



การลดเวลาในการหยุดเครื่อง SLITTER สำหรับโรงงานผลิตกระป๋อง
Downtime Reduction for Slitter Machine in Can Manufacturing

สุนทร จันทร์ประทุม
Suntorn Chanpratoom

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Minor Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Engineering in Industrial Management
Prince of Songkla University



การลดเวลาในการหยุดเครื่อง SLITTER สำหรับโรงงานผลิตกระป๋อง
Downtime Reduction for Slitter Machine in Can Manufacturing

สุนทร จันทร์ประทุม

Suntorn Chanpratoom

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Minor Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Engineering in Industrial Management

Prince of Songkla University

เลขหมู่	TS197.5	ส432550	1550
Bib Key	289817		
2.7 ม.ค. 2550			

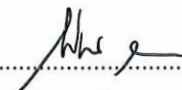
ข้อสารนิพนธ์ การลดเวลาในการหยุดเครื่อง SLITTER สำหรับ โรงงานผลิตกระป๋อง

ผู้เขียน นายสุนทร จันทรประทุม

สาขาวิชา การจัดการอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการ
(ดร.กลางเดือน โพชนา)

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.องุ่น สังขพงศ์)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชเนศ รัตนวิไล)

.....กรรมการ
(ดร.กลางเดือน โพชนา)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์สมชาย ชูโฌม)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชเนศ รัตนวิไล)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์สมชาย ชูโฌม)

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชเนศ รัตนวิไล)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม

ชื่อสารนิพนธ์	การลดเวลาในการหยุดเครื่อง SLITTER สำหรับโรงงานผลิตกระป๋อง
ผู้เขียน	นายสุนทร จันทรประทุม
สาขาวิชา	การจัดการอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา	2550

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์หลักของงานวิจัยคือ ลดการเสียเวลาที่เกิดจากการหยุดเครื่องตัดแผ่นเหล็ก (Slitter) ซึ่งเป็นเครื่องจักรที่ทำหน้าที่ตัดแผ่นเหล็กให้ได้ขนาดในการผลิตกระป๋องสามชั้น ให้ใช้เวลาในการหยุดการทำงานของเครื่องจักรให้น้อยลง โดยศึกษาขั้นตอนการทำงานของกระบวนการผลิต และนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อหาเวลาที่สูญเสีย เนื่องจากการหยุดการทำงานของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง แต่ละขั้นตอนของการทำงานจากนั้นได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล จากข้อมูลได้พบว่า เวลาที่สูญเสียมามากที่สุดเกิดจากการหยุดเครื่องจักร เพื่อเปลี่ยนขนาดกระป๋องของเครื่องตัดแผ่นเหล็ก จึงเป็นเครื่องจักรที่นำมาทำการวิจัยในครั้งนี้ ขั้นตอนการวิจัยโดยการประชุมระดมสมองของพนักงานช่าง เพื่อหาข้อสรุปโดยใช้หลักการของ KAIZEN การลดเวลาปรับเปลี่ยนเครื่องจักร และการลดเวลาการเตรียมงานการตั้งเครื่อง โดยหาวิธีการทำงานแบบใหม่ ปรับปรุง เปลี่ยนแปลงเครื่องจักรและได้ทำการทดลองปฏิบัติงานจริงกับพนักงานสองคน ด้วยการบันทึกเวลาในการปฏิบัติงานจริงพบว่า สามารถลดเวลาในการหยุดการทำงานในการเปลี่ยนขนาดกระป๋องของเครื่องตัดแผ่นเหล็ก จากเดิมใช้ 720 นาที หลังปรับปรุงและปฏิบัติจริงใช้เวลาลดเหลือ 529 นาที คิดเป็นเวลาที่ลดลงเท่ากับ 191 นาที คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 26.52 เปอร์เซ็นต์ ทำให้มีเวลาในการผลิตสูงขึ้น พนักงานสามารถลดเวลาในการดูแลบำรุงรักษาเครื่องจักรก่อนการผลิตลงไปได้วันละ 8 นาที จากเดิม 15 นาที คิดเป็น 53 เปอร์เซ็นต์ ลดการใช้น้ำมันหล่อลื่นได้เดือนละประมาณ 2 ลิตร ซึ่งช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายได้ประมาณ 156 บาทต่อเดือน และไม่ต้องเก็บอะไหล่สำรองของเครื่องตัดแผ่นเหล็กที่สั่งซื้อจากต่างประเทศ คิดเป็นจำนวนเงิน 42,901 บาท ซึ่งช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายได้อีกทางหนึ่งพร้อมทั้งได้จัดทำเป็นคู่มือมาตรฐานในการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับระบบ ISO9001:2000 ของทางบริษัทฯ

ซึ่งผลของงานวิจัยชิ้นนี้นำไปใช้ปฏิบัติในงานผลิตของบริษัทในเครือ คราวน์ ฟู๊ด แพ็กเก็จจิ้ง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) และยังเป็นเป็นแนวทางที่จะให้ผู้สนใจเกี่ยวกับปัญหาในเรื่องเครื่องจักรนี้ได้นำข้อมูลไปใช้เป็นแนวทางประกอบการทำงานให้ดียิ่งขึ้น

สุนทร จันทรประทุม

Minor Thesis Title	Downtime Reduction for Slitter Machine in Can Manufacturing
Author	Mr.Suntorn Chanpratoom
Major Program	Industrial Management
Academic Year	2007

ABSTRACT

The main objective of this research study was to reduce downtime of slitter machine which is used for cutting the metal sheet into required sizes in a can manufacturing process. The study began with can manufacturing process analysis and data collection to figure out time losses of each machine in the overall manufacturing process. From collected data, it was suggested that most of time losing was due to machine stopping while can production switching to the other size, hence slitter machine was selected as a vehicle study. After conducting of mechanic brainstorming for improvement the problem by KAIZEN apply initiative to reduce machine set up time. Using of new work procedure and machine modification then implement with 2 staffs work time study, it was proved that before improvement we spent 720 minutes to stop slitter for changing size of can production while after improving the downtime was reduced to be 529 minutes or 191 minutes less ,26.52 percent. As a result, productivity was improved and operator is able to reduce daily maintenance time before starting production for 8 minutes from 15 minutes or 53 percent while lubrication oil consumption was also reduced 2 liters a month with a value of 156 Baht per month and there is no need to stock spare parts of slitter machine which have to import from abroad with the value of 42,901 Baht annually. To comply with ISO9001:2000, the improved working method was established as a standard operation procedure for the company.

The satisfactory result was given by this research study was able to implement in factory of Crown Food Packaging (Thailand) Group. It can be used as a guideline of further study in the relevance research and solving this kind of problem in similar industries.

Suntorn Chanpratoom

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์เรื่อง “การลดเวลาในการหยุดเครื่อง SLITTER สำหรับโรงงานผลิตกระป๋อง” สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี จะต้องอาศัยแหล่งความรู้ต่างๆ ทั้งคำแนะนำ และการให้คำปรึกษา ทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติจากบุคคลต่างๆ ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ผู้ให้กำเนิด เลี้ยงดูเอาใจใส่ อบรมให้ประพฤตินิสัยที่ดี และสิ่งที่ถูกต้องตลอดจนส่งเสริมในด้านการศึกษาดียิ่งที่สุด ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธเนศ รัตนวิไล กรรมการที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้เสนอแนวคิดให้ผู้วิจัยเลือกสารนิพนธ์เรื่องนี้ ดร. กลางเดือน โพชนา ประธานกรรมการที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ สมชาย ชูโณม กรรมการที่ปรึกษาสารนิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรุณ สังขพงศ์ ประธานกรรมการการสอบ ที่กรุณาให้คำปรึกษาในระหว่างดำเนินการศึกษา ตลอดจนการตรวจสอบแก้ไข และกรุณาให้คำแนะนำเพิ่มเติม เพื่อความสมบูรณ์ของการจัดทำสารนิพนธ์นี้จนสำเร็จสมบูรณ์ด้วยดี ขอขอบพระคุณ คุณสุวินนท์ นุกุลกิจ ผู้จัดการโรงงาน บริษัท กราวน์ ฟู๊ด แพ็คเก็จจิ้ง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) และพนักงานทุกท่านที่กรุณาสนับสนุนให้ความร่วมมือตลอดโครงการสำหรับจัดทำสารนิพนธ์ ผู้ให้การสนับสนุน ทั้งทาง ด้านทุนทรัพย์ และกำลังใจของทุกท่านที่ไม่ได้เอ่ยนาม

สุนทร จันทรประทุม

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ.....	(6)
สารบัญตาราง.....	(8)
สารบัญภาพ.....	(9)
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 บทนำต้นเรื่อง.....	1
1.2 งานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	3
1.3 ความสำคัญและที่มา.....	7
1.4 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	12
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	12
1.6 ขอบเขตของการวิจัย.....	12
2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย.....	13
2.1 การวิเคราะห์กระบวนการผลิต (Process Analysis)	13
2.2 การศึกษาเวลาและการเคลื่อนที่ (Motion and Time Study)	14
2.3 การวิเคราะห์และการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง KAIZEN.....	17
2.4 การเพิ่มผลผลิต.....	20
2.5 ประสิทธิภาพ ประสิทธิผล อัตราผลผลิต.....	21
2.6 เทคนิคในการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล.....	22
2.7 ความสำคัญของการลดเวลาปรับเปลี่ยนเครื่องจักร.....	24
2.8 ขั้นตอนพื้นฐานและเทคนิคการลดเวลาปรับเปลี่ยนเครื่องจักร.....	25
3 วิธีการวิจัย.....	27
4 ผลและการอภิปรายผลการทดลอง.....	29
4.1 ผลการทดลอง.....	29
4.2 วิเคราะห์ผลการทดลองการใช้เวลาในการปฏิบัติงาน การเปลี่ยนขนาดกระป๋อง.....	47
5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	49
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	49
5.2 ปัจจัยหลักที่ทำให้งานวิจัยสำเร็จตามเป้าหมาย.....	50
	(6)

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาและวิจัย.....	50
บรรณานุกรม.....	51
ภาคผนวก.....	
ก ใบอนุญาตให้เปิดเผยของ บริษัท คราวน์ ฟู้ด แพ็กเกจจิ้ง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	53
ข Check sheet observation ในการติดตามผลการ Change over แบบเดิม.....	55
ค Check sheet change over update.....	57
ง เครื่องมือที่ใช้ในการ Change over.....	59
จ คู่มือมาตรฐานในการปฏิบัติงานของการ Change over เครื่อง Slitter.....	61
ประวัติผู้เขียน.....	90

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 บันทึกแยกการเสียเวลาจากเครื่องตัดแผ่นเหล็กเป็นชั่วโมงใน 6 เดือน ปี 2549	10
2.1 MUDA MURA MURI	18
2.2 หลักการ ECRS ของ KAIZEN	19
2.3 การใช้ทรัพยากร (ประสิทธิผล)	21
4.1 แสดงการวิเคราะห์ทางเลือกของการเสียเวลาเปลี่ยนขนาดกระป๋อง	30
4.2 แสดงการใช้เวลาของพนักงานสองคนในการเปลี่ยนขนาดกระป๋อง เครื่องตัดแผ่นเหล็ก	32
4.3 แสดงรายละเอียดข้อมูลการใช้เวลาตามวิธีใหม่ในการเปลี่ยนขนาดกระป๋อง เครื่องตัดแผ่นเหล็ก	34
4.4 แสดงรายละเอียดการแยกชนิดงานเตรียมการเปลี่ยนขนาดกระป๋อง ภายในและภายนอก	35
4.5 แสดงรายละเอียดการใช้เวลาในการปฏิบัติงานการเปลี่ยนขนาดกระป๋อง ภายหลังการแยกงานภายในและงานภายนอก	36
4.6 แสดงรายการอะไหล่เก็บสำรองที่ไม่จำเป็นต้องเก็บหลังจากการปรับปรุง ใช้ชุดจัดแผ่นเหล็กเป็นแบบแม่เหล็ก	42
4.7 แสดงรายละเอียดการใช้เวลาในการปฏิบัติงานการเปลี่ยนขนาดกระป๋อง ภายหลังการปรับปรุง	43
4.8 แสดงผลการทดลองการใช้เวลาในการปฏิบัติงานการเปลี่ยนขนาดกระป๋อง	44

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต	2
1.2 กระป๋องโลหะสำหรับบรรจุอาหารแบบชนิด 3 ชั้น	7
1.3 กระบวนการผลิตกระป๋อง 3 ชั้น	8
1.4 แสดงการเสียเวลาจากเครื่องจักรในไลน์ผลิตเป็นชั่วโมงใน 6 เดือน ปี 2549	9
1.5 เครื่องตัดแผ่นเหล็ก Slitter	10
1.6 แสดงรายละเอียดเวลาที่เสียไปเครื่องตัดแผ่นเหล็ก Slitter	11
4.1 การวิเคราะห์โดยการระดมสมอง (Brain storming) ด้วยแผนผังก้างปลา	29
4.2 วิธีการเปลี่ยนขนาดกระป๋องเครื่องตัดแผ่นเหล็กก่อนปรับปรุง (Flow diagram)	31
4.3 ลำดับขั้นตอนการเปลี่ยนขนาดกระป๋องเครื่องตัดแผ่นเหล็กใหม่	33
4.4 แสดงจุดที่ทำการตัดแปลงเครื่องจักรในส่วนของคุณจัดแผ่นเครื่องที่ 1 จากแบบเดิมเป็นแบบใหม่	38
4.5 แสดงการติดตั้งชุดตัดแปลงเครื่องตัดแผ่นเหล็กเครื่องที่ 1 เป็นแบบแม่เหล็กจัดแผ่นในแทนล้อยหมุนจัดแผ่น	39
4.6 แสดงการติดตั้งชุดตัดแปลงเครื่องตัดแผ่นเหล็กเครื่องที่ 2 เป็นแบบแม่เหล็กจัดแผ่นใช้แทนล้อยหมุนจัดแผ่น	40
4.7 วิธีการเปลี่ยนขนาดกระป๋องเครื่องตัดแผ่นเหล็กหลังปรับปรุง (Flow diagram)	45
4.8 สรุปผลการเปรียบเทียบการเปลี่ยนขนาดกระป๋องเครื่องตัดแผ่นเหล็ก ก่อนและหลังการปรับปรุง	46
4.9 แสดงผลการเปรียบเทียบการใช้เวลาการปฏิบัติงานของพนักงาน	47
4.10 แสดงผลการเปรียบเทียบการใช้เวลาปฏิบัติงานของพนักงาน ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง	47

บทที่ 1

บทนำ

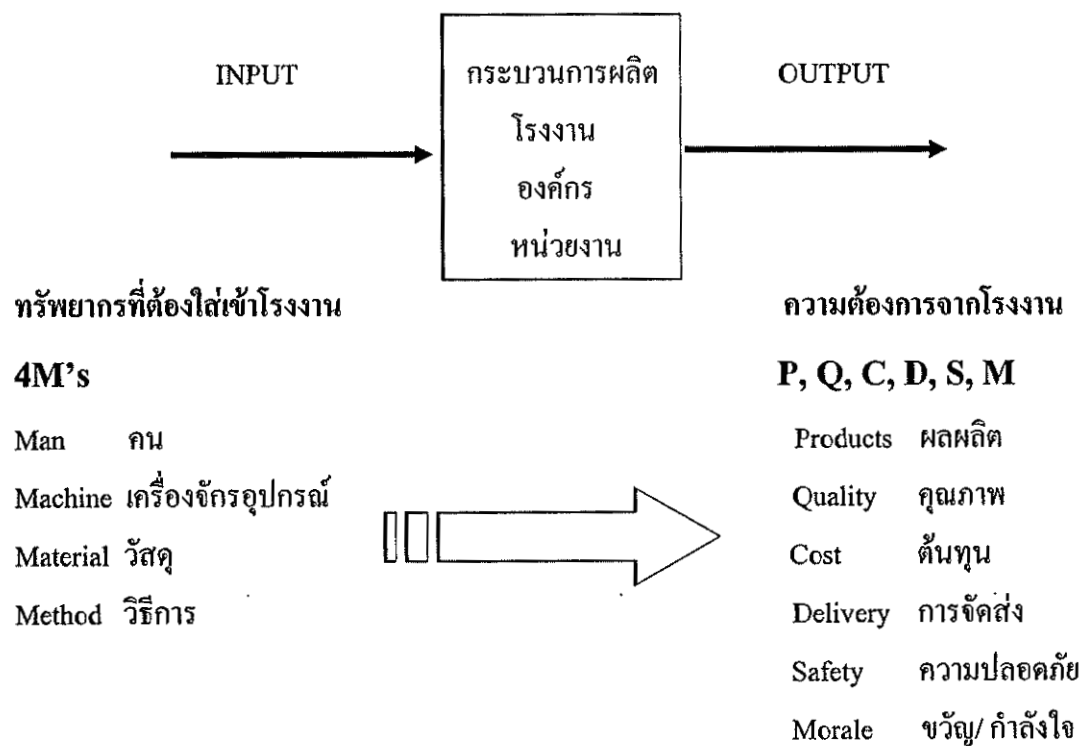
1.1 บทนำต้นเรื่อง

จากสภาพการแข่งขันในปัจจุบันที่ถูกกำตองการระดับคุณภาพสินค้าสูงขึ้นตลอดเวลา ในขณะที่ราคาสินค้ายังคงที่หรือปรับตัวสวนทางกับระดับคุณภาพ การที่จะปรับปรุงคุณภาพโดยการเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตเครื่องจักร ให้เป็นเทคโนโลยีใหม่นั้นเป็นเรื่องยาก ด้วยข้อจำกัดในด้านต้นทุนสินค้าและต้นทุนการผลิต การที่จะยกระดับคุณภาพให้สูงขึ้นแต่ใช้ต้นทุนการผลิตเท่าเดิมจะกระทำได้เพียงปรับปรุง เครื่องจักร ทักษะของพนักงาน วิธีการ ซึ่งเป็นปัจจัยหลักในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (KAIZEN) ถ้าสภาพเดิมของการผลิตอยู่ในสภาพที่ย่ำแย่ การปรับปรุงการผลิตหรือแก้ไขปัญหาดังกล่าว ก็สามารถทำได้ง่าย อาศัยเพียงความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ ของพนักงานก็เพียงพอในการแก้ไข ต่อเมื่อมีการปรับปรุงจนถึงขั้นที่ละเอียดมากขึ้น ปัญหาการปรับปรุงงานต่างๆ ก็ยากขึ้น การหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหานั้นเป็นเรื่องยาก เปรียบเสมือนการกรองน้ำ ถ้าปัญหาดังกล่าว เป็นสารแขวนลอย ปะปนอยู่ในน้ำ วัตถุดิบใหญ่ก็เหมือนปัญหาระดับต้นๆ ที่มองเห็นได้ชัดเจน และกรองออกได้ง่าย จนเมื่อเรากรองวัตถุที่มีขนาดเล็กลงมากๆ เครื่องกรองที่ใช้อยู่ก็ไม่สามารถใช้กรองได้อีกต่อไป เราจำเป็นต้องเปลี่ยนให้เครื่องกรองมีความละเอียดพอที่จะกรองปัญหาละเอียดอ่อนนั้นๆ ด้วย ดังนั้นปัญหาในปัจจุบันจำเป็นต้องอาศัยระบบการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพและความรู้ความเข้าใจในปัญหาดังกล่าว เพื่อกำจัดสาเหตุที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป และบีบให้ขอบเขตของสาเหตุที่เป็นไปได้แคบลง เพื่อที่เราจะได้เลือกเครื่องมือ วิธีการที่เหมาะสมในการแก้ไข

นอกจากข้อจำกัดในด้านต้นทุนการผลิต ที่ทำให้เราไม่สามารถเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีได้แล้วเวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหาการผลิตยังเป็นปัจจัยสำคัญที่ชี้ความเป็นความตาย ของธุรกิจอีกปัจจัยหนึ่ง การแก้ปัญหาอาจต้องทำภายใต้สภาวะเวลาที่จำกัด ต้องหาวิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อพัฒนาทักษะของพนักงาน และวิธีการปฏิบัติงานซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยหลักในการทำ การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อนำมาใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงการเพิ่มผลผลิตในครั้งนี้ (สมพงษ์, 2543)

เคล็ดลับของการปรับปรุงการเพิ่มผลผลิตของประเทศญี่ปุ่น โดยมีลักษณะเป็นการปรับปรุงเล็กๆ น้อยๆ อย่างต่อเนื่องมีเครื่องมือที่ใช้ เช่น สะสาง สะดวก สะอาด สุขลักษณะและสร้างนิสัย (5ส), IE Techniques (IE), Quality control circle (QCC), Value engineering (VE), Total quality control (TQC), Total productive maintenance (TPM) และ Just in time (JIT)

TPM เป็นอีกวิธีการหนึ่งซึ่งถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมในประเทศญี่ปุ่นเป็นเวลามากกว่า 20 ปี แล้วเช่นกัน และทำให้อุตสาหกรรมหลายแห่งสามารถจะบรรลุถึงเหตุขัดข้องเป็นศูนย์ (Zero breakdown) ได้ การเพิ่มผลผลิตเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อประสิทธิภาพในการผลิตโดยตรง อันจะช่วยให้กระบวนการผลิตเป็นไปอย่างต่อเนื่องไม่ติดขัด และยังเป็นการเสริมประสิทธิภาพในการลดต้นทุนการผลิตอีกด้วย ปัจจุบันเทคนิคการบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม หรือที่เรียกว่า TPM นั้น ก็จะเป็นทางออกที่ดี ในการทำการบำรุงรักษาให้สัมฤทธิ์ผลและเกิดประโยชน์แก่อุตสาหกรรมมากมาย ส่วนขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงการผลิตแบบ JIT เป็นการปรับแผนการผลิตให้สม่ำเสมอ เพื่อให้สัดส่วนการผลิตสินค้าสอดคล้องกับความต้องการของตลาดสินค้าสำเร็จรูปที่อยู่ในคลังสินค้าจะลดลง เป็นการเปลี่ยนแปลงการผลิตจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง ต้องใช้เวลาในการผลิตน้อยและขนาดการผลิตแต่ละครั้ง (Lot size) ต้องน้อยลง เป็นหัวใจสำคัญของการผลิตแบบ JIT เพิ่มเติมรายละเอียดได้จากเอกสารประกอบการอบรม KAIZEN หัวใจของการเพิ่มผลผลิตแบบญี่ปุ่น โดย (มนัสวี และสุรสิทธิ์, 2543)



ภาพที่ 1.1 แนวทางเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต (มนัสวี และสุรสิทธิ์, 2543)

จากภาพที่ 1.1 กระบวนการผลิตจะต้องมี Input คือทรัพยากรที่จะต้องใส่เข้าไปในกระบวนการผลิตหรือโรงงานโดยมี

1. คน
2. เครื่องจักรหรืออุปกรณ์
3. วัสดุหรือวัตถุดิบ
4. วิธีการผลิตหรือการจัดการ

เมื่อผ่านกระบวนการผลิตแล้วก็จะออกเป็น Output โดยมีหลักสำคัญของประสิทธิภาพการผลิต ดังนี้

1. ผลิตได้ตามเป้าหมาย
2. คุณภาพเป็นที่พอใจทางลูกค้า
3. ต้นทุนในการผลิตต่ำ
4. การจัดส่งให้กับลูกค้าได้ทันตามเวลา
5. ความปลอดภัยกับผลิตภัณฑ์รวมถึงคนที่ทำการผลิตจะต้องมีความปลอดภัย
6. พนักงานมีขวัญและกำลังใจในการทำงานดังนั้น

ประสิทธิภาพการผลิต คือการพัฒนา P Q C D S M และ 4M ให้ดีขึ้นไม่ว่าจะพัฒนาตัวไหนเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพทั้งนั้น (พูลพร, 2528)

1.2 งานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ปาริฉัตร (2544) ได้ศึกษาการเพิ่มผลผลิตและลดความสูญเสียที่เกิดขึ้น ในโรงงานไม้ประสานจากไม้ยางพารา จากการศึกษาพบว่าปัญหาที่ทำให้ผลผลิตตกต่ำ และมีความสูญเสียเกิดขึ้น ได้แก่ ปัญหาทางด้านแรงงาน ด้านการจัดวางผังโรงงาน ด้านเครื่องจักร และด้านวัตถุดิบ ไม้ยางพาราจากปัญหาดังกล่าวทางผู้วิจัยได้เสนอแนวทางในการปรับปรุงโดยการจัดการทางด้านต่างๆ ดังนี้

1. การจัดการทางด้านแรงงาน ได้แก่ การจำแนกประเภทงาน และการจัดทำระบบค่าแรงงาน
2. การจัดการทางด้านผังโรงงาน ได้แก่ การนำเครื่องจักร งานรอผลิตที่ไม่ได้ใช้งานออกจากสายการผลิต และการจัดผังโรงงานใหม่
3. การจัดการทางด้านเครื่องจักร ได้แก่ การซ่อมเครื่องจักรที่เสียอย่างต่อเนื่อง และการจัดทำระบบซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้กับเครื่องจักร 6 เครื่อง
4. การจัดการทางด้านวัตถุดิบไม้ยางพารา ได้แก่ การควบคุมคุณภาพวัตถุดิบไม้ยางพารา และการจัดระบบการเลือกขนาดวัตถุดิบไม้ยางพารา

โดยสรุปหลังจากการศึกษาวิจัย ดำเนินการปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลผลิต และลดความสูญเสียด้วยการจัดการทางด้านต่างๆ ดังที่กล่าวมาแล้วนั้น พบว่าผลผลิตไม้ประสาน ต่อเดือนเพิ่มขึ้นจาก 62.02 ลูกบาศก์เมตร เป็น 106.47 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นเพิ่มขึ้น 71.67 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ทางโรงงานตัวอย่างมีผลกำไรต่อเดือนในช่วงหลังการนำระบบการจัดการไปใช้ 297,593.32 บาท เมื่อเทียบกับในช่วงการศึกษาสภาพปัญหามีผลขาดทุนต่อเดือนสูงถึง 1,521,108.21 บาท

อัจฉริยา และคณะ (2548) ได้ศึกษาการทำงานของกระบวนการผลิตอาหารสัตว์ของ บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน) เพื่อเสนอแนวทางปรับปรุงกระบวนการผลิตอาหารสัตว์ของบริษัทฯ เพื่อเป็นการลดต้นทุนที่เกิดจากการสูญเสีย โดยศึกษาถึงกระบวนการการผลิตของบริษัทฯ ซึ่งจะพิจารณางานที่มีปัญหาเกิดขึ้น แล้วทำการเลือกปัญหา เพื่อนำมาวิเคราะห์ โดยจะมีการบันทึกข้อมูลทั้งหมดและบันทึกวิธีการทำงานด้วย แผนภูมิกระบวนการผลิต หลังจากนั้นนำข้อมูลที่บันทึกไว้ทั้งหมดมาตรวจสอบปัญหาแล้วหาข้อเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงในแต่ละปัญหาที่พบผลที่ได้รับ คือ สามารถลดการสูญเสียเวลาในกระบวนการผลิตที่เกิดจากการรอวัตถุดิบ เนื่องจากการป้อนวัตถุดิบส่งให้เครื่องผสม (Mixer) ไม่ทัน

มนตรี และคณะ (2548) ได้ศึกษาการปรับปรุงวิธีการทำงาน และหาเวลามาตรฐานกระบวนการจัดห่อชุดฟิตติ้ง (Fitting) ในแผนกคลังวัตถุดิบ กรณีศึกษา บริษัท เอส.บี.อุตสาหกรรมเครื่องเรือน จำกัด ขั้นตอนของการศึกษาการทำงานจะเริ่มจากการศึกษาวิธีการประกอบชุดฟิตติ้งแบบกล่องของบริษัท ผู้ศึกษาได้ทำการบันทึกวิธีการทำงานด้วยแผนภูมิกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง แผนภูมิสองมือ บันทึกเวลาในการทำงาน โดยบันทึกข้อมูลจับเวลา 10 รอบการทำงาน แล้วนำมาคำนวณเวลามาตรฐานในการทำงานเดิม จากนั้นทำการวิเคราะห์ วิธีการทำงานโดยใช้เทคนิคการตั้งคำถาม หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว พัฒนาวิธีการแบบใหม่และหาเวลามาตรฐาน ในการทำงานใหม่พร้อมจัดทำใบแสดงวิธีการทำงานมาตรฐานเพื่อเสนอแนะเป็นแนวทางในการทำงาน ผลที่ได้รับ คือ วิธีการทำงานใหม่สามารถลดขั้นตอนในการทำงานและหาค่าเวลามาตรฐานของกระบวนการ ประกอบชุดฟิตติ้ง แบบกล่อง ได้ดังนี้ กระบวนการประกอบชุดฟิตติ้ง ที่มีจำนวนชุดย่อย ต่อกล่องตั้งแต่ 3 – 10 ชุดย่อยต่อกล่องมีขั้นตอนการทำงานหลัก 7 ขั้นตอนลดลงเหลือ 6 ขั้นตอน สามารถลดเวลาการทำงานของแต่ละชุดย่อยโดยเฉลี่ยได้ 1.47 วินาทีต่อชิ้น และได้ใบแสดงวิธีการทำงานมาตรฐานของกระบวนการประกอบชุดฟิตติ้ง แบบกล่อง

กิตติรัช และคณะ (2548) ได้ศึกษาการลดเหตุขัดข้องของเครื่องซึม กรณีศึกษา บริษัท ออลเมทัล-พาร์ทอินดัสตรี จำกัด วัตถุประสงค์ของการจัดทำโครงการพิเศษ เพื่อลดสาเหตุการขัดข้องของเครื่องซึม และจัดทำคู่มือเสนอแนวทางแก้ไข โดยขั้นตอนการดำเนินงาน ทำการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลจากบริษัท ออลเมทัลพาร์ทอินดัสตรี จำกัด ว่าปัญหาที่เกิดการขัดข้องของ

เครื่องขึ้นเกิดจากอะไร โดยนำเอาใบตรวจสอบเข้ามาทำการเก็บข้อมูล แล้วนำแผนภาพพาเรโตมาวิเคราะห์ปัญหาที่สำคัญแล้วเลือกปัญหาโดยเลือกปัญหาที่สำคัญ ดังนี้ 1. ลูกรีดสีหรือ 38.24 เปอร์เซ็นต์ 2. แบริงแตก 20.59 เปอร์เซ็นต์ 3. น้ำมันไฮดรอลิกรั่วซึม 17.65 เปอร์เซ็นต์ และใช้แผนภาพก้างปลาในการวิเคราะห์ถึงสาเหตุที่ทำให้เครื่องขึ้นขัดข้อง ซึ่งปัญหาส่วนใหญ่จะเกี่ยวกับเครื่องจักรที่ขาดการบำรุงรักษา ทางคณะผู้จัดทำจึงได้ศึกษาแนวทางในการแก้ไขและจัดทำคู่มือการบำรุงรักษาเบื้องต้น พร้อมทั้งแบบฟอร์มต่างๆ ซึ่งประกอบด้วย แบบฟอร์มการบำรุงรักษาประจำวัน แบบฟอร์มการบำรุงรักษาประจำเดือน แบบฟอร์มการบำรุงรักษา ประจำวันสามเดือน แบบฟอร์มการบำรุงรักษาประจำหกเดือน และนอกจากนี้ยังได้จัดทำ แบบฟอร์มใบแจ้งดำเนินการซ่อม เครื่องจักรและแบบฟอร์มประวัติการบำรุงรักษาเครื่อง เป็นต้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการบำรุงรักษาเครื่องขึ้น อย่างถูกต้องเหมาะสม อีกทั้งยังเป็นแบบอย่างในการปรับปรุงเครื่องจักรชนิดอื่นๆ ของหน่วยงานต่อไป

กรกฎ และคณะ (2548) ได้ศึกษาแนวทางการลดเหตุขัดข้องของเครื่องจักร กรณีศึกษาเครื่องปั๊ม และเครื่องตัดผ้า ของบริษัท แทรงซ์อินเตอร์เทรด จำกัด จากการเก็บข้อมูลเป็นเวลา 2 เดือน ในแผนกตัดผ้า ของบริษัท แทรงซ์อินเตอร์เทรด จำกัด เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ ใบตรวจสอบวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้แผนภูมิพาเรโต วิเคราะห์สาเหตุของการเกิดปัญหาโดยใช้ แผนภูมิโคเคแกรมเหตุและผล จากการศึกษาข้อมูลเป็นเวลา 2 เดือน พบว่าปัญหาของเครื่องตัดผ้า คือชุดลับใบมีดหรือลับมีด ไม่คม รองลงมาคือ เครื่องปั๊มผ้าเงินไม่ไป ปัญหาที่ควรได้รับการแก้ไขเป็นอันดับแรกคือ อินเวอร์เตอร์เสีย รองลงมาคือ มอเตอร์ตัดหัวผ้าไม่ทำงาน เมื่อผ่านขั้นตอนการเลือกปัญหาแล้วนำโคเคแกรมเหตุและผลมาวิเคราะห์หาว่ามีปัจจัยใดบ้าง ที่ทำให้เกิดปัญหาต่างๆ เหล่านี้ผลปรากฏว่าปัจจัยที่ก่อให้เกิดปัญหา คือ คน วิธีการทำงาน เครื่องจักรและวัตถุดิบ ด้านข้อเสนอแนะคือ ทางคณะผู้จัดทำได้เสนอคู่มือการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ซึ่งมีรายละเอียดการดูแลรักษาเครื่องจักรอย่างถูกวิธี เพื่อต้องการให้มีการปรับปรุงและพัฒนาเครื่องจักรในการปฏิบัติงานให้เหมาะสมกับการปฏิบัติงานของพนักงาน

ณัฐวุฒิ และคณะ (2548) ได้ศึกษาการลดเหตุขัดข้องของเครื่องจักร กรณีศึกษาบริษัท บี.วี.เอส. แมนูแฟคเจอร์ จำกัด มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาสาเหตุขัดข้องของเครื่องปั๊มขึ้นรูปโลหะ และทำการหาแนวทางการลดเหตุขัดข้อง ของเครื่องปั๊มขึ้นรูปโลหะ โดยการจัดทำคู่มือการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเบื้องต้น มีขอบเขตในการทำการศึกษสาเหตุ ขัดข้องของเครื่องปั๊มขึ้นรูปโลหะ และจัดทำคู่มือการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเบื้องต้น โดยการศึกษาปัญหาต่างๆ จากการจดบันทึกใบตรวจสอบของบริษัทในระยะ 10 เดือนที่ผ่านมาแล้วใช้ แผนภาพพาเรโตในการเลือกปัญหาที่เหมาะสมที่จะแก้ไขและใช้แผนภาพก้างปลาในการวิเคราะห์หาสาเหตุ ของการเกิดปัญหา ผลการศึกษาพบว่าเครื่อง Single crank press รหัส SP3-200-2 มีสาเหตุขัดข้อง 2 สาเหตุ

1. สายไฮดรอลิกแตกหรือขาด คิดเป็นร้อยละ 33.33

2. ปัมพ์อัดจาระบีไม่ทำงานคิดเป็นร้อยละ 25

ส่วนเครื่อง Single crank press รหัส SP1-260-1 มีสาเหตุขัดข้องคือสายไฮดรอลิกแตกหรือขาด คิดเป็นร้อยละ 58.82 ซึ่งสาเหตุขัดข้องที่ได้กล่าวมานี้ได้ถูกนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุขัดข้องของเครื่องปั๊มและแนวทางการลดเหตุขัดข้อง ดังนี้ ปัญหาสายไฮดรอลิกแตกหรือขาด มีสาเหตุมาจากพนักงานประจำเครื่องปั๊มขาดความระมัดระวังในเวลาติดตั้งแม่พิมพ์เข้าไปในเครื่องปั๊มจึงทำให้สายไฮดรอลิกเกิดมีวงงหรือพับเข้าเครื่อง มีแนวทางการลดเหตุขัดข้องคือ จัดให้มีการฝึกอบรมพนักงานเกี่ยวกับการบำรุงรักษาและการปฏิบัติงานของเครื่องปั๊ม โดยต้องให้พนักงานปฏิบัติ ตามคู่มือการบำรุงรักษา ส่วนปัญหาปั๊มอัดจาระบีไม่ทำงานมีสาเหตุมาจากบริเวณเครื่องปั๊มมีเศษเหล็ก จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้แกนปั๊มชักของปั๊มเกิดการติดขัด เนื่องจากมีเศษเหล็กเข้าไปในระบบการทำงานของปั๊มอัดจาระบี และเฟืองปั๊มเกิดชำรุดเสียหายเกิดมาจากมีเศษเหล็กเข้าไปติดขัดจึงทำให้เฟืองปั๊มแตกหัก มีแนวทางการลดเหตุขัดข้องคือ จัดให้มีการฝึกอบรมเกี่ยวกับระบบ 5ส (สะสาง สะดวกสะอาด สุขลักษณะ และสร้างนิสัย) เพื่อให้พนักงานตระหนักถึงความสำคัญของการใช้ระบบ 5ส ในการปฏิบัติงาน และต้องให้พนักงานประจำเครื่องปั๊มทำความสะอาดบริเวณเครื่องปั๊ม หลังจากเลิกงานเป็นประจำทุกวัน ซึ่งจากสาเหตุขัดข้องของเครื่องปั๊มที่เกิดขึ้น ส่วนหนึ่งมาจากการขาดการบำรุงรักษาที่ไม่เป็นระบบที่ดี ทางผู้ศึกษาจึงจัดทำคู่มือการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเบื้องต้น เพื่อลดเหตุขัดข้องและป้องกันสาเหตุของการขัดข้อง ของเครื่องปั๊มที่จะเกิดขึ้นในอนาคตด้วย

วิจิต และคณะ (2548) ได้ศึกษาการทำงาน และหาเวลามาตรฐานในการทำงานโดยใช้หลักการ การศึกษาการทำงานกรณีศึกษา ของกระบวนการประกอบคอมเพรสเซอร์ รุ่น Small one (SI) RM-B 5077MDI ของบริษัท อุตสาหกรรมคอมเพรสเซอร์ไทย จำกัด ขั้นตอนของการศึกษาวิธีการทำงานจะเริ่มจากการศึกษาถึงวิธีการประกอบคอมเพรสเซอร์ รุ่น Small one (SI) RM-B5077MDI ของบริษัท อุตสาหกรรมคอมเพรสเซอร์ไทย จำกัด โดยผู้เข้าศึกษาได้ทำการบันทึกวิธีการทำงาน โดยใช้แผนภูมิกระบวนการผลิตบันทึกเวลาในการทำงาน โดยการบันทึกข้อมูลเป็นการจับเวลาทั้งหมด 10 รอบการทำงาน และนำมาคำนวณหาเวลามาตรฐาน ในการทำงานเดิม จากนั้นได้ทำการวิเคราะห์วิธีการทำงานโดยใช้เทคนิคการตั้งคำถาม และกำหนดวิธีการทำงานใหม่ เพื่อเป็นการเสนอแนวทางการทำงาน ผลที่ได้รับคือสามารถเป็นแนวทางในการลดเวลาในการทำงาน และ หาเวลามาตรฐานของกระบวนการประกอบ คอมเพรสเซอร์รุ่น Small one (SI) RM-B5077 MDI ของบริษัท อุตสาหกรรมคอมเพรสเซอร์ไทย จำกัด ได้ดังนี้ กระบวนการประกอบคอมเพรสเซอร์ รุ่น Small one (SI) RM-B5077MDI มีขั้นตอนการทำงานหลักทั้งหมด 38 งานหลัก เมื่อได้ทำการปรับปรุงแล้วงานหลักได้ลดลงเหลือ 35 งานหลัก และงานย่อยได้ลดลงจาก 155 งานย่อย เหลือ 125 งานย่อย และก่อนปรับปรุงใช้เวลาในการทำงานสูงสุดตลอดกระบวนการ 53.19 วินาทีในรอบการทำงาน 1 วัน จะสามารถประกอบคอมเพรสเซอร์ได้ 541 ลูก เมื่อได้ทำการปรับปรุงแล้วใช้เวลาในการทำงานสูงสุด

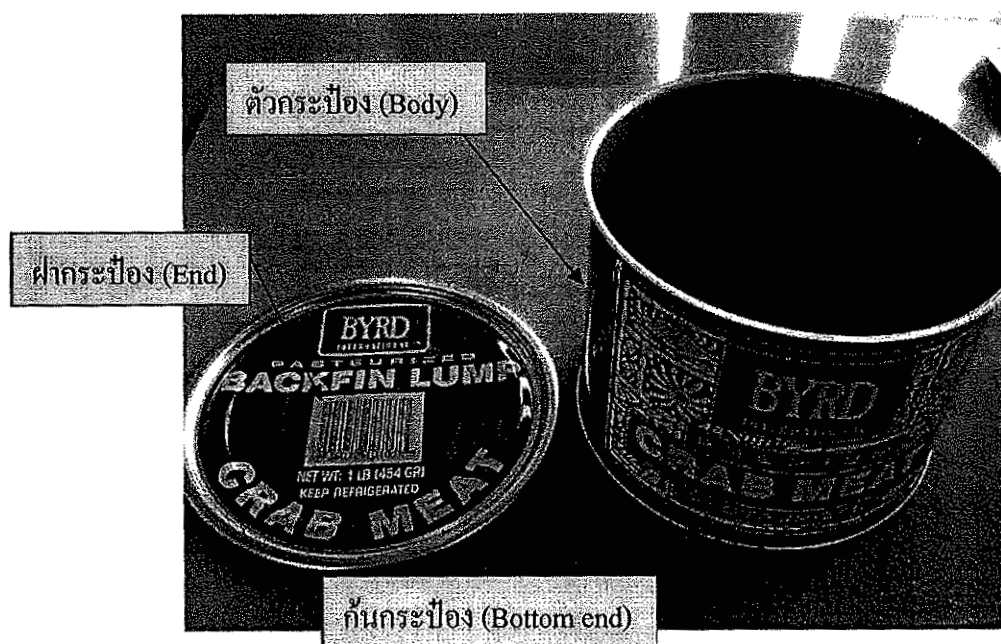
50.32 วินาที ในรอบการทำงาน 1 วัน จะสามารถประกอบคอมเพรสเซอร์ ได้ 572 ลูก จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวสามารถนำวิธีการเก็บข้อมูล ที่บันทึกวิธีการทำงานด้วยภาพแผนภูมิกระบวนการผลิต จากนั้นนำข้อมูลที่บันทึกไว้ทั้งหมดมาตรวจสอบปัญหาแล้วหาข้อเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงในแต่ละปัญหาที่พบ ผลที่ได้รับคือสามารถลดการสูญเสียเวลาในกระบวนการผลิตได้ การวิเคราะห์งานโดยใช้เทคนิคการตั้งคำถามหลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหวพัฒนา วิธีการแบบใหม่และหาเวลาที่มาตรฐานเพื่อเสนอแนะ และเป็นแนวทางในการทำงานใหม่ที่สามารถลดขั้นตอนการทำงานและหาค่าเวลาดำเนินการของกระบวนการ ได้ ซึ่งหลักการเหล่านี้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในงานวิจัยครั้งนี้

1.3 ความสำคัญและที่มา

สำหรับอุตสาหกรรมผลิตกระป๋องโลหะบรรจุอาหารใช้เครื่องจักรในการผลิต กิ่งอัตโนมัติเป็นส่วนใหญ่ซึ่งกระป๋องที่ผลิตจะมีความหลากหลายทั้งรูปแบบและขนาด การเสียเวลาในการหยุดเครื่องจักร (Down Time) จึงเป็นสาเหตุหลักที่มีผลต่อประสิทธิภาพการผลิต

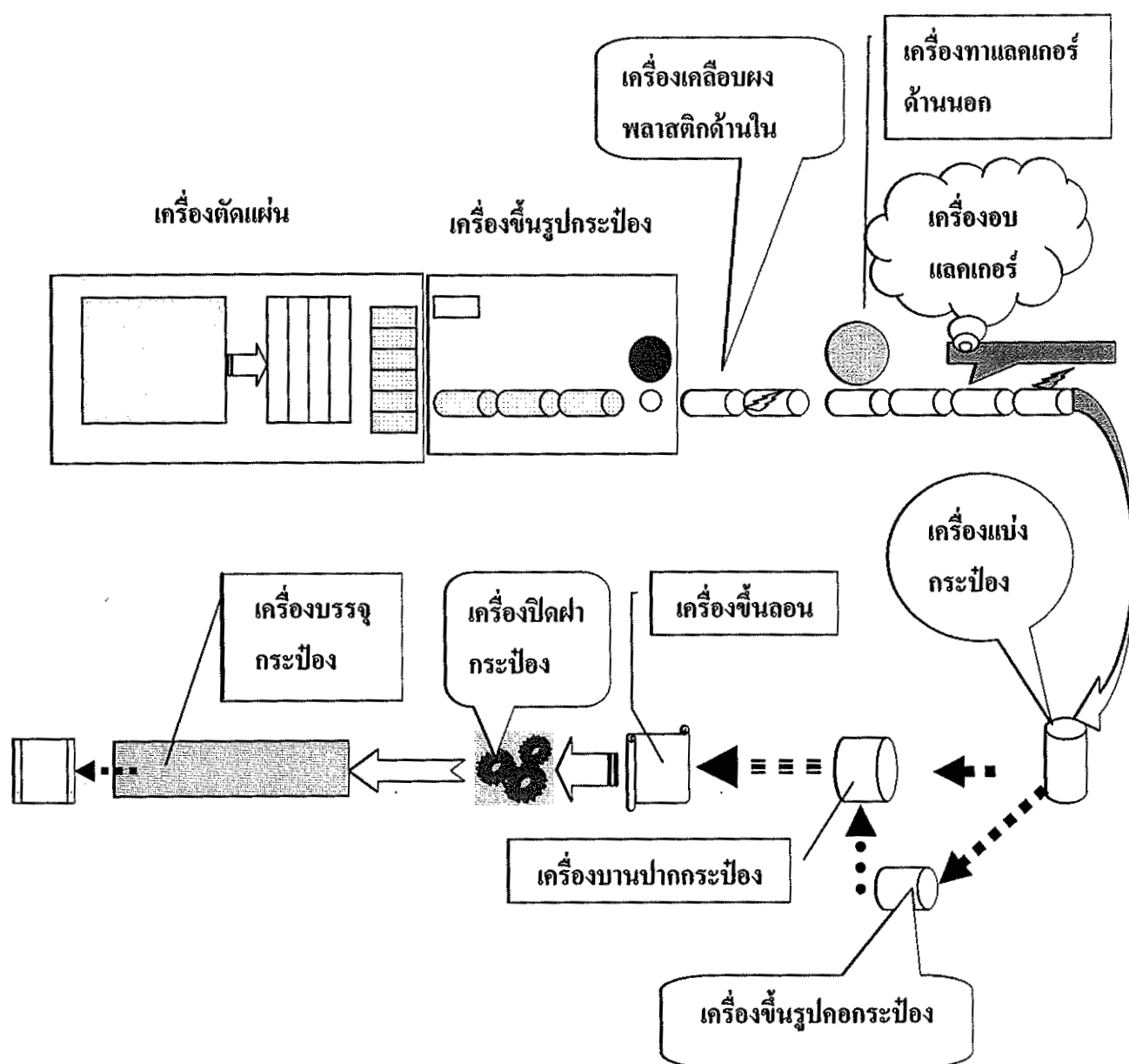
สำหรับกระป๋องโลหะสำหรับบรรจุอาหารแบบชนิด 3 ชั้น จะประกอบด้วย

1. ตัวกระป๋อง (Body)
2. ก้นกระป๋อง (Bottom end)
3. ฝากระป๋อง (End)



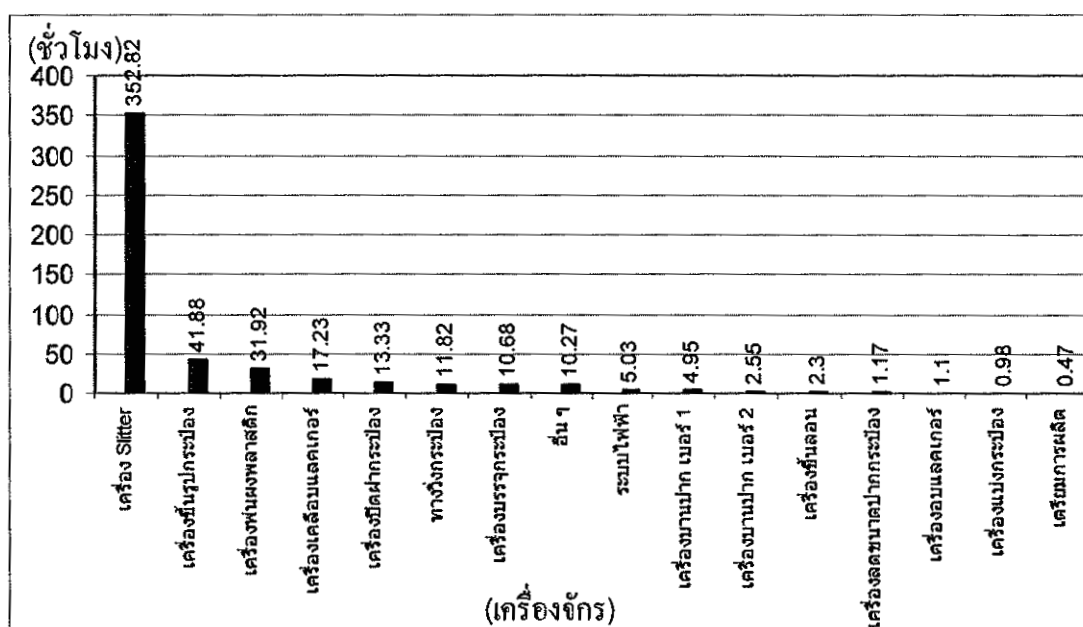
ภาพที่ 1.2 กระป๋องโลหะสำหรับบรรจุอาหารแบบชนิด 3 ชั้น

จากภาพที่ 1.2 กระป๋องโลหะสำหรับบรรจุอาหารแบบชนิด 3 ชั้น ซึ่งมีส่วนประกอบและกรรมวิธีในการผลิตที่มีความซับซ้อน และต้องใช้ความละเอียดในการผลิตทุกขั้นตอนตั้งแต่วัตถุดิบที่นำมาผลิตต้องได้คุณภาพเช่น แผ่นเหล็ก (Metal sheet) ลวดทองแดง (Copper wire) ผงพลาสติก (Powder) และแลคเกอร์ทาภายนอก (Out side stripe lacquer) ป้อนเข้าสู่กระบวนการผลิตซึ่งประกอบด้วยหลายๆ ขั้นตอน จนได้กระป๋องที่มีคุณภาพตามข้อกำหนดเป็นที่พอใจของลูกค้าเหมาะสำหรับการนำไปบรรจุอาหารจำพวกอาหารทะเล ผัก ผลไม้ ฯลฯ



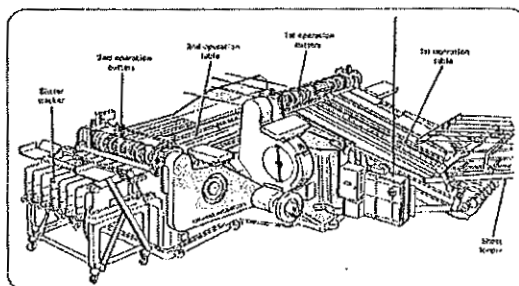
ภาพที่ 1.3 กระบวนการผลิตกระป๋อง 3 ชั้น

จากภาพที่ 1.3 เป็นกระบวนการผลิตกระป๋อง 3 ชั้น เริ่มด้วย นำแผ่นเหล็กเคลือบ คีนุกมาตัดให้ได้ตามขนาดของกระป๋องที่จะผลิต จากนั้นแผ่นเหล็กที่ตัดได้จะถูกป้อนเข้าเครื่องขึ้นรูปกระป๋อง เพื่อม้วนแผ่นเหล็กให้เป็นรูปทรงกระบอก และเชื่อมรอยต่อของกระป๋องเข้าด้วยกันด้วยไฟฟ้า ซึ่งเครื่องขึ้นรูปกระป๋อง สามารถผลิตได้ด้วยความเร็วสูง รอยเชื่อมจะถูกเคลือบด้วยแลคเกอร์อีกครั้งหนึ่ง เพื่อป้องกันการกัดกร่อนของอาหารที่เป็นกรดค้างสูง แล้วจึงนำเข้าอบแห้งในเตาอบ ถ้าเป็นกระป๋องต้นจะทำเป็นกระป๋องอย่างยาวก่อน แล้วจึงจะตัดแบ่งให้เป็น 2 กระป๋อง หลังจากนั้นก็นำกระป๋องมาทำการบานปากออก เพื่อที่จะนำไปปิดฝากระป๋องต่อไป สุดท้ายจะนำฝากระป๋องเข้ามาปิดกับตัวกระป๋องด้วยเครื่องปิดฝากระป๋อง (Seamer) เสร็จแล้วจึงนำกระป๋องที่ได้มาบรรจุในลัง เพื่อความสะดวกในการขนส่ง



ภาพที่ 1.4 แสดงการเสียเวลาจากเครื่องจักรในไลน์ผลิตเป็นชั่วโมงใน 6 เดือน ปี 2549

จากข้อมูลการเสียเวลาของเครื่องจักรที่ผ่านมา โดยการเก็บข้อมูลการเสียเวลา ในการผลิตในปี 2549 ตลอดระยะเวลา 6 เดือน โดยรวมแต่ละเครื่องจักรในไลน์ผลิต ดังข้อมูลแสดงในภาพที่ 1.4 และตารางที่ 1.1 ตั้งแต่เดือนมกราคม – มิถุนายน เมื่อมาจำแนกเวลาที่เสียไปในแต่ละเครื่องจักร ในไลน์ผลิตก็จะเห็นได้ว่าเครื่องตัดแผ่นเหล็กเสียเวลาในการหยุดเครื่องจักร รวมทั้งสิ้น 352.82 ชั่วโมง คิดเป็น 69.44 เปอร์เซ็นต์ ของเวลาทั้งหมดที่หยุดเครื่องจักรมากกว่าทุกๆ เครื่อง



ภาพที่ 1.5 เครื่องตัดแผ่นเหล็ก Slitter (Slitter training manual, 2532)

จากภาพที่ 1.5 เครื่องตัดแผ่นเหล็กเป็นเครื่องที่สร้างขึ้นมาเพื่อตัดแผ่นทินเพลทออกเป็นแบล็งก์ (Blank) การทำงานของเครื่องเป็นไปโดยอัตโนมัติ และต่อเนื่องมาจากเครื่องป้อน สามารถปรับให้ได้แบล็งก์ตามขนาดที่ต้องการ ทั้งความยาว และความสูง ซึ่งขนาดของแบล็งก์ที่ได้จากเครื่องนี้จะต้องถูกต้องแม่นยำมาก ซึ่งถ้าหากขนาดผิดไปก็อาจจะมีปัญหาในขั้นต่อไป และไม่สามารถที่จะแก้ไขได้ เครื่องนี้นับเป็นเครื่องแรกของกระบวนการผลิตกระป๋องและมีปัญหาในการเสียเวลาในการหยุดเครื่องจักรมากที่สุด จึงได้นำมาเป็นข้อมูลในการทำวิจัยครั้งนี้

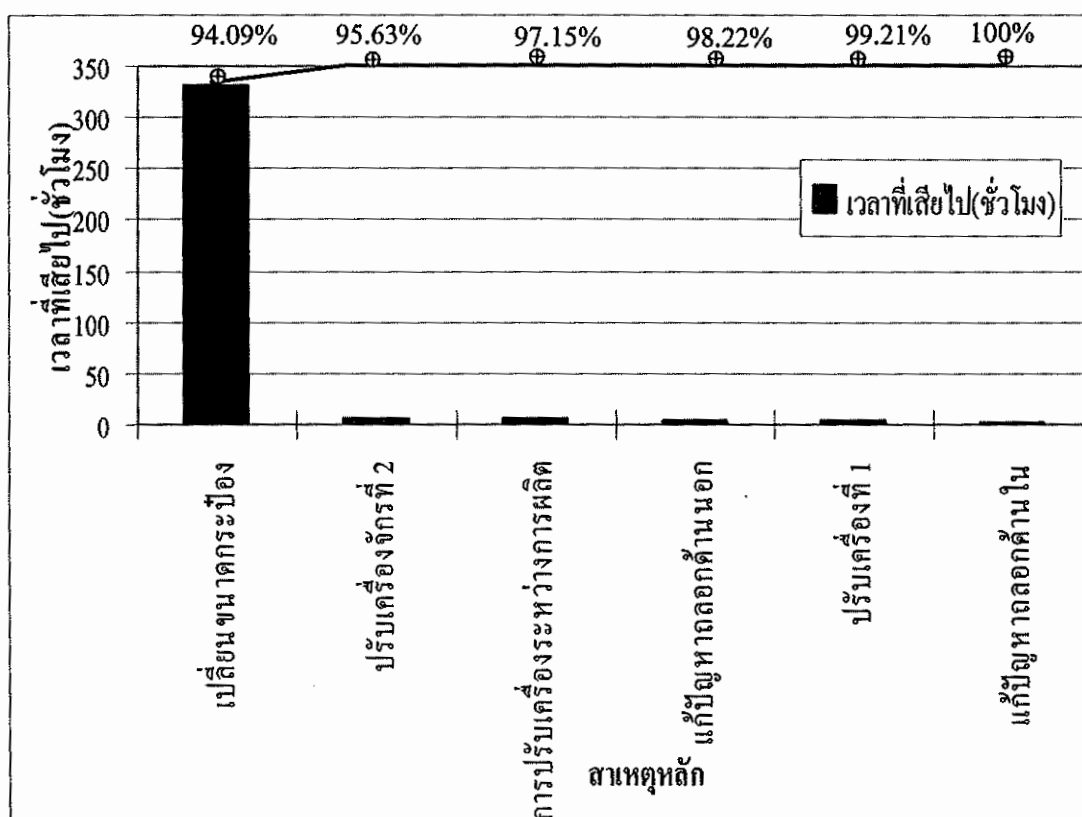
ตารางที่ 1.1 บันทึกแยกการเสียเวลาจากเครื่องตัดแผ่นเหล็ก เป็นชั่วโมงใน 6 เดือนปี 2549

รายการ	เปลี่ยนขนาดกระป๋อง	ปรับเครื่องที่ 1	ปรับเครื่องจักรระหว่างการผลิต	ถลอกด้านนอก	ปรับเครื่องที่ 1	ถลอกด้านใน	รวมเสียเวลา
มกราคม	4,320	185	20	15	80	-	4,620
กุมภาพันธ์	5,040	17	61	25	10	42	5,195
มีนาคม	2,880	25	17	15	35	35	2,995
เมษายน	4,080	26	114	30	25	25	4,330
พฤษภาคม	1,440	74	95	97	65	54	1,825
มิถุนายน	2,160	3	16	15	6	6	2,205
รวม(นาที)	19,920	328	323	227	210	162	21,170
รวม (ชั่วโมง)	332.00	5.46	5.38	3.78	3.50	2.70	352.82

จากตารางที่ 1.1 จะเห็นได้ว่าเมื่อจำแนกการเสียเวลาของเครื่องตัดแผ่นเหล็กในช่วงเวลา 6 เดือน ที่ผ่านมามีตั้งแต่เดือนมกราคม 2549 ถึงเดือนมิถุนายน 2549 จะเห็นได้ว่าเวลาที่เสียไปมากที่สุด คือ การเปลี่ยนขนาดกระป๋องเป็นจำนวน 332 ชั่วโมงหรือเท่ากับ 94.10 เปอร์เซ็นต์ ของเวลาที่เสียไปของเครื่องจักรซึ่งสามารถจำแนกออกเป็นรายละเอียดจากตารางที่ 1.1 ออกเป็น 6 สาเหตุหลักดังนี้

- | | |
|---------------------------------|----------------|
| 1. เปลี่ยนขนาดกระป๋อง | = 332 ชั่วโมง |
| 2. ปรับเครื่องจักรที่ 2 | = 5.46 ชั่วโมง |
| 3. การปรับเครื่องระหว่างการผลิต | = 5.38 ชั่วโมง |
| 4. แก้ปัญหาถลอกด้านนอก | = 3.78 ชั่วโมง |
| 5. ปรับเครื่องที่ 1 | = 3.50 ชั่วโมง |
| 6. แก้ปัญหาถลอกด้านใน | = 2.70 ชั่วโมง |

รวมเวลาที่เสียไปทั้งสิ้น 352.82 ชั่วโมง



ภาพที่ 1.6 แสดงรายละเอียดเวลาที่เสียไปเครื่องตัดแผ่นเหล็ก Slitter

จากภาพที่ 1.6 แสดงรายละเอียดเวลาที่เสียไปเครื่องตัดแผ่นเหล็ก เป็นแผนภาพพารโด จะเห็นได้ว่าเวลาที่เสียไปทั้งหมด 352.82 ชั่วโมง คิดเป็น 94.09 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเอาเวลาที่เสียไป นำมาผลิตกระป๋อง ซึ่งในการผลิตกระป๋องนั้น จะผลิตได้นาทีละ 300 ใบ เมื่อนำมาคำนวณ จะเห็นได้ว่า $(352.82 \text{ ชั่วโมง} \times 60 \text{ นาที} \times 300 \text{ ใบ เท่ากับ } 6,350,760 \text{ ใบ})$ ซึ่งคิดเป็นเงินมูลค่ารายขาย ใบละ 2 บาท ก็จะสูญเสียเงินไปเป็นจำนวนเงิน 12,701,520 บาท ซึ่งเป็นมูลค่าที่สูงมาก จึงได้เป็นที่มาของการทำวิจัยลดเวลาในการเปลี่ยนขนาดกระป๋องของเครื่องตัดแผ่นเหล็กในครั้งนี้

1.4 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อลดการเสียเวลาที่เกิดจากการหยุดเครื่องตัดแผ่นเหล็ก ให้ใช้เวลาในการหยุดเครื่องจักรน้อยลง
2. เพื่อหาวิธีการปรับปรุงและพัฒนาเครื่องตัดแผ่นเหล็ก ให้ใช้เวลาในการหยุดเครื่องจักรน้อยลงและจัดทำเป็นมาตรฐานการปฏิบัติงาน
3. จัดทำเป็นคู่มือมาตรฐานในการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับระบบ ISO9001:2000 ของทางบริษัทฯ

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

สามารถนำผลที่ได้จากการศึกษากำหนดวิธีการปฏิบัติงานให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน และสอดคล้องกับระบบ ISO9001:2000 ของทางบริษัทฯ เพื่อให้พนักงานได้ปฏิบัติได้ถูกต้อง และการปรับปรุงพัฒนาเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ลดเวลาในการเปลี่ยนขนาดกระป๋อง ซึ่งจะช่วยให้สามารถลดการเสียเวลาที่เกิดจากการหยุดเครื่องจักร ได้มีประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตเพิ่มมากขึ้น

1.6 ขอบเขตของการวิจัย

เป็นการศึกษาและกำหนดแนวทางในการลดการเสียเวลา ที่เกิดจากการหยุดเครื่องตัดแผ่นเหล็ก (Slitter) ที่ใช้ในกระบวนการผลิตกระป๋อง 3 ชั้น ของบริษัทแห่งหนึ่ง และมีการจัดทำเป็นคู่มือปฏิบัติงานตามวิธีการที่ได้ปรับปรุงขึ้น

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

ในการศึกษาเรื่องการลดเวลาในการหยุดเครื่องตัดแผ่นเหล็ก สำหรับโรงงานผลิต กระป๋องมีการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 การวิเคราะห์กระบวนการผลิต (Process analysis)

สมพงษ์ (2543) ได้อธิบายความคิดด้านการวิเคราะห์กระบวนการผลิต ซึ่งมีการวิเคราะห์แบบต่างๆ หลายแนวทาง จะนำมาอธิบาย แผนภูมิการวิเคราะห์ 3 แผนภูมิ ดังนี้

2.1.1 แผนภูมิกระบวนการผลิต (Process chart) คือ เครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลอย่างกะทัดรัดเพื่อความสะดวกในการอ่าน แผนภูมิมียุทธศาสตร์เป็นเครื่องหมายหรือแผนภาพซึ่งแยกแยะขั้นตอนของกระบวนการผลิตไว้อย่างชัดเจน การวิเคราะห์โดยใช้แผนภูมิ โดยทั่วไปมักเริ่มต้นด้วยการที่วัตถุเคลื่อนเข้าสู่สายการผลิตและบันทึกขั้นตอนต่างๆ บนบัตรวัตถุคิบนั้นการวิเคราะห์แผนภูมิส่วนใหญ่จะใช้สัญลักษณ์ที่ใ้กันโดยทั่วไป 5 สัญลักษณ์ คือ

- = Operation หรือ การปฏิบัติงานหรือการทำงาน หมายถึง การปฏิบัติงานบนชิ้นงานเกิดขึ้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะหรือคุณสมบัติของชิ้นงาน
- = Transportation หรือ การขนส่งหรือการขนย้าย หมายถึง การเคลื่อนย้ายวัตถุจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ยกเว้นการขนย้ายขณะอยู่ในขั้นตอนการผลิต
- = Inspection หรือ การตรวจสอบ หมายถึง กิจกรรมเกี่ยวกับการตรวจสอบเปรียบเทียบคุณภาพของชิ้นงาน ปริมาณของวัสดุ เพื่อให้แน่ใจในลักษณะของชิ้นงาน
- ◯ = Delay หรือ ความล่าช้า หมายถึง ความล่าช้าของงานเนื่องจากมีอุปสรรคมาขัดขวางไม่ให้ขั้นตอนการปฏิบัติงานขึ้นต่อไป
- ▽ = Storage หรือ การพัก หมายถึง การเก็บชิ้นงานอย่างถาวร ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้ถ้าต้องการ ซึ่งการเบิกจ่ายควรมีคำสั่งหรือหนังสือจากผู้เกี่ยวข้อง

2.1.2 แผนภูมิการประกอบชิ้นส่วน (ย่อยๆ ที่แยกกันทำต่างหาก และนำมาประกอบกันเข้าเป็นผลิตภัณฑ์ โดยเรียงตามลำดับขั้นตอนของการ Assemble process chart) เป็นแผนภูมิกระบวนการผลิตชนิดหนึ่งที่ใช้แสดงกระบวนการผลิตของชิ้นส่วนประกอบและในแต่ละขั้นตอนก็แทนด้วย

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภูมิกระบวนการผลิตแล้วเชื่อมโยงด้วยเส้นที่บ่งชี้ตรง เพื่อแสดงจุดของการบรรจบหรือแยกของชิ้นส่วน

2.1.3 แผนภูมิการผลิตต่อเนื่อง (Flow process chart) เป็นแผนภูมิที่แสดงการเคลื่อนย้ายตามลำดับก่อนหลังหรือแนวทางการทำงานของผลิตภัณฑ์ เป็นแผนภูมิที่บอกรายละเอียดของการปฏิบัติงาน เนื่องจากแผนภูมินี้เน้นที่การเคลื่อนที่ ดังนั้นการวิเคราะห์แผนภูมินี้จะทำให้ดีก็ต่อเมื่อมีการกำหนดผังของการเคลื่อนที่แล้ว และจากแผนภูมินี้จะนำไปสู่การปรับปรุงการวางแผนให้ดีขึ้นแผนภูมิการผลิต ต่อเนื่องนี้อาจจำแนกต่อไปได้อีกเป็น

- การเคลื่อนของคน แสดงการเคลื่อนที่ของคนในการทำงาน
- การเคลื่อนของวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ แสดงการเคลื่อนที่ของวัสดุหรือวัตถุดิบ

ในกระบวนการผลิต

- การเคลื่อนของเครื่องมือ แสดงการใช้เครื่องมือของพนักงาน

2.2 การศึกษาเวลาและการเคลื่อนที่ (Motion and time study)

รัชต์วรรณ และเนื่อ โสม (2528) ได้กล่าวถึงการศึกษาเวลาและการเคลื่อนที่เป็นวิธีการคำนวณหาเวลาที่เหมาะสมที่ต้องใช้ในการทำงาน โดยงานนั้นถูกกระทำในลักษณะปกติ โดยพนักงานที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมและฝึกมาอย่างดีในขณะที่การศึกษการเคลื่อนที่จะถูกใช้ในการออกแบบหรือปรับปรุงการทำงาน เราจะใช้ศึกษาเวลาในการประเมินงานนั้น ผลจากการศึกษาเวลาจะได้เวลาที่ควรใช้ในการทำงานนั้นๆ จนเสร็จโดยผู้ปฏิบัติงานต้องเป็นบุคคลที่เหมาะสมกับงานนั้น และได้รับการฝึกฝนให้ทำงานในวิธีที่ถูกต้อง (จากการทำ Motion study) เวลาที่ได้จากการศึกษานี้เรียกว่า เวลามาตรฐาน (Standard time) สำหรับงานนั้น

2.2.1 วัตถุประสงค์ และประโยชน์ของการศึกษาเวลา

- ใช้ข้อมูลเวลาที่ได้ในการจัดตารางการทำงานและวางแผนการทำงาน
- ใช้ในการคำนวณต้นทุนมาตรฐาน และใช้ในการจัดเตรียมงบประมาณ
- ใช้งบประมาณต้นทุนของผลิตภัณฑ์ล่วงหน้าก่อนการผลิตจริง ซึ่งเป็น

ประโยชน์ในการตัดสินใจด้านราคา

- ใช้คำนวณประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่องจักรจำนวนหนึ่งเครื่องจักร ที่มีคนงานหนึ่งคนสามารถควบคุมได้และใช้ในการจัดสมดุลสายงานประกอบ

- ใช้เป็นพื้นฐานในการกำหนดค่าแรงจูงใจ (Wage incentive) สำหรับแรงงานทางตรงและทางอ้อม

- ข้อมูลเวลามาตรฐานที่ได้ใช้เป็นพื้นฐานในการควบคุมต้นทุนแรงงาน

2.2.2 กรณีที่ควรจะศึกษาเวลา งานที่ควรเลือกเพื่อทำการศึกษามีลักษณะดังนี้

- เป็นงานใหม่ที่ไม่เคยศึกษาเวลามาก่อน
- มีการเปลี่ยนวัสดุหรือมีวิธีการทำงานใหม่จึงต้องหาเวลามาตรฐานใหม่
- มีผู้ร้องเรียนเกี่ยวกับเวลาที่กำหนดนั้นไม่เหมาะสม
- เป็นงานที่เกิดการติดขัดหรือจุดคอขวด (Bottleneck) ขึ้นในสายการผลิต
- ต้องหาเวลามาตรฐานเพื่อใช้ในการกำหนดค่าแรงจูงใจ
- เกิดการว่างงานของพนักงานหรือเครื่องจักรมากเกินไป
- ค่าใช้จ่ายที่เป็นอยู่สูงเกินควร

2.2.3 การศึกษาเวลาโดยการจับเวลาโดยตรง

ขั้นตอนในการศึกษาเวลาโดยการจับเวลาโดยตรงแบ่งออกเป็น 8 ขั้นตอนดังนี้

- การเลือกงานที่จะศึกษาและเลือกคนงานที่เหมาะสม
- แบ่งงานที่จะศึกษาออกเป็นงานย่อย (Elements) พร้อมกับบันทึกรายละเอียด

การทำงานอย่างสมบูรณ์

- ทำการสังเกตและจับเวลาการทำงานแต่ละครั้งที่ต้องจับเวลา
- นำข้อมูลเบื้องต้นที่ได้มาคำนวณจำนวนครั้งที่ต้องจับเวลา
- ทำการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของคนงาน
- คำนวณหาเวลาปกติ (Normal time)
- คำนวณหาเวลาลดหย่อน (Allowable time)
- คำนวณหาเวลามาตรฐาน (Standard time)

การเลือกงานที่จะศึกษาและเลือกคนงานที่เหมาะสมกับงานนั้น ควรเลือกคนงานที่มีสุขภาพแข็งแรง มีความสามารถ ความชำนาญและทักษะในเกณฑ์ดีและมีความซื่อตรงระดับความเร็วในการทำงาน ควรอยู่ในระดับเฉลี่ยหรือสูงกว่าระดับเฉลี่ยเล็กน้อย เมื่อเลือกพนักงานที่เหมาะสมแล้วต้องอธิบายเหตุผลที่ต้องจับเวลาการทำงานของเขาให้เขาทราบ และเข้าใจถึงจุดมุ่งหมายในการจับเวลา เพราะถ้าเขาไม่เข้าใจอาจทำให้เขาทำงานในสภาพไม่ปกติ เช่น ทำงานเร็วเกินไปหรือตั้งใจทำงานให้ช้าลงเพื่อให้มาตรฐานต่ำลง

หลักเกณฑ์ในการแบ่งงานที่จะศึกษาออกเป็นงานย่อย มีดังนี้

- แยกงานที่คนงานทำงานและเครื่องจักรทำงานออกให้ชัดเจนการศึกษา

เวลาเป็นการศึกษาบทบาทของคน

- แยกงานที่เกิดประจำออกจากงานที่ทำเป็นครั้งคราว ให้ชัดเจนงานที่เกิดเป็นประจำเป็นงาน ที่เกิดขึ้นทุกๆ รอบการทำงาน ส่วนงานที่เกิดขึ้นเป็นครั้งคราวนั้น ไม่ได้เกิดขึ้นๆ รอบการทำงาน

- แยกงานที่ไม่จำเป็นและงานที่จำเป็นออกจากกัน งานที่ไม่จำเป็น คือ งานที่เกิดขึ้นจากความผิดพลาดในขณะทำงานจึงจำเป็นต้องแยกออก เพราะจะทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงานตามปกติได้

- เวลางานย่อยแต่ละงานควรสั้น แต่ไม่สั้นเกินไปจนจับเวลาไม่ทัน เวลาของงานย่อยควรอยู่ระหว่าง 2.4 วินาที ถึง 40 วินาที

- งานย่อยแต่ละงานต้องเป็นงานย่อยที่แน่นอน

การจับเวลาการทำงานแต่ละงานย่อยเมื่อแบ่งงานออกเป็นงานย่อยแล้ว ก็เริ่มทำการจับเวลาของแต่ละงานย่อย การจับเวลา มี 2 วิธี คือ

- การจับเวลาแบบต่อเนื่อง (Continuous timing) จะเริ่มจับเวลาเมื่องานย่อยแรกเริ่มขึ้นแล้ว ปล่อยให้นาฬิกาจับเวลาไปเรื่อยๆ เมื่อสิ้นสุดงานย่อยที่ 1 ก็อ่านค่าเวลา และจดบันทึกในแบบฟอร์มบันทึกเวลา โดยไม่ต้องหยุดเวลาไว้เมื่อสิ้นสุดงานย่อยถัดไปก็อ่านค่าและบันทึกเวลาอีก เวลาที่บันทึกนี้จะต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ เป็นเวลาสะสมจะหาเวลาของแต่ละงานย่อยก็จะนำมาหักลบกันอีกทีหนึ่ง

- การจับเวลาแบบเข็มติดกลับ (Snapback timing หรือ Repetitive timing) เป็นการจับเวลาของแต่ละงานย่อย โดยจะเริ่มจับเวลาเมื่องานย่อยแรกเริ่มขึ้นและงานย่อยแรกสิ้นสุดลงงานย่อยที่ 1 ก็อ่านค่าเวลาและจดบันทึกในขณะที่อ่านค่าเสร็จก็กดปุ่ม บังคับการทำงานของนาฬิกาให้เข็มติดกลับ ไปที่ 0 หลังจากได้เวลาของงานย่อยแล้ว สามารถหาค่าเฉลี่ย (Average time) ของงานย่อยแต่ละงานทั้งหมดได้โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

การประมาณเวลาลดหย่อน (Determine allowances time)

- ความลดหย่อนล่าช้า (Delay allowances) แบบหลีกเลี่ยงไม่ได้ (Unavoidable delays) เช่น เครื่องจักรเสีย วัสดุเสื่อมสภาพเป็นต้นและแบบหลีกเลี่ยงได้ (Avoidable delays) มักเกิดจากการทำงาน เช่น การปรับเครื่องจักร การทำความสะอาดหรือเปลี่ยนเครื่องมือ ความล่าช้าแบบนี้จะเกิดขึ้นได้น้อยมาก หากมีการจัดลำดับงานที่ดี หรือนำอุปกรณ์พิเศษมาช่วยในการทำงาน

- ความลดหย่อนส่วนตัว (Personal allowance) เกิดจากความต้องการของพนักงาน เช่น การหยุดพักการไปห้องน้ำ การดื่มน้ำ เป็นต้น โดยทั่วไปคิดให้ประมาณ 2-5 เปอร์เซ็นต์ต่อการทำงาน 8 ชั่วโมง แต่ในงานค่อนข้างหนักหรืองานในที่ร้อนอาจเพิ่มมากกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ ก็ได้

● ความลดหย่อนเนื่องจากความเมื่อยล้า (Fatigue allowance) เมื่อพนักงานทำงานหนักหรือภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีความร้อนสูง ความชื้น ฝุ่น กระจกและเสียงอีกทีก็ต่างๆ จะทำให้พนักงานเกิดความเครียดร่างกายเกิดความเมื่อยล้า และต้องการพักผ่อนให้ร่างกายกลับคืนสู่สภาพปกติ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีเวลาลดหย่อนเนื่องจากความเมื่อยล้า เวลาลดหย่อนประเภทนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของงานความแข็งแรงของพนักงานระยะเวลาในการทำงาน และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

2.3 การวิเคราะห์และการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง KAIZEN

มัตสึว และสุรสิทธิ์ (2543) ได้กล่าวถึงการวิเคราะห์และการปรับปรุงเล็กๆ น้อยๆ อย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นเคล็ดลับของการปรับปรุงการผลิต และการเลือกใช้เทคนิคและเครื่องมือที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดผลอย่างแท้จริงในการปรับปรุงการเพิ่มผลผลิต ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.3.1 คัดเลือกเป้าหมายที่จะทำ KAIZEN

(1) PQCDSM จะพิจารณาโดยมีมุมมองว่าหัวข้อต่อไปนี้มีปัญหาหรือไม่

- P : Production : ปริมาณการผลิต
- Q : Quality : คุณภาพ
- C : Cost : ต้นทุนการผลิต
- D : Delivery : กำหนดส่งมอบ
- S : Safety : ความปลอดภัย
- M : Morale :ขวัญกำลังใจ

(2) 4 M / I จะพิจารณาโดยมีมุมมองว่าหัวข้อต่อไปนี้มีปัญหาหรือไม่

- Man : พนักงาน (การเคลื่อนไหว การขนย้าย การรองานและการเฝ้าดู)
- Machine : เครื่องจักร (ฝัง ตั้งเครื่อง สายพาน เครื่องจักร วางงาน)
- Material : วัตถุดิบ (yield สินค้าคงคลัง การรอวัตถุดิบ)
- Method : วิธีการ (กองวางไว้ การขนย้าย การถอดวาง การวางงาน กระบวนการขอขวด สินค้าคงคลัง)
- Information : ข้อมูล (เอกสาร การประชุม บันทึก การจัดเก็บ ความคุม)

(3) 3 MU

- ความสูญเปล่า (MUDA)
- ความไม่สม่ำเสมอ (MURA)
- ความผิดพลาด (MURI)

ดูความหมายได้จากตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 MUDA MURA MURI

4M	ความสูญเปล่า (MUDA)	ความไม่สม่ำเสมอ (MURA)	ความฝืด頓 (MURI)
	เป็นสิ่งที่ไม่มีความจำเป็น (งานการเคลื่อนไหว หรือ เครื่องจักร)	งานหรือผลงานไม่แน่นอนมี การรอต่างๆ เช่น การรอกงาน หรือรอเครื่องจักรว่าง	- มีชิ้นงานเสีย เมื่อยล้าและ การเคลื่อนไหวที่ทำให้เกิด อุบัติเหตุ
Man	- การเผลอ - มีการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น - ขาดทักษะงาน	- ขาดระบบจัดคนงานให้ เพียงพอ - จัดตำแหน่งงานไม่เหมาะสม - ไม่มีผู้นำงาน	- ไม่ทำตามเกณฑ์ที่บริษัทได้ กำหนดไว้ - ทำงานในท่าที่ลำบาก - บังคับให้ทำงานเกินความ สามารถ
Machine	- กำลังผลิตมากเกินไป - งานเตรียมเครื่องจักรมาก เกินไป - ตั้งเครื่องจักรให้เสร็จเร็ว ไม่ได้ - ขึ้นรูปเปล่า	- เครื่องจักรมีประสิทธิภาพไม่ สมดุล - การวางเครื่องจักรและ อะไหล่ของชิ้นงานไม่ เหมาะสม - มีการรอกงานและว่างงาน	- ประสิทธิภาพเครื่องจักร ไม่พอ - พังพาแรงงานคนมากเกินไป - ความละเอียดของ เครื่องจักรไม่พอ - งานอันตราย สภาพแวดล้อม การทำงานเป็นอันตราย ต่อสุขภาพ
Material	- การมีสินค้าคงคลังมากเกินไป - มีการซ่อมบำรุงเครื่อง แก่ไข งาน	- ประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ - การรับคำสั่งผลิตและการส่ง งานออกไม่เที่ยงตรง	- บังคับคุณภาพเข้มงวดเกิน ไป - มีคำสั่งผลิตมากเกินไป
Method	- มีการตรวจสอบด้วยตาเปล่า (Visual control) ไม่เพียงพอ - มีการขนย้ายที่สูญเปล่า - มีการค้นหาที่สูญเปล่า - มีการตรวจสอบที่สูญเปล่า	- แผนการผลิตไม่เที่ยงตรง - มีการส่งงานแบบปากเปล่า เป็นส่วนใหญ่ - ขั้นตอนการทำงานไม่แน่ชัด - คุณภาพและปริมาณของงาน ไม่คงที่	- ต้องใช้สมาธิมากเกินไป - สภาพแวดล้อมในงานไม่ เหมาะสม - มีการจดบันทึกมากเกินไป

2.3.2 เทคนิคการคิดหาแนวทางปรับปรุงแก้ไข

(1) หลักการ ECRS ของ KAIZEN ดังแสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 หลักการ ECRS ของ KAIZEN

หลักการ	วัตถุประสงค์	จุดที่จะปรับปรุงแก้ไข
ขจัดออก Eliminate	เลิกทำได้ไหม ถ้าเลิกทำแล้วจะเป็นเช่นไร	สิ่งนั้นทำไว้เพื่ออะไร และ ทบทวนดูว่าสามารถที่จะยกเลิก งานที่ไม่จำเป็นได้หรือไม่
ผสมหรือแยก Combine or partition	ทำรวมกันได้ไหม ถ้าแยกกันแล้วเป็นเช่นไร	จะมีทั้งกรณีที่รวมเอาวิธีการ หรือฟังก์ชันที่ต่างกันเข้าด้วยกัน หรือแยกเอาวิธีการเดียวกันออกเป็น หลากหลายวิธีการ
ปรับเปลี่ยน Rearrange	เปลี่ยนลำดับขั้นได้หรือไม่ ถ้าเปลี่ยนแล้วเป็นเช่นไร	เปลี่ยนขั้นตอนของงานหรือ กระบวนการ ถ้าลองทำแล้วไม่ ได้ดี ก็น่าจะลองเลิกทำดูบ้าง คือ ให้มีมุมมองที่ต่างจากที่ผ่านมา
ทำให้ง่าย Simplify	ทำให้ง่ายขึ้นได้หรือไม่	ลองคิดว่าจะลดได้หรือไม่ สักครึ่งหนึ่งแล้วเป็นเช่นไร

(2) การระดมสมอง (Brain storming)

เป็นการที่คนหลายๆ คนมารวมกันเพื่อหาแนวคิดในการแก้ไขปัญหานึง
ทั้งนี้ให้เป็นตามหลัก 5 ข้อ ต่อไปนี้

หลักข้อที่ 1 : ไม่คำนึงถึงว่าดีหรือไม่ดี

หลักข้อที่ 2 : เน้นหลักความคิดเสรี

หลักข้อที่ 3 : เน้นเรื่องปริมาณ

หลักข้อที่ 4 : ลอกเลียนแนวคิดของผู้อื่นก็ดี

หลักข้อที่ 5 : ยังไม่มีการวิจารณ์

2.4 การเพิ่มผลผลิต

วิฑูรย์ (2536) ให้คำนิยาม คำว่า “การเพิ่มผลผลิต” นั้นที่จริงหมายถึง การเพิ่มอัตราผลผลิต ซึ่งอัตราผลผลิต คือ มาตรการวัดสมรรถนะการทำงาน การผลิต หรือการบริการโดยคำนึงถึงทรัพยากรในการผลิตหรือบริการ ด้วยการเพิ่มผลผลิตจำเป็นสำหรับธุรกิจและอุตสาหกรรมทุกประเภท โดยเฉพาะในสถานการณ์ ปัจจุบันซึ่งทรัพยากรที่เคยมีได้ลดลงอย่างรวดเร็ว มีการแข่งขันกันด้านราคา และคุณภาพของผลิตภัณฑ์อย่างสูง เพื่อความมั่นคงขององค์กร ธุรกิจและอุตสาหกรรมจะต้องมีการปรับตัวและมีการบริหารเป็นแบบมีออซีฟมากยิ่งขึ้น มีการปรับปรุงในด้านต่างๆ ลดข้อผิดพลาดในระบบนั้นๆ ให้เหลือน้อยที่สุดโดยในโรงงานอุตสาหกรรมก็อาจหมายถึงการลดจำนวนผลิตภัณฑ์ของเสียเพื่อให้เกิดขึ้นน้อยที่สุดด้วยซึ่งก็เป็นอีกทางหนึ่งในการเพิ่มกำไรให้กับผู้ประกอบการ การวัด ผลผลิต หรือการวัดประสิทธิภาพของระบบการผลิตใดๆ สามารถวัดได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง ผลผลิต (Output) และผลผลิต (Input)

$$\text{อัตราผลผลิต} = \frac{\text{มูลค่าผลผลิตที่ได้}}{\text{มูลค่าทรัพยากรที่ใช้}}$$

บางครั้งอาจวัดผลผลิตในด้านคน วัตถุดิบ การเงิน และพลังงานได้เช่นเดียวกัน

$$\text{อัตราผลผลิตด้านแรงงาน} = \frac{\text{มูลค่าผลผลิต}}{\text{มูลค่าทรัพยากรแรงงาน}}$$

$$\text{อัตราผลผลิตด้านวัสดุ} = \frac{\text{มูลค่าผลผลิต}}{\text{มูลค่าทรัพยากรวัสดุ}}$$

$$\text{อัตราผลผลิตด้านทุน} = \frac{\text{มูลค่าผลผลิต}}{\text{มูลค่าทรัพยากรทุน}}$$

$$\text{อัตราผลผลิตด้านพลังงาน} = \frac{\text{มูลค่าผลผลิต}}{\text{มูลค่าทรัพยากรพลังงาน}}$$

2.5 ประสิทธิภาพ ประสิทธิผล อัตราผลผลิต

วิฑูรย์ (2536) ได้กล่าวว่า การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมนั้นจำเป็นต้องศึกษาถึงความหมายของคำว่า ประสิทธิภาพ ประสิทธิผล อัตราผลผลิต ประกอบกันไปคำว่า “ประสิทธิผล” กับ “ประสิทธิภาพ” นั้น มักมีคนเข้าใจความหมายผิดและใช้สับสนกัน สำหรับประสิทธิผลนั้นในการทำงานจะเป็นตัวบ่งชี้การบรรลุตามเป้าหมายในการทำงานนั้น ซึ่งการทำงานนั้นอาจทำได้ด้วยการใช้ทรัพยากร วัตถุดิบอย่างสิ้นเปลือง แต่บรรลุเป้าหมายก็เรียกว่า มีประสิทธิผลในการทำงาน แต่คำว่า “ประสิทธิภาพ” ในการทำงานนั้นเป็นตัววัดการใช้ทรัพยากรในการบรรลุถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้ว่ามีการใช้อย่างประหยัดเพียงใด และจะส่งผลมาสู่การลดต้นทุนการผลิตหรือการเพิ่มอัตราผลผลิตนั่นเอง โดยความสัมพันธ์ระหว่าง 3 คำนี้ จะเกี่ยว ข้องกันดังความสัมพันธ์

$$\text{อัตราผลผลิต} = \frac{\text{มูลค่าผลผลิตที่ได้}}{\text{มูลค่าทรัพยากรที่ใช้}} = \frac{\text{ประสิทธิผล}}{\text{ประสิทธิภาพ}}$$

ตารางที่ 2.3 การใช้ทรัพยากร (ประสิทธิผล)

บรรลุ	มีแต่ประสิทธิผลแต่ไร้ประสิทธิภาพ สิ้นเปลืองทรัพยากรมาก	มีประสิทธิผลและมีประสิทธิภาพ บรรลุผล ตามเป้าหมายโดยใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด อัตราผลผลิตสูง
ไม่บรรลุ	ไร้ประสิทธิผลและไร้ประสิทธิภาพ ไม่บรรลุเป้าหมายและสิ้นเปลือง ทรัพยากรมาก	ไร้ประสิทธิผลแต่มีมีประสิทธิภาพ ไม่บรรลุ เป้าหมายแต่ไม่สิ้นเปลืองทรัพยากรมาก

ตารางที่ 2.3 แสดงส่วนผสมที่เป็นไปได้ทั้ง 4 แบบ ของประสิทธิผลและประสิทธิภาพในการทำงานงานหนึ่งๆ อาจมีประสิทธิผล แต่ไร้ประสิทธิภาพ ไร้ประสิทธิผล แต่มีประสิทธิภาพ ไร้ประสิทธิผลและไร้ประสิทธิภาพ หรือมีทั้งประสิทธิผลและประสิทธิภาพก็ได้ กรณีหลังสุดนี้เป็นกรณีที่ดีพร้อม

2.6 เทคนิคในการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

กิตติศักดิ์ (2545) ได้เขียนไว้ว่าในการที่เราจะสามารถพบปัญหา และวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา เพื่อหาทางแก้ไขได้นั้น จำเป็นจะต้องมีเทคนิคต่างๆ มาช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อให้เห็นถึงสภาพความเป็นจริงของปัญหา และให้เข้าใจได้ง่าย โดยในความรู้เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพ มีเทคนิคในการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล 7 อย่าง ด้วยกันคือ

2.6.1 การจำแนกข้อมูล (Stratification)

คือการนำข้อมูลที่มีไม่ว่าจะได้อาจมาจากประชากรหรือสิ่งตัวอย่างก็ตามมาสรุปและนำเสนอ เพื่อการตีความหมายข้อมูลนั้น ๆ และวิธีการเหมาะสมที่สุด คือ การนำเสนอในรูปของกราฟต่าง ๆ

2.6.2 แผนภาพพาเรโต (Pareto diagram)

แผนภาพพาเรโตเป็นเครื่องมือทางสถิติอีกตัวหนึ่งที่มีการประยุกต์ใช้งานกันมากทั้งในวิศวกรรมการผลิตและการบริการ สำหรับการตรวจสอบความมีเสถียรภาพแบบหลากหลายพวก ตลอดจนใช้ในการพิจารณาถึงการจำแนกประเภทของข้อมูล (Stratification) เพื่อประกอบการวิเคราะห์ โดยมีประเด็นสำคัญคือถ้าหากมีการตรวจสอบความมีเสถียรภาพของข้อมูลแล้ว จะต้องทำการรวบรวมข้อมูลในรูปค่าสะสมตามเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงไปเสมอ หลักการพาเรโต (Pareto principle) ระบุไว้ถึง “สิ่งที่มีความสำคัญมากจำนวนเล็กน้อย (The vital few) และสิ่งที่มีความสำคัญเพียงเล็กน้อยจำนวนมากมาย (The trivial many) จากการศึกษาในระยะต่อมาของ Juran พบว่าไม่มีปัญหาอะไรเลยที่มีความสำคัญเพียงเล็กน้อย ดังนั้น Juran, 1992 (อ้างถึงโดย กิตติศักดิ์, 2545) จึงเรียก “สิ่งที่มีความสำคัญเพียงเล็กน้อยจำนวนมากมาย (Trivial many)” นี้เสียใหม่ว่า “สิ่งที่มีประโยชน์จำนวนมากมาย (Useful many)” ดังตัวเลขาบบๆ ที่ Juran แนะนำให้ใช้กับการตัดสินใจหลักการพาเรโต คือ “80-20” ซึ่งหมายความว่า “ปัญหาที่มีความสำคัญมากมีจำนวนถึง 80 เปอร์เซ็นต์ มักจะมีสาเหตุมาจากประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ของสาเหตุทั้งหมด” ในขณะที่จำนวนสาเหตุที่เหลืออีกประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ จะมีผลต่อปัญหาที่มีความสำคัญเพียงเล็กน้อยอีกประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ของปัญหาเท่านั้น โดยในความสำคัญของปัญหานี้ Juran แนะนำให้ใช้ค่าใช้จ่ายในรูปตัวเงินเป็นหน่วยวัด

2.6.3 ใบตรวจสอบ (Check sheet)

Juran institute inc., 1990b (อ้างถึงโดย กิตติศักดิ์, 2545) ได้นิยามใบตรวจสอบไว้ว่า ใบตรวจสอบ คือฟอร์มสำหรับการบันทึกข้อมูล ซึ่งได้รับการออกแบบพิเศษเพื่อตีความหมายผลการบันทึกทันที ที่กรอกแบบฟอร์มเสร็จสิ้น”ในการรวบรวมข้อมูลนั้นสามารถดำเนินการได้ด้วยเครื่องมือ 3 ตัว คือ ใบตรวจสอบ (Check sheet) ใบรวบรวมข้อมูล (Data sheet) หรือใบรายงาน (Log

sheet) และตารางสำหรับการตรวจสอบ (Checklists) ซึ่งเครื่องมือทั้งสามนี้ต่างมีบทบาทอย่างมากในการประยุกต์กับงานทางวิศวกรรม

2.6.4 ฮิสโตแกรม (Histogram)

กราฟที่แสดงถึงความผันแปรของข้อมูล ทั้งแนวโน้มสู่ศูนย์กลาง ค่าการกระจาย และรูปทรงของความผันแปร ซึ่งได้รับการพัฒนาขึ้นมาครั้งแรกในปี ค.ศ.1833 โดยนักสถิติชาวฝรั่งเศส A.M. Guerry

วิธีสร้างทำได้ดังนี้

- เก็บรวบรวมข้อมูลของสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์
- พิจารณาค่าพิสัยเพื่ออธิบายถึงขนาดความผันแปรในข้อมูล
- พิจารณาค่าจำนวนชั้นสำหรับการสร้างตารางแจกแจงความถี่ โดย Amsden et al., 1986 (อ้างถึงโดย กิตติศักดิ์, 2545)
- หาขนาดของอัตราภาคชั้น (Class interval)
- สร้างตารางแจกแจงความถี่
- ทำการเขียนกราฟแสดงฮิสโตแกรม

2.6.5 ผังก้างปลา หรือ ผังเหตุและผล (Fish bone diagram)

เป็นแผนภาพที่ใช้ต่อจากแผนภาพพารโด โดยหลังจากตัดสินใจที่จะเลือกแก้ปัญหาใดจากแผนภาพพารโดแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการระดมความคิดเพื่อแก้ปัญหาที่เลือกจากแผนภาพพารโด โดยแสดงผลของสาเหตุของปัญหาไว้ที่ปลายของแผนภาพจะแสดงถึงสาเหตุของปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด จำแนกออกเป็นแขนงเหมือนก้างปลา ซึ่งมีหลักการเขียนผังก้างปลา ดังนี้

- จากปัญหาที่กำหนดจะเป็นผลของสาเหตุ ที่อยู่ปลายสุดของผังก้างปลา แล้วลากเส้นตรงไปตามแนวนอนและสุดปลายเส้นจะเป็นผลของสาเหตุ
- เขียนต้นเหตุของปัญหาที่เป็นสาเหตุของปัญหาเล็กๆ แยกแขนงออกจากเส้นตามแนวนอนชี้ไปยังผลของสาเหตุ
- จากข้อมูลข้างต้นนำมาแยกแตกแขนงปัญหาย่อยโดยละเอียด

2.6.6 กราฟเส้น (Line graph)

กราฟเส้นเป็นกราฟที่มีจุดประสงค์ในการแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขต่างๆ ด้วยปริมาณที่เป็นตัวเลข ซึ่งโดยทั่วไปแล้วมักนิยมแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงตามเงื่อนไขเวลา บางครั้งอาจเรียกกราฟนี้ว่า “แผนภูมิแสดงแนวโน้ม (Trend chart)” โดยการสร้าง สามารถดำเนินการได้ด้วยการกำหนดสเกลบนแกนนอน (X) และสเกลบนแกนตั้ง (Y) ซึ่งไม่จำเป็นต้องใช้อัตราส่วนของกราฟสเกลเหมือนกันจากนั้นให้ทำการพลอตข้อมูลลงบนกราฟตามสเกลที่ระบุ แล้วจึงทำการลากเส้น

ต่อจุดต่างๆ เปรียบเทียบผลก่อนและหลังการแก้ไขในช่วงเวลา มีหลักการเขียนกราฟเส้น ดังนี้

- แกนนอน (X) และแกนตั้ง (Y)
- กำหนดจุดคู่ลำดับ (XY) ลากเส้นต่อจุดลำดับทุกจุดบนแผ่นกราฟ

2.6.7 แผนภาพการกระจาย (Scatter diagram)

เป็นแผนภาพที่แสดงถึงลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัว ว่าผลของตัวแปรหนึ่งจะมีผลกับอีกตัวแปรหนึ่งอย่างไร โดยนำค่าของทั้งสองตัวแปร ตัวหนึ่งเป็นตัวแปรแกน (X) และอีกตัวเป็นตัวแปรแกน (Y) แล้วนำข้อมูลไปลงจุดบนกราฟเพื่อดูความสัมพันธ์ของตัวแปร

ขั้นตอนการสร้างแผนภาพกระจาย สามารถดำเนินการได้ดังนี้

- ทำการกำหนดข้อมูลที่ต้องการจะศึกษาความสัมพันธ์ร่วมกัน
- ทำการแบ่งสเกลในกระดาษกราฟ โดยพิจารณาถึงความเหมาะสมกับข้อมูล

และความง่ายต่อการพลอตกราฟ

- ทำการพลอตข้อมูลแล้วแสดงลงบนกราฟที่แบ่งสเกลไว้แล้ว
- ทำการตีความหมาย

2.7 ความสำคัญของการลดเวลาปรับเปลี่ยนเครื่องจักร

นำพล และคณะ (2541) การปรับเปลี่ยนเครื่องจักรกับการเพิ่มผลผลิตดังที่กล่าวมาแล้วว่าทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนประเภทผลิตภัณฑ์ที่ผลิต จะต้องมีการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรเกิดขึ้น และทุกครั้งที่มีการปรับเปลี่ยนเครื่องจักร เครื่องจักรต้องหยุดทำงาน หลายโรงงานไม่เห็นความสำคัญของใช้เวลาในการปรับเปลี่ยนเครื่องจักร ทำให้การปรับเปลี่ยนเครื่องจักรในแต่ละครั้งมีระยะเวลาที่ยาวนาน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ เครื่องจักรต้องหยุดทำงานเป็นเวลานานโดยไม่ได้เกิดผลิตผลนั่นเอง เป็นผลให้ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรต่ำ นอกจากนั้นยังเกิดปัญหาอื่นๆ ตามมาจำนวนมาก ได้แก่

1. ไม่สามารถผลิตสินค้าบริการได้มากชนิด ทำให้ลูกค้ามีจำนวนจำกัด
2. ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น
3. ไม่สามารถจัดส่งสินค้าให้แก่ลูกค้าได้ทันเวลาทำให้ลูกค้าไม่พึงพอใจต่อการให้บริการและสูญเสียโอกาสทางการแข่งขัน
4. มีการเปลี่ยนขนาดรุ่นสินค้าที่ผลิตใหญ่ (Big lot size) เพื่อหลีกเลี่ยงการปรับเปลี่ยนเครื่องจักร ทำให้สินค้าเหลือและถูกจัดเก็บใน Stock เป็นผลให้สินค้าเสื่อมคุณภาพ
5. ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานลดลง เนื่องจากการใช้เวลาในการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรนาน

เนื่องจากการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่ง ที่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของโรงงาน ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้เวลาในการปรับเปลี่ยนเครื่องจักร ที่ยาวนาน เป็นปัญหาใหม่ที่ส่งผลกระทบต่อ การเพิ่มผลผลิตโดยรวมของโรงงานให้ต่ำลง ได้แก่ ต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น คุณภาพของสินค้าต่ำลง เนื่องจากการเสื่อมคุณภาพจากการจัดเก็บและเกิดของเสียมากภายหลังการปรับเปลี่ยนเครื่องจักร การจัดส่งที่ล่าช้า ขวัญและกำลังใจของพนักงานลดลง ซึ่งหากบริษัทต่างๆ ยังละเลยไม่เห็นความสำคัญของการปรับเปลี่ยนเครื่องจักร หมายความว่า บริษัทมีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรต่างๆ เช่น คน วัสดุ เครื่องจักร ไม่คุ้มค่า มีการสูญเสียเกิดขึ้นจำนวนมาก บริษัทต้องสูญเสียความสามารถในการแข่งขันกับคู่แข่งอื่น ๆ สูญเสียลูกค้าที่มีอยู่ และในที่สุดอาจทำให้ไม่สามารถอยู่รอดได้ ดังที่กล่าวแล้วว่า บริษัทที่สามารถอยู่รอดและแข่งขันกับตลาดได้จะต้องผลิตสินค้าและบริการให้ได้คุณภาพที่ดีกว่า ราคาที่ถูกลง และผลิตได้รวดเร็วกว่า เท่านั้นในทางกลับกัน หากบริษัทลดเวลาในการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรให้เหลือน้อยที่สุด โดยกำจัดความสูญเสียของงานต่างๆ ที่ไม่จำเป็น ในการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรออกไป เช่น มีการเตรียมการที่ดี ฝึกฝนพนักงานให้มีความรู้ความสามารถ และทักษะที่ดี ในการปรับเปลี่ยนเครื่องจักร มีการกำหนดหน้าที่และบทบาทที่ชัดเจน บริษัทก็จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรและพนักงานให้สูงขึ้น และเวลาการทำงานก็จะเพิ่มสูงขึ้นตาม เนื่องจากเวลาการหยุดเครื่องจักรลดลง ทำให้ผลิตสินค้าได้มาก ชนิดขึ้นและสามารถสนองความต้องการลูกค้าได้มากขึ้น ผลที่ได้เหล่านี้ทำให้บริษัทมีการเพิ่มผลผลิตที่สูงขึ้น และสามารถแข่งขันกับคู่แข่งรายอื่นๆ ได้

2.8 ขั้นตอนพื้นฐานและเทคนิคการลดเวลาปรับเปลี่ยนเครื่องจักร

นิยามของเวลาปรับเปลี่ยนเครื่องจักร เวลาปรับเปลี่ยนเครื่องจักร (Machine setup time) หมายถึง เวลาทั้งหมดที่ใช้ ตั้งแต่เครื่องจักรหยุดเพื่อทำการถอดเปลี่ยน ติดตั้งอุปกรณ์แม่พิมพ์ เครื่องมือต่างๆ รวมถึงการปรับค่าต่างๆ ให้ถูกต้อง จนเครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างปกติ

งานพื้นฐานของการปรับเปลี่ยนเครื่องจักร จากนิยามของเวลาการปรับเปลี่ยนเครื่องจักร จะพบว่า การปฏิบัติงานในการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรมีขั้นตอนที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับประเภทและรูปแบบการทำงานของเครื่องจักร แต่หากพิจารณาวิเคราะห์ให้ละเอียด จะพบว่าขั้นตอนปฏิบัติงานในการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรทุกประเภท จะประกอบด้วยงานพื้นฐานหลักที่เหมือนกัน 3 งาน ได้แก่

1. งานจัดเตรียมความพร้อม (Preparation) คือ งานต่างๆ ที่ต้องทำทั้งก่อนและหลังจากปรับเปลี่ยนเครื่องจักร เช่น การจัดเตรียมความพร้อมของชิ้นส่วนแม่พิมพ์ เครื่องมืออุปกรณ์

ต่างๆ การจัดเก็บอุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆ ภายหลังการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรเสร็จเป็นต้น ซึ่งสามารถทำได้ในขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงาน

2. งานถอดเปลี่ยนและติดตั้งอุปกรณ์ แม่พิมพ์ต่างๆ (Mold exchange) เช่น การถอดแม่พิมพ์เก่าออก การเคลื่อนย้ายแม่พิมพ์ การติดตั้งแม่พิมพ์ใหม่ รวมทั้งการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆ ในขณะทำงานถอดเปลี่ยน เป็นต้น ซึ่งต้องทำในขณะที่เครื่องจักรหยุดเท่านั้น

3. งานปรับค่าความถูกต้องของอุปกรณ์ แม่พิมพ์ต่างๆ รวมทั้งการปรับค่าขณะทดลองเดินเครื่องจักร (Trial runs and adjustments) เช่น การปรับตำแหน่งแม่พิมพ์ (Mold adjustment) ตำแหน่งของตัวจับชิ้นงาน (Jig adjustment) การปรับค่าของอุณหภูมิความดันต่างๆ เป็นต้น รวมทั้งการปรับค่าต่างๆ ขณะทดลองเดินเครื่องจักร จัดเป็นงานที่ทำในขณะที่เครื่องจักรหยุดทำงาน

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

ในการทำการวิจัย โดยการศึกษาข้อมูลการเสียเวลาของเครื่องจักรที่ทำการผลิตกระป๋องแบบ 3 ชั้น โดยเก็บข้อมูลเป็นระยะเวลา 6 เดือนในปี 2549 ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายนมาวิเคราะห์การเสียเวลาของเครื่องจักรทั้งไลน์ผลิต ซึ่งพบว่าเกิดจากเครื่องตัดแผ่นเหล็กเป็นเครื่องที่มีการเสียเวลามากที่สุด จึงได้นำเครื่องจักรตัดแผ่นเหล็กมาทำการวิจัยในครั้งนี้ โดยแบ่งเป็นขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1. นำข้อมูลมาวิเคราะห์ขั้นตอนและการดำเนินการ โดยการระดมสมอง (Brain storming) ด้วยแผนผังก้างปลา (Fishbone diagram)

2. เพิ่มผลผลิตโดยนำเครื่องมือที่ใช้ในการเพิ่มผลผลิต Single minutes exchange of die (SMED) มาเป็นวิธีการวัดและดำเนินการในการเพิ่มผลผลิตตามหลักวิธีการดังนี้

2.1 ทำการฝึกอบรมพนักงานทุกคน ที่ทำการเปลี่ยนขนาดกระป๋องเครื่องตัดแผ่นเหล็ก ให้เข้าใจถึงแนวคิด (Concept) และยกตัวอย่างให้เข้าใจ

2.2 การวิเคราะห์การเตรียมงาน ในการเปลี่ยนขนาดกระป๋องของเครื่องตัดแผ่นเหล็ก ที่ใช้ในปัจจุบัน โดยการจับเวลาใช้ตารางบันทึก (Check sheet) บันทึกเรียงลำดับตามขั้นตอนการเปลี่ยนขนาดกระป๋อง ทำการจับเวลาในการเปลี่ยนชิ้นงานของเครื่องจักรที่เลือกทำกิจกรรม คือ เครื่องตัดแผ่นเหล็ก โดยเรียงลำดับในขั้นตอนการปฏิบัติงานแบบที่ทำอยู่ในปัจจุบันเพื่อศึกษาการทำงาน

2.3 เก็บรวบรวมข้อมูลอีกครั้ง เพื่อศึกษาวิธีการเตรียมงานในการเปลี่ยนขนาดกระป๋อง ตามวิธีซึ่งมีการปรับปรุงลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่ เพื่อลดการสูญเสียเวลา โดยการจับเวลาใช้ตารางบันทึก

2.4 แยกการเตรียมงานในการเปลี่ยนขนาดกระป๋อง โดยแยกงานภายในให้เป็นงานภายนอกและทำการวิเคราะห์ โดยการพยายามเปลี่ยนการตั้งเครื่องภายในให้เป็นแบบภายนอกให้มากที่สุด และใช้หลักขจัดความสูญเปล่า เช่น

- ใช้หลัก 5 ส. เน้นที่สะอาด และสะดวก
- ใช้หลักการ ECRS ของ KAIZEN
- ใช้รถเข็นเครื่องมือหรืออุปกรณ์โดยเฉพาะสำหรับการตั้งเครื่อง
- กำหนดพนักงานสำหรับงานตั้งเครื่องโดยเฉพาะ

2.5 เปลี่ยนการเตรียมงานในการเปลี่ยนขนาดกระป๋องแบบภายใน โดยมีวิธีตั้งเครื่องอยู่ 4 วิธี ดังนี้

- กำหนดมาตรฐานวิธีการตั้งเครื่องและอุปกรณ์ที่ใช้
- ปรับปรุงวิธีการจับยึดเพื่อให้สะดวกและรวดเร็วในการปฏิบัติงาน
- ทำการตั้งเครื่องเป็นแบบคู่ขนานใช้ทีมที่ประสานงานกันดี
- จัดการปรับแต่งโดยการใส่แป้นชน (Stopper) แท่งเกจ (Blocks) สวิทช์

ควบคุม (Limit switch) และแหวนหรือแผ่นรอง (Spacers) ถ้าการปรับแต่งยังมีความจำเป็น ให้กำหนดมาตรฐานขั้นตอนการปรับแต่ง และฝึกอบรมพนักงานที่รับผิดชอบ

2.6 วิเคราะห์จัดลำดับลดปริมาณงานการเตรียมงานในการเปลี่ยนขนาดกระป๋องแบบภายในให้เป็นภายนอก ซึ่งการเปลี่ยนงานตั้งเครื่องภายในให้เป็นงานภายนอก มีอยู่ 3 วิธีดังนี้

- เตรียมเครื่องมือให้พร้อมการตั้งเครื่องทำได้ทันที โดยไม่ต้องรอการประกอบเครื่องมือทีละอย่างทีละอย่างที่เครื่องจักรการปรับแต่งทั้งหมด ทำภายนอก ดังนั้น การตั้งเครื่องจึงเป็นแค่การประกอบชุดสำเร็จเข้ากับเครื่องจักรอย่าง เช่น การอุ่นแม่พิมพ์ก่อนการประกอบเข้าเครื่องฉีดพลาสติก

- ติดตั้งเครื่องมือต่างๆ ที่จำเป็นเข้ากับตัวยึดชิ้นงาน เพื่อให้การตั้งภายในทำได้ง่ายและขั้นตอนการตั้งเครื่องเป็นมาตรฐานเดียวกัน

- ทำให้การใส่ (Loading) และการถอด (Unloading) เครื่องมือหรือแม่พิมพ์ง่ายและสะดวกที่สุด โดยปรับปรุงอุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุ ต่างๆ

2.7 วางแผนปรับเปลี่ยนการเตรียมงานในการเปลี่ยนขนาดกระป๋อง ทั้งระบบ จัดลำดับการเปลี่ยนขนาดกระป๋องใหม่

2.8 ลงมือปฏิบัติตรวจสอบเวลาเตรียมงานในการปฏิบัติการเปลี่ยนขนาดกระป๋องจับเวลาหลังการปรับปรุงใหม่

2.9 บริหารและติดตามรวมทั้งการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ทดสอบและวิเคราะห์ขั้นตอนต่างๆ ปรับปรุงงานที่ คัดแปลงต่างๆ

2.10 สรุปเป็นคู่มือมาตรฐาน ในการปฏิบัติงานของการเปลี่ยนขนาดกระป๋องเครื่องตัดแผ่นเหล็ก

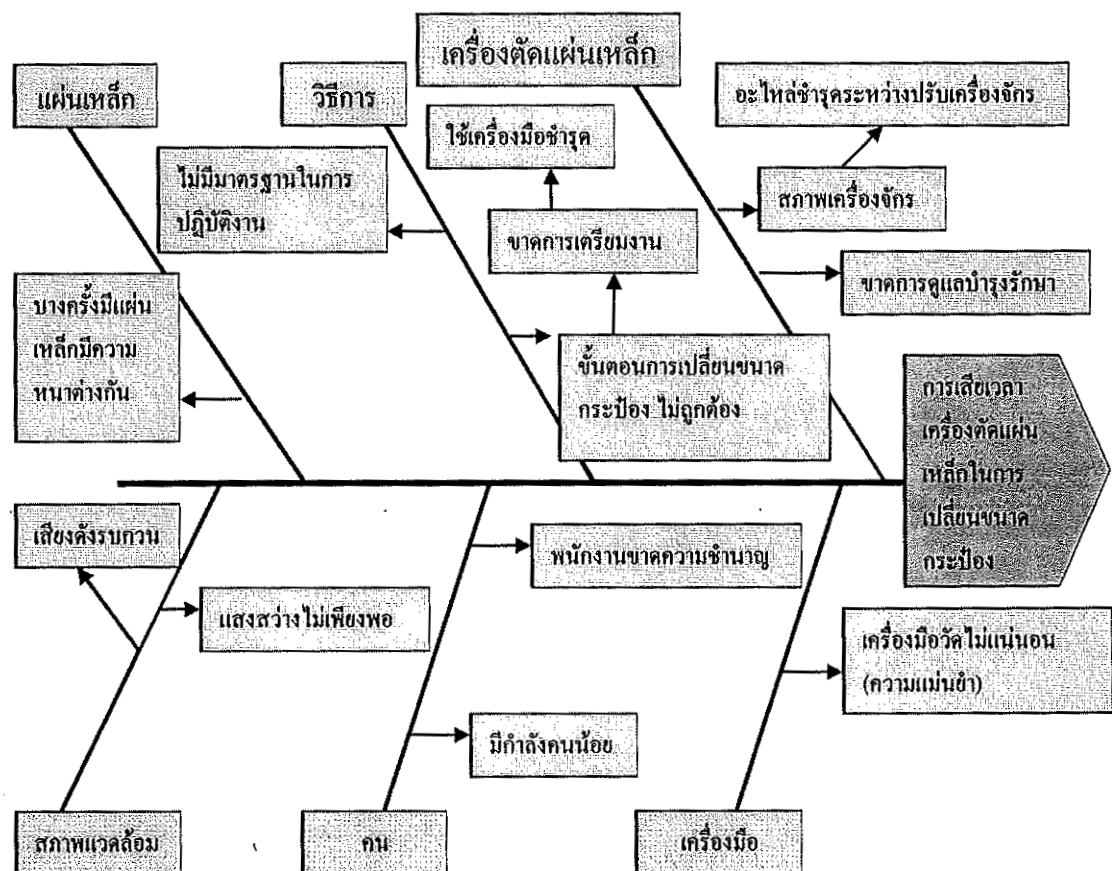
บทที่ 4

ผลและการอภิปรายผลการทดลอง

4.1 ผลการทดลอง

จากข้อมูลตามภาพที่ 1.4 แสดงการเสียเวลาจากเครื่องจักรในการผลิตเป็นชั่วโมง ใน 6 เดือน ปี 2549 ในจำนวนเครื่องจักรที่ทำการผลิตทั้งหมด จะเห็นได้ว่า เครื่องจักรตัดแผ่นเหล็ก เสียเวลามากที่สุดจำนวน 352.82 ชั่วโมง คิดเป็น 69.44 เปอร์เซ็นต์ของเวลาทั้งหมด และเมื่อนำ ข้อมูลการเสียเวลาของเครื่องจักรตัดแผ่นเหล็กมาแยกการเสียเวลาจากเครื่องตัดแผ่นเหล็กเป็นชั่วโมงใน 6 เดือน ปี 2549 ตามตารางที่ 1.1 ที่เสียเวลาในการหยุดเครื่องจักรทั้งหมด 352.82 ชั่วโมง นั้น เกิดจากการเปลี่ยนขนาดกระป๋อง เป็นอันดับ 1 คิดเป็น 94.10 เปอร์เซ็นต์ จึงได้ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุ และศึกษาปรับปรุงงาน ดังต่อไปนี้

4.1.1 นำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยการระดมสมอง (Brain storming) ด้วยแผนผัง ก้างปลา (Fishbone diagram)



ภาพที่ 4.1 การวิเคราะห์โดยการระดมสมอง (Brain storming) ด้วยแผนผังก้างปลา

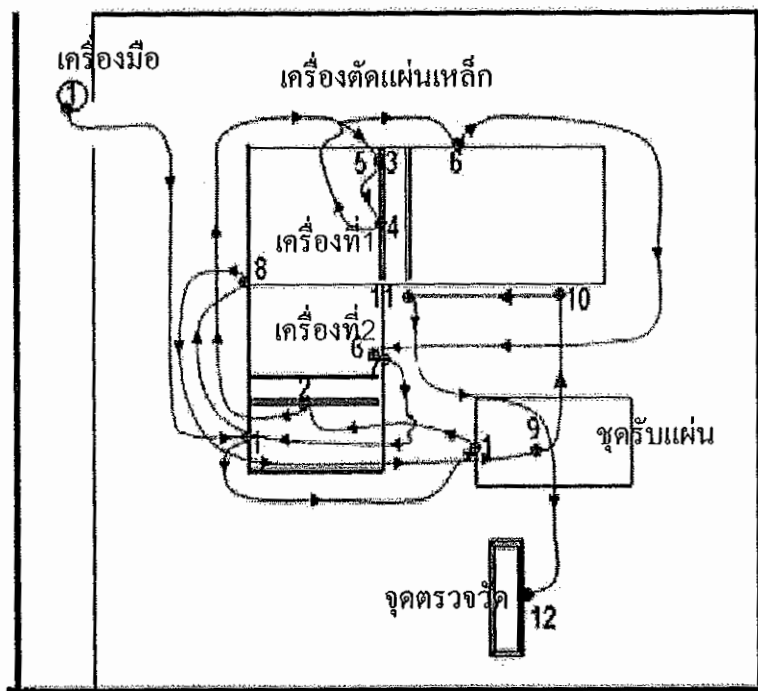
จากแผนผังก้างปลาให้หาข้อสรุปในทีมผู้ปฏิบัติงาน โดยการประชุมเพื่อระดมสมองของพนักงานช่าง ซึ่งจำแนกสาเหตุของปัญหาจากการเสียเวลาเปลี่ยนขนาดกระป๋องจากเครื่องตัดแผ่นเหล็ก ผลการวิเคราะห์สาเหตุทางเลือกของปัญหา โดยอาศัยข้อมูลที่ผ่านมาวิเคราะห์ว่าปัญหาอะไรที่มีโอกาสเป็นมากที่สุด และสามารถแก้ปัญหาได้ทันทีและได้ผลอย่างเห็นได้ชัด โดยอาศัยการนับคะแนนเสียงของทางเลือก ซึ่งมีความเห็นว่าปัญหาของสาเหตุใด ที่พนักงานเห็นด้วยมากที่สุด หรือการนำเอาเครื่องมือที่ใช้ในการเพิ่มผลผลิต SMED มาเป็นวิธีการวัดและดำเนินการในการเพิ่มผลผลิตตามหลักวิธีการ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงการวิเคราะห์ทางเลือกของการเสียเวลาเปลี่ยนขนาดกระป๋อง

สาเหตุหลัก	สาเหตุรอง	รายละเอียด
วิธีการ	ขั้นตอนการเปลี่ยนขนาดกระป๋อง	ทางเลือกที่สอดคล้องกับเหตุผล เพื่อต้องการเปลี่ยนขนาดกระป๋อง ให้ใช้เวลาน้อยที่สุด เป็นขั้นตอนของวิธีการปฏิบัติงานและขั้นตอนถึงการเตรียมงานที่ดี และจากข้อมูลที่ผ่านมาปัญหาหลักที่เสียเวลามากที่สุดเป็นขั้นตอนปฏิบัติงาน ซึ่งหากลดขั้นตอนได้ หรือปรับปรุงเครื่องจักรให้ใช้เวลาเฉลยลงก็จะสามารถลดเวลาในการเปลี่ยนขนาดกระป๋องได้

4.1.2 ทำการฝึกอบรมพนักงานทุกคนที่ทำการเปลี่ยนขนาดกระป๋องของเครื่องตัดแผ่นเหล็กให้เข้าใจถึงแนวความคิดในการใช้เครื่องมือที่ใช้ในการเพิ่มผลผลิต โดยใช้วิธีการเปลี่ยนชิ้นงานที่ใช้เวลาน้อยที่สุดแบบ SMED และยกตัวอย่างให้เข้าใจ

4.1.3 ทำการจับเวลา ในการปฏิบัติงานการเปลี่ยนขนาดกระป๋องของเครื่องตัดแผ่นเหล็กตามวิธีปฏิบัติงานปัจจุบันตามวิธีการเปลี่ยนขนาดกระป๋องเครื่องตัดแผ่นเหล็ก (Flow diagram) ดังภาพที่ 4.2 โดยในแต่ละครั้งให้พนักงานได้ปฏิบัติงานตามความถนัดที่ทำกันอยู่ และทำการจับเวลาในแต่ละขั้นตอน โดยใช้พนักงานในการปฏิบัติงานเปลี่ยนขนาดกระป๋องของเครื่องตัดแผ่นเหล็ก จำนวนสองคน ซึ่งในแต่ละคนสลับเปลี่ยนกันปฏิบัติงานเปลี่ยนขนาดกระป๋อง ซึ่งผลสรุปได้ดังตารางที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 วิธีการเปลี่ยนขนาดกระป๋องเครื่องตัดแผ่นเหล็กก่อนปรับปรุง (Flow diagram)

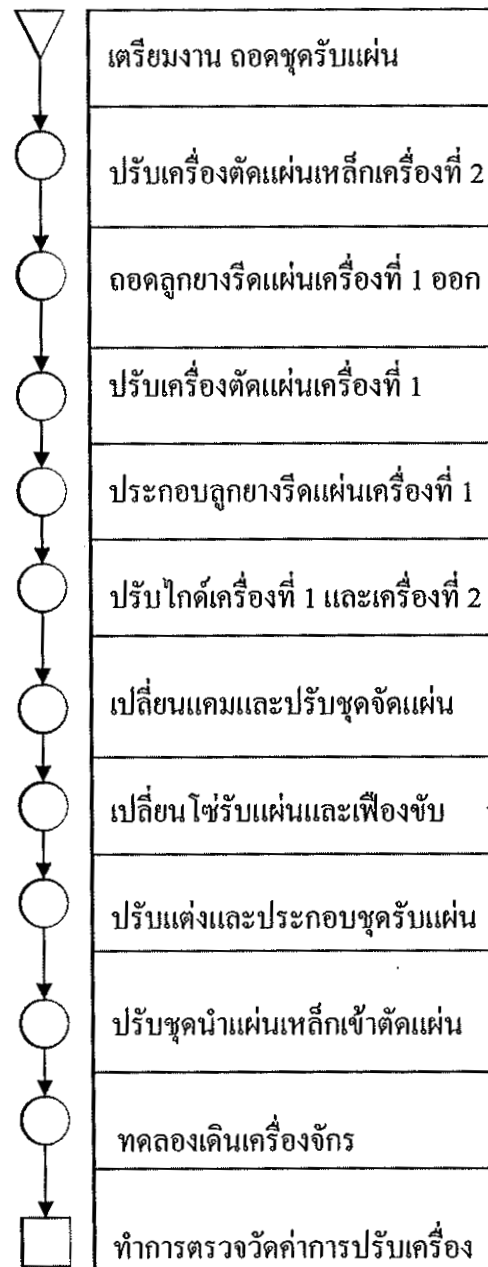
1. เตรียมงาน ถอดชุดรับแผ่น
2. ปรับเครื่องตัดแผ่นเหล็ก เครื่องที่ 2
3. ถอดลูกยางรีดแผ่น เครื่องที่ 1 ออก
4. ปรับเครื่องตัดแผ่น เครื่องที่ 1
5. ประกอบลูกยางรีดแผ่นเครื่องที่ 1
6. ปรับไกด์เครื่องที่ 1 และเครื่องที่ 2
7. เปลี่ยนแคมและปรับชุดจัดแผ่น
8. เปลี่ยนไซรับแผ่นและ เฟืองขับ
9. ปรับแต่งและประกอบชุดรับแผ่น
10. ปรับชุดนำแผ่นเหล็กเข้าตัดแผ่น
11. ทดลองเดินเครื่องจักร
12. ทำการตรวจวัดค่าการปรับเครื่อง

ตารางที่ 4.2 แสดงการใช้เวลาของพนักงานสองคนในการเปลี่ยนขนาดกระป๋อง เครื่องตัดแผ่นเหล็ก

พนักงาน A			พนักงาน B		
รายละเอียดขั้นตอน	เวลา มาตรฐาน (นาที)	เวลาที่ ปฏิบัติจริง (นาที)	รายละเอียดขั้นตอน	เวลา มาตรฐาน (นาที)	เวลาที่ ปฏิบัติจริง (นาที)
1. เตรียมงาน ถอดชุดรับแผ่น	35	33	1. เตรียมงาน ถอดชุดรับแผ่น	35	32
2. ปรับเครื่องตัดแผ่นเหล็ก เครื่องที่ 2	110	105	2. ถอดลูกยางรีดแผ่น เครื่องที่ 1 ออก	30	29
3. ถอดลูกยางรีดแผ่น เครื่องที่ 1 ออก	30	29	5. ปรับเครื่องตัดแผ่นเหล็ก เครื่องที่ 2	60	105
4. ปรับเครื่องตัดแผ่น เครื่องที่ 1	30	32	4. ประกอบลูกยางรีดแผ่น เครื่องที่ 1	30	32
5. ประกอบลูกยางรีดแผ่น เครื่องที่ 1	60	29	5. ปรับเครื่องตัดแผ่นเหล็ก เครื่องที่ 2	110	114
6. ปรับไกด์เครื่องที่ 1 และ เครื่องที่ 2	110	40	6. ปรับชุดนำแผ่นเหล็ก เข้าตัด	60	32
7. เปลี่ยนแคมและปรับชุด จัดแผ่น	60	29	7. เปลี่ยนแคมและ ปรับชุดจัดแผ่น	60	82
8. เปลี่ยนโซ่รับแผ่นและ เฟืองขับ	60	40	8. เปลี่ยนโซ่รับแผ่นและ เฟืองขับ	60	40
9. ปรับแต่งและประกอบ ชุดรับแผ่น	60	40	9. ปรับไกด์เครื่องที่ 1 และเครื่องที่ 2	100	40
10. ปรับชุดนำแผ่นเหล็กเข้า ตัดแผ่น	60	55	10. ปรับแต่งและประกอบ เครื่องรับแผ่น	45	40
11. ทดลองเดินเครื่องจักร	50	45	11. ทดลองเดินเครื่องจักร	50	45
12. ทำการตรวจวัดค่าการ ปรับเครื่อง	45	40	12. ทำการตรวจวัดค่าการ ปรับเครื่อง	45	40
รวมเวลา (นาที)	720	714	รวมเวลา (นาที)	720	728

จากตารางที่ 4.2 วิเคราะห์ได้ว่าการใช้เวลาในการเปลี่ยนขนาดกระป๋อง โดยพนักงานสองคนไม่แตกต่างกันมากโดยที่พนักงาน A ได้ใช้เวลาเมื่อเทียบกับเป้าหมายแล้วจะใช้นานน้อยกว่าเป้าหมายเท่ากับ 0.83 เปอร์เซ็นต์ (6 นาที) และพนักงาน B ใช้เวลาเมื่อเทียบกับเป้าหมาย แล้วใช้นานมากกว่าเป้าหมายเท่ากับ 1.11 เปอร์เซ็นต์ (8 นาที) ซึ่งถือว่าไม่แตกต่างกันมากนักในแง่การปฏิบัติโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 721 นาที ซึ่งมากกว่าเป้าหมาย ไป 0.13 เปอร์เซ็นต์

4.1.4 ประชุมทีมงาน เพื่อหาวิธีการในการจัดเรียงลำดับใหม่ในการเปลี่ยนขนาดกระป๋อง ให้เป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงานเดียวกันเพื่อให้เกิดความคล่องตัว โดยปฏิบัติเป็นลำดับขั้นซึ่งในที่ประชุมได้สรุปวิธีการที่เหมาะสมที่สุดดังภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 ลำดับขั้นตอนการเปลี่ยนขนาดกระป๋อง เครื่องตัดแผ่นเหล็กใหม่

4.1.5 ในที่ประชุมทีมงานหลังจากได้ข้อสรุปมาตรฐานการปฏิบัติงานในการเปลี่ยนขนาดกระป๋อง โดยทำการจับเวลาในการปฏิบัติงานการเปลี่ยนขนาดกระป๋องเครื่องตัดแผ่นเหล็กอีกครั้งตามวิธีใหม่โดยใช้พนักงานสองคนเดิมได้ผลการทดลองตาราง 4.3 ดังนี้

ตารางที่ 4.3 แสดงรายละเอียดข้อมูลการใช้เวลาตามวิธีใหม่ในการเปลี่ยนขนาดกระป๋องเครื่องตัดแผ่นเหล็ก

รายละเอียดขั้นตอน	เวลา มาตรฐาน (นาท)	พนักงาน B (นาท)	พนักงาน B (นาท)	เวลาปฏิบัติ จริง (นาท)
1. เตรียมงาน ถอดชุดรับแผ่น	35	32	34	33
2. ปรับเครื่องตัดแผ่นเหล็กเครื่องที่ 2	100	99	101	100
3. ถอดลูกยางรีดแผ่นเครื่องที่ 1 ออก	30	30	28	29
4. ปรับเครื่องตัดแผ่นเครื่องที่ 1	60	83	83	85
5. ประกอบลูกยางรีดแผ่นเครื่องที่ 1	50	30	28	29
6. ปรับไค้เครื่องที่ 1 และเครื่องที่ 2	100	99	99	97
7. เปลี่ยนแคมและปรับชุดจัดแผ่น	60	88	82	85
8. เปลี่ยนไซ้รับแผ่นและเฟืองขับ	60	57	57	56
9. ปรับชุดรับแผ่นเหล็กเข้าตัดแผ่น	50	48	48	48
10. ปรับแต่งและประกอบชุดรับแผ่น	50	40	40	41
11. ทดลองเดินเครื่องจักร	50	45	51	45
12. ทำการตรวจวัดค่าการปรับเครื่อง	45	40	42	41
รวมเวลาที่ใช้ไป (นาท)	720	689	693	691

จากตารางที่ 4.3 พบว่าจากผลที่ได้ในการปฏิบัติงานการเปลี่ยนขนาดกระป๋อง ตามลำดับขั้นตอนใหม่นั้นพบว่าสามารถลดเวลาลงจากมาตรฐานที่ตั้งไว้ 29 นาทีคิดเป็นร้อยละ 4.02 เปอร์เซ็นต์ และพนักงานทั้งสองคนใช้เวลาแตกต่างกันแค่ 4 นาที ซึ่งถือว่าน้อยมากในแง่ของการปฏิบัติ

4.1.6 การหาวิธีการและแนวทางเพื่อแก้ปัญหาและสาเหตุที่ทำให้เกิดการเสียเวลาในการเปลี่ยนขนาดกระป๋อง สามารถทำได้ดังนี้

4.1.6.1 ขั้นตอนการเตรียมงานก่อนทำการเปลี่ยนขนาดกระป๋อง ตามวิธีการของ SMED เช่น การเตรียมเครื่องมือประจำตัว เตรียมเครื่องปั๊ม (Hydraulic pump) แผ่นเกจ (Filler gauge) และแผ่นเหล็กที่ต้องทำการผลิต โดยที่จัดให้พนักงานควบคุมเครื่องจักร ได้เตรียมสิ่งเหล่านี้ไว้ก่อนและให้พนักงานช่างช่วยป้อนแผ่นแทนเพื่อให้พนักงานควบคุมเครื่องจักร ได้จัดเตรียมงานเหล่านั้นไว้

4.1.6.2 ขั้นตอนการปรับชุดรับแผ่น หลังจากทีพนักงานช่างได้ถอดออกไปแล้วในขั้นตอนนี้สามารถให้พนักงานควบคุมเครื่องจักรเป็นผู้ปรับแต่ง

4.1.6.3 การแยกชนิดงานเตรียมการเปลี่ยนขนาดกระป๋อง โดยการแยกเป็นงานภายในและงานภายนอก สามารถทำได้ดังตารางที่ 4.4 ดังนี้

ตารางที่ 4.4 แสดงรายละเอียดการแยกชนิดงานเตรียมการเปลี่ยนขนาดกระป๋อง ภายในและภายนอก

งานภายนอก	งานภายใน
1. ขั้นตอนเตรียมงานการเปลี่ยนขนาดกระป๋อง มีดังนี้	1. ถอดชุดรับแผ่น
1.1 เครื่องมือประจำที่ใช้งาน	2. ปรับเครื่องตัดแผ่นเหล็กเครื่องที่ 2
1.2 เครื่องปั๊ม Hydraulic	3. ถอดลูกยางรัดแผ่นเครื่องที่ 1 ออก
1.3 แผ่นเหล็กที่ต้องการผลิตทั้งหมดนี้ เตรียมพร้อมไว้ที่เครื่องจักร	4. ปรับเครื่องตัดแผ่นเครื่องที่ 1
	5. ประกอบลูกยางรัดแผ่นเครื่องที่ 1
2. ปรับแต่งชุดรับแผ่น	6. ปรับไกด์เครื่องที่ 1 และเครื่องที่ 2
	7. เปลี่ยนแคมและปรับชุดจัดแผ่น
	8. เปลี่ยนไซร์รับแผ่นและเฟืองขับ
	9. ปรับชุดรับแผ่นเหล็กเข้าตัดแผ่น
	10. ประกอบชุดรับแผ่น
	11. ทดลองเดินเครื่องจักร
	12. ทำการตรวจวัดค่าการปรับเครื่อง

จากตารางที่ 4.4 จะเห็นได้ว่าลักษณะการเตรียมงานให้เกิดความรวดเร็ว ทำได้ใน 2 ลักษณะ คือ งานภายนอก เป็นงานที่สามารถทำได้ก่อน เป็นขั้นตอนการเตรียมอุปกรณ์ สำหรับใช้ใน

การผลิตและงานภายในปฏิบัติได้ก็ต่อเมื่อมีการปรับแต่งการผลิตหรือหยุดเครื่องจักร เพื่อทำการเปลี่ยนขนาดกระป๋อง

4.1.6.4 ทำการทดลองจับเวลาในการเปลี่ยนขนาดกระป๋องอีกครั้ง เพื่อทดสอบว่าหลังจากได้มีการแยกงานจากภายในออกเป็นภายนอกแล้ว จะใช้เวลาในการปฏิบัติงานน้อยลงกว่าเป้าหมายหรือไม่ ดังตารางที่ 4.5

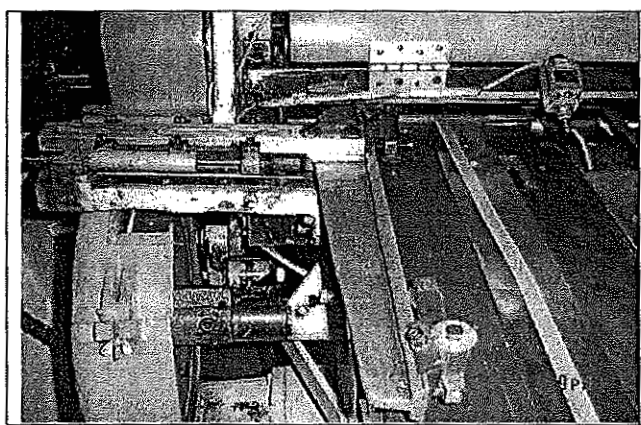
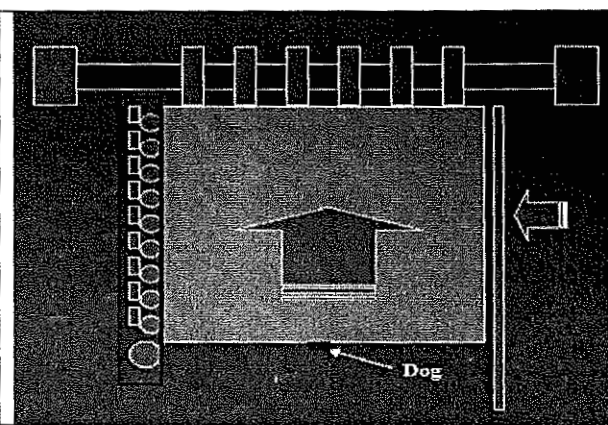
ตารางที่ 4.5 แสดงรายละเอียดการใช้เวลาในการปฏิบัติงานการเปลี่ยนขนาดกระป๋องภายหลังการแยกงานภายในและงานภายนอก

รายละเอียดขั้นตอน	เวลา มาตรฐาน (นาท)	พนักงาน A (นาท)	พนักงาน B (นาท)	เวลาที่ ปฏิบัติ จริง (นาท)
1. ถอดชุดรับแผ่น	35	14	16	15
2. ปรับเครื่องตัดแผ่นเหล็กเครื่องที่ 2	110	106	100	103
3. ถอดลูกยางรีดแผ่นเครื่องที่ 1 ออก	50	27	27	28
4. ปรับเครื่องตัดแผ่นเครื่องที่ 1	50	26	28	27
5. ประกอบลูกยางรีดแผ่นเครื่องที่ 1	50	27	28	28
6. ปรับไกด์เครื่องที่ 1 และเครื่องที่ 2	100	47	99	98
7. เปลี่ยนแคมและปรับชุดจัดแผ่น	50	85	87	86
8. เปลี่ยนโซ่รับแผ่นและเฟืองขับ	50	47	53	55
9. ปรับชุดรับแผ่นเหล็กเข้าตัดแผ่น	50	47	49	48
10. ประกอบชุดรับแผ่น	50	26	28	27
11. ทดลองเดินเครื่องจักร	50	47	49	48
12. ทำการตรวจวัดค่าการปรับเครื่อง	45	41	39	40
รวมเวลาที่ใช้ไป (นาท)	720	662	664	663

จากตารางที่ 4.5 ผลการทดลองดังกล่าวสรุปได้ว่าการแยกงานภายในและงานภายนอกสามารถลดเวลาในการทำงานได้ถึง 57 นาที คิดเป็น 7.91 เปอร์เซ็นต์ หรือเท่ากับ 0.95 ชั่วโมงทำให้การใช้เวลาในการเปลี่ยนขนาดกระป๋อง ในขั้นตอนนี้ลดลงเหลือ 11.05 ชั่วโมง

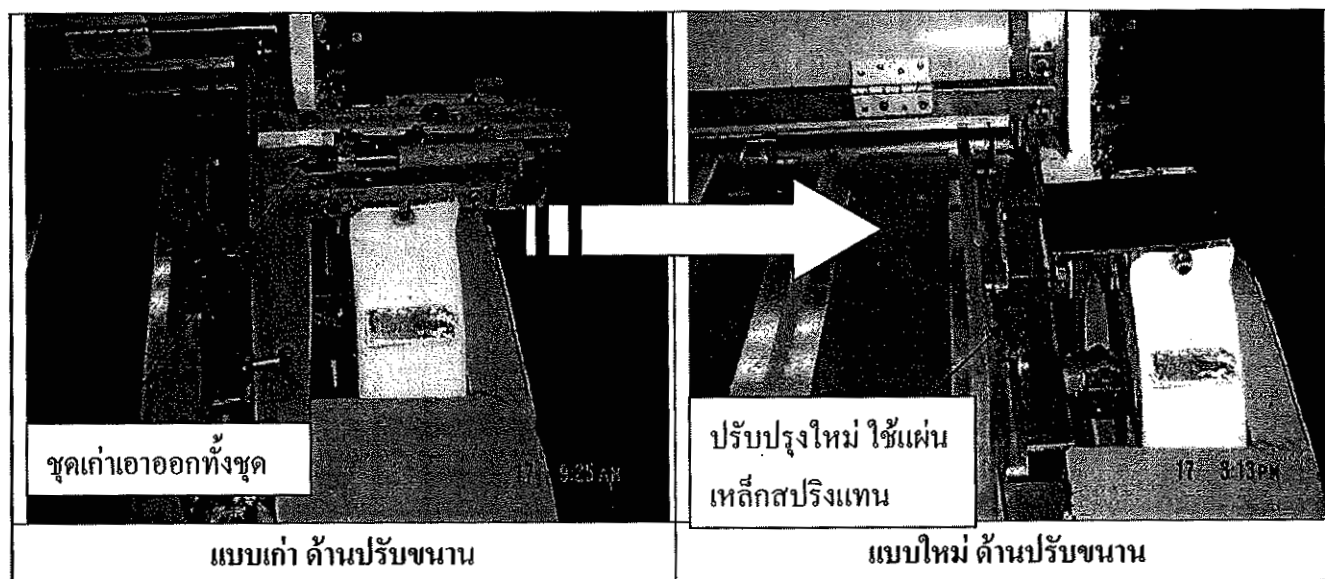
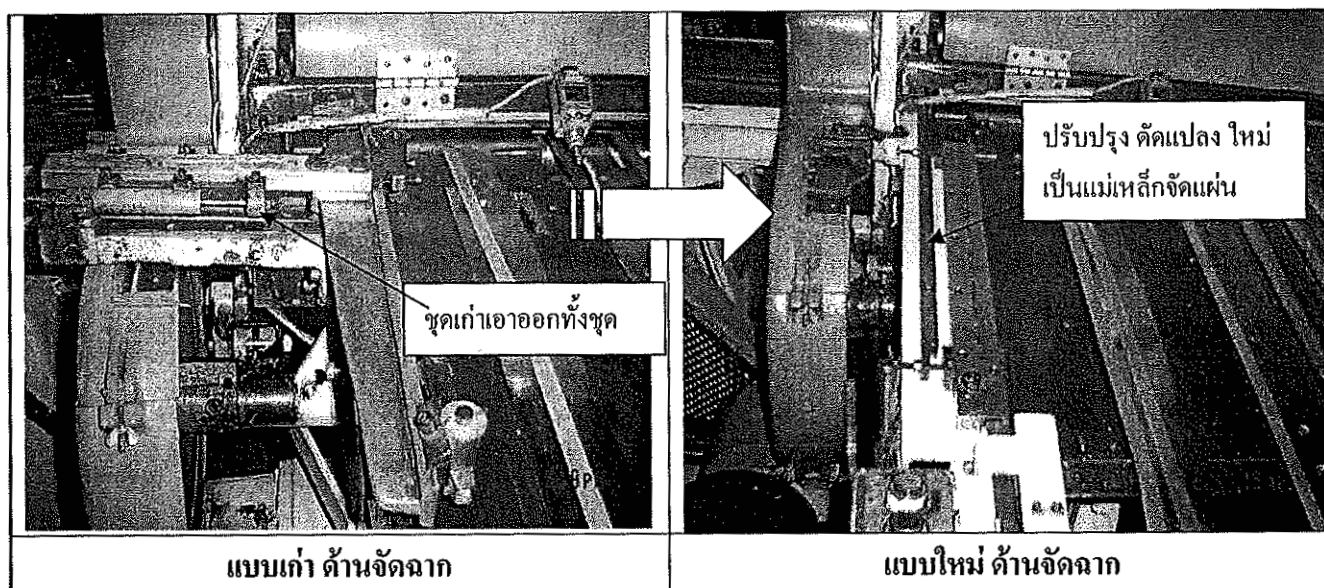
4.1.6.5 ปรับเปลี่ยนการเตรียมการเปลี่ยนขนาดกระป๋องของเครื่องตัดแผ่นเหล็กที่เป็นแบบภายใน เพื่อจัดความสูงยูเพล่าโดยดัดแปลงเครื่องจักร เพื่อลดขั้นตอนของงานภายในให้ใช้เวลาน้อยลง โดยดูงานตามลำดับการทำงานในแต่ละขั้นตอน เพื่อปรับปรุงและพัฒนาโดยประชุมแก้ปัญหาร่วมกัน ในเรื่องการปฏิบัติงานโดยทีมช่างผู้ปฏิบัติงาน โดยการนำข้อมูลมาวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ตามหลัก KAIZEN ดังนี้

1. กำจัดการทำงานที่ยุ่งยากตามหลักการ ECRS ของ KAIZEN ในจุดที่ต้องการปรับปรุงแก้ไขในส่วนเครื่องจักรในการขจัดออก ในส่วนของชุดจัดแผ่นเครื่องที่ 1 และเครื่องที่ 2
2. คิดปรับปรุงและปรับเปลี่ยนทำให้ทำงานง่ายขึ้นในส่วนเครื่องจักรของแกมชุดจัดแผ่น
3. จัดหาอุปกรณ์เครื่องมือช่วยในการทำงานแบบใหม่ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการ ปฏิบัติงานและลดเวลาให้การทำงาน โดยปรับปรุงดัดแปลงเครื่องจักรในส่วนของการปรับแต่งชุดจัดแผ่นเครื่องที่ 1 ดังภาพที่ 4.4

	
	แบบใหม่
ข้อเสีย	ข้อดี
1. การปรับแต่งยาก เนื่องจากมีความยุ่งยากในการถอดและประกอบชิ้นส่วนต่างๆ หลายจุดทำให้เสียเวลามาก	1. ช่วยลดเวลาในการปรับแต่งเครื่องจักรเนื่องจากใช้การปรับเพียง 2 จุด
2. เสียเวลาในการดูแลบำรุงรักษา เนื่องจากต้องหยอดน้ำมันหล่อลื่นทุกวัน	2. การถอดเปลี่ยนอะไหล่ ทำได้ง่าย
3. ต้องสั่งอะไหล่ จากต่างประเทศ ทำให้ เสียค่าใช้จ่ายสูง	3. การบำรุงรักษาง่ายเนื่องจากไม่ต้องหยอดน้ำมันหล่อลื่นทุกวัน
4. ต้องจัดเก็บอะไหล่สำรอง ซึ่งมีมูลค่ามากหลายชิ้น มีผลต่อดัชนีทุนการผลิตต่อหน่วยสูงขึ้น	4. สามารถสั่งอะไหล่ ได้ในประเทศ
5. ในตำแหน่งจัดแผ่น แผ่นไม้หนึ่ง ทำให้แผ่นที่ตัดออกมาไม่ได้ฉากซึ่งส่งผลกระทบต่อคุณภาพกระป๋อง	5. ถูกป็นหาซื้อได้ง่ายตามร้านอะไหล่ทั่วไป
6. ล้อหมุน สึกหรองง่ายไม่ค่อยหมุน	6. ไม่ต้องจัดเก็บอะไหล่สำรองมาก ทำให้ช่วยลดต้นทุนการผลิต
	7. แผ่นที่ป้อนเข้าเครื่องตัดนี้ดีกว่าแบบเก่า ทำให้แผ่น ที่ตัดออกมาได้ฉากดีกว่า
	ข้อเสีย
	1. ลูกป็น มีอายุตามสภาพการใช้งาน
	2. ทำความสะอาดแม่เหล็กยาก

ภาพที่ 4.4 แสดงจุดที่ทำการดัดแปลงเครื่องจักรในส่วนของชุดจัดแผ่นเครื่องที่ 1 จากแบบเดิมเป็นแบบใหม่

4. ทำการติดตั้งชุดดัดแปลงเครื่องจักรแผ่นเหล็กเครื่องที่ 1 เป็นแบบแม่เหล็กจัดแผ่นใช้แทนล้อหมุนจัดแผ่น (Fix side gauging roll) ดังแสดงในภาพที่ 4.5

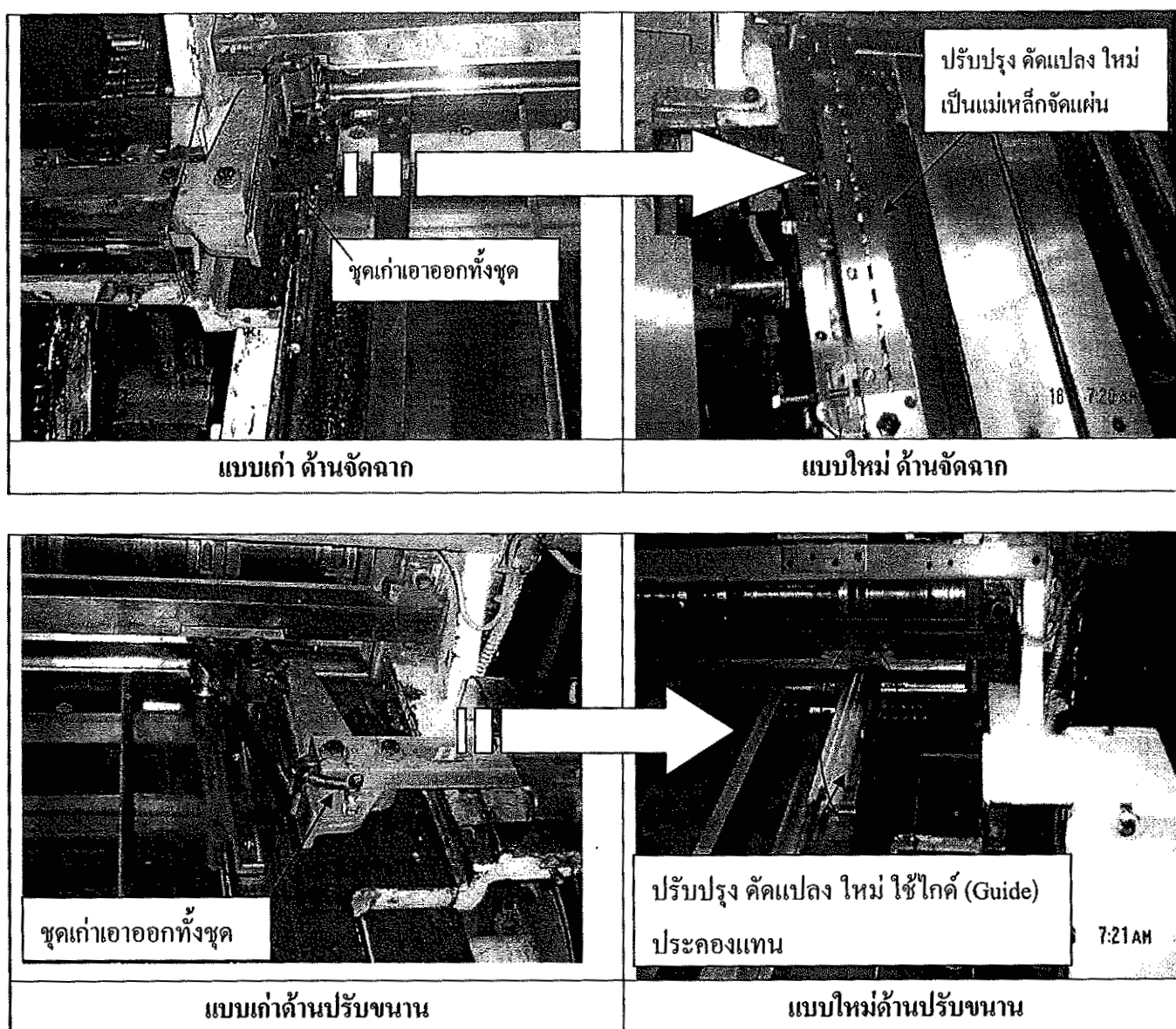


ภาพที่ 4.5 แสดงการติดตั้งชุดดัดแปลงเครื่องตัดแผ่นเหล็กเครื่องที่ 1 เป็นแบบแม่เหล็กจัดแผ่นใช้แทนล้อหมุนจัดแผ่น

จากภาพที่ 4.5 เป็นการดัดแปลงติดตั้งชุดแม่เหล็กจัดแผ่นแทนแบบเดิมที่ใช้ล้อหมุนจัดแผ่น ทางด้านจัดฉากได้ถอดชุดจัดแผ่นแบบล้อหมุนออกทั้งชุดและนำชุดปรับปรุงดัดแปลง

ใหม่ที่เป็นแบบแม่เหล็กทำการติดตั้งเข้าแทนที่ส่วนด้านตรงกันข้ามกับด้านจัดฉากแบบเก่าเป็นแบบ ล้อหมุนเช่นเดียวกัน ก็ได้ทำการถอดออกทั้งชุดแล้วเปลี่ยนมาใช้เป็นแผ่นเหล็กสปริงช่วยจัดปรับ ขนานตามภาพที่แสดงแบบใหม่

5. ทำการติดตั้งชุดดัดแปลงเครื่องจักรแผ่นเหล็กเครื่องที่ 1 เป็นแบบ แม่เหล็กจัดแผ่นใช้แทนล้อหมุนจัดแผ่น ดังแสดงในภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 แสดงการติดตั้งชุดดัดแปลงเครื่องตัดแผ่นเหล็กเครื่องที่ 2 เป็นแบบแม่เหล็กจัดแผ่นใช้ แทนล้อหมุนจัดแผ่น

จากภาพที่ 4.6 เป็นการดัดแปลงติดตั้งชุดแม่เหล็กจัดแผ่นแทนแบบเดิมที่ใช้ล้อยหมุนจัดแผ่น ทางด้านจัดฉาก ได้ถอดชุดจัดแผ่นแบบล้อยหมุนออกทั้งชุดและนำชุดปรับปรุงดัดแปลงใหม่ที่เป็นแบบแม่เหล็กทำการติดตั้งเข้าแทนที่ ส่วนด้านตรงกันข้ามกับด้านจัดฉากแบบเก่าเป็นแบบล้อยหมุนเช่นเดียวกัน ก็ได้ทำการถอดออกทั้งชุด แล้วเปลี่ยนมาใช้เป็นแบบไกด์ช่วยจัดปรับขนานตามภาพที่แสดงแบบใหม่

4.1.6.6 ลักษณะการทำงานของชุดจัดฉากด้วยแม่เหล็ก ดัดแปลง มีดังนี้

1. เมื่อแผ่นเหล็กวิ่งเข้ามาถึงตำแหน่งดังกล่าวแม่เหล็กจะดึงแผ่นเหล็กเข้ามาเพื่อจัดฉากโดยแนบติดกับลูกปืน เพื่อให้ได้ฉากกับชุดมีดตัดแผ่นเหล็ก
2. โซ่จะพาแผ่นเหล็กดังกล่าววิ่งส่งเข้าชุดมีดตัดแผ่นเหล็กในตำแหน่งที่ได้ฉาก ซึ่งชุดมีดตัดได้มีการปรับตั้งขนาดไว้แล้วก็จะได้แผ่นเหล็กตามขนาดที่ต้องการ

4.1.6.7 สามารถลดการใช้น้ำมันหล่อลื่นได้เดือนละ 2 ลิตร (ถังละ 18 ลิตร ราคา 1,400 บาท) คิดเป็นราคาดิถรรณะ 78 บาท ซึ่งช่วยลดค่าใช้จ่ายได้ $78 \times 2 = 156$ บาทต่อเดือน (ปีละ 1,872 บาท)

4.1.6.8 พนักงานสามารถลดเวลาในการทำการดูแลรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองลงไปได้วันละ 8 นาทีจาก 15 นาที คิดเป็น 53 เปอร์เซ็นต์

4.1.6.9 หลังจากดัดแปลงชุดจัดฉากแผ่นเหล็กเป็นแบบแม่เหล็ก ทั้งเครื่องที่ 1 และเครื่องที่ 2 แล้ว เราสามารถลดค่าใช้จ่ายการเก็บอะไหล่สำรอง คิดเป็นจำนวนเงิน 42,901 บาท (สี่หมื่นสองพันเก้าร้อยหนึ่งบาทถ้วน) ดังประกอบด้วยรายการอะไหล่ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.6 แสดงรายการอะไหล่เก็บสำรอง ที่ไม่จำเป็นต้องเก็บหลังจากการปรับปรุงใช้ชุดจัดแผ่นเหล็กเป็นแบบแม่เหล็ก

รหัส	เลขที่ใบบันทึก	เบอร์อะไหล่	ชื่ออะไหล่	ที่จัดเก็บ	จำนวนจัดเก็บ	ราคา (บาท)
SL 7	7	DA 23306-B	Side gauge roller	A4A-111	1	1,680
SL 25	25	DA 3192-B	Fixed side gauge holder	A4A-097	1	8,500
SL 27	27	DA 3338-A	Side gauge roller	A4A-112	1	2,443
SL 60	60	DA 26083-B	Special screw	CANCEL	2	450
SL 61	62	DA 1353-A	Side gauge arm pin	A5A-125	1	1,610
SL 62	62	DA 23307-B	Side gauge roller pin	A5A-125	1	1,878
SL 73	78	DA 26571-B	Compression spring panel lh	A5A-125	1	4,944
SL 76	76	DA 26717-B	Compression spring rod	A5A-122	2	4,500
SL 78	78	DA 1341-A	Side gauge lever	A5A-125	1	1,608
SL 80	90	DA 1341-A/4	453 Turned washer	A5A-115	1	479
SL 90	90	DA 21942-B	Side gauge lever	A5A-126	1	7,088
SL 94	94	DA-26739-B	Side gauge lever	A5A-126	1	7,721
รวมจำนวนเงินทั้งสิ้น						42,901

จากตารางที่ 4.6 แสดงรายการอะไหล่ที่ต้องจัดเก็บสำรองไว้ ซึ่งอะไหล่ดังกล่าวต้องทำการสั่งซื้อจากต่างประเทศ เพื่อไว้ซ่อมบำรุงในกรณีที่ยังไม่ปรับปรุง คัดแปลง เป็นแม่เหล็กจัดแผ่นแบบเก่า แต่เมื่อเราได้ทำการปรับปรุง คัดแปลง เป็นแม่เหล็กจัดแผ่นแบบใหม่ทั้งสองเครื่อง เราสามารถลดค่าใช้จ่ายในการเก็บสำรองอะไหล่ดังกล่าว คิดเป็นเงินจำนวน 42,901 บาท

4.1.6.10 การเตรียมการเปลี่ยนขนาดกระป๋องแบบภายใน โดยขจัดความสูญเปล่าในการคัดแปลงเครื่องที่หนึ่ง และเครื่องที่สอง โดยใช้ชุดจัดแผ่นแบบแม่เหล็ก เพื่อลดขั้นตอนงานภายในให้ใช้เวลาน้อยลง โดยดูงานตามลำดับการทำงานในแต่ละขั้นตอนที่ปรับปรุงไปแล้วสามารถลดการใช้เวลาในการเปลี่ยนขนาดกระป๋อง ซึ่งสามารถสรุปดังรายละเอียดของข้อมูลการใช้เวลาของพนักงานสองคนในการเปลี่ยนขนาดกระป๋อง เครื่องคัดแผ่นเหล็ก หลังปรับปรุงงานใหม่ได้ ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 แสดงรายละเอียดการใช้เวลาในการปฏิบัติงานการเปลี่ยนขนาดกระป๋องภายหลังการปรับปรุง

รายละเอียดขั้นตอน	เวลา มาตรฐาน (นาทีก)	พนักงาน A (นาทีก)	พนักงาน B (นาทีก)	เวลาที่ ปฏิบัติงานจริง (นาทีก)
1. ถอดชุดรับแผ่น	35	55	16	15.5
2. ปรับเครื่องตัดแผ่นเหล็กเครื่องที่ 2	110	100	98	99
3. ถอดลูกยางรีดแผ่นเครื่องที่ 1 ออก	50	25	34	24.5
4. ปรับเครื่องตัดแผ่นเครื่องที่ 1	40	87	85	86
5. ประกอบลูกยางรีดแผ่นเครื่องที่ 1	50	24	55	24.5
6. ปรับไค้เครื่องที่ 1 และเครื่องที่ 2	100	59	55	57
7. เปลี่ยนแคมและปรับชุดจัดแผ่น	40	0	0	0
8. เปลี่ยนโซ่รับแผ่นและเฟืองขับ	40	55	60	57.5
9. ปรับชุดรับแผ่นเหล็กเข้าตัดแผ่น	50	41	49	43.5
10. ประกอบชุดรับแผ่น	40	36	34	35
11. ทดลองเดินเครื่องจักร	50	48	49	48.5
12. ทำการตรวจวัดค่าการปรับเครื่อง	45	41	39	40
รวมเวลาที่ใช้ไป (นาทีก)	720	535	529	532

จากตารางที่ 4.7 พนักงาน A ใช้เวลารวม 535 นาที และพนักงาน B ใช้เวลารวม 529 นาที ซึ่งเป็นเวลาที่ใกล้เคียงกันมากและเมื่อนำเวลาของทั้งสองคน มาเฉลี่ยแล้ว ใช้เวลาไป 532 นาที และถ้าเราเทียบกับเวลาเป้าหมายก่อนการปรับปรุง 720 นาที จะเห็นได้ว่าเวลาสามารถลดลงเป็น $720 - 532$ เท่ากับ 188 นาที หรือเท่ากับใช้เวลาลดไปจากก่อนปรับปรุงเท่ากับ 26.11 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งได้ผลเป็นที่พอใจ โดยสามารถตัดลำดับการทำงานในขั้นตอนที่ 7 ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแคมและปรับชุดจัดแผ่นออก

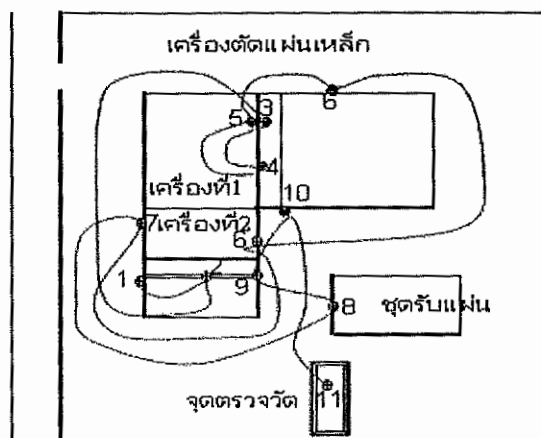
4.1.6.11 เพื่อให้ผลการทดลองได้มาซึ่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ จึงได้ทำการเก็บข้อมูลเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนขนาดกระป๋องเครื่องตัดแผ่นเหล็ก หลังปรับปรุงทั้งระบบแล้ว โดยยกเลิกขั้นตอนการเปลี่ยนแคมและชุดจัดแผ่นออกซึ่งไม่มีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแคมและชุดจัดแผ่นในจังหวะที่โซ่พาแผ่นเข้าทำการตัดแผ่นเหล็กดังกล่าวแล้ว ผลการทดลองการเปลี่ยนขนาดกระป๋องของพนักงาน

โดยเรียงลำดับใหม่ ดังรายละเอียดการทำงานคงเหลือเพียง 11 รายการ ดังแสดงผลในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 แสดงผลการทดลองการใช้เวลาในการปฏิบัติงานการเปลี่ยนขนาดกระป๋อง

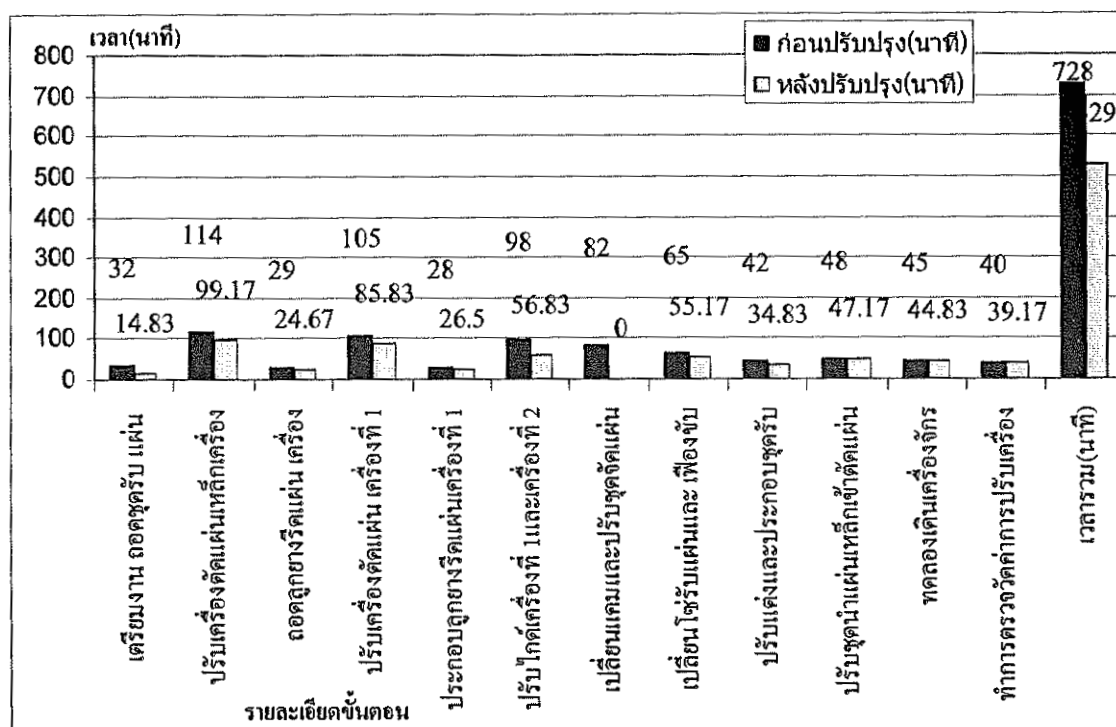
รายละเอียดขั้นตอน	เวลา เป้าหมาย (นาทีก)	เวลาในการเปลี่ยนขนาดกระป๋อง (นาทีก)						เวลา เฉลี่ย (นาทีก)
		วันที่ 16/02/07		วันที่ 20/02/07	วันที่ 24/02/07	วันที่ 26/02/07	วันที่ 28/02/07	
		พนักงาน A	พนักงาน B	พนักงาน B	พนักงาน A	พนักงาน B	พนักงาน A	
1. ถอดชุดรับแผ่น	35	15	16	14	15	15	14	14.83
2. ปรับเครื่องตัดแผ่นเหล็กเครื่องที่ 2	110	100	98	100	98	97	102	99.17
3. ถอดลูกยางรีดแผ่นเครื่องที่ 1 ออก	50	25	24	35	24	25	25	24.67
4. ปรับเครื่องตัดแผ่นเครื่องที่ 1	50	87	85	87	85	86	85	85.83
5. ประกอบลูกยางรีดแผ่นเครื่องที่ 1	30	24	25	27	28	27	28	26.50
6. ปรับไกค์เครื่องที่ 1 และเครื่องที่ 2	100	59	55	59	55	57	56	56.83
7. เปลี่ยนโซ่รับแผ่นและเฟืองจับ	40	55	60	54	55	35	34	55.17
8. ปรับชุดรับแผ่นเหล็กเข้าตัดแผ่น	50	48	49	48	48	46	47	44.83
9. ประกอบชุดรับแผ่น	40	36	34	24	36	35	34	34.83
10. ทดลองเดินเครื่องจักร	50	48	49	48	48	46	47	47.17
11. ทำการตรวจวัดค่าการปรับเครื่อง	45	41	39	33	38	38	39	39.17
รวมเวลาที่ใช้ไป (นาทีก)	640	535	529	530	526	525	529	529

จากผลการทดลองตามตารางที่ 4.8 เวลาเฉลี่ยที่เกิดขึ้นจากการเก็บข้อมูลการเปลี่ยนขนาดกระป๋องจำนวน 6 ครั้ง ของพนักงานสองคนนั้น หากจะเปรียบเทียบกับเป้าหมายเดิมคือใช้เวลา 720 นาทีก และเวลาที่ใช้จริงหลังจากปรับปรุงแล้ว โดยนำเวลามาคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 529 นาทีกต่อครั้ง คิดเป็นเวลาที่ลดลงเท่ากับ 191 นาทีก คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 26.52 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นค่าที่ลดลงของเวลาอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งการปฏิบัติงานหลังการปรับปรุงแล้วตาม Flow diagram ดังภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 วิธีการเปลี่ยนขนาดกระป๋องเครื่องตัดแผ่นหลักหลังปรับปรุง (Flow diagram)

1. ถอดชุดรับแผ่น
2. ปรับเครื่องตัดแผ่นหลักเครื่องที่ 2
3. ถอดลูกยางรัดแผ่นเครื่องที่ 1 ออก
4. ปรับเครื่องตัดแผ่นเครื่องที่ 1
5. ประกอบลูกยางรัดแผ่นเครื่องที่ 1
6. ปรับไกด์เครื่องที่ 1 และเครื่องที่ 2
7. เปลี่ยนโซ่รับแผ่นและเฟืองขับ
8. ปรับชุดรับแผ่นหลักเข้าตัดแผ่น
9. ประกอบชุดรับแผ่น
10. ทดลองเดินเครื่องจักร
11. ทำการตรวจวัดค่าการปรับเครื่อง



ภาพที่ 4.8 สรุปผลเปรียบเทียบการเปลี่ยนขนาดกระป๋องเครื่องตัดแผ่นเหล็กก่อนและหลังปรับปรุง

จากภาพที่ 4.8 แสดงการเปรียบเทียบในการเปลี่ยนขนาดกระป๋องเครื่องตัดแผ่นเหล็ก ก่อนและหลังปรับปรุงตามลำดับขั้นตอนการทำงานถึงเวลาที่เปลี่ยนแปลงไป ในแต่ละขั้นตอนซึ่ง กราฟสีเข้มหมายถึง ก่อนปรับปรุง และกราฟสีอ่อนหมายถึง หลังปรับปรุง จะเห็นได้ว่าในขั้นตอน การเปลี่ยนแคม และปรับชุดจัดแผ่นภายหลังการปรับปรุงแล้ว ไม่มีเวลาที่เสียไปในส่วนนี้ทำให้ลด เวลาจากก่อนการปรับปรุงเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนขนาดกระป๋องในแต่ละครั้งลดลง 191 นาทีต่อครั้ง และถ้าหากนำเวลามาคำนวณตามมาตรฐานการผลิต ผลิตได้นาทีละ 300 ใบ ราคาขายใบละ 2 บาท ก็จะได้เป็นจำนวนเงินในเวลาที่ลดลงเท่ากับ 114,600 บาท ในการเปลี่ยนขนาดกระป๋องของเครื่องตัด แผ่นเหล็กในแต่ละครั้ง

4.2 วิเคราะห์ผลการทดลองการใช้เวลาในการปฏิบัติงานการเปลี่ยนขนาดกระป๋อง

Two Sample T-Test and Confidence Interval

Two sample T for C1 vs C2

	N	Mean	StDev	SE Mean
C1	4	529.00	2.38	1.2
C2	3	535.00	4.58	2.6

95% CI for mu C1 - mu C2: (-15.0, 10.0)

T-Test mu C1 = mu C2 (vs not =): T= -0.86 P=0.48 DF= 2

ภาพที่ 4.9 แสดงผลการเปรียบเทียบการใช้เวลาการปฏิบัติงานของพนักงาน

จากข้อมูลดังภาพที่ 4.9 การใช้เวลาในการปฏิบัติงานการเปลี่ยนขนาดกระป๋องภายหลังการปรับปรุง เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างในการใช้เวลาปฏิบัติงานของพนักงานทั้งสองคน เพื่อหาความแตกต่างของการปฏิบัติงานด้วยกระบวนการทางสถิติ โดยใช้โปรแกรม Minitab ใช้วิธี T-test พิจารณาที่ค่า P ซึ่งค่า P - Value = 0.48 ดังภาพที่ 4.9 ในที่นี้พบว่า P - Value มีค่ามากกว่า 0.01 ตามหลักทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ แสดงว่าพนักงานได้ใช้เวลาในการปฏิบัติงานไม่แตกต่างกัน

Two Sample T-Test and Confidence Interval

Two sample T for C1 vs C2

	N	Mean	StDev	SE Mean
C1	2	720.00	9.90	7.0
C2	7	529.00	3.41	1.3

95% CI for mu C1 - mu C2: (102.0, 282.9)

T-Test mu C1 = mu C2 (vs not =): T= 27.04 P=0.024 DF=

1

ภาพที่ 4.10 แสดงผลการเปรียบเทียบการใช้เวลาปฏิบัติงานของพนักงาน ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

จากข้อมูลดังภาพที่ 4.10 การใช้เวลาในการปฏิบัติงานการเปลี่ยนขนาดกระป๋องภายหลังการปรับปรุงเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างในการใช้เวลาปฏิบัติงานของพนักงานทั้งสองคน เพื่อหาความแตกต่างของเวลาก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงด้วยกระบวนการทางสถิติ โดยใช้โปรแกรม Minitab ใช้วิธี T-test พิจารณาที่ค่า P ซึ่งค่า P - Value = 0.024 ดังภาพที่ 4.10 ซึ่งมีค่า P - Value น้อยกว่า 0.05

แสดงว่าการใช้เวลาด้วยวิธีเก่าก่อนการปรับปรุงกับวิธีใหม่หลังการปรับปรุง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ซึ่งสรุปได้ว่าการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดการเสียเวลาที่เกิดจากการหยุดเครื่องตัดแผ่นเหล็ก โดยการจัดลำดับการทำงานใหม่และการดัดแปลงปรับปรุงเครื่องจักรสามารถลดการเสียเวลาจากก่อนการปรับปรุงใช้เวลา 720 นาที และหลังการปรับปรุงใช้เวลา 529 นาที คิดเป็นเวลาที่แตกต่างกัน 191 นาที ซึ่งเวลาที่แตกต่างกันนี้ หากนำมาคำนวณตามค่ามาตรฐานการผลิต ซึ่งจะได้ผลผลิตกระป๋อง 300 ใบต่อนาทีคูณด้วยเวลาที่ลดลงไปจากเดิม 191 นาที จะได้กระป๋องจำนวน 57,300 ใบ ราคาขายใบละประมาณ 2 บาท คิดเป็นเงินจำนวน 114,600 บาท และหลังจากเก็บข้อมูลจากการทำวิจัยก็ได้จัดทำคู่มือมาตรฐาน ในการปฏิบัติงานที่สอดคล้องกับระบบ ISO9001:2000 ของเครื่องตัดแผ่นเหล็ก เพื่อให้พนักงานใช้ประกอบในการปฏิบัติงาน

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การดำเนินการวิจัยในเรื่องการลดการเสียเวลา ที่เกิดจากการหยุดเครื่องตัดแผ่นเหล็ก (Slitter) สามารถลดการเสียเวลาในการหยุดเครื่องตัดแผ่นเหล็ก เมื่อพนักงานทำการหยุดเครื่องตัดแผ่นเหล็กโดยใช้ระยะเวลาสั้นลง เวลาที่เสียไปก็ลดลงตามไปด้วย ทำให้เวลาในการผลิตกระป๋องเพิ่มมากขึ้น และในขณะเดียวกันก็มีประโยชน์ในด้านอื่นๆ ด้วยไม่ว่าจะเป็นการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เข้ามามีส่วนในการผลิต เช่น แผ่นเหล็ก น้ำมันหล่อลื่น ไฟฟ้า การนำวัสดุมาเหล่านี้นี้ก็ ใช้น้อย ทำให้เกิดการสิ้นเปลืองลดลง เมื่อมีการใช้วัสดุลดลง ทำให้ต้นทุนการผลิตลดน้อยลงตามไปด้วย ซึ่งถือเป็นสิ่งที่ผู้ผลิตต้องการ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการระดมสมองของพนักงานช่าง สรุปได้ว่าจะทำการจัดอบรมการปฏิบัติงานของพนักงาน เพื่อเพิ่มความรู้และทักษะ พร้อมทั้งได้ทำการปรับปรุง คัดแปลง และพัฒนาเครื่องตัดแผ่นเหล็ก จัดทำลำดับการทำงานใหม่ แบ่งแยกงานที่เป็นงานภายในและงานภายนอก และได้ทำการทดลองปฏิบัติงานจริงกับพนักงานสองคน โดยเปรียบเทียบเวลาในการปฏิบัติงานแบบเก่าและเวลาการปฏิบัติงานแบบใหม่ตามความถนัดของพนักงานแต่ละคน ทำการจับเวลาและบันทึกผล สรุปผล ได้ว่าการปฏิบัติงานของพนักงานสองคน หลังจากการปรับปรุง สามารถลดการเสียเวลาของเครื่องตัดแผ่นเหล็ก จากเป้าหมายใช้เวลา 720 นาที หลังปรับปรุงและปฏิบัติจริงใช้เวลาลดเหลือ 529 นาที คิดเป็นเวลาที่ลดลงเท่ากับ 191 นาที คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 26.52 เปอร์เซ็นต์ และสามารถลดเวลาในการทำการดูแลรักษาเครื่องจักรด้วยตนเองลงไปได้วันละ 8 นาที จาก 15 นาที คิดเป็น 53 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เวลาในการผลิตสูงขึ้น และยังมีผลดีในด้านอื่นๆ เช่น ฝ่ายผลิตสามารถลดค่าใช้จ่ายในการเก็บอะไหล่สำรอง คิดเป็นจำนวนเงิน 42,901 บาท สามารถลดการใช้น้ำมันหล่อลื่น ได้เดือนละ 2 ลิตร (ถังละ 18 ลิตร ราคา 1,400 บาท) คิดเป็นราคาลิตรละ 78 บาท ซึ่งช่วยลดค่าใช้จ่ายได้ 78 คูณ 2 เท่ากับ 156 บาท ต่อเดือน (ปีละ 1,872 บาท)

หลังจากเก็บข้อมูลจากการทำวิจัยก็ได้จัดทำคู่มือมาตรฐาน ในการปฏิบัติงานที่สอดคล้องกับระบบ ISO9001:2000 ของเครื่องตัดแผ่นเหล็ก เพื่อให้พนักงานใช้ประกอบในการปฏิบัติงานเพื่อใช้ในการปรับปรุงเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

5.2 ปัจจัยหลักที่ทำให้งานวิจัยสำเร็จตามเป้าหมาย

ปัจจัยหลักที่สามารถทำให้งานวิจัยสำเร็จตามเป้าหมายสามารถสรุปได้ ดังนี้

5.2.1 บริษัทฯ ให้การสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ เป็นอย่างดีตลอดโครงการ

5.2.2 พนักงานให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพตรงในสายงาน มีความรู้เกี่ยวกับตัวเครื่องตัดแผ่นเหล็กและสามารถใช้เครื่องได้ดี

5.2.3 การวางแผนงานการทำงานทดลองและการปรับเปลี่ยนดัดแปลง ตัวเครื่องตัดแผ่นเหล็กโดยความร่วมมือ ในการทดลองปฏิบัติตามแผนงานของพนักงาน

5.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาและวิจัย

5.3.1 สามารถนำความรู้ตามหลักการของ SMED, Setuptime reduction ไปใช้กับเครื่องปิดฝากระป๋อง หรือเครื่องอื่นๆ ที่ต้องการลดเวลาในการเปลี่ยนขนาดการผลิต

5.3.2 ควรทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มเติมหลังการปรับปรุงในส่วน of เครื่องตัดแผ่นเหล็ก เพื่อหาทางปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

บรรณานุกรม

- กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. 2545. สถิติสำหรับงานวิศวกรรม เล่ม 1 (ประมวลผล MINITAB). กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- กิตติธัช โพธิ์ลอย และคณะ. 2548. สถาบันเพิ่มผลผลิต 2548. ข้อมูลสถานะของอุตสาหกรรมเมืองไทย (ออนไลน์). สืบค้นจาก:
<http://www.ftpi.or.th/Productivity index> [2 กันยายน 2548]
- กรกฎ สังขว และคณะ. 2548. สถาบันเพิ่มผลผลิต 2548. ข้อมูลสถานะของอุตสาหกรรมเมืองไทย (ออนไลน์). สืบค้นจาก :
<http://www.ftpi.or.th/Productivity index> [2 กันยายน 2548]
- ณัฐวุฒิ ยงสวัสดิ์ และคณะ. 2548. สถาบันเพิ่มผลผลิต 2548. ข้อมูลสถานะของอุตสาหกรรมเมืองไทย (ออนไลน์). สืบค้นจาก:
<http://www.ftpi.or.th/Productivity index> [2 กันยายน 2548]
- นำพล ตั้งทรัพย์ และคณะพัฒนาหลักสูตร Machine setup time. 2541. การลดเวลาปรับเปลี่ยนเครื่องจักร. สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ.
- ปาริฉัตร พูนไชยศรี. 2544. การเพิ่มผลผลิตในโรงงานไม้ประสาน. วิศวกรรมศาสตร์ (วิศวกรรมอุตสาหกรรม) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พุลพร แสงบางปลา. 2528. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการบำรุงรักษา TPM Total Productive Maintenance. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มนัสวี ธาภาสีห์ และสุรสิทธิ์ ตติยภัณฑรักษ์. 2543. เอกสาร ประกอบการอบรม KAIZEN: หัวใจของการเพิ่มผลผลิตแบบญี่ปุ่น. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์เพิ่มผลผลิต แห่งประเทศไทย.
- มนตรี มุ่งเกียรติกลาง และคณะ. 2548. สถาบันเพิ่มผลผลิต 2548. ข้อมูลสถานะของอุตสาหกรรมเมืองไทย (ออนไลน์). สืบค้นจาก:
<http://www.ftpi.or.th/Productivity index> [2 กันยายน 2548]
- รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม และเนื่อโสม ดิงสัญชาติ. 2528. การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์ การพิมพ์.
- วิจิต มนเทวินท์ และคณะ. 2548. สถาบันเพิ่มผลผลิต 2548. ข้อมูลสถานะของอุตสาหกรรมเมือง (ออนไลน์). สืบค้นจาก:
<http://www.ftpi.or.th/Productivity index> [2 กันยายน 2548]

- วิฑูรย์ สิมะ โชคดี. 2536. เรียบเรียงจาก Higher Productivity and A Better Place to Work ของ J. E. Thurman, A. E. Louzine, K. Kogi: คู่มือปฏิบัติการ การเพิ่มผลผลิตและการปรับปรุงโรงงาน.
- สมพงษ์ เข้มทองวงศา. 2543. เรียบเรียงจากการวิเคราะห์ปัญหา (Problem Solving): บรรยาย วันพฤหัสบดีที่ 24 – 25 กุมภาพันธ์ 2543.
- อัจฉริยา อินวงษ์และคณะ. 2548. สถาบันเพิ่มผลผลิต 2548 ข้อมูลสถานะของอุตสาหกรรม เมืองไทย (ออนไลน์). สืบค้นจาก :
[http ://www.ftpi.or.th/Productivity index](http://www.ftpi.or.th/Productivity index) [2 กันยายน 2548]
- Training Department. 2532. Training Manual For Slitter Prepared by Training Department The Metal Box Thailand Limited (Samrong Plant).

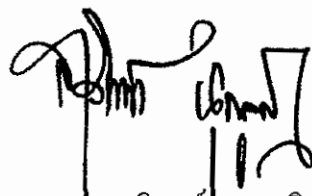
ภาคผนวก ก

วันที่ 5 ตุลาคม 2550

เรื่อง อนุญาตให้เปิดเผยข้อมูลของบริษัทคราวน์ ฟู้ด แพ็คเก็จจิ้ง (ประเทศไทย) จำกัด
(มหาชน)

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ตามที่นายสุนทร จันทร์ประทุมได้ทำการศึกษาต่อในระดับหลักสูตรปริญญาวิศวกรรม
ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม ทางบริษัท คราวน์ ฟู้ด แพ็คเก็จจิ้ง (ประเทศ
ไทย) จำกัด (มหาชน) มีความยินดีและอนุญาตให้เปิดเผยข้อมูลต่างๆ ในการทำสารนิพนธ์เรื่องการลด
เวลาในการหยุดเครื่อง SLITTER สำหรับโรงงานผลิตกระป๋องเพื่อ เป็นการสนับสนุนด้านการศึกษา
และงานวิชาการในอุตสาหกรรมและเพื่อเป็นประโยชน์ในการจะนำมาศึกษาต่อไป



(นายสุวินท์ นกุลกิจ)

ผู้จัดการโรงงานหาดใหญ่

ภาคผนวก ข



CROWN Food Packaging (Thailand) Public Company Limited (Haad Yai Plant)

Slitter 3 / 3 ts

CHANG OVER CHECK SHEET

Size : _____

Date : _____

	DESCRIPTION	START	FINISHED	TOTAL	TARGET	REMARK
1						
0						
1						
2						
3						
TOTAL						

Problem Record : _____

บันทึกโดย _____

ภาคผนวก ค

Slitter 3 / 3 ts

CHANG OVER CHECK SHEET

Size : _____

Date : _____

DESCRIPTION	START	FINISHED	TOTAL	TARGET	REMARK
ถอด Stacker				35	
Setting Cutter 1 st op				100	
ถอด Rubber Durring 1 st Op				50	
Setting Cutter 1 st op				50	
ประกอบ Rubber Durring 1 st Op				50	
Change Cam & Adj Gauding				50	
Change Chain & Sprocket				50	
Setting Guide 1 st & 2 nd Op				100	
Hoe Feeder Setting				50	
ประกอบ Stacker				50	
Test Run				50	
ทำESE				45	
TOTAL				720	

M / C STARTING SPACION & QC.

Blank Height (ขนาด : 1 / Pocket)										Blank Length (ขนาด : 1 / Pocket) Spec: +/- 0.025mm				
Locat	Pocket No.									Locat	Pocket No.			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		1	2	3	4
Height Spec: +/- 0.05mm										LH				
Squareness Spec: +/- 0.13mm										MD				
Center Print ขอบด้านข้าง: <4.5mm										RH				
Burr(<0.034mm)														

Problem Record :

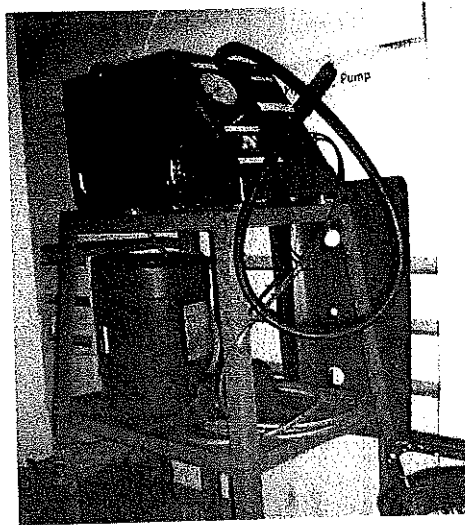
/O By : _____

Approved By : _____

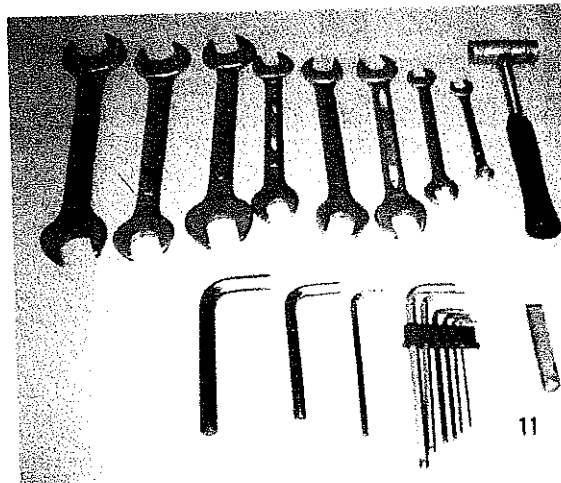
(A)

HOD. Production

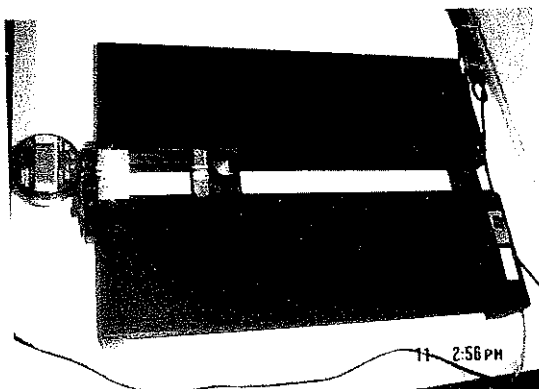
ภาคผนวก ง



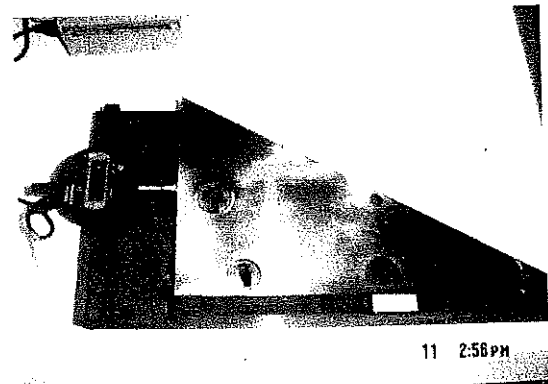
เครื่อง Hydraulic pump ใช้ในการปรับชุด Cutter Slitter



ประแจต่างๆ ใช้ในงาน Changeover และปรับแต่งเครื่องจักร



Guage วัดขนาดของแผ่นเหล็ก



Guage วัดความได้ฉากของแผ่นเหล็ก

ภาคผนวก จ

Description : 04 Standard Operation Procedure
Document Title : 3/3 TS Slitter C/O Height/Diameter
Change Over

Doc. No. : 04-3PF-J002
Revision : 20/06/2007
Page 1 of 28

Requester's Name : Suntorn Chanpratoom

Signature :

[Signature]

Requester's Plant : Crown Food Packaging (Thailand) Public Company Ltd. Had Yai Plant

REVISION HISTORY

Revision	Requester	Description of Change
/1997	Suntorn C.	New Initiate
/1998	Suntorn C.	Change Logo
/2007	Suntorn C.	Revised all details

UNCONTROLLED DOCUMENT

DOCUMENTATION CHANGE APPROVAL

☐

Initiate

☒

Change

☐

Obsolete

Reason : Revised all details

Approval

Name

Signature

Date

Requester's Manager

Suwinont N.

[Signature]

20/6/07

Controlled Document Valid only if this stamp is red	Location: Does 1
	Release Date: 20-06-07

	Title : 3/3 TS Slitter C/O Height/Diameter Change over Process	Doc no.	04-3 PF-J002
		Revision	20/06/2007
		Page	2 of 28 ⁶³

*

0 วัตถุประสงค์

ขั้นตอนการทำงานนี้อธิบายถึงการเปลี่ยนขนาดความโตและความสูงของเครื่องตัดแผ่น (3/3 TS Slitter C/O Height/Diameter Change over process)

1.0 ขอบข่าย

- ขั้นตอนการดำเนินการนี้ให้ใช้ในบริษัท คราวน์ ฟู้ด แพ็คเก็จจิ้ง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ส่วนหาตใหญ่เท่านั้น

3.0 อ้างอิงถึง

- 3/3 TS Slitter Training Manual

4.0 คำนิยาม

มม. = มิลลิเมตร

เกจพิเศษ = เกจที่ทำขึ้นมาใช้งานเฉพาะอย่าง

BH= Blank Heigth

5.0 ผู้รับผิดชอบ

ช่างประจำเครื่องในไลน์ผลิต ABM Line

- เป็นช่างที่ผ่านการฝึกอบรมและมีความสามารถที่จะเปลี่ยนขนาดของเครื่องตัดแผ่น (Slitter) ได้รับผิดชอบในการเปลี่ยนขนาดของเครื่องตัดแผ่น (Slitter)

6.0 วิธีการปฏิบัติ

6.1 การดำเนินการก่อนการ Change Over

6.1.1 เตรียมอุปกรณ์เครื่องมือที่ต้องการใช้เช่น

- Allen Key ระบบนี้ 1 set
- ประแจปากตายระบบนี้ 1 set
- Blank Hight , Blank Length gauge
- Hydraulic Pump
- Filler Gauge

6.1.3 แนใจว่าท่านได้ใช้วิธีปฏิบัติงานตามความปลอดภัยทั้งหมด

6.1.3 เก็บกวาดไลน์โดยเอาวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกจากบริเวณเครื่องจักรทั้งหมด

6.1.4 ทำความสะอาดเครื่องจักร โดยเช็ดถูและเอาแผ่นเก่าๆ ออกจากบริเวณเครื่องจักรและเก็บเศษที่ตกพื้นออก

6.1.5 ปิด Main Switch ถอดการ์ดครอบใช้ขับออก ถอดใช้ขับ 1st และ 2nd ออก

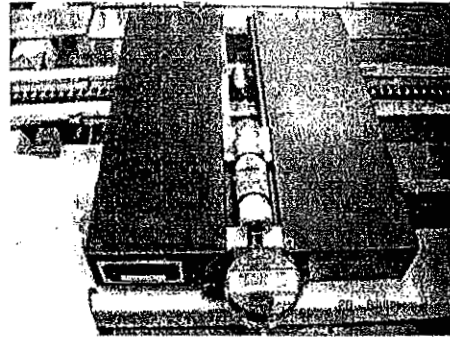
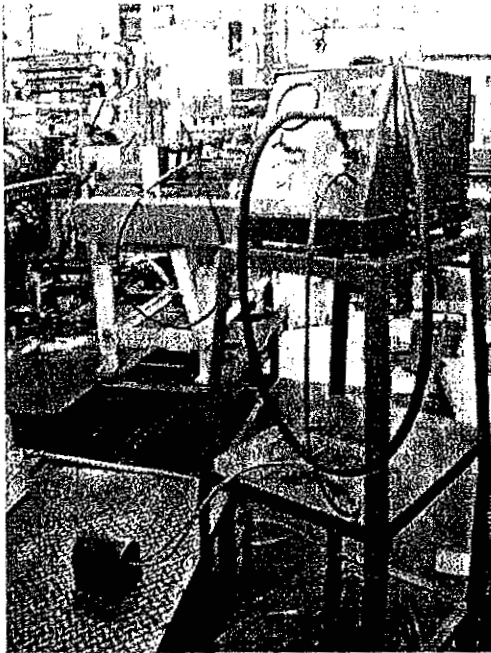
UNCONTROLLED
DOCUMENT

	Title : 3/3 TS Slitter C/O Height/Diameter Change over Process	Doc no.	04-3 PF-J002
		Revision	20/06/2007
		Page	3 of 28 64

*

6.2 การตั้ง Slitter ช่วงที่ 2

6.2.1 เตรียม Hydraulic Pump และ Setting Gauge และถอดรอกน้ำมันหยด

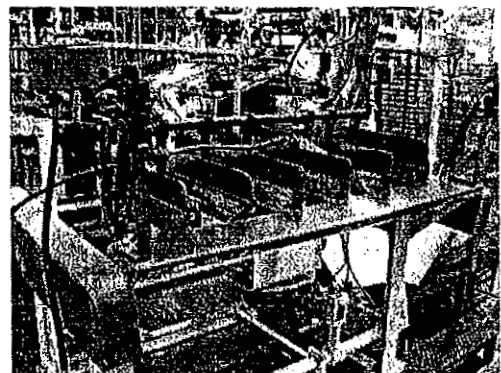
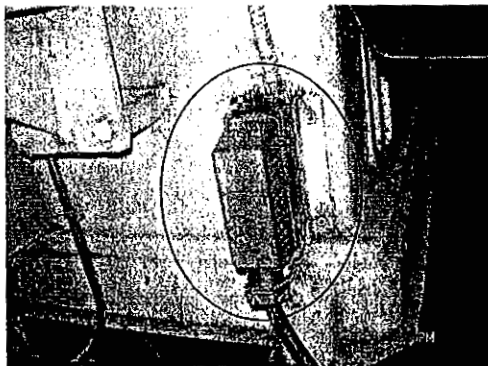


6.2.2 คลาย Bolt ที่ยึด Stacker Unit ทั้งซ้ายและขวากับเครื่องจักร Slitter ออกและ Box ไฟฟ้า control ดังรูป

แล้วให้ Operator ทำการ C/O ชุด Stacker Unit

LH

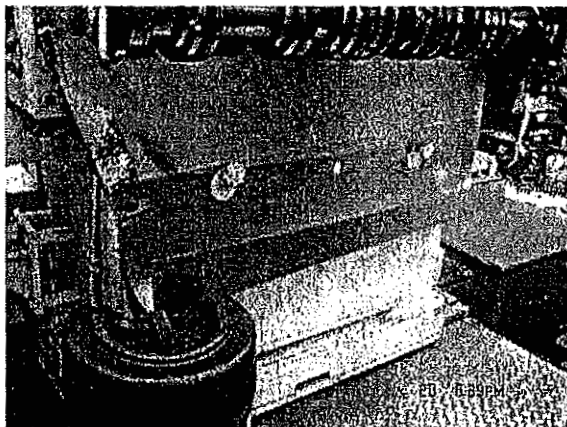
RH



	Title : 3/3 TS Slitter C/O Height/Diameter Change over Process	Doc no.	04-3 PF-J002
		Revision	20/06/2007
		Page	4 of 28 65

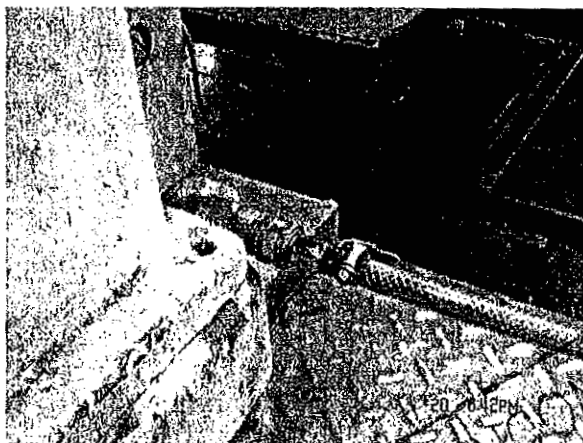
*

6.2.3 ทำการติดตั้งถาดรองรับน้ำมันที่ใช้ในการเลือน Cutter ดังรูป



6.2.4 การติดตั้งเครื่อง Hydraulic pump ต่อสายลมเข้ากับจุดจ่ายลมข้างเครื่องจักรและตรวจ Check

ระดับน้ำมันHydraulic ให้เพียงพอจึงใช้งานได้



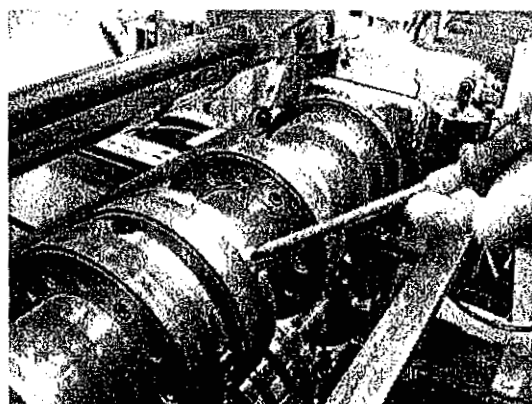
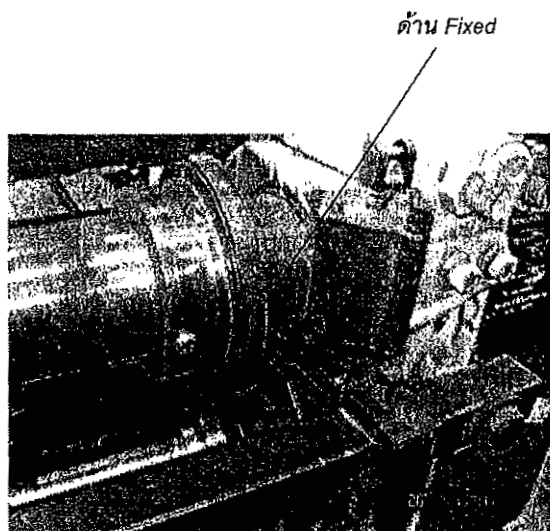
ระดับน้ำมันHydraulic

	Title : 3/3 TS Slitter C/O Height/Diameter Change over Process	Doc no.	04-3 PF-J002
		Revision	20/06/2007
		Page	5 of 28 66

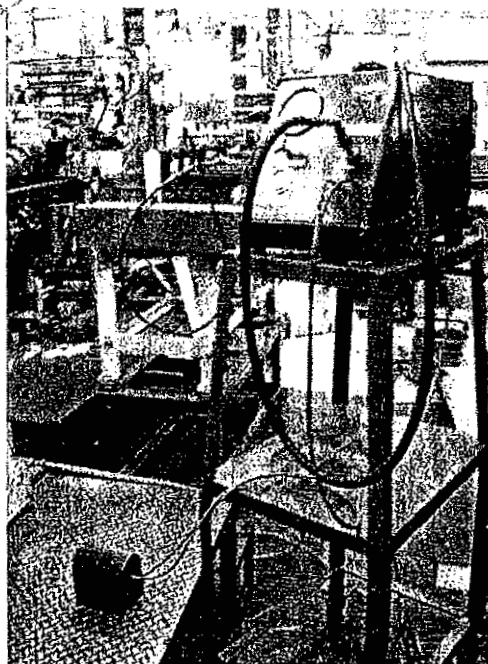
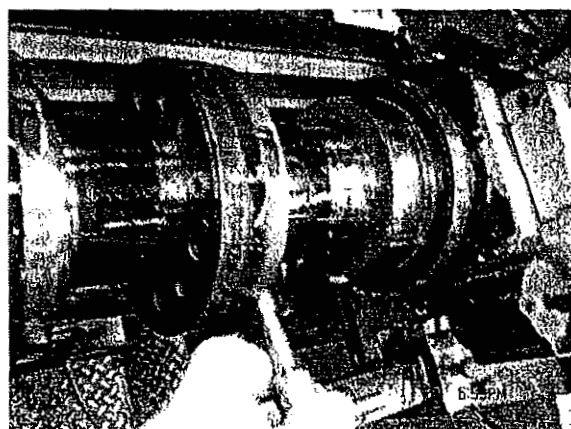
*

6.2.5 ทำการ Setting Cutter เครื่องที่ 2 (2nd op) ข้อควรระวังเวลาตั้ง Cutter คู่มือสุดท้ายของเครื่องจักร

ให้เป็นด้าน Fixed และใช้ไขควงถอด Screw ที่ปิดรูน้ำมันที่ Hub ออก



6.2.6 เลื่อน Hydraulic pump เข้ามาใกล้กับ Slitter 2nd op เพื่อที่จะช่วยให้การ Change Over สะดวกขึ้น
หลังจากนั้นใส่ Adaptor ไปยัง Hub ของ Cutter ด้านบนก่อนเพื่อต้องการที่จะอัด Pressure เข้าไปเพื่อ
ให้Cutter สามารถเลื่อนไปทางซ้ายหรือขวาได้ตามต้องการ และแน่ใจว่าถาดรองน้ำมันอยู่ในที่ถูก
ต้อง

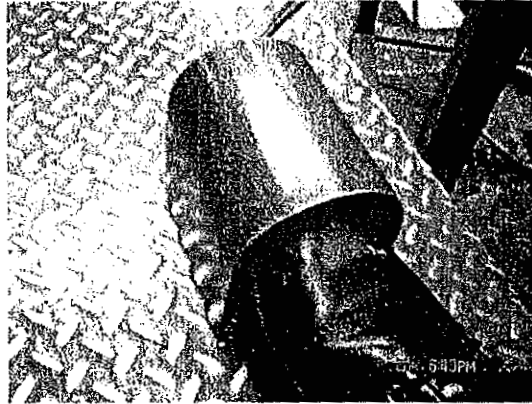


	Title : 3/3 TS Slitter C/O Height/Diameter Change over Process	Doc no.	04-3 PF-J002
		Revision	20/06/2007
		Page	6 of 28 67

*

6.2.7 จับ Adaptor ให้แน่นและมั่นคง และใช้เท้ากดไปที่ Foot Pedal เพื่อปล่อยแรงดัน น้ำมันเข้าไปยัง

Hub



หมายเหตุ ขณะที่ Hub ไม่ได้จับเฟลมน้ำมันจะดังไปทางขวามือปกติต้องประคอง Cutter ให้ดีเพื่อป้องกัน

การกระแทก

6.2.8 ใช้ Blank ของ Size ที่จะเดินมาใช้เป็นตัว Set ระยะอย่างหยาบโดยเลื่อน Cutter ตัวบนหรือล่างก่อน

ก็ได้ขึ้นอยู่กับค่า (BH) จนกระทั่งมีความรู้สึกว่าการเลื่อนนี้ ได้ระยะระหว่าง Cutter พอดีแล้วให้

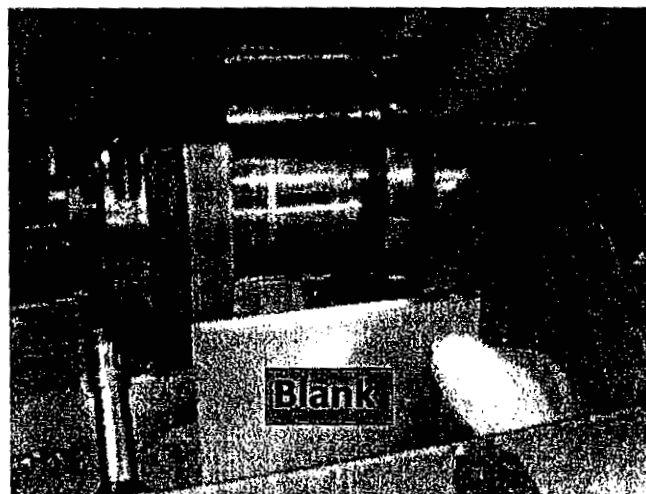
ปล่อยแรงดันน้ำมันลง และถอด Adaptor ออกแล้วใส่ไปใน Hub ตัวที่คู่กันใช้ Filler Gauge 0.001 "

Set ระหว่างCutter บนและล่าง โดยการเลื่อนCutter ตัวล่างให้มาประกบกับ Cutter ตัวบนโดยการ

ประกบจะต้องเหมาะสม ปล่อยแรงดันน้ำมันออกตรวจสอบความแน่นอีกที (FillerGange 0.001 ")

ต้องดึงออกด้วยมือ อย่างหนึ่งๆ จัดให้รูของ Adaptor อยู่ในแนวเดียวกันตลอดแนวเพื่อความสะดวก

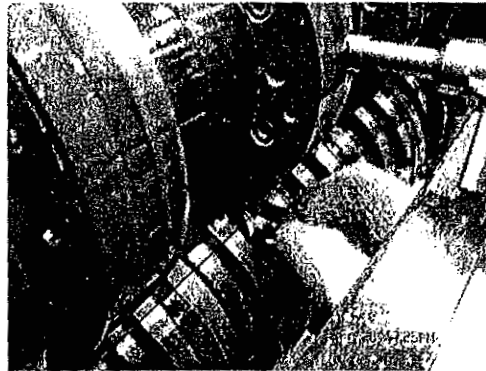
ในการ Changeover และถอด Adaptor ออก



UNCONTROLLED
DOCUMENT

	Title : 3/3 TS Slitter C/O Height/Diameter Change over Process	Doc no.	04-3 PF-J002
		Revision	20/06/2007
		Page	7 of 28 68

*



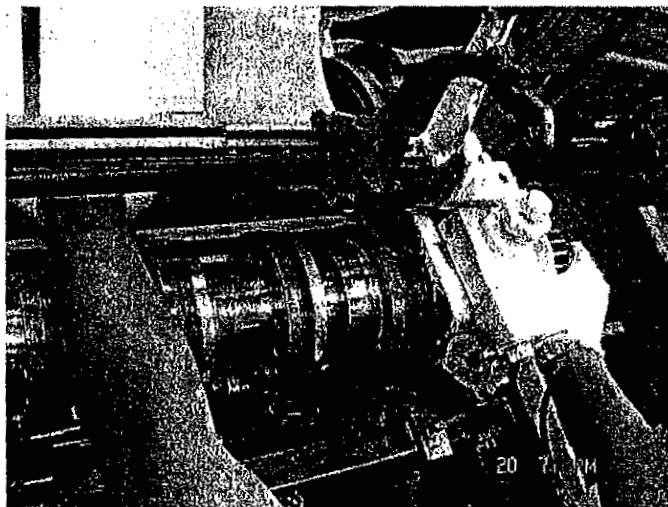
สอด Filler Gauge 0.001

หมายเหตุ แรงดันน้ำมันที่ใช้ต้องมีแรงดันประมาณ 4,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว จึงสามารถที่จะเลื่อน Hub ได้

6.2.9 สอด Blank ตัวอย่างเพื่อตรวจสอบระยะ Setting ของ Cutter เข้าไปด้านหน้า Cutter และหมุนเครื่อง

ให้แผ่นผ่าน Cutter ออกมา

หมายเหตุ แผ่น Blank ที่ตรวจสอบจะต้องมีขนาดความยาวกว่าระยะห่างของ Cutter

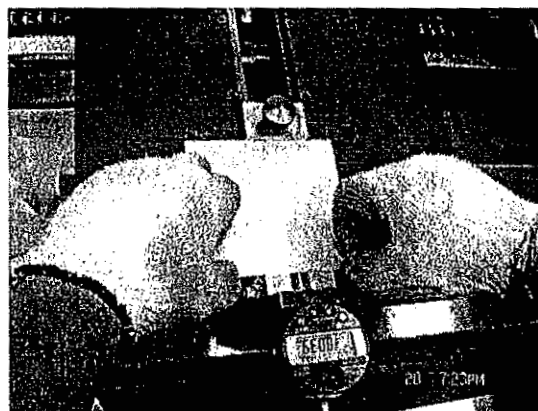
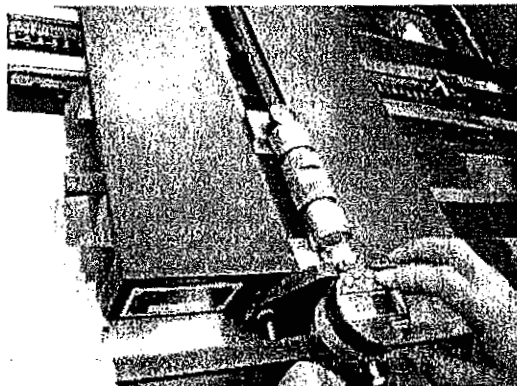


UNCONTROLLED
DOCUMENT

	Title : 3/3 TS Slitter C/O Height/Diameter Change over Process	Doc no.	04-3 PF-J002
		Revision	20/06/2007
		Page	8 of 28 69

*

6.2.10 นำแผ่น Blank ที่ผ่าน Cutter มาตรวจสอบ Spec กับ gauge วัดตั้งรูป และตรวจ Burr



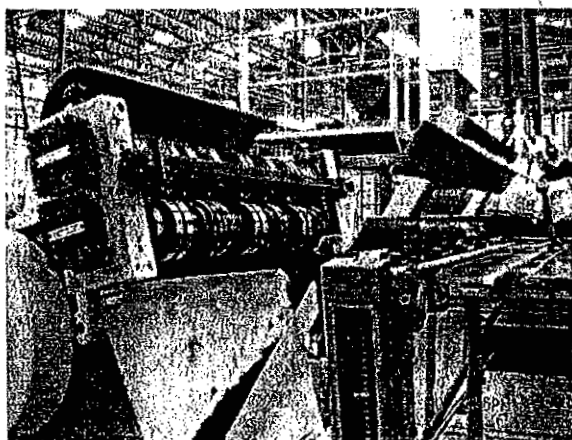
6.2.11 หากไม่ได้ Spec ให้ทำซ้ำเหมือนกับที่กล่าวมาโดยขยับ Cutter ไปมาตามค่าที่ได้มากกว่าหรือน้อยกว่า Spec โดยให้ค่าที่ต้องการบวกด้วย 0.001" เสมอ และสำหรับ Cutter ที่เหลืออยู่ให้ทำการ Setting ตามขั้นตอนเดียวกันและทำการตรวจสอบ Spec การตั้งแต่ละจุดและ Burr จนครบหมดทุกช่อง

6.3 การตั้ง Slitter เครื่องที่ 1 (1st Op)

6.3.1 หลังจากทำการ Setting Cutter ช่วงที่ 2 เสร็จแล้วก็ย้ายไป Setting Cutter ช่วง 1 โดยนำ Hydraulic Pump

ไปวางใกล้ ๆ Slitter ช่วงที่ 1 เพื่อที่จะ Change Over ได้สะดวกขึ้น

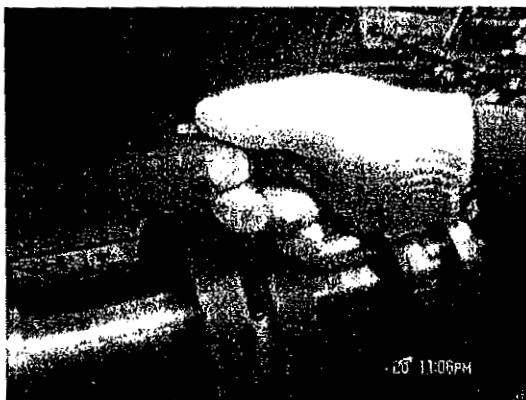
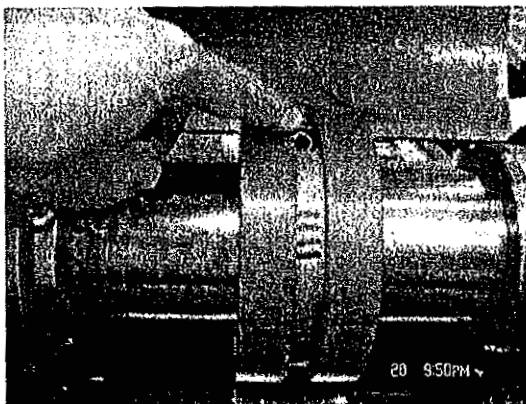
6.3.2 ทำการพับ Guide ของโต๊ะที่ 2 ขึ้นเพื่อที่จะได้ยืนทำงานได้สะดวกดังรูป



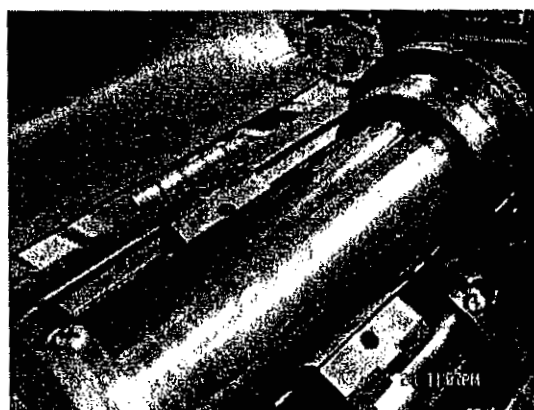
UNCONTROLLED
DOCUMENT

*

6.3.3 ทำการถอด Draw Ring และ Split Hub ของ 1st op ทั้งบนและล่างออกดังรูป



ด้านบน



ด้านล่าง

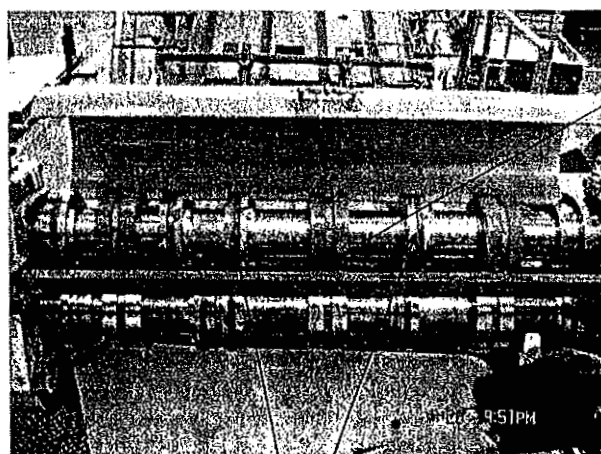
UNCONTROLLED
DOCUMENT

	Title : 3/3 TS Slitter C/O Height/Diameter Change over Process	Doc no.	04-3 PF-J002
		Revision	26/02/2007
		Page	10 of 28 71

*

6.3.4 สำหรับการตั้ง Cutter ของเครื่องที่ 1 หรือ (1st op) เวลาตั้งให้ดู Strip เป็นหลัก เช่นถ้าตัด Strip คู่ Cutter

ตัวหลักอยู่กลางโซ่ขับ ถ้าตัด Strip คู่ Cutter จะอยู่ระหว่างโซ่ขับเท่านั้น (ดังรูปเป็น Strip คู่)



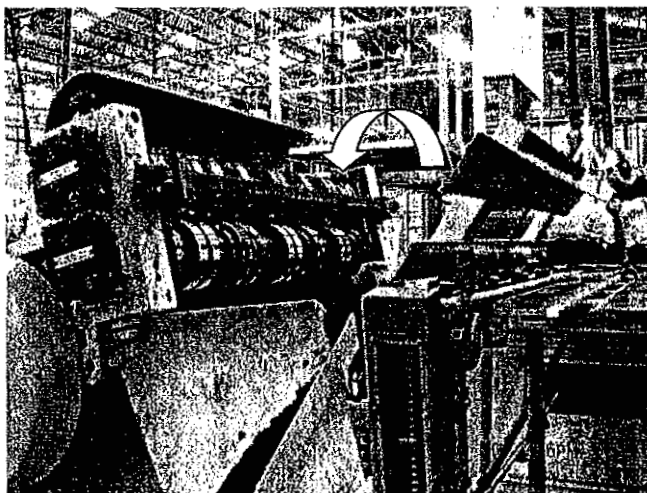
ตำแหน่งโซ่ขับจะอยู่ตรงกลาง

Cutter

6.3.5 หลังจากนั้นก็ถึงขั้นตอนการตั้งระยะ Cutterให้ทำตามหัวข้อ 6.2.3 - 6.2.11 ของหัวข้อการตั้ง Slitter เครื่องที่ 2

6.3.6 ทำการประกอบ Draw Ring และ Split Hub เข้าระหว่าง Cutter ทั้งบนและล่างและ Lock ให้แน่น

6.3.7 ทำการพับ Guide ของโต๊ะที่ 2 วางลงที่เดิม



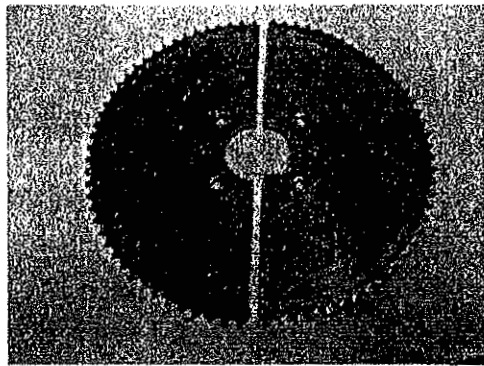
UNCONTROLLED
DOCUMENT

	Title : 3/3 TS Slitter C/O Height/Diameter Change over Process	Doc no.	04-3 PF-J002
		Revision	20/06/2007 74
		Page	11 of 28 72

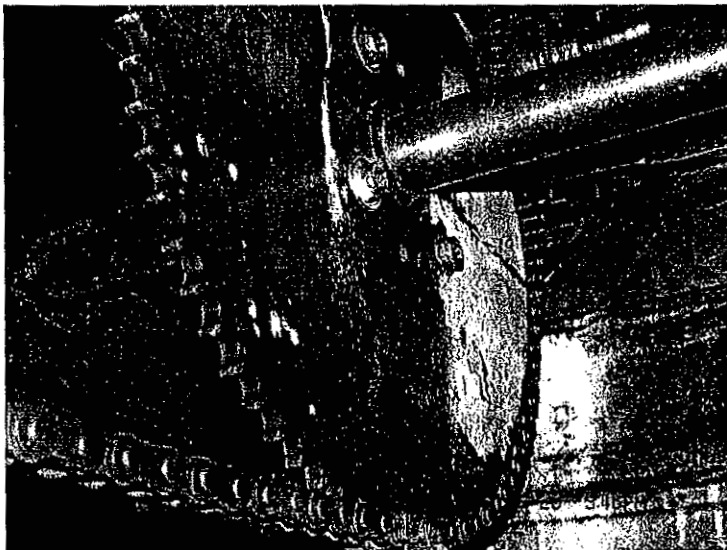
*

6.4 การเปลี่ยน Split Sprocket 2nd op.

6.4.1 Split Sprocket จะเป็น Sprocket ผ่าซีกดังรูป จะมีอยู่ 2 ขนาด คือ 78 ฟันกับ 80 ฟัน ลักษณะการใช้งานก็แบ่งได้ดังนี้คือ ถ้าเดิน Size Single Height เช่น Diameter ของกระป๋องขนาด 211, 300 ก็จะใช้ 80 ฟัน แต่ถ้าเดิน Two Height เช่น Diameter ของกระป๋องขนาด 307, 401 ก็จะใช้ 78 ฟัน



6.4.2 การถอดประกอบก็จะใช้ L-Key เบอร์ 5/16" คล้าย Bolt หัวจมที่ยึด Sprocket ซีกละ 2 ตัว รวมทั้งหมดเป็น 4 ตัว ออกแล้วก็นำ Sprocket ขนาดของฟันที่ต้องการใส่เข้าไปแทนแล้วล็อกสกรูทั้ง 4 ตัว ให้แน่นก็เป็นอันเสร็จ ขั้นตอนการเปลี่ยน Sprocket



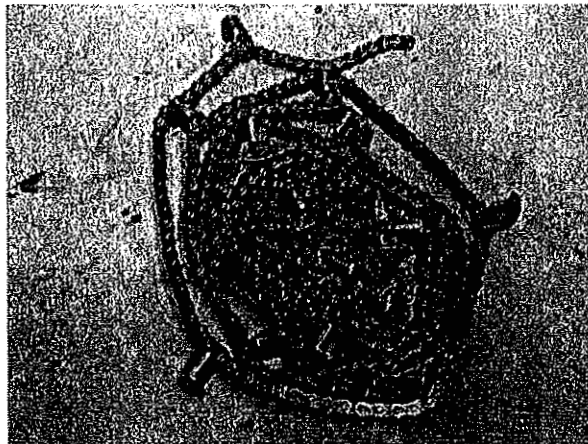
UNCONTROLLED
DOCUMENT

	Title : 3/3 TS Slitter C/O Height/Diameter Change over Process	Doc no.	04-3 PF-J002
		Revision	20/06/2007
		Page	12 of 28 73

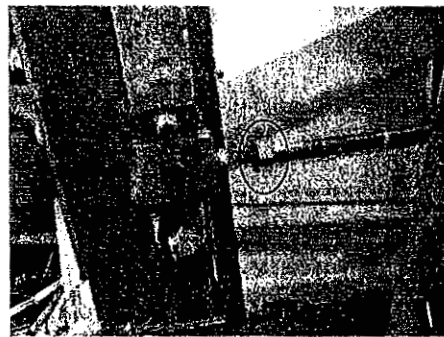
*

6.5 การเปลี่ยนโซฟาแผ่น Slitter เครื่อง 2

- 6.5.1 โซฟาแผ่นของ Slitter ช่วงที่ 2 ก็เช่นกันจะมีอยู่ 2 ขนาดคือ 18 Dog กับ 14 Dog ลักษณะการใช้งานก็จะแบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ ถ้าเดิน Single Height เช่น Diameter ของกระป๋อง 29, 300 ก็จะใช้ 18 Dog ถ้าเดิน Two Height เช่น Diameter ของกระป๋องขนาด 307, 401 ก็จะใช้ 14 Dog



- 6.5.2 ส่วนของการเปลี่ยนโซ่นั้นก็เริ่มจากคลาย Nut ตัวตึงโซ่โดยใช้ L-Key ขนาด 3/8" และประแจปากตายขนาด 1" เมื่อคลายชุดตึงโซ่เสร็จแล้วก็หย่อนโซ่แล้วก็ถอด Clip Lock โซ่และก็นำโซ่เส้นเดิมออก แล้วก็นำโซ่เส้นที่ต้องการใส่เข้าไปเสร็จ แล้วก็ตึงโซ่ให้เรียบร้อยพร้อม Lock ชุด ตึงโซ่การ Setting ยกโซ่ขึ้นสูงจากโต๊ะไม่เกิน 2" ก็เสร็จขั้นตอนการเปลี่ยนโซ่



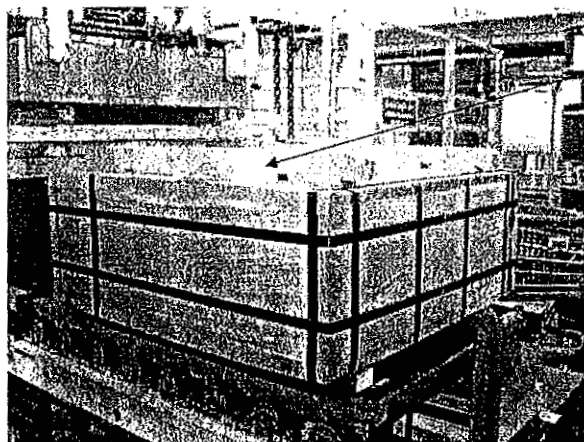
UNCONTROLLED
DOCUMENT

	Title : 3/3 TS Slitter C/O Height/Diameter Change over Process	Doc no.	04-3 PF-J002
		Revision	20/06/2007 10
		Page	13 of 28 74

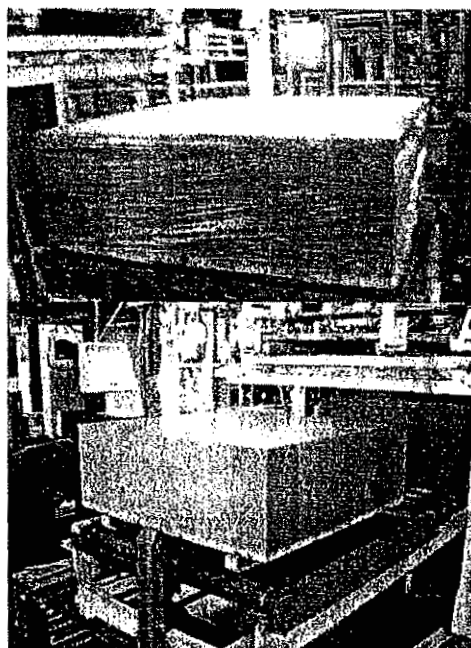
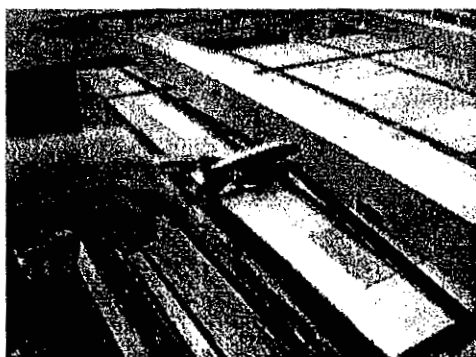
*

6.6 การตั้ง Guide ของ Hoe Feeder (เครื่องป้อนแผ่น)

6.6.1 ยกต้นแผ่นเหล็กไว้บน Roller ตรวจสอบตัวของแผ่นไม่ให้ผิดพลาดกับงานที่ได้รับคำสั่งมา



6.6.2 ตัดสายรัดแผ่นเหล็กออก



6.6.3 ตรวจสอบสำหรับสิ่งต่อไปนี้ตาม production plan กับตัวสินค้า

- ขนาดของแผ่นเหล็ก
- แลคเกอร์ที่เคลือบ
- ความหนาของแผ่นเหล็ก
- ดีบุกที่เคลือบ

จากนั้นให้ตรวจสอบสิ่งต่อไปนี้

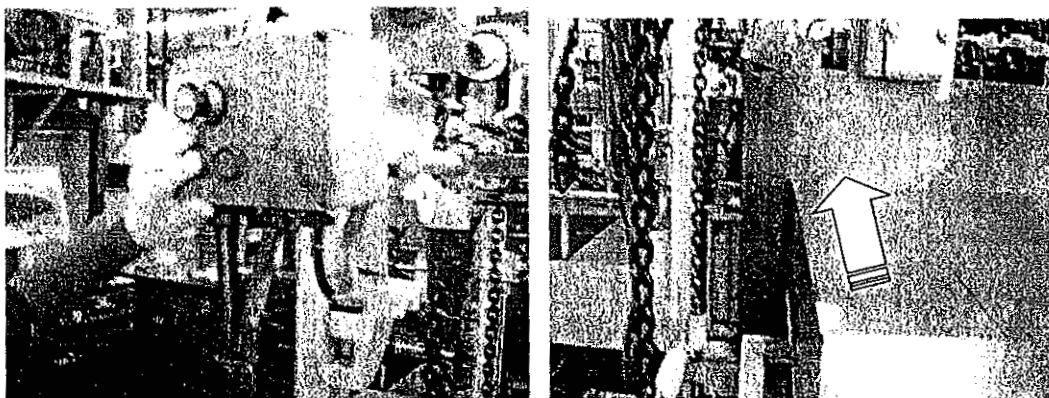
- แผ่นมีรอยบุบเสียหายหรือไม่

UNCONTROLLED
DOCUMENT

	Title : 3/3 TS Slitter C/O Height/Diameter Change over Process	Doc no.	04-3 PF-J002
		Revision	20/06/2007
		Page	14 of 28 75

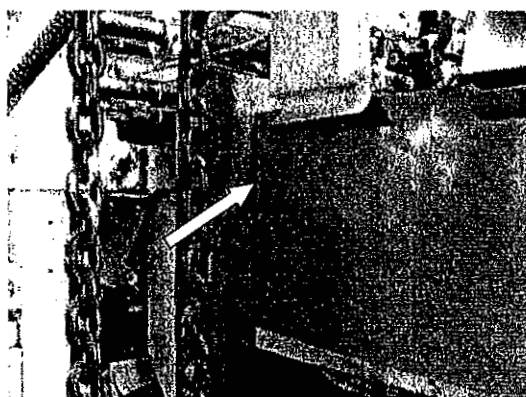
*

6.6.4 กดปุ่ม SW.เดินหน้าให้Roller Conveyor หมุนตันแผ่นให้เข้าชิดแผ่นกันอย่างระมัดระวัง

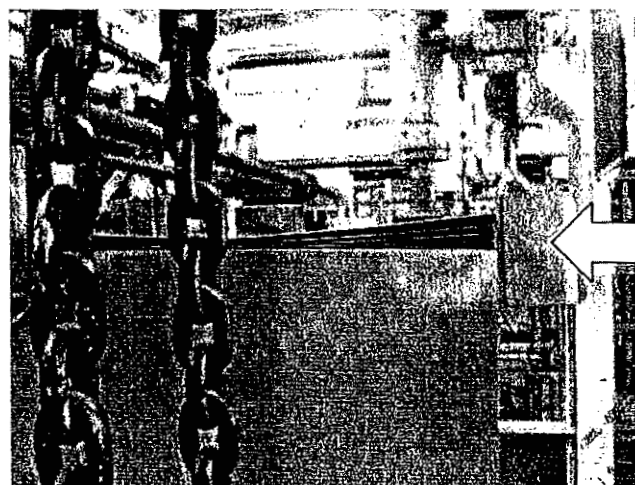


6.6.5 ยก Holst ขึ้นไปยังกองหินเพลทและอาจจัด Slide Bar ให้เข้ากลางกองหินเพลทก่อน

6.6.6 ยกเคลื่อนเพลทขึ้นให้เข้ากลางแม่เหล็กทั้งสองข้าง (อาจมีเส้น Marked ไว้)



6.6.7 เลื่อนแม่เหล็กทั้งสองข้างและด้านหลังจนกระทั่งสัมผัสกับกอง Tin Plate และล็อกไว้ในตำแหน่งนั้น



UNCONTROLLED
DOCUMENT

	Title : 3/3 TS Slitter C/O Height/Diameter Change over Process	Doc no.	04-3 PF-J002
		Revision	20/06/2007 78
		Page	15 of 28 76

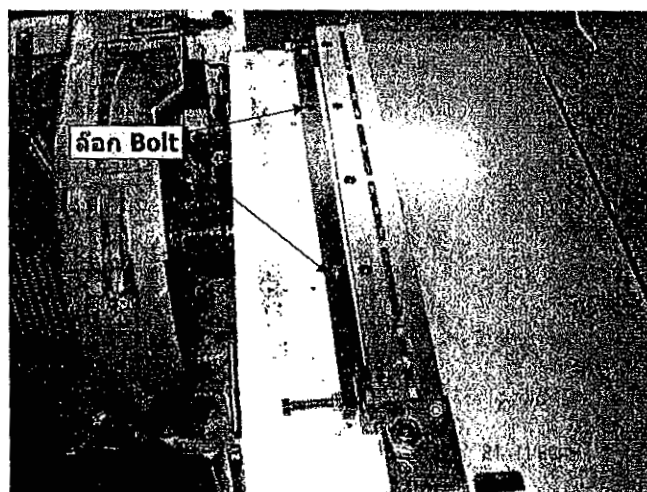
*

6.7 การตั้ง Magnetic Rail Slitter ช่วงที่ 1 (1st op)

6.7.1 หลังจากการจัด Cutter เรียบร้อยแล้ว ก็ให้นำแผ่นเหล็ก วางบน ทางวิ่งของ Slitter ช่วงที่ 1 ดันให้แผ่นชนกับ

Cutter พอดี และกะประมาณให้มีเศษออกประมาณ 2 mm. เลื่อน Magnetic Rail ด้าน Fixed Side ให้สัมผัส

กับขอบแผ่น และล็อก Bolt ให้แน่น



6.7.2 เลื่อน adjustment Guide ประคองแผ่นด้านที่เป็นเหล็กสปริงให้เข้ามาสัมผัสขอบแผ่นและดันเหล็กสปริง

ให้ขอบ guide ห่างจากขอบแผ่น 1/8 " แล้วล็อกให้แน่น หลังจากประกอบทุกอย่างเสร็จทดลองเปิดเครื่องดู

แนว Stencil ให้ใกล้เคียงกันทั้ง 2 ด้าน อาจจะต้องปรับละเอียดอีกนิดเพื่อให้แนว Stencil ใกล้เคียงกัน



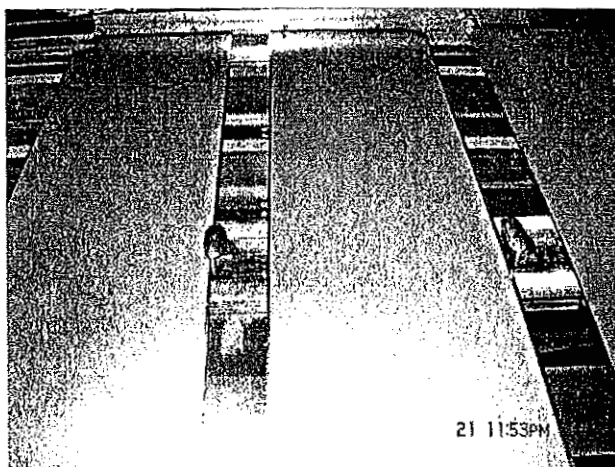
UNCONTROLLED
DOCUMENT

	Title : 3/3 TS Slitter C/O Height/Diameter Change over Process	Doc no.	04-3 PF-J002
		Revision	20/06/2007
		Page	16 of 28 ⁷⁷

*

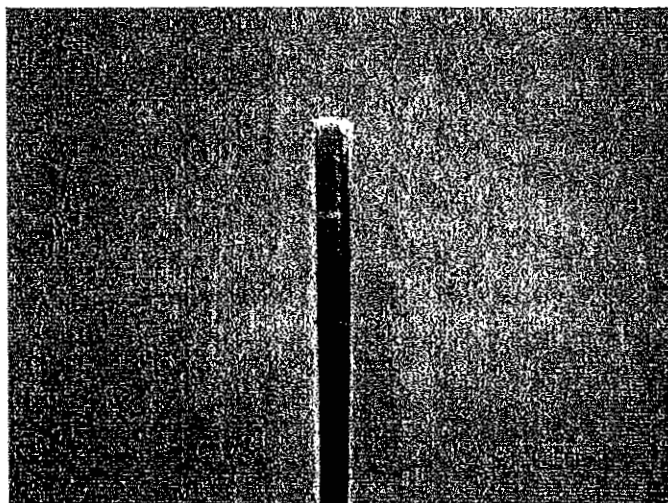
6.7.3 เปิดเครื่องแล้วเดินแผ่นผ่าน cutter เครื่องที่ 1 ตรวจสอบว่ามีเศษแต่ละข้างออกมา (อย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 2 มม.)

และช่อง Stan cil เท่ากันทั้ง 2 ข้าง



6.7.4 ให้หยิบเศษจากด้าน Fixed side (magnetic Rail) ตรวจสอบหัวท้ายให้เท่ากันและขนานกันถ้าไม่ได้ให้ปรับ

Bolt adjustment Magnetic Rail เพื่อให้เศษที่ออกมาใกล้เคียง ให้ได้ฉากหรือเท่ากัน



UNCONTROLLED
DOCUMENT

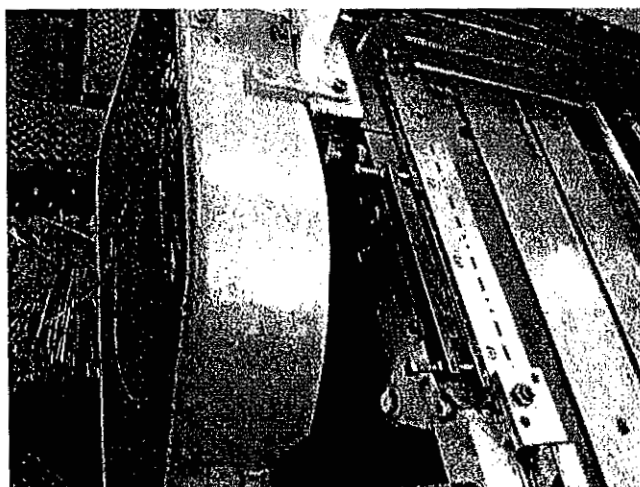
	Title : 3/3 TS Slitter C/O Height/Diameter Change over Process	Doc no.	04-3 PF-J002
		Revision	20/06/2007
		Page	17 of 28 ⁷⁸

*

6.8 การตั้ง Magnatic Rail slitter เครื่องที่ 2 (2nd op)

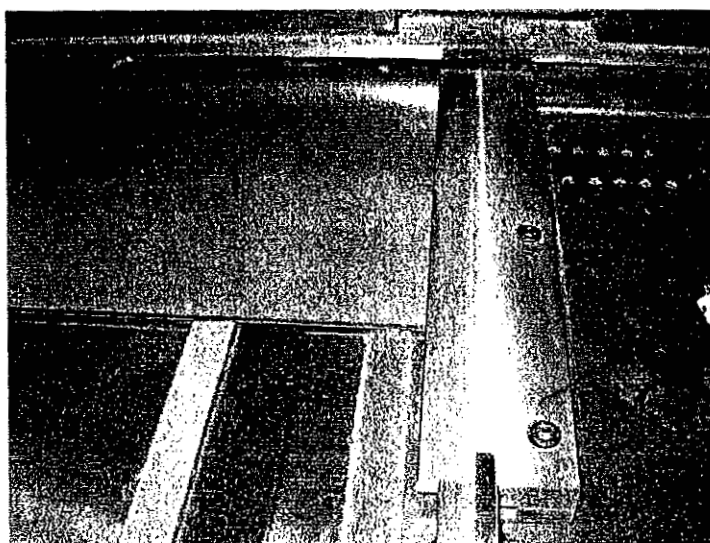
6.8.1 สำหรับการตั้ง Magnatic Roll slitter เครื่องที่ 2 โดยนำ strip มาวางบนโต๊ะ 2 ดันให้ปลาย strip ชิดกับ cutter

ตลอดแนวและดูว่าจะต้องมีเศษออกทั้ง 2 ข้าง ใกล้เคียงกันหรือถ้าเป็นแผ่นพิมพ์สีจะต้องจัดให้ตรงแนว cutter
ก่อนดังรูป



6.8.2 ตั้ง Magnatic Rail ด้าน Fixed side และด้าน Adjustment guide ให้ห่างจากขอบ Strip 1/8 " (3 mm.)

โดยปรับเลื่อนให้มาชิดกับขอบ Strip พอดี หลังปรับตั้งเสร็จทดลองตัดแผ่นดูถ้าหากเศษทั้ง 2 ข้างไม่เท่ากัน
หรือแผ่นพิมพ์สีไม่ได้ Center ก็สามารถปรับเลื่อนด้าน Magnatic Rail ได้อีกเพื่อให้แผ่น Blank ที่ออกมา
ได้ตามต้องการได้

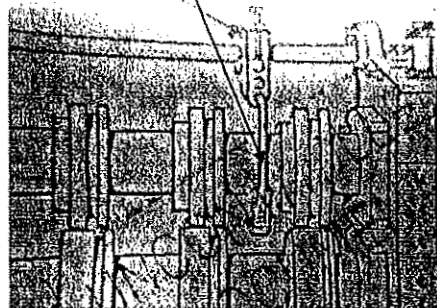
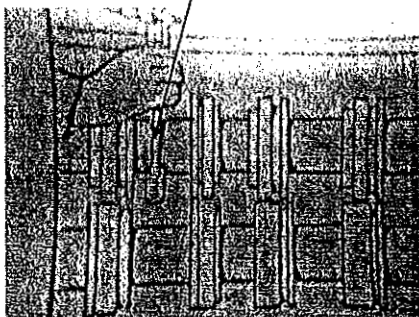
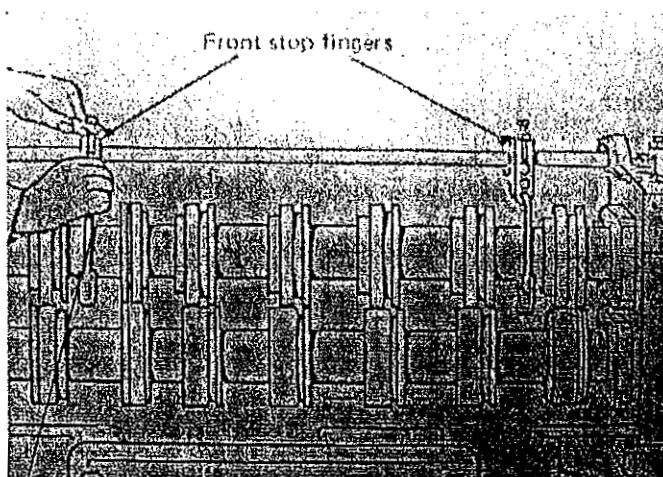
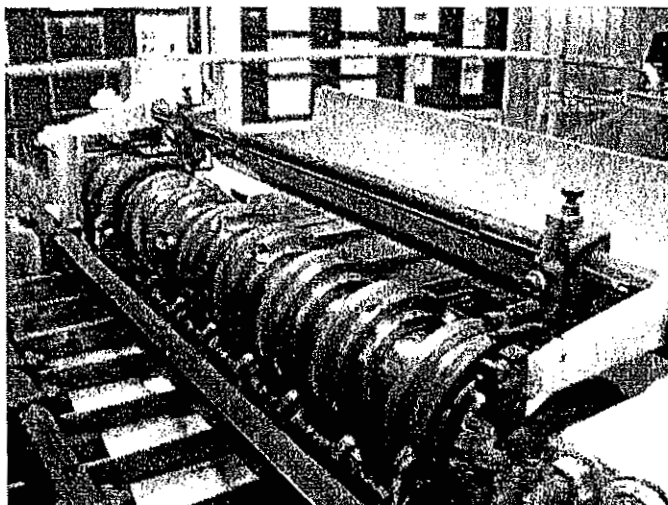


6.8.3 จัดแผ่นให้ได้จากกับ Cutterให้ทำการปรับ Bolt adjustment Magnatic Rail ด้านข้างเพื่อให้แผ่น Blank ให้

*

6.9 การตั้ง Front Stop Fingers

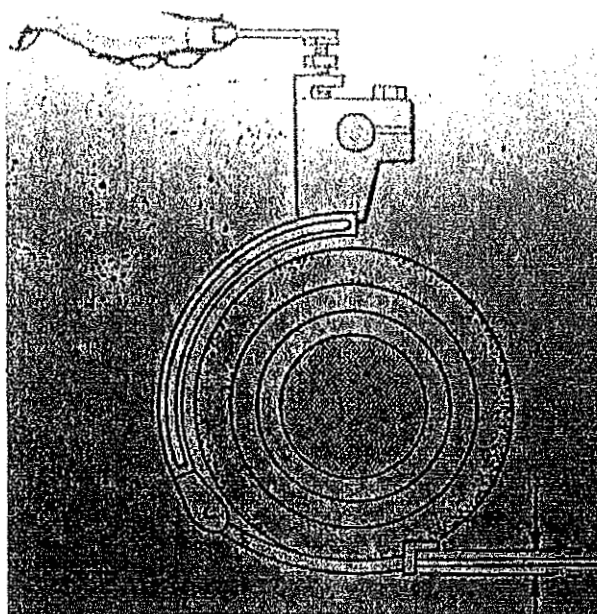
6.9.1 ตำแหน่งของ Front Stop Fingers จะต้องอยู่กึ่งกลางของ Cutter ที่ใช้คูริมสุดทั้ง 2 ตัว



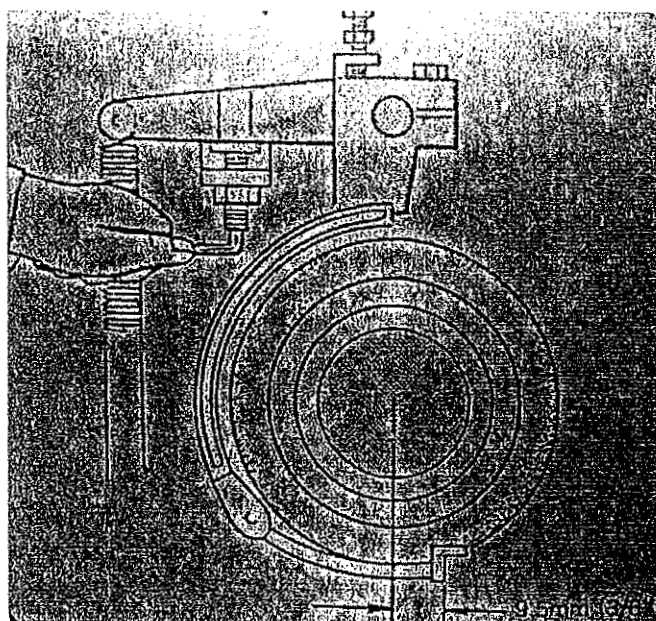
 CROWN <i>Brand-Building Packaging™</i>	Title : 3/3 TS Slitter C/O Height/Diameter Change over Process	Doc no.	04-3 PF-J002
		Revision	20/06/2007
		Page	19 of 28 ⁸⁰

*

6.9.2 ตั้งแนวตั้งของ Front Stop Fingers ให้กึ่งกลางหน้ารับแผ่นอยู่แนวเดียวกับ Tin Line เหมือนกันทั้ง 2 ตัว
และล็อคให้แน่น



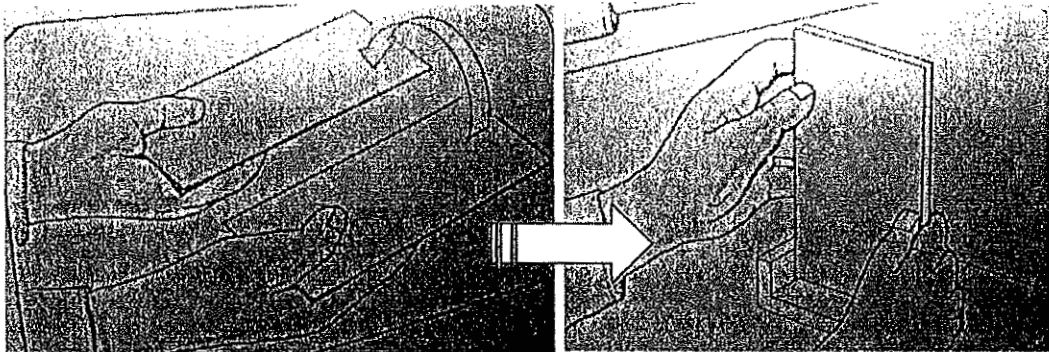
6.9.3 จัดตำแหน่งของ Front Stop Finger ให้ลำหน้า Cutter เข้าไป 9 มม. (3/8 ")



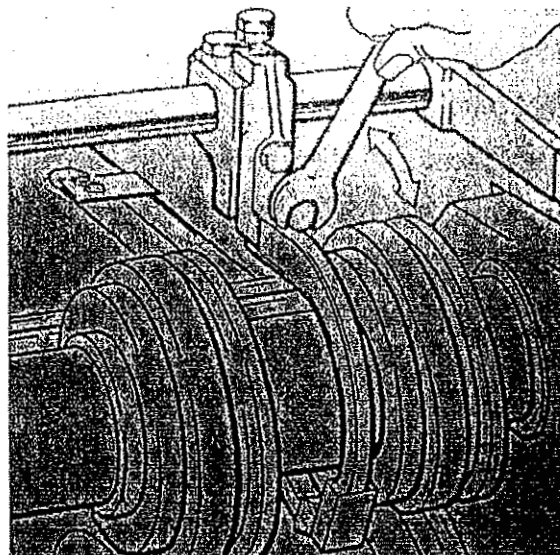
UNCONTROLLED
DOCUMENT

6.9.4 เดินเครื่องตัดแผ่นออกมา

6.9.5 นำแผ่นขวาสุดมาประกอบกับแผ่น ช่องซ้ายสุด และวางบนพื้นเรียบที่มีมุมฉากด้วย (ขวาอยู่ด้านหน้าซ้ายอยู่ด้านหลัง)



6.9.5 ถ้าแผ่นหลังเหลื่อมออกมาด้านขวา ให้ปรับ Front Stop Finger ตัวขวาออก แต่ถ้าแผ่นหลังเหลื่อมออกมาทางด้านซ้าย ให้ปรับ Front Stop Finger ตัวซ้ายออกจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความเหลื่อมของแผ่น



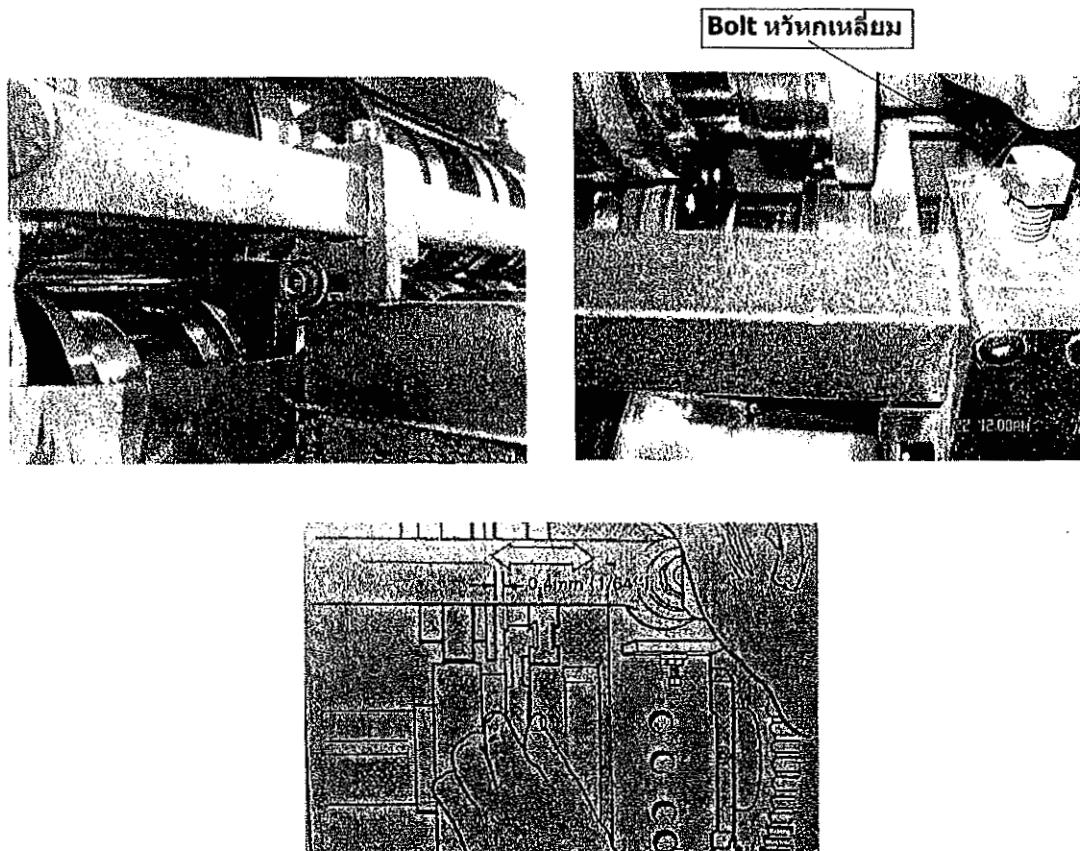
6.10 การตั้งสแครปไดเวอร์เตอร์

6.10.1 ในการตัดแผ่นของ Slitter ทั้งเครื่องที่ 1 และเครื่องที่ 2 (1st. & 2nd op) จะต้องมีเศษที่เหลือนอกทางด้านข้าง จะต้องตัดทั้ง Scrap Diverter จะเป็นตัวดักหรือกันเศษที่ออกมาให้ลงในภาชนะที่รองรับ Scrap Diverter มี 2 แบบ คือ แบบสั้นและแบบยาว (แบบสั้นจะอยู่ทางด้านซ้ายของเครื่องจักร แบบยาวจะอยู่ทางด้านขวาของเครื่องจักร)

	Title : 3/3 TS Slitter C/O Height/Diameter Change over Process	Doc no.	04-3 PF-J002
		Revision	20/06/2007 82
		Page	21 of 28

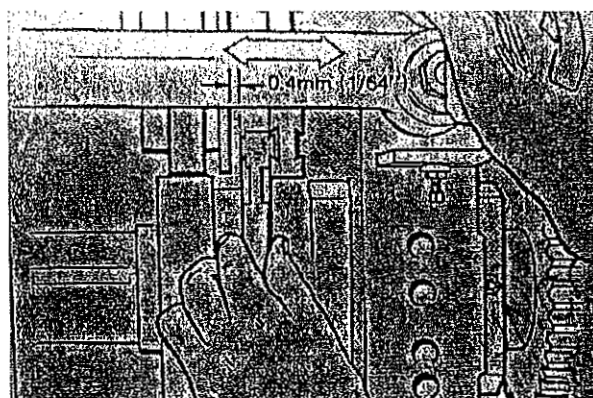
*

6.10.2 การปรับตั้ง Scrap Diverter ทั้ง 2 แบบ เหมือนกันทั้งซ้ายและขวาทำได้โดยคลาย Bolt หัวหกเหลี่ยมดังรูป



6.10.3 เลื่อนไดเวอร์เตอร์ไป - มา ตามแนวระดับจนให้ห่างจากหน้าของคัทเตอร์ตัวบนเท่ากับ 0.40 มม. (1/64")

ดังรูป



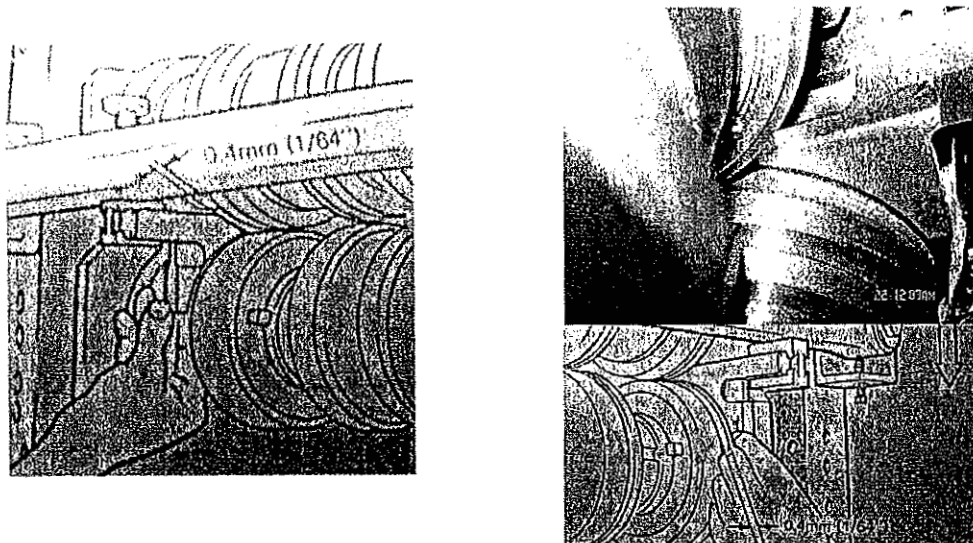
CONTROLLED
DOCUMENT

	Title : 3/3 TS Slitter C/O Height/Diameter Change over Process	Doc no.	04-3 PF-J002
		Revision	20/06/2007
		Page	22 of 28 83

*

6.10.4 ปรับไดเวอร์เตอร์เข้า - ออก ได้โดยการปรับให้ไดเวอร์เตอร์ ห่างจากผิววนอก ของคัทเตอร์ตัวล่างเท่ากับ

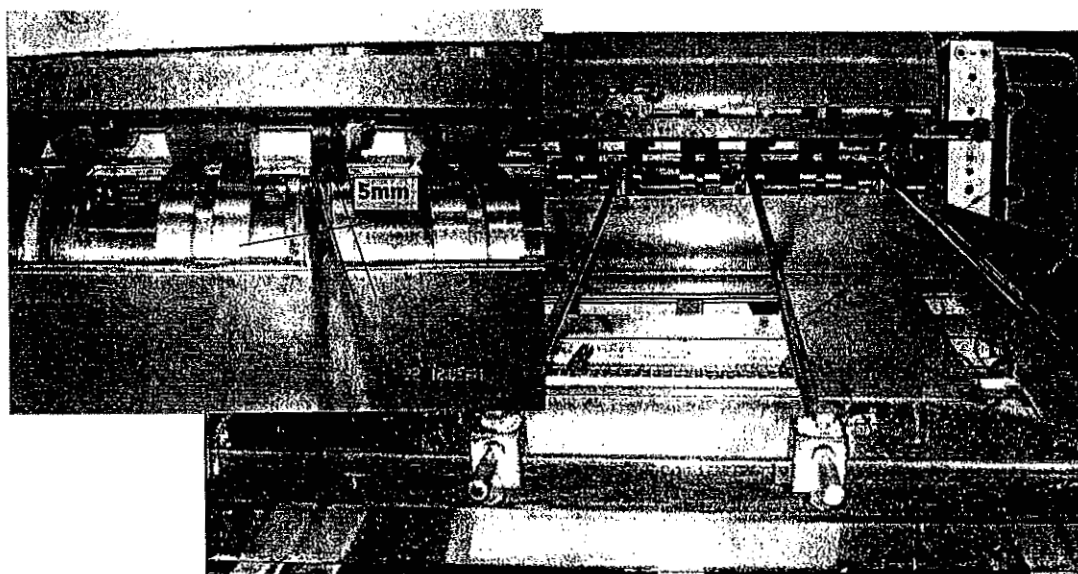
0.4 มม. (1/64 ")เสร็จแล้วก็ Lock สกรูหัวทกเหลี่ยม (ดังรูป)



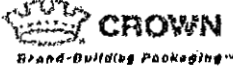
6.11 การตั้งค่า Wear Strip

6.11.1 เมื่อเราเปิดให้ Slitter ช่วงที่ 1 ทำงานและให้ตัดแผ่นออกมาเป็น Strip Strip เมื่อออกจาก Cutter เครื่องที่ 1 จะตกลงบนโต๊ะของ Slitter เครื่องที่ 2 อย่างไม่เป็นจังหวะ หากไม่มี Wear Strip หรือตั้ง Wear Strip ไม่ดี Wear Strip จะใช้ 3 หรือ 4 อันก็ขึ้นอยู่กับจำนวน Strip ที่เราเดินถ้าเดิน 3 Strip ก็ใช้ 3 อัน ถ้าเดิน 4 Strip ก็ใช้ 4 อัน

6.11.2 การตั้ง Wear strip จะต้องตั้งให้มุมของเหล็ก Wear strip ที่อยู่ใกล้กับ Cutter อยู่เลยคมตัดของ Cutter ตัวบน ประมาณ 5 mm. และความสูงระดับเดียวกับขอบ Cutter ตัวล่าง ดังรูป เมื่อตั้งเสร็จ ก็ทดลองเปิดเครื่องดูถ้าหากมีบาง strip ที่ลงผิดจังหวะก็สามารถปรับ Wear strip อันนั้นไปทางซ้ายหรือขวาได้เล็กน้อย



CONTROLLED
MENT

	Title : 3/3 TS Slitter C/O Height/Diameter Change over Process	Doc no.	04-3 PF-J002
		Revision	20/06/2007
		Page	23 of 28 ⁸⁴

*

6.12 การตั้ง Timing ของ 1st และ 2nd op

6.12.1 เพื่อให้การโยนแผ่นของ Slitter เครื่องที่ 1 สัมพันธ์กับการรับแผ่นของ Slitter ช่วงที่ 2 การตั้ง Timing

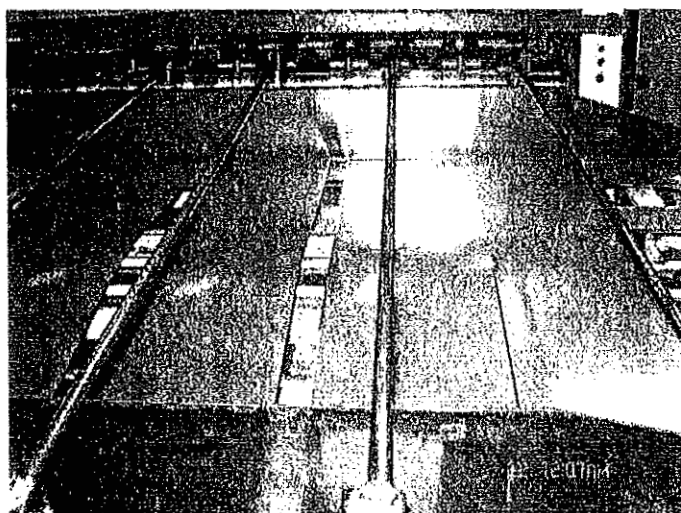
สังเกตได้จากการตกของแผ่น

6.12.2 วางแผ่น 1 แผ่นบน Slitter เครื่องที่ 1 และเปิดเครื่องสังเกตการตกของแผ่น

แผ่นแรก จะต้องตกลงระหว่าง Dog 1 และ 2 พอดี

แผ่นที่สอง จะต้องตกลงบน Dog 2 โดยทางด้านหัวของแผ่น ตกลงบน Dog ประมาณ 1 ใน 3 ของแผ่น

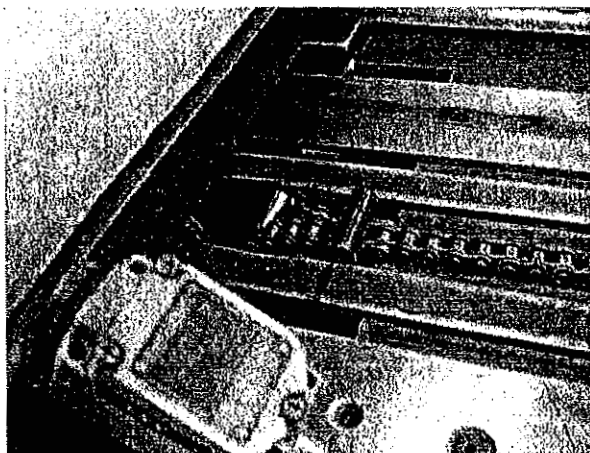
แผ่นที่สาม จะต้องตกลงบน Dog 3 โดยให้ทางด้านหัวของแผ่นตกลงบน Dog ประมาณ 1/2 แผ่น



6.12.3 เมื่อแผ่นลงได้พอดีแล้วให้ทำการ Mark ตำแหน่งไว้เพื่อป้องกันเมื่อเครื่องจักร Jam และ Timing

คลาดเคลื่อนดังนี้

6.12.3.1 เลื่อน Dog โต๊ะ 1st OP มาที่ตำแหน่งหน้าสุดดังรูป

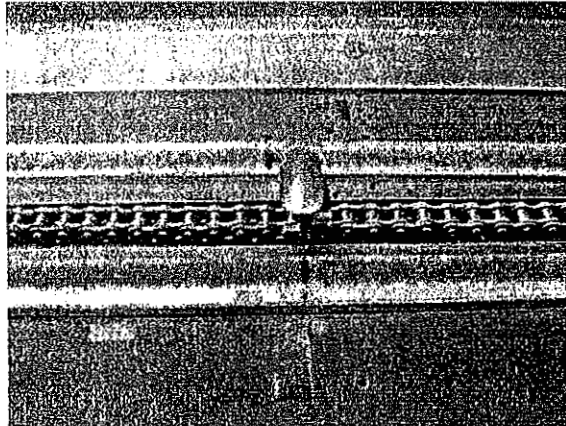


UNCONTROLLED
DOCUMENT

	Title : 3/3 TS Slitter C/O Height/Diameter Change over Process	Doc no.	04-3 PF-J002
		Revision	20/06/2007
		Page	24 of 28 ⁸⁵

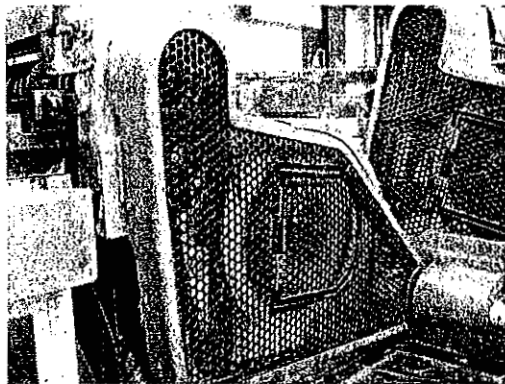
*

6.12.3.2 ให้สังเกตดู Dog ของโต๊ะ 2nd OP ว่าอยู่ในตำแหน่งและให้ทำเครื่องหมายไว้ดังรูป

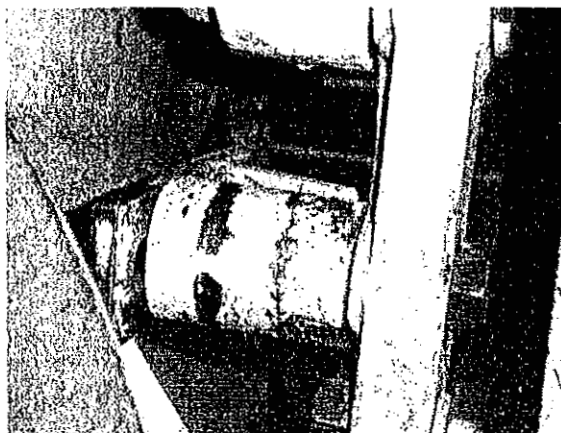


6.12.4 หากมีการ Jam ทำให้ Timing ของเครื่องจักรคลาดเคลื่อนให้ทำการปรับให้ได้ตำแหน่งตามข้อ 6.12.3 โดย
การปรับเลื่อน Main Drive Chain ไปโต๊ะ 2 เพื่อเลื่อนให้ Dog โต๊ะ 2nd OP ได้ตำแหน่งที่ Mark ไว้ดังนี้

6.12.4.1 ถอดการ์ดปิดไฟ Main drive โต๊ะ 2 ออก



6.12.4.2 คลายสกรูยึดความตึงของโซ่อกและทำการหย่อนโซ่



UNCONTROLLED
DOCUMENT

	Title : 3/3 TS Slitter C/O Height/Diameter Change over Process	Doc no.	04-3 PF-J002
		Revision	20/06/2007
		Page	25 of 28 ⁸⁶

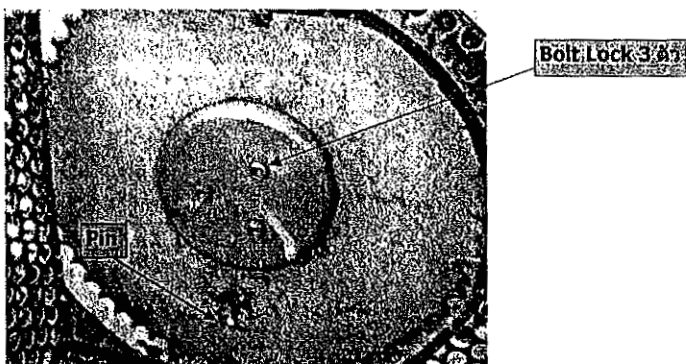
*

6.12.4.3 ให้มือหมุน Shaft ของ Chain Dog 2nd op ให้ Dog อยู่ในตำแหน่งที่ Mark ไว้แล้ว ประกอบโซ่

Main drim และตึงโซ่ Lock Bolt ให้แน่น

6.12.4.4 ในกรณี Pin ขาดให้ทำการคราย Bolt Lock 3 ตัวที่ Sprocket ขั้วด้านข้างพอลวมแล้วหมุน

Sprocket ขั้วให้ตำแหน่งรู Pin ตรงกันแล้วทำการเปลี่ยน Pin และ Lock Bolt ให้แน่น

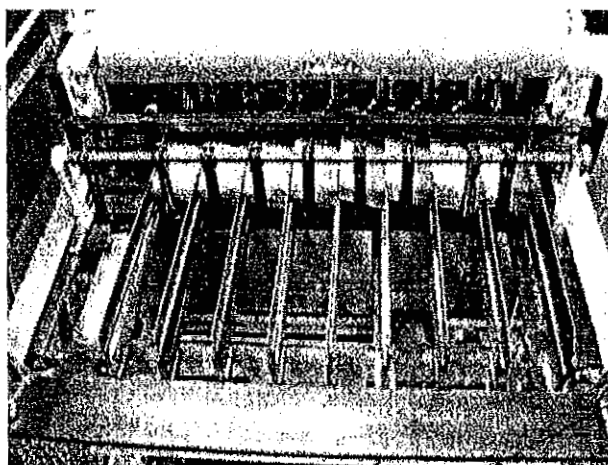


6.13 การตั้ง Stacker

6.13.1 Stacker เป็นเครื่องที่รองรับ Blank ออกจาก Slitter เครื่องที่สอง ซึ่งที่รองรับนี้จะแบ่งเป็นช่องๆ เมื่อการตั้ง

Timming ต่างๆ ของเครื่องเสร็จแล้วก็เลื่อน Stacker เข้ามาประกอบกับ Slitter ช่วงที่ 2

6.13.2 จัด Stacker ให้อยู่ตรงกลาง Slitter เครื่องที่ 2 พอดี



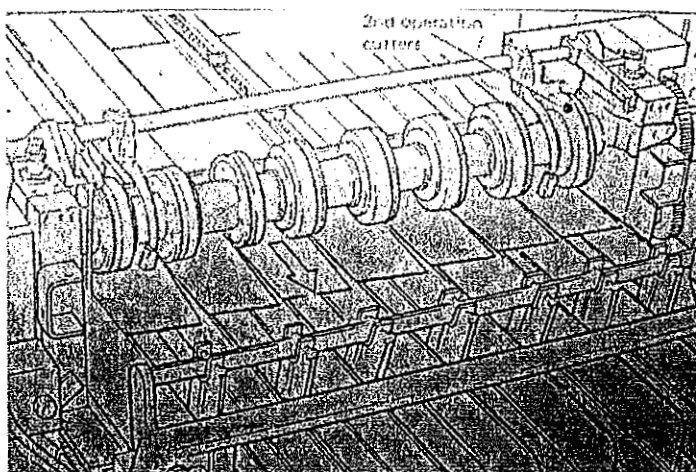
UNCONTROLLED
DOCUMENT

	Title : 3/3 TS Slitter C/O Height/Diameter Change over Process	Doc no.	04-3 PF-J002
		Revision	20/06/2007
		Page	26 of 28 87

*

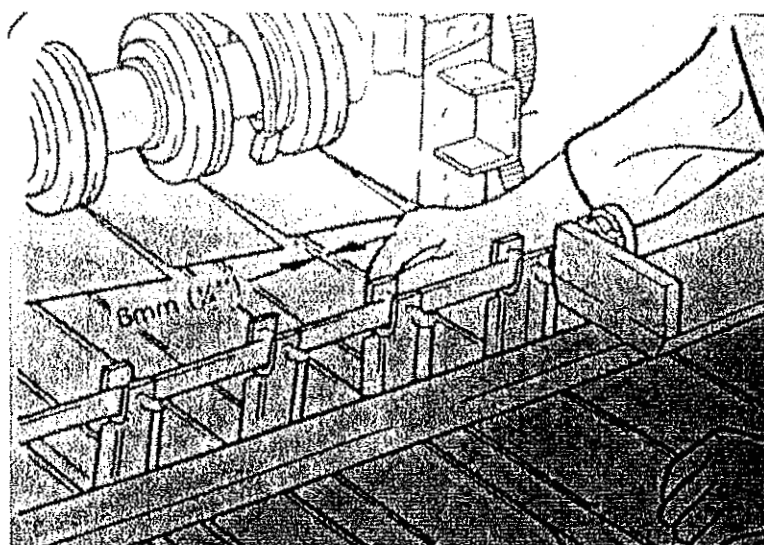
6.13.3 เดินเครื่องป้อน Tin Plate เข้าไปเมื่อ Strip ผ่าน Cutter ออกครึ่งหนึ่งแล้วหยุดเครื่องแล้วเช็คว่ Blank

ที่จะตกลงมาในช่องนั้นควรมีลักษณะตามรูป



6.13.4 คลายสกรูที่ยึดชุด Stacker ทั้ง 2 ด้านเพื่อเลื่อนจัดให้แบร็คเก็ตทุกตัวอยู่ล้ากับขอบซ้ายของ Blank 6 มม.

(1/4 ") แล้วยึดชุด Stacker ให้แน่น



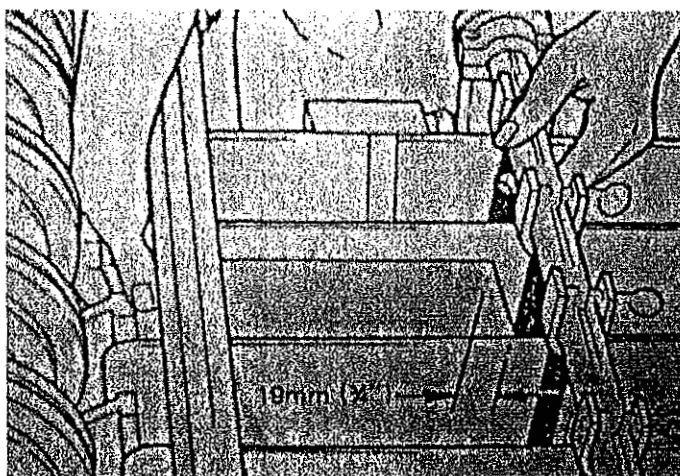
UNCONTROLLED
DOCUMENT

	Title : 3/3 TS Slitter C/O Height/Diameter Change over Process	Doc no.	04-3 PF-J002
		Revision	20/06/2007
		Page	27 of 28 88

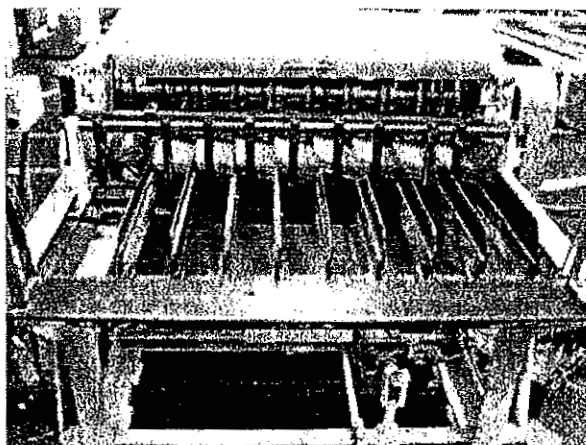
*

6.13.5 การตั้ง Blank Stop โดยคล้าย Bolt Lock ที่ยึด Back Stop อยู่กับแปรรีดก็ให้แล้วจัด Back Stop โดยให้มี

ให้มีระยะห่างจาก Blank ประมาณ 19 มม. (3/4 ") แล้วใน Bolt lock ให้แน่น



6.13.6 เดินเครื่องตรวจดูให้ Black ตกลงในช่องถูกต้อง และสะดวก ดังรูป



UNCONTROLLED
DOCUMENT

	Title : 3/3 TS Slitter C/O Height/Diameter Change over Process	Doc no.	04-3 PF-J002
		Revision	20/06/2007
		Page	28 of 28 89

*

7.0 เอกสารบันทึก/เอกสารแนบ

ไม่มี

8.0 ความปลอดภัย

ตรวจสอบความเป็นระเบียบเรียบร้อยก่อนทำการเดินเครื่องจักร

UNCONTROLLED
DOCUMENT

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล

นายสุนทร จันทร์ประทุม

รหัสประจำตัวนักศึกษา

4812556

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
กศ.บ (เทคโนโลยีทางการศึกษาบัณฑิต)	มหาวิทยาลัยทักษิณ	2539
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยเทคนิคตรัง	2527

ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน

หัวหน้าแผนกผลิตกระป๋องสามชั้น

บริษัท คราวน์ ฟู๊ด แพ็คเก็จจิ้ง (ประเทศไทย) จำกัด

และเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย

(มหาชน)

หัวหน้าแผนกธุรการและบุคคล

หัวหน้าแผนกฝึกอบรม

หัวหน้าซ่อมบำรุง

พนักงานช่าง

ช่างเทคนิคฝ่ายผลิต

บริษัท ตรังน้ำมันปาล์ม (จำกัด)

ช่างฝ่ายผลิต

บริษัท ตรังแคนเนอรี่ (จำกัด)

เจ้าหน้าที่เทคนิคฝ่ายผลิต

บริษัท CNT Para wood (จำกัด)