การเพิ่มผลิตภาพในโรงงานประกอบฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ

นายโกเมศ เจนอนันต์พร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2543

ISBN 974-13-0813-2

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I 20113454 - 4 ธ.ค. 2546

PRODUCTIVITY IMPROVEMENT IN A HARD DISK DRIVE FACTORY

MR. KOMES JANANUNPORN

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2000

ISBN 974-13-0813-2

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเพิ่มผลิตภาพในโรงงานประกอบฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ
โดย	นายโกเมศ เจนอนันต์พร
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย ริจิรวนิช

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร. ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย ริจิรวนิช)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชาย พัวจินดาเนตร)

โกเมศ เจนอนันต์พร : การเพิ่มผลิตภาพในโรงงานประกอบฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ.
(PRODUCTIVITY IMPROVEMENT IN A HARD DISK DRIVE FACTORY)
อ. ที่ปรึกษา : รศ. ดร. วันชัย ริจิรวนิช, 267 หน้า. ISBN 974-13-0813-2.

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการดำเนินงานวิจัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะเพิ่มผลิตภาพการผลิตภายในโรงงาน โดยเริ่มจากการศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงาน ศึกษาปัญหาและสาเหตุของปัญหา จากการศึกษาพบว่ามีปัญหาอยู่ด้วยกัน 2 อย่างคือ ปัญหาผลิตภาพต่ำและปัญหาของเสียมีมาก ส่วนสาเหตุของปัญหามาจากคนขาดความชำนาญในการปฏิบัติหน้าที่และเวลาสูญเสียของเครื่องจักรมีมาก ดังนั้นจึงได้เสนอแนวทางการแก้ไขโดยจัดให้มีการฝึกอบรมแก่พนักงานและจัดทำระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกันมาใช้เพื่อแก้ปัญหาภายในโรงงาน

หลังจากพัฒนาระบบแล้วพบว่า เวลาสูญเสียของเครื่องจักรลดลงจาก 61,059 ชั่วโมงต่อเดือน เหลือ 52,187 ชั่วโมงต่อเดือน หรือคิดเป็นเวลาสูญเสียเครื่องจักรจากเวลาทั้งหมด โดยเฉลี่ยลดลงจาก 5.80 เปอร์เซ็นต์ เป็น 4.95 เปอร์เซ็นต์ เพิ่มความสามารถในการผลิตจาก 370,760 ตัวต่อเดือน เป็น 377,655 ตัวต่อเดือนหรือเทียบกับกำลังการผลิตจะเพิ่มขึ้นจาก 71.3 เปอร์เซ็นต์ เป็น 72.6 เปอร์เซ็นต์ และเพิ่มโอกาสทางการขาย 16,692,792 บาทต่อเดือน

ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ	ลายมือชื่อนิสิต.....
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ	ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ปีการศึกษา	2543	ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4071406021 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD: PRODUCTIVITY / EFFICIENCY / EFFECTIVENESS

KOMES JANANUNPORN : PRODUCTIVITY IMPROVEMENT IN A HARD DISK DRIVE FACTORY. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. VANCHAI RIJIRAVANICH, Ph.D. 267 pp. ISBN 974-13-0813-2.

This thesis has a purpose to improve productivity in a harddisk drive factory. The research begins with looking in general circumstances, studies problems and finds root causes. From the study, it is found that 2 major problems are low productivity and high reject production. Root causes mainly due to the lack of labor skill and machines breakdown. Thus, the solution to these problems are labor training and preventive maintenance.

As a result, machine downtime reduces from 61,059 hrs / month to 52,187 hrs / month or from 5.80 % to 4.95 % . Production rate increase from 370,760 pcs./month to 377,655 pcs./month or 71.3 % to 72.6 % of production capacity .

Department	Industrial Engineering	Student's signature .....
Field of Study	Industrial Engineering	Advisor's signature .....
Academic year	2000	Co-advisor's signature .....

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย ริจิรวนิช อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เป็นอย่างสูงที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษา และให้ข้อคิดเห็นต่างๆ ในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี รวมทั้งขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร. ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชาย พัวจินดาเนตร กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำตรวจสอบ และแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ตลอดจนคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความเมตตาอบรมสั่งสอนความรู้แด่ข้าพเจ้า

ท้ายนี้ ความดีที่เกิดขึ้นจากการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้แด่คุณพ่อ คุณแม่ ญาติพี่น้อง และผู้มีพระคุณทุกท่านซึ่งคอยสนับสนุนและให้กำลังใจแด่ข้าพเจ้าเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา ข้อผิดพลาดที่เกิดจากการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ข้าพเจ้าขอน้อมรับแต่เพียงผู้เดียว

โกเมศ เจนอนันต์พร

เมษายน 2544

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญภาพ ..... ฎ

บทที่

1. บทนำ 1

1.1 ภูมิหลัง 3

1.2 ความเป็นมาของปัญหา 27

1.3 วัตถุประสงค์ 29

1.4 ขอบเขต 29

1.5 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษาและวิจัย 30

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 30

2. การสำรวจวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 31

2.1 การสำรวจงานวิจัย 31

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 34

3. การศึกษาสภาพปัญหาและสาเหตุที่เกิดขึ้น 50

3.1 การศึกษาสภาพปัญหา 50

3.2 ผลกระทบ 55

3.3 สาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น 56

4. แนวทางในการแก้ไขปรับปรุง 75

4.1 การแก้ไขเครื่องจักรขาดการบำรุงดูแลรักษา 76

4.2 การแก้ไขพนักงานขาดประสบการณ์ ความชำนาญ 104

4.3 การปรับปรุงโดยใช้เทคนิค 5ส 110

ผลการปรับปรุง 116

5.1 ผลการปรับปรุงโดยใช้วิธีการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน 116

5.2 ผลการปรับปรุงการลดจำนวนของเสีย 122

สารบัญ

หน้า

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ.....123

6.1 ผลด้านกำลังการผลิต.....123

6.2 ผลด้านจำนวนของเสีย.....125

6.3 ผลด้านอัตราส่วนระหว่างจำนวนชั่วโมงแรงงานต่อจำนวนชิ้นงาน.....125

รายการอ้างอิง 128

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก 130

ภาคผนวก ข 139

ภาคผนวก ค 227

ประวัติผู้เขียน 267

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	อัตราส่วนจำนวนคนต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง	2
1.2	อุปกรณ์และเครื่องจักรที่ใช้ในขั้นตอนต่าง ๆ ของกระบวนการผลิต HGA	13
1.3	อุปกรณ์และเครื่องจักรที่ใช้ในขั้นตอนต่าง ๆ ของกระบวนการผลิต HSA	14
1.4	กำลังการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ	15
1.5	ผลผลิตระหว่างเดือน ก.ค. - ต.ค. 2542	27
1.6	ของเสียระหว่างเดือนก.ค.- ต.ค.2542	28
1.7	มูลค่าของเสียระหว่างเดือน ก.ค.- ต.ค.2542	28
3.1	ผลผลิตเฉลี่ยต่อเดือนในช่วงปี 2537 –2542	51
3.2.	ผลผลิตในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม 2542	51
3.3	อัตราส่วนจำนวนชิ้นงานต่อชั่วโมงแรงงานระหว่างเดือน ก.ค. – ต.ค. 2542	53
3.4	ข้อมูลของเสียในการผลิต	53
3.5	จำนวนของเสียในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม 2542	56
3.6	ค่าเสียโอกาส (บาท) ระหว่างเดือน ก.ค. – ต.ค. 2542	55
3.7	มูลค่าของเสียรวมระหว่างเดือน ก.ค.- ต.ค. 2542	56
3.8	เวลาที่เครื่องจักรเสียระหว่างเดือน ก.ค. – ต.ค. 2542 (ก่อนปรับปรุง)	61
3.9	เวลาที่เครื่องจักรหยุดบ่อยระหว่างเดือน ก.ค. – ต.ค. 2542 (ก่อนปรับปรุง)	63
3.10	รวมเวลาสูญเสียของเครื่องจักร	65
3.11	จำนวนพนักงานในปีต่าง ๆ	69
3.12	กระบวนการต่าง ๆ แยกออกตามการใช้ทักษะ	70
3.13	จำนวนพนักงานในกระบวนการที่จำเป็นต้องใช้ทักษะ	72
3.14	ของเสียแยกตามลักษณะอาการเสียที่เกิดขึ้นเฉลี่ยระหว่างเดือน ก.ค.– ต.ค.2542	73
4.1	เปรียบเทียบลักษณะการซ่อมบำรุงภายในโรงงานก่อนที่จะทำวิจัย	76
4.2	กำหนดการอบรมระดับผู้บริหาร	78
4.3	กำหนดการอบรมระดับหัวหน้างาน	79
4.4	กำหนดการอบรมระดับพนักงาน	80
4.5	การวิเคราะห์สาเหตุของเหตุขัดข้องของเครื่องจักรในสายการผลิต	85
4.6	MTBF ของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่าง	86
4.7	การวิเคราะห์การบำรุงรักษาเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่าง	88

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.8	แผนการบำรุงรักษาราย 5 ปี	90
4.9	แผนการบำรุงรักษาราย 1 ปี	91
4.10	แผนการบำรุงรักษาราย 1 เดือน	92
4.11	แผนการบำรุงรักษารายสัปดาห์	93
4.12	เอกสารแบบฟอร์มทะเบียนประวัติเครื่องมือ	98
4.13	เอกสารแบบฟอร์มทะเบียนประวัติเครื่องมือ	99
4.14	เอกสารแบบฟอร์มทะเบียนประวัติเครื่องมือ	100
4.15	เอกสารแบบฟอร์มใบเบิกวัสดุสิ้นเปลือง / อะไหล่	101
4.16	เอกสารแบบฟอร์มใบสรุปรายการวัสดุสิ้นเปลืองของหน่วยบำรุงรักษา	102
4.17	เอกสารแบบฟอร์มใบสรุปรายการอะไหล่ของแผนกบำรุงรักษา	103
4.18	แบบสอบถามความต้องการฝึกอบรม	107
4.19	แผนการฝึกอบรม	108
4.20	ตารางการฝึกอบรมพนักงาน	109
4.21	มาตราฐานกิจกรรม 5สในสายการผลิตตัวอย่าง	113
5.1	เวลาเครื่องจักรเสียระหว่างเดือน พย. – กพ. 2543 (หลังปรับปรุง)	116
5.2	เวลาเครื่องจักรหยุดบ่อยระหว่างเดือน พย. – กพ. 2543	118
5.3	สรุปเวลาสูญเปล่าของเครื่องจักรหลังทำการปรับปรุงในสายการผลิตตัวอย่าง	119
5.4	เปรียบเทียบเวลาสูญเปล่าของเครื่องจักรก่อนและหลังปรับปรุง	119
5.5	ผลการปรับปรุงเพื่อลดจำนวนของเสีย	121
6.1	ผลผลิตระหว่างเดือน พ.ย. 2542 – ก.พ. 2543	123
6.2	จำนวนของเสียระหว่างเดือน พ.ย. 2542 – ก.พ. 2543	124
6.3	อัตราส่วนระหว่างจำนวนชั่วโมงแรงงานต่อจำนวนชิ้นงาน (หลังปรับปรุง)	125

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1.1	โครงสร้างองค์กรภายในโรงงาน	7
1.2	หัวอ่านและบันทึก	10
1.3	ชุดหัวอ่านและบันทึก	10
1.4	ส่วนประกอบของฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ	11
1.5	ฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ	11
1.6	Flow process กระบวนการผลิต HGA	22
1.7	Flow Process ของกระบวนการผลิต HSA	23
1.8	ลักษณะของสายงานประกอบ	26
3.1	เปอร์เซ็นต์เปรียบเทียบการผลิตในช่วงปีต่าง	52
3.2	แผนภูมิก้างปลาแสดงสาเหตุที่ทำให้ผลิตภาพต่ำ	57
3.3	จำนวนของเสียลักษณะอาการต่าง ๆ	73
4.1	แผนภูมิการฝึกอบรมและตรวจสอบพนักงาน	104
ก.1	แผนผังโรงงานนิคมอุตสาหกรรมเวลโกร์ว	131
ก.2	แผนผังสายการผลิตตึก A1 และ A2	132
ก.3	แผนผังสายการผลิตตึก B1 และ B2	133
ก.4	แผนผังสายการผลิตตึก C1 และ C2	134
ก.5	แผนผังสายการผลิตตึก E1 และ E2	135
ก.6	เครื่อง Swage machine	136
ก.7	เครื่อง Reflow solder machine	136
ก.8	เครื่องล้าง	137
ก.9	เครื่อง Gramload Tester machine	137
ก.10	เครื่อง Electrostatic Tester (E.T.)	138
ก.11	เครื่อง Packing machine	138

บทที่ 1

บทนำ

ในช่วงปี 2541 ถึงปัจจุบันจากสภาวะการถดถอยทางเศรษฐกิจของประเทศในแถบภูมิภาคทวีปเอเชียรวมทั้งประเทศไทย ทำให้บริษัทเกิดปัญหาต่าง ๆ การขายสินค้าไม่ได้ ขาดสภาพคล่องในวงการธุรกิจทำให้บริษัทจำนวนมากต้องปิดกิจการลงไป พนักงานจำนวนมากโดนจ้างออก คนว่างงานมีเป็นจำนวนมาก การแข่งขันกันมีสูง บริษัทต่าง ๆ ต้องมีการพัฒนา ปรับปรุงภายในองค์กรเป็นอย่างมาก ตัดการใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นออกเพื่อให้ได้มาซึ่งสินค้าที่มีต้นทุนถูกลงเพื่อจะได้ขายสินค้าแข่งกับคู่แข่งได้ สิ่งที่จะขาดเสียมิได้และเป็นสิ่งสำคัญในอุตสาหกรรมการผลิตก็คือ การพัฒนามาตรฐานและวิธีการในการผลิต ตลอดจนการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมใช้งานอยู่เสมอ เพื่อให้สามารถได้กำลังการผลิตเพียงพอกับความต้องการอย่างมาก

อุตสาหกรรมการผลิตหัวอ่านและบันทึกของฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ เป็นอุตสาหกรรมที่กำลังขยายตัวโดยเร็วควบคู่ไปกับความต้องการใช้คอมพิวเตอร์ที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟเป็นส่วนสำคัญที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล และในประเทศไทยเองก็มีหลายบริษัทที่มาตั้งฐานการผลิตเพื่อการส่งออก อุตสาหกรรมในประเภทนี้ในปัจจุบันยังใช้แรงงานและฝีมือคนเป็นหลักในการผลิต จึงทำให้มีการจ้างงานคนงาน เพื่อใช้ในการผลิตจำนวนมากซึ่งเป็นการลดอัตราการว่างงานของประเทศไทย ประกอบกับค่าแรงงานในการทำงานเมื่อเทียบกับประเทศผู้มาลงทุนแล้วยังใช้ต้นทุนด้านแรงงานที่ต่ำ ส่งผลให้ต้นทุนผลิตภัณฑ์ต่ำลง

ในช่วง 2 – 3 ปีที่ผ่านมา การแข่งขันด้านอุตสาหกรรมการผลิตหัวอ่านและบันทึกของฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟมากขึ้น จะเห็นได้จากมีโรงงานการผลิตเกิดขึ้นอย่างมาก การที่จะสามารถต่อสู้กับคู่แข่งได้จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีระบบการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูง มีการจัดกำลังคนอย่างเหมาะสมและการใช้เครื่องจักรอุปกรณ์การผลิตอย่างคุ้มค่า เพื่อที่จะสามารถผลิตสินค้าออกมาได้อย่างมี คุณภาพตรงความต้องการของลูกค้า สิ่งเหล่านี้จึงเป็นเหตุจูงใจให้ผู้วิจัยทำการศึกษาถึงการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต เพื่อจะเป็นการใช้ทรัพยากรด้านกำลังคนและเครื่องจักรที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

ตารางที่ 1.1 อัตราส่วนจำนวนคนต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

ประเทศ	จำนวนคนต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง
จีน	229
อินเดีย	814
อินโดนีเซีย	185
ญี่ปุ่น	6
ฟิลิปปิน	145
ไทย	70
เกาหลีใต้	9
ไต้หวัน	16
มาเลเซีย	24
ออสเตรเลีย	5
ฮ่องกง	7
สิงคโปร์	5
สหรัฐอเมริกา	4
ประเทศในแถบทวีปยุโรป	7

ที่มา UN & IDC – 1997

จากข้อมูลในตารางที่ 1.1 เปรียบเทียบจะเห็นว่าประเทศในกลุ่มที่พัฒนาแล้วมีค่าจำนวนคนต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องมีค่าต่ำ ขณะที่ประเทศในกลุ่มที่กำลังพัฒนามีค่าจำนวนคนต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องมีค่าสูง เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกามีค่าจำนวนคนต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องเท่ากับ 4 คนต่อเครื่อง ในขณะที่ประเทศไทยมีค่าจำนวนคนต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องเท่ากับ 70 คนต่อเครื่อง

ดังนั้นจะเห็นว่าตลาดคอมพิวเตอร์ในประเทศไทยตลอดจนประเทศอื่น ๆ ในกลุ่มที่กำลังพัฒนายังมีโอกาสที่จะเจริญเติบโตต่อไปได้อีกมาก ถึงแม้ว่าเศรษฐกิจในปัจจุบันกำลังตกต่ำแต่

สมควรที่จะพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตให้สูงเอาไว้ เพื่อที่จะได้พอเพียงกับความต้องการของตลาดในยามที่เศรษฐกิจฟื้นตัว

1.1 ภูมิหลัง

บริษัทที่ทำการศึกษาวิจัยเป็นบริษัทที่ผลิตดิสก์ไดร์ฟ (Disc Drive) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ในเครื่องคอมพิวเตอร์โดยทำหน้าที่บันทึกและอ่านข้อมูลในประเทศไทยมีบริษัทที่ผลิตฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟอยู่ประมาณ 7-8 บริษัท

บริษัทก่อตั้งเมื่อปี พ.ศ. 2521 ที่สหรัฐอเมริกาและมีสาขาทั่วโลก ประธานบริษัทเป็นคนอเมริกันส่วนรองประธานมีหลายคนขึ้นอยู่กับว่าเป็นคนประเทศใด ประเทศไทยมีคนไทยเป็นรองประธาน โรงงานในประเทศไทยมีสาขาอยู่ 3 แห่งคือ

1. โรงงานที่เทพารักษ์ ผลิตหัวอ่านและบันทึก (HGA : Head Gimbal Assembly)
2. โรงงานที่โคราช ผลิตหัวอ่านและบันทึก (HGA : Head Gimbal Assembly)
3. โรงงานที่นิคมอุตสาหกรรมเวลโกรว์ ผลิตชุดหัวอ่านและบันทึก (HSA : Head Stack Assembly)

โรงงานที่เทพารักษ์จะผลิตหัวอ่านและบันทึก (HGA : Head Gimbal Asssembly) เหมือนกันกับที่โรงงานที่โคราช หัวอ่านและบันทึกที่ผลิตเสร็จแล้วจะส่งมาที่โรงงานที่เวลโกร์ว เพื่อนำมาประกอบเป็นชุดหัวอ่านและบันทึก (HSA : Head Stack Assembly) จากนั้นจะส่งผลผลิตไปที่โรงงานที่ประเทศสิงคโปร์เพื่อประกอบเป็นฮาร์ดดิสก์ในขั้นตอนสุดท้าย

แต่เนื่องจากปัญหาการเสียเวลาในด้านการขนส่ง ในช่วง 2 ปีที่ผ่านมาบริษัทได้ทำการปรับปรุงระบบวิธีการทำงานใหม่ โดยการจัดรวมสายการผลิตเข้าไว้ด้วยกัน กล่าวคือการนำสายการผลิตของโรงงานเทพารักษ์ หรือสายการผลิตของโรงงานโคราชไปผลิตที่โรงงานเวลโกรว์ ขณะเดียวกันก็นำสายการผลิตที่โรงงานเวลโกรว์ไปผลิตที่โรงงานเทพารักษ์ และที่โรงงานโคราช การรวมสายการผลิตเข้าด้วยกัน ทำให้ลดเวลาในการขนถ่ายสินค้าจากโรงงานหนึ่งไปยังอีกโรงงานหนึ่ง ทำให้โรงงานเวลโกรว์ปกติต้องรอวัตถุดิบหรือก็คือหัวอ่านและบันทึกจากโรงงานเทพารักษ์หรือโรงงานโคราช ไม่ต้องรอวัตถุดิบอีกต่อไปสามารถทำการผลิตต่อเนื่องไปได้เลย ส่วนที่โรงงาน

เทพารักษ์หรือโรงงานโคราชก็สามารถผลิตสินค้าต่อไปให้เป็นชุดหัวอ่านและบันทึก เป็นสินค้าที่พร้อมที่จะทำการส่งไปยังโรงงานที่ประเทศสิงคโปร์ได้เลยทันที

โรงงานที่จะทำการศึกษาวิจัยคือ ตั้งอยู่ที่นิคมอุตสาหกรรมเวลโกรว์ ถนนบางนา-ตราด กม. 36 เริ่มดำเนินการเมื่อปี 2537 บนเนื้อที่ 171 ไร่ ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ได้แก่ อาคารสำนักงาน โรงงาน โรงอาหารและสนามกีฬา ในส่วนของโรงงานจะแบ่งออกเป็นอาคารต่าง ๆ มีทั้งสิ้น 5 อาคารคือ อาคาร A – อาคาร E มีจำนวนสายการผลิตทั้งหมด 129 สายการผลิต และยังมี Tooling Shop และ อาคาร Facility ที่ใช้เป็นที่จัดเก็บอุปกรณ์ และเครื่องมือเครื่องกลึงต่าง ๆ ส่วนรูปตัวอย่างแผนผังโรงงานและแผนผัง Line การผลิตดูได้ในภาคผนวก ก

1.1.1 โครงสร้างองค์กร

รูปที่ 1.1 แสดงโครงสร้างการจัดองค์กรของโรงงานโดยมีลำดับขั้นในการบังคับบัญชาโรงงานเป็นไปตามลำดับดังนี้

1. ประธาน (C.E.O.) ทำหน้าที่ควบคุมดูแลบริษัทและโรงงานทั้งหมด
2. รองประธาน ทำหน้าที่ควบคุมดูแลบริษัทและโรงงานที่รับผิดชอบ
3. ผู้อำนวยการบริหาร (Executive Director) ทำหน้าที่ควบคุมดูแลบริษัทและโรงงาน
4. ผู้อำนวยการอาวุโส (Senior Director) ทำหน้าที่ควบคุมดูแลฝ่ายต่าง ๆ
5. ผู้อำนวยการ (Director) ทำหน้าที่ควบคุมดูแลฝ่ายและส่วนต่าง ๆ
6. ผู้จัดการอาวุโส (Senior Manager) ทำหน้าที่ควบคุมดูแลแผนกต่าง ๆ
7. ผู้จัดการ (Manager) ทำหน้าที่ควบคุมดูแลภายในแผนกนั้น ๆ

ภายในแผนกก็จะมีพนักงานระดับต่าง ๆ ตามแต่ละแผนกแตกต่างกันไป เช่น ภายในแผนกซ่อมบำรุงจะมี หัวหน้าวิศวกร วิศวกรอาวุโส วิศวกร ซุปเปอร์ไวเซอร์ เทคนิเชี่ยน เสมียนและพนักงาน กระจายกันอยู่ในแผนกนั้น ๆ โรงงานที่ใช้เป็นกรณีศึกษานี้มีลักษณะการบริหารงานภายในโรงงานโดยมีโครงสร้างองค์กรและลักษณะงาน ซึ่งจะจัดแบ่งงานตามหน้าที่ต่าง ๆ ออกได้เป็น 5 ฝ่ายดังนี้

1. ฝ่ายผลิต
2. ฝ่ายวัสดุ
3. ฝ่ายวิศวกรรม
4. ฝ่ายบัญชีและจัดหา
5. ฝ่ายบุคคล

ฝ่ายผลิต มีหน้าที่กำหนดนโยบายของส่วนผลิต เพื่อให้ได้ผลตามแผนธุรกิจและนโยบายคุณภาพของโรงงาน วางแผนและติดตามผลการดำเนินงานเพื่อให้ได้ผลตามเป้าหมาย ฝ่ายผลิตจะประกอบด้วยแผนกย่อย 3 แผนก คือ แผนกผลิต 1 , 2 , 3 แผนกผลิตแต่ละแผนกจะทำการผลิตสินค้าที่มีลักษณะคล้าย ๆ กัน หรืออยู่ในตระกูล (Family) เดียวกัน เนื่องจากบริษัทมีผลิตภัณฑ์หลายชนิดจึงทำให้ต้องแบ่งออกเป็นแผนกผลิต 3 แผนก เพื่อให้เหมาะสมกับชนิดของผลิตภัณฑ์ ฝ่ายผลิตมีความรับผิดชอบโดยตรงในกิจกรรมของส่วนผลิตดังต่อไปนี้

- การวางแผนการผลิต
- การผลิต
- การจัดทำและดูแลระบบการผลิตให้สินค้ามีคุณภาพตามความต้องการของลูกค้า

ฝ่ายวัสดุ มีหน้าที่กำหนดนโยบายด้านการบริหารดูแลควบคุมวัตถุดับ วัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ภายในโรงงาน ให้เพียงพอกับความต้องการของส่วนผลิต มีความรับผิดชอบโดยตรงในกิจการดังต่อไปนี้

- ทำรายการซื่อวัสดุที่ใช้ และคำนวณปริมาณการใช้วัสดุ วันที่ต้องการและวันที่ต้องสั่งซื้อวัสดุ
- ควบคุมปริมาณสินค้าคงคลัง
- ดำเนินการจัดทำใบสั่งซื้อ
- ตรวจสอบคุณภาพวัสดุ
- สะสาง ทำความสะอาดวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

ฝ่ายวิศวกรรม มีหน้าที่กำหนดนโยบายของวิศวกรรมและเทคนิคเพื่อให้ได้ผลตามแผนธุรกิจและนโยบายคุณภาพของโรงงาน งานแผนและติดตามการดำเนินงาน เพื่อให้ได้ผลตามเป้าหมายของวิศวกรรมและเทคนิค มีความรับผิดชอบโดยตรงในกิจกรรมดังต่อไปนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- จัดทำเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิต
- การควบคุมและสอบเทียบเครื่องตรวจ เครื่องวัดและเครื่องทดสอบ ที่มีผลต่อคุณภาพให้เป็นไปตามมาตรฐานกำหนด
- จัดทำสมดุล Line การผลิต
- คำนวณหาเวลามาตรฐานการทำงานของพนักงานในแต่ละขั้นตอนการผลิต
- ปรับปรุง ออกแบบเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพ

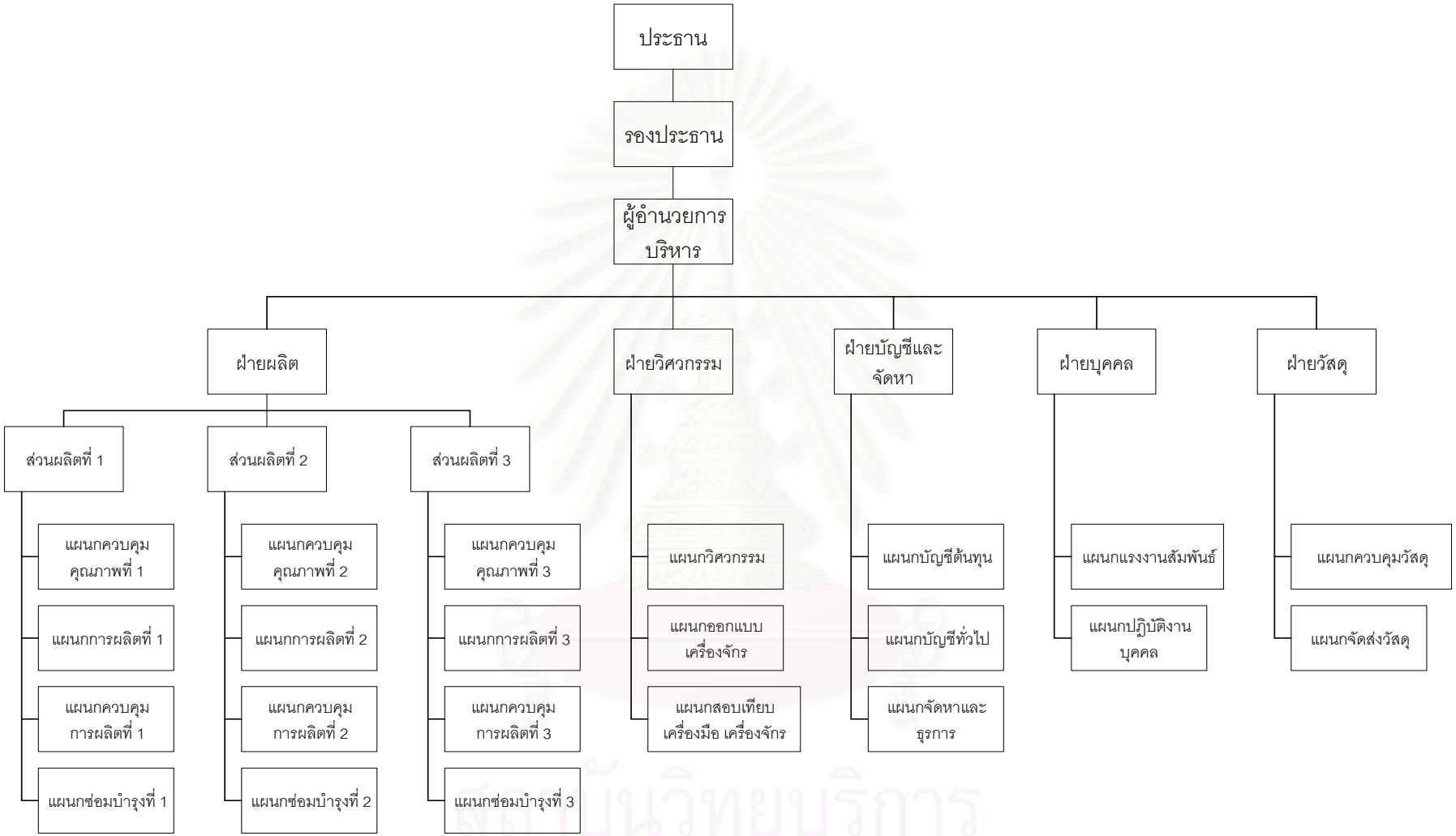
ฝ่ายบัญชีและจัดหา มีหน้าที่กำหนดนโยบายด้านการบัญชี การเงิน การจัดหา และงานธุรการ ติดตามและ ควบคุม เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานของบริษัทโรงงานให้เป็นไปตามแผนธุรกิจและนโยบาย คุณภาพของโรงงาน มีความรับผิดชอบโดยตรงในกิจกรรมดังต่อไปนี้

- การจัดทำระบบปฏิบัติงานและควบคุมงานธุรการ และการติดต่อกับราชการ เป็นไปอย่างถูกต้องและทันกาล
- ควบคุมการจัดหาวัตถุดิบ วัสดุสิ้นเปลือง อะไหล่ และเครื่องจักร อุปกรณ์และการบริการต่าง ๆ ที่มีผลต่อคุณภาพของสินค้า

ฝ่ายบุคคล มีหน้าที่กำหนดนโยบายด้านการบริหารงานบุคคล ติดตามและควบคุม เพื่อสนับสนุน การดำเนินงานของโรงงาน ให้เป็นไปตามแผนธุรกิจและนโยบายคุณภาพของโรงงาน มีความรับผิดชอบโดยตรงในกิจการดังต่อไปนี้

- ประสานงานการวางแผนกำลังพล การสรรหา และคัดเลือกบุคลากรที่มีคุณสมบัติตรงตามความต้องการของโรงงาน
- ประสานงานการฝึกอบรมพัฒนาพนักงาน และรวบรวมบันทึกการฝึกอบรมให้เป็นไปตามนโยบายของโรงงาน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 1.1 โครงสร้างองค์กรภายในโรงงาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.1.2 **ส่วนประกอบของดิสก์ไดร์ฟ**

ผลิตภัณฑ์ของโรงงานที่ทำการศึกษาหรือโรงงานเวลโกรว์ คือ ชุดหัวอ่านและบันทึก (HSA : Head Stack Assembly) มีทั้งหมด 8 รุ่น ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่จะมีลักษณะคล้ายกัน แต่จะแตกต่างกันตรงขนาดและจำนวนของหัวอ่านและบันทึก รุ่นที่มีปริมาณความจุสูงก็จะมีจำนวนหัวอ่านและบันทึกมากตามไปด้วย ส่วนประกอบของฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟแสดงตามรูปที่ 1.2-1.5 ประกอบด้วย

1. หัวอ่านและบันทึกข้อมูล
2. ขดลวด (Coil Assembly)
3. ชุดหัวอ่านและบันทึกข้อมูล (HSA : Head Stack Assembly)
4. แผ่นทางเดินสายไฟ (PCC)
5. ขั้วเหล็ก (Pole)
6. มอเตอร์ (Spindle Motor)
7. แผงวงจร (PCB)
8. Disc
9. ฮาร์ดดิสไดรฟ์ (Hard Disc Drive)

หัวอ่านและบันทึกข้อมูล ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตเป็นหัวอ่านและบันทึกข้อมูลของเครื่องบันทึกข้อมูลประเภทจานแม่เหล็กแข็งหรือฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟที่ใช้ในคอมพิวเตอร์ มีชื่อเรียกเฉพาะส่วนหัวอ่านและบันทึกข้อมูลว่า Head Gimbal Assembly หรือ HGA ในรายงานวิจัยฉบับนี้จะใช้คำว่า “HGA” แทนคำว่า “หัวอ่านและบันทึก” ซึ่งคำว่า HGA ถือว่าเป็นคำศัพท์สากล ที่ใช้ในกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ ส่วนประกอบของ HGA ประกอบด้วยวัตถุดิบ 3 ส่วน คือ

- Slider ทำมาจาก Titanium Carbide
- Flexure ทำมาจาก Stainless Steel
- Wire ทำมาจากทองแดง ขึ้น

HGA ที่ผลิตเสร็จแล้วจะถูกส่งไปประกอบเป็นฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟหลากหลายรุ่น ตามประเภทและความจุที่ถูกออกแบบไว้ หรืออาจจะใช้ประกอบในฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟเพียงรุ่นเดียวโดยเฉพาะ

ฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟแต่ละรุ่นอาจจะใช้จำนวนหัวอ่านที่มาประกอบแตกต่างกันไป ตามขนาดความจุที่รุ่นนั้นถูกออกแบบไว้ เพราะฉนั้นปริมาณการผลิตหัวอ่านและบันทึกข้อมูลแต่ละรุ่นจึงขึ้นอยู่กับความต้องการของตลาดว่าต้องการฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟรุ่นไหน ผลิตภัณฑ์ HGA ที่ทำการผลิตในปัจจุบันมีทั้งหมด 10 รุ่น และสามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

- หัวอ่านและบันทึกประเภท Thin Film ปัจจุบันไม่มีการผลิตแล้ว
- หัวอ่านและบันทึกประเภท Magneto resistive Head (MR Head) หัวอ่านประเภทนี้มีประสิทธิภาพมากกว่าแบบ Thin Film เพราะสามารถใช้ประกอบฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟให้มีขนาดเล็กลงและมีขนาดความจุเพิ่มขึ้น
- หัวอ่านและบันทึกประเภท Giant Magneto resistive Head (GMR - Head) พัฒนามาจาก หัวอ่านประเภท Magneto resistive Head (MR Head) ทำให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นมากกว่าเดิม ส่วนมากหัวอ่านเกือบทั้งหมดจะเป็นหัวอ่านประเภทนี้

ขดลวด (Coil Assembly) ทำหน้าที่ สร้างสนามแม่เหล็กร่วมกับขั้วแม่เหล็ก (Pole) เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนหัวอ่านเข้าไปอ่านและบันทึกข้อมูลในแผ่นบันทึกข้อมูล ประกอบด้วย

- กระสวย (Bobbin)
- ขดลวด (Coil)

ชุดหัวอ่านและบันทึกข้อมูล (HSA : Head Stack Assembly) : ประกอบด้วย

- หัวอ่านและบันทึก (HGA : Head Gimbal Assembly)
- ขดลวด (Coil Assembly)
- แผ่นทางเดินสายไฟ (PCC : Print Circuit Cable)

แผ่นทางเดินสายไฟ (PCC) ทำหน้าที่ขยายสัญญาณ ประกอบด้วย

- ไอซี (IC : Integrated Circuit)
- ตัวต้านทาน (Resistance)

ขั้วเหล็ก (Pole) ทำหน้าที่เป็นขั้วแม่เหล็ก ประกอบด้วย

- Pole Machine
- แม่เหล็ก (Magnet)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มอเตอร์ (Spindle Motor) ทำหน้าที่หมุนแผ่นดิส (Disc) ประกอบด้วย

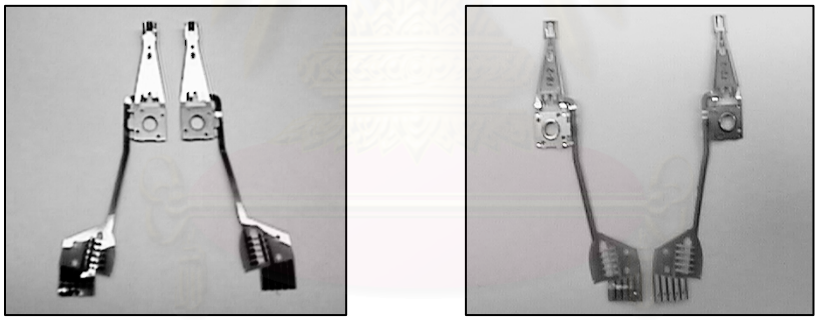
- ขดลวด (Coil)
- แผงวงจร (PCB : Print Circuit Board)

แผงวงจร (PCB) เป็นแผงวงจรทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของฮาร์ดดิสไดรฟ์

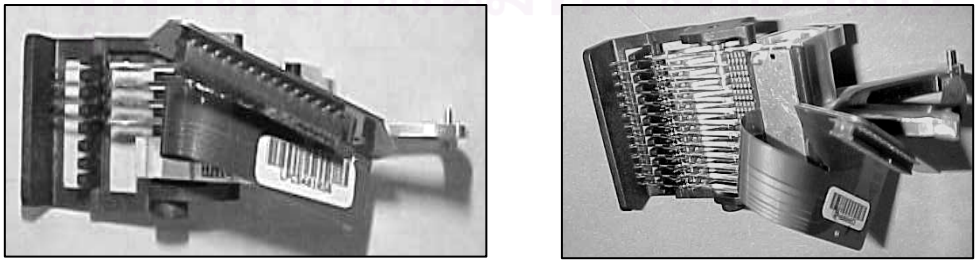
Disc : เป็นสื่อ (Media) เพื่อให้เกิดการอ่านและบันทึกข้อมูลในฮาร์ดดิสไดรฟ์

ฮาร์ดดิสไดรฟ์ (Hard Disc Drive) : อุปกรณ์ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำหน้าที่อ่านและบันทึกข้อมูลประกอบด้วย

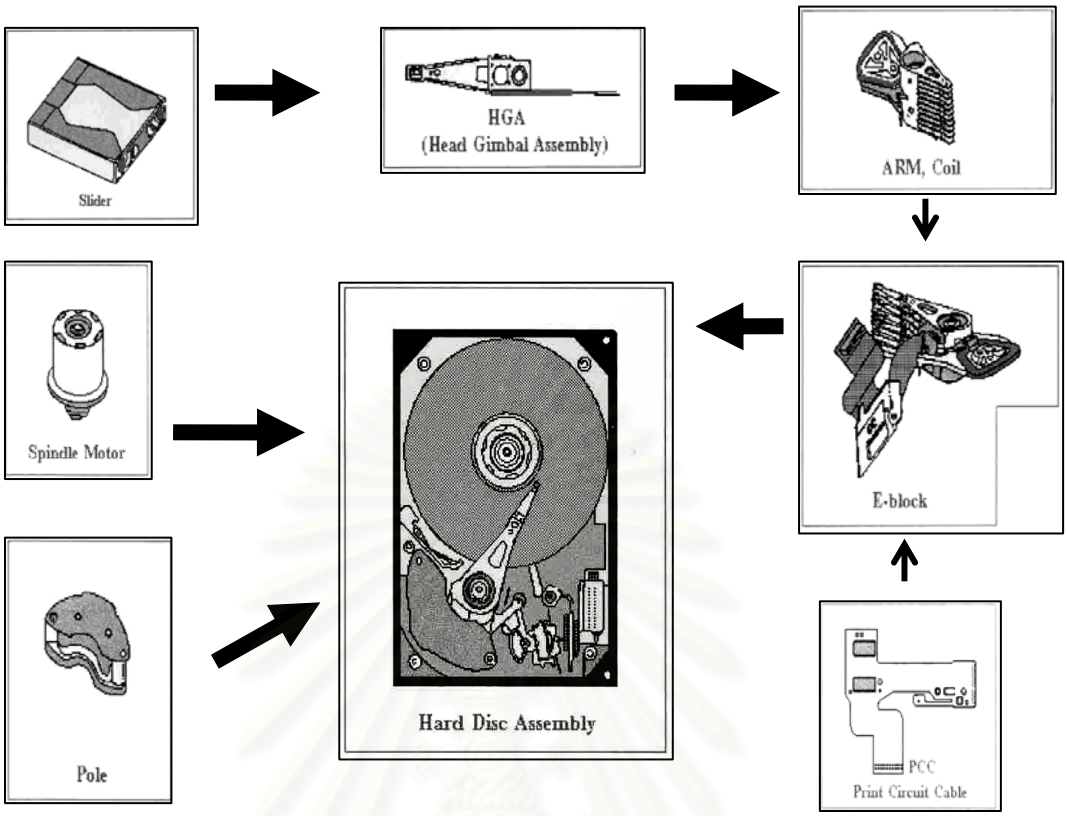
- หัวอ่านและบันทึก (HGA)
- ชุดหัวอ่านและบันทึกข้อมูล (HSA)
- ขั้วเหล็ก (Pole)
- Spindle motor



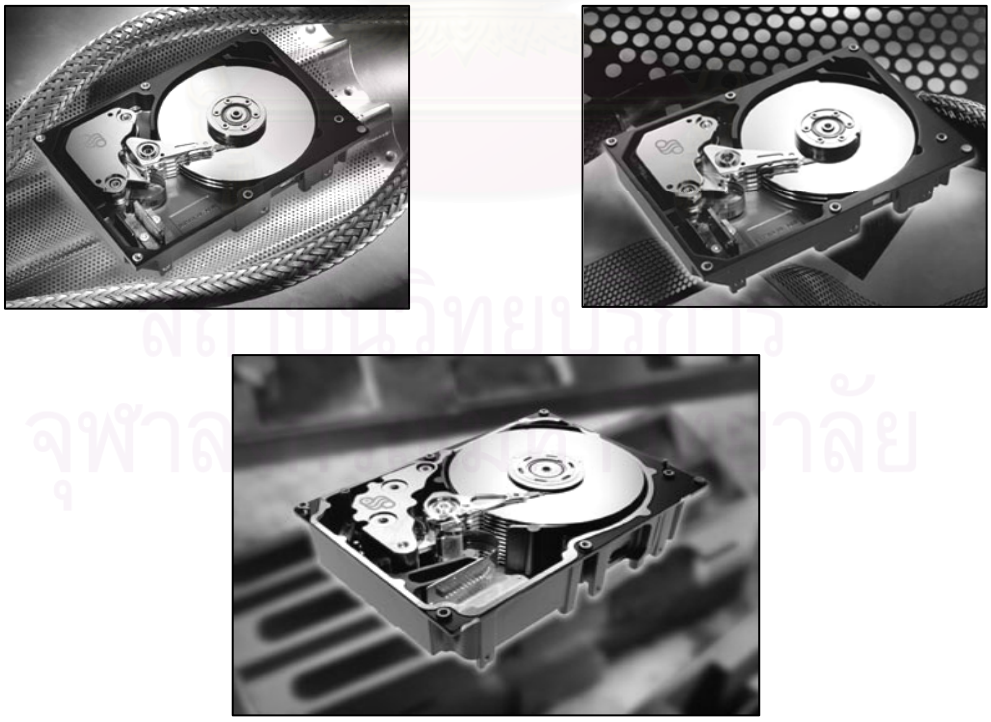
รูปที่ 1.2 หัวอ่านและบันทึก หรือ HGA



รูปที่ 1.3 ชุดหัวอ่านและบันทึก หรือ HSA



รูปที่ 1.4 ส่วนประกอบของฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ



รูปที่ 1.5 ฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ

1.1.3 กำลังการผลิต

ในปัจจุบันนี้มีพนักงานฝ่ายผลิตประมาณ 9000 คน ซึ่งร้อยเปอร์เซ็นต์ของจำนวนพนักงานฝ่ายผลิตจะเป็นเพศหญิง ในช่วงอายุไม่เกิน 35 ปี เพราะเนื่องจากลักษณะงานเป็นงานละเอียดอ่อน ต้องการความประณีต และมีการใช้กล้องขยาย เพื่อประกอบชิ้นส่วน HSA ซึ่งเล็กมาก ลักษณะงานจึงเหมาะสมกับพนักงานเพศหญิงมากกว่าเพศชาย

ลักษณะการผลิตเป็นการผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาด ไม่ได้ผลิตเพื่อเก็บคงคลังดังนั้นจึงมีการผลิตในรุ่นผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายตามความต้องการของตลาด การวาง Line ผลิตจึงเป็นรูปแบบของ Line การผลิตเล็ก ๆ ซึ่งใช้สำหรับผลิตภัณฑ์รุ่นใดรุ่นหนึ่งโดยเฉพาะ อย่างไรก็ตาม ยังคงไว้ซึ่งความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนสถานีงาน เพื่อให้เปลี่ยนแปลงได้ง่ายและรวดเร็ว รูปแบบเซลย่อยนี้เองทำให้เกิดความคล่องตัวสูงในการปรับเปลี่ยนสถานีงานเพื่อเปลี่ยนรุ่นผลิตของ HSA

ใน Line การผลิตหนึ่ง ๆ จะมีพนักงานทำงานอยู่ประมาณ 70 – 80 คน พนักงานจะนั่งประจำอยู่กับที่ตามเครื่องจักรต่าง ๆ งานจะถูกส่งต่อไปยังสถานีงานถัดไปด้วยสายพานลำเลียง จำนวนเครื่องจักรที่มีอยู่ใน Line การผลิตจะขึ้นอยู่กับเวลาที่ทำบนเครื่องจักรนั้น หากต้องใช้เวลามากก็จะมีเครื่องจักรนั้นมากด้วย เพื่อที่จะให้พอเพียงกับการทำงานให้สมดุลกับ Line การผลิต

การสมดุล Line การผลิตจะจัดทำโดยวิศวกรแผนกวิศวอุตสาหการ โดยวิศวกรจะเป็นผู้ทำการจับเวลาในการทำงานของพนักงานแต่ละขั้นตอน เสร็จแล้วจะนำมาประเมินหาค่าเวลามาตรฐาน แล้วจัดจำนวนคน เครื่องจักร และอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับขนาดพื้นที่และกำลังการผลิต

ในแต่ละขั้นตอนการผลิตจะประกอบด้วยสถานีงานย่อย ซึ่งจำนวนสถานีงานย่อยที่จัดวางไว้ได้จากการทำสมดุล Line การผลิต จำนวนเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนการผลิตจะเท่ากับจำนวนสถานีงาน

อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตโดยส่วนใหญ่จะเป็นจิกและฟิกเจอร์ ซึ่งต้องทำมาเป็นพิเศษภายใต้ข้อกำหนดรายละเอียด (Specification) ที่เคร่งครัด สามารถแบ่งประเภทของฟิกเจอร์ที่ใช้ได้ดังต่อไปนี้

1. ฟิกเจอร์ประเภทพาหะ เป็นฟิกเจอร์ที่ใช้จับยึดชิ้นงานและจะถูกเคลื่อนย้ายไปพร้อมกับชิ้นงาน เพื่อไปประกอบตามขั้นตอนต่าง ๆ ในแต่ละสถานีงาน

2. ฟิกเจอร์อยู่ประจำสถานีงานผลิต จะทำหน้าที่จับยึดตัวฟิกเจอร์พาหะให้อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการเพื่อประกอบชิ้นส่วน หรือวัตถุประสงค์อื่น ๆ ตามลักษณะงานของแต่ละสถานีงานโดยเฉพาะ

ตารางที่ 1.2 อุปกรณ์และเครื่องจักรที่ใช้ในขั้นตอนต่าง ๆ ของกระบวนการผลิต HGA

ขั้นตอน	อุปกรณ์ เครื่องมือที่ใช้	จำนวน Fixture และ เครื่องจักรทั้งหมด
1. Load head	จิก ชื่อ Jit tool เครื่อง Load head	12,000 ตัว 56 เครื่อง
2. Gimbal bond	เครื่อง Dispeser	84 เครื่อง
3. Wire bond	เครื่อง Wire bond	174 เครื่อง
4. Wire coat	เครื่อง Dispenser	112 เครื่อง
5. Thermal oven cure	เตาอบ	10 เครื่อง
6. Unload head	เครื่อง Unload Head	62 เครื่อง
7. Load test block	จิก ชื่อ Test block เครื่อง load test block	12,000 ตัว 72 เครื่อง
8. RSA / PSA adjust	เครื่อง RSA / PSA	142 เครื่อง
9. Autogrammer	เครื่อง Autogram	78 เครื่อง
10. Spot clean	-	-
11. MR head set	เครื่อง MR head set	48 เครื่อง
12. Fly test	เครื่อง Fly test	20 เครื่อง
13. Electrical test	เครื่อง Electrical tester	20 เครื่อง
14. HGA alignment test	เครื่อง Alignment tester	6 เครื่อง
15. HGA pull test	เครื่อง Pull test	6 เครื่อง
16. Shunting	เครื่อง Shunting	182 เครื่อง
17. Deblock / Trim	เครื่อง Unload test block	120 เครื่อง
18. Final inspection	กล้องกำลังขยาย 30 เท่า	74 ตัว

ตารางที่ 1.3 อุปกรณ์และเครื่องจักรที่ใช้ในขั้นตอนต่าง ๆ ของกระบวนการผลิต HSA

ขั้นตอน	อุปกรณ์ เครื่องมือที่ใช้	จำนวน Fixture และ เครื่องจักรทั้งหมด
1. Attach Barcode	เครื่องพิมพ์ Barcode Scanner	4 เครื่อง 4 เครื่อง
2. Attach PCC to Arm	Fixture ชื่อ Attach PCC fixture หัวแร้ง พร้อมชุดตะกั่วบัดกรี	140 ตัว 56 ชุด
3. V.M.I.	กล้องกำลังขยาย 30 เท่า	10 ตัว
4. PCC Assembly Cleaning	เครื่องล้างและขจัดสิ่งสกปรก	6 เครื่อง
5. Swage HGA to ARM	Fixture ชื่อ Swage Shuttle เครื่อง Swage machine	915 ตัว 120 เครื่อง
6. HGA Alignment	เครื่อง Head Alignment Tester	7 เครื่อง
7. Route Wires	Fixture ชื่อ Pallet	350 ตัว
8. Reflow Solder	เครื่อง Reflow solder machine	100 เครื่อง
9. HSA Cleaning	เครื่องล้างและขจัดสิ่งสกปรก	6 เครื่อง
10. Install Bearing	เครื่อง Cartridge Install machine	24 เครื่อง
11. Gramload Inspection	เครื่อง Gramload Tester machine	40 เครื่อง
12. Gramload Adjust	เครื่อง Gramload Adjuster machine	56 เครื่อง
13. Static Electric Test	เครื่อง Electrostatic Tester	46 เครื่อง
14.Final Outgoing inspection	กล้องกำลังขยาย 30 เท่า	42 ตัว
15. Packing	เครื่อง Vacuum Sealer machine	20 เครื่อง

รูปภาพเครื่องจักรชนิดต่าง ๆ ดูได้ในภาคผนวก ข

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1.4 กำลังการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ

รุ่น	อาคาร	จำนวน Line	Ideal Capacity (ตัว / เดือน)	Maximum Capacity		Normal Capacity	
				ตัว / เดือน	%	ตัว / เดือน	%
Cheetah 18HH	A1	9	45,000	32,895	73.1	28,530	63.4
Cheetah 36HH	A1	8	42,000	32,085	76.4	27,821	66.2
Cuda 50	A2	14	78,500	60,606	77.2	52,572	67.0
Cuda 18XL	B1/1	2	12,500	9,465	75.7	8,377	67.0
Cheetah 9LP	B1/1	7	52,500	39,061	74.4	34,262	65.3
Cheetah 72HH	B2	4	18,500	14,310	77.4	12,186	65.9
Cuda 36LP	B2	5	49,000	37,440	76.4	33,072	67.5
Cheetah 36LP	C1	6	43,500	30,996	71.3	27,678	63.6
Cheetah 18LP	C1	5	40,500	29,502	72.8	25,225	62.3
U 4	C2	12	138,000	104,190	75.5	89,700	65.0
เฉลี่ย			52,000	39,055	75.0	33,942	65.3

Ideal capacity คือกำลังการผลิตที่คิดได้จากการคำนวณ โดยคิดว่าการผลิตไม่มีการสูญเสียใด ๆ เกิดขึ้นเช่นการสูญเสียเวลาจากเครื่องจักรหยุดงาน เครื่องจักรเสีย

Maximum capacity คือ กำลังการผลิตที่มากที่สุดที่สามารถทำได้ คือปริมาณที่ผลิตได้เมื่อใช้พนักงานทำงาน 3 กะ ทำงานตลอด 8 ชั่วโมง และมีการทำงานล่วงเวลาในวันอาทิตย์

Normal capacity คือ กำลังการผลิตปกติ หรือก็คือปริมาณที่ผลิตได้เมื่อใช้พนักงานทำงาน 3 กะ กะละ 8 ชั่วโมง หยุดพัก 1 ชั่วโมง และไม่มีการทำงานล่วงเวลาในวันอาทิตย์

จากตารางที่ 1.4 พบว่า ปริมาณ Normal capacity ค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับ Ideal capacity ค่อนข้างมาก แสดงถึงประสิทธิภาพที่ คือโดยถังเฉลี่ยเพียง 65.3 % ของ Ideal capacity นอกจากนี้Normal capacity ที่ทำได้ในแต่ละวันยังไม่เพียงพอกับความต้องการ ทำให้ต้องมีการทำงานล่วงเวลาเพื่อให้ได้กำลังการผลิตเท่ากับ Maximum capacity ซึ่งยังคงสภาพที่ต่ำเมื่อเทียบกับ Ideal capacity คือเท่ากับ 75.0 % จากปัญหาประสิทธิภาพนี้หากเราได้ทำการปรับปรุง

เพิ่มประสิทธิภาพ ลดเวลาที่สูญเสียไปในขั้นตอนการผลิต จะมีผลทำให้เวลาทำงานน้อยลง ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตมีค่าสูง

1.1.4 กระบวนการผลิตและการจำแนกประเภทของงาน

ในแต่ละขั้นตอนกระบวนการผลิต จะใช้คนเป็นหลักในการประกอบชิ้นงาน โดยอาศัยฟิกเจอร์ชนิดต่าง ๆ เป็นตัวช่วยจับยึดชิ้นงานซึ่งมีขนาดเล็ก และกำหนดตำแหน่งที่ถูกต้องในการประกอบ ค่าความถูกต้องและแม่นยำของการประกอบชิ้นส่วนเข้าด้วยกันเป็นสิ่งสำคัญมาก ตำแหน่งของส่วนประกอบเคลื่อนที่ไปเพียงเล็กน้อยก็จะส่งผลให้ชิ้นงานใช้ไม่ได้

การประกอบชิ้นส่วนเข้าด้วยกันจำเป็นต้องประกอบภายใต้กล้องกำลังขยาย 30 เท่า เนื่องจากผลิตภัณฑ์มีขนาดเล็ก และการตรวจสอบเช็คข้อบกพร่องต่าง ๆ บนชิ้นงานไม่สามารถมองด้วยตาเปล่าได้ชัดเจน ในขณะเดียวกันสภาพแวดล้อมการผลิตจำเป็นต้องถูกควบคุมให้อยู่ภายใต้อุณหภูมิความชื้นสัมพัทธ์และจำนวนฝุ่นละอองที่เหมาะสม ดังนั้นทุกขั้นตอนการผลิตจะอยู่ในห้องสะอาดหรือ Clean Room และยิ่งไปกว่านั้นคือ ผลิตภัณฑ์ HSA จะไวต่อประจุไฟฟ้าสถิตอย่างมาก ด้วยประจุเพียงเล็กน้อยสามารถทำให้ชิ้นงานเสียได้ ดังนั้นในขณะที่พนักงานทำการผลิตจำเป็นจะต้องใส่สายรัดข้อมือเพื่อถ่ายประจุจากพนักงานลงกราวด์หรือพื้นดิน เพื่อไม่ให้ทำลายชิ้นงาน พนักงานต้องสวมชุดปกปิดหรือเรียกว่าสม้อก และถุงมือ ผ้าปิดปาก ถุงรองเท้า เพื่อป้องกันการสัมผัสกับชิ้นงาน โดยตรงและเพื่อควบคุมฝุ่นละออง ความสะอาดและความชื้น

กระบวนการผลิต HGA มี 18 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

(1) Load head
(2) Gimbal bond
(3) Wire bond
(4) Wire coat
(5) Thermal oven cure
(6) Unload head
(7) Load test block
(8) RSA/PSA adjust
(9) Autogrammer

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(10) Spot clean

(11) MR head set

(12) Fly test

(13) Electrical test

(14) HGA alignment test

(15) HGA pull test

(16) Shunting

(17) Deblock / Trim

(18) Final inspection

รายละเอียดขั้นตอนต่าง ๆ มีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 : Load Head

พนักงานจะนำ Slider ประกอบเข้าไปในเครื่องมือที่เรียกว่า Jit tool

ขั้นตอนที่ 2 : Gimbal bond

พนักงานจะนำ Flexure มาประกอบกับ Slider โดยใช้ Epoxy เป็นตัวยึด

ขั้นตอนที่ 3 : Wire bond

การประกอบสายไป ให้ติดกับ Slider

ขั้นตอนที่ 4 Wire coat

ขั้นตอนในการยึดสายไฟให้ติดกับ Flexure โดยใช้ Epoxy อีกชนิดหนึ่งเป็นตัวยึด

ขั้นตอนที่ 5 : Thermal oven cure

การนำชิ้นงานผ่านเตาความร้อนเพื่อให้ Epoxy ที่ใส่ไว้แห้งทำให้ยึดเหนี่ยวเกาะกันได้ดี

ขั้นตอนที่ 6 : Unload

พนักงานจะนำหัวอ่านออกจาก Jit tool

ขั้นตอนที่ 7 : Load test block

พนักงานนำงานที่ออกจาก Jit tool ใส่เข้าไปในจิกที่เรียกว่า Test blocki

ขั้นตอนที่ 8 : RSA/PSA adjust

คือการปรับมุมของ Flexure ใน 2 แกนคือ Pitch และ Roll ซึ่งมีส่วนสำคัญในการบินของหัวอ่านเขียนข้อมูล

ขั้นตอนที่ 9 : Autogrammer

คือการวัดโดยเครื่องมือในการกดหัวอ่านเขียนข้อมูลให้มีมุมกดเป็นไปตามที่ต้องการ

ขั้นตอนที่ 10 : Spot clean

พนักงานจะใช้สำลีพันก้านชุบน้ำยาทำความสะอาดบริเวณส่วนหน้าของ Slider

ขั้นตอนที่ 11 : MR head set

หัวอ่านเขียนข้อมูลทุกตัวจะถูกนำมาเข้าเครื่อง Head set เพื่อทำให้การจัดเรียงตัวของ Magnetic Domain เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

ขั้นตอนที่ 12 : Fly test

หัวอ่านเขียนข้อมูลจะถูกสุ่ม 7 ชิ้นต่อกะ ใน Line เพื่อนำไปทดสอบการบิน Fly test

ขั้นตอนที่ 13 : Electrical Tester

หัวอ่านเขียนข้อมูลทุกตัวจะถูกทดสอบทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือทดสอบทางไฟฟ้า ซึ่งจะทำการทดสอบพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าของหัวอ่านเขียนข้อมูล

ขั้นตอนที่ 14 : HGA alignment test

หัวอ่านเขียนข้อมูลจะถูกสุ่ม 5 ชิ้นต่อกะต่อ Line เพื่อทดสอบถึงความเยื่องศูนย์ระหว่าง Slider กับ Flexure

ขั้นตอนที่ 15 : HGA pull test

หัวอ่านเขียนข้อมูลจะถูกสุ่ม 3 ชิ้นต่อกะต่อ Line เพื่อทดสอบคุณสมบัติด้านแรงดึงระหว่าง Slider กับ Flexure

ขั้นตอนที่ 16 : Shunting

พนักงานจะทำการเชื่อมติดระหว่างสายไฟต่าง ๆ เพื่อทำให้เกิดการลัดวงจร ซึ่งจะทำให้กระแสไม่สามารถไหลเข้าไปยังหัวอ่านเขียนข้อมูลได้

ขั้นตอนที่ 17 : Deblock / Trim

พนักงานจะทำการถอดหัวอ่านเขียนข้อมูลออกจาก Test block และนำไปใส่ในถาดที่เตรียมไว้เพื่อจัดส่ง

ขั้นตอนที่ 18 : Final inspection

พนักงานจะทำการตรวจสอบเป็นครั้งสุดท้าย โดยทำการตรวจสอบทุกตัว

เมื่อได้ HGA เป็นที่เรียบร้อยแล้วก็จะนำมาเข้าสู่กระบวนการผลิต HSA โดยที่กระบวนการผลิต HSA มีทั้งหมด 15 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

(1) Attach Barcode
(2) Attach PCC to Arm
(3) V.M.I.
(4) PCC Assembly Cleaning
(5) Swage HGA to ARM
(6) HGA Alignment Inspection
(7) Route Wires
(8) Reflow Solder
(9) HSA Cleaning
(10) Install Bearing
(11) Gramload Inspection
(12) Gramload Adjust
(13) Static Electric Test
(14) Final Outgoing Inspection
(15) Packing

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนที่ 1 : Attach Barcode

เป็นการติด Barcode ลงบน PCC โดย Barcode จะถูกพิมพ์ออกมาจากเครื่องพิมพ์ Barcode อีกทีหนึ่ง

ขั้นตอนที่ 2 : Attach PCC to Arm

เป็นการประกอบ PCC เข้ากับ HSA โดยจะใช้หัวแร้งเป็นอุปกรณ์เชื่อมให้ตะกั่วติดกัน

ขั้นตอนที่ 3 : V.M.I.

เป็นการตรวจสอบสภาพรอยเชื่อมและตัว HSA ว่ามีสภาพปกติหรือไม่

ขั้นตอนที่ 4 : PCC Assembly Cleaning

คือการนำ HSA เข้าไปล้างคราบสิ่งสกปรก

ขั้นตอนที่ 5 : Swage HGA to ARM

คือการยิงลูกบอลเหล็กผ่านรู HGA ทำให้รูของ HGA ขยายออกไปติดกับรูของ HSA

ขั้นตอนที่ 6 : HGA Alignment Inspection

เป็นการวัดค่าแนวการวางตัวของตัวชิ้นงานโดยจะทำการสุ่มวัด (Sampling)

ขั้นตอนที่ 7 : Route Wires

เป็นการจัดสายไฟให้เข้ากับร่องที่อยู่บน HSA เป็นการทำให้สายไฟยึดอยู่กับที่

ขั้นตอนที่ 8 : Reflow Solder

เป็นการเชื่อมสายไฟให้เข้ากับ HSA

ขั้นตอนที่ 9 : HSA Cleaning

คือการล้างคราบสิ่งสกปรกจากการเชื่อม

ขั้นตอนที่ 10 : Install Bearing

เป็นการประกอบ Bearing เข้ากับ HSA โดยจะมีแหวนล็อคหรือที่เรียกว่า Clip ring เป็นตัวล็อคให้ Cartridge ติดกับ HSA

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนที่ 11 : Gramload Inspection

เป็นการวัดค่าแรงยืดหยุ่นของตัวชิ้นงาน Flexure ซึ่งเป็นส่วนประกอบของชิ้นงาน จะเป็นเหมือนสปริงแผ่น ซึ่งจะมีความยืดหยุ่นและสั่นในขณะที่หัวอ่านบินเหนือแผ่นดิส

ขั้นตอนที่ 12 : Gramload Adjust

เป็นการปรับแต่งค่าแรงยืดหยุ่นของชิ้นงานให้อยู่ในช่วงที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 13 : Static Electric Test

เป็นการทดสอบคุณสมบัติทางไฟฟ้าและอิเลคทรอนิค

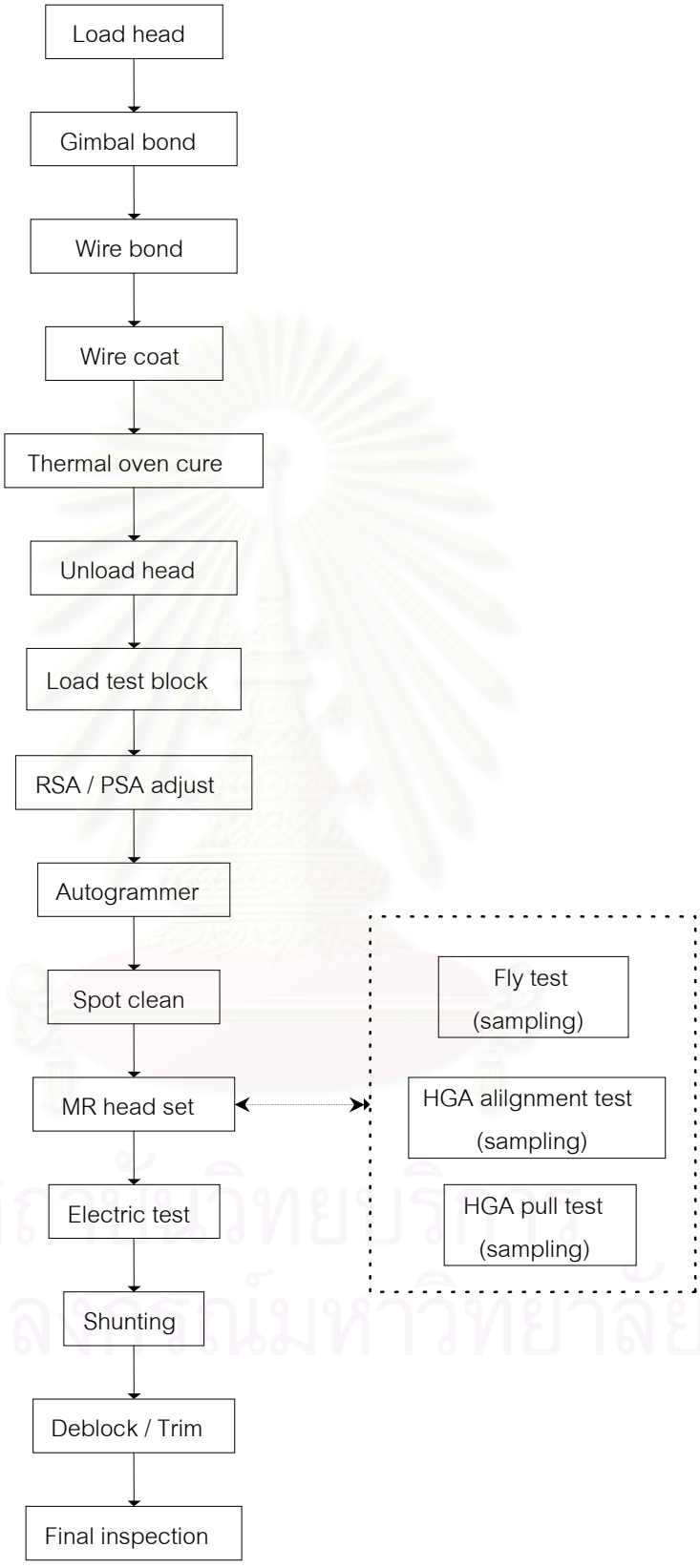
ขั้นตอนที่ 14 : Final Outgoing Inspection

คือการตรวจสอบขั้นสุดท้าย

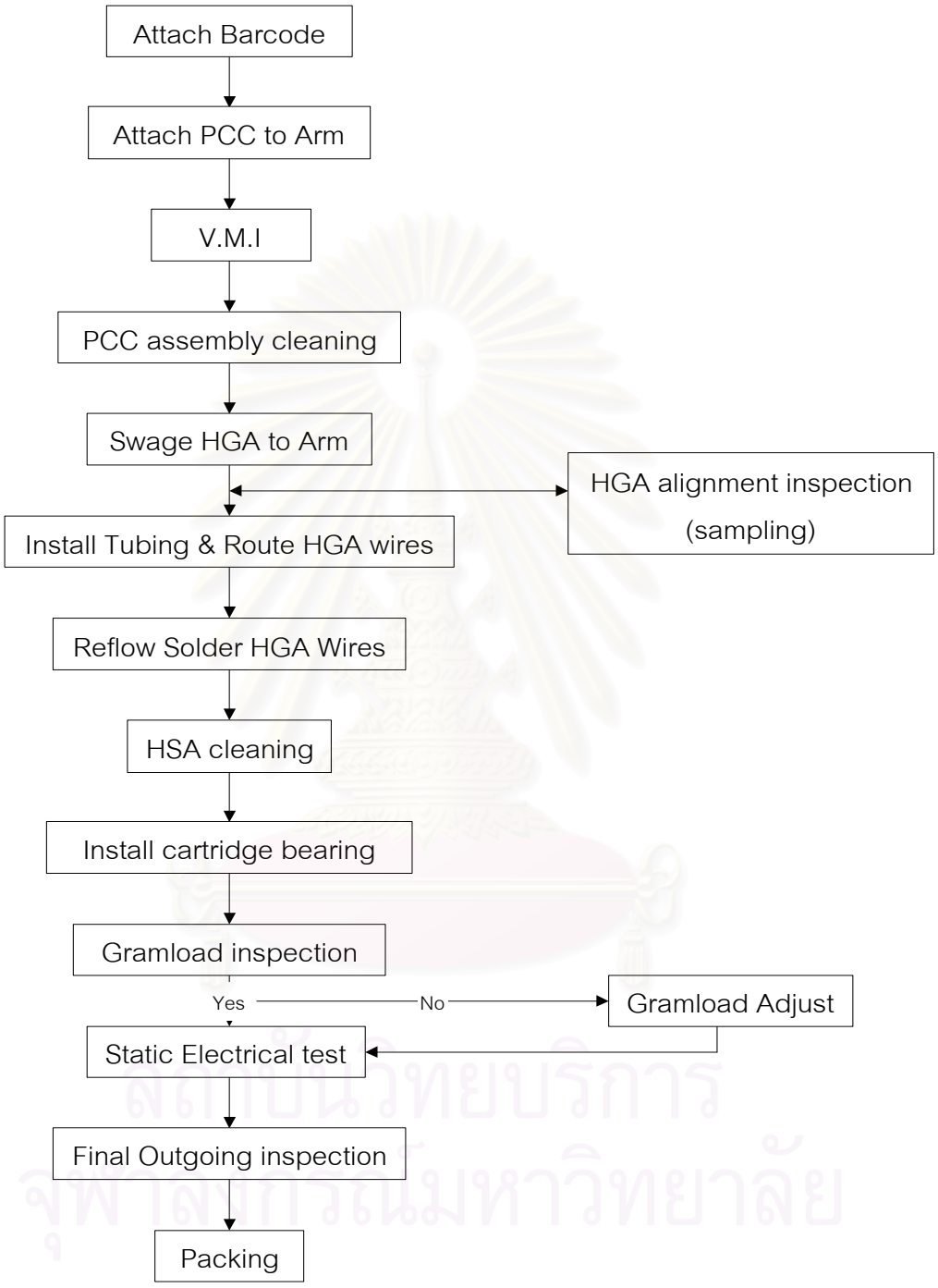
ขั้นตอนที่ 15 : Packing

คือการจัดเก็บ บรรจุชิ้นงานลงในถุง, กล่องเพื่อส่งออกจาก Line ผลิตไปสู่คลังเก็บ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 1.6 Flow process กระบวนการผลิต HGA



รูปที่ 1.7 Flow Process ของกระบวนการผลิต HSA

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการศึกษาวิธีการทำงานในกระบวนการผลิต HSA พบว่า เวลาในการทำงานถูกแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

ประเภทที่ 1 เวลาที่ใช้ในการทำงานของขั้นตอนการผลิต ขึ้นอยู่กับอัตราเร็วในการทำงานของคน ดังนั้นงานประเภทนี้จะต้องอาศัยความสามารถ ความชำนาญและประสบการณ์ของพนักงานเป็นหลัก ซึ่งมีวิธีการทำงานและเวลาการทำงานต่อชิ้นจะเปลี่ยนแปลงไปอยู่ตลอดเวลา ทำให้มีความแปรปรวนของเวลาในการทำการผลิตต่อชิ้นสูง พนักงานแต่ละคนอาจจะมีอัตราเร็ว ความสามารถเฉพาะตัวในการทำงานที่แตกต่างกัน และยิ่งไปกว่านั้นจะขึ้นอยู่กับสภาพอารมณ์ สภาพร่างกายและความตั้งใจในการทำงานของพนักงานด้วย

ประเภทที่ 2 เวลาที่ใช้ในการทำงานของขั้นตอนการผลิตขึ้นอยู่กับเวลาของเครื่องจักร พนักงานเพียงแต่ทำหน้าที่ป้อนชิ้นงานเข้า และนำชิ้นงานออกจากเครื่องจักรเท่านั้น เครื่องจักรส่วนใหญ่เป็นลักษณะแบบกึ่งอัตโนมัติ งานประเภทนี้จึงมีเวลาต่อชิ้นงานค่อนข้างคงที่ไม่ค่อยพบความแปรปรวนในขั้นตอนการผลิตที่มีวิธีการทำงานจัดอยู่ในปรเภทที่ 2 นี้ อย่างไรก็ตามเนื่องจากการผลิตในโรงงานแห่งนี้จะทำงานตลอด 24 ชั่วโมง ดังนั้นเครื่องจักรเหล่านี้จะต้องได้รับการดูแลรักษาเป็นอย่างดีให้อยู่ในสภาพที่ปกติ พร้อมใช้งานอยู่เสมอ ถ้าหากเครื่องจักรเกิดเสียหายจะมีผลกระทบต่อกระบวนการผลิตโดยตรง กำลังการผลิตจะลดลงเพราะว่าเครื่องจักรประเภทนี้จะมีหน้าที่หลักในการผลิตโดยตรง มีส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดชิ้นงาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.1.5 ลักษณะของ Line การผลิต

Line การผลิต HSA ในโรงงานตัวอย่างนี้จัดอยู่ในลักษณะสายงานประกอบ (Assembly Line) โดยแบ่งออกเป็น Line การผลิตย่อย ๆ ในแต่ละ Line การผลิตจะจัดสถานีงานเรียงตามขั้นตอนของกระบวนการผลิต โดยเริ่มจากขั้นตอนแรก คือ Attach Barcode จนถึงขั้นตอนสุดท้าย คือการ Packing อย่างไรก็ตามมีบางขั้นตอนของกระบวนการผลิตที่สามารถใช้เครื่องจักรร่วมกับ HSA รุ่นอื่นได้จะถูกแยกออกจาก Line การผลิตไปจัดไว้ที่ศูนย์กลางเพื่อใช้ร่วมกันระหว่างการผลิต HSA ในหลาย ๆ รุ่น

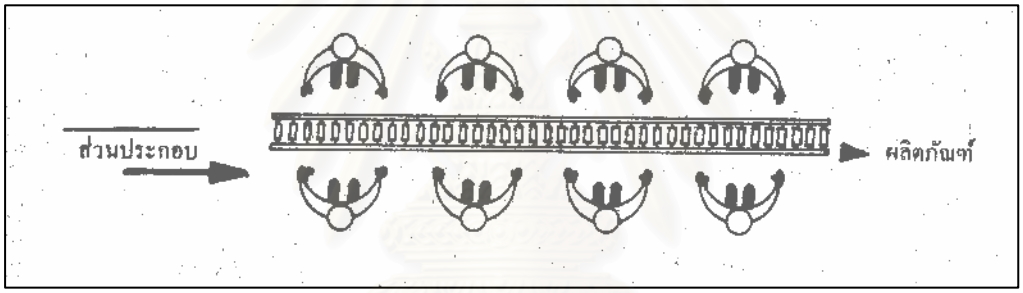
แต่ละ Line การผลิตจะถูกจัดวางด้วยพื้นที่เท่ากันเป็นมาตรฐาน ถึงแม้ว่าจะเป็นการผลิตผลิตภัณฑ์ HSA ที่ต่างรุ่นกัน แต่จำนวนขั้นตอนในกระบวนการผลิตจะไม่แตกต่างกันมากนัก ทำให้พื้นที่ของแต่ละ Line การผลิตที่วางไว้ในปัจจุบัน สามารถใช้ในการผลิต HSA ในรุ่นหลากหลายได้ แต่อาจจะต้องมีการสับเปลี่ยนการวางสถานีงานในตำแหน่งที่ต่างกัน เพื่อให้สอดคล้องกับกระบวนการผลิตของ HSA รุ่นนั้น

จำนวนสถานีงานที่จัดไว้ในแต่ละ Line การผลิต ได้มาจากการคำนวณ การจัดสมดุลสายการผลิตเพื่อให้สามารถผลิตชิ้นงานได้ตามรอบเวลาที่กำหนด และมีความสมดุลของกำลังการผลิต ในทุก ๆ ขั้นตอนการทำงานมากที่สุด จำนวนสถานีงานทั้งหมดจะต้องสามารถถูกจัดวางลงในพื้นที่ของแต่ละเซลที่มีอยู่จำกัดได้ ทุกครั้งที่มีการจัดสมดุล Line การผลิตจะต้องคำนึงถึงพื้นที่เป็นสิ่งสำคัญ การเพิ่มกำลังการผลิตของ HSA แต่ละรุ่นก็หมายถึง การเพิ่มจำนวน Line การผลิตนั่นเองการเพิ่มจำนวน Line การผลิตก่อให้เกิดการลงทุนเพิ่มในเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิต ดังนั้นสิ่งสำคัญที่วิศวกรอุตสาหกรรมต้องทำคือ ประเมินหากำลังการผลิตที่สูงสุดของแต่ละ Line เพื่อให้มีการเพิ่มจำนวนเซลน้อยที่สุด และศึกษาว่าควรจะจัดวางสถานีงานอย่างไรจึงจะพอดีกับพื้นที่การผลิตที่มีอยู่ในปัจจุบัน

พื้นที่ของ Line การผลิตในปัจจุบันไม่สามารถขยายเพิ่มเติมได้ เนื่องจากข้อจำกัดเกี่ยวกับผังโรงงาน พื้นที่ของแต่ละ Line การผลิตปัจจุบันถูกวางไว้ที่ 83 ตารางเมตร แต่ละ Line การผลิตของผลิตภัณฑ์ HSA ในรุ่นเดียวกันจะมีการวางผังสถานีงานเหมือนกันทุกประการ ในกรณีที่ความต้องการรุ่นนั้นลดลง Line การผลิตก็จะถูกจัดสถานีงานใหม่ให้สอดคล้องกับกระบวนการการผลิตของ HSA รุ่นใหม่ที่จะไปใช้ Line การผลิตนั้น ๆ ในกรณีที่กระบวนการผลิตเหมือนกันก็อาจจะใช้ Line การผลิตนั้นได้โดยไม่ต้องมีการจัดผังใหม่ อย่างไรก็ตามถึงแม้ผลิตภัณฑ์ HSA

ทั้งสองจะมีขั้นตอนการผลิตเหมือนกันทุกประการ แต่ก็อาจจะต้องการจำนวนสถานีงานในแต่ละขั้นตอน การผลิตแตกต่างกันเนื่องจากรายละเอียดการทำงานของแต่ละขั้นตอนการผลิตของ HSA แต่ละรุ่นนั้นมีความแตกต่างกันตั้งแต่น้อยมากจนถึงแตกต่างอย่างมาก วิศวกรผู้จัดวาง Line การผลิต จะต้องรู้ถึงรายละเอียดของ HSA แต่ละรุ่นอย่างดีพอ

การผลิตจะเริ่มจากขั้นตอนแรกคือ Attach Barcode ใน Line การผลิต และส่งต่อไปยังสถานีงานถัดไป ซึ่งถูกวางผังให้เรียงตามลำดับของกระบวนการผลิต เมื่อถึงขั้นตอนการผลิตที่ต้องแยกออกไปทำยังสถานีงานที่เป็นศูนย์กลางก็จะมีพนักงานเฉพาะคอยยกงานไปส่งยังสถานีงานนั้นและยกกลับเข้ามาคืนใน Line การผลิตเมื่อทดสอบเสร็จ ลักษณะงานจะเป็นเช่นนี้จนถึง ขั้นตอนสุดท้ายคือ การบรรจุ Pack หลังจากนั้นจึงทำการส่งชิ้นงานที่บรรจุเรียบร้อยส่งกลับในระบบสายพานลำเลียงไปสู่ห้องเก็บ แผนผังสายการผลิตดูได้จากภาคผนวก ก



รูปที่ 1.8 ลักษณะของสายงานประกอบ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.2 ความเป็นมาของปัญหา

เหตุจูงใจที่จะเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต มาจากการมีของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตมาก การที่มีของเสียมากทำให้บริษัทต้องสูญเสียรายได้ไปโดยเปล่าประโยชน์ ทำให้ผลประกอบการหรือกำไรก็น้อยลงด้วย ในเดือน ๆ หนึ่งบริษัททำการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ออกมาเป็นจำนวนมาก ซึ่งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์หนึ่งตัวมีต้นทุนผลิตที่ค่อนข้างสูง ยิ่งของเสียมีปริมาณมากเท่าใดก็ย่อมทำให้บริษัทต้องเสียเงิน เสียทรัพยากรต่าง ๆ ไปมากเท่านั้นด้วย จากตารางที่ 1.5 แสดงผลผลิตระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม ในปี 2542 ซึ่งมีแนวโน้มการผลิตที่ลดลงจาก 390,550 ตัวในเดือนกรกฎาคม เหลือเพียง 351,844 ตัวในเดือนตุลาคม ส่วนตารางที่ 1.6 แสดงปริมาณชิ้นงานที่เสียของฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ

ตารางที่ 1.5 ผลผลิตระหว่างเดือน ก.ค. - ต.ค. 2542

เดือน	ผลผลิต (ตัว)
กรกฎาคม	390,550
สิงหาคม	376,183
กันยายน	364,819
ตุลาคม	351,844
รวม	1,483,396
เฉลี่ย	370,849
กำลังการผลิต	520,000
% เทียบกับกำลังการผลิต	71.3

จากตารางที่ 1.5 กำลังการผลิตมีค่าเท่ากับ 520,000 ตัวต่อเดือน แต่ผลผลิตเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 370,849 ตัวต่อเดือน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 71.3 % ของกำลังการผลิต จากปัญหาประสิทธิภาพต่ำนี้หากเราได้ทำการปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพลดเวลาที่สูญเสียไปในขั้นตอนการผลิต จะมีผลทำให้เวลาทำงานน้อยลง ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตมีค่าสูง

ตารางที่ 1.6 ของเสียระหว่างเดือนก.ค.- ต.ค.2542

เดือน	ของเสีย (ตัว)	% ของเสีย
กรกฎาคม	2,357	0.60
สิงหาคม	2,473	0.66
กันยายน	2,745	0.75
ตุลาคม	2,991	0.85
เฉลี่ยต่อเดือน	2,642	0.72

จากตารางที่ 1.6 จะพบว่าความสูญเสียมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอาจเนื่องมาจากปริมาณการผลิต ที่เป็นเช่นนี้มาจากสาเหตุด้วยกันหลายประการ เช่น การเร่งการผลิตให้ทันกับความต้องการของลูกค้าการขาดการบำรุงรักษาซ่อมแซมเครื่องจักร และการขาดเวลาในการดูแลเครื่องจักรเนื่องมาจากเครื่องจักรไม่มีเวลาว่างเพราะต้องทำงานเกือบตลอดเวลาทั้งวัน

ถึงแม้ว่าค่าตัวเลขความสูญเสียคิดเป็นเปอร์เซ็นต์จะมีค่าน้อย แต่ถ้าหากมองดูในแง่การสูญเสียที่เป็นตัวเงินที่บริษัทต้องเสียไปกับผลิตภัณฑ์ที่เสียแล้ว จะมีค่าเป็นจำนวนเงินเฉลี่ยรวมเท่ากับ 7 ล้านบาทต่อเดือน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1.7

ตารางที่ 1.7 มูลค่าของเสียระหว่างเดือน ก.ค.- ต.ค.2542

เดือน	มูลค่าของเสีย (บาท)
กรกฎาคม	6,355,730
สิงหาคม	6,692,579
กันยายน	7,345,298
ตุลาคม	7,952,089
รวม	28,345,696
เฉลี่ยต่อเดือน	7,086,424

มูลค่าของเสียรวมในเดือนกรกฎาคม มีค่าเท่ากับ 6,355,730 บาท เมื่อเทียบกับเดือนตุลาคม ซึ่งมีมูลค่าเท่ากับ 7,952,089 บาท คิดเป็นมูลค่ารวมทั้งหมด 4 เดือนเท่ากับ 28,345,696

บาท ซึ่งเป็นปริมาณที่มาก หากไม่ได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิดจะทำให้มูลค่าของเสียมีค่าสูงมากขึ้นเรื่อย ๆ ดังนั้นจึงเป็นปัญหาที่สมควรที่จะรีบแก้ไขโดยเร็ว

จากที่กล่าวมาข้างต้นแล้วว่าความสูญเสียที่เกิดขึ้นทำให้บริษัทได้ผลประโยชน์น้อยลง ยิ่งความสูญเสียมีมากผลกำไรยิ่งได้น้อยลงหรือออาจทำให้ขาดทุนเสียอีกด้วย ตัวเลข ผลประโยชน์หรือกำไรเป็นตัวชี้ว่าบริษัทดำเนินธุรกิจเป็นอย่างไรดีหรือไม่ดี สามารถที่จะดำเนิน กิจการต่อไปได้หรือต้องปิดกิจการลง นี้เองจึงเป็นที่มาของปัญหาของความสูญเสีย ซึ่งเราจะทำอย่างไรในการที่จะพัฒนาหรือเพิ่มอัตราผลิตภาพให้กับบริษัทได้

1.3 วัตถุประสงค์

เพื่อเพิ่มผลิตภาพในโรงงานประกอบฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ โดยการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต

1.4 ขอบเขต

ขอบเขตการวิจัยกำหนดได้ดังนี้

1. จะทำการศึกษาเกี่ยวกับเครื่องจักรที่เป็นแบบกึ่งอัตโนมัติ ซึ่งมีหน้าที่โดยตรงเกี่ยวกับการผลิตให้เกิดผลิตภัณฑ์ ใน Line การผลิตที่ต่อเนื่องทั้ง Line การผลิตที่ทำการผลิตสินค้าที่มีกำลังการผลิตสูงสุดเพื่อให้สอดคล้องกับธุรกิจ

2. ลดความสูญเปล่า ที่เป็นปัญหาอันดับแรกในแผนภูมิพาเรโตของแต่ละกระบวนการการผลิต

3. ระบบที่จะนำมาใช้ในการเพิ่มผลผลิต จะนำเทคนิคด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมมาประยุกต์ใช้ เช่น การบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM)

4. การวัดผลการศึกษา จะเลือกตัววัดที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพ ในการผลิตของเครื่องจักรโดยรวมเนื่องจากโรงงานที่ทำการศึกษาเป็นอุตสาหกรรมแบบกึ่งอัตโนมัติ

1.5 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษาและวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยกำหนดได้ดังนี้

1. ศึกษาการดำเนินการผลิตและสภาพการผลิตทั่วไปของโรงงาน
2. สำรวจงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
3. ศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ที่มีผลทำให้เกิดของเสียที่มีสาเหตุอันเนื่องมาจากเครื่องจักร และทำให้เกิดเวลาสูญเปล่าของเครื่องจักรใน Line การผลิตตัวอย่าง
4. ศึกษาแนวทางต่าง ๆ ที่จะใช้แก้ปัญหาเหล่านั้น โดยประยุกต์ใช้วิธีการเพิ่มผลิตภาพต่าง ๆ
5. นำแนวทางที่เสนอมาประยุกต์ใช้ใน Line การผลิตตัวอย่าง
6. วัดและเปรียบเทียบผล
7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ
8. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับสรุปได้ดังนี้

1. ลดความสูญเสียมีผลให้ลดต้นทุนการผลิต
2. สามารถเพิ่มผลิตภาพให้สูงขึ้น
3. สร้างจิตสำนึกในการมองเห็นความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในการผลิตให้แก่พนักงานทุกระดับและทำให้เกิดความมีส่วนร่วมในการลดความสูญเสีย
4. เป็นแนวทางในการวิเคราะห์ความสูญเสีย และเป็นแนวทางการวางระบบการลดความสูญเสียให้แก่อุตสาหกรรมแบบกึ่งอัตโนมัติประเภทอื่น ๆ

บทที่ 2

การสำรวจงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การศึกษางานวิจัยต่าง ๆ ด้านการลดความสูญเสียและเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรมต่าง ๆ แสดงให้เห็นถึงแนวกระบวนวิธีการเพิ่มผลผลิตต่าง ๆ ที่ใช้ เช่น วิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน การศึกษาการทำงาน การจัดสมดุลของสายงานผลิต โดยสรุปได้ดังนี้

2.1 การสำรวจงานวิจัย

มีงานวิจัยที่สำรวจพอสรุปได้ดังนี้

พรชัย ผกายทองสุข, 2542 จากงานวิจัยเรื่อง “การเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตในโรงงานผลิตเครื่องแก้ว” เป็นการวิจัยเพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงวิธีการทำงาน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และหาแนวทางในการควบคุมคุณภาพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการ-ผลิต โดยมีจุดมุ่งหมายในการเพิ่มยอดการผลิตให้เพียงพอต่อยอดขายที่เพิ่มขึ้น ลดการสูญเสียโอกาสทางการขาย และโอกาสทำกำไร โดยทำการลดความสูญเสียที่เป็นปัญหาอันดับแรกของแต่ละความสูญเสียของเวลา ความสูญเสียเชิงสมรรถนะ และความสูญเสียทางด้านคุณภาพ ซึ่งจะทำการวัดประสิทธิภาพ คือ ดัชนีความพร้อมการทำงาน (Available Index) ดัชนีเชิงสมรรถนะ (Performance Index) ดัชนีคุณภาพ (Quality Index) และดัชนีประสิทธิภาพโดยรวม (Overall Index) ภายหลังจากการดำเนินการพบว่า ดัชนีความพร้อมการทำงานมีค่า 93.60 % ดัชนีเชิง-สมรรถนะมีค่า 90.34 % ดัชนีคุณภาพมีค่า 90.67 % และดัชนีประสิทธิภาพโดยรวมมีค่า 76.95 % ซึ่งเพิ่มจากเดิม 17.78 % และสามารถลดความสูญเสียทางการขายได้ 3,858,075 บาทต่อเดือน และเพิ่มยอดขายได้ 11,261,016 บาทต่อเดือน

ธิษัณย์ สฤษฎ์ผล, 2538 จากงานวิจัยเรื่อง “การลดเวลาสูญเปล่าของเครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตกระป๋องบรรจุอาหาร” เป็นการวิจัยเพื่อหาแนวทางการลดความสูญเปล่าของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่างให้กับอุตสาหกรรมผลิตกระป๋องอาหาร การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาต่าง ๆ ที่พบในสายการผลิตตัวอย่างของโรงงานผลิตกระป๋องบรรจุอาหารตัวอย่างและหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาเหล่านั้น โดยมีแนวทางต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. จัดทำแผนปฏิบัติการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
2. จัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน
3. จัดทำ 3 ส
4. จัดทำระบบเอกสารในการปฏิบัติงาน
5. จัดทำหน้าที่และความรับผิดชอบของพนักงาน

คณิต เสรีตระกูล, 2534 จากงานวิจัยเรื่อง “การปรับปรุงระบบซ่อมบำรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตของอุตสาหกรรมทูน่ากระป๋อง” ได้ทำการวิจัยโดยมุ่งเสนอปรับปรุงระบบการซ่อมบำรุงเพื่อเพิ่มผลผลิต กล่าวคือ เป็นการวางโปรแกรมการบำรุงรักษาในลักษณะป้องกันมิให้เครื่องจักรหยุดทำงาน โดยเน้นการศึกษาเฉพาะโรงงานตัวอย่าง ซึ่งเป็นโรงอาหารกระป๋องขนาดใหญ่ที่ทำการผลิตปลาทูน่าบรรจุกระป๋อง คาดว่าจะสามารถใช้เป็นแนวทางในการเพิ่มผลผลิตสำหรับโรงงานอาหารกระป๋องโดยทั่วไปได้ ระบบการซ่อมบำรุงที่ปรับปรุง ลดอัตราการปฏิบัติงานผิดพลาดของเครื่องปิดฝากระป๋องประมาณ 3.5 % และลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาต่อหน่วยผลผลิตประมาณ 0.26 บาท/ คาร์ตัน

ศิริพงษ์ ม่วงศิริ, 2538 จากงานวิจัยเรื่อง “ระบบสั่งการอัตโนมัติการบำรุงรักษาเครื่องจักรสำหรับงานหล่อลื่น : กรณีศึกษาโรงงานผลิตกระป๋องบรรจุอาหาร” นำเสนอแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันมาใช้กับเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตกระป๋องและได้นำเสนอระบบสั่งการอัตโนมัติสำหรับงานหล่อลื่น โดยขั้นตอนแรกได้ทำการศึกษาโดยเก็บรวบรวมข้อมูลของเครื่องจักรมาจัดลำดับความสำคัญของเครื่องจักร ลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนอุปกรณ์, วิเคราะห์สาเหตุการเสียหายของชิ้นส่วนอุปกรณ์และกำหนดหาระยะเวลาเฉลี่ยของเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้น จากนั้นกำหนดมาตรฐานการตรวจสอบการเปลี่ยนอะไหล่ เพื่อป้องกันไม่ให้ชิ้นส่วนอุปกรณ์นั้นเสียหาย จนทำให้เครื่องจักรต้องหยุด และได้สร้างแผนการบำรุงรักษาประกอบด้วยแผนการต่าง ๆ ดังนี้

1. แผนบำรุงรักษา 5 ปี
2. แผนการบำรุงรักษาประจำปี, ประจำเดือน
3. แผนการบำรุงรักษาประจำสัปดาห์
4. แผนการหล่อลื่น

ในสุดท้ายของวิจัยได้จัดทำระบบสั่งการอัตโนมัติการบำรุงรักษาสำหรับงานหล่อลื่น โดยไม่ต้องอาศัยคนช่วยในการตรวจสอบ

ผจญ ภักดีกุล, 2532 จากงานวิจัยเรื่อง “การปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตของอุตสาหกรรมการประกอบตู้เย็น” ได้ทำการศึกษาและปรับปรุงผลิตภาพในอุตสาหกรรมการประกอบตู้เย็น โดยทำการปรับปรุงระบบงานการประกอบและระบบงานการจัดส่งชิ้นส่วนหลักเข้าสายงานการประกอบ ผลการปรับปรุงในสายการประกอบสามารถลดความล่าช้าและลดเวลาการประกอบลงได้และในระบบงานการจัดส่งชิ้นส่วนหลักเข้าสายงานการประกอบสามารถลดเวลาที่ใช้ในการขนส่งลงได้ 60.5 % ลดเวลาการทำงานในการขนส่งลงได้ 51.1 % ลดระยะทางการขนส่งลงได้ 59.2 %

สุนันท์ วิเศษสรรโชค, 2534 จากงานวิจัยเรื่อง “การเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนโลหะของรถยนต์” ได้ทำการศึกษาปัญหาในการผลิตชิ้นส่วนโลหะของรถยนต์ในประเทศและทำการปรับปรุงโดยอาศัยเทคนิคทางอุตสาหการ ในด้านการศึกษาการทำงานและการวางแผน การผลิตเพื่อหาแนวทางในการเพิ่มผลิตภาพ ผลการปรับปรุงได้ทำให้เวลาสูญเปล่าของเครื่องจักรลดลงทำให้กำลังการผลิตเพิ่มขึ้นและระบบกางวางแผนการผลิตมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ธนวรรณ อัศวไพบูลย์, 2535 จากงานวิจัยเรื่อง “การเพิ่มผลผลิตในโรงงานผลิตของเด็กเล่นที่ใช้ขับขี่และเฟอร์นิเจอร์เหล็กโดยการปรับปรุงวิธีการทำงานและการวางแผนการผลิต” ได้ทำการศึกษาการวางแผนการผลิตและปรับปรุงวิธีการทำงานในโรงงานผลิตเครื่องเล่นเด็กที่ใช้ขับขี่โดยมีการจัดทำเวลามาตรฐานของผลิตภัณฑ์ ปรับปรุงวิธีทำงานเพื่อลดเวลาไร้ประสิทธิภาพ จัดวางผังโรงงานเพื่อลดเวลาและการสูญเสียจากการเคลื่อนย้าย จัดระบบควบคุมคุณภาพ การวางแผนความต้องการใช้วัสดุ จากการศึกษาสามารถลดเวลาการผลิตและของเสียลงได้ ในการวางแผนสามารถกำหนดวันเวลาที่แม่นยำได้ยิ่งขึ้น

ศุภชัย ภิสัชเพ็ญ, 2539 จากงานวิจัยเรื่อง “การปรับปรุงประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตสัปปะรดกระป๋อง” ได้ทำการศึกษาปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมสัปปะรดกระป๋องซึ่งได้แก่ปัญหาลูกสัปปะรดที่มีตำหนิที่สามารถสังเกตุได้จากภายนอก ปัญหาลูกสัปปะรดที่มีตำหนิจากการทำงานของเครื่องปอกตลอดจนวิธีการเจียนตกแต่งการจิกตา ฯลฯ โดยทำมาตรฐานการปฏิบัติงานและการตรวจสอบเพื่อใช้ในการฝึกอบรมและอาศัยหลักการศึกษาการทำงานเพื่อปรับปรุงวิธีทำงาน ผลการศึกษาและปรับปรุงพบว่าปริมาณลูกสัปปะรดที่มีตำหนิที่สามารถสังเกตุได้จากภายนอกทั้งหมดลดลงจากร้อยละ 32.6 เป็นร้อยละ

15.28 ของปริมาณที่นำเข้าสัปปะรดที่มีตำหนิจากการปอกด้วยเครื่องลดลงร้อยละ 32.33 และอัตราการทำงานมีค่าเพิ่มขึ้น

ธราธิป ตรีวิเชียร, 2539 จากงานวิจัยเรื่อง “การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนและอุปกรณ์ประดับรถยนต์” ได้ทำการศึกษาและปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงาน และการเพิ่มผลผลิตชิ้นส่วนและอุปกรณ์ประดับรถยนต์โดยทำการปรับปรุงในด้านการจัดการ การงานผังโรงงานและการขนถ่ายวัสดุ การจัดสมดุลการผลิต การส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า ผลการศึกษาสามารถลดระยะทางการจัดส่งชิ้นส่วนลงได้ 25.11 % ลดเวลาที่ใช้ในการจัดส่งลงได้ 82.82 % ทำให้ผลผลิตของแรงงานเดิมเพิ่มขึ้น 35.6 % และลดจำนวนครั้งของการจัดส่งล่าช้าลงได้ 15.9 %

เชิดพงษ์ ด่านยุทธศิลป์, 2539 จากงานวิจัยเรื่อง “การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมปั่นด้าย” ได้ทำการศึกษาและปรับปรุงผลิตภาพการผลิตใน โรงงานอุตสาหกรรมปั่นด้ายโดยลดความสูญเสียของการใช้ทรัพยากรโดยเฉพาะการใช้วัตถุดิบในแง่การปรับปรุงการจัดองค์กร การจัดผังโรงงาน การขนถ่ายวัสดุ การควบคุมคุณภาพ การใช้ประโยชน์ของพื้นที่และเทคนิค 5ส ผลการปรับปรุงสามารถเพิ่มประมาณผลผลิตได้ 27.66 % ลดการสูญเสียได้ 7.56 % ลดพื้นที่การจัดเก็บเชิงราบลงได้ 86 % ลดระยะทางการขนส่งลงได้ 25 %

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

คำนิยาม ความหมายของคำต่าง ๆ ที่ใช้ และทฤษฎีที่เกี่ยวกับการลดความสูญเสียหรือวิธีการในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมีด้วยกันหลายวิธี ตลอดจนค่าที่วัดถึงประสิทธิภาพการปรับปรุงหรือก็คือดัชนีต่างๆ พอสรุปได้ดังนี้

- ประสิทธิภาพ ประสิทธิผล อัตราผลิตภาพและการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต
- การปรับปรุงประสิทธิภาพ
- เทคนิคการเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรม
- ความสูญเปล่าในโรงงานอุตสาหกรรม
- การบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม
- ดัชนีวัดประสิทธิภาพ

2.2.1 ประสิทธิภาพ ประสิทธิผล อัตราผลิตภาพและการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต

เรามีหน่วยวัดผลการดำเนินงานซึ่งมีความหมายคล้าย ๆ กันอยู่ 3 หน่วย คือ ประสิทธิภาพ (Efficiency) ประสิทธิผล (Effectiveness) และผลิตภาพ (Productivity) จึงเป็นการน่าสนใจในการแยกแยะกำหนดความหมายของหน่วยวัดทั้งสามดังกล่าว เพื่อใช้เป็นหน่วยวัดผลการดำเนินงานอย่างได้ผลตามเป้าหมาย

"ประสิทธิภาพ" เป็นคำที่คุ้นเคยอย่างมากสำหรับงานวิศวกรรมเพราะงานออกแบบทางวิศวกรรมจะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพเป็นหัวใจในการออกแบบ โดยให้ความสูญเสียของทรัพยากรที่เข้าไปในระบบมีความสูญเสียน้อยที่สุด เช่น การออกแบบเครื่องเสียง เสียงที่ออกจากเครื่องเสียงต้องเหมือนกับเสียงธรรมชาติที่เข้าไปในระบบมากที่สุด ในการเลือกระบบงานที่จะใช้เกณฑ์ ประสิทธิภาพก็เป็นเกณฑ์สำคัญที่สุด ประสิทธิภาพในทางวิศวกรรมจะอธิบายด้วยสูตรดังนี้

$$\text{Efficiency} = \text{Output} / \text{Input}$$

โดยความหมาย Output จะอยู่ในรูปของพลังงานหรืองานที่ได้ ส่วน Input จะอยู่ในรูปของพลังงานหรืองานที่ป้อนเข้าไปด้วยเช่นกัน การออกแบบทางวิศวกรรมที่ดีจึงเป็นการออกแบบที่ Input ต้องใกล้เคียงกับ Output ให้มากที่สุดคือ ให้ Loss หรือความสูญเสียในระบบน้อยที่สุด ค่าที่ใช้วัดประสิทธิภาพจะมีค่าต่ำกว่า 100 % เสมอ

"ประสิทธิผล" เป็นองศาของความสำเร็จในการบรรลุเป้าหมาย (Degree of accomplishment of Objective) ในทางบัญชีมักจะเข้าใจในเชิงต้นทุน ส่วนในทางวิศวกรรมมักจะเข้าใจในเชิงประสิทธิภาพ ทำให้เกิดความขัดแย้งในแนวความคิดเสมอ ต่อเมื่อความเข้าใจด้านประสิทธิผลซึ่งมุ่งเน้นผลประโยชน์สูงสุดในการบรรลุเป้าหมายเป็นที่ยอมรับของทั้งสองหน่วยงาน การดำเนินงานเพื่อให้เกิดประสิทธิผลจึงเป็นความสำเร็จขององค์การในการเพิ่มผลผลิต ดังนั้นประสิทธิภาพและประสิทธิผลจึงไม่จำเป็นต้องเป็นไปในแนวทางเดียวกัน ผลงานที่มีประสิทธิภาพสูงอาจมีประสิทธิผลต่ำเพราะประสิทธิภาพมุ่งเน้นเร่องการให้ผลงาน โดยมีความสูญเสียของทรัพยากรที่ใช้ต่ำ แต่ประสิทธิผลมุ่งเน้นผลประโยชน์ที่ได้จากผลผลิตตามเป้าหมายโดยที่

ประสิทธิภาพอาจต่ำก็ได้ เพราะผลประโยชน์ที่ต้องการให้ได้ผลตามเป้าหมายจะแตกต่างจากผลประโยชน์ที่ได้จากการลดความสูญเสียของทรัพยากรที่น้อยกว่า ขณะที่ต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายเพื่อการนี้สูงขึ้น ตัวอย่างเช่น การเพิ่มประสิทธิภาพในการนำส่งสินค้าถึงผู้บริโภคโดยวิธีที่มีประสิทธิภาพสูง แต่นำส่งให้ไม่ทันอาจจะสู้การนำส่งโดยวิธีที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่า ค่าใช้จ่ายสูงกว่าแต่มีประสิทธิผลแน่นอนกว่า หรือในกรณี เรายอมจ่ายค่าใช้จ่ายสำหรับระบบที่จัดหามาใช้งานด้วยต้นทุนที่สูงกว่า แต่ประสิทธิผลอาจสู้ไม่ได้กับการลงทุนด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่า โดยระบบที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าแต่ได้ผลประโยชน์จากการใช้งานเท่ากันหรือดีกว่า

"อัตราผลิตภาพ" เป็นคำที่มีความหมายตามสูตรที่ใช้เช่นเดียวกับคำว่า "ประสิทธิภาพ" กล่าวคือ อัตราผลิตภาพ เป็นดัชนีแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ผลผลิตต่อทรัพยากรที่ใช้ในการก่อการผลิตนั้น หรือในเทอมเดียวกันเป็นสูตรดังนี้

Productivity = Output / Input

ในการเปรียบเทียบความหมายของประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และอัตราผลิตภาพ กล่าวได้ว่าประสิทธิภาพแสดงถึงการใช้ทรัพยากรดีระดับใดเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ต้องการ ขณะที่ประสิทธิผลแสดงผลผลิตระดับที่ต้องการได้อย่างไรจากทรัพยากรที่ใช้ ความหมายของผลิตภาพจึงเป็นความหมายร่วมของประสิทธิภาพและประสิทธิผล เนื่องจากประสิทธิภาพมีความสัมพันธ์กับการใช้ทรัพยากร ขณะที่ประสิทธิผลมีความสัมพันธ์กับผลงานที่ต้องการ แต่อัตราผลิตภาพต้องใช้ความสัมพันธ์ของทั้งผลผลิตและทรัพยากรที่ใช้ในรูปแบบเชิงเศรษฐกิจคือ มีค่าเป็นจำนวนเงิน

ในความเข้าใจของผู้ประกอบการที่แตกต่างกัน อาจจะเข้าใจความหมายของอัตราผลิตภาพแตกต่างกันออกไป อย่างไรก็ตามเราจะพบว่า เราสามารถแบ่งประเภทของอัตราผลิตภาพเป็น 3 ประเภท ดังนี้

- อัตราผลิตภาพเฉพาะส่วน (Partial Productivity) คือ อัตราส่วนระหว่างผลผลิตต่อทรัพยากรที่ใช้ในแต่ละชนิด เช่น อัตราผลิตภาพวัตถุดิบ (Material Productivity) อัตราผลิตภาพแรงงาน (Labor Productivity) อัตราผลิตภาพค่าใช้จ่าย (Expense

Productivity) อัตราผลิตภาพเงินลงทุน (Capital Productivity) อัตราผลิตภาพพลังงาน (Energy Productivity) ฯลฯ

- อัตราผลิตภาพองค์ประกอบรวม (Total Factor Productivity) คือ อัตราส่วนผลผลิตสุทธิต่อผลรวมของทรัพยากรด้านเงินทุนและแรงงาน ผลผลิตสุทธิอธิบายได้จากผลผลิตรวมลบด้วยค่าวัสดุและค่าบริการที่ต้องซื้อ
- อัตราผลิตภาพรวม (Total Productivity) คือ อัตราส่วนของผลผลิตต่อทรัพยากรที่ใช้ทั้งสิ้น

ในความหมายของอัตราผลิตภาพทั้งสามประเภทนี้ ไม่ว่าผลผลิตหรือทรัพยากรที่ใช้ (Output & Input) จะใช้ค่าที่เกิดขึ้นจริงในเชิงมูลค่าตามเงินตราสกุลใดสกุลหนึ่งในระยะเวลาที่ใช้เป็นฐาน (Basic Period) การใช้ความหมายของผลิตภาพและอัตราผลิตภาพ (Productivity Index) จะใช้ในเทอมที่มีความหมายเดียวกันคือเป็นอัตราส่วนของผลผลิตต่อทรัพยากรที่ใช้ (Output / Input)

ตัวอย่างแสดงการคำนวณค่าอัตราผลิตภาพ โดยมีข้อมูลประเมินเป็นมูลค่าในช่วงระยะเวลาที่เป็นฐานเดียวกันดังนี้

ผลผลิต	=	$ 1000
แรงงานที่ใช้	=	$ 300
วัสดุที่ใช้	=	$ 200
เงินลงทุนที่ใช้	=	$ 300
พลังงานที่ใช้	=	$ 100
ค่าใช้จ่าย	=	$ 50

อัตราผลิตภาพเฉพาะส่วน (Partial Productivity) คำนวณได้ดังต่อไปนี้

อัตราผลิตภาพแรงงาน (Labor Productivity) = 1000 / 300 = 3.33 $/$

อัตราผลิตภาพวัสดุ (Material Productivity) = 1000 / 200 = 5.00 $/$

อัตราผลิตภาพเงินลงทุน (Capital Productivity) = 1000 / 300 = 3.33 $/$

อัตราผลิตภาพพลังงาน (Energy Productivity) = 1000 / 100 = 10.00 $/$

อัตราผลิตภาพค่าใช้จ่าย (Expense Productivity) = 1000 / 50 = 20.00 $/$

อัตราผลิตภาพองค์ประกอบรวม (Total Factor Productivity) คำนวณได้โดยมีข้อสมมุติว่า วัสดุและการบริการเป็นส่วนที่ต้องจ่ายสำหรับค่าบริการ เช่น ค่าพลังงานและค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ต้องถูกหักออกจากผลผลิตก่อนได้เป็นผลผลิตสุทธิ เมื่อหารด้วยค่าแรงงานและค่าเงินลงทุนจะได้ค่าอัตราผลิตภาพองค์ประกอบรวมดังนี้

ผลผลิตสุทธิ (Net Output) = 1000 – (200 +300 +100 +50)
= 1000 – 650 = 350

อัตราผลิตภาพองค์ประกอบรวม = 350 / (300 +300) = 0.583
(เงินลงทุนและแรงงาน คือ 300 + 300)

อัตราผลิตภาพรวม (Total Productivity) คำนวณได้ดังนี้

อัตราผลิตภาพรวม = 1000 / (300 + 200 + 300 + 100 +50)
= 1000 / 950
= 1.053 $/$

2.2.2 **การปรับปรุงประสิทธิภาพ** (Productivity Improvement)

“Productivity Improvement” หรือ “การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต” คือ ความพยายามทั้งหลายที่จะทำให้ค่าของอัตราส่วนของหน่วยผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตมีค่าเพิ่มขึ้น ซึ่งสามารถทำได้ 5 กรณีคือ

1. เพิ่มผลผลิต แต่ลดปัจจัยการผลิต
2. เพิ่มผลผลิต แต่ปัจจัยการผลิตเท่าเดิม
3. เพิ่มผลผลิตและเพิ่มปัจจัยการผลิต แต่การเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิตน้อยกว่าการเพิ่มขึ้นของผลผลิต
4. ลดผลผลิตและลดปัจจัยการผลิต แต่การลดปัจจัยการผลิตมากกว่าการลดผลผลิต

5. ผลผลิตเท่าเดิม แต่ลดปัจจัยการผลิต

การเพิ่มผลผลิตหรือการเพิ่มอัตราผลผลิตคือการเพิ่มสมรรถนะในการทำงานหรือการบริการโดยคำนึงถึงทรัพยากรในการผลิตหรือการให้บริการด้วยทรัพยากรเหล่านี้ได้แก่

ก. ทุน ซึ่งประกอบด้วยอาคาร ที่ดิน เครื่องจักรและอุปกรณ์
ข. แรงงาน
ค. วัสดุ

2.2.3 **เทคนิคการเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรม**

มีความพยายามในการกำหนดถึงสาเหตุของการเกิดการตกต่ำของผลผลิต เพื่อใช้เป็นแนวทางในการบริหารงานเพื่อให้ผลผลิตสูงขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่จะพบว่ามีสาเหตุมาจากการจัดการและส่วนของแรงงาน

สาเหตุที่ทำให้เกิดการตกต่ำของผลผลิตคือ

1. ไม่สามารถวัดประเมิน และจัดการกับพนักงานในส่วนที่ไม่เกี่ยวกับการผลิตทำให้เกิดการสูญเสียทรัพยากรเพื่อกิจกรรมที่ไม่ใช่การผลิต
2. ไม่สามารถที่จะติดตามข้อมูลและความรู้ที่ทันสมัยเพื่อพัฒนาระบบการผลิต
3. เกิดความขัดแย้งและความลำบากในการทำงานร่วมทีมงานของบุคลากรในองค์กรทำให้เกิดความสูญเสียขึ้น
4. การเพิ่มค่าใช้จ่ายด้านสวัสดิการหรือการให้รางวัลโดยไม่เกิดผลประโยชน์ด้านผลผลิตเป็นการสูญเสียโดยไม่จำเป็น
5. การขาดประสิทธิภาพในการจัดการทำให้เกิดการล้า รอคอย
6. การขยายตัวขององค์กรโดยที่มีอัตราการเติบโตของผลผลิตต่ำ เป็นสาเหตุให้ต้นทุนสูงขึ้น
7. การขาดกระบวนการจูงใจและการขาดการสร้างทัศนคติที่ดีแก่พนักงาน
8. การใช้ระบบการผลิตแบ่งแยกตามความชำนาญงานในกระบวนการผลิตมีส่วนทำให้เกิดการทำงานซ้ำซากและเบื่องาน

9. การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่รวดเร็วเกินไป ทำให้เสียโอกาสในการพัฒนาระบบเดิมและต้นทุนสูงขึ้น
10. การขาดความเข้าใจในกระบวนการทำงาน ทำให้การทำงานขาดประสิทธิภาพและได้ผลงานที่เสียหาย ต้นทุนสูงขึ้น
11. การเปลี่ยนงานบ่อย ๆ ของพนักงาน ทำให้องค์กรต้องรับภาระเป็นโรงเรียนโดยต้องลงทุนด้านวัสดุ เวลา เครื่องจักร และอื่น ๆ เป็นผลให้ต้นทุนสูงขึ้น
12. การขาดการจัดการที่ดีทำให้เกิดการทุจริตในองค์การ เป็นผลให้เกิดการสูญเสียขึ้น

หลักในการเพิ่มผลผลิตซึ่งได้นำเสนอโดยนักจิตวิทยา นักพฤติกรรมศาสตร์ นักมนุษยศาสตร์และวิศวกรอุตสาหการมีมากมาย นอกจากนี้ยังได้มีการพัฒนาเทคนิคในการเพิ่มผลผลิตอย่างมากมายไม่ว่าจะเป็นไปในแนวทางของการพัฒนา คน วัสดุ วิธีการทำงาน หรือเทคโนโลยีทางการผลิต ในส่วนนี้จะได้นำเสนอเฉพาะหัวข้อต่าง ๆ ของเทคนิคที่ใช้เพื่อประกอบเป็นแนวทางในการจัดการเพิ่มผลผลิตต่อไป

การจัดกลุ่มเทคนิคการเพิ่มผลผลิตมีดังนี้

- กลุ่มใช้ฐานด้านเทคโนโลยี
- กลุ่มใช้ฐานด้านพนักงาน
- กลุ่มใช้ฐานด้านผลิตภัณฑ์
- กลุ่มใช้ฐานด้านการเงิน
- กลุ่มใช้ฐานด้านวัสดุ

1. กลุ่มใช้ฐานด้านเทคโนโลยีประกอบด้วย
   (1) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ
   (2) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต
   (3) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในระบบการผลิตโดยรวม
   (4) หุ่นยนต์
   (5) เทคนิคการใช้แสงเลเซอร์
   (6) เทคโนโลยีพลังงาน
   (7) เทคโนโลยีกลุ่ม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(8) การบริหารงานซ่อมบำรุง

(9) การเสริมสร้างเครื่องจักรจากเครื่องจักรเก่า

(10) การประหยัดพลังงาน

2. กลุ่มที่ใช้เทคนิคโดยฐานด้านพนักงานประกอบด้วย

(1) การให้เงินจูงใจรายตัว

(2) การให้เงินจูงใจรายกลุ่ม

(3) สวัสดิการ

(4) การส่งเสริมเลื่อนขั้นพนักงาน

(5) การปรับความพร้อมสมบูรณ์ของงาน

(6) การหมุนเวียนเปลี่ยนงาน

(7) การมีส่วนร่วมของพนักงาน

(8) การเพิ่มความชำนาญ

(9) การบริหารโดยวัตถุประสงค์

(10) เส้นโค้งการเรียนรู้งาน

(11) การสื่อสาร

(12) การปรับปรุงเงื่อนไขการทำงาน

(13) การฝึกอบรม

(14) การศึกษา

(15) ความเข้าใจบทบาทของตนเอง

(16) คุณภาพการควบคุมดูแล

(17) การเอาใจใส่

(18) การลงโทษ

(19) กลุ่มคุณภาพ

(20) ของเสียเป็นศูนย์

(21) การบริหารเวลา

3. กลุ่มใช้เทคนิคโดยฐานด้านผลิตภัณฑ์ประกอบด้วย

(1) การวิเคราะห์คุณค่า/วิศวกรรมคุณค่า

(2) การเพิ่มประเภทผลิตภัณฑ์

(3) การวิจัยและพัฒนา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(4) การกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์

(5) การปรับปรุงความน่าเชื่อถือได้ของผลิตภัณฑ์

(6) การโฆษณาและการส่งเสริมการขาย

(7) การใช้ความเรียบง่ายของผลิตภัณฑ์

(8) ระบบการลอกเลียนแบบ

4. กลุ่มใช้เทคนิคโดยฐานด้านงานประกอบด้วย

(1) การศึกษาวิธีการทำงาน

(2) การวัดผลงาน

(3) การออกแบบระบบงาน

(4) การปะเมินงานและผลงาน

(5) การออกแบบความปลอดภัยของงาน

(6) การวางแผนการผลิต

(7) การประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์

(8) การยศาสตร์

5. กลุ่มใช้เทคนิคโดยฐานด้านพัสดุ

(1) การควบคุมพัสดุคงคลัง

(2) การงานแผนความต้องการพัสดุ

(3) การบริหารพัสดุ

(4) การควบคุมคุณภาพ

(5) การปรับปรุงระบบการขนย้ายพัสดุ

(6) การนำพัสดุใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่

ความสูญเสียถือว่าเป็นศัตรูที่ยิ่งใหญ่สำหรับกิจกรรมการเพิ่มผลผิต ดังนั้นจะพบว่าหลักการต่าง ๆ ที่กล่าวไว้ข้างต้น ส่วนใหญ่จะเป็นหลักการที่ช่วยให้สามารถพิชิตความสูญเสีย ถึงแม้ว่าจะเป็นหลักการง่าย ๆ แต่ถ้าผู้บริหารจะลองนำไปใช้งานจะพบว่าการปรับปรุงระบบงานและการเพิ่มผลผลิตจะได้ผลอย่างน่าประหลาดใจ

เริ่มจากการค้นหาความสูญเปล่าที่มีอยู่ เป็นวิธีการหาจุดเริ่มต้นในการเพิ่มผลผลิตตามความเหมาะสมในเชิงปฏิบัติมากที่สุด เริ่มต้นจากการค้นหาความสูญเปล่าของการเคลื่อนไหว

ของคน สิ่งของ (งานระหว่างผลิต, การขนย้าย ฯลฯ) และเครื่องจักร แล้วจึงคิดค้นหาข้อเสนอที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ทันทีเพื่อการขจัดความสูญเปล่าดังกล่าว

2.2.4 **ความสูญเปล่าในโรงงานอุตสาหกรรม**

จุดสำคัญในการปรับปรุงสายการผลิต ต้องเริ่มจาก “การค้นหาความสูญเปล่าแล้วขจัดให้หมดไป” ความสูญเปล่า 7 ประการ หลัก ๆ ประกอบด้วย

1. ความสูญเปล่าของงานระหว่างผลิต (Work in process)
2. ความสูญเปล่าเนื่องจากการต้องรองาน
3. ความสูญเปล่าเนื่องจากการขนย้าย
4. ความสูญเปล่าของการแปรรูปงาน
5. ความสูญเปล่าของการมีวัสดุคงคลัง
6. ความสูญเปล่าของการเคลื่อนไหว
7. ความสูญเปล่าของงานเสีย

ความสูญเปล่าของงานระหว่างผลิต (Work in process) คือ วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่อยู่ระหว่างการแปรรูป (Semi-product) ที่รอลำดับการแปรรูป ภายในล็อตที่กำลังผลิต หรือในล็อตที่รอการผลิต หรือในระหว่างรอการขนย้ายเหล่านี้เป็นต้น ความสูญเปล่าของงานระหว่างผลิตนี้เกิดขึ้นได้ง่ายในกรณีที่ผลิตมากเกินความจำเป็น เราเรียกความสูญเปล่าประเภทนี้ว่า “ความสูญเปล่าของการผลิตมากเกินไป” ความสูญเปล่าของงาน คั่งค้างในกรรมวิธีการผลิตนี้ทำให้เกิดความจำเป็นที่ต้องจัดหาที่วางชั่วคราว การซ้อนเปลี่ยน การขนย้ายและมีผลต่อเนื่องไปถึงการ ส่งมอบงานที่ไม่ทันตามกำหนดเวลา หรืออาจทำให้เกิดปัญหาด้านคุณภาพของผลผลิตได้

ความสูญเปล่าเนื่องจากการต้องรองาน เป็น ประเภทของการรองานมีมากมาย ตัวอย่างเช่น “การเฝ้าดูงาน” เช่น เครื่องจักรที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ (NC machine) หรือระบบรวมศูนย์เครื่องจักร (Machine center) ถ้าเราปรับให้เครื่องทำงานเอง เครื่องจักรก็จะทำงานโดยมีดตัดก็จะหมุนไปเรื่อย ๆ พนักงานควบคุมเครื่องจักรจะทำหน้าที่คอยดูการทำงานของเครื่องว่าเป็นไปได้ ด้วยดีหรือไม่ ในการวิเคราะห์กรรมวิธี (Process analysis) จะใช้สัญลักษณ์ O ซึ่งถือว่า

นี่คือ งานสุทธิอย่างหนึ่ง แต่ในวิธีการผลิตแบบใหม่นี้ ไม่ถือว่าเป็นส่วนของงานสุทธิ แต่จะถือว่าเป็น ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นเนื่องจากการต้องรองาน

ความสูญเปล่าเนื่องจากการขนย้าย เกิดขึ้นได้ไม่ว่าจะเป็นการขนย้ายระหว่างโรงงานกับโรงงาน หรือการขนย้ายไปวางชั่วคราว ณ ที่ใดที่หนึ่งรวมไปถึงการขน วางซ้อน เปลี่ยน และการต้องขนลงในแนวดิ่งด้วย

ความสูญเปล่าของการแปรรูปงาน มีสาเหตุจากวิธีการแปรรูปงานเช่น ความสูญเปล่าของการต้องลบครีบงานความสูญเปล่าจากการที่ต้องปิดท่อส่งอากาศก่อนที่จะทำการปรับแรงดันอากาศของเครื่องจักรที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ ความสูญเปล่าของโปรแกรมที่เขียนให้ต้องใช้สว่านหลายครั้งในการเจาะรูเดียวกัน และปัญหาที่เกิดจากการออกแบบที่ไม่รัดกุมทำให้เกิดงานที่สูญเปล่า และไม่มีมูลค่าเพิ่ม

ความสูญเปล่าของการมีวัสดุคงคลังเกิดจากพัสดุคงคลัง ดูเหมือนว่าจะเป็นความสูญเปล่าที่จะไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับผู้ควบคุมการทำงานในสายการผลิต แต่การที่ต้องสร้างโกดังเพื่อไว้เก็บชิ้นส่วนประกอบหรือผลผลิตสำเร็จรูป (Finish goods) โดยใช้จ่ายเพื่อการควบคุมดูแลค่าแรงงานต่าง ๆ ซึ่งจะเป็นผลให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ปัญหานี้แก้ไขโดยการรื้อโกดังเก็บชิ้นส่วนทิ้งเสียและสร้างคลังสินค้าย่อย ๆ ขึ้นมาใน สายการผลิต เพื่อสามารถจัดส่งชิ้นส่วนที่ต้องการตามจำนวนที่ต้องการและในเวลาที่ต้องการ

ความสูญเปล่าของการเคลื่อนไหว เป็นความสูญเปล่าที่ต้องหาและขจัดทิ้ง ก่อนอื่นจะต้องขจัดความสูญเปล่าที่เกิดจาก “การหยิบ/วาง (หยิบออกมาวางไว้ก่อน)” เช่นการหยิบชิ้นส่วนจากด้านข้าง หรือหยิบจากด้านหลัง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในกระบวนการที่จังหวะเวลา (Pitch time) ของสายพานลำเลียงที่กำหนดไว้เร็วมากนั้น ความสูญเปล่าที่เกิดจาก “การหยิบ/การวาง” จะเป็นจุดบอดมาก

ความสูญเปล่าของงานเสียความสูญเปล่าจากงานเสีย และการที่ไม่สามารถหาสาเหตุแก้ไขงานเสียนั้นได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ทำการผลิตเป็นล็อตใหญ่ ๆ นั้นจะมีงานคั่งค้างสะสมอยู่ในระหว่างแต่ละกระบวนการค่อนข้างมาก อันมีผลให้การตรวจสอบพบงานเสียนั้นกระทำได้ช้า

2.2.5 **การบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม** (Total Productive Maintenance: TPM)

ในยุคที่เราใช้หุ่นยนต์ทำการผลิตตลอด 24 ชั่วโมง การผลิตแบบอัตโนมัติจึงเกิดขึ้นและโรงงานที่ไม่มีคนงานเลยก็สามารถเป็นได้ คุณภาพซึ่งเดิมกล่าวว่าขึ้นอยู่กับกระบวนการผลิตก็อาจจะต้องนิยามใหม่ว่าคุณภาพขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ และเช่นเดียวกันการผลิต ต้นทุน สินค้าคงคลัง ความปลอดภัย สุขภาพและผลผลิต ทุกอย่างขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ทั้งหมด การเพิ่มระบบอัตโนมัติและเครื่องจักรที่ไม่ต้องใช้คน มิได้หมายความว่าไม่จำเป็นต้องใช้แรงงานคน เพราะการผลิตเท่านั้นที่ทำให้เป็นระบบอัตโนมัติ แต่การบำรุงรักษายังคงต้องอาศัยคน การบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพคือไม่มีการแยกงานการบำรุงรักษาออกจากงานการผลิต งานทั้งสองประเภทจะทำร่วมกัน

การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมหรือ TPM มีลักษณะดังนี้

1. เป็นการบำรุงรักษาที่มุ่งให้ประสิทธิภาพของเครื่องจักรอุปกรณ์โดยรวมทั้งสถานประกอบการมีค่าสูงสุด
2. เป็นระบบโดยรวมของการบำรงรักษาทวีผลตลอดอายุการใช้งานของเครื่องจักรอุปกรณ์โดยมุ่งที่จะทำให้ต้นทุนตลอดวงจรอายุการใช้งานมีค่าต่ำสุด
3. เป็นการบำรุงรักษาที่ทุกแผนกภายในสถานประกอบการมีส่วนร่วม
4. เป็นการบำรุงรักษาที่ทุกคนตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูงถึงพนักงานระดับล่างสุดมีส่วนร่วม
5. เป็นการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่สนับสนุนให้เกิดขึ้น ดำรงอยู่และก้าวหน้าต่อไป โดยกิจกรรมกลุ่มย่อย

เป้าหมายของการบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม คือ

1. ทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องจักรอุปกรณ์มีค่าสูงสุด
2. ให้มีค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนตลอดการใช้งานที่คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์
3. ทำให้ประสิทธิภาพของระบบการทำงานของคนร่วมกับเครื่องจักรอุปกรณ์มีค่าสูงที่สุดโดยที่ต้นทุนตลอดอายุการใช้งานต่ำที่สุด
4. เครื่องเสียเป็นศูนย์และของเสียเป็นศูนย์

การทำ TPM บางบริษัทสามารถเพิ่มอัตราการเดินเครื่องขึ้นได้ 17-26 % ในขณะที่บางแห่งลดของเสียได้ 90 % ผลผลิตด้านแรงงานโดยทั่วไปจะเพิ่มขึ้นประมาณ 40-50 % ผลจะไม่ได้รับในชั่วเวลาข้ามคืน โดยทั่วไปแล้วใช้เวลาประมาณ 3 ปีตั้งแต่เริ่มต้นทำ TPM จนกระทั่งได้รับรางวัล PM ในระยะแรกของการทำ TPM บริษัทจะมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นในการปรับสภาพเครื่องจักรและ อบรมบุคลากร ค่าใช้จ่ายจริงขึ้นอยู่กับคุณภาพของเครื่องจักร และคุณภาพของการบำรุงรักษา แต่เมื่อผลผลิตเพิ่มขึ้นผลกำไรที่เกิดขึ้นก็สามารถชดเชยค่าใช้จ่ายดังกล่าวได้และนี่คือ ที่มาของคำกล่าวที่ว่า TPM คือผลกำไร

เราสามารถจะแบ่งแนวทางการดำเนินการ เพื่อบรรลุเป้าหมายของการบำรุงรักษา ได้ดังนี้

1. กิจกรรมด้านบำรุงรักษา : ขจัดการชำรุดเสียหาย ซ่อมแซม
2. กิจกรรมด้านการปรับปรุง : ยืดอายุการใช้งาน ลดเวลาการบำรุงรักษา ขจัดการบำรุงรักษา

เป้าหมายสำคัญของฝ่ายปฏิบัติงานคือ การป้องกันการเสื่อมสภาพ และเพื่อบรรลุตามเป้าหมายต้องดำเนินการตามนี้

1. การป้องกันการเสื่อมสภาพ
2. การวัดการเสื่อมสภาพ
3. การทำให้กลับอยู่ในสภาพเดิม

การป้องกันการเสื่อมสภาพจะทำได้โดย

- การใช้เครื่องจักรอุปกรณ์อย่างถูกวิธี
- การปรับเงื่อนไขเบื้องต้น (ทำความสะอาด, หยอดน้ำมัน, ขันกวดน็อตให้แน่น)
- การปรับแต่งเครื่อง (การปรับแต่งการเดินเครื่อง, การเปลี่ยนชิ้นส่วนและเงื่อนไขการผลิต)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวัดการเสื่อมสภาพจะดำเนินการโดย

- การตรวจสอบประจำวัน โดยมากตรวจสอบโดยใช้สัมผัสทั้งห้า
- การตรวจสอบเป็นระยะ

การทำให้กลับอยู่ในสภาพเดิมทำได้โดย

- การเปลี่ยนชิ้นส่วน (เปลี่ยนอะไหล่ง่าย ๆ และการแก้ไขปัญหาเร่งด่วน)
- การให้ข้อมูลที่ถูกต้องและรวดเร็วเกี่ยวกับสภาพและผลของเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้น
- การให้ความร่วมมือในการซ่อมเครื่องจักรที่ขัดข้องอย่างกระทันหัน

ในบรรดากิจกรรมต่าง ๆ การปรับเงื่อนไขเบื้องต้น (ทำความสะอาด, หยอดน้ำมัน, ขันกวดน็อตให้แน่น) และการตรวจสอบประจำวัน ถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นที่สุด ฉะนั้นหากต้องการที่จะทำให้กิจกรรมนั้นประสบผลดีแล้ว หน้าที่ความรับผิดชอบนี้จึงไม่ควรที่จะขึ้นกับฝ่ายบำรุงรักษาผู้เดียว แต่ควรเป็นของฝ่ายปฏิบัติงานซึ่งรู้จักเครื่องจักรที่ตนเองใช้ดีอยู่แล้ว

หน้าที่ความรับผิดชอบของฝ่ายบำรุงรักษาเน้นหนักอยู่ที่การวัดความเสื่อมสภาพและการแก้ไขเครื่องจักรอุปกรณ์ให้กลับไปอย่างในสภาพปกติ งานหลักโดยทั่วไปคือ การตรวจสอบเครื่องจักรอุปกรณ์เป็นระยะ ๆ และการปรับปรุงการบำรุงรักษา

ระบบการบำรุงรักษาที่ดีจะมีการจัดองค์กรแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบและแสดงให้เห็นลำดับการทำงาน ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวเนื่องกันอย่างชัดเจนและมีความสัมพันธ์โดยตรงกับ

1. การบำรุงรักษาประจำวัน (การสั่งซ่อม, การวางแผนและการควบคุม)
2. การบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษา
3. การจัดเก็บการป้อนกลับและการวิเคราะห์ข้อมูลการบำรุงรักษา
4. การนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในการบำรุงรักษา

2.2.6 **ดัชนีวัดประสิทธิภาพ**

ดัชนีที่ใช้วัดประสิทธิภาพการผลิตพอสรุปได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพโดยรวม
2. ความพร้อมในการทำงาน (Availability)
3. อัตราการทำงานสุทธิ
4. อัตราความเร็วในการทำงานของเครื่องจักร
5. ประสิทธิภาพเชิงสมรรถนะ (Efficiency)
6. อัตราของดี (Quality Rate)

การวัดประสิทธิภาพโดยรวมสูงสุดของเครื่องจักร (Overall Efficiency Equipment : OEE) เป็นดัชนีบอกค่าการทำงานของเครื่องจักร ซึ่งขึ้นอยู่กับเวลาในการเดินเครื่อง ความเร็วและคุณภาพสินค้า และบอกด้วยว่าแต่ละปัจจัยมีส่วนในการก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มเท่าใด

ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร = ความพร้อมทำงาน x ประสิทธิภาพเชิงสมรรถนะ

การวัดความพร้อมในการทำงาน (Availability) เป็นดัชนีวัดอัตราส่วนของเวลาที่เครื่องจักรทำงานจริงต่อเวลาที่เครื่องจักรควรจะทำงาน เป็นอัตราการทำงานอยู่บนฐานของอัตราส่วนของเวลาทำงาน ไม่รวมเวลาสูญเปล่าต่อเวลารับภาระงานซึ่งมีสมการสำหรับการคำนวณดังนี้

$$\text{ความพร้อมทำงาน} = \frac{\text{เวลาทำงาน (Total time)}}{\text{เวลารับภาระงาน (Loading time)}}$$

$$= \frac{\text{เวลารับภาระงาน (Loading time)} - \text{เวลาสูญเปล่า (Down time)}}{\text{เวลารับภาระงาน (Loading time)}}$$

ในกรณีนี้เวลารับภาระงาน (Loading time) หรือเวลาพร้อมทำงานต่อวัน หาได้จากการนำเวลาสูญเปล่าตามแผนหักออกจากเวลาพร้อมทำงานทั้งหมดต่อวัน เวลาสูญเปล่าตามแผนเป็นเวลาสูญเปล่าอย่างเป็นทางการทำที่กำหนดไว้แล้วในแผนการผลิต ซึ่งรวมถึงเวลาสูญเปล่าจากการบำรุงรักษาตามแผนและกิจกรรมการบริหาร (เช่น การประชุมช่วงเช้า)

เวลาทำงานหาได้จากการหักเวลาที่หยุดเครื่องจักร (เวลาที่ไม่ได้ทำงาน) ออกจากเวลารับภาระงาน หรือหมายถึงช่วงเวลาที่เครื่องจักรทำงานอย่างปกติ เวลาสูญเปล่าของเครื่องจักรประกอบด้วยเวลาในการหยุดเนื่องจากเกิดเหตุขัดข้อง (Breakdown) หยุดเนื่องจากการปรับตั้งและแต่งเครื่องจักร

อัตราความเร็วในการทำงานของเครื่องจักร หมายถึงความแตกต่างระหว่างความเร็วที่คาดไว้ (บนพื้นฐานการออกแบบเครื่องจักร) และความเร็วทำงานปกติ ดังแสดงในสมการข้างล่าง

$$\text{อัตราความเร็วในการทำงาน} = \frac{\text{รอบเวลาตามทฤษฎี (ค่ามาตรฐาน)}}{\text{รอบเวลาปกติ}}$$

อัตราการทำงานสุทธิ แสดงให้เห็นถึง การรักษาระดับความเร็วในช่วงเวลาใด ๆ ค่าอัตราดังกล่าวไม่สามารถบอกได้ว่า ความเร็วในการทำงานของเครื่องจักรช้าหรือเร็วกว่าความเร็วมาตรฐาน แต่จะแสดงให้เห็นว่าการทำงานมีเสถียรภาพ ยกเว้นเมื่อเครื่องจักรทำงานที่ความเร็วที่ช้าลง ค่าดังกล่าวเป็นการคำนวณความสูญเสียจากการหยุดชะงักของเครื่องจักร และเวลาเล็ก ๆ น้อย ๆ ที่ไม่ได้มีบันทึกอยู่ในตารางรายวัน เช่น การปรับแต่ง

$$\text{อัตราทำงานสุทธิ} = \frac{\text{เวลาจริงของกระบวนการ}}{\text{เวลาทำงาน}}$$

$$= \frac{\text{จำนวนชิ้นงานที่ได้ x รอบเวลาจริง}}{\text{เวลาทำงาน}}$$

ประสิทธิภาพเชิงสมรรถนะ (Efficiency) เป็นดัชนีบอกให้ทราบว่าเครื่องจักรแสดงประสิทธิภาพเต็มที่หรือไม่ แสดงด้วยผลคูณของอัตราเร็วในการทำงานกับอัตราสุทธิ

$$\text{ค่าประสิทธิภาพเชิงสมรรถนะ} = \text{อัตราการทำงานสุทธิ} \times \text{อัตราความเร็วการทำงาน}$$

ของเสียที่เกิดขึ้น ดังแสดงในสมการข้างล่าง

$$\text{อัตราของดี (Quality Rate)} = \frac{\text{จำนวนชิ้นงานทั้งหมดที่ทำได้ – ของเสีย}}{\text{จำนวนชิ้นงานทั้งหมดที่ทำได้}}$$

บทที่ 3

การศึกษาสภาพปัญหาและสาเหตุที่เกิดขึ้น

วัตถุประสงค์ของการศึกษาสภาพปัญหา ก็เพื่อที่จะได้รู้สภาพปัญหาผลิตภาพตกต่ำและความสูญเสียทางการผลิต และผลกระทบว่าจะมีมากน้อย หนักเบา แค่ไหนอย่างไร การศึกษาสาเหตุของปัญหาทำให้เราสามารถแก้ไขปัญหาได้ตรงจุด โดยจะมีการวิเคราะห์ เพื่อกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหาให้สามารถเพิ่มผลผลิตและลดความสูญเสียได้

3.1 การศึกษาสภาพปัญหา

จากการศึกษาสภาพปัญหาทางการผลิตพบว่ามีปัญหาผลิตภาพต่ำโดยเฉพาะผลิตภาพแรงงานเป็นผลมาจากการเร่งรัดทางการผลิตเพื่อให้เกิดผลผลิตสูงขึ้น โดยมีการเกิดขึ้นของของเสียในปริมาณที่สูงขึ้น เนื่องจากการขาดการจัดการและความชำนาญของคนงาน โดยเฉพาะปัญหาด้านเครื่องจักรซึ่งมีสภาพเก่าและขาดระบบการบำรุงรักษาที่ดี ส่วนปัญหาความสูญเสียมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เพราะเกิดจากการเร่งรัดการผลิต และคนงานยังไม่มีประสบการณ์มากพอทำให้เกิดของเสียสูงขึ้น

3.1.1 ปัญหาผลิตภาพต่ำ

จากการศึกษาข้อมูลทางการผลิตระหว่างปี 2537 ถึง ปี 2542 ในตารางที่ 3.1 ทราบว่ากำลังการผลิตฮาร์ดดิสก์ของโรงงานสูงขึ้นจาก 120,000 ตัวต่อเดือนเป็น 520,000 ตัวต่อเดือนหรือมากกว่าสี่เท่าในเวลา 6 ปี บ่งบอกถึงปริมาณความต้องการที่สูงขึ้นโดยตลอด และจากข้อมูลผลผลิตเมื่อเทียบกับกำลังการผลิตอยู่ในเกณฑ์ 76.2 % ถึง 81.2 % ถึงแม้ว่าจะเกิดภาวะวิกฤติการณ์เศรษฐกิจในประเทศไทย ความต้องการของผลิตภัณฑ์ก็ไม่ได้ตกลงแต่กลับเพิ่มขึ้น แต่ถ้าพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ผลผลิตต่อกำลังการผลิตแล้วกลับลดลงตามลำดับ ทำให้เกิดสภาพปัญหาการผลิตไม่ทันตามความต้องการ นอกจากนี้เมื่อพิจารณาข้อมูลการผลิตระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม 2542 ในตารางที่ 3.2 ยังแสดงแนวโน้มที่ต่ำลงโดยตลอดจาก 390,550 ตัวในเดือนกรกฎาคม 2542 เหลือเพียง 351,844 ตัวในเดือนตุลาคม ผลผลิตรวมของ 4 เดือนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 370,849 ตัว คิดเป็น 72.2 % เมื่อเทียบกับกำลังการผลิตโดยเฉลี่ย

ตารางที่ 3.1 ผลผลิตเฉลี่ยต่อเดือนในช่วงปี 2537 –2542

การผลิตเฉลี่ยต่อเดือน	กำลังการผลิต / เดือน	ผลผลิต	% ผลผลิต
ปี 2537	120,000	91,845	78.5
ปี 2538	240,000	181,094	78.6
ปี 2539	280,000	215,775	79.3
ปี 2540	340,000	269,421	81.2
ปี 2541	360,000	290,643	80.6
ปี 2542*	520,000	396,240	76.2

* หมายเหตุ ข้อมูลในปี 2542 เป็นข้อมูล 10 เดือน ตั้งแต่เดือน ม.ค. ถึง เดือน ต.ค.

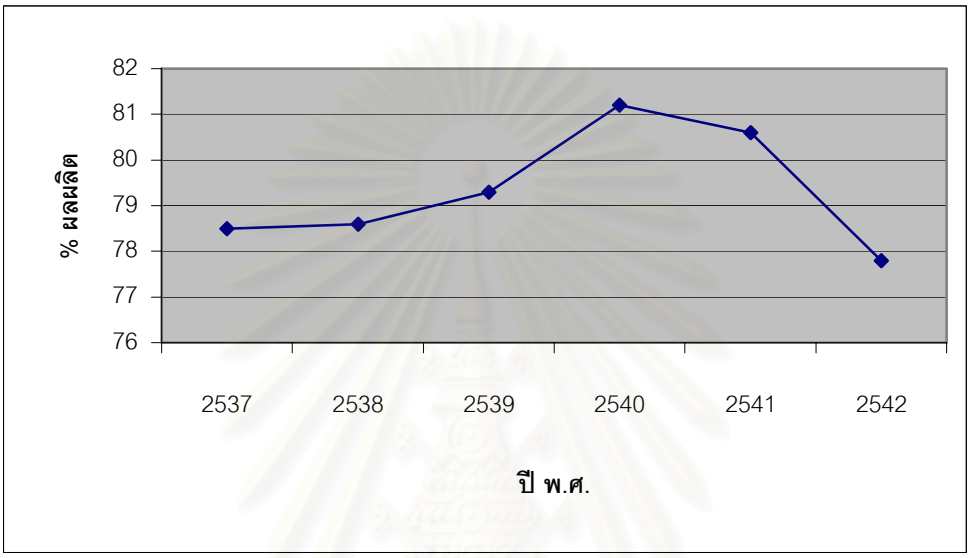
ตารางที่ 3.2 ผลผลิตในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม 2542

รุ่น	ปริมาณผลิต (ตัว)				รวม
	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	
Cheetah 18HH	32,895	31,629	30,894	29,445	35,794
Cheetah 36HH	32,085	30,822	29,915	28,793	142,115
Cuda 50	60,606	58,797	56,498	53,824	229,725
Cuda 18XL	9,465	9,133	8,769	8,427	148,561
Cheetah 9LP	39,061	37,776	36,463	35,261	111,892
Cheetah 72HH	14,310	13,758	13,409	12,858	118,065
Cuda 36LP	37,440	36,185	34,872	33,618	124,863
Cheetah 36LP	30,996	29,762	28,898	28,409	121,615
Cheetah 18LP	29,502	28,257	27,451	26,682	54,335
U 4	104,190	100,064	97,650	94,527	396,431
รวม	390,550	376,183	364,819	351,844	1,483,396
เฉลี่ยต่อเดือน					370,849

จากตารางที่ 3.2 พบว่าผลผลิตเฉลี่ยต่อเดือนตั้งแต่เดือน ก.ค. ถึงเดือน ต.ค. เท่ากับ 370,849 ตัว ลดลงเมื่อเทียบกับข้อมูลผลผลิตโดยเฉลี่ยตั้งแต่ปี 2542 ในตารางที่ 3.1 ซึ่งมีปริมาณ

เท่ากับ 396,240 ตัว แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มของการตกต่ำของผลผลิตอันมีผลมาจากประสิทธิภาพการทำงานที่ลดลงหรือเกิดจากปริมาณของเสียที่อาจจะสูงขึ้น

รูปที่ 3.1 แสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ของผลผลิตต่อกำลังการผลิตระหว่างปี 2537 ถึงปี 2542 ซึ่งแสดงลักษณะการผลิตที่ชัดเจนเป็น 2 ช่วงดังนี้



รูปที่ 3.1 เปอร์เซ็นต์เปรียบเทียบการผลิตในช่วงปีต่าง ๆ

ช่วงแรก กราฟมีลักษณะเปอร์เซ็นต์ของผลผลิตต่อกำลังการผลิตที่เพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี 2537 ถึง 2540 เป็นผลมาจากการดำเนินการผลิตในช่วงที่เครื่องจักรยังใหม่และบริษัทมีแผนการฝึกอบรมพนักงานตามกำลังการผลิตที่เพิ่มมากขึ้น โดยที่จำนวนพนักงานที่ผ่านการฝึกอบรมมีจำนวนสูงเทียบกับจำนวนคนงานทั้งหมด ในขณะเดียวกันก็เป็นช่วงที่บริษัทให้ความสนใจต่อประสิทธิภาพการผลิตเป็นพิเศษและของเสียก็มีอัตราต่ำ

ช่วงที่ 2 ค่าเปอร์เซ็นต์ของผลผลิตต่อกำลังการผลิตมีแนวโน้มลดลงเนื่องจากมีการขยายกำลังการผลิตอย่างรวดเร็ว ประกอบกับเครื่องจักรส่วนหนึ่งมีการใช้งานมานานและเริ่มชำรุด และมีการรับพนักงานเพิ่มขึ้นจำนวนมาก ทำให้เกิดปัญหาด้านการฝึกอบรมพนักงานไม่ทัน เป็นเหตุให้เกิดจำนวนพนักงานที่ผ่านการฝึกอบรมต่อพนักงานทั้งหมดต่ำลง ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตลดต่ำลงและของเสียมีมากขึ้น ข้อมูลอัตราส่วนระหว่างจำนวนงานที่ผลิตได้ต่อจำนวนชั่วโมงแรงงานระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคมแสดงในตารางที่ 3.3 ซึ่งแสดงแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น

ตารางที่ 3.3 อัตราส่วนจำนวนชิ้นงานต่อชั่วโมงแรงงานระหว่างเดือน ก.ค. – ต.ค. 2542

เดือน	จำนวนชั่วโมงแรงงาน	จำนวนชิ้นงาน (ตัว)	อัตราส่วนจำนวนชิ้นงานต่อชั่วโมงแรงงาน
กรกฎาคม	3,904,560	390,550	10.00
สิงหาคม	3,904,560	376,183	10.38
กันยายน	3,904,560	364,819	10.70
ตุลาคม	3,904,560	351,844	11.10

จากตารางที่ 3.3 อัตราส่วนจำนวนชั่วโมงแรงงานต่อจำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้มีค่าเพิ่มขึ้นจากในเดือนกรกฎาคมมีค่าเท่ากับ 10.00 ชั่วโมง / ชิ้น เป็น 11.10 ชั่วโมง / ชิ้น ในเดือนตุลาคม แสดงให้เห็นว่าจะต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้น 1.10 ชั่วโมงจึงจะผลิตชิ้นงานออกมาได้ 1 ชิ้น ซึ่งนับเป็นการสูญเสียในการผลิตเป็นอย่างมาก เพราะในเดือน ๆ หนึ่งมีจำนวนชั่งโมงแรงงานเป็นจำนวนมากเกือบ 4 ล้าน ชั่วโมงทีเดียว

3.1.2 ปัญหาความสูญเสียเนื่องจากของเสีย

ตารางที่ 3.4 แสดงสถิติของเสียที่เกิดขึ้นระหว่างปี 2537 ถึงปี 2542 จะพบว่าเปอร์เซ็นต์ของเสียในปีแรกของการผลิตมีค่าค่อนข้างสูง ในอัตรา 3.15 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากความไม่พร้อมทั้งการผลิต ทั้งในด้านอุปกรณ์การผลิต และการขาดความชำนาญของคนงาน โดยมีตัวเลขของเสียลดต่ำลงโดยตลอด จนกระทั่งปี 2541 เป็นต้นมาจึงเกิดแนวโน้มของเสียที่สูงขึ้น

ตารางที่ 3.4 ข้อมูลของเสียในการผลิต

ปี พ.ศ.	ผลผลิตโดยเฉลี่ยต่อเดือน (ตัว)	จำนวนของเสีย (ตัว)	% ของเสีย
2537	91,845	2,893	3.15
2538	181,094	2,282	1.26
2539	215,775	583	0.27
2540	269,421	512	0.19
2541	290,643	1,104	0.24
2542	396,240	2,298	0.58

เนื่องจากมูลค่าของเสียขึ้นอยู่กับจำนวนของเสียโดยตรง ถ้าของเสียมีมากมูลค่าของเสียก็ย่อมมากตามไปด้วย ดังนั้นเพื่อเป็นการควบคุมไม่ให้ของเสียมีมากเกินไปบริษัทจึงได้ออกนโยบายตั้งเป็นค่ามาตราฐาน โดยกำหนดเอาไว้ว่าจำนวนของเสียต้องมีค่าไม่เกิน 0.5 % แต่จากตารางที่ 3.4 ของเสียมีค่าเพิ่มสูงขึ้นมาตั้งแต่ปี 2541 และในปี 2542 ของเสียมีค่าเท่ากับ 0.58 % ซึ่งมีค่าเกิน 0.5 % ตามที่บริษัทกำหนดไว้ และจากกการเก็บข้อมูลในช่วง 4 เดือนตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม 2542 ตามตารางที่ 3.5 ทำให้ทราบว่าของเสียยังมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นไปเรื่อย ๆ ซึ่งจะมีผลกระทบทำให้บริษัทสูญเสียเงินเป็นจำนวนมาก ดังนั้นจึงเป็นปัญหาที่ควรจะได้รับการแก้ไขโดยเร็ว

ตารางที่ 3.5 จำนวนของเสียในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม 2542

รุ่น	จำนวนของเสีย (ตัว)			
	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม
Cheetah 18HH	164	174	185	206
Cheetah 36HH	193	216	239	259
Cuda 50	485	470	508	538
Cuda 18XL	57	64	70	67
Cheetah 9LP	195	227	255	282
Cheetah 72HH	86	96	107	116
Cuda 36LP	262	289	314	336
Cheetah 36LP	217	238	260	284
Cheetah 18LP	177	198	220	240
U 4	521	500	586	662
รวม	2,357	2,473	2,745	2,991
ผลผลิต	390,550	376,183	364,819	351,844
เปอร์เซ็นต์ของเสีย	0.60	0.66	0.75	0.85

เปอร์เซ็นต์ของเสียโดยเฉลี่ยของช่วงระยะเวลา10 เดือนในปี 2542 คือ 0.58 เปอร์เซ็นต์ แต่จากข้อมูลในตารางที่ 3.5 แสดงแนวโน้มของเสียที่สูงขึ้นโดยตลอดจาก 0.60 เปอร์เซ็นต์ในเดือนกรกฎาคม 2542 ถึง 0.85 เปอร์เซ็นต์ในเดือนตุลาคม 2542 ทำให้เกิดความจำเป็นในการศึกษาวิเคราะห์หาสาเหตุความสูญเสียจากของเสียที่เกิดขึ้น ก่อนที่จะเกิดความสูญเสียเพิ่มขึ้นในอนาคต

3.2 ผลกระทบ

ค่าความสูญเสียโอกาสในการขายเกิดจากการที่ลูกค้าต้องการสินค้าแต่โรงงานผลิตสินค้าได้ไม่เท่ากับปริมาณที่ลูกค้าต้องการ ทำให้ลูกค้าต้องไปซื้อสินค้าชนิดเดียวกันกับผู้ผลิตรายอื่น ส่วนต่างของสินค้าที่ลูกค้าต้องการกับปริมาณสินค้าที่โรงงานผลิตได้ คือค่าความสูญเสียโอกาสในการขาย มูลค่าความสูญเสียโอกาสในการขายแสดงดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 ค่าเสียโอกาส (บาท) ระหว่างเดือน ก.ค. – ต.ค. 2542

รุ่น	เดือน			
	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม
ความต้องการของลูกค้า (ตัว)	395,554	397,877	398,611	399,145
ผลผลิต (ตัว)	390,550	376,183	364,819	351,844
จำนวนที่ผลิตไม่ทัน (ตัว)	5,004	21,694	33,792	47,301
ค่าเสียโอกาส (บาท)	12,114,684	52,521,174	81,810,432	114,515,721
รวมทั้งหมด 4 เดือน (บาท)	260,962,011			
เฉลี่ยต่อเดือน (บาท)	65,240,503			

จากตารางที่ 3.6 บริษัทต้องสูญเสียโอกาสในการขายไปเป็นจำนวนมาก โดยในเดือนกรกฎาคมมีค่าเท่ากับ 12 ล้านบาท จนถึงเดือนตุลาคมมีค่าเท่ากับ 114 ล้านบาท รวมมูลค่าความสูญเสียโอกาสทั้งหมด 4 เดือนไปเป็นจำนวนทั้งหมดเท่ากับ 260 ล้านบาท คิดเฉลี่ยเป็นเดือน ๆ ละเท่ากับ 65 ล้านบาท ซึ่งเป็นจำนวนเงินที่ไม่น้อยเลยทีเดียว ถ้าหากโรงงานสามารถที่จะปรับปรุงหาทางเพิ่มปริมาณการผลิตให้ใกล้เคียงกับกำลังในการผลิตได้จะทำให้บริษัทมีรายได้เพิ่มขึ้นมากกว่าเดิมเป็นจำนวนมากทีเดียว

ของเสียมีความสำคัญกับโรงงานเช่นเดียวกัน บริษัทต่าง ๆ พยายามลดจำนวนของเสียให้เหลือน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพราะของเสียมีผลกระทบโดยตรงกับรายได้หรือผลกำไรของบริษัท การที่มีของเสียมากทำให้บริษัทต้องเสียเงินไปกับค่าวัตถุดิบ ค่าแรงงาน และค่า อื่น ๆ อีกมากมาย จำนวนของเสียแสดงดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 มูลค่าของเสียรวมระหว่างเดือน ก.ค.- ต.ค. 2542

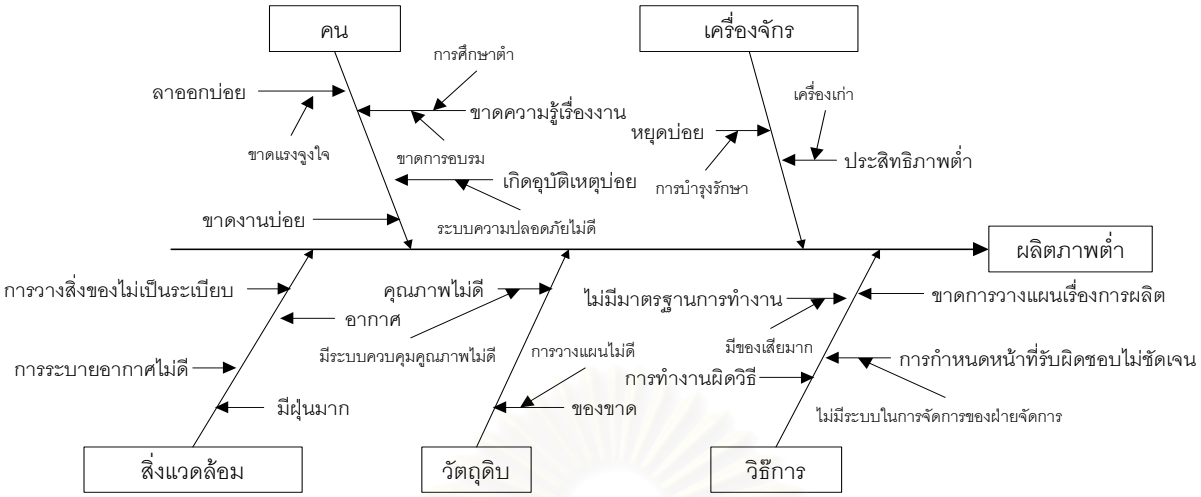
	ของเสีย							
	กรกฎาคม		สิงหาคม		กันยายน		ตุลาคม	
	ตัว	บาท	ตัว	บาท	ตัว	บาท	ตัว	บาท
จำนวน	2,357	5,706,297	2,473	5,987,133	2,745	6,645,645	2,991	7,241,211
รวมทั้งหมด	25,580,286							
เฉลี่ยต่อเดือน	6,395,072							

จากตารางที่ 3.7 มูลค่าของของเสียมีค่าค่อนข้างมากโดยที่มูลค่าของเสียในเดือนกรกฎาคมเท่ากับ 5,706,297 บาทถึงเดือนตุลาคมมีค่าเท่ากับ 7,241,211 บาท คิดรวมเป็นเงินทั้งหมดเท่ากับ 25,580,286 บาท คิดเป็นเดือนเฉลี่ยเดือนละ 6,395,072 บาท เป็นปริมาณที่ค่อนข้างมากทีเดียว จึงสมควรที่จะได้รับการแก้ไขโดยเร่งด่วนเพราะ ถ้าหากสามารถทำได้ประสบผลสำเร็จในรุ่นใด รุ่นหนึ่งแล้วก็สามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้ให้เข้ากับ รุ่นอื่น ๆ ได้โดยไม่ยุ่งยากสลับซับซ้อนอันใด

3.3 **สาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น**

สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาทางการผลิตมีด้วยกันหลายสาเหตุ ส่วนใหญ่ได้แก่ คน เครื่องจักร วิธีการทำงาน วัตถุดิบ สิ่งแวดล้อม แผนภูมิก้างปลาแสดงสาเหตุทำให้ผลิตภาพตกต่ำแสดงในรูปที่ 3.2 สาเหตุหลักได้แก่ 4M 1E คือ คน (Man) เครื่องจักร (Machine) วัตถุดิบ (Material) วิธีการ (Method) และ สิ่งแวดล้อม (Environment)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.2 แผนภูมิก้างปลาแสดงสาเหตุที่ทำให้ผลิตภาพต่ำ

สาเหตุจากคนได้แก่

- ลาออกบ่อยเพราะขาดแรงจูงใจ
- ขาดงานบ่อย
- ขาดความรู้เรื่องงานเพราะการศึกษาต่ำหรือไม่ได้รับการอบรม
- เกิดอุบัติเหตุบ่อยเพราะระบบความปลอดภัยไม่ดี

คนมีความสำคัญต่อคุณภาพของงานมาก แรงงานที่มีฝีมือย่อมทำงานได้ดีผิดกับแรงงานที่ไม่มีฝีมือ การที่พนักงานลาออกบ่อยหรือขาดงานบ่อย ทำให้บริษัทต้องจ้างพนักงานใหม่เข้ามาทำงานซึ่งพนักงานใหม่ที่ยังไม่ได้รับการฝึกอบรม ยังไม่เข้าใจกฎระเบียบ ข้อบังคับต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อชิ้นงานทำให้งานไม่ดีหรืองานเสียได้ ฝีมือของพนักงานใหม่เหล่านี้ก็ย่อมไม่ดี ยังไม่มีคุณภาพ เพราะฉนั้นงานที่ได้จึงมีของเสียมาก หรือต้องใช้เวลาในการทำงานมากกว่าพนักงานปกติ อีกทั้งปัจจัยอื่น ๆ เช่นการเกิดอุบัติเหตุบ่อยก็มีผลทำให้ขวัญกำลังใจของพนักงานลดลง พนักงานไม่ตั้งใจทำงานหรือทำให้พนักงานรู้สึกไม่ปลอดภัยและจะเปลี่ยนงานเพื่อไปทำงานกับโรงงานที่มีความปลอดภัยมากกว่า สาเหตุต่าง ๆ เหล่านี้มีผลทำให้ผลิตภาพต่ำ

สาเหตุจากเครื่องจักรได้แก่

- หยุดบ่อยเนื่องจากเครื่องเสีย ขาดการบำรุงรักษา

- ประสิทธิภาพต่ำ เนื่องจากเครื่องจักรเก่ามีอายุยาวนาน

เครื่องจักรก็มีความสำคัญไม่แพ้คนเหมือนกัน เครื่องจักรที่ดีย่อมผลิตงานที่ดีมีคุณภาพกว่าเครื่องจักรที่ไม่ดี การที่เครื่องจักรจะมีคุณภาพดีอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานอยู่เสมอย่อมต้องได้รับการดูแลที่ดีมีประสิทธิภาพ การดูแลอย่างทั่วถึงมีการทำงานที่เป็นระบบจากช่างผู้ชำนาญ มีการวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ถ้าหากไม่มีสิ่งเหล่านี้ก็จะทำให้เครื่องจักรทำงานได้ไม่เต็มที่ เครื่องจักรเสียอยู่บ่อย ๆ เวลาที่เครื่องจักรหยุดทำงานเพราะต้องซ่อมแซมหรือปรับแต่งก็มีมาก จากสาเหตุนี้ทำให้การผลิต ผลิตได้ไม่เต็มที่ ผลิตภาพจึงต่ำ

สาเหตุจากวัตถุดิบได้แก่

- คุณภาพไม่ดีเนื่องจากขาดระบบควบคุมคุณภาพ
- ของขาดเพราะการวางแผนไม่ดี

วัตถุดิบเป็นพื้นฐานของทั้งหมด ผลิตภัณฑ์จะดีหรือไม่ก็ขึ้นอยู่กับวัตถุดิบ ถ้าหากวัตถุดิบไม่ดีก็ย่อมยากที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพดี ดังนั้นจึงควรเอาใจใส่ดูแลวัตถุดิบให้มาก

สาเหตุจากวิธีการได้แก่

- ไม่มีมาตรฐานการทำงาน
- การทำงานผิดวิธี
- ขาดการวางแผนเรื่องการผลิต
- การกำหนดหน้าที่ไม่ชัดเจนเนื่องจากไม่มีระบบจัดการของฝ่ายจัดการ

การทำงานก็เป็นสาเหตุอีกสาเหตุหนึ่งที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ต่อให้คนเครื่องจักรและวัตถุดิบดีแค่ไหนก็ตาม แต่ถ้าหากว่าวิธีการไม่ดีด้วยแล้วละก็ผลิตภัณฑ์ก็ยากที่จะมีคุณภาพที่ดีได้ ดังนั้นวิธีการทำงานจึงมีความสำคัญไม่แพ้ปัจจัยอื่น ๆ เช่นกัน

สาเหตุจากสิ่งแวดล้อมได้แก่

- การวางสิ่งของไม่เป็นระเบียบ

- อากาศเสีย
- มีฝุ่นละอองมาก
- การระบายอากาศไม่ดี

ผลิตภัณฑ์ที่ทำในโรงงานเป็นอุปกรณ์ที่เกี่ยวกับอิเลคทรอนิคซึ่งมีความละเอียดอ่อนมาก ฝุ่นและความชื้นเป็นตัวปัจจัยสำคัญมากที่ทำให้ชิ้นส่วนอิเลคทรอนิคเสียหาย ยิ่งประเทศไทยเป็นประเทศแถบร้อน มีฝุ่นเป็นจำนวนมาก ดังนั้นอุตสาหกรรมอิเลคทรอนิคทั้งหลายจึงได้มีการกำหนดควบคุมสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ เช่น ฝุ่นและความชื้นไม่ให้เกินค่าที่กำหนด เช่น ค่าของฝุ่นจะบอกเป็นระดับ หรือ Class เช่น Class 10 หมายความว่า ในอากาศ 1 ลูกบาศก์ฟุตจะต้องมีฝุ่นขนาด 0.5 ไมครอนอยู่ไม่เกิน 100 particles ซึ่งจะเห็นว่าจะต้องอาศัยการควบคุมเป็นพิเศษ ต้องทำงานในห้องที่มีการเก็บกัก รักษาสภาพแวดล้อมที่ดี ดังนั้นจะเห็นว่าสภาพแวดล้อมมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์อยู่ค่อนข้างมาก

3.3.1 **สาเหตุของปัญหาผลิตภาพต่ำ**

การที่ผลิตภาพต่ำแสดงว่าคนหรือเครื่องจักรอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งสองอย่างเกิดการว่างงานขึ้น คือไม่ได้ทำงาน อาจจะมาจากสาเหตุหลาย ๆ สาเหตุก็ได้ เช่น คนว่างงานเนื่องจากไม่มีวัตถุดิบให้ทำงาน หรือเครื่องจักรไม่ได้ทำงานเพราะเครื่องจักรเสียต้องเสียเวลาในการซ่อมแซม ความขัดแย้งในองค์กร ก็มีส่วนทำให้เกิดปัญหาได้เช่นกัน ดังนั้นพอจะสรุปสาเหตุของปัญหาผลิตภาพต่ำได้ดังนี้

- สาเหตุจากเครื่องจักร
- สาเหตุจากคน
- สาเหตุจากวิธีการ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1) **สาเหตุจากเครื่องจักร**

เครื่องจักรเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลิตภาพต่ำได้เช่นกัน การที่ผลิตภาพต่ำแสดงว่า ใช้เครื่องจักรไม่เต็มประสิทธิภาพ มีเวลาว่างมากเกินไป อาจเกิดจากการรอวัตถุดิบแต่เนื่องจากโรงงานมีการสต็อกวัตถุดิบเป็นจำนวนมาก ดังนั้นวัตถุดิบจึงไม่ใช่สาเหตุดังที่ได้กล่าวไปแล้ว เพราะฉนั้นสาเหตุส่วนใหญ่ที่ทำให้เครื่องจักรทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพ มาจากขาด

การซ่อมแซมบำรุงดูแลรักษา เครื่องจักรจึงเสียบ่อย เวลาที่เครื่องจักรเสียระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนตุลาคม 2542 ในสายการผลิต HGA และ HSA แสดงในตารางที่ 3.8

อีกสาเหตุหนึ่งคือ สาเหตุจากเครื่องจักรหยุดบ่อย จะไม่เหมือนกับสาเหตุจากเครื่องจักรเสีย เครื่องจักรเสียคือเครื่องจักรไม่สามารถใช้งานได้ แต่เครื่องจักรหยุดบ่อยจะเป็นในลักษณะที่ว่าเครื่องจักรสามารถใช้งานได้แต่ทำงานได้ไม่สมบูรณ์ คืองานที่ได้ออกมาเดี๋ยวดี เดี๋ยวไม่ดี เครื่องจักรจึงต้องหยุดบ่อยเพื่อทำการตรวจสอบหรือปรับแต่งจูนค่าที่เหมาะสม จากการบันทึกรวบรวมข้อมูลเวลาที่เครื่องจักรหยุดบ่อยในสายการผลิต HGA และ HSA แสดงได้ดังตารางที่ 3.9 ส่วนตารางที่ 3.10 แสดงเวลาสูญเสียของเครื่องจักรทั้งหมด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.8 เวลาที่เครื่องจักรเสียระหว่างเดือน ก.ค. – ต.ค. 2542 (ก่อนปรับปรุง)

	Name	จำนวนเครื่อง	ชม.ทำงานเครื่องจักร	ก.ค.						ส.ค.						ก.ย.						ต.ค.					
				การกระแทก	สึกหรอ	การ setup ไม่ดี	ความสกปรก	รวม		การกระแทก	สึกหรอ	การ setup ไม่ดี	ความสกปรก	รวม		การกระแทก	สึกหรอ	การ setup ไม่ดี	ความสกปรก	รวม		การกระแทก	สึกหรอ	การ setup ไม่ดี	ความสกปรก	รวม	
1	Load Head	56	35,280	837	516	183	83	1618	4.59%	1,014	626	222	100	1,962	5.56%	1155	713	253	114	2235	6.34%	1,306	806	285	129	2526	7.16%
2	Gimbal bond	84	52,920	1,116	688	244	110	2158	4.08%	1,294	798	283	128	2,502	4.73%	1435	885	314	142	2775	5.24%	1,585	978	346	156	3066	5.79%
3	Wire bond	174	109,620	3,537	2,183	773	349	6842	6.24%	3,715	2,292	812	366	7186	6.56%	3856	2379	843	380	7459	6.80%	4,007	2,472	876	395	7750	7.07%
4	wire coat	112	70,560	1,955	1,206	427	193	3781	5.36%	2,133	1,316	466	210	4125	5.85%	2274	1403	497	224	4398	6.23%	2,424	1,496	530	239	4689	6.65%
5	Oven	10	6,300	148	91	32	15	286	4.54%	151	93	33	15	293	4.65%	162	100	35	16	313	4.97%	169	104	37	17	327	5.19%
6	Unload Head	62	39,060	773	477	169	76	1496	3.83%	951	587	208	94	1840	4.71%	1092	674	239	108	2113	5.41%	1,243	767	272	123	2404	6.15%
7	Load test block	72	45,360	833	514	182	82	1612	3.55%	1,011	624	221	100	1956	4.31%	1152	711	252	114	2229	4.91%	1,303	804	285	129	2520	5.56%
8	RSA /PSA	142	89,460	1,785	1,101	390	176	3452	3.86%	1,963	1,211	429	194	3796	4.24%	2104	1298	460	208	4069	4.55%	2,254	1,391	493	222	4360	4.87%
9	Auto gram	78	49,140	725	447	158	72	1402	2.85%	903	557	197	89	1746	3.55%	1044	644	228	103	2019	4.11%	1,194	737	261	118	2310	4.70%
10	MR head set	48	30,240	0	0	0	0	0	0.00%	159	98	35	16	308	1.02%	300	185	66	30	581	1.92%	451	278	99	44	872	2.88%
11	Fly	20	12,600	317	196	69	31	614	4.87%	323	199	71	32	625	4.96%	334	206	73	33	647	5.13%	354	219	77	35	685	5.44%
12	Electrical tester	20	12,600	256	158	56	25	495	3.93%	276	170	60	27	533	4.23%	302	187	66	30	585	4.64%	355	219	78	35	687	5.45%
13	Alignment tester	6	3,780	89	55	20	9	173	4.58%	94	58	21	9	182	4.81%	101	63	22	10	196	5.19%	103	64	23	10	200	5.29%
14	Pull test	6	3,780	96	59	21	9	185	4.89%	97	60	21	10	187	4.95%	99	61	22	10	192	5.08%	102	63	22	10	197	5.21%
15	Shunt	182	114,660	3,474	2,143	759	343	6719	5.86%	3,652	2,253	798	360	7063	6.16%	3793	2340	829	374	7336	6.40%	3,943	2,433	862	389	7627	6.65%
16	Unload test block	120	75,600	1,013	625	221	100	1959	2.59%	1,191	735	260	117	2303	3.05%	1332	822	291	131	2576	3.41%	1,482	915	324	146	2867	3.79%

ตารางที่ 3.8 เวลาที่เครื่องจักรเสียระหว่างเดือน ก.ค. – ต.ค. 2542 (ก่อนปรับปรุง) (ต่อ)

	Name	จำนวนเครื่อง	ชม.ทำงานเครื่องจักร	ก.ค.						ส.ค.						ก.ย.						ต.ค.					
				การถอดแทก	สึกหรอ	การ setup ไม่ดี	ความสกปรก	รวม		การถอดแทก	สึกหรอ	การ setup ไม่ดี	ความสกปรก	รวม		การถอดแทก	สึกหรอ	การ setup ไม่ดี	ความสกปรก	รวม		การถอดแทก	สึกหรอ	การ setup ไม่ดี	ความสกปรก	รวม	
1	Barcode Printer	4	2,520	0	0	0	0	0	0.00%	58	36	13	6	112	4.44%	64	40	14	6	124	4.92%	71	44	15	7	137	5.44%
2	Scanner	4	2,520	0	0	0	0	0	0.00%	6	4	1	1	12	0.48%	13	8	3	1	25	0.99%	20	12	4	2	39	1.55%
3	หัวแร้ง	56	35,280	982	606	215	97	1899	5.38%	995	614	217	98	1924	5.45%	1,016	627	222	100	1966	5.57%	1,019	629	223	101	1971	5.59%
4	เครื่องล้าง	6	3,780	0	0	0	0	0	0.00%	44	27	10	4	85	2.25%	59	37	13	6	115	3.04%	69	43	15	7	134	3.54%
5	Swage	120	75,600	2,583	1,594	565	255	4997	6.61%	2,761	1,704	604	272	5341	7.06%	2,902	1,791	634	286	5614	7.43%	3,053	1,884	667	301	5905	7.81%
6	Head Alignment	7	4,410	0	0	0	0	0	0.00%	41	25	9	4	79	1.79%	43	27	9	4	84	1.90%	47	29	10	5	91	2.06%
7	Reflow	100	63,000	1,743	1,075	381	172	3371	5.35%	1,921	1,185	420	189	3715	5.90%	2,062	1,272	451	203	3988	6.33%	2,212	1,365	484	218	4279	6.79%
8	Cartridge Install	24	15,120	433	267	95	43	838	5.54%	436	269	95	43	844	5.58%	443	273	97	44	857	5.67%	460	284	100	45	889	5.88%
9	Gramload tester	40	25,200	604	373	132	60	1169	4.64%	612	378	134	60	1184	4.70%	623	384	136	61	1205	4.78%	659	406	144	65	1274	5.06%
10	Gramload Adjust	56	35,280	946	583	207	93	1829	5.18%	984	607	215	97	1904	5.40%	1,030	635	225	102	1992	5.65%	1,054	650	230	104	2038	5.78%
11	Electro Static	46	28,980	577	356	126	57	1116	3.85%	583	360	127	58	1128	3.89%	607	375	133	60	1174	4.05%	618	381	135	61	1195	4.12%
12	Vacuum	20	12,600	266	164	58	26	514	4.08%	272	168	60	27	527	4.18%	275	170	60	27	532	4.22%	283	175	62	28	548	4.35%
	รวม		1,055,250	25,087	15,479	5,483	2,475	48,525	4.60%	27,640	17,054	6,041	2,727	53,462	5.07%	29,675	18,310	6,486	2,927	57,399	5.44%	31,840	19,646	6,959	3,141	61,587	5.84%

ตารางที่ 3.9 เวลาที่เครื่องจักรหยุดบ่อยระหว่างเดือน ก.ค. – ต.ค. 2542 (ก่อนปรับปรุง)

	Name	จำนวนเครื่อง	ชม.ทำงานเครื่องจักร	ก.ค.								ส.ค.								ก.ย.								ต.ค.							
				เปลี่ยนอุปกรณ์	การปรับแต่ง	คอยอุปกรณ์สำรอง	อุปกรณ์สำรองใช้งานไม่ได้	ทำงานผิดวิธี	สาธารณูปโภค	รวม		เปลี่ยนอุปกรณ์	การปรับแต่ง	คอยอุปกรณ์สำรอง	อุปกรณ์สำรองใช้งานไม่ได้	ทำงานผิดวิธี	สาธารณูปโภค	รวม		เปลี่ยนอุปกรณ์	การปรับแต่ง	คอยอุปกรณ์สำรอง	อุปกรณ์สำรองใช้งานไม่ได้	ทำงานผิดวิธี	สาธารณูปโภค	รวม		เปลี่ยนอุปกรณ์	การปรับแต่ง	คอยอุปกรณ์สำรอง	อุปกรณ์สำรองใช้งานไม่ได้	ทำงานผิดวิธี	สาธารณูปโภค	รวม	
1	Load Head	56	35,280	25	92	18	20	38	21	214	0.61%	27	100	20	22	41	22	231	0.65%	29	109	22	24	45	25	253	0.72%	32	122	24	27	50	27	282	0.80%
2	Gimbal bond	84	52,920	67	252	50	55	103	57	584	1.10%	69	259	52	56	106	58	601	1.14%	72	269	54	59	110	60	623	1.18%	75	281	56	61	115	63	652	1.23%
3	Wire bond	174	109,620	51	190	38	41	78	43	441	0.40%	53	197	39	43	81	44	458	0.42%	55	207	41	45	85	47	480	0.44%	59	219	44	48	90	49	509	0.46%
4	wire coat	112	70,560	80	300	60	65	123	68	696	0.99%	82	307	61	67	126	69	713	1.01%	85	317	63	69	130	71	735	1.04%	88	329	66	72	135	74	764	1.08%
5	Oven	10	6,300	7	25	5	5	10	6	58	0.92%	9	32	6	7	13	7	75	1.19%	11	42	8	9	17	9	97	1.54%	14	54	11	12	22	12	126	2.00%
6	Unload Head	62	39,060	35	130	26	28	53	29	302	0.77%	37	137	27	30	56	31	319	0.82%	39	147	29	32	60	33	341	0.87%	43	159	32	35	65	36	370	0.95%
7	Load test block	72	45,360	20	77	15	17	32	17	178	0.39%	22	84	17	18	35	19	195	0.43%	25	94	19	20	38	21	217	0.48%	28	106	21	23	44	24	246	0.54%
8	RSA/PSA	142	89,460	16	60	12	13	25	13	139	0.16%	18	67	13	15	28	15	156	0.17%	20	77	15	17	32	17	178	0.20%	24	89	18	19	37	20	207	0.23%
9	Auto gram	78	49,140	28	104	21	23	43	23	242	0.49%	30	112	22	24	46	25	259	0.53%	32	121	24	26	50	27	281	0.57%	36	134	27	29	55	30	310	0.63%
10	MR head set	48	30,240	0	2	0	0	1	0	4	0.01%	2	9	2	2	4	2	21	0.07%	5	19	4	4	8	4	43	0.14%	8	31	6	7	13	7	72	0.24%
11	Fly	20	12,600	4	14	3	3	6	3	32	0.25%	6	21	4	5	9	5	49	0.39%	8	31	6	7	13	7	71	0.56%	12	43	9	9	18	10	100	0.79%
12	Electrical tester	20	12,600	11	41	8	9	17	9	95	0.75%	13	48	10	11	20	11	112	0.89%	15	58	12	13	24	13	134	1.06%	19	70	14	15	29	16	163	1.29%
13	Alignment tester	6	3,780	3	12	2	3	5	3	28	0.74%	5	19	4	4	8	4	45	1.19%	8	29	6	6	12	6	67	1.77%	11	41	8	9	17	9	96	2.54%
14	Pull test	6	3,780	3	12	2	3	5	3	28	0.74%	5	19	4	4	8	4	45	1.19%	8	29	6	6	12	6	67	1.77%	11	41	8	9	17	9	96	2.54%
15	Shunt	182	114,660	33	124	25	27	51	28	288	0.25%	35	131	26	29	54	30	305	0.27%	38	141	28	31	58	32	327	0.29%	41	153	31	33	63	35	356	0.31%
16	Unload test block	120	75,600	32	119	24	26	49	27	277	0.37%	34	127	25	28	52	29	294	0.39%	36	136	27	30	56	31	316	0.42%	40	149	30	32	61	33	345	0.46%

ตารางที่ 3.9 เวลาที่เครื่องจักรหยุดบ่อยระหว่างเดือน ก.ค. – ต.ค. 2542 (ก่อนปรับปรุง) (ต่อ)

	Name	จำนวนเครื่อง	ชม.ทำงานเครื่องจักร	ก.ค.								ส.ค.								ก.ย.								ต.ค.							
				เปลี่ยนอุปกรณ์	การปรับแต่ง	คอยอุปกรณ์สำรอง	อุปกรณ์สำรองใช้งานไม่ได้	ห้างานผิดวิธี	สาธารณูปโภค	รวม		เปลี่ยนอุปกรณ์	การปรับแต่ง	คอยอุปกรณ์สำรอง	อุปกรณ์สำรองใช้งานไม่ได้	ห้างานผิดวิธี	สาธารณูปโภค	รวม		เปลี่ยนอุปกรณ์	การปรับแต่ง	คอยอุปกรณ์สำรอง	อุปกรณ์สำรองใช้งานไม่ได้	ห้างานผิดวิธี	สาธารณูปโภค	รวม		เปลี่ยนอุปกรณ์	การปรับแต่ง	คอยอุปกรณ์สำรอง	อุปกรณ์สำรองใช้งานไม่ได้	ห้างานผิดวิธี	สาธารณูปโภค	รวม	
1	Barcode Printer	4	2,520	1	5	1	1	2	1	12	0.48%	3	12	2	3	5	3	29	1.15%	6	22	4	5	9	5	51	2.02%	9	34	7	8	14	8	80	3.17%
2	Scanner	4	2,520	1	3	1	1	1	1	8	0.32%	3	11	2	2	4	2	25	0.99%	5	20	4	4	8	5	47	1.87%	9	33	7	7	13	7	76	3.02%
3	หัวแร้ง	56	35,280	23	86	17	19	35	19	199	0.56%	25	93	19	20	38	21	216	0.61%	27	103	20	22	42	23	238	0.67%	31	115	23	25	47	26	267	0.76%
4	เครื่องล้าง	6	3,780	3	10	2	2	4	2	24	0.63%	5	18	4	4	7	4	41	1.08%	7	27	5	6	11	6	63	1.67%	11	40	8	9	16	9	92	2.43%
5	Swage	120	75,600	24	92	18	20	38	21	213	0.28%	26	99	20	22	41	22	230	0.30%	29	109	22	24	45	24	252	0.33%	32	121	24	26	50	27	281	0.37%
6	Head Alignment	7	4,410	2	7	1	2	3	2	17	0.39%	4	15	3	3	6	3	34	0.77%	6	24	5	5	10	5	56	1.27%	10	37	7	8	15	8	85	1.93%
7	Reflow	100	63,000	25	94	19	20	39	21	218	0.35%	27	101	20	22	42	23	235	0.37%	30	111	22	24	45	25	257	0.41%	33	123	25	27	51	28	286	0.45%
8	Cartridge Install	24	15,120	4	17	3	4	7	4	39	0.26%	6	24	5	5	10	5	56	0.37%	9	34	7	7	14	8	78	0.52%	12	46	9	10	19	10	107	0.71%
9	Gramload tester	40	25,200	26	97	19	21	40	22	225	0.89%	28	104	21	23	43	23	242	0.96%	30	114	23	25	47	26	264	1.05%	34	126	25	28	52	28	293	1.16%
10	Gramload Adjust	56	35,280	33	125	25	27	52	28	291	0.82%	35	133	26	29	55	30	308	0.87%	38	142	28	31	58	32	330	0.94%	41	155	31	34	64	35	359	1.02%
11	Electro Static	46	28,980	7	27	5	6	11	6	63	0.22%	9	34	7	8	14	8	80	0.28%	12	44	9	10	18	10	102	0.35%	15	56	11	12	23	13	131	0.45%
12	Vacuum	20	12,600	4	14	3	3	6	3	33	0.26%	6	22	4	5	9	5	50	0.40%	8	31	6	7	13	7	72	0.57%	12	44	9	9	18	10	101	0.80%
	รวม		1,055,250	569	2,133	426	465	876	480	4,948	0.47%	624	2,338	466	510	960	526	5,424	0.51%	695	2,603	519	568	1,069	586	6,040	0.57%	788	2,953	589	644	1,213	665	6,852	0.65%

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.10 รวมเวลาสูญเสียของเครื่องจักร

เดือน	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.
เครื่องจักรเสีย				
- การกระแทก	25,479	27,640	29,675	31,840
- สึกหรอ	15,479	17,054	18,310	19,646
- setup ไม่ดี	5,483	6,041	6,486	6,959
- ความสกปรก	2,475	2,727	2,927	3,141
รวม	48,525	53,462	57,399	61,587
เครื่องจักรหยุดบ่อย				
- เปลี่ยนอุปกรณ์	569	624	695	788
- การปรับแต่ง	2,133	2,388	2,603	2,953
- การรอคอยอุปกรณ์สำรอง	426	466	519	589
- อุปกรณ์สำรองใช้งานไม่ได้	465	510	568	644
- การทำงานผิดวิธี	870	960	1,069	1,213
- สาธารณูปโภค	480	526	586	665
รวม	4,948	5,424	6,040	6,852
รวมทั้งหมด	53,473	58,886	63,439	68,439
เฉลี่ย	61,059			
เวลาเครื่องจักรทำงานทั้งหมด	1,055,250			
คิดเป็น %	5.80 %			

จากตารางที่ 3.10 เวลาสูญเปล่าของเครื่องจักรในเดือนกรกฎาคมเท่ากับ 53,473 ชั่วโมง และในเดือนตุลาคมเท่ากับ 68,439 ชั่วโมงเพิ่มขึ้นเท่ากับ 14,966 ชั่วโมงหรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 27.99 % ซึ่งเพิ่มขึ้นค่อนข้างมาก จึงเป็นปัญหาที่สมควรได้รับการแก้ไขโดยเร็ว

ต่อไปจะเป็นการวิเคราะห์ปัญหาเครื่องจักรเสีย เพื่อหาสาเหตุที่ทำให้เกิดเวลา สูญเปล่าของเครื่องจักร พร้อมทั้งหาแนวทางในการแก้ไข

สาเหตุที่ทำให้เครื่องจักรเสีย

(1) จากการศึกษาพบว่า สาเหตุต่าง ๆ ที่มีผลทำให้เกิดปัญหาเครื่องจักรเสีย ก็คือ เครื่องจักรเหล่านี้มีอายุการใช้งานยาวนานพอสมควร และต้องทำงานอยู่เกือบ

ตลอดเวลา โดยที่ไม่มีการบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างถูกต้องและ เหมาะสม ทำให้มีสภาพทรุดโทรมมาก จึงมีโอกาสที่จะเสียได้อยู่ตลอด

(2) การปฏิบัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักรนี้ เป็นงานที่ต้องอาศัยความชำนาญและประสบการณ์ ดังนั้น กรณีที่ช่างประจำเครื่องที่มีความชำนาญและประสบการณ์ไม่อยู่ ช่าง ประจำเครื่องบางคนที่ขาดประสบการณ์ และพนักงานประจำเครื่องไม่มีความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักรไม่สามารถที่จะทำงานแทนได้

(3) เมื่อเครื่องจักรมีปัญหา ช่างประจำเครื่องต้องสูญเสียเวลาในการค้นหาเครื่องมือเครื่องใช้ในการปฏิบัติงาน แต่เนื่องจากไม่มีการเก็บให้เป็นระเบียบและจัดวางให้สะดวกต่อการใช้งาน ทำให้หาไม่เจอหรือหายไป

(4) พนักงานบางคนขาดประสบการณ์ และไม่มีความรู้เกี่ยวกับวิธีการใช้เครื่องจักร บางครั้งอาจใช้เครื่องจักรผิดวิธี ทำให้เครื่องจักรเสียได้

แนวทางในการแก้ไขปัญหาเรื่องเครื่องจักรเสีย

(1) ปัญหาเรื่องไม่มีการบำรุงรักษาเครื่องจักร แนวทางในการแก้ไข คือ ต้องมีการจัดทำแผนปฏิบัติการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน โดยจัดอบรมพนักงานประจำเครื่อง ให้มีความรู้ในเรื่องการบำรุงรักษาเครื่องจักร ให้รู้จักการบำรุงรักษาเล็ก ๆ น้อย ๆ รวมทั้งระบบการหล่อลื่นต่าง ๆ ตลอดจนให้รู้จักสังเกต การทำงานของเครื่องจักร ถ้ามีอาการผิดปกติเพียงเล็กน้อยต้องรีบแจ้งแก่ช่างประจำเครื่อง เพื่อจะได้แจ้งให้ช่างประจำเครื่องมาตรวจสอบ นอกจากนี้แล้วช่างประจำเครื่องต้องคอยดูแล และบำรุงรักษาเครื่องทุกเครื่องเป็นประจำตามแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร เพื่อให้เครื่องจักรมีสภาพดีพร้อมที่ใช้งานได้อยู่เสมอ สำหรับหน่วยบำรุงรักษาเองนั้น ต้องคอยควบคุมการปฏิบัติการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของพนักงานในฝ่ายผลิต ให้เป็นไปตามแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร ตลอดจนทำการวิเคราะห์ข้อมูลในการบำรุงรักษาเครื่องจักร เพื่อนำมาปรับปรุง แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพขึ้น

(2) ปัญหาเรื่องการขาดประสบการณ์ในการซ่อมบำรุง แนวทางในการแก้ไข คือมีการให้ความรู้ถึงวิธีการและขั้นตอนการปฏิบัติที่ถูกต้องแก่ช่างประจำเครื่อง

ก่อนที่จะมอบหมายงานได้ ตลอดจนจัดทำ มาตรฐานในการการถอดเปลี่ยนชิ้นส่วนและอุปกรณ์ของเครื่องจักร เพื่อให้การทำงานมีขั้นตอนที่ถูกต้อง และช่วยให้เสียเวลาในการทำงานน้อยขึ้น

(3) ปัญหาเรื่องการจัดเก็บอุปกรณ์ แนวทางในการแก้ไข คือ การจัดเก็บเครื่องมือเครื่องใช้ในการปฏิบัติงานให้เป็นระเบียบและจัดวางให้สะดวกต่อการใช้งาน ช่างประจำเครื่องสามารถหยิบมาใช้งานได้อย่างสะดวก ไม่เสียเวลาในการค้นหา

(4) ปัญหาเรื่องพนักงานไม่มีความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักร แนวทางแก้ไข คือต้องอบรมให้ความรู้ถึงวิธีการใช้เครื่องจักรที่ถูกต้องแก่พนักงานใหม่ก่อนที่จะเริ่มเข้าทำงาน และมีการจัดหาคู่มือการใช้เครื่องจักรเอาไว้ประจำที่เครื่องจักรทุกเครื่อง เพื่อป้องกันความผิดพลาดในการใช้เครื่องจักรที่จะเกิดขึ้นจากความ ไม่รู้ ทำให้โอกาสที่เครื่องจักรจะเสียก็จะลดลง

สาเหตุที่ทำให้เกิดเครื่องจักรหยุดบ่อย

(1) พนักงานไม่ดูแลเอาใจใส่ในการตรวจสอบการทำงานของเครื่องจักร ว่ามีปัญหาหรือมีความบกพร่องต่อหน้าที่อะไรหรือไม่

(2) พนักงานประจำเครื่องและช่างประจำเครื่อง ขาดความรู้เกี่ยวกับขั้นตอน การปรับแต่งเครื่องทีถูกต้อง ทำให้เสียเวลาในการปรับแต่งเครื่องมากขึ้น และบางครั้งอาจปรับแต่งเครื่องผิดวิธี ทำให้งานมีปัญหาได้

(3) เมื่องานมีปัญหาแล้ว พนักงานที่จะทำการปรับเครื่องต้องสูญเสียเวลาในการค้นหาเครื่องมือเครื่องใช้ในการปฏิบัติงาน เนื่องจากไม่มีการจัดเก็บให้เป็นระเบียบ และ จัดวางให้สะดวกต่อการใช้งาน ทำให้หาไม่เจอหรือหายไป

แนวทางในการแก้ปัญหาเวลาสูญเปล่าของเครื่องจักรหยุดบ่อย

(1) ปัญหาการไม่ดูแลเอาใจใส่เครื่องมือ เครื่องจักรของพนักงาน แนวทางในการแก้ไข คือ ต้องมีการจัดทำแผนปฏิบัติการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน โดยจัดอบรมพนักงานประจำเครื่อง ให้มีความรู้ในเรื่องการปรับแต่งเครื่องจักร ให้รู้จักการวิเคราะห์ปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นบ่อย ตลอดจนให้รู้จักสังเกตการทำงานของเครื่องจักร ถ้ามีอาการผิดปกติเพียงเล็กน้อยต้องรีบแจ้งแก่ช่างประจำเครื่อง เพื่อจะได้แจ้งให้ช่างประจำเครื่องมาทำการตรวจสอบและ ทำการปรับแต่ง นอกจากนี้แล้ว ก่อนที่จะทำการเดินเครื่องในแต่ละวัน ให้ ทำการตรวจสอบคุณภาพของงาน เพื่อยืนยันว่างานไม่มีปัญหา ถ้ามีปัญหาก็ให้ทำแก้ไขในทันที สำหรับช่างประจำเครื่องนั้น ต้องคอยดูแลและปรับแต่งเครื่องจักรและปรับแต่งเครื่องเป็นประจำตามแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร ว่ามีปัญหาหรือมีความบกพร่องต่อหน้าที่อะไรหรือไม่ เพื่อให้เครื่องจักรมีสภาพดีพร้อมที่ใช้งานได้อยู่เสมอ และเพื่อป้องกันไม่ให้งานเสียได้

(2) ปัญหาการขาดความรู้ในการเกี่ยวกับการปรับตั้งเครื่องจักร มีแนวทางในการแก้ปัญหาได้ โดยจัดทำตารางการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุต่าง ๆ ของงานที่เสีย และมาตรฐานการปรับแต่งเครื่อง เพื่อให้พนักงานประจำเครื่องและช่างประจำเครื่องสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง ทำให้เสียเวลาในการทำงานน้อยลง

(3) ปัญหาการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ในการซ่อมแซม แนวทางในการแก้ไข คือ การจัดเก็บเครื่องมือเครื่องใช้ในการปฏิบัติงานให้เป็นระเบียบและจัดวางให้สะดวกต่อการใช้งาน เมื่องานมีปัญหาแล้วช่างประจำเครื่องสามารถหยิบมาใช้ ได้อย่างสะดวก ไม่เสียเวลาในการค้นหา

2) สาเหตุจากคน

คนเป็นสาเหตุสำคัญประการหนึ่ง ส่วนใหญ่จะเป็นการรู้เท่าไม่ถึงการณ์ หรือการที่คนขาดความรู้ การที่พนักงานใช้งานเครื่องจักรอย่างผิด ๆ ถูก ๆ อาจทำให้เครื่องจักรเสียหายได้ ผลิตภาพจึงต่ำ ส่วนใหญ่พนักงานที่ไม่มีความรู้จะเป็นพนักงานที่เพิ่งเข้ามาทำงานใหม่และยังไม่มี

ประสบการณ์ในการทำงานในโรงงานมาก่อน ดังนั้นการเปลี่ยนงานการรับพนักงานเข้ามาใหม่จะมีผลต่อประสิทธิภาพในการผลิต

ตารางที่ 3.11 จำนวนพนักงานในปีต่าง ๆ

ปี พ.ศ.	2537	2538	2539	2540	2541	2542
จำนวนพนักงานทั้งหมด	1,622	2,234	2,941	3,862	4,717	7,395
จำนวนพนักงานลาออก	-	74	126	289	417	512
จำนวนพนักงานเข้าใหม่	-	686	833	1,210	1,272	3,190

ตารางที่ 3.11 แสดงจำนวนพนักงานที่รับเข้าและออกในบริษัทในช่วงปีต่าง ๆ โดยมีการรับพนักงานเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นการชี้บ่งให้เห็นสภาพของคนงานใหม่ที่ไม่สามารถฝึกอบรมให้ทันต่อจำนวนที่รับเข้ามาใหม่

แต่เนื่องจากว่ากระบวนการบางกระบวนการจำเป็นต้องใช้ทักษะ ความชำนาญ แต่กระบวนการอีกกระบวนการหนึ่งไม่ต้องใช้ทักษะความชำนาญ เช่น กระบวนการหยิบชิ้นงานเข้าและออกจากเครื่องจักร แล้วปล่อยให้เครื่องจักรทำงานเองอย่างอัตโนมัติ ไม่ต้องใช้ทักษะความชำนาญ จึงไม่จำเป็นต้องฝึกอบรมพนักงาน ดังนั้นจึงทำการแบ่งแยกงานออกเป็นกระบวนการต่าง ๆ ที่ต้องใช้ทักษะ และไม่ต้องใช้ทักษะ ดังแสดงในตารางที่ 3.12 ดังนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.12 กระบวนการต่าง ๆ แยกออกตามการใช้ทักษะ

Process	เครื่องจักร	จำนวนเครื่องจักร	ความชำนาญ		จำนวนพนักงาน	คุณวุฒิ			ประสบการณ์การทำงาน		
			จำเป็น	ไม่จำเป็น		ต่ำกว่า ป. 6	ป.6–ม.3	ม.3 ขึ้นไป	0-1 ปี	1 – 2 ปี	2 ปีขึ้นไป
Line HGA											
1. Load head	Load head	56	✓		56	34	9	13	28	12	16
2.Gimbal bond	Dispeser	84	✓		84	57	13	14	66	11	7
3. Wire bond	Wire bond	174	✓		174	151	18	5	93	17	64
4. Wire coat	Dispenser	112	✓		112	84	19	9	65	10	37
5. oven cure	เตาอบ	10		✓	-	-	-	-	-	-	-
6.Unload head	Unload Head	62		✓	62	43	17	2	17	18	27
7.Load test block	Load test block	72		✓	72	23	21	28	14	16	42
8. RSA/PSA	RSA/ PSA	142		✓	142	69	38	35	48	19	75
9. Autogram	Autogram	78		✓	78	30	24	24	17	21	40
10. spot clean	-	-		✓	84	67	8	9	23	12	49
11. MR head set	MR head set	48		✓	48	25	10	13	22	11	15
12. Fly test	Fly test	20		✓	20	15	1	4	9	3	8
13. Electrical test	Electrical tester	20		✓	20	11	6	3	8	6	6
14.HGA alignment test	Alignment tester	6		✓	6	2	1	3	2	2	2
15.HGA pull test	Pull test	6		✓	6	2	2	2	2	1	3
16. Shunting	Shunting	182	✓		182	95	24	63	56	31	95
17. Deblock	Unload test block	120		✓	120	82	20	18	46	24	50
18.Final inspection	-	144	✓		144	91	22	31	38	25	81

ตารางที่ 3.12 กระบวนการต่าง ๆ แยกออกตามการใช้ทักษะ (ต่อ)

Process	เครื่องจักร	จำนวนเครื่องจักร	ความชำนาญ		จำนวนพนักงาน	คุณวุฒิ			ประสบการณ์การทำงาน		
			จำเป็น	ไม่จำเป็น		ต่ำกว่า ป. 6	ป.6–ม.3	ม.3 ขึ้นไป	0-1 ปี	1 – 2 ปี	2 ปีขึ้นไป
Line HSA											
1. Attach Barcode	Barcode	4		✓	4	2	2	-	1	1	2
2. Attach PCC	หัวแร้ง	56	✓		56	38	11	7	28	15	13
3. V.M.I.	กล้องกำลังขยาย 30 เท่า	20		✓	20	5	10	5	4	6	10
4. Cleaning	เครื่องล้าง	6		✓	-	-	-	-	-	-	-
5. Swage HGA	Swage machine	120	✓		120	88	15	17	86	11	23
6. HGA Alignment	Head Alignment	7		✓	7	3	4	-	-	-	7
7. Route Wires	Fixture ซื่อ Pallet	520	✓		520	349	127	44	247	100	173
8. Reflow Solder	Reflow solde	100	✓		100	65	12	23	48	19	33
9. HSA Cleaning	เครื่องล้าง	6		✓	-	-	-	-	-	-	-
10. Install Bearing	Cartridge Install	24		✓	24	7	16	1	5	8	11
11. Gramload Inspection	Gramload Tester	40		✓	40	21	9	10	8	13	19
12. Gramload Adjust	Gramload Adjuster	56		✓	56	28	14	14	12	8	36
13. Static Electric Test	Electrostatic Tester	46		✓	46	19	13	14	11	11	24
14.Final Outgoing inspection	กล้องกำลังขยาย 30 เท่า	42	✓		42	29	5	8	17	10	15
15. Packing	Vacuum Sealer machine	20		✓	20	10	8	2	6	5	9
รวม					2,465	1,545	499	421	1,027	446	992
เปอร์เซ็นต์						62.68	20.24	17.08	41.66	18.09	40.24

ตารางที่ 3.12 แสดงจำนวนพนักงานแบ่งแยกตามอายุการทำงาน แรงงานใหม่คือแรงงานที่มีประสบการณ์ทำงาน น้อยกว่า 1 ปี มีเท่ากับ 1,027 คน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 41.66 % พนักงานเหล่านี้จะต้องอาศัยเวลาในการเรียนรู้เพื่อให้เกิดทักษะและความชำนาญในการทำงาน จึงมีข้อผิดพลาดในการทำงานมาก โอกาสที่เครื่องจักรจะเสียหายจากการทำงานผิดพลาดก็ย่อมมีมากขึ้น เพื่อที่จะเห็นตัวเลขได้ชัดเจนยิ่งขึ้นจึงได้ทำการสรุปตารางที่ 3.12 มารวมไว้เป็นตารางที่ 3.13 ดังนี้

ตารางที่ 3.13 จำนวนพนักงานในกระบวนการที่จำเป็นต้องใช้ทักษะ

	งานที่ต้องใช้ทักษะ			งานที่ไม้ต้องใช้ทักษะ		
ประสบการณ์ของพนักงาน	0-1 ปี	1-2 ปี	2 ปี ขึ้นไป	0-1 ปี	1-2 ปี	2 ปี ขึ้นไป
จำนวนพนักงาน	772	261	557	255	185	435
เปอร์เซ็นต์	31.32 %	10.59 %	22.6 %	1.34 %	7.5 %	17.65 %

จากตารางที่ 3.14 จะพบว่างานที่ต้องใช้ทักษะซึ่งเป็นงานที่สำคัญกลับมีพนักงานที่มีประสบการณ์การทำงาน 0 –1 ปี อยู่มากถึง 31.32 % ซึ่งพนักงานเหล่านี้ยังไม่มีความชำนาญมากพอ จึงทำให้เกิดของเสียจากพนักงานเหล่านี้เป็นจำนวนมาก

นอกจากพนักงานที่ทำงานอยู่หน้า line แล้วพนักงานเทคนิคหรือ Technician ก็มีความสำคัญเหมือนกันเพราะเป็นคนที่มีหน้าที่ในการซ่อมแซมเครื่องจักรจึงจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในการใช้เครื่องจักรเป็นอย่างดี จากการสำรวจ Technician ที่ทำงานในสายการผลิตได้ผลออกมาว่าพนักงานส่วนใหญ่ไม่มีความรู้หรือมีความรู้เพียงเล็กน้อย

แนวทางในการแก้ไขปัญหาเรื่องคนขาดความรู้ และไม่มีความชำนาญ สามารถแก้ไขได้โดยจัดการฝึกอบรมพนักงานใหม่ให้มีความรู้และความชำนาญก่อนที่จะปฏิบัติงาน ส่วนพนักงานเก่าก็ต้องคอยจัดการฝึกอบรมอย่างสม่ำเสมอเป็นประจำ และทำอย่างต่อเนื่อง ให้ความรู้ต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์กับการทำงานแก่พนักงาน

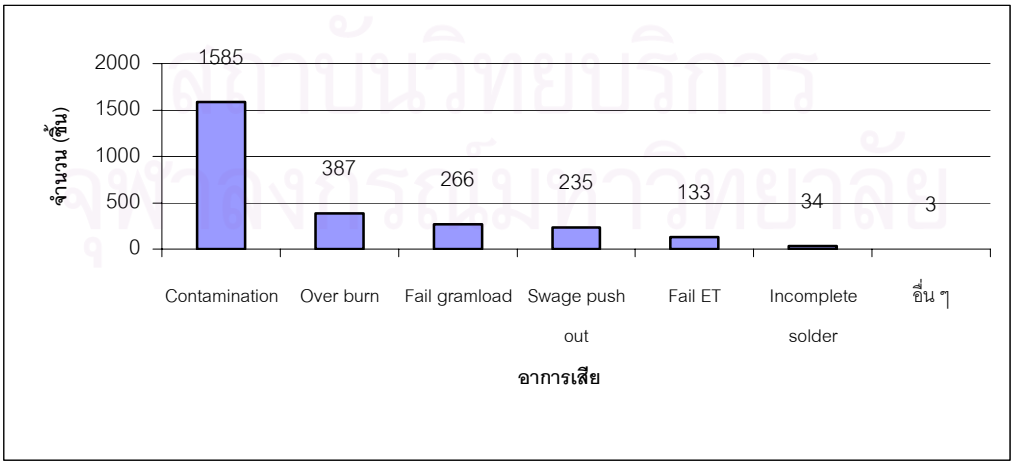
3.3.2 สาเหตุของปัญหาความสูญเสียจากของเสีย

จากจำนวนของเสียในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม 2542 ในตารางที่ 3.5 เมื่อนำมาแยกแยะตามประเภทของลักษณะอาการเสียที่เกิดขึ้นแสดงได้ในตารางที่ 3.14 ดังนี้

ตารางที่ 3.14 ของเสียแยกตามลักษณะอาการเสียที่เกิดขึ้นเฉลี่ยระหว่างเดือน ก.ค. – ต.ค. 2542

อาการเสีย	จำนวนเฉลี่ย		คิดเป็นเปอร์เซ็นต์
	ตัว	บาท	
Contamination	1584	3,834864	59.97 %
Over burn	387	936,927	14.64 %
Fail gramload	266	643,986	10.01 %
Swage push out	235	568,935	8.89 %
Fail ET	133	321,993	5.03 %
Incomplete solder	34	82,314	1.29 %
อื่น ๆ	3	7,263	0.11 %
รวม	2642	6,396,282	-

จากตารางที่ 3.3 แสดงเป็นแผนภูมิได้ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 จำนวนของเสียลักษณะอาการต่าง ๆ

จากรูปที่ 3.3 อาการเสียที่มีมากที่สุดคือ Contamination คือความสกปรกต่าง ๆ ได้แก่ เศษฝุ่นผง ละอองต่าง ๆ เศษผงโลหะ ตลอดจนคราบสกปรก เหนียวเหนอะหนะต่าง ๆ สามารถแยกสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการเสีย Contamination ได้ดังนี้

สาเหตุที่ทำให้เกิดฝุ่นและสิ่งสกปรกในสายการผลิตมีดังนี้

1. เกิดจากคนขาดระเบียบวินัย ได้แก่
   - พนักงานนำอาหาร ขนมขบเคี้ยวต่าง ๆ เข้ามารับประทานในสายการผลิต
   - พนักงานฝ่าฝืนกฎระเบียบโดยการแต่งหน้า ทาลิปสติกเข้ามาทำงานในสายการผลิต เครื่องสำอางจะทำให้เกิดฝุ่นสกปรกได้
   - พนักงานไม่ส่งเสื้อผ้าที่ใช้ใส่ก่อนที่จะเข้าทำงานในสายการผลิต ไม่ส่งซักทุกอาทิตย์ตามที่บริษัทกำหนด

2. เกิดจากเครื่องจักร ได้แก่
   - ไม่มีการทำความสะอาด ขาดการดูแล
   - เกิดจากการที่ชิ้นส่วนของเครื่องจักรเสียดสีกันทำให้เกิด ฝุ่นหรือผงโลหะได้

3. เกิดจากสิ่งของต่าง ๆ ที่อยู่ในสายการผลิตวางอยู่อย่างไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย ซึ่งของต่าง ๆ เหล่านี้จะเป็นที่กักเก็บสิ่งสกปรกต่าง ๆ เอาไว้

แนวทางการแก้ไข สามารถแก้ไขได้โดยจัดทำ 5 ส เพื่อที่จะได้สะสางสิ่งสกปรกต่าง ๆ อันได้แก่ฝุ่น ผง เศษผงโลหะ ทำให้เกิดความสะอาดภายในบริเวณที่ทำงาน และเป็นการเสริมสร้างสุขลักษณะนิสัยให้แก่พนักงานอีกด้วย

สรุปสาเหตุ

สรุปสาเหตุของปัญหาจากปัญหาทั้งหมด 2 อย่างคือ ปัญหาผลิตภาพต่ำ ปัญหาของเสีย สามารถสรุปสาเหตุของปัญหาได้ดังนี้

- สาเหตุจากเครื่องจักรไม่ได้รับการดูแลบำรุงรักษา
- สาเหตุจากคนไม่มีความรู้
- สาเหตุจากความสกปรก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

แนวทางในการแก้ไขปรับปรุง

จากบทที่ 3 สามารถสรุปปัญหาและสาเหตุได้ดังนี้

ปัญหา

1. ผลิตภาพตกต่ำ
2. ประสิทธิภาพต่ำเพราะมีของเสียมาก

สาเหตุ

1. สาเหตุจากเครื่องจักร ไม่ได้รับการดูแลรักษา
2. สาเหตุจากคนไม่มีความรู้ ความชำนาญในการปฏิบัติงาน
3. สิ่งแวดล้อม คือฝุ่นซึ่งเกิดจากความสกปรกจากสิ่งของต่าง ๆ ที่วางเอยู่ในสายการผลิต

แนวทางการแก้ไข

1. ในด้านเครื่องจักรขาดการดูแลรักษา แก้ไขได้โดยจัดทำแผนบำรุงรักษา ให้มีการบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างถูกต้องเป็นระบบ
2. ในด้านพนักงานไม่มีความรู้ แก้ไขโดยจัดการฝึกอบรมพนักงานที่ยังไม่มีความรู้ให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและคอยตรวจสอบพนักงานที่ทำงานอยู่ในสายการผลิตอยู่ก่อนแล้วให้ปฏิบัติงานได้ถูกต้องต่อเนื่องตลอดไป
3. จัดทำ 5ส ทำให้ในสายการผลิตสะอาดเป็นระเบียบเรียบร้อย เครื่องมือไม่สูญหาย ทำให้ช่วยส่งเสริมการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

4.1 การแก้ไขเครื่องจักรขาดการบำรุง ดูแลรักษา

ปกติโรงงานก็มีการทำการซ่อมบำรุงเครื่องจักรบางเครื่องอยู่บ้างแล้ว แต่ยังไม่ครอบคลุมหมดทุกเครื่อง การทำก็ยังเป็นแค่ Breakdown maintenance เท่านั้น คือให้เครื่องจักรเสียก่อนจึงจะซ่อม และยังไม่เป็นมาตราฐานพอเนื่องจากแผนกซ่อมบำรุงมีอยู่ด้วยกันทั้งหมด 3 แผนก ต่างฝ่ายต่างก็ทำการซ่อมบำรุงเป็นของตนเอง จึงทำให้วิธีการซ่อมบำรุงตลอดจนเอกสารต่าง ๆ ไม่เหมือนกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำแนวทางการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันมาใช้กับโรงงาน และทำแบบฟอร์มตรวจสอบที่เป็นมาตราฐาน สามารถใช้ได้กับแผนกซ่อมบำรุงทุกแผนก ข้อได้เปรียบของการทำการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันเปรียบเทียบกับการซ่อมบำรุงรักษาแบบเดิมภายในโรงงานแสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบลักษณะการซ่อมบำรุงภายในโรงงานก่อนที่จะมีการทำวิจัย

การซ่อมบำรุงแบบเก่าที่ทำในโรงงาน	การซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่จะนำมาใช้	ข้อดีจากการทำการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
1. ไม่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักร	1. มีการเก็บข้อมูล วิเคราะห์เพื่อนำมาทำแผนการซ่อมบำรุง	1. รู้ MTBF ของเครื่องจักร ทำให้จัดการซ่อมบำรุงได้อย่างถูกต้อง ตรงเวลาก่อนที่เครื่องจักรจะเสีย
2. เป็น Breakdown Maintenance	2. เป็น Preventive Maintenance	2. เครื่องจักรอยู่ในสภาพดี มีอายุยาวนาน ไม่ทำงานให้เสีย
3. ไม่มีมาตราฐานการทำงาน การตรวจสอบ	3. จัดทำแบบฟอร์ม มาตราฐานการตรวจสอบ ให้สามารถใช้ได้กับทุกแผนก	3. มีมาตราฐานการทำงาน ทำการซ่อมบำรุงอย่างเป็นระบบ มีแผนการในการดำเนินการซ่อมบำรุง
4. ไม่มีการควบคุมสโตร์	4. จัดการระบบคุมสโตร์ มีเอกสารใบเบิก ใบจ่ายวัสดุ	4. เวลาการรออะไหล่ หรืออะไหล่ขาดมีน้อย รู้ว่ามีสินค้าคงคลังจำนวนเท่าไร
5. พนักงานไม่ให้ความสนใจในกิจกรรมการดูแลรักษาเครื่องจักร	5. ทำการฝึกอบรมการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้กับพนักงาน	5. พนักงานมีจิตสำนึกเห็นคุณค่าในกิจกรรมการดูแลรักษาเครื่องจักร ทำให้เครื่องจักรทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.1.1 การฝึกอบรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

ก่อนที่จะทำนำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันมาใช้ คนที่ทำจะต้องมีความรู้เรื่องเสียก่อนจึงจะนำไปใช้งานได้ โดยต้องได้รับการอบรมความรู้เสียก่อน หลักสูตรการบำรุงรักษาเชิงป้องกันแบ่งออกเป็น 3 ระดับคือ

1) หลักสูตรระดับผู้บริหาร
2) หลักสูตรระดับหัวหน้างาน
3) หลักสูตรระดับพนักงาน

1) หลักสูตรระดับบริหาร (Top Management)

ในระดับนี้ ผู้บริหารต้องการทราบหลักการ จุดประสงค์และเป้าหมายระบบบำรุงรักษาที่จะมุ่งให้เครื่องอจักรอุปกรณ์มีเหตุขัดข้องเป็นศูนย์ การบำรุงรักษาอย่างเป็นระบบ ความเกี่ยวข้องและความสัมพันธ์ของบุคคลต่าง ๆ ต่อเครื่องจักรอุปกรณ์ ขั้นตอนดำเนินการ การส่งเสริมและสนับสนุน รวมถึงการประเมินผลด้วย

หลักสูตรนี้จะใช้เวลาเพียงครึ่งวันก็พอ เพราะสำหรับผู้บริหารมิได้ลงมือปฏิบัติการเอง แต่ควรรู้นโยบาย หลักการ การส่งเสริมสนับสนุน และการผลักดันให้เกิด รวมถึงการประเมินผล ดังแสดงในตารางที่ 4.2

2) หลักสูตรระดับหัวหน้างาน

ในระดับของหัวหน้างาน ซึ่งจะต้องลงมือปฏิบัติการ รวมทั้งต้องสั่งสอนให้ลูกน้องในหน่วยงานของตนปฏิบัติได้ จึงต้องรู้ซึ้ง รู้จริง รู้ละเอียดจนสามารถนำไปประยุกต์ สอนงาน และติดตามงานได้ ในการจัดหลักสูตรนี้จะต้องใช้เวลานาน เพราะหัวข้อต่าง ๆ ที่จะต้องศึกษามีมาก แต่เนื่องจากหัวหน้างานทั้งหลายไม่ค่อยมีเวลา จึงได้จัดหลักสูตรเหลือเพียง 4 วัน (วันละ 9 ชั่วโมง = 36 ชั่วโมง) เมื่อได้เรียนไปแล้ว ให้ลองนำไปปฏิบัติดูก่อน และเมื่อมีปัญหาก็สามารถจะศึกษาได้จากตำราหรือปรึกษากับอาจารย์ผู้สอนต่อไป

ตารางที่ 4.2 กำหนดการอบรมระดับผู้บริหาร

กำหนดการอบรม
"การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการบำรุงรักษา"
ระดับผู้บริหาร

9.00 – 10.30	10.30 – 12.00
08.30 น. ลงทะเบียน 08.45 น. พิธีเปิดการสัมมนา 09.00 น. แนวคิดการบำรุงรักษา & การบำรุงรักษาอย่างเป็นระบบ	- แนวคิดนโยบายด้านการบำรุงรักษา - การส่งเสริม ผลักดัน กิจกรรมการ บำรุงรักษาในโรงงาน - สรุป

หมายเหตุ 10.30 - 10.45 น. พักดื่มน้ำชา กาแฟ

เนื้อหาของหลักสูตรนี้ครอบคลุมถึง

- บทนำสู่แนวคิดและหลักการ
- การบำรุงรักษาอย่างเป็นระบบ
- วัตถุประสงค์ เป้าหมาย และผลที่จะได้รับ
- การบำรุงรักษาด้วยตนเอง
- การเก็บข้อมูลและการใช้ประโยชน์ข้อมูลการบำรุงรักษา
- การวางแผนการบำรุงรักษา
- การวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักร
- การประยุกต์เทคนิควิศวกรรมในงานบำรุงรักษา
- การวัดและการประเมินผล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในการจัดการอบรมหลักสูตรนี้ จะมีกรณีศึกษาเพื่อให้ผู้เข้าอบรมได้รู้จักประยุกต์ที่ได้เรียนมาเข้ากับเครื่องจักรอุปกรณ์จริง ดังนั้นในหลักสูตรจึงได้จัดการศึกษาทั้งเรื่องของการบำรุงรักษาด้วยตนเอง และกรณีศึกษาของการประยุกต์ ในสายการผลิตของผู้เรียนด้วย

ตารางที่ 4.3 กำหนดการอบรมระดับหัวหน้างาน

กำหนดการอบรม
"การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการบำรุงรักษา"
ระดับหัวหน้างาน

ว.ด.ป.	9.00 - 10.30	10.45 - 12.00	13.00 - 14.30	14.45 - 16.00
วันแรก	08.30 น. ลงทะเบียน 08.45 น. พิธีเปิดการสัมมนา 09.00 น. แนวคิดการบำรุงรักษา		การบำรุงรักษาด้วยตนเอง	กรณีศึกษา
วันที่สอง	การเก็บข้อมูลและการใช้ประโยชน์	การวางแผนการบำรุงรักษา	การวิเคราะห์เหตุขัดข้อง	การวางมาตรฐาน
วันที่สาม	การดำเนินการส่งเสริม	การวัดและการประเมินผล	กรณีศึกษา	
วันที่สี่	กรณีศึกษา		เสนอผลงาน	สรุปผล

หมายเหตุ 10.30 - 10.45 น. พักดื่มน้ำชา กาแฟ
12.00 - 13.00 น. พักรับประทานอาหารกลางวัน
14.30 – 14.45 น. พักดื่มน้ำชา กาแฟ

3) หลักสูตรระดับพนักงาน

พนักงานผู้ผลิตจะเป็นผู้ใช้เครื่องจักรและอยู่หน้าเครื่องจักรตลอดเวลา ดังนั้นพนักงานปฏิบัติงานนี้จึงถือว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง วัตถุประสงค์คือ ต้องการให้พนักงานทราบหลักการของการบำรุงรักษา โดยในส่วนตนเองที่ใช้เครื่องจักรนั้นควรจะมีความรับผิดชอบต่อเครื่องจักรอย่างไร จึงเรียกหลักสูตรนี้ว่า หลักสูตรการบำรุงรักษาด้วยตนเอง สิ่งที่พนักงานปฏิบัติควรจะต้อง

ทำอย่างยิ่งคือ ต้องใช้เครื่องจักรเป็น ใช้เครื่องอย่างถูกต้องตามเงื่อนไขการใช้งาน นอกจากนั้นยังต้องเอาใจใส่เครื่องเป็นด้วย ซึ่งเป็นเงื่อนไขพื้นฐานที่จะต้องปฏิบัติในการใช้เครื่อง คือทำความสะอาดเครื่อง การเติมน้ำมันหล่อลื่น รวมถึงการเปลี่ยนชิ้นส่วนเครื่องที่ง่าย ๆ เช่น การเปลี่ยนสายพาน เปลี่ยนไส้กรองอากาศ และข้อบกพร่องเล็ก ๆ น้อย ๆ ของเครื่องจักรควรจดบันทึกและแจ้งฝ่ายบำรุงรักษา ในการจัดหลักสูตรนี้จะใช้เวลาเพียง 1 วันเท่านั้น ให้ทราบหลักการ วิธีการและขั้นตอนดำเนินการ รวมถึงการทำ Check sheet เพื่อตรวจสอบเครื่องจักรของตนเอง ซึ่งสิ่งสำคัญคือต้องนำไปปฏิบัติจริง หากมีข้อสงสัยก็สามารถจะปรึกษาหัวหน้างานได้

ตารางที่ 4.4 กำหนดการอบรมระดับพนักงาน

กำหนดการอบรม
"การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการบำรุงรักษา"
ระดับพนักงาน

9.00 - 10.30	10.45 - 12.00	13.00 - 14.30	14.45 - 16.00
08.30 น. ลงทะเบียน		การบำรุงรักษาด้วยตนเอง	เสนอผล
08.45 น. พิธีเปิดการสัมมนา			เสนอแนะ
09.00 น. แนวคิดการบำรุงรักษา & การบำรุงรักษาอย่างเป็นระบบ		กรณีศึกษา	สรุป

หมายเหตุ 10.30 - 10.45 น. พักดื่มน้ำชา กาแฟ
12.00 - 13.00 น. พักรับประทานอาหารกลางวัน
14.30 – 14.45 น. พักดื่มน้ำชา กาแฟ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการใช้ประโยชน์จากข้อมูลการบำรุงรักษา

ในหัวข้อนี้ จะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่สำคัญของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่าง โดยจะทำการหาอาการหรือสิ่งที่ปรากฏและสาเหตุต่าง ๆ ที่ทำให้ชิ้นส่วนอุปกรณ์เหล่านั้นเกิดเหตุขัดข้อง เพื่อที่จะได้ขจัดเหตุขัดข้องให้หมดไปหรือให้เกิดขึ้นน้อยที่สุดเท่าที่จะทำ ได้ นอกจากนั้น เนื่องจากระยะเวลาในการเกิดเหตุขัดข้องแต่ละชิ้นส่วนอุปกรณ์ไม่เท่ากัน ดังนั้น จึงมีการหาระยะเวลาเฉลี่ยของเหตุขัดข้อง (Mean Time Between Failure หรือ MTBF) ที่เกิดขึ้นด้วย เพื่อใช้ในการกำหนดระยะเวลาในการบำรุงรักษาของชิ้นส่วนอุปกรณ์นั้น และจากการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆที่กล่าวมาข้างต้น จะทำให้สามารถสร้างแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับชิ้นส่วนอุปกรณ์นั้น ๆ โดยการจัดทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่างนี้จะกล่าวในหัวข้อ 4.1.3 ต่อไป

เนื่องจากระยะเวลาในการทำงานวิจัยนั้นมีระยะเวลาที่จำกัด เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการศึกษาวิจัย จึงศึกษาข้อมูลได้จากอาการหรือสิ่งที่ปรากฏและสาเหตุต่างๆที่ทำให้เกิดเหตุขัดข้อง ตลอดจนระยะเวลาเฉลี่ยของเหตุขัดข้อง (MTBF) โดยนำมาจากคู่มือหรือเอกสารประจำเครื่อง โดยในบางส่วนได้มาจากการสอบถาม และการประมาณจากประสบการณ์หรือบันทึกของช่างประจำเครื่องซึ่งทำงานคลุกคลีกับเครื่องจักรเหล่านี้เป็นเวลานาน

1. อาการหรือสิ่งที่ปรากฏและสาเหตุต่าง ๆ ของเหตุขัดข้อง

เหตุขัดข้องที่เกิดขึ้นในเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่างนั้น จะทำให้เครื่องจักรสูญเสียความสามารถในการทำงาน การศึกษาเพื่อหาเหตุขัดข้องมีความจำเป็นอย่างมากในการบำรุงรักษาเพื่อให้เครื่องจักรมีความน่าเชื่อถือในการทำงาน กล่าวคือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ใด ๆ ก็ตามที่มีความน่าเชื่อถือในการทำงานสูง ย่อมแสดงว่าเครื่องจักรและอุปกรณ์เหล่านั้น มีเหตุขัดข้อง เกิดขึ้นน้อย

ลักษณะชนิดของเหตุขัดข้องมี 2 ลักษณะดังนี้

I) เหตุขัดข้องที่เนื่องมาจากการเสื่อมสภาพ เป็นเหตุขัดข้องที่ทำให้ความสามารถในการทำงานลดน้อยลง ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพของชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องจักรค่อยๆลดลง ถึงแม้ว่าชิ้นส่วนอุปกรณ์ดังกล่าวยังสามารถทำงานได้

ต่อไป แต่เมื่อถึงระยะเวลาหนึ่งชิ้นส่วน อุปกรณ์เหล่านั้นจะไม่สามารถทำงานต่อไปได้

2) เหตุขัดข้องอย่างปัจจุบันทันด่วน เป็นเหตุขัดข้องที่ทำให้ชิ้นส่วนอุปกรณ์ของเครื่องจักรสูญเสียความสามารถในการทำงานและต้องหยุดไปในที่สุด เป็นการสูญเสียประสิทธิภาพในการทำงานโดยสิ้นเชิง

สำหรับสาเหตุต่าง ๆ ของเหตุขัดข้องนั้น เป็นกระบวนการของการเกิดเหตุขัดข้องที่มีสาเหตุมาจากทางกายภาพ, ทางกล, ทางเคมี, ทางไฟฟ้า ตลอดจน เหตุที่เกิดจากคน ซึ่งเหตุขัดข้องส่วนใหญ่มักจะเกิดจากสาเหตุเล็ก ๆ หลายอย่างรวมกันเป็นความเสียหาย อันได้แก่ ฝุ่นผง การสึกหรอ, หลวม, รอยขีดข่วน และการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ในตารางที่ 4.4 จะแสดงรายละเอียดของอาการหรือสิ่งที่ปรากฏและสาเหตุต่าง ๆ ของเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้น ในเครื่องจักรของสายการผลิตตัวอย่าง ที่ได้จากถารสอบถามช่างประจำเครื่องแล้วนำมาวิเคราะห์โดยได้ระบุชนิดของเหตุขัดข้องไว้ด้วย เพื่อประโยชน์ในการศึกษาหาสาเหตุที่แท้จริง และเพื่อขจัดหรือหยุดสาเหตุต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นของเหตุขัดข้อง ตลอดจนป้องกันเหตุขัดข้องที่จะเกิดขึ้น

ส่าหรับตารางที่ 4.5 นี้จะเป็นตัวอย่างการหาลักษณะอาการหรือสิ่งสกปรกที่ปรากฏ สาเหตุต่างๆ และชนิดของเหตุขัดข้อง เพื่อนำมากำหนดกิจกรรมและตำแหน่งที่ชัดเจนในการบำรุงรักษาของชิ้นส่วนอุปกรณ์ของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่าง โดยสาเหตุของเหตุขัดข้องจะช่วย ในการกำหนดว่าต้องทำกิจกรรมใดเพื่อขจัดเหตุขัดข้องนั้นๆให้หมดไป สำหรับชนิดของเหตุขัดข้องจะช่วยในการกำหนดกิจกรรมการบำรุงรักษาชิ้นส่วนอุปกรณ์นั้น ๆ ว่าควรจะเปลี่ยน (Replacement) หรือซ่อมแซม (Repair) ส่วนตารางทั้งหมดดูได้ในภาคผนวก ข

ในการเพิ่มความสามารถในการทำงานของเครื่องจักร ให้ทำหน้าที่ได้ตามต้นการภายใต้ระยะเวลาที่กำหนดกองแผนการบำรุงรักษา ซึ่งจะเป็นการขจัดหรือหยุดสาเหตุต่าง ๆ ของเหตุขัดข้อง มีวิธีการดังต่อไปนี้

1) กำหนดวิธีการและมาตรฐานในการตรวจสอบ (Inspection and Function Check) ของชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่างๆ
2) ควบคุมระบบการหล่อลื่น (Lubrication) กำหนดวิธีการในการเติม (Top up) และเปลี่ยน (Replacement) ของน้ำมันและจารบี

3) สร้างมาตรฐานการทำความสะอาด (Clean) และการปรับแต่ง (Adjustment) ชิ้นส่วน อุปกรณ์ต่าง ๆ ก่อนเริ่มงาน
4) กำหนดวิธีการและมาตรฐานการควบคุมชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่าง ๆ
5) เพิ่มพูนเทคนิคในการตรวจสอบ โดยอาศัยประสาทสัมผัสทั้งห้าแลเครื่องมือวัดช่วยในการตรวจสอบ ตลอดจนจัดมาตรฐานในการถอดแยกชิ้นส่วนอุปกรณ์เพื่อใช้ในการตรวจสอบ
6) ยืดอายุการใช้งานของชิ้นส่วนอุปกรณ์ โดยการศึกษาความแตกต่างของระยะเวลาที่เกิดเหตุขัดข้อง ตลอดจนหาค่าเฉลี่ยของเหตุขัดข้องหรืออายุการใช้งานของชิ้นส่วนอุปกรณ์นั้นๆ
7) บูรณะปรับปรุง (Overhaul) ชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างจริงจังเพื่อป้องกันเหตุขัดข้องเกิดขึ้นอีก

สำหรับการดำเนินการในการปรับปรุงแก้ไขเหตุขัดข้องนั้น สามารถกระทำได้ดังนี้

1) ดูแลอย่างจริงจังในเงื่อนไขหลักพื้นฐาน โดยการทำความสะอาด (Clean) การเติมและเปลี่ยนสารหล่อลื่น (Top up and Replace Lubrication) ตลอดจนการปรับแต่ง (Adjustment) จุดยึดต่าง ๆ และส่วนอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องจักร นอกจากนี้ควรค้นหาสาเหตุเล็ก ๆ ให้พบและขจัดให้หมดสิ้นไป
2) ฟื้นฟูสภาพความเสื่อม โดยจะต้องรักษาความสามารถของเครื่องจักรภายใต้เงื่อนไขของการใช้งาน
3) การแก้ไขรายละเอียดหัวข้อเฉพาะต่าง ๆ โดยการวิเคราะห์ทางกายภาพจากลักษณะอาการที่เกิดขึ้น หรือใช้วิธีการอื่น ๆ อีก เช่น การค้นคว้า การหาจุดบกพร่องของแบบเครื่องจักร
4) เพิ่มพูนความชำนาญในการใช้เครื่องจักร และหมั่นดูแลรักษาเครื่องจักร ตลอดจนจัดทำคู่มือฝึกอบรมพนักงาน

2. ระยะเวลาเฉลี่ยของเหตุขัดข้อง

โดยปกติชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่าง ๆ นั้น จะมีระยะเวลาตามกำหนดสำหรับการใช้งานการที่จะทำให้เกิดความมั่นใจได้ว่า ชิ้นส่วนอุปกรณ์ดังกล่าวสามรถทำงานได้ตามกำหนดเวลานั้นจะต้องมีการบำรุงรักษาเพื่อให้เครื่องจักรอยู่ในสภาพที่พร้อมในการใช้งาน การบำรุงรักษาในขั้นพื้นฐานจะมีหลักปฏิบัติที่สำคัญได้แก่ การตรวจสอบ (Inspection) การทำความสะอาด (Clean)

การหล่อลื่น (Lubrication) และการปรับแต่ง (Adjustment) ชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่าง

สำหรับการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพที่พร้อมจะใช้งานนั้น จำเป็นที่จะต้องหาอายุการใช้งานของชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องจักร เพื่อที่จะสามารถกำหนดแผนการบำรุงรักษาได้ การหาอายุการใช้งานชิ้นส่วนอุปกรณ์สามารถกำหนดได้จากระยะเวลาเฉลี่ยของเหตุขัดข้อง (Mean Time Between Failure หรือ MTBF) กล่าวคือเป็นระยะเวลาที่ชิ้นส่วนอุปกรณ์ควรที่จะได้รับการบำรุงรักษาเพื่อขจัดหรือลดเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้น ซึ่งจะทำให้เกิดความมั่นใจได้ว่าชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามระยะเวลาที่กำหนด

ตามปกติระยะเวลาเฉลี่ยของเหตุขัดข้องสามรถหาได้จากการคำนวณดังนี้

$$MTBF = T/r$$

โดย MTBF = ระยะเวลาเฉลี่ยของเหตุขัดข้อง
T = ระยะเวลาปฏิบัติงานทั้งหมด
r = จำนวนครั้งที่เกิดเหตุขัดข้อง

สำหรับตารางที่ 4.6 นี้จะเป็นตัวอย่างการหาระยะเวลาเฉลี่ยของเหตุขัดข้อง (Mean Time Between Failure หรือ MTBF) ของชิ้นเส่วนอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่าง โดยได้กำหนดหัวข้อและตำแหนงที่ชัดเจน ในแต่ละรายละเอียดของแต่ละชิ้นส่วนอุปกรณ์ ส่วนรายละเอียดทั้งหมดจะกล่าวไว้ในภาคผนวก ข

ในตารางที่ 4.6 ได้ใช้สัญลักษณ์ในการกำหนดระยะเวลาเฉลี่ยของเหตุขัดข้องหรืออายุการใช้งานชองชิ้นขนอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องจักรดังนี้

D แทน Day	:	ระยะเวลาของเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้น โดยเฉลี่ยทุกวัน
W แทน Week	:	ระยะเวลาของเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้น โดยเฉลี่ยทุกสัปดาห์
M แทน Month	:	ระยะเวลาของเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้นโดยเฉลี่ยทุกเดือน (3M = ทุก 3 เดือน, 6M = ทุก 6 เดือน)
Y แทน Year	:	ระยะเวลาของเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้น โดยเฉลี่ย ทุกปี

ตารางที่ 4.5 ตารางการวิเคราะห์สาเหตุของเหตุขัดข้องและชนิดของเหตุขัดข้องของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่าง

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	อาการ/สิ่งที่ปรากฏของเหตุขัดข้อง	สาเหตุของเหตุขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง	
			เสื่อม	ชำรุดเสียหาย
Jit tool				
- Front Pin	หัก บิ่น งอ	โดนกระแทก		/
- Rear Pin	หัก บิ่น งอ	โดนกระแทก		/
- Template	หัก บิ่น งอ	โดนกระแทก		/
- Spring	หาย	โดนกระแทก หลุด		/
- Surface	บิ่น สกปรก	โดนกระแทก ฝุ่น ผง	/	/
- ก้านกด	ไม่แนบ ไม่สนิท	สปริงหาย ไม่มีแรงกด	/	
- Housing	ขาด หาย	โดนกระแทก		/
Load Head				
- Clamp	หัก บิ่น งอ	โดนกระแทก		/
- Tighten screw	ขาด หาย หลวม	โดนกระแทก		/
- Body	สกปรก บิ่น	โดนกระแทก ฝุ่นผง		/

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.6 ตาราง MTBF ของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่าง

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	MTBF
Swage machine	
- Lamp	M
- Screw	M
- Connectors	M
- Alignment surface	M
- Driver pin	M
- Proximity switch	M
- Air pressure	D, M
- Cylinder	M
- Control valve	M
- Oil leak	M
- Grounding	S
- Clamp	M
- Stain gage	M
- Pulley	M
Swage shuttle fixture	
- Arbor	M
- Anvil	M
- Block Finger	M
- Lever	M
- Cover	M
- Plate	M
- Block key	M
- Key	M
- Arm clamp	M
- Spring	M

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1.3 การจัดทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่าง

สำหรับการจัดทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่างนี้ เป็นการนำเอารายการชิ้นส่วนอุปกรณ์จากตารางที่ 4.5 และ 4.6 มาจัดโดยกำหนดกิจกรรมต่าง ๆ ลงในแต่ละรายการชิ้นส่วนอุปกรณ์นั้น โดยได้ทำการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ลงในรายการชิ้นส่วนอุปกรณ์นั้น ซึ่งจะต้องอาศัยการวิเคราะห์อย่าถูกต้อง เพื่อนำไปใช้ในการกำหนดแผนการบำรุงรักษาในขั้นต่อไป สำหรับกิจกรรมการบำรุงรักษา ทั้งสิ้น 8 รายการได้แก่

1. C : Clean (การทำความสะอาด)
2. Lt : Lubrication – Top up (การเติมสารหล่อลื่น)
3. Lr : Lubircation – replacement (การเปลี่ยนสารหล่อลื่น)
4. I : Inspection (การตรวจสภาพ)
5. F : Function check (การตรวจสอบหน้าที่ในการทำงาน)
6. A : Adjustment (การปรับแต่งชิ้นส่วนอุปกรณ์)
7. Re : Replacement (การเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์)
8. Rp : Repair

โดยจะทำการวิเคราะห์ชิ้นส่วนอุปกรณ์แต่ละชิ้นว่า ควรจะได้รับกิจกรรมการบำรุงรักษาอะไรบ้าง และควรมีความถี่ในการบำรุงรักษาแต่ละครั้งเป็นระยะเวลานานเท่าไร โดยจะต้องกำหนดในช่องความถี่ของระยะเวลาเฉลี่ยของเหตุขัดข้อง (MTBF - Frequency) หรือระยะเวลาเฉลี่ยของอายุการใช้งานของชิ้นส่วนอุปกรณ์ สำหรับตารางการวิเคราะห์การบำรุงรักษาของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่างนี้ ได้จัดแสดงไว้ในตารางที่ 4.7 บางส่วน โดยทั้งหมดดูได้จากภาคผนวก ข และสำหรับกำหนดการทำงานในกิจกรรมการบำรุงรักษาในตารางที่ 4.7 นี้สามารถแสดงรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

1) การกำหนดการทำงานของกิจกรรมการบำรุงรักษารายปี : กำหนดเวลาในการทำ คือ ทำในสัปดาห์สุดท้ายของปีทุกปีที่ครบรอบเวลาตามแผนการบำรุงรักษา
2) การกำหนดการทำงานของกิจกรรมการบำรุงรักษารายเดือน: กำหนดเวลาในการทำ คือ ทำในสัปดาห์สุดท้ายของเดือนทุกเดือนที่ครบรอบเวลาตามแผนการบำรุงรักษา
3) การกำหนดการทำงานของกิจกรรมการบำรุงรักษารายสัปดาห์ : กำหนดเวลาในการทำ คือ ทำในวันสุดท้ายในสัปดาห์ที่ครบกำหนดตามแผนการบำรุงรักษา

4) การกำหนดการทำงานของกิจกรรมการบำรุงรักษารายวัน : กำหนดเวลาในการทำ คือ ทำในเวลาเข้าทำงานของกะแต่ละกะ คือ กะเช้า 8.00 กะบ่าย 14.00 และ กะดึก 22.00

ตารางที่ 4.7 การวิเคราะห์การบำรุงรักษาเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่าง

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	MTBF - Frequency	
	กิจกรรมการบำรุงรักษา	ความถี่ในการปฏิบัติ
Swage machine		
- Lamp	F, Re	M
- Screw	A	M
- Connectors	A, Re	M
- Alignment surface	C, F	M
- Driver pin	Re	M
- Proximity switch	F, A	M
- Air pressure	C	M
- Cylinder	C	M
- Control valve	C	M
- Oil leak	Lt	M
- Grounding	A	M
- Clamp	I	M
- Stain gage	I	M
- Pulley	I	M
Swage shuttle fixture		
- Arbor	I	M
- Anvil	I	M
- Block Finger	I	M
- Lever	I	M
- Cover	I	M

สำหรับแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรในสายการผลิต จะประกอบไปด้วยแผนการบำรุงรักษาราย 5 ปี รายปี รายเดือน รายสัปดาห์ ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ได้ดังต่อไปนี้

1. แผนการบำรุงรักษาราย 5 ปี

เป็นการกำหนดแผนการบำรุงรักษาในระยะยาวราย 5 ปีโดยนำกิจกรรมการบำรุงรักษารายเดือนและรายปี มากำหนดลงในแผนการบำรุงรักษาราย 5ปี โดยกำหนดเดือนต่าง ๆ ที่ทำการบำรุงรักษาทั้งหมดในช่วงระยะเวลา 5 ปี ทั้งหมด 60 เดือน ตั้งแต่มกราคม 2543 – เดือนธันวาคม 2547 สำหรับแผนการบำรุงรักษาหลัก 5 ปี แสดงในตารางที่ 4.8 ส่วนรายละเอียดทั้งหมดจะกล่าวไว้ในภาคผนวก ข

2. แผนการบำรุงรักษารายปี

เป็นการกำหนดแผนการบำรุงรักษาในระยะเวลา 1 ปีโดยนำกิจกรรมการบำรุงรักษารายสัปดาห์ รายเดือนและรายปี มากำหนด โดยได้ทำการแบ่งช่องของแต่ละเดือนจำนวน 12 เดือนในตารางออกเป็นรายสัปดาห์ สำหรับแผนการบำรุงรักษารายปีของเครื่องจักรในสายการผลิตแสดงในตารางที่ 4.9 ส่วนรายละเอียดทั้งหมดจำกล่าวไว้ในภาคผนวก ข

3. แผนการบำรุงรักษารายเดือน

เป็นการกำหนดแผนการบำรุงรักษาในระยะเวลา 1 เดือนโดยจะระบุกำหนดการทำงานเป็นวันที่ในแต่ละเดือน นอกจากนี้ยังระบุวันทำงานตั้งแต่วันจันทร์ถึงวันอาทิตย์เพื่อความสะดวกในการแจกแจงกิจกรรมการบำรุงรักษาต่าง ๆ สำหรับแผนการบำรุงรักษารายเดือนของเครื่องจักรในสายการผลิตแสดงในตารางที่ 4.10 ส่วนรายละเอียดทั้งหมดจำกล่าวไว้ในภาคผนวก ข

4. แผนการบำรุงรักษารายสัปดาห์

สำหรับแผนการบำรุงรักษารายสัปดาห์นี้จะกำหนช่วงเวลาที่เป็นรายละเอียดทั้งหมดของการปฏิบัติในการบำรุงรักษา โดยจะกำหนดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน ซึ่งจะแบ่งเป็นช่วงเช้า ช่วงบ่าย ช่วงดึก โดยเริ่มตั้งแต่วันจันทร์ถึงวันเสาร์ สำหรับแผนการบำรุงรักษารายสัปดาห์ของเครื่องจักรในสายการผลิตแสดงในตารางที่ 4.11 ส่วนรายละเอียดทั้งหมดจำกล่าวไว้ในภาคผนวก ข

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.8 แผนการบำรุงรักษาราย 5 ปี

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 5 ปี	ผู้จัดทำ ..... วันที่	ผู้อนุมัติ ..... วันที่	หน้า... จาก ... หน้า

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2543												2544												2545												2546												2547											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Jit tool																																																											
Front Pin			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I	
			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re	
Rear Pin			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I	
			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re	
Template			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I	
			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re			Re	
Pocket Qual.			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I	
Insert			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F	
Load Head																																																										
Cam	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Clamp	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Body	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Screw	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Vlave SMAV-3 a	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Cylinder	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Air Press.	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Cap screw 6-32	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Spring Hook	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Cap screw 4-40	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.9 แผนการบำรุงรักษาราย 1 ปี

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษาราย 1 ปี	ผู้จัดทำ .... วันที่	ผู้อนุมัติ .... วันที่	หน้า... จาก ... หน้า

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2543																																																		
	Jan				Feb				Mar				Apr					May				Jun				Jul					Aug				Sep				Oct					Nov				Dec				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Jit tool																																																				
Front Pin									I													I													I													I				
									Re													Re													Re													Re				
Rear Pin									I													I													I													I				
									Re													Re													Re													Re				
Template									I													I													I													I				
									Re													Re													Re													Re				
Pocket Qual.									I													I													I													I				
									Re													Re													Re													Re				
Insert									I													I													I													I				
									Re													Re													Re													Re				
Load Head																																																				
Cam		I				I				I				I					I				I				I					I				I				I					I				I			
Clamp		F				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F			
Body		C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C			
Screw		F				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F			
Vlave SMAV-3 a		F				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F			
Cylinder		C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C			
Air Press.		I				I				I				I					I				I				I					I				I				I					I				I			
Cap screw 6-32		F				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F			
Spring Hook		F				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F			
Cap screw 4-40		F				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F			

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.10 แผนการบำรุงรักษารายเดือน

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษารายเดือน	ผู้จัดทำ ..... วันที่	ผู้อนุมัติ ..... วันที่	หน้า... จาก ... หน้า

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	Mar 2001																													
	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Jit tool																															
Front Pin					I																										
					Re																										
Rear Pin					I																										
					Re																										
Template					I																										
					Re																										
Pocket Qual.					I																										
					Re																										
Insert					I																										
					Re																										
Load Head																															
Cam											I																				
Clamp											F																				
Body											C																				
Screw											F																				
Vlave SMAV-3 a											F																				
Cylinder											C																				
Air Press.											I																				
Cap screw 6-32											F																				
Spring Hook											F																				
Cap screw 4-40											F																				

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.11 แผนการบำรุงรักษารายสัปดาห์

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษารายสัปดาห์	ผู้จัดทำ ..... วันที่	ผู้อนุมัติ ..... วันที่	หน้า... จาก ... หน้า

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	Monday			Tuesday			Wednesday			Thursday			Friday			Saturday		
	เช้า	บ่าย	ดึก	เช้า	บ่าย	ดึก	เช้า	บ่าย	ดึก	เช้า	บ่าย	ดึก	เช้า	บ่าย	ดึก	เช้า	บ่าย	ดึก
Jit tool																		
Front Pin																I		
																Re		
Rear Pin																I		
																Re		
Template																I		
																Re		
Pocket Qual.																I		
																Re		
Insert																I		
																Re		
Load Head																		
Cam																		
Clamp																		
Body																		
Screw																		
Vlave SMAV-3 a																		
Cylinder																		
Air Press.																		
Cap screw 6-32																		
Spring Hook																		
Cap screw 4-40																		

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1.4 การจัดทำแบบฟอร์มการบำรุงรักษาเครื่องจักร

เป็นการระบุรายละเอียดของการปฏิบัติงานทั้งหมด โดยแบ่งงานทั้งหมดของเครื่องจักรในสายการผลิต แยกตามความถี่ในการปฏิบัติงาน สำหรับแบบฟอร์มการบำรุงรักษาเครื่องจักรแสดงในภาคผนวก ค

4.1.5 การนำแผนการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันไปใช้

การนำแผนการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันไปใช้นั้น ควรทำให้แผนนั้นมีความยืดหยุ่นอยู่เสมอ โดยสามารถทำการปรับแผนดังกล่าวได้ดังนี้

- เพิ่มความถี่ในการตรวจสอบสำหรับชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่มีความเสียหายเร็วกว่ากำหนด
- ลดความถี่ในการตรวจสอบสำหรับชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่ไม่ค่อยเสียหาย

4.1.6 การควบคุมข้อมูลด้านการบำรุงรักษา

การควบคุมข้อมูลด้านการบำรุงรักษาเป็นการดำเนินการ เพื่อให้ได้ข้อมูลมาใช้สำหรับ การวิเคราะห์เรื่องต่าง ๆ ในอนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการวางแผนคาดการณ์และปรับปรุงวิธีการต่าง ๆ ในกิจกรรมการบำรุงรักษา เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุดเท่าที่จะสามารถกระทำได้ สำหรับการควบคุมข้อมูลด้านการบำรุงรักษาของเครื่องมือ ในที่นี้จะเน้นการเก็บข้อมูล เพื่อประโยชน์ทางด้านการวางแผนและการปรับปรุงแผนงานที่ได้วางไว้ของการบำรุงรักษาเครื่องมือ ซึ่งได้แก่ การจัดทำทะเบียนประวัติของเครื่องมือ การจัดทำรายงานการซ่อมบำรุง นอกจากนี้ยังได้จัดทำใบแจ้งซ่อม ใบเบิกรายการวัสดุสิ้นเปลือง/อะไหล่ ใบสรุปรายการวัสดุสิ้นเปลืองและใบสรุปรายการอะไหล่ของเครื่องมือ เพื่อให้การดำเนินงานด้านการควบคุมข้อมูลด้านการบำรุงรักษาของเครื่องมือมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ทะเบียนประวัติของเครื่องมือนั้น จะเปรียบเหมือนบัตรประจำตัวของเครื่องมือแต่ละเครื่องซึ่งพนักงานบำรุงรักษาจำเป็นจะต้องใช้บันทึกประวัติในการเกิดเหตุหรือเหตุขัดข้อง เพื่อใช้เป็น แนวทางในการวิเคราะห์อาการ และใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์อาการ และใช้ในการกำหนดวิธีการซ่อมบำรุง เมื่อเครื่องเกิดเหตุขัดข้องในครั้งต่อไป สำหรับตารางที่ 4.12 เป็นเอกสารแบบฟอร์มสำหรบการบันทึกประวัติของเครื่องมือ โดยจัดทำเป็นตารางให้พนักงานในหน่วยงานบำรุงรักษาบันทึกรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับการซ่อมบำรุงของเครื่องมือแต่ละเครื่อง สำหรับใน

ช่องรูปแบบของเหตุขัดข้อง สาเหตุของเหตุขัดข้องและผลการซ่อมนั้นผู้บันทึกจะต้องพิจารณาให้ละเอียดถี่ถ้วน โดยเฉพาะการหาสาเหตุที่แท้จริงของเหตุขัดข้อง เพื่อประโยชน์ในด้านการแก้ไขเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้นในลักษณะเดียวกันใครั้งต่อไป

นอกจากทะเบียนประวัติเครื่องมือที่กล่าวงมาแล้วนั้น ทำให้สามารถทราบรายละเอียดต่าง ๆ ของเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้น ซึ่งสามารถที่จะค้นหาสาเหตุได้ ตลอดจนมีการติดตามผลที่เกิดข้นจากการซ่อมบำรุงขอเครื่องมือที่แสดงได้ในตารางที่ 4.13 จะเป็นรายงานที่ใช้ประกอบเป็นข้อมูลสำหรับหน่วยงาน โดยรายละเอียดส่วนใหญ่มีเนื้อหาในด้านค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการซ่อมบำรุงเครื่องมือ เพื่อประโยชน์ในด้านการคำนวณต้นทุน โดยรายงานการซ่อมบำรุงเครื่องมือที่จัดทำขึ้น เป็นเอกสารแบบฟอร์มที่จะต้องบันทึกเป็นรายเดือนแต่ละเดือน โดยพนักงานในหน่วยจะต้องบันทึกในใบรายงาน แล้วจังจัดส่งให้หัวหน้าบำรุงรักษาเซ็นชื่อกับรับทราบเพื่อตรวจสอบความ ถูกต้อง แล้วจึงนำไปเก็บไว้เป็นข้อมูลในขั้นต่อไป

สำหรับใบแจ้งซ่อม ใบเบิกรายการวัสดุสิ้นเปลือง/อะไหล่ เป็นแบบฟอร์มเอกสารที่จัดทำขึ้น เพื่อใช้ประกอบกับใบทะเบียนประวัติและบางรายงานการซ่อมบำรุงของเครื่องมือ ทั้งนี้เพื่อให้การดำเนินงานทางด้านเอกสารของหน่วยงานบำรุงรักษามีความถูกต้องแม่นยำ และสะดวกมากยิ่งขึ้น โดยใบแจ้งซ่อมเป็นเอกสารที่แจ้งให้มีการดำเนินงานในการซ่อมบำรุง ซึ่งแสดงได้ในตารางที่ 4.14 เพื่อความสะดวกในการทำรายงานการซ่อมบำรุงของเครื่องมือในตารางที่ 4.13

วิธีการใช้งานของในแจ้งซ่อม เริ่มจากพนักงานแต่ละแผนกผลิตจะรับผิดขอบดูแลเครื่องมือของตนเอง โดยพนักงานประจำเครื่องทำการตรวจสภาพเครื่องมือก่อนการทำงานในแต่ละวัน และเมื่อพนักงานประจำเครื่องของแผนกผลิตนั้นพบอาการผิดปกติของเครื่อง ให้ทำการบันทึกอาการผิดปกติลงในใบแจ้งซ่อม แล้วส่งมายังแผนกซ่อมบำรุง ซึ่งเมื่อหัวหน้าทีมซ่อมบำรุงรับทราบใบแจ้งซ่อมแล้วจะจัดช่างเข้าไปดำเนินการตรวจสอบและซ่อมแซม แล้วรายงานให้หัวหน้าแผนกผลิตและพนักงานแผนกผลิตนั้นทราบถึงสาเหตุของการขัดข้อง เมื่อเรียบร้อยแล้วจะส่งใบแจ้งซ่อมไปให้หัวหน้าทีมซ่อมบำรุงเซ็นรับทราบผลการปฏิบัติงาน หลังจากนั้นจะทำการบันทึข้อมูลลงในในบะเบียนประวัติเครื่องมือเพื่อนำมาทำการปรับปรุงและทำการวิเคราะห์ต่อไป
ดังนั้นการใช้ใบแจ้งซ่อมจึงเกี่ยวข้องกับบุคคลต่อไปนี้

สำหรับผู้แจ้งซ่อม

1. เมื่อเครื่องมือเกิดการขัดข้องหรือมีอาการผิดปกติ พนักงานประจำเครื่องจะกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับอาการผิดปกติ ประเภทในการซ่อมเครื่อง เวลาในการซ่อม
2. แจ้งให้หัวหน้าแผนก (หรือตัวแทน) ของตนทราบเพื่อเซ็นชื่อในใบแจ้งซ่อม
3. ส่งมอบใบแจ้งซ่อมให้กับหัวหน้าทีมซ่อมบำรุง

หัวหน้าทีมซ่อมบำรุง

1. รับใบแจ้งซ่อมจากหัวหน้าทีม (Supervisor) แผนกผลิต และจัดพนักงานซ่อมบำรุงรักษาเข้าไปดำเนินการตรวจ
2. รายงานให้นั้นทราบถึงสาเหตุของการขัดข้องพร้อมเสนอแนวทางแก้ไข
3. ควบคุมดูแลติดตามผล ให้ความช่วยเหลือ และช่วยอำนวยความสะดวกแก่พนักงานซ่อมบำรุงจนกว่าจะทำการซ่อมเสร็จ
4. เมื่อซ่อมเรียบร้อยแล้วจะส่งใบแจ้งซ่อมให้ทางแผนกผลิตนั้นรับทราบ และส่งไปให้หัวหน้าทีมแผนกผลิตเซ็นรับทราบผลการปฏิบัติงาน

พนักงานซ่อมบำรุงรักษา

1. ปฏิบัติการซ่อมบำรุงตามที่ได้รับมอบหมายจากหัวหน้าทีมซ่อมบำรุง (Supervisor)
2. เมื่อปฏิบัติงานเสร็จเรียบร้อยแล้วนำใบส่งซ่อมส่งให้หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง

ในส่วนของใบเบิกรายการวัสดุสิ้นเปลือง/อะไหล่นั้น ได้จัดทำขึ้นสำหรับหน่วยงานบำรุงรักษาใช้เป็นเอกสารในการเบิกวัสดุสิ้นเปลือง และอะไหล่สำหรับใช้ในงานซ่อมบำรุงโดยได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.15 จากที่กล่าวมาข้างต้น เพื่อให้การเบิกจ่ายวัสดุสิ้นเปลืองและอะไหล่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และเพื่อไม่ให้เป็นการเบิกรายการต่าง ๆ มากเกินไป จึงจำเป็นที่จะต้องมีการตรวจสอบแสดงคลังวัสดุของหน่วยงานบำรุงรักษา เพื่อที่จะได้ทราบถึงจำนวนวัสดุสิ้นเปลืองและอะไหล่ที่มีอยู่ในคลังวัสดุของหน่วยงาน จึงได้จัดทำใบสรุปรายการวัสดุสิ้นเปลืองไว้ในตารางที่ 4.16 และใบสรุปรายการอะไหล่ไว้ตารางที่ 4.17 โดยได้จัดทำเป็นรายเดือนเพื่อความสะดวกและความถูกต้องมากยิ่งขึ้นในการดำเนินการควบคุมข้อมูลของหน่วยงาน

วิธีการใช้ ใบเบิกวัสดุสิ้นเปลืองและอะไหล่

ผู้ทำการเบิกวัสดุ

1. พนักงานซ่อมบำรุงเขียนรายการวัสดุ จำนวนวัสดุที่ต้องการและหน่วยที่จะนำไปใช้ลงในในเบิกวัสดุ หัวหน้าทีมซ่อมบำรุงทำการเซ็นชื่อในช่องของผู้เบิก
2. นำใบเบิกมาทำการเบิกกับพนักงานหน่วยวัสดุ

หัวหน้าทีมซ่อมบำรุง

1. พิจารณารายการวัสดุที่ทำการเบิกว่ามีความเหมาะสมกับลักษะณะงานซ่อมที่จะเข้าไปดำเนินงานซ่อมหรือไม่
2. ทำการเซ็นอนุมัติในใบเบิกวัสดุ

พนักงานสโตร์

1. ตรวจสอบลายเซ็นของผู้เบิกและผู้อนุมัติในการเบิกของ
2. ทำการจัดวัสดุตามรายการเมื่อลายเซ็นถูกต้อง
3. ใส่ราคาวัสดุตามรายการใบเบิกและเซ็นชื่อกำกับผู้จ่ายของ
4. ให้ผู้รับของเซ็นชื่อรับรอง
5. ส่งสำเนา 1 ฉบับให้กับผู้เบิก เก็บสำเนาที่เหลืออีก 1 ฉบับไว้ที่สโตร์
6. บันทึกรายการสรุปรายการเบิกอะไหล่ประจำวันในใบสรุปรายการเบิกประจำวัน
7. ทำการสรุปยอดการใช้ของอะไหล่ของแต่ละครั้งในแต่ละเดือน ส่งให้หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.12 เอกสารแบบฟอร์มทะเบียนประวัติเครื่องมือ

เครื่อง .....

หมายเลขเครื่อง ..... หมายเลขเอกสาร .....

เริ่มใช้งานวันที่ ..... ราคา .....

วันที่เสีย	วันที่ซ่อม	วันที่เสร็จ	สาเหตุขัดข้อง	รายการซ่อม	อะไหล่ที่ใช้	ราคา	ผู้ซ่อม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.13 เอกสารแบบฟอร์มทะเบียนประวัติเครื่องมือ

ประจำเดือน …….. พ.ศ. …….
เลขที่ ……..

เลขใบแจ้งซ่อม	รหัสเครื่อง	วันแจ้งซ่อม	รายการเหตุเสีย	วันเริ่มซ่อม	วันเสร็จงาน	รวม ชม. ทำงาน	ค่าใช้จ่าย	หมายเหตุ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.14 เอกสารแบบฟอร์มทะเบียนประวัติเครื่องมือ

เลขที่ใบสั่งซ่อม ……..	จุดที่ตั้งเครื่อง ……
วันที่แจ้ง ……..	เวลาที่แจ้ง ……
สภาพเครื่องมือเครื่องใช้ ○ ทำงานได้	○ หยุดทำงาน
ประเภทการบำรุงรักษา ○ BM ○ PM ○ OH	

อาการผิดปกติ

1. ……
2. ……
3. ……
4. ……
5. ……

ชื่อผู้แจ้ง …… ชื่อผู้อนุมัติ ……

จุดที่เสีย	ความเห็นและการซ่อม	ช่างผู้ปฏิบัติงานซ่อม
……..	……	……
……..	……	……
……..	……	……
……..	……	……
……..	……	……
……..	……	……
……..	……	……
……..	……	……
……..	……	……
ชื่อหัวหน้าทีมซ่อมบำรุง ……..		……../……../……..

เริ่มซ่อมวันที่ ……	เวลา …… น.	รวมเวลาเครื่องหยุด …… ชม.
เสร็จวันที่ ……	เวลา …… น.	รวมเวลาซ่อมเครื่อง …… ชม.

แผนกผลิต	**แผนกซ่อมบำรุง**
ชื่อผู้แจ้ง ……	ชื่อผู้แจ้ง ……
(หัวหน้าแผนกผลิต ……) .../.../...	(หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง ……) .../.../...

ตารางที่ 4.15 เอกสารแบบฟอร์มใบเบิกวัสดุสิ้นเปลือง / อะไหล่

เลขที่ใบเบิกวัสดุ			วันที่เบิก ...../...../.....	
ผู้เบิก			หมายเลขเครื่อง	
ลำดับ	รายการ (ระบุชนิด / ขนาด)	จำนวน	รหัส	งานที่ใช้

○ อนุมัติ ○ ไม่อนุมัติเพราะ .....

ชื่อหัวหน้าช่าง .....

จ่ายของแล้ว ลงชื่อ ..... พนักงานสโตร์

ลงชื่อ ..... หัวหน้าหน่วยสโตร์

ลงชื่อ ..... พนักงานพัสดุ

หมายเหตุ .....

.....

ตารางที่ 4.16 เอกสารแบบฟอร์มใบสรุปรายการวัสดุสิ้นเปลืองของหน่วยบำรุงรักษา

ประจำเดือน …….. พ.ศ. …….

เลขที่ ……..

ลำดับ	รหัส	รายการ	ที่เก็บ	ยอดยกมา	รับ	จ่าย	คงเหลือ

ลงชื่อ ..... พนักงานสโตร์ ลงชื่อ .....หัวหน้าทีมบำรุงรักษา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.17 เอกสารแบบฟอร์มใบสรุปรายการอะไหล่ของแผนกบำรุงรักษา

ประจำเดือน ……..... พ.ศ. …….

อะไหล่ของเครื่อง …….. ……. รหัส .....

ลำดับ	รหัส	รายการ	ที่เก็บ	ยอดยกมา	รับ	จ่าย	คงเหลือ

ลงชื่อ ..... พนักงานสโตร์ ลงชื่อ .....หัวหน้าทีมบำรุงรักษา

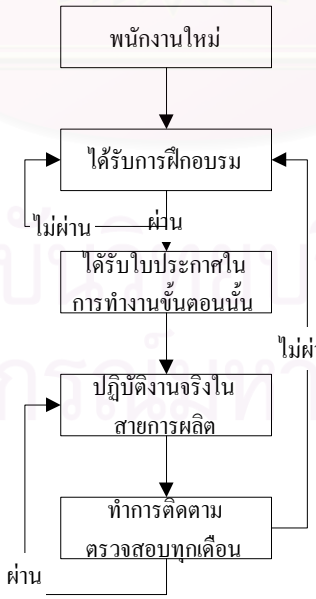
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2 การแก้ไขพนักงานขาดประสบการณ์ ความชำนาญ

การแก้ไขพนักงานขาดความรู้ ความชำนาญ ทำได้โดยการจัดการฝึกอบรมให้พนักงานเกิดความรู้ทางด้านการปฏิบัติเพื่อเอาไปใช้ในการทำงาน และความรู้ที่เกี่ยวกับการผลิต ขั้นตอนการผลิตตลอดจนชิ้นงานหรือวัสดุ ผลิตภัณฑ์ที่บริษัทได้ทำการผลิต

แนวทางการแก้ไขแบ่งออกเป็น 4 แนวทางคือ

1. สำหรับพนักงานใหม่ แก้ไขโดยการจัดฝึกอบรมพนักงาน ให้มีความรู้ สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ไม่มีข้อผิดพลาด และได้รับใบรับรองการผ่านงานในขั้นตอนนั้นจึงจะปล่อยให้ทำงานในสายการผลิตได้
2. สำหรับพนักงานที่ปฏิบัติงานอยู่ก่อนแล้ว ต้องมีการตรวจสอบการทำงานเป็นประจำว่าพนักงานได้ทำงานอย่างถูกวิธี และไม่มีของเสียเกิดขึ้นหรือเกิดขึ้นแต่น้อย
3. ในส่วนของ Technician ใหม่ แก้ไขโดยให้ปฏิบัติงานจริงโดยมีการจับคู่กับ Technician เก่าที่มีประสบการณ์อยู่ก่อนแล้ว
4. ถ้าหากมีเครื่องใหม่เข้ามาใช้ในสายการผลิต ก็ให้วิศวกรประจำเครื่องอบรมแก่ Technician ทั้ง 3 กะ ก่อนเผื่อว่าเกิดปัญหาขึ้นมา จะได้มีคนคอยดูแลได้ทันท่วงที



รูปที่ 4.1 แผนภูมิการฝึกอบรมและตรวจสอบพนักงาน

จากรูปที่ 4.1 แสดงการฝึกอบรมพนักงานเข้ามาใหม่ โดยทำการฝึกอบรมในขั้นตอนต่าง ๆ แล้วแต่ว่าพนักงานคนใดจะทำงานที่ตำแหน่งใด เมื่อผ่านการฝึกอบรมแล้วต้องได้รับใบรับรองการผ่านงานในขั้นตอนนั้น ๆ จึงจะสามารถทำงานได้ เมื่อทำงานไปแล้วก็จะมีการตรวจสอบการทำงานประสิทธิภาพในการทำงานเป็นอย่างไร เป็นประจำทุกเดือน ถ้าไม่ผ่านก็ต้องกลับไปฝึกอบรมใหม่ เมื่อพนักงานทำงานจนชำนาญแล้วก็จะหมุนเวียนไปทำงานที่ตำแหน่งอื่น ๆ ต่อไป

การดำเนินการฝึกอบรม

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้พนักงานทุกคนได้รับทราบแนวทางการปฏิบัติงานที่ถูกต้องตามความรับผิดชอบของตนเอง
2. เพื่อที่จะสรรหาและบรรจุเฉพาะพนักงานที่มีระดับความรู้ คุณวุฒิและระดับฝีมือที่เหมาะสมกับตำแหน่งและลักษณะงานในหน้าที่
3. สามารถจัดหาพนักงานที่ทำหน้าที่ทดแทนกันได้ ในกรณีเร่งด่วน / ฉุกเฉิน
4. เพื่อการบันทึกผลการฝึกอบรม ซึ่งมีผลต่ออัตราเงินเดือน

หัวข้อที่จะทำการฝึกอบรม

1. การประชุม / นโยบายของผู้บริหาร
2. ความต้องการของลูกค้า
3. ความต้องการของพนักงาน

การกำหนดหัวข้อการฝึกอบรมที่ต้องการ

1. การเปลี่ยนแปลงหน้าที่ความรับผิดชอบในงาน
2. การบรรจุแต่งตั้งบุคลากรใหม่
3. การเปลี่ยนแปลงกรรมวิธีหรือเทคโนโลยีการผลิตใหม่
4. การติดตั้งอุปกรณ์เครื่องจักรกลการผลิตใหม่
5. การค้นพบจุดบกพร่องจากการตรวจติดตามคุณภาพ

ประเภทของการฝึกอบรม

1. การฝึกอบรมในงาน (On The Job Training)

- โดยการมอบหมายงานให้ผู้รับอบรมลงมือกระทำภายใต้การดูแลควบคุม และให้คำชี้แนะจากผู้ที่มีหน้าที่ในการฝึกอบรม
- ผู้มีหน้าที่ในการฝึกอบรมจะต้องได้รับการยอมรับจากบริษัทว่ามีความรู้ความสามารถในงานนั้นเป็นอย่างดี และสามารถถ่ายทอดวิชาการให้ผู้อื่นได้ดีอีกด้วย

2. การฝึกอบรมนอกงาน เป็นการฝึกอบรมในห้องฝึกอบรม หรือการส่งออกไปอบรมนอกสถานที่ตามหลักสูตรมาตรฐานที่มีอยู่

เอกสารที่ใช้ในการฝึกอบรม มีดังต่อไปนี้

1. แบบสอบถามความต้องการในการฝึกอบรม แสดงในตารางที่ 4.18
2. แผนการฝึกอบรม แสดงในตารางที่ 4.19
3. บันทึกการฝึกอบรมของพนักงาน แสดงในตารางที่ 4.20

ขั้นตอนของการฝึกอบรม (Training) มีดังต่อไปนี้

1. แผนกทรัพยากรมนุษย์ รวบรวมความต้องการในการฝึกอบรมโดย สอบถามและสำรวจความต้องการในการฝึกอบรมของพนักงานจากแผนกต่าง ๆ โดยใช้ใบแบบสอบถามความต้องการในการฝึกอบรมของพนักงาน ซึ่งการรวบรวมความต้องการในการฝึกอบรมจะปฏิบัติเมื่อ
   1.1 มีการประชุม หรือ เป็นนโยบายของผู้บริหารออกมาให้จัด ให้มีการฝึกอบรม
   1.2 เป็นความต้องการของลูกค้าที่ต้องการให้ทางบริษัทจัดการฝึกอบรมให้กับพนักงาน
   1.3 เป็นความต้องการของพนักงานเองที่มีความต้องการฝึกอบรมในเรื่องที่ตนเองไม่รู้ หรือไม่ชำนาญ ซึ่งเรื่องนั้นมีความจำเป็นในงานที่ตนเองปฏิบัติอยู่
2. แผนกทรัพยากรมนุษย์ ทำการสรุปหัวข้อสำหรับการฝึกอบรม และจัดทำแผนการฝึกอบรมประจำปี โดยใช้แบบฟอร์ม แผนการฝึกอบรม
3. แผนกทรัพยากรมนุษย์ นำแผนการฝึกอบรมเสนอผู้บริหารอนุมัติ
4. แผนการฝึกอบรมที่ได้รับการอนุมัติแล้วจากผู้บริหาร แผนกทรัพยากรมนุษย์ จัดทำแผนการฝึกอบรมของแต่ละแผนก
5. แผนกทรัพยากรมนุษย์ แจกจ่ายแผนของแต่ละแผนกไปยังหัวหน้าแผนกที่เกี่ยวข้อง โดยระบุเวลาที่ใช้ ผู้ฝึกอบรม ผู้รับการฝึกอบรม และสถานที่ในการฝึกอบรม เป็นต้น
6. จัดให้มีการฝึกอบรมตามแผนที่วางไว้

7. แผนกทรัพยากรมนุษย์ และหัวหน้าแผนกที่มีลูกน้องได้รับการฝึกอบรม ทำการประเมินผลและสรุปผลการฝึกอบรมโดยใช้แบบฟอร์ม ใบประเมินผลการฝึกอบรมของพนักงาน
8. แผนกทรัพยากรมนุษย์ จัดทำการบันทึกการฝึกอบรมของพนักงานแต่ละคน เพื่อจัดเก็บเป็นบันทึกของหัวหน้า และแสดงผลให้พนักงานรับทราบ โดยใช้แบบฟอร์ม บันทึกการฝึกอบรมของพนักงาน

ตารางที่ 4.18 แบบสอบถามความต้องการฝึกอบรม

แบบสอบถามความต้องการในการฝึกอบรม	วัน/เดือน/ปี _____

1. **แผนกที่ท่านสังกัดอยู่**

☐ Production ☐ Maintenance ☐ Finance ☐ QC
☐ Tooling ☐ Process ☐ Automation ☐ Calibration
☐ Engineering ☐ Human Resource ☐ Store ☐ Account

2. หัวข้อที่ต้องการให้มีการฝึกอบรม

☐ **กฎหมายและข้อบังคับของบริษัท**
☐ พื้นฐานและหลักการปฏิบัติ 5ส
☐ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ ISO 9000
☐ การใช้เครื่องมือวัดเบื้องต้นในการทำงาน
☐ การบำรุงรักษาเครื่องจักร
☐ การใช้เอกสารมาตรฐานในการทำงาน
☐ ความรู้พื้นฐานเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์

3. หัวข้อที่ต้องการให้มีการฝึกอบรม

1) _____
2) _____
3) _____
4) _____
5) _____
6) _____
7) _____

4. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับการฝึกอบรม

2) _____
3) _____

ตารางที่ 4.19 แผนการฝึกอบรม

No.	Training Course	Date	Time	Trainer	Trainee	Supervisor	Remark

REVISION RECORD

No.	Date	Reason	Response	Checked by	Approve By

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.20 ตารางแสดงการฝึกอบรมพนักงาน

บันทึกการฝึกอบรม

ชื่อพนักงาน _____ E/N _____ วันเริ่มงาน _____
ตำแหน่ง _____ แผนก _____ ฝ่าย _____

วุฒิการศึกษา _____
ความสามารถพิเศษ _____
การอบรม / สัมมนา (ก่อนทำงานที่บริษัท) _____

บันทึกการฝึกอบรม / สัมมนา				
วันที่	ระยะเวลา	ชื่อหลักสูตรการฝึกอบรม	วิทยากร	รายละเอียดหลักสูตร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.3 การปรับปรุงโดยใช้เทคนิค 5ส

5 ส เป็นแนวคิดการจัดระเบียบเรียบร้อยในสถานที่ทำงานหรือสถานประกอบการ เพื่อก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมการทำงานที่สะอาดหมดจด และปลอดภัย นำไปสู่การเพิ่มผลผลิต โดย 5 ส ย่อมาจากภาษาญี่ปุ่น 5คำดังนี้

1. Seiri (เซริ) คือ สะสาง
2. Seiton (เซตง) คือ สะดวก
3. Seiso (เซโซ) คือ สะอาด
4. Seiketsu (เซเค็ทสึ) คือ สุขลักษณะ
5. Shitsuke (ชิซูเกะ) คือ สร้างวินัย

1. Seiri (เซริ) หรือ สะสาง

เป็นการแยกสิ่งของระหว่างสิ่งที่จำเป็น และไม่จำเป็นออกจากกันให้ชัดเจน แล้วทิ้งของที่ไม่จำเป็นเสียเนื่องจากจะทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยในการทำงานจะช่วยในการลดความสูญเสียในการทำงานได้ ของที่เก็บไว้นาน ๆ แล้วไม่ได้ใช้งานจะทำให้ของนั้นมักจะมีปัญหาด้านคุณภาพได้

ขั้นตอนในการทำ Seiri มีดังนี้

1. ศึกษาสภาพปัจจุบัน
2. แบ่งแยกระหว่างของที่จำเป็น และไม่จำเป็น
3. ทำการเคลื่อนย้ายสิ่งของที่ไม่จำเป็น
4. สิ่งของที่ไม่จำเป็นให้ทิ้งเสีย โดยการจะทิ้งต้องถูกตรวจสอบโดยหัวหน้าในหน่วยงานนั้นก่อน
5. ทำการปรับปรุง
6. บ่งชี้ให้ชัดเจนว่ามีอะไรอยู่ที่ใด จำนวนเท่าใด

ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำ Seiri

1. ขจัดความสิ้นเปลืองของการใช้เนื้อที่
2. ขจัดความสิ้นเปลืองของเครื่องมือเครื่องใช้ในการปฏิบัติงาน
3. ขจัดความสิ้นเปลืองของตู้เก็บเอกสารและตู้เก็บของ
4. ความผิดพลาดในการทำงานลดลง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. พื้นที่ในสายการผลิตตัวอย่าง มีระเบียบ โล่ง มีที่ว่าง

2. Seiton (เซตง) คือ สะดวก

สะดวกมิใช่การจัดวางสิ่งของเพื่อให้ดูสวยงาม สะดวกจะอยู่คู่กับสะสางเสมอ เป็นการจัดวางสิ่งของเพื่อให้เป็นระเบียบ โดยศึกษาถึงวิธีการจัดเก็บ การจัดวางและบ่งบอกถึงสิ่งจองที่จำเป็นให้เรียบร้อยสามารถนำมาใช้ได้ง่าย โดยทำให้ใครก็ตามสามารถเข้าใจได้โดยง่าย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและความปลอดภัย

ขั้นตอนการทำ Seiton

1. กำหนดสถานที่ จัดเตรียมสถานที่วางของ
2. การบ่งชี้สถานที่ คือจะต้องบอกว่าของอยู่ที่ใด จำนวนเท่าใด
3. การบ่งชี้สถานที่จะต้องบ่งสถานที่ตั้งและตำแหน่งวาง โดยจะมีป้ายชื่อเป็นรหัส และหมายเลขติดไว้
4. กำหนดสิ่งของว่าเป็นอะไร โดยทำป้ายชื่อติดที่ของที่จะวาง
5. การบ่งชี้ปริมาณ จะบอกถึงปริมาณของสิ่งของ

ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำ Seiton

1. ลดเวลาในการค้นหาของมาใช้งาน ง่ายต่อการหยิบมาใช้งาน
2. สามารถตรวจเช็คสิ่งของต่าง ๆ ง่ายขึ้น
3. เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน
4. ความปลอดภัยของพนักงานในการทำงานสูงขึ้น
5. ลดเวลาในการเคลื่อนย้ายสิ่งของ

3. Seiso หรือ สะอาด

คือการทำความสะอาดสถานที่ทำงาน เช่นพื้นที่วางวัตถุดิบ พื้นที่วางอุปกรณ์เครื่องจักร จะต้องทำความสะอาดพร้อมกับตรวจเช็คอยู่สม่ำเสมอทำให้เป็นนิสัย

ขั้นตอนการทำ Seiso

1. แบ่งหน่วยงานแต่ละแผนกเพื่อให้แข่งขันกัน โดยเน้นเรื่องความสะอาดสถานที่ทำงาน
2. ส่งตัวแทนแผนกละ 1 คน เพื่อเป็นกรรมการกลาง

3. กรรมการกลางจะถ่ายรูปก่อนจะทำโปรแกรม 5ส และหลังจากการทำโปรแกรม 5ส เพื่อเปรียบเทียบ
4. ถ้าแผนกไหนทำได้สะอาด โดยมีความแตกต่างชัดเจนจะได้รางวัลจากผู้บริหารระดับสูง

ประโยชน์จากการทำ Seiso

1. สภาพการทำงานสดชื่น ทำให้น่าทำงาน
2. เพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ
3. ยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ตาง ๆ
4. สถานที่ทำงานสะอาด เป็นหลักประกันได้ว่า สินค้าที่ผลิตจะมีคุณภาพดี ปราศจากสิ่งสกปรก
5. ลดอัตราของเสีย และเห็นปัญหาเรื่องคุณภาพอย่างชัดเจน
6. พื้นที่ในสายการผลิตตัวอย่างสะอาด สามารถสังเกตสิ่งผิดปกติได้อย่างง่ายดาย เช่น คราบน้ำมันที่พื้น เป็นต้น

4. Seiketsu หรือ สุขลักษณะ

เป็นการรักษาความเป็นระเบียบเรียบร้อยของสถานที่ทำงานไว้ให้ดีเสมอเช่น การจัดวางผังโรงงานให้ดีเป็นระเบียบ ตกแต่งพื้นที่หรือบริเวณที่ทำงานให้ถูกสุขลักษณะต่อการทำงาน

5. Shitsuke หรือ สร้างวินัย

คือการฝึกอบรม หรือปลูกฝังวินัย การรักษาวินัย ให้ถูกต้องตลอดเวลา พื้นฐานที่สำคัญที่สุดคือผู้บังคับบัญชาต้องเป็นแบบอยางที่ดี ผู้จัดการ รองผู้จัดการ และผู้ควบคุมงานต้องเข้มงวดเอาจริงเอาจัง และจะต้องสร้างให้เป็นวัฒนธรรมองค์กรให้ได้ และตอกย้ำอยู่เสมอ ๆ ในเรื่อง 5 ส

จากหัวข้อในการจัดทำ 5ส ที่ได้กล่าวามาแล้วข้างต้น เมื่อได้ทำการรวบรวมจุดและตำแหน่งต่าง ๆ ในสายการผลิตตัวอย่างที่ควรได้รับการปรับปรุงแล้ว จึงได้มีการจัดทำมาตรฐานกิจกรรม 5ส ขึ้นมา โดยเนื้อหาจะระบุเกี่ยวกับทางด้านจุดและตำแหน่งต่าง ๆ ที่สมควรได้รับการปรับปรุงและรายละเอียดต่าง ๆ ในการปฏิบัติ ดังแสดงไว้ในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.21 ตารางมาตรฐานกิจกรรม 5ส ในสายการผลิตตัวอย่าง

มาตรฐานกิจกรรม 5ส	
หัวข้อ	รายละเอียด
โต๊ะทำงาน, เก้าอี้ทำงาน	- จัดการวัสดุ สิ่งของ เอกสาร ฯลฯ ที่ไม่ใช้งาน หรือเกินความจำเป็นที่อยู่ในพื้นที่ - จัดเก็บสิ่งของหรือเครื่องใช้ส่วนตัว ไม่ให้ปะปนกับงาน - ไม่วางกล่อง ลัง เอกสารหรือสิ่งของใด ๆ ไว้ใต้โต๊ะทำงาน ยกเว้น รองเท้า ที่วางเท้า ถังขยะ - ไม่มีสิ่งของแขวนไว้หลังเลิกงาน เช่น เสื้อคลุม เสื้อกันหนาว - ทำความสะอาด ปราศจากฝุ่น และจัดวางให้เป็นระเบียบ
ตู้เก็บเอกสาร, ตู้เก็บของ	- จัดวางในที่ที่เหมาะสม - จัดการของที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป - จัดการเอกสาร หรือสิ่งของต่าง ๆ ให้เป็นระเบียบ ง่ายต่อการหยิบใช้และเก็บในที่ที่สะดวก - ทำความสะอาดให้เรียบร้อย ปราศจากฝุ่น - กำหนดที่วางสิ่งของ แฟ้มเอกสาร และมีป้ายบอกอย่างชัดเจน รวมทั้งจัดวางให้ถูกตำแหน่ง
เอกสาร,แฟ้ม. บันทึก, คู่มือ, หนังสือ, ข้อมูลต่าง ๆ	- จัดการให้ทันสมัย ง่ายต่อการหยิบใช้ - ติดป้ายชื่ออย่างชัดเจน เพื่อความสะดวกในการหยิบใช้ - จัดเก็บในที่ที่เหมาะสมแบะสะดวก - จัดวางอย่างเป็นระเบียบ หัดด้านสันหนังสือออก - จัดแฟ้มเอกสาร โดยแยกเป็นหมวดหมู่ - จัดเก็บในที่จัดเก็บ เช่น ตู้ ลิ้นชัก หลังเลิกงานทุกวัน
ตะกร้าขยะ, เครื่องมือทำความสะอาด	- มีจำนวนเพียงพอ - จัดวางในที่ที่เหมาะสมและสะดวกในการใช้งาน - ทำความสะอาดอยู่เสมอ

ตารางที่ 4.21 ตารางมาตรฐานกิจกรรม 5 ส ในสายการผลิตตัวอย่าง (ต่อ)

มาตรฐานกิจกรรม 5 ส	
หัวข้อ	รายละเอียด
ทางเดิน	- ไม่วางสิ่งของเกะกะ ขวางทางเดิน - ทำความสะอาดอยู่เสมอ ปราศจากคราบสิ่งสกปรก คราบน้ำมัน
พื้น, ผนังห้อง, ประตู ,เพดาน	- จัดการฝุ่น คราบสกปรก คราบน้ำมัน หยากไย่ ฯลฯ - เช็ดกระจกให้ใสสะอาดอยู่เสมอ - จัดการสิ่งของที่ไม่ต้องการที่วางเกะกะ - จัดการเศษขยะ เศษกระดาษ ฯลฯ ที่ตกหล่นอยู่
เครื่องมือในการปฏิบัติงาน	- จัดเก็บเครื่องมือในการปฏิบัติงาน ให้เป็นระเบียบ ปลอดภัยและสะดวกกับการใช้งาน - จัดวางเครื่องมือในการปฏิบัติงานที่ใช้บ่อย ในที่ ๆ เหมาะสมและสะดวกกับการใช้งาน - ดูแลและทำความสะอาดเครื่องมือในการปฏิบัติงาน - ตรวจเช็คจำนวนเครื่องมือในการปฏิบัติงานทุกวัน - กำหนดผู้รับผิดชอบ และติดชื่อผู้รับผิดชอบในแต่ละวันให้เห็นชัด
เครื่องจักร	- ดูแลและทำความสะอาดอยู่เสมอ
งานระหว่างการผลิต, ผลิตภัณฑ์สำเร็จ	- จัดเก็บในภาชนะที่เหมาะสม และวางในที่ที่เหมาะสม สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก - มีป้ายชื่อแสดงอย่างชัดเจน
ของเสีย, ของคืน	- จัดการของเสีย ของดี ให้แยกออกจากกัน - มีป้ายแสดงอย่างชัดเจน - จัดเก็บในภาชนะ และวางในที่ที่เหมาะสม สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
ลัง, พาเลต	- จัดวางในที่ที่กำหนด และสะดวกในการเคลื่อนย้าย

ประโยชน์จากการทำการแก้ไข

1. ทำให้คนมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น คือมีทักษะ ความรู้ ความชำนาญมากขึ้น
2. ทำให้เครื่องจักรมีอายุการทำงานที่ยาวนาน ไม่ต้องคอยบำรุงรักษาบ่อยครั้งหรือทำการบำรุงรักษาได้อย่างถูกต้อง ตรงเวลาก่อนที่เครื่องจักรจะเสีย
3. การจัดสมดุลการผลิตเพื่อที่จะลดจำนวนงานรอผลิตและทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของหน่วยงานต่าง ๆ เพิ่มขึ้นด้วย
4. การใช้เทคนิค 5ส ก็มีส่วนช่วยทำให้จำนวนงานรอผลิตลดลงด้วย ข้อดีของการทำ 5ส มีดังนี้

   4.1 ทำให้เกิดความเป็นระเบียบ เรียบร้อย

   4.2 ลดระยะทางในการทำงาน การขนส่ง

   4.3 ลดจำนวนงานรอผลิต

   4.4 ลดจำนวนของสูญหาย

   4.5 ลดต้นทุนการผลิต เพราะของสูญหายมีน้อย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

ผลการปรับปรุง

หลังจากที่ได้ดำเนินการปรับปรุงตามขั้นตอนต่าง ๆ ไปแล้วเป็นระยะเวลาหนึ่ง ได้นำเอาผลที่ได้จากการปรับปรุงมาเปรียบเทียบกับผลก่อนปรับปรุง เพื่อที่จะทราบว่าการดำเนินการปรับปรุงเป็นอย่างไรประสบผลสำเร็จหรือไม่

5.1 ผลการปรับปรุงโดยใช้วิธีการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน

หลังจากเข้าไปทำการศึกษาการทำงานในสายการผลิตตัวอย่างแล้ว และได้วิเคราะห์ปัญหาและนำเสนอแนวทางต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาดังที่กล่าวไว้แล้ว มาประยุกต์ใช้กับสายการผลิตตัวอย่าง เพื่อที่จะประเมินผลดูว่าการปรับปรุงด้วยแนวทางต่าง ๆ ข้างต้นได้ผลหรือไม่ จึงต้องทำการเก็บข้อมูลเวลาสูญเปล่าของเครื่องจักรหลังทำการปรับปรุงอีกครั้งหนึ่ง จากนั้นจึงนำไปใช้เปรียบเทียบกับข้อมูลเวลาสูญเปล่า ของเครื่องจักรก่อนทำการปรับปรุง ถ้าเวลาสูญเปล่าของเครื่องจักรลดลง ย่อมแสดงว่า การปรับปรุงในครั้งนี้ได้ผล สามารถช่วยลดเวลาสูญเปล่าของเครื่องจักรและช่วยเพิ่มผลผลิตได้

ข้อมูลเวลาสูญเปล่าของเครื่องจักรหลังทำการปรับปรุง เป็นข้อมูลที่เก็บในเดือนพฤศจิกายน 2542 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2543 โดยมีรายละเอียดตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 5.1 – 5.3 ดังต่อไปนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.1 เวลาเครื่องจักรเสีย ระหว่างเดือน พ.ย. – ก.พ. 2543 (หลังปรับปรุง)

	Name	จำนวนเครื่อง	รวมทำงานเครื่องจักร	ก.ค.						ส.ค.						ก.ย.						ต.ค.					
				การกระแทก	สึกหรอ	การ setup ไม่ดี	ความสกปรก	รวม		การกระแทก	สึกหรอ	การ setup ไม่ดี	ความสกปรก	รวม		การกระแทก	สึกหรอ	การ setup ไม่ดี	ความสกปรก	รวม		การกระแทก	สึกหรอ	การ setup ไม่ดี	ความสกปรก	รวม	
1	Load Head	56	35,280	1,150	709	251	113	2224	6.30%	972	600	212	96	1,880	5.33%	846	522	185	83	1636	4.64%	753	465	165	74	1457	4.13%
2	Gimbal bond	84	52,920	1,429	882	312	141	2764	5.22%	1,251	772	273	123	2,420	4.57%	1125	694	246	111	2176	4.11%	1,032	637	226	102	1997	3.77%
3	Wire bond	174	109,620	3,851	2,376	842	380	7448	6.79%	3,673	2,266	803	362	7104	6.48%	3547	2188	775	350	6860	6.26%	3,454	2,131	755	341	6681	6.09%
4	wire coat	112	70,560	2,268	1,399	496	224	4387	6.22%	2,090	1,290	457	206	4043	5.73%	1964	1212	429	194	3799	5.38%	1,872	1,155	409	185	3620	5.13%
5	Oven	10	6,300	156	96	34	15	302	4.79%	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0	0	0.00%
6	Unload Head	62	39,060	1,087	671	238	107	2102	5.38%	909	561	199	90	1758	4.50%	783	483	171	77	1514	3.88%	690	426	151	68	1335	3.42%
7	Load test block	72	45,360	1,147	708	251	113	2218	4.89%	969	598	212	96	1874	4.13%	843	520	184	83	1630	3.59%	750	463	164	74	1451	3.20%
8	RSA /PSA	142	89,460	2,098	1,295	459	207	4058	4.54%	1,920	1,185	420	189	3714	4.15%	1794	1107	392	177	3470	3.88%	1,701	1,050	372	168	3291	3.68%
9	Auto gram	78	49,140	1,038	641	227	102	2008	4.09%	860	531	188	85	1664	3.39%	734	453	160	72	1420	2.89%	642	396	140	63	1241	2.53%
10	MR head set	48	30,240	295	182	64	29	570	1.88%	117	72	26	12	226	0.75%	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0	0	0.00%
11	Fly	20	12,600	329	203	72	32	636	5.05%	151	93	33	15	292	2.32%	25	15	5	2	48	0.38%	0	0	0	0	0	0.00%
12	Electrical tester	20	12,600	297	183	65	29	574	4.56%	119	73	26	12	230	1.83%	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0	0	0.00%
13	Alignment tester	6	3,780	96	59	21	9	185	4.89%	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0	0	0.00%
14	Pull test	6	3,780	94	58	20	9	181	4.79%	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0	0	0.00%
15	Shunt	182	114,660	3,787	2,337	828	374	7325	6.39%	3,609	2,227	789	356	6981	6.09%	3483	2149	761	344	6737	5.88%	3,390	2,092	741	334	6558	5.72%
16	Unload test block	120	75,600	1,326	818	290	131	2565	3.39%	1,148	708	251	113	2221	2.94%	1022	631	223	101	1977	2.62%	930	574	203	92	1798	2.38%

ตารางที่ 5.1 เวลาเครื่องจักรเสีย ระหว่างเดือน พ.ย. – ก.พ. 2543 (หลังปรับปรุง) (ต่อ)

	Name	จำนวนเครื่อง	ชม.ทำงานเครื่องจักร	ก.ค.						ส.ค.						ก.ย.						ต.ค.					
				การกระแทก	สึกหรอ	การ setup ไม่ดี	ความสกปรก	รวม		การกระแทก	สึกหรอ	การ setup ไม่ดี	ความสกปรก	รวม		การกระแทก	สึกหรอ	การ setup ไม่ดี	ความสกปรก	รวม		การกระแทก	สึกหรอ	การ setup ไม่ดี	ความสกปรก	รวม	
1	Barcode Printer	4	2,520	58	36	13	6	113	4.48%	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0	0	0.00%
2	Scanner	4	2,520	7	4	2	1	14	0.56%	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0	0	0.00%
3	หัวแร้ง	56	35,280	1,011	624	221	100	1955	5.54%	833	514	182	82	1611	4.57%	707	436	154	70	1367	3.87%	614	379	134	61	1188	3.37%
4	เครื่องล้าง	6	3,780	54	33	12	5	104	2.75%	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0	0	0.00%
5	Swage	120	75,600	2,897	1,787	633	286	5603	7.41%	2,719	1,678	594	268	5259	6.96%	2,593	1,600	567	256	5015	6.63%	2,500	1,543	546	247	4836	6.40%
6	Head Alignment	7	4,410	38	23	8	4	73	1.66%	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0	0	0.00%
7	Reflow	100	63,000	2,056	1,269	449	203	3977	6.31%	1,878	1,159	411	185	3633	5.77%	1,752	1,081	383	173	3389	5.38%	1,660	1,024	363	164	3210	5.10%
8	Cartridge Install	24	15,120	437	270	96	43	846	5.60%	260	160	57	26	502	3.32%	133	82	29	13	258	1.71%	41	25	9	4	79	0.52%
9	Gramload tester	40	25,200	617	381	135	61	1194	4.74%	439	271	96	43	850	3.37%	313	193	68	31	606	2.40%	221	136	48	22	427	1.69%
10	Gramload Adjust	56	35,280	1,024	632	224	101	1981	5.62%	846	522	185	83	1637	4.64%	720	444	157	71	1393	3.95%	628	387	137	62	1214	3.44%
11	Electro Static	46	28,980	601	371	131	59	1163	4.01%	423	261	93	42	819	2.83%	297	183	65	29	575	1.98%	205	126	45	20	396	1.37%
12	Vacuum	20	12,600	269	166	59	27	521	4.13%	92	56	20	9	177	1.40%	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0	0	0.00%
	รวม		1,055,250	29,516	18,212	6,451	2,912	57,091	5.41%	25,279	15,598	5,525	2,494	48,895	4.63%	22,681	13,995	4,957	2,237	43,870	4.16%	21,083	13,009	4,608	2,080	40,779	3.86%

ตารางที่ 5.2 เวลาเครื่องจักรหยุดบ่อย ระหว่างเดือน พ.ย. – ก.พ. 2543 (หลังปรับปรุง)

	Name	จำนวนเครื่อง	ชม.ทำงานเครื่องจักร	ก.ค.								ส.ค.								ก.ย.								ต.ค.							
				เปลี่ยนอุปกรณ์	การปรับแต่ง	คอยอุปกรณ์สำรอง	อุปกรณ์สำรองใช้งานไม่ได้	ทำงานผิดวิธี	สาธารณูปโภค	รวม		เปลี่ยนอุปกรณ์	การปรับแต่ง	คอยอุปกรณ์สำรอง	อุปกรณ์สำรองใช้งานไม่ได้	ทำงานผิดวิธี	สาธารณูปโภค	รวม		เปลี่ยนอุปกรณ์	การปรับแต่ง	คอยอุปกรณ์สำรอง	อุปกรณ์สำรองใช้งานไม่ได้	ทำงานผิดวิธี	สาธารณูปโภค	รวม		เปลี่ยนอุปกรณ์	การปรับแต่ง	คอยอุปกรณ์สำรอง	อุปกรณ์สำรองใช้งานไม่ได้	ทำงานผิดวิธี	สาธารณูปโภค	รวม	
1	Load Head	56	35,280	25	94	19	21	39	21	219	0.62%	24	89	18	19	36	20	206	0.58%	21	80	16	17	33	18	185	0.52%	20	77	15	17	32	17	178	0.50%
2	Gimbal bond	84	52,920	68	254	51	55	104	57	589	1.11%	66	248	50	54	102	56	576	1.09%	64	239	48	52	98	54	555	1.05%	63	236	47	52	97	53	548	1.04%
3	Wire bond	174	109,620	51	192	38	42	79	43	446	0.41%	50	187	37	41	77	42	433	0.40%	47	178	35	39	73	40	412	0.38%	47	175	35	38	72	39	405	0.37%
4	wire coat	112	70,560	81	302	60	66	124	68	701	0.99%	79	297	59	65	122	67	688	0.98%	77	287	57	63	118	65	667	0.95%	76	284	57	62	117	64	660	0.94%
5	Oven	10	6,300	7	27	5	6	11	6	63	1.00%	6	22	4	5	9	5	50	0.79%	3	12	2	3	5	3	29	0.46%	3	9	2	2	4	2	22	0.35%
6	Unload Head	62	39,060	35	132	26	29	54	30	307	0.79%	34	127	25	28	52	29	294	0.75%	31	118	23	26	48	26	273	0.70%	31	115	23	25	47	26	266	0.68%
7	Load test block	72	45,360	21	79	16	17	32	18	183	0.40%	20	73	15	16	30	16	170	0.37%	17	64	13	14	26	14	149	0.33%	16	61	12	13	25	14	142	0.31%
8	RSA/PSA	142	89,460	17	62	12	14	25	14	144	0.16%	15	56	11	12	23	13	131	0.15%	13	47	9	10	19	11	110	0.12%	12	44	9	10	18	10	103	0.12%
9	Auto gram	78	49,140	28	106	21	23	44	24	247	0.50%	27	101	20	22	41	23	234	0.48%	24	92	18	20	38	21	213	0.43%	24	89	18	19	36	20	206	0.42%
10	MR head set	48	30,240	1	4	1	1	2	1	9	0.03%	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
11	Fly	20	12,600	4	16	3	3	7	4	37	0.29%	3	10	2	2	4	2	24	0.19%	0	1	0	0	1	0	3	0.02%	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
12	Electrical tester	20	12,600	12	43	9	9	18	10	100	0.79%	10	37	7	8	15	8	87	0.69%	8	28	6	6	12	6	66	0.52%	7	25	5	6	10	6	59	0.47%
13	Alignment tester	6	3,780	4	14	3	3	6	3	33	0.87%	2	9	2	2	4	2	20	0.53%	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
14	Pull test	6	3,780	4	14	3	3	6	3	33	0.87%	2	9	2	2	4	2	20	0.53%	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
15	Shunt	182	114,660	34	126	25	28	52	28	293	0.26%	32	121	24	26	50	27	280	0.24%	30	112	22	24	46	25	259	0.23%	29	109	22	24	45	24	252	0.22%
16	Unload test block	120	75,600	32	122	24	27	50	27	282	0.37%	31	116	23	25	48	26	269	0.36%	29	107	21	23	44	24	248	0.33%	28	104	21	23	43	23	241	0.32%

ตารางที่ 5.2 เวลาเครื่องจักรหยุดบ่อย ระหว่างเดือน พ.ย. – ก.พ. 2543 (หลังปรับปรุง) (ต่อ)

	Name	จำนวนเครื่อง	รวมทำงานเครื่องจักร	ก.ค.								ส.ค.								ก.ย.								ต.ค.							
				เปลี่ยนอุปกรณ์	การปรับแต่ง	คอยอุปกรณ์สำรอง	อุปกรณ์สำรองใช้งานไม่ได้	ทำงานผิดวิธี	สาธารณูปโภค	รวม		เปลี่ยนอุปกรณ์	การปรับแต่ง	คอยอุปกรณ์สำรอง	อุปกรณ์สำรองใช้งานไม่ได้	ทำงานผิดวิธี	สาธารณูปโภค	รวม		เปลี่ยนอุปกรณ์	การปรับแต่ง	คอยอุปกรณ์สำรอง	อุปกรณ์สำรองใช้งานไม่ได้	ทำงานผิดวิธี	สาธารณูปโภค	รวม		เปลี่ยนอุปกรณ์	การปรับแต่ง	คอยอุปกรณ์สำรอง	อุปกรณ์สำรองใช้งานไม่ได้	ทำงานผิดวิธี	สาธารณูปโภค	รวม	
1	Barcode Printer	4	2,520	2	7	1	2	3	2	17	0.67%	0	2	0	0	1	0	4	0.16%	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
2	Scanner	4	2,520	1	6	1	1	2	1	13	0.52%	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
3	หัวแร้ง	56	35,280	23	88	18	19	36	20	204	0.58%	22	82	16	18	34	19	191	0.54%	20	73	15	16	30	16	170	0.48%	19	70	14	15	29	16	163	0.46%
4	เครื่องล้าง	6	3,780	3	12	2	3	5	3	29	0.77%	2	7	1	2	3	2	16	0.42%	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
5	Swage	120	75,600	25	94	19	20	39	21	218	0.29%	24	88	18	19	36	20	205	0.27%	21	79	16	17	33	18	184	0.24%	20	76	15	17	31	17	177	0.23%
6	Head Alignment	7	4,410	3	9	2	2	4	2	22	0.50%	1	4	1	1	2	1	9	0.20%	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
7	Reflow	100	63,000	26	96	19	21	39	22	223	0.35%	24	91	18	20	37	20	210	0.33%	22	81	16	18	33	18	189	0.30%	21	78	16	17	32	18	182	0.29%
8	Cartridge Install	24	15,120	5	19	4	4	8	4	44	0.29%	4	13	3	3	5	3	31	0.21%	1	4	1	1	2	1	10	0.07%	0	1	0	0	1	0	3	0.02%
9	Gramload tester	40	25,200	26	99	20	22	41	22	230	0.91%	25	94	19	20	38	21	217	0.86%	23	84	17	18	35	19	196	0.78%	22	81	16	18	33	18	189	0.75%
10	Gramload Adjust	56	35,280	34	128	25	28	52	29	296	0.84%	33	122	24	27	50	27	283	0.80%	30	113	23	25	46	25	262	0.74%	29	110	22	24	45	25	255	0.72%
11	Electro Static	46	28,980	8	29	6	6	12	7	68	0.23%	6	24	5	5	10	5	55	0.19%	4	15	3	3	6	3	34	0.12%	3	12	2	3	5	3	27	0.09%
12	Vacuum	20	12,600	4	16	3	4	7	4	38	0.30%	3	11	2	2	4	2	25	0.20%	0	2	0	0	1	0	4	0.03%	0	0	0	0	0	0	0	0.00%
	รวม		1,055,250	585	2,193	438	478	901	494	5,088	0.48%	544	2,038	407	444	837	459	4,728	0.45%	485	1,818	363	396	747	409	4,218	0.40%	469	1,758	351	383	722	396	4,078	0.39%

ตารางที่ 5.3 ตารางสรุปเวลาสูญเปล่าของเครื่องจักรหลังทำการปรับปรุงในสายการผลิตตัวอย่าง

เดือน	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.
เครื่องจักรเสีย				
- การกระแทก	29,516	25,279	22,681	21,083
- การสึกหรอ	18,212	15,598	13,995	13,009
- การ Setup ไม่ดี	6,451	5,525	4,957	4,608
- ความสกปรก	2,912	2,494	2,237	2,080
รวม	57,091	48,895	43,870	40,779
เครื่องจักรหยุดบ่อย				
- เปลี่ยนอุปกรณ์	585	544	485	469
- การปรับแต่ง	2,193	2,038	1,818	1,758
- การรอคอยอุปกรณ์สำรอง	438	407	363	351
- อุปกรณ์สำรองใช้งานไม่ได้	478	444	396	383
- การทำงานผิดวิธี	901	837	747	722
- สาธารณูปโภค	494	459	409	396
รวม	5,088	4,728	4,218	4,078
รวมทั้งหมด	62,179	53,623	48,088	44,857
เฉลี่ย	52,187			
เวลาเครื่องจักรทำงานทั้งหมด	1,055,250			
คิดเป็น %	4.95			

จากตารางที่ 5.3 เวลาสูญเปล่าของเครื่องจักรเท่ากับ 52,187 ชั่วโมง คิดเป็น 4.95 % ของเวลาเครื่องจักรทำงานทั้งหมด เปรียบเทียบกับก่อนที่จะทำการปรับปรุง แสดงดังตารางที่ 5.4

ตารางที่ 5.4 เปรียบเทียบเวลาสูญเปล่าของเครื่องจักรก่อนและหลังปรับปรุง

	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ลดลง	คิดเป็น %
เวลาสูญเปล่าของเครื่องจักร (ชม.)	61,059	52,187	8,872	14.53

จากการทำการดูแลรักษาเชิงป้องกันทำให้ลดเวลาสูญเปล่าลงได้เท่ากับ 8,872 ชั่วโมงหรือคิดเป็น 14.53 % แสดงให้เห็นว่าการใช้เทคนิคการบำรุงรักษาเชิงป้องกันมีผลทำให้ช่วยลดเวลาสูญเปล่าลงได้ จึงเป็นการเพิ่มผลิตภาพอีกทางหนึ่ง

5.2 ผลการปรับปรุงการลดจำนวนของเสีย

ผลจากการดำเนินกิจกรรม 5ส สามารถลดจำนวนของเสียอาการ Contamination ลงได้ดังแสดงในตารางที่ 5.5

ตารางที่ 5.5 ผลการปรับปรุงเพื่อลดจำนวนของเสีย

	หลังปรับปรุง			
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.
ของเสีย Contamination	824	808	781	775
ของเสีย Contamination เฉลี่ย	797			
ก่อนปรับปรุง	1585			
ลดลงเท่ากับ	788			
คิดเป็น %	49.72 %			
จำนวนเงินลดลง	1,907,748			

ของเสียก่อนการปรับปรุงมีค่าเท่ากับ 1585 ตัว หลังจากที่ปรับปรุงแล้วของเสียลดลงเหลือเฉลี่ยเท่ากับ 797 ตัว ดังนั้นของเสียลดลงเท่ากับ 788 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 49.72 % หรือมูลค่าของเสียลดลงเท่ากับ 1,907,748 บาท

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

วิทยานิพนธ์นี้ เป็นการวิจัยเพื่อหาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในโรงงาน การศึกษาและวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาต่าง ๆ ที่พบในสายการผลิตตัวอย่างของโรงงานผลิตฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟตัวอย่างและหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาเหล่านั้น โดยมีแนวทางต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- การฝึกอบรมพนักงาน
- จัดทำแผนปฏิบัติการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
- จัดทำ 5ส

สรุปผล

สำหรับแนวทางการปรับปรุงการปรับปรุงที่ทำไปนั้นเป็นเรื่องเกี่ยวกับการจัดการเกือบทั้งสิ้น ไม่ต้องมีการลงทุนสร้างเครื่องมือหรืออุปกรณ์ใด ๆ เลย จึงนับได้ว่าแนวทางต่าง ๆ ที่ใช้ในการแก้ไขปัญหานั้นได้ผลประสบความสำเร็จ สามารถช่วยลดเวลาสูญเปล่าของเครื่องจักรลงได้ เหมาะที่จะเป็นแบบอย่างเพื่อใช้ในการปรับปรุงการทำงานและเพิ่มผลผลิตของสายการผลิตอื่น ๆ ในโรงงานผลิตฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟตัวอย่างต่อไป

6.1 ผลด้านกำลังการผลิต

จากการปรับปรุงตามวิธีต่าง ๆ ที่ได้นำเสนอไปแล้วในบทที่ 4 ทำให้เครื่องจักรมีประสิทธิภาพดีขึ้น งานที่ทำมีคุณภาพดี ของเสียที่เกิดขึ้นมีน้อยลง ค่าปริมาณการผลิตแสดงในตารางที่ 6.1 ดังนี้

ตารางที่ 6.1 ผลผลิตระหว่างเดือน พ.ย /2542. – ก.พ. /2543

เดือน	ผลผลิต
พฤศจิกายน	371,948 ตัว
ธันวาคม	375,021 ตัว
มกราคม	380,467 ตัว
กุมภาพันธ์	383,185 ตัว
เฉลี่ย	377,655 ตัว
กำลังการผลิต	520,000 ตัว
% เทียบกับกำลังการผลิต	72.6 %
ก่อนการปรับปรุง	370,760 ตัว
	71.3 %
เพิ่มขึ้น	6,895 ตัว
	1.3 %
ค่าเสียโอกาสลดลง	16,692,792 บาท

จากตารางที่ 6.1 ผลผลิตเทียบกับกำลังการผลิตก่อนปรับปรุงมีค่าเพิ่มขึ้นเท่ากับ 1.3 % หรือเพิ่มขึ้นเท่ากับ 6,895 ตัว คิดเป็นค่าเสียโอกาสทางการขายลดลงเป็นจำนวนเงินเท่ากับ 16,692,795 บาท

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.2 ผลด้านจำนวนของเสีย

ของเสียมีแนวโน้มลดลงเนื่องจากพนักงานมีทักษะในการทำงานมากขึ้น จำนวนของเสียแสดงในตารางที่ 6.2

ตารางที่ 6.2 จำนวนของเสียระหว่างเดือน พ.ย. 2542- ก.พ. 2543

เดือน	ของเสีย (ตัว	มูลค่า (บาท)	% ของเสีย
พฤศจิกายน	1803	4,365,063	0.48
ธันวาคม	1669	4,040,649	0.46
มกราคม	1517	3,672,657	0.40
กุมภาพันธ์	1436	3,476,556	0.37
เฉลี่ย	1607	3,809,547	0.43
ของเสียก่อนปรับปรุง	2642	6,396,282	0.71
ลดลง	1035	2,505,735	
% ของเสียลดลง	39.17 %		

จากตารางที่ 6.2 ของเสียมีแนวโน้มลดลง ของเสียหลังปรับปรุงมีจำนวนน้อยกว่าก่อนปรับปรุงเท่ากับ 1,035 ตัว คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 39.17 % หรือ เป็นจำนวนเท่ากับ 2,505,735 บาท

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.3 ผลด้านอัตราส่วนระหว่างจำนวนชั่วโมงแรงงานต่อจำนวนชิ้นงาน

ตารางที่ 6.3อัตราส่วนระหว่าง จำนวนชั่วโมงแรงงานต่อจำนวนชิ้นงาน (หลังปรับปรุง)

เดือน	จำนวนชั่วโมงแรงงาน	จำนวนผลิตภัณฑ์ (ตัว)	ค่าอัตราส่วน
พฤศจิกายน	3,904,560	371,948 ตัว	10.50
ธันวาคม	3,904,560	375,021 ตัว	10.41
มกราคม	3,904,560	380,467 ตัว	10.26
กุมภาพันธ์	3,904,560	383,185 ตัว	10.19
อัตราส่วนจำนวนชั่วโมงแรงงานต่อจำนวนชิ้นงาน เฉลี่ยหลังปรับปรุง	10.34 ชั่วโมง / ชิ้น		
อัตราส่วนจำนวนชั่วโมงแรงงานต่อจำนวนชิ้นงาน เฉลี่ยก่อนปรับปรุง	10.55 ชั่วโมง / ชิ้น		
ลดลง	0.21		

อัตราส่วนจำนวนชั่วโมงแรงงานต่อจำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ เปรียบเทียบก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง มีค่าลดลงเท่ากับ 0.21 ชั่วโมง / ชิ้น จาก 10.55 ชั่วโมง / ชิ้น เหลือ 10.34 ชั่วโมง / ชิ้น แสดงว่าโรงงานใช้เวลาในการผลิตชิ้นงาน น้อยกว่าเดิม หรือคือ ผลิตได้เร็วกว่าเดิมนั่นเอง

ปัญหาที่พบ

1. ฝ่ายบริหารให้ความสำคัญในการบำรุงรักษาน้อยมาก
2. มีผู้รู้เกี่ยวกับระบบ PM น้อย
3. ขาดการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่อง ของพนักงานซ่อมบำรุงรักษา และ พนักงานเดินเครื่องจักร
4. การที่ไม่มีกฎเกณฑ์ในการบำรุงรักษา
5. การสั่งซื้ออุปกรณ์ และเครื่องจักร ไม่คำนึงถึงความยากง่ายในการบำรุงรักษา
6. พนักงานเดินเครื่องจักรไม่มีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรและอุปกรณ์
7. ความสูญเสียในช่วงแรกยังมีค่าลดลงไม่มากเนื่องจากพนักงานยังไม่เข้าใจวิธีการทำงานต่าง ๆ จึงต้องอาศัยเวลาพอสมควรระบบการทำงานจึงจะเข้าที่เข้าทาง

ข้อเสนอแนะ

1. แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรที่นำเสนอนี้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้น ถ้ามีการใช้แผนงานอย่างต่อเนื่อง และมีการติดตามผลอยู่ตลอดเวลา ถ้าไม่กระทำอย่างต่อเนื่องแล้วผลที่ได้อาจจะเห็นได้ไม่ชัดเจน
2. แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรที่ได้นำเสนอนี้ มีลักษณะสอดคล้องกับสภาพต่าง ๆ ในช่วงระยะเวลาที่ได้นำเสนอ แต่เมื่อสภาพต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลงไป ก็ควรจะมีการแก้ไขปรับปรุงแผนงานให้เหมาะสมตามสภาพที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อให้แผนการปรับปรุงรักษาเครื่องจักรมีความถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น
3. พนักงานจะต้องทำการบันทึกข้อมูลในเอกสารต่าง ๆ อย่างละเอียด เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง ซึ่งจะมีส่วนช่วยทำให้การวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ มีประสิทธิภาพมากขึ้น
4. สำหรับข้อมูลเวลาสูญเปล่าที่ได้ในแต่ละวันหรือในแต่ละเดือน ควรจะมีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล โดยการเปรียบเทียบกับผลผลิตที่ได้และปริมาณของเสียในแต่ละวัน มาประกอบการพิจารณาเพื่อป้องกันข้อมูลที่ผิดพลาด
5. จากการศึกษาและวิจัย พบว่าในโรงงานฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟตัวอย่างนี้ ยังมีเรื่องอื่น ๆ อีกที่น่าสนใจ และควรที่จะทำการศึกษาและวิจัยต่ออีกหลายเรื่อง ได้แก่
    - การวางแผนการผลิต
    - การจัดการระบบข้อมูลทั้งหมดในโรงงาน
    - การควบคุมคุณภาพ
    - ระบบการจัดซื้อ
    - ระบบพัสดุคงคลัง

ทั้งนี้เพื่อพัฒนาระบบต่าง ๆ เหล่านี้ให้มีประสิทธิภาพ อันจะเป็นการส่งเสริมให้โรงงานผลิตฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟตัวอย่างนี้พัฒนาต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาษาไทย

ชัยนนท์ ศรีสุภินานนท์. การออกแบบผังโรงงาน. กรุงเทพมหานคร : เอช-เอน การพิมพ์, 2535.

ชิซุโอะ เซนจู. TQC AND TPM. กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2540.

เซอิจิ นากชิมา. แนะนำสู่ TPM การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม. กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2528.

พิภพ เล้าประจง. ระบบการควบคุมการผลิตเชิงวิศวกรรม. กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2536.

พูลพร แสงบางปลา. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการบำรุงรักษา TPM. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

วันชัย ริจิรวนิช. การเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรม เทคนิคและกรณีศึกษา. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539

ศิริวรรณ เสรีรัตน์และคนอื่น ๆ. องค์การและการจัดการ. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์พัฒนศึกษา, 2542.

ภาษาอังกฤษ

David J,Sumanth. Productivity Engineering and Management. New York : McGraw-Hill, 1985.

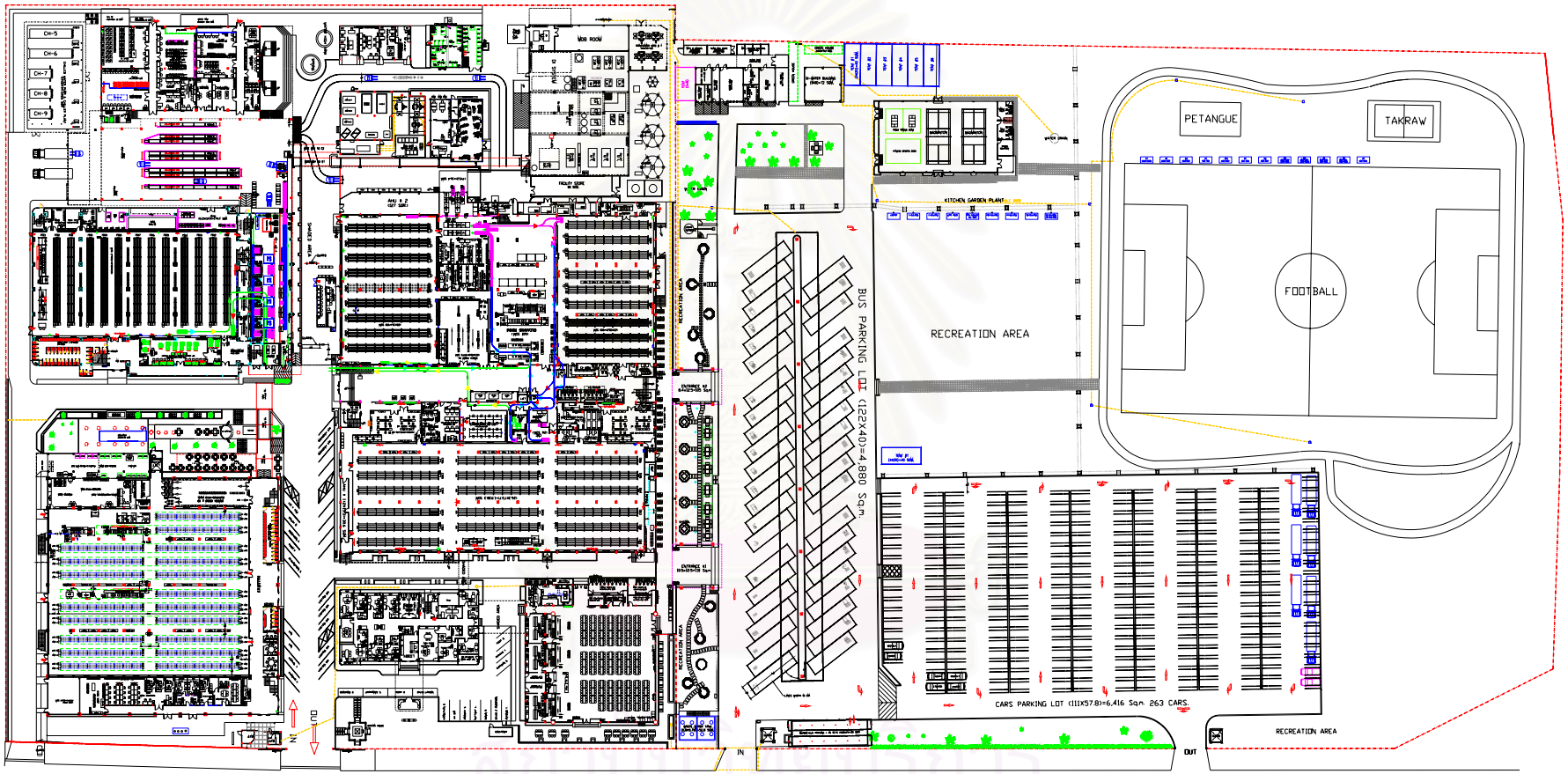
Shirose Kunio. TPM for Operators Portland. Massachusetts : Productivity Press , 1992.

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

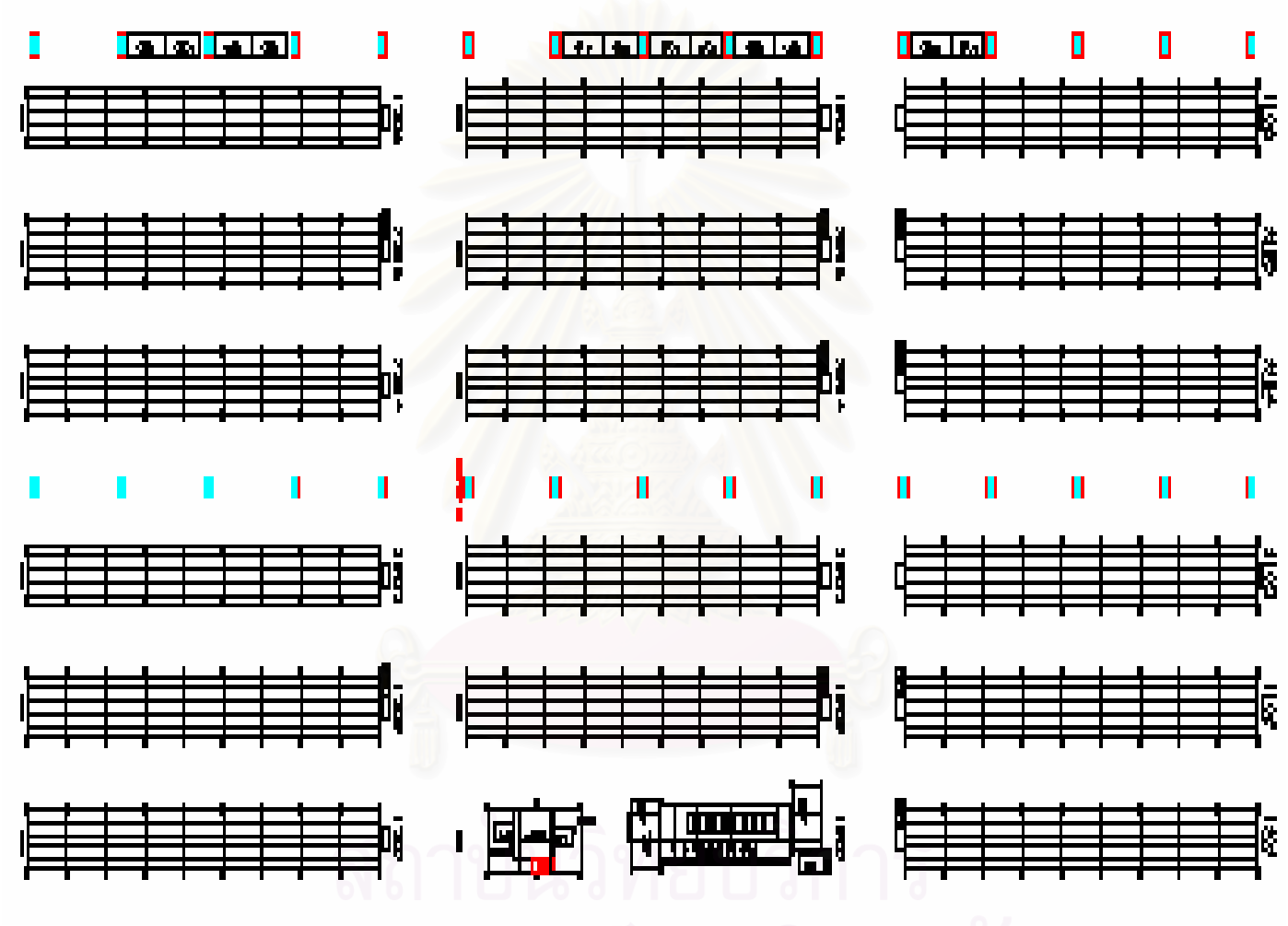
ภาคผนวก ก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

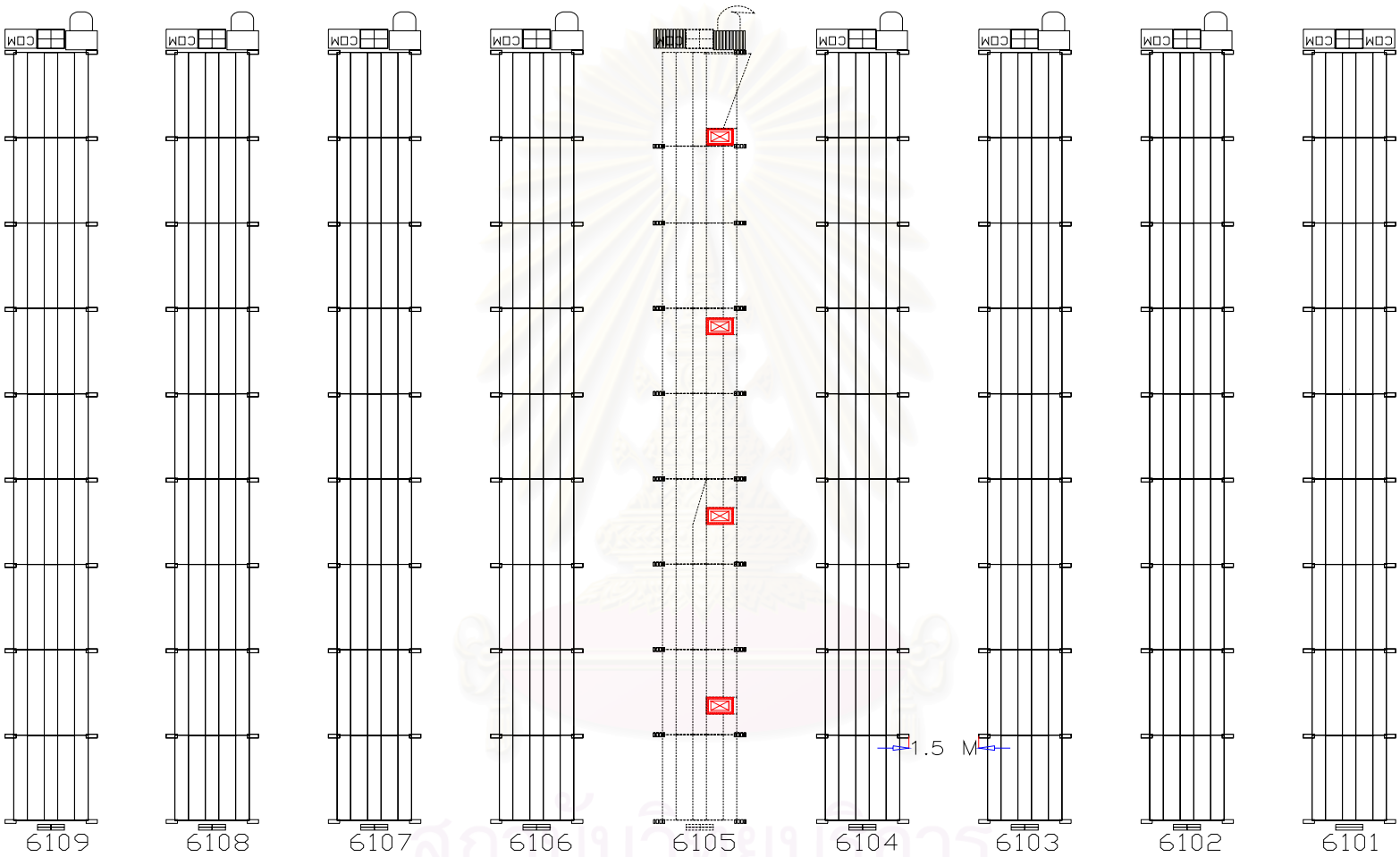


รูปที่ ก.1 แผนผังโรงงาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

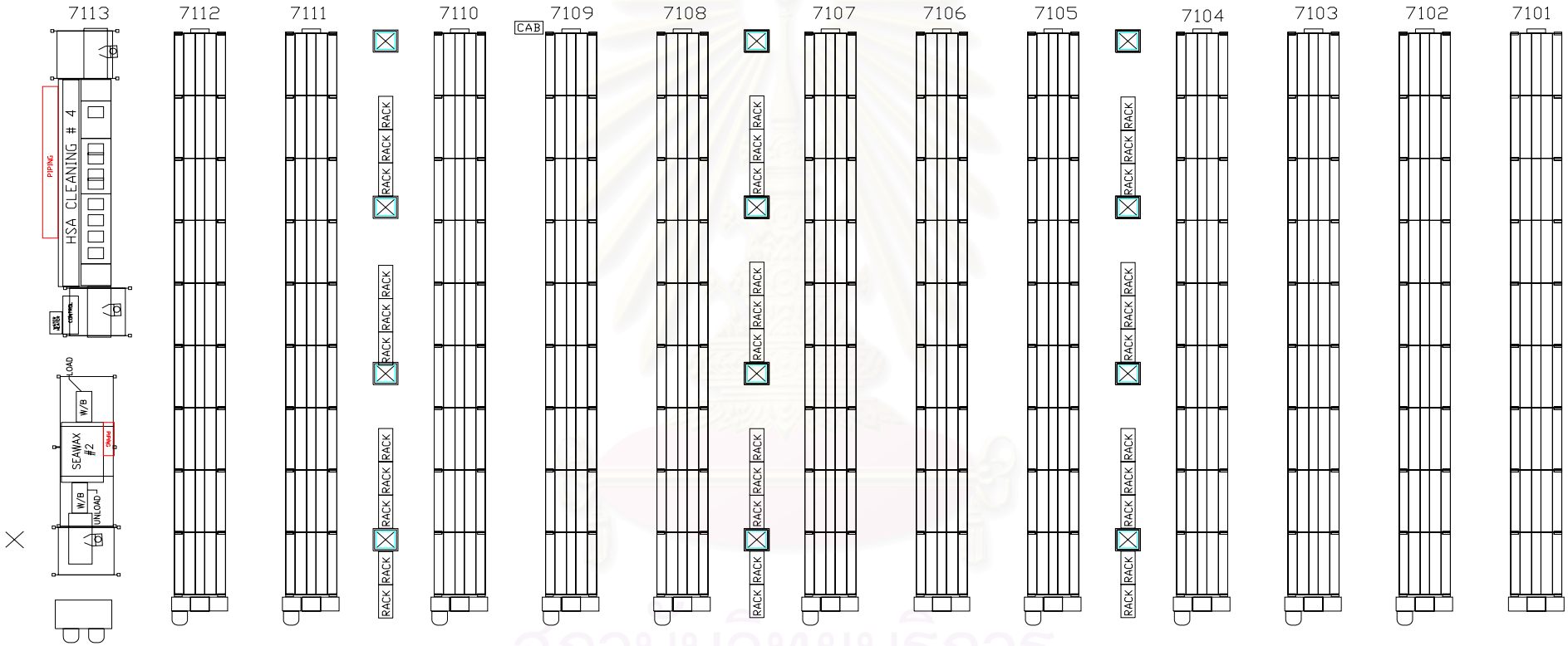


รูปที่ ก.2 แผนผังสายการผลิต ตึก A1 และ A2



รูปที่ ก.3 แผนผังสายการผลิต ตึก B1 และ B2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ ก.4 แผนผังสายการผลิตก C1 และ C2

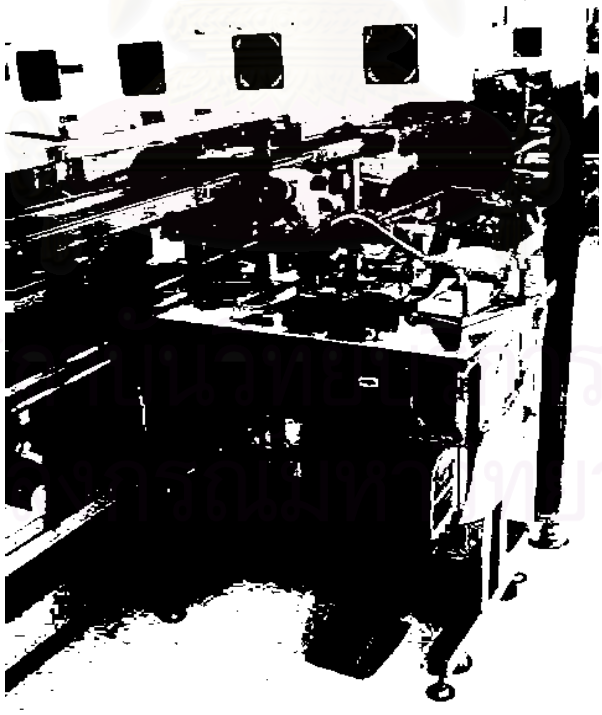
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ก.5 แผนผังสายการผลิตตึก E1 และ E2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

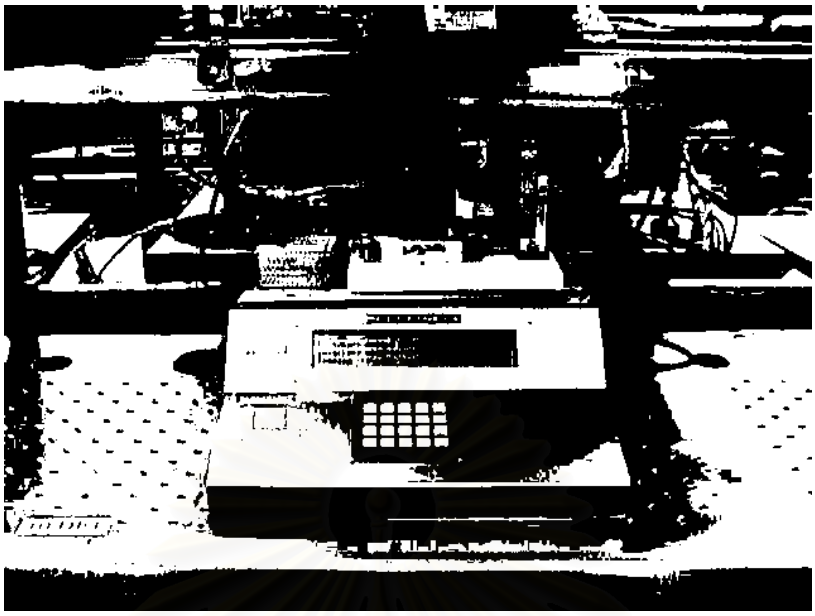
รูปที่ ก.6 เครื่อง Swage machine



รูปที่ ก.7 เครื่อง Reflow Solder machine

รูปที่ ก.8 เครื่องล้าง

รูปที่ ก.9 เครื่อง Gramload Tester machine



รูปที่ ก.10 เครื่อง Electrostatic Tester (E.T.)

รูปที่ ก.11 เครื่อง Packing machine

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

การจัดทำโปรแกรมปฏิบัติงานซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรเป็นการรวบรวมข้อมูลที่มี การระบุถึงลักษณะรูปแบบของเหตุขัดข้อง กลไกของเหตุขัดข้อง ซึ่งทำให้สามารถทราบรูปแบบ การเสื่อมสภาพของชิ้นส่วนนั้น ๆ และข้อมูลในส่วนของระยะเวลาเฉลี่ยของเหตุขัดข้องของแต่ละชิ้นส่วน โดยข้อมูลดังกล่าวเป็นข้อมูลที่ประมาณการโดยพนักงานซ่อมบำรุงรักษา หรือจากประสบการณ์ของพนักงานซ่อมบำรุงเอง จากบันทึกข้อมูล คู่มือเครื่องจักร จากข้อมูลทั้งหมดที่รวบรวมมาได้ สามารถนำไปสู่การสร้างแผนปฏิบัติการซ่อมบำรุง ซึ่งสามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ ข.1 การวิเคราะห์สาเหตุขัดข้องและชนิดของสาเหตุขัดข้องของเครื่องจักร
ตารางที่ ข.2 ตาราง MTBF ของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่าง
ตารางที่ ข.3 แผนการบำรุงรักษาราย 5 ปี
ตารางที่ ข.4 แผนการบำรุงรักษาราย 1 ปี
ตารางที่ ข.5 แผนการบำรุงรักษาราย 1 เดือน
ตารางที่ ข.6 แผนการบำรุงรักษารายสัปดาห์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.1 ตารางการวิเคราะห์สาเหตุของเหตุขัดข้องและชนิดของเหตุขัดข้องของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่าง

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	อาการ/สิ่งที่ปรากฏของเหตุขัดข้อง	สาเหตุของเหตุขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง	
			เสื่อม	ชำรุดเสียหาย
- valve SMAV-3a	สกปรก	ฝุ่นผง	/	
- Pressure gaueg	คาดเคลื่อน สกปรก	ฝุ่นผง	/	
- spring	ขาด หาย	โดนกระแทก		/
- cap screw 4-40	หลวม หาย	โดนกระแทก	/	
- cam	หัก บิ่น	โดนกระแทก		/
Dispenser				
- Pressure Gauge	สกปรก คาดเคลื่อน	ตก กระแทก ฝุ่นผง	/	
- Timing switch	สกปรก คาดเคลื่อน	สกปรก คาดเคลื่อน	/	
- Air tube	อุด ตัน	ฝุ่นผง สายขาด		/
- Solenoid	สกปรก อุดตัน ไม่ตัดลม	ฝุ่นผง	/	
- Knob	หลวม สกปรก	ฝุ่นผง โดนกระแทก	/	
- sling	อุดตัน	กาวแข็งตัว ฝุ่นผง		/

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.1 ตารางการวิเคราะห์สาเหตุของเหตุขัดข้องและชนิดของเหตุขัดข้องของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่าง (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	อาการ/สิ่งที่ปรากฏของเหตุขัดข้อง	สาเหตุของเหตุขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง	
			เสื่อม	ชำรุดเสียหาย
Wire bond (Lead bond)				
- DC vol.	ไม่ได้มาตรฐาน	ปุ่มคลาย หลวม	/	
- Timer	ไม่ตรง	ปุ่มคลาย หลวม โดนกระแทก	/	
- Oscillator	ความถี่ผิด	โดนกระแทก ปุ่มคลาย หลวม	/	
- Power	ขาด power	อุปกรณ์ภายในเสื่อม	/	
- Spike	เกินมาตรฐาน	สาย grounding หลุด	/	
- Plate	เอียง	พื้นสึก ปุ่มหลุด	/	
- Force	หนักไป น้อยไป	Weight ผิด		/
- flatness	เอียง	กระแทก	/	
- pivot	บิ่น เบี้ยว	สึกหรอ	/	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.1 ตารางการวิเคราะห์สาเหตุของเหตุขัดข้องและชนิดของเหตุขัดข้องของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่าง (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	อาการ/สิ่งที่ปรากฏของเหตุขัดข้อง	สาเหตุของเหตุขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง	
			เสื่อม	ชำรุดเสียหาย
Unload Head				
- valve SMAV-3a	สกปรก	ฝุ่นผง	/	
- Pressure gaueg	คาดเคลื่อน สกปรก	ฝุ่นผง	/	
- spring	ขาด หาย	โดนกระแทก		/
- cap screw 4-40	หลวม หาย	โดนกระแทก	/	
- cam	หัก บิ่น	โดนกระแทก		/
- Clamp	แตก หัก บิ่น	โดนกระแทก		/
- Tighten screw	หลวม คลาย	สั่น กระแทก	/	
RSA/PSA				
- Clamp	งอ เบี้ยว	กระแทก	/	
- Laser	เบลอ สกปรก	ฝุ่นผง	/	
- Switch	สกปรก	ฝุ่น ผง	/	
- x-y table	เคลื่อนที่ผิดพลาด มีเสียงดัง	สึกหรอ เสียดสี	/	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.1 ตารางการวิเคราะห์สาเหตุของเหตุขัดข้องและชนิดของเหตุขัดข้องของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่าง (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	อาการ/สิ่งที่ปรากฏของเหตุขัดข้อง	สาเหตุของเหตุขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง	
			เสื่อม	ชำรุดเสียหาย
- lead screw	หลวม หลุด คลาย	กระแทก	/	
- Grounding wire	หลุด	กระแทก	/	
Autogram				
- Air pressure	สกปรก	ฝุ่นผง	/	
- Valve	อุดตัน	ท่อหัก	/	
- Grounding wire	หลวม	กระแทก	/	
- Stage	เสียงดัง	มอเตอร์ฝืด	/	
- lead screw	หลุด คลาย หลวม	กระแทก	/	
MR Head set				
- Grounding wire	หลวม คลาย	กระแทก	/	
- Slide	สกปรก วางไม่สะดวก	กระแทก	/	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.1 ตารางการวิเคราะห์สาเหตุของเหตุขัดข้องและชนิดของเหตุขัดข้องของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่าง (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	อาการ/สิ่งที่ปรากฏของเหตุขัดข้อง	สาเหตุของเหตุขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง	
			เสื่อม	ชำรุดเสียหาย
Fly tester				
- x-y table	สกปรก	ฝุ่นผง	/	
- Lead screw	หลวม คลาย	สั่น กระแทก		/
- Bearing	สกปรก	ฝุ่นผง	/	
- Grounding wire	หลุด หลวม	สั่น กระแทก	/	
Electrical tester				
- switch	สกปรก	ฝุ่นผง	/	
- Grounding wire	หลุด คลาย	สั่น กระแทก	/	
- Connector Pin	เดียง หัก เบี้ยว	สั่น กระแทก		/

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.1 ตารางการวิเคราะห์สาเหตุของเหตุขัดข้องและชนิดของเหตุขัดข้องของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่าง (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	อาการ/สิ่งที่ปรากฏของเหตุขัดข้อง	สาเหตุของเหตุขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง	
			เสื่อม	ชำรุดเสียหาย
Alignment tester				
- Mouse	สกปรก ไม่เคลื่อนไหว	ฝุ่นผง	/	/
- Keyboard	สกปรก	ฝุ่นผง	/	
- Lense	สกปรก แตก	ตก กระแทก	/	
- Lamp	แตก ขาด	หมดอายุหลอด		/
- Lead screw	ฝืด เสียงดัง	ขาดหล่อลื่น	/	
Pull Tester				
- Motor	สกปรก	ฝุ่น	/	
- Limit switch	หัก งอ	กระแทก	/	
- Table	สกปรก	ฝุ่น	/	
- ก้านเหล็กไว้ดึง	งอ	กระแทก		/
- Mounting	สกปรก	ฝุ่น	/	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.1 ตารางการวิเคราะห์สาเหตุของเหตุขัดข้องและชนิดของเหตุขัดข้องของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่าง (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	อาการ/สิ่งที่ปรากฏของเหตุขัดข้อง	สาเหตุของเหตุขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง	
			เสื่อม	ชำรุดเสียหาย
Shunting m/c				
- Grounding wire	หลวม คลาย	สั่น กระแทก	/	
- ปากคีบ	สกปรก	ฝุ่น	/	
- Pin	เบี้ยว งอ	กระแทก		/
- Valve	สกปรก อุดตัน	ฝุ่น	/	
- Air tube	สกปรก อุดตัน	ฝุ่น	/	
Unlosd teter				
- Valve	สกปรก อุดตัน	ฝุ่น	/	
- Grounding wire	หลวม คลาย	กระแทก สั่น	/	
- Clamp	สกปรก	ฝุ่น	/	
- Pin	เบี้ยว หัก งอ	กระแทก		/

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.1 ตารางการวิเคราะห์สาเหตุของเหตุขัดข้องและชนิดของเหตุขัดข้องของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่าง (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	อาการ/สิ่งที่ปรากฏของเหตุขัดข้อง	สาเหตุของเหตุขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง	
			เสื่อม	ชำรุดเสียหาย
Swage machine				
- Lamp	ไฟดับ	หลอดไฟขาด		/
- Screw	หลวม	การสั่นสะเทือน	/	
- Connectors	หัก บิ่น	โดนกระแทก		/
- Alignment surface	บิ่น สึก แตกหัก	โดนกระแทก		/
- Driver pin	หัก โก่ง โค้งงอ	โดนกระแทก		/
- Proximity switch	ไม่ส่งสัญญาณ	หลุด เคลื่อน	/	
- Air pressure	สกปรก อุดตัน เสื่อมสภาพ แตกหักชำรุด	ไส้กรองสกปรก โดนกระแทก	/	/
- Cylinder	ฝืด ค้าง ระยะชักไม่สุด	ฝุ่นเข้า มีสนิมภายใน	/	
- Control valve	ลมรั่ว	ซีล O-ring สึก	/	
- Grounding	สายหลุด หลวม	การสั่นสะเทือน โดนกระแทก	/	
- Clamp	สึก บิ่น	สึกจากการใช้งาน		/
- Stain gage	หัก แตก บิ่น	ตก หล่น โดนกระแทก		/

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.1 ตารางการวิเคราะห์สาเหตุของเหตุขัดข้องและชนิดของเหตุขัดข้องของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่าง (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	อาการ/สิ่งที่ปรากฏของเหตุขัดข้อง	สาเหตุของเหตุขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง	
			เสื่อม	ชำรุดเสียหาย
- Pulley	สึก ไม่มีเกลียว	สึกจากการใช้งาน		/
Swage shuttle fixture				
- Arbor	บิ่น สึก	สึกจากการใช้งาน ตก หล่น		/
- Anvil	บิ่น สึก	สึกจากการใช้งาน ตก หล่น		/
- Block Finger	บิ่น สึก	สึกจากการใช้งาน ตก หล่น		/
- Lever	บิ่น สึก	สึกจากการใช้งาน ตก หล่น		/
- Cover	บิ่น สึก	สึกจากการใช้งาน ตก หล่น		/
- Plate	บิ่น สึก	สึกจากการใช้งาน ตก หล่น		/
- Block key	บิ่น สึก	สึกจากการใช้งาน ตก หล่น		/
- Key	บิ่น สึก	สึกจากการใช้งาน ตก หล่น		/
- Arm clamp	บิ่น สึก	สึกจากการใช้งาน ตก หล่น		/
- Spring	ไม่มีแรงดัน	เสื่อมสภาพ	/	
- Pin key lock	หัก โก่งงอ	โดนกระแทก ตกหล่น		/

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.1 ตารางการวิเคราะห์สาเหตุของเหตุขัดข้องและชนิดของเหตุขัดข้องของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่าง (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	อาการ/สิ่งที่ปรากฏของเหตุขัดข้อง	สาเหตุของเหตุขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง	
			เสื่อม	ชำรุดเสียหาย
- Pin align	หัก โก่งงอ	กระแทก ตกหล่น		/
Reflow solder machine				
- Tip	สึก สกปรก	เสื่อมจากการใช้งาน เสื่อมสภาพ หมดอายุใช้งาน	/	 /
- HTT 1000	ไม่ทำงาน ไม่ร้อน	สายขาด Error จากการทำงาน	 /	/
- Cylinder	ฝืด ค้าง ระยะชักไม่สุด	ฝุ่นเข้า มีสนิมภายใน	/	
- Control valve	ลมรั่ว	ซีล O-ring สึก	/	
- Alignment Pin	หัก บิ่น	โดนกระแทก		/
- Clamp	บิ่น สึก	สึกจากการใช้งาน ตก หล่น		/
- Sensor	แตกหัก ไม่มีสัญญาณ	โดนกระแทก สายไฟขาด		/ /
- ใบบัง Sensor	บิ่น เบี้ยว งอ	โดนกระแทก		/

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.1 ตารางการวิเคราะห์สาเหตุของเหตุขัดข้องและชนิดของเหตุขัดข้องของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่าง (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	อาการ/สิ่งที่ปรากฏของเหตุขัดข้อง	สาเหตุของเหตุขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง	
			เสื่อม	ชำรุดเสียหาย
- Grounding	สายหลุด หลวม	การสั่นสะเทือน โดนกระแทก		/
- Jack Connector	หลุด	โดนกระแทก	/	
- Compliant	หัก แตก งอ	โดนกระแทก		/
- Motor	เสียงดัง	สึกจากการใช้งาน	/	
- Lead screw	มีเสียงเวลาหมุน	สึกจากการใช้งาน	/	
- XY Slide	ฝืด สกปรก	สกปรก สึกจากการใช้งาน	/	
- Fan	ไม่หมุน	เสื่อมสภาพ	/	
- Power supply	มีกลิ่นไหม้	ไฟช๊อต มีเศษสายไฟหล่นลงไปในวงจร		/
- Sling	ฝืด สกปรก	เสื่อมจากการใช้งาน	/	
Pallet Fixture				
- Knob	หัก บิ่น	สึกจากการใช้งาน ตก หล่น		/
- Spring	ล้า เสื่อม	เสื่อมจากการใช้งาน	/	
- Clamp	หัก บิ่น	สึกจากการใช้งาน ตก หล่น		/

ตารางที่ ข.1 ตารางการวิเคราะห์สาเหตุของเหตุขัดข้องและชนิดของเหตุขัดข้องของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่าง (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	อาการ/สิ่งที่ปรากฏของเหตุขัดข้อง	สาเหตุของเหตุขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง	
			เสื่อม	ชำรุดเสียหาย
- Arm	หัก บิ่น	สึกจากการใช้งาน ตก หล่น		/
- Screw	หลุด หลวม	การสั่นสะเทือน	/	
- Alignment pin	หัก โค้งงอ	การกระแทก		/
- Arbor	หัก บิ่น	สึกจากการใช้งาน ตก หล่น		/
- Shield	หัก บิ่น	สึกจากการใช้งาน ตก หล่น		/
- Knob	หัก บิ่น	สึกจากการใช้งาน ตก หล่น		/
Install cartridge machine				
- Cone	แตก บิ่น	สึกจากการใช้งาน		/
- Cylinder	ฝืด ค้าง ระยะชักไม่สุด	มีฝุ่น สกปรก มีสนิมภายใน	/	
- Plunger	แตก หัก	สึกจากการใช้งาน		/
- Air pressure	สกปรก อุดตัน เสื่อมสภาพ แตกหักชำรุด	ไส้กรองสกปรก โดนกระแทก	/	/
- Alignment pin	หัก โค้งงอ	โดนกระแทก	/	

ตารางที่ ข.1 ตารางการวิเคราะห์สาเหตุของเหตุขัดข้องและชนิดของเหตุขัดข้องของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่าง (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	อาการ/สิ่งที่ปรากฏของเหตุขัดข้อง	สาเหตุของเหตุขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง	
			เสื่อม	ชำรุดเสียหาย
- Nest Datum	สึก บิ่น	สึกจากการใช้งาน	/	
- Grounding	สายหลุด หลวม	สั่นสะเทือน โดนกระแทก	/	
- Spring	ล้า เสื่อม	เสื่อมจากการใช้งาน	/	
Gramload tester machine				
- Load cell	อ่านค่าผิด แตก หัก	โดนกระแทก		/
- Clamp	สึก บิ่น	สึกจากการใช้งาน		/
- Control valve	ลมรั่ว	ซีล O-ring เสื่อม	/	
- Auto comb	แตกหัก	โดนกระแทก		/
- Grounding	สายหลุด หลวม	สั่นสะเทือน โดนกระแทก	/	
- Slide	ฝืด สกปรก	สกปรก สึกจากการใช้งาน	/	
- Nest datum	สึก บิ่น	สึกจากการใช้งาน	/	
- Probe	หัก งอ	โดนกระแทก		/
- Pin	หัก งอ	โดนกระแทก		/

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.1 ตารางการวิเคราะห์สาเหตุของเหตุขัดข้องและชนิดของเหตุขัดข้องของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่าง (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	อาการ/สิ่งที่ปรากฏของเหตุขัดข้อง	สาเหตุของเหตุขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง	
			เสื่อม	ชำรุดเสียหาย
- Motor	มีเสียงดัง ฝืด สกปรก	สึกจากการใช้งาน	/	
Electro Static tester machine				
- Grounding	สายหลวม หลุด	สั่นสะเทือน โดนกระแทก	/	
- Pin	บิ่น สึก	สึกจากการใช้งาน		/
- Clamp	หัก บิ่น	สึกจากการใช้งาน		/
- Spring	ล้า	เสื่อมจากการใช้งาน	/	
Vacuum sealer machine				
- Rubber	คดงอ	หมดอายุ สึกจากการใช้งาน	 /	/
- Cylinder	ฝืด ค้าง ระยะชักไม่สุด	มีฝุ่น สกปรก มีสนิมภายใน	/	
- Nozzle	อุดตัน	สกปรก	/	
- Jaw	สกปรก ฝุ่น ประกบไม่สนิท	สึกจากการใช้งาน	/	

ตารางที่ ข.1 ตารางการวิเคราะห์สาเหตุของเหตุขัดข้องและชนิดของเหตุขัดข้องของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่าง (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	อาการ/สิ่งที่ปรากฏของเหตุขัดข้อง	สาเหตุของเหตุขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง	
			เสื่อม	ชำรุดเสียหาย
- Heat strip	เสื่อม ไม่ร้อน	สึกจากการใช้งาน	/	
- Air filter	สกปรก อุดตัน เสื่อมสภาพ	ไส้กรองสกปรก	/	
	แตกหักชำรุด	โดนกระแทก		/
- Connectors	หลุด	สั่นสะเทือน	/	
Head alignment machine				
- Alignment pin	หัก โค้งงอ	โดนกระแทก		/
- Slide	ฝืด สกปรก	สึกจากการใช้งาน	/	
- Transfer comb	แตก หัก	โดนกระแทก		/
- Camera	ไม่มีภาพ	เลนส์แตก		/
- Light	ไฟดับ	หลอดขาด		/
- Connectors	หลุด แตกหัก	โดนกระแทก		/
- Motor	ฝืด มีเสียง	สึกจากการใช้งาน	/	
- Clamp	หักบิ่น	สึกจากการใช้งาน	/	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.1 ตารางการวิเคราะห์สาเหตุของเหตุขัดข้องและชนิดของเหตุขัดข้องของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่าง (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	อาการ/สิ่งที่ปรากฏของเหตุขัดข้อง	สาเหตุของเหตุขัดข้อง	ชนิดของเหตุขัดข้อง	
			เสื่อม	ชำรุดเสียหาย
- Spring	เสื่อม ล้า	เสื่อมจากการใช้งาน	/	
- Gruouding	หลุด หลวม	การสั่นสะเทือน โดนกระแทก	/	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ฆ.2 ตาราง MTBF ของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่าง

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	MTBF
- Pin key lock	M
- Pin align	M
Reflow solder machine	
- Tip	S
- HTT 1000	S M
- Cylinder	M
- Control valve	M
- Alignment Pin	M
- Clamp	M
- Sensor	S
- ใบบัง Sensor	S
- Grounding	S
- Jack Connector	S
- Compliant	S
- Motor	Y
- Lead screw	Y
- XY Slide	Y
- Fan	Y
- Power supply	Y
- Sling	M
Pallet Fixture	
- Knob	M
- Spring	M
- Clamp	M
- Arm	M

ตารางที่ ฆ.2 ตาราง MTBF ของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่าง (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	MTBF
- Screw	M
- Alignment pin	M
- Arbor	M
- Shield	M
- Knob	M
Install cartridge machine	
- Cone	S
- Cylinder	S
- Plunger	S
- Air pressure	S
- Alignment pin	S
- Nest Datum	S
- Grounding	S
- Spring	S
Gramload tester machine	
- Load cell	S
- Clamp	M
- Control valve	M
- Auto comb	M
- Grounding	S
- Slide	Y
- Nest datum	M
- Probe	S M
- Pin	M
- Motor	Y

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ฆ.2 ตาราง MTBF ของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่าง (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	MTBF
Electro Static tester machine	
- Grounding	S
- Pin	M
- Clamp	M
- Spring	M
Vacuum sealer machine	
- Rubber	M
- Cylinder	M
- Nozzle	M
- Jaw	M
- Heat strip	M
- Air filter	M
- Connectors	M
Head alignment machine	
- Alignment pin	M
- Slide	Y
- Transfer comb	M
- Camera	M
- Light	M
- Connectors	M
- Motor	Y
- Clamp	M
- Spring	M
- Gruouding	S

ตารางที่ ฆ.2 ตาราง MTBF ของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่าง (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	MTBF - Frequency	
	กิจกรรมการบำรุงรักษา	ความถี่ในการปฏิบัติ
- Spring	F, Re	M
- Pin key lock	I, A	M
- Pin align	I, A	M
Reflow solder machine		
- Tip	C, Re	D
- HTT 1000	F	D W M
- Cylinder	C	M
- Control valve	C	M
- Alignment Pin	F	M
- Clamp	I, F	M
- Sensor	F, Re	D W M
- ใบบัง Sensor	Re	D W M
- Grounding	A	M
- Jack Connector	I	W
- Compliant	I, Re	D W M
- Motor	F, Lt	Y
- Lead screw	C, Lt	Y
- XY Slide	I, Lt	Y
- Fan	F, Re	Y
- Power supply	F, Re	Y
- Sling	C, A	M
Pallet Fixture		
- Knob	I	M
- Spring	F, Re	M

ตารางที่ ฆ.2 ตาราง MTBF ของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่าง (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	MTBF – Frequency	
	กิจกรรมการบำรุงรักษา	ความถี่ในการปฏิบัติ
- Clamp	I	M
- Arm	I	M
- Screw	A	M
- Alignment pin	I, Re	M
- Arbor	I	M
- Shield	I	M
- Knob	I	M
Install cartridge machine		
- Cone	I, Re	D
- Cylinder	C	D
- Plunger	C	D
- Air pressure	I, C	D
- Alignment pin	I	D
- Nest Datum	I	D
- Grounding	I	D M
- Spring	F, Re	D
Gramload tester machine		
- Load cell	F, Re	M
- Clamp	I	M
- Control valve	C	M
- Auto comb	I	M
- Grounding	I	M
- Slide	I, Lt	Y
- Nest datum	C	M

ตารางที่ ฆ.2 ตาราง MTBF ของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่าง (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	MTBF – Frequency	
	กิจกรรมการบำรุงรักษา	ความถี่ในการปฏิบัติ
- Probe	I	M
- Pin	I	M
- Motor	F, Lt	Y
Electro Static tester machine		
- Grounding	I	M
- Pin	I	M
- Clamp	I	M
- Spring	I, Re	M
Vacuum sealer machine		
- Rubber	C	M
- Cylinder	C	M
- Nozzle	C	M
- Jaw	I	M
- Heat strip	C	M
- Air filter	C	M
- Connectors	I	M
Head alignment machine		
- Alignment pin	I	M
- Slide	C, Lt	Y
- Transfer comb	I	M
- Camera	I	M
- Light	Re	M
- Connectors	I	M

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ฆ.2 ตาราง MTBF ของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวอย่าง (ต่อ)

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	MTBF – Frequency	
	กิจกรรมการบำรุงรักษา	ความถี่ในการปฏิบัติ
- Motor	C, Lt	Y
- Clamp	I	M
- Spring	I, Re	M
- Gruouding	I	M

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.3 แผนการบำรุงรักษารายการ 5 ปี

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 5 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2543												2544												2545												2546												2547											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Jit tool																																																											
Front Pin			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A
Rear Pin			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A
Template			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C
Pocket Qual.			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I			I
Insertion			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F
Load Head																																																									
Cam	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Clamp	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Body	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Tighten Screw	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Valve SMAV-3 a	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Cylinder	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Air pressure	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Screw 6-32 * ½	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Spring Hook	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Screw 4-40 * ½	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F

สัญลักษณ์	C : Clean	Lt : Lubricant Top up	Lr: Lubricant Replacement	I : Inspection	F : Function check	A : Adjustment	Rp : Replacement	Re : Repair

ตารางที่ ข.3 แผนการบำรุงรักษารายการ 5 ปี (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 5 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2543												2544												2545												2546												2547											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Dispenser																																																											
Exterior	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Interior	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Timing gauge	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Pressure gauge	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Grounding	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Sling	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Needle	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Pipe	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Lead bond																																																										
DC Voltage						A						A						A						A						A						A						A						A						A						A
Timer						A						A						A						A						A						A						A						A						A
Oscillator						A						A						A						A						A						A						A						A						A
Power						A						A						A						A						A						A						A						A						A
Spike						A						A						A						A						A						A						A						A						A
Ball joint scres						C						C						C						C						C						C						C						C						C
Bearing ball						Lr						Lr						Lr						Lr						Lr						Lr						Lr						Lr						Lr
Braket ball						C						C						C						C						C						C						C						C						C
Contact ring						C						C						C						C						C						C						C						C						C
Tip						C						C						C						C						C						C						C						C						C
Extension Spring						F						F						F						F						F						F						F						F						F
Plateform spring						F						F						F						F						F						F						F						F						F

สัญลักษณ์	C : Clean	Lt : Lubricant Top up	Lr: Lubricant Replacement	I : Inspection	F : Function check	A : Adjustment	Rp : Replacement	Re : Repair

ตารางที่ ข.3 แผนการบำรุงรักษารายการ 5 ปี (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 5 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2543												2544												2545												2546												2547											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Potention meter						A						A						A						A						A						A						A						A						A
Plate breking						C						C						C						C						C						C						C						C						C
Rod end bearing						Lr						Lr						Lr						Lr						Lr						Lr						Lr						Lr						Lr
Shaft rod end bearing						Lr						Lr						Lr						Lr						Lr						Lr						Lr						Lr						Lr
Spring ball						C						C						C						C						C						C						C						C						C
Shaft ball						C						C						C						C						C						C						C						C						C
Manipulator						F						F						F						F						F						F						F						F						F
Shaft tie bar						C						C						C						C						C						C						C						C						C
Tie bar						C						C						C						C						C						C						C						C						C
Toggle switch						F						F						F						F						F						F						F						F						F
Base plate height						A						A						A						A						A						A						A						A						A
Transducer flatness						A						A						A						A						A						A						A						A						A
Bong force						F						F						F						F						F						F						F						F						F
Pivot pin height						A						A						A						A						A						A						A						A						A
Fixture height						A						A						A						A						A						A						A						A						A
Bond tool height						A						A						A						A						A						A						A						A						A
Fining switch set						F						F						F						F						F						F						F						F						F
Clamp pressure						F						F						F						F						F						F						F						F						F
Compliant Keeper						C						C						C						C						C						C						C						C						C
Roller tube						C						C						C						C						C						C						C						C						C
Slide						C						C						C						C						C						C						C						C						C
Dowel pin						C						C						C						C						C						C						C						C						C
Control valve						F						F						F						F						F						F						F						F						F

<u>สัญลักษณ์</u> C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ตารางที่ ข.3 แผนการบำรุงรักษารายการ 5 ปี (ต่อ

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 5 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2543												2544												2545												2546												2547											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Oven																																																											
Temperature controller																																																											
Air flow																																																										
Internal Chamber	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Overtemperature protection	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Heater elements			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C
Electronic terminal						F						F						F						F						F						F						F						F						F						F
Blower						F						F						F						F						F						F						F						F						F						F
Motor Bearing						Lt						Lt						Lt						Lt						Lt						Lt						Lt						Lt						Lt						Lt
Hope filter												Rp												Rp												Rp												Rp												Rp
Pain												Lt												Lt												Lt												Lt												Lt
Unload Head																																																															
Cam	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Clamp	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Body	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Tighten Screw	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Valve SMAV-3 a	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Cylinder	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Air pressure	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Screw 6-32 * ½	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Spring Hook	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Screw 4-40 * ½	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F

สัญลักษณ์	C : Clean	Lt : Lubricant Top up	Lr: Lubricant Replacement	I : Inspection	F : Function check	A : Adjustment	Rp : Replacement	Re : Repair

ตารางที่ ข.3 แผนการบำรุงรักษารายา 5 ปี (ต่อ

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 5 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2543												2544												2545												2546												2547											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Test block																																																												
Alignment pin		A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A		
Inserting		F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F		
Load Test block																																																												
Flipper arm	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Vacuum	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Gap	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Cam loc	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Limit switch	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
All screw	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Flat spring washer	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt
Nut	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt
T-bar	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
RSA/PSA																																																												
Air pressure																																																												
Screw clamp jaw																																																												
Clamp jaw close																																																												
Network linking																																																												
Receiver																																																												
PSA/RSA adjust tool																																																												
Speed																																																												

สัญลักษณ์	C : Clean	Lt : Lubricant Top up	Lr: Lubricant Replacement	I : Inspection	F : Function check	A : Adjustment	Rp : Replacement	Re : Repair

ตารางที่ ข.3 แผนการบำรุงรักษารายวัน 5 ปี (ต่อ

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 5 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2543												2544												2545												2546												2547											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Engage position																																																												
Y-axis PSA																																																												
Pitch axis																																																											
Y-axis RSA																																																											
Gap																																																											
Shock Absorber																																																											
Stage motor	Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt		
Stage coupler	Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt		
Valve	F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F		
Connector pin	A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A		
Cable	A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A		
Cabel track	A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A		
Camera mount plate knob	F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F		
Half mirror	C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C		
Camera lens	C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C		
Screen paper	C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C		
DC supply	A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A		
All screw	A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A		
Laser position	A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A		
Damper	C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C		
Chock Absorber	C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C		

สัญลักษณ์	C : Clean	Lt : Lubricant Top up	Lr: Lubricant Replacement	I : Inspection	F : Function check	A : Adjustment	Rp : Replacement	Re : Repair

ตารางที่ ข.3 แผนการบำรุงรักษารายา 5 ปี (ต่อ

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 5 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2543												2544												2545												2546												2547											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
IAT Clamp	C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C		
Stop Block & Tooling Ball	A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A		
Load Arm Spring	C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C		
Load Arm Tip	C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C		
Pivot Bearing S6A7B	Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt		
Load Arm	C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C		
Cam / Coupler	Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt		
Motor / Gearbox	Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt		
Sensor / Limit	A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A		
PSA Adjust Arm Tip	A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A		
Strut Clamp Tip	C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C		
Strut Clamp Guide Shaft DB-12	Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr		
RSA Adjust Arm	C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C		
RSA Adjust Belt	C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C		
S-710 Springs	Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr		
S-730 Spring or LC - 0160 - 15	Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr		
Pivot Bearing S3A	Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr			Lr		
Pitch Sensor / Limit	F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F		
Roll Sensor / Limit	F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F		
Pitch Adjust Motor	A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A		
Roll Adjust Motor	A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A		
Coupler	Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt		
All Cables and Connectors	F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F		

สัญลักษณ์	C : Clean	Lt : Lubricant Top up	Lr: Lubricant Replacement	I : Inspection	F : Function check	A : Adjustment	Rp : Replacement	Re : Repair

ตารางที่ ข.3 แผนการบำรุงรักษารายา 5 ปี (ต่อ

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 5 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2543												2544												2545												2546												2547											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Autogram																																																											
Unit Cleaning																																																											
Receiver Surface	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Receiver Arm																																																									
Pivot Shaft																																																										
Flex Pin	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Air cylinder	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt
Air Pressure	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Load Cell Tip	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Load Cell & Amplifier	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Load Cell Slide	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Lead Screw Load Cell	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt
Lead Screw Flex Pin	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt
Motor load cell	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt
Flex Pin Lead Screw	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt
Flex Pin Lead Motor	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt
Load Cell Home Sensor	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Flex Pin Home Sensor	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Grounding	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Flexpin bush	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr
Coupling load cell / flexpin	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr
Motor controller's fan	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Motor controller par	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C

สัญลักษณ์	C : Clean	Lt : Lubricant Top up	Lr: Lubricant Replacement	I : Inspection	F : Function check	A : Adjustment	Rp : Replacement	Re : Repair

ตารางที่ ข.3 แผนการบำรุงรักษารายวัน 5 ปี (ต่อ

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 5 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2543												2544												2545												2546												2547											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MR head set																																																												
Fixture	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Cable	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Twist clamp	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Pivo	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
calibration gage	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Grounding	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Alignment Tester																																																											
Lense 50X																																																											
Universal Fixture																																																											
View glass																																																											
Mirror Screen																																																											
All body																																																											
Alignment Template																																																											
Stage	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
X-motion Knob	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Y-motion Knob	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Surface Lamp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp
Contour Lamp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp
Screen Monitor	C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C		
Lense Mount	C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C		
Lense & MIrror	Rp			Rp			Rp			Rp			Rp			Rp			Rp			Rp			Rp			Rp			Rp			Rp			Rp			Rp			Rp			Rp			Rp			Rp			Rp		

สัญลักษณ์	C : Clean	Lt : Lubricant Top up	Lr: Lubricant Replacement	I : Inspection	F : Function check	A : Adjustment	Rp : Replacement	Re : Repair

ตารางที่ ข.3 แผนการบำรุงรักษาราย 5 ปี (ต่อX

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 5 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2543												2544												2545												2546												2547											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Fly test																																																											
Mount																																																										
Clamp																																																										
Pressure gauge																																																										
Media																																																										
All body																																																										
Stage	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
X-motion Knob	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt
Y-motion Knob	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt
Screen Monitor			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C
Electrical Tester																																																											
Mount																																																											
Clamp																																																											
Pressure gauge																																																											
Wires																																																											
Pogo Pin	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Spring	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
All body																																																										
Stage	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
X-motion Knob	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt
Y-motion Knob	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt
Screen Monitor	C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C		

สัญลักษณ์	C : Clean	Lt : Lubricant Top up	Lr: Lubricant Replacement	I : Inspection	F : Function check	A : Adjustment	Rp : Replacement	Re : Repair

ตารางที่ ข.3 แผนการบำรุงรักษารายการ 5 ปี (ต่อ

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 5 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2543												2544												2545												2546												2547											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Unload test block																																																													
Flipper arm	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C					
Vacuum	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F					
Gap	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F					
Cam loc	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F					
Limit switch	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F					
All screw	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A					
Flat spring washer	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt					
Nut	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt					
T-bar	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C					
Electro static																																																										
Mount																																																										
Clamp																																																										
Pressure gauge	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F					
Wires																																																									
Pogo Pin	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A					
Spring	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr					
All body																																																									
Stage	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C					
X-motion Knob	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt					
Y-motion Knob	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt					
Screen Monitor		C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C					

สัญลักษณ์	C : Clean	Lt : Lubricant Top up	Lr: Lubricant Replacement	I : Inspection	F : Function check	A : Adjustment	Rp : Replacement	Re : Repair

ตารางที่ ข.3 แผนการบำรุงรักษารายวัน 5 ปี (ต่อ

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 5 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2543												2544												2545												2546												2547											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cleaning																																																												
Timer	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A					
Pressure gauge																																																										
Nozzle																																																										
DI water																																																										
All body																																																										
Sink																																																										
Oven	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A					
Pressure gauge	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A					
Screen Monitor		C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C					
Chain & Belt		Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt					
Robot arm		Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt			Lt					
Packing																																																										
Pressure	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Timer	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Rubber	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Jaw & nozzle	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Heat strip	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Body	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C

สัญลักษณ์	C : Clean	Lt : Lubricant Top up	Lr: Lubricant Replacement	I : Inspection	F : Function check	A : Adjustment	Rp : Replacement	Re : Repair

ตารางที่ ข.3 แผนการบำรุงรักษารายการ 5 ปี (ต่อ

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 5 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2543												2544												2545												2546												2547											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Auto shunt																																																											
Vacuum																																																											
Thermal center																																																											
Regulator																																																											
Reflow head																																																											
Relay	F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F		
Connector	A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A		
Wire cable	A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A			A		
Tube Condition	C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C		
Cylinder	C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C		
E-Prom	F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F		
Slide Trans condition	C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C		
Fitting	C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C			C		
Flow Control Valve	F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F		
DNP	F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F		
Copper Cable	F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F		
Power Supply	F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F			F		
Screws																																																											
Catcher																																																										
ESD save tube at wire clamp																																																										
Grounding																																																										

สัญลักษณ์	C : Clean	Lt : Lubricant Top up	Lr: Lubricant Replacement	I : Inspection	F : Function check	A : Adjustment	Rp : Replacement	Re : Repair

ตารางที่ ข.3 แผนการบำรุงรักษารายา 5 ปี (ต่อ

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 5 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2543												2544												2545												2546												2547											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Barcode printer																																																												
Exterior	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Interior	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Printhead and Platen roller	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Transmissive Media sensor	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Reflective (Blackmark)	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Media sensor	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
media path	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Ribbon sensor	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Peel/Tear bar	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Label available sensor	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Toggle Positioning	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Darkness and Alignment	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
หัวแร้ง																																																											
Pressure																																																											
Temperature																																																											

สัญลักษณ์	C : Clean	Lt : Lubricant Top up	Lr: Lubricant Replacement	I : Inspection	F : Function check	A : Adjustment	Rp : Replacement	Re : Repair

ตารางที่ ข.3 แผนการบำรุงรักษารายการ 5 ปี (ต่อ

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 5 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2543												2544												2545												2546												2547											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Swage shuttle																																																												
Arbor	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Anvil	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Vlock finger	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Lever	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Cover	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Plate	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Block key	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Arm clamp	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Spring	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt
Pin key block	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt
Pin align	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

สัญลักษณ์	C : Clean	Lt : Lubricant Top up	Lr: Lubricant Replacement	I : Inspection	F : Function check	A : Adjustment	Rp : Replacement	Re : Repair

ตารางที่ ข.3 แผนการบำรุงรักษารายการ 5 ปี (ต่อ

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 5 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2543												2544												2545												2546												2547											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Swage																																																												
Pressure																																																											
Speed																																																											
Vacuum																																																											
Alignment pin	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Lamp	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
All screws	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Connector	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Contamination	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Driver pin	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Proximity switch	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Air pressure	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Air equipment	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Cylinder	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt
Control valves	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
oil leak	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr
Grounding	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Clamp System	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Stain gage	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Pulley	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C

สัญลักษณ์	C : Clean	Lt : Lubricant Top up	Lr: Lubricant Replacement	I : Inspection	F : Function check	A : Adjustment	Rp : Replacement	Re : Repair

ตารางที่ ข.3 แผนการบำรุงรักษารายา 5 ปี (ต่อ

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 5 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2543												2544												2545												2546												2547											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Head alignment tester																																																												
All screws	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Probe tip	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Probe position	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
All Pin	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Pad clamp	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Arm support	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Alignment	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Cylinder	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt
Air fitting	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Electrical connector	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Grounding	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Pallet Fixture																																																											
Knob	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Spring	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt
Clamp	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Arm	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Screw	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Pin	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Arbor	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C

สัญลักษณ์	C : Clean	Lt : Lubricant Top up	Lr: Lubricant Replacement	I : Inspection	F : Function check	A : Adjustment	Rp : Replacement	Re : Repair

ตารางที่ ข.3 แผนการบำรุงรักษารายา 5 ปี (ต่อ

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 5 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2543												2544												2545												2546												2547											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Reflow soldering																																																												
Tip	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Temperature	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Timer	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Force gram	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Alignment	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Install cartridge																																																												
Spacer	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Cone	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp
Nest	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Plunger	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp
Stork	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Pressure	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Gramload Tester																																																											
Nest	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Pressure	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Clamp	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Probe	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Auto – comb	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Grounding	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

สัญลักษณ์	C : Clean	Lt : Lubricant Top up	Lr: Lubricant Replacement	I : Inspection	F : Function check	A : Adjustment	Rp : Replacement	Re : Repair

ตารางที่ ข.3 แผนการบำรุงรักษารายา 5 ปี (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 5 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2543												2544												2545												2546												2547											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gramload adjust																																																											
All screws	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Locating stop	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Comb support	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Comp separator	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
stepper motor or Cylinder	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt
ball slide	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Pushing support	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Alignment	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
load cell probe	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
load cell	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
connector	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
contamination on load cell	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Blade	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Air equipment	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
cylinder	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt	Lt
air fitting	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr
Electrical connector	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I

สัญลักษณ์	C : Clean	Lt : Lubricant Top up	Lr: Lubricant Replacement	I : Inspection	F : Function check	A : Adjustment	Rp : Replacement	Re : Repair

ตารางที่ ข.4 แผนการบำรุงรักษาราย 1 ปี

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2001																																																		
	Jan				Feb				Mar				Apr					May				Jun				Jul					Aug				Sep				Oct					Nov				Dec				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Jit tool																																																				
Front Pin									A													A													A													A				
Rear Pin									A													A													A													A				
Template									C													C													C													C				
Pocket Qual.									I													I													I													I				
Insertion									F													F													F													F				
Load Head																																																				
Cam	I				I				I				I					I				I				I					I				I				I					I				I				
Clamp	F				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F				
Body	C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C				
Tighten Screw	F				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F				
Valve SMAV-3 a	F				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F				
Cylinder	C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C				
Air pressure	I				I				I				I					I				I				I					I				I				I					I				I				
Screw 6-32 * ½	F				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F				
Spring Hook	F				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F				
Screw 4-40 * ½	F				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F				

สัญลักษณ์ C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ตารางที่ ข.4 แผนการบำรุงรักษาราย 1 ปี (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2001																																																			
	Jan				Feb				Mar				Apr					May				Jun				Jul					Aug				Sep				Oct					Nov				Dec				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Dispenser																																																				
Exterior		C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C			
Interior		C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C			
Timing gauge		F				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F			
Pressure gauge		F				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F			
Grounding		A				A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A			
Sling		C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C			
Needle		C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C			
Pipe		C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C			
Lead bond																																																				
DC Voltage																									A																											A
Timer																									A																											A
Oscillator																									A																											A
Power																									A																											A
Spike																									A																											A
Ball joint scres																									C																											C
Bearing ball																									Lr																											Lr
Braket ball																									C																											C
Contact ring																									C																											C
Tip																									C																											C
Extension Spring																									F																											F
Plateform spring																									F																											F

<u>สัญลักษณ์</u> C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ตารางที่ ข.4 แผนการบำรุงรักษาราย 1 ปี (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2001																																																		
	Jan				Feb				Mar				Apr					May				Jun				Jul					Aug				Sep				Oct					Nov				Dec				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Potention meter																						A																										A				
Plate breking																						C																										C				
Rod end bearing																						Lr																										Lr				
Shaft rod end bearing																						Lr																										Lr				
Spring ball																						C																										C				
Shaft ball																						C																										C				
Manipulator																						F																										F				
Shaft tie bar																						C																										C				
Tie bar																						C																										C				
Toggle switch																						F																										F				
Base plate height																						A																										A				
Transducer flatness																						A																										A				
Bong force																						F																										F				
Pivot pin height																						A																										A				
Fixture height																						A																										A				
Bond tool height																						A																										A				
Fining switch set																						F																										F				
Clamp pressure																						F																										F				
Compliant Keeper																						C																										C				
Roller tube																						C																										C				
Slide																						C																										C				
Dowel pin																						C																										C				
Control valve																						F																										F				

<u>สัญลักษณ์</u> C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ตารางที่ ข.4 แผนการบำรุงรักษาราย 1 ปี (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2001																																																			
	Jan				Feb				Mar				Apr					May				Jun				Jul					Aug				Sep				Oct					Nov				Dec				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Oven																																																				
Temperature controller																																																				
Air flow																																																				
Internal Chamber	C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C				
Overtemperature protection	C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C				
Heater elements									C													C													C													C				
Electronic terminal																						F																										F				
Blower																						F																										F				
Motor Bearing																						Lt																										Lt				
Hope filter																																																Rp				
Pain																																																Lt				
Unload Head																																																					
Cam	I				I				I				I					I				I				I					I				I				I					I				I				
Clamp	F				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F				
Body	C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C				
Tighten Screw	F				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F				
Valve SMAV-3 a	F				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F				
Cylinder	C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C				
Air pressure	I				I				I				I					I				I				I					I				I				I					I				I				
Screw 6-32 * ½	F				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F				
Spring Hook	F				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F				
Screw 4-40 * ½	F				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F				

สัญลักษณ์ C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ตารางที่ ข.4 แผนการบำรุงรักษาราย 1 ปี (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2001																																																			
	Jan				Feb				Mar				Apr					May				Jun				Jul					Aug				Sep				Oct					Nov				Dec				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Test block																																																				
Alignment pin					A													A													A													A								
Inserting					F													F													F													F								
Load Test block																																																				
Flipper arm		C				C				C				C					C				C					C				C				C				C					C				C			
Vacuum		F				F				F				F					F				F					F				F				F				F					F				F			
Gap		F				F				F				F					F				F					F				F				F				F					F				F			
Cam loc		F				F				F				F					F				F					F				F				F				F					F				F			
Limit switch		F				F				F				F					F				F					F				F				F				F					F				F			
All screw		A				A				A				A					A				A					A				A				A				A					A				A			
Flat spring washer		Lt				Lt				Lt				Lt					Lt				Lt					Lt				Lt				Lt				Lt					Lt				Lt			
Nut		Lt				Lt				Lt				Lt					Lt				Lt					Lt				Lt				Lt				Lt					Lt				Lt			
T-bar		C				C				C				C					C				C					C				C				C				C					C				C			
RSA/PSA																																																				
Air pressure	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Screw clamp jaw	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Clamp jaw close	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Network linking	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Receiver	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
PSA/RSA adjust tool	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Speed	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

<u>สัญลักษณ์</u> C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ตารางที่ ข.4 แผนการบำรุงรักษาราย 1 ปี (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2001																																																			
	Jan				Feb				Mar				Apr					May				Jun				Jul					Aug				Sep				Oct					Nov				Dec				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Engage position	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Y-axis PSA	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Pitch axis	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Y-axis RSA	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Gap	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Shock Absorber	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Stage motor		Lt												Lt													Lt													Lt												
Stage coupler		Lt												Lt													Lt													Lt												
Valve		F												F													F													F												
Connector pin		A												A													A													A												
Cable		A												A													A													A												
Cabel track		A												A													A													A												
Camera mount plate knob		F												F													F													F												
Half mirror		C												C													C													C												
Camera lens		C												C													C													C												
Screen paper		C												C													C													C												
DC supply		A												A													A													A												
All screw		A												A													A													A												
Laser position		A												A													A													A												
Damper		C												C													C													C												
Chock Absorber		C												C													C													C												

<u>สัญลักษณ์</u> C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ตารางที่ ข.4 แผนการบำรุงรักษาราย 1 ปี (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2001																																																		
	Jan				Feb				Mar				Apr					May				Jun				Jul					Aug				Sep				Oct					Nov				Dec				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
IAT Clamp		C												C													C													C												
Stop Block & Tooling Ball		A												A													A													A												
Load Arm Spring		C												C													C													C												
Load Arm Tip		C												C													C													C												
Pivot Bearing S6A7B		Lt												Lt													Lt													Lt												
Load Arm		C												C													C													C												
Cam / Coupler		Lt												Lt													Lt													Lt												
Motor / Gearbox		Lt												Lt													Lt													Lt												
Sensor / Limit		A												A													A													A												
PSA Adjust Arm Tip		A												A													A													A												
Strut Clamp Tip		C												C													C													C												
Strut Clamp Guide Shaft DB-12		Lr												Lr													Lr													Lr												
RSA Adjust Arm		C												C													C													C												
RSA Adjust Belt		C												C													C													C												
S-710 Springs		Lr												Lr													Lr													Lr												
S-730 Spring or LC - 0160 - 15		Lr												Lr													Lr													Lr												
Pivot Bearing S3A		LR												LR													LR													LR												
Pitch Sensor / Limit		F												F													F													F												
Roll Sensor / Limit		F												F													F													F												
Pitch Adjust Motor		A												A													A													A												
Roll Adjust Motor		A												A													A													A												
Coupler		Lt												Lt													Lt													Lt												
All Cables and Connectors		F												F													F													F												

<u>สัญลักษณ์</u> C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ตารางที่ ข.4 แผนการบำรุงรักษาราย 1 ปี (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2001																																																			
	Jan				Feb				Mar				Apr					May				Jun				Jul					Aug				Sep				Oct					Nov				Dec				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Autogram																																																				
Unit Cleaning	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Receiver Surface	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	A				A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A				
Receiver Arm	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Pivot Shaft	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr
Flex Pin	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	A				A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A				
Air cylinder	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	Lt				Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				
Air Pressure	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	F				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F				
Load Cell Tip	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Rp				Rp				Rp				Rp					Rp				Rp				Rp					Rp				Rp				Rp					Rp				Rp				
Load Cell & Amplifier	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	F				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F				
Load Cell Slide	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C				
Lead Screw Load Cell	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Lt				Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				
Lead Screw Flex Pin	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Lt				Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				

<u>สัญลักษณ์</u> C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ตารางที่ ข.4 แผนการบำรุงรักษาราย 1 ปี (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 ปี	ผู้จัดทำ .... วันที่	ผู้อนุมัติ . ... วันที่	หน้า... จาก ... หน้า

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2001																																																		
	Jan				Feb				Mar				Apr					May				Jun				Jul					Aug				Sep				Oct					Nov				Dec				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Motor load cell	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Lt				Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				
Flex Pin Lead Screw	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	Lt				Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				
Flex Pin Lead Motor	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	Lt				Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				
Load Cell Home Sensor	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	Lt				Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				
Flex Pin Home Sensor	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	C				C				C				C									C				C					C				C				C					C				C				
Grounding	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	A				A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A				
Flexpin bush	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr
Coupling load cell / flexpin	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr
Motor controller's fan	Lt	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr	Lr
Motor controller par	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
MR head set																																																				
Fixture		C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C			
Cable		F				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F			
Twist clamp		C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C			
Pivo		C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C			
Grounding		F				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F			
calibration gage		C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C			

<u>สัญลักษณ์</u> C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ตารางที่ ข.4 แผนการบำรุงรักษาราย 1 ปี (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2001																																																			
	Jan				Feb				Mar				Apr					May				Jun				Jul					Aug				Sep				Oct					Nov				Dec				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Alignment Tester																																																					
Lense 50X	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Universal Fixture	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
View glass	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Mirror Screen	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
All body	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Alignment Template	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Stage		C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C			
X-motion Knob		C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C			
Y-motion Knob		C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C			
Surface Lamp		Rp				Rp				Rp				Rp					Rp				Rp				Rp					Rp				Rp				Rp					Rp				Rp			
Contour Lamp		Rp				Rp				Rp				Rp					Rp				Rp				Rp					Rp				Rp				Rp					Rp				Rp			
Screen Monitor		C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C			
Lense Mount		C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C			
Lense & MIrror		Rp				Rp				Rp				Rp					Rp				Rp				Rp					Rp				Rp				Rp					Rp				Rp			

<u>สัญลักษณ์</u> C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ตารางที่ ข.4 แผนการบำรุงรักษาราย 1 ปี (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2001																																																			
	Jan				Feb				Mar				Apr					May				Jun				Jul					Aug				Sep				Oct					Nov				Dec				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Fly test																																																				
Mount	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Clamp	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Pressure gauge	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Media	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
All body	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Stage	C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C				
X-motion Knob	Lt																																																			
Y-motion Knob	Lt																																																			
Screen Monitor									C													C													C													C				
Electrical Tester																																																				
Mount	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Clamp	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Pressure gauge	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Wires	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Pogo Pin	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Spring	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
All body	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Stage		C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C			
X-motion Knob		C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C			
Y-motion Knob		C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C			
Screen Monitor		C												C													C													C												

<u>สัญลักษณ์</u> C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ตารางที่ ข.4 แผนการบำรุงรักษาราย 1 ปี (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2001																																																			
	Jan				Feb				Mar				Apr					May				Jun				Jul					Aug				Sep				Oct					Nov				Dec				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Unload test block																																																				
Flipper arm		C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C			
Vacuum		F				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F			
Gap		F				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F			
Cam loc		F				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F			
Limit switch		F				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F			
All screw		A				A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A			
Flat spring washer		Lt				Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt			
Nut		Lt				Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt			
T-bar		C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C			
Electro static																																																			
Mount	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Clamp	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Pressure gauge	F				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F				
Wires	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Pogo Pin	A				A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A				
Spring	Lr				Lr				Lr				Lr					Lr				Lr				Lr					Lr				Lr				Lr					Lr				Lr				
All body	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Stage	C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C				
X-motion Knob	Lt				Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				
Y-motion Knob	Lt				Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				
Screen Monitor					C													C													C													C								

<u>สัญลักษณ์</u> C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ตารางที่ ข.4 แผนการบำรุงรักษาราย 1 ปี (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2001																																																			
	Jan				Feb				Mar				Apr					May				Jun				Jul					Aug				Sep				Oct					Nov				Dec				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Cleaning																																																				
Timer	A				A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A				
Pressure gauge	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Nozzle	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
DI water	I				I				I				I					I				I				I					I				I				I					I				I				
All body	C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C				
Sink	C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C				
Oven	A				A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A				
Pressure gauge	A				A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A				
Screen Monitor					C													C													C													C								
Chain & Belt					Lt													Lt													Lt													Lt								
Robot arm					Lt													Lt													Lt													Lt								
Packing																																																				
Pressure	A				A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A				
Timer	A				A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A				
Rubber	C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C				
Jaw & nozzle	C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C				
Heat strip	C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C				
Body	C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C				

<u>สัญลักษณ์</u> C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ตารางที่ ข.4 แผนการบำรุงรักษาราย 1 ปี (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2001																																																			
	Jan				Feb				Mar				Apr					May				Jun				Jul					Aug				Sep				Oct					Nov				Dec				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Auto shunt																																																				
Vacuum																																																				
Thermal center																																																				
Regulator																																																				
Reflow head																																																				
Relay	F												F													F													F													
Connector	A												A													A													A													
Wire cable	A												A													A													A													
Tube Condition	C												C													C													C													
Cylinder	C												C													C													C													
E-Prom	F												F													F													F													
Slide Trans condition	C												C													C													C													
Fitting	C												C													C													C													
Flow Control Valve	F												F													F													F													
DNP	F												F													F													F													
Copper Cable	F												F													F													F													
Power Supply	F												F													F													F													
Screws	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Catcher	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
ESD save tube at wire clamp	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Grounding	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I

<u>สัญลักษณ์</u> C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ตารางที่ ข.4 แผนการบำรุงรักษาราย 1 ปี (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2001																																																			
	Jan				Feb				Mar				Apr					May				Jun				Jul					Aug				Sep				Oct					Nov				Dec				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Barcode printer																																																				
Exterior			C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C					C	
Interior			C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C					C	
Printhead and Platen roller			C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C					C	
Transmissive Media sensor			A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A					A	
Reflective (Blackmark)			A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A					A	
Media sensor			F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F					F	
media path			C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C					C	
Ribbon sensor			F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F					F	
Peel/Tear bar			C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C					C	
Label available sensor			A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A					A	
Toggle Positioning			A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A					A	
Darkness and Alignment			A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A					A	
หัวแร้ง																																																				
Pressure																																																				
Temperature																																																				

<u>สัญลักษณ์</u> C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ตารางที่ ข.4 แผนการบำรุงรักษาราย 1 ปี (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2001																																																			
	Jan				Feb				Mar				Apr					May				Jun				Jul					Aug				Sep				Oct					Nov				Dec				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Swage shuttle																																																				
Arbor			C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C					C	
Anvil			C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C					C	
Vlock finger			C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C					C	
Lever			C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C					C	
Cover			C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C					C	
Plate			C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C					C	
Block key			C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C					C	
Arm clamp			C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C					C	
Spring			Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt					Lt	
Pin key block			Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt					Lt	
Pin align			A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A					A	

สัญลักษณ์ C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ตารางที่ ข.4 แผนการบำรุงรักษาราย 1 ปี (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2001																																																		
	Jan				Feb				Mar				Apr					May				Jun				Jul					Aug				Sep				Oct					Nov				Dec				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Swage																																																				
Pressure																																																				
Speed																																																				
Vacuum																																																				
Alignment pin	A				A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A				
Lamp	F				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F				
All screws	A				A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A				
Connector	C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C				
Contamination	I				I				I				I					I				I				I					I				I				I					I				I				
Driver pin	A				A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A				
Proximity switch	A				A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A				
Air pressure	A				A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A				
Air equipment	C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C				
Cylinder	Lt				Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				
Control valves	C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C				
oil leak	Lr				Lr				Lr				Lr					Lr				Lr				Lr					Lr				Lr				Lr					Lr				Lr				
Grounding	A				A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A				
Clamp System	F				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F				
Stain gage	C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C				
Pulley	C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C				

<u>สัญลักษณ์</u> C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ตารางที่ ข.4 แผนการบำรุงรักษาราย 1 ปี (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2001																																																			
	Jan				Feb				Mar				Apr					May				Jun				Jul					Aug				Sep				Oct					Nov				Dec				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Head alignment tester																																																				
All screws				A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A					A
Probe tip				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C					C
Probe position				A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A					A
All Pin				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C					C
Pad clamp				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C					C
Arm support				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C					C
Alignment				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F					F
Cylinder				Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt					Lt
Air fitting				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C					C
Electrical connector				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F					F
Grounding				A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A					A
Pallet Fixture																																																				
Knob		C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C					C		
Spring		Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt					Lt		
Clamp		C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C					C		
Arm		C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C					C		
Screw		A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A					A		
Pin		A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A					A		
Arbor		C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C					C		

<u>สัญลักษณ์</u> C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.4 แผนการบำรุงรักษาราย 1 ปี (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2001																																																		
	Jan				Feb				Mar				Apr					May				Jun				Jul					Aug				Sep				Oct					Nov				Dec				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Reflow soldering																																																				
Tip	C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C				
Temperature	A				A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A				
Timer	A				A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A				
Force gram	A				A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A				
Alignment	A				A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A				
Install cartridge																																																				
Spacer	F				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F				
Cone	Rp				Rp				Rp				Rp					Rp				Rp				Rp					Rp				Rp				Rp					Rp				Rp				
Nest	C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C				
Plunger	Rp				Rp				Rp				Rp					Rp				Rp				Rp					Rp				Rp				Rp					Rp				Rp				
Stork	A				A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A				
Pressure	A				A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A				
Gramload Tester																																																				
Nest	C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C				
Pressure	A				A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A				
Clamp	C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C				
Probe	F				F				F				F					F				F				F					F				F				F					F				F				
Auto – comb	C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C				
Grounding	A				A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A				

<u>สัญลักษณ์</u> C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ตารางที่ ข.4 แผนการบำรุงรักษาราย 1 ปี (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 ปี	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	2001																																																			
	Jan				Feb				Mar				Apr					May				Jun				Jul					Aug				Sep				Oct					Nov				Dec				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Gramload adjust																																																				
All screws		A				A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A			
Locating stop		C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C			
Comb support		C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C			
Comp separator		C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C			
stepper motor or Cylinder		Lt				Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt			
ball slide		C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C			
Pushing support		C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C			
Alignment		A				A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A			
load cell probe		A				A				A				A					A				A				A					A				A				A					A				A			
load cell		C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C			
connector		C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C			
contamination on load cell		C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C			
Blade		C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C			
Air equipment		C				C				C				C					C				C				C					C				C				C					C				C			
cylinder		Lt				Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt				Lt					Lt				Lt			
air fitting		Lr				Lr				Lr				Lr					Lr				Lr				Lr					Lr				Lr				Lr					Lr				Lr			
Electrical connector		I				I				I				I					I				I				I					I				I				I					I				I			

<u>สัญลักษณ์</u> C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ตารางที่ ข.5 แผนการบำรุงรักษารายวัน 1 เดือน

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 เดือน	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	Jan 2001																														
	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Jit tool																															
Front Pin																															
Rear Pin																															
Template																															
Pocket Qual.																															
Insertion																															
Load Head																															
Cam	I																														
Clamp	F																														
Body	C																														
Tighten Screw	F																														
Valve SMAV-3 a	F																														
Cylinder	C																														
Air pressure	I																														
Screw 6-32 * ½	F																														
Spring Hook	F																														
Screw 4-40 * ½	F																														

สัญลักษณ์	C : Clean	Lt : Lubricant Top up	Lr: Lubricant Replacement	I : Inspection	F : Function check	A : Adjustment	Rp : Replacement	Re : Repair

ตารางที่ ข.5 แผนการบำรุงรักษาราย 1 เดือน (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 เดือน	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	Jan 2001																														
	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Dispenser																															
Exterior									C																						
Interior									C																						
Timing gauge									F																						
Pressure gauge									F																						
Grounding									A																						
Sling									C																						
Needle									C																						
Pipe									C																						
Lead bond																															
DC Voltage																															
Timer																															
Oscillator																															
Power																															
Spike																															
Ball joint scres																															
Bearing ball																															
Braket ball																															
Contact ring																															
Tip																															
Extension Spring																															
Plateform spring																															

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สัญลักษณ์ C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ตารางที่ ข.5 แผนการบำรุงรักษารายวัน 1 เดือน (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 เดือน	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	Jan 2001																														
	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Potention meter																															
Plate breking																															
Rod end bearing																															
Shaft rod end bearing																															
Spring ball																															
Shaft ball																															
Manipulator																															
Shaft tie bar																															
Tie bar																															
Toggle switch																															
Base plate height																															
Transducer flatness																															
Bong force																															
Pivot pin height																															
Fixture height																															
Bond tool height																															
Fining switch set																															
Clamp pressure																															
Compliant Keeper																															
Roller tube																															
Slide																															
Dowel pin																															
Control valve																															

สัญลักษณ์	C : Clean	Lt : Lubricant Top up	Lr: Lubricant Replacement	I : Inspection	F : Function check	A : Adjustment	Rp : Replacement	Re : Repair

ตารางที่ ข.5 แผนการบำรุงรักษาราย 1 เดือน (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 เดือน	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	Jan 2001																														
	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Oven																															
Temperature controller																															
Air flow																															
Internal Chamber	C																														
Overtemperature protection	C																														
Heater elements																															
Electronic terminal																															
Blower																															
Motor Bearing																															
Hope filter																															
Pain																															
Unload Head																															
Cam	I																														
Clamp	F																														
Body	C																														
Tighten Screw	F																														
Valve SMAV-3 a	F																														
Cylinder	C																														
Air pressure	I																														
Screw 6-32 * ½	F																														
Spring Hook	F																														
Screw 4-40 * ½	F																														

สัญลักษณ์ C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ตารางที่ ข.5 แผนการบำรุงรักษาราย 1 เดือน (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 เดือน	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	Jan 2001																														
	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Test block																															
Alignment pin																															
Inserting																															
Load Test block																															
Flipper arm										C																					
Vacuum										F																					
Gap										F																					
Cam loc										F																					
Limit switch										F																					
All screw										A																					
Flat spring washer										Lt																					
Nut										Lt																					
T-bar										C																					
RSA/PSA																															
Air pressure				A							A							A							A						
Screw clamp jaw				A							A							A							A						
Clamp jaw close				A							A							A							A						
Network linking				F							F							F							F						
Receiver				C							C							C							C						
PSA/RSA adjust tool				C							C							C							C						
Speed				A							A							A							A						

สัญลักษณ์	C : Clean	Lt : Lubricant Top up	Lr: Lubricant Replacement	I : Inspection	F : Function check	A : Adjustment	Rp : Replacement	Re : Repair

ตารางที่ ข.5 แผนการบำรุงรักษาราย 1 เดือน (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 เดือน	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	Jan 2001																														
	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Engage position					I							I						I							I						
Y-axis PSA					I							I						I							I						
Pitch axis					I							I						I							I						
Y-axis RSA					I							I						I							I						
Gap					I							I						I							I						
Shock Absorber					A							A						A							A						
Stage motor											Lt																				
Stage coupler											Lt																				
Valve											F																				
Connector pin											A																				
Cable											A																				
Cabel track											A																				
Camera mount plate knob											F																				
Half mirror											C																				
Camera lens											C																				
Screen paper											C																				
DC supply											A																				
All screw											A																				
Laser position											A																				
Damper											C																				
Chock Absorber											C																				

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สัญลักษณ์	C : Clean	Lt : Lubricant Top up	Lr: Lubricant Replacement	I : Inspection	F : Function check	A : Adjustment	Rp : Replacement	Re : Repair

ตารางที่ ข.5 แผนการบำรุงรักษาราย 1 เดือน (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 เดือน	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	Jan 2001																														
	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
IAT Clamp													C																		
Stop Block & Tooling Ball													A																		
Load Arm Spring													C																		
Load Arm Tip													C																		
Pivot Bearing S6A7B													Lt																		
Load Arm													C																		
Cam / Coupler													Lt																		
Motor / Gearbox													Lt																		
Sensor / Limit													A																		
PSA Adjust Arm Tip													A																		
Strut Clamp Tip													C																		
Strut Clamp Guide Shaft DB-12													Lr																		
RSA Adjust Arm													C																		
RSA Adjust Belt													C																		
S-710 Springs													Lr																		
S-730 Spring or LC - 0160 - 15													Lr																		
Pivot Bearing S3A													LR																		
Pitch Sensor / Limit													F																		
Roll Sensor / Limit													F																		
Pitch Adjust Motor													A																		
Roll Adjust Motor													A																		
Coupler													Lt																		
All Cables and Connectors																															

สัญลักษณ์ C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ตารางที่ ข.5 แผนการบำรุงรักษาราย 1 เดือน (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 เดือน	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	Jan 2001																														
	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Autogram																															
Unit Cleaning				C							C							C							C						
Receiver Surface				C							C							C							C						
				A																											
Receiver Arm				C							C							C							C						
Pivot Shaft				Lr							Lr							Lr							Lr						
Flex Pin				C							C							C							C						
				A																											
Air cylinder				C							C							C							C						
				Lt																											
Air Pressure				C							C							C							C						
				F																											
Load Cell Tip				I							I							I							I						
				Rp																											
Load Cell & Amplifier				C							C							C							C						
				F																											
Load Cell Slide				I							I							I							I						
				C																											
Lead Screw Load Cell				I							I							I							I						
				Lt																											
Lead Screw Flex Pin				I							I							I							I						
				Lt																											

สัญลักษณ์ C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ตารางที่ ข.5 แผนการบำรุงรักษารายวัน 1 เดือน (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 เดือน	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	Jan 2001																													
	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Motor load cell					I							I							I							I					
					Lt																										
Flex Pin Lead Screw					C							C							C							C					
					Lt																										
Flex Pin Lead Motor					C							C							C							C					
					Lt																										
Load Cell Home Sensor					C							C							C							C					
					Lt																										
Flex Pin Home Sensor					I							I							I							I					
					C																										
Grounding					I							I							I							I					
					A																										
Flexpin bush					Lr							Lr							Lr							Lr					
Coupling load cell / flexpin					Lr							Lr							Lr							Lr					
Motor controller's fan					Lt							Lr							Lr							Lr					
Motor controller par					C							C							C							C					
MR head set																															
Fixture												C																			
Cable												F																			
Twist clamp												C																			
Pivo												C																			
Grounding												F																			
calibration gage												C																			

<u>สัญลักษณ์</u> C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ตารางที่ ข.5 แผนการบำรุงรักษาราย 1 เดือน (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 เดือน	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	Jan 2001																															
	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Alignment Tester																																
Lense 50X						C							C							C							C					
Universal Fixture						C							C							C							C					
View glass						C							C							C							C					
Mirror Screen						C							C							C							C					
All body						C							C							C							C					
Alignment Template						C							C							C							C					
Stage													C																			
X-motion Knob													C																			
Y-motion Knob													C																			
Surface Lamp													Rp																			
Contour Lamp													Rp																			
Screen Monitor													C																			
Lense Mount													C																			
Lense & MIrror													Rp																			

<u>สัญลักษณ์</u> C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ตารางที่ ข.5 แผนการบำรุงรักษาราย 1 เดือน (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 เดือน	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	Jan 2001																														
	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Fly test																															
Mount				C							C							C							C						
Clamp				C							C							C							C						
Pressure gauge				I							I							I							I						
Media				C							C							C							C						
All body				C							C							C							C						
Stage				C																											
X-motion Knob				Lt																											
Y-motion Knob				Lt																											
Screen Monitor																															
Electrical Tester																															
Mount				C							C							C							C						
Clamp				C							C							C							C						
Pressure gauge				C							C							C							C						
Wires				I							I							I							I						
Pogo Pin				C							C							C							C						
Spring				C							C							C							C						
All body				C							C							C							C						
Stage											C																				
X-motion Knob											C																				
Y-motion Knob											C																				
Screen Monitor											C																				

สัญลักษณ์ C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ตารางที่ ข.5 แผนการบำรุงรักษาราย 1 เดือน (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 เดือน	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	Jan 2001																															
	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Unload test block																																
Flipper arm												C																				
Vacuum												F																				
Gap												F																				
Cam loc												F																				
Limit switch												F																				
All screw												A																				
Flat spring washer												Lt																				
Nut												Lt																				
T-bar												C																				
Electro static																																
Mount					C							C							C							C						
Clamp					C							C							C							C						
Pressure gauge					F																											
Wires					I							I							I							I						
Pogo Pin					A																											
Spring					Lr																											
All body					C							C							C							C						
Stage					C																											
X-motion Knob					Lt																											
Y-motion Knob					Lt																											
Screen Monitor																																

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สัญลักษณ์ C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ตารางที่ ข.5 แผนการบำรุงรักษาราย 1 เดือน (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 เดือน	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	Jan 2001																														
	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Cleaning																															
Timer				A																											
Pressure gauge				A							A							A							A						
Nozzle				C							C							C							C						
DI water				I																											
All body				C																											
Sink				C																											
Oven				A																											
Pressure gauge				A																											
Screen Monitor																															
Chain & Belt																															
Robot arm																															
Packing																															
Pressure				A																											
Timer				A																											
Rubber				C																											
Jaw & nozzle				C																											
Heat strip				C																											
Body				C																											

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สัญลักษณ์ C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ตารางที่ ข.5 แผนการบำรุงรักษาราย 1 เดือน (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 เดือน	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	Jan 2001																														
	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Auto shunt																															
Vacuum																															
Thermal center																															
Regulator																															
Reflow head																															
Relay					F																										
Connector					A																										
Wire cable					A																										
Tube Condition					C																										
Cylinder					C																										
E-Prom					F																										
Slide Trans condition					C																										
Fitting					C																										
Flow Control Valve					F																										
DNP					F																										
Copper Cable					F																										
Power Supply					F																										
Screws					A							A							A							A					
Catcher					C							C							C							C					
ESD save tube at wire clamp					I							I							I							I					
Grounding					I							I							I							I					

สัญลักษณ์	C : Clean	Lt : Lubricant Top up	Lr: Lubricant Replacement	I : Inspection	F : Function check	A : Adjustment	Rp : Replacement	Re : Repair

ตารางที่ ข.5 แผนการบำรุงรักษารายวัน 1 เดือน (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 เดือน	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	Jan 2001																														
	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Barcode printer																															
Exterior																				C											
Interior																				C											
Printhead and Platen roller																				C											
Transmissive Media sensor																				A											
Reflective (Blackmark)																				A											
Media sensor																				F											
media path																				C											
Ribbon sensor																				F											
Peel/Tear bar																				C											
Label available sensor																				A											
Toggle Positioning																				A											
Darkness and Alignment																				A											
หัวแร้ง																															
Pressure																															
Temperature																															

<u>สัญลักษณ์</u>	C : Clean	Lt : Lubricant Top up	Lr: Lubricant Replacement	I : Inspection	F : Function check	A : Adjustment	Rp : Replacement	Re : Repair

ตารางที่ ข.5 แผนการบำรุงรักษารายๆ 1 เดือน (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 เดือน	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	Jan 2001																														
	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Swage shuttle																															
Arbor																				C											
Anvil																				C											
Vlock finger																				C											
Lever																				C											
Cover																				C											
Plate																				C											
Block key																				C											
Arm clamp																				C											
Spring																				Lt											
Pin key block																				Lt											
Pin align																				A											

สัญลักษณ์	C : Clean	Lt : Lubricant Top up	Lr: Lubricant Replacement	I : Inspection	F : Function check	A : Adjustment	Rp : Replacement	Re : Repair

ตารางที่ ข.5 แผนการบำรุงรักษาราย 1 เดือน (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 เดือน	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	Jan 2001																														
	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Swage																															
Pressure																															
Speed																															
Vacuum																															
Alignment pin				A																											
Lamp				F																											
All screws				A																											
Connector				C																											
Contamination				I																											
Driver pin				A																											
Proximity switch				A																											
Air pressure				A																											
Air equipment				C																											
Cylinder				Lt																											
Control valves				C																											
oil leak				Lr																											
Grounding				A																											
Clamp System				F																											
Stain gage				C																											
Pulley				C																											

<u>สัญลักษณ์</u>	C : Clean	Lt : Lubricant Top up	Lr: Lubricant Replacement	I : Inspection	F : Function check	A : Adjustment	Rp : Replacement	Re : Repair

ตารางที่ ข.5 แผนการบำรุงรักษาราย 1 เดือน (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 เดือน	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	Jan 2001																														
	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Head alignment tester																									A						
All screws																									C						
Probe tip																									A						
Probe position																									C						
All Pin																									C						
Pad clamp																									C						
Arm support																									F						
Alignment																									Lt						
Cylinder																									C						
Air fitting																									F						
Electrical connector																									A						
Grounding																															
Pallet Fixture																															
Knob											C																				
Spring											Lt																				
Clamp											C																				
Arm											C																				
Screw											A																				
Pin											A																				
Arbor											C																				

<u>สัญลักษณ์</u>	C : Clean	Lt : Lubricant Top up	Lr: Lubricant Replacement	I : Inspection	F : Function check	A : Adjustment	Rp : Replacement	Re : Repair

ตารางที่ ข.5 แผนการบำรุงรักษาราย 1 เดือน (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 เดือน	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	Jan 2001																														
	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Reflow soldering																															
Tip						C																									
Temperature						A																									
Timer						A																									
Force gram						A																									
Alignment						A																									
Install cartridge																															
Spacer						F																									
Cone						Rp																									
Nest						C																									
Plunger						Rp																									
Stork						A																									
Pressure						A																									
Gramload Tester																															
Nest						C																									
Pressure						A																									
Clamp						C																									
Probe						F																									
Auto – comb						C																									
Grounding						A																									

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สัญลักษณ์ C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ตารางที่ ข.5 แผนการบำรุงรักษารายๆ 1 เดือน (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 เดือน	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	Jan 2001																														
	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา	จ	อ	พ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gramload adjust																															
All screws												A																			
Locating stop												C																			
Comb support												C																			
Comp separator												C																			
stepper motor or Cylinder												Lt																			
ball slide												C																			
Pushing support												C																			
Alignment												A																			
load cell probe												A																			
load cell												C																			
connector												C																			
contamination on load cell												C																			
Blade												C																			
Air equipment												C																			
cylinder												Lt																			
air fitting												Lr																			
Electrical connector												I																			

<u>สัญลักษณ์</u> C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ตารางที่ ข.6 แผนการบำรุงรักษารายา 1 สัปดาห์

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 สัปดาห์	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	Jan 2001																	
	Monday 8-Jnn			Tuesday 9-Jan			Wednesday 10-Jan			Thursday 11-Jan			Friday 12-Jan			Saturday 13-Jan		
	Day	Swing	Night	Day	Swing	Night	Day	Swing	Night	Day	Swing	Night	Day	Swing	Night	Day	Swing	Night
Dispenser																		
Exterior				C														
Interior				C														
Timing gauge				F														
Pressure gauge				F														
Grounding				A														
Sling				C														
Needle				C														
Pipe				C														
Lead bond																		
DC Voltage																		
Timer																		
Oscillator																		
Power																		
Spike																		
Ball joint scres																		
Bearing ball																		
Braket ball																		
Contact ring																		
Tip																		
Extension Spring																		
Plateform spring																		

สัญลักษณ์ C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ตารางที่ ข.6 แผนการบำรุงรักษาราย 1 สัปดาห์ (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 สัปดาห์	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	Jan 2001																	
	Monday 8-Jnn			Tuesday 9-Jan			Wednesday 10-Jan			Thursday 11-Jan			Friday 12-Jan			Saturday 13-Jan		
	Day	Swing	Night	Day	Swing	Night	Day	Swing	Night	Day	Swing	Night	Day	Swing	Night	Day	Swing	Night
Test block																		
Alignment pin																		
Inserting																		
Load Test block																		
Flipper arm								C										
Vacuum								F										
Gap								F										
Cam loc								F										
Limit switch								F										
All screw								A										
Flat spring washer								Lt										
Nut								Lt										
T-bar								C										
RSA/PSA																		
Air pressure												A						
Screw clamp jaw												A						
Clamp jaw close												A						
Network linking												F						
Receiver												C						
PSA/RSA adjust tool												C						
Speed												A						

สัญลักษณ์ C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ตารางที่ ข.6 แผนการบำรุงรักษาราย 1 สัปดาห์ (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 สัปดาห์	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	Jan 2001																	
	Monday 8-Jnn			Tuesday 9-Jan			Wednesday 10-Jan			Thursday 11-Jan			Friday 12-Jan			Saturday 13-Jan		
	Day	Swing	Night	Day	Swing	Night	Day	Swing	Night	Day	Swing	Night	Day	Swing	Night	Day	Swing	Night
Engage position													I					
Y-axis PSA													I					
Pitch axis													I					
Y-axis RSA													I					
Gap													I					
Shock Absorber													A					
Stage motor											Lt							
Stage coupler											Lt							
Valve											F							
Connector pin											A							
Cable											A							
Cabel track											A							
Camera mount plate knob											F							
Half mirror											C							
Camera lens											C							
Screen paper											C							
DC supply											A							
All screw											A							
Laser position											A							
Damper											C							
Chock Absorber											C							

สัญลักษณ์ C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ตารางที่ ข.6 แผนการบำรุงรักษาราย 1 สัปดาห์ (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 สัปดาห์	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	Jan 2001																	
	Monday 8-Jnn			Tuesday 9-Jan			Wednesday 10-Jan			Thursday 11-Jan			Friday 12-Jan			Saturday 13-Jan		
	Day	Swing	Night	Day	Swing	Night	Day	Swing	Night	Day	Swing	Night	Day	Swing	Night	Day	Swing	Night
IAT Clamp																	C	
Stop Block & Tooling Ball																	A	
Load Arm Spring																	C	
Load Arm Tip																	C	
Pivot Bearing S6A7B																	Lt	
Load Arm																	C	
Cam / Coupler																	Lt	
Motor / Gearbox																	Lt	
Sensor / Limit																	A	
PSA Adjust Arm Tip																	A	
Strut Clamp Tip																	C	
Strut Clamp Guide Shaft DB-12																	Lr	
RSA Adjust Arm																	C	
RSA Adjust Belt																	C	
S-710 Springs																	Lr	
S-730 Spring or LC - 0160 - 15																	Lr	
Pivot Bearing S3A																	LR	
Pitch Sensor / Limit																	F	
Roll Sensor / Limit																	F	
Pitch Adjust Motor																	A	
Roll Adjust Motor																	A	
Coupler																	Lt	

สัญลักษณ์ C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.6 แผนการบำรุงรักษาราย 1 สัปดาห์ (ต่อ)

คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร – แผนการบำรุงรักษา 1 สัปดาห์	ผู้จัดทำ	ผู้อนุมัติ	หน้า... จาก ... หน้า
	วันที่	วันที่	

รายการชิ้นส่วนอุปกรณ์	Jan 2001																	
	Monday 8-Jnn			Tuesday 9-Jan			Wednesday 10-Jan			Thursday 11-Jan			Friday 12-Jan			Saturday 13-Jan		
	Day	Swing	Night	Day	Swing	Night	Day	Swing	Night	Day	Swing	Night	Day	Swing	Night	Day	Swing	Night
Autogram																		
Unit Cleaning											C							
Receiver Surface											C							
Receiver Arm											C							
Pivot Shaft											Lr							
Flex Pin											C							
Air cylinder											C							
Air Pressure											C							
Load Cell Tip											I							
Load Cell & Amplifier											C							
Load Cell Slide											I							
Lead Screw Load Cell											I							
Lead Screw Flex Pin											I							

สัญลักษณ์ C : Clean Lt : Lubricant Top up Lr: Lubricant Replacement I : Inspection F : Function check A : Adjustment Rp : Replacement Re : Repair

ภาคผนวก ค

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.1 แบบฟอร์มตรวจสอบประจำ 3 เดือนอุปกรณ์ Jit tool

NEW TOOLING / EQUIPMENT INSPECTION CHECK SHEET Ref : WI # MAINT-029 Serial : 01

TOOLING NAME : JIT TOOL **BLOCK P/N** :_____ **TEMPLATE P/N** :_____ PAGE : _____
MODEL :_____ **CELL** :_____ **INSERT P/N** :_____
INSPECTION BY :_____ **E/N** :_____
DATE :_____

ITEM	S/N	FRONT TOOLING PIN				REAR TOOLING PIN				TEMPLATE				POCKET QUAL.		INSERT		CORRECTIVE ACTION	RESULT		REMARK
		DIAMETER	HEIGHT	PASS	FAIL	DIAMETER	HEIGHT	PASS	FAIL	X-DIM	Y-DIM	PASS	FAIL	PASS	FAIL	PASS	FAIL		RELEASE	HOLD	
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					
24																					
25																					
26																					
27																					
28																					
29																					
30																					

ตารางที่ ค.2 แบบฟอร์มตรวจสอบประจำเดือน เครื่อง Load Head

Tooling / Equipment | **Preventive Maintenance**

Engineering | **Historical/Check list Report**

Tooling/Equipment : HEADLOAD | PM No. : | CA# - | Location :

List of instrument for measurement : Microscope CA# : | Received date : | Product | Interval MONTHLY

Criteria

CONDITION CRITERIA

A=mis-Align	I=Loose
B=Burr	J=Low
C=Crack,Broken	K=High
D=Damage	L=Not Zero
E=Leak	M=Randing
F=Fail	N=Noise
G=Pass	O=Struck
H=Soft	P=Vibrate
	Q=Dirty

ACTION CRITERIA

A=Clean
B=Replace new
C=Replace modify
D=Adjust/Align
E=Repair

time		Name's responding	Changing Interval	Checking Description																									
No	DD/MM/YY			Check cam to opened clamp of	Check clamp / Burr,Broken	Check Body (burr/dirty)	Check tighten screw.	Check mini air valve SMAV-3 a	Check cylinder.	Check air pressure 30-40 psi.	cap screw 6-32x1/2	spring hook	cap screw 4-40x1/2																
			Weekly / 1 M																										
			3/9M																										
			1Y/TBD																										
1																													
2																													
3																													
4																													
5																													
6																													
7																													
8																													
9																													
10																													
11																													
12																													
13																													
14																													
15																													

Action	Remark	Date	Corrective Action
= Corrective action			
Condition			
/ = Good			
= Marginal			
= Bad			

ตารางที่ ค.3 แบบฟอร์มตรวจสอบประจำเดือนเครื่อง Dispenser

E-block Engineering Preventive Maintenance Checklist.

Machine/Equipment : Dispenser

P/N : _____

Model : _____

Year :

	Description	Month / Date	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	Clean the Exterior													
2	Clean the Interior													
3	Check Timing gauge													
4	Check Pressure gauge													
5	Check grounding													
6	Clean Sling													
7	Clean Needle													
8	Clean pipe													
	Inspector													

Note

Result/Action

/ : Good

A : Adjustment

D : Damage/ Worn-out

W : Waiting for spare part

X : Shut Down/ Repair

R : Replacement

C : Clean

Remark : _____

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.4 แบบฟอร์มตรวจสอบประจำ 6 เดือนเครื่อง Lead bond

Preventive Maintenance check list for Lead bonder.

No. Machine	EQ. Description	Model	Serial No.	PMI. No.	Interval	Due date	Next duedate
	Westbond machine			MC0107	6 months		

Electronic performance test — Location : *HGA-STTW*

List of instrument used — Checked by

CA#	Description	Manufacturer	Model	Due date
	Oscilloscope	Tektronix		
	Multimeter	Fluke		

Engineer or Supv. Approval

Result : — Device under inspection :

parameters	Acceptable Error	Reading/Applied	Indicated	Corrective Action	Remark
1. DC. Voltage checking					
- TP2	17.3 - 18.7 Volts	18.0 Volts	Volts	Volts	
- TP3	-17.3 - (-18.7) Volts	-18.0 Volts	Volts	Volts	
- TP4	11.5 - 12.5 Volts	12.0 Volts	Volts	Volts	
2. Timer checking					
- Short time range (E1=1+2)	195 - 205 mSec	200.0 mSec	mSec.	mSec.	
- Long time range (E1=2+3)	0.995 - 1.005 Sec	1.0 Sec	Sec.	Sec.	
3. Oscillator checking					
- TP1 (Sine wave)	63.5 - 64.5 KH_z.	64.0 KH_z.	KH_z	KH_z	
- TP2 (Square wave)	63.5 - 64.5 KH_z.	64.0 KH_z.	KH_z	KH_z	
4. Ouput power checking (U/S time = 999)					
- TP3 (U/S power = 999)	27.3 - 29.3 V_{p-p}	28.3 V_{p-p}	V_{p-p}	V_{p-p}	
- TP3 (U/S power = 500)	12.6 - 14.6 V_{p-p}	13.6 V_{p-p}	V_{p-p}	V_{p-p}	
5. Spike signal wave	< 300 mVolts.	< 300 mVolts	mVolts	mVolts	

Preventive and Maintenance Parts checking

Mechanism check

1. Lead bond defect	2. Ball joint screw#6-32x5/8	3. Bearing ball#FSR3PP	4. Braket ball joint#B572	5. Contact ring#1201	6. Condition W/B tip	6. Extension spring#LE-020B-3	7. Extension spring#LE-041D-5	8. Plateform spring#B509	9. Potention meter#1K	10. Potention meter#100K	11. Plate breking#B575	12. Rod end bearing#50350	13. Shaft rod end bearing#B1845	14. Spring ball joint#B573	15. Shaft ball joint#B574	16. Shaft , Manipulator#B2432	17. Shaft tie bar#2431	18. Tie bar#B342	19. Toggle switch

Condition criteria

A= Bent
B= Borken
C= Dirty
D= Tighten
E= Loosen
F= Worn out
G= Misalignment
H= Part missing
I= Failure
J= Non Elastic
K= Damage
L= Bad contact
G= Good

Action criteria

A= Alignment
B= Replacement
C= Clean
D= Service
E= Repair
F= Lubricate
J= Adjustment

Corrective action comment

Part replacements

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.4 แบบฟอร์มตรวจสอบประจำ 6 เดือนเครื่อง Lead bond (ต่อ)

Preventive Maintenance check list for Lead bonder.

No. Machine	EQ. Description	Model	Serial No.	PMI. No.	Interval	Due date	Next duedate
	Westbond machine			MC0107	6 months		

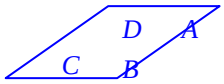
Mechanical performance test — Location : *HGA-STTW*

List of instrument used — Checked by

CA#	Description	Manufacturer	Model	Due date
	High guage	Mitutoyo		
	Force gauge	Acculab		

Engineer or Supv. Approval

Result : — Device under inspection :

parameters		Acceptable Error	Reading/Applied	Indicated	Corrective Action	Remark
1. Base plate height						
	A	1.8765" to 1.8775"	1.8770"			
	B	1.8765" to 1.8775"	1.8770"			
	C	1.8765" to 1.8775"	1.8770"			
	D	1.8765" to 1.8775"	1.8770"			
2. Bond force checking		145 g. - 155 g. (2 mils Lead width)	150 g			
		120 g. - 130 g. (2.7 mils Lead width)	125 g			
3. Transducer flatness		0.000025" to - 0.000025"	0.000000"			
4. Pivot pin height		0.0003" to - 0.0003"	0.0000"			
5. Fixture height		4.9997" to 5.0003"	5.0000 "			
6. Bond tool height		Tool gauge use	0.344"			
7. Firing switch setting			1/4 around			

Status Lead bond

Other _____

Duedate Label

Fixture Maintenance

Parts name	*Decision making standard*	*Condition*	*Corrective action*
1. Clamp pressure	Soft clamping and smoothly move.		
2. Compliant keeper	Swivel		
3. Roller tube	Not tear and dirty		
4. Robohand custom slide#33	Not loosen		
5. Dowel pin#22	Not bent and deformed		
6. Control valve	Not leak		
7. Bond life time	2,000,000		

ตารางที่ ค.5 แบบฟอร์มตรวจสอบเครื่อง Oven

M/C TYPE OVEN No.....

ITEM	DESCRIPTION	DATE																															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	1 DAILY																															
	1. Check set point temperature controller																															
	2. Check OTP 10 degrees above unit's																															
	normal maximumoperation temperture																															
	3. Check air flow of purge 50 - 80 SCFH																															
	Preformed By																															
	2 MONTHLY																															
	1. Clean all internal oven chember with D.I.																															
	water and text wipes																															
	2. Check overtemperature protection																															
	Preformed By																															
	3 QUATERLY																															
	1. Check heater elements																															
	4 SEMI - ANNUALLY																															
	1. Check all electric terminals																															
	2. Check blower condition and bearing of motor																															
	Preformed By																															
	5 ANNUALLY																															
	1. Touch up the pain if necessary																															
	2. Replace the hope filter if necessary																															
	Preformed By																															

REMARK.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.6 แบบฟอร์มตรวจสอบประจำเดือนเครื่อง Unload Head

Engineering — **Historical/Check list Report**

Tooling/Equipment : UNLOAD — PM No. : — CA# : — Location :
List of instrument for measurement : Microscope CA# : — Received date : — Product 0000 — Interval :

Criteria	time		65	Changing Interval	Check cam to opened clamp o	Check clamp / Burr,Broken	Check Body (burr/dirty)	Check tighten screw	Check mini air valve SMAV-3 a	Check cylinder	Check air pressure 30-40 psi	cap screw 6-32x1/2	spring hook	cap screw 4-40x1/2	3
CONDITION CRITERIA				Weekly / 1 M											
A=mis-Align I=Loose	No.	DD/MM/YY		3/9M											
B=Burr J=Low				1Y/1BD											
C=Crack,Broken K=High	1														
D=Damage L=Not Zero	2														
E=Leak M=Randing	3														
F=Fail N=Noise	4														
G=Pass O=Struck	5														
H=Soft P=Vibrate	6														
Q=Dirty	7														
ACTION CRITERIA	8														
A=Clean	9														
B=Replace new	10														
C=Replace modify	11														
D=Adjust/Align	12														
E=Repair	13														
	14														
	15														

Action	Remark	Date	Corrective Action
= Corrective action			
Condition			
/ = Good			
= Marginal			
= Bad			

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.7 แบบฟอร์มตรวจสอบประจำ 3 เดือน อุปกรณ์ Test block

New Tooling / Eguipment inspection check sheet

Tooling Name : IAT ARM Model : Cell :

Date :

Inspection by : E/N

Item	S/N	Alignment Pin				Insert		Corrective action	Result		Remark
		Dia.	Heigh	Pass	Fail	Pass	Fail		Release	Hold	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.8 แบบฟอร์มตรวจสอบประจำเดือน เครื่อง Load Test block

Tooling / Equipment — Preventive Maintenance

Engineering — Historical/Check list Report

Tooling/Equipment : Load Test block | PM No. : | CA# - | Location :

List of instrument for measurement : Microscope CA# : | Received date : | Product | Interval MONTHLY

Criteria	time		Name'sresponding	Changing Interval	Checking Description																										
					Check Flipper arm rotate	Check vacuum power	Check gap between pins	Check cam lock	Check limit switch	Cleanliness	Cap screw 4-40x3/4	Cap screw 4-40x3/8	Cap screw 4-40x1/2	Cap screw 4-40x1/4	Cap screw 2-56x1/2	Set screw 4-40x1/8	Set screw 2-56x1/8	Socket screw 4-40x5/8	Socket screw 4-40x1/8	Socket botton screw 2-56x1/8	Flat spring washer 4-40	Cap screw 6-32x3/4	Shoulder screw 4-40x3/8	Nut 4-40	T-bar							
CONDITION CRITERIA				Weekly / 1 M																											
A=mis-Align I=Loose	No.	DD/MM/YY		3/9M																											
B=Burr J=Low				1Y/TBD																											
C=Crack,Broken K=High	1																														
D=Damage L=Not Zero	2																														
E=Leak M=Randing	3																														
F=Fail N=Noise	4																														
G=Pass O=Struck	5																														
H=Soft P=Vibrate	6																														
Q=Dirty	7																														
ACTION CRITERIA	8																														
A=Clean	9																														
B=Replace new	10																														
C=Replace modify	11																														
D=Adjust/Align	12																														
E=Repair	13																														
	14																														
	15																														

Action	Remark	Date	Corrective Action
= Corrective action			
Condition			
/ = Good			
= Marginal			
= Bad			

ตารางที่ ค.9 แบบฟอร์มตรวจสอบประจำวัน เครื่อง RSA/PSA

Daily SAAM Check List

SAAM No.# ____________ Product____________________ Line ________________ Month _________

Check list	1. Air pressure	2. Screw clamp jaw	3. Clamp jaw close	4. Network linking	5. Receiver	6. PSA/RSA Adjust Tool cleaning	7. IAT Clamping Speed	Check by / shift
Spec	20-25 psi	Tight	No gap with spacer	On Line	Cleaned	NO Contamination	0.5 SEC	
Date								

Remark # / = Good

X = Bad

REMARK	DATE	Corrective Action

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.10 แบบฟอร์มตรวจสอบประจำสัปดาห์เครื่อง RSA/PSA

Weekly SAAM Check List

SAAM No.# _____ Product_____ Line _____

Month	Spec																					
Date																						
1. Air pressure	20-25 psi																					
2. Screw clamp jaw	Tight																					
3. Clamp jaw close	No gap with spacer																					
4. Network linking	On Line																					
5. Receiver	Cleaned																					
6. PSA/RSA Adjust Tool cleaning	NO Contamination																					
7. IAT Clamping Speed	0.5 SEC																					
8. Engage Position	have gap ball - cam																					
9. Y- Axis PSA	Center gage																					
10. Pitch Axis	Center gage																					
11. Y- Axis RSA	Center gage																					
12.Gap btw clamp jaw and adj arm	0.005"																					
13.Shock Absorber	Height 0.035 good flexibility																					

Remark # / = Good

X = Bad

Remark	Date	Corrective Action

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.11 แบบฟอร์มตรวจสอบประจำ 3 เดือนเครื่อง RSA/PSA

Quaterly Preventive Maintenance							
Check List Report							
SAAM No.# _____		Product_____			Line _____		
			Date				
		Criteria					Corrective Action
Condition Criteria	Base Module	Main Adjust Stage Motor					
B = Broken		Main Adjust Stage Coupler					
D = Dirty		Pnuematic Control Valve					
E = Burned		Connector Pin					
F = Fail		Cable					
G = Good	Laser Module	Cable Track					
L = Loose		Camera Mount Plate Knob					
M = Misalign		Half Mirror					
N = Noise		Camera Lens					
O = Out of spec		Screen Paper					
S = Stuck		DC Supply of CCD Camera					
V = Vibrate		All Screws					
		Connectors					
Action Criteria	Receiver Module	Laser Position					
A = Adjust		Damper					
I = Inspect		Chock Absorber					
L = Lubricate		IAT Clamp					
R = Replace new one		Stop Block & Tooling Ball					
C = Clean		Load Arm Spring					
RE = Repair		Load Arm Tip					
		Pivot Bearing S6A7B					
		Load Arm					
		Cam / Coupler					
		Motor / Gearbox					
	Adjust Module	Sensor / Limit					
		PSA Adjust Arm Tip					
		Strut Clamp Tip					
		Strut Clamp Guide Shaft DB-12					
		RSA Adjust Arm					
		RSA Adjust Belt					
		S-710 Springs					
		S-730 Spring or LC - 0160 - 15					
		Pivot Bearing S3A					
		Pitch Sensor / Limit					
		Roll Sensor / Limit					
		Pitch Adjust Motor					
		Roll Adjust Motor					
	Electrical Equipment Verification	Coupler					
		All Cables and Connectors					
		QC Supply at Controller					
		Correlation					
		R&R					
		HGAs Standard Test					
	Inspect name :						
	Approve By :						

ตารางที่ ค.12 แบบฟอร์มตรวจสอบประจำสัปดาห์ เครื่อง Autogram

HGA Engineering Preventive Maintenance Checklist for Weekly

Model : Year : _____

Machine/Equipment : Autogrammer M/C No. : _____

Item	Decription	Month													Remark
		Date													
1	Unit Cleaning														
2	Receiver Surface														
3	Receiver Arm														
4	Pivot Shaft														
5	Flex Pin														
6	Air cylinder														
7	Air Pressure														
8	Load Cell Tip														
9	Load Cell & Amplifier														
10	Load Cell Slide														
11	Lead Screw Load Cell														
12	Lead Screw Flex Pin														
13	Motor load cell														
14	Flex Pin Lead Screw														
15	Flex Pin Lead Motor														
16	Load Cell Home Sensor														
17	Flex Pin Home Sensor														
18	Grounding														

Note : ***Result***/ : Good M : Mis-Alignment V : Vibrate ***Action*** A : Adjustment S : setting

D : Drity N : Not homing / reading W : Damage/Worn out C : Cleaning W : Waiting for spare parts

L : Loose O : out spec R : Replacement X : Shutdown/Repair

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.13 แบบฟอร์มตรวจสอบประจำเดือน เครื่อง Autogram

HGA Engineering Preventive Maintenance Checklist for Monthly

Model :

Year : _____

Machine/Equipment : Autogrammer

M/C No. : _____

Item	Decription	Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Remark
		Date													
1	Receiver Surface														
2	Flexpin														
3	Flexpin bush														
4	Air cylider														
5	Pressure														
6	Load cell tip														
7	Load cell + Amplifier														
8	Slide load cell														
9	Slide flexpin														
10	Lead screw load cell														
11	Lead screw flexpim														
12	Motor load cell														
13	Motor flexpin														
14	Coupling load cell / flexpin														
15	Motor controller's fan														
16	Motor controller par														
17	Home load cell														
18	Home flexpin														
19	Limit s/w load cell														
20	Limit s/w flexpin														
21	Grounding														
Inspector															

Note :

Result/ : Good
M : Mis-Alignment
V : Vibrate

Action
A : Adjustment
S : setting

D : Drity
N : Not homing / reading
W : Damage/Worn out
C : Cleaning
W : Waiting for spare parts

L : Loose
O : out spec
R : Replacement
X : Shutdown/Repair

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.14 แบบฟอร์มตรวจสอบประจำเดือน เครื่อง MR Head set

E - Block Engineering Preventive Maintenance Check list Machine / Equipment : MR head set			Model : M/C No. :									Year :			
Item	DESCRIPTION	Month Date	Jan	Feb	Mar	April	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Note :
1	Fame														
	1.1 Clean all parts of fixture														
	1.2 Check cable between CPU, Monitor and Machine														G : Good
2	Component kit														A : Alignment
	2.1 For no bearing installed.														D : Damage / Worn out
	2.1.1 Check twist clamp locating post and sleeve support														W : Waiting for Spare part
	2.2 For bearing installed														X : Shut down/ Repair
	2.2.1 Check pivot support and support spring.														R : Replacement
	2.3 Check calibration gage														
3	Calibration														
4	Check grounding														
	Check by														
REMARK.															

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.15 แบบฟอร์มตรวจสอบเครื่อง Alignment Tester

E - Block Engineering Preventive Maintenance Check list	Model :	Year :
Machine / Equipment : Alignment tester	M/C No.	

Weekly

Description	Activity	ww …….	ww …….	ww …….	ww …….	ww …….	ww …….	ww …….	ww …….	ww …….	ww …….
Lense 50X	Cleaning with IPA										
Universal Fixture	Cleaning with IPA										
View glass	Cleaning										
Mirror Screen	Cleaning										
All body	Cleaning										
Alignment Template	Up date spec model										
	Check by										

Monthly

Description	Activity	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Stage	Cleaning & Lubricate												
X-motion Knob	Cleaning & Lubricate leadscrew												
Y-motion Knob	Cleaning & Lubricate leadscrew												
Surface Lamp	Check & Replace												
Contour Lamp	Check & Replace												
R&R	Checking R&R												
	Check by												

Quarterly

Description	Activity	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Screen Monitor	Clean & Check												
Lense Mount	Clean & Check												
Stage , X, Y Motion Knob	Adjust, Lubricate												
Lense & MIrror	Replace Mirror												
Surface Lamp	Check & Replace												
Contour Lamp	Check & Replace												
	Check by												

ตารางที่ ค.16 แบบฟอร์มตรวจสอบเครื่อง Fly Tester

E - Block Engineering Preventive Maintenance Check list	Model :	Year :
Machine / Equipment : Fly tester	M/C No.	

Weekly

Description	Activity	ww	ww	ww	ww	ww	ww	ww	ww	ww	ww .....
Mount	Cleaning with IPA										
Clamp	Cleaning with IPA										
Pressure gauge	Cleaning & check										
Media	Cleaning with IPA										
All body	Cleaning										
	Check by										

Monthly

Description	Activity	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Stage	Cleaning & Lubricate												
X-motion Knob	Cleaning & Lubricate leadscrew												
Y-motion Knob	Cleaning & Lubricate leadscrew												
Pressure gauge	Check & adjust												
Media	Cleaning & Replace												
R&R	Checking R&R												
	Check by												

Quarterly

Description	Activity	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Screen Monitor	Clean & Check												
Stage , X, Y Motion Knob	Adjust, Lubricate												
	Check by												

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.17 แบบฟอร์มตรวจสอบเครื่อง Electrical Tester

E - Block Engineering Preventive Maintenance Check list	Model :	Year :
Machine / Equipment : Electrical Tester	M/C No.	

Weekly

Description	Activity	ww	ww	ww	ww	ww	ww	ww	ww	ww	ww .....
Mount	Cleaning with IPA										
Clamp	Cleaning with IPA										
Pressure gauge	Cleaning & check										
Wires	Check connector										
Pogo Pin	Cleaning with IPA										
Spring	Cleaning with IPA										
All body	Cleaning										
	Check by										

Monthly

Description	Activity	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Stage	Cleaning & Lubricate												
X-motion Knob	Cleaning & Lubricate leadscrew												
Y-motion Knob	Cleaning & Lubricate leadscrew												
Pressure gauge	Check & adjust												
Pogo Pin	Check & Replace												
Spring	Check & Replace												
	Check by												

Quarterly

Description	Activity	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Screen Monitor	Clean & Check												
Stage , X, Y Motion Knob	Adjust, Lubricate												
	Check by												

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.18 แบบฟอร์มตรวจสอบประจำเดือนเครื่อง Unload Test block

Tooling / Equipment — **Preventive Maintenance**

Engineering — **Historical/Check list Report**

Tooling/Equipment : : Unload Test block | PM No : | CA# - | Location :

List of instrument for measurement : : Microscope CA# : | Received date : | Product | Interval MONTHLY

Criteria	time		Name'sresponding	Changing Interval	Checking Descirption																											
					Check Flipper arm rotate	Chcck vacuum power	Check gap between pins	Chcck cam lock	Check limit switch	Cleanliness	Cap screw 4-40x3/4	Cap screw 4-40x3/8	Cap screw 4-40x1/2	Cap screw 4-40x1/4	Cap screw 2-56x1/2	Set screw 4-40x1/8	Set screw 2-56x1/8	Socket screw 4-40x5/8	Socket screw 4-40x1/8	Socket botton screw 2-56x1/8	Flat spring washer 4-40	Cap screw 6-32x3/4	Shoulder screw 4-40x3/8	Nut 4-40	T-bar							
CONDITION CRITERIA				Weekly / 1 M																												
A=mis-Align I=Loose	No.	DD/MM/YY		3/9M																												
B=Burr J=Low				1Y/TBD																												
C=Crack,Broken K=High	1																															
D=Damage L=Not Zero	2																															
E=Leak M=Randing	3																															
F=Fail N=Noise	4																															
G=Pass O=Struck	5																															
H=Soft P=Vibrate	6																															
Q=Dirty	7																															
ACTION CRITERIA	8																															
A=Clean	9																															
B=Replace new	10																															
C=Replace modify	11																															
D=Adjust/Align	12																															
E=Repair	13																															
	14																															
	15																															

Action	Remark	Date	Corrective Action
= Corrective action			
Condition			
/ = Good			
= Marginal			
= Bad			

ตารางที่ ค.19 แบบฟอร์มตรวจสอบเครื่อง Electrostatic

E - Block Engineering Preventive Maintenance Check list	Model :	Year :
Machine / Equipment : Electrostatic	M/C No.	

Weekly

Description	Activity	ww	ww	ww	ww	ww	ww	ww	ww	ww	ww .....
Mount	Cleaning with IPA										
Clamp	Cleaning with IPA										
Pressure gauge	Cleaning & adjust										
Wires	Check connector										
Pogo Pin	Cleaning with IPA										
Spring	Cleaning with IPA										
All body	Cleaning										
	Check by										

Monthly

Description	Activity	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Stage	Cleaning & Lubricate												
X-motion Knob	Cleaning & Lubricate leadscrew												
Y-motion Knob	Cleaning & Lubricate leadscrew												
Pressure gauge	Check & adjust												
Pogo Pin	Check & Replace												
Spring	Check & Replace												
	Check by												

Quarterly

Description	Activity	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Screen Monitor	Clean & Check												
Stage , X, Y Motion Knob	Adjust, Lubricate												
	Check by												

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.20 แบบฟอร์มตรวจสอบเครื่องล้าง

E - Block Engineering Preventive Maintenance Check list	Model :	Year :
Machine / Equipment : Electrostatic	M/C No.	

Weekly

Description	Activity	ww	ww	ww	ww	ww	ww	ww	ww	ww	ww .....
Timer	Cleaning & adjust										
Pressure gauge	Cleaning & adjust										
nozzle	Cleaning & adjust										
DI water	Check contam										
All body	Cleaning										
sink	Cleaning										
	Check by										

Monthly

Description	Activity	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Oven	Check & adjust												
Pressure gauge	Check & adjust , Replace												
Timer	Check & adjust , Replace												
	Check by												

Quarterly

Description	Activity	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Screen Monitor	Clean & Check												
Chain & Belt	Adjust, Lubricate												
Robot arm	Adjust , Lubircate												
	Check by												

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.21 แบบฟอร์มตรวจสอบประจำวัน เครื่อง Auto shunt

HGA Engineering Preventive Maintenance Checklist for Daily **Model :** ______________________

Machine/Equipment : Auto Shut M/C

Condition Criteria : BR = BROKEN, BU = BURNED, F = FAIL, G = GOOD, L = LOOSE, M = MISALIGN, O = OUT of SPEC,

V = VIBRATE

Action : A = ADJUST, C = CHANGE, R = RESET, T = TIGHTEN, W = WAITING for SPARE

Shift	Location	M/C #	Vacuum System Suction	Thermode Center	Shutting Condition	Regulator Bar	Reflow Head 3M(50-70), LPC(25-50)	Thermode Life(100K)	Remark

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.22 แบบฟอร์มตรวจสอบประจำสัปดาห์ เครื่อง Auto shunt

HGA Engineering Preventive Maintenance Checklist for Weekly

Model :

Year : _____

Machine/Equipment : Auto Shut M/C

M/C No. : _____

Item	Decription	Month															Remark
		Date															
1	Control Box																
	1.1 Relay																
	1.2 Connector																
2	Wire cable																
3	Tube Condition																
4	Cylinder																
5	E-Prom																
6	Slide Trans condition																
7	Fitting																
8	Flow Control Valve																
9	DNP																
10	Copper Cable																
11	Power Supply																
12	Screws																
13	Catcher																
14	ESD save tube at wire clamp																
15	Grounding																
Inspector																	

Note :

Result/ : Good
D : Drity
L : Loose

M : Mis-Alignment
O : out spec
V : Vibrate

W : Damage/Worn out

Action
A : Adjustment
C : Cleaning
R : Replacement

W : Waiting for spare parts
X : Shutdown/Repair

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.23 แบบฟอร์มตรวจสอบประจำ 3เดือน เครื่อง Auto shunt

HGA Engineering Preventive Maintenance Checklist for Monthly

Model : Year : _____

Machine/Equipment : Auto Shut M/C M/C No. : _____

Item	Decription	Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Remark
		Date													
1	Control Box														
	1.1 Relay														
	1.2 Connector														
	1.3 Print curcuit borad														
3	Wire cable														
4	Tube Condition														
5	Cylinder														
6	E-Prom														
7	Slide Trans condition														
8	Fitting														
9	Flow Control Valve														
10	DNP														
11	Copper Cable														
12	Power Supply														

Note : ***Result*** / : Good M : Mis-Alignment W : Damage/Worn out ***Action*** A : Adjustment W : Waiting for spare parts

D : Drity O : out spec C : Cleaning X : Shutdown/Repair

L : Loose V : Vibrate R : Replacement

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.24 แบบฟอร์มตรวจสอบประจำเดือนเครื่อง Barcode Printer

E-block Engineering Preventive Maintenance Checklist.

Machine/Equipment : Barcode printer Zebra Technology Corporation

P/N : TW 01059-001

Model :

Year :

	Description Month / Date	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	**Note**
1	Clean the Exterior													
2	**Clean the Interior**													
3	Printhead and Platen roller													
4	Clean the sensor													**Result/Action**
	4.1 Transmissive Media sensor													/ : Good
	4.2 Reflective (Blackmark)													A : Adjustment
	Media sensor													D : Damage/
	4.3 media path													Worn-out
	4.4 Ribbon sensor													W : Waiting for
	4.5 Peel/Tear bar													spare part
	4.6 Label available sensor													X : Shut Down/
5	Toggle Positioning													Repair
6	Darkness and Alignment													R : Replacement
														C : Clean
	Inspector													

Remark :

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.25 แบบฟอร์มตรวจสอบประจำวันอุปกรณ์ชุดหัวแร้ง

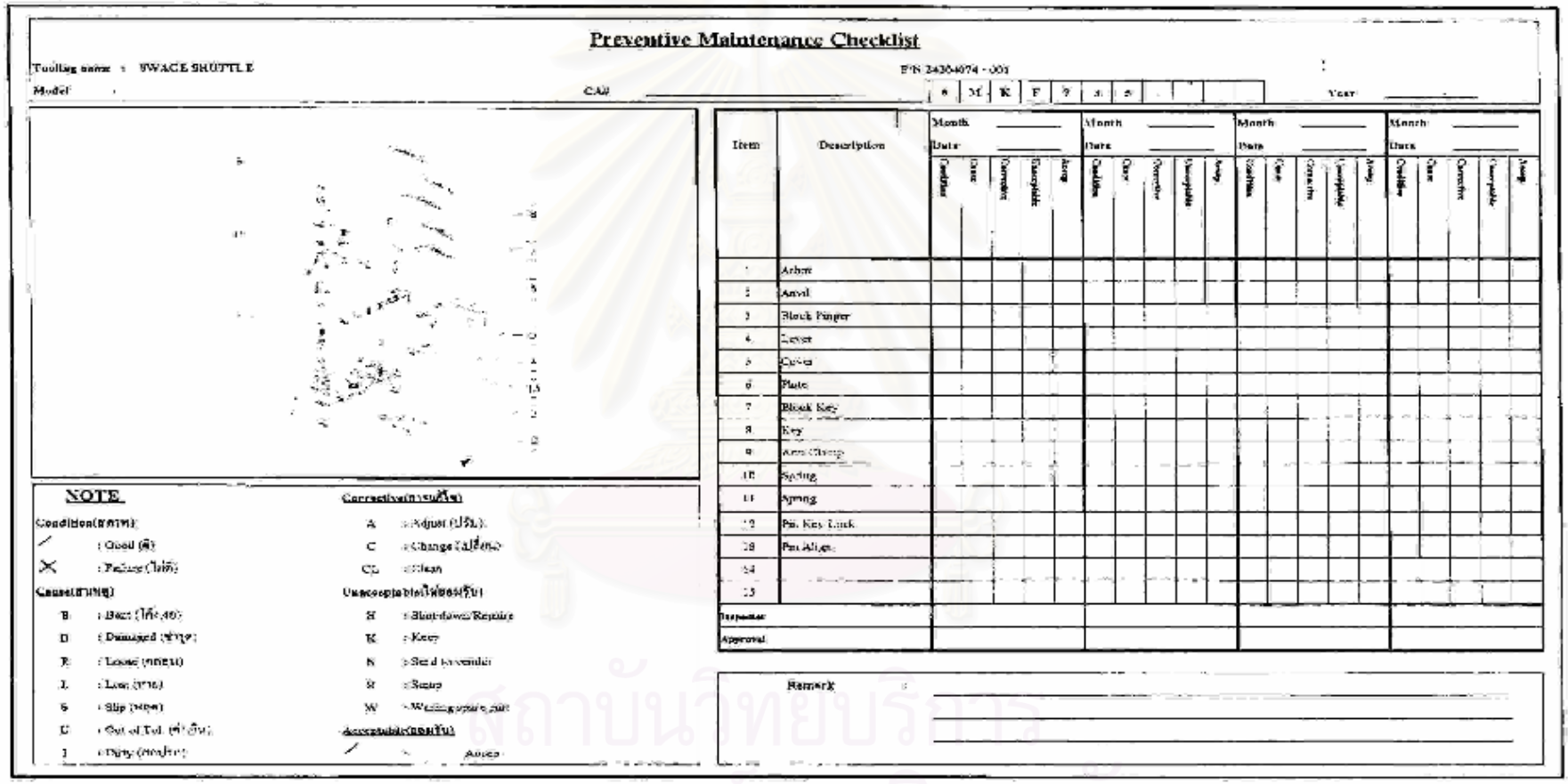
Temperature Check Sheet Heat Gun Fixture

NO.

Date	Shift A				Shift B				Shift C			
	Temperature c											
	Pressure	5 Sec	Max	Checked	Pressure	5 Sec	Max	Checked	Pressure	5 Sec	Max	Checked
	20 - 25 psi	(> 200)	(300 - 350)		20 - 25 psi	(> 200)	(300 - 350)		20 - 25 psi	(> 200)	(300 - 350)	

Fluke No.	Due Date

ตารางที่ ค.26 แบบฟอร์มตรวจสอบประจำเดือนอุปกรณ์ Swage shuttle Fixture



Preventive Maintenance Checklist

Tooling name : SWAGE SHUTTLE

Model :

CAD

P/N 2430-4074 - 001

Year

Item	Description	Month / Date	Month / Date	Month / Date	Month / Date
		Condition / Clean / Corrective / Unacceptable / Away	Condition / Clean / Corrective / Unacceptable / Away	Condition / Clean / Corrective / Unacceptable / Away	Condition / Clean / Corrective / Unacceptable / Away
1	Arbor				
2	Anvil				
3	Block Finger				
4	Lever				
5	Cover				
6	Plate				
7	Block Key				
8	Key				
9	Arm Clamp				
10	Spring				
11	Spring				
12	Pin, Key Lock				
13	Pin Align				
14					
15					
Inspector					
Approval					

NOTE

Condition(สภาพ):

/ : Good (ดี)

X : Failure (ไม่ดี)

Cause(สาเหตุ)

B : Bent (โค้ง,งอ)

D : Damaged (ชำรุด)

E : Loose (หลวม)

L : Lost (หาย)

S : Slip (หลุด)

O : Out of Tol. (ขนาดผิดพลาด)

I : Dirty (สกปรก)

Corrective(การแก้ไข)

A : Adjust (ปรับ)

C : Change (เปลี่ยน)

CL : Clean

Unacceptable(ไม่ยอมรับ)

S : Short-down/Repair

K : Keep

S : Send to vendor

S : Scrap

W : Waiting spare part

Acceptable(ยอมรับ)

/ : Accep

Remark :

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.27 แบบฟอร์มตรวจสอบประจำวันเครื่อง Swage machine

Shiftly Swage M/C Check list

M/C NO. :

Model : Line : Month :

Date	Shift	Time	Pressure	Speed	Vacuum		Autofeed		A/L	Action	Inspector
			30 +/- 5 Psi	(Volts)	P1	P2	Use	Not use	Pin		
/ /		:									
		:									
		:									
/ /		:									
		:									
		:									
/ /		:									
		:									
		:									
/ /		:									
		:									
		:									
/ /		:									
		:									
		:									
/ /		:									
		:									
		:									
/ /		:									
		:									
		:									
/ /		:									
		:									
		:									
/ /		:									
		:									
		:									
/ /		:									
		:									
		:									
/ /		:									
		:									
		:									
/ /		:									
		:									
		:									
/ /		:									
		:									
		:									
/ /		:									
		:									
		:									
/ /		:									
		:									
		:									

Note :

X = Incomplete (If found please record corrective action)

✓ = Complete / Good condition

A = Adjust

Spec. Control

	Ch18LP	Ch18XL	Ch36HH	Ch36LP	Ch36XL	Ch73HH	Cuda50	HPD18LP	Cuda144
Speed	0.7 +/- 0.05	1 +/- 0.05	0.7 +/- 0.05	1 +/- 0.05	1 +/- 0.05	1 +/- 0.05	1 +/- 0.05	0.7 +/- 0.05	
Pressure	30 +/- 5	30 +/- 5	30 +/- 5	30 +/- 5	30 +/- 5	30 +/- 5	30 +/- 5	30 +/- 5	

ตารางที่ ค.28 แบบฟอร์มตรวจสอบประจำเดือนเครื่อง Swage machine

E - Block Engineering Preventive Maintenance Check list

Machine / Equipment : Swage Machine

Model : _____

M/C No. :

Year :

Item	DESCRIPTION	Month / Date	Jan	Feb	Mar	April	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Note :
1	Fame														Result / Action
	1.1 Lamps														
	1.2 All screws														
	1.3 Connector														G : Good
	1.4 Contamination														
2	Alignment														A : Alignment
3	Driver pin														
4	Proximity switch														D : Damage /
5	Air pressure														Worn out
6	Air equipment														
	6.1 Cylinder														W : Waiting for
	6.2 Control valves														Spare part
7	Calibration														
8	Chech oil leak														X : Shut down
9	Check Grounding														/ Repair
10	Clamp System														
11	Check Stain gage														R : Replacement
12	Check Pulley														
	Check by														

REMARK. _____

ตารางที่ ค.29 แบบฟอร์มตรวจสอบประจำเดือนเครื่อง Head Alignment Tester

	E-block Engineering Preventive Maintenance Checklist							P/N :						YEAR :	
								Model :							
	Machine / Equipment :Head Alignment Inspection							M/C CA # :							
	Discription	Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	
		Date													Note
1	All screws														
2	TESA Probe														
	2.1 Probe tip														
	2.2 Probe position														Result / Action
3	All Pin														/ : Good
4	Clamp set :														A : Adjustment
	4.1 Pad clamp														D : Damage / Worn-out
	4.2 Arm support														X : Shut Down / Repair
	4.3 Alignment														W : Waiting for Spare part
5	Air equipment														
	5.1 Cylinder														R : Replacement
	5.2 Air fitting														
6	Electrical connector														
7	check grounding (for MR product)														
	Inspector														
	Remark :														

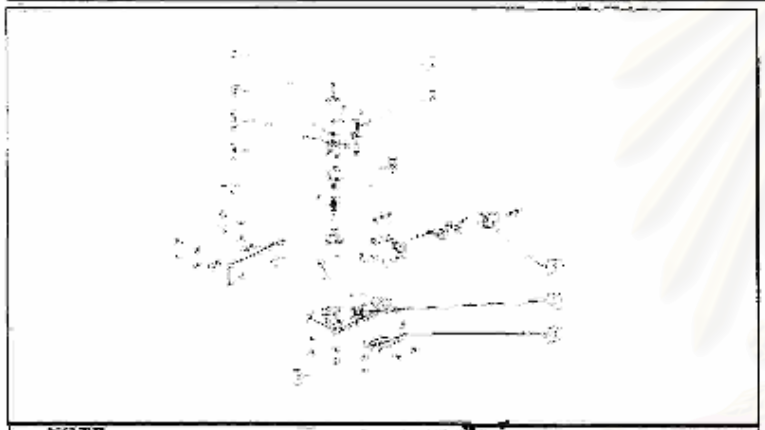
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.30 แบบฟอร์มตรวจสอบประจำเดือน Pallet Fixture

Preventive Maintenance Checklist

Tooling name : PALLET P/N 2420-4288 - 001

Model : C/N : 9 N K J E 5 C - Year



NOTE

Condition(สภาพ)

✓ : Good (ดี)

✕ : Failure (เสีย)

Cause(สาเหตุ)

B : Bent (โค้ง,งอ)

D : Damaged (ชำรุด)

E : Loose (หลวม)

L : Lost (หาย)

S : Slip (ลื่น)

T : Out of Tol (ค่าผิดพลาด)

I : Dirty (สกปรก)

Corrective(การแก้ไข)

A : Adjust (ปรับ)

C : Change (เปลี่ยน)

CL : Clean

Unacceptable(ไม่ยอมรับ)

H : Shut down/Replace

K : Keep

N : Send to vender

R : Screw

W : Waiting spare part

Acceptable(ยอมรับ)

✓ : Accept

Item	Description	Month / Date					Month / Date					Month / Date					Month / Date				
		Condition	Check	Corrective	Unacceptable	Accept	Condition	Check	Corrective	Unacceptable	Accept	Condition	Check	Corrective	Unacceptable	Accept	Condition	Check	Corrective	Unacceptable	Accept
1	Knob																				
2	Spring																				
3	Clamp																				
4	Arm																				
5	Spring																				
6	Spring																				
7	Screw																				
8	Shield																				
9	Knob																				
10	Pin																				
11	Arbor																				
12	Screw																				
13																					
14																					
15																					
Inspector																					
Approval																					

Remark :

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.31 แบบฟอร์มตรวจสอบประจำวันเครื่อง Reflow soldering

Reflow solder M/C Temp. Setting Record

Interval : Shiftly

Model : _____ Line : _____

MC# : _____ Month : _____

Date	Shift	Time	Tip Count	Temp Setting		Reflow Time	Cool Temp	Force Gram	Inspector
				Before	After				
/ /		:							
		:							
		:							
/ /		:							
		:							
		:							
/ /		:							
		:							
		:							
/ /		:							
		:							
		:							
/ /		:							
		:							
		:							
/ /		:							
		:							
		:							
/ /		:							
		:							
		:							
/ /		:							
		:							
		:							

ตารางที่ ค.32 แบบฟอร์มตรวจสอบประจำเดือนเครื่อง Reflow soldering

E - Block Engineering Preventive Maintenance Check list															
Machine / Equipment : Reflow solder			Model : M/C No. :									Year :			
Item	DESCRIPTION	Month	Jan	Feb	Mar	April	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Note :
		Date													
1	Alignment														Result / Action
2	Solder Tip														
3	Solder Joint														G : Good
4	Senser switch														A : Alignment
5	HTT - 1000														D : Damage /
	5.1 Preheat Time (0.07 sec)														Worn out
	5.2 Preheat Temp. (150 c)														W : Waiting for
	5.3 Ramp Time (0.07 sec)														Spare part
	5.4 Reflow Time (0.07 sec)														X : Shut down
	5.5 Reflow temp. (480 - 650 c) Pramgram A														/ Repair
	5.6 Reflow temp. (330 - 550 c) Pramgram B														
	5.7 Cool Temp. (170 - 200 c)														
Check by															
REMARK.															

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.33 แบบฟอร์มตรวจสอบประจำเดือนเครื่อง Install cartridge (Thai version)

Preventive Maintenance Checklist

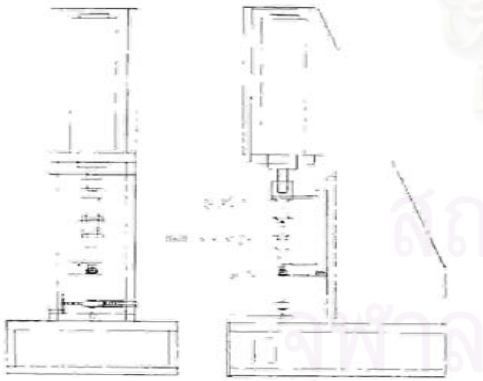
Tooling name : Fixture Bearing install **P/N** TW 00746 - 001 **Model** :

Code Bali-2 Family = 35 Code Bali-4 Family = 30

ID	#	N	K	F	4			-			

Year _____

Shift			A		B		C		A		B		C		A		B		C		A		B		C	
Item	**Part**	**Month/Date**																								
		Time																								
1	Spacer, Cone Mount	Condition																								
		Corrective																								
2	Spacer, Cone Mount & Nest	Condition																								
		Corrective																								
3	Spacer, Cone Mount & Plunger Actuator	Condition																								
		Corrective																								
4	Stork	Condition																								
		Corrective																								
5	Pressure 90 ±5 Psi	Condition																								
		Corrective																								
6	Contamination																									
7	Conclusion																									
	Inspector																									
	Approval																									



Note

Condition (สภาพ)
: Good (ดี)
: Failure (ไม่ดี)

Corrective (การแก้ไข)
Ad : Adjust (ปรับ)
Ch : Change (เปลี่ยน)
Cl : Clean (ทำความสะอาด)

Conclusion (ความเห็น)
Ac : Accep (ยอมรับ)
Un : Unacceptable (ไม่ยอมรับ)

Remark : _____
_____
_____
_____

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

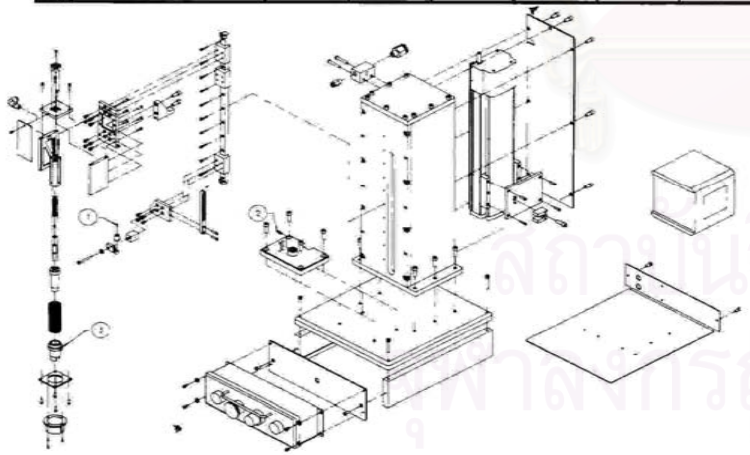
ตารางที่ ค.34 แบบฟอร์มตรวจสอบประจำเดือน Install cartridge (US version)

Preventive Maintenance Checklist

Tooling name : Fixture Bearing install **P/N** 24204327 - 001 **Model** : Bali Family

Code Bali-2 Family = 35 Code Bali-4 Family = 30 **ID** # N K F 4 - **Year** _____

Shift			A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Item	**Part**	**Month/Date**																					
		Time																					
1	Cone	Condition																					
		Corrective																					
2	Cone & Fitting	Condition																					
		Corrective																					
3	Cone & Plunger	Condition																					
		Corrective																					
4	Stork	Condition																					
		Corrective																					
5	Contamination																						
6	Conclusion																						
	Inspector																						
	Approval																						



Note

Condition (สภาพ)
: Good (ดี)
· : Failure (ไม่ดี)

Corrective (การแก้ไข)
Ad : Adjust (ปรับ)
Ch : Change (เปลี่ยน)
Cl : Clean (ทำความสะอาด)

Conclusion (ความเห็น)
Ac : Accep (ยอมรับ)
Un : Unacceptable (ไม่ยอมรับ)

Remark : _____
_____
_____
_____

ตารางที่ ค.35 แบบฟอร์มตรวจสอบประจำวันเครื่อง Gramload tester

Gramload Tester Setup Check Sheet

Interval : Daily Month : _____

Model : _____ Line : _____ MC # : _____

Date	Shift	Time	Calibration		Action	Inspector
			< 0.3	> 0.3		
/ /		:				
		:				
		:				
/ /		:				
		:				
		:				
/ /		:				
		:				
		:				
/ /		:				
		:				
		:				
/ /		:				
		:				
		:				
/ /		:				
		:				
		:				
/ /		:				
		:				
		:				
/ /		:				
		:				
		:				
/ /		:				
		:				
		:				
/ /		:				
		:				
		:				

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.36 แบบฟอร์มตรวจสอบประจำเดือนเครื่อง Gramload Tester

Preventive Maintenance Checklist

Model : _____

Tooling : Gramload Tester

Interval : Monthly

ID# | | | | | | | - | | | |

Condition			Cause			Action				
G = Good			D = Damaged			R = Repair / Adjust			K = Keep in store	
F = Fail			L = Loose			RP = Replace Parts			SV = Send to Vendor	
			M = Missing			C = Clean			S = Scrap	
			DT = Dirty			W = Wait for spare				

Monthly

W.W. _____ Date _____ Inspector _____

Loadcell	Spec.	Voltage (no load) Before	After
0	+/- 2.80		
1	+/- 2.80		
2	+/- 2.80		
3	+/- 2.80		

Description	Condition		Cause				Action						
	G	F	D	L	M	DT	R	RP	C	W	K	SV	S
1. HSA nest													
2. Pnuematics													
3. Clamp													
4. Probe													
5. Auto-comb													
6. Gronding													

W.W. _____ Date _____ Inspector _____

Loadcell	Spec.	Voltage (no load) Before	After
0	+/- 2.80		
1	+/- 2.80		
2	+/- 2.80		
3	+/- 2.80		

Description	Condition		Cause				Action						
	G	F	D	L	M	DT	R	RP	C	W	K	SV	S
1. HSA nest													
2. Pnuematics													
3. Clamp													
4. Probe													
5. Auto-comb													
6. Gronding													

W.W. _____ Date _____ Inspector _____

Loadcell	Spec.	Voltage (no load) Before	After
0	+/- 2.80		
1	+/- 2.80		
2	+/- 2.80		
3	+/- 2.80		

Description	Condition		Cause				Action						
	G	F	D	L	M	DT	R	RP	C	W	K	SV	S
1. HSA nest													
2. Pnuematics													
3. Clamp													
4. Probe													
5. Auto-comb													
6. Gronding													

ตารางที่ ค.37 แบบฟอร์มตรวจสอบประจำเดือนเครื่อง Auto Gramload Adjustment

E - Block Engineering Preventive M															
Machine / Equipment : Auto GramLoad adjustment		Model :													
		M/C No. :													
Item	DESCRIPTION	Month	Jan	Feb	Mar	April	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Note :
		Date													
1	All screws														
2	E-BLOCK HOLDER :														
	2.1 Locating stop														G : Good
	2.2 Comb support														A : Alignment
	2.3 Comp separator														D : Damage / Worn out
	2.4 stepper motor or ylinder														W : Waiting for Spare part
	2.5 ball slide														X : Shut down/ Repair
3	Clamping system :														R : Replacement
	3.1 Pushing support														
	3.2 alignment														
4	Load cell ass'y														
	4.1 load cell probe														
	4.2 load cell														
	4.3 connector														
	4.4 contamination on load cell														
	4.5 Blade														
5	Air equipment														
	5.1 cylinder														
	5.2 air fitting														
6	Electrical connector														
	Check by														
REMARK.															

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.38 แบบฟอร์มตรวจสอบเครื่อง Packing

Preventive Maintenance Checklist

ID# ☐☐☐☐☐☐ ~ ☐☐☐

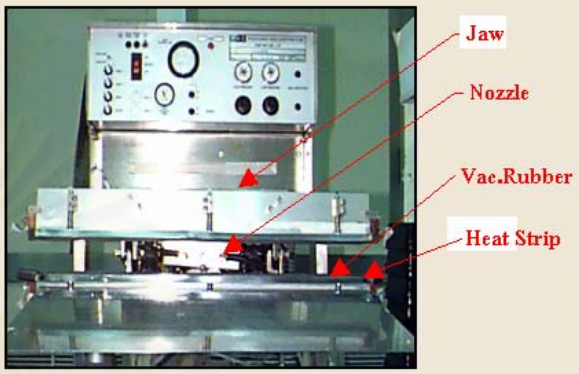
Model : CUDA 50

Tooling : Vacuum Sealer

Interval : Weekly, Monthly

Note :

Condition			Action		
G	=	Good (ผ่าน)	R	=	Repair / Adjust (ซ่อม / ปรับตั้ง)
F	=	Fail (ไม่ผ่าน)	RP	=	Replace Parts (เปลี่ยนชิ้นส่วน)
			C	=	Clean (ทำความสะอาด)
Cause					
D	=	Damaged (เสีย)	W	=	Wait for spare (รออะไหล่)
L	=	Loose (หลวม)	K	=	Keep in store (เก็บโสตร์)
M	=	Missing (ขาดหาย)	SV	=	Send to Vendor (ส่งวนเดอร์)
DT	=	Dirty (สกปรก)	S	=	Scrap (ขจัดทิ้ง)



Weekly

Model : PVS-G24

Description	Spec.	Readings Before	Readings After
Low Press. (psi.)	15-25		
High Press. (psi)	75-85		
Vac. Time (sec.)	4 - 8		
Gas Time (sec.)	1 - 3		
Seal Time (sec.)	4 - 8		
Cool Time (sec.)	4 - 8		

W.W. _____ Date _____ Inspector _____

Description	Condition G	Condition F	Cause D	Cause L	Cause M	Cause DT	Action R	Action RP	Action C	Action W	Action K	Action SV	Action S
1. Vac.Rubber													
2. Jaw & Nozzle													
3. Heat Strip													
4. Cleaning													

Description	Spec.	Readings Before	Readings After
Low Press. (psi.)	15-25		
High Press. (psi)	75-85		
Vac. Time (sec.)	4 - 8		
Gas Time (sec.)	1 - 3		
Seal Time (sec.)	4 - 8		
Cool Time (sec.)	4 - 8		

W.W. _____ Date _____ Inspector _____

Description	Condition G	Condition F	Cause D	Cause L	Cause M	Cause DT	Action R	Action RP	Action C	Action W	Action K	Action SV	Action S
1. Vac.Rubber													
2. Jaw & Nozzle													
3. Heat Strip													
4. Cleaning													

Monthly

Remark :

Lubricate moving parts with light oil หล่อลื่นชิ้นส่วนเคลื่อนไหว	☐ Done หล่อลื่นแล้ว	☐ No need ไม่ต้องหล่อลื่น	_____
Check vacuum filter ตรวจดูกรอง Vacuum	☐ Good ดี	☐ Replaced เปลี่ยน	_____
Air hose connection ตรวจดูสายต่อลม	☐ Good ดี	☐ Bad / Wrong ไม่ดี / ผิด	_____
Nitrogen hose connection ตรวจดูสายต่อไนโตรเจน	☐ Good ดี	☐ Bad / Wrong ไม่ดี / ผิด	_____

Inspector _____ Date _____

Approval Eng. _____ Date _____

ประวัติผู้เขียน

นายโกเมศ เจนอนันต์พร เกิดวันที่ 23 สิงหาคม 2515 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในปีการศึกษา 2538 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2540

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย