

การเพิ่มผลิตภาพด้านแรงงานในอุตสาหกรรมผลิตรถยนต์
กรณีศึกษา บริษัท ฟอर्ड ไทยแลนด์ แมนูแฟคเจอร์ริง จำกัด

LABOR PRODUCTIVITY IMPROVEMENT
IN AUTOMOTIVE INDUSTRY: A CASE STUDY OF
FORD THAILAND MANUFACTURING CO., LTD.

นางสาวธิดารัตน์ ศรีศักดิ์นาก
MS. THIDARAT SRISAKDINAKORN
นางสาวสุรีวรรณ ชัยเกลี้ยง
MS. SUREEWAN SAYKLEANG

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2557

การเพิ่มผลิตภาพด้านแรงงานในอุตสาหกรรมผลิตรถยนต์
กรณีศึกษา บริษัท ฟอร์ด ไทยแลนด์ แมนูแฟคเจอร์ริง จำกัด

LABOR PRODUCTIVITY IMPROVEMENT
IN AUTOMOTIVE INDUSTRY: A CASE STUDY OF
FORD THAILAND MANUFACTURING CO., LTD.

นางสาวธิดารัตน์ ศรีศักดิ์นาก
MS. THIDARAT SRISAKDINAKORN
นางสาวสุวีวรรณ ช้ายเกลี้ยง
MS. SUREEWAN SAYKLEANG

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2557

LABOR PRODUCTIVITY IMPROVEMENT
IN AUTOMOTIVE INDUSTRY: A CASE STUDY OF
FORD THAILAND MANUFACTURING CO., LTD.

MS. THIDARAT SRISAKDINAKORN
MS. SUREEWAN SAYKLEANG

THIS THESIS IS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF ENGINEERING IN INDUSTRIAL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2014

คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองปริญญาานิพนธ์

หัวข้อปริญญาานิพนธ์

การเพิ่มผลิตภาพด้านแรงงานในอุตสาหกรรมผลิตรถยนต์
กรณีศึกษา บริษัท ฟอร์ด ไทยแลนด์ แมนูแฟคเจอร์ริง จำกัด
LABOR PRODUCTIVITY IMPROVEMENT
IN AUTOMOTIVE INDUSTRY: A CASE STUDY OF FORD THAILAND
MANUFACTURING CO., LTD.

นักศึกษา

นางสาวธิดารัตน์ ศรีศักดิ์นगर รหัสประจำตัว 54010622
นางสาวสุวีรวรรณ ชัยเกลี้ยง รหัสประจำตัว 54011433

หลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาานิพนธ์



(ผศ.ดร.ชุมพล ยวงใย)

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การเพิ่มผลิตภาพด้านแรงงานในอุตสาหกรรมผลิตรถยนต์
นักศึกษา	กรณีศึกษา บริษัท ฟอร์ด ไทยแลนด์ เมนูแพคเจอร์ริง จำกัด นางสาวธิดารัตน์ ศรีศักดิ์นากร นางสาวสุวีวรรณ ช้ายเกลี้ยง
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 2557
อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์	ผศ.ดร. ชุมพล ยวงใย

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มผลิตภาพด้านแรงงานของสายการประกอบรถยนต์ตามนโยบายของบริษัท ฟอร์ด ไทยแลนด์ เมนูแพคเจอร์ริง จำกัด สำหรับสายการประกอบช่วงล่างรถยนต์ซึ่งเป็นหนึ่งในสายการประกอบของกระบวนการประกอบภายในจำนวนของพนักงานจากเดิมทั้งหมด 19 คน มีผลิตภาพด้านแรงงานของสายการประกอบ 10.31 คันต่อคน แต่ยังคงระดับการผลิตไว้เท่าเดิมที่ 196 คันต่อวัน การเพิ่มผลิตภาพด้านแรงงานของสายการประกอบทำโดยการปรับปรุงให้จำนวนพนักงานให้เหมาะสมกับลำดับขั้นตอนการทำงาน การจัดสมดุลสายการผลิต การลดงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มต่อตัวผลิตภัณฑ์ ได้แก้ความสูญเปล่าเนื่องจากการรอคอย การเคลื่อนไหวที่เกินจำเป็น งานที่ต้องนำกลับมาทำใหม่ รวมถึงการลดระยะทางในการขนย้ายวัตถุดิบ โดยมีเป้าหมายที่จะเพิ่มผลิตภาพด้านแรงงานของสายการประกอบจากเดิมจากการศึกษาการทำงานของพนักงานในสายการประกอบผู้จัดทำเลือกใช้เทคนิค ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify) เทคนิคการจัดสายการผลิต สำหรับปรับปรุงสายการประกอบ ผลการดำเนินงานพบว่า การปรับปรุงครั้งนี้สามารถเพิ่มผลิตภาพด้านแรงงานในสายการประกอบช่วงล่างรถยนต์จาก 10.31 คัน/คน เป็น 13.07 คัน/คน เพิ่มขึ้น 26.77% มีพนักงานคงเหลือ 15 คน อัตราการใช้ประโยชน์ของพนักงานในสายการประกอบเพิ่มขึ้นเป็น 37.54% และ พนักงานที่ลดลง 4 คน ถูกมอบหมายงานที่แผนกอื่น และเป็นกำลังสำรองสำหรับการทำงานในกิจกรรมต่างๆที่ไม่ได้วางแผนไว้

Thesis Title	Labor Productivity Improvement in Automotive Industry: A Case Study of Ford Thailand Manufacturing CO., LTD.	
Student	Miss Thidarat	Srisakdinakorn
	Miss Sureewan	Saykleang
Degree	Bachelor of Engineering in Industrial Engineering King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang	
Academic Year	2014	
Thesis Advisor	Asst. Prof. Dr. Chumpol Yuangyai	

ABSTRACT

The objective of this study is to improve labor productivity at an assembly line at Ford Thailand Manufacturing. Initially, there were 19 operators with labor productivity 10.31 cars/person. The company needs to improve labor productivity due to high competition while maintain production demand at 196 cars/day. We began with process study and identify a process bottle neck, and value and non-value added activity including wastes namely: waiting time, unnecessary motion, defect, rework as well as decreasing raw materials transportation distance. Then, line balancing and ECRS (Eliminate, Combine, Reduce, and Simplify) techniques are used to improve the productivity. The result showed that the labor productivity is increased from 10.31 cars/person to 13.07 cars/person (26.77% increase). The labor utilization is 37.54%. The number of operators is 15 persons. Four person are allocated to other production lines or are assigned to work as a buffer for unplanned activates.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์เรื่อง การเพิ่มผลิตภาพด้านแรงงานในอุตสาหกรรมผลิตรถยนต์ กรณีศึกษา บริษัท ฟอร์ด ไทยแลนด์ แมนูแฟคเจอร์ส จำกัด สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณบุคคลทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องส่งผลให้ปริญญาานิพนธ์นี้เสร็จสมบูรณ์

ผศ.ดร. ชุมพล ยวงโย อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับการให้โอกาสในการศึกษาปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ รวมทั้งความรู้คำแนะนำ ความช่วยเหลือและความเอาใจใส่ในทุกๆด้านตลอดเวลาที่ผ่านมา

ผศ.ดร. อุดม จันทร์จรัสสุข และ ดร. มนัสชนก จงประสิทธิ์พร คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับความรู้ คำแนะนำ และความช่วยเหลือทุกด้านในการจัดทำปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้

คุณไพรัตน์ เจียมเรืองจรัส วิศวกรอุตสาหกรรม และพี่ๆทีมงานทุกคนในบริษัท ฟอร์ด ไทยแลนด์ แมนูแฟคเจอร์ส จำกัด คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับการให้โอกาสในการศึกษาปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ รวมทั้งความรู้ คำแนะนำ ความช่วยเหลือทุกๆด้านด้วยดีตลอดมา

และสุดท้ายขอกราบขอบพระคุณขอบคุณคุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัวอันเป็นที่รัก สำหรับการให้การสนับสนุน ความช่วยเหลือ และกำลังใจ ทำให้ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วง คุณความดีหรือประโยชน์ที่ได้รับจากปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ คณะผู้จัดทำขอมอบแด่บุพการี ผู้มีพระคุณทุกท่านและครู อาจารย์ที่ได้ประสาทวิชาความรู้แก่คณะผู้จัดทำมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

นางสาวธิดารัตน์ ศรีศักดิ์นากร

นางสาวสุวิวรรณ ช้ายเกลี้ยง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ณ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	4
1.3 ขอบเขตงานวิจัย.....	4
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 วงจรคุณภาพของเดมมิ่ง.....	6
2.1.1 การกำหนดหัวข้อแก้ปัญหา.....	7
2.1.2 การกำหนดเป้าหมาย.....	8
2.1.3 การสำรวจสภาพปัจจุบัน.....	8
2.1.4 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา.....	9
2.1.5 การกำหนดวิธีการแก้ไขและปฏิบัติตามแนวทางที่วางไว้.....	10
2.1.6 การตรวจสอบผลลัพธ์.....	11
2.1.7 การสรุปผลและจัดทำเป็นมาตรฐาน.....	11
2.2 ความสูญเสีย 7 ประการ.....	12
2.2.1 ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการผลิตมากเกินไป.....	12
2.2.2 ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น.....	14
2.2.3 ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง.....	14
2.2.4 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย/แก้ไขงานเสีย.....	15
2.2.5 ความสูญเสียเนื่องจากการกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิภาพ.....	16
2.2.6 ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย.....	16
2.2.7 ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว.....	17

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3 การลดความสูญเปล่าด้วยหลักการ ECRS.....	18
2.3.1 ขจัดงานที่ไม่จำเป็นทั้งหมด.....	18
2.3.2 รวมขั้นตอนการปฏิบัติงานเข้าด้วยกัน.....	18
2.3.3 สลับสับเปลี่ยนลำดับการ.....	18
2.3.4 ทำงานให้ง่ายขึ้น.....	19
2.4 หลักการสร้างสมดุลการผลิต.....	19
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	
3.1 การกำหนดหัวข้อแก้ไขปัญหา.....	24
3.2 การกำหนดเป้าหมาย.....	25
3.3 การสำรวจสภาพปัจจุบันก่อนการปรับปรุง.....	26
3.3.1 วิธีการจับเวลา.....	32
3.3.2 การจัดทำตารางงานมาตรฐานผสม.....	44
3.3.3 YAMAZUMI Chart.....	46
3.4 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา.....	46
3.4.1 การวิเคราะห์สาเหตุด้วยแผนภูมิแก๊งปลา.....	46
3.4.1 การวิเคราะห์สาเหตุจากการทำงานของพนักงาน.....	48
3.5 การกำหนดแนวทางการปรับปรุงและปฏิบัติตามแนวทางที่วางไว้.....	49
3.5.1 กำหนดแนวทางการปรับปรุง.....	49
3.5.2 ปฏิบัติตามแนวทางที่วางไว้.....	51
3.6 การตรวจสอบผลลัพธ์.....	52
3.7 การสรุปผลและจัดทำเป็นมาตรฐาน.....	52
บทที่ 4 ผลการดำเนินการ	
4.1 การปฏิบัติตามแนวทางที่วางไว้.....	55
4.1.1 การปรับปรุงแก้ไขในรุ่นฟอร์ด อีโคสปอร์ต และรุ่นฟอร์ด เฟียสต้า.....	55
4.1.1.1 การปรับปรุงแก้ไขสำหรับรถยนต์รุ่นฟอร์ด อีโคสปอร์ต.....	58
4.1.1.2 การตรวจสอบผลลัพธ์ของการปรับปรุงในรุ่นฟอร์ด อีโคสปอร์ต.....	66
4.1.1.3 การปรับปรุงแก้ไขสำหรับรถยนต์รุ่นฟอร์ด เฟียสต้า.....	67

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.1.1.4 การตรวจสอบผลลัพธ์ของการปรับปรุงในรุ่นฟอร์ต เพียสต้า.....	75
4.2 การจัดทำเป็นมาตรฐาน.....	78
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินการและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการดำเนินการ.....	79
5.2 ปัญหาระหว่างการทำการศึกษา.....	81
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	82
หนังสืออ้างอิง.....	83
ภาคผนวก ก.....	ก1
ภาคผนวก ข.....	ข1
ภาคผนวก ค.....	ค1
ภาคผนวก ง.....	ง1

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 บริเวณสถานีของพนักงานรวมทั้งการทำงานของพนักงานแต่ละคน.....	28
ตารางที่ 3.2 ตารางจับเวลาของกระบวนการประกอบรถยนต์ช่วงล่าง รุ่นฟอร์ด อีโคสปอร์ต และรุ่นฟอร์ด เฟียสต้า.....	34
ตารางที่ 3.3 ลำดับขั้นตอนทั้งหมดรวมทั้งเวลารวมในการประกอบ รุ่นฟอร์ด อีโคสปอร์ต.....	35
ตารางที่ 3.4 ลำดับขั้นตอนทั้งหมดรวมทั้งเวลารวมในการประกอบ รุ่นฟอร์ด เฟียสต้า.....	40
ตารางที่ 3.5 ตัวอย่างตารางงานมาตรฐานผสมของสายการประกอบรถยนต์ช่วงล่าง.....	47
ตารางที่ 3.6 สาเหตุและแนวทางการแก้ไขปรับปรุง.....	52
ตารางที่ 3.7 แบบฟอร์มการปรับปรุงด้วยวิธี ECRS.....	53
ตารางที่ 4.1 แนวทางการแก้ไขปัญหาสำหรับการทำงาน.....	56

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1.1 กราฟแสดงยอดจำหน่ายรถยนต์ฟอร์ดในช่วงครึ่งปีแรกตั้งแต่ปี 2011 - 2014.....	1
รูปที่ 1.2 กระบวนการหลักในการผลิตรถยนต์หนึ่งคัน.....	2
รูปที่ 1.3 แผนภูมิแสดงจำนวนพนักงานแต่ละกระบวนการ.....	2
รูปที่ 1.4 ขั้นตอนทั้งหมดในกระบวนการประกอบภายใน.....	3
รูปที่ 1.5 แสดงพื้นที่การทำงานด้านซ้าย-ขวาของสายการประกอบช่วงล่างของรถยนต์.....	4
รูปที่ 2.1 หลักการสร้างแผนผังแสงเหตุและผลแบบสาเหตุใหญ่ - สาเหตุย่อย.....	9
รูปที่ 2.2 หลักการสร้างแผนผังแสงเหตุและผลแบบ 4M 1E.....	10
รูปที่ 2.3 การสร้างสมดุสสายการผลิตด้วยแผนภูมิปริมาณงาน.....	20
รูปที่ 3.1 แผนภาพแสดงวิธีการดำเนินงานการเพิ่มผลิตภาพด้านแรงงานของสายการประกอบรถยนต์.....	23
รูปที่ 3.2 เส้นทางการเคลื่อนที่ของชิ้นงานในสายการประกอบรถยนต์.....	26
รูปที่ 3.3 แผนภูมิแสดงอัตราใช้ประโยชน์ของพนักงาน รุ่นฟอร์ด อีโคสปอร์ต ใน Chassis line.....	45
รูปที่ 3.4 แผนภูมิแสดงอัตราใช้ประโยชน์ของพนักงาน รุ่นฟอร์ด เฟียสต้า ใน Chassis line.....	45
รูปที่ 3.5 แผนภูมิแก๊งปลาแสดงเหตุและผล.....	49
รูปที่ 4.1 แผนภาพขั้นตอนการทำงานเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงในพื้นที่การทำงานบริเวณที่ 1 ของรุ่นฟอร์ด อีโคสปอร์ต.....	58
รูปที่ 4.2 แผนภาพขั้นตอนการทำงานเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงในพื้นที่การทำงานบริเวณที่ 3 ของรุ่นฟอร์ด อีโคสปอร์ต.....	60
รูปที่ 4.3 แผนภาพขั้นตอนการทำงานเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงในพื้นที่การทำงานบริเวณที่ 4 ของรุ่นฟอร์ด อีโคสปอร์ต.....	62
รูปที่ 4.4 แผนภาพขั้นตอนการทำงานเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงในพื้นที่การทำงานบริเวณที่ 5 ของรุ่นฟอร์ด อีโคสปอร์ต.....	64
รูปที่ 4.5 แผนภูมิอัตราการใช้ประโยชน์ของพนักงานทั้ง 19 คน โดยเปรียบเทียบก่อน-หลังการปรับปรุง รุ่นฟอร์ด อีโคสปอร์ต.....	66
รูปที่ 4.6 แผนภาพขั้นตอนการทำงานเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงในพื้นที่การทำงานบริเวณที่ 1 ของรุ่นฟอร์ด เฟียสต้า.....	67
รูปที่ 4.7 แผนภาพขั้นตอนการทำงานเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงในพื้นที่การทำงานบริเวณที่ 3 ของรุ่นฟอร์ด เฟียสต้า.....	69
รูปที่ 4.8 แผนภาพขั้นตอนการทำงานเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงในพื้นที่การทำงานบริเวณที่ 4 ของรุ่นฟอร์ด เฟียสต้า.....	71

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 4.9 แผนภาพขั้นตอนการทำงานเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงในพื้นที่การทำงานบริเวณที่ 5 ของรูนฟอร์ด เพียสตัด้า.....	73
รูปที่ 4.10 แผนภูมิแสดงอัตราการใช้ประโยชน์ของพนักงานทั้ง 19 คน โดยเปรียบเทียบก่อน-หลังการปรับปรุง รูนฟอร์ดเพียสตัด้า.....	75
รูปที่ 4.11 แผนภาพขั้นตอนการทำงานเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงในพื้นที่การทำงานบริเวณที่ 5 ของรูนฟอร์ด เพียสตัด้า.....	76
รูปที่ 4.12 แผนภูมิอัตราการใช้ประโยชน์ของพนักงานทั้ง 19 คน โดยเปรียบเทียบก่อน-หลังการปรับปรุง รูนฟอร์ดเพียสตัด้า.....	77
รูปที่ 5.1 แผนภูมิอัตราการใช้ประโยชน์ของพนักงานทั้ง 19 คน โดยเปรียบเทียบก่อน-หลังการปรับปรุง รูนฟอร์ด อีโคสปอร์ต.....	79
รูปที่ 5.2 แผนภูมิอัตราการใช้ประโยชน์ของพนักงานทั้ง 19 คน โดยเปรียบเทียบก่อน-หลังการปรับปรุง รูนฟอร์ดเพียสตัด้า.....	80
รูปที่ 5.3 แผนภูมิแสดงผลภาพด้านแรงงานของสายการประกอบเปรียบเทียบก่อนและหลัง การปรับปรุง.....	81

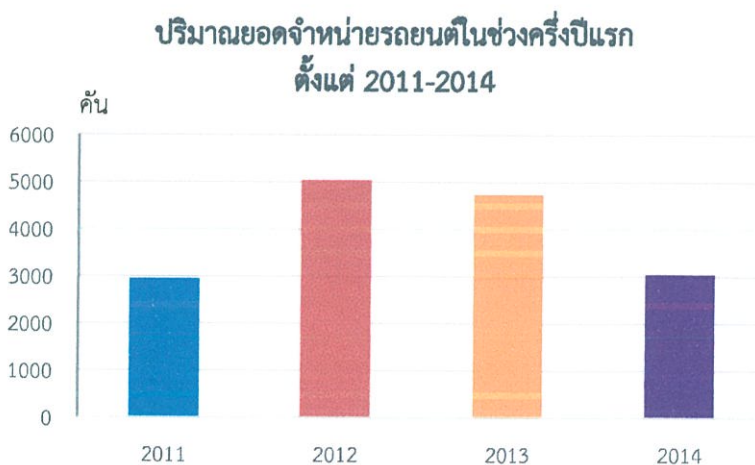
บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

บริษัท ฟอर्ड ไทยแลนด์ แมนูแฟคเจอร์ริง จำกัด เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนและประกอบรถยนต์ โดยใช้เทคโนโลยีการผลิตระดับสูง โดยมีการติดตั้งระบบอัตโนมัติอันทันสมัย ภายในโรงงานประกอบตัวถังสายการผลิตในโรงงานได้รับการออกแบบให้มีความยืดหยุ่นสูงสุด เพื่อรองรับการผลิตรถได้หลายรุ่นในเวลาเดียวกัน โดยตั้งอยู่ที่นิคมอุตสาหกรรมเหมราชอัสเทิร์นซีบอร์ด จ.ระยอง

ปัจจุบันพบว่าบริษัท ฟอर्ड ไทยแลนด์ แมนูแฟคเจอร์ริง จำกัด กำลังประสบกับปัญหา ยอดการสั่งซื้อจากลูกค้าภายในประเทศนั้นมีปริมาณลดลงแสดงในรูปที่ 1.1 เนื่องจากผลกระทบจากปัจจัยมหภาค ได้แก่ โครงการรถคันแรก เศรษฐกิจชะลอตัว และปัญหาทางการเมือง รวมทั้งปัจจัยทางจุลภาค ได้แก่ การที่บริษัทยังไม่ได้มีการปรับปรุงหรือพัฒนารูปลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ออกมาใหม่ทำให้ลูกค้าขาดความสนใจ แต่เมื่อเทียบกับยอดการสั่งซื้อจากต่างประเทศนั้นยังคงมีปริมาณคงเดิม ทางบริษัท ฟอर्ड ไทยแลนด์ แมนูแฟคเจอร์ริง จำกัด จึงมีนโยบายที่จะปรับปรุงผลิตภาพด้านแรงงานในสายการประกอบรถยนต์เพื่อควบคุมปริมาณการผลิตให้ตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างเหมาะสม ซึ่งจะทำให้บริษัทลดค่าใช้จ่ายจากการผลิตที่เกิดจากความสูญเปล่า โดยปัจจุบันบริษัทมีเวลาการทำงานเท่ากับ 8.5 ชั่วโมง หรือ 8 ชั่วโมง 30 นาที และมีการทำงาน 1 ผลิต/วัน และมีกำลังการผลิตเท่ากับ 196 คัน/วัน (24 Cars Per Hour)



รูปที่ 1.1 กราฟแสดงยอดจำหน่ายรถยนต์ฟอर्डในช่วงครึ่งปีแรกตั้งแต่ปี 2011 – 2014

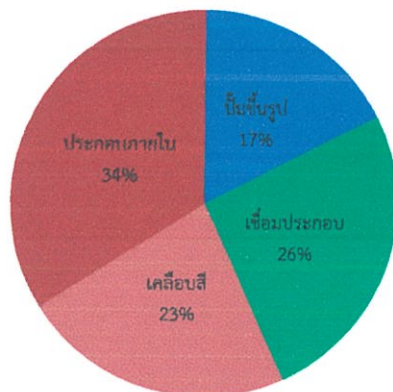
จากการศึกษากระบวนการผลิตรถยนต์ในแต่ละคันั้นจะประกอบด้วย 4 กระบวนการหลัก โดยเริ่มจากกระบวนการปั๊มขึ้นรูปเป็นแผ่นชิ้นส่วนของรถยนต์แต่ละชิ้น จากนั้นนำแผ่นขึ้นสวยที่ได้ผ่านกระบวนการเชื่อมประกอบ เพื่อประกอบให้กลายเป็นรถยนต์ แล้วนำรถยนต์ที่ผ่านการเชื่อมประกอบเป็นคันแล้วเข้าสู่กระบวนการการเคลือบสี และเมื่อได้รถยนต์ที่ทำการเคลือบสีเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็จะเป็นการเข้าสู่กระบวนการสุดท้าย คือการประกอบภายใน ดังแสดงตามรูปที่ 1.2 ทั้งนี้ในแต่ละกระบวนการมีจำนวนพนักงาน ดังนี้

1. กระบวนการปั๊มขึ้นรูป มีพนักงาน 357 คน
2. กระบวนการเชื่อมประกอบ มีพนักงาน 396 คน
3. กระบวนการเคลือบสี มีพนักงาน 555 คน.
4. กระบวนการประกอบภายใน มีพนักงาน 674 คน แสดงตามรูปที่ 1.3



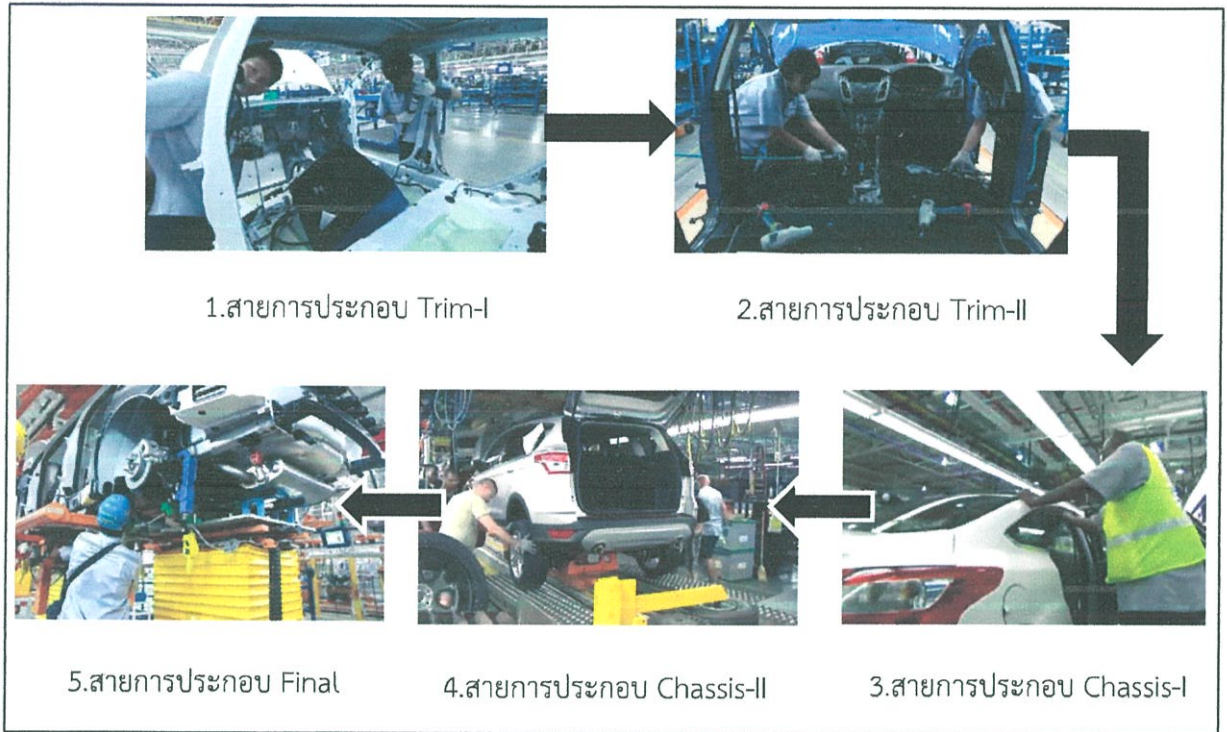
รูปที่ 1.2 กระบวนการหลักในการผลิตรถยนต์หนึ่งคัน

จำนวนพนักงานในแต่ละกระบวนการ



รูปที่ 1.3 แผนภูมิแสดงจำนวนพนักงานแต่ละกระบวนการ

เมื่อพิจารณาทั้ง 4 กระบวนการแล้ว พบว่าในแต่ละแผนกนั้นมีจำนวนพนักงานแตกต่างกัน โดยในแผนกการประกอบภายในมีจำนวนพนักงานมากที่สุด คิดเป็น 34% ของพนักงานในทุกระบวนการผลิตรถยนต์ เป็นเพราะในแผนกการประกอบภายในแบ่งสายการประกอบออกเป็น 5 สายการประกอบ คือ 1. Trim-I 2. Trim-II 3. Chassis-I 4. Chassis-II และ 5. Final ดังรูปที่ 1.4

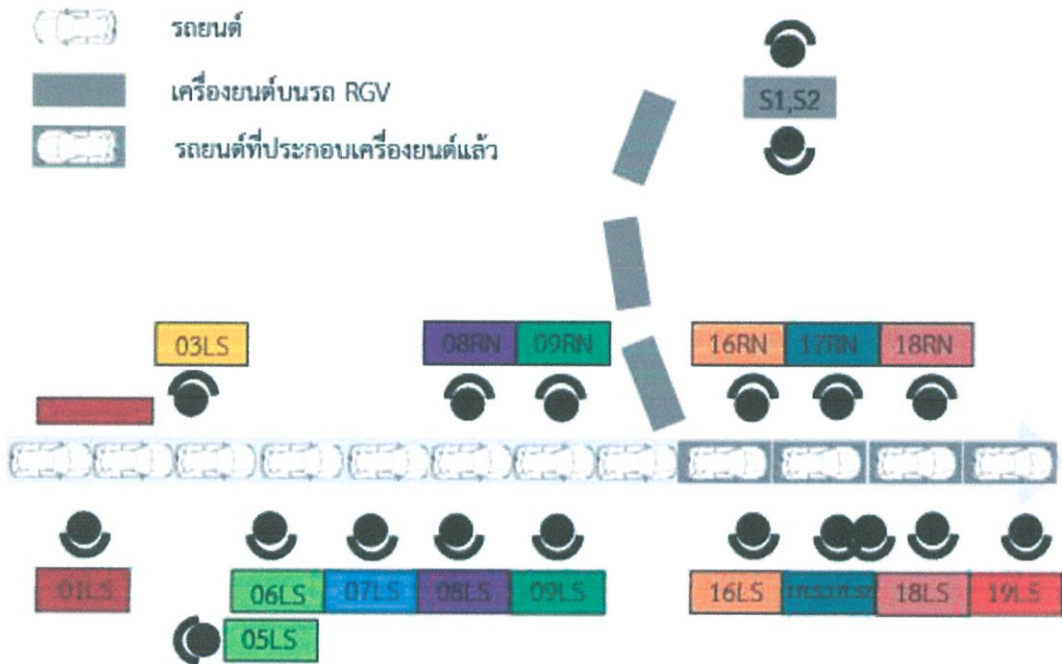


รูปที่ 1.4 ขั้นตอนทั้งหมดในกระบวนการประกอบภายใน

ทางผู้จัดทำจึงทำการเพิ่มผลิตภาพด้านแรงงานโดยการกำหนดให้กำลังผลิตมีค่าเท่าเดิม แต่ลดจำนวนแรงงานให้เหมาะสมกับสายการผลิตนั้นๆ โดยศึกษาแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการการทำงานในแผนกการประกอบของสายการประกอบ Chassis-I หรือการประกอบช่วงล่างของรถยนต์ ซึ่งมีพนักงานทั้งหมด 19 คน และมีกำลังการผลิต 196 คัน/วัน โดยใช้วิธีการเพิ่มผลิตภาพด้านแรงงานและลดความสูญเปล่าที่มีอยู่ในกระบวนการผลิต ซึ่งความสูญเปล่านี้นำให้เกิดความล่าช้าหรือเป็นอุปสรรคในการผลิต ทั้งนี้เพื่อเป็นการเพิ่มผลิตภาพให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าและพัฒนาสายการผลิตให้เป็นไปตามนโยบายของบริษัท

ภายในสถานีงานของแต่ละสายการประกอบช่วงล่างของรถยนต์ แบ่งพื้นที่การประกอบออกเป็นสองด้าน คือ ด้านซ้ายและด้านขวา ดังแสดงในรูปที่ 1.5 โดยที่พนักงานที่อยู่ในแต่ละด้านจะมีการประกอบชิ้นส่วนต่างๆ เข้าสู่ตัวถังรถยนต์ที่เคลื่อนผ่านแต่ละสถานีงาน ในบางกิจกรรมพนักงานที่อยู่ทางด้านซ้ายหรือด้านขวา อาจจะต้องประกอบชิ้นส่วนที่อยู่ตรงกลางของตัวถังรถยนต์ ซึ่งจะนิยามลักษณะนี้ว่าเป็นงานที่สามารถประกอบได้จากด้านใดด้านหนึ่งของผลิตภัณฑ์ โดยบางกิจกรรมงานทางด้านซ้าย

และด้านขวาจะมีความสัมพันธ์เชิงลำดับร่วมกัน เช่น การประกอบสปริงโซ้คล้องหลังด้านซ้ายและสปริงโซ้คล้องหลังด้านขวา จะประกอบได้ต่อเมื่อถึงน้ำมันประกอบเสร็จแล้ว ซึ่งถึงน้ำมันเป็นกิจกรรมที่สามารถประกอบได้จากทั้งสองด้านของตัวผลิตภัณฑ์ ดังนั้นงานประกอบสปริงโซ้คล้องหลังด้านซ้ายและด้านขวามีความสัมพันธ์กันเชิงลำดับด้วยกันโดยผ่านงานที่ประกอบได้จากด้านใดด้านหนึ่งของตัวผลิตภัณฑ์ ซึ่งทางผู้จัดทำเห็นว่ามีความซับซ้อนของงานที่สมควรปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นเพื่อเป็นการเพิ่มผลิตภาพด้านแรงงาน และเป็นการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต



รูปที่ 1.5 แสดงพื้นที่การทำงานด้านซ้าย-ขวาของสายการประกอบช่วงล่างของรถยนต์

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อเพิ่มผลิตภาพด้านแรงงานของสายการประกอบช่วงล่างรถยนต์
2. เพื่อจัดทำขั้นตอนการทำงานมาตรฐานและกำหนดเวลามาตรฐานที่เหมาะสมให้แก่พนักงาน

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1. โครงการนี้จะศึกษาแผนกประกอบในส่วนของการประกอบชิ้นส่วนช่วงล่างรวมถึงห้องเครื่องของรถยนต์ที่มี 19 สถานีงาน โดยพิจารณาการประกอบรถยนต์เฉพาะรุ่น ฟอर्ड อีโคสปอร์ต และ ฟอर्ड เฟียสตา ซึ่งเป็นรุ่นที่ทางบริษัทผลิตอยู่ในปัจจุบัน
2. จำนวนผลิตไม่เปลี่ยนแปลง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถเพิ่มผลิตภาพแรงงาน โดยนำผลที่ได้จากการจัดทำมาพิจารณาเพื่อปรับปรุงการทำงาน โดยทราบถึงความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการทำงาน และสามารถจัดหรือลดความสูญเปล่าดังกล่าวได้
2. สามารถนำพนักงานส่วนที่เหลือไปทำงานอื่น ได้แก่
 - เป็นพนักงานสำรองในกรณีที่พนักงานลาหยุด ลาป่วยหรือมาสาย
 - ย้ายพนักงานไปทำงานที่สายการผลิตอื่น
 - ลดการทำงานล่วงเวลา

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการทำปริญญานิพนธ์ เรื่องการเพิ่มผลิตภาพด้านแรงงานในสายการประกอบรถยนต์ บริษัท ฟอร์ด ไทยแลนด์ แมนูแฟคเจอร์ส จำกัด ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องขึ้น เพื่อใช้ประกอบการดำเนินงานซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ ได้แก่ วงจรคุณภาพของเดมมิ่ง (PDCA), ความสูญเสีย 7 ประการ (7 Waste), การลดความสูญเสียด้วยหลักการระบบ ECRS และ หลักการสร้างสมดุลการผลิต

2.1 วงจรคุณภาพของเดมมิ่ง (PDCA)

วงจรคุณภาพของเดมมิ่ง (PDCA) เป็นกิจกรรมพื้นฐานในการพัฒนาประสิทธิภาพและคุณภาพของการดำเนินงาน ซึ่งในการปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลิตภาพจะดำเนินตามแนวทางวงจรคุณภาพของเดมมิ่ง(PDCA)ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมทั้งหมด 4 กิจกรรมดังนี้

1. P-Plan (วางแผน) ในช่วงของกิจกรรมการวางแผน ขั้นตอนแรกจะเป็นการศึกษาสภาพการดำเนินงานปัจจุบันของบริษัท จากนั้นจึงทำการคัดเลือกและกำหนดปัญหาที่จะดำเนินการปรับปรุง กำหนดเป้าหมายแล้วทำการศึกษาสภาพปัจจุบันก่อนการแก้ไขปรับปรุง เช่น พื้นที่การทำงาน รอบเวลาการผลิต(Cycle Time) จำนวนสถานีงาน จำนวนพนักงาน เป็นต้น แล้วทำการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและกำหนดแนวทางการปรับปรุง
2. D-Do (ปฏิบัติ) ในช่วงกิจกรรมการปฏิบัตินี้จะเป็นการนำแนวทางการปรับปรุงที่วางแผนไว้มาใช้ในการดำเนินการสำหรับกิจกรรมการปรับปรุง ซึ่งก่อนที่จะปฏิบัติงานใดๆ จำเป็นต้องศึกษาข้อมูลและเงื่อนไขต่าง ๆ ของ สภาพงานที่เกี่ยวข้องเสียก่อน การปฏิบัติจะต้องดำเนินการไปตามแผน วิธีการ และขั้นตอน ที่ได้กำหนดไว้และจะต้องเก็บรวบรวมและบันทึก ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานไว้ด้วยเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการดำเนินงานในขั้นตอนต่อไป

3. C-Check (ตรวจสอบ) เป็นกิจกรรมที่ประเมินผลว่ามีการปฏิบัติงานตามแผนหรือไม่ มีปัญหาเกิดขึ้นในระหว่างการปฏิบัติงานหรือไม่ ขั้นตอนนี้มีความสำคัญ เนื่องจากในการดำเนินงานใดๆ มักจะเกิดปัญหาแทรกซ้อนที่ทำให้การดำเนินงานไม่เป็นไปตามแผนอยู่เสมอ ซึ่งการตรวจสอบจะใช้เวลาที่จำกัดที่ได้จัดทำขึ้นไว้สำหรับติดตามวัดผลการดำเนินกิจกรรมตามวิธีใหม่ เพื่อเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพกับแนวทางเดิม หากผลลัพธ์แนวทางใหม่ไม่บรรลุตามเป้าหมาย ทางทีมงานจะดำเนินการค้นหาแนวทางใหม่
4. A-Act (การปรับปรุง) คือ กิจกรรมที่มีขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นหลังจากที่ได้ทำการตรวจสอบแล้ว โดยนำข้อมูลที่วัดผลและประเมินไว้ในช่วงของการตรวจสอบเพื่อใช้สำหรับดำเนินการ ซึ่งมีผู้บริหารให้การสนับสนุน เพื่อมุ่งบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายของโครงการในช่วงของการดำเนินกิจกรรมการปรับปรุงทางทีมงานปรับปรุงจะมุ่งค้นหาสาเหตุต้นตอของความสูญเสียและหาวิธีที่เหมาะสมเพื่อขจัดความสูญเสีย โดยได้แก่การลองพยายามคิด ในแง่ของการหยุด การลดหรือการเปลี่ยน โดยที่การหยุดหรือลด ได้แก่ หยุดการทำงานที่ไม่จำเป็นทั้งหลาย หยุดการทำงานที่ไม่มีประโยชน์และไม่มีความสำคัญทั้งหลาย ซึ่งบางสิ่งบางอย่างก็ไม่สามารถหยุดได้จึงต้องใช้วิธีการเปลี่ยนแปลงบางส่วนในงานในบางเรื่องบางอย่างที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งผู้ปฏิบัติงานจะใช้หลักการ ECRS เป็นกระบวนการในการปรับปรุงกระบวนการเพื่อเพิ่มผลิตภาพด้านแรงงาน

ชำนาญ รัตนากร [1] ได้ระบุวิธีการเพิ่มผลผลิตด้วยวิธีการเชิงระบบ (System approach) หรือปรัชญาในการสร้างคุณภาพงานของเดมมิ่งที่เรียกว่า PDCA ที่นำไปใช้หรือประยุกต์ใช้ในทุกงานทุกกิจกรรมหรือทุกระบบการปฏิบัติงานนั่นเองไม่ว่างานนั้นจะเป็นงานเล็กหรืองานใหญ่ซึ่งประกอบด้วย 7 ขั้นตอนซึ่งอธิบายในรายละเอียดดังนี้

2.1.1 การกำหนดหัวข้อแก้ไข้ปัญหา

การเลือกหัวข้อปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นของการปรับปรุงกระบวนการเพื่อเพิ่มผลิตภาพที่จะต้องพิจารณาให้รอบคอบ ผู้จัดทำจะต้องรู้จักเลือกหัวข้อปัญหาที่เหมาะสม เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาในการเลือกหัวข้อปัญหามีดังต่อไปนี้

1. เป็นหัวข้อปัญหาที่มีความสำคัญหรือมีคุณค่า ต้องมีปัญหาที่จะให้ได้คำตอบที่มีประโยชน์ทั้งในแง่ของการการปรับปรุง พัฒนา แก้ไขปัญหาให้ดียิ่งขึ้น และยังเป็นการเพิ่มพูนองค์ความรู้ให้กับศาสตร์นั้นๆ
2. เป็นปัญหาที่จะค้นหาคำตอบได้ด้วยวิธีการลงมือปฏิบัติคือและสามารถปฏิบัติและลงมือจริงเพื่อให้ได้ตามเป้าหมาย
3. เป็นปัญหาที่มีความน่าสนใจ และเป็นปัญหาที่ผู้บริหารเห็นพ้องต้องการให้เกิดการปรับปรุงแก้ไข

4. เป็นปัญหาที่ไม่ซ้ำซ้อนกับปัญหาที่ผู้อื่นได้เคยวิจัยหาคำตอบไว้แล้ว เช่น เป็นปัญหาเดียวกันจากประชากรกลุ่มเดียวกันและใช้วิธีการแก้ปัญหาแบบเดียวกัน
5. เป็นปัญหาที่สามารถจะดำเนินงานให้สำเร็จลุล่วงไปได้ คือ ขอบเขตของปัญหาจะต้องไม่กว้างจนเกินไป ผู้จัดทำมีความรู้ความคุ้นเคยกับเรื่องที่ศึกษา ทำให้มองเห็นปัญหาและสามารถเลือกวิธีการดำเนินงานแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้อย่างชัดเจน และมีระยะเวลาในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม

2.1.2 การกำหนดเป้าหมาย

การกำหนดเป้าหมายเป็นขั้นตอนสำคัญเพราะหลังจากการที่เราทราบถึงปัญหาเป็นอย่างดีแล้ว เราจะทำการกำหนดเป้าหมายในการแก้ไขปัญหาซึ่งต้องคำนึงถึงปัจจัยหลายๆด้าน เช่น ขอบเขตของปัญหา ความยากง่ายของปัญหา ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขปัญหา และทรัพยากรต่างๆ ซึ่งปัจจัยหลายด้านนี้จะต้องสอดคล้องและส่งผลให้การแก้ไขปัญหานั้นสำเร็จลุล่วงไปได้

2.1.3 การสำรวจสภาพปัจจุบันก่อนการปรับปรุง

สำรวจสภาพปัจจุบันคณะผู้จัดทำจะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆดังนี้คือ ปัญหาเหล่านี้มีลักษณะอย่างไร มีตำแหน่งไหนที่เกิดปัญหา เกิดปัญหาขึ้นเมื่อไหร่ และปัญหาเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อมากน้อยเพียงใดต่อบริษัท โดยจะนำปัญหาแต่ละอย่างมาวิเคราะห์แล้วเรียงลำดับความรุนแรงและความสำคัญของปัญหาที่ต้องแก้ไขก่อนคือปัญหาใด

การสำรวจสภาพปัญหาปัจจุบันเพื่อนำไปหาปัญหาที่แท้จริงแล้วจะต้องทำการกำหนดเป้าหมายในการแก้ปัญหาซึ่งนำไปสู่การศึกษาวิธีการทำงาน (Methods Study) เป็นกระบวนการที่ใช้ในการศึกษาและบันทึกวิธีการทำงานเดิมวิเคราะห์อย่างมีระบบช่วยในการหาสาเหตุของพนักงานคนที่เกิดปัญหาและนำมาวิเคราะห์หาแนวทางในการแก้ไขในแนวคิดของการลดความสูญเปล่า เพื่อนำไปสู่การพัฒนาวิธีการทำงานที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ซึ่งหลังจากการสำรวจสภาพปัจจุบันผู้จัดทำจะนำข้อมูลของพื้นที่การทำงาน งานย่อยในแต่ละสถานี และเวลาการทำงาน มาจัดทำ YAMAZUMI Chart

2.1.3.1 YAMAZUMI Chart

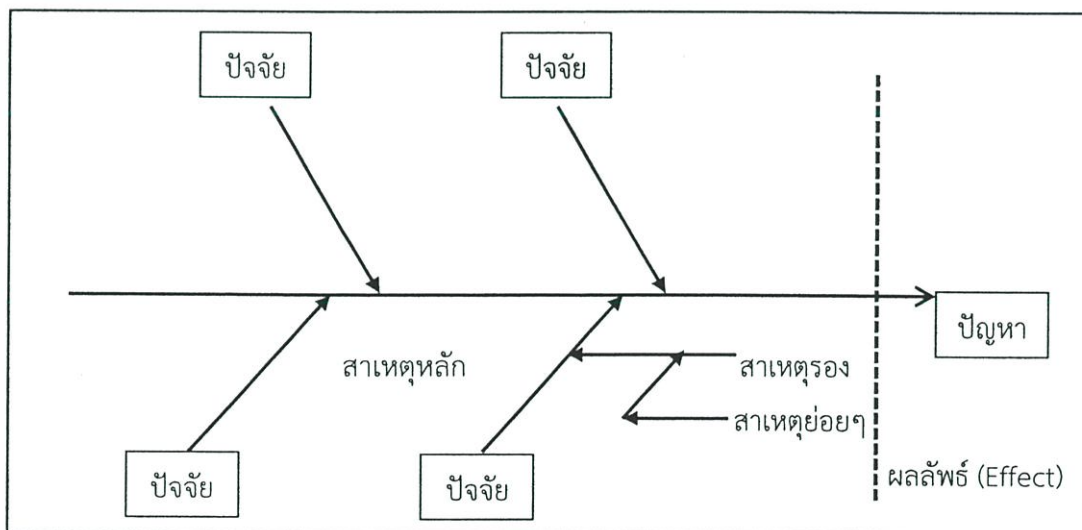
เป็นกราฟแท่งที่แสดงข้อมูลระหว่างเวลาและขั้นตอนการทำงาน เพื่อทำการเปรียบเทียบกับ Takt time ซึ่งถ้ามีขั้นตอนใดที่เกินเส้นเวลา Takt time ก็จะต้องทำการปรับปรุงในขั้นตอนนั้น แต่ถ้าสถานีงานใดมีเวลาการทำงานของขั้นตอนต่างๆรวมกันน้อยกว่า Takt time มาก แสดงว่าขั้นตอนการทำงานของสถานีงานนั้นมีผลิตภาพต่ำสมควรแก่การปรับปรุง

2.1.4 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา คือการหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาซึ่งขั้นตอนนี้เกิดขึ้นหลังการสำรวจสภาพปัจจุบัน เป็นการนำข้อมูลต่างๆที่ได้จากการสำรวจมาวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาว่าเกิดจากตัวแปรใด ไม่ว่าจะเป็นสาเหตุจากตัวพนักงาน(Man) เครื่องจักร(Machine) วัตถุดิบ(Material) หรือกระบวนการ(Method) ซึ่งเมื่อทำการวิเคราะห์อย่างละเอียดแล้วเราจะสามารถเห็นได้ชัดปัญหานั้นเกิดจากอะไรบ้าง และนำไปปรับปรุงแก้ไขในขั้นตอนต่อไป ซึ่งผู้จัดทำได้ทำแผนก้างปลาเพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

2.1.4.1 แผนผังแสดงเหตุและผล

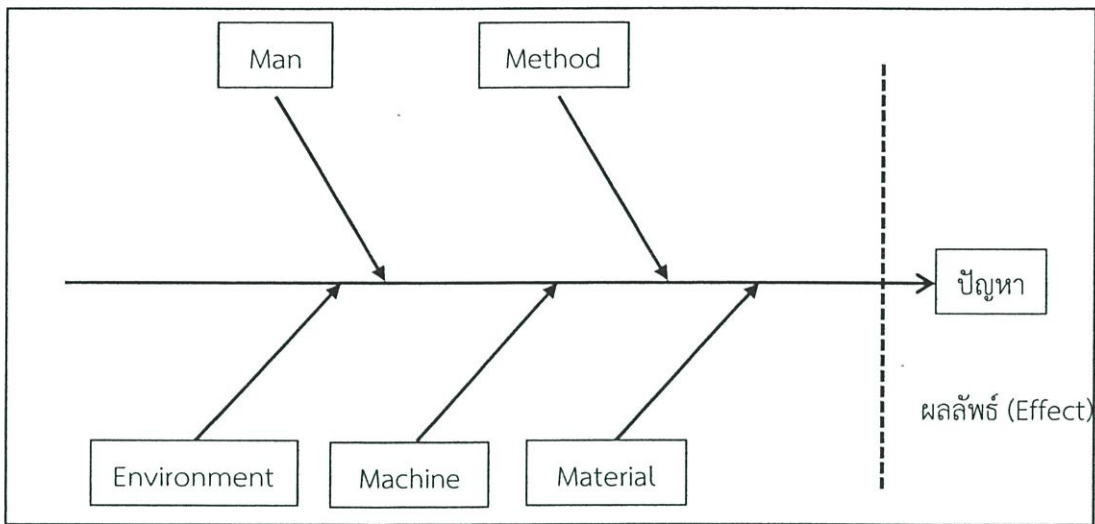
แผนผังสาเหตุและผล (Cause & Effect Diagram) หรือเรียกเป็นทางการว่า แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) หรือเรียกว่าแผนผังอิชิกาวา (Ishikawa Diagram) เป็นสิ่งที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหากับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น (Possible Cause) แผนผังก้างปลาจะแจกแจงปัญหาออกมา โดยปัญหาที่เกิดขึ้นอาจเกิดจากหลายสาเหตุ จึงต้องแจ้งออกมาให้ชัดเจน โดยจำแนกเป็นสาเหตุใหญ่ สาเหตุย่อย เพื่อการศึกษา วิเคราะห์ ทำความเข้าใจและหาแนวทางแก้ไขให้ตรงประเด็น (เรื่องวิทย์ เกษสุวรรณ, 2545 : 128) โดยตัวอย่างการสร้างแผนผังแสดงเหตุและผลดังแสดงในรูป 2.1



รูปที่ 2.1 หลักการสร้างแผนผังแสดงเหตุและผลแบบสาเหตุใหญ่ – สาเหตุย่อย

การกำหนดหัวข้อแก้ไขปัญหาคควรกำหนดให้ชัดเจนและมีความเป็นไปได้ ซึ่งหากกำหนดปัญหานี้ไม่ชัดเจนตั้งแต่แรกแล้ว จะทำให้ใช้เวลานานในการค้นหาสาเหตุ การกำหนดหัวข้อแก้ไขปัญหาคควรกำหนดหัวข้อในเชิงลบ เทคนิคการระดมความคิด คือ การถาม ทำไม ในการเขียนแต่ละก้างย่อยๆ ซึ่ง

จะสามารถกำหนดกลุ่มปัจจัยปัญหา แต่ต้องมั่นใจว่ากลุ่มที่กำหนดไว้เป็นปัจจัยนั้นสามารถที่จะช่วยให้แยกแยะและกำหนดสาเหตุต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบ และเป็นเหตุเป็นผล โดยส่วนมากมักจะใช้หลักการ 4M 1E เป็นกลุ่มปัจจัย (Factors) เพื่อนำไปสู่การแยกแยะสาเหตุต่างๆ ซึ่ง 4M 1E นี้มาจาก คนงาน พนักงาน (Man : M), เครื่องจักรหรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก (Machine : M), วัตถุดิบหรืออะไหล่ อุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ในกระบวนการ (Material : M), กระบวนการทำงาน (Method : M), อากาศ สถานที่ ความสว่าง และบรรยากาศการทำงาน (Environment : E) แต่ไม่ได้หมายความว่า การกำหนดก้างปลา จะต้องใช้ 4M 1E เสมอ ซึ่งแสดงตัวอย่างดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 หลักการสร้างแผนผังแสงเหตุและผลแบบ 4M 1E

ข้อดีของแผนผังก้างปลา

1. ไม่ต้องเสียเวลาแยกความคิดต่างๆ ที่แตกต่างกันของแต่ละสมาชิก
2. ทำให้ทราบสาเหตุหลักๆ และสาเหตุย่อยๆ ของปัญหา ทำให้สามารถทราบสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา ซึ่งทำให้สามารถแก้ปัญหาได้ถูกวิธี

2.1.5 การกำหนดวิธีการแก้ไขและปฏิบัติตามแนวทางที่วางไว้

ขั้นตอนการตรวจสอบนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งจึงจำเป็นที่จะใช้เทคนิคเฉพาะด้านเพื่อนำมาใช้สำหรับขั้นตอนนี้ โดยจะต้องเป็นเทคนิคที่มีขั้นตอนการดำเนินงานที่เหมาะสมกับปัญหา และต้องคำนึงถึงข้อจำกัดต่างๆ ของปัญหาด้วยว่าจะสามารถใช้วิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวได้หรือไม่ และเมื่อได้กำหนดวิธีการแก้ไขปัญหาแล้ว จะต้องพิจารณาความเหมาะสมของปัญหาใน 3 ประเด็นหลักๆ คือ

1. ผล (Effect) คือ ผลที่สามารถแก้สาเหตุของปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่

2. ความเป็นไปได้ (Feasibility) คือ ความเป็นไปได้ในการแก้ไข โดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในเชิงเทคนิคว่ามาตรการที่พิจารณานั้นมีความเป็นไปได้มากน้อยเพียงใด
3. ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Economy) คือ การพิจารณาว่าจะต้องใช้เงินลงทุนเท่าใด ให้ผลตอบแทนเป็นอย่างไรและให้ผลคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์หรือไม่

2.1.6 การตรวจสอบผลลัพธ์

การติดตามตรวจสอบเป็นองค์ประกอบสำคัญเพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามที่กำหนดไว้ในขั้นตอนการวางแผนการติดตามตรวจสอบทรัพยากรที่ลงทุนในการผลิต การตรวจสอบผลลัพธ์เป็นขั้นตอนของการติดตามผลว่าเป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้แต่แรกหรือไม่ซึ่งในการติดตามผลนี้จะต้องมีการสังเกตการณ์ให้รอบด้าน ไม่ว่าจะเป็นวิธีการดำเนินงานที่ใช้แล้วสอดคล้องกับวิธีการทำงานของพนักงานหรือไม่รวมทั้งพนักงานมีความคุ้นเคยกับวิธีการดำเนินงานใหม่ๆแล้วหรือไม่ โดยจะต้องทำการเก็บข้อมูลอีกครั้งแล้วนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลเดิมหากเกิดกรณีที่เกิดผลที่เก็บได้หลังทำการแก้ไขไม่เป็นไปตามเป้าหมายแล้วมีความจำเป็นที่จะต้องย้อนกลับไปวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา และกำหนดมาตรการตอบโต้ใหม่อีกครั้ง ในการประเมินผลของวิธีการแก้ไขนี้มีความจำเป็นต้องคำนึงถึงผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นกับกระบวนการด้วย

2.1.7 การสรุปผลและจัดทำเป็นมาตรฐาน

การสรุปผลเป็นขั้นตอนของการนำเอาข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการตรวจสอบผลลัพธ์มารวบรวมข้อมูลแล้วมาสรุปพิจารณาว่าผลที่ได้จากการปรับปรุงแก้ไขเป็นอย่างไรจากที่ได้กำหนดเป้าหมายไว้ และเป็นไปตามเป้าหมายหรือไม่ ซึ่งการสรุปผลจะต้องอยู่ภายในขอบเขตของข้อมูล และจุดมุ่งหมายของการจัดทำปริญญานิพนธ์นี้เป็นหลัก

การจัดทำมาตรฐาน เมื่อได้ทำการแก้ไขสาเหตุของปัญหาและติดตามถึงความมีประสิทธิภาพของวิธีการแก้ไขปัญหาเป็นที่เรียบร้อยแล้วขั้นตอนต่อไปซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายที่ไม่อาจละเลยได้คือ ความพยายามรักษามาตรฐานของการดำเนินงานเพื่อมิให้ปัญหาดังกล่าวเกิดขึ้นซ้ำอีก โดยทั่วไปแล้วสามารถจัดแบ่งประเภทของมาตรฐานการทำงานตามผู้ใช้งานได้ 3 ประเภท คือ มาตรฐานทางเทคนิคซึ่งผู้ควบคุมวางแผนเป็นผู้ใช้และคู่มือการปฏิบัติงานซึ่งพนักงานจะเป็นผู้ใช้โดยที่มาตรฐานจะมีเงื่อนไขที่กำหนดเกี่ยวกับปัจจัยสำคัญซึ่งมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในสายการผลิต ส่วนมาตรฐานการทำงานเป็นส่วนที่กำหนดขึ้นเพื่อตอบสนองเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและประสิทธิภาพการทำงานและประการสุดท้ายคือคู่มือปฏิบัติงานจะเป็นหลักเกณฑ์ขั้นตอนการทำงานต่างๆตั้งแต่การรับรู้ว่ามาตรฐานการทำงานอะไรบ้าง ใช้วัสดุอะไร ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อะไร ตลอดจนวิธีการปฏิบัติงานต่างๆของต่างๆของคณงาน ข้อควรระวังในการทำงานในระหว่างการทำงานควรมีการรายงานให้หัวหน้างานรับทราบทันทีเมื่อมีความผิดปกติเกิดขึ้นประเด็นสำคัญในมาตรฐานการทำงานประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้

1. มีเนื้อหาที่ทำให้การทำงานบรรลุเป้าหมายได้ ซึ่งหมายความว่าไม่ว่าใครจะเป็นคนที่ทำก็ตาม หากทำตามมาตรฐานแล้วจะต้องได้งานที่มีคุณภาพอย่างสม่ำเสมออยู่ตลอดเวลา
2. มีการระบุวิธีการทำงานและเหตุผลไว้ด้วยมาตรฐานซึ่งจะต้องทำการกำหนดรายละเอียดต่างๆ ivo อย่างชัดเจน
3. สามารถกำหนดจุดสำคัญของงานได้โดยมาตรฐานจะต้องระบุไว้ ซึ่งปัจจัยมีผลอย่างมีนัยสำคัญเพื่อให้เกิด ประสิทธิภาพในการควบคุมทั้งนี้เพราะโดยทั่วไปในกระบวนการหนึ่งๆจะมีปัจจัยค่อนข้างมากที่มีผลกระทบต่อกระบวนการผลิต แต่ปัจจัยที่สำคัญมีไม่มากนัก
4. เป็นมาตรฐานที่สามารถปฏิบัติได้ง่ายซึ่งมีมาตรฐานที่ออกแบบให้อยู่ภายใต้แนวความคิดของการป้องกันความผิดพลาด
5. มาตรฐานที่ดีควรได้รับการเขียนเป็นรูปธรรมไม่ใช่นามธรรม
6. ต้องเป็นสิ่งที่ต้องปฏิบัติได้จริง คือในการเขียนมาตรฐานที่ดี ควรมีการคำนึงถึงความสามารถของกระบวนการด้วย
7. ควรเป็นมาตรฐานที่มีความเป็นปัจจุบันมากที่สุด คือเมื่อพบจุดบกพร่องแล้วก็สามารถปรับปรุงแก้ไขได้อย่างรวดเร็วเพื่อให้เป็นปัจจุบันมากที่สุด

งานที่เป็นมาตรฐานจะถูกพัฒนาขึ้นโดยคนที่ทำงานจริงๆการทำให้เป็นมาตรฐาน (Standardization) จะช่วยให้พนักงานในพื้นที่การทำงานสามารถรับรู้ในเวลาทีกระบวนการใช้เวลาเกินมาตรฐานและจะได้กำหนดขั้นตอนสำหรับทำการปรับปรุงต่อไป

2.2 ความสูญเสีย 7 ประการ (7Waste)

จากขั้นตอนการกำจัดงานที่ไม่จำเป็นในกระบวนการลดความสูญเสียเปล่าด้วยหลักการระบบ ECRS ทางผู้จัดทำได้นำหลักการวิเคราะห์ความสูญเสียทั้ง 7 ประการมาใช้ในการดำเนินงานในขั้นตอนการขจัดงานที่ไม่จำเป็น โดยมีประเภทดังนี้

2.2.1 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป

การผลิตที่มากเกินไปหมายถึงการผลิตสินค้าที่มีปริมาณมากกว่ายอดขาย ตามปกติเหตุผลที่เราผลิตสินค้าก็เพื่อขายและผลิตแล้วต้องขายให้หมด หากไม่หมดก็อาจต้องทิ้งหรือขายออกไปในราคาที่ถูกลง การใช้เครื่องจักรและใช้พนักงานในการผลิตให้มากที่สุดโดยไม่คำนึงถึงความสามารถในการรับงานต่อก็เป็นอีกเหตุผลหนึ่งที่ทำให้เกิดความสูญเสีย ทำให้เกิดผลเสียตามมาคือเมื่อแต่ละสถานีงานที่จำเป็นต้องทำงานต่อเนื่องกันไม่สามารถผลิตงานได้อย่างสมดุลก็จะเกิดงานที่รอการผลิต (งานระหว่าง

กระบวนการผลิต) ยิ่งทำการผลิตมากเท่าไรก็จะยิ่งเพิ่มงานระหว่างระหว่างกระบวนการผลิตกองรวมมากขึ้นเท่านั้น ซึ่งจะนำไปสู่ปัญหา

1. เกิดความต้องการพื้นที่ในการจัดเก็บทำให้สูญเสียพื้นที่ทำงานส่วนหนึ่งไปทำให้การขนย้ายหรือขนส่งทำได้ลำบากการควบคุมเครื่องจักรและการซ่อมแซมทำได้ไม่สะดวกเมื่อมีงานระหว่างกระบวนการผลิตมากจนไม่สามารถเก็บไว้ในบริเวณทำงานแล้วจะต้องหาพื้นที่เพื่อเก็บงานระหว่างกระบวนการผลิตมากจนไม่สามารถเก็บไว้ในบริเวณทำงานแล้วจึงต้องหาพื้นที่เพื่อเก็บงานระหว่างกระบวนการผลิตชั่วคราวซึ่งเป็นการใช้พื้นที่อย่างไม่คุ้มค่าจะต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่ม
2. เกิดความไม่ปลอดภัยในการทำงานหากการจัดเก็บงานระหว่างกระบวนการผลิตไม่เป็นระเบียบหรือไม่มั่นคงพอก็อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ซึ่งสร้างความเสียหายให้กับทุกคนและทรัพย์สิน
3. เกิดการขนย้ายไปเก็บชั่วคราวเมื่อใช้ไม่หมดหรือมีการเปลี่ยนคำสั่งการผลิตทำในเสียแรงงานเวลาและเครื่องจักรในการขนย้ายโดยไม่ก่อมูลค่าเพิ่มต่องานนั้นเลย
4. ของเสียจากกระบวนการก่อนหน้าที่ไม่ได้รับการแก้ไขทันทีเพราะค้างอยู่ในงานระหว่างกระบวนการผลิต การที่เราทำการผลิตแต่ละครั้งในปริมาณมากกว่าจะถึงกระบวนการผลิตถัดไปหรือถูกตรวจสอบซึ่งในช่วงเวลานั้นเครื่องจักรเดิมก็จะผลิตงานเสียเพิ่มขึ้นอีกจนกว่าจะมีการพบของเสียที่อยู่ในงานระหว่างกระบวนการผลิตและมีการรายงานกลับมาเพื่อการแก้ไขซึ่งการผลิตของเสียจะเป็นการเสียทั้งเวลา วัตถุดิบ แรงงาน พลังงานโดยเปล่าประโยชน์
5. ต้นทุนวัสดุแรงงานค่าเสียหายที่ใช้ไปแล้วในการผลิตจม
6. ใช้เวลาในการผลิตนานเพราะเมื่อทำการผลิตแต่ละครั้งในปริมาณมากซึ่งบางครั้งเป็นสินค้าที่ลูกค้าไม่ต้องการ จึงทำให้ลูกค้าได้รับสินค้าช้าและอาจทำให้ลูกค้าไม่พอใจ

แนวทางในการปรับปรุง

1. กำจัดจุดคอขวดโดยการศึกษาเวลาการทำงานในแต่ละขั้นตอนในการผลิตว่าทำงานสมดุลกันหรือไม่หากพบว่าขั้นตอนใดมีกำลังการผลิตมากกว่าขั้นตอนอื่นก็ให้จัดการแก้ไข
2. ผลิตแต่ละชิ้นงานที่ต้องการในปริมาณที่ต้องการเท่านั้นซึ่งจะทำให้งานระหว่างกระบวนการผลิตลดลง
3. พนักงานต้องดูแลบำรุงรักษาเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานอยู่เสมอหากเครื่องจักรของเรามีสภาพทรุดโทรมต้องซ่อมแซมบ่อยนอกจากเสียเงินและเสียเวลาในการซ่อมแซมแล้วยังทำให้เราผลิตของได้ล่าช้าไม่ทันความต้องการของลูกค้า หรือสินค้าที่ผลิตออกมามีคุณภาพต่ำ
4. กำหนดเวลาการผลิตในแต่ละ lot ให้น้อยลง
5. ลดเวลาดังเครื่องโดยปรับปรุงวิธีการทำงานและจัดลำดับขั้นตอนการทำงานให้เหมาะสมจัดเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อมเพื่อลดเวลาในการหาสิ่งของ

6. ฝึกพนักงานให้มีทักษะหลายอย่างในการปฏิบัติงานเพื่อให้ทำงานได้หลายหน้าที่เมื่อมีการเร่งด่วนก็สามารถย้ายไปช่วยสถานีอื่นอันจะทำให้การผลิตเป็นไปอย่างต่อเนื่องและลดปัญหาการผลิตที่ไม่เหมาะสมลงได้

2.2.2 ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น

แนวคิดเดิมคิดว่าการเก็บวัสดุคงคลังเป็นการประกันว่ามีวัสดุสำหรับการผลิตเพียงพออยู่ตลอดเวลาและได้ส่วนลดด้านราคาแต่ความจริงแล้วก่อให้เกิดความสูญเสียตามมาได้แก่

1. เกิดการใช้พื้นที่ที่ไม่เกิดประโยชน์ คือ ต้องใช้พื้นที่ในการเก็บรักษาวัสดุคงคลังแทนที่จะใช้พื้นที่ส่วนนี้ในการผลิตสินค้าเพื่อให้ได้สินค้าออกมา
2. ต้นทุนวัสดุจมลงเนื่องจากระยะเวลาที่วัสดุอยู่ในโรงงานนานมากเท่าไรต้องเสียดอกเบี้ยเพิ่มขึ้นมากขึ้นเท่านั้น
3. วัสดุเกิดการเสื่อมคุณภาพเนื่องจากจัดเก็บไว้เป็นเวลานาน
4. เกิดความซ้ำซ้อนในการสั่งซื้อถ้าควบคุมปริมาณและตำแหน่งในการจัดเก็บไม่ถูกต้อง
5. ต้องการแรงงานในการจัดการเป็นจำนวนมากเพื่อทำการควบคุมการรับ-จ่ายตลอดจนดูแล
6. เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงคำสั่งผลิตก็จะเกิดวัสดุตกค้างอยู่ในคลังเป็นจำนวนมากโดยที่ยังไม่รู้ว่า จะมีความต้องการใช้อีกเมื่อไหร่

แนวทางในการปรับปรุง

1. กำหนดจุดต่ำสุดสูงสุดในการจัดเก็บวัสดุแต่ละชนิด
2. ใช้การควบคุมด้วยการมองเห็นเพื่อช่วยในการจัดเก็บและการหยิบใช้ เช่น สี แผ่นป้าย
3. การควบคุมปริมาณการสั่งซื้อจากอัตราการใช้ของวัสดุ
4. ปรับปรุงระบบการจัดเก็บให้มีลักษณะเข้าก่อนออกก่อน (First-In-First-Out)

2.2.3 ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง

การขนส่ง หมายถึงกิจกรรมที่ทำให้วัสดุต่างๆภายในโรงงานเกิดการเคลื่อนย้ายเปลี่ยนแปลงสถานที่เพื่อให้สามารถดำเนินการผลิตไปได้อย่างต่อเนื่องทั้งนี้ไม่รวมการขนส่งที่เกิดจากภายนอกโรงงาน หากเราไม่ควบคุมการขนส่งก็จะเกิดการสูญเสียขึ้น เช่น การย้ายซ้ำซ้อนหรือการให้เส้นทางการขนส่งที่ไม่เหมาะสม ซึ่งยิ่งจะทำให้ต้นทุนการขนส่งเพิ่มขึ้นไปอีก สาเหตุของปัญหานี้เกิดขึ้นหลักๆจากการวางผังโรงงานที่ไม่ดี ปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากการขนส่งดังนี้

1. ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง เช่น แรงงานคน พลังงาน สูง
2. วัสดุเสียหายจากการตกหล่น
3. วัสดุเกิดการสูญหายและตกหล่นไประหว่างทางที่ทำการขนส่ง

4. สูญเวลาในการผลิตถ้าการขนส่งไม่ทันต่อการผลิตพนักงานในหน่วยงานนั้นก็จะต้องเสียเวลารอคอยโดยที่ไม่สร้างงานให้เกิดขึ้นซึ่งทำให้ผลของงานออกมาล่าช้า

แนวทางการปรับปรุง

1. จัดการวางผังโรงงานให้เหมาะสม
2. พยายามลดการขนส่งที่ซ้ำซ้อนกัน
3. ใช้อุปกรณ์ในการขนถ่ายที่เหมาะสม

2.2.4 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย/แก้ไขงานเสีย

การทำงานที่ไม่มีคุณภาพจะทำให้มีของเสียเกิดขึ้นในกระบวนการ สาเหตุหลักๆของความไม่มีคุณภาพมาได้ทั้งทางคนที่ไม่มี ความชำนาญ และไม่มีจิตสำนึกด้านคุณภาพ เครื่องจักรที่ขาดการดูแลมีการเสื่อมสภาพ และวัตถุดิบที่ไม่มีคุณภาพ ไม่มีการควบคุมซัพพลายเออร์ที่ดีพอ ไม่มีการตรวจรับเข้า หรือตรวจเป็นพิธี ปัจจัยเหล่านี้ย่อมทำให้เกิดของเสียในกระบวนการมากมายที่จะต้องนำกลับไปทำใหม่ หรือ ซ่อม หรือลดเกรดขายถูกๆ หรือไม่ก็ทิ้ง เป็นความสูญเสียเปล่าทั้งสิ้น ปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากการผลิตของเสียมีดังนี้

1. ต้นทุนสูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์
2. เสียเวลาที่จะใช้ในการผลิตสินค้าดีไปหรือใช้เวลาไม่คุ้มค่าและใช้เวลานานมากกว่าจะผลิตสินค้าที่มีคุณภาพได้ครบตามจำนวนที่ต้องการ
3. ต้องปรับเปลี่ยนแผนการผลิตในกรณีที่เกิดของเสียขึ้นมากกว่าปริมาณที่เผื่อไว้ทำให้กำหนดการผลิตสินค้าอื่นต้องเลื่อนออกไปส่งผลกระทบต่อลูกค้าได้สินค้าไม่ตรงตามกำหนด
4. เกิดการทำงานซ้ำเพื่อแก้ไขงานต้องใช้แรงงานในการแยกของดี/เสีย ออกจากกันตลอดจนการผลิตสินค้านั้นใหม่
5. สิ้นเปลืองสถานที่ในการจัดเก็บและกำจัดของเสีย

แนวทางการปรับปรุง

1. มีมาตรฐานของงานวัสดุที่ถูกต้อง
2. พนักงานต้องปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามมาตรฐานตั้งแต่แรก
3. อบรมพนักงานให้มีความรู้ความเข้าใจและสามารถปฏิบัติงานได้ตรงตามมาตรฐานที่กำหนด
4. ดัดแปลงอุปกรณ์ให้สามารถป้องกันความผิดพลาดจากการทำงาน เช่นการดัดแปลงอุปกรณ์ให้ไม่สามารถทำงานได้หากชิ้นงานไม่สมบูรณ์
5. ตั้งเป้าหมายการผลิตของเสียเป็นศูนย์
6. กำหนดให้มีการตอบสนองข้อมูลทางด้านคุณภาพอย่างรวดเร็วยิ่งเราสามารถทราบถึงสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้นในกระบวนการได้เร็วมากเท่าไรการแก้ไขก็จะง่ายขึ้นเท่านั้นและยังช่วงลด

ปริมาณการผลิตของเสียในกระบวนการได้เร็วมากเท่าไรการแก้ไขก็จะง่ายขึ้นเท่านั้นและยังช่วยลดปริมาณการผลิตของเสียในลักษณะซ้ำๆกันให้ลดน้อยลงด้วย

7. ปรับปรุงการออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานและการผลิต
8. บำรุงรักษาเครื่องมือเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพดี

2.2.5 ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิภาพ

ในกระบวนการทำงานปกติจะมีขั้นตอนการทำงาน ขั้นตอนเหล่านี้ได้ถูกกำหนดขึ้นไว้ตั้งแต่นานมาแล้วและกระบวนการไม่เคยเปลี่ยน พอเวลาผ่านไปสิ่งทั้งหลายเปลี่ยนแปลงไป กระบวนการทำงานที่เคยใช้ได้ดีกลับกลายเป็นใช้เวลานาน ทำให้ผลงานที่ได้ช้าลง และเกิดข้อผิดพลาดขึ้นได้ง่าย เราสามารถปรับปรุงหรือแก้ไขกระบวนการผลิตให้ดียิ่งขึ้นได้อีกมากมายแต่บางครั้งความเคยชินกับกระบวนการผลิตที่เป็นอยู่ทำให้เรามองข้ามความบกพร่องที่แฝงอยู่ในกระบวนการซึ่งทำให้เราพลาดโอกาสในการปรับปรุงไปอย่างน่าเสียดาย หรือแม้แต่กระบวนการที่ปรับปรุงมาแล้วก็ตามก็ต้องมีการติดตามดูบ้างเป็นระยะๆว่าที่ทำอยู่สามารถลดขั้นตอนได้หรือไม่ ปัญหาที่เกิดจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิภาพ มีดังนี้

1. เกิดต้นทุนที่ไม่จำเป็น
2. เสียเวลาในการเตรียมการผลิตที่ไม่จำเป็น
3. มีงานระหว่างกระบวนการผลิตมาก
4. สูญเสียพื้นที่ในการทำงาน ความคล่องตัวในการทำงานลดน้อยลง

แนวทางในการปรับปรุง

1. ปรับปรุงการออกแบบผลิตภัณฑ์และเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมเพื่อให้ง่ายต่อการผลิตและการใช้งาน
2. วิเคราะห์การทำงานเพื่อแบ่งประเภทขั้นตอนทั้งหมดในกระบวนการว่าจัดอยู่ในงานประเภทใดใน 5 ประเภทได้แก่ การปฏิบัติงาน การขนย้าย การเก็บ การตรวจเช็ค การล่าช้า จากนั้นจึงศึกษาเฉพาะขั้นตอนที่ไม่เหมาะสมเพื่อหาวิธีการปรับปรุงหรือแก้ไขต่อไป
3. ใช้หลักการ 5W1H คือการถามเพื่อวิเคราะห์ความจำเป็นในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการ
4. ลดเวลาการติดตั้งของเครื่องจักรให้ใช้เวลาน้อยที่สุด

2.2.6 ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย

ในกระบวนการผลิตจะประกอบด้วยขั้นตอนงานหลายๆขั้นตอนซึ่งถ้าหากไม่มีการจัดการและควบคุมปัจจัยต่างๆ เช่น การวางเครื่องจักรที่สมดุล วางกำลังคนสมดุล วัตถุดิบที่เพียงพอ จะเกิดปัญหาคอขวด การทำงานที่ดีต้องมีการจัดสายการผลิตให้สมดุล (Line Balancing) จะทำให้ไม่เกิดการรอคอยในกระบวนการผลิตที่จะเป็นสาเหตุให้การผลิตเป็นไปอย่างล่าช้าการส่งมอบสินค้าไม่ทันกำหนด ปัญหาที่เกิดจากการรอคอย

1. เสียเวลา
2. เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส
3. ขวัญและกำลังใจต่ำเพราะเกิดความไม่แน่นอนในกระบวนการผลิตทำให้พนักงานไม่ทราบถึงแผนงานและเป้าหมายในการผลิตงาน

แนวทางการปรับปรุง

1. วางแผนการผลิต
2. บำรุงรักษาเครื่องจักร
3. ลดเวลาการตั้งเครื่องจักร
4. จัดสรรงานให้มีความสมดุลในแต่ละขั้นตอนงาน

2.2.7 ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว

ความเคลื่อนไหวด้วยท่าทางที่ใหม่เหมาะสมหรือทำงานกับเครื่องมือเครื่องใช้อุปกรณ์ที่มีขนาดน้ำหนักหรือสักร่วมที่เหมาะสมกับร่างกายของผู้ปฏิบัติงานเป็นเวลานานๆก็จะทำให้เกิดความเมื่อยล้าต่อร่างกายและยังทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงานอีกด้วย ปัญหาจากการเคลื่อนไหว

1. เกิดระยะทางในการเคลื่อนที่ต้องใช้เวลาในการหยิบงานที่วางอยู่ไกลตัวทำให้สูญเสียเวลาในการผลิต พนักงานเกิดความเมื่อยล้าประสิทธิภาพในการทำงานต่ำลงนอกจากนี้อาจทำให้ชิ้นงานเสียหายหากเกิดการตกหล่น
2. เกิดความล่าและความเครียด
3. เกิดอุบัติเหตุเนื่องจากความไม่ระมัดระวังในการทำงาน หรือการทำงานที่ไม่เหมาะสม
4. เสียเวลาและแรงงานในการทำงานที่ไม่จำเป็นเพราะการเคลื่อนไหวในระยะทางที่มากเกินไป ความจำเป็น

แนวทางการปรับปรุง

1. ศึกษาการเคลื่อนที่ให้เกิดการเคลื่อนไหวน้อยที่สุด
2. จัดสภาพการทำงานให้เหมาะสมเช่นแสงสว่าง อุณหภูมิ เสียงที่เหมาะสมต่อการทำงาน
3. ปรับปรุงเครื่องมือและอุปกรณ์ให้มีขนาด ความสูง น้ำหนักเหมาะสมกับสภาพร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน
4. ทำอุปกรณ์ช่วยในการจับยึดชิ้นงานเพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

2.3 การลดความสูญเปล่าด้วยหลักการระบบ ECRS

การลดความสูญเปล่าด้วยหลักการระบบ ECRS หมายถึง เป็นหลักการที่ประกอบด้วย การกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และการทำให้ง่าย (Simplify) ซึ่งมีวิธีการดังนี้

2.3.1 ขจัดงานที่ไม่จำเป็นทั้งหมด (Eliminate All Unnecessary Work)

การขจัดงานที่ไม่จำเป็นทั้งหมด หลักการของการขจัดงานที่ไม่จำเป็นนี้เกิดจากการวิเคราะห์งานโดยการตั้งคำถามแล้วไม่พบว่าไม่จำเป็นต้องทำต่อไปเนื่องจากวัตถุประสงค์ได้เปลี่ยนไปจากเดิมหรือเกิดการเปลี่ยนแปลงในสภาพแวดล้อมของการทำงานต่างๆจนทำให้วัตถุประสงค์ของงานไม่มีความจำเป็นต้องทำอีกต่อไป แม้เทคนิคของการขจัดงาน จะเป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการปรับปรุงงาน แต่ไม่อาจทำอย่างผลสัมฤทธิ์ได้ เพราะงานทุกอย่างที่เกิดขึ้นมักจะมีวัตถุประสงค์กำกับด้วยเสมอ เพียงแต่วัตถุประสงค์นั้นคงไว้เมื่อกาลเวลาและสภาพแวดล้อมเปลี่ยนไปหรือไม่

2.3.2 รวมขั้นตอนการปฏิบัติงานเข้าด้วยกัน (Combine Operation or Elements)

ในกระบวนการผลิตโดยทั่วไปจะประกอบด้วยขั้นตอนการปฏิบัติงานย่อยๆหลายๆ ขั้นตอนด้วยกัน หลักการดังกล่าวเกิดขึ้นในกระบวนการออกแบบวิธีการทำงานเพื่อให้งานในแต่ละสถานที่มีขั้นตอนที่เหมาะสมสำหรับการแบ่งงานตามความชำนาญของคนงานแต่บางครั้งการแตกขั้นตอนการปฏิบัติงานออกมากเกินไปเกินความจำเป็น ทำให้เกิดปัญหาอื่นตามมาเช่น ปริมาณงานที่ไม่สมดุลกันในสายการผลิตแบบขั้นตอนการปฏิบัติงานการมีงานค้างหรืองานคอยในระหว่างสายการผลิตสูงเพราะการวางแผนการผลิตไม่เหมาะสมมีงานล่าช้าอันเกิดจากความแตกต่างในทักษะของพนักงานในขั้นตอนการปฏิบัติงานต่างๆนอกจากนี้การเติบโตของสายการผลิตและการปรับเปลี่ยนของสายการผลิตก่อให้เกิดงานซ้ำซ้อนเกิดขึ้น ดังนั้นหลักของการรวมงานจึงเกิดขึ้นเพื่อลดการทำงานและการเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็นให้น้อยลง

2.3.3 สลับสับเปลี่ยนลำดับการปฏิบัติงาน (Rearrange Operation Change the)

การสลับสับเปลี่ยนลำดับการปฏิบัติงาน คือ การจัดขั้นตอนการผลิตใหม่เพื่อให้ลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็น หรือ การรอคอยในกระบวนการผลิต หลักสำคัญที่ต้องคำนึงถึงคืองานที่สามารถเปลี่ยนลำดับขั้นตอนได้หรือไม่ถ้าสลับสับเปลี่ยนแล้วจะเป็นอย่างไร ในการทำงานแต่ละสถานงานจะมีขั้นตอนการทำงานและเวลาการทำงานที่แตกต่างกัน ส่งผลให้เกิดการคอยงาน การเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็น เช่น เส้นทางเคลื่อนที่ของพนักงานที่ต้องย้อนกลับไปกลับมา เนื่องจากการขั้นตอนการประกอบที่ไม่สัมพันธ์กันและชิ้นส่วนประกอบที่อยู่คนละที่กัน หรือเกิดปัญหาการเคลื่อนย้ายวัสดุเนื่องจากระยะทางที่ไกล การตรวจสอบด้วยวิธีการตั้งคำถามอย่างละเอียดเพื่อดูว่าจะสามารถสลับสับเปลี่ยนลำดับขั้นตอนการ

ปฏิบัติงานใหม่ได้หรือไม่ เพื่อให้งานง่ายและรวดเร็วขึ้น การใช้แผนภูมิและไดอะแกรมต่างๆบันทึกการทำงานจะช่วยให้เห็นว่าการเสียเวลาและรอคอยในขั้นตอนใดและสมควรจะเปลี่ยนลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างไรเพื่อลดการย้ายวัสดุและทำให้การไหลของงานเป็นไปอย่างรวดเร็ว

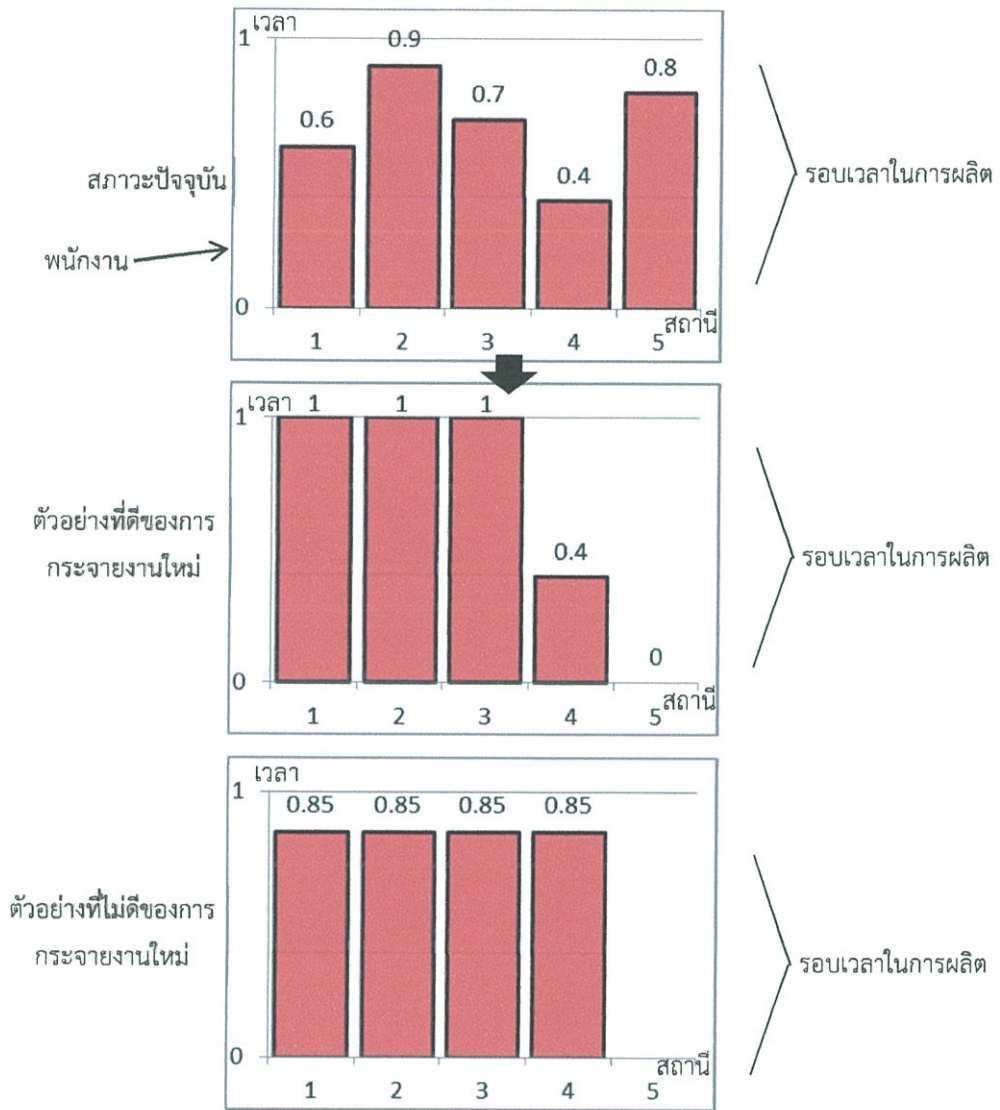
2.3.4 ทำงานให้ง่ายขึ้น (Simplify The Necessary Operations)

การวิเคราะห์โดยการตั้งคำถามเพื่อปรับปรุงงานจะเริ่มตั้งแต่การขจัดงานที่ไม่จำเป็นรวมขั้นตอนการปฏิบัติงานแล้วท้ายที่สุดจะเหลือแต่งานที่จำเป็นต้องทำ แต่กระนั้นโอกาสในการปรับปรุงงานคือการพิจารณาหาวิธีการทำงานอื่นที่ง่ายกว่าและสะดวกรวดเร็วกว่า การตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การทำงานที่ง่ายขึ้นควรเริ่มต้นจากคำถามในทุกเรื่องที่เกี่ยวข้องกับงานนั้น เช่น วิธีการทำงาน วัตถุดิบที่ใช้ เครื่องมือ สภาพแวดล้อมในการทำงาน การออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยตั้งสมมติฐานว่างานที่กำลังวิเคราะห์อยู่นั้นยังไม่สมบูรณ์ คำถามที่ตั้งจะขึ้นต้น “อะไร” ที่ไหน เมื่อไหร่ ใคร อย่างไร และทำไม” ในการพัฒนาวิธีการทำงานที่ง่ายขึ้น นั้นจำเป็นต้องอาศัยความคิดริเริ่มและสร้างสรรค์ของนักวิเคราะห์เป็นอย่างมาก และเป็นการต่อยอดความคิดโดยนำรูปแบบของการปรับปรุงงานในอุตสาหกรรมอื่นๆมาปรับใช้อาจเป็นการรวมแนวคิดในการลดขั้นตอนการทำงานโดยหลักการ ECRS มารวมกัน เช่น การใช้เอกสารการตรวจเช็คงาน (Check sheet) การจัดวางชิ้นส่วนประกอบให้เป็นไปตามลำดับการทำงาน การใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีมาช่วยเสริมให้การทำงานเร็วขึ้นเป็นต้น การพัฒนาวิธีการที่ง่ายขึ้นนี้แม้เป็นทางเลือกสุดท้ายในการปรับปรุงนับว่าเป็นแนวทางที่ยากที่สุด

2.4 หลักการสร้างสมดุลการผลิต

หลังจากที่คณะผู้จัดทำได้วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาโดยใช้หลักความสูญเสีย 7 ประการแล้ว ได้ทำการแก้ไขปัญหาโดยอาศัยกิจกรรมการลดความสูญเสียไปด้วยหลักการระบบ ECRS ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ คือ การขจัดงานที่ไม่จำเป็น การรวมขั้นตอนการปฏิบัติงานเข้าด้วยกัน สลับสับเปลี่ยนลำดับการปฏิบัติงาน และการทำงานให้ง่ายขึ้น ซึ่งขั้นตอนการรวมขั้นตอนการปฏิบัติงานเข้าด้วยกัน สลับสับเปลี่ยนลำดับการปฏิบัติงาน ทางผู้จัดทำได้อาศัยหลักการสร้างสมดุลในการผลิตเพื่อการย้ายงานย่อยของแต่ละสถานีนานนำมารวมกันและจัดใหม่เพื่อให้ขั้นตอนการทำงานของพนักงานแต่ละสถานีนานนั้นมีผลิตภาพเพิ่มขึ้น

วิทยา สุฤทธิดำรง และยุพา กลอนกลาง [2] ได้ระบุว่า การสร้างสมดุลสายการผลิต (Line Balancing) คือกระบวนการกระจายงานให้กับพนักงานอย่างเท่าเทียมกันเพื่อให้เป็นไปตามค่ารอบเวลาเป้าหมายความต้องการของตลาดจะเป็นไปตามค่ารอบเวลาเป้าหมาย ความต้องการของตลาดเป็นตัวกำหนดจำนวนและชนิดของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตเมื่อความต้องการเปลี่ยนสถานการณ์ผลิตต้องสามารถโยกย้ายไปเพิ่มในเซลล์ที่มีการผลิตผลิตภัณฑ์นั้นได้ เมื่อมีความต้องการผลิตภัณฑ์ลดลงจะใช้พนักงานน้อยลงในการควบคุมเซลล์เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการในปัจจุบัน



รูปที่ 2.3.การสร้างสมดุลสายการผลิตด้วยแผนภูมิปริมาณงาน

จากรูปที่ 2.3 จะพบว่าแนวทางในตัวอย่างที่ดีที่สุดของการกระจายงานใหม่โดยลดจำนวนพนักงานอีกคนหนึ่งจะให้ผลลัพธ์คือ มีงานเต็มสำหรับพนักงาน 3 คนแรกและพนักงานคนที่ 4 ให้เวลาทำเพียง 40 เปอร์เซ็นต์ งานที่เป็นมาตรฐานและการลดความสูญเปล่าอาจทำให้สามารถลดพนักงานคนนี้สำหรับกิจกรรมนี้ลงได้ ส่วนในตัวอย่างที่ไม่ดีจะทำการแบ่งรอบเวลารวมเป็น 4 ส่วนและการกระจายงานให้กับพนักงาน 4 คน เท่าๆกัน

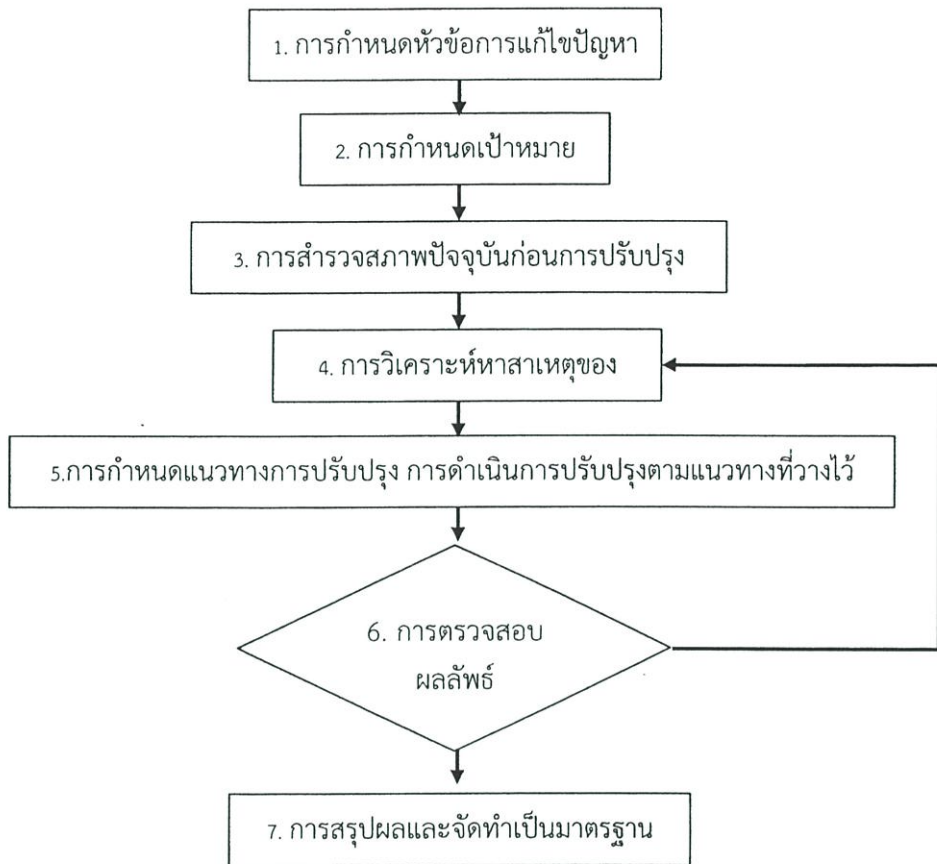
การปรับปรุงโดยวิธีการทำงานเต็มไม่ได้มีจุดมุ่งหมายในการลดพนักงานแต่ต้องการลดความสูญเปล่าและปรับทุกกระบวนการให้สอดคล้องประสานกับความต้องการของลูกค้า การย้ายพนักงานออกจากสายการผลิตหนึ่งหมายถึงการที่พนักงานจะได้บรรจุในสายการผลิตอื่นที่มีความต้องการมากกว่า

แผนการกระจายงานใหม่ตามแนวทางงานเต็มจะช่วยให้เห็นจุดที่มีการให้เวลามากเกินไปเมื่อเทียบกับรอบเวลาเป้าหมายและต้องการพนักงานเพิ่มขึ้นเพื่อให้ผลิตได้ตามความต้องการและเมื่อรอบเวลาเป้าหมายเพิ่มขึ้นในรอบเวลาใดๆที่ความต้องการของตลาดเพิ่มพนักงานจะต้องถูกย้ายไปยังสายการผลิตที่มีความต้องการสูงสุด ถ้าไม่สามารถทำให้งานเต็มสำเร็จแล้ว จะเป็นไปไม่ได้ที่จะตอบสนองการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้น

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

ในการจัดทำปฏิญญานิพนธ์ เรื่องการเพิ่มผลิตภาพด้านแรงงานในสายการประกอบรถยนต์ บริษัท ฟอร์ด ไทยแลนด์ แมนูแฟคเจอร์ส จำกัด ซึ่งจากการสำรวจปัญหาที่เกิดขึ้นภายในบริษัทกรณีศึกษา และการศึกษาทฤษฎีหรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 1 และ บทที่ 2 ในบทนี้จะเป็นการกล่าวถึง ขั้นตอนวิธีการดำเนินงานโดยจะนำขั้นตอนและแนวคิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตามแนวทางวงจรคุณภาพ PDCA ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในทุกกิจกรรม จะประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้ และสามารถแสดงเป็นแผนผังขั้นตอน ดังแสดงในรูปที่ 3.1 ประกอบด้วย การกำหนดหัวข้อแก้ไขปัญหา, การกำหนดเป้าหมาย, การสำรวจสภาพปัจจุบันก่อนการปรับปรุง, การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา, การกำหนดแนวทางการปรับปรุง และปฏิบัติตามแนวทางที่วางไว้, การตรวจสอบผลลัพธ์ (เปรียบเทียบก่อน-หลังการปรับปรุง) และการสรุปผล และการจัดทำเป็นมาตรฐาน



รูปที่ 3.1 แผนภาพแสดงวิธีการดำเนินงานการเพิ่มผลิตภาพด้านแรงงานของสายการประกอบรถยนต์ช่วงล่าง

3.1 การกำหนดหัวข้อการแก้ไขปัญหา

สำหรับการคัดเลือกและกำหนดปัญหาที่จะดำเนินการปรับปรุง จะกำหนดจากการที่คณะผู้จัดทำได้เข้าไปสำรวจสภาพโดยรวมของโรงงานกรณีศึกษา บริษัทฟอร์ด ไทยแลนด์ แมนูแฟคเจอร์ส เนื่องจากสายการผลิตของโรงงานมีหลายสายการผลิต จึงจำเป็นที่จะต้องกำหนดหัวข้อเรื่องให้ชัดเจน และต้องเป็นปัญหาที่สามารถดำเนินการให้สำเร็จลุล่วงไปได้ ซึ่งการที่คณะผู้จัดทำมีความรู้ ความคุ้นเคยกับเรื่องที่ศึกษาจะส่งผลให้สามารถมองเห็นแนวทางในการดำเนินงานได้ชัดเจน

จากการที่คณะผู้จัดทำได้เข้าไปสำรวจสภาพการดำเนินงานของบริษัทจะพบปัญหาของแต่ละกระบวนการนั้นแตกต่างกันออกไป อธิบายแยกเป็นแต่ละกระบวนการได้ดังนี้

1. กระบวนการปั๊มขึ้นรูป

กระบวนการปั๊มขึ้นรูปดังรูปที่ 1.2 ประสบปัญหาจากการใช้เวลานานในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ และปัญหากับชิ้นงานที่ผ่านการขึ้นรูปแล้วไม่สมบูรณ์หรือมีตำหนิ

2. กระบวนการเชื่อมประกอบ

กระบวนการเชื่อมประกอบดังรูปที่ 1.2 ประสบปัญหาเกี่ยวกับความปลอดภัยของพนักงาน เนื่องจากบริเวณพื้นที่ของแผนกนี้นั้นมีค่อนข้างจำกัด พื้นที่การทำงานของพนักงานจะอยู่ติดกับพื้นที่การทำงานของเครื่องจักรที่ใช้ในการเชื่อมเฉพาะจุดซึ่งในการเชื่อมชิ้นส่วนแต่ละครั้งมักจะเกิดสะเก็ดไฟในจำนวนมากทำให้สะเก็ดไฟทะลุออกมาจากเขตป้องกัน

3. กระบวนการเคลือบสี

กระบวนการเคลือบสีดังรูปที่ 1.2 ประสบกับปัญหารอยตำหนิผุ่นละอองต่างๆ และรอยขีดข่วนจากเครื่องมือที่ใช้ รวมทั้งความหนาของสีที่เคลือบที่มีค่าไม่แน่นอน

4. กระบวนการประกอบภายใน

กระบวนการประกอบภายในดังรูปที่ 1.2 ประสบปัญหาเกี่ยวกับประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน โดยกระบวนการนี้มีพนักงานจำนวนมาก เป็นผลให้ในแต่ละสายการประกอบของแผนกนี้มีประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานที่ต่ำ โดยเฉพาะสายการประกอบช่วงล่างรถยนต์ที่มีพื้นที่การทำงานในสายการประกอบที่แตกต่างกัน ปัญหาที่ได้กล่าวไปข้างต้นล้วนเป็นความสูญเสียในกระบวนการผลิตทั้งสิ้น ซึ่งทำให้มีต้นทุนการผลิตที่สูงเกินควร และทำให้เกิดความล่าช้าในการผลิต

จากการที่ผู้จัดทำได้เข้าไปศึกษาสภาพปัญหาของกระบวนการผลิตแล้ว ผู้จัดทำจึงได้ทำการเลือกสายการประกอบรถยนต์ช่วงล่างซึ่งเป็นหนึ่งในกระบวนการประกอบภายในมาทำการศึกษา เนื่องจากสายการประกอบรถยนต์ช่วงล่างนี้มีพนักงานจำนวน 19 คน แต่ผลิตภาพการทำงานของพนักงานต่ำคิดเป็น 64.35% อีกทั้งพื้นที่การทำงานในสายการประกอบยังมีสภาพที่แตกต่างกัน จึงเป็นสาเหตุให้ผลิตภาพด้านแรงงานในสายการประกอบช่วงล่างรถยนต์มีค่าต่ำ

3.2 การกำหนดเป้าหมาย

เนื่องจากทางบริษัท ฟอร์ด ไทยแลนด์ เมนูแพคเจอรัง จำกัด มีนโยบายต้องการเพิ่มผลิตภาพด้านแรงงานในสายการประกอบรถยนต์ช่วงล่าง เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงานให้มากขึ้น จากการสำรวจพบว่าปัจจุบันในสายการประกอบรถยนต์ช่วงล่างนั้น มีจำนวนพนักงาน 19 คน และมีกำลังผลิต/วัน ซึ่งมีชั่วโมงการทำงาน 8.5 ชั่วโมง จะมีปริมาณการผลิตเท่ากับ 196 คัน/วัน ทั้งนี้ในสายการประกอบรถยนต์ช่วงล่างนี้ได้มีการกำหนด Takt time ซึ่งเท่ากับรอบเวลาการผลิต (Cycle time) ที่ 2.143 นาที เวลาการทำงานเฉลี่ยทั้งหมด 19 สถานีงานมีค่าเท่ากับ 1.379 นาที จากข้อมูลดังกล่าวสามารถคำนวณหาผลิตภาพด้านแรงงานของสายการประกอบรถยนต์ช่วงล่างและเปอร์เซ็นต์ผลิตผลของสายการประกอบรถยนต์ช่วงล่าง ดังนี้

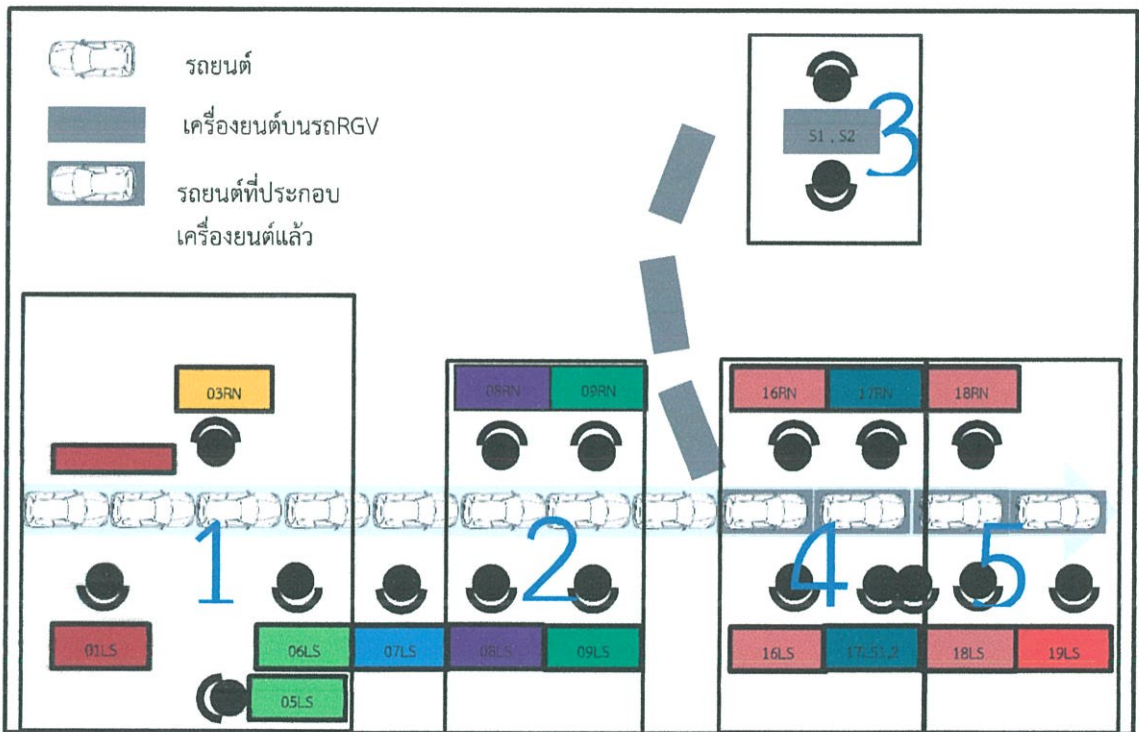
$$\begin{aligned}
 \text{ผลิตภาพ} &= \frac{\text{ปริมาณรถยนต์ที่ผลิตได้}}{\text{จำนวนพนักงาน}} \\
 &= \frac{196 \text{ คัน}}{19 \text{ คน}} \\
 &= 10.31 \text{ คัน/คน} \\
 \\
 \text{เปอร์เซ็นต์ผลิตผล} &= \frac{\text{ค่าเฉลี่ยเวลาการผลิต}}{\text{รอบเวลาการผลิต}} \times 100 \\
 &= \frac{1.379 \text{ นาที}}{2.143 \text{ นาที}} \times 100 \\
 &= 64.35 \text{ เปอร์เซ็นต์}
 \end{aligned}$$

จากนโยบายของบริษัทที่จะทำการปรับปรุงผลิตภาพด้านแรงงานในสายการประกอบรถยนต์ช่วงล่างนี้โดยยังคงปริมาณการผลิตในจำนวนเท่าเดิม คณะผู้จัดทำจึงทำการปรับลดจำนวนพนักงานในสายการประกอบให้น้อยลง เพื่อเพิ่มผลิตภาพด้านแรงงานและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานในสายการประกอบ ซึ่งยังคงทำงานที่รอบเวลาเป้าหมายเดิมคือ 2.143 นาที หรือ 128 วินาที

3.3 การสำรวจสภาพปัจจุบันก่อนการปรับปรุง

ในขั้นตอนการศึกษาสภาพโรงงานปัจจุบันก่อนการปรับปรุง ทางคณะผู้จัดทำจะทำการเข้าไปสำรวจโรงงานกรณีศึกษา บริษัท พอร์ต ไทยแลนด์ เมนูแฟคเจอร์ริง เพื่อทำการศึกษาและเก็บข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานในสายการผลิตและเส้นทางการเคลื่อนที่ของชิ้นงาน ซึ่งจะช่วยให้สามารถเข้าใจถึงลำดับงานก่อนหลังในการประกอบรถยนต์ช่วงล่างตั้งแต่รถเข้าสู่กระบวนการผลิตจนถึงได้รถสำเร็จจากกระบวนการ

สำหรับสายการประกอบรถยนต์ช่วงล่าง เป็นการประกอบรถยนต์ในช่วงล่างซึ่งแบ่งการผลิตออกเป็น 2 รุ่น ได้แก่ รุ่นพอร์ต อีโคสปอร์ต และรุ่นพอร์ต เฟียสต้า



รูปที่ 3.2 แสดงเส้นทางการเคลื่อนที่ของชิ้นงานในสายการประกอบรถยนต์ช่วงล่าง

เส้นทางการเคลื่อนที่ของรถยนต์ในสายการประกอบรถยนต์ช่วงล่าง จะช่วยให้สามารถเข้าใจถึงลำดับงานดังรูป ได้แสดงเส้นทางการเคลื่อนที่ของรถยนต์ในสายการประกอบรถยนต์ช่วงล่าง ซึ่งแบ่งออกเป็นการประกอบรถยนต์ 2 รุ่น คือ รุ่นพอร์ต อีโคสปอร์ต และรุ่นพอร์ต เฟียสต้า โดยรถทุกคันจะผ่านการประกอบชิ้นส่วนในทุกสถานีการทำงานและพนักงานทุกคนในสายการประกอบ





ทั้งนี้ทางผู้จัดทำได้แยกประเภทของสถานีการทำงานออกเป็น 5 ประเภท คือ





1. สถานีงานในพื้นที่ปกติ ได้แก่ สถานีงาน 01LS, 03RN, 05LS และ 06LS
2. สถานีงานในพื้นที่เสริมระดับความสูง 30 เซนติเมตร ได้แก่ สถานีงาน 08LS, 08RN, 09LS และ 09RN
3. สถานีงานในพื้นที่ร่วมกับรถRGV ได้แก่ สถานี S1 และ S2
4. สถานีงานในพื้นที่เสริมระดับความสูง 20 เซนติเมตร ได้แก่ สถานีงาน 16LS, 16RN, 17LS, 17LS2 และ 17RN
5. สถานีงานในพื้นที่เสริมระดับความสูง 2 เมตร ได้แก่ สถานีงาน 18LS, 18RN และ 19LS

*สำหรับสถานีงาน 07LS ทางผู้จัดทำจะไม่นำมาแยกประเภท เพราะเป็นสถานีงานที่มีพื้นที่การทำงานน้อยกว่าสถานีงานอื่น





โดยในแต่ละบริเวณและสถานีการประกอบนั้นจะมีการทำงานแต่ละหน้าที่ที่แตกต่างกัน ซึ่งสรุปได้ตามตารางที่ 3.1




ตารางที่ 3.1 แสดงบริเวณสถานีของพนักงาน รวมทั้งหน้าที่การทำงานของพนักงานแต่ละคน

บริเวณ	สถานีงาน	จำนวนพนักงาน	การทำงาน
1	01LS		ประกอบสายเบรกมือเข้ากับตัวรถ
1	03RN		ขันแน่นโบลท์เส้นเบรกหลัง
1	05LS		ประกอบท่อจ่ายน้ำมันเข้ากับถังน้ำมัน
1	06LS		ประกอบถังน้ำมันเข้ากับตัวรถ

บริเวณ	สถานีงาน	จำนวนพนักงาน	การทำงาน
-	07LS		ประกอบแผ่นกันความร้อนเข้ากับตัวรถ
2	08LS		ประกอบใช้คหลังเข้ากับตัวรถข้างซ้าย
2	08RN		ประกอบใช้คหลังเข้ากับตัวรถข้างขวา
2	09LS		ประกอบท่อแอร์เข้ากับตัวรถด้านซ้าย

บริเวณ	สถานีงาน	จำนวนพนักงาน	การทำงาน
2	09RN		ประกอบท่อแอร์เข้ากับตัวรถ ด้านขวา
3	S1		ประกอบท่อไอเสียเข้ากับ เครื่องยนต์บนRGV
3	S2		ขันแน่นนัทท่อไอเสีย
4	16LS		ประกอบเครื่องยนต์เข้ากับตัวรถ ด้านซ้าย

บริเวณ	สถานีงาน	จำนวนพนักงาน	การทำงาน
4	16RN		ประกอบเครื่องยนต์เข้ากับตัวรถ ด้านขวา
4	17LS		ขันแน่นโบลท์คอม้ายึดเครื่องยนต์ ด้านซ้าย
4	17LS2		ขันแน่นโบลท์ตัวใหญ่ยึด เครื่องยนต์ทั้งสองด้าน
4	17RN		ขันแน่นโบลท์คอม้ายึดเครื่องยนต์ ด้านขวา

บริเวณ	สถานีงาน	จำนวนพนักงาน	การทำงาน
5	18LS		ประกอบสายเคียร์บริเวณห้อง เครื่องด้านซ้าย
5	18RN		ประกอบสายเคียร์บริเวณห้อง เครื่อง
5	19LS		ประกอบฐานรองแบตเตอรี่บริเวณ ห้องเครื่อง

3.3.1 วิธีกรจับเวลา

ขั้นตอนการจับเวลาการทำงานด้วยมือและวิธีการรวมเวลาทั้งหมด

ขั้นตอนที่ 1 สังเกตรายละเอียดขั้นตอนการทำงานแล้วกำหนดองค์ประกอบกาทำงาน ถ้าเป็นการทำงานด้วยมือให้มีค่าประมาณ 2-3 วินาที และถ้าเป็นการทำงานด้วยเครื่องจักรให้มีค่าประมาณตั้งแต่ 5 วินาทีขึ้นไป

- ขั้นตอนที่ 2 กำหนดจุดที่จับเวลาแล้วเขียนลงในตารางจับเวลา จุดที่จะจับเวลานั้น คือ เวลาในขณะที่ทำงานนั้นเสร็จ
- ขั้นตอนที่ 3 จับเวลาแล้วบันทึก ให้จับเวลาไปเรื่อยๆ จะไม่หยุดนาฬิกาไว้กลางคัน โดยทำการจับเวลา 10 ครั้ง
- ขั้นตอนที่ 4 คำนวณเวลาการทำงานแต่ละรอบ
- ขั้นตอนที่ 5 บันทึกค่าเวลาการผลิตรอบที่ใช้เวลามากที่สุด น้อยที่สุด และค่าเฉลี่ยลงในตารางจับเวลาเพื่อแสดงให้เห็นเวลาการทำงานโดยภาพรวมและเวลาของงานย่อยต่างๆ

คณะผู้จัดทำได้ทำการจับเวลาการทำงานของพนักงานทุกคนที่ทำงานอยู่ในสายการประกอบรถยนต์ช่วงล่าง โดยทำการจับเวลา และจับเวลาโดยการแยกงานแต่ละงานของพนักงานทั้ง 19 คน จากตารางแสดงตารางจับเวลา 10 ครั้ง ของพนักงานในรุ่น ฟอร์ด อีโคสปอร์ต และรุ่น ฟอร์ด เฟียสต้า ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ตารางจับเวลาของกระบวนการประกอบรถยนต์ช่วงล่างของรุ่นฟอร์ด อีโคสปอร์ต
และฟอร์ด เฟียสต้า

Ford Ecosports	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Max	Min	Avg
พนักงาน 01LS													
พนักงาน 03RN													
พนักงาน 05LS													
พนักงาน 06RN													
พนักงาน 07LS													
พนักงาน 08LS													
พนักงาน 08RN													
พนักงาน 09LS													
พนักงาน 09RN													
พนักงาน S1													
พนักงาน S2													
พนักงาน 16LS													
พนักงาน 16RN													
พนักงาน 17LS													
พนักงาน 17LS-2													
พนักงาน 17RN													
พนักงาน 18LS													
พนักงาน 18RN													
พนักงาน 19LS													

ทั้งนี้คณะผู้จัดทำได้ทำการจับเวลาในแต่ละงานย่อย รวมทั้งระบุลำดับก่อนหลังในการประกอบชิ้นงานเพื่อใช้ประกอบการพิจารณาในการจัดกลุ่มงานใหม่ ดังแสดงตามตารางที่ 3.3 และ 3.4

ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงลำดับขั้นตอนทั้งหมดรวมทั้งเวลารวมในการประกอบ รุ่นฟอร์ด อีโคสปอร์ต

ลำดับที่	รายละเอียด	เวลาเฉลี่ย (วินาที)	งานที่ทำก่อนหน้า
1	สแกนบาร์โค้ด	3.04	-
2	ติดใบบรอดคาสท์	15.32	-
3	ติดตั้งคลิปล็อคและขันแน่นนัทยึด ยึดคลิปลายเกียร์	17.19	1
4	ประกอบแผ่นกันความร้อน แผ่นที่1	25.56	3
5	ประกอบคลิปล็อคเบรกมือ	8.73	4
6	ติดตั้งสายเบรกมือ	12.27	5
7	ประกอบคลิปล็อคเบรคหลัง	5.33	5,6
8	ประกอบสายเบรคหลัง	14.21	7
9	แขวนกล่องชิ้นส่วน	4.79	1
10	ประกอบคลิปล็อคเบรกมือด้านซ้ายหน้า	5.96	3,4,5
11	ประกอบสายน้ำมันเบรค	16.18	10
12	ขันแน่นทอร์กนัทเบรคหลัง	48.39	7,8
13	ประกอบตัวกรองน้ำมัน	17.91	12
14	ประกอบแผ่นกันความร้อน แผ่นที่4	21.33	12
15	สแกนบาร์โค้ดถังน้ำมัน	4.52	-
16	สแกนบาร์โค้ดท่อน้ำมัน	3.36	15
17	ติดตั้งถังน้ำมันบนโต๊ะประกอบพร้อมกับท่อน้ำมัน	21.65	15,16
18	ประกอบคลิปล็อคเข้ากับถังน้ำมัน	36.05	17
19	ติดตั้งถังน้ำมันบนเครื่องยก	5.90	18
20	ประกอบถังน้ำมันเข้ากับรถ	13.17	19
21	เชื่อมต่อสายเซนเซอร์	4.69	20

ลำดับที่	รายละเอียด	เวลาเฉลี่ย (วินาที)	งานที่ทำก่อนหน้า
22	ติดตั้งท่อเติมน้ำมันเข้ากับช่องรับ	5.28	21
23	ขันแน่นโบลท์ถึงน้ำมัน	30.53	21
24	เชื่อมต่อ FUEL VAPOR เข้ากับตัวกรองและกดคลิปล็อค	12.14	23
25	ประกอบคลิปล็อกสายเบรกมือ เข้ากับแบร์กเก็ต	15.70	5
26	เชื่อมต่อ FUEL VAPOR กับ FUEL BRAKE LINE BUNDEL	4.36	11,24
27	เก็บสายเบรกมือ	6.08	6
28	ประกอบแผ่นกันความร้อน แผ่นที่2	7.23	27
29	ประกอบแผ่นกันความร้อน แผ่นที่3	3.44	28
30	ขันแน่นนัทยึดแผ่นกันความร้อนทั้ง2	16.25	28,29
31	ประกอบแผ่นยางกันน้ำและเทป	19.09	-
32	แขวนสายเกียร์จากซ้ายมาขวา	3.21	-
33	ประกอบท่อแอร์	10.53	32
34	ประกอบสายคลัชท์	7.60	32
35	ขันแน่นนัทบริเวณ Filler Pipe	11.39	26
36	ประกอบโช๊คหลังด้านซ้าย	26.12	-
37	ติดตั้งท่อน้ำมันล้นเข้ากับคลิปล็อค	8.35	35
38	ประกอบแดรชวา	6.55	-
39	ประกอบท่อคาร์บอนแคนนิสเตอร์	4.69	38
40	เชื่อมต่อเซนเซอร์กับแดร	12.30	38
41	เชื่อมต่อเซนเซอร์กับท่อคาร์บอนแคนนิสเตอร์	17.22	39
42	ฝาก MOUNTING ENGINE	6.59	-
43	ประกอบโช๊คหลังด้านขวา	27.71	-
44	ประกอบ CLIP LOCK TUBE FUEL เข้ากับตัวรถ	21.36	11
45	ขันทอร์ก NUT PIPE BRAKE LINE BUNDLE	17.12	11,
46	ขันแน่นนัทยึดท่อแอร์	58.50	33

ลำดับที่	รายละเอียด	เวลาเฉลี่ย (วินาที)	งานที่ทำก่อนหน้า
47	ประกอบแผ่นระบายความร้อน	13.17	-
48	ประกอบแดรช่าย	6.13	-
49	เชื่อมต่อเซนเซอร์กับแดร	11.25	48
50	ฝาอก BRACKET BATTALY	10.72	-
51	ฝาอก MOUNTING TRANMISSION 1	8.40	-
52	ยกกล่องขึ้นส่วนลง	7.52	42,50,51
53	ประกอบฐานนำตั้งใช้คหน้า	8.38	-
54	ตั้งศูนย์ใช้คหน้า	2.09	54
55	สแกนบาร์โค้ดท่อไอเสีย	5.66	-
56	ประกอบลูกยางเข้ากับท่อไอเสีย	5.15	-
57	ประกอบท่อไอเสียเข้ากับเครื่องยนต์	23.24	55,56
58	ประกอบนัททองแดงเข้ากับท่อไอเสีย	10.98	57
59	ประกอบท่อเครื่องยนต์และรัดแคล้ม	28.06	-
60	ประกอบท่อไอเสีย	10.97	
61	จัดนัทเพลตตรงจุดขันแน่นโบลท์ค้อม้า	10.90	-
62	ประกอบไกด์หมอน้ำเข้ากับตัวรถ	12.64	61
63	ประกอบไกด์ตัวรถบริเวณห้องเครื่อง	6.23	-
64	ปรับเครื่องยนต์ด้านหน้าขึ้น	28.36	63
65	ประกอบไกด์ตัวรถบริเวณด้านหลังรถ	14.09	-
66	ปรับเครื่องยนต์ด้านหลังขึ้น	21.12	65
67	ขันแน่นโบลท์ค้อม้าบริเวณด้านหลังรถ	103.01	66
68	ปรับความสูงของรถลง	4.89	67
69	ขันแน่นโบลท์โลเวอร์โบลสเตอร์ 2 ตัว	41.43	64
70	ขันนำโบลท์ตัวใหญ่ด้วยมือ	18.28	64
71	ขันนำโบลท์ค้อม้าด้วยมือ	17.07	64

ลำดับที่	รายละเอียด	เวลาเฉลี่ย (วินาที)	งานที่ทำก่อนหน้า
72	ขันแน่นโบลท์ตัวใหญ่ที่บริเวณห้องเครื่อง	38.25	70
73	ขันแน่นโบลท์ค่อม้าบริเวณห้องเครื่อง	35.36	71
74	สแกนบาร์โค้ดสปริงและแผ่นยาง	8.58	-
75	ประกอบสปริงเข้ากับแผ่นยาง	13.42	74
76	ปรับชุดเครื่องยนต์ด้านหลังให้ตรงกับโซ้คหลัง	7.28	75
77	ขันแน่นโบลท์โซ้คหลัง	19.55	76
78	ประกอบลูกยางท่อไอเสียเข้ากับสตัด	8.07	58,66
79	ถอดโกด์หม้อและฐานนำโซ้คหน้า	9.21	72,73
80	ขันนําน้ทโซ้คหน้าด้วยมือ	7.57	72,73
81	ประกอบ TRANMISSION MOUNT	26.03	80
82	ขันแน่น NUT TRANMISSION MOUNT 2 ตัว	15.36	81
83	ขันแน่น BOLT TRANMISSION MOUNT 2 ตัว	18.01	81
84	ประกอบ ENGINE MOUNT	18.99	80
85	ขันแน่น NUT ENGINE MOUNT	22.57	84
86	ขันแน่น BOLT ENGINE MOUNT	26.81	84
87	ประกอบสายเกียร์ 2 ตำแหน่ง	27.45	82,83
88	จัดรูดสายเกียร์ให้ได้ตำแหน่งพร้อมกดเข้าคลิปล็อค	15.11	87
89	ประกอบฐานรอกเบตเตอร์	16.96	88
90	ขันแน่นน้ทยึดฐานรอกเบตเตอร์	13.09	89
เวลารวมทั้งหมด		1621.69	

ตารางที่ 3.4 ตารางแสดงลำดับขั้นตอนทั้งหมดรวมทั้งเวลารวมในการประกอบ รุ่นฟอร์ด เพียสต้า

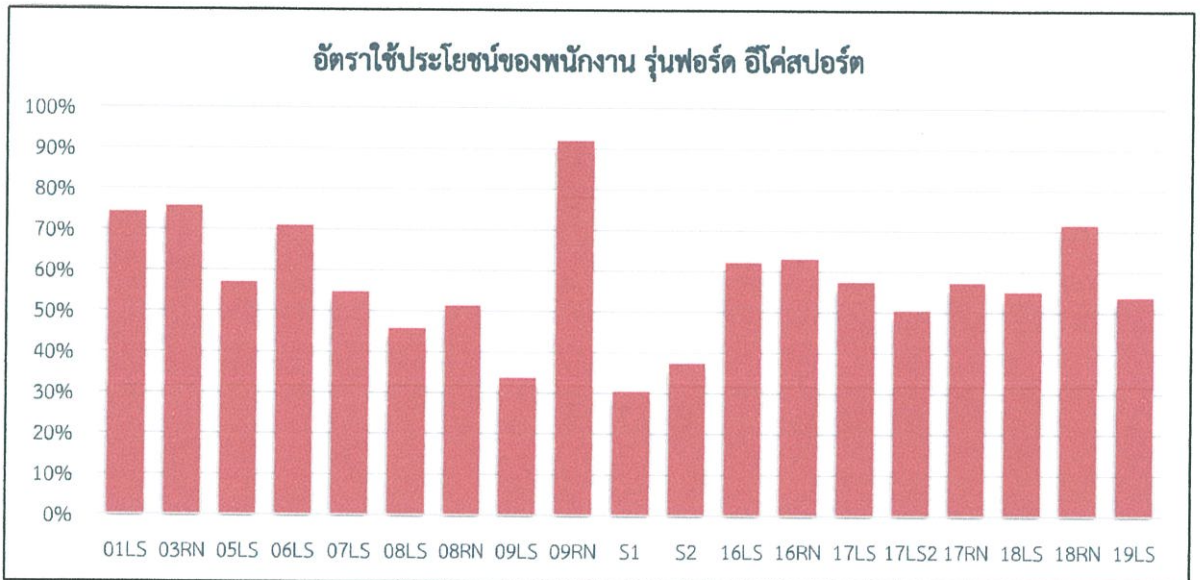
ลำดับที่	รายละเอียด	เวลาเฉลี่ย (วินาที)	งานที่ทำก่อนหน้า
1	สแกนบาร์โค้ด	3.04	-
2	ติดใบโปรดคาสท์	13.56	-
3	ประกอบนัทแดง	10.24	1
4	ติดตั้งคลิปล็อคเบรคหลัง	7.01	1
5	ใส่คลิปล้วนกันความร้อน	8.01	3,4
6	ติดตั้งสายเบรคมือ	27.53	5
7	ประกอบสายเบรคหลัง	13.34	5
8	แขวนกล่องชิ้นส่วน	5.33	6,7
9	ประกอบสายน้ำมันเบรค	12.47	-
10	ประกอบสายน้ำมันเกียร์	10.26	9
11	ขันนัททอร์กนัทเบรคหลัง	16.35	10
12	ขันแน่นทอร์กนัทเบรคหลัง	28.82	11
13	ประกอบตัวกรองน้ำมัน	17.93	9
14	ประกอบแผ่นกันความร้อน	24.42	5,13
15	สแกนบาร์โค้ดถังน้ำมัน	5.36	-
16	สแกนบาร์โค้ดท่อน้ำมัน	5.22	15
17	ติดตั้งถังน้ำมันบนโต๊ะประกอบพร้อมกับท่อน้ำมัน	28.35	15
18	ประกอบคลิปล็อคเข้ากับถังน้ำมัน	38.94	16
19	ติดตั้งถังน้ำมันบนเครื่องยก	9.32	18
20	ประกอบถังน้ำมันเข้ากับรถ	14.42	19
21	เชื่อมต่อสายเซนเซอร์	8.21	20
22	ติดตั้งท่อเติมน้ำมันเข้ากับช่องรับ	11.15	20
23	ขันแน่นโบลท์ถังน้ำมัน	40.29	20
24	เชื่อมต่อ FUELVAPOR เข้ากับตัวกรองและกดคลิปล็อค	15.01	20

ลำดับที่	รายละเอียด	เวลาเฉลี่ย (วินาที)	งานที่ทำก่อนหน้า
25	ประกอบคลิปล็อกสายเบรกมือ เข้ากับแบร์กเก็ต	17.32	6
26	เชื่อมต่อ FUEL VAPOR กับ FUEL BRAKE LINE BUNDEL	5.26	21
27	เก็บสายเบรกมือ	6.91	27
28	ประกอบแผ่นกันความร้อน แผ่นที่2	7.36	14
29	ประกอบแผ่นกันความร้อน แผ่นที่3	4.61	28
30	ประกอบแผ่นกันความร้อน แผ่นที่4	3.18	29
31	ขันแน่นนัทยึดแผ่นกันความร้อนทั้ง3	19.63	29
32	ประกอบแผ่นยางกันน้ำและเทพ	21.09	-
33	แขวนสายเกียร์จากซ้ายมาขวา	3.21	10
34	ประกอบท่อแอร์	10.53	-
35	ประกอบสายคลัชท์	7.60	-
36	ขันแน่นนัทบริเวณ Filler Pipe	11.39	22
37	ประกอบโซ้คหลังด้านซ้าย	26.12	-
38	ติดตั้งท่อน้ำมันล้นเข้ากับคลิปล็อก	8.35	36
39	ประกอบแดรชวา	6.55	-
40	ประกอบท่อคาร์บอนแคนนิสเตอร์	4.69	39
41	เชื่อมต่อเซนเซอร์กับแดร	12.30	39
42	เชื่อมต่อเซนเซอร์กับท่อคาร์บอนแคนนิสเตอร์	17.22	40
43	ฝาก MOUNTING ENGINE	6.59	-
44	ประกอบโซ้คหลังด้านขวา	27.71	-
45	ประกอบ CLIP LOCK TUBE FUEL เข้ากับตัวรถ	21.36	-
46	ขันทอร์ก NUT PIPE BRAKE LINE BUNDLE	17.12	26
47	ขันแน่นนัทยึดท่อแอร์	58.50	34
48	ประกอบแผ่นระบายความร้อน	13.17	-
49	ประกอบแดรซ้าย	6.13	-

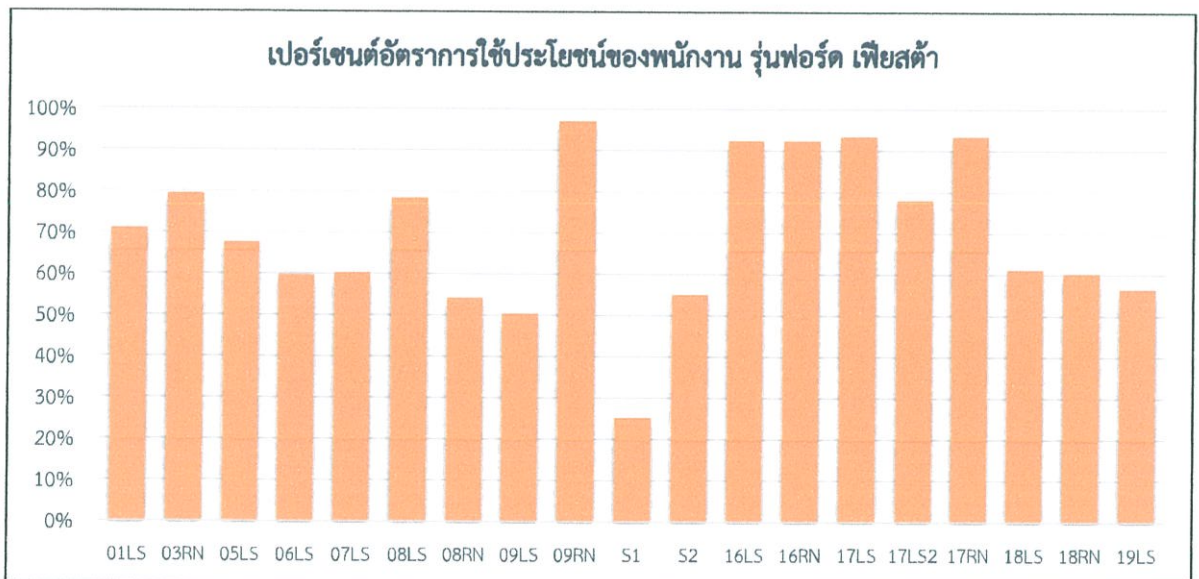
ลำดับที่	รายละเอียด	เวลาเฉลี่ย (วินาที)	งานที่ทำก่อนหน้า
50	เชื่อมต่อเซนเซอร์กับแตร	11.25	49
51	ฝา BRACKET BATTALY	10.72	-
52	ฝา MOUNTING TRANMISSION	8.40	-
53	ยกกล่องชิ้นส่วนลง	7.52	43,51,52
54	ประกอบฐานนำตั้งโซ้คหน้า	10.81	-
55	ตั้งศูนย์โซ้คหน้า	2.16	54
56	สแกนบาร์โค้ดท่อไอเสีย	3.72	-
57	ประกอบลูกยางเข้ากับท่อไอเสีย	5.49	-
58	ประกอบท่อไอเสียเข้ากับเครื่องยนต์	24.97	55,56
59	ประกอบนัททองแดงเข้ากับท่อไอเสีย	10.98	57
60	ประกอบท่อเครื่องยนต์และรััดแคล้ม	30.16	-
61	ประกอบท่อไอเสีย	19.07	-
62	ประกอบไคด์หม้อน้ำเข้ากับตัวรถ	10.41	-
63	ประกอบไคด์ตัวรถบริเวณห้องเครื่อง	8.48	62
64	ปรับเครื่องยนต์ด้านหน้าขึ้น	35.21	63
65	ประกอบตัวเสริมกำลังรถ	34.73	64
66	ประกอบไคด์ตัวรถบริเวณด้านหลังรถ	8.32	64
67	ปรับเครื่องยนต์ด้านหลังขึ้น	15.52	66
68	ใส่จุกกันน้ำ	14.21	67
69	ขันแน่นโบลท์ค้อม้าบริเวณด้านหลังรถ	52.61	67
70	ขันนำโบลท์โลเวอร์โบลสเตอร์ 2 ตัว	11.42	67
71	ขันแน่นโบลท์หม้อน้ำ	57.24	67
72	ขันนำโบลท์ค้อม้าด้านหน้า 2 ตัว	23.15	-
73	ขันแน่นโบลท์ค้อม้าบริเวณห้องเครื่อง	70.93	72
74	ขันแน่นโบลท์ตัวกำลังเสริม	24.52	-

ลำดับที่	รายละเอียด	เวลาเฉลี่ย (วินาที)	งานที่ทำก่อนหน้า
75	ขันแน่นโบลท์คอม้าบริเวณด้านหลังตัวรถ	67.16	72
76	ใส่จุกโคมทั้งสองด้าน	19.31	-
77	ขันนํ้าโบลท์ท่อไอเสียทั้ง2ด้าน	43.42	67
78	ขันแน่นโบลท์ท่อไอเสียทั้ง2ด้าน	30.28	77
79	ถอดไกด์หม้อและฐานนํ้าใช้คหน้า	12.12	67
80	ใส่สตัดท์ที่ใช้คหน้า	3.21	-
81	เชื่อมต่อเซนเซอร์หม้อนํ้า	16.32	79
82	ประกอบ Rally Bar	9.06	79
83	ประกอบ TRANSMISSION MOUNT	30.84	79
84	ขันนํ้านํ้าที่ใช้คหน้า	7.35	80
85	ประกอบ ENGINE MOUNT	18.67	80
86	ขันแน่น NUT ENGINE MOUNT	26.12	86
87	ขันแน่น BOLT ENGINE MOUNT	45.43	87
88	ประกอบสายเกียร์ 2 ตำแหน่ง	20.14	83
89	จัดรูดสายเกียร์ให้ได้ตำแหน่งพร้อมกดเข้าคลิปล็อค	13.21	81
90	ประกอบยางเข้ากับฐานแบตเตอรี่	6.62	-
91	ประกอบฐานรอกแบตเตอรี่	12.44	91
92	ขันแน่นนํ้ายัดฐานรอกแบตเตอรี่	10.84	92
เวลารวมทั้งหมด		1623.02	

ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการสรุปข้อมูลจากเวลาการทำงานของพนักงานทั้ง 19 คนในสายการประกอบ และจัดทำเป็นแผนภูมิเพื่อเปรียบเทียบอัตราใช้ประโยชน์ของพนักงานทั้ง 19คน ในแต่ละรุ่น ตามแสดงดังรูปที่ 3.3 และ 3.4



รูปที่ 3.3 แผนภูมิแสดงอัตราใช้ประโยชน์ของพนักงาน รุ่นฟอร์ด อีโคสปอร์ต สายการประกอบรถยนต์ช่วงล่าง



รูปที่ 3.4 แผนภูมิแสดงอัตราใช้ประโยชน์ของพนักงาน รุ่นฟอร์ด เฟียสต้า สายการประกอบรถยนต์ช่วงล่าง

จากรูปที่ 3.3 และ 3.4 เป็นแผนภูมิแท่งอัตราใช้ประโยชน์ของพนักงานในสายการประกอบรถยนต์ช่วงล่างก่อนการปรับปรุง จากการวิเคราะห์ข้อมูลจะเห็นว่าประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานในสายการประกอบช่วงล่างในตำ และค่าค่อนข้างแตกต่างกันส่งผลให้ผลิตภาพด้านแรงงานต่ำด้วย ดังนั้นเราต้องปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานให้เพิ่มมากขึ้น โดยใช้หลักความสูญเสียเปล่า 7 ประการ ซึ่งจากการสรุปสาเหตุของปัญหาแล้วจะเห็นว่าความสูญเสียเปล่าที่เกิดขึ้นในการทำงานของพนักงานเหล่านี้จะต้องลดความสูญเสียเปล่าจากการเคลื่อนไหว ความสูญเสียเปล่าจากการรอคอย/ล่าช้า ความสูญเสียเปล่าจากขั้นตอนการผลิต และขจัดความสูญเสียเปล่าที่แฝงอยู่ในกระบวนการ รวมไปถึงจัดสมดุลของสายการประกอบใหม่ ให้มีการไหลของชิ้นงานได้ต่อเนื่องมากขึ้น

3.3.2 การจัดทำตารางงานมาตรฐานผสม

ตารางงานมาตรฐานผสมเป็นตารางแสดงเวลาการทำงานด้วยมือ เครื่องจักรและเวลาเดินของแต่ละกระบวนการอย่างชัดเจน อีกทั้งช่วยตรวจสอบว่าภายในรอบเวลาเป้าหมายที่กำหนด พนักงาน 1 คน จะมีขอบเขตเวลาในการทำงานได้เท่าไร

ขั้นตอนการทำตารางมาตรฐานผสม

- ขั้นตอนที่ 1 บันทึกชื่อสายการผลิต ชื่อสินค้า รหัสสินค้า สายการผลิตและวันที่ทำการบันทึก
- ขั้นตอนที่ 2 บันทึกลำดับของพนักงาน มีกี่คนและเป็นคนที่เท่าไร(เขียน 1 คน/แผ่น)
- ขั้นตอนที่ 3 บันทึกจำนวนสินค้าที่ต้องการ
- ขั้นตอนที่ 4 กำหนดรอบเวลาเป้าหมาย
- ขั้นตอนที่ 5 บันทึกรายละเอียดการทำงานด้วยคนและเครื่องจักร
- ขั้นตอนที่ 6 บันทึกลำดับการทำงาน
- ขั้นตอนที่ 7 บันทึกเวลาการทำงานด้วยคน เวลาการทำงานเครื่องจักร เวลาเดินและผลรวมของเวลา
- ขั้นตอนที่ 8 เส้นแสดงการทำงาน

เส้นทึบ  เวลาการทำงานด้วยคน

เส้นปะ  เวลาที่เครื่องจักรทำงาน

เส้นคลื่น  เวลาเดิน

3.3.3 YAMAZUMI chart

YAMAZUMI chart คือ แผนภูมิแสดงเวลาในการทำงานของพนักงานแต่ละคน ในแต่ละกระบวนการ

1. เพื่อแสดงให้เห็นเวลาการทำงานโดยรวมของแต่ละกระบวนการ
2. เพื่อแสดงให้เห็นเวลาการทำงานของแต่ละกระบวนการอยู่ใกล้เคียงกับรอบเวลาเป้าหมายหรือไม่
3. เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างอ่อนเนื่อง

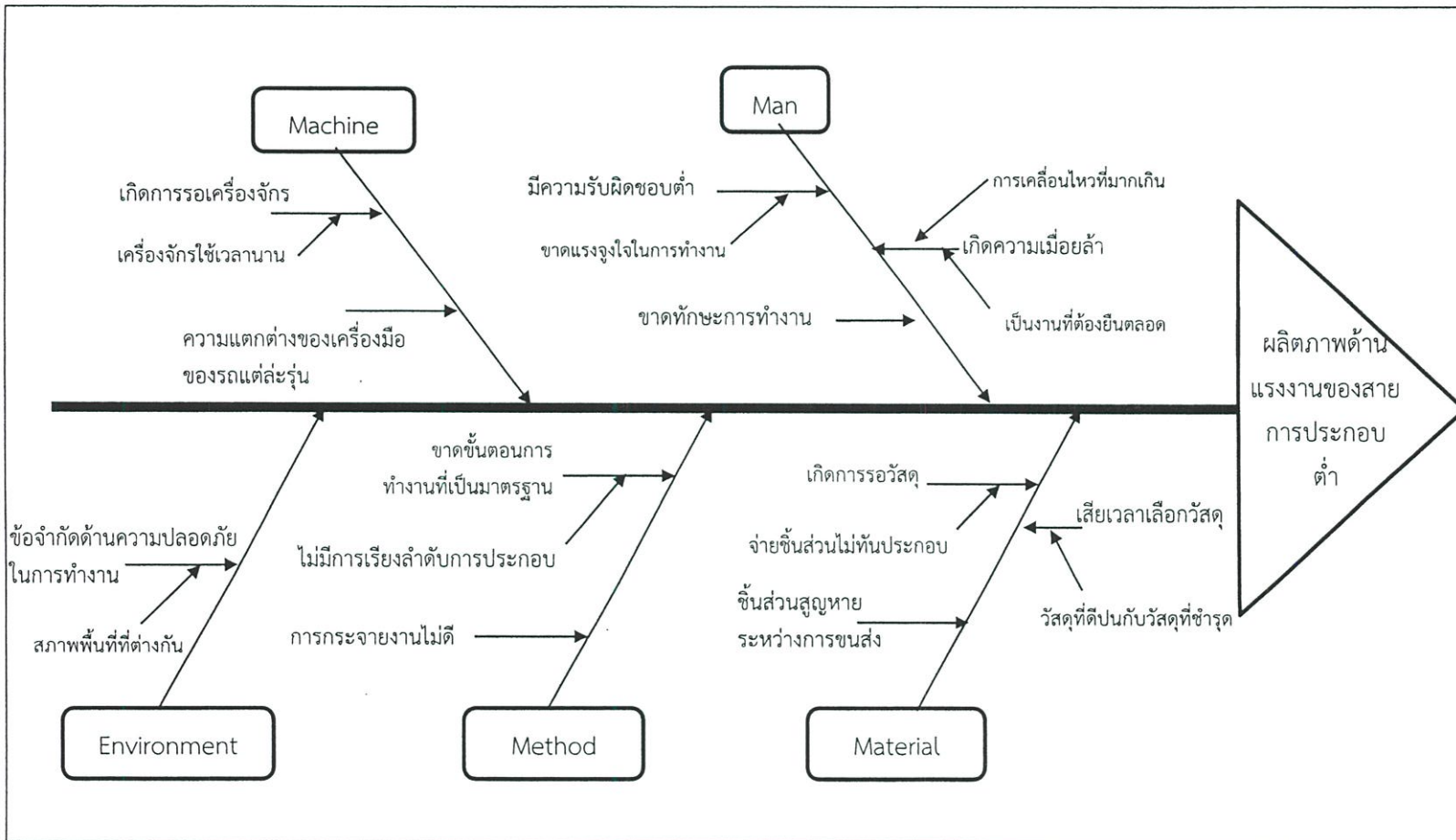
ขั้นตอนการทำ YAMAZUMI chart

1. นำค่ารอบเวลาในการผลิตของแต่ละกระบวนการ ได้แก่ ค่าทางสถิติ ค่าในการติดตั้งเครื่องจักร และเปลี่ยนอุปกรณ์ เป็นฐานข้อมูลพื้นฐาน
2. แยกเวลาการทำงานของแต่ละกระบวนการของพนักงานแต่ละคน
3. นำค่าเวลาของแต่ละกระบวนการเขียนบนแผนภูมิ
4. กำหนดรอบเวลาเป้าหมายของสายการประกอบเพื่อทำการวิเคราะห์และปรับปรุง

3.4 การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา

3.4.1 การวิเคราะห์สาเหตุด้วยแผนภูมิก้างปลา

หลังจากที่ได้สร้างตารางงานมาตรฐานผสมและแผนภูมิ YAMAZUMI Chart แล้ว คณะผู้จัดทำเลือกใช้แผนภูมิก้างปลา (Fishbone Diagram) เพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการของสายการประกอบรถยนต์ช่วงล่าง ซึ่งเครื่องมือดังกล่าวจะแสดงให้เห็นถึงปัญหา และสาเหตุของปัญหาได้อย่างชัดเจน ดังแสดงในรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 แผนภูมิแกงปลาแสดงเหตุและผล

หลังจากที่คณะผู้จัดทำได้ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา โดยใช้แผนภาพกังปลา หรือ ผังแสดงเหตุและผล ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหากับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ ในเรื่องของผลิตภาพ ด้านแรงงานในสายการประกอบที่ต่ำ เพื่อให้ทราบถึงสาเหตุหลัก และสาเหตุย่อยของปัญหา และนำไปสู่การ ค้นหาสาเหตุที่แท้จริง ในการวิเคราะห์หาสาเหตุ ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา คณะผู้จัดทำ ได้ ทำการศึกษาขั้นตอน และกระบวนการขั้นตอนการทำงานทั้งหมดของสายการประกอบรถยนต์ช่วงล่างและ ระดมสมองร่วมกันโดยยึดตามหลัก 4M 1E ที่ประกอบด้วย จาก คนงาน พนักงาน (Man, M), เครื่องจักรหรือ อุปกรณ์อำนวยความสะดวก (Machine, M), วัตถุดิบหรืออะไหล่ อุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ในกระบวนการ (Material, M), กระบวนการทำงาน (Method, M), อากาศ สถานที่ ความสว่าง และบรรยากาศการทำงาน (Environment, E) เพื่อกำหนดสาเหตุหลัก และทำการหาสาเหตุย่อยของปัญหาต่างๆ ให้ละเอียดที่สุด เพื่อนำไปสู่แนวทางในการปรับปรุงแก้ไข

3.4.2 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาจากการทำงานของพนักงาน

คณะผู้จัดทำได้ร่วมกันวางแผนและมอบหมายงานเป็นส่วนๆ นอกจากนี้คณะผู้จัดทำได้ทำการติดตามความคืบหน้าของโครงการเป็นประจำ เพื่อตรวจสอบว่าโครงการเป็นไปตามแผนการดำเนินการหรือไม่ ซึ่งถ้าโครงการมีแนวโน้มที่ไม่เป็นไปตามแผนการที่ได้วางไว้ ทางคณะผู้จัดทำได้มีการประชุมเพื่อหาวิธีการรองรับหรือทำการปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง สำหรับการศึกษาวិธีการทำงาน (Methods study) เป็นกระบวนการที่ใช้ในการศึกษาและบันทึกวิธีการทำงานเดิมหรือที่จะเสนอแนะขึ้นใหม่อย่างมีขั้นตอนและวิเคราะห์อย่างมีระบบ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาวิธีการทำงานที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลโดยใช้เทคนิคในการปรับปรุงงาน

จากข้อมูลที่ได้ทำการรวบรวมสามารถแยกปัญหาประสิทธิภาพการผลิตออกเป็น 2 ปัญหาหลัก คือ

1. ปัญหาผลิตภาพด้านแรงงานของพนักงานในสายการประกอบรถยนต์ช่วงล่างต่ำ
2. ปัญหาประสิทธิภาพการทำงาน of พนักงานแต่ละคนในสายการประกอบรถยนต์ช่วงล่างต่ำ และมีความแตกต่างกันสูงของพนักงานแต่ละคน

เพื่อวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหา คณะผู้จัดทำได้ทำการระดมความคิดร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้อง ทั้งพนักงานฝ่ายปฏิบัติการ หัวหน้างาน วิศวกร และพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุง ทางผู้จัดทำได้เข้าไปสำรวจในสายการประกอบโดยใช้เครื่องมือ KAIZEN Sheet ในการหาสาเหตุของพนักงานที่เกิดปัญหา จากนั้นนำมาวิเคราะห์หาแนวทางดำเนินการแก้ไขปรับปรุงโดยใช้แนวคิดของการลดความสูญเปล่า จากการวิเคราะห์สามารถสรุปสาเหตุได้ดังนี้

1. บริเวณพื้นที่ประเภทที่ 1 พนักงาน 05LS เกิดการรอคอย เนื่องจากต้องรอพนักงาน 03LS ประกอบงานซึ่งมีขั้นตอนการทำงานมากเกินไป

2. บริเวณพื้นที่ประเภทที่ 3 พนักงาน S1 และ พนักงาน S2 เกิดการรอคอยกันในระหว่างการประกอบงาน อีกทั้งบริเวณนี้มีการทำงานร่วมกับรถRGV ซึ่งต้องก้าวขึ้นลงหลายครั้ง เป็นงานที่มีความเสี่ยงต่อสุขภาพและความปลอดภัยระหว่างการทำงานของพนักงาน
3. บริเวณพื้นที่ประเภทที่ 4 พนักงาน 17LS2 เกิดการรอคอย เนื่องจากต้องรอพนักงาน 17LS และ 17RN ซึ่งการทำงานของพนักงาน 17LS2 นั้นมีการก้าวไปประกอบงานบริเวณด้านใต้รถ และเป็นการเดินไปมาหรือใช้พื้นที่บริเวณเดียวกันกับพื้นที่ของพนักงาน 17LS และ 17RN
4. บริเวณพื้นที่ประเภทที่ 5 พนักงาน 19LS มีขั้นตอนการทำงานมากเกินไปเมื่อเทียบกับพนักงานคนอื่นในบริเวณเดียวกันรวมทั้งบริเวณการทำงานนั้นอยู่ที่ปลายสายการปลาย เป็นผลให้เกิดการประกอบไม่ทันเวลา

เมื่อทำการค้นหาแนวทางในการแก้ปัญหาได้แล้ว ทางคณะผู้จัดทำได้เสนอแนวทางการแก้ไข ปัญหาแก่ผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ทั้งพนักงานปฏิบัติการ หัวหน้างาน วิศวกร รวมถึงพนักงานซ่อมบำรุง เพื่อประเมินความเป็นไปได้ของแนวทางการดำเนินการแก้ไขว่ามีความเป็นไปได้มากน้อยเพียงใด เพื่อที่จะนำไปสู่การปฏิบัติตามแนวที่ได้กำหนดไว้

3.5 การกำหนดแนวทางการปรับปรุงและปฏิบัติตามแนวทางที่วางไว้

3.5.1 การกำหนดแนวทางการปรับปรุง

หลังจากการวิเคราะห์หาสาเหตุจากการทำงานของพนักงานในสายการประกอบช่วงล่าง รถยนต์ที่มีผลทำให้ผลิตภาพด้านแรงงานของสายการประกอบต่ำแล้ว คณะผู้จัดทำได้เสนอแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข โดยการรวมงานจากบริเวณพื้นที่ประเภทเดียวกัน การขจัดงานที่ไม่จำเป็น การรวมงาน รวมถึงการจัดเรียงขั้นตอนการทำงานเพื่ออำนวยความสะดวกการทำงาน ซึ่งจะพิจารณาจากงานที่ทำแล้วไม่เกิดมูลค่า งานที่ไม่ตอบสนองความต้องการ และพิจารณาจากลำดับงานในแต่ละขั้นตอน โดยคณะผู้จัดทำได้ระดมความคิดกับคณะทำงานที่ประกอบด้วยวิศวกร หัวหน้างานหรือผู้ควบคุมงานที่ชำนาญงานร่วมกับพนักงานปฏิบัติการ ซึ่งจะช่วยให้เห็นถึงแง่มุมของความเป็นไปได้ในการขจัดงาน การจัดเรียงลำดับขั้นตอนการทำงาน การรวมงานเพื่อให้ได้เวลาการทำงานที่เท่ากับหรือใกล้เคียงรอบเวลาการผลิตมากที่สุด

เมื่อทำการค้นหาแนวทางในการแก้ปัญหาได้แล้วทางคณะผู้จัดทำก็ได้เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหากับผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย เพื่อประเมินความเป็นไปได้ของแนวทางการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขว่ามีความเป็นไปได้มากน้อยเพียงใดเพื่อที่จะนำไปสู่การปฏิบัติตามแนวทางที่วางไว้ โดยแนวทางการปรับปรุงนั้นจะถูกแบ่งเป็นหัวข้อต่างๆ แสดงตามตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 สาเหตุและแนวทางการแก้ไขปรับปรุง

บริเวณพื้นที่ประเภท	สาเหตุของปัญหา	แนวทางการแก้ไขปรับปรุง
1	พนักงาน 05LS เกิดการรอคอย เนื่องจากต้องรอพนักงาน 03LS ประกอบงานซึ่งมีขั้นตอนการทำงานมากเกินไป	ย้ายงานจากพนักงาน 03LS ไปยังพนักงาน 01LS และพนักงาน 05LS เพื่อให้รอบเวลาการผลิตของพนักงานทั้งสองใกล้เคียง Takt time
3	พนักงาน S1 และ พนักงาน S2 เกิดการรอคอยกันในระหว่างการประกอบงาน บริเวณนี้มีการทำงานร่วมกับรถRGV ซึ่งต้องก้าวขึ้นลงหลายครั้ง เป็นงานที่มีความเสี่ยงต่อความปลอดภัยระหว่างการทำงาน	รวมงานของพนักงาน S1 และ S2 เข้าด้วยกัน เพื่อให้รอบเวลาการผลิตของพนักงาน S1 ใกล้เคียง Takt time
4	พนักงาน 17LS2 เกิดการรอคอย เนื่องจากต้องรอพนักงาน 17LS และ 17RN ซึ่งการทำงานของพนักงาน 17LS(2) นั้นมีการก้มไปประกอบงานบริเวณด้านใต้รถ และเป็น การเดินไปมาหรือใช้พื้นที่บริเวณเดียวกันกับพื้นที่ของพนักงาน 17LS และ 17RN	ย้ายงานจากพนักงาน 17LS(2) ไปยังพนักงาน 16RN, 16LS, 17LS, 17RN เพื่อให้รอบเวลาการผลิตของพนักงานทั้ง 4 คนใกล้เคียง Takt time
5	พนักงาน 19LS มีขั้นตอนการทำงานมากเกินไปเมื่อเทียบกับพนักงานคนอื่นในบริเวณเดียวกันรวมทั้งบริเวณการทำงานนั้นอยู่ที่ปลายสายการปลาย เป็นผลให้เกิดการประกอบไม่ทันเวลา	ย้ายงานจากพนักงาน 19LS ไปยัง 18LS เพราะมีการทำงานเฉพาะด้านซ้ายของรถยนต์เหมือนกัน เพื่อให้รอบเวลาการผลิตของพนักงาน 18LS ใกล้เคียง Takt time

3.5.2 การปฏิบัติตามแนวทางที่วางไว้

หลังจากได้ทำการกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหาแล้ว คณะผู้จัดทำจึงได้ทำการปรับปรุงแก้ไข โดยใช้ระยะเวลาในการดำเนินการ 4 เดือน ทั้งนี้คณะผู้จัดทำได้ทำการออกแบบตารางที่ 3.8 เพื่อใช้ในการปรับปรุงวิธีการทำงานด้วยหลักเกณฑ์ ECRS ซึ่งใช้พิจารณาร่วมกับแผนภูมิ YAMAZUMI Chart ตารางดังกล่าวจะสามารถทำให้มองเห็นขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจนมากขึ้นเนื่องจากการระบุข้อมูลก่อนการปรับปรุง(ด้านซ้ายมือ) เปรียบเทียบกับข้อมูลหลังการปรับปรุง (ด้านขวามือ) โดยมีคอลัมน์ (Column) หลักเกณฑ์ ECRS ชั้นไว้ตรงกลางของตาราง โดยการปรับปรุงจะพยายามให้รอบเวลาการผลิต (Cycle time) แต่ละขั้นตอนในหนึ่งสถานีงานใกล้เคียงหรือเท่ากับค่า Takt time

นอกจากการปรับปรุงขั้นตอนกระบวนการทำงานแล้ว ทางคณะผู้จัดทำยังได้ทำการการปรับปรุงการทำงานในส่วนของตัวพนักงาน โดยการสร้างแรงจูงใจให้พนักงานทุกคนร่วมมือกันเพิ่มผลผลิตภาพด้านแรงงาน ซึ่งประโยชน์ที่เกิดขึ้นกับองค์กรทั้งในแง่ของกำไรที่เพิ่มขึ้นและค่าใช้จ่ายที่ลดลง ผู้บริหารควรจะต้องนำย้อนกลับมาสู่พนักงาน ไม่ว่าจะในรูปแบบของค่าตอบแทน สวัสดิการเพื่อเป็นแรงจูงใจให้พนักงานเห็นว่าเมื่อผลผลิตภาพด้านแรงงานเพิ่มขึ้น ตัวพนักงานเองก็จะได้รับประโยชน์เช่นกัน

ตารางที่ 3.7 แบบฟอร์มการปรับปรุงด้วยวิธี ECRS

สถานีงานเดิม	ลำดับงานเดิม	กระบวนการประกอบ (ก่อนการปรับปรุง)	เวลาดำเนินการ (ก่อนการปรับปรุง)	การปรับปรุงด้วย ECRS	สถานีงานเดิม	ลำดับงานเดิม	กระบวนการประกอบ (หลังการปรับปรุง)	เวลาดำเนินการ (ก่อนการปรับปรุง)

3.6 การตรวจสอบผลลัพธ์

หลังจากดำเนินการแก้ไขปัญหาละปรับปรุงสายการประกอบรถยนต์ช่วงล่างแล้ว ทำการเก็บข้อมูลเพื่อตรวจสอบ และเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุง ซึ่งมีรายละเอียดการเก็บข้อมูลหลังการปรับปรุงดังนี้

1. รอบเวลาการผลิต โดยการเปรียบเทียบรอบเวลาการผลิตหลังการปรับปรุงกับ Takt time ของสายการประกอบรถยนต์ช่วงล่าง
2. จำนวนพนักงาน โดยการนำจำนวนพนักงานที่เหลือหลังการปรับปรุงเปรียบเทียบกับจำนวนพนักงานก่อนการปรับปรุง แล้วคิดเป็นเปอร์เซ็นต์
3. ผลิตภาพด้านแรงงานของสายการประกอบ โดยการนำผลิตภาพด้านแรงงานหลังการปรับปรุงเปรียบเทียบกับผลิตภาพด้านแรงงานก่อนการปรับปรุง แล้วคิดเป็นเปอร์เซ็นต์

3.7 การสรุปผลและจัดทำเป็นมาตรฐาน

ในขั้นตอนการสรุปผลการดำเนินงานนี้ เป็นการนำผลที่ได้จากการเปรียบเทียบก่อน-หลังการปรับปรุง ๆ ซึ่งการทำการ ปรับปรุงได้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของปัญญานិพนธ์ฉบับนี้ รวมทั้งได้มีการเสนอแนะจากคณะผู้จัดทำ สำหรับใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงครั้งต่อไปในอนาคต เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่ต้องการศึกษาข้อมูลในปัญญานิพนธ์ฉบับนี้ โดยในส่วนี้จะอยู่ในบทที่ 5 ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 3 หัวข้อดังนี้

- สรุปผล ซึ่งแบ่งเป็นผลที่ได้รับทางตรง และผลที่ได้รับทางอ้อม
- ปัญหาระหว่างการทำการศึกษา
- ข้อเสนอแนะ

ทั้งนี้คณะผู้จัดทำตารางงานมาตรฐานเพื่อกำหนดและจัดทำขั้นตอนการทำงานในสายการประกอบรถยนต์ช่วงล่างให้เป็นมาตรฐานแก่พนักงานที่ทำการประกอบชิ้นงานต่อไป

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลการดำเนินงานที่คณะผู้จัดทำได้ทำตามวิธีการดำเนินงานจากบทที่แล้ว โดยหน้าที่ของคณะผู้จัดทำคือ การรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาทำการปรับปรุงแล้วนำเสนอแนวคิดที่ได้ไปเสนอกับผู้จัดการแผนกเพื่อทำการปรับปรุงและจัดให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องหรือรับผิดชอบทำการปรับปรุงแก้ไขตามลำดับขั้นตอน จากนั้นทำการเปรียบเทียบผลระหว่างก่อนและหลังการปรับปรุงหรือที่เรียกว่าการตรวจสอบผลลัพธ์และนำไปสู่การจัดทำเป็นงานมาตรฐานต่อไป

4.1 ปฏิบัติตามแนวทางที่วางไว้

จากบทที่แล้วซึ่งได้กล่าวถึงวิธีการดำเนินงานโดยคณะผู้จัดทำได้ดำเนินการตามขั้นตอนการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตามแนวทางวงจรคุณภาพของเดมมิง (PDCA) มาจนถึงการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาค้นหาแนวทางและเสนอแนวทาง ในบทนี้คณะผู้จัดทำจะทำการดำเนินงานต่อในหัวข้อการปฏิบัติตามแนวทางที่วางไว้ไปจนถึงการจัดทำเป็นมาตรฐาน

4.1.1 การปรับปรุงแก้ไขในรุ่นฟอร์ด อีโคสปอร์ต

สืบเนื่องจากการที่คณะผู้จัดทำได้ทำการแยกประเภทของพื้นที่การทำงานในสายการประกอบรถยนต์ช่วงล่างไว้ในบทที่ 3 ทางผู้จัดทำจึงมีความคิดที่จะทำการปรับปรุงโดยการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขในแต่ละพื้นที่ ดังนี้

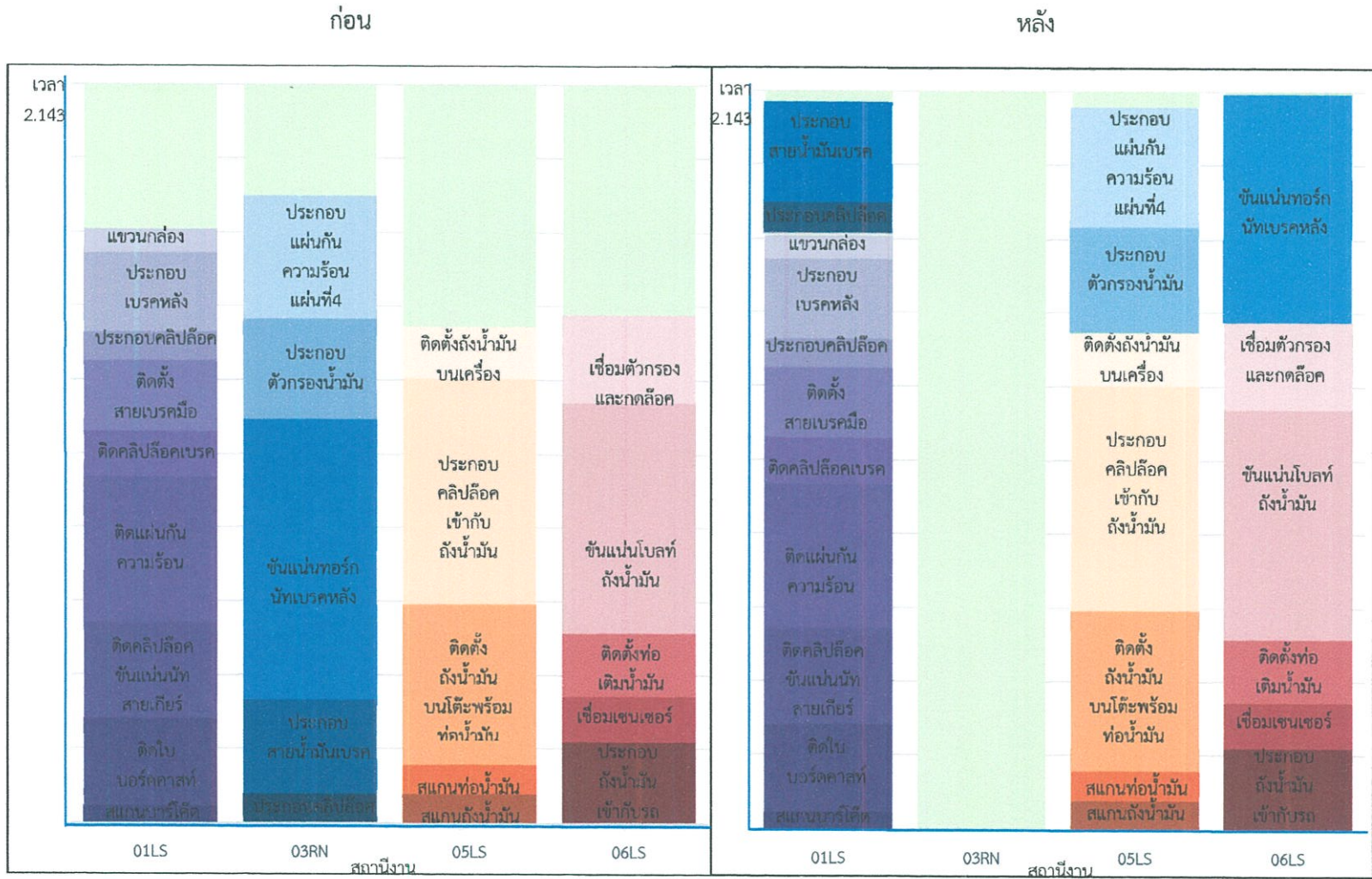
ตารางที่ 4.1 แนวทางการแก้ไขปัญหสำหรับการทำงาน

พื้นที่การทำงาน	ปัญหา	การแก้ไข
พื้นที่ประเภทที่ 1	<p>1. พนักงานในสถานีงานที่ 05LS มีการรอคอยงานมาก</p> <p>2. พนักงานในสถานีงาน 03LS มีขั้นตอนการทำงานมากและมีเวลาการทำงานค่อนข้างแตกต่างกับ สถานี 05LS และ 06LS มาก</p>	<p>1. หาลำดับก่อนหลังของงานแล้วงานย้ายงานย่อยของสถานีงานที่ 03RN ไปยังสถานีงาน 01LS,05LSและ 06LS เพื่อลดการรอคอย</p> <p>2. ใช้งานจริงและคอยติดตามผลว่ามีความผิดพลาดเกิดขึ้นหรือไม่</p>
พื้นที่ประเภทที่ 3	<p>1. พนักงาน S1 และ พนักงาน S2 เกิดการรอคอยกันในระหว่างการประกอบงานเนื่องจากสถานี 09RN ก่อนหน้าเป็นคอขวดของสายการผลิต</p> <p>2. บริเวณนี้มีการทำงานร่วมกับรถRGV ซึ่งต้องก้าวขึ้นลงหลายครั้ง เป็นงานที่มีความเสี่ยงต่อสุขภาพและความปลอดภัยระหว่างการทำงานของพนักงาน</p>	<p>1. หาลำดับก่อนหลังของงานแล้วงานย้ายงานย่อยของสถานีงานที่ S1 ไปยังสถานีงาน S2 เพื่อลดการรอคอย</p> <p>2. ทำการปรับปรุงพื้นที่การทำงาน โดยการเพิ่มสัญลักษณ์เส้นเตือนที่ชัดเจนเพื่อง่ายต่อการสังเกตของพนักงาน</p>
พื้นที่ประเภทที่ 4	<p>1. พนักงาน 17LS2 เกิดการรอคอยเนื่องจากต้องรอพนักงาน 17LS และ 17RN</p> <p>2. การทำงานของพนักงาน 17LS2 นั้นมีการกัมไปประกอบงานบริเวณด้านใต้รถและเป็นการเดินไปมาหรือใช้พื้นที่บริเวณเดียวกันกับพื้นที่ของพนักงาน 17LS และ 17RN</p>	<p>1. หาลำดับก่อนหลังของงานแล้วงานย้ายงานย่อยของสถานีงานที่ 17LS ไปยังสถานีงาน 16LS,16RNและ 17RN เพื่อลดการรอคอย</p> <p>2. จัดการอบรมพนักงานให้ปฏิบัติงานในวิธีที่ถูกต้องเพื่อนจะได้ทำงานได้ทันตามเวลาที่กำหนดและลดเวลาการสูญเสียจากการเคลื่อนที่โดยเปล่าประโยชน์</p>

พื้นที่การทำงาน	ปัญหา	การแก้ไข
พื้นที่ประเภทที่ 5	1. สถานีงานที่ 19LS เกิดการรอกอยงานจากสถานีงานที่ 18RN 2. สถานีงานในพื้นที่การทำงานนี้มีเวลาการทำงานค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับพื้นที่การทำงานอื่นๆ	1. ทาลำดับก่อนหลังของงานแล้วงานย้ายงานย่อยของสถานีงานที่ 19LS ไปยังสถานีงาน 18LS และ 18RN เพื่อลดการรอกอย 2. ใช้งานจริงและคอยติดตามผลว่ามีความผิดพลาดเกิดขึ้นหรือไม่

หลังจากที่คณะผู้จัดทำได้ทำการสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหามาตามตารางที่ 4.1 แล้ว คณะผู้จัดทำจึงทำการแบ่งการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขเป็น 2 ครั้ง คือ การดำเนินการปรับปรุงแก้ไขสำหรับรถยนต์รุ่นฟอร์ด อีโคสपोर्ट และเป็นการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขสำหรับรถยนต์รุ่นฟอร์ด เฟียสต้า

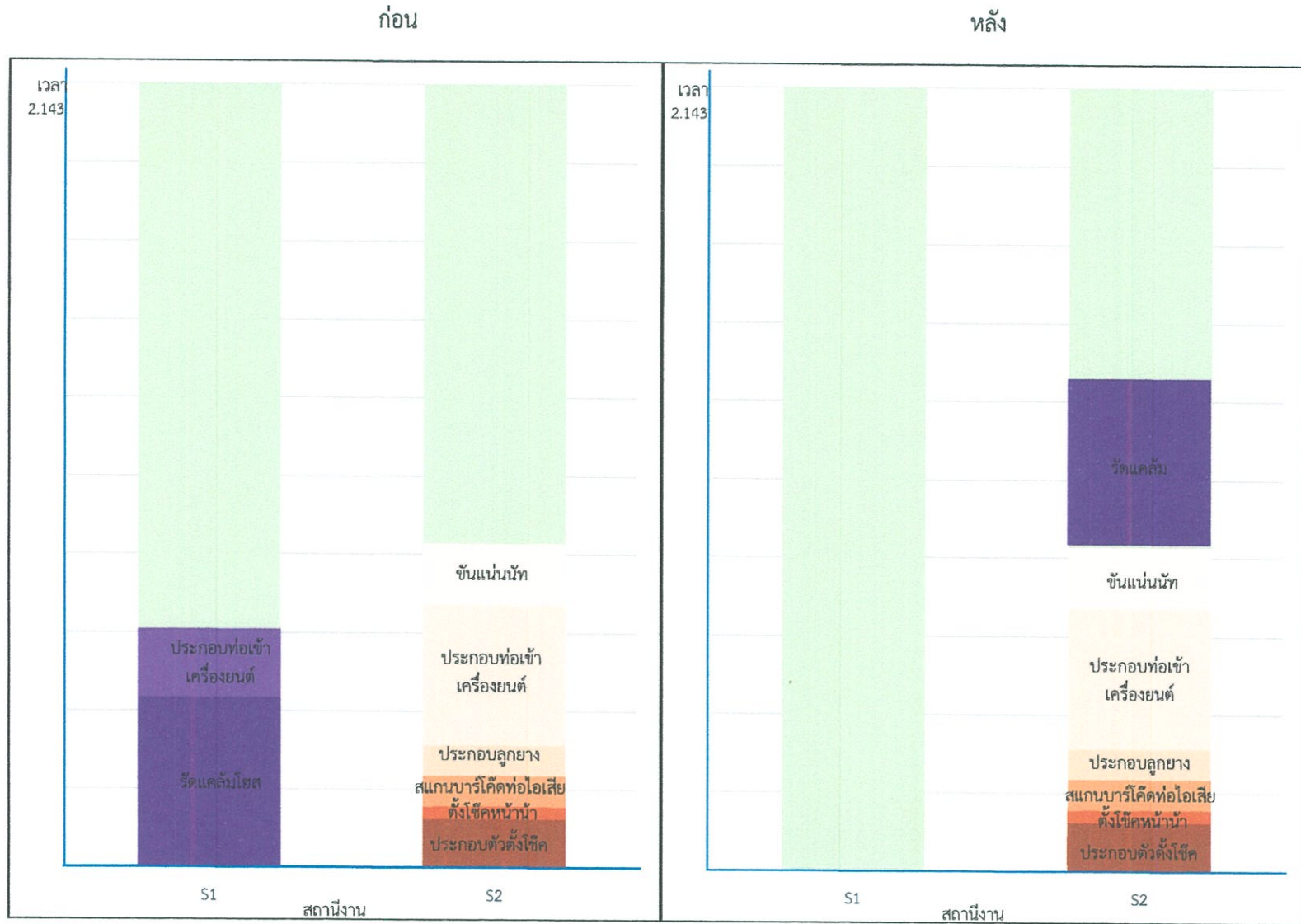
4.1.1.1 การปรับปรุงแก้ไขสำหรับรถยนต์รุ่นฟอร์ด อีโคสปอร์ต



รูปที่ 4.1 แผนภาพขั้นตอนการทำงานเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงในพื้นที่การทำงานบริเวณที่ 1 ของรุ่นฟอร์ด อีโคสปอร์ต

ขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไข

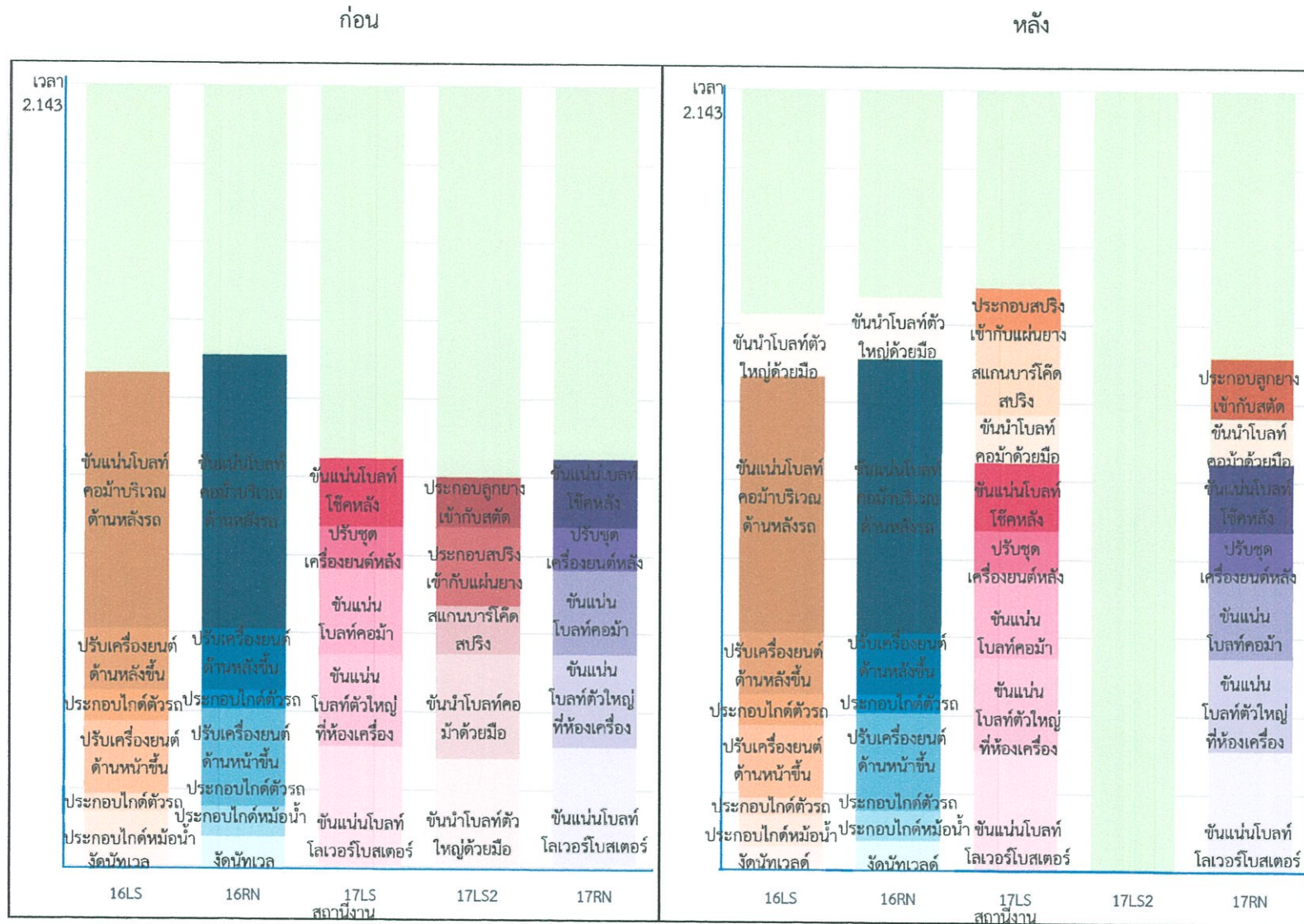
1. ศึกษาลำดับงานก่อนหลังของแต่ละสถานีงานเพื่อใช้ในการพิจารณาการย้ายงานและการรวมงานที่เหมาะสม
2. เลือกสถานีงานที่จะทำการย้ายงานน้อยไปยังสถานีงานอื่นๆในพื้นที่การทำงานบริเวณที่ 1 คือ สถานี 03RN
3. ทำการย้ายงานน้อยจากสถานี 03RN ดังนี้
 - ย้ายงานประกอบคลิปล็อค และงานประกอบสายน้ำมันเบรกตามลำดับ ไปยังสถานี 01LS ต่อจากขั้นตอนสุดท้ายของสถานี 01LS คือแขวนกล่อง
 - ย้ายงานประกอบแผ่นกันความร้อนแผ่นที่ 4 และงานประกอบตัวกรองน้ำมันตามลำดับ ไปยังสถานี 05LS ต่อจากขั้นตอนสุดท้ายของสถานี 05LS คือติดตั้งถังน้ำมันบนเครื่อง
 - ย้ายงานขันแน่นทอร์คกันท์เบรกหลัง ไปยังสถานี 06LS ต่อจากขั้นตอนสุดท้ายของสถานี 06LS คือ เชื่อมตัวกรอง



รูปที่ 4.2 แผนภาพขั้นตอนการทำงานเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงในพื้นที่การทำงานบริเวณที่ 3 ของรุ่นฟอร์ด อีโคสปอร์ต

ขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไข

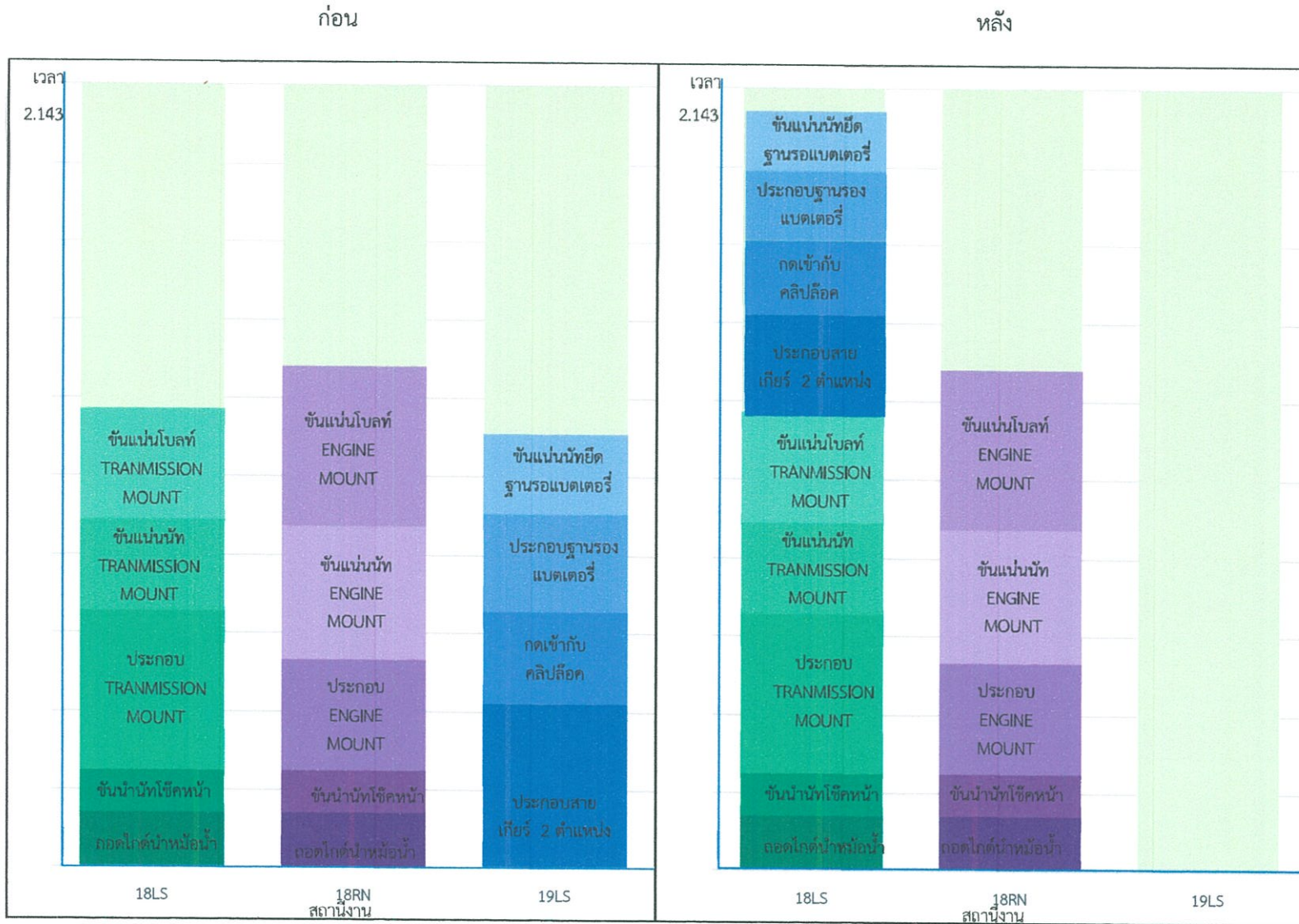
1. ศึกษาลำดับงานก่อนหลังของแต่ละสถานีงานเพื่อใช้ในการพิจารณาการย้ายงานและการรวมงานที่เหมาะสม
2. เลือกสถานีงานที่จะทำการย้ายงานย่อยไปยังสถานีงานอื่นๆในพื้นที่การทำงานบริเวณที่3 คือ สถานี S1
3. ทำการย้ายงานย่อยจากสถานี S1 ดังนี้
 - ย้ายงานประกอบท่อเข้าเครื่องยนต์ และรีดแคล้มไฮสตามลำดับ ไปยังสถานี S2 ต่อจากขั้นตอนงานขันแน่นนัท และรวมขั้นตอนประกอบท่อเข้าเครื่องยนต์เข้ากันกับสถานี S2



รูปที่ 4.3 แผนภาพขั้นตอนการทำงานเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงในพื้นที่การทำงานบริเวณที่ 4 ของรุ่นฟอร์ด อีโคสปอร์ต

ขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไข

1. ศึกษาลำดับงานก่อนหลังของแต่ละสถานีงานเพื่อใช้ในการพิจารณาการย้ายงานและการรวมงานที่เหมาะสม
2. เลือกสถานีงานที่จะทำการย้ายงานย่อยไปยังสถานีงานอื่นๆในพื้นที่การทำงานบริเวณที่ 4 คือ สถานี 17LS2
3. ทำการย้ายงานย่อยจากสถานี 17LS2 ดังนี้
 - ย้ายงานชั้นนำโบลท์ตัวใหญ่ด้วยมือ ไปยังสถานี 16LS และสถานี 16RN ต่อจากขั้นตอนสุดท้ายของงานแต่ละสถานีโดยแบ่งการทำงานเป็นอย่างละครึ่งหนึ่งของงานชั้นนำโบลท์ตัวใหญ่ด้วยมือ
 - ย้ายงานชั้นนำโบลท์คอต้าด้วยมือ งานสแกนบาร์โค้ดและงานประกอบสปริงเข้ากับแผ่นยางตามลำดับ ไปยังสถานี 17LS ต่อจากขั้นตอนสุดท้ายของสถานี 17LS คือขันแน่นโบลท์ใช้คหลัง
 - ย้ายงานชั้นนำโบลท์คอต้าด้วยมือและงานประกอบลูกยางเข้ากับสตั๊ดตามลำดับ ไปยังสถานี 17RN ต่อจากขั้นตอนสุดท้ายของสถานี 17RN คือขันแน่นโบลท์ใช้คหลัง



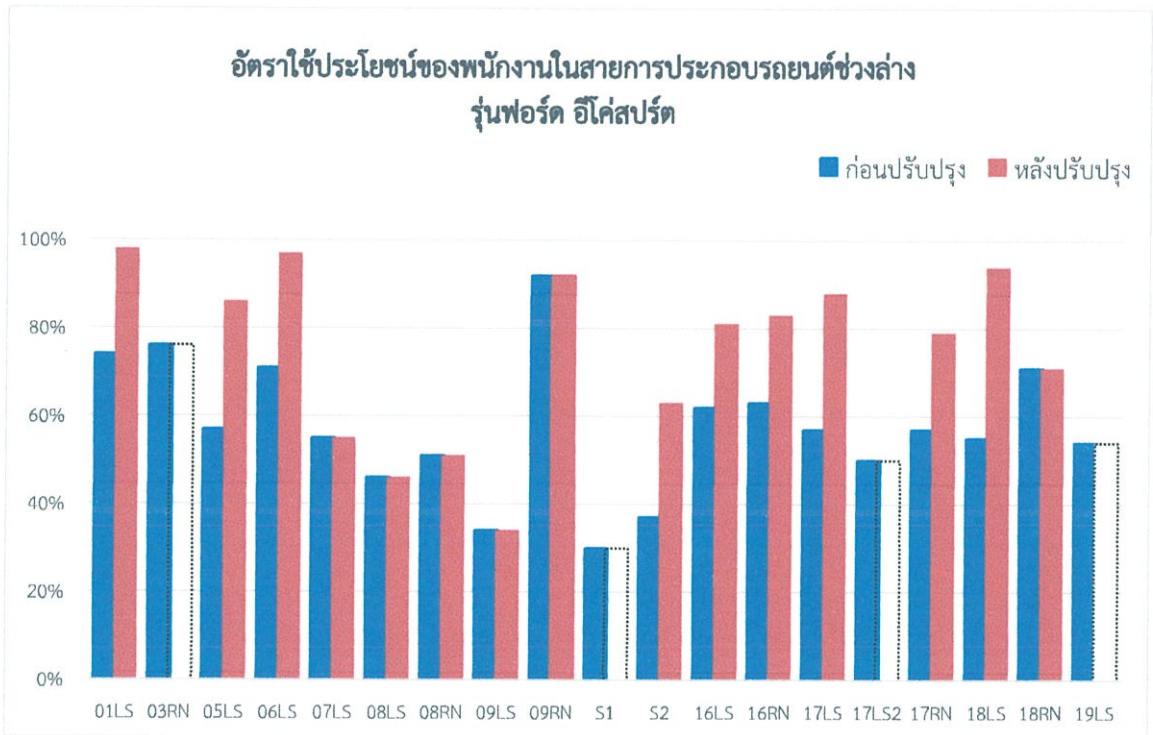
รูปที่ 4.4 แผนภาพขั้นตอนการทำงานเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงในพื้นที่การทำงานบริเวณที่ 5 ของรุ่นฟอร์ด อีโคสปอร์ต

ขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไข

1. ศึกษาลำดับงานก่อนหลังของแต่ละสถานีนงานเพื่อใช้ในการพิจารณาการย้ายงานและการรวมงานที่เหมาะสม
2. เลือกสถานีนงานที่จะทำการย้ายงานย่อยไปยังสถานีนงานอื่นๆในพื้นที่การทำงานบริเวณที่ 5 คือ สถานี 19LS
3. ทำการย้ายงานย่อยจากสถานี 19LS ดังนี้
 - ย้ายงานทั้งหมดของสถานี 19LS ได้แก่ ประกอบสายเคียร์ 2 ตำแหน่ง กดเข้ากับคลิปล็อค ประกอบฐานรองแบตเตอรี่ และขันแน่นนัทยึดขารองแบตเตอรี่ตามลำดับ ไปยังสถานี 18LS ต่อจากขั้นตอนสุดท้ายของงานในสถานี 18LS

4.1.1.2 การตรวจสอบผลลัพธ์ของการปรับปรุงในรุ่นฟอร์ต อีโคสปอร์ต

แนวทางการปรับปรุงแก้ไขสำหรับพนักงานในสายการประกอบรถยนต์ช่วงล่าง จากการทำการตรวจสอบผลลัพธ์โดยการจับเวลาการทำงานอีกครั้ง จะเห็นได้ว่าพนักงานในสายการประกอบมีอัตราใช้ประโยชน์ของพนักงานเพิ่มขึ้น ดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 แผนภูมิแสดงอัตราใช้ประโยชน์ของพนักงานทั้ง 19 คน โดยเปรียบเทียบกับก่อน-หลังการปรับปรุง รุ่นฟอร์ต อีโคสปอร์ต

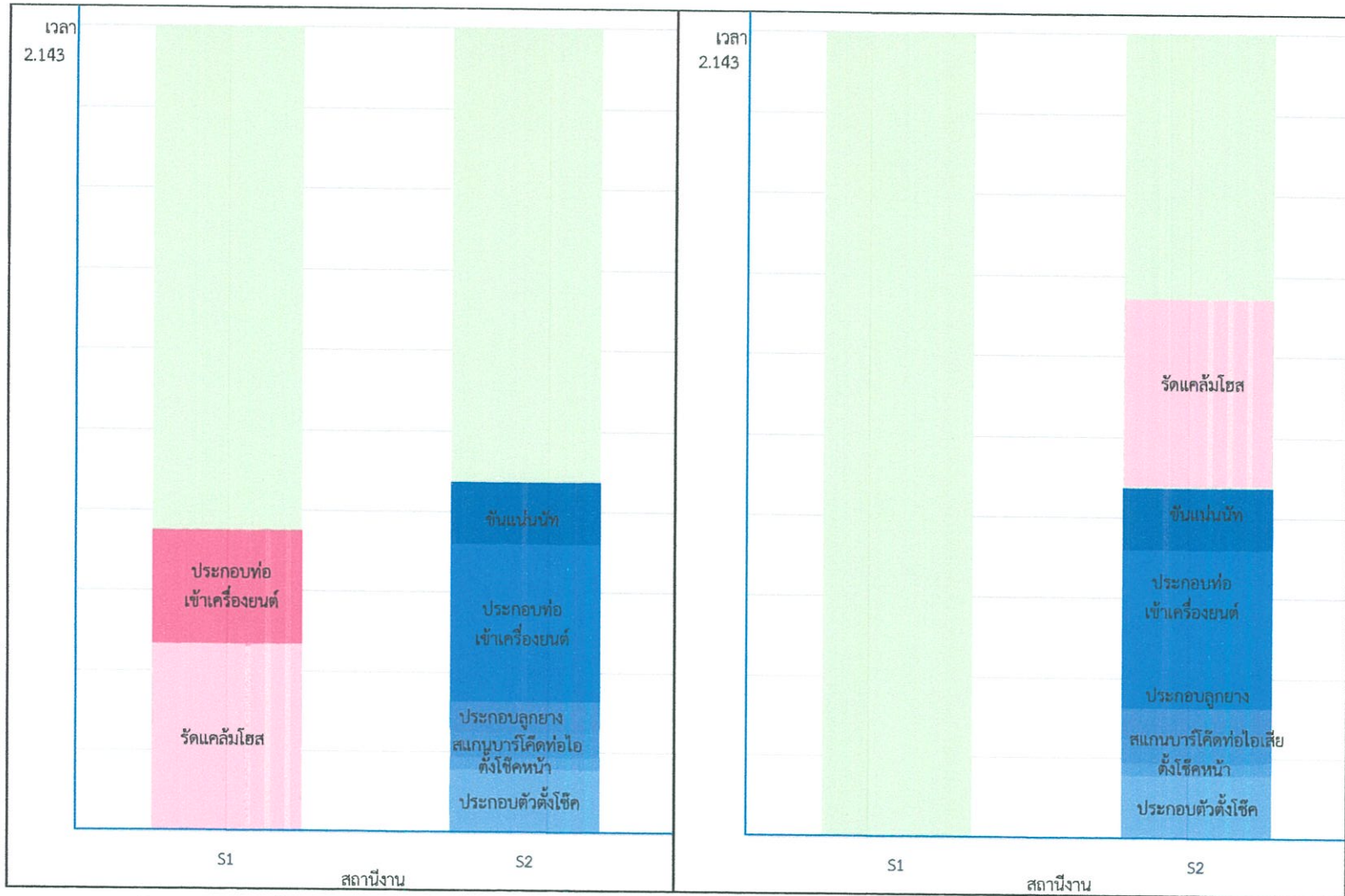
จากรูปที่ 4.5 เป็นแผนภูมิแสดงอัตราใช้ประโยชน์ของพนักงานในสายการประกอบรถยนต์ช่วงล่างเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการปรับปรุง โดยจะพบว่าพนักงาน 01LS, 05LS, 06LS, S2, 16LS, 16RN, 17LS, 17RN และ 18LS มีอัตราการใช้ประโยชน์ของพนักงานเพิ่มขึ้นเป็น 24.34%, 29.06%, 26.57%, 26.26%, 19.92%, 20.31%, 35.66%, 22.17% และ 39.03% ตามลำดับ และจากการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขนี้ทำให้เราสามารถลดจำนวนพนักงานได้ 4 คน ส่งผลให้ผลิตภาพด้านแรงงานในสายการประกอบรถยนต์ช่วงล่างเพิ่มจากเดิม 26.77%

ขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไข

1. ศึกษาลำดับงานก่อนหลังของแต่ละสถานีนงานเพื่อใช้ในการพิจารณาการย้ายงานและการรวมงานที่เหมาะสม
2. เลือกสถานีนงานที่จะทำการย้ายงานย่อยไปยังสถานีนงานอื่นๆในพื้นที่การทำงานบริเวณที่ 1 คือ สถานี 03RN
3. ทำการย้ายงานย่อยจากสถานี 03RN ดังนี้
 - ย้ายงานงานประกอบสายน้ำมันเบรก งานประกอบสายน้ำมันเกียร์และประกอบตัวกรองน้ำมันตามลำดับไปยังสถานี 01LS ต่อจากขั้นตอนสุดท้ายของสถานี 01LS คือแขวนกล่อง
 - ย้ายงานขันน้าเบรกหลัง และงานประกอบแผ่นกันความร้อนตามลำดับ ไปยังสถานี 05LS ต่อจากขั้นตอนสุดท้ายของสถานี 05LS คือติดตั้งถังน้ำมันบนเครื่อง
 - ย้ายงานขันน้าทเบรกหลัง ไปยังสถานี 06LS ต่อจากขั้นตอนสุดท้ายของสถานี 06LS คือเชื่อมต่อตัวกรองและกดล็ค

ก่อน

หลัง



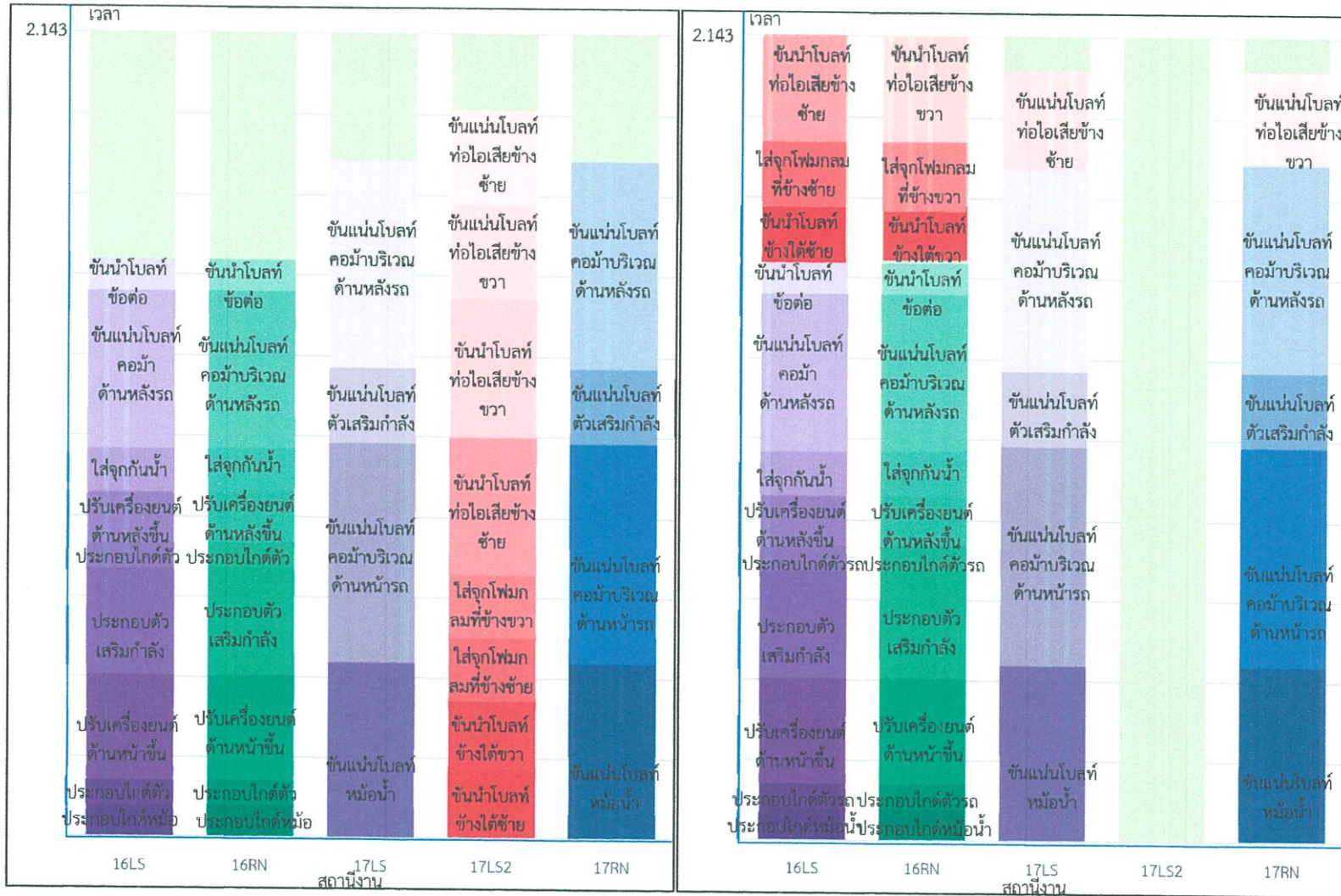
รูปที่ 4.7 แผนภาพขั้นตอนการทำงานเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงในพื้นที่การทำงานบริเวณที่ 3 ของรุ่นฟอร์ด เพียสต้า

ขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไข

1. ศึกษาลำดับงานก่อนหลังของแต่ละสถานงานเพื่อใช้ในการพิจารณาการย้ายงานและการรวมงานที่เหมาะสม
2. เลือกสถานงานที่จะทำการย้ายงานย่อยไปยังสถานงานอื่นๆในพื้นที่การทำงานบริเวณที่3 คือ สถานี S1
3. ทำการย้ายงานย่อยจากสถานี S1 ดังนี้ ย้ายรถแควล์ไฮสตามลำดับ ไปยังสถานี S2 ต่อจากขั้นตอนงานชิ้นแน่นันท์ และรวมขั้นตอนประกอบท่อเข้าเครื่องยนต์เข้ากันกับสถานี S2

ก่อน

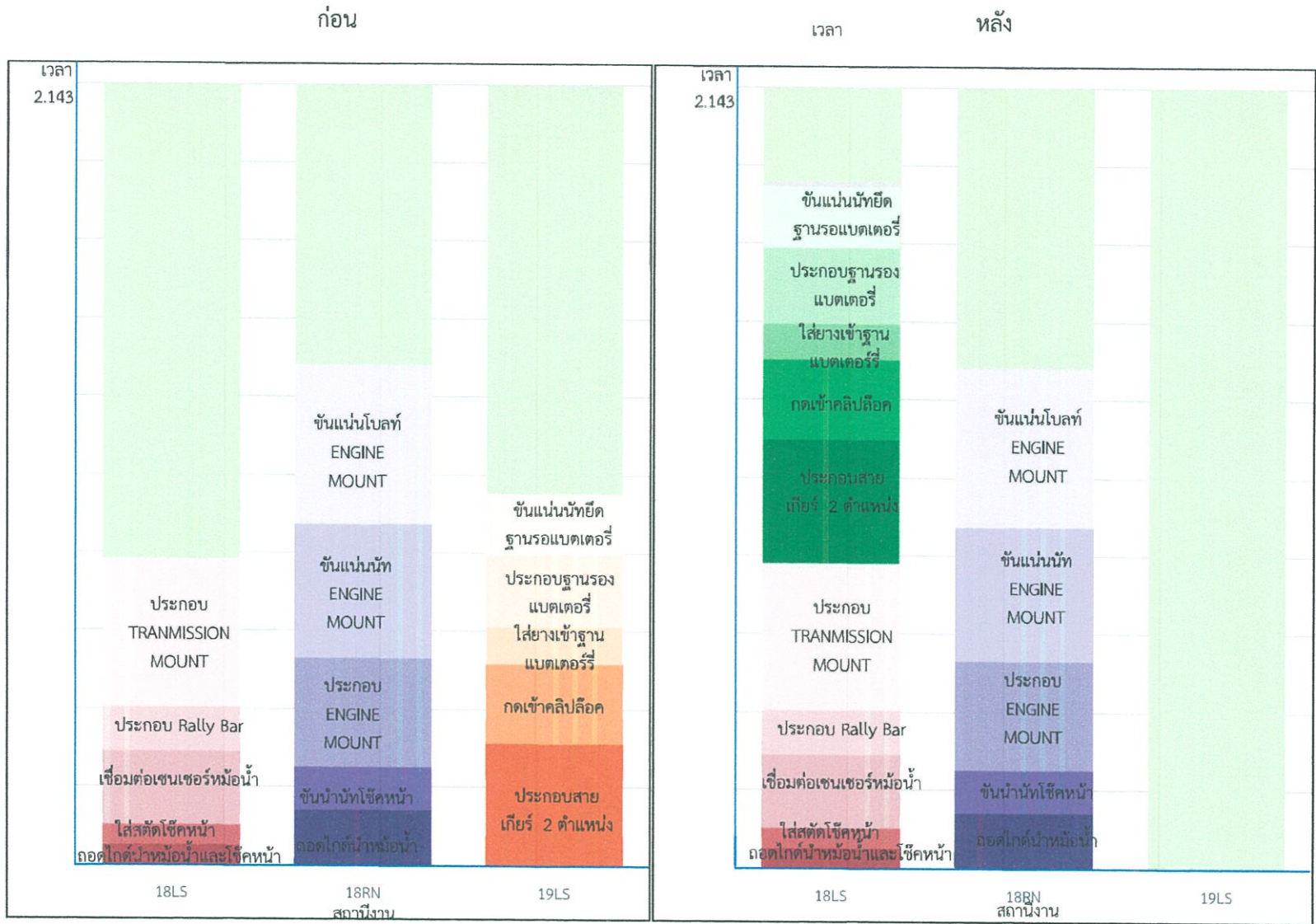
หลัง



รูปที่ 4.8 แผนภาพขั้นตอนการทำงานเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงในพื้นที่การทำงานบริเวณที่ 4 ของรุ่นฟอร์ด เพียสต้า

ขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไข

1. ศึกษาลำดับงานก่อนหลังของแต่ละสถานีนงานเพื่อใช้ในการพิจารณาการย้ายงานและการรวมงานที่เหมาะสม
2. เลือกสถานีนงานที่จะทำการย้ายงานย่อยไปยังสถานีนงานอื่นๆในพื้นที่การทำงานบริเวณที่ 4 คือ สถานี 17LS2
3. ทำการย้ายงานย่อยจากสถานี 17LS2 ดังนี้
 - ย้ายงานชั้นนำโบลท์ข้างใต้ซ้าย ใส่จุกโพนกลมที่ข้างซ้าย และชั้นนำโบลท์ท่อไอเสียข้างซ้ายตามลำดับไปยังสถานี 16LS ต่อจากขั้นตอนสุดท้ายของสถานี 16LS คือ ขั้นนำโบลท์ข้อต่อ
 - ย้ายงานชั้นนำโบลท์ข้างใต้ขวา ใส่จุกโพนกลมที่ข้างขวา และชั้นนำโบลท์ท่อไอเสียข้างขวาตามลำดับไปยังสถานี 16RN ต่อจากขั้นตอนสุดท้ายของสถานี 16RN คือ ขั้นนำโบลท์ข้อต่อ
 - ย้ายงานชั้นนำโบลท์ไอเสียข้างซ้าย ไปยังสถานี 17LS ต่อจากขั้นตอนสุดท้ายของสถานี 17LS คือ ชั้นแน่นโบลท์ค่อม้าบริเวณด้านหลังรถ
 - ย้ายงานชั้นนำโบลท์ไอเสียข้างขวา ไปยังสถานี 17RN ต่อจากขั้นตอนสุดท้ายของสถานี 17RN คือ ชั้นแน่นโบลท์ค่อม้าบริเวณด้านหลังรถ



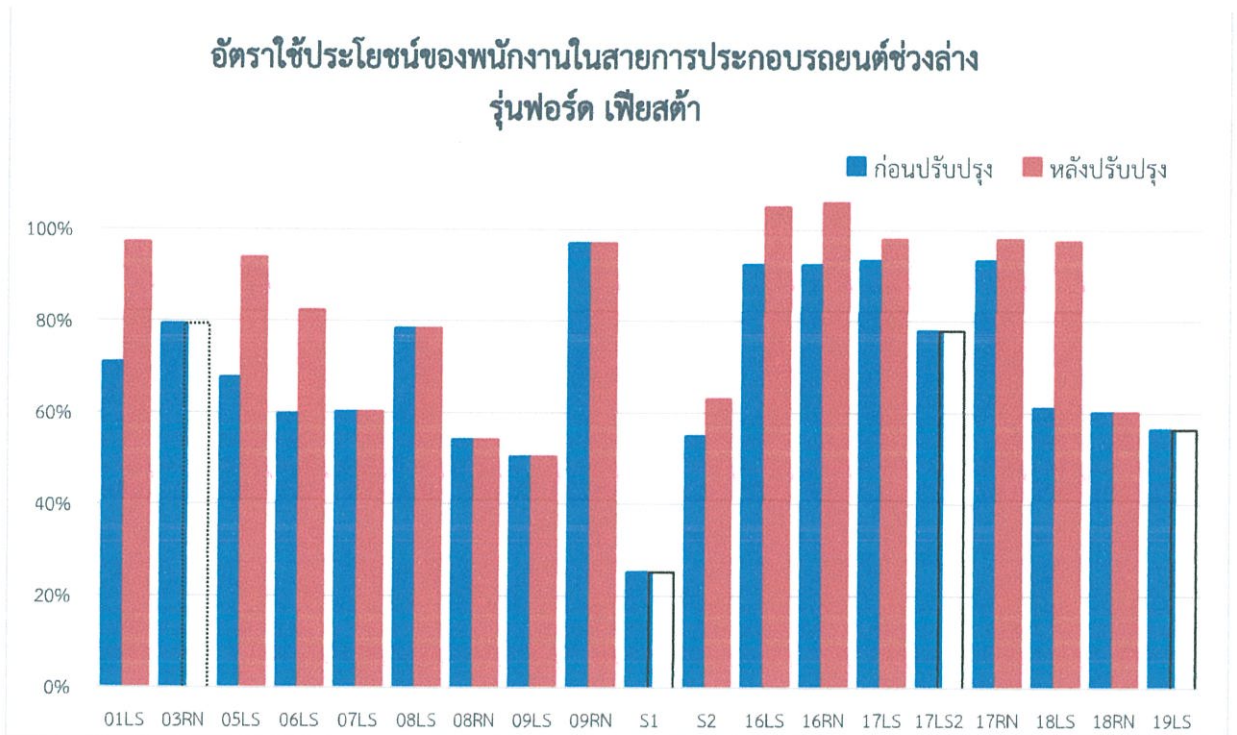
รูปที่ 4.9 แผนภาพขั้นตอนการทำงานเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงในพื้นที่การทำงานบริเวณที่ 5 ของรุ่นฟอร์ด เฟียสต้า

ขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไข

1. ศึกษาลำดับงานก่อนหลังของแต่ละสถานี่งานเพื่อใช้ในการพิจารณาการย้ายงานและการรวมงานที่เหมาะสม
2. เลือกสถานี่งานที่จะทำการย้ายงานย่อยไปยังสถานี่งานอื่นๆในพื้นที่การทำงานบริเวณที่ 5 คือ สถานี่ 19LS
3. ทำการย้ายงานย่อยจากสถานี่ 19LS ดังนี้ ย้ายงานทั้งหมดของสถานี่ 19LS ได้แก่ ประกอบสายเกียร์ 2 ตำแหน่ง กดเข้ากับคลิล็อค ใส่ยางเข้าฐานแบตเตอรี่ ประกอบฐานรองแบตเตอรี่และขันแน่นนัทยึดฐานรองแบตเตอรี่ตามลำดับ ไปยังสถานี่ 18LS ต่อจากขั้นตอนสุดท้ายของงานในสถานี่ 18LS คือ ประกอบ Transmission mount

4.1.1.2 การตรวจสอบผลลัพธ์ของการปรับปรุงในรุ่นฟอร์ต เพียสต้า

แนวทางการปรับปรุงแก้ไขสำหรับพนักงานในสายการประกอบรถยนต์ช่วงล่าง จากการทำการตรวจสอบผลลัพธ์โดยการจับเวลาการทำงานอีกครั้ง จะเห็นได้ว่าพนักงานในสายการประกอบมีอัตราใช้ประโยชน์ของพนักงานเพิ่มขึ้น ดังรูป

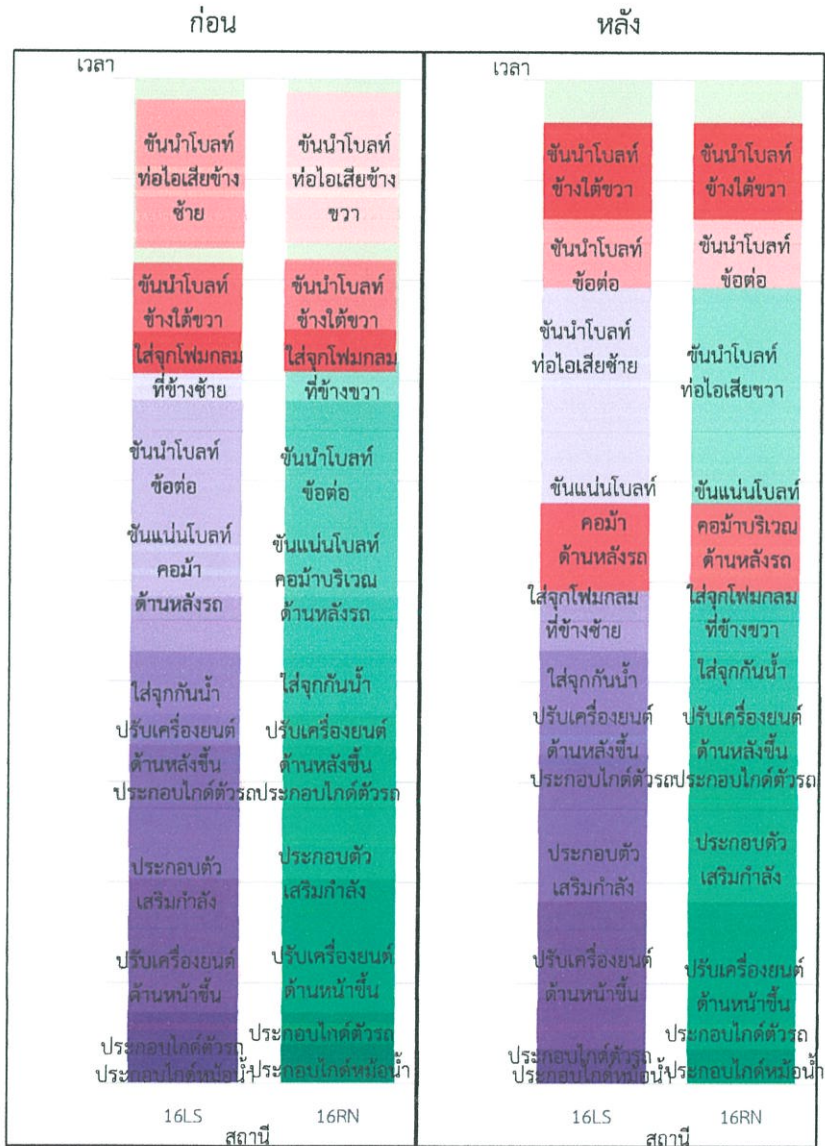


รูปที่ 4.10 แผนภูมิแสดงอัตราใช้ประโยชน์ของพนักงานทั้ง 19 คน โดยเปรียบเทียบก่อน-หลังการปรับปรุง รุ่นฟอร์ต เพียสต้า

จากรูป เป็นแผนภูมิแสดงอัตราใช้ประโยชน์ของพนักงานในสายการประกอบรถยนต์ช่วงล่าง เปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการปรับปรุง โดยจะพบว่าพนักงาน 01LS, 05LS, 06LS, S2, 16LS, 16RN, 17LS, 17RN และ 18LS มีอัตราการใช้ประโยชน์จากการทำงานเพิ่มขึ้นเป็น 29.12%, 26.46%, 22.35%, 8.95%, 13.82%, 14.76%, 5.87%, 5.52% และ 37.05% ตามลำดับ แต่จากการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขดังกล่าวมีผลให้พนักงาน 16LS และพนักงาน 16RN มีการทำงานเกินรอบเวลาของสายการประกอบ

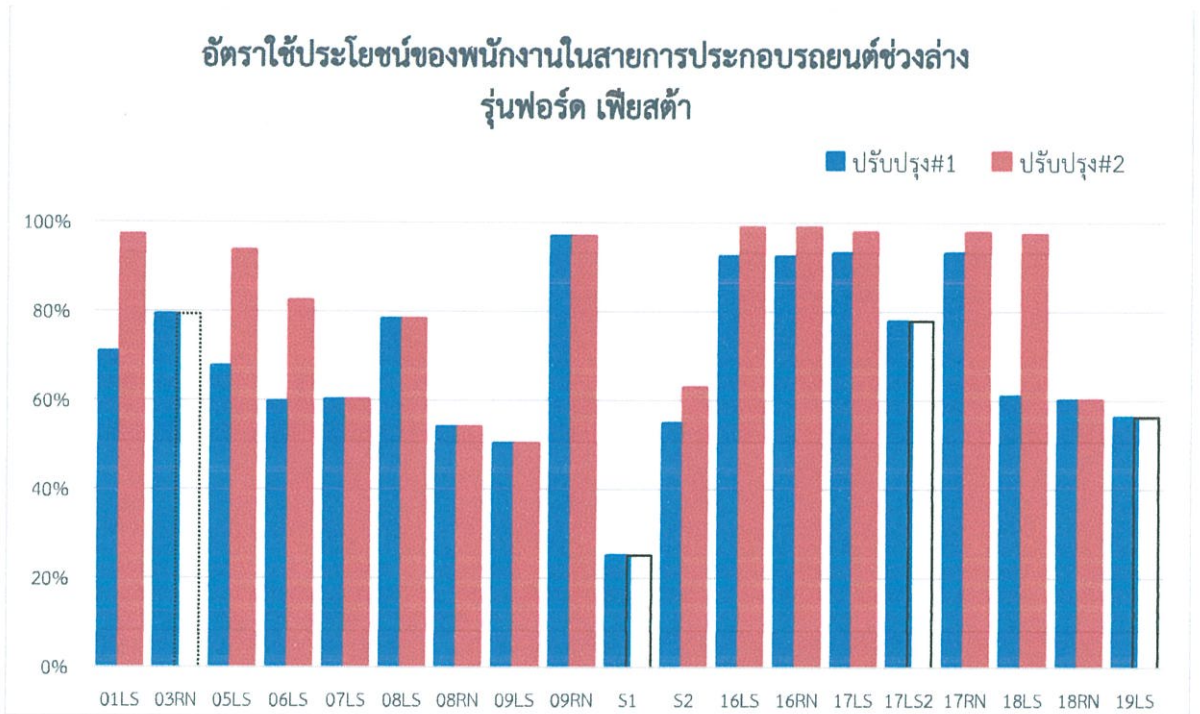
จากปัญหาดังกล่าวทางผู้จัดทำจึงได้ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหานี้ จึงพบว่าทั้งพนักงาน 16LS และ 16RN มีขั้นตอนการทำงานเหมือนกัน แตกต่างกันเพียงบริเวณรถที่ทำงาน ซึ่งพนักงาน 16LS นั้นจะทำการประกอบอยู่ด้านซ้ายของรถ และพนักงาน 16RN นั้นจะทำการประกอบอยู่ด้านขวาของรถ

ทางผู้จัดทำจึงทำการปรับปรุงโดยการเรียงลำดับขั้นตอนการทำงานของพนักงานทั้งสองคนใหม่ เพื่อลดกิจกรรมที่ทำให้เกิดความสูญเปล่า ทั้งนี้ทางคณะผู้จัดทำได้พบว่าขั้นตอนการขนน้ำโบลท์ท่อไอเสียทั้งสองด้านนั้นใช้มือหมุนโบลท์เป็นจำนวน10รอบด้วยกัน ซึ่งถือว่าเป็นกิจกรรมมีการเคลื่อนไหวที่มากเกินไปส่งผลให้การประกอบมีเวลามากกว่ารอบเวลาการผลิต ผู้จัดทำจึงทำการกำหนดจำนวนรอบของการขนน้ำโบลท์ท่อไอเสียทั้งสองด้านไว้ที่ 2 รอบ ซึ่งจะทำให้เวลาการประกอบลดลง จากแนวทางการดำเนินการแก้ไขซึ่งสามารถแสดงได้ตามรูป



รูปที่ 4.11 แผนภาพขั้นตอนการทำงานเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงในพื้นที่การทำงานบริเวณที่ 5 ของรุ่นฟอร์ด เฟียสต้า

จากการปรับปรุงแก้ไขการทำงานของพนักงาน 16LS และ 16RN โดยการเรียงลำดับขั้นตอนการประกอบและกำจัดเครื่องเคลือบของพนักงานที่เกิดความสูญเปล่า เป็นผลให้พนักงานทั้ง 2 คน สามารถประกอบงานได้เสร็จภายในรอบเวลาการประกอบที่กำหนด ทั้งนี้สามารถประเมินอัตราการใช้ประโยชน์จากการทำงานของพนักงานในสายการประกอบรถยนต์ช่วงล่างได้ตามรูปที่ 4.12 และจากการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขนี้ทำให้เราสามารถลดจำนวนพนักงานได้ 4 คน ส่งผลให้อัตราใช้ประโยชน์ของพนักงานในสายการประกอบรถยนต์ช่วงล่างเพิ่มจากเดิม 26.77%



รูปที่ 4.12 แผนภูมิแสดงอัตราการใช้ประโยชน์ของพนักงานทั้ง 19 คน โดยเปรียบเทียบก่อน-หลังการปรับปรุงรุ่นฟอร์ดเฟียสต้า

จากรูป เป็นแผนภูมิแสดงอัตราการใช้ประโยชน์ของพนักงานในสายการประกอบรถยนต์ช่วงล่างเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการปรับปรุง โดยจะพบว่าทั้งพนักงาน 16LS และพนักงาน 16RN มีอัตราการใช้ประโยชน์จากการทำงานที่ 99% และจากการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขนี้ทำให้เราสามารถลดจำนวนพนักงานได้ 4 คน เช่นเดียวกับการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขในรุ่นฟอร์ด อีโคสปอร์ต และส่งผลให้ผลิตภาพด้านแรงงานในสายการประกอบรถยนต์ช่วงล่างเพิ่มจากเดิม 26.77%

จากการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขในรถยนต์ทั้ง 2 รุ่น สามารถสรุปได้ว่า ผลิตภาพด้านแรงงานของสายการประกอบรถยนต์ช่วงล่างรวมถึงอัตราการใช้ประโยชน์จากการทำงานของพนักงานแต่ละคนในสาย

การประกอบนั้นมีการเพิ่มขึ้น ซึ่งในวิธีการลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในสายการประกอบ เช่น การรอคอย การทำงานที่ซ้ำซ้อนกัน การเคลื่อนไหว เป็นต้น สิ่งเหล่านี้สามารถทำให้พนักงานทำงานได้เร็วขึ้น การเคลื่อนไหวลดน้อยลง ซึ่งในการปรับปรุงแก้ไขช่วงแรกนั้นพนักงานอาจยังไม่มีทักษะและความชำนาญในงานใหม่ อาจจะทำให้พนักงานมีการเคลื่อนไหวที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่า แต่ถ้าหลังจากพนักงานได้มีการทำงานไปแล้วระยะหนึ่ง ทำให้พนักงานเกิดความชำนาญ ก็จะทำให้เกิดการเคลื่อนไหวที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่าน้อยลง

ผลของการพิจารณาพบว่าแนวทางในการแก้ไขที่นำเสนอไปนั้นสามารถแก้ไขปัญหาได้ ดังนั้นเพื่อให้มีลำดับและวิธีการทำงานที่สอดคล้องเป็นแบบเดียวกัน การจัดทำเอกสารแสดงขั้นตอนการทำงานของ คนและเครื่องจักรจะช่วยให้มั่นใจว่ามีการทำงานในแบบที่ดีที่สุดเหมือนกันทุกครั้ง การทำสิ่งเหล่านี้ให้เป็นมาตรฐานยังสำคัญต่อการที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์นั้นคงอยู่ในคุณภาพและสร้างความปลอดภัยให้แก่พนักงานทั้งหมดนี้เป็นเหตุผลที่นำไปสู่การกำหนดเป็นงานมาตรฐาน

4.2 การจัดทำเป็นมาตรฐาน

หลังจากคณะผู้จัดทำได้ทำการปรับปรุงแก้ไขปัญหาและติดตามถึงอัตราการใช้ประโยชน์ของพนักงานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นซึ่งเป็นการขั้นตอนสุดท้ายที่ไม่อาจจะเลยได้คือการพยายามรักษามาตรฐานของการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้พนักงานมีลำดับขั้นตอนและวิธีการทำงานที่สอดคล้องเป็นแบบเดียวกัน

โดยคณะผู้จัดทำจัดทำเอกสารสำหรับพนักงานทั้ง 19 คน เพื่อให้พนักงานสามารถปฏิบัติงานได้อย่างเป็นมาตรฐาน โดยเอกสารดังกล่าว คือ ตารางมาตรฐานผสมใช้เพื่อแสดงลำดับขั้นตอนในการทำงาน และใช้ในการวิเคราะห์ความสูญเปล่าในการทำงานของพนักงาน ซึ่งเอกสารดังกล่าวอยู่ในภาคผนวก

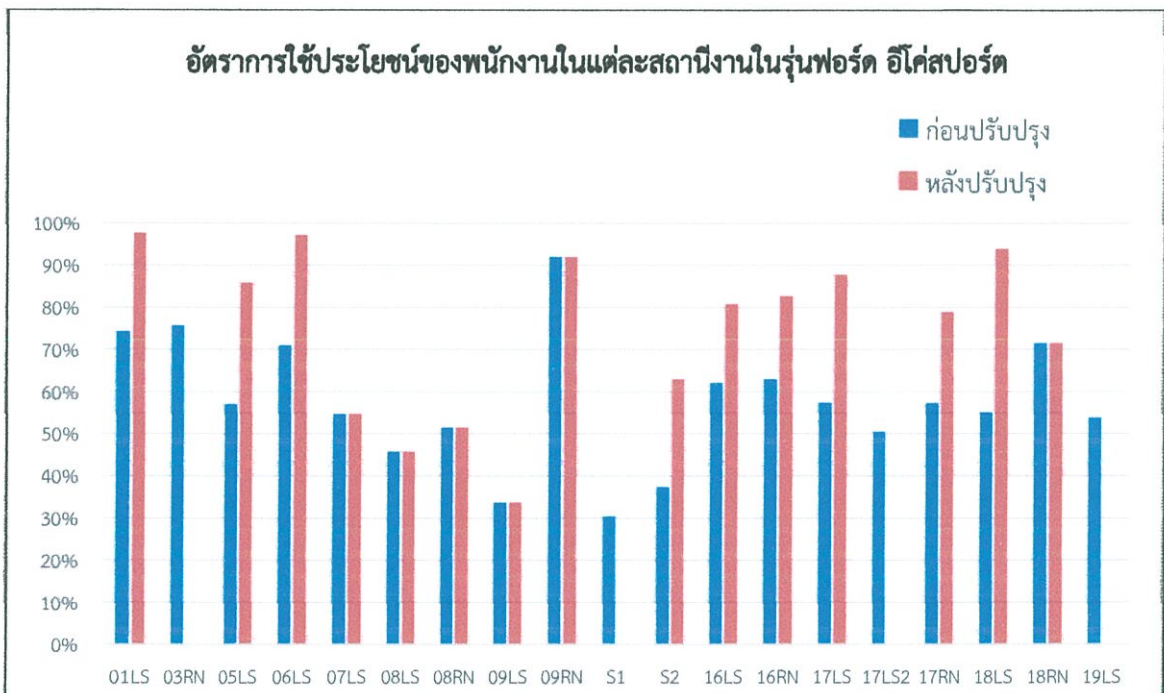
บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

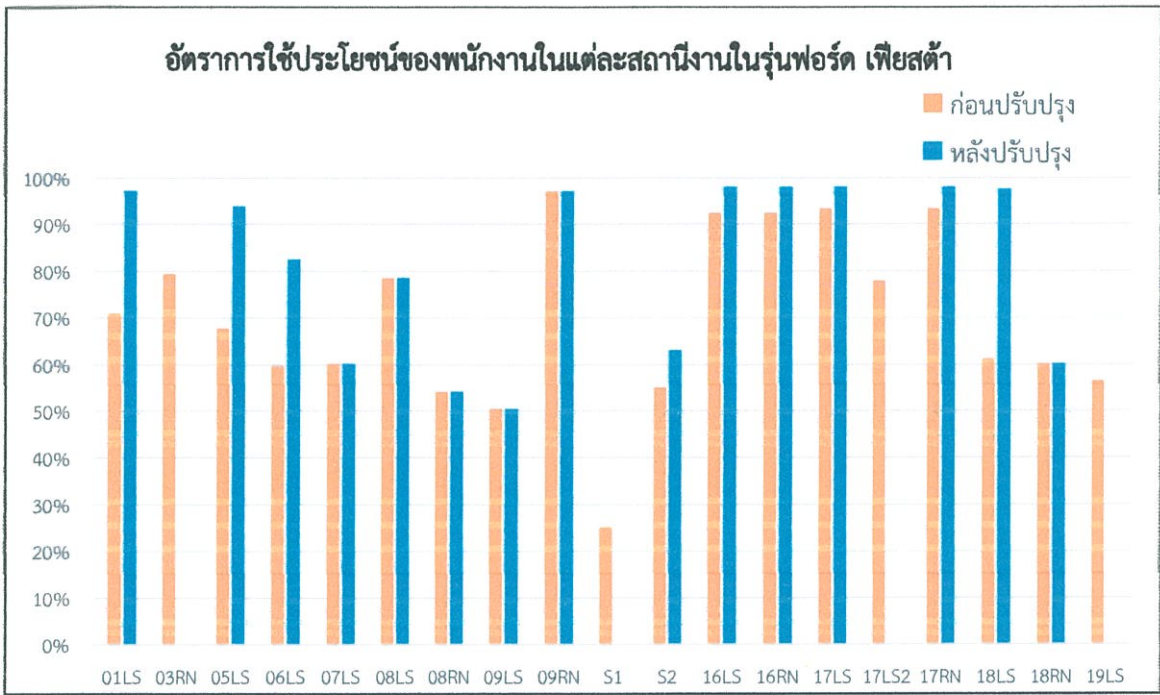
ปริญญานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาเพื่อหาแนวทางในการเพิ่มผลผลิตทางด้านแรงงานให้กับโรงงานอุตสาหกรรมประกอบรถยนต์ โดยการนำความรู้ที่ได้เคยศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหกรรม มาทำการประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงสายการประกอบในโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งเน้นการปรับปรุงให้พนักงานมีการทำงานที่มีประสิทธิภาพ เพื่อเพิ่มผลผลิตทางด้านแรงงานในสายการประกอบ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากที่คณะผู้จัดทำได้ทำการเสนอผลการดำเนินการเพิ่มผลผลิตทางด้านแรงงานของสายการประกอบรถยนต์ เพื่อให้พนักงานมีการทำงานที่มีประสิทธิภาพตามนโยบายของบริษัท คณะผู้จัดทำสามารถสรุปและวิเคราะห์ผลการดำเนินงานของปัญหาได้ดังนี้

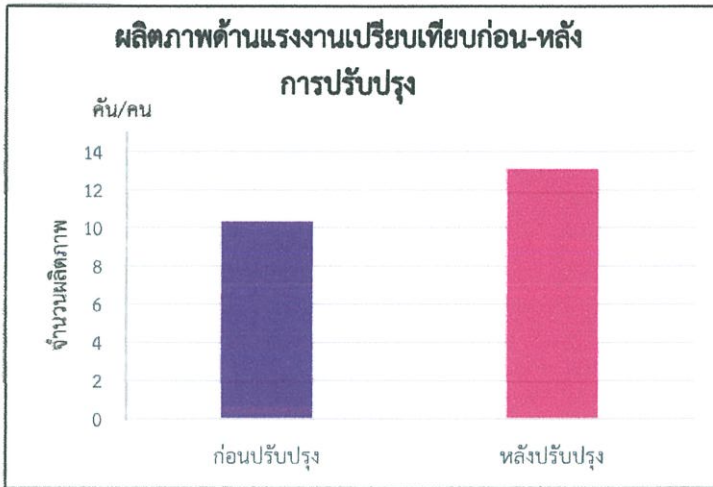


รูปที่ 5.1 แผนภูมิแสดงอัตราใช้ประโยชน์ของพนักงานในแต่ละสถานีงานของรถยนต์รุ่นฟอร์ด อีโคสปอร์ต



รูปที่ 5.2 แผนภูมิแสดงอัตราใช้ประโยชน์ของพนักงานในแต่ละสถานีงานของรถยนต์รุ่นฟอร์ด เพียสต้า

จากรูปที่ 5.1 และ 5.2 เป็นแผนภูมิแสดงอัตราใช้ประโยชน์ของพนักงานในแต่ละสถานีงาน ซึ่งเป็นตัวเปรียบเทียบความชี้วัดความสำเร็จก่อนและหลังการปรับปรุงในรุ่นฟอร์ด อีโคสปอร์ต และรุ่นฟอร์ด เพียสต้า จากการสำรวจสภาพปัจจุบันพบว่าในสายการประกอบนี้ใช้พนักงานทั้งหมด 19 คน ทางผู้จัดทำจึงนำความรู้ทางวิชาอุตสาหกรรมมาประยุกต์ใช้ โดยการลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตและปรับปรุงกระบวนการทำงาน พร้อมทั้งใช้ทฤษฎี ECRS เพื่อให้กระบวนการทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น จากผลการดำเนินการปรับปรุงสามารถทำให้มีการเพิ่มผลิตภาพด้านแรงงานรวมในสายการผลิตจากเดิม 26.77% ดังแสดงตามรูปที่ 5.3 โดยมีกระบวนการผลิตที่ไหลอย่างต่อเนื่อง ไม่เกิดการรอคอย และจำนวนพนักงานในสายการประกอบลดลง 4 คน คิดเป็น 21.05% และมีเอกสารในการปฏิบัติงานที่เป็นมาตรฐาน



รูปที่ 5.3 แผนภูมิแสดงผลผลิตด้านแรงงานเปรียบเทียบก่อน-หลังการปรับปรุง

5.2 ปัญหาระหว่างการทำการศึกษ

ระหว่างที่ทำการศึกษายกการผลิตกันชนหลังมีการพบปัญหาเกิดขึ้นทั้งในขั้นตอนการวิเคราะห์งาน และขั้นตอนการศึกษางาน สามารถสรุปได้ ดังนี้

1. ในขณะที่ทำการจับเวลาพนักงานทำงานรีบเร่งจนเกินไป หรือทำงานในลักษณะที่ไม่เป็นปกติจึงมีบางช่วงเวลาของงานย่อยที่ต่างกันจนเกินไป จึงทำให้ต้องจับเวลาหลายรอบและหลายสัปดาห์
2. ในขั้นตอนการจับเวลาหลายครั้งที่สายการผลิตหยุด จึงต้องใช้เวลาอันยาวนานและบางครั้งในรถในสายการผลิตที่เข้ามามีเฉพาะรุ่นใดรุ่นหนึ่งและใช้เวลาอันยาวนานในการรอจับเวลาของรถรุ่นอื่นที่ต่างกัน
3. การย้ายงานย่อยของแต่ละสถานีงานต้องขึ้นอยู่กับความสูงของพื้นที่การทำงาน ทำให้มีข้อจำกัดในการย้ายงาน
4. ในช่วงการทดลองการปรับเปลี่ยนงานย่อยแต่ละสถานีงานต้องใช้เวลาในการเรียนรู้เพิ่มเติม ในบางสถานีงานทำงานไม่ทันจึงทำให้ต้องหยุดสายการผลิตมากขึ้น
5. ในช่วงการทดลองการปรับเปลี่ยนงานย่อยของแต่ละสถานี การเพิ่มงานมากขึ้นในแต่ละสถานีทำให้จำเป็นต้องมีพื้นที่วางชิ้นส่วนของชิ้นส่วนประกอบมากขึ้น ซึ่งในสถานีงานที่มีชิ้นส่วนชิ้นส่วนประกอบใหญ่และมีจำนวนมาก อีกทั้งพื้นที่กักเก็บชิ้นส่วนประกอบที่รอการใช้งานที่จำกัด ส่งผลให้ต้องมีการขนย้ายอะไหล่มายังสถานีงานในจำนวนรอบที่เพิ่มขึ้น และในบางครั้งเกิดการล่าช้าในการส่งชิ้นส่วนประกอบ
6. พนักงานทำงานเพิ่มมากขึ้นจึงเกิดความเหนื่อยล้าที่มากขึ้น

5.3 ข้อเสนอแนะ

- 5.3.1 จากการศึกษางานวิจัยนี้พบว่า มีหลายปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มผลิตภาพด้านแรงงานในโรงงาน ตัวอย่างเช่น ตัวพนักงานเองคิดว่า การปรับขั้นตอนลำดับการทำงานเป็นการเพิ่มภาระงานให้กับตัวพนักงานเอง ทำให้เกิดความยุ่งยากในการทำงาน เพราะต้องมีการทำงานตามลำดับขั้นตอนที่ได้ทำการปรับปรุง ทำให้เวลาว่างลดลง การแก้ไขสำหรับปัญหาดังกล่าวคือ จัดอบรมชี้แจงในเรื่องของวัตถุประสงค์ที่ต้องทำการปรับปรุง และเมื่อทำการปรับปรุงแล้วตัวพนักงานจะได้อะไรจากการปรับปรุงเมื่อองค์กรสามารถเพิ่มผลิตภาพด้านแรงงาน และผลิตรถยนต์ได้ตามความต้องการของลูกค้าอย่างเหมาะสม
- 5.3.2 ในการศึกษาครั้งต่อไป หากต้องเพิ่มผลิตภาพในสายการผลิตควรให้ความสำคัญกับการบำรุงรักษาวิผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) เนื่องจากเครื่องจักรในโรงงาน 75% เป็นเครื่องจักรที่เก่า เพื่อเป็นการลดความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นในสายการผลิต และสร้างประสิทธิภาพให้กับเครื่องจักรสูงสุด โดยให้พนักงานในสายการผลิตทุกคนได้มีส่วนร่วมในการดูแลรักษา ขจัดความสูญเสียจากปัญหาเครื่องจักรขัดข้อง และเพิ่มผลิตภาพให้กับสายการผลิต

หนังสืออ้างอิง

- [1] ชำนาญ รัตนกร.(2533). “ไคเซน (KAIZEN) กลยุทธ์การบริหารงานแบบญี่ปุ่น” วารสารสสท.ฉบับ คิวซี
- [2] ดวงรัตน์ ชีวปัญญาโรจน์ และศุภศักดิ์ พงษ์อนันต์, ความสูญเสีย 7 ประการ (7 Waste). สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2544.
- [3] นพเก้า ศิริพลไพโรบลย์, หลักการเพิ่มผลผลิต (Basic Productivity Improvement), สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, สำนักพิมพ์ โรงพิมพ์ประชาชน, พิมพ์ครั้งที่ 5 ปีที่พิมพ์ 2548.
- [4] นันทกฤษณา ยอดพิจิตร, การประยุกต์ใช้เทคนิคการทำงานเพื่อเพิ่มผลผลิต กรณีศึกษา หจก.รวมการช่าง จำกัด, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2547.
- [5] วิทยา สุหฤทธดำรง, ยุพา กลอนกลาง และ สุนทร ศรีลังกา. (2549). มุ่งสู่ “ลีน” ด้วยการจัดการสายธารคุณค่าพิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์อี.ไอ.สแควร์.
- [6] ร.ศ.รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, ผลิตภาพด้านแรงงาน, การศึกษางานอุตสาหกรรม, 2548
- [7] คมสัน จิระภัทรศิลป์, การหาเวลามาตรฐาน (Standard Time). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.petonline.org/img-lib/staff/file/komson_000822.pdf
- [8] พรรณี หอมทอง, ความสูญเสีย 7 ประการ (7 WASTES). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.thailandindustry.com/guru/view.php?id=19136§ion=9>
- [9] โลจิสติกคาเฟ่, การลดความสูญเสียด้วยระบบ ECRS. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.logisticafe.com/2009/11/ecrs>
- [10] สิ้นชัย ศรีจันทร์อินทร์, การปรับปรุงคุณภาพเพื่อการเพิ่มผลผลิต. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.jobpub.com/articles/showarticle.asp?id=72>
- [11] Leanman.2015, TIMWOOD 7 Seven Wastes. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://leanman.hubpages.com/hub/Seven-Wastes>

ภาคผนวก ก

ตารางงานมาตรฐานผสมของรุ่นฟอร์ด อีโคสปอร์ต ก่อนปรับปรุง

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม			Actual takt time: 125 s	Date : 8/09/14	คน			
Model	Ford Ecosport	1/01LS				cycle time: 88.5 s.	Require:	เครื่อง			
Process	ประกอบสายเบรค					Before Kaizen ✓	After Kaizen	เดิน			
Operator No.	Sequence	Description	Working time								
			คน	เครื่อง	เดิน						
1	1	แสกนบาร์โค้ดพาร์ททซ์	3.1								
1	2	ติดสก็อตเทปที่ใบบรอดคาส	5.3								
1	3	ติดใบบรอดคาสท์ที่หน้ารถ	2.8								
1	4	ประกอบคลิบและขัน แน่นนัทยึดคลิบสายเกียร์	14.7		2.5						
1	5	ประกอบแผ่นกันความร้อน	25.6								
1	6	ประกอบเบรคมือ	18.3		2.8						
1	7	ประกอบสายเบรคหลัง	5.3								
1	8	รอรถยนต์เคลื่อนย้ายมายัง บริเวณที่วางกล่อง			3.3						
1	9	แขวนกล่องชิ้นส่วน	4.8								
รวม			79.9	3.3	5.3						

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม															Actual takt time: 125 s	Date : 8/09/14	คน						
Model	Ford Ecosport	2/03LS																cycle time: 119.2 s.	Require:	เครื่อง						
Process	ประกอบสายน้ำมันเบรก																	Before Kaizen	After Kaizen	เดิน						
Operator No.	Sequence	Description	Working time																		หมายเหตุ					
			คน	เครื่อง	เดิน	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75		80	85	90	95	100
2	1	ประกอบคลิปล็อคเบรกมือ	19.4			[Bar chart showing task duration from 0 to 19.4 minutes]																				
2	2	ประกอบสายน้ำมันเบรก	13.5		2.2	[Bar chart showing task duration from 0 to 13.5 minutes]																				
2	3	ขันแน่นทอร์คניתเบรกหลัง	42.1		2.3	[Bar chart showing task duration from 0 to 42.1 minutes]																				
2	4	ประกอบตัวกรองน้ำมัน	16.5		3.1	[Bar chart showing task duration from 0 to 16.5 minutes]																				
2	4	ประกอบแผ่นกันความร้อนแผ่นที่4	20.1			[Bar chart showing task duration from 0 to 20.1 minutes]																				
รวม			111.6	0	7.6																					

n2

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม												Actual takt time: 125 s	Date : 8/09/14	คน		
Model	Ford Ecosport	3/05LS													cycle time: 85.4 s	Require:	เครื่อง		
Process	ประกอบถังน้ำมัน														Before Kaizen ✓	After Kaizen	เดิน		
Operator No.	Sequence	Description	Working time			0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120												หน่วย	เหตุ
			คน	เครื่อง	เดิน														
3	1	สแกนบาร์โค้ดถังน้ำมัน	2.1																
3	2	สแกนบาร์โค้ดท่อน้ำมัน	1.8		3.9														
3	3	ติดตั้งถังน้ำมันบนโต๊ะประกอบพร้อมท่อน้ำมัน	28.6																
3	4	ประกอบคลิปล็อคเข้ากับถังน้ำมัน	39.1																
3	5	ติดตั้งถังน้ำมันบนเครื่องยก	7.9																
รวม			79.5	0	3.9														

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม												Actual takt time: 125 s	Date : 8/09/14	คน																			
Model	Ford Ecosport	4/06LS													cycle time: 65.7 s	Require:	เครื่อง																			
Process	ประกอบถังน้ำมันเข้ากับรถ														Before Kaizen ✓	After Kaizen	เดิน																			
Operator No.	Sequence	Description	Working time															หมายเหตุ																		
			คน	เครื่อง	เดิน	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55		60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120					
4	1	ประกอบถังน้ำมันเข้ากับรถ	10		3.2	[Bar chart showing task duration from 0 to 10 minutes]																														
4	2	เชื่อมต่อสายเซนเซอร์	4.7			[Bar chart showing task duration from 10 to 14.7 minutes]																														
4	3	ติดตั้งท่อเติมน้ำมันเข้าช่องรับ	5.2			[Bar chart showing task duration from 14.7 to 19.9 minutes]																														
4	4	ขันแน่นโบลท์ถังน้ำมัน	30.5			[Bar chart showing task duration from 19.9 to 50.4 minutes]																														
4	5	เชื่อมต่อ FUEL VAPOR เข้ากับตัวกรองและกดคลิปล็อค	12.1			[Bar chart showing task duration from 50.4 to 62.5 minutes]																														
รวม			62.5	0	3.2																															

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม												Actual takt time: 125 s	Date : 8/09/14	คน									
Model	Ford Ecosport	5/07LS													cycle time: 72.1 s	Require:	เครื่อง									
Process	ประกอบแผ่นกันความร้อน														Before Kaizen ✓	After Kaizen	เดิน									
Operator No.	Sequence	Description.	Working time															หน่วย								
			คน	เครื่อง	เดิน	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		65	70	75	80	85	90	95	100
5	1	ประกอบคลิปล็อกสายเบรกมือ เข้ากับแบร์กเกิด	15.7			[Bar chart showing work time from 0 to 15.7 minutes]																				
5	2	เชื่อมต่อ FUEL VAPOR กับ FUEL BRAKE LINE	4.3			[Bar chart showing work time from 15.7 to 20.0 minutes]																				
5	3	เก็บสายเบรกมือ	6.1			[Bar chart showing work time from 20.0 to 26.1 minutes]																				
5	4	ประกอบแผ่นกันความร้อน แผ่นที่2	4.1		3.1	[Bar chart showing work time from 26.1 to 30.2 minutes]																				
5	5	ประกอบแผ่นกันความร้อน แผ่นที่3	2.1		1.3	[Bar chart showing work time from 30.2 to 32.3 minutes]																				
5	6	ขันแน่นนัทยึดแผ่นกันความร้อนทั้ง2	14.1		2.2	[Bar chart showing work time from 32.3 to 46.4 minutes]																				
5	7	ประกอบแผ่นยางกันน้ำ และเทป	15.9		3.2	[Bar chart showing work time from 46.4 to 62.3 minutes]																				
รวม			62.3	0	9.8																					

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม												Actual takt time: 125 s	Date : 8/09/14	คน													
															cycle time: 109 s	Require:	เครื่อง													
Model	Ford Ecosport	7/08RN													Before Kaizen	After Kaizen	เดิน													
Process	ประกอบใช้คหลังด้านขวา														✓															
Operator No.	Sequence	Description	Working time															หน่วย เศษ												
			คน	เครื่อง	เดิน	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55		60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115
7	1	ประกอบแดรขวา	6.6			0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120
7	2	ประกอบท่อคาร์บอน แคนนิสเตอร์	4.7			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	
7	3	เชื่อมต่อเซนเซอร์กับแดร	2.9		1.8	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120		
7	4	เชื่อมต่อเซนเซอร์กับท่อ คาร์บอนแคนนิสเตอร์	17.3			15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120			
7	5	ประกอบใช้คหลังด้านขวา	25.1		2.6	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120				
7	6	ประกอบ CLIP LOCK TUBE FUEL เข้ากับตัวรถ	21.4			15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120			
7	7	ขันทอร์ก NUT PIPE BRAKE LINE BUNDLE	17.1			10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120		
7	8	ขันแน่นนัทยึดท่อแอร์	5.3		4.2	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120		
รวม			100.4	0	8.6																									

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม												Actual takt time: 125 s	Date : 8/09/14	คน										
Model	Ford Ecosport	8/09LS													cycle time: 80.6 s	Require:	เครื่อง										
Process	ประกอบแตรซ้าย														Before Kaizen ✓	After Kaizen	เดิน										
Operator No.	Sequence	Description	Working time															หมายเหตุ									
			คน	เครื่อง	เดิน	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55		60	65	70	75	80	85	90	95	100
8	1	ประกอบแผ่นระบายความร้อน	21.3			[Bar chart showing work time from 0 to 21.3 minutes]																					
8	2	ประกอบแตรซ้าย	8.9			[Bar chart showing work time from 21.3 to 30.2 minutes]																					
8	3	เชื่อมต่อเซนเซอร์กับแตร	22			[Bar chart showing work time from 30.2 to 52.2 minutes]																					
8	4	ฝาก BRACKET BATTALY	10.7		3.1	[Bar chart showing work time from 52.2 to 62.9 minutes]																					
8	5	ยกกล่องขึ้นส่วนลง	10.8		4.3	[Bar chart showing work time from 62.9 to 73.7 minutes]																					
รวม			73.2	0	7.4																						

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม												Actual takt time: 125 s	Date : 8/09/14	คน																			
Model	Ford Ecosport	9/09RN													cycle time: 112.1 s	Require:	เครื่อง																			
Process	ขันแน่นนัทยึดท่อแอร์														Before Kaizen	After Kaizen	เดิน																			
Operator No.	Sequence	Description	Working time																หมายเหตุ																	
			คน	เครื่อง	เดิน	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55			60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120				
9	1	ฝัก MOUNTING ENGINE	6.3			[Bar chart showing task duration from 0 to 6.3 seconds]																														
9	2	ประกอบ CLIP LOCK TUBE FUEL เข้ากับตัวรถ	21.1		1.6	[Bar chart showing task duration from 6.3 to 27.6 seconds]																														
9	3	ขันทอร์ค NUT PIPE BRAKE LINE BUNDLE	18.3			[Bar chart showing task duration from 27.6 to 45.9 seconds]																														
9	4	ขันแน่นนัทยึดท่อแอร์	58.2			[Bar chart showing task duration from 45.9 to 104.1 seconds]																														
9	5	ฝัก MOUNTING TRANMISSION 1	6.6			[Bar chart showing task duration from 104.1 to 110.7 seconds]																														
รวม			110.5	0	1.6																															

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม															Actual takt time: 125 s	Date : 8/09/14	คน																
Model	Ford Ecosport	11/S2																cycle time: 64 s	Require:	เครื่อง																
Process	ประกอบท่อไอเสีย																	Before Kaizen	After Kaizen	เดิน																
Operator No.	Sequence	Description	Working time																		หมายเหตุ															
			คน	เครื่อง	เดิน	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75		80	85	90	95	100	105	110	115	120						
11	1	ประกอบท่อเครื่องยนต์และรัดแคล้ม	28.6			[Bar chart showing time allocation for task 11-1]																														
11	2	ประกอบท่อไอเสีย	23.9			[Bar chart showing time allocation for task 11-2]																														
11	3	ประกอบน้ททองแดงเข้ากับท่อไอเสีย	11.5			[Bar chart showing time allocation for task 11-3]																														
รวม			64.0	0	0																															

P11

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม										Actual takt time: 125 s	Date : 8/09/14	คน			
Model	Ford Ecosport	12/16LS											cycle time: 88.4 s	Require:	เครื่อง			
Process	ประกอบเครื่องยนต์												Before Kaizen	After Kaizen	เดิน			
Operator No.	Sequence	Description	Working time															หมายเหตุ
			คน	เครื่อง	เดิน	0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120												
12	1	จัดนัทเวลดตรงจุดขันแน่น โบลท์คอม้า	4.6			[Bar chart showing task duration from 0 to 4.6 minutes]												
12	2	ประกอบโถดหมอน้ำเข้ากับตัวรถ	5.3			[Bar chart showing task duration from 0 to 5.3 minutes]												
12	3	ประกอบโถดตัวรถบริเวณห้องเครื่อง	3.1			[Bar chart showing task duration from 0 to 3.1 minutes]												
12	4	ปรับเครื่องยนต์ด้านหน้าขึ้น	12.8			[Bar chart showing task duration from 0 to 12.8 minutes]												
12	5	ประกอบโถดตัวรถบริเวณด้านหลังรถ	5.2			[Bar chart showing task duration from 0 to 5.2 minutes]												
12	6	ปรับเครื่องยนต์ด้านหลังขึ้น	10.9		2.1	[Bar chart showing task duration from 0 to 10.9 minutes]												
12	7	ขันแน่นโบลท์คอม้าบริเวณด้านหลังรถ	42.7		1.7	[Bar chart showing task duration from 0 to 42.7 minutes]												
รวม			84.6	0	3.8													

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม			Actual takt time: 125 s	Date : 8/09/14	คน
Model	Ford Ecosport	13/16LS				cycle time: 88.4 s	Require:	เครื่อง
Process	ประกอบเครื่องยนต์					Before Kaizen	After Kaizen	เดิน
Operator No.	Sequence	Description				Working time		
			คน	เครื่อง	เดิน	หมายเหตุ		
13	1	งัดนัทเวลดตรงจุดขันแน่นโบลท์คอม้า	4.6					
13	2	ประกอบไกด์หมอน้ำเข้ากับตัวรถ	5.3					
13	3	ประกอบไกด์ตัวรถบริเวณห้องเครื่อง	3.1					
13	4	ปรับเครื่องยนต์ด้านหน้าขึ้น	12.8					
13	5	ประกอบไกด์ตัวรถบริเวณด้านหลังรถ	5.2					
13	6	ปรับเครื่องยนต์ด้านหลังขึ้น	10.9		2.1			
13	7	ขันแน่นโบลท์คอม้าบริเวณด้านหลังรถ	42.7		1.7			
รวม			84.6	0	3.8			

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม												Actual takt time: 125 s	Date : 8/09/14	คน										
Model	Ford Ecosport	14/17LS													cycle time: 70.7 s	Require:	เครื่อง										
Process	ขันแน่นโบลท์ยึดเครื่องยนต์														Before Kaizen ✓	After Kaizen	เดิน										
Operator No.	Sequence	Description	Working time															หน่วย เหตุ									
			คน	เครื่อง	เดิน	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55		60	65	70	75	80	85	90	95	100
14	1	ขันแน่นโบลท์โลเวอร์ โบลสเตอร์	20.7			[Bar chart showing work time from 0 to 20.7 minutes]																					
14	2	ขันแน่นโบลท์ตัวใหญ่ที่ บริเวณห้องเครื่อง	15.2			[Bar chart showing work time from 20.7 to 35.9 minutes]																					
14	3	ขันแน่นโบลท์คอม้าบริเวณ ด้านหลังรถ	14.6			[Bar chart showing work time from 35.9 to 50.5 minutes]																					
14	4	ปรับเครื่องยนต์ด้านหลังขึ้น	7.3		1.3	[Bar chart showing work time from 50.5 to 57.8 minutes]																					
14	5	ขันแน่นโบลท์ใช้คหลัง	11.6			[Bar chart showing work time from 57.8 to 69.4 minutes]																					
รวม			69.4	0	1.3																						

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม												Actual takt time: 125 s	Date : 8/09/14	คน										
Model	Ford Ecosport	15/17LS2													cycle time: 72.4 s	Require:	เครื่อง										
Process	ขันนํ้าโบลท์ยึดเครื่องยนต์														Before Kaizen	After Kaizen	เดิน										
Operator No.	Sequence	Description	Working time															หน่วย เศษ									
			คน	เครื่อง	เดิน	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55		60	65	70	75	80	85	90	95	100
15	1	ขันนํ้าโบลท์ตัวใหญ่ข้างซ้าย	8.9			[Bar chart showing work time from 0 to 8.9]																					
15	2	ขันนํ้าโบลท์ตัวใหญ่ข้างขวา	8.9		2.1	[Bar chart showing work time from 0 to 8.9]																					
15	3	ขันนํ้าโบลท์คอม้าข้างซ้าย	7.5			[Bar chart showing work time from 0 to 7.5]																					
15	4	ขันนํ้าโบลท์คอม้าข้างขวา	7.5		2.1	[Bar chart showing work time from 0 to 7.5]																					
15	5	แสกนบาร์โค้ดสปริง	8.3		1.8	[Bar chart showing work time from 0 to 8.3]																					
15	6	ประกอบสปริงกับแผ่นยาง	13.5			[Bar chart showing work time from 0 to 13.5]																					
15	7	ประกอบแผ่นยางเข้ากับสตัด	8.9		2.9	[Bar chart showing work time from 0 to 8.9]																					
รวม			63.5	0	8.9																						

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม												Actual takt time: 125 s	Date : 8/09/14	คน										
Model	Ford Ecosport	16/17RN													cycle time: 70.7 s	Require:	เครื่อง										
Process	ชั้นแน่นโบลท์ยึดเครื่องยนต์														Before Kaizen ✓	After Kaizen	เดิน										
Operator No.	Sequence	Description	Working time															หมายเหตุ									
			คน	เครื่อง	เดิน	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55		60	65	70	75	80	85	90	95	100
16	1	ชั้นแน่นโบลท์โลเวอร์โบสเตอร์	20.7			[Bar chart showing work time from 0 to 20.7 seconds]																					
16	2	ชั้นแน่นโบลท์ตัวใหญ่ที่บริเวณห้องเครื่อง	15.2			[Bar chart showing work time from 15.2 to 30.4 seconds]																					
16	3	ชั้นแน่นโบลท์คอม้าบริเวณด้านหลังรถ	14.6			[Bar chart showing work time from 30.4 to 45.0 seconds]																					
16	4	ปรับเครื่องยนต์ด้านหลังชั้น	7.3		1.3	[Bar chart showing work time from 45.0 to 52.3 seconds]																					
16	5	ชั้นแน่นโบลท์ใช้คหลัง	11.6			[Bar chart showing work time from 52.3 to 63.9 seconds]																					
รวม			69.4	0	1.3																						

P16

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม										Actual takt time: 125 s	Date : 8/09/14	คน												
Model	Ford Ecosport	17/18LS											cycle time: 74.3 s	Require:	เครื่อง												
Process	ประกอบ TRANSMISSION MOUNT												Before Kaizen	After Kaizen	เดิน												
Operator No.	Sequence	Description	Working time																		หน่วย เศษ						
			คน	เครื่อง	เดิน	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70		75	80	85	90	95	100
17	1	ถอดโกดท์หม้อน้ำและฐานนำโช๊คหน้า	9.2																								
17	2	ขันนํ้าทโช๊คหน้าด้วยมือ	6.7																								
17	3	ประกอบ TRANSMISSION MOUNT	21.3																								
17	4	ขันแน่น NUT TRANSMISSION MOUNT 2	17.4		2.9																						
17	5	ขันแน่น BOLT TRANSMISSION MOUNT	16.8																								
รวม			71.4	0	2.9																						

น17

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม										Actual takt time: 125 s	Date : 8/09/14	คน												
Model	Ford Ecosport	18/18RN											cycle time: 76.3 s	Require:	เครื่อง												
Process	ประกอบ ENGINE MOUNT												Before Kaizen ✓	After Kaizen	เดิน												
Operator No.	Sequence	Description	Working time																			หมายเหตุ					
			คน	เครื่อง	เดิน	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75		80	85	90	95	100
18	1	ถอดโกดท์หม้อน้ำและฐานนำโช๊คหน้า	3.5			[Bar chart showing 3.5 units of work from 0 to 3.5 on the scale]																					
18	2	ขันน็อตโช๊คหน้าด้วยมือ	4.2			[Bar chart showing 4.2 units of work from 0 to 4.2 on the scale]																					
18	3	ประกอบ ENGINE MOUNT	19.2			[Bar chart showing 19.2 units of work from 0 to 19.2 on the scale]																					
18	4	ขันแน่น NUT ENGINE MOUNT	22.6			[Bar chart showing 22.6 units of work from 0 to 22.6 on the scale]																					
18	5	ขันแน่น BOLT ENGINE MOUNT	26.8			[Bar chart showing 26.8 units of work from 0 to 26.8 on the scale]																					
รวม			76.3	0	0																						

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม													Actual takt time: 125 s	Date : 8/09/14	คน	
Model	Ford Ecosport	19/19LS														cycle time: 72.6 s	Require:	เครื่อง	
Process	ประกอบฐานแบดเตอร์รี่															Before Kaizen ✓	After Kaizen	เดิน	
Operator No.	Sequence	Description	Working time			5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120													หมายเหตุ
			คน	เครื่อง	เดิน														
19	1	ประกอบสายเกียร์ 2	27.5			[Bar chart showing task duration from 5 to 32.5]													
19	2	จัดรูตสายเกียร์พร้อมกดเข้าคลิปล็อค	15.1			[Bar chart showing task duration from 32.5 to 47.6]													
19	3	ประกอบฐานรอกแบดเตอร์รี่	16.9			[Bar chart showing task duration from 47.6 to 64.5]													
19	4	ขันแน่นนัทยึดฐานรอกแบดเตอร์รี่	10.4		2.7	[Bar chart showing task duration from 64.5 to 74.9]													
รวม			69.9	0	2.7														

ภาคผนวก ข

ตารางงานมาตรฐานผสมของรุ่นฟอร์ด อีโคสปอร์ต หลังปรับปรุง

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม															Actual takt time: 125 s	Date : 31/03/2015	คน												
Model	Ford Ecosport	2/05LS	Working time																		cycle time: 122.9 s	Require:	เครื่อง									
Process	ประกอบถังน้ำมัน		คน	เครื่อง	เดิน	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	Before Kaizen	After Kaizen
Operator No.	Sequence	Description	คน	เครื่อง	เดิน																หมายเหตุ											
2	1	สแกนบาร์โค้ดถังน้ำมัน	2.1			[Bar chart showing task duration from 0 to 2.1s]																										
2	2	สแกนบาร์โค้ดท่อน้ำมัน	1.8		1.5	[Bar chart showing task duration from 0 to 1.5s]																										
2	3	ติดตั้งถังน้ำมันบนโต๊ะประกอบพร้อมท่อน้ำมัน	28.6			[Bar chart showing task duration from 0 to 28.6s]																										
2	4	ประกอบคลิปล็อคเข้ากับถังน้ำมัน	37.7			[Bar chart showing task duration from 0 to 37.7s]																										
2	5	ติดตั้งถังน้ำมันบนเครื่องยก	7.4			[Bar chart showing task duration from 0 to 7.4s]																										
2	6	ประกอบตัวกรองน้ำมัน	15.6		2.7	[Bar chart showing task duration from 0 to 15.6s]																										
2	7	ประกอบแผ่นกันความร้อนแผ่นที่4	23.6		1.9	[Bar chart showing task duration from 0 to 23.6s]																										
รวม			116.8	0	6.1																											

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม										Actual takt time: 125 s	Date : 31/03/2015	คน												
Model	Ford Ecosport	3/06LS											cycle time: 113.1 s	Require:	เครื่อง												
Process	ประกอบถังน้ำมันเข้ากับรถ												Before Kaizen	After Kaizen	เดิน												
Operator No.	Sequence	Description	Working time																			หมายเหตุ					
			คน	เครื่อง	เดิน	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75		80	85	90	95	100
3	1	ประกอบถังน้ำมันเข้ากับรถ	10.0		3.2	[Gantt chart bar from 0 to 10.0]																					
3	2	เชื่อมต่อสายเซนเซอร์	4.7			[Gantt chart bar from 10.0 to 14.7]																					
3	3	ติดตั้งท่อเติมน้ำมันเข้าช่องรับ	5.2			[Gantt chart bar from 14.7 to 19.9]																					
3	4	ขันแน่นโบลท์ถังน้ำมัน	30.5			[Gantt chart bar from 19.9 to 50.4]																					
3	5	เชื่อมต่อ FUEL VAPOR เข้ากับตัวกรองและกดคลิปล็อค	12.1			[Gantt chart bar from 50.4 to 62.5]																					
3	5	ขันแน่นทอร์กกันท์เบรคหลัง	45.3		2.1	[Gantt chart bar from 62.5 to 107.8]																					
รวม			107.8	0	5.3																						

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม												Actual takt time: 125 s	Date : 31/03/2015	คน									
Model	Ford Ecosport	4/07LS													cycle time: 72.1 s	Require:	เครื่อง									
Process	ประกอบแผ่นกันความร้อน														Before Kaizen	After Kaizen	เดิน									
Operator No.	Sequence	Description	Working time															หมายเหตุ								
			คน	เครื่อง	เดิน	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		65	70	75	80	85	90	95	100
4	1	ประกอบคลิปล็อกสายเบรกมือ เข้ากับแบร์กเก็ต	15.7			[Gantt bar from 0 to 15.7]																				
4	2	เชื่อมต่อ FUEL VAPOR กับ FUEL BRAKE LINE	4.3			[Gantt bar from 15.7 to 20.0]																				
4	3	เก็บสายเบรกมือ	6.1			[Gantt bar from 20.0 to 26.1]																				
4	4	ประกอบแผ่นกันความร้อน แผ่นที่2	4.1		3.1	[Gantt bar from 26.1 to 30.2]																				
4	5	ประกอบแผ่นกันความร้อน แผ่นที่3	2.1		1.3	[Gantt bar from 30.2 to 32.3]																				
4	6	ขันแน่นนัทยึดแผ่นกันความร้อนทั้ง2	14.1		2.2	[Gantt bar from 32.3 to 46.4]																				
4	7	ประกอบแผ่นยางกันน้ำและเทป	15.9		3.2	[Gantt bar from 46.4 to 62.3]																				
		รวม	62.3	0	9.8																					

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม												Actual takt time: 125 s	Date : 31/03/2015	คน																			
Model	Ford Ecosport	6/08RN													cycle time: 109 s	Require:	เครื่อง																			
Process	ประกอบใช้คหลังด้านขวา														Before Kaizen	After Kaizen ✓	เดิน																			
Operator No.	Sequence	Description	Working time															หน่วย																		
			คน	เครื่อง	เดิน	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55		60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120					
6	1	ประกอบแดรขวา	6.6			[Bar chart showing work time for task 1: 0-6.6]																														
6	2	ประกอบท่อคาร์บอน แคนนิสเตอร์	4.7			[Bar chart showing work time for task 2: 6.6-11.3]																														
6	3	เชื่อมต่อเซนเซอร์กับแดร	2.9		1.8	[Bar chart showing work time for task 3: 11.3-14.2]																														
6	4	เชื่อมต่อเซนเซอร์กับท่อ คาร์บอนแคนนิสเตอร์	17.3			[Bar chart showing work time for task 4: 14.2-31.5]																														
6	5	ประกอบใช้คหลังด้านขวา	25.1		2.6	[Bar chart showing work time for task 5: 31.5-56.6]																														
6	6	ประกอบ CLIP LOCK TUBE FUEL เข้ากับตัวรถ	21.4			[Bar chart showing work time for task 6: 56.6-78.0]																														
6	7	ขันทอร์ก NUT PIPE BRAKE LINE BUNDLE	17.1			[Bar chart showing work time for task 7: 78.0-95.1]																														
6	8	ขันแน่นนัทยึดท่อแอร์	5.3		4.2	[Bar chart showing work time for task 8: 95.1-100.4]																														
รวม			100.4	0	8.6																															

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม													Actual takt time: 125 s	Date : 31/03/2015	คน									
Model	Ford Ecosport	7/09LS														cycle time: 80.6 s	Require:	เครื่อง									
Process	ประกอบแตรซ้าย															Before Kaizen	After Kaizen	✓ เดิน									
Operator No.	Sequence	Description	Working time																			หมายเหตุ					
			คน	เครื่อง	เดิน	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75		80	85	90	95	100
7	1	ประกอบแผ่นระบายความร้อน	21.3			[Bar chart showing task duration from 0 to 21.3 minutes]																					
7	2	ประกอบแตรซ้าย	8.9			[Bar chart showing task duration from 0 to 8.9 minutes]																					
7	3	เชื่อมต่อเซนเซอร์กับแตร	21.5			[Bar chart showing task duration from 0 to 21.5 minutes]																					
7	4	ฝาก BRACKET BATTALY	10.7		3.1	[Bar chart showing task duration from 0 to 10.7 minutes]																					
7	5	ยกกล่องชิ้นส่วนลง	10.8		4.3	[Bar chart showing task duration from 0 to 10.8 minutes]																					
รวม			73.2	0	7.4																						

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม															Actual takt time: 125 s	Date : 31/03/2015	คน							
Model	Ford Ecosport	8/09RN																cycle time: 112.1 s	Require:	เครื่อง							
Process	ชั้นแน่นนัทยึดท่อแอร์																	Before Kaizen	After Kaizen	เดิน							
Operator No.	Sequence	Description	Working time																		หมายเหตุ						
			คน	เครื่อง	เดิน	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70		75	80	85	90	95	100
8	1	ฝาอก MOUNTING ENGINE	6.3			[Bar chart showing 6.3 minutes of work]																					
8	2	ประกอบ CLIP LOCK TUBE FUEL เข้ากับตัวรถ	21.1		1.6	[Bar chart showing 21.1 minutes of work]																					
8	3	ขันทอร์ก NUT PIPE BRAKE LINE BUNDLE	18.3			[Bar chart showing 18.3 minutes of work]																					
8	4	ชั้นแน่นนัทยึดท่อแอร์	58.2			[Bar chart showing 58.2 minutes of work]																					
8	5	ฝาอก MOUNTING TRANMISSION 1	6.6			[Bar chart showing 6.6 minutes of work]																					
รวม			110.5	0	1.6																						

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม			Actual takt time: 125 s	Date : 31/03/2015	คน
Model	Ford Ecosport	10/16LS				cycle time: 99.3 s	Require:	เครื่อง
Process	ประกอบเครื่องยนต์					Before Kaizen	After Kaizen	เดิน
Operator No.	Sequence					Description	Working time	
					คน	เครื่อง	เดิน	
10	1	จัดนัทเวลดตรงจุดขันแน่น โบลท์คอม้า	4.6					
10	2	ประกอบไคต์หมอน้ำเข้ากับตัวรถ	5.3					
10	3	ประกอบไคต์ตัวรถบริเวณห้องเครื่อง	3.1					
10	4	ปรับเครื่องยนต์ด้านหน้าขึ้น	12.8					
10	5	ประกอบไคต์ตัวรถบริเวณด้านหลังรถ	5.2					
10	6	ปรับเครื่องยนต์ด้านหลังขึ้น	10.9		2.1			
10	7	ขันแน่นโบลท์คอม้าบริเวณด้านหลังรถ	42.7		1.7			
10	8	ขันน๊อตโบลท์ตัวใหญ่ด้วยมือ	8.9					
รวม			93.5	0	3.8			

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม			Actual takt time: 125 s	Date : 31/03/2015	คน
Model	Ford Ecosport	11/16RN				cycle time: 97.3 s	Require:	เครื่อง
Process	ประกอบเครื่องยนต์					Before Kaizen	After Kaizen	เดิน
Operator No.	Sequence	Description	Working time			0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120		
			คน	เครื่อง	เดิน			
11	1	จัดนัทเวลต์ตรงจุดชั้นแน่น โบลท์คอมม่า	4.6			[Gantt bar from 0 to 4.6]		
11	2	ประกอบโกด์หมอน้ำเข้ากับ ตัวรถ	5.3			[Gantt bar from 4.6 to 9.9]		
11	3	ประกอบโกด์ตัวรถบริเวณ ห้องเครื่อง	3.1			[Gantt bar from 9.9 to 13.0]		
11	4	ปรับเครื่องยนต์ด้านหน้าขึ้น	12.8			[Gantt bar from 13.0 to 25.8]		
11	5	ประกอบโกด์ตัวรถบริเวณ ด้านหลังรถ	5.2			[Gantt bar from 25.8 to 31.0]		
11	6	ปรับเครื่องยนต์ด้านหลังขึ้น	10.9		2.1	[Gantt bar from 31.0 to 41.9]		
11	7	ชั้นแน่นโบลท์คอมม่าบริเวณ ด้านหลังรถ	42.7		1.7	[Gantt bar from 41.9 to 84.6]		
11	8	ขันนํ้าโบลท์ตัวใหญ่ด้วยมือ	8.9			[Gantt bar from 84.6 to 93.5]		
รวม			93.5	0	3.8			

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม												Actual takt time: 125 s	Date : 31/03/2015	คน	
Model	Ford Ecosport	12/17LS													cycle time: 100 s	Require:	เครื่อง	
Process	ขันแน่นโบลท์ยึดเครื่องยนต์														Before Kaizen	After Kaizen	เดิน	
Operator No.	Sequence	Description	Working time															หมายเหตุ
			คน	เครื่อง	เดิน													
12	1	ขันแน่นโบลท์โลเวอร์โบสเตอร์	20.7			[Bar chart showing task duration from 0 to 20.7 minutes]												
12	2	ขันแน่นโบลท์ตัวใหญ่ที่บริเวณห้องเครื่อง	15.2			[Bar chart showing task duration from 20.7 to 35.9 minutes]												
12	3	ขันแน่นโบลท์คอม้าบริเวณด้านหลังรถ	14.6			[Bar chart showing task duration from 35.9 to 50.5 minutes]												
12	4	ปรับเครื่องยนต์ด้านหลังขึ้น	7.3		1.3	[Bar chart showing task duration from 50.5 to 57.8 minutes]												
12	5	ขันแน่นโบลท์ใช้คหลัง	12			[Bar chart showing task duration from 57.8 to 69.8 minutes]												
12	6	ขันน้าโบลท์คอม้าด้วยมือ	7.5			[Bar chart showing task duration from 69.8 to 77.3 minutes]												
12	7	เสกนบาร์โค้ดสปริง	8.3			[Bar chart showing task duration from 77.3 to 85.6 minutes]												
12	8	ประกอบสปริงเข้ากับแผ่นยาง	13.5			[Bar chart showing task duration from 85.6 to 99.1 minutes]												
รวม			98.7	0	1.3													

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม			Actual takt time: 125 s	Date : 31/03/2015	คน
Model	Ford Ecosport	13/17RN				cycle time: 90 s	Require:	เครื่อง
Process	ขันแน่นโบลท์ยึดเครื่องยนต์					Before Kaizen	After Kaizen	เดิน
Operator No.	Sequence	Description	Working time					หมายเหตุ
			คน	เครื่อง	เดิน	0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120		
13	1	ขันแน่นโบลท์โลเวอร์โบสเตอร์	20.7			[Bar chart showing task duration from 0 to 20.7 minutes]		
13	2	ขันแน่นโบลท์ตัวใหญ่ที่บริเวณห้องเครื่อง	15.2			[Bar chart showing task duration from 20.7 to 35.9 minutes]		
13	3	ขันแน่นโบลท์คอม้าบริเวณด้านหลังรถ	14.6			[Bar chart showing task duration from 35.9 to 50.5 minutes]		
13	4	ปรับเครื่องยนต์ด้านหลังขึ้น	7.3		1.3	[Bar chart showing task duration from 50.5 to 57.8 minutes]		
13	5	ขันแน่นโบลท์โซ้คหลัง	11.6			[Bar chart showing task duration from 57.8 to 69.4 minutes]		
13	6	ขันนำโบลท์คอม้าด้วยมือ	7.5			[Bar chart showing task duration from 69.4 to 76.9 minutes]		
13	7	ประกอบลูกยางเข้ากับสตัด	8.9		2.9	[Bar chart showing task duration from 76.9 to 85.8 minutes]		
รวม			85.8	0	4.2			

ภาคผนวก ค

ตารางงานมาตรฐานผสมของรุ่นฟอร์ด เพียสต้า ก่อนปรับปรุง

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม			Actual takt time: 125 s	Date : 8/09/14	คน
Model	Ford Ecosport	1/01LS				cycle time: 87.1 s	Require:	เครื่อง
Process	ประกอบสายเบรค					Before Kaizen	After Kaizen	เดิน
Operator No.	Sequence	Description	Working time			หมายเหตุ		
			คน	เครื่อง	เดิน			
1	1	แสกนบาร์โค้ดพาร์ทซีท	3.1					
1	2	ติดสก็อตเทปที่ใบเบรคคาส	5.3		3.1			
1	3	ติดใบเบรคคาสที่หน้ารถ	2.8		1.9			
1	4	ประกอบนัทแดง	10.2					
1	5	ประกอบคลิปล็อคเบรคหลัง	7.9					
1	6	ประกอบคลิปล้วนกันความร้อน	8.0					
1	7	ประกอบสายเบรคมือ	23.5		3.9			
1	8	ประกอบสายเบรคหลัง	13.1					
1	9	แขวนกล่องชิ้นส่วน	3.2		1.1			
รวม			77.1	0	10.0			

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม										Actual takt time: 125 s	Date : 8/09/14	คน																			
Model	Ford Fiesta	2/03LS																					cycle time: 113.7 s	Require:	เครื่อง									
Process	ประกอบสายน้ำมันเบรค																						Before Kaizen	After Kaizen	✓	U								
Operator No.	Sequence	Description	Working time																				หมายเหตุ											
			คน	เครื่อง	เดิน	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120					
2	1	ประกอบสายน้ำมันเบรค	10.8			[Task 1 bar]																												
2	2	ประกอบสายน้ำมันเกียร์	11.9			[Task 2 bar]																												
2	3	ขันน็อตเบรคหลัง	16.3			[Task 3 bar]																												
2	4	ขันแน่นทอร์กนัทเบรคหลัง	29.5			[Task 4 bar]																												
2	5	ประกอบตัวกรองน้ำมัน	15.9		2.1	[Task 5 bar]																												
2	6	ประกอบแผ่นกันความร้อนแผ่นที่4	24.6		2.6	[Task 6 bar]																												
รวม			109	0	4.7																													

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม										Actual takt time: 125 s	Date : 8/09/14	คน												
Model	Ford Fiesta	4/06LS											cycle time:86.8 s	Require:	เครื่อง												
Process	ประกอบถังน้ำมัน												Before Kaizen	After Kaizen	เดิน												
Operator No.	Sequence	Description	Working time																		หมายเหตุ						
			คน	เครื่อง	เดิน	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70		75	80	85	90	95	100
4	1	ประกอบถังน้ำมันเข้ากับรถ	9.7			[Bar chart showing task duration from 0 to 9.7]																					
4	2	เชื่อมต่อสายเซนเซอร์	8.3		2.8	[Bar chart showing task duration from 9.7 to 18.0]																					
4	3	ติดตั้งท่อเติมน้ำมันเข้าช่องรับ	10.2			[Bar chart showing task duration from 18.0 to 28.2]																					
4	4	ขันแน่นโบลท์ถังน้ำมัน	40.5			[Bar chart showing task duration from 28.2 to 68.7]																					
4	5	เชื่อมต่อ FUELVAPOR เข้ากับตัวกรองและกดคลิปล็อค	15.3			[Bar chart showing task duration from 68.7 to 84.0]																					
รวม			84.0	0	2.8																						

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม										Actual takt time: 125 s	Date : 8/09/14	คน												
Model	Ford Fiesta	5/07LS											cycle time: 90.3 s	Require:	เครื่อง												
Process	ประกอบแผ่นกันความร้อน												Before Kaizen	After Kaizen	เดิน												
Operator No.	Sequence	Description	Working time																			หมายเหตุ					
			คน	เครื่อง	เดิน	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75		80	85	90	95	100
5	1	ประกอบคลิปล็อกสายเบรกมือ เข้ากับแบร็กเก็ต	16.3			[Bar chart showing task duration from 0 to 16.3 minutes]																					
5	2	เชื่อมต่อ FUEL VAPOR กับ FUEL BRAKE LINE	5.3			[Bar chart showing task duration from 16.3 to 21.6 minutes]																					
5	3	เก็บสายเบรกมือ	6.9			[Bar chart showing task duration from 21.6 to 28.5 minutes]																					
5	4	ประกอบแผ่นกันความร้อน แผ่นที่2	7.4		3.1	[Bar chart showing task duration from 28.5 to 35.9 minutes]																					
5	5	ประกอบแผ่นกันความร้อน แผ่นที่3	4.6		1.3	[Bar chart showing task duration from 35.9 to 40.5 minutes]																					
5	6	ประกอบแผ่นกันความร้อน แผ่นที่4	3.1		1.6	[Bar chart showing task duration from 40.5 to 44.1 minutes]																					
5	7	ขันแน่นนัทยึดแผ่นกันความร้อนทั้ง 3 แผ่น	18.6		2.2	[Bar chart showing task duration from 44.1 to 62.7 minutes]																					
5	8	ประกอบแผ่นยางกันน้ำและเทา	17.1		2.8	[Bar chart showing task duration from 62.7 to 80.8 minutes]																					
รวม			79.3	0	11.0																						

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม													Actual takt time: 125 s	Date : 8/09/14	คน																
Model	Ford Fiesta	7/08RN																											cycle time: 95.6 s	Require:	เครื่อง			
Process	ประกอบใช้คหลังด้านขวา																												Before Kaizen ✓	After Kaizen	เดิน			
Operator No.	Sequence	Description	Working time															หมายเหตุ																
			คน	เครื่อง	เดิน	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120				
7	1	ประกอบแตรขวา	7.3			[Bar chart showing work time for step 1: 0-7.3]																												
7	2	เชื่อมต่อเซนเซอร์กับแตร	3.5		1.8	[Bar chart showing work time for step 2: 7.3-10.8]																												
7	3	ประกอบใช้คหลังด้านขวา	28.4		2.6	[Bar chart showing work time for step 3: 10.8-39.6]																												
7	4	ประกอบ CLIP LOCK TUBE FUEL เข้ากับตัวรถ	24.8			[Bar chart showing work time for step 4: 39.6-64.4]																												
7	5	ขันทอร์ก NUT PIPE BRAKE LINE BUNDLE	16.7			[Bar chart showing work time for step 5: 64.4-81.1]																												
7	6	ขันแน่นนัทยึดท่อแอร์	6.2		4.3	[Bar chart showing work time for step 6: 81.1-87.3]																												
รวม			86.9	0	8.7																													

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม												Actual takt time: 125 s	Date : 8/09/14		
Model	Ford Fiesta	8/09LS													cycle time: 67 s	Require:		
Process	ประกอบแตรซ้าย														Before Kaizen ✓	After Kaizen		
Operator No.	Sequence	Description	Working time															หน่วย
			คน	เครื่อง	เดิน													
8	1	ประกอบแผ่นระบายความร้อน	25.5			[Gantt chart bar from 0 to 25.5]												
8	2	ประกอบแตรซ้าย	7.3			[Gantt chart bar from 25.5 to 32.8]												
8	3	เชื่อมต่อเซนเซอร์กับแตร	3.5		1.8	[Gantt chart bar from 32.8 to 36.3]												
8	4	ฝาก BRACKET BATTALY	10.7		3.1	[Gantt chart bar from 36.3 to 46.4]												
8	5	ยกกล่องขึ้นส่วนลง	10.8		4.3	[Gantt chart bar from 46.4 to 57.2]												
รวม			57.8	0	9.2													

คน เครื่อง 5 เดิน

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม																	Actual takt time: 125 s	Date : 8/09/14	คน					
Model	Ford Fiesta	9/09RN																		cycle time: 102.6 s	Require:	เครื่อง					
Process	ขันแน่นนัทยึดท่อแอร์																			Before Kaizen	After Kaizen	เดิน					
Operator No.	Sequence	Description	Working time																				หน่วย				
			คน	เครื่อง	เดิน	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80		85	90	95	100
9	1	ฝาอก MOUNTING ENGINE	6.3			[Gantt bar from 0 to 6.3]																					
9	2	ประกอบ CLIP LOCK TUBE FUEL เข้ากับตัวรถ	18.6		1.8	[Gantt bar from 6.3 to 24.9]																					
9	3	ขันทอร์ก NUT PIPE BRAKE LINE BUNDLE	15.7			[Gantt bar from 24.9 to 40.6]																					
9	4	ขันแน่นนัทยึดท่อแอร์	53.6			[Gantt bar from 40.6 to 94.2]																					
9	5	ฝาอก MOUNTING TRANMISSION 1	6.6			[Gantt bar from 94.2 to 100.8]																					
รวม			100.8	0	1.8																						

ค10

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม																Actual takt time: 125 s	Date : 8/09/14	คน										
Model	Ford Fiesta	10/S1	Working time																			cycle time: 47.1 s	Require:	เครื่อง							
Process	ประกอบสายเบรค		คน	เครื่อง	เดิน																	Before Kaizen	After Kaizen	เดิน							
Operator No.	Sequence	Description	คน	เครื่อง	เดิน	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	พยกเหตุ
10	1	ประกอบฐานนำตั้งโช๊คหน้า	10.8			[Gantt chart bar from 0 to 10.8]																									
10	2	ตั้งศูนย์โช๊คหน้า	2.2			[Gantt chart bar from 10.8 to 13.0]																									
10	3	สแกนบาร์คัตต่อไอเสีย	2.1		1.6	[Gantt chart bar from 13.0 to 15.1]																									
10	4	ประกอบลูกยางเข้ากับท่อไอเสีย	5.5			[Gantt chart bar from 15.1 to 20.6]																									
10	5	ประกอบท่อไอเสียเข้ากับเครื่องยนต์	24.9			[Gantt chart bar from 20.6 to 45.5]																									
รวม			45.5	0	1.6																										

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน			ตารางงานมาตรฐานผสม	Actual takt time: 125 s	Date : 8/09/14	คน																						
		Model	Ford Fiesta	11/S2		cycle time: 63.5 s	Require:	เครื่อง																						
Process	ประกอบท่อไอเสีย					Working time	Before Kaizen	After Kaizen	เดิน																					
		Operator No.	Sequence	Description			คน	เครื่อง	เดิน													หน่วย								
						5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	เศษ
11	1	ประกอบท่อเครื่องยนต์และ รัดแคล้ม	30.2			[Bar chart showing task duration from 0 to 30.2 seconds]																								
11	2	ประกอบท่อไอเสีย	19.1		3.5	[Bar chart showing task duration from 30.2 to 49.3 seconds]																								
11	3	ประกอบน้ททองแดงเข้ากับท่อไอเสีย	10.9			[Bar chart showing task duration from 49.3 to 60.2 seconds]																								
รวม			60.2	0	3.5																									

Line		Chassis-I	ลำดับของพนักงาน		ตารางงานมาตรฐานผสม	Actual takt time: 125 s	Date : 8/09/14	คน
Model		Ford Fiesta	12/16LS			cycle time: 94.4 s	Require:	เครื่อง
Process		ประกอบเครื่องยนต์				Before Kaizen	After Kaizen	เดิน
Operator No.	Sequence	Description				Working time		
				คน	เครื่อง	เดิน	0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120	
12	1	ประกอบโค้ดหมอน้ำเข้ากับตัวรถ	5.1					
12	2	ประกอบโค้ดตัวรถบริเวณห้องเครื่อง	4.3					
12	3	ปรับเครื่องยนต์ด้านหน้าขึ้น	17.1					
12	4	ประกอบตัวเสริมกำลัง	17.3					
12	5	ประกอบโค้ดตัวรถบริเวณด้านหลังรถ	4.2					
12	6	ปรับเครื่องยนต์ด้านหลังขึ้น	8.7					
12	7	ใส่จุกกันน้ำ	5.1			2.1		
12	8	ขันแน่นโบลท์คอม้าบริเวณด้านหลังรถ	22.8				3.1	
12	9	ขันน้ำโบลท์ตัวใหญ่ด้วยมือ	5.1					
รวม			89.7	0	5.2			

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม			Actual takt time: 125 s	Date : 8/09/14	คน
						cycle time: 94.9 s	Require:	เครื่อง
Model	Ford Ecosport	13/16LS				Before Kaizen	After Kaizen	เดิน
Process	ประกอบเครื่องยนต์					✓		
Operator No.	Sequence	Description	Working time					
			คน	เครื่อง	เดิน			
			0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120					
12	1	ประกอบไคต์หมอน้ำเข้ากับตัวรถ	5.1			[Bar chart showing 5.1 units of work]		
12	2	ประกอบไคต์ตัวรถบริเวณห้องเครื่อง	4.3			[Bar chart showing 4.3 units of work]		
12	3	ปรับเครื่องยนต์ด้านหน้าขึ้น	17.1			[Bar chart showing 17.1 units of work]		
12	4	ประกอบตัวเสริมกำลัง	17.3			[Bar chart showing 17.3 units of work]		
12	5	ประกอบไคต์ตัวรถบริเวณด้านหลังรถ	4.2			[Bar chart showing 4.2 units of work]		
12	6	ปรับเครื่องยนต์ด้านหลังขึ้น	8.7			[Bar chart showing 8.7 units of work]		
12	7	ใส่จุกกันน้ำ	5.1	2.1		[Bar chart showing 5.1 units of work]		
12	8	ขันแน่นโบลท์คอมมาบริเวณด้านหลังรถ	22.8	3.1		[Bar chart showing 22.8 units of work]		
12	9	ขันนำโบลท์ตัวใหญ่ด้วยมือ	5.1			[Bar chart showing 5.1 units of work]		
รวม			89.7	0	5.2			

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม																		Actual takt time: 125 s	Date : 8/09/14	คน				
Model	Ford Fiesta	15/17LS2																			cycle time: 120.5 s	Require:	เครื่อง				
Process	ขันนํ้าโบลท์ยึดเครื่องยนต์																				Before Kaizen	After Kaizen	5 เดิน				
Operator No.	Sequence	Description	Working time																					หมายเหตุ			
			คน	เครื่อง	เดิน	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85		90	95	100
15	1	ขันนํ้าโบลท์ตัวใหญ่ข้างขวา	11.3			[Bar chart showing work time from 0 to 11.3]																					
15	2	ขันนํ้าโบลท์ตัวใหญ่ข้างซ้าย	11.3		1.1	[Bar chart showing work time from 0 to 11.3]																					
15	3	ใส่จุกโหมด้านซ้าย	10.4			[Bar chart showing work time from 0 to 10.4]																					
15	4	ใส่จุกโหมด้านขวา	10.4		1.1	[Bar chart showing work time from 0 to 10.4]																					
15	5	ขันนํ้าโบลท์ท่อไอเสียข้างขวา	22.8			[Bar chart showing work time from 0 to 22.8]																					
15	6	ขันนํ้าโบลท์ท่อไอเสียข้างซ้าย	22.8		1.1	[Bar chart showing work time from 0 to 22.8]																					
15	7	ขันแน่นโบลท์ท่อไอเสียข้างซ้าย	13.4			[Bar chart showing work time from 0 to 13.4]																					
15	8	ขันแน่นโบลท์ท่อไอเสียข้างขวา	13.4		1.2	[Bar chart showing work time from 0 to 13.4]																					
รวม			116	0	4.5																						

Line	Chassis-I		ลำดับของพนักงาน			Actual takt time: 125 s	Date : 8/09/14	คน
	Model	Ford Ecosport	17/18LS					
Process	ประกอบ TRANSMISSION MOUNT		Working time			cycle time: 64.6 s	Require:	เครื่อง
	Operator No.	Sequence	Description	คน	เครื่อง			
						ตารางงานมาตรฐานผสม		
						0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120		
17	1	ถอดโกด์หม้อน้ำและฐานน้ำ โซคหน้า	4.2			[Bar chart showing work time from 0 to 4.2]		
17	2	ใส่สตัดโซคหน้า	4.9			[Bar chart showing work time from 0 to 4.9]		
17	3	เชื่อมต่อเซนเซอร์หม้อน้ำ	15.6			[Bar chart showing work time from 0 to 15.6]		
17	4	ประกอบ Rally Bar	7.2		2.4	[Bar chart showing work time from 0 to 7.2]		
17	5	ประกอบ TRANSMISSION MOUNT	30.3			[Bar chart showing work time from 0 to 30.3]		
รวม			62.2	0	2.4			

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม												Actual takt time: 125 s	Date : 8/09/14	คน									
Model	Ford Fiesta	19/19LS													cycle time: 69.5 s	Require:	เครื่อง									
Process	ประกอบฐานแบตเตอรี่														Before Kaizen	After Kaizen	เดิน									
Operator No.	Sequence	Description	Working time															หน่วย								
			คน	เครื่อง	เดิน	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		65	70	75	80	85	90	95	100
19	1	ประกอบสายเกียร์ 2	20.5			[Bar chart showing task duration from 5 to 20.5 minutes]																				
19	2	จัดรูคสายเกียร์พร้อมกดเข้าคลิปล็อค	13.4			[Bar chart showing task duration from 20 to 33.4 minutes]																				
19	3	ประกอบยางกับฐานรองแบตเตอรี่	7.6			[Bar chart showing task duration from 33.4 to 41 minutes]																				
19	4	ประกอบฐานรองแบตเตอรี่	13.5			[Bar chart showing task duration from 41 to 54.5 minutes]																				
19	5	ขันแน่นน็อตยึดฐานรองแบตเตอรี่	11.8		2.7	[Bar chart showing task duration from 54.5 to 66.3 minutes]																				
รวม			66.8	0	2.7																					

ภาคผนวก ง

ตารางงานมาตรฐานผสมของรุ้นฟอร์ด เพียสต้า หลังปรับปรุง

Line	Chassis-I		ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม												Actual takt time: 125 s	Date : 31/03/2015	คน		
	Model	Ford Ecosport														cycle time: 121.4 s	Require:		เครื่อง	
Process	ประกอบสายเบรค		1/01LS													Before Kaizen	After Kaizen	5 เดิน		
Operator	Sequence	Description	Working time																✓	
			คน	เครื่อง	เดิน	0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120														
1	1	แสกนบาร์โค้ดพาร์ทซีท	3.1			[Gantt bar from 0 to 3.1]														
1	2	ติดสก็อตเทปที่ใบเบรคคาส	5.3		3.1	[Gantt bar from 3.1 to 5.3]														
1	3	ติดใบเบรคคาสที่หน้ารถ	2.8		1.9	[Gantt bar from 5.3 to 2.8]														
1	4	ประกอบนัทแดง	10.2			[Gantt bar from 2.8 to 10.2]														
1	5	ประกอบคลิปล็อคเบรคหลัง	6.9			[Gantt bar from 10.2 to 6.9]														
1	6	ประกอบคลิปล้วนกันความร้อน	8.0			[Gantt bar from 6.9 to 8.0]														
1	7	ประกอบสายเบรคมือ	21.4		3.2	[Gantt bar from 8.0 to 21.4]														
1	8	ประกอบสายเบรคหลัง	13.1			[Gantt bar from 21.4 to 13.1]														
1	9	ประกอบสายน้ำมันเบรค	9.5		1.4	[Gantt bar from 13.1 to 9.5]														
1	10	ประกอบสายน้ำมันเกียร์	11.2			[Gantt bar from 9.5 to 11.2]														
1	11	ประกอบตัวกรองน้ำมัน	17.1			[Gantt bar from 11.2 to 17.1]														
1	12	แขวนกล่องชิ้นส่วน	3.2			[Gantt bar from 17.1 to 3.2]														
รวม			111.8	0	9.6															

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม																Actual takt time: 125 s	Date : 31/03/2015	คน						
Model	Ford Fiesta	2/05LS																	cycle time: 124.5 s	Require:	เครื่อง						
Process	ประกอบถังน้ำมัน																		Before Kaizen	After Kaizen	เดิน						
Operator No	Sequence	Description	Working time																			หมายเหตุ					
			คน	เครื่อง	เดิน	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75		80	85	90	95	100
2	1	สแกนบาร์โค้ดถังน้ำมัน	2.1			[Gantt bar from 0 to 2.1]																					
2	2	สแกนบาร์โค้ดท่อน้ำมัน	1.8		1.5	[Gantt bar from 0 to 1.5]																					
2	3	ติดตั้งถังน้ำมันบนโต๊ะประกอบพร้อมกับท่อน้ำมัน	28.6			[Gantt bar from 2.1 to 30.7]																					
2	4	ประกอบคลิปล็อคเข้ากับถังน้ำมัน	39.1			[Gantt bar from 30.7 to 70.4]																					
2	5	ติดตั้งถังน้ำมันบนเครื่องยก	7.9			[Gantt bar from 70.4 to 78.3]																					
2	6	ขันน็อตเบรคหลัง	16.3			[Gantt bar from 78.3 to 94.6]																					
2	7	ประกอบแผ่นกันความร้อนแผ่นที่4	24.6		2.6	[Gantt bar from 94.6 to 119.2]																					
รวม			120.4	0	4.1																						

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม				Actual takt time: 125 s	Date : 31/03/2015	คน																		
Model	Ford Fiesta	3/06LS					cycle time: 113.2 s	Require:	เครื่อง																		
Process	ประกอบถังน้ำมัน						Before Kaizen	After Kaizen	เดิน																		
Operator No.	Sequence	Description	Working time															หมายเหตุ									
			คน	เครื่อง	เดิน	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55		60	65	70	75	80	85	90	95	100
3	1	ประกอบถังน้ำมันเข้ากับรถ	9.7			[Bar chart showing task duration from 0 to 9.7]																					
3	2	เชื่อมต่อสายเซนเซอร์	8.3		2.8	[Bar chart showing task duration from 9.7 to 18.0]																					
3	3	ติดตั้งท่อเติมน้ำมันเข้าช่องรับ	10.2			[Bar chart showing task duration from 18.0 to 28.2]																					
3	4	ขันแน่นโบลท์ถังน้ำมัน	40.5			[Bar chart showing task duration from 28.2 to 68.7]																					
3	5	เชื่อมต่อ FUEL VAPOR เข้ากับตัวกรองและกดคลิปล็อค	15.3			[Bar chart showing task duration from 68.7 to 84.0]																					
3	6	ขันแน่นทอร์กนัทเบรคหลัง	24.6		1.8	[Bar chart showing task duration from 84.0 to 111.6]																					
รวม			108.6	0	4.6																						

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม			Actual takt time: 125 s	Date : 31/03/2015	คน
Model	Ford Fiesta	4/07LS				cycle time: 90.3 s	Require:	เครื่อง
Process	ประกอบแผ่นกันความร้อน					Before Kaizen	After Kaizen	✓ เดิน
Operator No.	Sequence	Description	Working time					หมายเหตุ
			คน	เครื่อง	เดิน			
4	1	ประกอบคลิปล็อกสายเบรกมือ เข้ากับแบร์กเก็ต	16.3			0-16.3		
4	2	เชื่อมต่อ FUEL VAPOR กับ FUEL BRAKE LINE	5.3			16.3-21.6		
4	3	เก็บสายเบรกมือ	6.9			21.6-28.5		
4	4	ประกอบแผ่นกันความร้อน แผ่นที่2	7.4	3.1		28.5-35.9		
4	5	ประกอบแผ่นกันความร้อน แผ่นที่3	4.6	1.3		35.9-40.5		
4	6	ประกอบแผ่นกันความร้อน แผ่นที่4	3.1	1.6		40.5-44.1		
4	7	ขันแน่นนัทยึดแผ่นกันความร้อนทั้ง 3 แผ่น	18.6	2.2		44.1-62.7		
4	8	ประกอบแผ่นยางกันน้ำและเทป	17.1	2.8		62.7-79.8		
รวม			79.3	0	11.0			

Line	Chassis-I		ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม			Actual takt time: 125 s	Date : 31/03/2015
	Model	Ford Fiesta					cycle time: 99.9 s	Require:
Process	ประกอบใช้ค้ำข้างซ้าย		5/08LS				Before Kaizen	After Kaizen
Operator No.	Sequence	Description	Working time			0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120		
			คน	เครื่อง	เดิน			
5	1	ประกอบท่อแอร์	8.2			[Gantt bar from 0 to 8.2]		
5	2	ขันแน่นนัทบริเวณ Filler Pipe	10.1		2.1	[Gantt bar from 8.2 to 10.1]		
5	3	ประกอบใช้คหลังด้านซ้าย	19.4		2.8	[Gantt bar from 10.1 to 19.4]		
5	4	ติดตั้งท่อน้ำมันล้นเข้ากับ คลิปปลี้อัด	23.3		3.7	[Gantt bar from 19.4 to 23.3]		
5	5	ประกอบ CLIP LOCK TUBE FUEL เข้ากับตัวรถ	9.8			[Gantt bar from 23.3 to 33.1]		
5	6	ขันทอร์ก NUT PIPE BRAKE LINE BUNDLE	20.5			[Gantt bar from 33.1 to 53.6]		
รวม			91.3	0	8.6			

คน
เครื่อง
เดิน
หมายเหตุ

Line	Chassis-I		ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม												Actual takt time: 125 s	Date : 31/03/2015	คน		
	Model	Ford Fiesta														6/09LS	cycle time: 67 s	Require:	เครื่อง	
Process	ประกอบแดรช้าย		Working time													Before Kaizen	After Kaizen	เดิน		
Operator No.	Sequence	Description														คน	เครื่อง	เดิน	หมายเหตุ	
				0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120																
7	1	ประกอบแผ่นระบายความร้อน	25.5			[Bar chart showing cumulative time: 0 to 25.5]														
7	2	ประกอบแดรช้าย	7.3			[Bar chart showing cumulative time: 25.5 to 32.8]														
7	3	เชื่อมต่อเซนเซอร์กับแดร	3.5	1.8		[Bar chart showing cumulative time: 32.8 to 36.3]														
7	4	ฝาก BRACKET BATTALY	10.7	3.1		[Bar chart showing cumulative time: 36.3 to 47.0]														
7	5	ยกกล่องชิ้นส่วนลง	10.8	4.3		[Bar chart showing cumulative time: 47.0 to 57.8]														
รวม			57.8	0	9.2															

Line	Chassis-I		ลำดับของพนักงาน			ตารางงานมาตรฐานผสม	Actual takt time: 125 s	Date : 31/03/2015	คน
	Model	Ford Fiesta	8/09RN				cycle time: 102.6 s	Require:	เครื่อง
Process	ชั้นแน่นนัทยึดท่อแอร์					Before Kaizen	After Kaizen	เดิน	
Operator No.	Sequence	Description	Working time			0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120			หมายเหตุ
			คน	เครื่อง	เดิน				
8	1	ฝาอก MOUNTING ENGINE	6.3			[Bar chart showing work time from 0 to 6.3 seconds]			
8	2	ประกอบ CLIP LOCK TUBE FUEL เข้ากับตัวรถ	18.6		1.8	[Bar chart showing work time from 0 to 18.6 seconds, with 1.8 seconds in a separate bar]			
8	3	ขันทอร์ค NUT PIPE BRAKE LINE BUNDLE	15.7			[Bar chart showing work time from 0 to 15.7 seconds]			
8	4	ชั้นแน่นนัทยึดท่อแอร์	53.6			[Bar chart showing work time from 0 to 53.6 seconds]			
8	5	ฝาอก MOUNTING TRANMISSION 1	6.6			[Bar chart showing work time from 0 to 6.6 seconds]			
รวม			100.8	0	1.8				

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม												Actual takt time: 125 s	Date : 31/03/2015	คน									
															cycle time: 90.2 s	Require:		เครื่อง								
Model	Ford Fiesta	9/S1													Before Kaizen	After Kaizen	5 เดิน									
Process	ประกอบสายเบรก														✓											
Operator No.	Sequence	Description	Working time															หมายเหตุ								
			คน	เครื่อง	เดิน	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		65	70	75	80	85	90	95	100
9	1	ประกอบท่อเครื่องยนต์และรีดแคล้ม	30.2			[Bar chart showing task duration from 0 to 30.2]																				
9	2	ประกอบฐานนำตั้งใช้คหน้า	10.8		2.1	[Bar chart showing task duration from 30.2 to 41.0]																				
9	3	ตั้งศูนย์ใช้คหน้า	2.2			[Bar chart showing task duration from 41.0 to 43.2]																				
9	4	สแกนบาร์โค้ดท่อไอเสีย	2.1		1.6	[Bar chart showing task duration from 43.2 to 45.3]																				
9	5	ประกอบลูกยางเข้ากับท่อไอเสีย	5.5			[Bar chart showing task duration from 45.3 to 50.8]																				
9	6	ประกอบท่อไอเสียเข้ากับเครื่องยนต์	24.9			[Bar chart showing task duration from 50.8 to 75.7]																				
9	7	ประกอบนัทแดงที่ท่อไอเสีย	10.9			[Bar chart showing task duration from 75.7 to 86.6]																				
รวม			86.5	0	3.7																					

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม			Actual takt time: 125 s	Date : 31/03/2015	คน
Model	Ford Fiesta	10/16LS				cycle time: 124.4 s	Require:	เครื่อง
Process	ประกอบเครื่องยนต์					Before Kaizen	After Kaizen	เดิน
Operator No.	Sequence	Description	Working time					หน่วย
			คน	เครื่อง	เดิน			
10	1	ประกอบโกด์หมอน้ำเข้ากับตัวรถ	5.1			0-5		
10	2	ประกอบโกด์ตัวรถบริเวณห้องเครื่อง	4.3			5-9.3		
10	3	ปรับเครื่องยนต์ด้านหน้าขึ้น	17.1			9.3-26.4		
10	4	ประกอบตัวเสริมกำลัง	17.3			26.4-43.7		
10	5	ประกอบโกด์ตัวรถบริเวณ	4.2			43.7-47.9		
10	6	ปรับเครื่องยนต์ด้านหลังขึ้น	8.7			47.9-56.6		
10	7	ใส่จุกกันน้ำ	5.1		2.1	56.6-61.7		
10	8	ขันแน่นโบลท์คอม้าบริเวณด้านหลังรถ	22.8		3.1	61.7-84.5		
10	9	ขันนำโบลท์ตัวใหญ่ด้วยมือ	5.1			84.5-89.6		
10	10	ขันนำโบลท์ตัวใหญ่ข้างซ้าย	10.3			89.6-100		
10	11	ใส่จุกโคมด้านซ้าย	10.4			100-110.4		
10	12	ขันนำโบลท์ท่อไอเสียข้างซ้าย	8.8			110.4-119.2		
รวม			119.2	0	5.2			

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม			Actual takt time: 125 s	Date : 31/03/2015	คน	
						cycle time: 122.6 s	Require:	เครื่อง	
Model	Ford Fiesta	14/18LS				Before Kaizen	After Kaizen	เดิน	
Process	ประกอบ TRANSMISSION MOUNT						✓		
Operator No.	Sequence	Description	Working time			0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120			
			คน	เครื่อง	เดิน				หมวก
14	1	ถอดโกศท์หมอน้ำและฐานน้ำใช้คหน้า	4.2			[Bar chart showing work time from 0 to 4.2]			
14	2	ใส่สตัดใช้คหน้า	4.9			[Bar chart showing work time from 0 to 4.9]			
14	3	เชื่อมต่อเซนเซอร์หมอน้ำ	15.6			[Bar chart showing work time from 0 to 15.6]			
14	4	ประกอบ Rally Bar	7.2		2.4	[Bar chart showing work time from 0 to 7.2]			
14	5	ประกอบ TRANSMISSION MOUNT	26.8			[Bar chart showing work time from 0 to 26.8]			
14	6	ประกอบสายเกียร์ 2ตำแหน่ง	20.5			[Bar chart showing work time from 0 to 20.5]			
14	7	จัดรูตสายเกียร์พร้อมกดเข้าคลิปล็อค	13.4			[Bar chart showing work time from 0 to 13.4]			
14	8	ประกอบยางกับฐานรองแบตเตอรี่	6.6			[Bar chart showing work time from 0 to 6.6]			
14	9	ประกอบฐานรองแบตเตอรี่	8.5			[Bar chart showing work time from 0 to 8.5]			
14	10	ขันแน่นนัทยึดฐานรองแบตเตอรี่	10.8		1.7	[Bar chart showing work time from 0 to 10.8]			
รวม			118.5	0	4.1				

Line	Chassis-I	ลำดับของพนักงาน	ตารางงานมาตรฐานผสม			Actual takt time: 125 s	Date : 31/03/2015	คน																							
						cycle time: 86.9 s	Require:		เครื่อง																						
Model	Ford Fiesta	15/18RN						5																							
Process	ประกอบ ENGINE MOUNT								เดิน																						
Operator No.	Sequence	Description	Working time															หน่วย													
			คน	เครื่อง	เดิน														เศษ												
15	1	ถอดโค้ดหม้อน้ำและฐานน้ำ ใช้ค้อน	9.2			0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120
15	2	ขันน็อตใช้ค้อนด้วยมือ	7.6																												
15	3	ประกอบ ENGINE MOUNT	18.9																												
15	4	ขันแน่น NUT ENGINE MOUNT	22.1		3.5																										
15	5	ขันแน่น BOLT ENGINE MOUNT	25.6																												