



การซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของเครื่องซีเอ็นซีแมชชีนนิ่งเซ็นเตอร์กรณีศึกษาบริษัท มากิโน
(ประเทศไทย) จำกัด

**PREVENTIVE MAINTENANCE FOR CNC MACHINING CENTERS: A CASE
STUDY OF MAKINO (THAILAND) CO., LTD**

นายกิตติศักดิ์ โรจน์รัตนารักษ์

TNI

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2560

การซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของเครื่องซีเอ็นซีแมชชีนนิ่งเซ็นเตอร์

กรณีศึกษาบริษัท มาคิโน (ประเทศไทย) จำกัด

Preventive Maintenance for CNC Machining Centers: A Case Study of

Makino (Thailand) Co., Ltd

นายกิตติศักดิ์ ไรจน์รัตนารักษ์

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น

ปีการศึกษา 2560

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการสอบ

(ดร.ดอน แก้วดก)

.....กรรมการสอบ

(อ. โกวิท ทวยหาญ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร.วิโรช ทั่นะ)

.....ประธานสหกิจศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

(รศ.ดร. พิศุทธิ์ พงศ์ชัยอุภัย)

ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น

ชื่อโครงการ	การซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของเครื่องซีเอ็นซีเมชชีนนิ่งเซ็นเตอร์ กรณีศึกษา บริษัท มากิโน (ประเทศไทย) จำกัด Preventive Maintenance for CNC Machining Centers: A Case Study of Makino (Thailand) Co., Ltd
ผู้เขียน	นายกิตติศักดิ์ ไรจน์รัตนภรณ์
คณะวิชา	วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.วิโรช ทักษะ
พนักงานที่ปรึกษา	นายคมสันต์ พรสวัสดิ์
ชื่อบริษัท	บริษัท มากิโน (ประเทศไทย) จำกัด
ประเภทธุรกิจ/สินค้า	จำหน่ายและซ่อมบำรุงเครื่องซีเอ็นซี

บทสรุป

สหกิจศึกษานี้ได้ฝึกเป็นระยะเวลา 4 เดือนที่บริษัท มากิโน (ประเทศไทย) จำกัด ในแผนกบริการ โดยแผนกบริการนี้มีหน้าที่ออกงานไปติดตั้งและซ่อมบำรุงเครื่องซีเอ็นซีเมชชีนนิ่งเซ็นเตอร์ 3 แกน และ 5 แกน ในระหว่างของการฝึกสหกิจศึกษาได้พบปัญหาคือ การทำงานการซ่อมบำรุงไม่มีระบบมาตรฐานและระบบการจัดการที่ไม่เป็นมาตรฐาน ทำให้การซ่อมบำรุงเครื่องซีเอ็นซีเมชชีนนิ่งเซ็นเตอร์ไม่ได้มาตรฐานตามคู่มือปฏิบัติงานและส่งผลกระทบต่อเครื่องจักร จากปัญหาดังกล่าวโครงการนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและลดเวลาการทำงานให้ดีขึ้น โดยใช้การศึกษาการทำงานแบบศึกษาเวลามาตรฐานและการไคเซ็น ผลของการปรับปรุงการบำรุงรักษาเชิงป้องกันด้วยการประยุกต์การศึกษการทำงานและการไคเซ็น สามารถลดเวลาการทำงานของการบำรุงรักษาได้เร็วขึ้นกว่าเดิม 21 นาที หรือ 5.6 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบก่อนการปรับปรุง

Project's Name	Preventive Maintenance for CNC Machining Centers: A Case Study of Makino (Thailand) Co., Ltd
Writer	Mr.Kittisak Rojrattanapon
Faculty	Faculty of Engineering, Industrial Engineering
Faculty Advisor	Dr. Wiroj Tassana
Job Supervisor	Mr.Komson Ponsawad
Company's Name	Makino (Thailand). Co., Ltd
Business Type	Distributor CNC machine and Services.

Summary

The cooperative education has been trained at Makino (Thailand) Co., Ltd due to 4 months in the section of service division, which has serviced a duty on-site to customers for installation and maintenance of 3-axis and 5-axis CNC Machining Center. During practice has been found the problems of the preventive maintenance and management systems are not standard that was caused the damage of machinery. The objective of this study is to propose the improvement of preventive maintenance based on Work study concept and Kaizen in a case study of Makino (Thailand) Co., Ltd based on standard time measurement. The results of the improvement for the preventive maintenance are obtained completed faster 21 minutes from standard time, or 5.6 percent compared to before adjusting.

TNI

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทาง บริษัท มากינו เป็นอย่างยิ่งที่ได้ให้โอกาสกระผมได้มาสหกิจศึกษาและเรียนรู้งานทางด้านแผนกบริการและซ่อมบำรุง ซึ่งได้ให้ความอนุเคราะห์ในเรื่องของสถานที่ อุปกรณ์ต่างๆ และการอบรมจากวิศวกรในบริษัททุกท่านที่ให้การต้อนรับอย่างอบอุ่นและช่วยเหลือเป็นอย่างดี ข้าพเจ้าขอขอบคุณมา ณ ที่นี้เป็นอย่างยิ่งที่ทำให้กระผมมีโอกาสได้เรียนรู้การทำงานจริงๆ ได้ทดลองการทำงานจริงๆ และให้ความอนุเคราะห์ในเรื่องของความเป็นอยู่ สำหรับในส่วน of โครงการสหกิจศึกษานี้ ขอขอบคุณสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่นและคณะวิศวกรรมศาสตร์ที่ให้โอกาสได้ไปฝึกสหกิจศึกษาในสถานที่จริง เพื่อเพิ่มประสบการณ์ที่นอกเหนือจากการเรียนในห้องเรียน และนอกจากนี้ขอขอบพระคุณ ดร.วิโรช ทัศนะ อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นอย่างสูงในการฝึกสหกิจศึกษาและการจัดทำรายงานโครงการนี้ ตลอดจนการให้ความคิดเห็น คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการทำรายงานและช่วยเหลือในการแก้ไขรายงานให้มีความสมบูรณ์และสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นายกิตติศักดิ์ โรจนรัตนภรณ์
ผู้จัดทำ

TNI

THAI - NICHII INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สารบัญ

หน้า

บทสรุป

ก

Summary

ข

กิตติกรรมประกาศ

ค

สารบัญ

ง

สารบัญรูป

ฉ

สารบัญตาราง

ช

บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ชื่อและที่ตั้งสถานประกอบการ	1
1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ หรือการให้บริการหลักขององค์กร	2
1.3 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	4
1.4 พนักงานที่ปรึกษา และ ตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา	4
1.5 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	4
1.6 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	5
1.7 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของโครงการ	5
1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย.....	5
บทที่ 2 ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน.....	6
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	6
2.1.1 ทฤษฎีการศึกษาการทำงาน (Work study)	6
2.1.2 ทฤษฎีการลดเวลาทำงานด้วยการทำไคเซน (Kaizen).....	9
2.2 เทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	10

บทที่ 3 แผนการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน	12
3.1 แผนงานการฝึกสหกิจศึกษา	12
3.2 การซ่อมบำรุงเครื่องซีเอ็นซีแมชชีนนิ่งเซ็นเตอร์	12
3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานการทำไคเซ็น	13
3.3.1 การวางแผนการทำงาน	13
3.3.2 การทำแผนการไหลงาน (Work Flow Chart).....	13
3.3.2.1 แผนผังการไหลของงาน (Work flow chart)	14
3.3.2.2 แผนผังการไหลของงานนอกสถานที่ (On site flow chart).....	15
3.3.3 ขั้นตอนและเวลาในการทำ การซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน	16
บทที่ 4 สรุปผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่าง ๆ	19
4.1 ขั้นตอนและผลการดำเนินงาน	19
4.1.1 การใช้ทฤษฎีที่ทำให้ลดเวลา.....	19
4.1.1.1 การใช้การศึกษาการทำงาน เวลามาตรฐาน.....	19
4.1.1.2 การใช้ไคเซ็นเลือกขั้นตอนที่จะทำการปรับปรุง.....	19
4.1.1.3 การแสดงผลหลังทำการปรับปรุง.....	19
4.2 วิเคราะห์และสรุปผล	19
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	24
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน	24
5.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา	24
5.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน	24
5.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการ	25
เอกสารอ้างอิง	27
ภาคผนวก	28
ภาคผนวก ก ขั้นตอนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน	29
ภาคผนวก ข ชิ้นส่วนต่างๆที่สำคัญในการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน	42

ภาคผนวก ค รูปภาพการทำงานระหว่างปฏิบัติการสหกิจศึกษา.....49

ประวัติผู้จัดทำโครงการ.....55



สารบัญรูป

รูป

หน้า

รูปที่ 1.1 สัญลักษณ์ของบริษัทมาทีโน (ประเทศไทย) จำกัด.....	1
รูปที่ 1.2 แผนที่สำนักงาน	2
รูปที่ 1.3 ประเทศที่ตั้งบริษัท มาทีโน (ประเทศไทย) จำกัด.....	2
รูปที่ 1.4 เครื่องซีเอ็นซีเมชชีนนึงเส้นเตอร์.....	3
รูปที่ 1.5 เครื่องตัดลวดไฟฟ้า.....	3
รูปที่ 1.6 เครื่องมาทีโน ดี300 เครื่อง 5 แกน	4
รูปที่ 2.1 โปรแกรม Microsoft Office.....	11
รูปที่ 3.1 แผนผังการไหลของงาน (Work flow chart).....	13
รูปที่ 3.2 แผนผังการไหลของงาน (Work flow chart).....	14
รูปที่ 3.3 แผนผังการไหลของงานนอกสถานที่ (On site flow chart)	15
รูปที่ 4.1 กราฟเปรียบเทียบเวลาในการทำงาน.....	23

TNI

TAHITI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 3.1 แผนฝึกสหกิจศึกษา.....	12
ตารางที่ 3.2 ขั้นตอนและเวลาในการทำการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน	17
ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงเวลามาตรฐานการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน.....	20
ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงขั้นตอนที่จะทำการปรับปรุง.....	21
ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงผลการปรับปรุง.....	22

TNI

TAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

1.1.1 ชื่อของสถานประกอบการ

บริษัท มากิโน (ประเทศไทย) จำกัด
Makino (Thailand) Co.,Ltd.

1.1.2 ที่ตั้งของสถานประกอบการ

1555 Pattanakarn Road, Suan Luang, Suan Luang Bangkok 10250 Thailand
1555 ถ.พัฒนาการ แขวง สวนหลวง เขต สวนหลวง กรุงเทพมหานคร 10250

1.1.3 โทรศัพท์

02-017-0123

1.1.4 โทรสาร

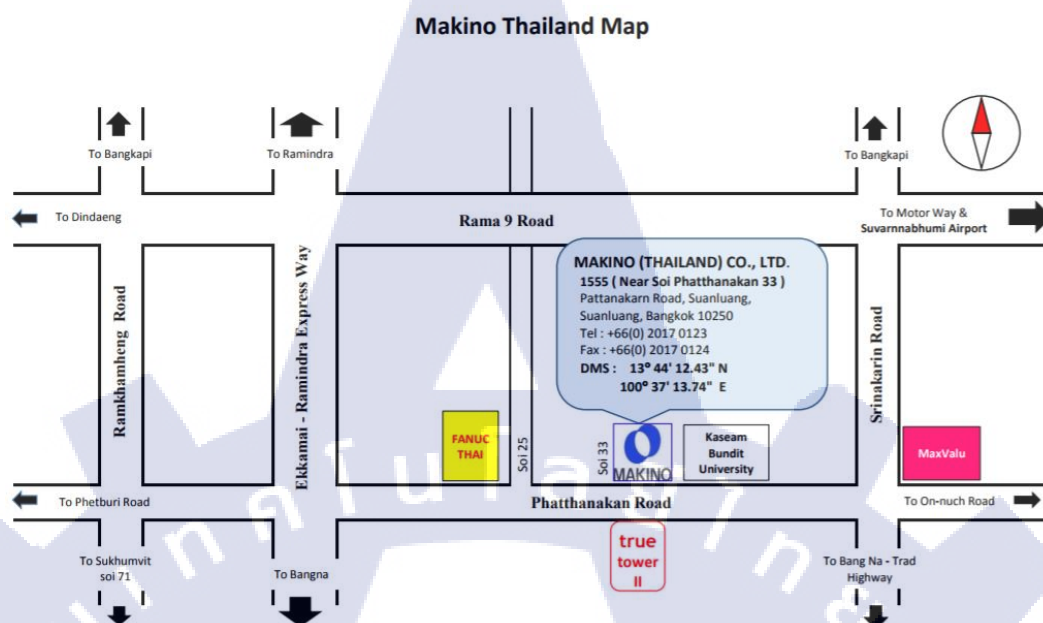
02-017-0124

1.1.5 Email

<http://www.makino.co.th>



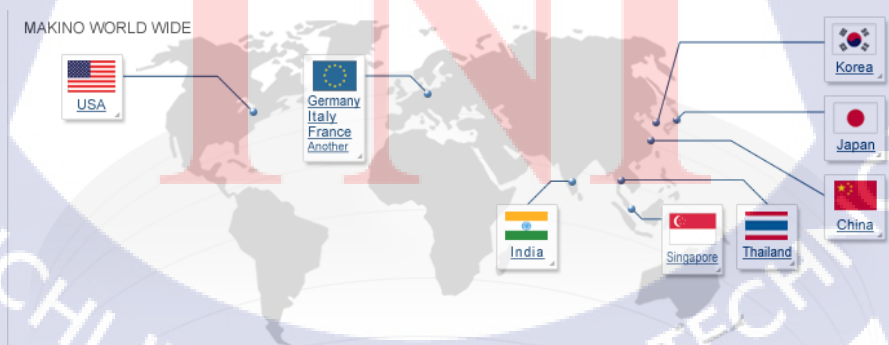
รูปที่ 1.1 สัญลักษณ์ของบริษัท มากิโน (ประเทศไทย) จำกัด



รูปที่ 1.2 แผนที่ตั้งสำนักงาน

1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ หรือการให้บริการหลักขององค์กร

บริษัท มาคิโน (ประเทศไทย) จำกัด เป็นผู้จัดจำหน่ายและให้บริการทางด้านวิศวกรรม ติดตั้ง ซ่อมแซม เครื่องจักรสำหรับอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ และอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์หือ มาคิโน ซึ่งเป็นศูนย์กลางเครื่องจักร CNC Machining Center, CNC Wire Cut และ CNC EDM โดยมีบริษัทแม่คือ บริษัท มาคิโน คอร์ปอเรชั่น จำกัด ประเทศญี่ปุ่น และมีบริษัท มาคิโน เอเชีย จำกัด ประเทศสิงคโปร์ เป็นบริษัทย่อยที่ดูแลกลุ่มบริษัท มาคิโน ในประเทศโซนเอเชียทั้งหมด

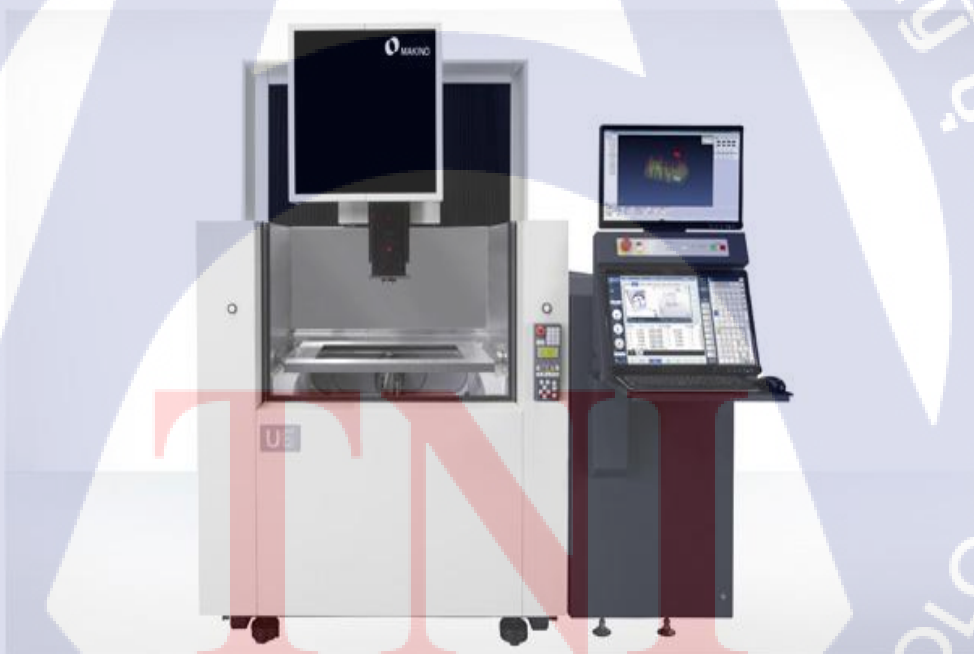


รูปที่ 1.3 ประเทศที่ตั้งบริษัท มาคิโน

1.2.1 รูปตัวอย่างสินค้าของบริษัท



รูปที่ 1.4 เครื่อง CNC Machining Center



รูปที่ 1.5 เครื่องตัดลวดไฟฟ้า U6



รูปที่ 1.6 มาคิโน ดี300 เครื่อง 5 แกน

1.3 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

ตำแหน่ง : นักศึกษาฝึกงาน Service

หน้าที่ : อยู่ช่วยงานที่สำนักงานอาทิ ติดตั้งเครื่องจักร เตรียมเครื่องจักรเพื่อส่งขาย เบิกของ เป็นต้น

1.4 พนักงานที่ปรึกษา และ ตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

ชื่อ : นายคมสันต์ พรสวัสดิ์

ตำแหน่ง : Service engineer

เบอร์ติดต่อ : 08-1239-1426

Email : komsomp@makino.co.th

1.5 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

29 พฤษภาคม 2566 – 29 กันยายน 2566

วัน : จันทร์-ศุกร์

เวลา : 08.30-17.30 น.

1.6 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การฝึกสหกิจศึกษาที่ บริษัทมาทิกโน (ประเทศไทย) จำกัด ที่แผนกบริการ ซึ่งได้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน ในระหว่างของการฝึกสหกิจศึกษาของการเป็นผู้ช่วยวิศวกร แผนกการบริการของการติดตั้งและซ่อมบำรุงเครื่องซีเอ็นซีแมชชีนนิ่งเซ็นเตอร์แบบ 3 แกน ได้พบว่าการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันใช้เวลาค่อนข้างนานในระหว่างการติดตั้งเครื่องซีเอ็นซีแมชชีนนิ่งเซ็นเตอร์ ทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็น ดังนั้นโครงการนี้จึงทำการปรับปรุงการติดตั้งการซ่อมบำรุงเครื่องซีเอ็นซีแมชชีนนิ่งเซ็นเตอร์แบบ 3 แกน ด้วยวิธีการศึกษาการทำงานและการไคเซ็นเข้ามาช่วยเพื่อลดเวลาการทำงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน

1.7 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของโครงการ

เพื่อปรับปรุงการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันเครื่องซีเอ็นซีแมชชีนนิ่งเซ็นเตอร์โดยลดเวลาการทำงานด้วยวิธีการศึกษาการทำงาน และการไคเซ็น

1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย

- 1.8.1 ได้ลดเวลาการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันเครื่องซีเอ็นซีแมชชีนนิ่งเซ็นเตอร์ด้วยวิธีการศึกษาการทำงาน และการไคเซ็น
- 1.8.2 ได้มีประสบการณ์ทำงานจริงในสถานประกอบการ
- 1.8.3 ได้ความรู้ ทักษะในการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันเครื่องซีเอ็นซีแมชชีนนิ่งเซ็นเตอร์

บทที่ 2

ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาครั้งนี้เป็นการนำความรู้ทางด้านทฤษฎีและเทคโนโลยีมาใช้ในการปฏิบัติงานทุกส่วนตลอดการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ซึ่งเป็นการนำความรู้มาประยุกต์ใช้และเป็นการศึกษาเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ที่ได้จากการปฏิบัติงานฝึกสหกิจศึกษา โดยมีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังนี้

- การศึกษาการทำงาน (Work Study)
- ทฤษฎีการลดเวลาการทำงานด้วยไคเซ็น (Kaizen)

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 การศึกษาการทำงาน (Work Study) (สุขุม, 2559)

การศึกษากการเคลื่อนไหว (Motion Study) บางครั้งเรียกว่า Methods Design หรือ Methods Study เป็นการวิเคราะห์ขั้นตอนของการเคลื่อนไหวในการปฏิบัติงานรวมทั้งเครื่องมือ เครื่องจักร และการวางผังในการปฏิบัติงานนั้นๆ ส่วนการศึกษาเวลา (Time Study) ก็อาจเรียกอย่างว่า Work Measurement เป็นวิธีการในการคำนวณหาเวลาในการปฏิบัติงานโดยอาศัยเครื่องมือจับเวลา

วัตถุประสงค์ของการศึกษากการเคลื่อนไหวและเวลา

1. การพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีกว่าหรืออีกนัยหนึ่งก็คือ การออกแบบวิธีการทำงาน (Work Methods Design) เพื่อนำเอาแรงงาน เครื่องจักรและวัตถุดิบมาใช้ประโยชน์อย่างเต็มกำลังจะรวมถึงการศึกษาระบบการผลิต การป้อนวัตถุดิบ การใช้เครื่องจักร ขั้นตอนในการผลิตและการขนส่ง ดังนั้นในการออกแบบวิธีการทำงานจึงต้องเริ่มต้นตั้งแต่การศึกษาวัตถุประสงค์ไปจนถึงขบวนการผลิตสินค้าสำเร็จรูปเพื่อนำมาซึ่งการพัฒนาวิธีการที่ดีที่สุดในการทำงาน
2. จะใช้วิธีการแก้ปัญหาทั่วไปมาใช้ (General Problem Solving Process)
3. การจัดตั้งวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐานหลังจากที่เราได้พัฒนาวิธีการทำงานที่เหมาะสมที่สุดแล้วขั้นต่อไปก็คือ การนำเอาวิธีการนั้นมาใช้โดยปกติจะแบ่งออกเป็นงานย่อย ๆ ซึ่งอธิบายรายละเอียดต่างๆในการทำงาน เช่น การเคลื่อนไหวของมือ ขนาดและรูปร่างของวัสดุ เครื่องมือที่ใช้ในการประกอบและอื่นๆ เป็นต้น รวมทั้งกำหนดสภาพเงื่อนไขในการทำงานเพื่อให้ได้มาตรฐานที่ตั้งไว้

4. การหาเวลามาตรฐานซึ่งอยู่ในขั้น Work Measurement คือ การหาจำนวนนาฬิกาของงานที่ได้รับการฝึกมาดีแล้วทำงานที่กำหนดด้วยความเร็วปกติ ภายใต้สภาพเงื่อนไขที่กำหนดไว้ เวลาที่ได้นี้จะ เป็นมาตรฐานในการทำงานของงานนั้น ๆ ซึ่งจะใช้ประโยชน์ในการจัดตาราง การผลิต การวางแผนการผลิต การประเมินต้นทุน การควบคุมต้นทุนแรงงาน และอื่นๆ วิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุดในการหาเวลา มาตรฐานคือ การใช้นาฬิกาจับเวลาโดยตรง (Direct Time Study) ซึ่งจะได้เวลาจากการศึกษางานจริง จากนั้นปรับค่าที่ได้ด้วยตัวคูณอัตราความเร็วและบวกด้วยค่าเผื่อในการทำงานเพื่อให้ได้เวลามาตรฐาน สำหรับงานนั้น

5. การฝึกหัดคนงาน การพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีจะใช้ไม่ได้ผลเลย ถ้าคนงานไม่รู้จักวิธีใช้ ดังนั้น การศึกษาการเคลื่อนไหว และเวลาจึงเน้นถึงการนำเอาวิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้วมาใช้งานได้ การฝึก คนงานให้ทำงานตามมาตรฐานจนได้เวลาตามที่กำหนดไว้โดยอาศัยแผนภูมิที่ได้จากการออกแบบวิธีการ ทำงานมาแล้ว หรือจะเป็นการสาธิตด้วยภาพยนตร์และการจูงใจให้คนอยากทำงาน เครื่องที่นิยมใช้วิเคราะห์การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา

แผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้บันทึกกระบวนการผลิตหรือวิธีการ ทำงานให้อยู่ในลักษณะที่เห็นได้ชัดเจนและเข้าใจได้ง่าย ในแผนภูมินี้จะแสดงถึงขั้นตอนการทำงานตั้งแต่ ต้นจนจบกระบวนการ โดยจะเริ่มเขียนตั้งแต่รับวัตถุดิบเข้ามาถึงโรงงาน แล้วติดตามบันทึกเหตุการณ์ที่เกิด ขึ้นกับวัตถุดิบนั้นไปเรื่อย ๆ ทุกขั้นตอน เช่น ถูกลำเลียงไปยังห้องเก็บ ถูกตรวจสอบ ถูกเปลี่ยนรูปร่างโดย เครื่องจักร จนกระทั่งเป็นชิ้นส่วนหรือนำไปประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ ในแผนแผนภูมิกระบวนการผลิตจะ ใช้สัญลักษณ์แสดงถึงความหมายต่าง ๆ ซึ่งสามารถดัดแปลงเพื่อนำไปใช้กับงานอย่างอื่นได้ โดยสมาคม วิศวกรเครื่องกลของอเมริกา (The American Society of Mechanical Engineers (ASME) แบ่งกิจกรรมใน วิธีการทำงานออกเป็น 5 ประเภทหลักคือ

- การปฏิบัติงานหรือการทำงาน (Operations) แทนด้วย O หมายถึง กิจกรรมที่ทำให้วัสดุ เปลี่ยนแปลงอย่างจงใจ หรือเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุ จะเป็นทางกายภาพหรือทางเคมี กิจกรรมที่แยก หรือประกอบ กิจกรรมที่จัดหรือเตรียมวัสดุสำหรับขั้นตอนในการผลิต

- การขนส่งหรือการขนย้าย (Transportations) แทนด้วย $\Rightarrow$ หมายถึง กิจกรรมที่ทำให้วัสดุ เคลื่อนย้ายจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ยกเว้นการเคลื่อนย้ายขณะอยู่ในขั้นตอนการผลิต และยกเว้นกรณี ที่ เป็นการเคลื่อนย้ายโดยพนักงานระหว่างตรวจสอบ

- การตรวจสอบ (Inspection) แทนด้วย □ หมายถึง กิจกรรมเกี่ยวกับการตรวจสอบ เปรียบเทียบ ชนิด คุณภาพ หรือปริมาณของวัสดุ
- การพัก (Storages) แทนด้วย ▽ หมายถึง กิจกรรมที่วัสดุถูกเก็บ พัก หรือถูกควบคุมเอาไว้ ตามแผนการซึ่งสามารถนำมาใช้ได้ถ้าต้องการ
- ความล่าช้า (Delays) แทนด้วย D หมายถึง กิจกรรมที่มีการหยุดหรือพัก ก่อนที่จะมีการทำงานต่อไป

แผนภาพแสดงการไหล (Flow Diagram) จะแสดงแผนผังของบริเวณที่ทำงานและตำแหน่งของเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องทั้งหมด โดยจะเขียนเป็นเส้นทางการเคลื่อนที่ของสิ่งสังเกต โดยแผนภาพการไหลถ้าแบ่งตามชนิดของสิ่งสังเกตจะแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดคือ 1.ผังการไหลของคน (Man Type) แสดงการเคลื่อนที่ของคน ในการทำงานสิ่งสังเกตคือพนักงาน และ 2.ผังการไหลของวัสดุ (Material Type) แสดงการเคลื่อนที่ของวัสดุหรือวัตถุดิบในกระบวนการผลิต ในกรณีนี้สิ่งสังเกตคือวัสดุ แต่ถ้าแบ่งตามมิติของผังจะแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดคือ 1.ผังชั้นเดียว เป็นผังที่แสดงการไหลในแนวระนาบเดียว (2 มิติ) และ 2.ผังหลายชั้น เป็นผังที่แสดงการไหลในทั้งแนวระนาบและแนวดิ่ง (3 มิติ)

แผนภูมิคนและเครื่องจักร (Man-Machine Chart) หรือแผนภูมิกิจกรรม (Activity Chart) เป็นแผนภูมิที่ใช้ในการวิเคราะห์การทำงาน โดยจะเขียนแสดงกระบวนการหรือลำดับการทำงานกับเวลาที่ใช้สำหรับกิจกรรมนั้นๆ แผนภูมิกิจกรรมจะแสดงการทำงานของคนที่ทำงานกับเวลาหรือการทำงานของเครื่องจักรกับเวลาเท่านั้น

แผนภูมิการปฏิบัติงาน (Operation Chart) หรือแผนภูมิมือซ้ายและมือขวา (Left and Right Hand Chart) หรือแผนภูมิสองมือ (Two-Handed Process Chart) เป็นแผนภูมิที่เขียนเพื่อแสดงการทำงานของมือซ้ายและมือขวา โดยจะมีการเขียนเป็นแผนผังสถานีงาน ซึ่งจะประกอบด้วยงานที่จะต้องทำ วัสดุ เครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้ในการทำงานและตำแหน่งที่คนงานทำงานอยู่ แล้วสังเกตการณ์ทำงานของคนงานอย่างละเอียด บันทึกการเคลื่อนไหวของมือซ้ายและมือขวาของคนงาน การสังเกตการณ์ทำงานควรสังเกตหลายๆรอบ แล้วจึงค่อยบันทึกสรุปการทำงานนั้นๆ และจึงเขียนการเคลื่อนไหวของมือซ้ายลงในแผนภูมิข้างซ้าย การเคลื่อนไหวของมือขวาลงในแผนภูมิข้างขวาโดยใช้สัญลักษณ์แทนพร้อมกับมีคำอธิบายการทำงานกำกับอยู่ข้างๆ

นอกจากนี้อาจจะใช้แนวคิดวิสาหกิจแบบลีน (Lean Enterprise) การระดมความคิด (Brainstorming) ร่วมวิเคราะห์การศึกษากการเคลื่อนไหว และเวลาในองค์กร เพื่อเพิ่มผลิตภาพโดยรวมด้วย

2.1.2 ทฤษฎีการลดเวลาการทำงานด้วยการไคเซ็น (Besterlife, 2017)

ไคเซ็น (Kaizen) แปลตามศัพท์ภาษาญี่ปุ่นว่า "การปรับปรุง" (Improvement) เป็นแนวคิดที่นำมาใช้ในการบริหารการจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมุ่งเน้นที่การมีส่วนร่วมของพนักงานทุกคน ร่วมกันแสวงหาแนวทางใหม่ๆ เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานให้ดีขึ้นอยู่เสมอ หัวใจสำคัญอยู่ที่ต้องมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องไม่มีที่สิ้นสุด (Continuous Improvement)

ไคเซ็น (Kaizen) เป็นแนวคิดที่จะช่วยรักษามาตรฐานที่มีอยู่เดิม (Maintain) และปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น (Improvement) หากขาดซึ่งแนวคิดนี้แล้ว มาตรฐานที่มีอยู่เดิมก็จะค่อย ๆ ลดลง ความสำคัญในการบวนการของ ไคเซ็น (Kaizen) คือ การใช้ความรู้ความสามารถของพนักงานมาคิดปรับปรุงงาน โดยใช้การลงทุนเพียงเล็กน้อย ซึ่งก่อให้เกิดการปรับปรุงทีละเล็กทีละน้อยที่ค่อยๆ เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องดังนั้นไม่ว่าจะอยู่ในสถานะเศรษฐกิจแบบใดเราก็สามารถใช้วิธีการไคเซ็น (Kaizen) เพื่อปรับปรุงได้

เทคนิคเครื่องมือที่นำมาใช้ในการทำไคเซ็น (Kaizen) ได้แก่

- วงจร PDCA : ซึ่งประกอบไปด้วย การวางแผน (Plan), การปฏิบัติ (Do), การตรวจสอบ (Check), และการปรับปรุงแก้ไข (Action)
- 5ส
- วิศวกรรมอุตสาหกรรมขั้นพื้นฐาน
- กระบวนการแก้ปัญหา
- การฝึกอบรมเพื่อเฝ้าระวังความปลอดภัย
- ระบบข้อเสนอแนะ
- กลุ่มควบคุมคุณภาพ
- ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี
- การบำรุงรักษาวิผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม
- การบริหารคุณภาพโดยรวม

ซึ่งเทคนิคเหล่านี้ในหน่วยงานต่าง ๆ ก็ได้หยิบเอาเครื่องมือบางอย่างมาใช้ในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องนั่นเองในครั้งต่อไป

2.2 เทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

2.2.1 โปรแกรม Microsoft office

2.2.1.1 Microsoft word เป็นโปรแกรมประมวลผลคำแบบพิเศษ ช่วยให้สร้างเอกสารแบบมีออสีพประสิทธิภาพและประหยัด และ เหมาะกับงานด้านการพิมพ์เอกสารทุกชนิด สามารถพิมพ์เอกสารออกมาเป็นชุด ๆ ซึ่ง เราจะเอามาทำเอกสาร รายละเอียดเอกสารอาจเป็นจดหมาย บันทึกรายชื่อ ความ รายงาน บทความ ประวิติย่อ และยังสามารตรวจสอบ ทบทวน แก้ไข ปรับปรุงความถูกต้องในการพิมพ์เอกสาร ได้อย่างง่ายดาย สามารถตรวจสอบ สะกด คำ และหลักไวยากรณ์ เพิ่มตาราง เพิ่มกราฟิก ในเอกสารได้ อย่างง่ายดาย หรือเพิ่มเติมข้อมูลได้ ตลอดเวลา

2.2.1.2 Microsoft Excel

1) ความสามารถด้านการคำนวณ Excel สามารถป้อนสูตรการคำนวณทางคณิตศาสตร์ เช่น บวก ลบ คูณหาร เป็นต้นรวมทั้งสูตรคำนวณด้านอื่น ๆ และจุดเด่นของการคำนวณคือผลลัพธ์ ของ การคำนวณ จะเปลี่ยนแปลงตาม เมื่ออินพุตที่นำมาเปลี่ยนค่า ทำให้เราไม่ต้องเสียเวลา เปลี่ยนแปลงค่าผลการคำนวณ ใหม่

2) ความสามารถด้านการใช้ฟังก์ชันนอกจากการป้อนสูตรคำนวณทางคณิตศาสตร์แล้ว Excel ยัง สามารถป้อนฟังก์ชันอื่น ๆ ได้อีก เช่น ฟังก์ชันเกี่ยวกับตัวอักษร ตัวเลขวันที่ ฟังก์ชัน เกี่ยวกับ การเงินหรือ การตัดสินใจ

3) ความสามารถในการสร้างกราฟ Excel สามารถนำข้อมูลที่ป้อนลงในตารางมาสร้างเป็น กราฟ ได้ทันที มีรูปภาพให้เลือกใช้งานหลายรูปแบบตามความเหมาะสม เช่น กราฟแท่ง แสดง สถิติต่างๆ กราฟ วงกลม แสดงสัดส่วนข้อมูลต่างๆ เป็นต้น

4) ความสามารถในการตกแต่งตารางข้อมูล Excel สามารถตกแต่งตารางข้อมูลหรือกราฟ ข้อมูล ด้วยภาพสีและรูปแบบตัวอักษรต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความสวยงามและแยกแยะข้อมูลได้ง่าย ขึ้น

5) ความสามารถในการจัดเรียงลำดับ Excel สามารถคัดเลือกเฉพาะข้อมูลที่ต้องการมาวิเคราะห์ได้

6) ความสามารถในการพิมพ์งานออกทางเครื่องพิมพ์ Excel สามารถพิมพ์งานทั้งข้อมูลและ รูปภาพหรือกราฟออกทางเครื่องพิมพ์ได้ทันทีซึ่งทำให้่ง่ายต่อการสร้างรายงาน

7) ความสามารถในการแปลงข้อมูลในตารางให้เป็นเว็บเพจเพื่อนำมาแสดงในโฮมเพจ

2.2.1.3 Microsoft PowerPoint เป็นโปรแกรมในการนำเสนอได้ในหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการนำเสนอแบบ เป็นอักษร ภาพ หรือเสียง โดยตัวโปรแกรมนั้นสามารถนำสื่อเหล่านี้มาผสมผสานได้ อย่างลงตัวและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

1) สามารถสร้างงานนำเสนอได้ แม้ว่าจะไม่เคยสร้างงานนำเสนอมาก่อน เนื่องจากจะมีระบบช่วยเหลือ (Office Assistant) ใน PowerPoint ซึ่งจะคอยแนะนำหลักการในการสร้างงานนำเสนอ อย่างเป็นขั้นตอน การเลือกสีมาใช้กับสไลด์ และจัดองค์ประกอบทางศิลป์ได้โดยอัตโนมัติ

2) ในส่วนการนำเสนอภาพนิ่ง สามารถที่จะนำองค์ประกอบมัลติมีเดีย เช่น การนำเอฟเฟ็ค เสียงดนตรีและวิดีโอ มาใช้ประกอบรวมได้

3) นอกจากสิ่งที่ได้เตรียมมานำเสนอแล้ว ยังสามารถใช้ PowerPoint เตรียมเอกสารประกอบคำบรรยายและในขณะที่มีการนำเสนอ ก็สามารถใช้เมาส์วาดเส้นบนสไลด์ที่แสดงอยู่ในขณะนั้น เพื่อเน้นประเด็นสำคัญได้

4) สามารถที่จะดัดแปลงงานนำเสนอที่เป็นไฟล์ PowerPoint เป็นสไลด์ 35 มม. เพื่อนำเสนอผ่านเครื่องฉายอินเทอร์เน็ต หรือเครื่องฉายอินทราเน็ตภายในองค์กรได้



รูปที่ 2.1 โปรแกรม Microsoft office

บทที่ 3

แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน

การฝึกสหกิจศึกษาเริ่มตั้งแต่วันที่ 29 พฤษภาคม - 29 กันยายน พ.ศ. 2560 เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ตั้งแต่ 08.30 - 17.30 น. รวมระยะเวลาในการฝึกสหกิจศึกษาทั้งสิ้น 91 วัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 แผนงานการฝึกสหกิจศึกษา

ตารางที่ 3.1 แผนงานการฝึกสหกิจศึกษา

หัวข้องาน	เดือนที่ 1	เดือนที่ 2	เดือนที่ 3	เดือนที่ 4
1.ศึกษาโครงสร้างระบบการทำงานของ Makino	←→			
2.ศึกษาวิธีทำ PM เครื่องรวบรวมสถิติการ PM		←→	←→	
3.ออกนํ้างานทำ PM และซ่อมเครื่อง	←→	←→	←→	←→
4.รวบรวมสถิตินำมาปรับแก้	←→	←→	←→	
5.ทดลองใช้สรุปผล			←→	←→
Presentation Project				←→

3.2 รายละเอียดที่นักศึกษาปฏิบัติในการฝึกงาน

3.2.1 การไปทำงานนอกสถานที่

การไปทำงานนอกสถานที่เพื่อทำการซ่อมบำรุงเครื่องจักรซีเอ็นซี โดยจะไปกับ พี่เลี้ยงที่เป็นวิศวกรบริการ โดยการไปที่บริษัทลูกค้านั้นๆ ทางบริษัทเขาจะมารับไป และได้ช่วยงานที่พี่เลี้ยงที่เป็นวิศวกรบริการมอบหมายให้ทำ

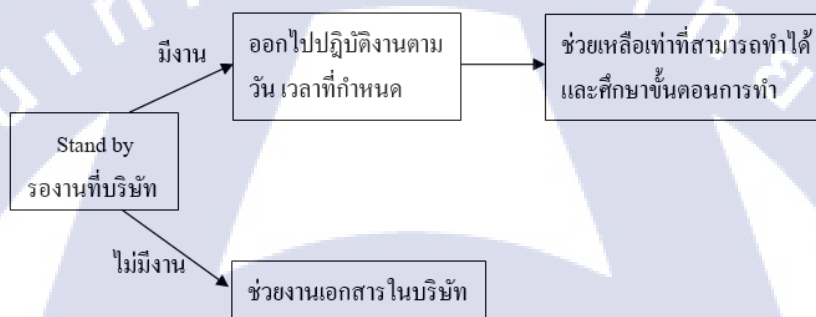
3.2.2 การทำงานเอกสารในบริษัท

การทำงานเอกสารในบริษัท เป็นการช่วยงานเอกสาร ซึ่งเป็นการทำเอกสารเพื่อเบิก ชิ้นส่วน ที่นำไปซ่อม/เปลี่ยน หรืองานต่างๆตามแต่จะได้รับมอบหมาย

3.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.3.1 ขั้นตอนการทำงานหลัก

การทำงานหลักๆ ของบริษัท มากิโน (ประเทศไทย) จำกัด ในแผนกบริการ จะเป็นการออกงาน นอกสถานที่ ซ่อมเครื่องเป็นส่วนใหญ่ เวลาไม่มีงานข้างนอก จะมีงานในออฟฟิศ อาทิเช่น เอกสารการเบิกของ คื่นของ โดยการทำงานจะเป็นดังรูปที่ 3.1

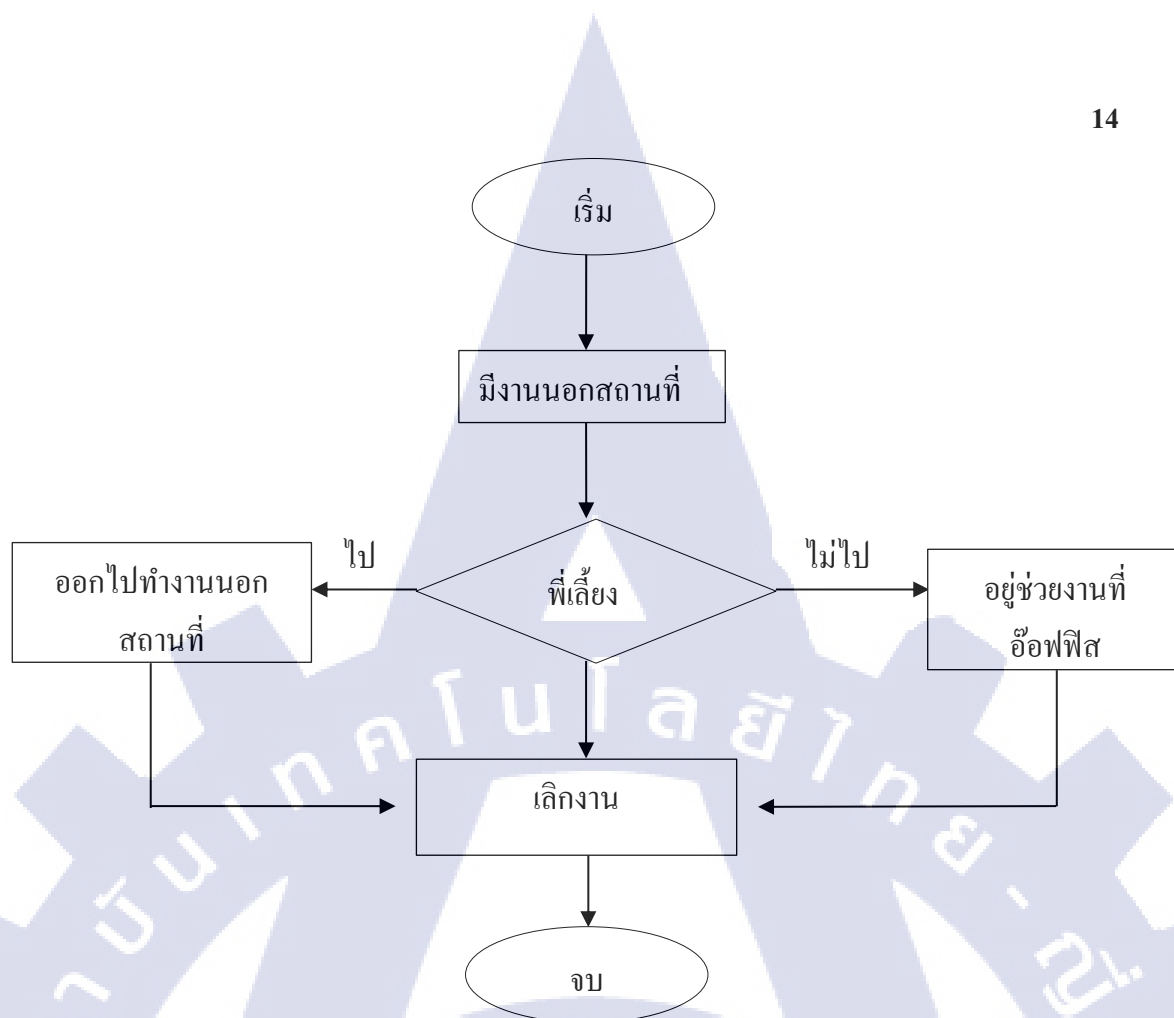


รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.3.2 แผนผังการไหลของงาน (Work flow chart)

การทำงานปกติในระหว่างปฏิบัติงาน จะรอว่ามีงานนอกสถานที่เข้ามาหรือไม่ ถ้ามีงานก็ไปตามเวลาที่นัดหมายของบริษัทลูกค้า และไปกับพนักงาน ถ้าไม่มีงานก็จะช่วยงานในบริษัท ที่แสดงดังรูปที่

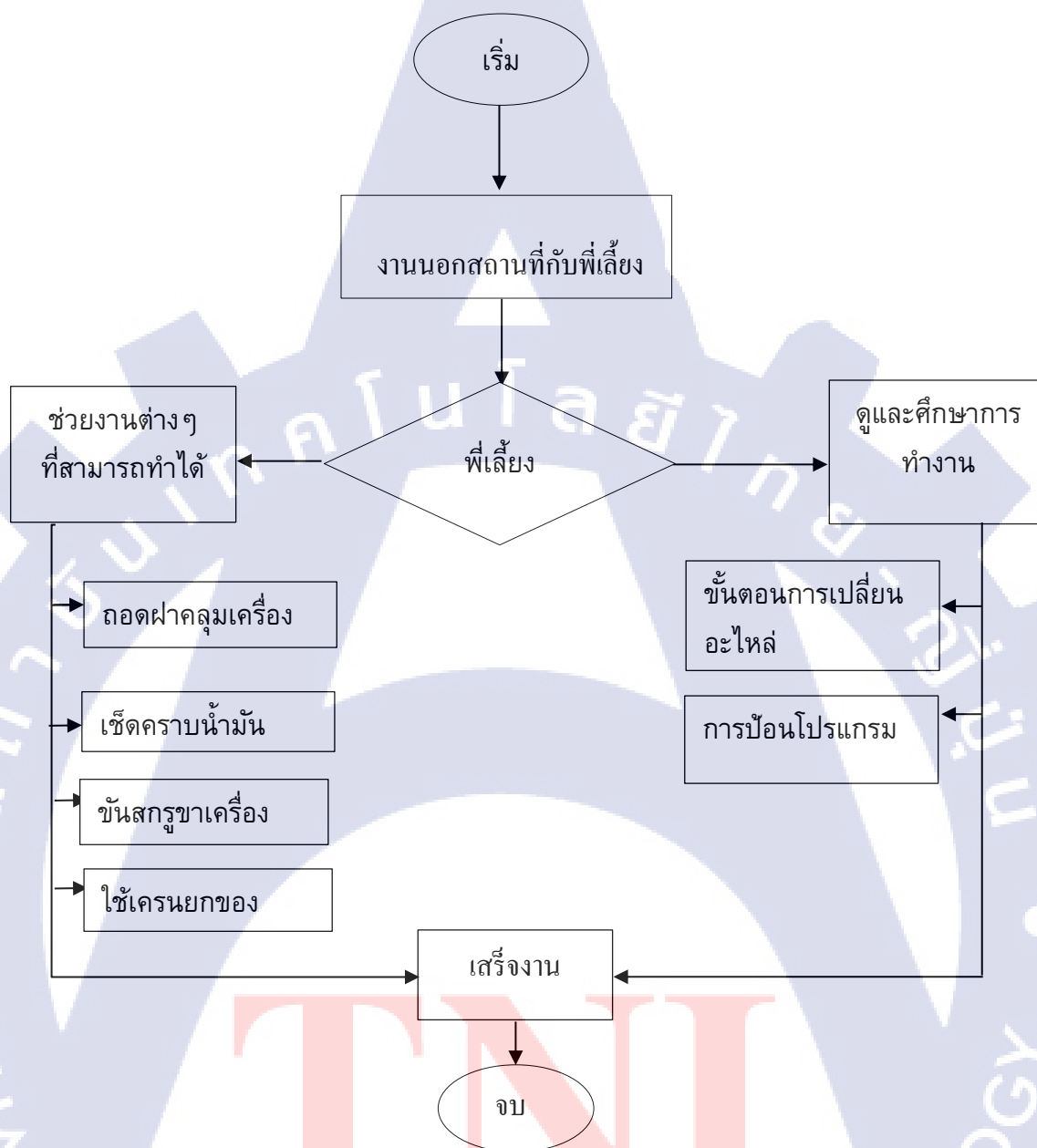
3.2



รูปที่ 3.2 แผนผังการไหลของงาน (Work flow chart)

3.3.3 On site flow chart

กระบวนการทำงานนอกสถานที่คือ เมื่อเริ่มงานออกจากบริษัทไปยังบริษัทของลูกค้า และเมื่อถึงแล้วมีงานซ่อมเกิดขึ้นถ้าเราสามารถช่วยเหลือได้ก็จะช่วยเหลือที่สามารถทำได้แล้วค่อยทำรายงาน แต่ถ้าไม่มีก็ข้ามขั้นตอนไปเป็นการสังเกตการทำงานบันทึกข้อมูลแล้วทำรายงานการทำงาน



รูปที่3.3 On site flow chart

3.3.4 ขั้นตอนและเวลาการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

การซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของเครื่องซีเอ็นซีแมชชีนนึงเซ็นเตอร์ อาทิเช่น การตั้งระดับเครื่อง เปลี่ยนอะไหล่ต่างๆ และทำความสะอาด เป็นต้น ซึ่งได้ทำการจับเวลาการปฏิบัติงานในแต่ละกระบวนการ ทั้งหมดสามครั้งในระยะเวลาสองเดือน และหลังจากนั้นได้นำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อทำเป็นเวลามาตรฐานการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของเครื่องซีเอ็นซี แมชชีนนึงเซ็นเตอร์ ดังแสดงตารางที่ 3.2



ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงเวลาการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของเครื่องซีเอ็นซี แมชชีนนึงเซ็นเตอร์

รายการตรวจสอบ	เวลา(นาที)
1. ตรวจสอบท่อต่างๆ	
การตรวจเช็คด้วยสายตา	9
เวลาเดินระหว่างจุด	1
ตรวจเช็คอย่างละเอียด	8
2. เช็คระดับของเครื่อง	
เตรียมอุปกรณ์ในการเช็ค	1
เปิดประตูของเครื่องและเช็คเทเบิล	1
จัดวางระดับน้ำและอ่านค่า	5
ทำการปรับระดับโดยขึ้นน๊อตที่ขาเครื่อง	19
บันทึกข้อมูล	9
3. เปลี่ยนไส้กรองน้ำมัน	
ตรวจเช็คข้อมูลการเปลี่ยนไส้กรองครั้งสุดท้าย	2
เตรียมอุปกรณ์ในการเปลี่ยน	1
ทำการเปลี่ยนและตรวจเช็คความเรียบร้อย	4
4. เปลี่ยนแบตเตอรี่	
ตรวจเช็คข้อมูลการเปลี่ยนแบตเตอรี่ครั้งสุดท้าย	2
เตรียมแบตเตอรี่เพื่อเปลี่ยน	2
ทำการเปลี่ยนและตรวจเช็คความเรียบร้อย	20
5. ถอดฝาคลุมเครื่องจักรเพื่อตรวจเช็คภายใน	
เตรียมอุปกรณ์	1
เวลาเดินระหว่างจุด	1
ขันน๊อตเพื่อถอดฝาคลุม	20
ถอดและปามาวางข้างเครื่อง	18
6. พักกลางวัน	60
7. ทำความสะอาดพัฒนากระบวนการความร้อน	
เตรียมเครื่องมือ	2
เวลาเดินระหว่างจุด	1
ขันน๊อตพัฒนากระบวนการความร้อน	14
ปามาทำความสะอาด	9
ใส่คืนที่เดิม	9

ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงเวลาการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของเครื่องซีเอ็นซี แมชชีนนึงเซ็นเตอร์(ต่อ)

8. การถ่ายเปลี่ยนน้ำมัน	
เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการดูดน้ำมัน	2
เวลาเดินระหว่างจุด	1
ทำการดูดน้ำมันออก	20
เตรียมอุปกรณ์ในการทำความสะอาดถังน้ำมัน	2
ขันน็อตถังน้ำมัน	10
นำฟองน้ำซับและเช็ดน้ำมันออกให้หมด	2
ใส่น้ำมันใหม่เข้าไป	20
นำอุปกรณ์ทำความสะอาดไปทิ้ง	4
9. ทดสอบการหมุนของสปินเดิล	
ทำการเปิดเครื่อง	2
ทำการป้อนโค้ดข้อมูลและเริ่มการทำงานของเครื่อง	7
สั่งเครื่องให้หมุนในความเร็วรอบต่างๆและสังเกต	20
ทดสอบ บันทึกราคาและหยุดโปรแกรม	1
10. ตรวจสอบการใช้งาน เอทีซี	
ป้อนโปรแกรม	5
รันและสังเกตเวลาเปลี่ยนทูล	3
11. ใส่ฟาคูลมเครื่องกลับไป	
เตรียมอุปกรณ์	1
ใส่ฟาคูลมและขันน็อตให้แน่น	18
12. ทำการบันทึกและเก็บข้อมูล	
ทำการสรุปและบันทึกค่าในใบเช็ค	15
ให้ลูกค้าเซ็นยืนยันการรับทราบ	9
13. เก็บของและทำความสะอาด	
	14
Total	375

บทที่ 4

สรุปผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่าง ๆ

4.1 ขั้นตอนและผลการดำเนินงาน

จากการศึกษาการทำงานการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องซีเอ็นซีแมชชีนนิ่งเซ็นเตอร์ สำหรับการปฏิบัติการซ่อมบำรุงนั้นใช้เวลาค่อนข้างนาน โดนปกติทั่วไปแล้วใช้เวลา 1 วันหรือมากกว่านั้น จึงทำให้ลูกค้าเสียเวลาในการเดินเครื่องจักร ดังนั้นโปรเจกต์ศึกษาจึงคิดวิธีการที่จะลดเวลาในการทำการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของเครื่องซีเอ็นซีแมชชีนนิ่งเซ็นเตอร์ โดยใช้ทฤษฎีไคเซ็นและการศึกษาการทำงานเข้ามาช่วยในการทำงาน โดยใช้สว่านไฟฟ้าแทนไขควงหรือประแจธรรมด่า เพื่อลดเวลาในแต่ละขั้นตอน

4.1.1 การใช้ทฤษฎีและความรู้ที่ทำให้ลดเวลา มีดังนี้

4.1.1.1 การศึกษาการทำงาน

หลังจากทำการจับเวลาการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องซีเอ็นซีแมชชีนนิ่งเซ็นเตอร์ ได้ใช้การศึกษการทำงานในเรื่องแผนภูมิการไหลของงาน เพื่อหาเวลามาตรฐานและนำมาวิเคราะห์ต่อไป

4.1.1.2 การทำไคเซ็น

หลังจากทำการจับเวลาการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องซีเอ็นซีแมชชีนนิ่งเซ็นเตอร์และได้ใช้การศึกษการทำงานเพื่อหาเวลามาตรฐานแล้วได้ทำไคเซ็นเพื่อทำการเลือกขั้นตอนที่จะทำการปรับปรุง

4.1.1.3 การแสดงผลหลังทำการปรับปรุง

จากที่ได้วิเคราะห์การทำงานการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันและทำการเปรียบเทียบระหว่างก่อนแก้ไขและหลังแก้ไข เราจะเห็นว่ากระบวนการทำงานเดิมค่อนข้างช้าจึงทำการปรับปรุงโดยการใช้เครื่องมือสว่านไฟฟ้า เพื่อช่วยลดเวลาการทำงานในบางขั้นตอน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 วิเคราะห์และวิจารณ์ข้อมูล

จากข้อมูลในบทที่ 3 จะเห็นว่าจากการศึกษาการทำงานและทำการปรับปรุงวิธีการโดยใช้ไคเซ็น เพื่อลดเวลาการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องซีเอ็นซีแมชชีนนิ่งเซ็นเตอร์ ดังแสดงตารางที่ 4.1 -

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงเวลามาตรฐาน

รายการตรวจสอบ	เวลา(นาที)	○	⇒	□	△
1.ตรวจสอบท่อต่างๆ					
การตรวจเช็คด้วยสายตา	9				
เวลาเดินระหว่างจุด	1				
ตรวจเช็คอย่างละเอียด	8				
2. เช็คระดับของเครื่อง					
เตรียมอุปกรณ์ในการเช็ค	1				
เปิดประตูของเครื่องและเช็คเทเบิล	1				
จัดวางระดับน้ำและอ่านค่า	5				
ทำการปรับระดับโดยขันน็อตที่ขาเครื่อง	19				
บันทึกข้อมูล	9				
3. เปลี่ยนไส้กรองน้ำมัน					
ตรวจเช็คข้อมูลการเปลี่ยนไส้กรองครั้งสุดท้าย	2				
เตรียมอุปกรณ์ในการเปลี่ยน	1				
ทำการเปลี่ยนและตรวจเช็คความเรียบร้อย	4				
4. เปลี่ยนแบตเตอรี่					
ตรวจเช็คข้อมูลการเปลี่ยนแบตเตอรี่ครั้งสุดท้าย	2				
เตรียมแบตเตอรี่เพื่อเปลี่ยน	2				
ทำการเปลี่ยนและตรวจเช็คความเรียบร้อย	20				
5. ถอดฝาคลุมเครื่องจักรเพื่อตรวจเช็คภายใน					
เตรียมอุปกรณ์	1				
เวลาเดินระหว่างจุด	1				
ขันน็อตเพื่อถอดฝาคลุม	20				
ถอดและนำม้วางข้างเครื่อง	18				
6. พักกลางวัน	60				
7. ทำความสะอาดพัฒนาบะบายความร้อน					
เตรียมเครื่องมือ	2				
เวลาเดินระหว่างจุด	1				
ขันน็อตพัฒนาบะบายความร้อน	14				
นำมาทำความสะอาด	9				
ใส่คืนที่เดิม	9				
8. การถ่ายเปลี่ยนน้ำมัน					
เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการดูดน้ำมัน	2				
เวลาเดินระหว่างจุด	1				
ทำการดูดน้ำมันออก	20				
เตรียมอุปกรณ์ในการทำความสะอาดถังน้ำมัน	2				
ขันน็อตถังน้ำมัน	10				
นำฟองน้ำซับและเช็ดน้ำมันออกให้หมด	2				
ใส่น้ำมันใหม่เข้าไป	20				
นำอุปกรณ์ทำความสะอาดไปทิ้ง	4				
9. ทดสอบการหมุนของสปินเดิล					
ทำการเปิดเครื่อง	2				
ทำการป้อนโค้ดข้อมูลและเริ่มการทำงานเครื่อง	7				
สั่งเครื่องให้หมุนในความเร็วรอบต่างๆและสังเกต	20				
ทดสอบ บันทึกค่าและหยุดโปรแกรม	1				
10. ตรวจสอบการใช้งาน เอทีซี					
ป้อนโปรแกรม	5				
รันและสังเกตเวลาเปลี่ยนทูล	3				
11. ใส่ฝาคลุมเครื่องกลับไป					
เตรียมอุปกรณ์	1				
ใส่ฝาคลุมและขันน็อตให้แน่น	18				
12. ทำการบันทึกและเก็บข้อมูล					
ทำการสรุปและบันทึกค่าในใบเช็ค	15				
ให้ลูกค้าเซ็นยืนยันการรับทราบ	9				
13. เก็บของและทำความสะอาด	14				
Total	375				

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงขั้นตอนที่จะทำการปรับปรุง

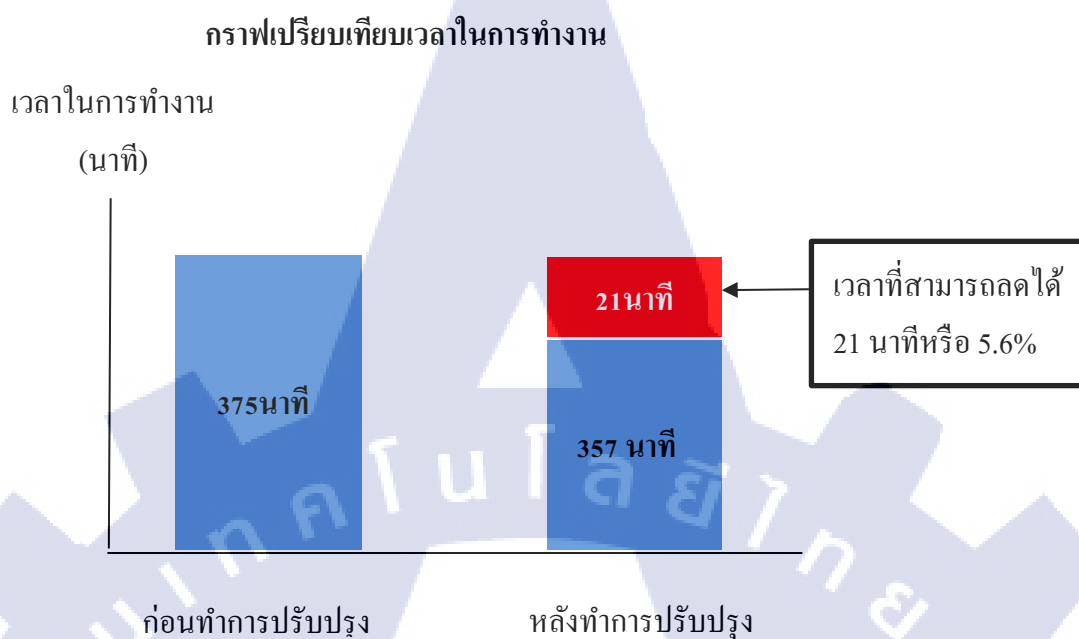
รายการตรวจสอบ	เวลา(นาที)	○	⇒	D	□	△
1. ตรวจสอบท่อต่างๆ						
การตรวจเช็คด้วยสายตา	9					
เวลาเดินระหว่างจุด	1					
ตรวจเช็คอย่างละเอียด	8					
2. เช็กระดับของเครื่อง						
เตรียมอุปกรณ์ในการเช็ค	1					
เปิดประตูของเครื่องและเช็คเทเบิล	1					
จัดวางระดับน้ำและอ่านค่า	5					
ทำการปรับระดับโดยขันน็อตที่ขาเครื่อง	19					
บันทึกข้อมูล	9					
3. เปลี่ยนไส้กรองน้ำมัน						
ตรวจเช็คข้อมูลการเปลี่ยนไส้กรองครั้งสุดท้าย	2					
เตรียมอุปกรณ์ในการเปลี่ยน	1					
ทำการเปลี่ยนและตรวจเช็คความเรียบร้อย	4					
4. เปลี่ยนแบตเตอรี่						
ตรวจเช็คข้อมูลการเปลี่ยนแบตเตอรี่ครั้งสุดท้าย	2					
เตรียมแบตเตอรี่เพื่อเปลี่ยน	2					
ทำการเปลี่ยนและตรวจเช็คความเรียบร้อย	20					
5. ถอดฝาคลุมเครื่องจักรเพื่อตรวจเช็คภายใน						
เตรียมอุปกรณ์	1					
เวลาเดินระหว่างจุด	1					
ขันน็อตเพื่อถอดฝาคลุม	20					
ถอดและนำมาวางข้างเครื่อง	18					
6. พักกลางวัน	60					
7. ทำความสะอาดพัฒนากระบวนการ						
เตรียมเครื่องมือ	2					
เวลาเดินระหว่างจุด	1					
ขันน็อตพัฒนากระบวนการ	14					
นำมาทำความสะอาด	9					
ใส่คืนที่เดิม	9					
8. การถ่ายเปลี่ยนน้ำมัน						
เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการดูดน้ำมัน	2					
เวลาเดินระหว่างจุด	1					
ทำการดูดน้ำมันออก	20					
เตรียมอุปกรณ์ในการทำความสะอาดถังน้ำมัน	2					
ขันน็อตถังน้ำมัน	10					
นำฟองน้ำซับและเช็ดน้ำมันออกให้หมด	2					
ใส่น้ำมันใหม่เข้าไป	20					
นำอุปกรณ์ทำความสะอาดไปทิ้ง	4					
9. ทดสอบการหมุนของสปินเดิล						
ทำการเปิดเครื่อง	2					
ทำการป้อนโค้ดข้อมูลและเริ่มการทำงานเครื่อง	7					
สั่งเครื่องให้หมุนในความเร็วรอบต่างๆและสังเกต	20					
ทดสอบ บันทึกค่าและหยุดโปรแกรม	1					
10. ตรวจสอบการใช้งาน เอทซี						
ป้อนโปรแกรม	5					
รันและสังเกตเวลาเปลี่ยนทูล	3					
11. ใส่ฝาคลุมเครื่องกลับไป						
เตรียมอุปกรณ์	1					
ใส่ฝาคลุมและขันน็อตให้แน่น	18					
12. ทำการบันทึกและเก็บข้อมูล						
ทำการสรุปและบันทึกค่าในใบเช็ค	15					
ให้ลูกค้าเซ็นยืนยันการรับทราบ	9					
13. เก็บของและทำความสะอาด	14					
Total	375					

*จากตารางจะเห็นว่างานขั้นต้นใช้เวลาในการปฏิบัติงานจึงเลือกแก้ไขในขั้นตอนดังกล่าว

ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงผลการปรับปรุง

รายการตรวจสอบ	เวลา(นาที)	○	⇒	□	△
1. ตรวจสอบท่อต่างๆ					
การตรวจเช็คด้วยสายตา	9				
เวลาเดินระหว่างจุด	1				
ตรวจเช็คอย่างละเอียด	8				
2. เช็กระดับของเครื่อง					
เตรียมอุปกรณ์ในการเช็ค	1				
เปิดประตูของเครื่องและเช็คเทเบิล	1				
จัดวางระดับน้ำและอ่านค่า	5				
ทำการปรับระดับโดยขันน็อตที่ขาเครื่อง	19				
บันทึกข้อมูล	9				
3. เปลี่ยนไส้กรองน้ำมัน					
ตรวจเช็คข้อมูลการเปลี่ยนไส้กรองครั้งสุดท้าย	2				
เตรียมอุปกรณ์ในการเปลี่ยน	1				
ทำการเปลี่ยนและตรวจเช็คความเรียบร้อย	4				
4. เปลี่ยนแบตเตอรี่					
ตรวจเช็คข้อมูลการเปลี่ยนแบตเตอรี่ครั้งสุดท้าย	2				
เตรียมแบตเตอรี่เพื่อเปลี่ยน	2				
ทำการเปลี่ยนและตรวจเช็คความเรียบร้อย	20				
5. ถอดฝาคลุมเครื่องจักรเพื่อตรวจเช็คภายใน					
เตรียมอุปกรณ์	1				
เวลาเดินระหว่างจุด	1				
ขันน็อตเพื่อถอดฝาคลุม	11				
ถอดและนำมามาวางข้างเครื่อง	18				
6. พักกลางวัน					
	60				
7. ทำความสะอาดพัฒนาผลระบายความร้อน					
เตรียมเครื่องมือ	2				
เวลาเดินระหว่างจุด	1				
ขันน็อตพัฒนาผลระบายความร้อน	8				
นำมาทำความสะอาด	9				
ใส่คืนที่เดิม	9				
8. การถ่ายเปลี่ยนน้ำมัน					
เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการดูดน้ำมัน	2				
เวลาเดินระหว่างจุด	1				
ทำการดูดน้ำมันออก	20				
เตรียมอุปกรณ์ในการทำความสะอาดถังน้ำมัน	2				
ขันน็อตถังน้ำมัน	5				
นำฟองน้ำซับและเช็ดน้ำมันออกให้หมด	2				
ใส่น้ำมันใหม่เข้าไป	20				
นำอุปกรณ์ทำความสะอาดไปทิ้ง	4				
9. ทดสอบการหมุนของสปริงเตล					
ทำการเปิดเครื่อง	2				
ทำการป้อนโค้ดข้อมูลและเริ่มการทำงานเครื่อง	7				
ส่งเครื่องให้หมุนในความเร็วรอบต่างๆและสังเกต	20				
ทดสอบ บันทึกค่าและหยุดโปรแกรม	1				
10. ตรวจสอบการใช้งาน เอทซี					
ป้อนโปรแกรม	5				
รันและสังเกตเวลาเปลี่ยนทูล	3				
11. ใส่ฝาคลุมเครื่องกลับไป					
เตรียมอุปกรณ์	1				
ใส่ฝาคลุมและขันน็อตให้แน่น	18				
12. ทำการบันทึกและเก็บข้อมูล					
ทำการสรุปและบันทึกค่าในใบเช็ค	15				
ให้ลูกค้าเซ็นยืนยันการรับทราบ	9				
13. เก็บของและทำความสะอาด					
	14				
Total	354				

หลังการ
ปรับปรุงจะเห็น
ว่าเวลาในการ
ขั้นสุดลดลง
ทั้งหมด



รูปที่ 4.1 กราฟเปรียบเทียบเวลาในการทำงาน

จากกราฟเปรียบเทียบเวลาในการปรับปรุงการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน โดยใช้การศึกษาการทำงานแบบศึกษาเวลามาตรฐานและการไคเซ็น ผลของการปรับปรุงการบำรุงรักษาเชิงป้องกันด้วยการประยุกต์การศึกษากการทำงานและการไคเซ็น สามารถลดเวลาการทำงานของการบำรุงรักษาได้เร็วขึ้นกว่าเดิม 21 นาที หรือ 5.6 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบก่อนการปรับปรุง

TNI

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

สหกิจศึกษานี้ได้ฝึกเป็นระยะเวลา 4 เดือนที่บริษัท มากิโน (ประเทศไทย) จำกัด ในแผนกบริการ โดยแผนกบริการนี้มีหน้าที่ออกงานไปติดตั้งและซ่อมบำรุงเครื่องซีเอ็นซีเมทซิ่งนิ่งเซ็นเตอร์ 3 แกน และ 5 แกน ในระหว่างของการฝึกสหกิจศึกษาได้พบปัญหาคือ การทำงานการซ่อมบำรุงไม่มีระบบมาตรฐานและระบบการจัดการที่ไม่เป็นมาตรฐาน ทำให้การซ่อมบำรุงเครื่องซีเอ็นซีเมทซิ่งนิ่งเซ็นเตอร์ไม่ได้มาตรฐานตามคู่มือปฏิบัติงานและส่งผลกระทบต่อเครื่องจักร จากปัญหาดังกล่าวโครงการนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและลดเวลาการทำงานให้ดีขึ้น โดยใช้การศึกษาการทำงานแบบศึกษาเวลามาตรฐานและการไคเซ็น ผลของการปรับปรุงการบำรุงรักษาเชิงป้องกันด้วยการประยุกต์การศึกษาการทำงานและการไคเซ็น สามารถลดเวลาการทำงานของการบำรุงรักษาได้เร็วขึ้นกว่าเดิม 21 นาที หรือ 5.6 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบก่อนการปรับปรุง ในระหว่างของการปรับปรุงมีปัญหาตรงที่เครื่องมือมีราคาแพงกว่าเครื่องมือปกติและจำนวนพนักงานในมีค่อนข้างเยอะ ทำให้ไม่สามารถจัดซื้อและจัดหาอุปกรณ์ให้กับพนักงานแต่ละคนได้

5.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา

แนวทางการแก้ไขปัญหของโครงการเกี่ยวกับปัญหาอุปกรณ์ไม่เพียงพอทำได้โดยจัดทำเอกสารยืนยันการทำงานของเครื่องมือว่าใช้งานได้จริง เพื่อเบิกงบเพิ่มและทำการจัดซื้อเครื่องมือให้กับพนักงานครบทุกคน

5.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน

ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงานของโครงการนี้ มีปัญหาเนื่องจากการที่งานค่อนข้างรีบทำให้มีเวลาในการจับเวลาค่อนข้างน้อย ควรมีการจัดเวลาให้ทำการทดลองและจับเวลาให้มากกว่านี้

5.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการและการฝึกสหกิจศึกษา

1. ได้ลดระยะเวลาการทำงานการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันลง
2. ได้รู้ขั้นตอนการทำงานการซ่อมบำรุงรักษาแบบไม่ฉุกเฉินหรือเตรียมการไว้ล่วงหน้าอย่างละเอียดทุกขั้นตอน (ดูขั้นตอนการทำในภาคผนวก)
3. ได้ฝึกทักษะการทำงานจริงที่ไม่สามารถหาได้จากห้องเรียน
4. ได้ความตรงต่อเวลาและความรับผิดชอบต่อน้ำที่
5. ได้ประสบการณ์และการใช้ชีวิตร่วมกับผู้อื่น
6. สามารถปฏิบัติตามกฎระเบียบของบริษัททำให้มีวินัยในการทำงาน

เอกสารอ้างอิง

1. Besterlife, แหล่งที่มา <http://www.logisticafe.com/2009/12/kaizen/> [วันที่ 20 ธันวาคม 2009]
2. รองศาสตราจารย์ ดร.สุชุม มั่นคง, 2556, Work study (Online), แหล่งที่มา:[http://www. Research system.siam.edu/images/independent/The_Service_Efficiency Improvement_for_Information System/](http://www.Researchsystem.siam.edu/images/independent/The_Service_Efficiency_Improvement_for_Information_System/) [3 กันยายน 2556]
3. บริษัท Makino (Thailand) co. ltd, 2556, Makino Machine (Online), แหล่งที่มา[http://industry.co .th/dip/home.php?uid=38442](http://industry.co.th/dip/home.php?uid=38442) [11 กันยายน 2560]



ภาคผนวก

TNI

การซ่อมบำรุงรักษาแบบไม่ฉุกเฉิน หรือ เตรียมการไว้ล่วงหน้า (Preventive maintenance) มีขั้นตอนทั้งหมดดังนี้ โดยยกตัวอย่าง เครื่องจักรแบบหัวตั้ง

1. ระดับของเครื่อง

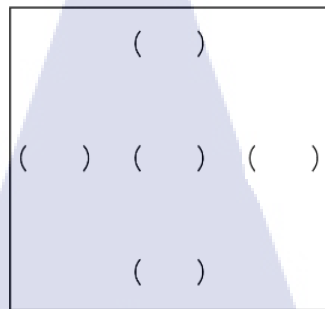
()	+/-	()
()	Y	()
()	+/-	()

$\subset / \supset$
 $\cap / \cup$

รูปที่ ก.1 การ leveling

2. ค่าความขนานของ Table เทียบกับแกน

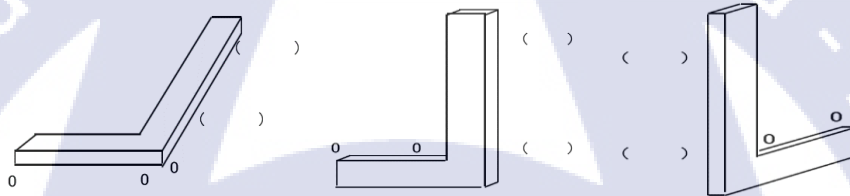
- จัด Table ให้สะอาดด้วยหินขัด แล้ว Table ตามจุดดังนี้
- วัดด้วย Dial gauge บน โดยนำ Dial gauge ติดกับ Spindle
- วัดที่จุดต่าง ๆ ดังภาพ



รูปที่ ก.2 จุดที่ต้องทำการวัดบน Table

3. ค่าความฉากระหว่างแกน 2 แกน (X-Y, X-Z , Y-Z)

-ใช้ Square granite เช็คและบันทึกค่าลงใน Squareness between coordinate axis

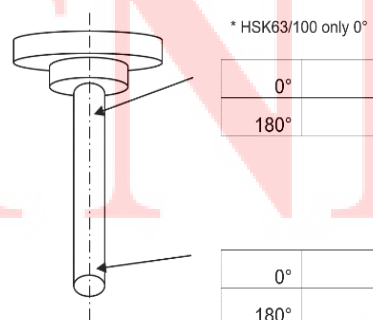


รูปที่ ก.3 ฉากที่ต้องวัด X-Y , X-Z , Y-Z

4. ค่า run out ของ spindle

-ใช้ dial gauge วัด 2 จุด ที่ต้น และปลาย test bar

-หมุน Tools ไป 180 องศาแล้วดูค่าความคลาดเคลื่อน บันทึกลงใน spindle run out



รูปที่ ก.4 จุดที่ต้องวัด ค่าrunout

5. ค่า backlash ของแกน

-วัดทีละแกนโดยวิธีวัดคือ นำ dial gauge ไว้ที่จุด ๆ หนึ่งเลื่อนแกนที่จะวัดมาให้ชน dial indicator กำหนดที่จุดนั้นเป็น 0 แล้วเลื่อนแกนนั้นไปจุดอื่น เช่น ตั้งค่าแกนเป็น 0.00 แล้วเลื่อนไป 10.00 แล้วลองเลื่อนมาจุดเดิม ดูหน้าปัด dial indicator ว่าค่าเปลี่ยนไปหรือไม่แล้วบันทึกผลลงใน Lost motion

Spindle

6. ตรวจสอบความต่อเนื่องในการเปลี่ยนความเร็วรอบ ของspindle

-เขียนโปรแกรม ให้ spindle หมุน โดยเริ่มจาก 1000-20000 เพิ่มทีละ1000รอบ และ ลดทีละ 1000 รอบ เช็คความผิดปกติ

7. เสียงและความสั่นสะเทือนของ spindle

- ทำต่อเนื่องจากข้อที่ 6.
- เช็คจากโปรแกรมในเครื่อง(Tool Monitor)
- เช็คดู spindle ว่าสั่นผิดปกติหรือเปล่า ด้วยการมอง หรือฟังเสียง

8. ตรวจสอบลม air seal ของspindle

-ทดลองฟังเสียง และลองมองว่าผิดปกติหรือไม่

9. ตรวจสอบการทำงานของชุด clamp/unclamp tool(manual/auto)

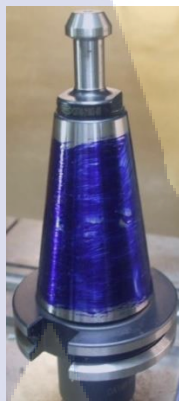
-ลอง clamp tools แล้วดูว่า tool ที่ถูกจับอยู่แน่นหรือเปล่า และการ unclamp มีปัญหาหรือไม่ ทดสอบ ด้วยการกดเครื่อง และ ใช้โปรแกรมควบคุมการ clamp

10. ตรวจสอบสภาพ taper ของspindle

-ดูด้วยตาว่ามีสนิมหรือว่าสกปรกหรือไม่

11. ตรวจสอบและปรับตั้งair pressure สำหรับspindle

- ดูค่าpressure สำหรับ spindle ว่าทำงานปกติหรือไม่ สามารถทำได้โดย ลงสปีดsem ทัว ๆ tools แล้ว ทดลองclamp
- ตรวจสอบว่า clamp ฟันผิว tools ไปมากน้อยแค่ไหน โดยดูจาก สปีด ที่หายไปบน tools ควรจะเกิน 70% ขึ้นไป



รูปที่ ก.5 สีเสมที่ทาบน tools ก่อนนำไปตรวจสอบ

12. ตรวจสอบการ start stop ของ spindle

-ทดสอบด้วยการเปิด spindle ให้หมุนแล้วก็หยุด ด้วยโปรแกรม

Oil-matic

13. ตรวจสอบการรั่วของน้ำมันที่oil matic

-เช็คท่อต่าง ๆ ตรวจสอบเช็คทั่ว ๆ ทุกท่อ

14. เช็คอุณหภูมิของน้ำมัน oil matic

-บนหน้าจอแสดงผลอุณหภูมิ ว่ามีค่าเท่ากับที่ตั้งไว้แต่แรกหรือไม่

15. ตรวจสอบระดับน้ำมัน

-ดูที่ Level gaugeตอนปิดเครื่อง เกจวัดจะอยู่ในช่วง H



รูปที่ ก.6 ระดับน้ำมันที่อยู่ในช่วง H ขณะปิดเครื่อง

Feed axis

16. ตรวจสอบการเคลื่อนที่ของแกนต่าง ๆ ใน rapid mode

- เขียน G code G90 X?? Y?? Z?? ในโหมด MDI ///ตั้งจุดไหนก็ได้
- หมุนปรับ rapid ไประดับต่าง ๆ
- ตรวจสอบการเคลื่อนที่ของ spindle ว่าปกติหรือไม่ในระดับความเร็วต่าง ๆ

17. ตรวจสอบการหยุดตำแหน่งของ OT2

- เลื่อนแกนX,Y,Z ไปจนถึงขอบเขตOT2(สู่ระยะที่ spindle สามารถไปได้) ดูว่ามีการเตือนก่อนเกิดการชนหรือไม่ // ควรปรับความเร็วFeed ให้ต่ำก่อน เพราะถ้าเกิดการชนจริง จะได้ไม่เกิดความเสียหาย

18. ตรวจสอบการเคลื่อนที่ start stop ของแกน

- ใส่ code พื้นฐาน g90 X??? Y??? Z??? ตรวจสอบการทำงาน ของ แกน และปุ่ม start stop

19. ตรวจสอบการเคลื่อนที่ของ telescopic cover

- ขยับtable ตามแนวแกนY แล้วดูว่าเคลื่อนที่ปกติหรือไม่ และแกน X
- ถอด telescopic cover โคนการขึ้นน็อต ที่เชื่อมกับ Table แล้ว ขยับ แกน Y เช็คว่ามี ความผิดปกติหรือไม่ มีสิ่งแปลกปลอมเข้าไป อยู่ในนั้นหรือไม่

20. ตรวจสอบและยืนยันตำแหน่ง zero position & 2nd reference

- ไปที่ตำแหน่ง 0,0,0 ของเครื่อง
- ไปที่ตำแหน่ง 0,0,0 ของการเปลี่ยน Tools

ATC

21. ตรวจสอบตำแหน่ง orientation

- ตำแหน่งเปลี่ยน Tools โดยให้ key ของ Spindle ตรงกับ tools

22. ตรวจสอบตำแหน่งATC

- เช็คตำแหน่งในการเปลี่ยน Tools หรือไม่ โดยการลอง เปลี่ยนโดยใช้ Arm เข้าไปดู tools mode monitor ว่ามีการไหลด อยู่ในค่าควบคุมหรือไม่

23. ทดสอบการทำงานของATC

- ทดสอบเปลี่ยน tools แบบ manual และเปิดประตูสำหรับ ATC ว่ามีปัญหาหรือไม่

Hydraulic Tank

24. ตรวจสอบการรั่วของ tank น้ำมัน hydraulic และท่อต่าง ๆ

- เช็คตามสายท่อต่าง ๆ ของเครื่องด้วยสายตา

25. ตรวจสอบแรงดันน้ำมัน hydraulic

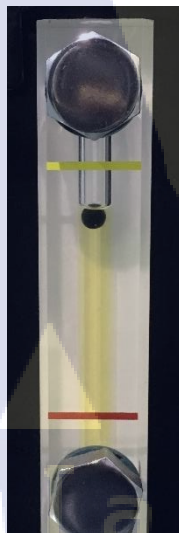
- เช็คที่เกจวัดแรงดันว่าตามค่าควบคุมหรือไม่

26. ตรวจสอบเสียงการทำงานการทำงานของmotor or pump ,อุณหภูมิของน้ำมัน

- ตรวจสอบเสียงMotorว่าดังเกินไปหรือไม่ และเช็คอุณหภูมิของน้ำมัน Hydraulic ว่าปกติหรือไม่

27. ตรวจสอบระดับของน้ำมัน hydraulic

- ดูที่ Level gaugeตอนปิดเครื่อง เกจวัดจะอยู่ใกล้เส้นเหลือง



รูปที่ ก.7 ระดับน้ำมัน hydraulic

Lubricant unit

28. ตรวจสอบการรั่วของน้ำมัน slide way และท่อต่างๆ

-เช็คแรงดัน ของ แท่งค้ำ และท่อต่าง ๆ ว่าอยู่มีค่าปกติหรือไม่

29. ตรวจสอบอัตราการจ่ายน้ำมัน

-เช็คว่ามีปกติหรือไม่ ถ้าผิดปกติจะมีการแจ้งเตือน

30. ตรวจสอบระดับของน้ำมัน Slide way

-ตรวจสอบน้ำมันหล่อลื่น (core cooling) ที่ใช้ระบายความร้อนของ Ball screw

Electric

31. ตรวจสอบหลอดไฟ (work light ,halogen ,signal light)

-เช็คด้วยการเข้าไปใน function mode> lamp check

เมื่อกดเลือก ก็จะมีการแสดงผลดังภาพ



รูปที่ ก.8 ตรวจสอบการทำงานของหลอดไฟ

32. ตรวจสอบปุ่มกด Emergency

33. ตรวจสอบเช็คการ Trip ของ Main power

-เช็คการทำงานปกติหรือไม่เวลาปิดเครื่อง//ถ้าไม่ทำงานหรือเครื่องดับเลยถือว่าผิดปกติ

34. ตรวจสอบ Main power ของลูกค้า

-ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าจ่ายมาตรงตามกำหนดหรือไม่ 200V+/-10%

35. ตรวจสอบเช็คการทำงานของปุ่มกดและหลอด LED (main operation box ,potable operation box)

-อยู่ด้านบนเครื่องเป็นไฟ บอกสถานะการทำงานเครื่อง (แดง , เหลือง , เขียว)

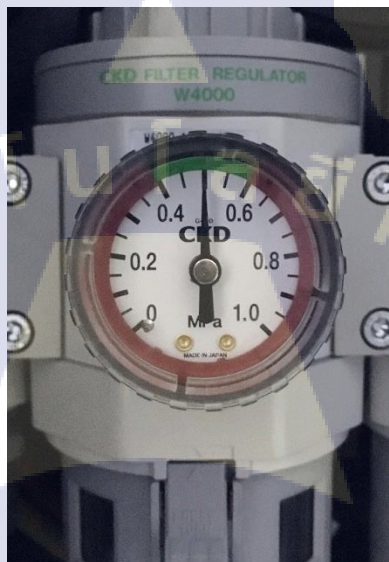
สีเขียว : ใช้แสดงว่าเครื่องจักรกำลังทำงานอยู่

สีแดง : ใช้แสดงว่าเครื่องจักรหยุดทำงาน

สีเหลืองหรือส้ม : ใช้แสดงการแจ้งเตือนการทำงานที่ผิดปกติของเครื่องจักร

36. ตรวจสอบแรงดันลม Main air pressure

-เช็คว่ามีค่า อยู่ที่ 0.5 Ma หรือไม่ ถ้าไม่ปรับให้ได้ 0.5 Ma โดยการหมุนที่ปรับบน Filter



รูปที่ ก.9 ระดับลม ที่ 0.5 Ma

37. ตรวจสอบการทำงานของ pressure switch

38. ตรวจสอบการรั่วของท่อลมและท่อต่าง ๆ

39. ตรวจสอบการทำงานของ air dryer unit

-เช็คว่าลมมันแห้งสนิทหรือไม่ ///ห้ามมีน้ำปน

*หมายเหตุ ข้อที่ 40-44 อยู่นอกเหนือการตรวจสอบของเครื่องรุ่น V33 & V33i

Replacement & Cleaning

Oil-matic

1. Oil-matic LS173 Filter (1ปี/เปลี่ยน)
2. Oil-matic LS174 Filter (1ปี/เปลี่ยน)



รูปที่ ก.10 Oil-matic LS173 Filter , Oil-matic LS174 Filter ตามลำดับ

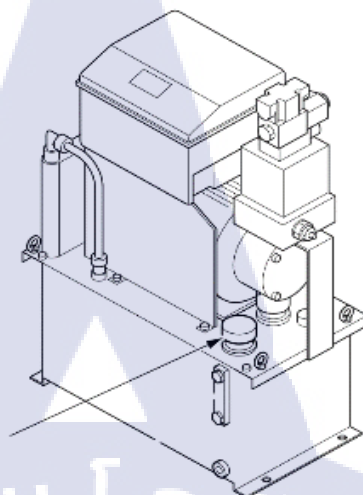
3. Oil-matic Net filter (1อาทิตย์/ทำความสะอาด)
4. Exhaust cleaner เจียว (1ปี/เปลี่ยน)
5. น้ำมัน Makino Lubricant oil (1ปี/เปลี่ยน)

Servo motor

6. พัดลมระบายความร้อน X-axis servo motor (ครึ่งปี/ทำความสะอาด)
7. พัดลมระบายความร้อน Y-axis servo motor (ครึ่งปี/ทำความสะอาด)

Hydraulic Tank

8. Oil cooling radiator (ครึ่งปี/ทำความสะอาด)
9. พัดลมระบายความร้อน Hydraulic motor cooling (ครึ่งปี/ทำความสะอาด)
10. น้ำมัน Hydraulic (1ปี/เปลี่ยน)



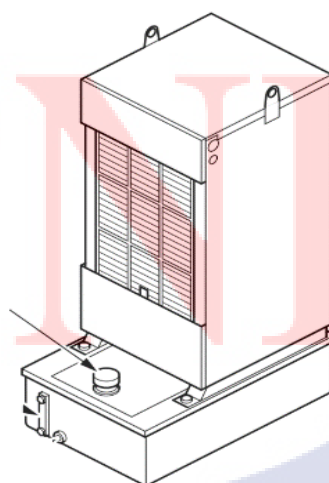
รูปที่ ก.12 ถังน้ำมัน Hydraulic

Coolant

11. พัฒนาระบายความร้อน Coolant motor cooling (เครื่องปั๊ม/ทำความสะอาด)

Lubricant Tank

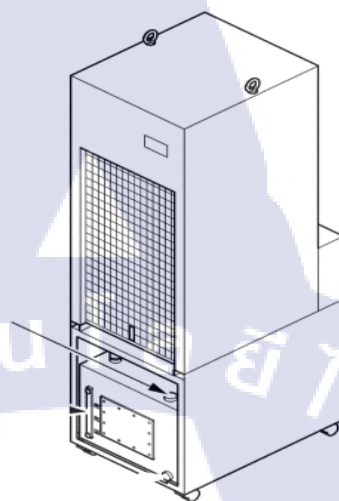
12. Oil suction filter (เครื่องปั๊ม/ทำความสะอาด)



รูปที่ ก.12 ถังน้ำมัน Oil suction filter

13. Lubricant Tank

(เครื่องปั๊ม / ทำความสะอาด)



รูปที่ ก.13 Lubricant Tank

Air unit

14. Air Filter

(1ปี/เปลี่ยน)



รูปที่ ก.14 Air Filter (เก่า-ใหม่)

15. Mist separator filter (1ปี/เปลี่ยน)

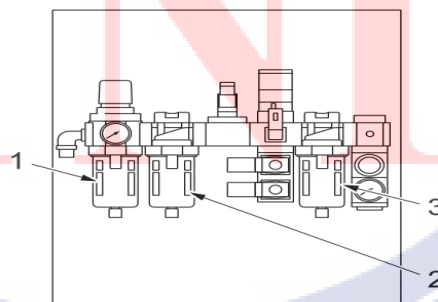


รูปที่ ก.15 Mist separator filter (เก่า-ใหม่)

16. Scale feedback Air Filter (1ปี/เปลี่ยน)



รูปที่ ก.16 Scale feedback Air Filter (เก่า-ใหม่)



รูปที่ ก.17 1. Air Filter 2. Mist separator filter 3. Scale feedback Air Filter

ภาคผนวก ข

ชิ้นส่วนต่างๆที่สำคัญในงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

TNI



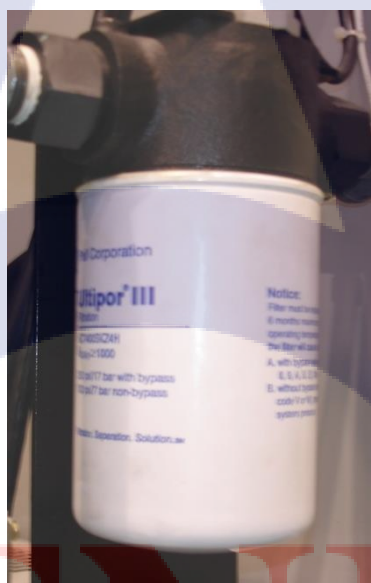
รูปที่ ข.1 Makino lubricant



รูปที่ ข.2 Exhaust cleaner



รูปที่ ข.3 Line filter



รูปที่ ข.4 LINE FILTER CARTRIDGE



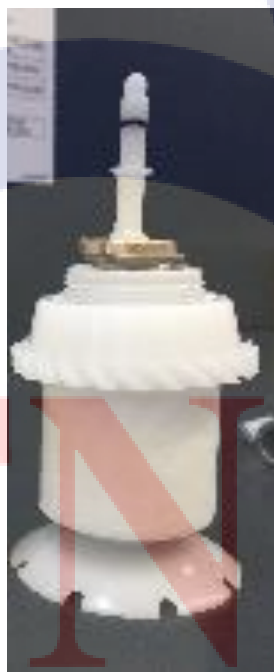
รูปที่ ข.5 Tellus oil No. 32 =20L.



รูปที่ ข.6 Filter for auto supply oil unit



รูปที่ ๗.7 Tonner oil S68



รูปที่ ๗.8 Air Filter



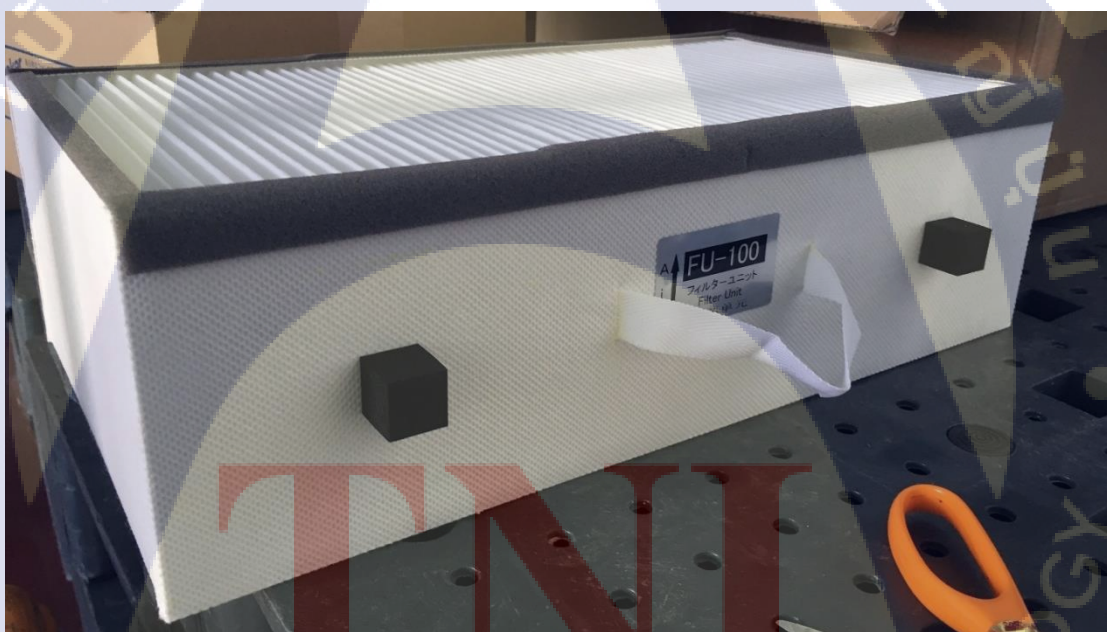
รูปที่ ข.9 Mist separator filter



รูปที่ ข.10 Scale feedback Air Filter



รูปที่ ข.11 Albanian grease

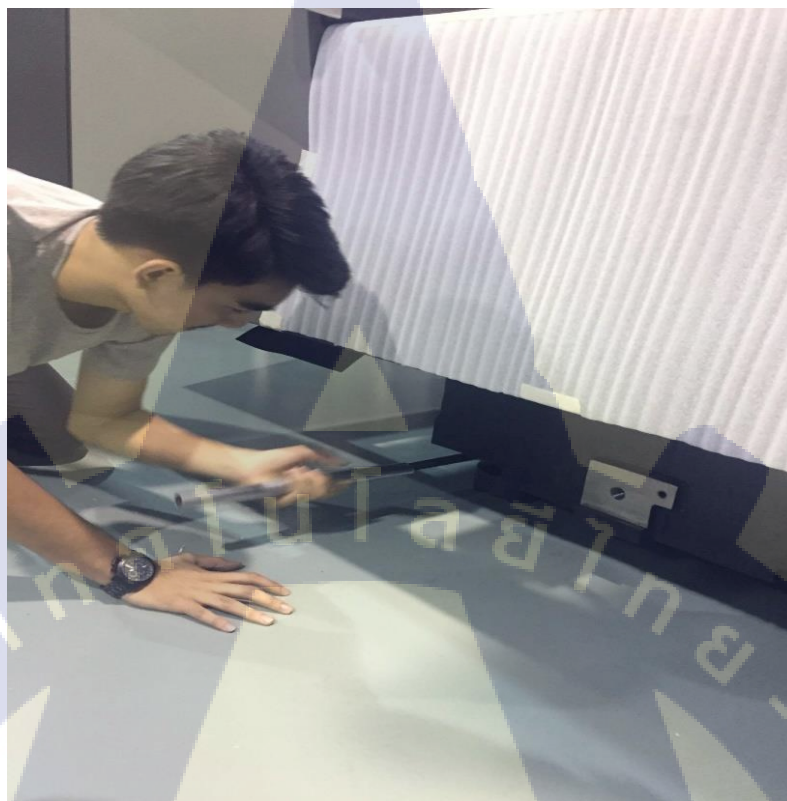


รูปที่ ข.12 Filter set

ภาคผนวก ค

รูปภาพการทำงานที่ได้รับมอบหมายระหว่างปฏิบัติสหกิจศึกษา

TNI



รูปค.1การขันขาตั้งเครื่องจักร



รูปที่ ค.2 การตรวจสอบกรองลม



รูปที่ ค.3 ใต้ฝาคลุมเครื่องจักร



รูปที่ ค.4 เช็กไฟเครื่องจักร



รูปที่ ค.5 Leveling Table



รูปที่ ค.6 เชือกจาก X-Z



รูปที่ ค.7 ใช้ฉากจาก X-Y



รูปที่ ค.8 ใช้ฉากจาก Y-Z



รูปที่ ค.9 เช็คความเรียบของ table

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

ประวัติผู้จัดทำโครงการ



ชื่อ – สกุล

นายกิตติศักดิ์ ไรจน์รัตนภรณ์

วัน เดือน ปีเกิด

วันศุกร์ที่ 8 กันยายน พ.ศ. 2538

ประวัติการศึกษา

ระดับประถมศึกษา

โรงเรียนพาสกมณีจักร

ระดับมัธยมศึกษา

โรงเรียนปากเกร็ด

ระดับอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

ทุนการศึกษา

-

ประวัติการฝึกอบรม

-

ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์

-

TNI