

การลดเวลาสูญเสียจากการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์



นาย วรพจน์ ยอดมนต์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2543

ISBN 974-346-318-6

ลิขสิทธิ์ของ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

12 ก.พ. 2546

I19424073

LOSS TIME REDUCTION FOR PRODUCT CHANGE

Mr. Vorapote Yodmon

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

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2000

ISBN 974-346-318-6

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การลดเวลาสูญเสียจากการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์

โดย

นายวรพจน์ ขอดมนต์

ภาควิชา

วิศวกรรมอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์จรูญ มหิทธิพงษ์กุล

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

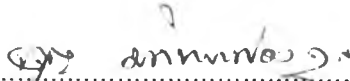


..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



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



..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ จรูญ มหิทธิพงษ์กุล)



..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เจริญ บุญศิริกุลโชค)



..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปรมศ ชูติมา)

วรพจน์ ยอดมนต์ : การลดเวลาสูญเสียจากการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ (LOSS TIME REDUCTION FOR PRODUCT CHANGE) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์จรูญ มหิทธิพงษ์กุล, 139 หน้า.
ISBN 974-346-318-6

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการวิจัยปรับปรุงและพัฒนา เพื่อลดเวลาที่สูญเสียจากการเปลี่ยนการผลิต ผลิตภัณฑ์ โดยการวิจัยนี้จะมุ่งเน้นไปที่การเปลี่ยนชนิดผลิตภัณฑ์ของ ผ้าอนามัยแบบมีปีก และมีการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์หลัก 2 ชนิด คือ การเปลี่ยนผลิตภัณฑ์แบบความหนาเปลี่ยน และ การเปลี่ยนผลิตภัณฑ์แบบความหนาและความยาว เปลี่ยน ในแบบหลังสามารถแยกออกเป็น อีก 2 แบบ คือ การเปลี่ยนผลิตภัณฑ์จาก ผ้าอนามัยแบบมีปีกแบบหนา เป็นผ้าอนามัยแบบมีปีกแบบบางยาวพิเศษ และ ผ้าอนามัยแบบมีปีกแบบบาง เป็นผ้าอนามัยแบบมีปีกแบบบางยาวพิเศษ

ในการวิจัยนี้ได้ทำการปรับปรุงขั้นตอนการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์เพื่อลดเวลาสูญเสีย โดยมีหลักการพื้นฐานเริ่มจาก หลักการของการศึกษาเวลาและการทำงาน (Motion and Time Study) ศึกษาและทำความเข้าใจ สถานการณ์ การผลิตผ้าอนามัยแบบมีปีก มีกระบวนการผลิตอย่างไร การเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ มีกี่ชนิด ศึกษากิจกรรมหลัก และกิจกรรมย่อยว่าใช้เวลาเท่าใด ต่อจากนั้นนำกิจกรรมหลักและกิจกรรมย่อยเหล่านั้นมาทำการวิเคราะห์โดยใช้หลัก 6 W – 1 H (What, Who, When, Where, Why, Which และ How) เมื่อทำการวิเคราะห์เสร็จ จะทราบถึงสาเหตุ การใช้เวลาเปลี่ยนผลิตภัณฑ์นาน แล้วจึงนำหลักการ การเปลี่ยนหัวแม่พิมพ์ภายใน 1 นาที ของบริษัทโตโชต้า (Single Minute Exchange Die) และ หลักการป้องกันความผิดพลาด (POKAYOKE) มาประยุกต์ นำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับเวลาก่อนการปรับปรุง

ผลการศึกษา , ปรับปรุง และ พัฒนา เปรียบเทียบข้อมูล ก่อนการปรับปรุง และ ข้อมูลหลังการปรับปรุง พบว่าหลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงและพัฒนา ผลที่ออกมาคือ การเปลี่ยนผลิตภัณฑ์แบบความหนาเปลี่ยน เวลาสูญเสียลดลงจาก 240 นาที เหลือ 67 นาที คิดเป็นร้อยละ 72 , การเปลี่ยนผลิตภัณฑ์จาก ผ้าอนามัยแบบมีปีกแบบบาง เป็นผ้าอนามัยแบบมีปีกแบบบางยาวพิเศษ เวลาสูญเสียลดลงจาก 960 นาที เหลือ 82 นาที คิดเป็นร้อยละ 91.4 และ การเปลี่ยนผลิตภัณฑ์จาก ผ้าอนามัยแบบมีปีกแบบหนา เป็นผ้าอนามัยแบบมีปีกแบบบางยาวพิเศษ เวลาสูญเสียลดลงจาก 1258 นาที เหลือ 79 นาที คิดเป็นร้อยละ 93.7

ภาควิชา _____ วิศวกรรมอุตสาหกรรม
สาขาวิชา _____ วิศวกรรมอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา _____ 2543

ลายมือชื่อนิติศ _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

4071470021 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD : REDUCE LOSS TIME / PRODUCT CHANGE

VORAPOTE YODMON : LOSS TIME REDUCTION FOR PRODUCT CHANGE

THESIS ADVISOR : ASSO.PROF. CHAROON MAHITHAFONGKUL, 139 PP.

ISBN 974-346-318-6

This thesis is a research to reduction loss time for product change in sanitary napkin industrial. This study is focus in the wing sanitary napkin product change. For the wing sanitary napkin product change, they are separated to 2 main product change. There are caliper product change and caliper & pitch (length) product change. In pitch product change, there are separated to 2 kind. First is Maxi Wing Regular product change to Slim Wing Extra Long product. Second is Slim Wing Regular Long product change to Slim Wing Extra Long product.

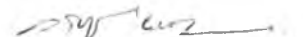
This study has improved the loss time for product change. There are step to study. First, use the motion and time study concept to understand the process of produce wing sanitary napkin, collecting the data and understand situation. Second, analysis the work process from step first by 6W - 1H (What, Who, When, Where, Why, Which and How) concept. Then, use Single Minute Exchange Die 's TOYOTA concept and Protect mistake concept (POKAYOKA) to reduce loss time for product change. Last, comparing the result.

The result of the improvement are the caliper change product loss time has been reduced from 240 minute to 67 minute (72%), Slim Wing Regular Long product change to Slim Wing Extra Long product loss time has been reduced from 960 minute to 82 minute (91.4%) and Maxi Wing Regular product change to Slim Wing Extra Long product loss time has been reduce from 1258 minute to 79 minute (93.7%)

Department Industrial Engineering

Field of study Industrial Engineering

Academic year 2000

Student's signature 

Advisor's signature 

Co-advisor's signature 

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ รองศาสตราจารย์จรูญ มหิตธาฟองกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาได้สละเวลาอันมีค่าในการช่วยเหลือ แนะนำ และให้คำปรึกษาตลอดจน ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ รวมทั้งประธานและกรรมการวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณ ฌัฐคม ธรรมกิจไพโรจน์, คุณ เกียรติกร ผู้กล้าเลิศ, คุณ สมชาย ชิงบุรุษ และ คุณ ปิณชติ พัฒนธีระเดช

ท้ายสุดนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ มารดา – บิดา ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสาท วิชาแก่ผู้วิจัย เพื่อนๆ ทุกคน และ คุณจินตนา ที่อำนวยความสะดวกด้านบริการการศึกษา รวมทั้ง คุณ จันทรา รัตยาภาณุมาศ ที่ให้กำลังใจจนสามารถทำงานวิจัยนี้สำเร็จ ได้ด้วยดี

วรพจน์ ยอดมนต์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ฐ
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	5
1.2 ขอบเขตของการศึกษา.....	5
1.3 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย	5
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
2. ทฤษฎีที่สำคัญ	6
2.1 การศึกษาการทำงาน	6
2.2 การศึกษาเวลา	21
2.3 เทคนิคการเปลี่ยนแท่นป้อนภายใน 1 นาที	24
2.4 เทคนิคป้องกันความผิดพลาด	28
3. ศึกษาและเก็บข้อมูล	39
3.1 การผลิตผ้าอนามัยแบบมีปีก.....	39
3.2 การเปลี่ยนผลิตภัณฑ์.....	40
3.3 เก็บข้อมูลการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์และกิจกรรมย่อย.....	41
3.4 สรุปการเก็บข้อมูล	53
4. การวิเคราะห์การเปลี่ยนผลิตภัณฑ์และกิจกรรมย่อย	55
4.1 ชนิดการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์	55
4.2 วิเคราะห์กิจกรรมย่อย	58
4.3 สรุปการวิเคราะห์	77
5. การปรับปรุงและผลการดำเนินการ	80
5.1 การเปลี่ยนชิ้นส่วนเครื่องจักร	82
5.2 การทำให้เครื่องจักรทำงาน	116
5.3 การตรวจสอบคุณภาพ	119
5.4 สรุปการปรับปรุงและผลการดำเนินการ	123
6. สรุปและข้อเสนอแนะ	125
6.1 สรุปผลได้ดังนี้เปรียบเทียบเวลาของคนทำงาน	125
6.2 ต้นทุนในการปรับปรุง	127
6.3 ผลประโยชน์ที่ได้รับต่อปี	127

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
รายการอ้างอิง	138
ประวัติผู้วิจัย	139

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

ตารางที่ 1-1 : ข้อมูลเวลาสูญเสียในการเปลี่ยนบนชนิดผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด.....	4
ตารางที่ 2-1 : ส่วนงานของการผลิต.....	7
ตารางที่ 2-2 : กิจกรรมและเทคนิคที่ใช้ในการศึกษาวิธีการทำงาน.....	10
ตารางที่ 2-3 : การใช้เทคนิคการตั้งคำถาม.....	16
ตารางที่ 2-4 : การเปรียบเทียบวิธีการทำงาน.....	18
ตารางที่ 2-5 : เวลาการผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง.....	19
ตารางที่ 2-6 : สัดส่วนของเวลาของแต่ละการปฏิบัติงาน.....	25
ตารางที่ 2-7 : ขั้นตอนที่เป็นแนวคิดสำหรับการปรับปรุงการตั้งเครื่อง.....	26
ตารางที่ 2-8 : แสดงแผนภูมิของการแยกงานในและงานนอก.....	27
ตารางที่ 2-9 : แสดงชนิดและลักษณะของไมโครสวิทช์ ลิมิตสวิทช์.....	35
ตารางที่ 3-1 : ข้อมูลเวลาสูญเสียการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์.....	41
ตารางที่ 3-2 : เวลากิจกรรมย่อยของการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์แบบความหนาเปลี่ยน (MWR > SWRL) (ก่อนการปรับปรุง).....	42
ตารางที่ 3-3 : เวลากิจกรรมย่อยของการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์แบบความหนาและความยาวเปลี่ยน (SWRL > SWXL) (ก่อนการปรับปรุง).....	43
ตารางที่ 3-4 : เวลากิจกรรมย่อยของการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์แบบความหนาและความยาวเปลี่ยน (MWR > SWXL) (ก่อนการปรับปรุง).....	46
ตารางที่ 4-1 : เปรียบเทียบเวลาของการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์กลับไป-มา.....	56
ตารางที่ 4-2 : การเปลี่ยนผลิตภัณฑ์แบบที่ 1.....	57
ตารางที่ 4-3 : การเปลี่ยนผลิตภัณฑ์แบบที่ 2.....	57
ตารางที่ 4-4 : การเปลี่ยนผลิตภัณฑ์แบบที่ 3.....	57
ตารางที่ 4-5 : ข้อมูลการผลิตของสายการผลิตแบบมีปีกเดือนตุลาคม.....	57
ตารางที่ 5-1 ก : ปรับปรุงกิจกรรมย่อยของการเปลี่ยน LDD.....	82
ตารางที่ 5-1 ข : เปรียบเทียบเวลากิจกรรมย่อยก่อน-หลังการปรับปรุง ของ การเปลี่ยน LDD.....	83
ตารางที่ 5-2 ก : ปรับปรุงกิจกรรมย่อยของการเปลี่ยน Tamper Roll.....	83
ตารางที่ 5-2 ข : เปรียบเทียบเวลากิจกรรมย่อยก่อน-หลังการปรับปรุง ข ของ การเปลี่ยน Tamper Roll.....	84
ตารางที่ 5-3 ก : ปรับปรุงกิจกรรมย่อยของการปรับระยะห่าง I/F Calender belt.....	85
ตารางที่ 5-3 ข : เปรียบเทียบเวลากิจกรรมย่อยก่อน-หลังการปรับปรุง ของ การปรับระยะห่าง I/F Calender belt.....	86
ตารางที่ 5-4 ก : ปรับปรุงกิจกรรมย่อยของการปรับระยะห่าง Calender Unit	86
ตารางที่ 5-4 ข : เปรียบเทียบเวลากิจกรรมย่อยก่อน-หลังการปรับปรุง ของ การปรับระยะห่าง Calender Unit.....	87
ตารางที่ 5-5 ก : ปรับปรุงกิจกรรมย่อยของการเปลี่ยน FLA Coated Head.....	88

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 5-5 ข : เปรียบเทียบเวลากิจกรรมย่อยก่อน-หลังการปรับปรุง ของ การเปลี่ยน FLA Coated Head.....	90
ตารางที่ 5-6 ก : ปรับปรุงกิจกรรมย่อยของ การปรับระยะห่าง Channel Unit	91
ตารางที่ 5-6 ข : เปรียบเทียบเวลากิจกรรมย่อยก่อน-หลังการปรับปรุง ของ การปรับระยะห่าง Channel Unit.....	91
ตารางที่ 5-14 ก : ปรับปรุงกิจกรรมย่อยของ การเปลี่ยน Wing Folding Board.....	92
ตารางที่ 5-14 ข : เปรียบเทียบเวลากิจกรรมย่อยก่อน-หลังการปรับปรุง ของ การเปลี่ยน Wing Folding Board.....	93
ตารางที่ 5-15 ก : ปรับปรุงกิจกรรมย่อยของ การปรับระยะห่าง I/F Turndrum A.....	94
ตารางที่ 5-15 ข : เปรียบเทียบเวลากิจกรรมย่อยก่อน-หลังการปรับปรุง ของ การปรับระยะห่าง I/F Turndrum A.....	95
ตารางที่ 5-16 ก : ปรับปรุงกิจกรรมย่อยของ การปรับระยะห่าง I/F Turndrum B.....	95
ตารางที่ 5-16 ข : เปรียบเทียบเวลากิจกรรมย่อยก่อน-หลังการปรับปรุง ของ การปรับระยะห่าง I/F Turndrum B.....	96
ตารางที่ 5-17 ก : ปรับปรุงกิจกรรมย่อยของ การปรับ Oscillating plate.....	97
ตารางที่ 5-17 ข : เปรียบเทียบเวลากิจกรรมย่อยก่อน-หลังการปรับปรุง ของ การปรับ Oscillating plate.....	98
ตารางที่ 5-18 ก : ปรับปรุงกิจกรรมย่อยของ การนำเอา Paddle guide ออก.....	98
ตารางที่ 5-18 ข : เปรียบเทียบเวลากิจกรรมย่อยก่อน-หลังการปรับปรุง ของ การปรับ Oscillating plate.....	99
ตารางที่ 5-19 ก : ปรับปรุงกิจกรรมย่อยของ การปรับระยะห่าง Flight conveyor bar.....	100
ตารางที่ 5-19 ข : เปรียบเทียบเวลากิจกรรมย่อยก่อน-หลังการปรับปรุง ของ การปรับระยะห่าง Flight conveyor bar.....	101
ตารางที่ 5-20 ก : ปรับปรุงกิจกรรมย่อยของ การปรับระยะห่าง Flight T/A conveyor.....	101
ตารางที่ 5-20 ข : เปรียบเทียบเวลากิจกรรมย่อยก่อน-หลังการปรับปรุง ของ การปรับระยะห่าง Flight T/A conveyor.....	102
ตารางที่ 5-21 ก : ปรับปรุงกิจกรรมย่อยของ การเปลี่ยน C-Fold unit.....	103
ตารางที่ 5-21 ข : เปรียบเทียบเวลากิจกรรมย่อยก่อน-หลังการปรับปรุง ของ การเปลี่ยน C-Fold unit.....	104
ตารางที่ 5-22 ก : ปรับปรุงกิจกรรมย่อยของ การเปลี่ยน HA/BA Coated Head.....	105
ตารางที่ 5-22 ข : เปรียบเทียบเวลากิจกรรมย่อยก่อน-หลังการปรับปรุง ของ การเปลี่ยน HA/BA Coated Head.....	107

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่

ตารางที่ 5-23 ก :	ปรับปรุงกิจกรรมย่อยของ การเปลี่ยน R/T anvil vacuum plate.....	108
ตารางที่ 5-23 ข :	เปรียบเทียบเวลากิจกรรมย่อยก่อน-หลังการปรับปรุง ของ การเปลี่ยน R/T anvil vacuum plate.....	108
ตารางที่ 5-24 ก :	ปรับปรุงกิจกรรมย่อยของ การปรับระยะห่าง R/T anvil.....	109
ตารางที่ 5-24 ข :	เปรียบเทียบเวลากิจกรรมย่อยก่อน-หลังการปรับปรุง ของ การปรับระยะห่าง R/T anvil.....	109
ตารางที่ 5-25 ก :	ปรับปรุงกิจกรรมย่อยของ การปรับระยะห่าง KK conveyor.....	110
ตารางที่ 5-25 ข :	เปรียบเทียบเวลากิจกรรมย่อยก่อน-หลังการปรับปรุง ของ การปรับระยะห่าง KK conveyor.....	111
ตารางที่ 5-26-9 :	เปรียบเทียบเวลากิจกรรมย่อยก่อน-หลังการปรับปรุง ของ การปรับระยะห่าง Sensor.....	112
ตารางที่ 5-30-44 :	เปรียบเทียบเวลากิจกรรมย่อยก่อน-หลังการปรับปรุง ของ การเปลี่ยนเฟืองขับ.....	113
ตารางที่ 5-45 :	เวลากิจกรรมย่อยหลังการปรับปรุง ของ การเปลี่ยนUnit.....	114
ตารางที่ 5-46 :	การเตรียมความพร้อมของแต่ละ Unit ก่อนการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์.....	117
ตารางที่ 5-47 :	ขั้นตอนในการเดินเครื่องจักรและเวลาที่ใช้.....	120
ตารางที่ 5-48 ก :	เปรียบเทียบเวลา ก่อน-หลังการปรับปรุง การตรวจสอบด้วยการวัด ของ การเปลี่ยนผลิตภัณฑ์แบบความหนาเปลี่ยน.....	121
ตารางที่ 5-48 ข :	เปรียบเทียบเวลา ก่อน-หลังการปรับปรุง การตรวจสอบด้วยการวัด ของ การเปลี่ยนผลิตภัณฑ์แบบความหนา และ ความยาว เปลี่ยน.....	121
ตารางที่ 5-49 :	กิจกรรมย่อยและหลักการที่ใช้ในการปรับปรุง.....	121
ตารางที่ 6-1-1 :	เวลาสูญเสียทั้งหมดและจำนวนคนทั้งหมดที่ใช้ ของ การเปลี่ยนผลิตภัณฑ์แบบความหนาเปลี่ยน ก่อนการปรับปรุง.....	125
ตารางที่ 6-1-2 :	เวลาสูญเสียทั้งหมดและจำนวนคนทั้งหมดที่ใช้ ของ การเปลี่ยนผลิตภัณฑ์แบบความหนาเปลี่ยน หลังการปรับปรุง.....	125
ตารางที่ 6-1-3 :	เวลาสูญเสียทั้งหมดและจำนวนคนทั้งหมดที่ใช้ ของ การเปลี่ยนผลิตภัณฑ์แบบความหนา และ ความยาว เปลี่ยน ก่อนการปรับปรุง (SWRL > SWXL).....	126
ตารางที่ 6-1-4 :	เวลาสูญเสียทั้งหมดและจำนวนคนทั้งหมดที่ใช้ ของการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ แบบความหนาและ ความยาว เปลี่ยน หลังการปรับปรุง(SWRL > SWXL).....	126
ตารางที่ 6-1-5 :	เวลาสูญเสียทั้งหมดและจำนวนคนทั้งหมดที่ใช้ ของการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ แบบความหนา และ ความยาว เปลี่ยน ก่อนการปรับปรุง(MWR > SWXL).....	126
ตารางที่ 6-1-6 :	เวลาสูญเสียทั้งหมดและจำนวนคนทั้งหมดที่ใช้ ของ การเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ แบบความหนาและ ความยาว เปลี่ยน หลังการปรับปรุง(MWR > SWXL).....	127

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 6-2-1 : ต้นทุนในการปรับปรุง.....	127
ตารางที่ 6-3-1 : ผลประโยชน์ที่ได้รับต่อปี.....	127
ตาราง 6-9 : เวลากิจกรรมย่อยของการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์แบบความหนาเปลี่ยน (หลังการปรับปรุง)... 130	
ตาราง 6-10 : เวลากิจกรรมย่อยของการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์แบบความหนาและ ความยาวเปลี่ยน SWRL \diamond SWXL (หลังการปรับปรุง).....	131
ตารางที่ 6-11 : เวลากิจกรรมย่อยของการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์แบบความหนาและ ความยาวเปลี่ยน MWR \diamond SWXL (หลังการปรับปรุง).....	134

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2-1 : สัญลักษณ์ที่ใช้บันทึกขั้นตอนการทำงาน.....	13
รูปที่ 6-1 : กระบวนการในการตรวจสอบและปรับปรุงมาตรฐานการทำงาน.....	128
รูปที่ 6-2 : มาตรฐานการทำงาน	137