพลิเมอร์ (Polymer Process)

วันและเวลาทำงานปกติ

วันทำงานปกติ วันจันทร์ ถึง วันเสาร์

วันหยุดประจำสัปดาห์ วันเสาร์วันเสาร์ และ อาทิตย์

วันหยุดตามประเพณี 17 วันต่อปีรวมวันแรงงานแห่งชาติ

เวลาทำงานปกติ 08.00 น. ถึง 16.30 น.

เวลาพัก 12.00 น. ถึง 13.00 น.

เวลาทำงานกะ

กะเช้า เวลาทำงานปกติ 08.00 น. ถึง 16.30 น.

กะบ่าย เวลาทำงานปกติ 16.30 น. ถึง 01.00 น.

กะดึก เวลาทำงานปกติ 01.00 น. ถึง 08.00 น.

สวัสดิการ

1. ที่พักอาศัย หอพักชาย, หอพักหญิง, หอพักครอบครัว
2. รถรับ – ส่งพนักงาน 5 สาย ได้แก่ สายสนามหลวง , สายบางกะปิ , สายลำลูกกา , สายปากเกร็ด และสายประตูน้ำพระอินทร์
3. ค่ารักษาพยาบาล 15,000 – 50,000 บาท/คน/ปี
4. จัดให้มีการตรวจสอบสุขภาพประจำปี
5. ห้องพยาบาลประจำบริษัท
6. ศาลาคลายกังวล (ร้านค้าสวัสดิการพนักงานในบริเวณหอพัก)
7. โรงอาหารถูกสุขอนามัยในบริษัท คุณภาพดี ราคาถูก เป็นต้น
8. กีฬา มีสระว่ายน้ำ , สนามเปตอง , สนามเทนนิส , สนามเบดมินตัน เป็นต้น

นโยบายความปลอดภัยประจำปี 2556

เราต้องทำให้อุบัติเหตุเป็นศูนย์ รักษากฎพื้นฐานครบถ้วน “คิดก่อนปฏิบัติด้วยความปลอดภัย”

3 พื้นฐานสำคัญของอุบัติเหตุ เลินล่อ ลัดชั้นตอน ความไม่รู้

- อย่าสอดมือเข้าวัตถุที่หมุน OK
- ต้องหยุดเครื่องจักร ก่อนที่จะเริ่มปฏิบัติงาน OK
- ต้องใช้อุปกรณ์ความปลอดภัยทุกครั้ง และฝึกให้ชำนาญ OK
- ฝึกสัญญาณ และการยืนยันสัญญาณ OK
- รายงานความผิดปกติต่อหัวหน้างาน OK

นโยบายคุณภาพ (ISO – 9001)

มีความมุ่งมั่นในการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้เป็นที่ยังพอใจ ด้วยผลิตภัณฑ์ที่มีการรับรองคุณภาพ โดยดำเนินการดังต่อไปนี้

- ปฏิบัติตามระเบียบบริหารงานคุณภาพ
- สนองตอบความพึงพอใจของลูกค้าในด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์และส่งมอบ
- พัฒนาประสิทธิภาพหรือลดการสูญเสียในกระบวนการ

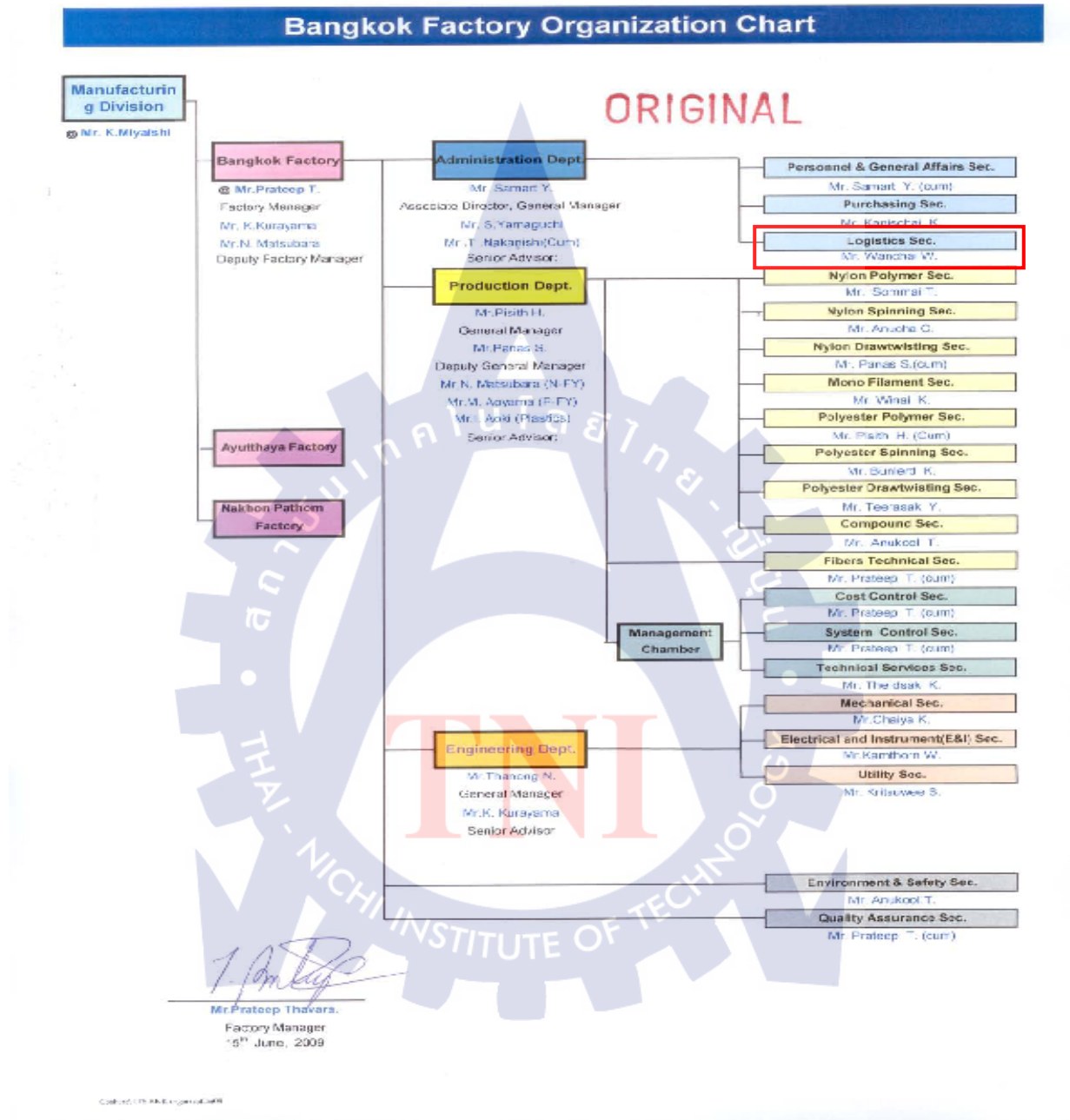
นโยบายสิ่งแวดล้อม (ISO – 14001)

ปรับปรุงระบบอย่างต่อเนื่องเพื่อดำรงไว้ซึ่งสิ่งแวดล้อมที่ดี ปฏิบัติตามกฎหมาย กฎข้อบังคับ และข้อกำหนดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม มุ่งเน้นการพัฒนาในหัวข้อ

- ชำรงรักษา และพัฒนาซึ่งคุณภาพของน้ำทิ้ง ที่ระบายออกจากโรงงาน
- ชำรงรักษา และพัฒนาคุณภาพของสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงาน
- ลดปริมาณการใช้พลังงาน, น้ำ และไฟฟ้า
- จัดการกากอุตสาหกรรมในโรงงานอย่างมีประสิทธิภาพ

- สร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับชุมชนใกล้เคียง

1.3 รูปแบบการจัดการองค์กรและการบริหารองค์กร



รูปที่ 1.5 แสดงผังองค์กร

1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

ตำแหน่ง นักศึกษาฝึกงานในแผนก LOGISTICS

หน้าที่ การจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาด้วยตัวเองเบื้องต้นในกระบวนการ Recycle

1.5 พนักงานที่ปรึกษา และ ตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

1.5.1 นายเทพนิทัศน์ บำรุงจิต ตำแหน่ง รองผู้จัดการแผนกโลจิสติกส์

1.5.2 น.ส.นพรัตน์ จินดาศรี ตำแหน่ง FOREMAN

1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

วันที่ 5 พฤศจิกายน 2555 – 2 มีนาคม 2556

1.7 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

1.7.1 เพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการบำรุงรักษาเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิตของกระบวนการรีไซเคิล

1.7.2 เพื่อรักษาสภาพของเครื่องจักรให้พร้อมใช้งานตลอดเวลา

1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย

1.8.1 สามารถจัดทำมาตรฐานในการบำรุงรักษาตนเองเบื้องต้นได้

1.8.3 เครื่องจักรสามารถพร้อมใช้งานตลอดเวลา

บทที่ 2

ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการบำรุงรักษา

เครื่องจักร ตามความหมายของพระราชบัญญัติ งาน คือ สิ่งประกอบด้วยชิ้นส่วนหลายชิ้น สำหรับใช้กำเนิดพลังงาน ทั้งนี้ด้วยกำลังไอน้ำ เชื้อเพลิง ลม ก๊าซ ไฟฟ้า และรวมถึงเครื่องอุปกรณ์อื่นด้วย เช่น สวิตช์ พลุเลย์ สายพาน เพลา หรือเกียร์

เครื่องจักร คือ สิ่งที่มีกลไกเคลื่อนไหวได้ด้วยตนเองเพื่อการทำงานช่างหรือการขนย้าย เช่น เครื่องจักรในงานช่างทั่วไป เครื่องผ่อนแรงที่ใช้ในการเคลื่อนย้าย เป็นต้น

ความหมายของการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร

การบำรุงรักษาเครื่องจักร หมายถึง การรักษาดูแลตรวจสอบสภาพ ซ่อมแซมและป้องกัน เพื่อไม่ให้เกิดการเสียหายก่อนกำหนดหรือเรียกว่าเครื่องจักรใช้งานได้อยู่ตลอดเวลาและยาวนาน

เป้าหมายของการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร

คือ การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต โดยคำนึงถึงหลัก 3 ประการ

1. จัดซื้อจัดซื้อของอุปกรณ์ให้สูญสิ้นไป
2. ย่นเวลาหยุดเครื่องเหตุขัดข้องให้สั้นไป
3. พยายามไม่เพิ่มค่าใช้จ่ายให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น

การเสื่อมสภาพและการขัดข้องของเครื่องจักร

ชนิดการตรวจสอบสภาพเครื่องจักร

การตรวจสอบสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 วิธี

1. การตรวจสอบด้วยสภาพความรู้สึก (subjective inspection) อาศัยจากประสาทสัมผัสและความรู้สึกของมนุษย์เป็นเกณฑ์การตัดสินใจด้วยการฟังระดับเสียง การมองเห็น เป็นต้น
2. การตรวจสอบด้วยกรรมวิธี (objective inspection) อาศัยหลักวิธีที่มีหลักเกณฑ์และเครื่องมือที่เหมาะสมทำการวัด การประเมินค่าเทียบกับมาตรฐาน ทำการตรวจสอบมีการคลาดเคลื่อน กำหนดมาตรฐานอย่างไร การแก้ไขจะมีวิธีไหน

วิธีการตรวจสอบสภาพเครื่อง (Inspection Method)

1. ตรวจขณะเดินเครื่อง (On-stream Inspection) เพื่อตรวจหาสิ่งผิดปกติในขณะที่ทุกส่วนของเครื่องจักรต้องทำงานภายใต้โหลดต่าง ๆ กัน ได้แก่
 - อุณหภูมิ ความดัน อัตราการไหล
 - การสั่นสะเทือน เสียง กลิ่น
 - การรั่วซึม
 - การใช้กำลัง กระแสไฟ และความถูกต้องของการทำงาน
2. ตรวจขณะหยุดเครื่อง (Shutdown Inspection) เป็นการตรวจสอบเพื่อหาสิ่งผิดปกติที่จะสามารถกระทำได้ขณะที่เครื่องจักรหยุดแล้วเท่านั้น ส่วนใหญ่เป็นการตรวจสอบภายนอก การตรวจสอบภายในโดยละเอียด จะทำได้เฉพาะส่วนหรือชิ้นส่วนที่สามารถถอดประกอบได้ง่ายเท่านั้น สิ่งที่จะทำได้สำหรับการตรวจเมื่อเครื่องหยุด ได้แก่
 - สภาพศูนย์ของเครื่องจักร
 - การแตกร้าว สึกหรอ และการผุกร่อน

- แนวโน้มความสึกหรอและการผูกมัดของชิ้นส่วน

3. ตรวจสอบซ่อมใหญ่ (Overhaul Inspection) ขณะที่ทำการซ่อมใหญ่จะต้องมีการถอดชิ้นส่วนต่างๆออกทั้งหมดหรือเกือบทั้งหมด การตรวจสอบเมื่อซ่อมครั้งใหญ่ หรือยกเครื่องออกนี้ จึงมาเน้นในส่วนที่สามารถตรวจสอบได้ในสภาพที่เครื่องกำลังทำงานหรือเมื่อหยุดเครื่องตามปกติซึ่งการตรวจสอบเหล่านี้ ได้แก่

- ความรู้สึก ทำโดยละเอียดและถูกต้องตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้
- การชำรุด (defect) ของชิ้นส่วน โดยเฉพาะในสิ่งซึ่งไม่สามารถวัดหรือสัมผัสธรรมดา
- แนวโน้มความสึกหรอและการผูกมัด

เทคนิคการตรวจสอบ (Inspection Techniques)

1. การตรวจสอบด้วยความรู้สึก เป็นเทคนิคเบื้องต้นที่พนักงานที่ทุกคนต้องรู้ โดยเริ่มตั้งแต่สิ่งที่เป็นรากฐานของการตรวจ ได้แก่ อุณหภูมิ การสั่นสะเทือน เสียงและกลิ่นต่างๆที่เกิดจากเครื่องจักรทั้งในสภาพปกติและไม่ปกติ
2. การตรวจด้วยวิธีกรรมวิธี การตรวจด้วยสภาพอาการด้วยเครื่องมือที่เหมาะสม เป็นวิธีที่ดีที่สุด จะเรียกได้ว่าเป็นอุดมการณ์ของการตรวจสอบที่ดีเยี่ยม เนื่องจากความน่าเชื่อถือได้ ย่อมมีสูงเท่าที่ข้อกำหนดของการตรวจสอบจะวางไว้ การตรวจสอบด้วยกรรมวิธี จะต้องอาศัยหลักฐานจากระบบการซ่อมบำรุงที่ดีนั้น หลักการตรวจสอบจะถูกกำหนดขึ้นในเรื่องต่างๆ ได้แก่

- การกำหนดมาตรฐานการตรวจสอบ (Inspection Standard)
- การกำหนดขั้นตอนการตรวจสอบ (Inspection Instruction)
- การเลือกและกำหนดเครื่องมือการตรวจสอบ (Inspection Tools)

- การนำผลการวิเคราะห์เพื่อวางแผนการซ่อมบำรุง (Maintenance Planning)

TPM

ระบบ TPM แบบ ดั้งเดิมของอเมริกาซึ่งให้ความสำคัญกับผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องจักรถึงแม้ว่าจะมุ่งที่จะ ไปให้ถึงขีดจำกัดสูงสุดของประสิทธิภาพของเครื่องจักร โดยการ ปรับปรุงวิธีการสร้างเครื่องจักร การบำรุงรักษาเครื่องจักร ก็ตาม แต่ก็ไม่ได้มุ่งไปสู่ขีดจำกัดสูงสุดของระบบการผลิตโดยก้าวไปถึง วิธีการใช้เครื่องจักร ลักษณะพิเศษของ TPM คือการ “ บำรุงรักษาด้วยตนเองของพนักงาน” “เครื่องจักรของเราดูแลรักษาโดยตัวเราเอง”การควบคุมดูแลเครื่องจักรก็คือการควบคุมดูแลสุขภาพของเครื่องจักร

การดูแลรักษาร่างกายของมนุษย์ด้วย วิชาการแพทย์เชิงป้องกันทำให้สามารถยืดอายุขัยของมนุษย์ได้เป็นอย่างมาก การบำรุงรักษาเชิงป้องกันก็คือ วิชาการแพทย์เชิงป้องกันนั่นเองซึ่งอาจกล่าวได้ว่าเป็นหลักการดูแลรักษา สุขภาพของเครื่องจักรนั่นเอง นอกจากนั้น เพื่อที่เราจะสามารถรักษาสุขภาพให้อยู่ในสภาพที่ดีอยู่เสมอ ก็ทำได้โดยการให้หมอที่มีความชำนาญทางด้านนี้โดยเฉพาะ ตรวจวินิจฉัยสุขภาพตาม เวลาที่กำหนดเพื่อให้สามารถตรวจให้พบสิ่งที่ผิดปกติได้โดยเร็วแล้ว จะได้ทำการรักษาได้โดยเร็ว ในทำนองเดียวกัน พนักงานก็เช่นเดียวกัน เครื่องจักรที่เราใช้ เราก็ต้องดูแลรักษาด้วยตัวเราเอง อันนี้แหละ ที่เรียกว่าบำรุงรักษาด้วยตัวเอง การที่เครื่องจักรเสียหรือ มีของเสียเกิดขึ้นก็เพราะเครื่องป่วย เพื่อที่จะไม่ให้เครื่องจักรป่วยก็ต้องบำรุงรักษาเป็นประจำทุกวัน (ทำความสะอาด, หยอดน้ำมัน, ชันน็อต, ตรวจเช็ค) อย่างจริงจัง นอกจากนั้นยังต้องให้ผู้เชี่ยวชาญมาดำเนินการตรวจเช็คตามเวลาที่กำหนด แล้วทำการซ่อมแซมบำรุงรักษาสำหรับแนวคิดในเรื่องการควบคุมเครื่องจักรของ ญี่ปุ่น นั้น ได้ผ่านมาจากยุคของ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ไปสู่การบำรุงรักษาเพื่อเพิ่มผลผลิต แล้วก็ได้พัฒนาไปสู่ยุคของ TPM ในปัจจุบัน

วิวัฒนาการของการเข้าสู่ TPM

TPM ได้พัฒนามาจากการดูแลรักษาเครื่องจักรเริ่มต้นจาก Breakdown Maintenance ซึ่งเกิดขึ้นในอเมริกาในขณะที่เศรษฐกิจยังไม่ฟื้นตัวจากการเอาใจใส่ในการสูญเสียจึงไม่มากนักจึงปล่อยให้เครื่องจักรอุปกรณ์เสียแล้วจึงค่อยซ่อม จากนั้นมาเศรษฐกิจเริ่มฟื้นตัวไปเรื่อยๆ จนสถานประกอบการจะต้องดิ้นรนเพื่อความอยู่รอดจึงได้มีการพัฒนาการดูแลรักษา เครื่องจักรเรื่อยมาจนกระทั่งถึง TPM ซึ่งเป็นการพัฒนาโดยที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว

ก่อน ปี ค.ศ. 1950 ยุคการซ่อมบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้อง (Breakdown Maintenance) ในครั้งนั้นเป็นปัญหาอย่างมาก เพราะเมื่อเครื่องจักรเสียแล้วก็ทำการซ่อมซึ่งจะทำให้ระบบการผลิตต้องหยุดชะงักทำให้เกิดความเสียหายอย่างมาก

ปี ค.ศ. 1950-1960 ยุคการซ่อมบำรุงรักษาป้องกัน (Preventive Maintenance) เป็นยุคที่เริ่มนำระบบ PM มาใช้เรียกว่าเป็นระบบแรกเริ่มซึ่งเป็นการซ่อมบำรุงโดยใช้ PM เป็นศูนย์กลางและสร้างความเชื่อมั่นในสมรรถภาพของเครื่องจักร

ปี ค.ศ. 1960 – 1970 ยุคการรักษาวิผล (PRODUCTIVE MAINTENANCE) เป็นยุคที่ให้ความสำคัญในการออกแบบโรงงาน โดยคำนึงถึงความเชื่อถือ (Reliability) และทางด้านเศรษฐศาสตร์

ปี ค.ศ. 1970 – ปัจจุบัน ยุคการเข้าร่วมในระบบ TPM (Total Productive Maintenance) เป็นยุคที่นำระบบ PM ให้เป็นแบบ Total System เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงบุคคลเป็นส่วนใหญ่และให้ทุกคนได้ร่วมมือทำกันอย่างทั่วถึงและจริงจัง

TPM ย่อมาจากคำว่า Total Productive Maintenance แปลเป็นไทยว่า การบำรุงรักษาวิผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม

หลักการของ TPM นั้นเริ่มต้นการพัฒนามาจาก การดำเนินการ PM หรือการทำ Preventive Maintenance และได้พัฒนาการดำเนินการมาเรื่อยๆ โดยความคิดพื้นฐาน เริ่มจากการทำการบำรุงรักษาเครื่องจักร เพื่อไม่ให้เสีย และสามารถเดินเครื่อง ตามที่ต้องการได้ โดยการใช้ ทั้งการบำรุงรักษาตามเวลา (Time Base Maintenance) การบำรุงรักษาตามสภาพของเครื่องจักร (Condition Base Maintenance) และ การเปลี่ยนแปลงเครื่องจักร ที่บำรุงรักษาง่ายขึ้น และมีอายุการใช้งานนานขึ้น (Maintenance Prevention) แต่เครื่องจักร ก็ยังเสียอยู่ และมีค่าใช้จ่าย ในการ

บำรุงรักษาสูงมาก ความคิดเรื่องการทำการบำรุงรักษา เพื่อให้เครื่องจักรไม่เสียนั้น จึงเริ่มจากการตรวจสอบ ให้ทราบถึงการเสื่อมสภาพ ของชิ้นส่วนต่างๆ ก่อนที่เครื่องจักรนั้นๆ จะเสียหาย ดังนั้นจึงต้องมีผู้ที่มีความสามารถ ในการตรวจสอบเครื่องจักร ซึ่งต้องเป็นผู้ที่สามารถรับรู้ การเสื่อมสภาพได้อย่างแม่นยำ ผู้ที่จะทำเช่นนี้ได้เป็นอย่างดีที่สุดก็คือ พนักงานเดินเครื่อง ต่อมาจึงได้พัฒนามาเป็น การบำรุงรักษาด้วยตนเอง หรือ Autonomous Maintenance ซึ่งเป็นเอกลักษณ์ของ TPM การดำเนินการ การบำรุงรักษาด้วยตนเองหรือ Autonomous Maintenance จึงเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวของ TPM แต่การดำเนินการเพียงเพื่อให้เครื่องจักรเสียเป็นศูนย์ นั้นยังไม่เพียงพอ TPM จึงมุ่งไปสู่การเป็น ผู้ผลิตระดับโลก หรือ World Class Manufacturing โดยนำกิจกรรมอื่นมาผนวกรวมด้วยเป็น 8 กิจกรรมหลักของการดำเนินการ TPM หรือที่เรียกว่า 8 เสาหลักของ TPM นั่นเอง



รูปที่ 2.1 เสาหลัก 8 ประการของ TPM

12 ขั้นตอนในการนำ TPM ไปปฏิบัติ

1. ผู้บริหารระดับสูงประกาศให้นำ TPM มาใช้พัฒนาองค์กร
2. อบรมให้ความรู้ TPM และประชาสัมพันธ์ให้กับพนักงานทุกคน
3. จัดโครงสร้างการทำกิจกรรม TPM และพื้นที่ตัวอย่าง
4. กำหนดนโยบาย และตั้งเป้าหมายของ TPM
5. จัดทำแผนงานหลักของ TPM
6. ประกาศนโยบายและดำเนินการ
7. จัดตั้งระบบการปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต
8. การจัดการเครื่องจักรใหม่
9. การบำรุงรักษาเชิงคุณภาพ
10. การปรับปรุงสำนักงาน
11. การจัดการด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
12. ดำเนินการ TPM อย่างสมบูรณ์และยกระดับกิจกรรม TPM ให้ทั่วทั้งองค์กร

การบำรุงรักษาด้วยตนเองคือ

คำว่า "บำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง" หมายถึง ผู้ใช้เครื่องแต่ละคนสามารถทำการตรวจสอบประจำวัน หล่อลื่น เปลี่ยนชิ้นส่วนอะไหล่ ซ่อมแซมเบื้องต้น สังเกตความผิดปกติของเครื่อง และตรวจสอบอุปกรณ์หรือเครื่องจักรที่ตนเป็นผู้ใช้งานอย่างละเอียดในบางครั้ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ "ปกป้องเครื่องจักรของตนเอง"

แต่สำหรับในบางอุตสาหกรรมที่ทำการผลิตด้วยเครื่องจักรที่มีความซับซ้อนสูง หรือบริษัทที่มีการขยายกำลังการผลิต เป็นไปได้ว่าบริษัทจะมีนโยบายให้ผู้ใช้เครื่องมีหน้าที่แค่ทำการผลิตอย่างเดียว ในขณะที่ฝ่ายซ่อมบำรุงจะเป็นผู้คอยดูแลบำรุงรักษาเครื่องทั้งหมด ซึ่งนั่นก็คือแนวความคิดที่ว่า "ผู้มีหน้าที่ใช้...ใช้ ผู้มีหน้าที่ซ่อม....ซ่อม" แนวคิดเช่นนี้จะทำให้ผู้ใช้เครื่องคอยจับตาเฉพาะชิ้นงานที่ออกมาโดยไม่สนใจสภาพของเครื่องจักร โดยฝ่ายซ่อมบำรุงก็จะไม่สามารถเข้าไปดูแลอะไรได้จนกว่าเครื่องจักรจะเสีย

ยิ่งไปกว่านั้น เมื่อเครื่องจักรเกิดการเสียหาย ผู้ใช้เครื่องจะรู้สึกว่ "ฝ่ายซ่อมบำรุงไม่คอยดูแลให้ดี" หรือ "เครื่องจักรไม่ดี" ซึ่งความคิดดังกล่าวเป็นความคิดที่ผิด เนื่องจากว่า จริงๆ แล้ว ความเสียหายของเครื่องจักรสามารถป้องกันได้ เพียงแค่ผู้ใช้เครื่องคอยสอดส่องดูแลในเรื่องของการขันแน่น การหล่อลื่น และการทำความสะอาด นอกจากนั้นในขณะที่เครื่องเริ่มแสดงอาการว่าจะเสีย ผู้ที่ประสบเป็นคนแรกก็คือผู้ใช้เครื่องนั่นเอง

อีกทั้งเนื่องจากผู้ใช้เครื่องเป็นผู้ที่เชี่ยวชาญในการใช้เครื่องจักรของตนเองกล่าวคือ ผู้ใช้เครื่องต้องสามารถ "ตรวจจับความผิดปกติได้" และสามารถ "สัมผัสได้ถึงความผิดปกติที่กำลังจะเกิดขึ้น" โดยพิจารณาจากคุณภาพการใช้งานของเครื่องจักรและเมื่อใดก็ตามที่คุณภาพการใช้งานต่ำลงไป ผู้ใช้เครื่องจักรจะต้องรู้สึกทันทีว่า "มันต้องมีอะไรผิดปกติเกิดขึ้น" ผู้ใช้เครื่องจึงสามารถหาจุดที่ผิดปกติและแก้ไขให้ถูกต้องได้ เข้าใจโครงสร้างของเครื่องจักรและหน้าที่ต่างๆ ของชิ้นส่วนแต่ละชิ้น ในขณะทำงานได้อย่างปกติ หรือในขณะที่กำลังมีความผิดปกติเกิดขึ้น เข้าใจผลกระทบจากความผิดปกติของเครื่องจักรที่มีต่อคุณภาพการใช้งาน และหาทางป้องกันความผิดปกติได้

ดังนั้น ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมประเภทใด เครื่องจักรซับซ้อนเพียงใด ผู้ใช้เครื่องยังคงมีบทบาทสำคัญในการ "บำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง"

ขั้นตอนการแก้ไขใน 7 ขั้นตอน

ขั้นตอน 1 : ทำความสะอาดชิ้นพื้นฐาน

ขั้นตอน 2 : ค้นหาแหล่งกำเนิดความสกรปรกและปรับปรุงบริเวณเข้าถึงได้ลำบาก

ขั้นตอน 3 : สร้างมาตรฐานการทำความสะอาดและตรวจเช็ค

ขั้นตอน 4 : การตรวจสอบเครื่องจักร

ขั้นตอน 5 : การตรวจสอบขบวนการผลิต

ขั้นตอน 6 : บำรุงรักษาด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ

ขั้นตอน 7 : บริหารการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

บทบาทของผู้ใช้เครื่อง

การปฏิบัติตามกิจกรรมต่างๆ ซึ่งมีวัตถุประสงค์หลักโดยเฉพาะ คือ การป้องกันความเสื่อมสภาพของเครื่องจักร กิจกรรมดังกล่าว มีดังต่อไปนี้

1.กิจกรรมเพื่อป้องกันความเสื่อมสภาพ

- จัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง (การป้องกันความผิดพลาดจากผู้ปฏิบัติงาน)
- ปรับปรุงสภาพการใช้งานชิ้นพื้นฐาน (การทำความสะอาด การหล่อลื่น การขันแน่น)
- การปรับแต่ง (การปรับแต่งค่าต่างๆ ในการใช้งานเพื่อให้ชิ้นงานออกมามีคุณภาพ)
- การพยากรณ์และการตรวจจับความผิดปกติ (การป้องกันความเสียหายและอุบัติเหตุ)

2. การวัดความเสื่อมสภาพ

- การตรวจสอบประจำวัน
- การตรวจสอบตามคาบเวลา

3. กิจกรรมเพื่อฟื้นความเสื่อมสภาพ

- การปรับปรุงเล็กน้อยๆ (การเปลี่ยนชิ้นส่วนต่างๆ เท่าที่ทำได้, แก้ไขจุดผิดปกติที่มีความเร่งด่วน)
- รายงานความผิดปกติและความเสียหายทุกครั้งอย่างเร่งด่วนให้กับฝ่ายซ่อมบำรุง
- ให้ความร่วมมือและความช่วยเหลือในการซ่อมแซมเครื่องจักรของฝ่ายซ่อมบำรุง

การจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาด้วยตนเองขั้นต้น(Preparing for Basic Standard)

ความจำเป็นของการจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

ในการทำความสะดวกแบบตรวจสอบในขั้นตอนที่ 1 นั้น เราจะพบจุดสกปรกที่มาจากหลายสาเหตุ ไม่ว่าจะเป็นจุดที่สกปรกเพราะขาดการทำความสะอาดที่ทั่วถึง จุดที่สกปรกเพราะเข้าไม่ถึงหรืออยู่ในจุดที่ยากลำบาก

ซึ่งจุดที่สกปรกเนื่องจากขาดการทำความสะอาดหรือทำความสะอาดไม่เพียงพอก็จะถูกนำมาบรรจุไว้ในมาตรฐานการทำความสะอาดในขั้นตอนที่ 3 สำหรับจุดที่สกปรกเนื่องจากเข้าไม่ถึงหรืออยู่ในจุดที่ยากลำบาก

เพื่อทบทวนจุดต่างๆ ที่ต้องทำการหล่อลื่น

บ่อยครั้งที่เครื่องจักรเสียหายอันเนื่องมาจากปัญหาการหล่อลื่นที่ไม่เพียงพอหรือไม่ถูกวิธี ดังนั้นความจำเป็นอีกประการหนึ่งของการบำรุงรักษาด้วยตนเอง คือ การรวบรวมจุดต่าง ๆ ที่ต้องทำการหล่อลื่น ให้เหมาะสมกับจุดที่ต้องหล่อลื่นแต่ละจุดต่อไป

เพื่อทบทวนจุดต่าง ๆ ที่ต้องคอยตรวจสอบ

จุดผิดปกติต่าง ๆ ที่พบในขั้นตอนที่ 1 ไม่ได้หมายความว่าหลังจากแก้ไขแล้วจะไม่เกิดขึ้นอีก ดังนั้นจุดผิดปกติที่พบในขั้นตอนที่ 1 ต้องนำมารวบรวมเพื่อทำเป็นมาตรฐานการตรวจสอบ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ความผิดปกติที่เคยพบไม่เกิดขึ้นซ้ำอีก

ขั้นตอนการปฏิบัติการ

1. จัดเตรียมข้อมูลด้านการหล่อลื่น
2. บริเวณที่ต้องทำการหล่อลื่น

จากเครื่องจักร (Drawing) ซึ่งประกอบด้วย จุดผิดปกติที่มาจากการหล่อลื่น คู่มือประจำเครื่องและความรู้เรื่องการหล่อลื่น ต้องถูกนำมาเป็นแผนผังการหล่อลื่นประจำเครื่อง นอกจากแผนผังการหล่อลื่นประจำเครื่องจักรแล้วควรมีตารางเพื่อใช้กำกับและแสดงรายละเอียดอย่างอื่นควบคู่ไปด้วย ดังตารางในภาพ

3. บริเวณที่ต้องเติมน้ำมัน

นอกจากจุดที่ต้องทำการหล่อลื่นแล้ว ในตารางการหล่อลื่นควรมีจุดที่ต้องเติมน้ำมันหล่อลื่นเพิ่มเข้าไปด้วย เนื่องจากเครื่องจักรบางเครื่องมีระบบการฉีดน้ำมันหล่อลื่น โดยปั๊มมาจากถังน้ำมันหล่อลื่นภายในเครื่องจักร ซึ่งต้องคอยเติมน้ำมันอยู่เสมอ

4. ตรวจสอบระบบท่อทางเดินน้ำมัน

การตรวจสอบท่อทางเดินน้ำมันเป็นการหาจุดผิดปกติอีกครั้งหนึ่งโดยเน้นที่ท่อทางเดินของน้ำมัน ในการสังเกตความผิดปกติต่างๆ ดังต่อไปนี้ เพื่อหาทางแก้ไขก่อนที่จะจัดทำมาตรฐานการหล่อลื่น

- มีการรั่วซึมหรืออุดตันหรือไม่
- มีรอยแตก รอยพับ หรือทับกันเป็นขดหรือไม่

- น้ำมันที่ไหลอยู่ในท่อไหลได้เต็มปริมาณหรือไม่

มาตรฐานการทำความสะอาด การหล่อลื่น และการตรวจสอบ

1. มาตรฐานการทำความสะอาด

- บริเวณที่ต้องทำความสะอาด
- วิธีการทำความสะอาดพร้อมทั้งอุปกรณ์และเครื่องมือในแต่ละบริเวณ
- มาตรฐานของความสะอาดที่ต้องการในแต่ละบริเวณ
- จุดที่ต้องการการตรวจสอบไปพร้อมกับการทำความสะอาด
- เป้าหมายทางด้านเวลาของการทำความสะอาด

2. มาตรฐานการหล่อลื่น

- บริเวณที่ต้องทำการหล่อลื่น
- ชนิดของสารหล่อลื่นและปริมาณที่ต้องการ รวมถึงเครื่องมือที่ต้องใช้
- วิธีการตรวจสอบความผิดปกติของการจ่ายน้ำมันของสารหล่อลื่น
- ความถี่ของการหล่อลื่น
- เป้าหมายทางด้านเวลาในการหล่อลื่น

3. มาตรฐานการตรวจสอบ

- บริเวณที่ต้องตรวจสอบการปรับแต่งต่างๆ เช่น การตึงหย่อน การขันแน่น หลุดหลวม
- บริเวณที่ต้องตรวจสอบการตั้งค่าต่าง ๆ เช่น ความดัน ความเร็ว อุณหภูมิ
- บริเวณที่ต้องตรวจสอบความแข็งแรง เช่น การแตกร้าว บิดเบี้ยว เสียรูป
- วิธีการตรวจสอบ
- มาตรฐานของการตรวจสอบและวิธีวัดผลว่าผิดปกติหรือไม่อย่างไร
- ความถี่ของการตรวจสอบ
- เป้าหมายทางด้านเวลาของการตรวจสอบแต่ละรายการ

เขียนโดย SIMAPORN MARKETING

ความหมายของTPM

TPM ย่อมาจาก Total Productive Maintenance หมายถึง การบำรุงรักษาที่ผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม ในปี 1971 สถาบันแห่งการบำรุงรักษาโรงงานของประเทศญี่ปุ่น (Japan Institute of Plant Maintenance) ได้ให้ความหมายของ TPM ไว้ดังนี้

ความหมายของ TPM ในส่วนการผลิต

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

ความหมายของ TPM ทั้งองค์การ

1. TPM คือ ระบบการบำรุงรักษาที่ส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือของทุกฝ่าย โดยมีความมุ่งมั่นว่าประสิทธิภาพโดยรวมของระบบการผลิตต้องสูงสุด
2. TPM คือ การทำให้เกิดระบบป้องกันเพื่อไม่ให้เกิดความสูญเสีย (Losses) กิดขึ้นกับเครื่องจักร และ ผลิตภัณฑ์ ซึ่งทั้งนี้ต้องทำให้เกิด "อุบัติเหตุเป็นศูนย์" "ของเสียเป็นศูนย์" และ "เครื่องเสียเป็นศูนย์"
3. TPM คือ การให้ฝ่ายผลิต ฝ่ายพัฒนา ฝ่ายบริหาร ฝ่ายขาย มาร่วมกันในการพัฒนาประสิทธิภาพโดยรวมของระบบการผลิต
4. TPM คือ ระบบการบำรุงรักษาที่อยู่บนพื้นฐานของการมีส่วนร่วมตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูง จนถึง ผู้ใช้เครื่อง

การดำเนินงาน TPM (The Eight Pillars for TPM activities)

การ ดำเนินงาน TPM ให้ประสบผลสำเร็จได้จะต้องมีการดำเนินกิจกรรมหลัก 8 ข้อ ซึ่งจะครอบคลุมทุกหน่วยงานและทุก ๆ คน ที่มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

1. การปรับปรุงเพื่อลดการสูญเสีย (Focused Improvement)
2. การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance)
3. การบำรุงรักษาตามแผน (Planned Maintenance)
4. ฝึกอบรมเพื่อเพิ่มทักษะการเดินเครื่องและการบำรุงรักษา (Operation and Maintenance Skills Training)
5. การจัดการเครื่องจักรใหม่ (Early Management)
6. การบำรุงรักษาเชิงคุณภาพ (Quality Maintenance)
7. การทำ TPM ในสำนักงาน (Office Improvement)

8. การจัดการด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม(Safety and Environmental Management)

การบำรุงรักษาและประเภทการบำรุงรักษา

กล้าหาญ วรพุทธพร (2542:78) กล่าวว่าตามมาตรฐานของประเทศอังกฤษ ได้ให้คำจำกัดความของการบำรุงรักษา (Maintenance) ว่าการบำรุงรักษา คืองานที่ต้องปฏิบัติเพื่อรักษาสภาพ หรือ สภาพเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ ให้ได้มาตรฐานที่กำหนดหรืออีกนัยหนึ่ง เป้าหมายการบำรุงรักษา คือ การดูแลเครื่องจักรอุปกรณ์และโรงงานให้มีประสิทธิภาพการทำงาน และสามารถใช้งานได้ตามต้องการ ซึ่งหมายถึงความต้องการในด้านต่างๆ เหล่านี้ ถ้าแบ่งประเภทของการบำรุงรักษาให้ครอบคลุมการบำรุงรักษาที่ปฏิบัติ นั้น สามารถแบ่งได้ดังต่อไปนี้

1. การบำรุงรักษาแบบมีแผน (Planned Maintenance) หมายถึง การบำรุงรักษาแบบต่างๆ ทั้งหมดที่กระทำไปโดยมีการวางแผนล่วงหน้าซึ่งมีการบันทึกข้อมูลต่างๆ ไว้และแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ
 - 1) การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) หมายถึง การบำรุงรักษามีแผนที่กระทำไปโดยมีจุดมุ่งหมายที่จะป้องกันมิให้เครื่องจักรชำรุด เช่น การตรวจสอบสภาพเครื่องจักร การทำความสะอาด การเปลี่ยนชิ้นส่วนตามกำหนดเวลา เป็นต้น
 - 2) การบำรุงรักษาเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance) หมายถึง การบำรุงรักษาโดยมีแผนกระทำไปเพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง การปฏิบัติของเครื่องจักรให้คืนสู่สภาพปกติ เมื่อพิจารณาถึงการปฏิบัติงาน การบำรุงรักษาแบบป้องกัน สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือการบำรุงรักษาขณะเดินเครื่อง เช่น การตรวจสอบสภาพชิ้นส่วน การหยอดน้ำมันหล่อลื่น และการบำรุงรักษาขณะหยุดเครื่องซึ่งเป็นการหยุดโดยมีแผนกำหนดไว้แน่นอน เช่น การเปลี่ยนชิ้นส่วน การตรวจสอบสภาพที่เกิดรอยร้าว เป็นต้น

2. การบำรุงรักษาแบบไม่มีแผน (Unplanned Maintenance) คือการซ่อมฉุกเฉิน ซึ่งต่างจากการบำรุงรักษา เมื่อเครื่องจักรเสียที่ว่าการซ่อมฉุกเฉินนั้นไม่มีการเตรียมการไว้ล่วงหน้าก่อนที่เครื่องจักรเกิดชำรุดเสียหายขึ้น ฝ่ายซ่อมบำรุงดำเนินการซ่อมตามสภาพความเสียหายที่เกิดขึ้นโดยขั้นแรกตรวจสอบชิ้นส่วนที่เสีย สามารถเปลี่ยนที่ทดแทนโดยเบิกอะไหล่จากคลังวัสดุ หากจำเป็นต้องปรับแต่งเครื่องจักร เนื่องจากการซ่อมบำรุงแบบฉุกเฉิน ไม่มีการเตรียมงานไว้ล่วงหน้ามีการรายงานว่าเครื่องเสียส่วนใหญ่ทราบทันที จากเครื่องเสีย

การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

โกศล ดีศีลธรรม กล่าวว่าเครื่องจักรจะมีการศึกษาจากการใช้งานและสภาพแวดล้อมแม้จะมีการออกแบบที่ดีเยี่ยมก็ตาม ดังนั้นจึงต้องมีการดูแลและตรวจเช็คสภาพตามรอบเวลา เพื่อทำการซ่อมแซมและปรับตั้งก่อนที่จะเกิดขัดข้อง รวมทั้งยึดอายุการใช้งาน แต่การดำเนินการดังกล่าวจะต้องกระทำในช่วงเวลาอันเหมาะสมเพื่อลดผลกระทบต่อสายการผลิต กิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันจึงมีบทบาทที่สำคัญในการป้องกันการเสื่อมสภาพก่อนเวลาและลดความสูญเสียจากการขัดข้อง เช่น ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม การวางแผนการบำรุงรักษาที่เหมาะสมจะสามารถลดความสูญเสียโดยรวม และเป็นการร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับการดูแลรักษาอุปกรณ์ให้มีสภาพที่พร้อมใช้งาน ดังนั้น การดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการปรับปรุงผลผลิตภาพโดยรวม

บทที่ 3

แผนงานปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 แผนงานปฏิบัติงาน

ตารางที่ 3.1 แผนงานปฏิบัติงาน

[illegible]

3.2 รายละเอียดงานที่นักศึกษาปฏิบัติในงานสหกิจศึกษา

จากการที่ได้มาปฏิบัติในงานสหกิจศึกษาที่ บริษัท ไทยโทเรซินเทคติกส์ จำกัด (โรงงาน กรุงเทพฯ) เป็นระยะเวลา 4 เดือน ในแผนกโลจิสติกส์ ซึ่งประกอบไปด้วย หน่วยงาน Delivery Store Bobbin และ Recycle หน้าที่ได้รับมอบหมายหลัก คือ ช่วยพนักงานเตรียมข้อมูลในการขายสินค้า การตั้ง Order ทั้งในประเทศและต่างประเทศ การโหลดสินค้า การตรวจสอบสภาพการบรรจุภัณฑ์ และศึกษาการทำงานของหน่วยงาน Recycle เพื่อจะหาปัญหาและพบเห็นปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับหน่วยงาน ทำให้ได้ลงศึกษาการทำงานของเครื่องจักร และวางแผนการบำรุงรักษาเบื้องต้นให้กับหน่วยงาน Recycle เพื่อให้เครื่องจักรพร้อมใช้งานตลอดเวลา และสร้างมาตรฐานในการบำรุงรักษาเครื่องจักร

3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงานหรือโครงการ

1. ศึกษาการบำรุงรักษาด้วยตนเองเบื้องต้นของกระบวนการ Recycle
2. ศึกษาขั้นตอนในการทำงานของเครื่องจักร
3. ออกแบบและจัดทำแบบฟอร์มมาตรฐานในการบำรุงรักษาเบื้องต้น
4. จัดทำคู่มือมาตรฐานในการบำรุงรักษาเบื้องต้น

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่างๆ

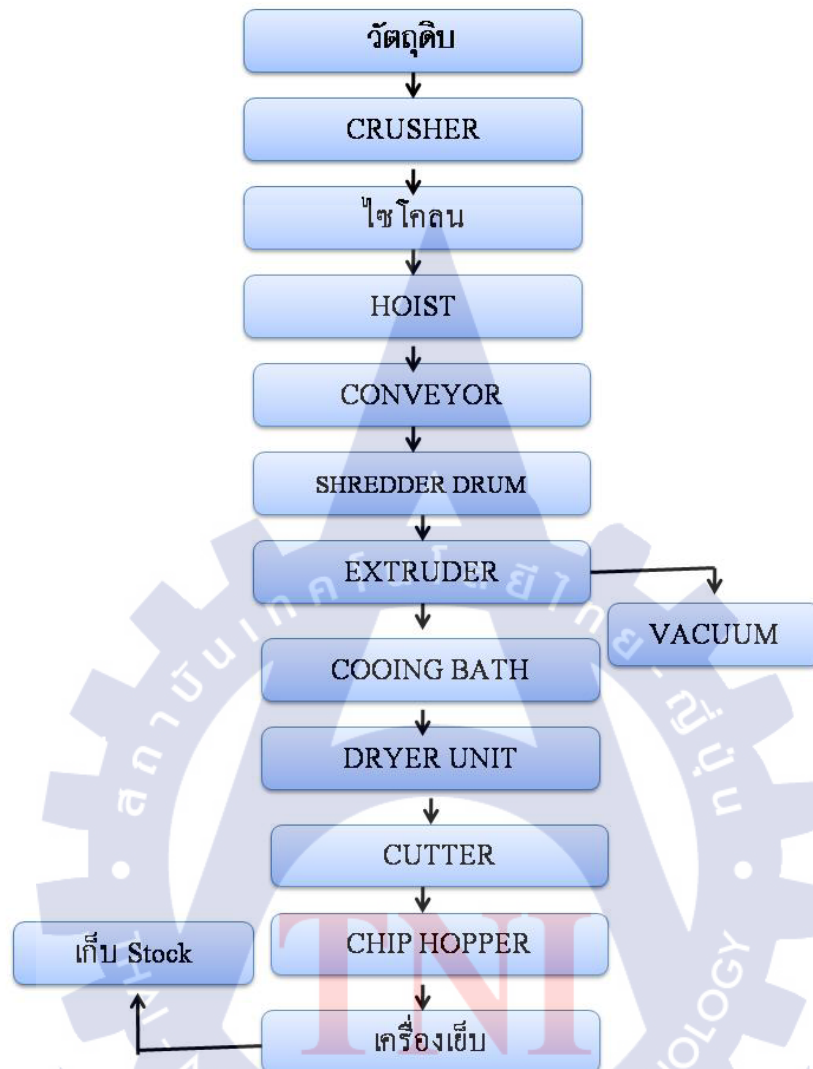
4.1 ผลการดำเนินงาน

1. ศึกษาการบำรุงรักษาด้วยตนเองเบื้องต้นของกระบวนการ Recycle

จากการเข้าไปศึกษาข้อมูลการใช้เครื่องจักรทั้งหมดของกระบวนการ Recycle พบว่ามีเครื่องจักรที่ต้องทำการบำรุงรักษาเบื้องต้น ทั้งหมด 12 ประเภท ได้แก่

- 1) CRUSHER เป็นเครื่องจักรที่ทำหน้าที่ในการบดให้วัตถุดิบมีขนาดเล็กลง
- 2) CYCLONE เป็นเครื่องจักรที่ทำหน้าที่คอยกักเก็บวัตถุดิบที่บดแล้ว
- 3) HOIST เป็นเครื่องจักรที่ทำหน้าที่ในการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบจากไซโคลนไปยัง CONVEYOR คือกระบวนการถัดไป
- 4) CONVEYOR เป็นสายพานลำเลียงวัตถุดิบไปยัง SHREDDER DRUM
- 5) SHREDDER DRUM เป็นเครื่องจักรที่ทำหน้าที่ในการผสมวัตถุดิบให้กับสารเคมี
- 6) EXTRUDER เป็นเครื่องจักรที่ทำหน้าที่หลอมละลายวัตถุดิบที่ผสมกันเรียบร้อยแล้ว จากนั้นจะทำการฉีดเส้นพลาสติกออกมาทางหน้าคาย
- 7) VACUUM เป็นตัวที่เก็บเศษที่ออกมาจาก EXTRUDER
- 8) COOLING BATH เป็นอ่างน้ำเย็นที่ช่วยให้เส้นพลาสติกเย็นตัวลง
- 9) DRYER UNIT เป็นตัวเป่าเส้นพลาสติกให้แห้งก่อนที่จะเข้าเครื่องตัด
- 10) CUTTER เป็นเครื่องจักรที่ทำหน้าที่ในการตัดเส้นพลาสติกให้มีขนาดเล็กลง
- 11) CHIP HOPPER เป็นเครื่องจักรที่เก็บเม็ดพลาสติกที่รับมาจากเครื่องตัด
- 12) เครื่องเย็บ เป็นเครื่องจักรที่ทำหน้าที่ในการ Packing

2. ศึกษาขั้นตอนในการทำงานของเครื่องจักร



รูปที่ 4.1 ขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักร

- ไปตรวจเช็คสภาพเครื่องจักร

ตัวอย่างใบตรวจเช็คสภาพเครื่องจักร

ตารางที่ 4.1 ตรวจสอบประสิทธิภาพเครื่อง

บริษัท ไทยเทคโนโลยีสถานะพลังงาน จำกัด (มหาชน)

Thai Tenergy Station Co., Ltd.

ใบตรวจสอบสภาพเครื่องจักร

ประจำเดือน.....

เครื่องมือ	วิธีการตรวจสอบ	ค่ามาตรฐาน	ระยะเวลา	วันที่																																	
			ปี	เดือน	วัน	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	
	ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องจักร 1. ใบมีด 2. สกรูยึดใบมีด 3. ชุดควบคุม 4. ปุ่ม E.M.S. 5. สายพาน 6. ใบพัด	ชื่อเครื่องจักร : CUTTER	ใบมีด	✓																																	
			สกรูยึดใบมีด	✓																																	
ชุดควบคุม	✓																																				
ปุ่ม E.M.S.	✓																																				
สายพาน	✓																																				
ใบพัด	✓																																				
รวม	✓																																				

หมายเหตุ

9. ข้อคิด

10. ข้อแนะนำ

ผู้ตรวจสอบ

ชื่อ.....

ตำแหน่ง.....

วันที่.....

ชื่อ.....

วันที่.....

ชื่อ.....

หมายเหตุ :-ใบตรวจสอบสภาพเครื่องอยู่ในภาคผนวก

จัดทำขึ้นเพื่อกำหนดเวลาในการบำรุงรักษาเครื่องจักร การกระจายงาน จัดงานให้ปฏิบัติได้
อย่างมีประสิทธิภาพและให้ได้งานตามที่มาตรฐาน

- DAILY RECORD

ตัวอย่างใบDAILY RECORD

ตารางที่ 4.2 DAILY RECORD

DAILY RECORD OF RECYCLE PROCESS																				DATE:	
NO.	ITEM	RANGE	TIME																REMARK		
			7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00			
TEMPERATURE																					
EXTRUDER																					
1	CYLINDER 1 SWITCH																				
2	CYLINDER 2 SWITCH																				
3	CYLINDER 3 SWITCH																				
4	CYLINDER 4 SWITCH																				
5	CYLINDER 5 SWITCH																				
6	CYLINDER 6 SWITCH																				
7	JOINT SWITCH																				
8	FILTER SWITCH																				
9	DIE SWITCH																				
10	SHREDDER DRUM																				
CYCLONE																					
11	PRESSURE GAUGE																				
VACUUM																					
12	VACUUM GAUGE																				
COOLING BATH																					
13	WATER IN COOLING BATH																				
14	WATER OUT COOLING BATH																				
OPERATOR		FOREMAN		APPROVED																NOTE	

หมายเหตุ.-ใบDaily Record อยู่ในภาคผนวก

การบันทึกค่าทุกๆ ชั่วโมง เพื่อทำการตรวจสอบในแต่ละวันว่า ค่าสูงสุดอยู่ที่เวลาใด แต่ละช่วงเวลาถ้าเกิดมีเวลาที่แตกต่างกันมาก ทำให้รู้แล้วว่าเครื่องจักรกำลังจะเกิดปัญหา และนำค่าดังกล่าวมาวิเคราะห์หาสาเหตุ แก้ไขปัญหาต่อไป

4. จัดทำคู่มือมาตรฐานในการบำรุงรักษาเบื้องต้น

ตัวอย่างมาตรฐานกิจกรรมการบำรุงรักษา

บริษัท ไทยนิคมอุตสาหกรรม จำกัด (มหาชน)
The Tany Synthesis Co., Ltd.

ชื่อเครื่องจักร : CUTTER						
อุปกรณ์						
1. ไบมีค 2. เครื่องร่อนเม็ด 3. ตู้ควบคุม 4. ปุ่ม E.M.S. 5. ถาดรอง 6. ไบเวอร์รี่						
รูปภาพ						
ลำดับที่	กิจกรรมบำรุงรักษา	วิธีการตรวจสอบ	จุดมุ่งหมาย	ความถี่	เวลา	ผู้ปฏิบัติ
1	ไบมีค	ตรวจสอบ	ไม่มีวัตถุติด	ทุกวัน	5 นาที	Operator
		สภาพทั่วไป	ไม่มีเศษตกเวลา	ทุกวัน	1 นาที	Operator
2	เครื่องร่อนเม็ด	ตรวจสอบ	ไม่มีวัตถุติด	สัปดาห์	5 นาที	Operator
3	ตู้ควบคุม	ตรวจสอบ	ไม่มีฝุ่น	ทุกวัน	3 นาที	Operator
		สภาพทั่วไป	ปุ่มไม่ชำรุด	ทุกวัน	1 นาที	Operator
4	ปุ่ม E.M.S.	ตรวจสอบ	ไม่มีฝุ่น	ทุกวัน	2 นาที	Operator
5	ถาดรอง	ตรวจสอบ	ไม่มีฝุ่นหรือวัตถุติด	ทุกวัน	1 นาที	Operator
6	ไบเวอร์รี่	ตรวจสอบ	ไม่มีฝุ่น	ทุกวัน	2 นาที	Operator
		สภาพทั่วไป	น้ำมันหล่อลื่นในระดับมาตรฐาน	ทุกวัน	1 นาที	Operator

รูปที่ 4.2 มาตรฐานกิจกรรมการบำรุงรักษา

หมายเหตุ.-คู่มือการบำรุงรักษาอยู่ในภาคผนวก

เพื่อบ่งชี้กิจกรรมการบำรุงรักษาแสดงรายละเอียดงานบำรุงรักษาและใช้เป็นข้อมูล

ในการทำมาตรฐานงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน คือข้อมูลเครื่องจักร แผนภาพ จุดมุ่งหมาย

ของงาน วิธีการ ความถี่ในการเวลามาตรฐานและผู้รับผิดชอบ

4.2 วิเคราะห์และวิจารณ์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์และ จุดมุ่งหมายในการปฏิบัติงานหรือจัดทำโครงการ

การประยุกต์ใช้การบำรุงรักษาตนเอง (Autonomous Maintenance : AM) ในกระบวนการรีไซเคิลนั้น ในแต่ละวันจะมีการตรวจเช็คสภาพเครื่องจักรและมีการจดบันทึกค่าต่างๆ ถ้าหากเครื่องจักรเกิดมีปัญหาก็ได้รับการแก้ไข ก็จะมีการบันทึกสรุปกิจกรรมในแต่ละเดือน อีกทั้งยังมีคู่มือในการตรวจสอบสภาพของเครื่องจักรอีกด้วย ประโยชน์ที่ได้รับ จากการบำรุงรักษาตนเองเบื้องต้น สามารถช่วยลดการหยุดของเครื่องจักร พนักงานประจำเครื่องจักรนั้นสามารถดูแลและบำรุงรักษาเครื่องจักรเบื้องต้นได้ ก่อนหน้าที่จะได้นำไปตรวจเช็คสภาพเครื่องจักร เครื่องจักรยังไม่มีสภาพพร้อมใช้งาน เครื่องจักรยังมีการหยุดบางเวลา หลังจากได้มีการนำไปตรวจสอบสภาพเครื่องจักรไปใช้ เครื่องจักรก็พร้อมใช้งานและไม่มีการหยุดของเครื่องจักร



บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

โรงงานได้มีการจัดตั้งสายการผลิตใหม่ซึ่งเป็นกระบวนการรีไซเคิล ยังไม่มีระบบบำรุงรักษาเบื้องต้นของเครื่องจักร ดังนั้นจึงมีความประสงค์ที่จะออกแบบระบบบำรุงรักษาของเครื่องจักรเพื่อเป็นส่วนช่วยในการสนับสนุนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ตารางสรุปแผนการบำรุงรักษา

เครื่องจักร	ประจำวัน	ประจำสัปดาห์
Crusher	ทำ ดูตารางที่ 14	ทำ ดูตารางที่ 14
ไซโคลน	ทำ ดูตารางที่ 15	ทำ ดูตารางที่ 15
Hoist	ทำ ดูตารางที่ 16	ไม่ทำ
Conveyor	ทำ ดูตารางที่ 17	ไม่ทำ
Shredder Drum	ทำ ดูตารางที่ 18	ทำ ดูตารางที่ 18
Extruder	ทำ ดูตารางที่ 19	ทำ ดูตารางที่ 19
Vacuum pump	ทำ ดูตารางที่ 20	ทำ ดูตารางที่ 20
Cooling Bath	ทำ ดูตารางที่ 21	ไม่ทำ
Dryer Unit	ทำ ดูตารางที่ 22	ไม่ทำ
Cutter	ทำ ดูตารางที่ 23	ทำ ดูตารางที่ 23
Chip Hopper	ทำ ดูตารางที่ 24	ไม่ทำ
เครื่องเย็บ	ทำ ดูตารางที่ 25	ทำ ดูตารางที่ 25

5.2 แนวทางในการแก้ไขปัญหาและข้อเสนอแนะ

1. การดำเนินงานให้ประสบผลสำเร็จได้จะต้องมีการดำเนินกิจกรรม ซึ่งจะครอบคลุมทุกหน่วยงานและทุก ๆ คน ที่มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม
2. ความปลอดภัยเป็นกิจกรรม ที่ต้องให้ความสำคัญมากที่สุด เพราะหากมีการทำงาน ที่มีอันตรายมาก จะมีผล ต่อการดำเนินกิจกรรมอื่นตามมา ลองคิดว่า จะเป็นอย่างไร หากเริ่มทำกิจกรรมแล้ว เกิดอุบัติเหตุขึ้นกับพนักงาน พนักงานท่านอื่นๆจะคิดอย่างไร คงไม่ได้คิดในแง่ดีอย่างแน่นอน



เอกสารอ้างอิง

<https://sites.google.com/site/industrialcm/wi-cha-sxm-barung/wichakarsxmbarungraksakheruxngcakr>

<http://www.acaser.eng.psu.ac.th/klangduen/Domino/Maintenance/maintenance%201.htm>

<http://www.tpmthai.com/8tpm.php?id=10>

<http://www.thailandindustry.com/guru/view.php?id=16288§ion=9>





ประวัติผู้จัดทำโครงการ

ชื่อ – สกุล

นางสาวจันทร์ทิมา คุณฉีกกัฏฐ์

วัน เดือน ปีเกิด

14 มกราคม 2534

ประวัติการศึกษา

ระดับประถมศึกษา

ประถมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2540

โรงเรียนวิชากร

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ พ.ศ.2543

ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ พ.ศ.2546

แผนก วิทยาศาสตร์ พ.ศ.2549

ระดับอุดมศึกษา คณะบริหารธุรกิจ

สาขาการจัดการอุตสาหกรรม พ.ศ.2552

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

ทุนการศึกษา

-ไม่มี-

ประวัติการฝึกอบรม

1. Project Management ณ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

2.

ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์

-ไม่มี-