

อภิธานทนาการ



สำนักหอสมุด



การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน : กรณีศึกษา อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมโยธา
มหาวิทยาลัยนเรศวร

PREVENTIVE MAINTENANCE : CASE STUDY
OF CIVIL ENGINEERING LABORATORY
NARESUAN UNIVERSITY

นายวีระชน เกรือไชยแก้ว รหัส 49381308

นายสิปปกานต์ ใจเขียว รหัส 49381469

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยนเรศวร

วันลงทะเบียน..... 15 ต.ย. 2553

เลขทะเบียน..... 504090X

เลขเรียกหนังสือ..... ๗ ๓๓๓

๑๘๔๘๗

๒๕๕๓

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีการศึกษา 2553



ใบรับรองปริญญาโท

ชื่อหัวข้อโครงการ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน: กรณีศึกษา อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมโยธา
มหาวิทยาลัยนเรศวร

ผู้ดำเนินโครงการ นายวีระชน เครือไชยแก้ว รหัส 49381308
นายสีปปกานต์ ใจเจียหว รหัส 49381469

ที่ปรึกษาโครงการ อาจารย์ยวีสาข์ เจ้าสกุล

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ

ปีการศึกษา 2552

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้ปริญญาโทฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

.....ที่ปรึกษาโครงการ

(อาจารย์ยวีสาข์ เจ้าสกุล)

.....กรรมการ

(ดร.ภาณุ บูรณจารุกร)

.....กรรมการ

(อาจารย์มานะ วีรวิกรม)

.....กรรมการ

(ดร.ชัยธำรง พงศ์พัฒนศิริ)

ชื่อหัวข้อโครงการงาน	การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน กรณีศึกษา อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยนเรศวร		
ผู้ดำเนินโครงการงาน	นายวีระชน	เครือไชยแก้ว	รหัส 49381308
	นายสิปปกานต์	ใจเขียว	รหัส 49381469
ที่ปรึกษาโครงการงาน	อาจารย์วิสาข์ เจ้าสกุล		
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหกรรม		
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหกรรม		
ปีการศึกษา	2552		

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้เป็นการวางแผนการบำรุงรักษา การจัดคู่มือการการใช้งานและเปรียบเทียบการขัดข้องหรือการหยุดงานโดยฉุกเฉินของเครื่องจักร เพื่อปรับปรุงให้เครื่องจักรลดการขัดข้องแบบฉุกเฉิน และทำให้ผู้ใช้เครื่องจักรใช้งานและทำการบำรุงรักษาเครื่องจักรได้อย่างถูกวิธี

เก็บข้อมูลของเครื่องจักร เพื่อนำข้อมูลมาวางแผนการบำรุงรักษาและจัดทำมาตรฐานการทำงานและการบำรุงรักษาเครื่องจักร ซึ่งทำการวางแผนทั้งหมด 7 เครื่อง ดังนี้ คือ เครื่องทดสอบแรงดึงเอนกประสงค์ เครื่องทดสอบแรงกด เครื่องทดสอบแรงอัด เครื่องทดสอบการไหลของน้ำแบบราง โมผสมคอนกรีตขนาดเล็ก โมผสมคอนกรีต เครื่องทดสอบแรงดึง Mortar เพื่อลดการหยุดการขัดข้องหรือการหยุดงานฉุกเฉิน และทำการประเมินผลการวิจัย

จากการดำเนินโครงการวิจัยพบว่า การขัดข้องหรือการหยุดงานแบบฉุกเฉินของเครื่องจักรลดลง จากก่อนการใช้แผนการบำรุงรักษาร้อยละ 3.21 และเครื่องจักรมีค่าความพร้อมการใช้งาน คือ เครื่องทดสอบเอนกประสงค์ โมผสมคอนกรีตขนาดเล็ก และ โมผสมคอนกรีตขนาดใหญ่ มีค่าความพร้อมการใช้งานคิดเป็นร้อยละ 100 เครื่องทดสอบแรงกดมีค่าความพร้อมการใช้งานคิดเป็น 98.08 เครื่องทดสอบแรงอัดค่าความพร้อมการใช้งานคิดเป็น 98.68 เครื่องทดสอบการไหลแบบรางและเครื่องทดสอบแรงดึงไม่มีการใช้งาน พบว่ามีความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องจักรต่อแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันร้อยละ 84.86 จากการใช้แบบสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้งานเครื่องจักร

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาของผู้มีพระคุณที่ให้การสนับสนุน ส่งเสริมข้อเสนอแนะและข้อแนะนำต่าง ๆ ทางคณะผู้จัดทำจึงขอถือโอกาสนี้แสดงความขอบคุณบุคคลผู้มีพระคุณดังต่อไปนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ วิสาข์ เก่าสกุล ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปฏิญานิพนธ์นี้ ที่ให้ความรู้และแนะนำแนวทางอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการทำปฏิญานิพนธ์ และดูแลตรวจสอบการดำเนินงานเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์กานต์ ลีวัฒนา ยิ่งยง ซึ่งให้คำปรึกษาและแนะนำในการจัดทำรูปเล่มปฏิญานิพนธ์เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์ภักตพงศ์ หอมเนียม หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมโยธา ที่อนุญาตให้ใช้สถานที่ในการเก็บข้อมูลและดำเนินการใช้แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร และขอขอบพระคุณครูช่างชัยวัฒน์ ก่อล้ำเยี่ยม ครูช่างกาลไกล วรินทร์ และครูช่างอภิชาติ สุโยธินรัตน์ ที่คอยดูแลให้คำแนะนำในการทำการซ่อมและการทำงานของเครื่องจักรเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณบิดามารดาที่ให้การอุปการะทางการเงินและทางด้านจิตใจ ที่คอยสนับสนุนส่งเสริมในเรื่องการศึกษา และขอขอบคุณบุคคลซึ่งไม่อาจที่จะกล่าวนามในที่นี้ได้ทั้งหมด ที่ได้มาให้กำลังใจและแรงใจในการดำเนินงานในครั้งนี้ตลอดมา

ประโยชน์และคุณค่าที่พึงมีของปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นกตัญญูคุณเวทิกุณแด่ อุปการี บุรพจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านด้วยความเคารพอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

คณะผู้ดำเนิน ใครงานวิศวกรรม

นายวีระชน เกรือไชยแก้ว

นายสิปปกานต์ ใจเขียว

มีนาคม 2552

สารบัญ

	หน้า
ใบรับรองปริญญาโท.....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	จ
สารบัญรูป.....	ฉ
สารบัญสัญลักษณ์และอักษรย่อ.....	ช
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 เกณฑ์ที่วัดผลงาน (Output).....	1
1.4 เกณฑ์ที่วัดผลสำเร็จ (Outcome).....	2
1.5 ขอบเขตในการดำเนินงานวิจัย.....	2
1.6 สถานที่ในการดำเนินการวิจัย.....	2
1.7 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย.....	2
1.8 ขั้นตอน และแผนการดำเนินการ (Gantt chart).....	3
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี.....	4
2.1 ความหมายของการซ่อมบำรุง.....	4
2.2 ชนิดของการซ่อมบำรุง.....	4
2.3 ประโยชน์ของการซ่อมบำรุง.....	6
2.4 ข้อมูลการบำรุงรักษา.....	6
2.5 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance).....	8
2.6 การบำรุงรักษาด้วยตัวเอง.....	11
2.7 การวางแผนการบำรุงรักษา.....	12
2.8 มาตรวัดผลการบำรุงรักษา.....	13

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินงาน.....	16
3.1 ข้อมูลรายละเอียดเครื่องจักร.....	16
3.2 การรวบรวมข้อมูลการสั่งซื้อของเครื่องจักรก่อนการวางแผนการซ่อมบำรุงใน ระยะเวลา 3 เดือน.....	16
3.3 การวางแผนการบำรุงรักษา.....	17
3.4 การจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษา.....	17
3.5 ขั้นตอนการใช้งานและการประเมินผล.....	17
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิเคราะห์.....	18
4.1 การศึกษาข้อมูลและรายละเอียดเครื่องจักร.....	18
4.2 การรวบรวมข้อมูลการสั่งซื้อของเครื่องจักรก่อนการวางแผนการซ่อมบำรุงใน ระยะเวลา 3 เดือน.....	32
4.3 การวางแผนการบำรุงรักษา.....	40
4.4 การจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษา.....	44
4.5 ขั้นตอนการใช้งานและการประเมินผล.....	49
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	59
5.1 สรุปผล.....	59
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	62
เอกสารอ้างอิง.....	63
ภาคผนวก ก.....	64
ภาคผนวก ข.....	99
ภาคผนวก ค.....	157
ภาคผนวก ง.....	164
ภาคผนวก จ.....	178

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ขั้นตอนและแผนการดำเนินการ.....	3
4.1 แสดงการเก็บข้อมูลเครื่องจักรภายในอาคารปฏิบัติการโยธา.....	19
4.2 แสดงบัญชีประวัติเครื่องจักรเครื่องทดสอบเอนกประสงค์.....	20
4.3 แสดงบัญชีประวัติเครื่องจักรโม้ผสมคอนกรีต.....	20
4.4 แสดงบัญชีประวัติเครื่องจักรเครื่องทดสอบแรงอัด.....	21
4.5 แสดงบัญชีประวัติเครื่องจักรเครื่องทดสอบแรงดึง Mortar.....	21
4.6 แสดงบัญชีประวัติเครื่องจักรเครื่องทดสอบแรงกด.....	22
4.7 แสดงบัญชีประวัติเครื่องจักร โม้ผสมคอนกรีตขนาดเล็ก.....	22
4.8 แสดงบัญชีประวัติเครื่องจักรเครื่องทดสอบการไหลแบบราง.....	23
4.9 แสดงแบบฟอร์มรายงานการใช้เครื่องจักร.....	32
4.10 ข้อมูลการจัดซื้อหรือหยุดงานฉุกเฉินเพื่อซ่อมบำรุงของเครื่องทดสอบเอนกประสงค์ ในช่วงเดือน กันยายน-พฤศจิกายน 2552.....	33
4.11 ข้อมูลการจัดซื้อหรือหยุดงานฉุกเฉินเพื่อซ่อมบำรุงของเครื่องทดสอบแรงกดในช่วงเดือน กันยายน-พฤศจิกายน 2552.....	33
4.12 แสดงข้อมูลดัชนีชี้วัดของเครื่องจักรก่อนการใช้แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร.....	36
4.13 แสดงตัวอย่างแผนการบำรุงรักษารายวัน.....	41
4.14 แสดงตัวอย่างแผนการบำรุงรักษาราย 6 เดือน.....	42
4.15 แสดงตัวอย่างแผนการบำรุงรักษารายปี.....	43
4.16 แสดงตัวอย่างวิธีการใช้งานเครื่องจักร.....	44
4.17 ข้อมูลการหยุดการเพื่อซ่อมบำรุงของเครื่องทดสอบแรงกดในช่วงเดือน ธันวาคม – กุมภาพันธ์.....	49
4.18 ข้อมูลการหยุดการเพื่อซ่อมบำรุงของเครื่องทดสอบแรงอัด ในช่วงเดือน ธันวาคม – กุมภาพันธ์.....	19
4.19 แสดงข้อมูลดัชนีชี้วัดของเครื่องจักรหลังการใช้แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร.....	52

4.20	เปรียบเทียบข้อมูลเครื่องจักรก่อนและหลังการพัฒนาระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับเครื่องทดสอบเครื่องทดสอบเอนกประสงค์.....	56
4.21	เปรียบเทียบข้อมูลเครื่องจักรก่อนและหลังการพัฒนาระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับเครื่องทดสอบแรงกด.....	56
4.22	เปรียบเทียบข้อมูลเครื่องจักรก่อนและหลังการพัฒนาระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับเครื่องทดสอบแรงอัด.....	56
4.23	เปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรก่อนและหลังการพัฒนาระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน.....	57
4.24	เปรียบเทียบข้อมูลการซ่อมแบบ BM ของเครื่องจักรก่อนและหลังการพัฒนา ระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน.....	57
4.25	รวมคะแนนความคิดเห็นการจัดทำคู่มือการใช้งานและใบมาตรฐานบำรุงรักษา.....	58



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงผลการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน.....	9
4.1 แสดงชิ้นส่วนเครื่องทดสอบเอนกประสงค์.....	24
4.2 แสดงชิ้นส่วนเครื่องทดสอบเอนกประสงค์.....	25
4.3 แสดงชิ้นส่วนเครื่องทดสอบแรงกด Tecnotest.....	26
4.4 แสดงชิ้นส่วนเครื่องทดสอบแรงอัดรุ่น 2091.2000.....	27
4.5 แสดงชิ้นส่วนเครื่องทดสอบการไหล.....	28
4.6 แสดงชิ้นส่วนเครื่องมือผสมคอนกรีตขนาดเล็ก.....	29
4.7 แสดงชิ้นส่วนเครื่องมือปูน.....	30
4.8 แสดงชิ้นส่วนเครื่องทดสอบแรงดึง Mortar.....	31
4.9 แสดงตัวอย่างมาตรฐานการซ่อมบำรุงเครื่องจักร.....	45
4.10 แสดงตัวอย่างมาตรฐานการซ่อมบำรุงเครื่องจักร.....	46
4.11 แสดงการติดคู่มือการใช้งานเครื่องจักร.....	47
4.12 แสดงการติดคู่มือการใช้งานเครื่องจักร.....	48

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) เป็นการบำรุงรักษาดูแลและตรวจสอบเครื่องจักร โดยมีการวางแผนไว้ล่วงหน้า เพื่อป้องกันหรือลดโอกาสที่จะเกิดข้อผิดพลาด ขึ้นในระหว่างการดำเนินงานในอนาคต โดยการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันนี้เหมาะกับเครื่องจักรที่มีความสำคัญโดยตรงต่อสายการผลิตหรืออาจจะมีผลต่อความปลอดภัย และยังสามารถทำการซ่อมบำรุงเครื่องจักร ได้แม้ในขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงาน

สำหรับอาคารปฏิบัติการวิศวกรรมโยธา ซึ่งมีการฝึกปฏิบัติการใช้เครื่องมือเครื่องจักรในการทดสอบ การทดลองต่าง ๆ ของอาจารย์และนิสิตเป็นประจำ พบว่าเครื่องมือเครื่องจักรเหล่านี้ตลอดจนตัวอาคารขาดการซ่อมบำรุงรักษามาเป็นระยะเวลาช้านาน ดังนั้นจึงเป็นเหตุผลที่ดีในการจัดทำโครงการนี้เพื่อจัดระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันให้ไว้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อจัดทำระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันภายในอาคารปฏิบัติการวิศวกรรมโยธา

1.2.2 เพื่อลดการขัดข้องหรือการหยุดงาน โดยฉุกเฉินของเครื่องจักรภายในอาคารวิศวกรรมโยธา

1.2.3 เพื่อให้อาจารย์และนิสิตสามารถใช้และบำรุงรักษาเครื่องจักรได้อย่างถูกวิธี และมีความพึงพอใจในการใช้แผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน

1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Output)

1.3.1 ระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของเครื่องจักร

1.3.1.1 แผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของเครื่องจักร

1.3.1.2 คู่มือการใช้งานเบื้องต้นของเครื่องจักร

1.3.1.3 ใบมาตรฐานก่อนซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของเครื่องจักร

1.3.2 รายงานการจัดทำระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของเครื่องจักรภายในอาคารปฏิบัติการวิศวกรรมโยธา

1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome)

1.4.1 เครื่องจักรมีค่าความพร้อมการใช้งานมากกว่าร้อยละ 85 ขึ้นไป

1.4.2 อาจารย์และนิสิตสามารถนำแผนการบำรุงรักษาและไปตรวจสอบไปใช้ตรวจสอบเครื่องจักรได้ถูกต้อง และมีความพึงพอใจในการใช้แผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันร้อยละ 80 ขึ้นไป

1.5 ขอบเขตในการดำเนินงานวิจัย

1.5.1 ศึกษากระบวนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

1.5.2 ศึกษาเครื่องจักรภายในอาคารปฏิบัติการวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรซึ่งประกอบด้วย

1.5.2.1 เครื่องทดสอบแรงอัดแบบประตักยี่ห้อ DARTEC รุ่น 2338 S/N. 96040

1.5.2.2 เครื่องทดสอบแรงอัด รุ่น 2091.2000 S/N30/97

1.5.2.3 เครื่องทดสอบแรงดึง Mortar

1.5.2.4 เครื่องผสมคอนกรีต

1.5.2.5 เครื่องทดสอบแรงอัด

1.5.2.6 เครื่องทดสอบการไหลของน้ำแบบราง

1.5.2.7 เครื่องผสมคอนกรีตขนาดเล็ก

1.5.3 อาจารย์และนิสิตผู้ใช้เครื่องจักรเป็นผู้ประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้เครื่องจักร

1.6 สถานที่ในการดำเนินการวิจัย

อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

1.7 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย

กรกฎาคม 2552 – มีนาคม 2553

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎี

2.1 ความหมายของการซ่อมบำรุง

การซ่อมบำรุงมาจากคำว่าซ่อมรวมกับการบำรุงหมายถึง การทำสิ่งที่ชำรุดเสียหายให้สามารถนำมาใช้ได้ตามปกติ ส่วนการบำรุงหมายถึง การรักษาให้อยู่ในสภาพที่ดีที่สุดสามารถใช้งานได้ ในทางการบริหารการผลิตระบบการซ่อมบำรุงหมายถึง งานหรือกิจกรรมที่จัดให้มีขึ้นเพื่อให้เครื่องจักรอุปกรณ์ต่าง ๆ อยู่ในสภาพที่พร้อมที่จะใช้งานได้ตลอดเวลา

2.2 ชนิดของการซ่อมบำรุง

2.2.1 การซ่อมบำรุงหลังเหตุขัดข้อง (Break down Maintenance)

คือการบำรุงรักษาเมื่อเครื่องจักรเกิดชำรุดเสียหายและหยุดโดยฉุกเฉิน วิธีการนี้ถึงแม้ว่าจะเป็นวิธีการดั้งเดิมในการบำรุงรักษา แต่ยังคงจำเป็นต้องนำมาใช้อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้เนื่องจากเครื่องจักรทั้งหลายเหล่านี้ แม้ว่าจะได้รับการบำรุงรักษาป้องกันดีเพียงใดก็ยังมีโอกาสเกิดเหตุเสียหายโดยฉุกเฉินขึ้น โดยตลอดเวลา

2.2.2 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

คือการดำเนินกิจกรรมซ่อมบำรุงตามกำหนดเวลาก่อนที่เครื่องจักรจะเกิดการชำรุดเสียหาย เพื่อป้องกันการหยุดของเครื่องจักรโดยเหตุฉุกเฉิน ซึ่งสามารถทำได้ด้วยการตรวจสอบสภาพเครื่องจักรและการทำความสะอาดและหล่อลื่นโดยถูกวิธี การปรับแต่งให้เครื่องจักรที่จุดทำงานตามคำแนะนำของคู่มือ รวมทั้งการบำรุงและเปลี่ยนชิ้นอะไหล่ตามกำหนดเวลา

2.2.3 การบำรุงรักษาที่วิผล (Productive Maintenance)

เป็นวิธีการที่ครอบคลุมขอบเขตที่กว้างขึ้น โดยการนำเอาวิธีบำรุงรักษาเชิงป้องกันเข้ามารวมอยู่ด้วย ในขณะที่เดียวกันก็ยังคำนึงถึงผลทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิต คือการนำเอาค่าความเสียหายของการเสื่อมสภาพ และค่าใช้จ่ายของการบำรุงรักษาโดยนำมาพิจารณาเพื่อหาจุดที่เหมาะสม และสร้างขึ้นเป็นระบบบำรุงรักษานั้นเอง

2.2.4 การบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุง (Corrective Maintenance)

คือการดำเนินการเพื่อการตัดแปลงปรับปรุงแก้ไขเครื่องจักร หรือส่วนประกอบของเครื่องจักรเพื่อ

2.2.4.1 ขจัดเหตุขัดข้องเรื้อรังของเครื่องจักรให้หมดไปโดยสิ้นเชิง

2.2.4.2 ปรับปรุงสมรรถภาพของเครื่องจักรให้สามารถ "ผลิต" ได้ด้วยคุณภาพ หรือได้ปริมาณที่สูงขึ้น

การบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุงมักจะมีเป้าหมายในการลดการสูญเสีย ลดต้นทุนในการซ่อมบำรุง ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมและยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร

2.2.5 การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance: TPM)

เป็นการบำรุงรักษาที่มีการกำหนดเป้าหมายให้เครื่องจักร อยู่ในสภาพที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยที่มีเป้าหมายอยู่ที่วงจรชีวิตของเครื่องจักร โดยมีการสร้างความร่วมมือระหว่างทุกฝ่าย ไม่ว่าจะเป็นฝ่ายบริหาร ฝ่ายผลิตและฝ่ายซ่อมบำรุง โดยที่จะมีการจัดให้พนักงานในทุกระดับมีส่วนร่วมและมีการบริการ โดยก่อให้เกิดแรงจูงใจส่งเสริมกิจกรรมของกลุ่มย่อย

2.2.6 การป้องกันการบำรุงรักษา (Maintenance Prevention)

คือการดำเนินการใดก็ตามที่จะทำให้ได้มาซึ่งเครื่องจักรที่ไม่ต้องการการซ่อมบำรุงรักษา หรือต้องการแต่น้อยที่สุด สามารถดำเนินการได้โดย

2.2.6.1 การออกแบบเครื่องจักรให้แข็งแรงทนทาน บำรุงรักษาง่าย

2.2.6.2 ใช้เทคนิคและวัสดุซึ่งจะทำให้เครื่องจักรมีความเชื่อถือได้สูง

2.2.6.3 รู้จักเลือกและซื้อเครื่องจักรที่ดี ทนทาน ซ่อมง่าย และมีราคาที่เหมาะสม

การป้องกันการบำรุงรักษาจะได้ผลก็ต่อเมื่อมีข้อมูล และประวัติของเครื่องรุ่นแรก ๆ โดยละเอียด ซึ่งการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่ จะช่วยให้การออกแบบหรือการเลือกจัดซื้ออุปกรณ์เครื่องจักรบรรลุถึงวัตถุประสงค์ของการป้องกันการบำรุงรักษาได้

2.2.7 การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance)

พนักงานที่ทำงานกับเครื่องจักรใดก็ควรปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องจักรนั้นควบคู่กันไปด้วย แต่ในทางปฏิบัติแล้วเป็นไปได้ค่อนข้างยาก เพราะแต่ละโรงงานจะมีฝ่ายรับผิดชอบหน้าที่ต่างๆกันไป ซึ่งการบำรุงรักษาจะเป็นงานหลักของฝ่ายซ่อมบำรุง ต่อมาได้มีการพัฒนาประสิทธิภาพของเครื่องจักรให้ง่ายต่อการบำรุงรักษา ซึ่งสามารถลดงานของฝ่ายซ่อมบำรุงได้มาก ดังนั้น การบำรุงรักษาด้วยตัวเองจึงถูกพัฒนาให้พนักงานที่ควบคุมดูแลเครื่องจักรเป็นผู้รับผิดชอบบางส่วน และทางฝ่ายซ่อมบำรุงจะมีกิจกรรม จึงเน้นเป็นงานหลักอยู่ 2 ประการ คือ

2.2.7.1 งานบำรุงรักษา (Maintenance activities) เป็นการป้องกันความเสียหายหรือขัดข้องของเครื่องจักรรวมทั้งงานซ่อมแซมและแก้ไข

2.2.7.2 งานปรับปรุง (Improvement activities) เป็นการยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักรให้ยาวนานขึ้น เพิ่มสมรรถนะความน่าเชื่อถือรวมถึงปรับปรุงเครื่องจักรให้สามารถบำรุงรักษาได้ง่าย

โดยทั้งสองงานนี้จะถูกทำควบคู่กันไปเพื่อลดความเสี่ยงของเครื่องจักร โดยใช้วิธีป้องกัน (Prevention) การวัด (Measurement) และการฟื้นฟูสภาพ (Restoration) ซึ่งทั้งสามควรดำเนินการไปพร้อมๆกัน

2.3 ประโยชน์ของการซ่อมบำรุง

- 2.3.1 ลดความเสียหาย เสียเวลา ที่เกิดจากเครื่องจักรขัดข้องขณะใช้งาน
- 2.3.2 ยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร ซึ่งจะช่วยลดงบประมาณในการจัดซื้อ
- 2.3.3 ลดชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพต่ำและไม่ได้มาตรฐานตามที่กำหนด
- 2.3.4 ทำให้เกิดความปลอดภัยในการทำงาน ป้องกันอันตรายที่ที่เกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงาน
- 2.3.5 การจัดการควบคุมชิ้นส่วนอะไหล่ทำได้ง่ายขึ้น ลดจำนวนที่ต้องจัดเก็บ
- 2.3.6 ลดค่าใช้จ่ายในการผลิต 3M ประกอบด้วย

2.3.6.1 Material Cost ลดความเสี่ยงจากการเก็บรักษาไว้เป็นเวลานาน ๆ และการเกิดของเสียด้วยเครื่องจักรที่ชำรุด

2.3.6.2 Machine Cost ลดค่าอะไหล่ ค่าเสียโอกาสและค่าเสียเวลา เนื่องจากการหยุดการทำงานของเครื่องจักรเพื่อทำการซ่อมแซม

2.3.6.3 Manpower Cost ลดค่ารักษาพยาบาลและค่าเสียเวลาการทำงาน เนื่องจากการเกิดอุบัติเหตุ

2.4 ข้อมูลการบำรุงรักษา

2.4.1 ข้อมูลการบำรุงรักษาที่ดี

- 2.4.1.1 เป็นข้อมูลที่ถูกต้อง ไม่ตกหล่น
- 2.4.1.2 เป็นเรื่องที่เป็นเหตุเป็นผล เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรนั้นชัดเจน
- 2.4.1.3 ความจำเป็นและจุดประสงค์ของการปฏิบัตินั้นชัดเจน

2.4.2 ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ

- 2.4.2.1 การคำนวณอย่างรวดเร็ว สามารถใช้งานได้หลายประเภท
- 2.4.2.2 สามารถคำนวณข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ได้ในปริมาณมาก ๆ
- 2.4.2.3 สามารถดึงเอาข้อมูลออกมาแสดงได้ทุกเวลา
- 2.4.2.4 ถูกนำมาใช้เพื่อให้เกิดความแน่นอนทางธุรกิจ

2.4.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

นอกจากวิธีการดำเนินงานแล้ว วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลก็มีความสำคัญ เพราะหากเก็บข้อมูลด้วยวิธีที่ต่างกันหรือรูปแบบต่างกัน ลักษณะของชุดข้อมูลก็จะแตกต่างกันไปด้วย จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการวางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูล ขั้นตอนการเก็บรวบรวม และข้อมูลที่ควรเก็บให้เป็นลักษณะมาตรฐานอีกด้วย ซึ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอนดังนี้

2.4.3.1 รายละเอียดของเครื่องจักรแต่ละเครื่องในโรงงาน หรือผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย ราคาของเครื่องจักรที่ซื้อมารุ่นหรือ Model ชนิด Series No ปีที่ผลิต และข้อมูลจำเพาะอื่นที่จำเป็น รวมถึงวันเดือนปีที่ติดตั้งการเริ่มใช้งาน ข้อควรระวังในการใช้งาน ชนิดของน้ำมันหล่อลื่นและความถี่ในการหล่อลื่น

2.4.3.2 ประวัติการซ่อมบำรุงรักษาต้องมีการบันทึกการซ่อมบำรุง และเมื่อเครื่องจักรมีการขัดข้อง รวมทั้งการตัดแปลงแก้ไขเครื่องจักรนั้นด้วยทุกครั้ง โดยมีรายละเอียดดังนี้

ก) จำนวนครั้งที่ทำการซ่อม เช่น 1, 2... เป็นต้น

ข) วัน/เดือน/ปี ที่เครื่องเสีย หรือวันที่ซ่อมเสร็จจนใช้งานได้ ของการซ่อมแต่ละครั้งด้วย

ค) สาเหตุการเสียหรือขัดข้อง หรือเหตุผลที่ต้องซ่อมบำรุง

ง) รายละเอียดของการซ่อมหรือการแก้ไขตลอดจนชิ้นส่วนอะไหล่ที่ต้อง

เปลี่ยน

จ) ประเภทของการซ่อมว่าเป็นการซ่อมบำรุงรักษาแบบใด เช่น การซ่อมบำรุงรักษาหลังเหตุขัดข้อง เป็นต้น

ฉ) ประเภทของช่างที่ซ่อมว่าเป็นช่างอะไร จำนวนชั่วโมงของช่างแต่ละคน

ช) จำนวนเงินค่าซ่อมบำรุงแต่ละครั้งที่ซ่อม แยกเป็นค่าอะไหล่และค่าแรง

2.4.3.3 ข้อมูลแผนซ่อมบำรุงตามวาระ (Periodic Maintenance Plan)

โดยปกติแล้วเครื่องจักรแต่ละเครื่อง จะมีข้อกำหนดจากผู้ผลิตให้ทำการเช็คและการทำการตรวจสอบ หรือการเปลี่ยนชิ้นส่วนอะไหล่ตามวาระหรือระยะเวลาที่ได้กำหนดมาให้ตามคู่มือของเครื่องจักรนั้น ทางฝ่ายซ่อมบำรุงจะต้องนำข้อมูลกำหนดต่าง ๆ ของเครื่องจักรแต่ละเครื่องมารวบรวมเป็นแผนปฏิบัติประจำปีหรือประจำเดือน พร้อมทั้งติดตามควบคุมดำเนินการให้เป็นไปตามแผนงาน รวมถึงมีการทำบันทึกข้อมูลการซ่อมบำรุงตามวาระดังกล่าวด้วย

2.4.4 ขั้นตอนการจัดทำข้อมูล

2.4.4.1 การจัดทำข้อมูลเครื่องจักรอุปกรณ์ ต้องมีการจัดเก็บข้อมูลเครื่องจักร โดยบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

ก) รหัสเครื่องจักร

ข) ชื่อเครื่องจักร

ค) รายละเอียดของเครื่องจักร

ง) สถานการณ์ทำงานของเครื่องจักร โดยเขียนเป็นรหัสสาเหตุการขัดข้อง

จ) ประวัติการซ่อมบำรุง

2.4.4.2 การจัดทำคู่มือ (PM Instruction)

2.4.4.3 การวางแผนการบำรุงรักษา (Planning)

2.4.4.4 การนำไปปฏิบัติ (Execution)

2.4.5 ประโยชน์ของข้อมูลการบำรุงรักษา

2.4.5.1 เพื่อกำหนดมาตรฐานของการบำรุงรักษา

2.4.5.2 เพื่อแนะนำแนวทางปฏิบัติเพื่อการบำรุงรักษา

2.4.5.3 รวบรวมผลของการบำรุงรักษา เพื่อนำไปกำหนดแผนการปรับปรุง

2.4.5.4 เพื่อกำหนดมาตรฐานใหม่

2.5 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน หมายถึง การบำรุงรักษาที่ทำเป็นประจำ และการซ่อมบำรุงรักษา เครื่องมือครบตามกำหนดไว้ เพื่อลดอัตราการเสื่อมสภาพของเครื่องจักร อุปกรณ์ และหลีกเลี่ยง การขัดข้องอย่างกะทันหัน ที่จะทำให้การทำงานเกิดการหยุดชะงักลดลง อันเป็นการสูญเสีย และ จะทำให้การทำงานไม่สามารถเสร็จได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

2.5.1 การซ่อมบำรุงเป็นประจำ

2.5.1.1 การตรวจสอบ (Inspection)

การตรวจสอบสภาพโดยทั่วไป เช่น การตรวจสอบแรงดัน ตรวจสอบอัตราการไหล ตรวจสอบอุณหภูมิ การตรวจแนวโน้มการเสื่อมของเครื่องจักรอุปกรณ์ เช่น การผูกก่อน การตีก หรือ การรื้อซึม การสันสะเทือน

2.5.1.2 การตรวจเช็ค (Check)

เป็นการตรวจสอบสภาพเครื่องมือมีการทำงานถูกต้องตามที่กำหนดไว้หรือไม่

2.5.1.3 การซ่อมแซม (Repair)

การเปลี่ยนชิ้นส่วนตามกำหนดการปรับแต่งเครื่องจักร และทำการวิเคราะห์ เหตุขัดข้องของเครื่องจักร

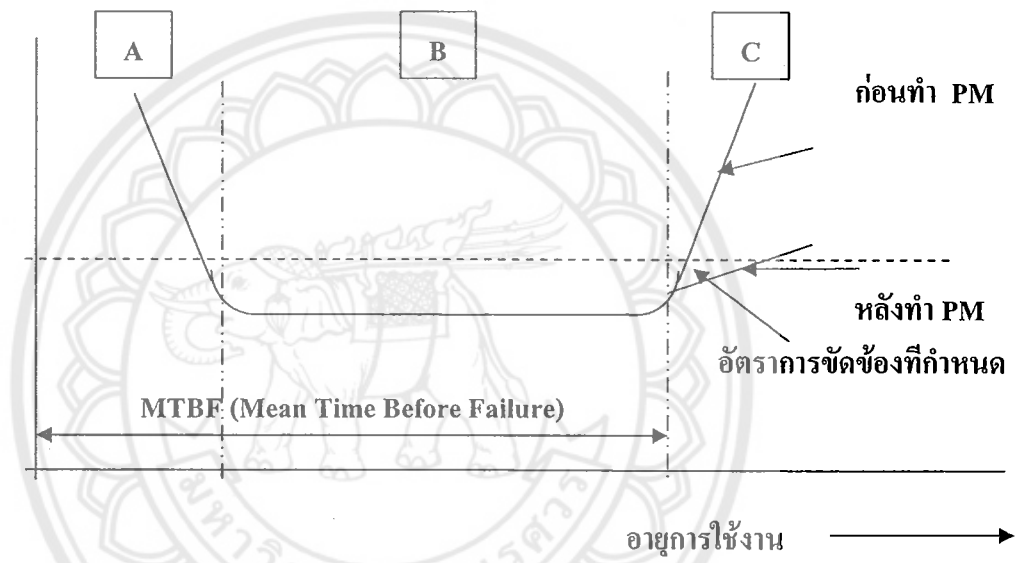
2.5.1.4 การหล่อลื่น

เป็นการเลือกสารหล่อลื่นให้เหมาะสมกับการใช้งานเช่นสถานะของอุณหภูมิ ของการใช้งานตามสภาพแวดล้อม เช่นฝุ่นละอองและสารเคมี เพื่อต้องการลดความฝืดโดยมีชิ้น บาง ๆ ของน้ำมันคั่นอยู่ระหว่างผิวสัมผัส

2.5.2 การซ่อมบำรุงเพื่อป้องกันตามวาระ

การซ่อมบำรุงตามวาระหมายถึง การเปลี่ยนเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ เมื่อครบกำหนดอายุการใช้งาน ซึ่งถ้าหากไม่ทำการเปลี่ยนอาจทำให้ชิ้นส่วนอื่นเกิดการชำรุด ทำให้เกิดการเสียหายของเครื่องจักรอุปกรณ์และเครื่องมือเร็วขึ้น หรือทำให้ประสิทธิภาพการทำงานต่ำลง

การทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน จะต้องเริ่มทำตั้งตั้งแต่การเริ่มใช้งานครั้งแรกเป็นต้นไป ตัวเครื่องมืออุปกรณ์ที่อยู่ในช่วงปลายของอายุการใช้งาน (ช่วง B) ซึ่งถ้าทำได้ดีจะช่วยยืดอายุการใช้งานที่อยู่ในช่วงระยะการขัดข้อง เนื่องจากการสึกหลอหรือการเสื่อมสภาพคือ สามารถลดความชันของเส้นอัตราการขัดข้องให้อ่อนราบลงดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 แสดงผลการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

ที่มา: http://www2.diw.go.th/mac/form/PDF_folders/PM.ppt#264,8, ภาพนิ่ง 8

2.5.3 ขั้นตอนการบำรุงรักษาเพื่อป้องกัน

2.5.3.1 กำหนดนโยบายการบำรุงรักษาอย่างชัดเจน ซึ่งจำเป็นจะต้องมีการปรึกษาและได้รับการสนับสนุนจากหลายฝ่าย เพื่อที่จะได้ให้ความร่วมมือซึ่งกันและกัน เพื่อจะทำให้การบำรุงรักษาได้ผลดี

2.5.3.2 ทำการเลือกและกำหนดอุปกรณ์ เครื่องจักรและเครื่องมือที่สำคัญ โดยจะทำการเรียงลำดับความสำคัญ แล้วจัดทำการบำรุงรักษาเพื่อป้องกันการชำรุด โดยจะทำการบันทึกลงในแบบฟอร์มเพื่อทำการเปรียบเทียบและคัดเลือก

2.5.3.3 เครื่องมือเครื่องจักรจะต้องมีการกำหนดมาตรฐาน โดยมีการจัดทำคู่มือกำหนดมาตรฐานในการปฏิบัติการบำรุงรักษาอย่างชัดเจน เพื่อเป็นแนวทางการปฏิบัติงานของผู้ซ่อมบำรุง

2.5.3.4 การวางแผนการบำรุงรักษา ต้องวางแผนให้สอดคล้องของกับมาตรฐานที่กำหนดไว้ เพื่อการดำเนินงานเป็นไปอย่างรวดเร็ว และผิดพลาดน้อยที่สุด

2.5.3.5 การวางแผนตรวจสอบ คือ การวางแผนว่าจะทำการตรวจสอบอะไร ที่ไหน เมื่อไร โดยคำนึงถึงความสะดวกในการปฏิบัติเป็นหลัก เพื่อให้เป็นมาตรฐานสำหรับเครื่องมือและอุปกรณ์

2.5.3.6 การดำเนินงาน คือ การดำเนินการดำเนินการตรวจสอบซ่อมแซม ปรับปรุงและตรวจสอบหลังการซ่อมบำรุง

2.5.3.7 การบันทึก คือ การจดบันทึกจะต้องให้ข้อมูลที่แท้จริง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง

2.5.3.8 การประเมินผล จะต้องทำการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เช่น ใบซ่อมใบสั่งงาน เพื่อทำการวิเคราะห์และประเมินผลในใบปฏิบัติงาน อาจจะมีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงครั้งต่อไป

2.5.4 การจัดการบำรุงรักษาให้มีประสิทธิภาพ

2.5.4.1 แนวทางปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษา

- ก) ควรมีเป้าหมายและนโยบายในการบำรุงรักษาอย่างชัดเจน
- ข) ควรมีการส่งเสริมการปรับปรุงงานบำรุงรักษา และควรจะมีการส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างฝ่ายบริการและฝ่ายปฏิบัติงาน
- ค) เน้นความสำคัญทางด้านความสะอาดและความเป็นระเบียบ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน มีการจัดระบบการตรวจสอบที่มีประสิทธิภาพ รวมถึงมีการตรวจสอบการใช้สารหล่อลื่นและการทำความสะอาด
- จ) มีการจัดตั้งหน่วยงานวิเคราะห์สาเหตุความขัดข้องเมื่ออุปกรณ์ชำรุดเสียหาย

2.5.4.2 อุปสรรคที่มีผลต่อการบำรุงรักษา

- ก) การทำงานไม่มีนโยบายและเป้าหมายที่ชัดเจน
- ข) การดำเนินงานไม่ครอบคลุมทุกฝ่ายโดยทำเฉพาะฝ่ายซ่อมบำรุงเท่านั้น
- ค) มีความรู้และเข้าใจในเรื่องการทำความสะดวกดี แต่ในทางปฏิบัติยังเข้าใจว่าเป็นหน้าที่ของคนทำสะดวก
- ง) ไม่มีการบันทึกทางเทคนิคที่เกี่ยวกับการจัดซื้อ และการซ่อมแซมอุปกรณ์ และเครื่องจักร
- จ) มีการฝึกอบรมเกี่ยวกับการบำรุงรักษาน้อย

2.6 การบำรุงรักษาด้วยตัวเอง

บำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง หมายถึง ผู้ใช้เครื่องแต่ละคนสามารถทำการตรวจสอบประจำวัน หล่อลื่น เปลี่ยนชิ้นส่วนอะไหล่ ซ่อมแซมเบื้องต้น สังเกตความผิดปกติของเครื่องและตรวจสอบอุปกรณ์หรือเครื่องจักรที่ตนเป็นผู้ใช้งานอย่างละเอียดในบางครั้ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปกป้องเครื่องจักรของตนเอง เพื่อให้สามารถบำรุงรักษาเครื่องจักรของตนเองได้ ผู้ใช้เครื่องต้องเป็นผู้ที่เชี่ยวชาญในการใช้เครื่องจักรของตนเอง กล่าวคือ ผู้ใช้เครื่องต้องสามารถทำการปรับปรุงเครื่องจักรประจำวันได้ เช่น การทำความสะอาด การหล่อลื่น และการตรวจสอบ การพิจารณาออกแบบ หรือการหาระบบอัตโนมัติเข้ามาช่วยในการผลิต ซึ่งถือเป็นความจำเป็นที่ผู้ใช้เครื่องต้องพัฒนาต่อไป

2.6.1 บทบาทของผู้ใช้เครื่อง

กิจกรรมเพื่อป้องกันความเสื่อมสภาพ

2.6.1.1 จัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง คือ การป้องกันความผิดพลาดจากผู้ปฏิบัติงาน

2.6.1.2 ปรับปรุงสภาพการใช้งานขั้นพื้นฐาน คือ การทำความสะอาดการหล่อลื่น การขันแน่น

2.6.1.3 การปรับแต่ง คือ การปรับแต่งค่าต่างๆ ในการใช้งาน เพื่อให้ชิ้นงานออกมา มีคุณภาพ

2.6.1.4 การพยากรณ์และการตรวจจับความผิดปกติ คือ การป้องกันความเสียหายและอุบัติเหตุ

2.6.2 การวัดความเสื่อมสภาพ

2.6.2.1 การตรวจสอบประจำวัน

2.6.2.2 การตรวจสอบตามคาบเวลา

2.6.3 กิจกรรมเพื่อฟื้นความเสื่อมสภาพ

2.6.3.1 การปรับปรุงเล็ก ๆ น้อย ๆ เช่น การเปลี่ยนชิ้นส่วนต่าง ๆ เท่าที่ทำได้ และการแก้ไขจุดผิดปกติที่มีความเร่งด่วน

2.6.3.2 รายงานความผิดปกติและความเสียหายทุกครั้งอย่างเร่งด่วนให้กับฝ่ายซ่อมบำรุง

2.6.3.3 ให้ความร่วมมือและความช่วยเหลือในการซ่อมแซมเครื่องจักรของฝ่ายซ่อมบำรุง

2.6.4 ขั้นตอนของการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

2.6.4.1 การเปลี่ยนแปลงที่เครื่องจักร

วัตถุประสงค์ คือ ความสามารถในการค้นหาความผิดปกติและความสามารถในการตรวจสอบสิ่งผิดปกติ

ก) การทำความสะอาดแบบ ตรวจสอบ

ข) การกำจัดจุดยากลำบากและแหล่งกำเนิดปัญหา

ค) การเตรียมมาตรฐานการ บำรุงรักษาด้วยตนเอง

2.6.4.2 การเปลี่ยนแปลงที่คน

วัตถุประสงค์ การปรับปรุงความเสื่อมสภาพของเครื่องจักร

ก) การตรวจสอบโดยรวม

ข) การตรวจสอบด้วยตนเอง

2.6.4.3 การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม

ก) การจัดทำเป็นมาตรฐาน

ข) การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

2.7 การวางแผนการบำรุงรักษา

การวางแผนการบำรุงรักษา คือ ความพยายามที่จะทำให้ได้มาซึ่งแผน และการดำเนินงาน เพื่อที่จะยืดอายุการใช้งานเครื่องจักร และส่วนประกอบที่เกี่ยวข้อง โดยมีจุดประสงค์หลักเพื่อลดความเสียหายของเครื่องจักรให้น้อยที่สุด หรือทำให้ความเสียหายเครื่องจักรเป็นศูนย์ ซึ่งจะช่วยให้ขบวนการ การผลิตดำเนินการได้อย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ธุรกิจบรรลุจุดมุ่งหมายตามที่ได้ตั้งไว้ และดำเนินการตามแผนเป็นไปโดยเรียบร้อย และมีประสิทธิภาพสูงสุด ขั้นตอนในการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพประกอบด้วย 3 ขั้นตอนดังนี้

2.7.1 ปัญหาการวางแผน

2.7.1 เกิดความยุ่งยากในการเก็บข้อมูล ข้อมูลไม่เพียงพอ ไม่มีการเก็บรวบรวมข้อมูล การซ่อมบำรุงที่ผ่านมา

2.7.2 ขาดความรู้ความชำนาญในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.7.3 ขาดประสบการณ์เกี่ยวกับการวางแผน

2.7.4 ใช้เวลามากในการวางแผน

2.7.1 ชนิดของการวางแผน

2.7.1.1 การแบ่งตามระยะเวลา

ก) แผนการบำรุงรักษาระยะยาวและรายปี เป็นการวางแผนการบำรุงรักษา ระยะยาวของเครื่องจักรอุปกรณ์ โดยจะมีการประสานงานกับแผนการผลิตเกี่ยวกับเครื่องจักร อุปกรณ์และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

ข) แผนการบำรุงรักษารายคาบที่เดือน เป็นแผนการปฏิบัติการบำรุงรักษา ตามแนวของการบำรุงรักษารายปี โดยมีการกำหนดวัน เดือน ของการเปลี่ยนและการซ่อมอุปกรณ์

ค) แผนการบำรุงรักษารายเดือน จะเป็นการดูแลสะท้อนที่ได้จากการซ่อม บำรุงของแผนปฏิบัติ เช่น ความถี่ในการซ่อมบำรุง การจัดหาอะไหล่ เป็นต้น

ง) แผนการบำรุงรักษารายสัปดาห์ เป็นการควบคุมดูแลความก้าวหน้าของ แผนการ ปฏิบัติงาน

จ) แผนการบำรุงรักษาแผนงานพิเศษ เป็นแผนงานขนาดใหญ่ต้องมีการ วางแผนประจำวันเป็นพิเศษเช่นเดียวกับการซ่อมประจำหรือการซ่อมครั้งใหญ่

2.7.1.2 การแบ่งตามลักษณะเฉพาะ

ก) ตารางแผนการบำรุงรักษาเฉพาะระบบโรงงาน

ข) ตารางแผนการบำรุงรักษาเฉพาะชนิดของเครื่องจักร

ค) ตารางแผนการบำรุงรักษาเฉพาะวัสดุ

ง) ตารางแผนการบำรุงรักษาอุปกรณ์พิเศษ

2.8 มาตรการวัดผลการบำรุงรักษา

การวัดประสิทธิภาพของการจัดบำรุงรักษา มีมาตรวัดต่างๆดังนี้

2.8.1 ความพร้อม (Availability)

ที่มีผลการวัดในรูปสัดส่วนของระยะเวลาที่เครื่องจักรสามารถเดินเครื่องหรือเวลาในการเดินเครื่องจริง (Actual Running Time) เทียบกับเวลายกหนดการในการผลิต (Scheduled Production Time) หรือเวลาแผนการเดินเครื่อง (Planned Running) ที่มีมักแสดงเป็นสัดส่วนของ เปอร์เซนต์ ถ้าหากค่าที่วัดได้มีสัดส่วนสูงแสดงถึงความมีประสิทธิภาพสูงดังสมการที่ 2.1

$$\text{Availability } A = \frac{MTBF}{MTTR + MTBF} \times 100 \quad (2.1)$$

2.8.2 ความน่าเชื่อถือ (Reliability)

และค่าเวลาเฉลี่ยการทำงาน of เครื่องจักรก่อนเกิดความเสียหาย (Mean Time Between Failure : MTBF) เป็นการวัดถึงเวลาที่ความเสียหาย (Failure) สามารถแสดงในรูปแบบความสัมพันธ์ ดังสมการ 2.2

$$\text{MTBF} = \frac{\text{เวลาในการเดินรถผสมปูนเฉลี่ยทั้งหมด}}{\text{จำนวนครั้งความเสียหายของรถผสมปูน}} \quad (2.2)$$

2.8.3 เวลาเฉลี่ยในการซ่อม (Mean Time to Repair : MTTR)

ที่แสดงช่วงเวลาในการหยุดเพื่อซ่อมเครื่อง (Repair) ซึ่งค่าดังกล่าวนี้มีค่าสัมพันธ์กับค่าความพร้อม (Availability) ดังสมการ 2.3

$$\text{MTTR} = \frac{\text{เวลาที่ใช้ในการหยุดรถผสมปูนเพื่อซ่อมแซม}}{\text{จำนวนครั้งของการหยุดรถผสมปูน}} \quad (2.3)$$

จากความสัมพันธ์ของตัวแปรในสมการข้างบนแสดงให้เห็นว่า ถ้าหากต้องการเพิ่ม Availability (A) จะต้องเพิ่มค่า MTBF และลดค่าเวลาหยุดเครื่อง MTTR [11]

2.8.4 ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance Efficiency)

เวลาเดินเครื่องจะไม่เท่ากับเวลารับภาระงาน หากเกิดความสูญเสียที่ทำให้เครื่องหยุดทำงาน แต่ความสูญเสียที่มีโอกาสเกิดขึ้นยังไม่หมดเพียงแค่นั้น ยังมีความสูญเสียที่ทำให้เครื่องเสียบำล้ง ซึ่งทำให้เวลาเดินเครื่องที่น้อยอยู่แล้วเหลือน้อยลงไปอีก เรียกว่า เวลาเดินเครื่องสุทธิดังสมการ 2.4

$$\text{Performance Efficiency} = \frac{\text{เวลาในการใช้งานสุทธิ}}{\text{เวลาในการเดินเครื่อง}} \quad (2.4)$$

2.8.5 อัตราคุณภาพ (Quality Rate)

เวลาเดินเครื่องสุทธิบางครั้งก็ไม่ได้เกิดมูลค่าทั้งหมด (หมายถึง ผลิตของดีมีคุณภาพ) เพราะเสียเวลาส่วนหนึ่ง กับการผลิตของเสียหรือเรียกว่า เวลาสูญเสียจากการผลิตของเสีย

$$\text{Quality Rate} = \text{เวลาในการเครื่องสุทธิที่เกิดมูลค่า} / \text{เวลาการเดินเครื่องสุทธิ} \quad (2.5)$$

2.8.6 การหาค่า OEE

OEE เป็นค่าที่รู้จักกันเป็นอย่างดี ในฐานะตัวเลขที่ใช้บ่งบอกสมรรถนะของโรงงานที่ใช้เครื่องจักรเป็นหลักในกระบวนการผลิต นอกจากนี้ OEE ยังใช้เป็นตัวเลขในการวัดความสำเร็จของโรงงานที่ดำเนินกิจกรรม TPM หรือเรียกได้ว่าการดำเนินกิจกรรม TPM ก็เพื่อเพิ่มค่า OEE ในตอนที่ผ่านมาระดับได้พูดถึงอัตราการเดินเครื่อง ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง และอัตราคุณภาพ ซึ่งถือเป็นการสร้างส่วนประกอบของ OEE ไว้ล่วงหน้าแล้ว เพราะฉะนั้นในตอนนี้ก็แค่นำมาประกอบกัน ดังสมการที่ 2.6

$$OEE = \text{Availability} \times \text{Performance Efficiency} \times \text{Quality Rate} \quad (2.6)$$

บทที่ 3

วิธีดำเนินโครงการ

3.1 ข้อมูลรายละเอียดเครื่องจักร

การศึกษาการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน และการเก็บข้อมูลเครื่องจักรเบื้องต้นประกอบไปด้วยการจัดเก็บข้อมูลดังนี้

3.1.1 ข้อมูลรายละเอียดเครื่องจักรที่จัดทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันภายในอาคารปฏิบัติการวิศวกรรมโยธา

เก็บข้อมูลสภาพเบื้องต้นของเครื่องจักร โดยก่อนทำการเก็บข้อมูลต้องทำการทำความสะอาดเครื่องจักรโดยการร่วมทำกิจกรรม 5 ส โดยการทำความสะอาดเครื่องจักรและอาคารปฏิบัติการวิศวกรรมโยธาเพื่อให้เครื่องจักรมีความสะอาดซึ่งจะมีความสะดวกในการตรวจสอบสภาพเครื่องจักรรวมถึงรายละเอียดของเครื่องจักร ซึ่งประกอบด้วยเครื่องจักรได้แก่

- 3.1.1.1 เครื่องทดสอบเอนกประสงค์ ยี่ห้อ DARTEC รุ่น 2338 S/N. 96040
- 3.1.1.2 เครื่องทดสอบแรงกด รุ่น 2091.2000 s/n30/97
- 3.1.1.3 เครื่องทดสอบแรงดึง Mortar
- 3.1.1.4 เครื่องโม่ผสมคอนกรีต
- 3.1.1.5 เครื่องทดสอบแรงอัด
- 3.1.1.6 เครื่องทดสอบการไหลของน้ำแบบราง
- 3.1.1.7 เครื่องโม่ผสมคอนกรีตขนาดเล็ก

3.2 การรวบรวมข้อมูลการจัดซื้อของเครื่องจักรก่อนการวางแผนการซ่อมบำรุงในระยะเวลา 3 เดือน

ทำการเก็บข้อมูลการทำงานของเครื่องจักร เมื่อเครื่องจักรเกิดการชำรุดเสียหายหรือหยุดงานโดยฉุกเฉิน ก่อนการวางแผนการซ่อมบำรุงเครื่องจักร เพื่อวางแผนการซ่อมบำรุง จัดทำมาตรฐานการซ่อมบำรุงเครื่องจักรและสามารถเปรียบเทียบการชำรุดเสียหาย และการหยุดงานโดยฉุกเฉินของเครื่องจักรก่อนและหลังการปรับปรุงได้

3.3 การวางแผนการบำรุงรักษา

เมื่อทราบถึงปัญหาการขัดข้องของเครื่องจักรก่อนการวางแผนการบำรุงรักษา ทำการออกแบบใบตรวจสอบ (Check Sheet) โดยเก็บข้อมูลและจำแนกปัญหาต่าง ๆ ของเครื่องจักร เพื่อใช้เป็นแนวทางในการบำรุงรักษาตามระยะเวลาที่เหมาะสมกับการใช้งานจริง ประกอบด้วย

- 3.3.1 ใบรายการตรวจสอบประจำวัน
- 3.3.2 ใบรายการเสียของเครื่องจักรประจำเดือน
- 3.3.3 ใบรายการตรวจสอบประจำ 6 เดือน
- 3.3.4 ใบรายการตรวจสอบประจำปี
- 3.3.5 ใบรายงานการเปลี่ยนอะไหล่

3.4 การจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษา

3.4.1 จัดทำคู่มือการบำรุงรักษา

เพื่อศึกษาข้อมูลรายละเอียดของเครื่องจักรและการบำรุงรักษาที่ถูกต้อง โดยให้เข้าใจง่าย จึงได้จัดทำเป็นคู่มือการบำรุงรักษา ซึ่งประกอบด้วย

3.4.1.1 วิธีการใช้งานเครื่องจักรเบื้องต้น

ศึกษาหลักการทำงานและวิธีการใช้งานอย่างถูกวิธี เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและลดการชำรุดของเครื่องจักร

3.4.1.2 ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ออกแบบใบตารางมาตรฐานเพื่อหาจุดตรวจสอบต่าง ๆ ของเครื่องจักรเพื่อหาสาเหตุการขัดข้องที่เกิดขึ้นและวิธีการบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างถูกวิธี

3.5 ขั้นตอนการใช้งานและการประเมินผล

3.5.1 ทดลองใช้งาน

ทำการทดลองการใช้งานโดยใช้ใบตรวจสอบ ตามระยะเวลาของแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร โดยจะทำการเก็บข้อมูลระหว่างการทดลองใช้แผนการบำรุงรักษาเป็นระยะเวลา 3 เดือนตั้งแต่เดือน ธันวาคม-กุมภาพันธ์

3.5.2 ประเมินผล

3.5.2.1 ทำการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร เพื่อเปรียบเทียบการขัดข้องและการหยุดงานโดยฉุกเฉินของเครื่องจักรก่อนและหลังการปรับปรุง

3.5.2.2 ทำการประเมินค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

3.5.2.3 ทำการประเมินผลความพึงพอใจของนิสิตและอาจารย์ที่ใช้งานเครื่องจักร

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิเคราะห์

4.1 การศึกษาข้อมูลและรายละเอียดเครื่องจักร

4.1.1 ทำการศึกษาเครื่องจักรภายในอาคารปฏิบัติการวิศวกรรมโยธา

ทำการศึกษาเครื่องจักรในอาคารปฏิบัติการ โดยจัดทำเป็นบัญชีรายชื่อเครื่องจักรและทำการจัดทำแบบฟอร์มการเก็บข้อมูลซึ่งแสดงรายละเอียดของเครื่องจักรดังนี้

4.1.1 หมายเลขครุภัณฑ์

4.1.2 หมายเลขเครื่องจักร

4.1.3 ประเภทการทำงาน

4.1.4 สภาพการทำงาน


4.1.5 ชื่อเครื่องจักร




ตารางที่ 4.1 แสดงการเก็บข้อมูลเครื่องจักรภายในอาคารปฏิบัติการโยธา

หมายเลขครุภัณฑ์	หมายเลขเครื่อง	ชื่อเครื่องจักร	สถานภาพ	ประเภทของการชำรุด			หมายเหตุ
				ด้านไฟฟ้า	แตกหักหรือเสียหาย	ด้านเชิงกล	
				เสื่อมสภาพ			
6530-005-033	1	เครื่องทดสอบเบนกประสงค์ ยี่ห้อ DARTEC รุ่น 2338 S/N. 96040	ปกติ	-	-	-	1
6530-005-048	1	เครื่องทดสอบแรงอัดรุ่น 2091.2000	ปกติ	-	-	-	2
6530-005-032	2	s/n30/97 เครื่องทดสอบแรงกด tecnotest	ปกติ	-	-	-	
6530-005-047	1	เครื่องทดสอบแรงดึง Mortar	ปกติ	-	-	-	
3413-002-005	1	โมผสมคอนกรีต ยี่ห้อ BATON MIXER ขนาดเล็ก	ปกติ	-	-	-	1
3413-005-010	1	เครื่องผสมคอนกรีต	ปกติ	-	-	-	1
5210-028-008	1	เครื่องทดสอบการไหลของน้ำแบบแรง	ปกติ	-	-	-	1


ตารางที่ 4.2 แสดงบัญชีประวัติเครื่องจักรเครื่องทดสอบเอนกประสงค์

ว/ด/ป	ชื่อเครื่องจักร	หมายเลขทะเบียน	รูป	หมายเหตุ
26/09/2539	เครื่องทดสอบ เอนกประสงค์ ยี่ห้อ DARTEC รุ่น 2338 S/N. 96040	6530 - 005 - 033		

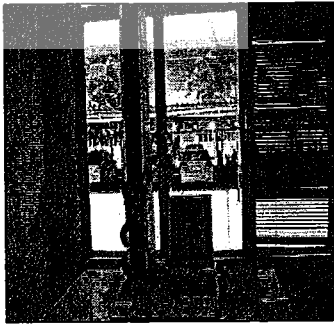
ตารางที่ 4.3 แสดงบัญชีประวัติเครื่องจักร โม้ผสมคอนกรีต

ว/ด/ป	ชื่อเครื่องจักร	หมายเลขทะเบียน	รูป	หมายเหตุ
26/09/2539	โม้ผสม คอนกรีต	6530 - 005 - 033		

ตารางที่ 4.4 แสดงบัญชีประวัติเครื่องจักรเครื่องทดสอบแรงอัด

ว/ด/ป	ชื่อเครื่องจักร	หมายเลขทะเบียน	รูป	หมายเหตุ
26/09/2539	เครื่องทดสอบแรงกด	6530-005-048		

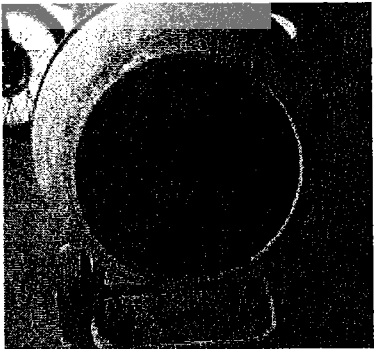
ตารางที่ 4.5 แสดงบัญชีประวัติเครื่องจักรเครื่องทดสอบแรงดึง Mortar

ว/ด/ป	ชื่อเครื่องจักร	หมายเลขทะเบียน	รูป	หมายเหตุ
26/09/2539	เครื่องทดสอบแรงดึง Mortar	6530-005-047		

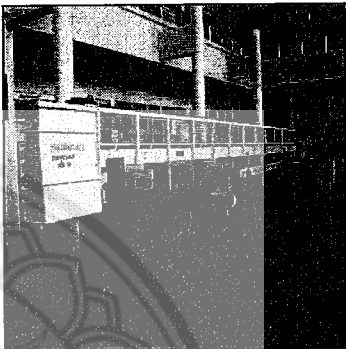
ตารางที่ 4.6 แสดงบัญชีประวัติเครื่องจักรเครื่องทดสอบแรงกด

ว/ด/ป	ชื่อเครื่องจักร	หมายเลขทะเบียน	รูป	หมายเหตุ
26/09/2539	เครื่องทดสอบแรงกด tecnotest	6530-005-032		

ตารางที่ 4.7 แสดงบัญชีประวัติเครื่องจักรไม่ผสมคอนกรีตขนาดเล็ก

ว/ด/ป	ชื่อเครื่องจักร	หมายเลขทะเบียน	รูป	หมายเหตุ
26/09/2539	ไม่ผสมคอนกรีต ชื่อ BATOR MIXER ขนาดเล็ก	3413-002-005		

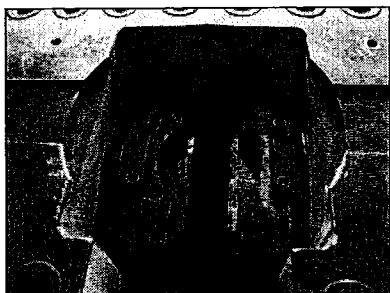
ตารางที่ 4.8 แสดงบัญชีประวัติเครื่องจักรเครื่องทดสอบการไหลแบบราง

ว/ด/ป	ชื่อเครื่องจักร	หมายเลขทะเบียน	รูป	หมายเหตุ
26/09/2539	เครื่องทดสอบการไหลของน้ำแบบราง	5210-028-008		



4.1.2 ทำการศึกษาส่วนประกอบของเครื่องจักร

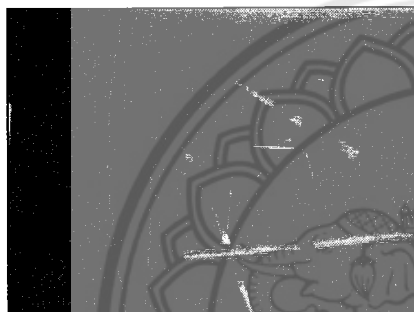
4.1.2.1 เครื่องทดสอบเอนกประสงค์



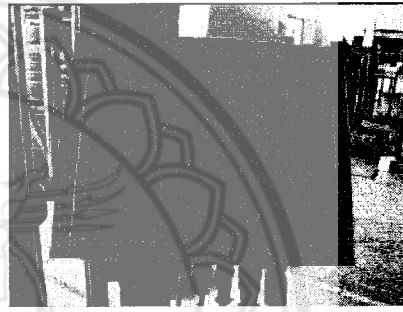
(ก)



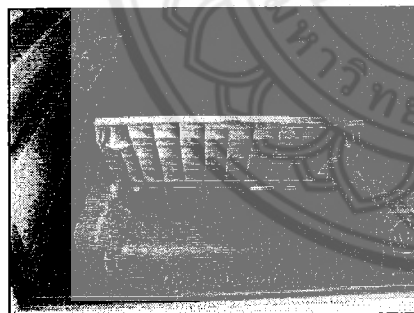
(ข)



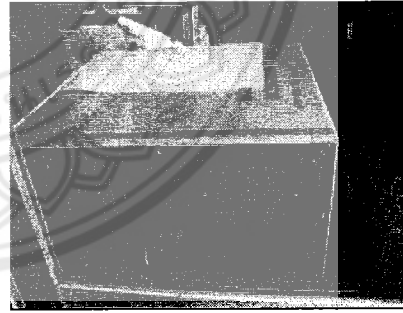
(ค)



(ง)



(จ)



(ฉ)

รูปที่ 4.1 แสดงชิ้นส่วนเครื่องทดสอบเอนกประสงค์

(ก) แท่นวางจับชิ้นงานด้านล่าง

(ข) หัวจับชิ้นงานด้านบน

(ค) เครื่องมือวัดทดสอบ

(ง) แผงควบคุมการทำงาน

(จ) ปรีนเตอร์

(ฉ) เครื่องแสดงผลการทดลอง



สำนักทดสอบ

15 ธี.ย. 2553

ป
ท

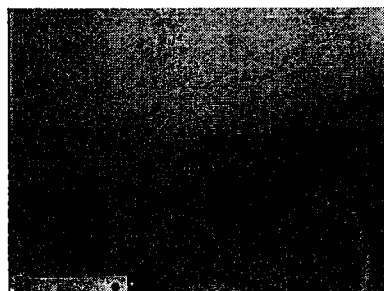
3951

จ843ก

2552



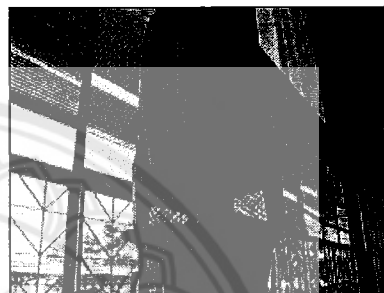
(ข)



(ค)



(ง)



(ฉ)

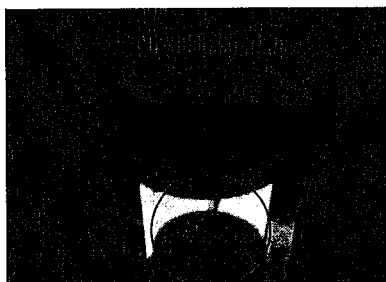


(ช)

รูปที่ 4.2 แสดงชิ้นส่วนเครื่องทดสอบเอนกประสงค์

- (ข) มอเตอร์
- (ค) ป้อนน้ำหล่อเย็น
- (ง) ถังน้ำหล่อเย็น
- (ฉ) เครื่องกรองน้ำหล่อเย็น
- (ช) สายยางบอกปริมาณน้ำหล่อเย็น

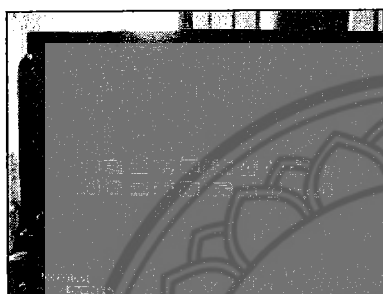
4.1.2.2 เครื่องทดสอบแรงกด Tecnotest



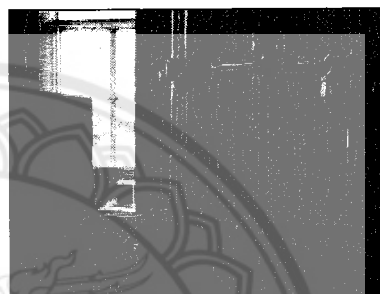
(ก)



(ข)



(ค)



(ง)



(จ)



(ฉ)



(ช)

รูปที่ 4.3 แสดงชิ้นส่วนเครื่องทดสอบแรงกด Tecnotest

(ก) แท่นวางชิ้นงาน

(ข) หัวกดชิ้นงาน

(ค) แผงตั้งค่าข้อมูล

(ง) เครื่องมือวัด

(จ) ปุ่มควบคุมการทำงาน (ฉ) มอเตอร์ (ช) สเกลวัดค่า

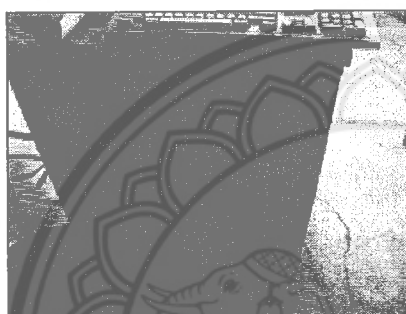
เครื่องทดสอบแรงอัดรุ่น 2091.2000



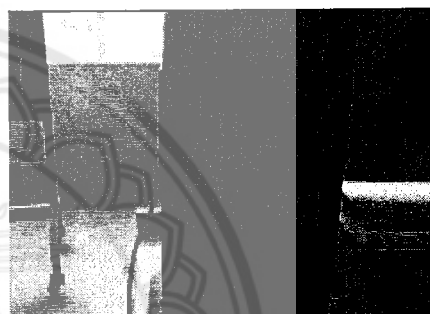
(ก)



(ข)



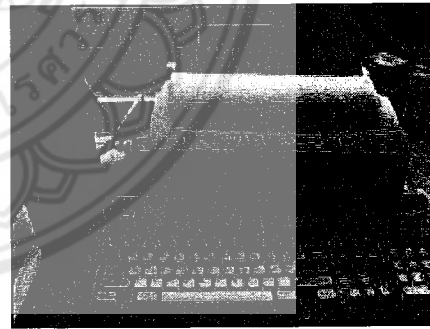
(ค)



(ง)



(จ)



(ฉ)

รูปที่ 4.4 แสดงชิ้นส่วนเครื่องทดสอบแรงอัดรุ่น 2091.2000

(ก.) แท่นวางและหัวอัด

(ข) แผงควบคุมการเปิดและปิด

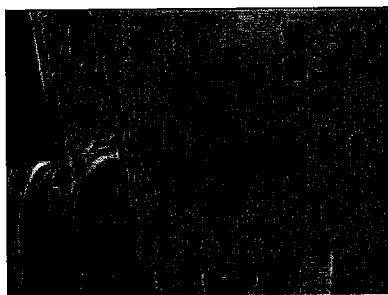
(ค) มอเตอร์

(ง) แผงตั้งค่าข้อมูล

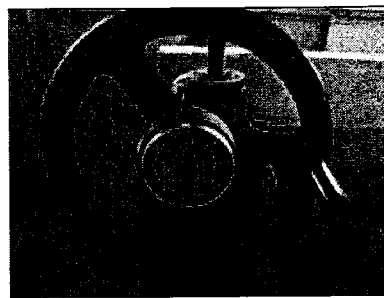
(จ) ปริ้นท์เตอร์

(ฉ) สายยางน้ำมัน

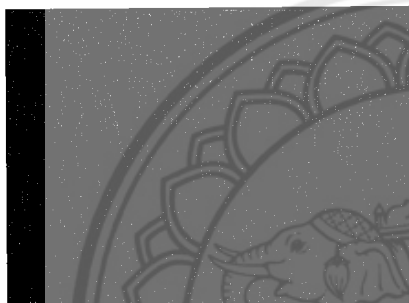
4.1.2.3 เครื่องทดสอบการไหล



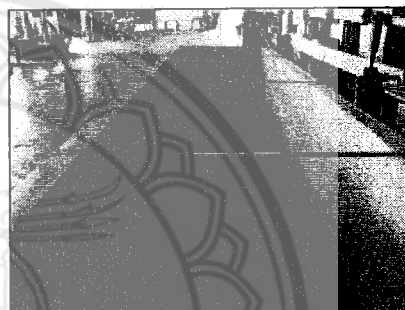
(ก)



(ข)



(ค)



(ง)



(จ)

รูปที่ 4.5 แสดงชิ้นส่วนเครื่องทดสอบการไหล

(ก.) แผงควบคุมการเปิดและปิด

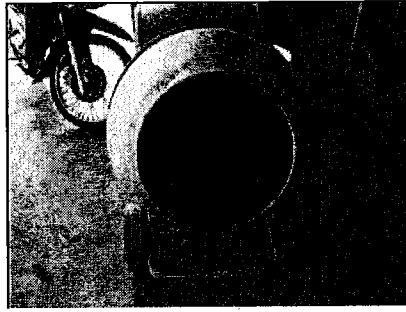
(ข) มือหมุนยกระดัด

(ค) ท่อทางออก

(ง) รางน้ำ

(จ) แผงควบคุมการทำงาน

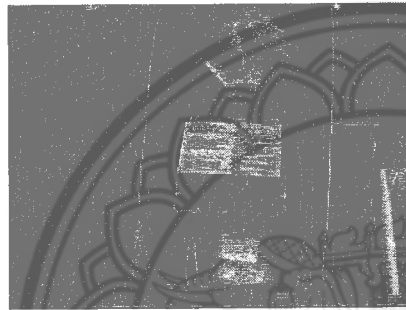
4.1.2.4 เครื่องโม่ผสมคอนกรีตขนาดเล็ก



(ก)



(ข)



(ค)

รูปที่ 4.6 แสดงชิ้นส่วนเครื่องโม่ผสมคอนกรีตขนาดเล็ก

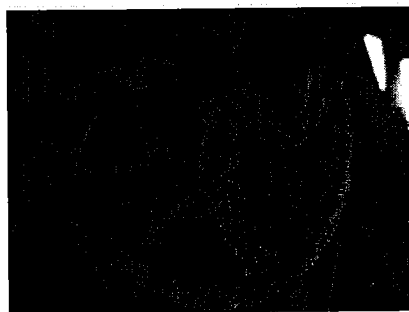
(ก) ตัวถังโม่ (ข) ล้อ

(ค) มอเตอร์

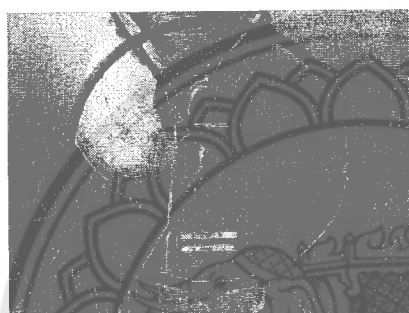
4.1.2.5 เครื่องไม้ป้อน



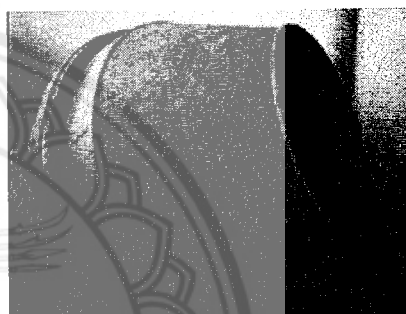
(ก)



(ข)



(ค)



(ง)



(จ)



(ฉ)

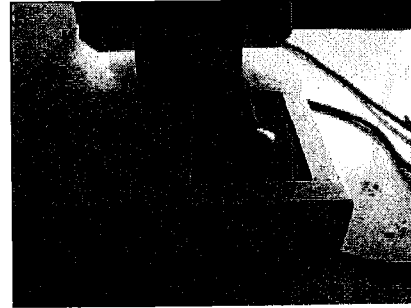
รูปที่ 4.7 แสดงชิ้นส่วนเครื่องไม้ป้อน

- | | |
|-----------------------|---------------|
| (ก) ล้อ | (ข) สายพาน |
| (ค) พวงมาลัยปรับระดับ | (ง) ตัวถังไม้ |
| (จ) แกนหมุน | (ฉ) มอเตอร์ |

4.1.2.6 เครื่องทดสอบแรงดึง Mortar



(ก)



(ข)



(ค)

รูปที่ 4.8 แสดงชิ้นส่วนเครื่องทดสอบแรงดึง Mortar

(ก) หัวจับทดสอบแรงดึง

(ข) ปุ่มควบคุมการเปิดและปิด

(ค) แผงปรับตั้งค่า

4.2 การรวบรวมข้อมูลการขัดข้องของเครื่องจักรก่อนการวางแผนการซ่อมบำรุงในระยะเวลา 3 เดือน

ทำการเก็บข้อมูลการใช้งานของเครื่องจักรก่อนการวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรเป็นระยะเวลา 3 เดือน ตั้งแต่ เดือน กันยายน - พฤศจิกายน 2552 ซึ่งมีแบบฟอร์มใบรายงานการใช้เครื่องจักรที่สามารถแสดงดังตารางที่ 4.9 เมื่อนำมาสรุปผลการเก็บข้อมูลก่อนการวางแผนการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร มีการใช้งานเครื่องจักรรวม 33 ครั้ง และมีการเสียของเครื่องจักร 3 ครั้ง ซึ่งเกิดจาก น้ำหล่อเย็นของเครื่องทดสอบเอนกประสงค์หมด ปลั๊กไฟแตก และปุ่มป้อนข้อมูลค้าง ดังจะแสดงตัวอย่างดังนี้ และจะแสดงตัวอย่างทั้งหมดในภาคผนวก ง

ตารางที่ 4.9 แสดงแบบฟอร์มรายงานการใช้เครื่องจักร
ใบรายงานการใช้เครื่องจักร เดือน.....
MC.....

ว/ด/ป	เวลาทำงาน	การขัดข้อง	วิธีแก้ไข	เวลาหยุดงาน

ลงชื่อ.....
...../...../.....

จากการเก็บข้อมูลการใช้งานของเครื่องจักรในช่วงเวลา 3 เดือน จะเห็นว่ามีการใช้งานเครื่องจักร 33 ครั้ง และมีการเสียของเครื่องจักรอยู่ที่ 3 ครั้ง ดังนี้

ตารางที่ 4.10 ข้อมูลการขัดข้องหรือหยุดงานฉุกเฉินเพื่อซ่อมบำรุงของเครื่องทดสอบเอนกประสงค์ ในช่วงเดือน กันยายน-พฤศจิกายน 2552

ครั้ง	ว/ด/ป	ช่วงเวลาทำงาน	เวลาที่เสีย (นาที)	อาการขัดข้อง	วิธีการแก้ไข
1	14/10/52	9.10-11.30	360	น้ำหล่อเย็นหมด	เติมน้ำหล่อเย็น
รวม		360 นาที			

ตารางที่ 4.11 ข้อมูลการขัดข้องหรือหยุดงานฉุกเฉินเพื่อซ่อมบำรุงของเครื่องทดสอบแรงกด ในช่วงเดือน กันยายน-พฤศจิกายน 2552

ครั้ง	ว/ด/ป	ช่วงเวลาทำงาน	เวลาที่เสีย (นาที)	อาการขัดข้อง	วิธีการแก้ไข
1	2/09/2552	9.05-11.55	15	ปุ่มกดป้อนข้อมูลค้าง	รีเซ็ตเครื่อง
2	13/11/2552	9.15-11.50	120	ปลั๊กแตก	เปลี่ยนปลั๊ก
รวม		135 นาที			

ทำการเปรียบเทียบอัตราการเสียของเครื่องจักรการใช้งานได้ดังนี้

จำนวนการใช้งานของเครื่องจักรทั้งหมด 33 ครั้ง

จำนวนการเสียของเครื่องจักรทั้งหมด 3 ครั้ง

ดังนั้น อัตราการเสียของเครื่องจักรต่อการทำงาน คือ $\frac{33-3 \times 100\%}{33} = 90.90\%$

4.2.1 การคำนวณหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร

จากการเก็บข้อมูลการขัดข้องหรือการหยุดงานฉุกเฉินของเครื่องจักรก่อนการใช้แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร จะเห็นได้ว่าการขัดข้องเกิดขึ้นค่อนข้างถี่และต้องเวลามากในการซ่อมบำรุงรักษาให้กลับมาใช้งานได้ตามปกติ ซึ่งทำให้สมรรถนะการทำงานของเครื่องจักรไม่เต็มที่

จึงได้จัดทำการศึกษาหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรของแต่ละเครื่องเพื่อนำไปใช้ในการเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการใช้แผนการบำรุงรักษา

4.2.1.1 การคำนวณหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องทดสอบเอนกประสงค์

สำหรับการคำนวณหาประสิทธิภาพของเครื่องจักร ในช่วงเดือน กันยายน-พฤศจิกายน 2552 พบว่าใช้เวลารวมการทำงานของเครื่องจักรเท่ากับ 1,406.4 นาทีโดยค่าดัชนีที่ใช้ในการวัดเป็นดังนี้

ก. ค่าระยะห่างของเวลาในการเสียของเครื่องจักร (Mean Time Between failure : MTBF) ดังสมการที่ 2.2

MTBF = เวลาในการเดินเครื่อง/จำนวนครั้งความเสียหาย

$$\begin{aligned} \text{MTBF} &= 1,406.4 \text{ (นาที)} / 60 \times 1 \text{ (ครั้ง)} \\ &= 23.43 \text{ ชั่วโมง หรือ } 23 \text{ ชั่วโมง } 25.8 \text{ นาที/ครั้ง} \end{aligned}$$

ดังนั้นระยะห่างความเสียหายของเครื่องจักร โดยเฉลี่ยเท่ากับ 23 ชั่วโมง 25.8 นาที/ครั้ง

ข. ค่าระยะห่างที่ใช้ในการซ่อมเฉลี่ยแต่ละครั้ง (Mean time to Repair : MTTR) ดังสมการที่ 2.3

MTTR = เวลาที่ใช้ในการหยุดเครื่องเพื่อซ่อมแซม/จำนวนครั้งของการหยุด

$$\begin{aligned} \text{MTTR} &= 360 \text{ (นาที)} / 60 \times 1 \text{ (ครั้ง)} \\ &= 6 \text{ ชั่วโมง / ครั้ง} \end{aligned}$$

ดังนั้นระยะเวลาที่ใช้ในการซ่อมแซมเครื่องจักร โดยเฉลี่ยเท่ากับ 6 ชั่วโมง/ครั้ง

ค. ค่าความพร้อมใช้งานของรถผสมปูน (Availability : A) ดังสมการที่ 2.3

$$A = \frac{MTBF}{MTTR + MTBF} \times 100$$

$$A = \frac{23.43}{6 + 23.43} \times 100$$

$$A = 79.61\%$$

ดังนั้นค่าความพร้อมใช้งานของเครื่องทดสอบเอนกประสงค์ เท่ากับ 79.61 %

4.2.1.2 การคำนวณหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องทดสอบแรงกด tecnotest

สำหรับการคำนวณหาประสิทธิภาพของเครื่องจักร ในช่วงเดือน กันยายน-พฤศจิกายน 2552 พบว่าใช้เวลารวมการทำงานของเครื่องจักรเท่ากับ 1,185 นาทีโดยค่าดัชนีที่ใช้ในการวัดเป็นดังนี้

ก. ค่าระยะห่างของเวลาในการเสียของเครื่องจักร (Mean Time Between failure : MTBF) ดังสมการที่ 2.2

$$MTBF = \text{เวลาในการเดินเครื่อง/จำนวนครั้งความเสียหาย}$$

$$MTBF = 1,185 \text{ (นาที)}/60 \times 2 \text{ (ครั้ง)}$$

$$= 9.875 \text{ ชั่วโมง หรือ } 9 \text{ ชั่วโมง } 52.5 \text{ นาที/ครั้ง}$$

ดังนั้นระยะห่างความเสียหายของเครื่องจักร โดยเฉลี่ยเท่ากับ 9.875 ชั่วโมง หรือ 9 ชั่วโมง 53 นาที/ครั้ง

ข. ค่าระยะห่างที่ใช้ในการซ่อมเฉลี่ยแต่ละครั้ง (Mean time to Repair : MTTR) ดังสมการที่ 2.3

$$MTTR = \text{เวลาที่ใช้ในการหยุดเครื่องเพื่อซ่อมแซม/จำนวนครั้งของการหยุด}$$

$$MTTR = 735 \text{ (นาที)}/60 \times 2 \text{ (ครั้ง)}$$

$$= 6.125 \text{ ชั่วโมง หรือ } 6 \text{ ชั่วโมง } 8 \text{ นาที/ครั้ง}$$

ดังนั้นระยะเวลาที่ใช้ในการซ่อมแซมเครื่องจักร โดยเฉลี่ยเท่ากับ 6 ชั่วโมง 8 นาที/ครั้ง

ก. ค่าความพร้อมใช้งานของรถผสมปูน (Availability : A) ดังสมการที่ 2.3

$$A = \frac{MTBF}{MTTR + MTBF} \times 100$$

$$A = \frac{9.875}{6.125 + 9.875} \times 100$$

$$A = 61.72\%$$

ดังนั้นค่าความพร้อมใช้งานของเครื่องทดสอบแรงกด tecnotest เท่ากับ 61.72 %

4.2.1.3 เครื่องทดสอบแรงอัด

เครื่องจักรไม่มีการการขัดข้องหรือหยุดงานฉุกเฉิน ดังนั้นคิดค่าความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรเท่ากับ 100 %

4.2.1.4 เครื่องทดสอบการไหลของน้ำแบบราง

เนื่องจากเครื่องจักรไม่ได้ผ่านการใช้งานเนื่องจากไม่มีการเรียนการสอน

4.2.1.5 เครื่องโม่ผสมคอนกรีตขนาดเล็ก

โม่ผสมคอนกรีตขนาดเล็กไม่มีการขัดข้องหรือหยุดงานแบบฉุกเฉิน ดังนั้นคิดค่าความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรเท่ากับ 100 %

4.2.1.6 เครื่องโม่ผสมคอนกรีต

เครื่องจักรไม่มีการใช้งานจึงไม่สามารถเก็บข้อมูลการใช้งานได้

4.2.1.7 เครื่องทดสอบ Mortar

เครื่องจักรเกิดการเสียหายทำให้ต้องรอทำเรื่องในการซ่อมเครื่องจักร

4.2.2 ผลการคำนวณหาประสิทธิภาพเครื่องจักรก่อนการใช้แผนการบำรุงรักษาพบค่าต่าง ๆ แสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.12 แสดงข้อมูลดัชนีชี้วัดของเครื่องจักรก่อนการใช้แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร

ดัชนีชี้วัด	เครื่องจักร	
	MC1	MC2
MBTF	21 ชั่วโมง 43 นาที	9 ชั่วโมง 52 นาที
MTTR	6 ชั่วโมง / ครั้ง	6 ชั่วโมง 8 นาที / ครั้ง
Availability	79.61%	61.72%

4.2.2 การคำนวณค่าการวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

จากการคำนวณหาค่าความพร้อมการใช้งานของเครื่องจักร สามารถนำมาหาค่าการวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรได้ดังนี้

4.2.2.1 การคำนวณค่าวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องทดสอบเอนกประสงค์

ก ค่าความพร้อมการใช้งาน 74.49 %

ข ค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance Efficiency) ดังสมการที่ 2.4

$$\text{Performance Efficiency} = \frac{\text{เวลาในการใช้งานสุทธิ}}{\text{เวลาในการเดินเครื่อง}}$$

$$\text{Performance Efficiency} = \frac{1406.4 \text{ (นาที)} - 360 \text{ (นาที)}}{1406.4}$$

$$= 74.79 \%$$

ค อัตราคุณภาพ (Quality Rate) ดังสมการที่ 2.5

$$\text{Quality Rate} = \frac{\text{เวลาในการเครื่องสุทธิต่อเกิดมูลค่า}}{\text{เวลาการเดินเครื่องสุทธิ}}$$

$$\text{Quality Rate} = 100 \%$$

ง การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness - OEE) ดังสมการที่ 2.6

$$\text{OEE} = \text{Availability} \times \text{Performance Efficiency} \times \text{Quality Rate}$$

$$\text{OEE} = 0.7449 \times 0.7479 \times 1$$

$$= 59.30 \%$$

ดังนั้นวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรของเครื่องทดสอบเอนกประสงค์ เท่ากับ 59.30 %

4.2.2.2 การคำนวณค่าวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องทดสอบแรงกด

ก ค่าความพร้อมการใช้งาน 61.72 %

ข ค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance Efficiency) ดังสมการที่ 2.4

$$\text{Performance Efficiency} = \text{เวลาในการใช้งานสุทธิ/เวลาในการเดินเครื่อง}$$

$$\text{Performance Efficiency} = 1185 \text{ (นาที)} - 135 \text{ (นาที)} / 1185$$

$$= 88.60 \%$$

ค อัตราคุณภาพ (Quality Rate) ดังสมการที่ 2.5

$$\text{Quality Rate} = \text{เวลาในการเครื่องสุทธิที่เกิดมูลค่า/เวลาการเดินเครื่องสุทธิ}$$

$$\text{Quality Rate} = 100 \%$$

ง การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment

Effectiveness - OEE) ดังสมการที่ 2.6

$$\text{OEE} = \text{Availability} \times \text{Performance Efficiency} \times \text{Quality Rate}$$

$$\text{OEE} = 0.6172 \times 0.886 \times 1$$

$$= 54.68 \%$$

ดังนั้นวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรของเครื่องทดสอบแรงกด เท่ากับ 54.68 %

4.2.2.3 เครื่องทดสอบแรงอัด

เครื่องจักร ไม่มีการการขัดข้องหรือหยุดงานฉุกเฉินจึงคิดค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร ได้เท่ากับ 100 %

4.2.2.4 เครื่องทดสอบการไหลของน้ำแบบราง

เนื่องจากเครื่องจักร ไม่ได้ผ่านการใช้งานเนื่องจากไม่มีการเรียนการสอน

4.2.2.5 เครื่องโม่ผสมคอนกรีตขนาดเล็ก

โม่ผสมคอนกรีตขนาดเล็ก ไม่มีการขัดข้องหรือหยุดงานแบบฉุกเฉินจึงคิดค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร ได้เท่ากับ 100 %

4.2.2.6 เครื่องโม่ผสมคอนกรีต

เครื่องจักร ไม่มีการใช้งานจึงไม่สามารถเก็บข้อมูลการใช้งานได้

4.2.2.7 เครื่องทดสอบ Mortar

เครื่องจักรเกิดคารเสียหายทำให้ต้องรอทำเรื่องในการซ่อมเครื่องจักร



4.3 การวางแผนการบำรุงรักษา

ในการจัดทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรภายในอาคารปฏิบัติการวิศวกรรมโยธาสามารถแบ่งการวางแผนการบำรุงรักษาได้ดังนี้ คือ

- 4.3.1 แผนการบำรุงรักษารายวัน
- 4.3.2 แผนการบำรุงรักษาราย 6 เดือน
- 4.3.3 แผนการบำรุงรักษารายปี

ซึ่งจะแสดงตัวอย่างแผนการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรดังนี้ และแผนการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรทั้งหมด รวมถึงใบรายงานการซ่อมประจำเดือน และใบรายงานการเปลี่ยนอะไหล่ประจำเดือนจะแสดงตามภาคผนวก ก

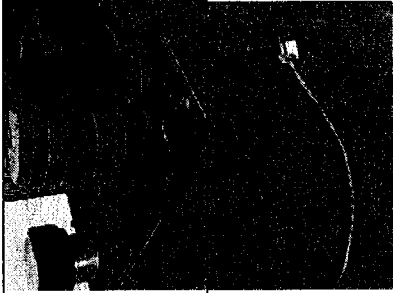



ตารางที่ 4.13 แสดงตัวอย่างแผนการบำรุงรักษาระยะสั้น


ใบรายงานการตรวจสอบเครื่องจักร						ผู้ตรวจสอบ			
ชื่อเครื่องมือ : MC1						ผลการตรวจสอบ			
หมายเลขเครื่องจักร : 6530 – 005 – 033						/ /			
ชื่อผู้ผลิต/รุ่น : เครื่องทดสอบเบนกบประสงค์ ยี่ห้อ DARTEC รุ่น 2338 S/N. 96040						/			
ลำดับ	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	ก/ห	ประจำเดือน / ปี :	/	/	/	ผู้ตรวจสอบ	ผู้ตรวจ
	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	ก/ห	ประจำเดือน / ปี :					
ผู้ตรวจ	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	ก/ห	ประจำเดือน / ปี :	ปกติ				
วันที่	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	ก/ห	ประจำเดือน / ปี :	ผิดปกติ				
	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	ก/ห	ประจำเดือน / ปี :					
	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	ก/ห	ประจำเดือน / ปี :					
	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	ก/ห	ประจำเดือน / ปี :					
	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	ก/ห	ประจำเดือน / ปี :					
	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	ก/ห	ประจำเดือน / ปี :					
	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	ก/ห	ประจำเดือน / ปี :					
	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	ก/ห	ประจำเดือน / ปี :					
	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	ก/ห	ประจำเดือน / ปี :					
	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	ก/ห	ประจำเดือน / ปี :					
	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	ก/ห	ประจำเดือน / ปี :					

ก= ก่อนการใช้งาน ห = หลังการใช้งาน

ตารางที่ 4.14 แสดงตัวอย่างแผนการซ่อมบำรุงเครื่องจักรราย 6 เดือน

แผนการบำรุงรักษา ราย 6 เดือน										ผู้ตรวจสอบ					
ชื่อเครื่องมือ : MC2										ผลการตรวจสอบ					
หมายเลขเครื่องจักร : 6530-005-032										/ /					
ชื่อผู้ผลิต/รุ่น : เครื่องทดสอบแรงกด tecnotest										/		X		O	
วันที่ตรวจ/ปี :										ปกติ		ผิดปกติ		แก้ไขแล้ว	
ลำดับ	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	มกราคม	กรกฎาคม	มกราคม	กรกฎาคม	มกราคม	กรกฎาคม	ผู้ซ่อม	ผู้ตรวจ					
1		ตรวจวัดปริมาณน้ำมันเครื่องให้อยู่ในปริมาณที่กำหนด													
2		ตรวจสอบสภาพภายนอกของปลั๊กไฟและสายไฟ													
ผู้ตรวจ															
วันที่	ตำแหน่งผิดปกติ	สาเหตุ	การแก้ไข		ระยะเวลา	ผู้ซ่อม		ผู้ตรวจ							


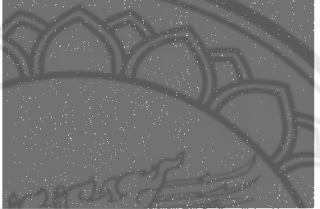
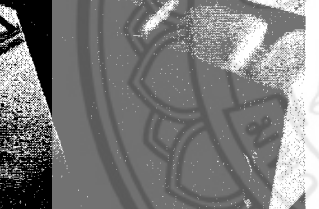
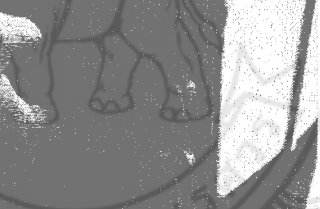

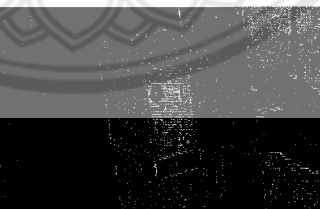


ตารางที่ 4.15 แสดงตัวอย่างแผนการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรรายปี

		แผนการบำรุงรักษา ราย 1 ปี		ผู้ตรวจสอบ	
				/ /	
ชื่อเครื่องมือ : MC1		วันออกเอกสาร : MC1 NO.1 (15/10/09)		ผลการตรวจสอบ	
หมายเลขเครื่องจักร: 6530 – 005 – 033				/	X
ชื่อผู้ผลิต/รุ่น : เครื่องทดสอบเบนกบประสงค์ ยี่ห้อ DARTEC รุ่น 2338 S/N. 96040				ปกติ	ผิดปกติ
ลำดับ	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	มกราคม	มกราคม	
1		ระดับน้ำมันเครื่อง			
	ผู้ตรวจ				
วันที่	ตำแหน่งผิดปกติ	สาเหตุ	การแก้ไข	ระยะเวลา	ผู้ซ่อม
					ผู้ตรวจ

4.4 การจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษา

จากการสำรวจข้อมูลจึงทราบว่า การใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องจักรภายในอาคาร ปฏิบัติการวิศวกรรมโยธาขาดการทำการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรและการดูแลรักษาเครื่องจักรที่เป็นมาตรฐาน จึงได้มีการออกแบบคู่มือการใช้งานเบื้องต้นและใบมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักร ดังจะแสดงตัวอย่างวิธีการใช้งานเครื่องจักรและมาตรฐานการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร ดังนี้ และจะแสดงวิธีการใช้งานและมาตรฐานซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรทั้งหมดตามภาคผนวก ข

ตารางที่ 4.16 แสดงตัวอย่างวิธีการใช้งานเครื่องจักร

รูปภาพประกอบ		ขั้นตอนการทำงาน
 <p>ขั้นตอนที่ 1</p>	 <p>ขั้นตอนที่ 2</p>	1. เปิดคันโยกพร้อมใช้งาน 2. เปิดSwitchพร้อมใช้งาน
 <p>ขั้นตอนที่ 3</p>	 <p>ขั้นตอนที่ 4</p>	3. หมุนปุ่มเริ่มการทำงาน 4. กดปุ่มStartเริ่มต้นการใช้งาน
 <p>ขั้นตอนที่ 5</p>	 <p>ขั้นตอนที่ 6</p>	5. กดปุ่มเริ่มทำงานการไหล 6. กดปุ่มหยุดทำงานการไหล
 <p>ขั้นตอนที่ 7</p>	 <p>ขั้นตอนที่ 8</p>	7. หมุนคันโยกปรับระดับของเหลว 8. หมุนปุ่มยกเลิกการทำงาน

ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องทดสอบแรงกด Tecnotest

หมายเลข : 6530-005-032

ชื่อเครื่องมือ : MC2



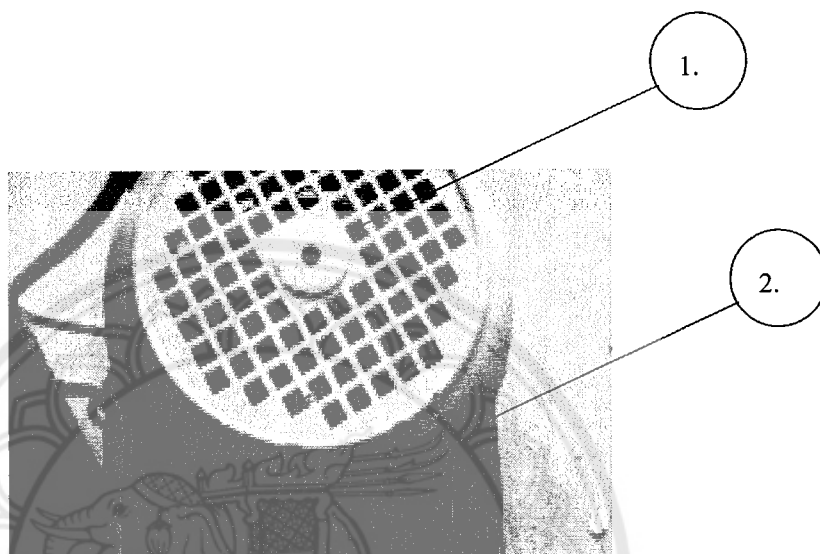
ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอย่างไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
1.	ระดับน้ำมันในเครื่องจักร	หม้อเก็บน้ำมันในเครื่องจักร	1.เปิดฝาน้ำมัน 2.เติมน้ำมันให้อยู่ในระดับที่กำหนดหรือใส่ให้เต็ม	รอบ 6 เดือน

รูปที่ 4.9 แสดงตัวอย่างมาตรฐานซ่อมบำรุงเครื่องจักร

ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องทดสอบแรงกด Tecnotest

หมายเลข : 6530-005-032



ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอย่างไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
2.	ตรวจสอบ มอเตอร์	บริเวณมอเตอร์ และรอบๆ	1. ปิดกวดทำ ความสะอาด	รายวัน
3.	ตรวจสอบความ ชำรุด	บริเวณตัว มอเตอร์	2. ฟังเสียงว่ามี ความผิดปกติ หรือไม่	รายปี

รูปที่ 4.10 แสดงตัวอย่างมาตรฐานซ่อมบำรุงเครื่องจักร

เมื่อได้มีการจัดทำคู่มือการใช้งานเครื่องจักรซึ่งประกอบไปด้วยวิธีการใช้งานเครื่องจักรและมาตรฐานการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร จึงได้มีการตีควิธีการใช้งานเครื่องจักรและคู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรไว้ตามเครื่องเพื่อให้สะดวกต่อการใช้งานดังจะแสดงดังนี้



(ก)



(ข)



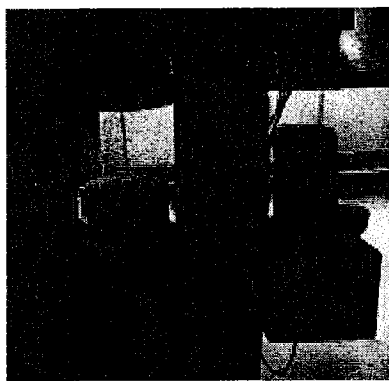
(ค)



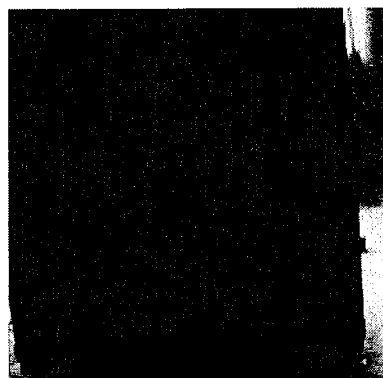
(ง)

รูปที่ 4.11 แสดงการตีคู่มือการใช้งานเครื่องจักร

- (ก) ไม่ผสมคอนกรีต
- (ข) การจัดบอร์ดวิธีการใช้เครื่องจักร
- (ค) เครื่องทดสอบการไหลแบบราง
- (ง) เครื่องทดสอบเอนกประสงค์



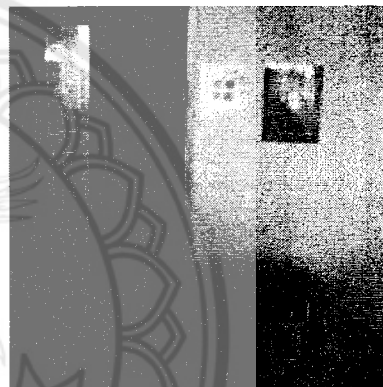
(จ)



(ข)



(ค)



(ด)

รูปที่ 4.12 แสดงการติดคู่มือการใช้งานเครื่องจักร

(จ) เครื่องทดสอบแรงกด

(ข) เครื่องทดสอบแรงอัด

(ค) เครื่องทดสอบแรงดึง Mortar

(ด) โม่ผสมคอนกรีตขนาดเล็ก

4.5 ขั้นตอนการใช้งานและการประเมินผล

4.5.1 การทดลองการใช้งาน

ในขั้นตอนการทดลองการใช้งานของแผนการบำรุงรักษาของเครื่องจักรทั้งหมด ในระยะเวลา 3 เดือนระหว่างเดือน ธันวาคม-กุมภาพันธ์ โดยเครื่องจักรมีการใช้งานทั้งหมด 34 ครั้ง และมีการหยุดงานฉุกเฉิน 2 ครั้งซึ่งเกิดจากน้ำมันไฮดรอลิกหมดของเครื่องทดสอบแรงกดและเครื่องทดสอบแรงอัด ดังจะแสดงทั้งหมดในภาคผนวก จ

เมื่อทำการใช้แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรมาแล้วเป็นระยะเวลา 3 เดือน ในช่วงเดือน ธันวาคม – กุมภาพันธ์ ทำให้ทราบถึงการขัดข้องและการหยุดงานฉุกเฉินหลังการใช้แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรดังนี้

ตารางที่ 4.17 ข้อมูลการหยุดการเพื่อซ่อมบำรุงของเครื่องทดสอบแรงกด
ในช่วงเดือน ธันวาคม – กุมภาพันธ์

ครั้ง	ว/ด/ป	ช่วงเวลาทำงาน	เวลาที่เสีย (นาท)	อาการขัดข้อง	วิธีการแก้ไข
1	15/01/255	9.10-11.20	20	น้ำมันไฮดรอลิก หมด	เติมน้ำมันไฮดรอลิก
รวม			20		

ตารางที่ 4.18 ข้อมูลการหยุดการเพื่อซ่อมบำรุงของเครื่องทดสอบแรงอัด
ในช่วงเดือน ธันวาคม – กุมภาพันธ์

ครั้ง	ว/ด/ป	ช่วงเวลาทำงาน	เวลาที่เสีย	อาการขัดข้อง	วิธีการแก้ไข
1	15/01/255	9.10-11.20	20	น้ำมันไฮดรอลิก หมด	เติมน้ำมันไฮดรอลิก
รวม			20		

ทำการเปรียบเทียบอัตราการเสียของเครื่องจักรการใช้งานได้ดังนี้

จำนวนการใช้งานของเครื่องจักรทั้งหมด 34 ครั้ง

จำนวนการเสียของเครื่องจักรทั้งหมด 2 ครั้ง

ดังนั้น อัตราการเสียของเครื่องจักรต่อการทำงาน คือ $\frac{34 - 2 \times 100\%}{34} = 94.12\%$

4.5.1.1 การคำนวณหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร

ก การคำนวณหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องทดสอบแรงกด tecnotest สำหรับการคำนวณหาประสิทธิภาพของเครื่องจักร ในช่วงเดือน ธันวาคม-กุมภาพันธ์ 2552 พบว่าใช้เวลารวมการทำงานของเครื่องจักรเท่ากับ 890 นาทีโดยค่าดัชนีที่ใช้ในการวัดเป็นดังนี้

ก1 ค่าระยะห่างของเวลาในการเสียของเครื่องจักร(Mean Time Between failure : MTBF) ดังสมการ 2.1

$$MTBF = \text{เวลาในการเดินเครื่อง/จำนวนครั้งความเสียหาย}$$

$$MTBF = 890 \text{ (นาที)}/60 \times 1 \text{ (ครั้ง)}$$

$$= 14.83 \text{ ชั่วโมง หรือ } 14 \text{ ชั่วโมง } 49.8 \text{ นาที/ครั้ง}$$

ดังนั้นระยะห่างความเสียหายของเครื่องจักร โดยเฉลี่ยเท่ากับ 14 ชั่วโมง 49.8 นาที/ครั้ง

ก2 ค่าระยะห่างที่ใช้ในการซ่อมเฉลี่ยแต่ละครั้ง (Mean time to Repair : MTTR) ดังสมการ 2.2

$$MTTR = \text{เวลาที่ใช้ในการหยุดเครื่องเพื่อซ่อมแซม/จำนวนครั้งของการหยุด}$$

$$MTTR = 20 \text{ (นาที)}/60 \times 1 \text{ (ครั้ง)}$$

$$= 0.33 \text{ ชั่วโมง หรือ } 19.8 \text{ นาที/ครั้ง}$$

ดังนั้นระยะเวลาที่ใช้ในการซ่อมแซมเครื่องจักร โดยเฉลี่ยเท่ากับ 19.8 นาที/ครั้ง

ก3 ค่าความพร้อมใช้งานของรถผสมปูน (Availability:A)ดังสมการที่ 2.3

$$A = \frac{MTBF}{MTTR + MTBF} \times 100$$

$$A = \frac{10.65}{0.208 + 10.65} \times 100$$

$$A = 98.08\%$$

ดังนั้นค่าความพร้อมใช้งานของเครื่องทดสอบแรงกด tecnotest เท่ากับ 98.08 %

ข การคำนวณหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องทดสอบแรงอัด

สำหรับการคำนวณหาประสิทธิภาพของเครื่องจักร ในช่วงเดือน ธันวาคม-กุมภาพันธ์ 2552 พบว่าใช้เวลารวมการทำงานของเครื่องจักรเท่ากับ 1,500 นาทีโดยค่าดัชนีที่ใช้ในการวัดเป็นดังนี้

ข.1 ค่าระยะห่างของเวลาในการเสียของเครื่องจักร(Mean Time Between failure : MTBF) ดังสมการที่ 2.1

$$MTBF = \frac{\text{เวลาในการเดินเครื่อง}}{\text{จำนวนครั้งความเสียหาย}}$$

$$\begin{aligned} MTBF &= 1,500 \text{ (นาที)} / 60 \times 1 \text{ (ครั้ง)} \\ &= 25 \text{ ชั่วโมง / ครั้ง} \end{aligned}$$

ดังนั้นระยะห่างความเสียหายของเครื่องจักร โดยเฉลี่ยเท่ากับ 25 ชั่วโมง / ครั้ง

ข.2 ค่าระยะห่างที่ใช้ในการซ่อมเฉลี่ยแต่ละครั้ง (Mean time to Repair : MTTR) ดังสมการที่ 2.2

$$MTTR = \frac{\text{เวลาที่ใช้ในการหยุดเครื่องเพื่อซ่อมแซม}}{\text{จำนวนครั้งของการหยุด}}$$

$$\begin{aligned} MTTR &= 20 \text{ (นาที)} / 60 \times 1 \text{ (ครั้ง)} \\ &= 0.33 \text{ ชั่วโมง หรือ } 19.8 \text{ นาที / ครั้ง} \end{aligned}$$

ดังนั้นระยะเวลาที่ใช้ในการซ่อมแซมเครื่องจักร โดยเฉลี่ยเท่ากับ 19.8 นาที/ครั้ง

ข.3 ค่าความพร้อมใช้งานของรถผสมปูน (Availability:A)ดังสมการที่ 2.3

$$A = \frac{MTBF}{MTTR + MTBF} \times 100$$

$$A = \frac{25}{0.33 + 25} \times 100$$

$$A = 98.69\%$$

ดังนั้นค่าความพร้อมใช้งานของเครื่องทดสอบแรงอัด เท่ากับ 98.69 %

ค. เครื่องทดสอบเอนกประสงค์

เครื่องจักร ไม่มีการขัดข้องหรือหยุดงานแบบฉุกเฉิน ดังนั้นคิดค่าความพร้อมการใช้งานเครื่องจักรเท่ากับ 100 %

ง. เครื่องทดสอบการไหลของน้ำแบบราง

เครื่องทดสอบการไหลแบบราง ไม่มีการใช้งานเนื่องจากไม่มีการเรียน

จ. โม้ผสมคอนกรีตขนาดเล็ก

โม้ผสมคอนกรีตขนาดเล็ก ไม่มีการขัดข้องหรือหยุดงานแบบฉุกเฉิน ดังนั้นคิดค่าความพร้อมการใช้งานเครื่องจักรเท่ากับ 100 %

ฉ. เครื่องโม้ผสมคอนกรีต

โม้ผสมคอนกรีต ไม่มีการขัดข้องหรือหยุดงานแบบฉุกเฉิน ดังนั้นคิดค่าความพร้อมการใช้งานเครื่องจักรเท่ากับ 100 %

ช. เครื่องทดสอบแรงดึง Mortar

เครื่องทดสอบแรงดึง Mortar ขัดข้องจึงต้องรอการซ่อมบำรุงรักษาจึงจะสามารถนำมาใช้งานได้

ผลการคำนวณหาประสิทธิภาพเครื่องจักรหลังการให้แผนการบำรุงรักษาได้ค่าต่าง ๆ แสดงดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.21 แสดงข้อมูลดัชนีชี้วัดของเครื่องจักรหลังการให้แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร

ดัชนีชี้วัด	เครื่องจักร	
	MC2	MC3
MBTF	14 ชั่วโมง 8 นาที	25 ชั่วโมง
MTTR	19.8 นาที	19.8 นาที
Availability	98.08%	98.69%

4.5.1.2 การคำนวณค่าการวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

จากการคำนวณหาความพร้อมการใช้งานของเครื่องจักร สามารถนำมาหาค่าการวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรได้ดังนี้

ก การคำนวณค่าวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องทดสอบแรงกด

ก1 ค่าความพร้อมการใช้งาน 98.08 %

ก2 ค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance Efficiency) ดังสมการที่ 2.4

$$\text{Performance Efficiency} = \text{เวลาในการใช้งานสุทธิ/เวลาในการเดินเครื่อง}$$

$$\begin{aligned} \text{Performance Efficiency} &= 890 \text{ (นาที)} - 20 \text{ (นาที)} / 890 \text{ (นาที)} \\ &= 97.75 \% \end{aligned}$$

ก3 อัตราคุณภาพ (Quality Rate) ดังสมการที่ 2.5

$$\text{Quality Rate} = \text{เวลาในการเครื่องสุทธิที่เกิดมูลค่า/เวลาการเดินเครื่องสุทธิ}$$

$$\text{Quality Rate} = 100 \%$$

ก4 การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment

Effectiveness - OEE) ดังสมการที่ 2.6

$$\text{OEE} = \text{Availability} \times \text{Performance Efficiency} \times \text{Quality Rate}$$

$$\text{OEE} = 0.9808 \times 0.9775 \times 1$$

$$= 95.87 \%$$

ดังนั้นวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรของเครื่องทดสอบแรงกด เท่ากับ 95.87 %

ข การคำนวณค่าวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องทดสอบแรงอัด

ข1 ค่าความพร้อมการใช้งาน 98.69 %

ข2 ค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance Efficiency) ดังสมการที่ 2.4

$$\text{Performance Efficiency} = \text{เวลาในการใช้งานสุทธิ/เวลาในการเดินเครื่อง}$$

$$\begin{aligned} \text{Performance Efficiency} &= 1500 \text{ (นาที)} - 20 \text{ (นาที)} / 1500 \text{ (นาที)} \\ &= 98.66 \% \end{aligned}$$

ข3 อัตราคุณภาพ (Quality Rate) ดังสมการที่ 2.5

$$\text{Quality Rate} = \text{เวลาในการเครื่องสุทธิที่เกิดมูลค่า/เวลาการเดินเครื่องสุทธิ}$$

$$\text{Quality Rate} = 100 \%$$

ข4 การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness - OEE) ดังสมการที่ 2.6

$$\text{OEE} = \text{Availability} \times \text{Performance Efficiency} \times \text{Quality Rate}$$

$$\begin{aligned} \text{OEE} &= 0.9869 \times 0.9866 \times 1 \\ &= 97.34 \% \end{aligned}$$

ดังนั้นวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรของเครื่องทดสอบแรงอัด เท่ากับ 97.34 %

ค. เครื่องทดสอบเอนกประสงค์

เครื่องจักรไม่มีการขัดข้องหรือหยุดงานแบบฉุกเฉิน ดังนั้นคิดค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรเท่ากับ 100 %

ง. เครื่องทดสอบการไหลของน้ำแบบราง

เครื่องทดสอบการไหลแบบรางไม่มีการใช้งานเนื่องจากไม่มีการเรียน

จ. โม่ผสมคอนกรีตขนาดเล็ก

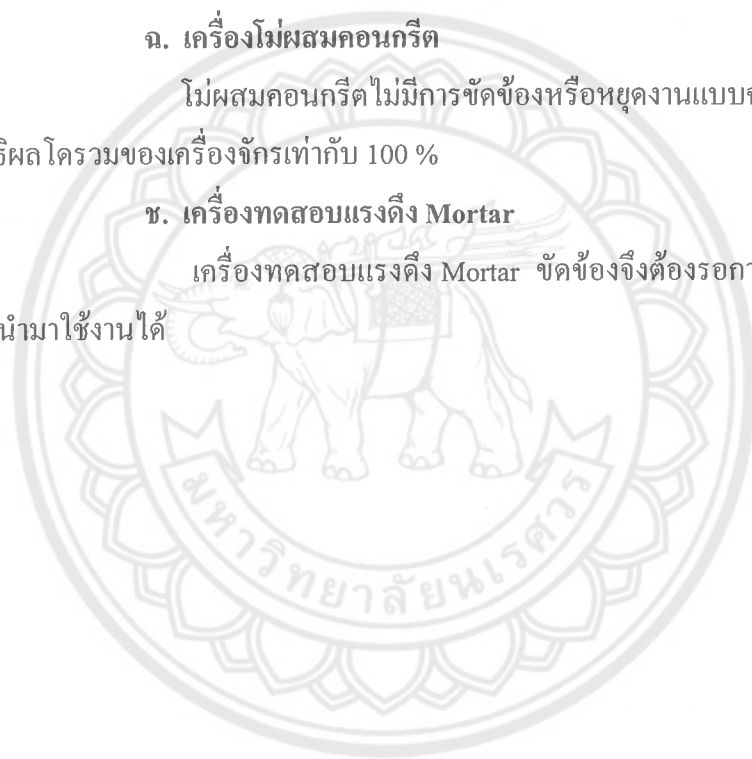
โม่ผสมคอนกรีตขนาดเล็กไม่มีการขัดข้องหรือหยุดงานแบบฉุกเฉิน ดังนั้นคิดค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรเท่ากับ 100 %

ฉ. เครื่องโม่ผสมคอนกรีต

โม่ผสมคอนกรีตไม่มีการขัดข้องหรือหยุดงานแบบฉุกเฉิน ดังนั้นคิดค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรเท่ากับ 100 %

ช. เครื่องทดสอบแรงดึง Mortar

เครื่องทดสอบแรงดึง Mortar ขัดข้องจึงต้องรอการซ่อมบำรุงรักษาจึงจะสามารถนำมาใช้งานได้



4.5.2 การประเมินผล

4.5.2.1 เปรียบเทียบการขัดข้องก่อนและหลังการใช้แผนการบำรุงรักษา

ตารางที่ 4.20 เปรียบเทียบข้อมูลเครื่องจักรก่อนและหลังการพัฒนาระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
สำหรับเครื่องทดสอบเครื่องทดสอบเอนกประสงค์

ดัชนีชี้วัด	เครื่องทดสอบแรงกด			
	ก่อน	หลัง	เพิ่มขึ้น	ลดลง
MTBF	23 ชั่วโมง 25 นาที	-		
MTTR	6 ชั่วโมง / ครั้ง	-		
Availability (A)	79.61%	100%	20.39%	

ตารางที่ 4.21 เปรียบเทียบข้อมูลเครื่องจักรก่อนและหลังการพัฒนาระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
สำหรับเครื่องทดสอบแรงกด

ดัชนีชี้วัด	เครื่องทดสอบแรงกด			
	ก่อน	หลัง	เพิ่มขึ้น	ลดลง
MTBF	9 ชั่วโมง 52 นาที	14 ชั่วโมง 8 นาที	35.675%	
MTTR	6 ชั่วโมง 8 นาที / ครั้ง	19.8 นาที		94.62%
Availability (A)	61.72%	98.08%	36.36%	

ตารางที่ 4.22 เปรียบเทียบข้อมูลเครื่องจักรก่อนและหลังการพัฒนาระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
สำหรับเครื่องทดสอบแรงอัด

ดัชนีชี้วัด	เครื่องทดสอบแรงกด			
	ก่อน	หลัง	เพิ่มขึ้น	ลดลง
MTBF	-	25 ชั่วโมง		
MTTR	-	19.8 นาที		
Availability (A)	100%	98.69%		1.31%

4.5.2.2 เปรียบเทียบประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรก่อนและหลังการใช้แผนการบำรุงรักษา

ตารางที่ 4.23 เปรียบเทียบค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรก่อนและหลังการพัฒนา ระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

เครื่องจักร	ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร OEE	
	ก่อนการใช้แผน(%)	หลังการใช้แผน(%)
MC1	59.30	100
MC2	61.72	95.87
MC3	100	97.34
MC4	-	-
MC5	100	100
MC6	-	100
MC7	-	-

ตารางที่ 4.24 เปรียบเทียบข้อมูลการซ่อมแบบ BM ของเครื่องจักรก่อนและหลังการพัฒนา ระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

	เครื่องจักรทั้ง 7 เครื่อง	
	ก่อนการใช้แผน	หลังการใช้แผน
%การหยุดงานต่อการทำงาน	90.90%	94.11%
เพราะฉะนั้นเปอร์เซ็นต์ Breakdown Maintenance ลดลง 3.21%		

4.5.2.3 การประเมินความคิดเห็น

ข้อมูลการประเมินความคิดเห็นการจัดทำคู่มือการใช้งานและมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักรของผู้ใช้งาน ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.25 รวมคะแนนความคิดเห็นการจัดทำคู่มือการใช้งานและใบมาตรฐานการบำรุงรักษา

ระดับความคิดเห็น	คะแนน	ผลคะแนน
มากที่สุด (5)	186	930
มาก (4)	277	1108
ปานกลาง (3)	40	120
น้อย (2)	3	6
น้อยที่สุด (1)	-	-
ไม่มีความเห็น	-	-
รวม	2,550	2,164

จากคะแนนเต็ม 2,550 คะแนน เท่ากับ 100 %

คะแนนรวม 2,164 คะแนน เท่ากับ $\frac{2164 \times 100\%}{2550} = 84.86\%$

จากผลการวิจัยปรากฏว่าคู่มือการใช้งานเบื้องต้นของเครื่องจักรและใบมาตรฐานการตรวจสอบที่จัดทำขึ้นมีผลสัมฤทธิ์จากการทดลองใช้ของผู้ทดลองใช้ ทั้งครูช่างและนิสิต ทั้งหมดร้อยละ 84.86

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

การจัดทำแผนการซ่อมบำรุงและการจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักร เพื่อทำการซ่อมแซมและบำรุงรักษาเครื่องจักรภายในอาคารปฏิบัติการวิศวกรรมโยธาให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถลดการขัดข้องหรือการหยุดงานโดยฉุกเฉินของเครื่องจักรได้ รวมทั้งจัดทำคู่มือการใช้งานเบื้องต้นและคู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักร เพื่อให้อาจารย์ นิสิต หรือผู้ที่ใช้งานเครื่องจักร ได้ศึกษาจากคู่มือการใช้งาน ขั้นตอนการทำงาน และสามารถปฏิบัติตามคู่มือเครื่องจักรที่จัดทำขึ้นได้อย่างถูกต้อง รวมถึงสามารถดูแลบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองได้อย่างถูกต้องและตรงตามแผนที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งจะช่วยให้ยืดอายุการทำงานของเครื่องจักรได้

จากการจัดทำคู่มือการใช้งานและคู่มือการบำรุงรักษาเบื้องต้น และได้ทดลองนำคู่มือการใช้งานไปทดลองใช้ รวมทั้งให้นิสิตและอาจารย์ผู้ใช้เครื่องจักรประเมิน ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

5.1.1 ผลการจัดทำระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน

จากการจัดทำระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันจะทำให้ได้แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรรายวัน แผนการซ่อมบำรุงราย 6 เดือน แผนการซ่อมบำรุงรายปี และยังมีการจัดทำใบรายงานการสรุปผลการเปลี่ยนอะไหล่รายเดือนและใบสรุปผลการซ่อมรายเดือน และยังได้จัดทำคู่มือการใช้งานเครื่องจักรซึ่งประกอบไปด้วยวิธีการใช้งานเครื่องจักรและมาตรฐานการซ่อมบำรุงดูแลเครื่องจักร

5.1.2 การประเมินผลเปรียบเทียบการขัดข้องก่อนและหลังการใช้แผนการบำรุงรักษา

เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลการซ่อมแบบ Breakdown Maintenance (BM) ของเครื่องจักรก่อนและหลังการพัฒนาระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน จะเห็นได้ว่าได้ว่า เครื่องจักรทั้ง 7 เครื่องมีการขัดข้องก่อนการใช้ระบบการบำรุงรักษาจำนวน 3 ครั้ง จากการใช้งาน 33 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 90.90 และหลังการใช้ระบบการบำรุงรักษาจำนวน 2 ครั้ง จากการใช้งานทั้งหมด 34 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 94.11 ดังนั้นจะสรุปได้ว่าเมื่อใช้ระบบการบำรุงรักษาแล้วทำให้การขัดข้องของเครื่องจักรแบบ Breakdown Maintenance (BM) ลดลงร้อยละ 3.21

5.1.3 การประเมินผลค่าความพร้อมการใช้งานของเครื่องจักร

5.1.2.1 เครื่องทดสอบเอนกประสงค์ ค่าความพร้อมก่อนการใช้งานคิดเป็นร้อยละ 79.61 หลังการใช้แผนการซ่อมบำรุงคิดเป็นร้อยละ 100 เนื่องจากเครื่องจักรไม่มีการซ่อมแบบฉุกเฉิน

5.1.2.2 เครื่องทดสอบแรงกด ค่าความพร้อมก่อนการใช้งานคิดเป็นร้อยละ 61.72 หลังการใช้แผนการซ่อมบำรุงคิดเป็นร้อยละ 98.08 เพิ่มขึ้นจากก่อนการใช้แผนการบำรุงรักษาคิดเป็นร้อยละ 36.36

5.1.2.3 เครื่องทดสอบแรงอัด ค่าความพร้อมก่อนการใช้งานคิดเป็นร้อยละ 100 หลังการใช้แผนการซ่อมบำรุงคิดเป็นร้อยละ 98.68 ลดลงจากก่อนการใช้แผนการบำรุงรักษาคิดเป็นร้อยละ 1.31

5.1.2.4 เครื่องทดสอบการไหลแบบราง ไม่มีการใช้งานของเครื่องจักรเนื่องจากไม่มีการเรียนการสอน

5.1.2.5 โม้ผสมคอนกรีตขนาดเล็ก ค่าความพร้อมการใช้งานของเครื่องจักรทั้งก่อนและหลังการใช้แผนการซ่อมบำรุงรักษาคิดเป็นร้อยละ 100 เนื่องจากเครื่องจักรไม่มีการหยุดงานแบบฉุกเฉิน

5.1.2.6 โม้ผสมคอนกรีต ค่าความพร้อมการใช้งานของเครื่องจักร คิดเป็นร้อยละ 100 เนื่องจากเครื่องจักรไม่มีการหยุดงานแบบฉุกเฉิน

5.1.2.7 เครื่องทดสอบแรงค้ำ Mortar เนื่องจากเครื่องจักรกำลังรอการซ่อมแซมเครื่องจักร จึงคิดค่าความพร้อมการใช้งานเป็น 0

5.1.4 การประเมินผลค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

5.1.2.1 เครื่องทดสอบเอนกประสงค์ ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรก่อนการใช้งานคิดเป็นร้อยละ 59.30 หลังการใช้งานซ่อมบำรุงคิดเป็นร้อยละ 100 เนื่องจากเครื่องจักรไม่มีการซ่อมแบบฉุกเฉิน

5.1.2.2 เครื่องทดสอบแรงกด ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรก่อนใช้งานคิดเป็นร้อยละ 61.72 หลังการใช้งานซ่อมบำรุงคิดเป็นร้อยละ 95.87 เพิ่มขึ้นจากก่อนการใช้งานซ่อมบำรุงรักษาคิดเป็นร้อยละ 35.62

5.1.2.3 เครื่องทดสอบแรงอัด ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรก่อนการใช้งานคิดเป็นร้อยละ 100 หลังการใช้งานซ่อมบำรุงคิดเป็นร้อยละ 97.38 ลดลงจากก่อนการใช้งานซ่อมบำรุงรักษาคิดเป็นร้อยละ 2.66

5.1.2.4 เครื่องทดสอบการไหลแบบราง ไม่มีการใช้งานของเครื่องจักรเนื่องจากไม่มีการเรียนการสอน

5.1.2.5 ไม่ผสมคอนกรีตขนาดเล็ก ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรก่อนการใช้งานของเครื่องจักรทั้งก่อนและหลังการใช้งานซ่อมบำรุงรักษาคิดเป็นร้อยละ 100 เนื่องจากเครื่องจักรไม่มีการหยุดงานแบบฉุกเฉิน

5.1.2.6 ไม่ผสมคอนกรีต ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรหลังการใช้งานของเครื่องจักร คิดเป็นร้อยละ 100 เนื่องจากเครื่องจักรไม่มีการหยุดงานแบบฉุกเฉิน

5.1.2.7 เครื่องทดสอบแรงดึงMortar เนื่องจากเครื่องจักรกำลังรอการซ่อมแซมเครื่องจักร

5.1.5 การประเมินความคิดเห็นความพึงพอใจของนิสิตและอาจารย์ผู้ใช้เครื่องจักร

จากผลการวิจัยปรากฏว่าคู่มือการใช้งานเบื้องต้นของเครื่องจักรและใบมาตรฐานการตรวจสอบที่จัดทำขึ้นมีผลสัมฤทธิ์จากการทดลองใช้ของผู้ทดลองใช้ ทั้งครูช่างและนิสิต ทั้งหมด ร้อยละ 84.86

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ในการใช้งานเครื่องจักรควรมีการสอบถามครูช่างเกี่ยวกับเครื่องจักร เพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาดในการใช้งานเครื่องจักร

5.2.2 ควรมีการจัดการประชุมผู้ใช้งานเครื่องจักรเพื่อให้ผู้ใช้งานเครื่องจักรทราบถึงนโยบายการใช้แผนการบำรุงรักษา และการใช้เครื่องจักร

5.2.3 ควรมีการทำระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้การบำรุงรักษาที่ได้จัดทำขึ้นมีประโยชน์มากที่สุด

5.2.4 ควรมีการทำการเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ละเอียดและถูกต้อง ซึ่งจะช่วยให้สอดคล้องกับการใช้แผนการบำรุงรักษาจริงในระยะยาว



เอกสารอ้างอิง

ภาคภูมิ สังข์ทิพย์, ญัฐพงษ์ ศรีสุธรรม. (2548). การจัดทำระบบการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันในโรงสีข้าว กรณีศึกษาโรงสีข้าวชัยศิริ จังหวัดพิษณุโลก. วิทยานิพนธ์ วศ.บ., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

ภาคย์ ทองทักษิณ, สดาบุ สุจริตรจันทร์. (2546). การบริหารงานซ่อมบำรุง โดยใช้การวิเคราะห์แบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน. วิทยานิพนธ์ วศ.บ., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

สุภาภรณ์ ไชวิทุลย์, เอกตระกูล สุมาลา. (2548). ระบบบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ของห้องปฏิบัติการกรรมวิธีทางความร้อน ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. วิทยานิพนธ์ วศ.บ., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

ชนิดของการซ่อมบำรุง. สืบค้นเมื่อ 3 กรกฎาคม 2552,

จาก <http://www.acaser.eng.psu.ac.th/klangduen/Domino/Maintenance/1-0%20M%20type%201.htm>

จิตติมา ฟิ่งพิบูลย์. TPM - Total Productive Maintenance.TPM Consulting Service สืบค้นเมื่อ 27

กรกฎาคม 2552, จาก http://www.tpmconsulting.org/wh_def.htm

ตอนที่ 4 การซ่อมบำรุง. สืบค้นเมื่อ 3 กรกฎาคม 2552,

จาก http://www.rta.mi.th/630b0u/new010102_page_8.htm

สนธยา แผงศรีสาร.การซ่อมบำรุงระบบการผลิต, การบริหารการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม.

สืบค้นเมื่อ 3 กรกฎาคม 2552, จาก <http://www.nsrui.ac.th/e-learning/sonthaya/ lesson %2010/lesson%2010%20-%205.html>.

เอกชัย ศิริผล. (พฤหัสบดี เมษายน 2552). การซ่อมบำรุงระบบ (System Maintenance).

สืบค้นเมื่อ 3 กรกฎาคม 2552,

จาก <http://blog.spu.ac.th/print.php?id=16909>





แผนการบำรุงรักษา ใบรายงานการเสียของเครื่องจักร และใบรายงานการ
เปลี่ยนอะไหล่เครื่องจักร

สรุปการซ่อมบำรุงเครื่องจักรประจำเดือน.....

ว/ด/ป	เลขเครื่องจักร	สาเหตุ	แก้ไข	เวลาในการซ่อม	ลงชื่อ	หมายเหตุ

ใบรายงานการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาสาระวิชาเรียน.....


ว/ด/ป	เลขเครื่องจักร	ชั้นส่วน	เวลาการเปลี่ยน	ลงชื่อ	หมายเหตุ

ใบรายงานการตรวจสอบคอมพิวเตอร์		ผู้ตรวจสอบ	
		/ /	
ชื่อเครื่องมือ : MCI		ผลการตรวจสอบ	
วันออกเอกสาร : MCI NO.1 (15/10/09)		/	
หมายเลขเครื่องจักร : 6530 - 005 - 033		/	
ชื่อผู้ผลิต/รุ่น : เครื่องทดสอบแอนาประกอบสังคี้อัด DARTEC รุ่น 2338 S/N. 96040		/	
ลำดับ	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	ก/ท
1		ทำความสะอาดเศษเหล็กและฝุ่นละออง	ท
2		เศษเหล็กหรือฝุ่นละอองบริเวณรอบตัวเครื่อง	ท
			ปกติ
			ผิดปกติ
			แก้ไขแล้ว

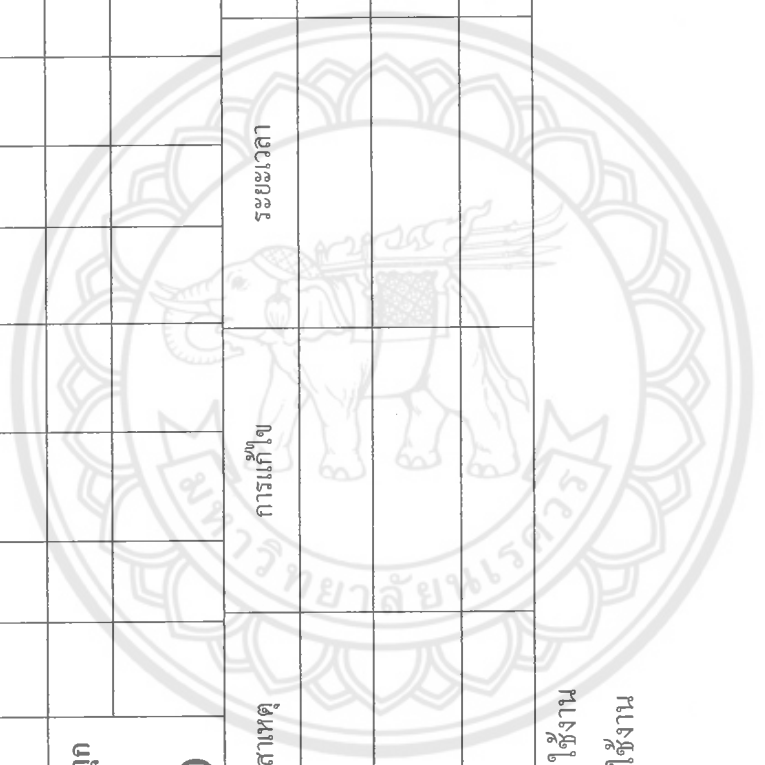
วันที่	ผู้ตรวจ	ระยะเวลาการทำงานทุก ครั้ง (เริ่มงาน-หยุดงาน)												ผู้ตรวจ	
		ตำแหน่งคิดปกติ	สาเหตุ	การแก้ไข	ระยะเวลา	ผู้ซ่อม									

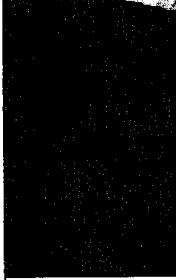


ก= ก่อนการใช้งาน ห = หลังการใช้งาน

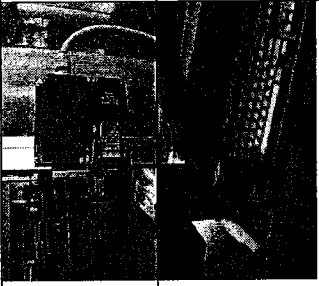


3		ท่าความสะอาด	ห																	
		เศษฝุ่นและเศษไม้																		
		รอบตัวเครื่อง																		
	ผู้ตรวจ	ระบุผลการทำงานทุก ครั้ง (เริ่มงาน-หยุดงาน)																		
วันที่	ตำแหน่งรับผิดชอบ	สาเหตุ	การแก้ไข	ระยะเวลา	ผู้ซ่อม			ผู้ตรวจ												

ก= ก่อนการใช้งาน
 ห = หลังการใช้งาน

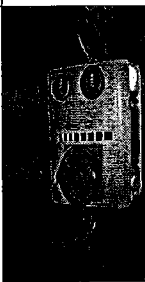




ใบรายงานการตรวจสอบเครื่องจักร		ผู้ตรวจสอบ	
ชื่อเครื่องมือ : MC3		ผลการตรวจสอบ	
วันออกเอกสาร : MC3 NO.1 (15/10/09)		/ /	
หมายเลขเครื่องจักร: 6530 - 005 - 033		/ /	
ชื่อผู้ผลิต/รุ่น : เครื่องทดสอบแรงอัด		ผลการตรวจสอบ	
วิธีตรวจสอบ		/	
ตำแหน่งการตรวจ		/	
ปิดเครื่องหลังการใช้งาน		/	
เก็บของที่วางบนตัวเครื่องและเช็ดฝุ่นละออง		/	
ทำความสะอาดเศษปูนที่ติดรอบเครื่องจักร		/	
ลำดับ	วิธีการตรวจสอบ	ปกติ	ผิดปกติ
1			
2			
3			
			แก้ไขแล้ว

4		ปิดประตูเครื่อง และรีเซ็ตฝุ่น	ท																			
5		ทำความสะอาด ชุดอุปกรณ์การ ปริ้น	ท																			
		ระบุงวดการทำงาน ชุดครั้ง (เริ่มงาน-หยุดงาน)																				
วันที่		ผู้ตรวจ									การแก้ไข	ระยะเวลา	ผู้ซ่อม		ผู้ตรวจ							
		ตำแหน่งรับผิดชอบ																				

ก= ก่อนการใช้งาน

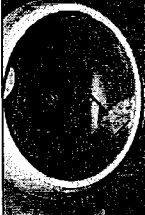

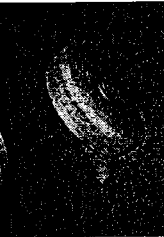
ท = หลังการใช้งาน

ใบรายงานการตรวจสอบเครื่องจักร		ผู้ตรวจสอบ	
		/ /	
ชื่อเครื่องมือ : MC4		ผลการตรวจสอบ	
หมายเลขเครื่องจักร : 6530 - 005 - 033		วันออกเอกสาร : MC4 NO.1 (15/10/09)	
ชื่อผู้ผลิต/รุ่น : เครื่องทดสอบการไหล		ประจำเดือน / ปี : / ○	
ลำดับ	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	ปกติ
1		ตรวจสอบการเปิดปิดของเครื่องจักร	ผิดปกติ
2		ตรวจสอบการเปิดปิดของเครื่องจักร	
3		ทำความเข้าใจสถานะดำเนินงาน	

วันที่	ผู้ตรวจ	ตำแหน่งรับผิดชอบ	สถานที่	การแก้ไข	ระยะเวลา	ผู้ซ่อม					ผู้ตรวจ	
4		ตรวจการปิด เปิดของแผง ควบคุมไฟ	ก									
		ระยะเวลาการทำงาน ทุกครั้ง (เริ่มงาน-หยุดงาน)										

ก= ก่อนการใช้งาน

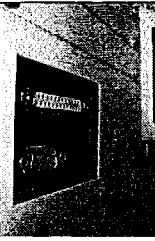
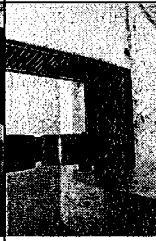

ห =หลังการใช้งาน

		ใบรายงานการตรวจสอบเครื่องจักร			ผู้ตรวจสอบ		
		วันออกเอกสาร : MC5 NO.1 (15/10/09)			ผลการตรวจสอบ		
		ประจำเดือน / ปี :					
ชื่อเครื่องมือ :MC5	หมายเลขเครื่องจักร: 6530 - 005 - 033	ชื่อผู้ผลิตรุ่น : เครื่องไมโครนกรีตขนาดเล็ก	วิธีการตรวจสอบ	ปกติ	ผิดปกติ	แก้ไขแล้ว	
ลำดับ	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีตรวจสอบ	ท/ห	ปกติ	ผิดปกติ	แก้ไขแล้ว	
1		สังเกตปูนในเครื่องไม่	ห				
2		เก็บสายไฟและเช็ดทำความสะอาดเครื่อง	ห				
3		สังเกตปูนที่ติดตื้อ	ห				

4	ผู้ตรวจ	ตำแหน่งที่ติดต่อ	ท	วันที่	ตำแหน่งที่ติดต่อ	การแก้ไข	ระยะเวลา	ผู้ซ่อม	ผู้ตรวจ

ก= ก่อนการใช้งาน

ห =หลังการใช้งาน

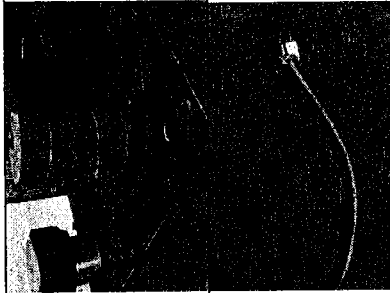
ใบรายงานผลการตรวจสอบเครื่องจักร		ผู้ตรวจสอบ				
ชื่อเครื่องมือ : MC7		ผลการตรวจสอบ				
วันออกเอกสาร : MC7 NO.1 (15/10/09)						
ประจำเดือน/ปี :		/	○			
หมายเลขเครื่องจักร : 6530-005-047		ปกติ	ผิดปกติ			
ชื่อผู้ผลิต/รุ่น : เครื่องทดสอบแรงดึง motar			แก้ไขแล้ว			
ลำดับ	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	ก/ห	ก	ห	ห
1		ตรวจสอบสายไฟว่าพร้อมใช้งานหรือเปล่า				
2		ทำความสะอาดเศษปูนบนตัวเครื่อง				
3		เช็ดทำความสะอาดหน้าจอ				

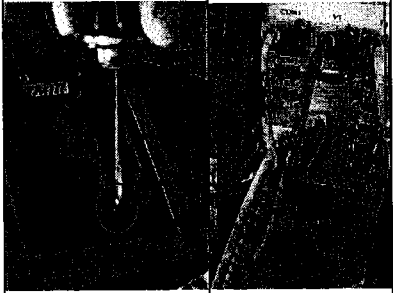

วันที่	ผู้ตรวจ	ตำแหน่งรับผิดชอบ	สาเหตุ	การแก้ไข	ระยะเวลา	ผู้ซ่อม				ผู้ตรวจ				
		ระยะเวลาการทำงานทุก ครั้ง (เริ่มงาน-หยุดงาน)												


ก= ก่อนการใช้งาน

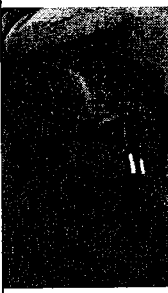

ท =หลังการใช้งาน



แผนการบำรุงรักษา 6 เดือน										ผู้ตรวจสอบ	
ชื่อเครื่องมือ : MCI										ผลการตรวจสอบ	
วันออกเอกสาร : MCI NO.1 (15/10/09)											
หมายเลขเครื่องจักร : 6530 – 005 – 033										/ /	
ชื่อผู้ผลิต/รุ่น : เครื่องทดสอบเบนทอสคีย์หือ										/	
DARTEC รุ่น 2338 S/N. 96040										/	
ลำดับ	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	มกราคม	กุมภาพันธ์	มกราคม	กุมภาพันธ์	มกราคม	กุมภาพันธ์	มกราคม	กุมภาพันธ์	ผู้ตรวจสอบ
1		ตรวจสอบปริมาณน้ำหล่อเย็นเพื่อไม่ให้มีน้อยกว่าที่กำหนด									
ผู้ตรวจ											
วันที่	ตำแหน่งผู้ตรวจ	สาเหตุ	การแก้ไข	ระยะเวลา	ผู้ซ่อม	ผู้ตรวจ					


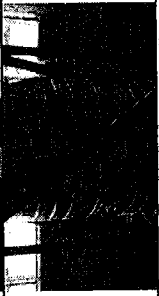

แผนการบำรุงรักษา 6 เดือน							ผู้ตรวจสอบ	
ชื่อเครื่องมือ : MC2							ผลการตรวจสอบ	
วันออกเอกสาร : MC2 NO.1 (15/10/09)								
หมายเลขเครื่องจักร : 6530-005-032							/ /	
ชื่อผู้ผลิต/รุ่น : เครื่องทดสอบแรงกด tecnotest							/	
ลำดับ	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	กรกฎาคม	พฤศจิกายน	ผู้ตรวจสอบ
1		ตรวจวัดปริมาณน้ำมันเครื่องที่อยู่ในปริมาณที่กำหนด						
2		ตรวจสอบสภาพภายนอกของปลั๊กไฟและสายไฟ						
ผู้ตรวจ								
วันที่	ตำแหน่งผู้ตรวจ	สาเหตุ	การแก้ไข	ระยะเวลา	ผู้ซ่อม	ผู้ตรวจ		

		แผนการบำรุงรักษา 6 เดือน						ผู้ตรวจสอบ	
ชื่อเครื่องมือ : MC3		วันออกเอกสาร : MC3 NO.1 (15/10/09)						ผลการตรวจสอบ	
หมายเลขเครื่องจักร : 6530-005-048		ประจำเดือน / ปี :						/ X O	
ชื่อผู้ผลิต/รุ่น : เครื่องทดสอบแรงอัดรุ่น 2091.2000								ปกติ ผิดปกติ เก่งแล้ว	
ลำดับ	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	กรกฎาคม	ผู้ซ่อม	ผู้ตรวจ	
1		ตรวจปริมาณน้ำมันเครื่องให้ขึ้นไปตามที่กำหนด							
2		ตรวจสอบสภาพของสายไฟ							
ผู้ตรวจ									
วันที่	ตำแหน่งผู้ตรวจ	สาเหตุ	การแก้ไข	ระยะเวลา	ผู้ซ่อม	ผู้ตรวจ			

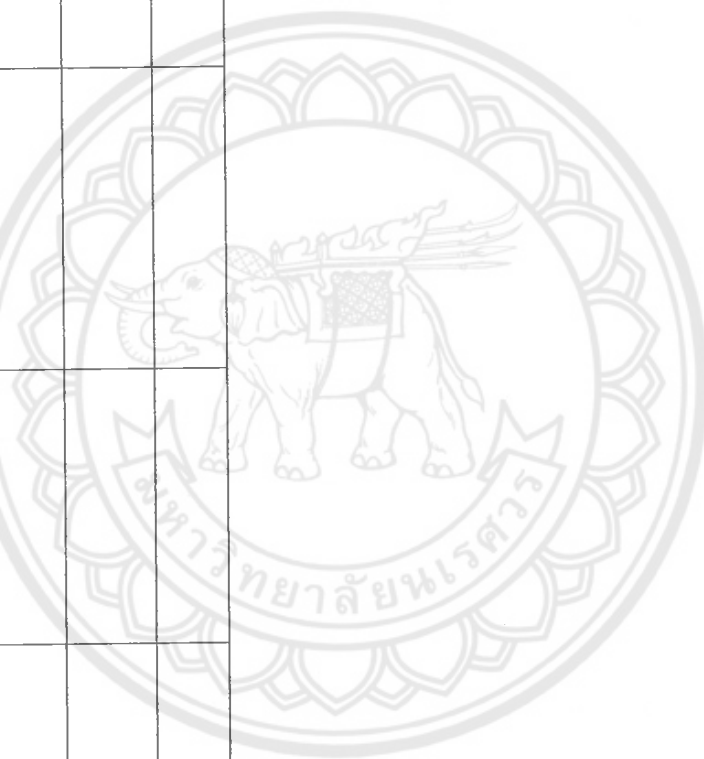
แผนการบำรุงรักษา 6 เดือน										ผู้ตรวจสอบ		
ชื่อเครื่องมือ : MC4										ผลการตรวจสอบ		
วันออกเอกสาร : MC4 NO.1 (15/10/09)										/ /		
หมายเลขเครื่องจักร : 5210-028-008										/		
ประจำเดือน / ปี :										X		
ชื่อผู้ผลิต/รุ่น : เครื่องทดสอบการไหล										/		
ลำดับ	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	ปกติ	ผิดปกติ	แก้ไขแล้ว
1		สภาพการใช้งานของแผงควบคุม ไฟฟ้า										
	ผู้ตรวจ											
วันที่	ตำแหน่งผิดปกติ	สาเหตุ	การแก้ไข	ระยะเวลา	ผู้ซ่อม	ผู้ตรวจ						

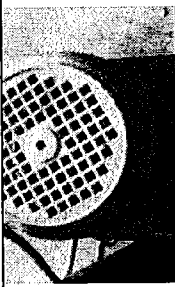
แผนการบำรุงรักษาราย 6 เดือน										ผู้ตรวจสอบ		
ชื่อเครื่องมือ : MC5										ผลการตรวจสอบ		
วันออกเอกสาร : MC5 NO.1 (15/10/09)										/ /		
หมายเลขเครื่องจักร : 3413-002-005										/		
ชื่อผู้ผลิต/รุ่น : เครื่องไม่ผสมคอนกรีตขนาดเล็ก										/		
ประจำเดือน / ปี :										/		
วิธีตรวจสอบ										/		
ตำแหน่งการตรวจ										/		
การดำเนินงานของตัวควบคุม										/		
ผู้ตรวจ										/		
ตำแหน่งผิดปกติ										/		
วันที่										/		
ลำดับ	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	ผู้ตรวจ
1		ตรวจสอบสภาพสายไฟ										
2		การใช้งานของตัวควบคุม										
วันที่	ตำแหน่งผิดปกติ	สาเหตุ	การแก้ไข	ระยะเวลา	ผู้ซ่อม	ผู้ตรวจ						




แผนการบำรุงรักษา 6 เดือน										ผู้ตรวจสอบ		
ชื่อเครื่องมือ : MC6										ผลการตรวจสอบ		
หมายเลขเครื่องจักร : 3895-02-001-015										/ /		
ชื่อผู้ผลิต/รุ่น : เครื่องโม่ผสมคอนกรีต										/		
ลำดับ	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	มกราคม	เมษายน	กรกฎาคม	ตุลาคม	มกราคม	ปกติ	ผิดปกติ	แก้ไขแล้ว		
1		ตรวจการใช้งานของล้อ							X	O		
2		ตรวจสภาพของสายไฟ										
	ผู้ตรวจ											
วันที่	ตำแหน่งผิดปกติ	สาเหตุ	การแก้ไข	ระยะเวลา	ผู้ซ่อม	ผู้ตรวจ						

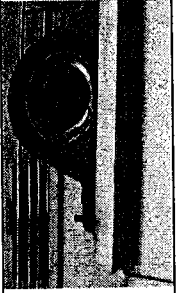
ผู้ตรวจสอบ		ผลการตรวจสอบ	
แผนการบำรุงรักษาภายในปี			
ชื่อเครื่องมือ : MC1		วันออกเอกสาร : MC1 NO.1 (15/10/09)	
หมายเลขเครื่องจักร: 6530 – 005 – 033		/ /	
ชื่อผู้ผลิต/รุ่น : เครื่องทดสอบเบนอนกประสงคียี่ห้อ DARTEC รุ่น 2338 S/N. 96040		/ X O	
		ปกติ ผิดปกติ แก้ไขแล้ว	
		/ ปกติ ผิดปกติ	
		มกราคม	
		มกราคม	
		มกราคม	
ลำดับ	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ
1		ระดับน้ำมันเครื่อง	
2		ระดับน้ำหล่อเย็น	
3		สภาพการทำงานของมอเตอร์	

ผู้ตรวจ									
วันที่	ตำแหน่งรับผิดชอบ	สาเหตุ	การแก้ไข	ระยะเวลา	ผู้ซ่อม	ผู้ตรวจ			

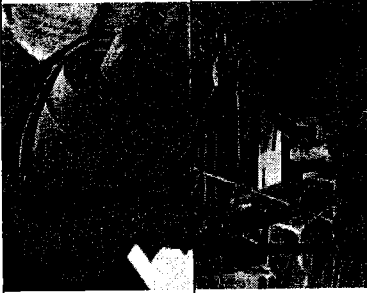





ผู้ตรวจสอบ						
แผนการบำรุงรักษา 1 ปี						
ชื่อเครื่องมือ : MC2	วันออกเอกสาร : MC2 NO.1 (15/10/09)					
หมายเลขเครื่องจักร: 6530-005-032	ผลการตรวจสอบ					
ชื่อผู้ผลิต/รุ่น : เครื่องทดสอบแรงกด tecnotest	ปกติ	ผิดปกติ	แก้ไขแล้ว			
	/	X	O			
ลำดับ	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ			
1		สภาพการทำงาน ของมอเตอร์	มกราคม			
	ผู้ตรวจ					
วันที่	ตำแหน่งผิดปกติ	สาเหตุ	การแก้ไข	ระยะเวลา	ผู้ซ่อม	ผู้ตรวจ

ผู้ตรวจสอบ				
/ /				
ผลการตรวจสอบ				
/ X O				
ปกติ ผิดปกติ แก้ไขแล้ว				
<p style="text-align: center;">แผนการบำรุงรักษาภายใน 1 ปี</p> <p>วันออกเอกสาร : MC4 NO.1 (15/10/09)</p>				
ชื่อเครื่องมือ : MC4	หมายเลขเครื่องจักร: 5210-028-008			
ชื่อผู้ผลิต/รุ่น : เครื่องทดสอบการไหล				
ลำดับ	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	มกราคม	มกราคม
1		ตรวจการหล่อลื่นของตัวบังคับระดับราง		
2		ตรวจการหล่อลื่นของตัวบังคับระดับราง		
3		สภาพการทำงานของมอเตอร์		

4		การหลุดลื่นของ ลูกบิด							
	ผู้ตรวจ								
วันที่	ตำแหน่งผิดปกติ	สาเหตุ	การแก้ไข	ระยะเวลา	ผู้ซ่อม	ผู้ตรวจ			



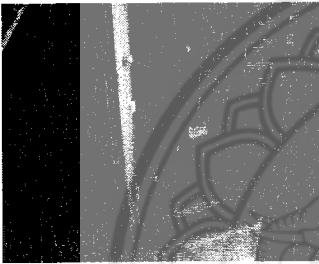



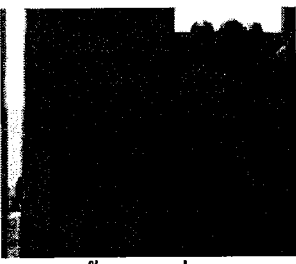




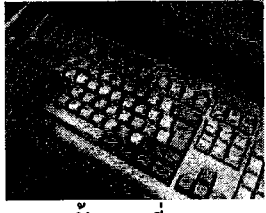
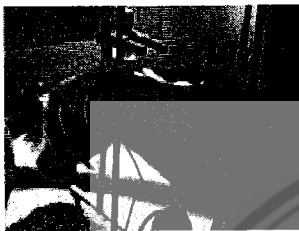

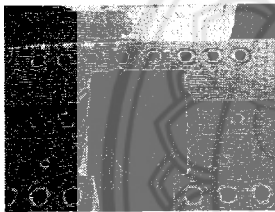

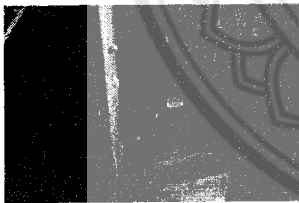


		ผู้ตรวจสอบ	
แผนการบำรุงรักษา 1 ปี			
ชื่อเครื่องมือ : MC6		ผลการตรวจสอบ	
หมายเลขเครื่องจักร : 3895-02-001-015		/ /	
ชื่อผู้ติดตั้ง : เครื่องไม่ผสมคอนกรีต		/ X O	
		ปกติ ผิดปกติ แก้ไขแล้ว	
ลำดับ	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	ผลการตรวจ
1		สภาพการทำงานของมอเตอร์	มกราคม
2		การหล่อลื่นของตัวควบคุมไม่	มกราคม
3		สภาพสายพาน	

		แผนการบำรุงรักษาภายใน 1 ปี		ผู้ตรวจสอบ	
				/ /	
				ผลการตรวจสอบ	
ชื่อเครื่องมือ : MC7		วันออกเอกสาร : MC1 NO.1 (15/10/09)			
หมายเลขเครื่องจักร: 6530-005-047				/ X O	
ชื่อผู้ผลิตรุ่น : เครื่องทดสอบแรงดึง Mortar				ปกติ ผิดปกติ แก้ไขแล้ว	
ลำดับ	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	มกราคม	มกราคม	
1		สภาพตัวจับตัวทดสอบชิ้นงาน			
	ผู้ตรวจ				
วันที่	ตำแหน่งผิดปกติ	สาเหตุ	การแก้ไข	ระยะเวลา	ผู้ตรวจ



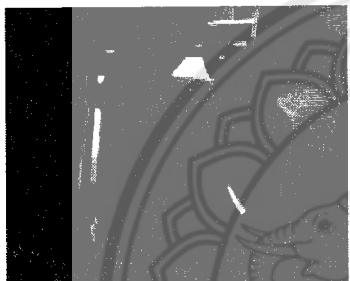



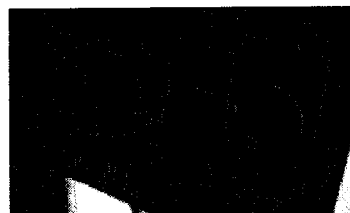



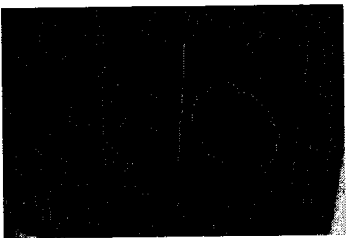
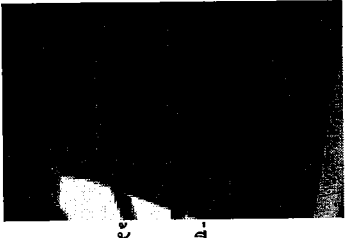
เครื่องทดสอบเอนกประสงค์

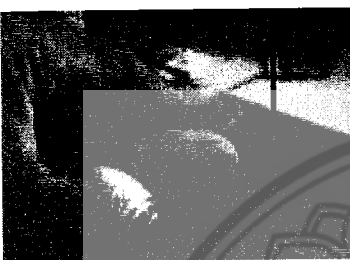
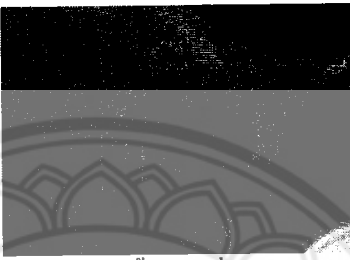
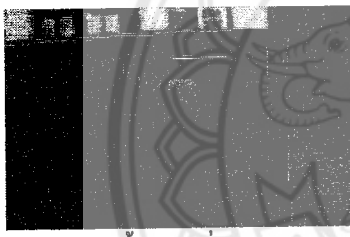

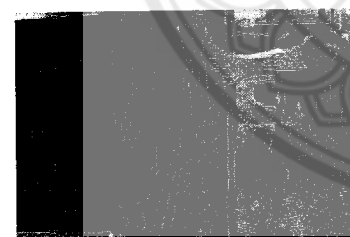
รูปภาพประกอบ		ขั้นตอนการทำงาน
 <p>ขั้นตอนที่ 1</p>	 <p>ขั้นตอนที่ 2</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. หมุนลูกศรเพื่อเปิดมอเตอร์พร้อมใช้งาน 2. หมุนลูกศรตามทิศเพื่อเตรียมเปิดเครื่องทดสอบ
 <p>ขั้นตอนที่ 3</p>	 <p>ขั้นตอนที่ 4</p>	<ol style="list-style-type: none"> 3. เปิดสวิตเพื่อเปิดตัวควบคุมการทำงานของเครื่องทดสอบ 4. เปิดโปรแกรมการทดสอบขึ้นมาเลือกฟังก์ชันมือเพื่อเข้าการกำหนดค่าของเหล็ก
 <p>ขั้นตอนที่ 5</p>	 <p>ขั้นตอนที่ 6</p>	<ol style="list-style-type: none"> 5. เรียกขนาดเหล็กขึ้นมาเพื่อทำการเซตโปรแกรม 6. นำเหล็กยึดกับหัวจับด้านบน
 <p>ขั้นตอนที่ 7</p>	 <p>ขั้นตอนที่ 8</p>	<ol style="list-style-type: none"> 7. กดปุ่มควบคุมเพื่อทำการยึดจับเหล็กกับหัวจับด้านล่าง 8. นำเหล็กเข้ายึดจับกับหัวจับด้านล่าง

รูปภาพประกอบ		ขั้นตอนการทำงาน
 <p>ขั้นตอนที่ 9</p>	 <p>ขั้นตอนที่ 10</p>	<p>9. นำตัววัดความยืดเข้าไปติดกับเส้นเหล็กเพื่อวัด</p> <p>10. ทำ C การกดเพื่อทำการทดสอบ</p>
 <p>ขั้นตอนที่ 11</p>	 <p>ขั้นตอนที่ 12</p>	<p>11. รอจนถึงจุดที่คนควบคุมภายในกดปุ่ม C บอกให้เอาตัววัดความยืดออก</p> <p>12. กดปุ่มสี่เหลี่ยมด้านบนแล้วกดด้านล่างเพื่อกดเหล็กออก</p>
 <p>ขั้นตอนที่ 13</p>	 <p>ขั้นตอนที่ 14</p>	<p>13. นำเหล็กออกจากเครื่องทดสอบ</p> <p>14. ปิดโปรแกรม</p>
 <p>ขั้นตอนที่ 15</p>	 <p>ขั้นตอนที่ 16</p>	<p>15. ปิดสวิตเพื่อหยุดการทำงานของเครื่อง</p> <p>16. หมุนลูกศรย้อนกลับและปิดการทำงานของมอเตอร์</p>
 <p>ขั้นตอนที่ 17</p>		<p>17. หมุนสวิตขึ้นเพื่อปิดการทำงานของเครื่องจักร</p>

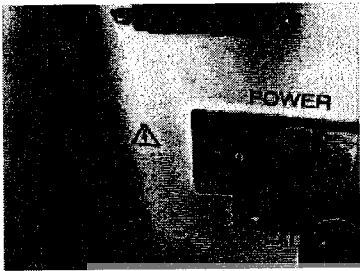
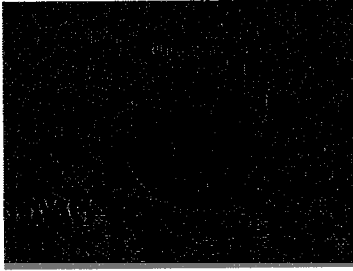
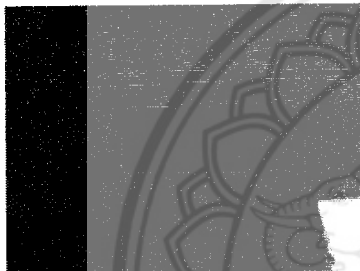



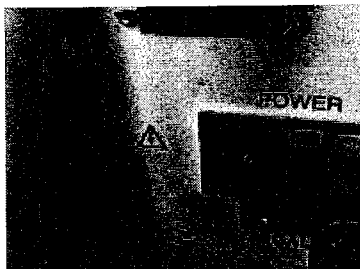
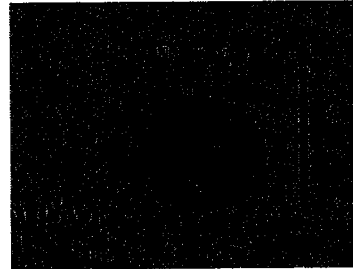
เครื่องทดสอบแรงอัด Techno test

รูปภาพประกอบ		ขั้นตอนการทำงาน
 ขั้นตอนที่ 1	 ขั้นตอนที่ 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. เสียบปลั๊กแล้วกดเปิดเครื่อง เพื่อเตรียมการทดสอบ 2. หมุนเปิดปั๊ม safety
 ขั้นตอนที่ 3	 ขั้นตอนที่ 4	<ol style="list-style-type: none"> 3. ติดตั้งเครื่องมือวัดการยุบตัวของไม้ 4. ปรับตั้งค่าเครื่องมือวัดการยุบตัวของไม้
 ขั้นตอนที่ 5	 ขั้นตอนที่ 6	<ol style="list-style-type: none"> 5. กด E เพื่อทำการป้อนค่าวันที่ และขนาดการทดลอง 6. หมุนปั๊มอัดไฮโดรลิกไปทางขวา
 ขั้นตอนที่ 7	 ขั้นตอนที่ 8	<ol style="list-style-type: none"> 7. กด Swicth (สีดำ) เพื่อเปิดเครื่องจักร 8. กดปั๊มเริ่มทำงาน (สีดำ) แล้วทำการบันทึกทุก ๆ 5 มิลลิเมตร


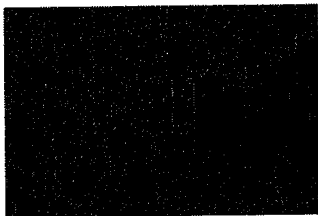
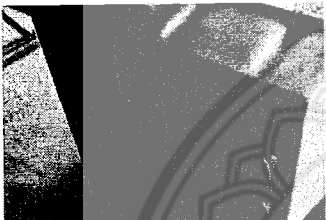
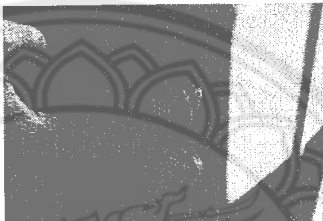
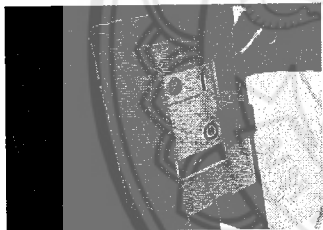
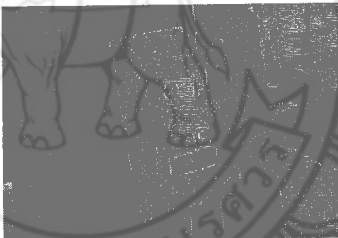
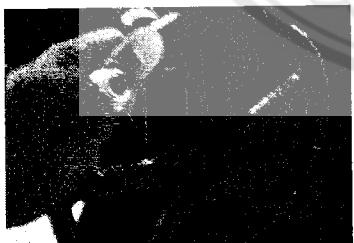
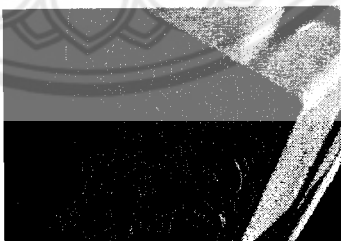
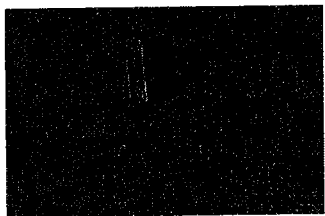
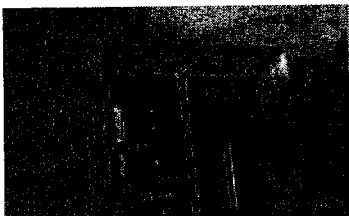
 <p style="text-align: center;">ขั้นตอนที่ 9</p>	 <p style="text-align: center;">ขั้นตอนที่ 10</p>	<p>9.เมื่อทำงานเสร็จกดสวิทช์สีแดง เพื่อหยุดการทำงาน</p> <p>10.กดปุ่มหยุดการทำงาน(สีแดง)</p>
---	---	---

 <p style="text-align: center;">ขั้นตอนที่ 11</p>	 <p style="text-align: center;">ขั้นตอนที่ 12</p>	<p>11.กดปุ่ม safety</p> <p>12.หมุนปุ่มอัดไฮโดรลิกกลับ ทางเดิม</p>
 <p style="text-align: center;">ขั้นตอนที่ 13</p>	 <p style="text-align: center;">ขั้นตอนที่ 14</p>	<p>13.กดปุ่มปิดเครื่อง</p> <p>14.ทำความสะอาดเครื่องมือ วัดการยุบตัวของไม้</p>
 <p style="text-align: center;">ขั้นตอนที่ 15</p>		<p>15.ทำความสะอาดเครื่องจักร ให้เรียบร้อยแล้วเก็บสายไฟ</p>

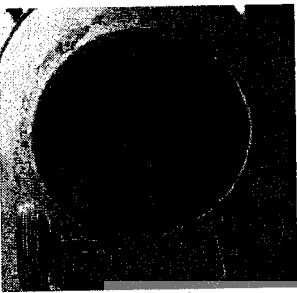

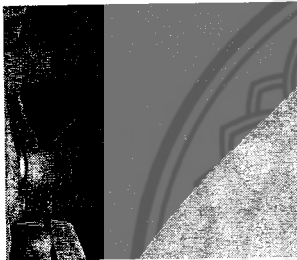

เครื่องทดสอบแรงอัด

รูปภาพประกอบ		ขั้นตอนการทำงาน
 <p>ลำดับที่ 1</p>	 <p>ลำดับที่ 2</p>	1. เสียบปลั๊กแล้วกดสวิตเปิดที่เครื่องเพื่อเริ่มการทำงาน 2. หมุนปุ่มเปิด
 <p>ลำดับที่ 3</p>	 <p>ลำดับที่ 4</p>	3. เปิดสวิตปริ้นเตอร์และใส่กระดาษ 4. กด Function ตั้งค่าการใช้งาน
 <p>ลำดับที่ 5</p>	 <p>ลำดับที่ 6</p>	5. ตั้งค่าของปูนที่จะทำการทดสอบ 6. กดปุ่มทดสอบเพื่อทำการทดสอบแล้วทำการปรับค่าของการทดสอบ
 <p>ลำดับที่ 7</p>	 <p>ลำดับที่ 8</p>	7. กด Switch ปิดเครื่อง 8. หมุนปุ่มตามทิศทางเพื่อทำการปิดการทำงานของเครื่องจักร


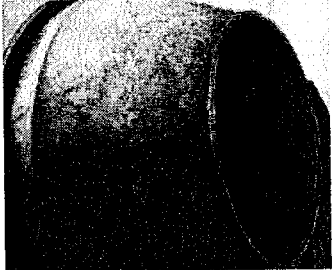
เครื่องทดสอบการไหล

รูปภาพประกอบ		ขั้นตอนการทำงาน
 ขั้นตอนที่ 1	 ขั้นตอนที่ 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. เปิดคั่นโยกพร้อมใช้งาน 2. เปิดSwitchพร้อมใช้งาน
 ขั้นตอนที่ 3	 ขั้นตอนที่ 4	<ol style="list-style-type: none"> 3. หมุนปุ่มเริ่มการทำงาน 4. กดปุ่มStartเริ่มต้นการใช้งาน
 ขั้นตอนที่ 5	 ขั้นตอนที่ 6	<ol style="list-style-type: none"> 5. กดปุ่มเริ่มทำงานการไหล 6. กดปุ่มหยุดทำงานการไหล
 ขั้นตอนที่ 7	 ขั้นตอนที่ 8	<ol style="list-style-type: none"> 7. หมุนคั่นโยกปรับระดับของเหลว 8. หมุนปุ่มยกเลิกการทำงาน
 ขั้นตอนที่ 9	 ขั้นตอนที่ 10	<ol style="list-style-type: none"> 9. ปิดSwitchยกเลิกการใช้งาน 10. ปิดคั่นโยกหลังการใช้งานเสร็จสิ้น


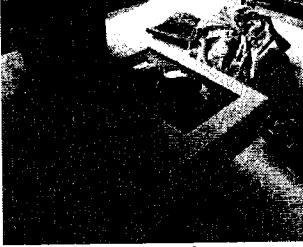
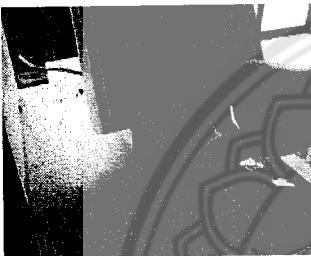

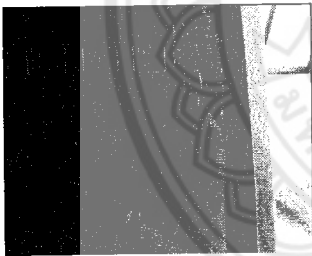
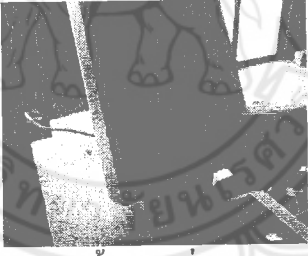

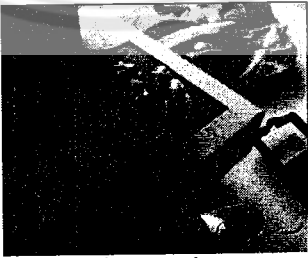
เครื่องโม่ผสมคอนกรีตขนาดเล็ก

รูปภาพประกอบ		ขั้นตอนการทำงาน
 <u>ขั้นตอนที่ 1</u>	 <u>ขั้นตอนที่ 2</u>	1. เสียบปลั๊กเตรียมใช้งานเต็มสวน ผสมตามที่ต้องการ 2. กดSwitch(สีเขียว)เปิดเริ่มการใช้งาน
 <u>ขั้นตอนที่ 3</u>	 <u>ขั้นตอนที่ 4</u>	3. ปิดSwitchปิดหลังการใช้งาน 4. ถอดปลั๊กให้เรียบร้อยเมื่อใช้งานเสร็จสิ้น

เครื่องโม่ผสมคอนกรีต(เครื่องใหญ่)

รูปภาพประกอบ		ขั้นตอนการทำงาน
 <p>ขั้นตอนที่ 1</p>	 <p>ขั้นตอนที่ 2</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.เสียบปลั๊กให้เครื่องจักรเริ่มการทำงาน 2.เติมส่วนผสมเข้าไปในถังโม่ตามส่วนผสม
 <p>ขั้นตอนที่ 3</p>	 <p>ขั้นตอนที่ 4</p>	<ol style="list-style-type: none"> 3.หมุนลูกโม่ให้เทปูนลงมาตามจุดที่ต้องการ 4.เก็บสายไฟแล้วทำการล้างทำความสะอาดโม่ผสมคอนกรีตแล้วนำมาเก็บไว้ที่เดิน

เครื่องทดสอบแรงดึง MORTAR

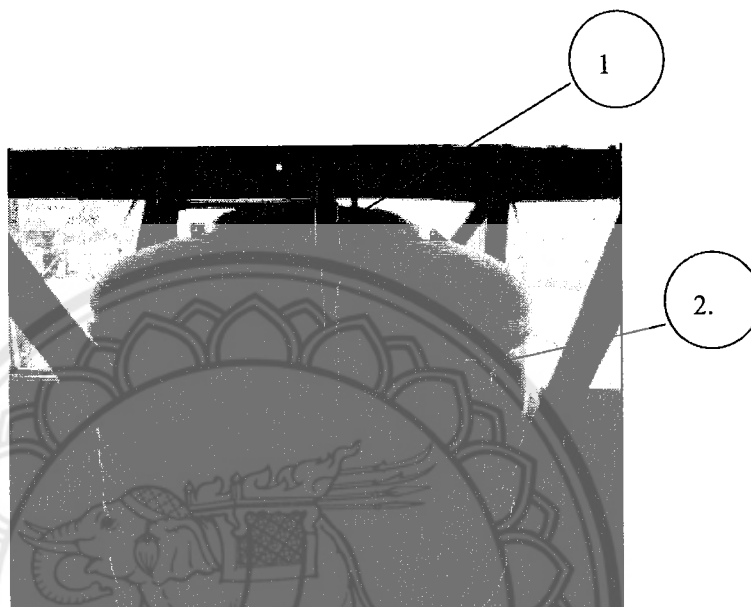
รูปภาพประกอบ		ขั้นตอนการทำงาน
 <p>ขั้นตอนที่ 1</p>	 <p>ขั้นตอนที่ 2</p>	1. กด Switch เปิดเครื่อง 2. ดึงปุ่มเปิด
 <p>ขั้นตอนที่ 3</p>	 <p>ขั้นตอนที่ 4</p>	3. กดเลือก Menu 4. กด Function ตั้งค่าการใช้งาน
 <p>ขั้นตอนที่ 5</p>	 <p>ขั้นตอนที่ 6</p>	5. เลื่อนปรับตำแหน่งในการจับยึด ชิ้นงานให้เหมาะสม 6. กดปุ่มทดสอบเพื่อทำการทดสอบ
 <p>ขั้นตอนที่ 7</p>	 <p>ขั้นตอนที่ 8</p>	7. กด Switch ปิดเครื่อง 8. กดปุ่มปิด

ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องทดสอบเอนกประสงค์

หมายเลข : 6530 – 005 – 033

ชื่อเครื่องมือ : MC1



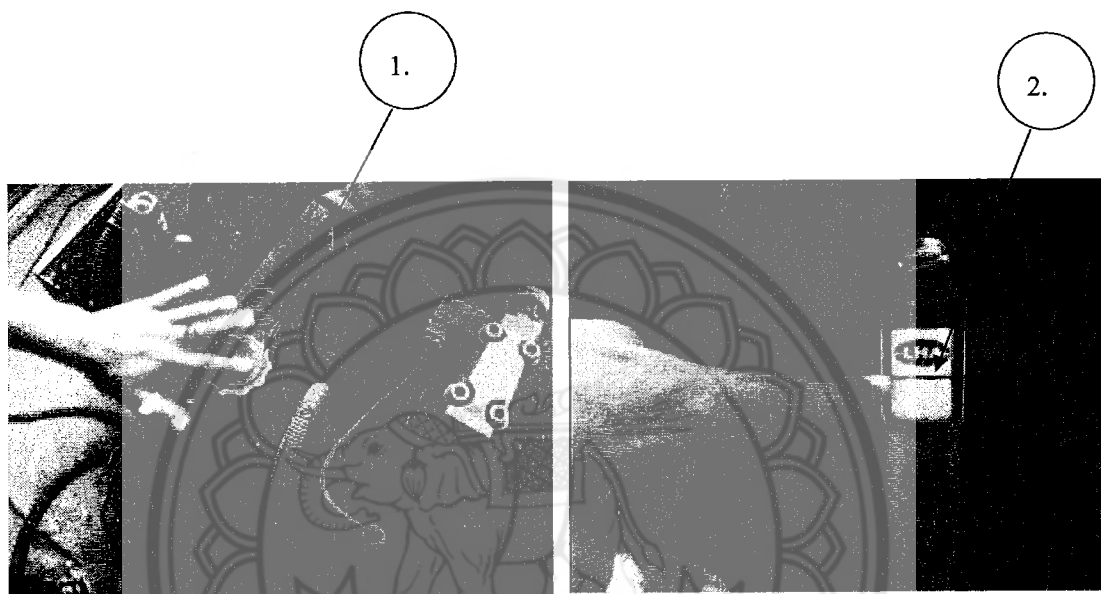
ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอย่างไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
1.	ระดับน้ำหล่อเย็น ในถังน้ำหล่อเย็น	พิจารณาระดับน้ำ หล่อเย็นในสาย ยาง	1.เปิดฝาที่ตัวถัง 2.เติมน้ำหล่อเย็น อยู่ในระดับที่ กำหนด	รายเดือนหรือก่อนใช้งาน

ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องทดสอบเอนกประสงค์

หมายเลข : 6530 – 005 – 033

ชื่อเครื่องมือ : MC1



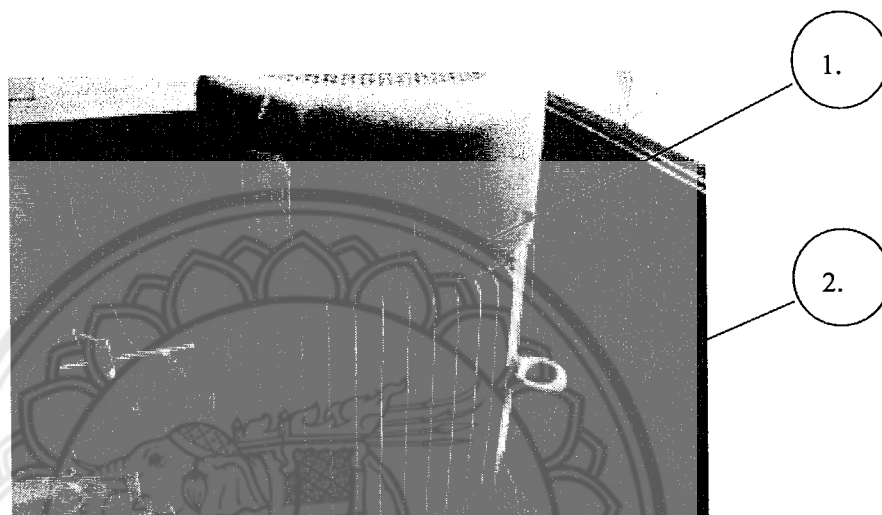
ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอย่างไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
2.	ระดับน้ำมัน เครื่องจักร	พิจารณาจาก สเกลวัดระดับ น้ำมัน	1.เปิดฝาน้ำมัน 2.เติมน้ำมันให้อยู่ ในเกณฑ์ที่กำหนด หรือใส่ให้เต็ม	ก่อนใช้งานหรือรายเดือน

ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องทดสอบเอนกประสงค์

หมายเลข : 6530 – 005 – 033

ชื่อเครื่องมือ : MC1



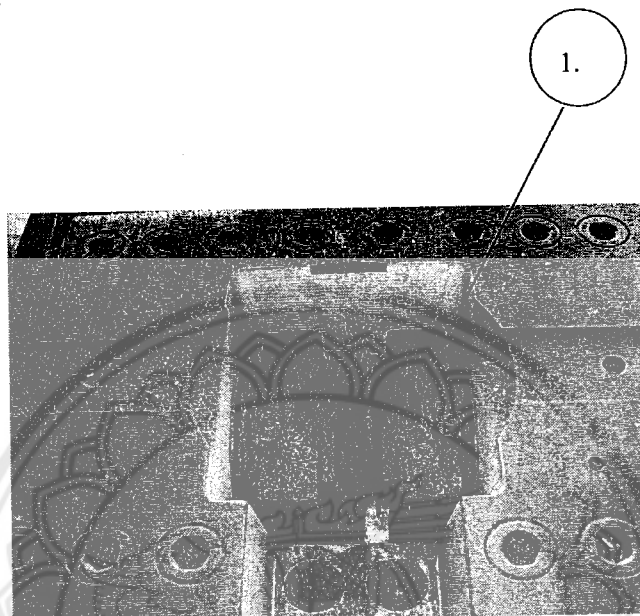
ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอย่างไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
3.	ตรวจสอบ มอเตอร์	บริเวณมอเตอร์ และรอบๆ	1.ปิดกวดทำ ความสะอาด	รายวัน
4.	ตรวจสอบความ ชำรุด	บริเวณตัว มอเตอร์	2.ฟังเสียงว่ามี ความผิดปกติ หรือไม่	รายปี

ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องทดสอบเอนกประสงค์

หมายเลข : 6530 – 005 – 033

ชื่อเครื่องมือ : MC1



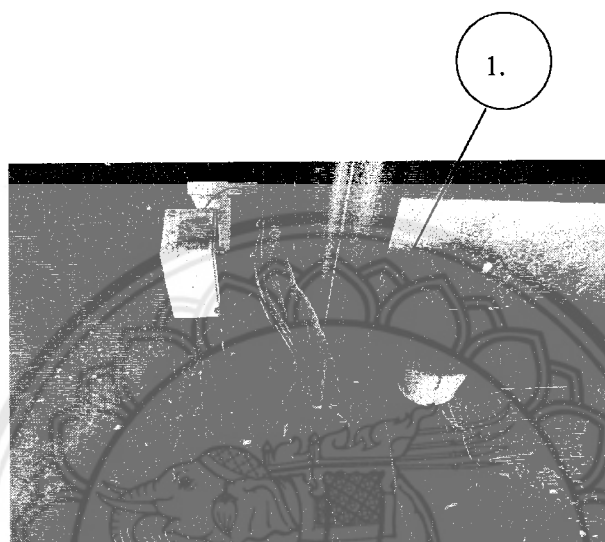
ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอย่างไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
5.	ความสะอาดของ แท่นรองรับ	แท่นรองรับเหล็ก	1. ใช้แปรงปัดกวาด ทำความสะอาด เศษเหล็กและฝุ่น ละออง	ทุกวัน(ก่อนใช้งานและหลังใช้ งาน)

ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องทดสอบเอนกประสงค์

หมายเลข : 6530 – 005 – 033

ชื่อเครื่องมือ : MC1



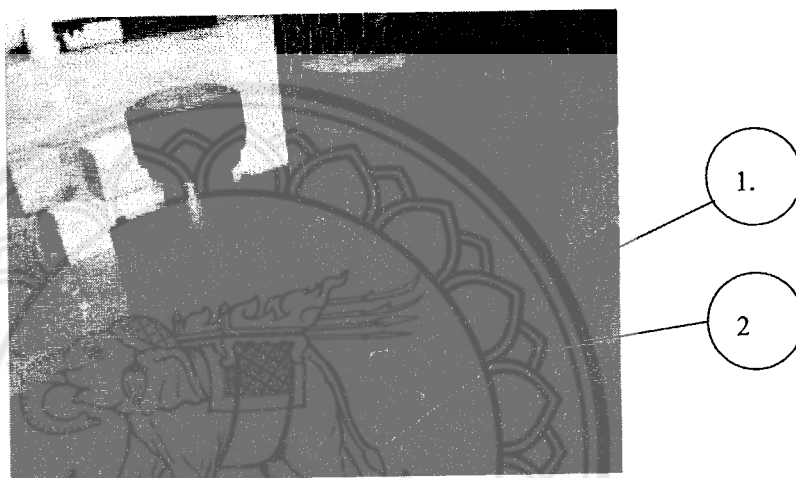
ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอย่างไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
6.	ความสะอาด รอบสายไปและ แท่นรองรับ เหล็ก	บริเวณรอบๆ สายไฟและแท่น รองรับเหล็ก	1.ปิดกวางทำ ความสะอาดเศษ เหล็กหรือฝุ่น ละอองบริเวณ รอบตัว เครื่องตรวจการรั่ว ของน้ำมัน	ทุกวัน(ก่อนใช้งานและหลัง ใช้งาน)

ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องทดสอบแรงกด Tecnotest

หมายเลข : 6530-005-032

ชื่อเครื่องมือ : MC2



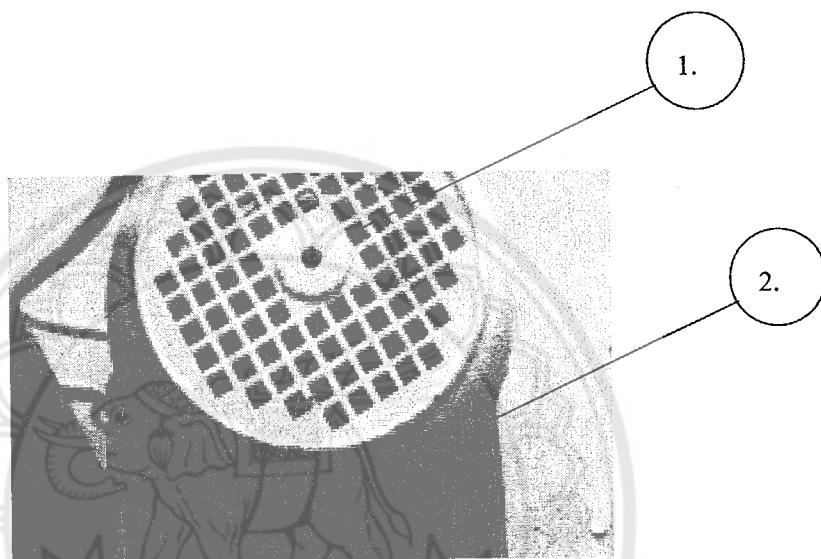
ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอะไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
1.	ระดับน้ำมันในเครื่องจักร	หม้อเก็บน้ำมันในเครื่องจักร	1.เปิดฝาน้ำมัน 2.เติมน้ำมันให้อยู่ในระดับที่กำหนดหรือใส่ให้เต็ม	รอบ 6 เดือน

ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องทดสอบแรงกด Tecnotest

หมายเลข : 6530-005-032

ชื่อเครื่องมือ : MC2



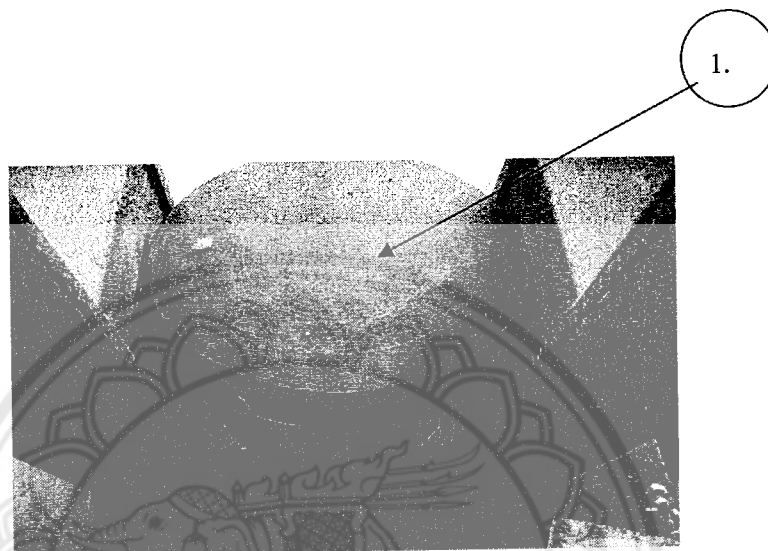
ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอย่างไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
2.	ตรวจสอบ มอเตอร์	บริเวณมอเตอร์ และรอบๆ	1.ปิดกวดทำ ความสะอาด	รายวัน
3.	ตรวจสอบความ ชำรุด	บริเวณตัว มอเตอร์	2.ฟังเสียงว่ามี ความผิดปกติ หรือไม่	รายปี

ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องทดสอบแรงกด Tecnotest

หมายเลข : 6530-005-032

ชื่อเครื่องมือ : MC2



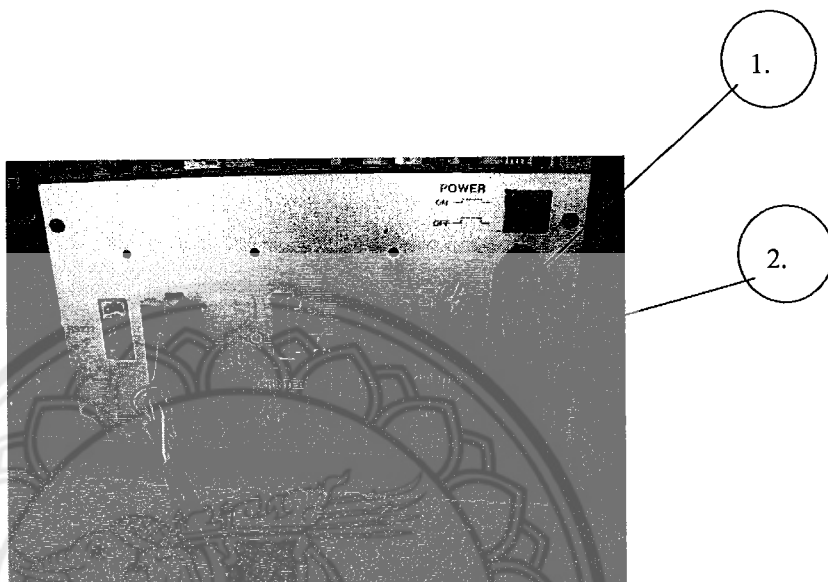
ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอย่างไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
4.	ความสะอาดของ แท่นรองชิ้นงาน	แท่นรองชิ้นงาน	1. ใช้แปรงปัด กวาดทำความสะอาด สะอาดเศษปูนและ ฝุ่นละออง	ทุกวัน(ก่อนใช้งานและหลัง ใช้งาน)

ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องทดสอบแรงกด Tecnotest

หมายเลข : 6530-005-032

ชื่อเครื่องมือ : MC2



ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอย่างไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
5.	ตรวจสอบการใช้งาน	ตัวควบคุมเครื่องจักร	1.กด Switch เปิด	รายวัน(ก่อนใช้งานและหลังใช้งาน)
6.	ตรวจสอบความเรียบร้อยหลังใช้งาน		2.กด Switch ปิด	

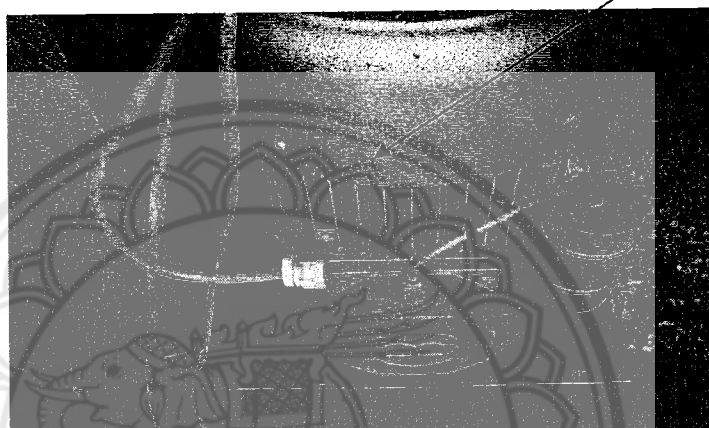
ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องทดสอบแรงกด Tecnotest

หมายเลข : 6530-005-032

ชื่อเครื่องมือ : MC2

1.



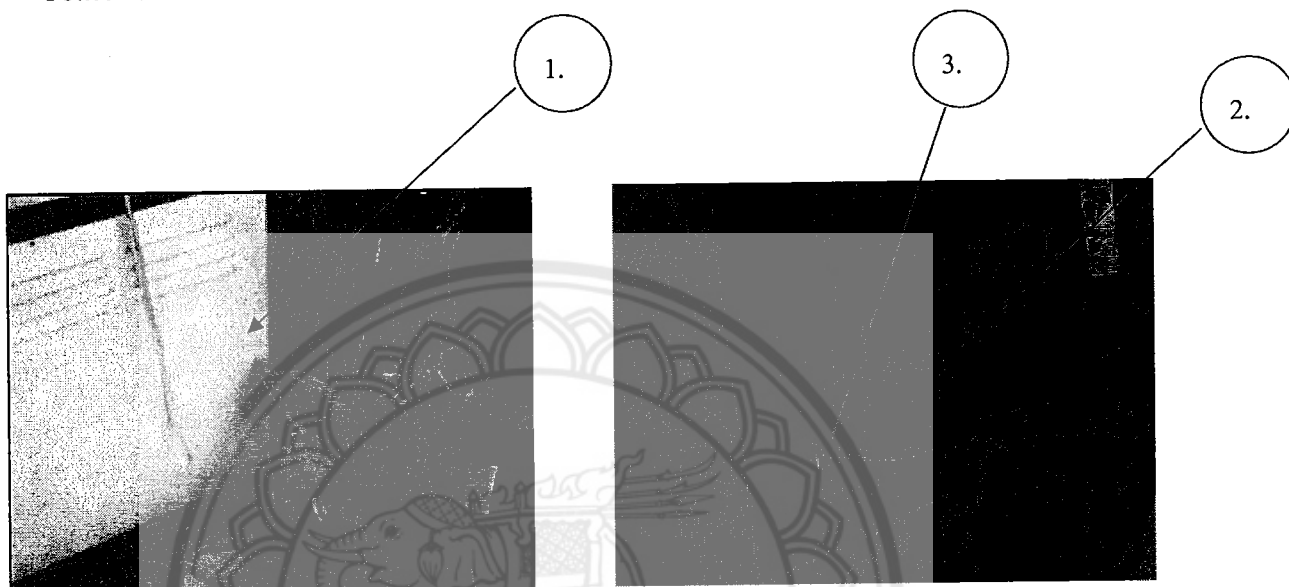
ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอะไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
7.	ความสะอาด มอเตอร์	บริเวณรอบ ตัวเครื่อง	1.ปิดกวางฝุ่นและ เศษไม้รอบตัว เครื่อง	รายวัน(ก่อนใช้งานและหลัง ใช้งาน)

ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องทดสอบแรงอัดรุ่น 2091.2000

หมายเลข : 6530-005-048

ชื่อเครื่องมือ : MC3



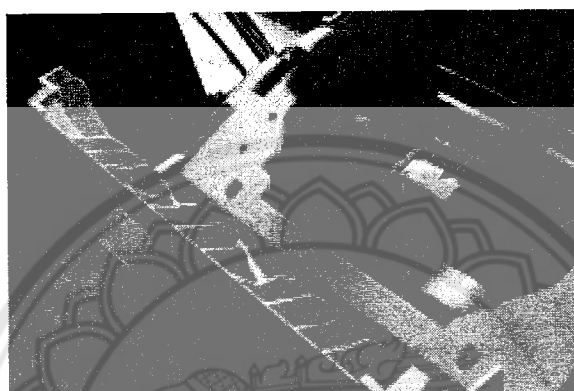
ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอย่างไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
1.	ความสะอาด ภายในเครื่องจักร และตรวจปริมาณ น้ำมันไฮดรอลิก	ข้างในตัวเครื่อง	1.เปิดฝาเครื่องจักร 2.ปิดกวดทำความสะอาด 3.ตรวจวัดปริมาณ น้ำมันไฮดรอลิก	ราย 6 เดือน

ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องทดสอบแรงอัดรุ่น 2091.2000

หมายเลข : 6530-005-048

ชื่อเครื่องมือ : MC3



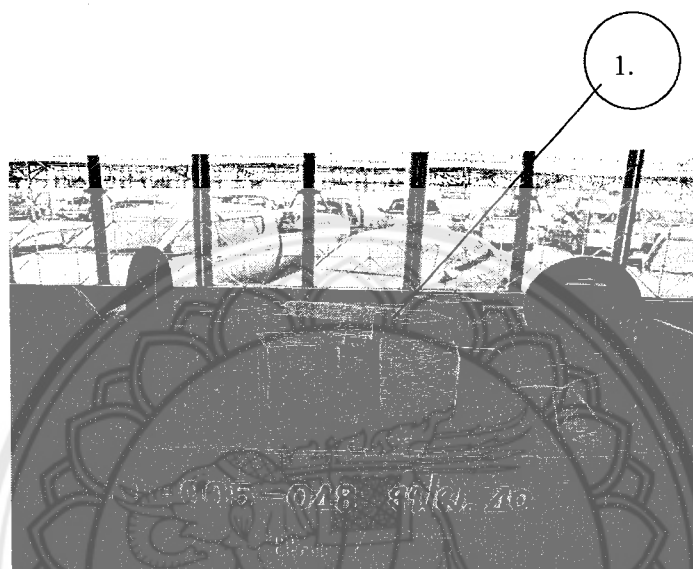
ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอะไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
2.	ความสะอาด เครื่องปรีนและ ปริมาณน้ำหมึก	ในตัวเครื่องปรีน	1.เปิดฝาเครื่องปรีน ออกแล้วเป่าฝุ่นที่อยู่ ในตัวเครื่อง 2.ตรวจวัดปริมาณ น้ำหมึก	รายวัน รายเดือน

ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องทดสอบแรงอัดรุ่น 2091.2000

หมายเลข : 6530-005-048

ชื่อเครื่องมือ : MC3



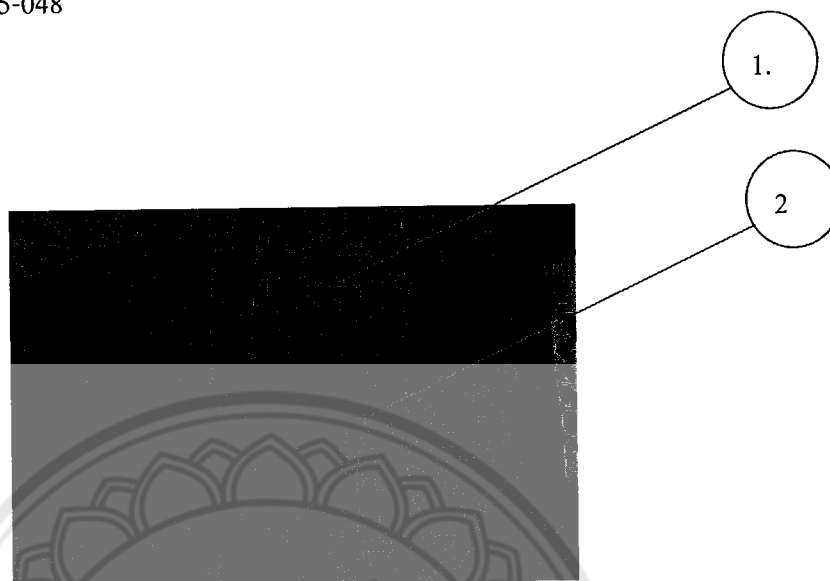
ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอย่างไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
3.	ความสะอาดของ เครื่องจักร	ชั้นบนสุดของ เครื่องจักร	1.ปิดกวดทำความสะอาด	ทุกวัน(ก่อนใช้งานและหลังใช้ งาน)

ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องทดสอบแรงอัดรุ่น 2091.2000

หมายเลข : 6530-005-048

ชื่อเครื่องมือ : MC3



ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอย่างไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
4.	ตรวจสอบ มอเตอร์	บริเวณมอเตอร์ และรอบๆ	1. ปิดกวางทำ ความสะอาด	รายวัน
5.	ตรวจสอบความ ชำรุด	บริเวณตัว มอเตอร์	2. ฟังเสียง	รายปี

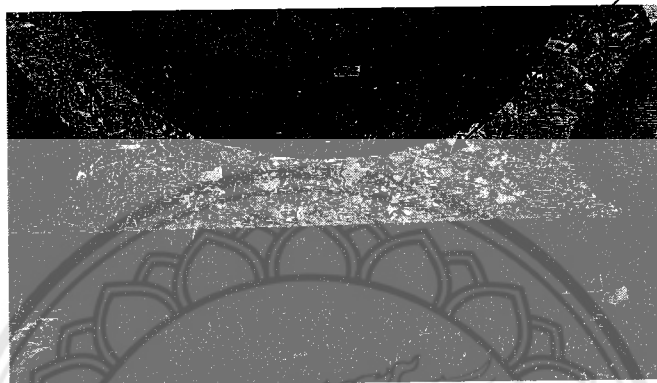
ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องทดสอบแรงอัดรุ่น 2091.2000

หมายเลข : 6530-005-048

ชื่อเครื่องมือ : MC3

1.



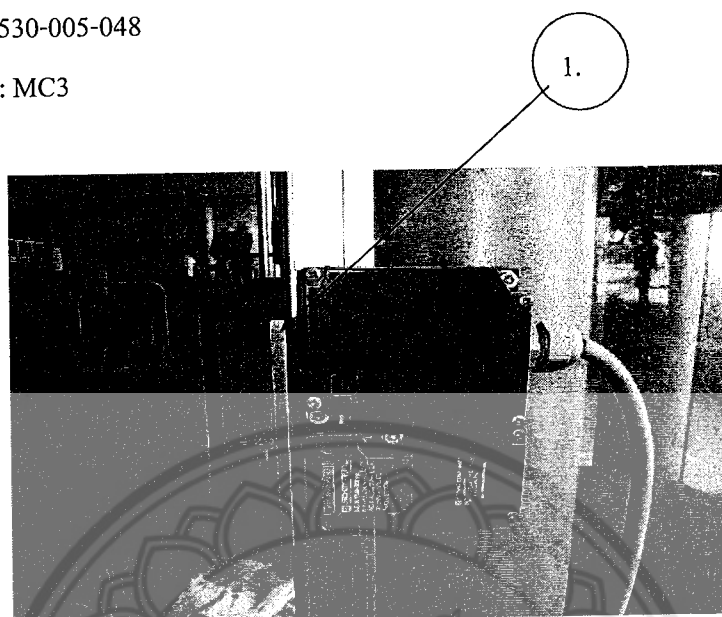
ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอย่างไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
6.	ความสะอาดของ แท่นรองรับและ บริเวณรอบๆ	แท่นรองรับเหล็ก และบริเวณ รอบๆ	1. ใช้แปรงปัด กวาดทำความสะอาด เศษปูนและ ฝุ่นละออง	ทุกวัน(ก่อนใช้งานและหลัง ใช้งาน)

ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องทดสอบแรงอัดรุ่น 2091.2000

หมายเลข : 6530-005-048

ชื่อเครื่องมือ : MC3



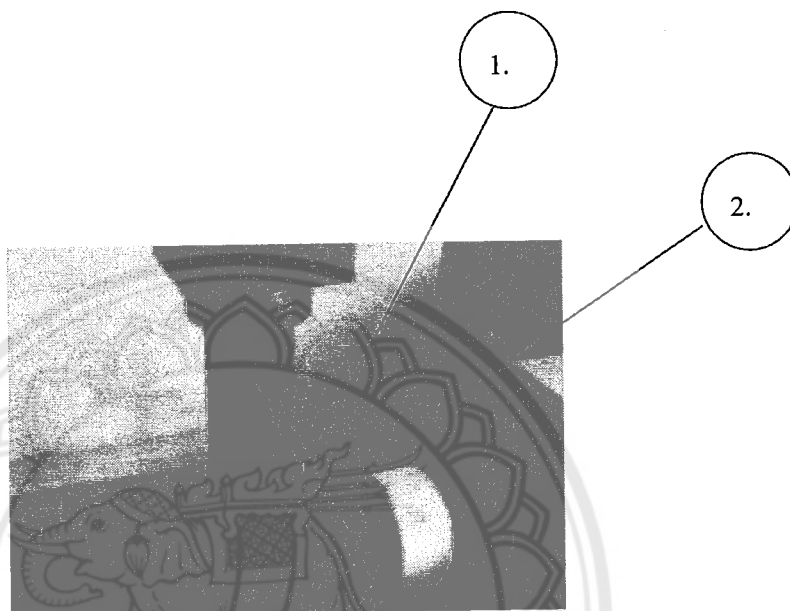
ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอย่างไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
7.	ตรวจสอบประตู เปิดเครื่องจักร	ประตูเปิด เครื่องจักร	1. ดันฝาปิดเครื่อง ให้สนิท	ทุกวัน

ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องทดสอบการไหล

หมายเลขเครื่องจักร: 5210-028-008

ชื่อเครื่องมือ : MC4

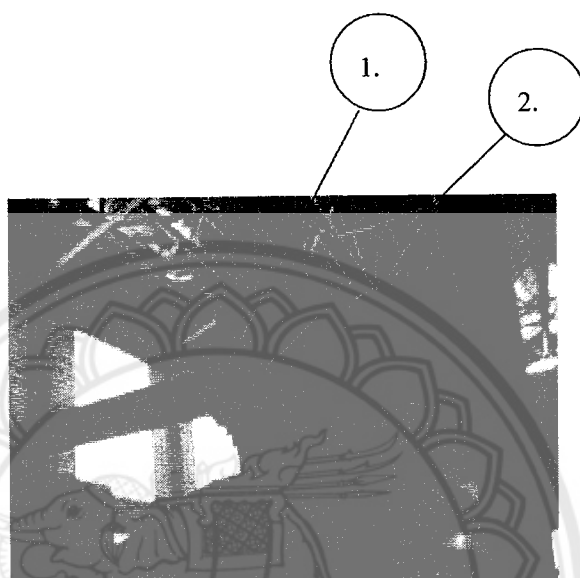


ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอะไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
1.	ความสะอาด บริเวณแกนหมุน	แกนหมุน	1. ใช้แปรงปัดกวาด ทำความสะอาดเศษ เหล็กและฝุ่นละออง	รายวัน
2.	ความหล่อลื่นการ หมุนของแกน		2. หยอดน้ำมันใส่ แกนหมุน	รายปี

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องทดสอบการไหล

หมายเลขเครื่องจักร: 5210-028-008

ชื่อเครื่องมือ : MC4



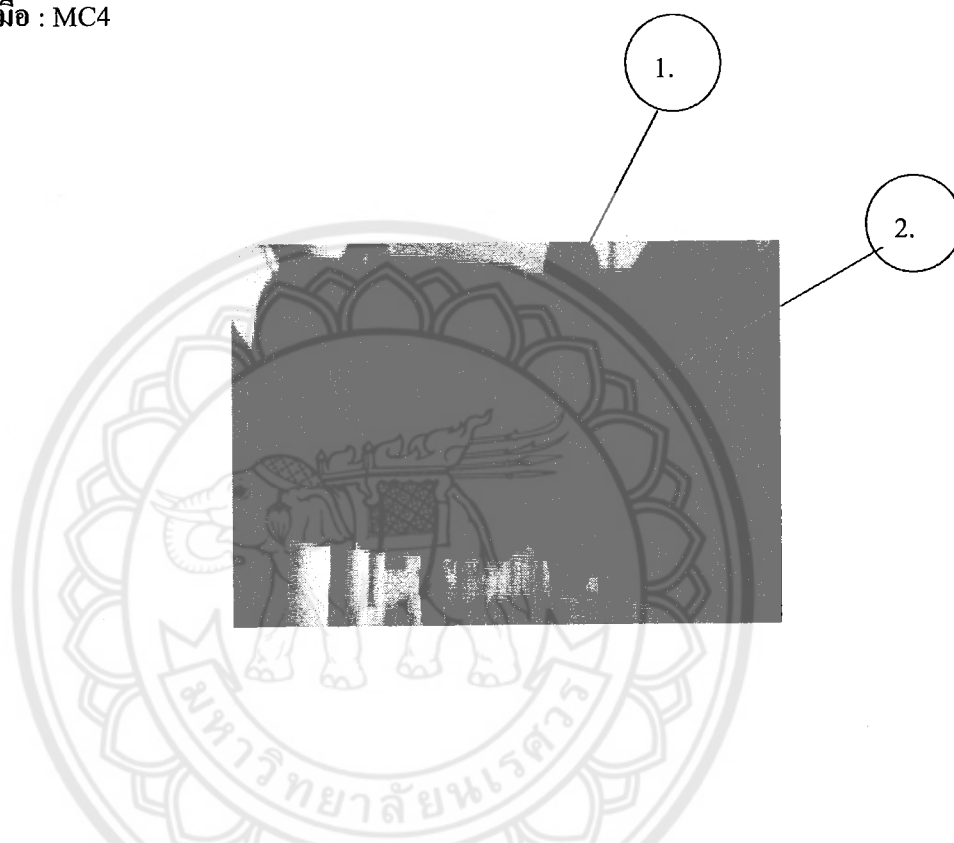
ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอย่างไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
3.	ความสะอาด บริเวณเฟือง หมุน	เฟืองหมุน	1. ใช้แปรงขัด กวาดทำความสะอาด สะอาดเศษเหล็ก	รายวัน
4.	การหล่อลื่นของ เฟืองหมุน		และฝุ่นละออง 2. หยอดน้ำมันใส่ เฟืองหมุน	รายปี

ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องทดสอบการไหล

หมายเลขเครื่องจักร: 5210-028-008

ชื่อเครื่องมือ : MC4



ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอย่างไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
5.	ตรวจสอบ มอเตอร์	บริเวณมอเตอร์ และรอบๆ	1.ปิดกวางทำความสะอาด	รายวัน
6.	ตรวจสอบความ ชำรุด	บริเวณตัว มอเตอร์	2.ฟังเสียง	รายปี

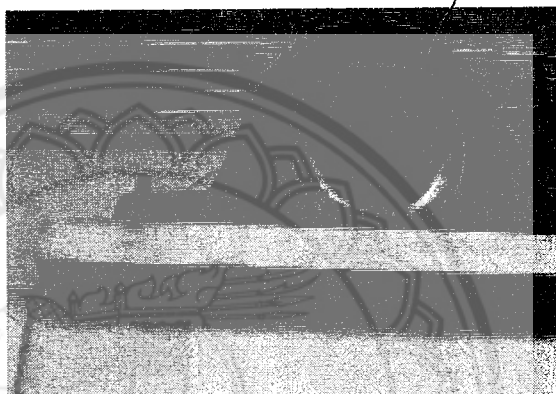
ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องทดสอบการไหล

หมายเลขเครื่องจักร: 5210-028-008

ชื่อเครื่องมือ : MC4

1.



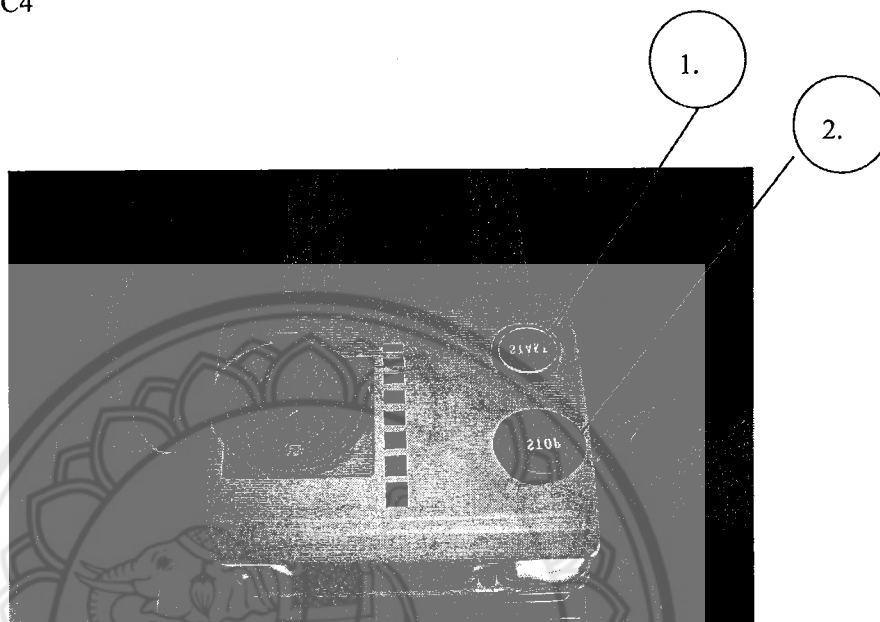
ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอย่างไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
7.	การหล่อลื่นของ เพลลา	เพลลา	1.ใส่จารบี	รายเดือน

ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องทดสอบการไหล

หมายเลขเครื่องจักร: 5210-028-008

ชื่อเครื่องมือ : MC4



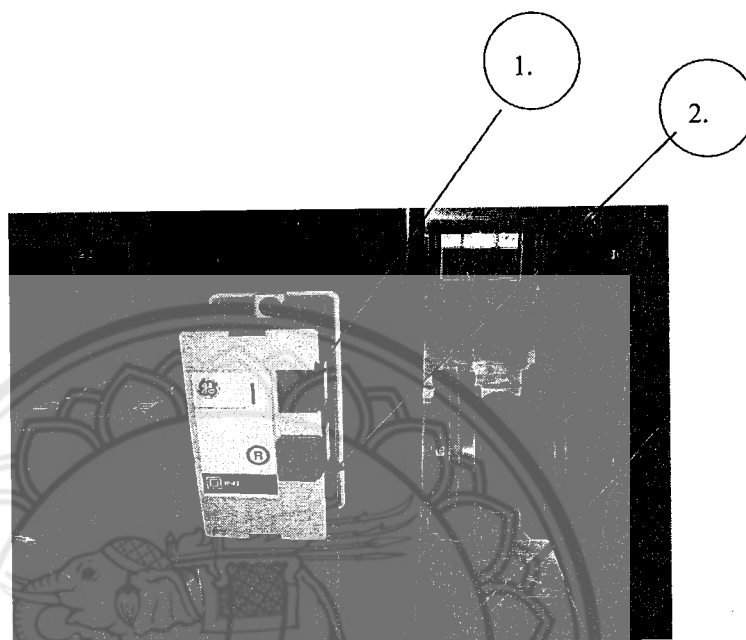
ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอย่างไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
8.	ตรวจสอบการ เริ่มการทำงาน	ตัวควบคุม เครื่องจักร	1.กด Switch เริ่ม การทำงาน	รายวัน(ก่อนใช้งานและหลัง ใช้งาน)
9.	ตรวจสอบการ หยุดทำงาน		2.กด Switch หยุด การทำงาน	

ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องทดสอบการไหล

หมายเลขเครื่องจักร: 5210-028-008

ชื่อเครื่องมือ : MC4



ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอย่างไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
10.	ตรวจสอบความพร้อมใช้งาน	ตัวควบคุมเครื่องจักร	1.กด Switch เริ่มการทำงาน	รายวัน(ก่อนใช้งานและหลังใช้งาน)
11.	ตรวจสอบความเรียบร้อยหลังใช้งาน		12..กด Switch หยุดการทำงาน	

ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องทดสอบการไหล

หมายเลขเครื่องจักร: 5210-028-008

ชื่อเครื่องมือ : MC4

1.



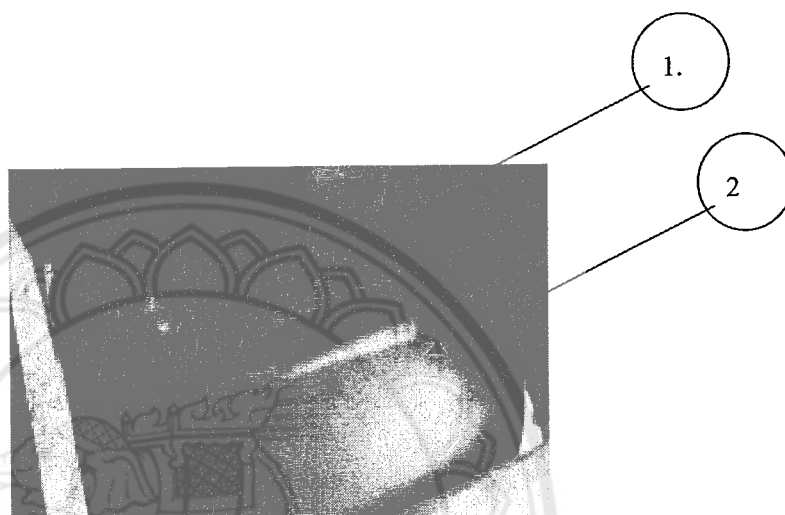
ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอย่างไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
12.	ความสะอาด บริเวณรางการ ไหล	รางการไหล	1. ใช้แปรงปัด กวาดทำความสะอาด เศษเหล็ก และฝุ่นละออง	รายวัน

ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่อง โม่ผสมคอนกรีตขนาดเล็ก

หมายเลขเครื่องจักร: 3413-002-005

ชื่อเครื่องมือ : MC5



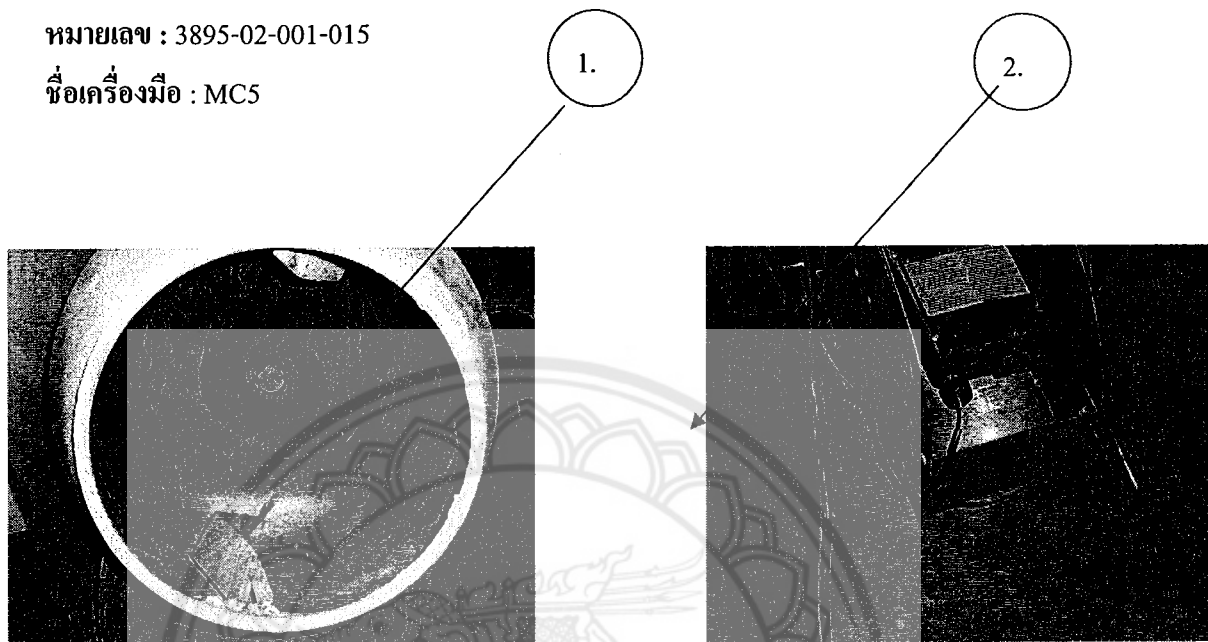
ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอย่างไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
1.	ตรวจสอบ มอเตอร์	บริเวณมอเตอร์ และรอบๆ	1.ปิดกวางทำ ความสะอาด	รายวัน
2.	ตรวจสอบความ ชำรุด	บริเวณตัว มอเตอร์	2.ฟังเสียงว่ามี ความผิดปกติ หรือไม่	รายปี

ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องโม่ผสมคอนกรีตขนาดเล็ก

หมายเลข : 3895-02-001-015

ชื่อเครื่องมือ : MC5



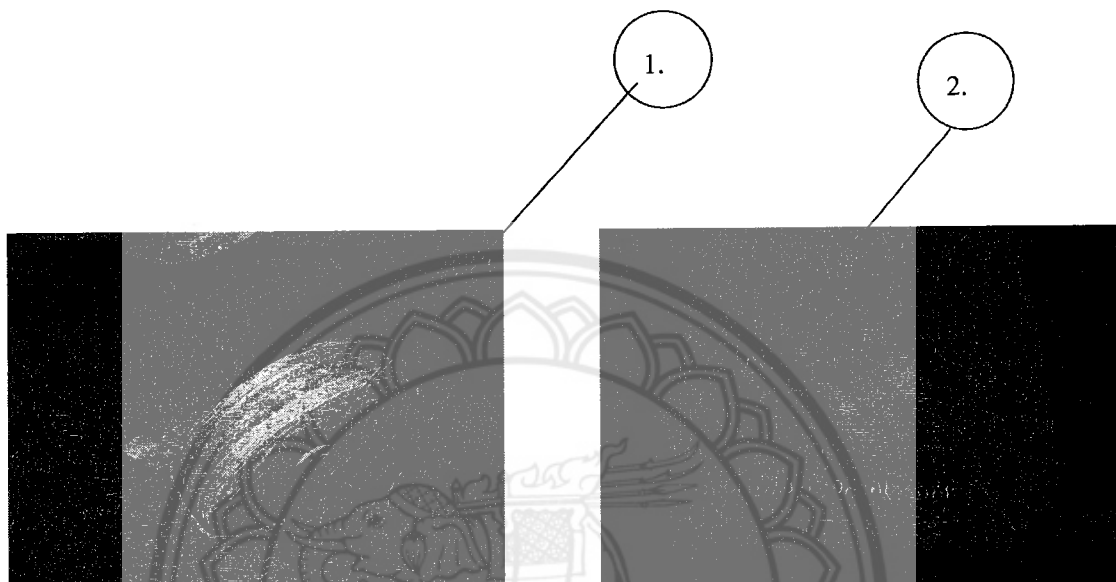
ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอย่างไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
7.	ความสะอาด ของเครื่องโม่	เครื่องโม่	1. ใช้แปรงล้างทำความสะอาดเศษ ปูนและฝุ่นละออง	ทุกวัน(ก่อนใช้งานและหลัง ใช้งาน)
8.	ความปลอดภัย ของสายไฟ	สายไฟ	2. เก็บสายไฟ	

ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่อง โม่ผสมคอนกรีตขนาดเล็ก

หมายเลข : 3895-02-001-015

ชื่อเครื่องมือ : MC5



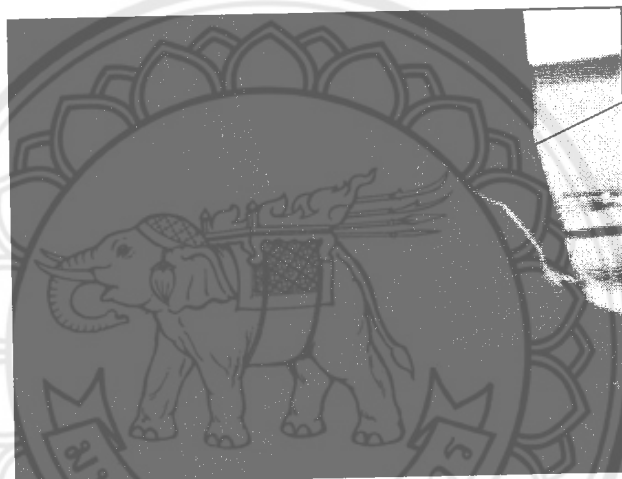
ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอย่างไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
9.	การหมุนของล้อ	ล้อหมุน	1.ล้างเศษปูนและ ใส่น้ำมันบริเวณ	รายปี
10.	ความสะอาดฝา เครื่อง	ฝาเครื่อง	จุดหมุน 2.ปิดกวาดเศษปูน	รายวัน(ก่อนใช้งานและหลัง ใช้งาน)

ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องไม่ผสมคอนกรีต

หมายเลข : 3895-02-001-015

ชื่อเครื่องมือ : MC6



ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอย่างไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
1.	สายพาน	ดูความสึกหรอ	1.วัดความตึงของสายพาน ตรวจสอบสภาพการสึกหรอของสายพาน	รายเดือน

ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

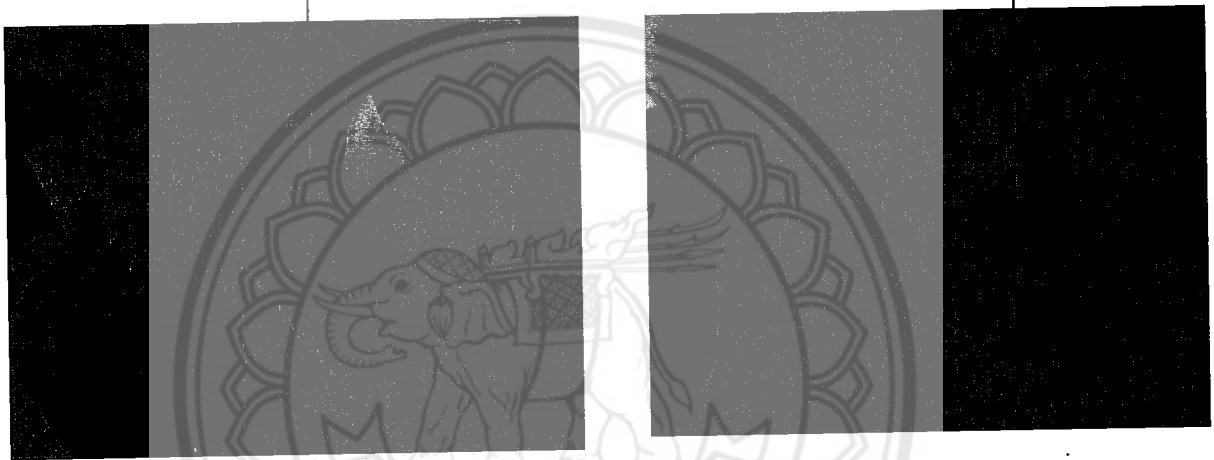
ชื่อเครื่องจักร : เครื่อง โม่ผสมคอนกรีต

หมายเลข : 3895-02-001-015

ชื่อเครื่องมือ : MC6

1.

2.



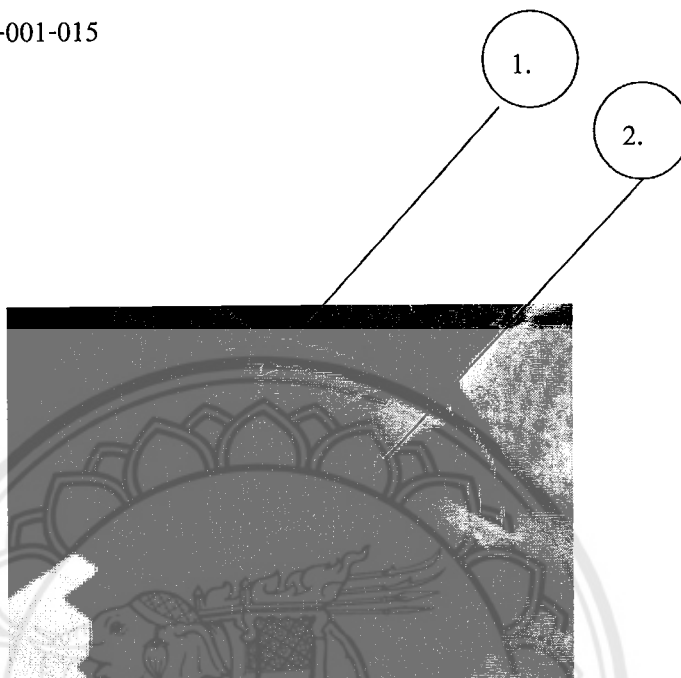
ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอย่างไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
2.	ระดับจารบีใน หม้อเก็บจารบี	หม้อเก็บจารบี	1.เปิดฝาหม้อเก็บ จารบี 2.อัดจารบีให้เต็ม ช่องเก็บจารบี	ราย 6 เดือน

ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องโม่ผสมคอนกรีต

หมายเลข : 3895-02-001-015

ชื่อเครื่องมือ : MC6



ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอะไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
3.	ตรวจสอบ มอเตอร์	บริเวณมอเตอร์ และรอบๆ	1. ปิดกวดทำ ความสะอาด	รายวัน
4.	ตรวจสอบความ ชำรุด	บริเวณตัว มอเตอร์	2. ฟังเสียงว่ามี ความผิดปกติ หรือไม่	รายปี

ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่อง โม่ผสมคอนกรีต

หมายเลข : 3895-02-001-015

ชื่อเครื่องมือ : MC6



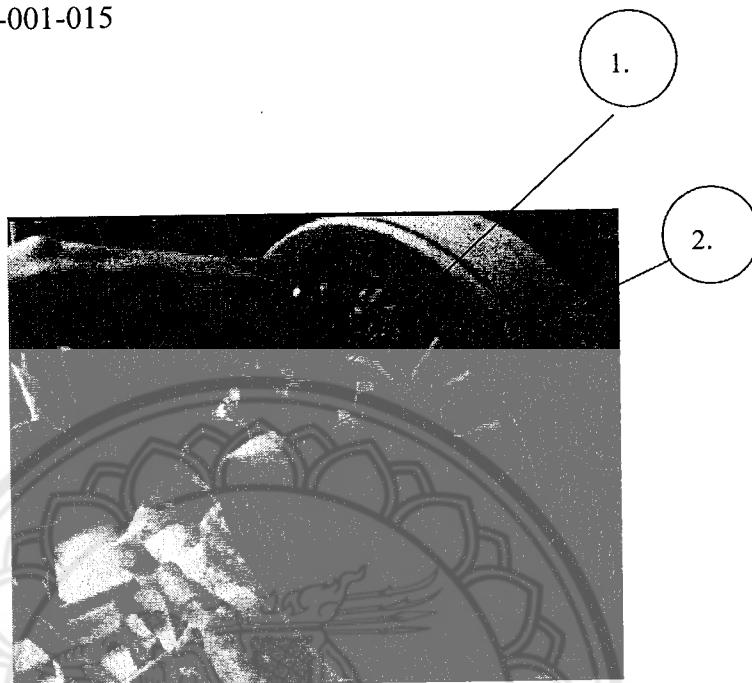
ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอย่างไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
5.	ระดับจารบีใน หม้อเก็บจารบี	หม้อเก็บจารบี	1.เปิดฝาหม้อเก็บ จารบี 2.อัดจารบีให้เต็ม ช่องเก็บจารบี	ราย 6 เดือน

ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องโม่ผสมคอนกรีต

หมายเลข : 3895-02-001-015

ชื่อเครื่องมือ : MC6



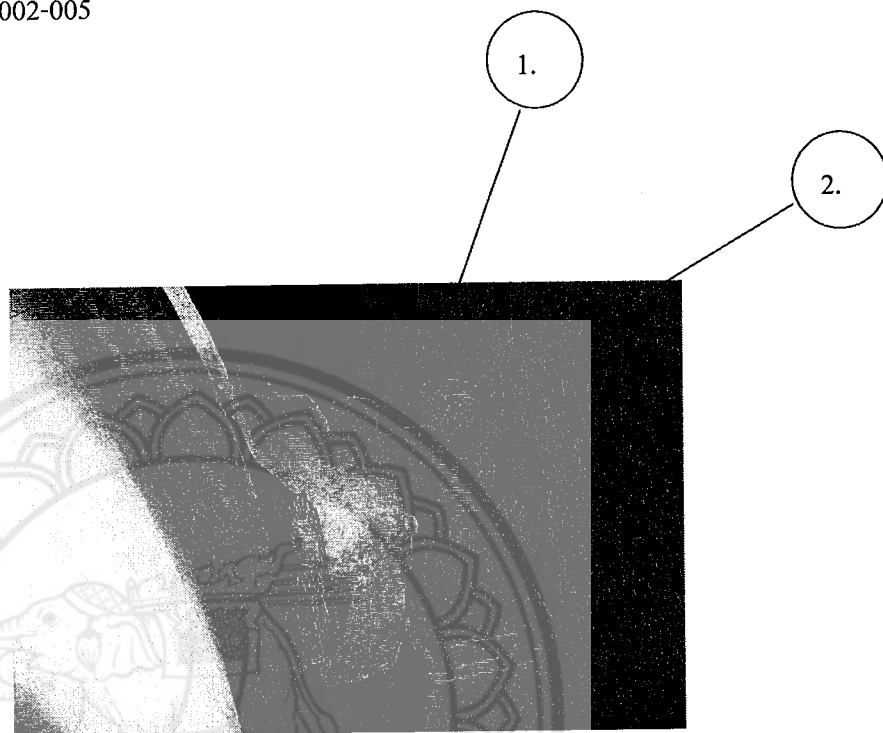
ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอะไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
6.	ระดับจารบีใน หม้อเก็บจารบี	หม้อเก็บจารบี	1.เปิดฝาหม้อเก็บ จารบี 2.อัดจารบีให้เต็ม ช่องเก็บจารบี	ราย 6 เดือน

ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องโม่ผสมคอนกรีต

หมายเลขเครื่องจักร: 3413-002-005

ชื่อเครื่องมือ : MC6



ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอะไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
7.	การหล่อลื่นของ จุดหมุน	จุดหมุน	1. เปิดฝา 2. ใส่อจารบี	รายเดือน

ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องโม่ผสมคอนกรีต

หมายเลขเครื่องจักร: 3413-002-005

ชื่อเครื่องมือ : MC6

1.



ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอย่างไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
8.	ความสะอาดของ เครื่องโม่	เครื่องโม่	1. ใช้แปรงล้างทำความสะอาดเศษปูนและฝุ่นละออง	ทุกวัน(ก่อนใช้งานและหลังใช้งาน)

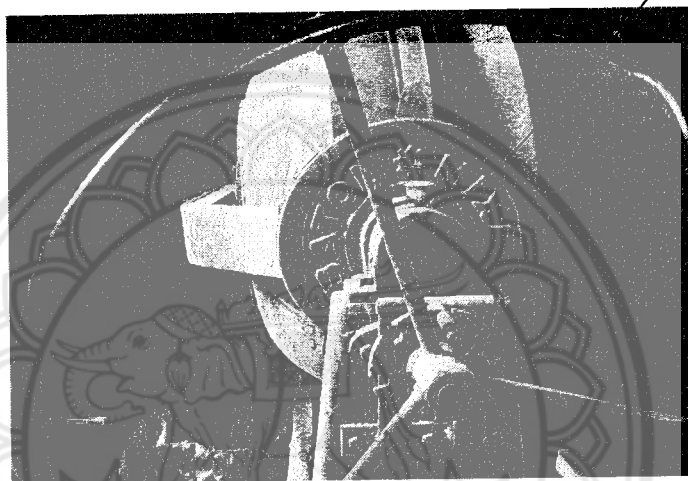
ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องโม่ผสมคอนกรีต

หมายเลขเครื่องจักร: 3413-002-005

ชื่อเครื่องมือ : MC6

1.



ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอย่างไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
9.	การหล่อลื่นของ จุดหมุน	จุดหมุน	1.ใส่จารบี	รายเดือน

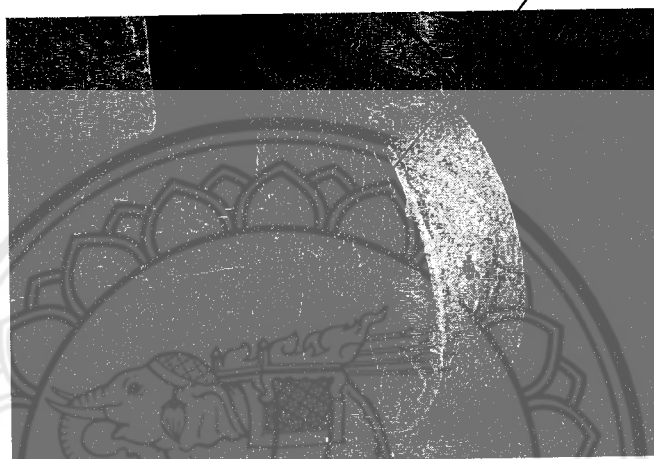
ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องไม่ผสมคอนกรีต

หมายเลขเครื่องจักร: 3413-002-005

ชื่อเครื่องมือ : MC6

1



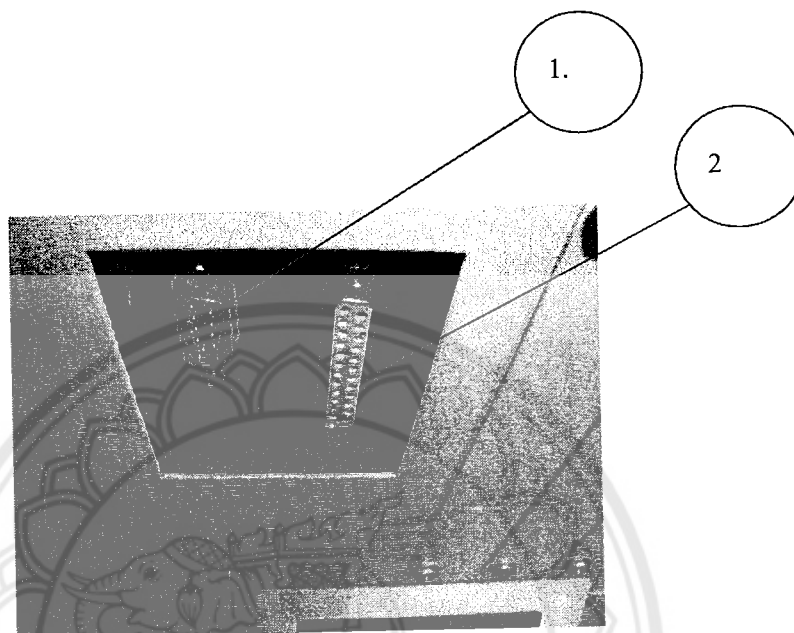
ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอย่างไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
10.	การหมุนของล้อ	ล้อหมุน	1.ล้างเศษปูนและ ใส่น้ำมันบริเวณ จุดหมุน	รายปี

ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องทดสอบแรงดึง Mortar

หมายเลข : 6530-005-047

ชื่อเครื่องมือ : MC7



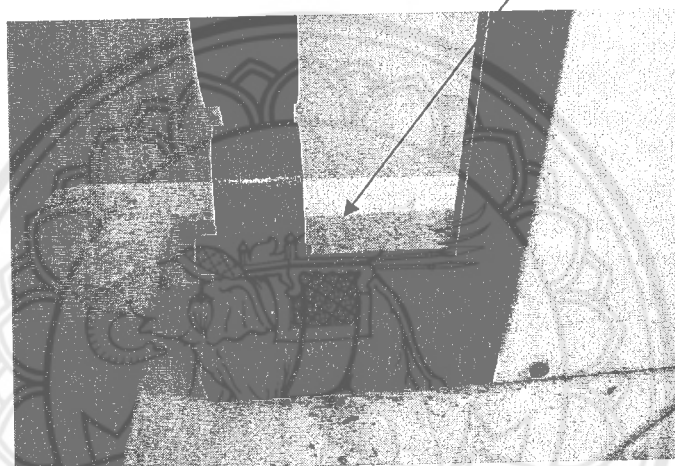
ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอย่างไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
1.	ตรวจสอบ อุปกรณ์ต่อพ่วง ว่าพร้อมใช้งาน หรือไม่ ตรวจสอบ อุปกรณ์ต่อพ่วง หลังการใช้งาน	ที่เสียบอุปกรณ์ ต่อพ่วง	1.ต่อสายอุปกรณ์ ต่อพ่วงเข้ากับ เครื่องให้เรียบร้อย 2.ถอดเก็บอุปกรณ์ ต่อพ่วง	ทุกวัน

ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องทดสอบแรงดึง Mortar

หมายเลข : 6530-005-047

ชื่อเครื่องมือ : MC7



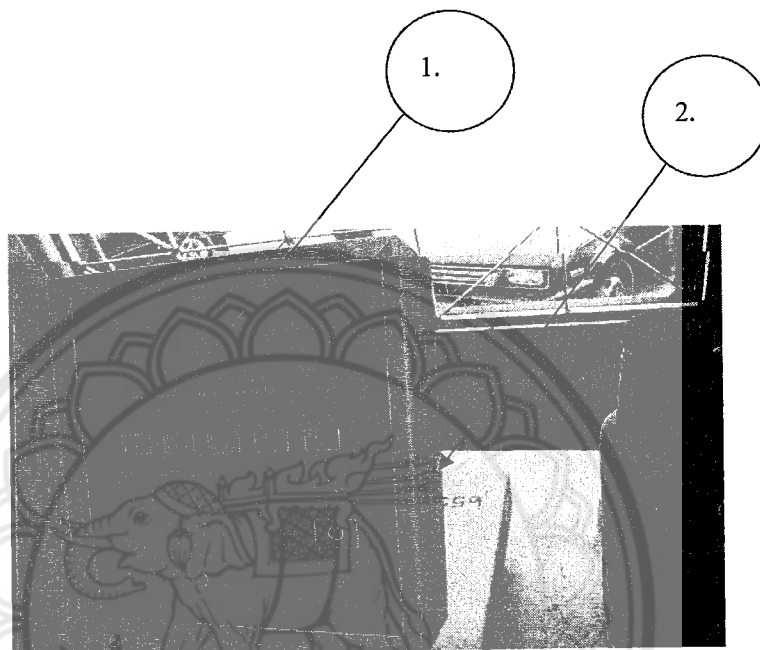
ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอย่างไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
2.	ทำความสะอาด เศษปูนบน ตัวเครื่อง	บริเวณตัวเครื่อง และรอบๆ	1. ปิดกวางฝุ่น ละอองและเศษปูน	ทุกวัน

ใบตารางมาตรฐานการบำรุงรักษา

ชื่อเครื่องจักร : เครื่องทดสอบแรงดึง Mortar

หมายเลข : 6530-005-047

ชื่อเครื่องมือ : MC7



ลำดับ	รายละเอียด (ทำอะไร)	จุดตรวจสอบ (ตรวจตรงไหน)	วิธีการทำ (ทำอย่างไร)	ความถี่ในการตรวจเช็ค
3.	ตรวจสอบ หน้าจอและปุ่ม ควบคุมการ ทำงาน	หน้าจอและปุ่ม ควบคุมการ ทำงาน	1.เปิดสวิตซ์ปิดให้ เรียบร้อย 2.ปิดกวาดฝุ่น ละออง	ทุกวัน(หลังการใช้งาน)




ภาคผนวก ก

ใบรายงานการใช้เครื่องจักรก่อนการใช้แผน

มหาวิทยาลัยราชภัฏบรจรัม

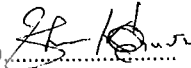
ใบรายงานการใช้เครื่องจักร เดือน..... กันยายน.....
 MC..... MC1.....

ว/ค/ป	เวลาทำงาน	การขัดข้อง	วิธีแก้ไข	เวลาหยุดงาน
3/09/52	13.15-15.10			~
8/09/52	09.20-11.40	-	-	-
11/09/52	10.20-11.30	-	-	-
17/09/52	17.30-16.20	-	-	-

ลงชื่อ 


ใบรายงานการใช้เครื่องจักร เดือน...พฤษภาคม
MC.....1:.....

ว/ค/ป	เวลาทำงาน	การขัดข้อง	วิธีแก้ไข	เวลาหยุดงาน
10/11/52	10.15-11.55			
15/11/52	9.50-11.50			
19/11/52	10.10-11.45			
26/11/52	10.05-11.50			

ลงชื่อ 

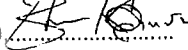
ใบรายงานการใช้เครื่องจักร เดือน.....๑๗๐๗.....
MC.....1.....

ว/ด/ป	เวลาทำงาน	การขัดข้อง	วิธีแก้ไข	เวลาหยุดงาน
๑/๑๐/๕๖	๑๐.๑๐- ๑๑.๕๕	-	-	-
๑/๑๐/๕๖	๑๓.๐๐- ๑๕.๐๕	-	-	-
๑๔/๑๐/๕๖	๑.๑๐ - ๑๑.๓๐	หันล้อเอ็นหมด	เปลี่ยนล้อเอ็น	๖ ชั่วโมง
๑๗/๑๐/๕๖	๑๓.๐๐- ๑๕.๑๐	-	-	-

ลงชื่อ 

ใบรายงานการใช้เครื่องจักร เดือน...พฤษภาคม
MC.....๑.....

ว/ด/ป	เวลาทำงาน	การขัดข้อง	วิธีแก้ไข	เวลาหยุดงาน
๑๐/๑๑/๕๒	13.๑๕ - 14.๕๐	-	-	-
13/๑๑/๕๒	๙.๑๕ - ๑๑.๐๐	สลับไฟ/หมอก	เปลี่ยน	๑๕๐ ๑๕๐
๑๗/๑๑/๕๒	13.๐๕ - 15.๓๕	-	-	-
๒๕/๑๑/๕๒	1	-	-	-

ลงชื่อ 

ใบรายงานการใช้เครื่องจักร เดือน.....
 MC.....

ว/ค/ป	เวลาทำงาน	การขัดข้อง	วิธีแก้ไข	เวลาหยุดงาน
๙/10/๖๒	๙.๑๕ - ๑๑.๓๐.	-	-	-
๑๖/10/๖๒	๑๐.๑๕ - ๑๒.๐๐	-	-	-
๑๙/๑๐/๖๒	๑๐.๑๐ - ๑๑.๒๐	-	-	-

ลงชื่อ.....

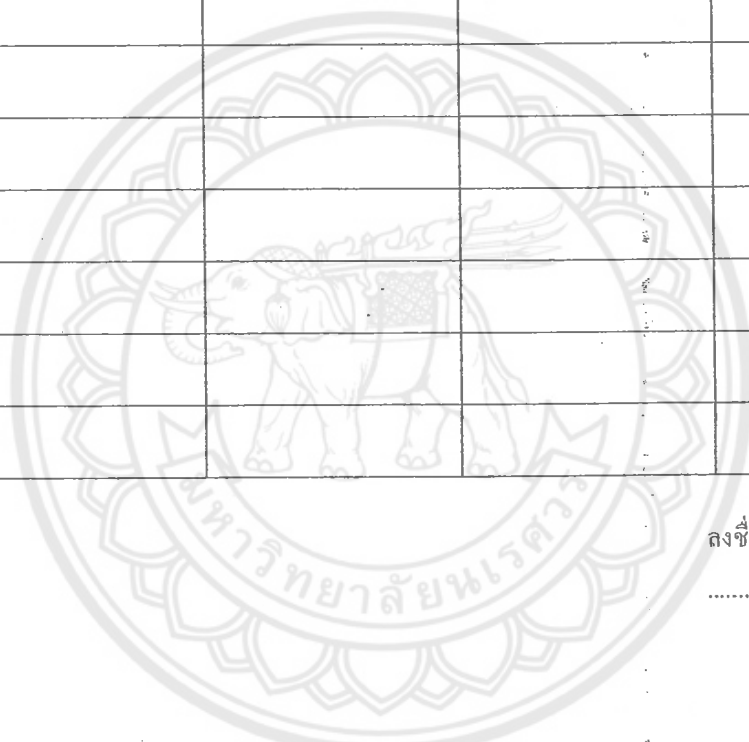
ใบรายงานการใช้เครื่องจักร เดือน.....*พฤษภาคม*
 MC.....*2*.....

ว/ค/ป	เวลาทำงาน	การจัดซื้อ	วิธีแก้ไข	เวลาหยุดงาน
2/09/52	9.05-11.50	ผู้ผลิตซ่อมหม้อ, ลวด	ใช้ช่างเครื่อง	15 นาที
8/09/52	13.15-15.10	-	-	-
10/09/52	9.10-11.30	-	-	-

ลงชื่อ *[Signature]*

ใบรายงานการใช้เครื่องจักร เดือน ๑๐/๒๕๖๓
 MC.....

ว/ค/ป	เวลาทำงาน	การขัดข้อง	วิธีแก้ไข	เวลาหยุดงาน
-	-	-	-	-



ลงชื่อ SP 10/๒๕๖๓

ใบรายงานการใช้เครื่องจักร เดือน.....*๒๗/๑๑/๕๖*
MC.....*๑๑*

ว/ด/ป	เวลาทำงาน	การขัดข้อง	วิธีแก้ไข	เวลาหยุดงาน
<i>๒/๑๑/๕๖</i>	<i>๙.๑๕-๑๑.๕๐</i>			
<i>๑๐/๑๑/๕๖</i>	<i>๙.๑๐-๑๑.๐๕</i>			
<i>๒๗/๑๑/๕๖</i>	<i>๙.๑๕-๑๑.๕๕</i>			

ลงชื่อ *[Signature]*
...../...../.....

ใบรายงานการใช้เครื่องจักร เดือน.....*กันยายน*.....


MC.....*3*.....

ว/ด/ป	เวลาทำงาน	การขัดข้อง	วิธีแก้ไข	เวลาหยุดงาน
<i>9/๙/๖๖</i>	<i>9.15-12.00</i>	-	-	-
<i>9/๑๑/๖๖</i>	<i>19.15-15.45</i>	-	-	-

ลงชื่อ *[Signature]*.....

ใบรายงานการใช้เครื่องจักร เดือน.....
 MC.....

ว/ด/ป	เวลาทำงาน	การขจัดข้อ	วิธีแก้ไข	เวลาหยุดงาน
4/9/2	14.05-16.10	-	-	-
8/9/2	17.10-15.00	-	-	-

ลงชื่อ 

...../...../.....

ใบรายงานการใช้เครื่องจักร เดือน.....พฤษภาคม.....
 MC.....๕.....

ว/ค/ป	เวลาทำงาน	การขัดข้อง	วิธีแก้ไข	เวลาหยุดงาน
๗/๑๑/๕๖	๙.๐๕ - ๑๑.๕๕			
๑๕/๑๑/๕๖	๙.๐๕ - ๑๒.๐๐			
๑๕/๑๑/๕๖	๙.๐๕ - ๑๑.๕๐			

ลงชื่อ.....

ใบรายงานการใช้เครื่องจักร เดือน.....
 MC.....^b

ว/ด/ป	เวลาทำงาน	การขัดข้อง	วิธีแก้ไข	เวลาหยุดงาน
		ไม่มีปัญหา		


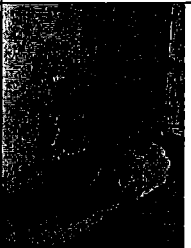
ลงชื่อ.....

ใบรายงานการใช้เครื่องจักร เดือน.....*พฤษภาคม*
 MC.....*จ.*.....

ว/ค/ป	เวลาทำงาน	การตัดข้อ	วิธีแก้ไข	เวลาหยุดงาน
1/๑๑/๕๒	19.05-15.50			
15/๑๑/๕๒	1๒.10+ 15.45			

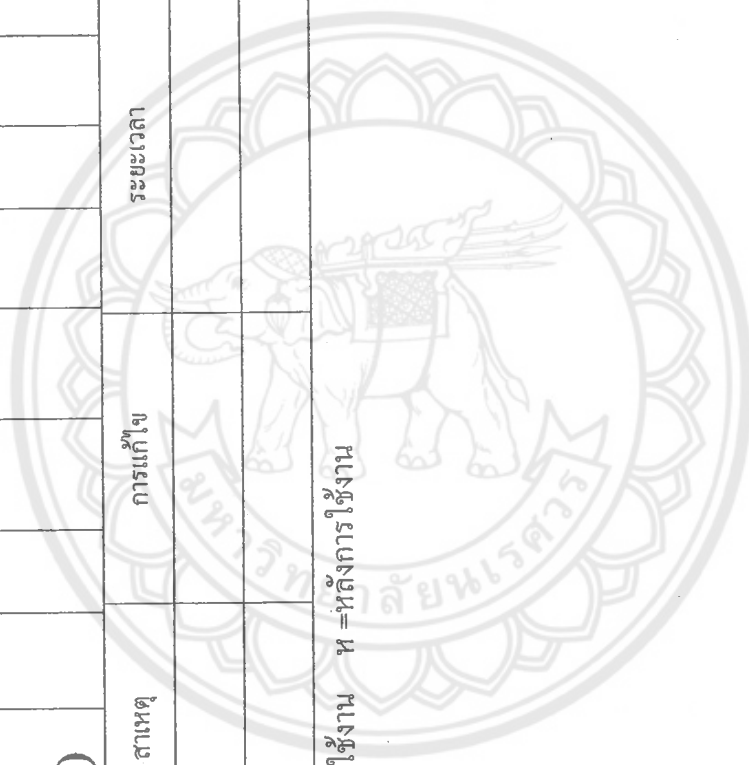
ลงชื่อ *[Signature]*.....





ใบรายงานการตรวจสอบเครื่องจักร		ผู้ตรวจสอบ	
ชื่อเครื่องมือ : MCI		ผลการตรวจสอบ	
หมายเลขเครื่องจักร: 6530 - 005 - 033		/	
ชื่อผู้ผลิต/รุ่น : เครื่องทดสอบเบนกนประสงคียี่ห้อ DARTEC รุ่น 2338 S/N. 96040		/	
ลำดับ	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	ปกติ
1		ทำความสะอาดเศษเหล็กและฝุ่นตะของ	ผิดปกติ
2		เศษเหล็กหรือฝุ่นตะของบริเวณรอบตัวเครื่อง	ปกติ
วันออกเอกสาร : MCI NO.1 (15/10/09)		/	
ประจำเดือน/ปี : สิงหาคม ๒5๕๓		/	
		ปกติ	
		ผิดปกติ	
		แก้ไขแล้ว	

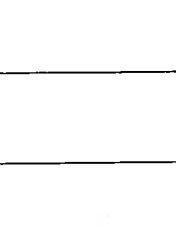
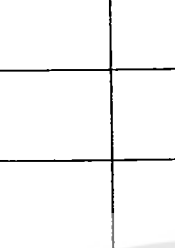
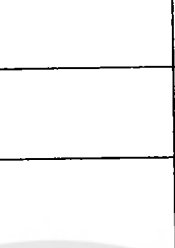
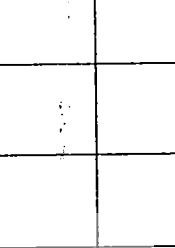
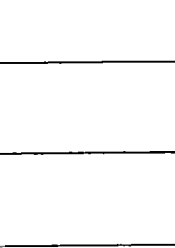
วันที่	ผู้ตรวจ	ระยะเวลาการทำงานทุก ครั้ง (เริ่มงาน-หยุดงาน)		สาเหตุ	การแก้ไข	ระยะเวลา				ผู้ซ่อม	ผู้ตรวจ	
		ตำแหน่งผิดปกติ	สภาพ									

ก= ก่อนการใช้งาน พ = หลังการใช้งาน



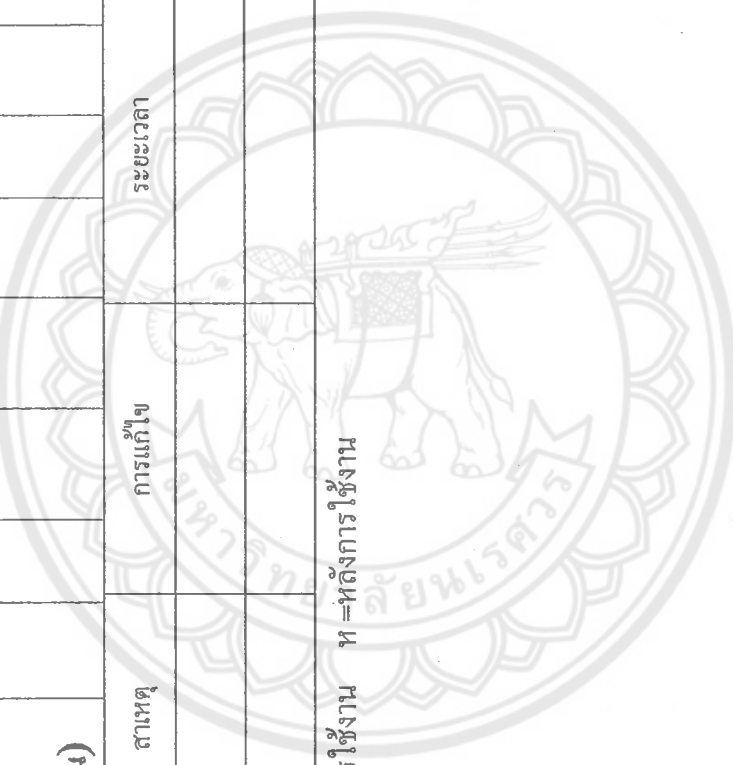
ใบรายงานการตรวจสอบเครื่องจักร		ผู้ตรวจสอบ	
		[Signature]	
ชื่อเครื่องมือ : MC1		ผลการตรวจสอบ	
หมายเลขเครื่องจักร : 6530 - 005 - 033		วันออกเอกสาร : MCI NO.1 (15/10/09)	
ชื่อผู้ผลิต/รุ่น : เครื่องทดสอบบนแถบสังกะสีหุ้ม DARTEC รุ่น 2338 S/N. 96040		ประจำเดือน/ปี : ๘๗๗๐๘ ๘๕๕๓ ๓	ปกติ <input checked="" type="checkbox"/>
ลำดับ	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	ผิดปกติ <input type="checkbox"/>
1		ทำความสะอาดเศษเหล็กและฝุ่นละออง	แก้ไขแล้ว <input type="checkbox"/>
2		เศษเหล็กหรือฝุ่นละอองบริเวณรอบตัวเครื่อง	ปกติ <input type="checkbox"/>

ใบรายงานผลการตรวจสอบเครื่องจักร										ผู้ตรวจสอบ <i>[Signature]</i>		
ชื่อเครื่องมือ : MCI										ผลการตรวจสอบ		
หมายเลขเครื่องจักร : 6530 - 005 - 033												
ชื่อผู้ผลิต/รุ่น : เครื่องทดสอบเบนปรอทชนิดยี่ห้อ DARTEC รุ่น 2338 S/N. 96040												
ลำดับ	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	ก/ท	5	01	12	16	19			ปกติ	ผิดปกติ
1		ทำความสะอาดเศษเหล็กและฝุ่นตะของ	ท	✓	✓	✓	✓	✓			✓	○
2		เศษเหล็กหรือฝุ่นตะของบริเวณรอบตัวเครื่อง	ท	✓	✓	✓	✓	✓				

3		<p>คราบน้ำมันและฝุ่น ตะอองเพื่อกันฝุ่น เข้าไปในฝาเติม น้ำมัน</p>	<p>ท</p>	✓					✓					✓
4		<p>ตรวจเครื่องมือวัด ความยืด</p>	<p>ก</p>	✓					✓					✓
5		<p>ตรวจสอบความ แน่นของฝาปิด น้ำมัน</p>	<p>ท</p>	✓					✓					✓
6		<p>ทำความสะอาด เครื่องมือวัดความยืด ของเหล็ก</p>	<p>ท</p>	✓					✓					✓
7		<p>เช็ดปริมาณน้ำหล่อ เย็นให้มีปริมาณไม่ น้อยกว่าที่กำหนด ไว้</p>	<p>ก</p>	✓					✓					✓

วันที่	ผู้ตรวจ	ระยะเวลาการทำงานทุก ครั้ง (เริ่มงาน-หยุดงาน)	สาเหตุ	การแก้ไข	ระยะเวลา	ผู้ซ่อม					ผู้ตรวจ	

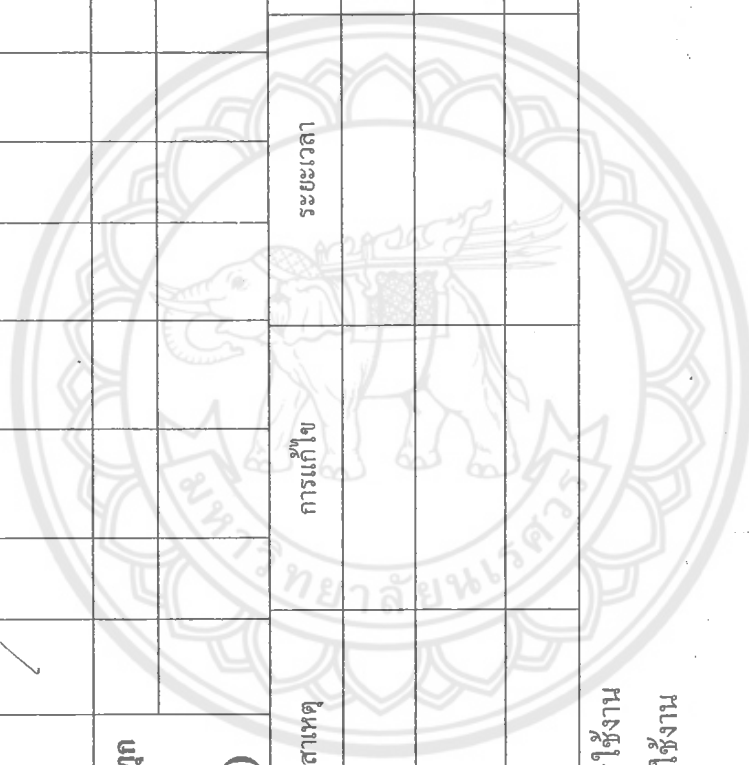
ก= ก่อนการใช้งาน ท = หลังการใช้งาน

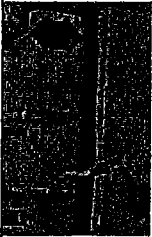

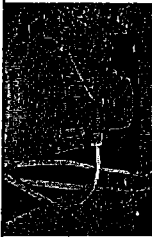


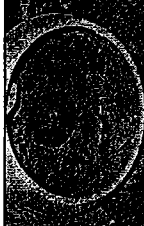


3	ผู้ตรวจ	ทำความสะอาด เศษฝุ่นและเศษไม้ รอบตัวเครื่อง	ท	✓	การแก้ไข	ระยะเวลา	ผู้ซ่อม	ผู้ตรวจ	ระยะเวลาการทำงาน	
									ตั้ง	ครั้ง
ผู้ตรวจ		ระยะเวลาการทำงาน		(เริ่มงาน-หยุดงาน)						
วันที่	ตำแหน่งติดปกติ	สาเหตุ	การแก้ไข	ระยะเวลา	ผู้ซ่อม	ผู้ตรวจ				

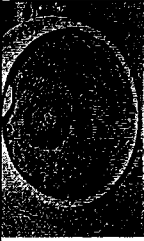


ก= ก่อนการใช้งาน

ท= หลังการใช้งาน



		ใบรายงานการตรวจสอบเครื่องจักร										ผู้ตรวจสอบ				
ชื่อเครื่องมือ : MC2		วันออกเอกสาร : MC2 NO.1 (15/10/09)										ผลการตรวจสอบ				
หมายเลขเครื่องจักร: 6530 - 005 - 033		ประจำเดือน/ปี: สิงหาคม ๒๕๕๒										/ /				
ชื่อผู้ผลิต/รุ่น : เครื่องทดสอบแรงกด Tecnotest												/				
ลำดับ	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	ก/ท	๑๑	๑๒	๑๓	๑๔	๑๕	๑๖	๑๗	๑๘	๑๙	๒๐	ปกติ	ผิดปกติ	แก้ไขแล้ว
1		ตรวจสอบสภาพสายไฟของเครื่องป้อนข้อมูลแบบมอเตอร์	ก	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	O
2		ตรวจสอบการเปิดการอัปเดตไฮดรอลิก	ท	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/			
		ทำความสะอาดฝุ่นละอองและเศษไม้	ท	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/			

ใบรายงานการตรวจสอบเครื่องจักร		ผู้ตรวจสอบ	
ชื่อเครื่องมือ : MC5		/ /	
หมายเลขเครื่องจักร: 6530 - 005 - 033		ผลการตรวจสอบ	
วันที่ออกเอกสาร : MC5 NO.1 (15/10/09)		/ /	
ประจำเดือน/ปี: สิงหาคม ๒๕๕๒		/ /	
ชื่อผู้ผลิต/รุ่น : เครื่องไมโครนกรีตขนาดเล็ก		ปกติ	
ลำดับ	ตำแหน่งการตรวจ	ผิดปกติ	แก้ไขแล้ว
1	 ถังเศษปูนในเครื่องไม่	X	○
2	 เก็บสายไฟและเช็ดทำความสะอาดตะขาคูเครื่อง	/	/
3	 ถังเศษปูนที่ติดถือ	/	/

ชื่อเครื่องมือ : MC5		ใบรายงานการตรวจสอบเครื่องจักร		ผู้ตรวจสอบ		
หมายเลขเครื่องจักร : 6530 -- 005 -- 033		วันออกเอกสาร : MC5 NO.1 (15/10/09)		ผลการตรวจสอบ		
ชื่อผู้ผลิตรุ่น : เครื่องไมคอนกรีตขนาดเด็ก		ประจำเดือน/ปี : สิงหาคม 2553		/ X O		
ลำดับ	ตำแหน่งการตรวจ	วิธีการตรวจสอบ	ก/ห	ปกติ	ผิดปกติ	แก้ไขแล้ว
1		ล้างเศษปูนในเครื่องไม้	✓	✓		
2		เก็บสายไฟและเช็ดทำความสะอาดอาคารเครื่อง	✓	✓		
3		ล้างเศษปูนที่ติดลือ	✓	✓		



กรุณาทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อมูลทั่วไป

1.1 เพศ (✓) ชาย () หญิง

1.2 ตำแหน่ง () นิสิต (✓) ครูช่าง () อาจารย์

2. ความคิดเห็น

ที่	ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.	ท่านทราบถึงวัตถุประสงค์ของการทำกิจกรรมมากน้อยเพียงใด		✓			
2.	เนื้อหาและความละเอียดของขั้นตอนการปฏิบัติงานบำรุงรักษา		✓			
3.	ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในคู่มือการบำรุงรักษา		✓			
4.	สามารถทำตามคู่มือได้		✓			
5.	รูปแบบมีความชัดเจนและการจัดวางรูปภาพที่เหมาะสม		✓			
6.	ท่านคิดว่าใบตรวจสอบมีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด		✓			
7.	ท่านคิดว่ากิจกรรมซ่อมบำรุงเชิงป้องกันมีผลทำให้การชำรุดของเครื่องจักรลดลงมากน้อยเพียงใด		✓			
8.	ท่านมีความประสงค์ที่จะทำการตรวจสอบเครื่องจักรก่อนการทำงานมากน้อยเพียงใด		✓			
9.	ท่านคิดว่ากิจกรรมการซ่อมแซมบำรุงเชิงป้องกันมีผลต่อการทำงานมากน้อยเพียงใด		✓			
10.	ท่านคิดว่าควรมีกิจกรรมการซ่อมแซมบำรุงเชิงป้องกันต่อไปมากน้อยเพียงใด		✓			

ข้อเสนอแนะ

ควรทำกิจกรรม อย่างน้อย 1 ครั้ง และเก็บข้อมูล ได้ไว้เพื่อ
 ๓๑๑๖๖๖๖๖๖ ในบททำงาน ในเวลา ๓๐ นาที

กรุณาทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อมูลทั่วไป

1.1 เพศ ชาย หญิง

1.2 ตำแหน่ง นิสิต ครูช่าง อาจารย์

2. ความคิดเห็น

ที่	ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.	ท่านทราบถึงวัตถุประสงค์ของการทำกิจกรรม มากน้อยเพียงใด			<input checked="" type="checkbox"/>		
2.	เนื้อหาและความละเอียดของขั้นตอนการ ปฏิบัติงานบำรุงรักษา			<input checked="" type="checkbox"/>		
3.	ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในคู่มือการ บำรุงรักษา		<input checked="" type="checkbox"/>			
4.	สามารถทำตามคู่มือได้	<input checked="" type="checkbox"/>				
5.	รูปแบบมีความชัดเจนและการจัดวางรูปภาพที่ เหมาะสม	<input checked="" type="checkbox"/>				
6.	ท่านคิดว่าใบตรวจสอบมีความเหมาะสมมาก น้อยเพียงใด		<input checked="" type="checkbox"/>			
7.	ท่านคิดว่ากิจกรรมซ่อมบำรุงเชิงป้องกันมีผลทำ ให้การชำรุดของเครื่องจักรลดลงมากน้อย เพียงใด	<input checked="" type="checkbox"/>				
8.	ท่านมีความประสงค์ที่จะทำการตรวจสอบ เครื่องจักรก่อนการทำงานมากน้อยเพียงใด		<input checked="" type="checkbox"/>			
9.	ท่านคิดว่ากิจกรรมการซ่อมแซมบำรุงเชิงป้องกัน มีผลต่อการทำงานมากน้อยเพียงใด		<input checked="" type="checkbox"/>			
10.	ท่านคิดว่าควรมีกิจกรรมการซ่อมแซมบำรุงเชิง ป้องกันต่อไปมากน้อยเพียงใด		<input checked="" type="checkbox"/>			

ข้อเสนอแนะ

กรุณาทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อมูลทั่วไป

1.1 เพศ ชาย หญิง

1.2 ตำแหน่ง นิสิต ครูช่าง อาจารย์

2. ความคิดเห็น

ที่	ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.	ท่านทราบถึงวัตถุประสงค์ของการทำกิจกรรม มากน้อยเพียงใด		<input checked="" type="checkbox"/>			
2.	เนื้อหาและความละเอียดของขั้นตอนการ ปฏิบัติงานบำรุงรักษา		<input checked="" type="checkbox"/>			
3.	ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในคู่มือการ บำรุงรักษา	<input checked="" type="checkbox"/>				
4.	สามารถทำตามคู่มือได้	<input checked="" type="checkbox"/>				
5.	รูปแบบมีความชัดเจนและการจัดวางรูปภาพที่ เหมาะสม		<input checked="" type="checkbox"/>			
6.	ท่านคิดว่าใบตรวจสอบมีความเหมาะสมมาก น้อยเพียงใด		<input checked="" type="checkbox"/>			
7.	ท่านคิดว่ากิจกรรมซ่อมบำรุงเชิงป้องกันมีผลทำ ให้การชำรุดของเครื่องจักรลดลงมากน้อย เพียงใด	<input checked="" type="checkbox"/>				
8.	ท่านมีความประสงค์ที่จะทำการตรวจสอบ เครื่องจักรก่อนการทำงานมากน้อยเพียงใด	<input checked="" type="checkbox"/>				
9.	ท่านคิดว่ากิจกรรมการซ่อมแซมบำรุงเชิงป้องกัน มีผลต่อการทำงานมากน้อยเพียงใด			<input checked="" type="checkbox"/>		
10.	ท่านคิดว่าควรมีกิจกรรมการซ่อมแซมบำรุงเชิง ป้องกันต่อไปมากน้อยเพียงใด		<input checked="" type="checkbox"/>			

ข้อเสนอแนะ

ชื่อ _____

ที่ที่เครื่องจักรใช้ได้นัดหยุด _____

กรุณาทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อมูลทั่วไป

1.1 เพศ () ชาย (✓) หญิง

1.2 ตำแหน่ง (✓) นิสิต () ครูช่าง () อาจารย์

2. ความคิดเห็น

ที่	ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.	ท่านทราบถึงวัตถุประสงค์ของการทำกิจกรรมมากน้อยเพียงใด		✓			
2.	เนื้อหาและความละเอียดของขั้นตอนการปฏิบัติงานบำรุงรักษา		✓			
3.	ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในคู่มือการบำรุงรักษา	✓				
4.	สามารถทำตามคู่มือได้	✓				
5.	รูปแบบมีความชัดเจนและการจัดวางรูปภาพที่เหมาะสม	✓				
6.	ท่านคิดว่าใบตรวจสอบมีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด		✓			
7.	ท่านคิดว่ากิจกรรมซ่อมบำรุงเชิงป้องกันมีผลทำให้การชำรุดของเครื่องจักรลดลงมากน้อยเพียงใด		✓			
8.	ท่านมีความประสงค์ที่จะทำการตรวจสอบเครื่องจักรก่อนการทำงานมากน้อยเพียงใด		✓			
9.	ท่านคิดว่ากิจกรรมการซ่อมแซมบำรุงเชิงป้องกันมีผลต่อการทำงานมากน้อยเพียงใด		✓			
10.	ท่านคิดว่าควรมีกิจกรรมการซ่อมแซมบำรุงเชิงป้องกันต่อไปมากน้อยเพียงใด	✓				

ข้อเสนอแนะ

ทำที่ ๓๖๖ นาย: ธีรศักดิ์ กังวาล ๕/๓๖๖

กรุณาทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อมูลทั่วไป

1.1 เพศ ชาย หญิง

1.2 ตำแหน่ง นิสิต ครูช่าง อาจารย์

2. ความคิดเห็น

ที่	ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.	ท่านทราบถึงวัตถุประสงค์ของการทำกิจกรรมมากน้อยเพียงใด		✓			
2.	เนื้อหาและความละเอียดของขั้นตอนการปฏิบัติงานบำรุงรักษา		✓			
3.	ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในคู่มือการบำรุงรักษา		✓			
4.	สามารถทำตามคู่มือได้	✓				
5.	รูปแบบมีความชัดเจนและการจัดวางรูปภาพที่เหมาะสม		✓			
6.	ท่านคิดว่าใบตรวจสอบมีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด		✓			
7.	ท่านคิดว่ากิจกรรมซ่อมบำรุงเชิงป้องกันมีผลทำให้การชำรุดของเครื่องจักรลดลงมากน้อยเพียงใด		✓			
8.	ท่านมีความประสงค์ที่จะทำการตรวจสอบเครื่องจักรก่อนการทำงานมากน้อยเพียงใด	✓				
9.	ท่านคิดว่ากิจกรรมการซ่อมแซมบำรุงเชิงป้องกันมีผลต่อการทำงานมากน้อยเพียงใด	✓				
10.	ท่านคิดว่าควรมีกิจกรรมการซ่อมแซมบำรุงเชิงป้องกันต่อไปมากน้อยเพียงใด	✓				

ข้อเสนอแนะ

กรุณาทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อมูลทั่วไป

1.1 เพศ () ชาย (✓) หญิง

1.2 ตำแหน่ง (✓) นิสิต () ครูช่าง () อาจารย์

2. ความคิดเห็น

ที่	ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.	ท่านทราบถึงวัตถุประสงค์ของการทำกิจกรรมมากน้อยเพียงใด		✓			
2.	เนื้อหาและความละเอียดของขั้นตอนการปฏิบัติงานบำรุงรักษา		✓			
3.	ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในคู่มือการบำรุงรักษา		✓			
4.	สามารถทำตามคู่มือได้		✓			
5.	รูปแบบมีความชัดเจนและการจัดวางรูปภาพที่เหมาะสม		✓			
6.	ท่านคิดว่าใบตรวจสอบมีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด	✓				
7.	ท่านคิดว่ากิจกรรมซ่อมบำรุงเชิงป้องกันมีผลทำให้การชำรุดของเครื่องจักรลดลงมากน้อยเพียงใด		✓			
8.	ท่านมีความประสงค์ที่จะทำการตรวจสอบเครื่องจักรก่อนการทำงานมากน้อยเพียงใด		✓			
9.	ท่านคิดว่ากิจกรรมการซ่อมแซมบำรุงเชิงป้องกันมีผลต่อการทำงานมากน้อยเพียงใด		✓			
10.	ท่านคิดว่าควรมีกิจกรรมการซ่อมแซมบำรุงเชิงป้องกันต่อไปมากน้อยเพียงใด		✓			

ข้อเสนอแนะ

รายละเอียด - ๕๕๖ ครุฑทองดี นำปฏิบัติ ตาม

กรุณาทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อมูลทั่วไป

1.1 เพศ () ชาย (✓) หญิง

1.2 ตำแหน่ง (✓) นิสิต () ครูช่าง () อาจารย์

2. ความคิดเห็น

ที่	ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.	ท่านทราบถึงวัตถุประสงค์ของการทำกิจกรรม มากน้อยเพียงใด		/			
2.	เนื้อหาและความละเอียดของขั้นตอนการ ปฏิบัติงานบำรุงรักษา			/		
3.	ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในคู่มือการ บำรุงรักษา			/		
4.	สามารถทำตามคู่มือได้		/			
5.	รูปแบบมีความชัดเจนและการจัดวางรูปภาพที่ เหมาะสม		/			
6.	ท่านคิดว่าใบตรวจสอบมีความเหมาะสมมาก น้อยเพียงใด	/				
7.	ท่านคิดว่ากิจกรรมซ่อมบำรุงเชิงป้องกันมีผลทำ ให้การชำรุดของเครื่องจักรลดลงมากน้อย เพียงใด	/				
8.	ท่านมีความประสงค์ที่จะทำการตรวจสอบ เครื่องจักรก่อนการทำงานมากน้อยเพียงใด		/			
9.	ท่านคิดว่ากิจกรรมการซ่อมแซมบำรุงเชิงป้องกัน มีผลต่อการทำงานมากน้อยเพียงใด		/			
10.	ท่านคิดว่าควรมีกิจกรรมการซ่อมแซมบำรุงเชิง ป้องกันต่อไปมากน้อยเพียงใด		/			

ข้อเสนอแนะ

ณ: ๖:๓๐ ที่บ้านเลขที่ ๖๖๖ หมู่ ๖
ศรีสะเกษ ๗