

ระบบการผลิตแบบอิสระในประเทศไทย



นางสาวจิตอารีย์ แก้วยศ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2532

ISBN 974-577-668-8

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I 1936 ๓๑ 46 22 ๓.๐. 2546

Thailand Isuzu Production System

Miss Jitaree Keoyote

A thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Industrial Engineering

Graduated School

Chulalongkorn University


1989

ISBN 974-577-668-8

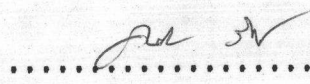
หัวข้อวิทยานิพนธ์
โดย
ภาควิชา
อาจารย์ที่ปรึกษา

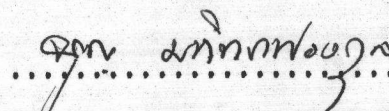
ระบบการผลิตแบบอีซูซุในประเทศไทย
นางสาวจิตอาเรีย แก้วยศ
วิศวกรรมอุตสาหกรรม
รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิตร ตัณฑสุทธี

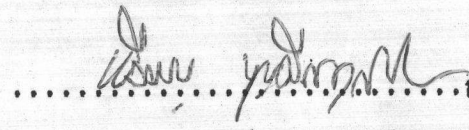
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต


.....คณบดี บัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรากย์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย ริจิรวณิช)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ จรุญ มหิตธาพองกุล)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เหรียญ บุญดีสกุลโชค)


.....กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิตร ตัณฑสุทธี)

จิตอารีย์ แก้วศ : ระบบการผลิตแบบอิชูซุในประเทศไทย

(Thailand Isuzu Production System)

อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.วิจิตร ตัณฑสิทธิ์, 375 หน้า

ระบบการผลิตแบบอิชูซุเป็นระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดีของญี่ปุ่นระบบหนึ่ง ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับระบบการผลิตแบบโตโยต้า โดยมีข้อแตกต่างที่สำคัญคือ ระบบการผลิตแบบอิชูซุจะมีลักษณะของการปรับเรียบการผลิตทันทีที่สถานการณ์ตลาดเปลี่ยนแปลง ในขณะที่การผลิตแบบโตโยต้าจะปรับเรียบการผลิตตามความต้องการในแต่ละช่วงการวางแผนการผลิตหนึ่ง ๆ โดยอิงกำลังการผลิตที่มีอยู่เป็นเกณฑ์

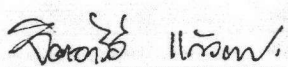
การศึกษาวิทยานิพนธ์นี้ มุ่งที่จะศึกษาระบบ โดยเน้นถึงหลักการและวิธีการนำเอาไปใช้งานจริงในสายการผลิต โดยใช้บริษัทไทยรุ่งยูเนี่ยนคาร์ จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทผู้ประกอบรถยนต์และรถบรรทุก ยี่ห้ออิชูซุ เป็นกรณีศึกษา เพื่อประโยชน์ในการเสนอแนวความคิดในการนำระบบนี้ไปประยุกต์ใช้งานเพื่อลดต้นทุนการผลิตในโรงงานทั่วไป

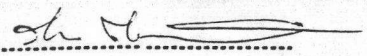
จากการศึกษาได้กำหนดแนวทางและขอบข่ายการศึกษาในสายการประกอบรถตู้ ISUZU BUDDY รุ่น QFR 54F และรถกระบะสองตอน รุ่น TFR 940 D/C เป็นหลัก โดยเน้นการเก็บข้อมูลการปรับปรุงสายการผลิตเหล่านี้ โดยใช้หลักการของระบบการผลิตแบบอิชูซุ ได้แก่ การปรับปรุงสภาพการทำงาน การจัดสมดุขของงานในสายการผลิต การปรับปรุงผังการทำงาน เพื่อลดระยะทางในการเดินหยิบชิ้นส่วนในสายการประกอบ รวมทั้งการอำนวยความสะดวกในด้านอุปกรณ์และเครื่องมือ ผลที่ได้รับคือ การจัดระบบงานให้เป็นมาตรฐาน ลดการสูญเสียต่าง ๆ โดยที่งานมีคุณภาพ และพนักงานมีความปลอดภัยและมั่นใจในการทำงาน โดยใช้ผังงานมาตรฐานเป็นเกณฑ์ในการปฏิบัติงานต่อไปภายหลังจากการเข้าปรับปรุงงานแล้ว

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ.....

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ.....

ปีการศึกษา 2532.....

ลายมือชื่อนิสิต 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

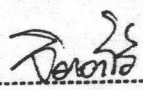
JITAREE KEYOTE : THAILAND ISUZU PRODUCTION SYSTEM
THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. VIJIT TANTASUTH, Ph.D.
375 pp.

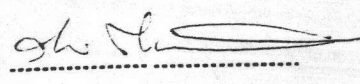
The Isuzu Production System represents a Japanese model similar in nature to the Toyota Production System. Both models may be described as a JUST-IN-TIME system. The main difference between them is that the Isuzu model responds to market demand fluctuation by immediately adjusting the streamlining process, whereas the Toyota production planning is a periodic streamlining pattern.

The purpose of the study was to analyze the principles and procedures of the Isuzu Production System as actually applied by the Thairung Union cars co., Ltd. in their Isuzu cars and trucks assemble process. Findings of this case study would be useful for suggesting ways and means whereby the System could be replicated for reduction of production costs in all industries in general.

The scope of the study mainly involved the assembly lines of the Isuzu Buddy Microbus Model QFR 54F and the Double Cab Truck Model TFR 940 D/C. Data collection was directed towards the improvement of these assembly lines based on the Isuzu Production System, that is, Process Improvement, Line Balancing and Layout improvement for distance reduction in picking up parts, including equipment and instrument facilitation. These resulted in an improvement of the standard process, reduction of wastages, quality performance, and staff's security and confidence, as well as continued use of standard operational charts as guidelines for routine operation after the improvement phase had been accomplished.

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....
สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....
ปีการศึกษา 2532

ลายมือชื่อนิติ  นริทิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย ริจิรวินิช รองศาสตราจารย์จรรยา มหัทธนาพงศ์กุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เหรียญ บุญดีสกุลโชค ซึ่งได้กรุณาให้คำแนะนำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และขอขอบคุณคุณอาจารย์วิศวกรรมอุตสาหกรรมทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่าง ๆ แก่ข้าพเจ้า

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความกรุณาของรองศาสตราจารย์ ดร.วิจิตร ตันตสุขุทธิ์ ที่ได้ให้คำปรึกษาและช่วยเหลือด้านแนวคิดต่าง ๆ อย่างใกล้ชิดด้วยดีตลอดมา ข้าพเจ้าจึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ คุณสมพงษ์ เพ็ญโชค ผู้จัดการทั่วไป บริษัท ไทยรุ่งยูเนี่ยนคาร์ ที่กรุณาให้ความสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเข้าฝึกงาน เพื่อเก็บข้อมูลที่บริษัทเป็นเวลาถึง 6 เดือน ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ต่าง ๆ ฝ่ายวิศวกรรมการผลิต และพนักงานในสายการประกอบทุกท่านที่ได้ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

นอกจากนี้ ข้าพเจ้าขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย ที่ได้ให้ความช่วยเหลือสนับสนุนทุนการวิจัยนี้จนสำเร็จ และขอขอบคุณ พี่ เพื่อน และน้อง ๆ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมทุกท่าน ที่ให้กำลังใจและความช่วยเหลือเป็นอย่างดีตลอดมา

ท้ายนี้ สิ่งที่เป็นกำลังใจที่ดีที่สุดของข้าพเจ้ามาโดยตลอด คือบิดามารดา และพี่น้องของข้าพเจ้า ซึ่งกำลังใจส่วนนี้เป็นแรงดลบันดาลให้ข้าพเจ้ามานะบากบั่นศึกษาเล่าเรียนจนกระทั่งบัดนี้

จิตอาารีย์ แก้วยศ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูป.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 ขอบข่ายและวัตถุประสงค์การศึกษา.....	3
1.3 แนวเหตุผลทางทางทฤษฎี.....	6
1.4 การดำเนินงานศึกษา.....	8
1.5 ผลการศึกษาที่คาดหวัง.....	10
บทที่ 2 การปรับปรุงงานในสายการผลิตโดยอาศัยหลักการของ TIPS	
2.1 กฎของการปรับปรุง.....	11
2.2 วัฏจักรของการปรับปรุงงาน.....	11
2.3 มูลฐานของการปรับปรุง.....	12
2.4 การทำงานอย่างมีมาตรฐาน.....	14
2.5 การจัดงานให้สมดุลย์ในสายการผลิต.....	15
2.6 การทำงานให้ทันเวลาพอดี.....	15
2.7 เวลาพื้นฐานในการทำงาน.....	16
2.8 การคิดเวลาดหย่อน(ALLOWANCE).....	16
2.9 เวลามาตรฐานในการทำงาน.....	17

2.10	TACT TIME และ CYCLE TIME.....	17
2.11	ข้อจำกัดของระบบการผลิตแบบอีซูซุ.....	18
2.12	มาตรฐานการทำงาน.....	18
2.13	ข้อพิจารณาในการปรับปรุงงาน.....	19
2.14	การจ่ายงานโดยอิง TACT TIME เป็นเกณฑ์.....	21
บทที่ 3	การปรับปรุงงานในสายการประกอบประตูเลื่อนและประตูท้าย	
3.1	ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาสภาพการทำงานเดิมก่อนการปรับปรุง..	27
3.2	การปรับปรุงครั้งที่ 1.....	51
3.3	การปรับปรุงครั้งที่ 2.....	71
3.4	สรุปผลการปรับปรุงทั้ง 2 ครั้ง.....	76
3.5	การกำหนดงานให้เป็นมาตรฐาน.....	77
บทที่ 4	การปรับปรุงงานในสายการประกอบประตูหน้า	
4.1	ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาสภาพการทำงานเดิมก่อนการปรับปรุง..	85
4.2	ขั้นตอนที่ 2 การปรับปรุงครั้งที่ 1.....	106
4.3	ขั้นตอนที่ 3 การปรับปรุงงานครั้งที่ 2.....	149
บทที่ 5	การปรับปรุงงานในสายการประกอบช่วงล่าง	
5.1	ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาสภาพการทำงานเดิมก่อนการปรับปรุง..	125
5.2	ขั้นตอนที่ 2 การปรับปรุงครั้งที่ 1.....	138
5.3	ขั้นตอนที่ 3 การปรับปรุงงานครั้งที่ 2.....	149
บทที่ 6	การปรับปรุงงานในสายการประกอบ 3RD CROSS MEMBER	
6.1	ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาสภาพการทำงานเดิมก่อนการปรับปรุง..	153
6.2	ขั้นตอนที่ 2 การปรับปรุง.....	176
6.3	ผลการปรับปรุงงาน.....	190
บทที่ 7	การปรับปรุงงานในสายการเตรียมผิวก่อนเข้าขบวนการสี	
7.1	ขั้นตอนที่ 1 สภาพการทำงานเดิมก่อนการปรับปรุง.....	193

7.2	ขั้นตอนที่ 2 การปรับปรุงงาน.....	201
7.3	สรุปผลการปรับปรุงงาน.....	208
บทที่ 8	บทสรุปและข้อเสนอแนะ	
8.1	ระบบการผลิตแบบอิชูซุในประเทศไทย.....	210
8.2	เปรียบเทียบระบบการผลิตแบบอิชูซุและแบบโตโยต้า.....	211
8.3	ระบบการผลิตแบบอิชูซุในประเทศไทย.....	214
8.4	สรุปขั้นตอนการดำเนินงานในการปรับปรุงงานของกิจกรรม IPS	214
8.5	การวิเคราะห์ประสิทธิภาพรวมของระบบ.....	215
8.6	ข้อเสนอแนะ.....	219
	บรรณานุกรม.....	220
	ภาคผนวก.....	222
	ประวัติผู้ศึกษา.....	375

สารบัญตาราง

ตาราง 3-1	ประสิทธิภาพงานของสายการประกอบประตูเลื่อน.....	35
ตาราง 3-2	ประสิทธิภาพงานของสายการประกอบประตูท้าย.....	36
ตาราง 3-3	ประสิทธิภาพงานสำหรับการปรับปรุงงานครั้งที่ 1 (SLIDE DOOR).....	55
ตาราง 3-4	ประสิทธิภาพงานสำหรับการปรับปรุงงานครั้งที่ 1 (BACK DOOR).....	56
ตาราง 3-5	เปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการปรับปรุงงานครั้งที่ 1 กับสภาพเดิม ก่อนการปรับปรุง.....	69
ตาราง 3-6	เปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการปรับปรุงทั้ง 2 ครั้ง กับเวลาที่มี อยู่เดิม.....	74
ตาราง 3-7	สรุปผลการปรับปรุงงานทั้ง 2 ครั้ง.....	76
ตาราง 3-8	CHECK SHEET สำหรับการตรวจสอบหัว SPOT.....	84
ตาราง 4-1	ตารางประสิทธิภาพงาน (ก่อนการปรับปรุง).....	93
ตาราง 4-2	ตารางประสิทธิภาพงาน (หลังการปรับปรุงงานครั้งที่ 1).....	109
ตาราง 4-3	ตารางการแบ่งงานในการปรับปรุงครั้งที่ 1 เปรียบเทียบกับ TACT TIME.....	111
ตาราง 4-4	ตารางประสิทธิภาพงาน (หลังการปรับปรุงงานครั้งที่ 2).....	119
ตาราง 4-5	สรุปผลการปรับปรุงงานทั้ง 2 ครั้ง.....	122
ตาราง 5-1	ประสิทธิภาพการทำงานก่อนการปรับปรุง.....	132
ตาราง 5-2	รายละเอียดการวิเคราะห์ระยะทางก่อนการปรับปรุงและ หลังการปรับปรุง.....	140
ตาราง 5-3	การแบ่งงานในการปรับปรุงครั้งที่ 1 เปรียบเทียบกับ TACT TIME.....	144

ตาราง 5.4	ประสิทธิภาพงานหลังการปรับปรุง.....	145
ตาราง 5-5	สรุปผลการปรับปรุง.....	150
ตาราง 6-1	ประสิทธิภาพงานในแต่ละกระบวนการ.....	162
ตาราง 6-2	ตารางรวมงานมาตรฐานก่อนการปรับปรุง.....	163
ตาราง 6-3	ตารางการแบ่งงานใหม่ให้กับพนักงานในสายการประกอบ.....	177
ตาราง 6-4	ตารางประสิทธิภาพงานในแต่ละกระบวนการ (ครั้งที่ 1).....	178
ตาราง 6-5	ตารางประสิทธิภาพงานในแต่ละกระบวนการ (ครั้งที่ 2).....	187
ตาราง 6-6	สรุปผลที่ได้รับหลังการปรับปรุง.....	190
ตาราง 7-1	ประสิทธิภาพการทำงาน (รถตู้ ISUZU BUDDY QFR 54F).....	195
ตาราง 7-2	ประสิทธิภาพการทำงาน (รถกระบะสองตอนรุ่น TFR 940 D/C).....	196
ตาราง 7-3	ประสิทธิภาพการทำงาน (รถตู้ ISUZU BUDDY QFR 54F) (หลังการปรับปรุง).....	204
ตาราง 7-4	ประสิทธิภาพการทำงาน (รถกระบะสองตอนรุ่น TFR 940 D/C) (หลังการปรับปรุง).....	205
ตาราง 8-1	เปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของระบบการผลิต แบบอัติโนมัติและระบบโตโยต้า.....	213
ตาราง 8-2	การวิเคราะห์ประสิทธิภาพรวมของระบบ.....	216
ตาราง 8-3	การเปลี่ยนแปลงค่าของ TACT TIME เมื่อ ความต้องการของตลาดเปลี่ยนแปลงไป.....	218

สารบัญรูป

รูป 2-1	หลักการปรับปรุงงานโดยพิจารณาเทียบ CYCLE TIME กับ TACT TIME.....	13
รูป 3-1-5	คู่มือการประกอบ 1-5.....	29
รูป 3-6	กราฟเปรียบเทียบเวลาที่พนักงานใช้ในการทำงานเดิมกับ TACT TIME (BACK DOOR).....	39
รูป 3-7	กราฟเปรียบเทียบเวลาที่พนักงานใช้ในการทำงานเดิมกับ TACT TIME (SLIDE DOOR).....	40
รูป 3-8	ผังการทำงานในสภาพก่อนการปรับปรุง.....	42
รูป 3-9	เส้นทางการทำงานของพนักงานคนที่ 1 ในสภาพก่อนการปรับปรุง...	44
รูป 3-10	เส้นทางการทำงานของพนักงานคนที่ 2 ในสภาพก่อนการปรับปรุง...	45
รูป 3-11	เส้นทางการทำงานของพนักงานคนที่ 3 ในสภาพก่อนการปรับปรุง...	46
รูป 3-12	เส้นทางการทำงานของพนักงานคนที่ 4 ในสภาพก่อนการปรับปรุง...	47
รูป 3-13	ผังการทำงานในสภาพหลังการปรับปรุง.....	54
รูป 3-14	กราฟเปรียบเทียบเวลาที่พนักงานใช้ในการทำงานเดิมกับ TACT TIME หลังการปรับปรุงครั้งที่ 1 (SLIDE DOOR & BACK DOOR).....	57
รูป 3-15	เส้นทางการทำงานของพนักงานคนที่ 1 ในการปรับปรุงครั้งที่ 1....	59
รูป 3-16	เส้นทางการทำงานของพนักงานคนที่ 2 ในการปรับปรุงครั้งที่ 1....	60
รูป 3-17	เส้นทางการทำงานของพนักงานคนที่ 3 ในการปรับปรุงครั้งที่ 1....	61
รูป 3-18	การวางระบบในการทำงานใหม่.....	65
รูป 3-19	อุปกรณ์ช่วยในการเจาะรูยึด TRIM PAD.....	71
รูป 3-20	แผ่นทองแดงช่วยในการ SPOT.....	72

รูป 3-21 กราฟเปรียบเทียบเวลาที่พนักงานใช้ในการทำงานเดิมกับ TACT TIME หลังการปรับปรุงครั้งที่ 2 (SLIDE DOOR & BACK DOOR).....	75
รูป 3-22 ผังงานมาตรฐาน.....	78
รูป 3-23 ลักษณะของ Tip.....	82
รูป 3-24 ลักษณะของชิ้นงานที่ใช้ในการตรวจสอบ.....	82
รูป 3-25 การตรวจสอบชิ้นงานด้วย Driver.....	82
รูป 4-1-5 คู่มือการประกอบ 1-5.....	85
รูป 4-6 กราฟเปรียบเทียบเวลาที่พนักงานใช้ในการทำงานเดิมกับ TACT TIME.....	96
รูป 4-7 ผังการทำงานในสภาพก่อนการปรับปรุง.....	97
รูป 4-8 เส้นทางการทำงานของพนักงานคนที่ 1 ในสภาพก่อนการปรับปรุง....	98
รูป 4-9 เส้นทางการทำงานของพนักงานคนที่ 2 ในสภาพก่อนการปรับปรุง....	99
รูป 4-10 เส้นทางการทำงานของพนักงานคนที่ 3 ในสภาพก่อนการปรับปรุง....	100
รูป 4-11 เส้นทางการทำงานของพนักงานคนที่ 4 ในสภาพก่อนการปรับปรุง....	101
รูป 4-12 ผังการทำงานในสภาพหลังการปรับปรุง.....	107
รูป 4-13 เส้นทางการทำงานของพนักงานคนที่ 1 ในสภาพหลังการปรับปรุง....	113
รูป 4-14 เส้นทางการทำงานของพนักงานคนที่ 2 ในสภาพหลังการปรับปรุง....	114
รูป 4-15 เส้นทางการทำงานของพนักงานคนที่ 3 ในสภาพหลังการปรับปรุง....	115
รูป 4-16 กราฟเปรียบเทียบเวลาที่พนักงานใช้ในการทำงานกับ TACT TIME หลังการปรับปรุงครั้งที่ 2.....	121
รูป 4-17 ผังงานมาตรฐานในสายการประกอบประตูหน้า.....	124
รูป 5-1 กราฟเปรียบเทียบเวลาที่พนักงานใช้ในการทำงานเดิมกับ TACT TIME.....	134

รูป 5-2 กราฟเปรียบเทียบเวลาที่พนักงานใช้ในการทำงานหลังการปรับปรุง การทำงานกับ TACT TIME.....	148
รูป 5-3 ผังการทำงานมาตรฐาน.....	152
รูป 6-1-6 คู่มือการประกอบ 1-6.....	155
รูป 6-7 กราฟเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการทำงานเดิมของพนักงานกับ TACT TIME.....	166
รูป 6-8 ผังแสดงการทำงานก่อนการปรับปรุง.....	168
รูป 6-9 แสดงระยะทางในการเดินของพนักงานคนที่ 1 ก่อนการปรับปรุง.....	169
รูป 6-10 แสดงระยะทางในการเดินของพนักงานคนที่ 2 ก่อนการปรับปรุง.....	170
รูป 6-11 แสดงระยะทางในการเดินของพนักงานคนที่ 3 ก่อนการปรับปรุง.....	171
รูป 6-12 แสดงระยะทางในการเดินของพนักงานคนที่ 4 ก่อนการปรับปรุง.....	172
รูป 6-13 ผังการทำงานในสภาพหลังการปรับปรุง.....	180
รูป 6-14 ระยะในการเดินของพนักงานคนที่ 1 หลังการปรับปรุง.....	181
รูป 6-15 ระยะในการเดินของพนักงานคนที่ 2 หลังการปรับปรุง.....	182
รูป 6-16 ระยะในการเดินของพนักงานคนที่ 3 หลังการปรับปรุง.....	183
รูป 6-17 เปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการทำงานของพนักงานแต่ละคนกับ TACT TIME.....	189
รูป 6-18 ผังการทำงานมาตรฐานในสายการประกอบ 3RD CROSS MEMBER...	192
รูป 7-1 เปรียบเทียบเวลาในการทำงานเดิมของพนักงาน tact time.....	197
รูป 7-2 ผังแสดงการทำงาน (ก่อนการปรับปรุง).....	199
รูป 7-3 ผังการทำงาน (หลังการปรับปรุง).....	202
รูป 7-4 เปรียบเทียบเวลาที่พนักงานใช้ในการทำงานหลังการปรับปรุงกับ TACT TIME.....	207
รูป 7-5 ผังการทำงานมาตรฐาน.....	209