

การปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบทางกายภาพของรถยนต์ด้วย
เทคนิคอีซีอาร์เอตในโรงงานประกอบรถยนต์แห่งหนึ่ง
IMPROVEMENT OF PROCESS OF PHYSICAL INSPECTION
OF AUTOMOBILES WITH ECRS TECHNIQUE IN
AUTOMOBILE ASSEMBLY PLANT

นางฉาวจุฑามาศ บอณา

MS. JUTAMAS BOONMA

นางสาวศรียา รุ่งเจริญสุขศรี

MS. SARANYA RUNGCHAROENSUKSRI

ปริญญาโทเป็นต้นเป็นชิ้นหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2556

การปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบทางกายภาพของรถยนต์ด้วย
เทคนิคอีซีอาร์เอสในโรงงานประกอบรถยนต์แห่งหนึ่ง
IMPROVEMENT OF PROCESS OF PHYSICAL INSPECTION
OF AUTOMOBILES WITH ECRS TECHNIQUE IN
AUTOMOBILE ASSEMBLY PLANT

นางสาวจุฑามาศ บุญมา

MS.JUTAMAS BOONMA

นางสาวศรัณยา รุ่งเจริญสุขศรี

MS.SARANYA RUNGCHAROENSUKSRI

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2556

IMPROVEMENT OF PROCESS OF PHYSICAL INSPECTION
OF AUTOMOBILES WITH ECRS TECHNIQUE IN
AUTOMOBILE ASSEMBLY PLANT

MS.JUTAMAS BOONMA

MS.SARANYA RUNGCHAROENSUKSRI

A THESIS 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 2013

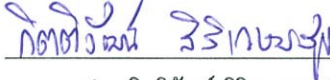
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองปริญญาโท

หัวข้อปริญญาโท การปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบทางกายภาพของรถยนต์ด้วย
เทคนิคอีซีอาร์เอสในโรงงานประกอบรถยนต์แห่งหนึ่ง
IMPROVEMENT OF PROCESS OF PHYSICAL INSPECTION OF
AUTOMOBILES WITH ECRS TECHNIQUE IN AUTOMOBILE
ASSEMBLY PLANT

นักศึกษา นางสาวจุฑามาศ บุญมา รหัสประจำตัว 53010243
นางสาวศรัณยา รุ่งเจริญสุขศรี รหัสประจำตัว 53011527

หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโท


(ดร.กิตติวัฒน์ สิริเกษมสุข)

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบทางกายภาพของรถยนต์ด้วยเทคนิค อีซีอาร์เอสในโรงงานประกอบรถยนต์แห่งหนึ่ง
นักศึกษา	นางสาวจุฑามาศ บุญมา นางสาวศรัณยา รุ่งเจริญสุขศรี
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา	2556
อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์	ดร.กิตติวัฒน์ สิริเกษมสุข

บทคัดย่อ

ในโรงงานประกอบรถยนต์กรณีศึกษาที่แผนกการตรวจสอบทางกายภาพ สภาพการทำงานปัจจุบันมีปัญหาการใช้ประโยชน์จากพนักงานต่ำ คือ 41.24% และมีการตรวจสอบงานบางงานได้ถูกละเลย ทำให้ของเสียหลุดไปสู่กระบวนการถัดไป หรือ ลูกค้ายิ่งส่งผลให้ความน่าเชื่อถือของบริษัทลดลง ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ทำการศึกษาออกแบบและปรับปรุงการจัดลำดับก่อนหลังของการทำงานของพนักงานในแผนกการตรวจสอบองค์ประกอบทางกายภาพ (Static Line) และจัดทำระบบการทำงานใหม่ที่เหมาะสมให้แก่พนักงาน โดยการแก้ปัญหาจะใช้เทคนิคอีซีอาร์เอส (ECRS Technique) มาใช้ในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ได้มีการลดจำนวนพนักงานลง และเสนอวิธีการทำงานแบบใหม่ 2 แผนงาน พร้อมออกแบบระบบควบคุมด้วยสายตา เพื่อป้องกันความผิดพลาดในการตรวจสอบงาน จากนั้นนำวิธีการทำงานของแนวทางแก้ไขปัญหาแบบที่ 2 ไปทดลองปรับใช้ในการทำงาน ปรากฏว่าการใช้ประโยชน์จากพนักงานเพิ่มขึ้น มีค่าเท่ากับ 47.19% และไม่มี 10 รายการปัญหาบกพร่องหลักที่ถูกละเลย นอกจากนี้เวลาของกระบวนการตรวจสอบลดลงจาก 8.75 นาที เหลือ 7.73 นาที

Thesis Title	Improvement of Process of Physical Inspection of Automobiles with ECRS Technique in Automobile Assembly Plant
Student	Ms.Jutamas Boonma Ms.Saranya Rungcharoensuksri
Degree	Bachelor of Engineering in Industrial Engineering King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Academic Year	2013
Thesis Advisor	Dr. Kittiwat Sirikasemsuk

ABSTRACT

At the automobile assembly plant in the process of physical inspection of a vehicle, also called 'static line', it could be found that there were two major problems. The first problem was that the utilization rate of employees was quite small (around 41.24%). The second problem was that some inspection tasks were ignored from inspectors. Subsequently, defective cars could be released to the next station, including customers, which might decrease company's reliability. This project's aim is to design and improve the sequence of tasks for inspectors on the static line by using ECRS technique. Later, the appropriate work instructions were set. Based on the decrease of the number of inspectors, there were two plans, i.e., the Plan 1 and 2, that were designed and offered. It is noted that the visual control technique was additionally suggested to help protect inspection mistakes. However, only the Plan 2 was implemented, and it was found that the average utilization rate of employees increased to 47.19% and there was no main defective consisting of ten issues which were ignored from the inspectors. In addition, the process time decreased from 8.75 minutes to 7.73 minutes.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์เรื่องการปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบทางกายภาพของรถยนต์ด้วยเทคนิคอีซีอาร์เอสในโรงงานประกอบรถยนต์แห่งหนึ่ง สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี กลุ่มผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบุคคลทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้องส่งผลให้ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ดร.กิตติวัฒน์ สิริเกษมสุข อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ กลุ่มผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับการให้โอกาสในการศึกษาปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ รวมทั้งความรู้ คำแนะนำ ความช่วยเหลือและความเอาใจใส่ในทุกๆ ด้านตลอดเวลาที่ผ่านมา

ดร.วิภู ศรีสืบสาย หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม กลุ่มผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับการให้โอกาสในการศึกษาปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ คำแนะนำ และทุกสิ่งทุกอย่างตลอดการศึกษาระดับปริญญาตรี ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

ผศ.ดร.สิทธิพร พิมพ์สกุล และ รศ.ดร.ทศพล เกียรติเจริญผล กลุ่มผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับคำความรู้ คำแนะนำ และความช่วยเหลือทุกๆด้านในการจัดทำปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้

บริษัท ออโต้อิลลิแอนด์ จำกัด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณฉัตรรัตน์ โรจนพงศ์นิภาส คุณอนุพงศ์ รัตนพันธ์ คุณชวาลวงศ์ ยงยุทคันธร และพนักงานเป็นอย่างสูงสำหรับความรู้คำแนะนำและความช่วยเหลือทุกๆด้านในการจัดทำปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้

นางสาวจุฑามาศ บุญมา

นางสาวศรัณยา รุ่งเจริญสุขศรี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ซ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.5 แผนการดำเนินงาน.....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 การศึกษาวิธีการทำงาน.....	3
2.1.1 ความหมายของการศึกษาวิธีการทำงาน.....	3
2.1.2 ขั้นตอนในการศึกษาวิธีการทำงาน.....	4
2.1.3 การวิเคราะห์กระบวนการผลิต.....	8
2.2 การศึกษาเวลา.....	9
2.2.1 นิยามของการศึกษาเวลา.....	9
2.2.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษาเวลา.....	9
2.2.3 ประโยชน์ของการศึกษาเวลา.....	10
2.2.4 วิธีการศึกษาเวลา.....	10

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3 เครื่องมือและเทคนิคการแก้ปัญหา.....	11
2.3.1 ทฤษฎีการแก้ปัญหายังเป็นระบบด้วยระบบคิวซีสตอรี.....	11
2.3.2 เครื่องมือคุณภาพ.....	14
2.4 การลดความสูญเปล่า.....	15
2.5 การควบคุมด้วยสายตา.....	16
2.6 ดัชนีชี้วัดความสามารถในการใช้ประโยชน์จากพนักงาน.....	16
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	
3.1 การศึกษาและรวบรวมข้อมูล.....	18
3.1.1 ข้อมูลทั่วไปของสถานประกอบการ.....	18
3.1.2 แผนผังของสถานงานที่ทำการศึกษา.....	23
3.1.3 การสำรวจสภาพปัญหาในเบื้องต้น	23
3.2 กำหนดหัวข้อปัญหาและตัวชี้วัด.....	26
3.2.1 การกำหนดปัญหา.....	26
3.2.2 การกำหนดตัวชี้วัด.....	26
3.2.3 การสำรวจค่าตัวชี้วัดและกำหนดเป้าหมาย.....	26
3.3 การศึกษาและสำรวจสภาพการทำงานปัจจุบัน.....	30
3.4 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา.....	34
3.4.1 ปัญหาการใช้ประโยชน์จากพนักงานต่ำ.....	34
3.4.2 ปัญหาการตรวจสอบของงานได้ถูกละเลย.....	35
3.5 คิดค้นวิธีการทำงานแบบใหม่และลงมือแก้ไขปัญหา.....	35
3.5.1 แนวทางการแก้ไขปัญหาแบบที่ 1.....	35
3.5.2 แนวทางการแก้ไขปัญหาแบบที่ 2.....	40
3.5.3 ลงมือแก้ไขปัญหา.....	44
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	
4.1 ผลการดำเนินงานแนวทางการแก้ไขปัญหาแบบที่ 1.....	51
4.1.1 การจัดแบ่งงานใหม่ตามแนวทางการแก้ไขปัญหาแบบที่ 1.....	51
4.1.2 ขั้นตอนการดำเนินงานแผนการแก้ไขปัญหาแบบที่ 1.....	53

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2 ผลการดำเนินงานแนวทางการแก้ไขปัญหาแบบที่ 2.....	58
4.2.1 การจัดแบ่งงานใหม่ตามแนวทางการแก้ไขปัญหาแบบที่ 2.....	58
4.2.2 ขั้นตอนการดำเนินงานแผนการแก้ไขปัญหาแบบที่ 2.....	59
4.3 การเปรียบเทียบผลการดำเนินงานในเรื่องการใช้ประโยชน์จากพนักงาน.....	64
4.4 ผลการดำเนินงานในเรื่องการตรวจสอบของงานได้ถูกละเลย.....	66
4.5 การสร้างมาตรฐาน.....	66
บทที่ 5 สรุปและวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน	
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน.....	68
5.1.1 ส่วนที่มีการนำเสนอแนวทางการปรับปรุงแก้ไขปัญหา.....	68
5.1.2 ส่วนที่ได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไข.....	69
5.2 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง.....	69
เอกสารอ้างอิง.....	70
ภาคผนวก ก.....	ผ ก 1
ภาคผนวก ข.....	ผ ข 1
ภาคผนวก ค.....	ผ ค 1

สารบัญญัตินำ

	หน้า
ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน.....	2
ตารางที่ 2.1 สัญลักษณ์ที่ใช้บันทึกขั้นตอนการทำงาน.....	5
ตารางที่ 2.2 การใช้เทคนิคการตั้งคำถาม.....	6
ตารางที่ 2.3 การเปรียบเทียบวิธีการทำงาน.....	7
ตารางที่ 3.1 ตำแหน่ง 10 รายการปัญหาบกพร่องหลักที่ถูกเฉลยจากสถานีงานตรวจสอบทางกายภาพ.....	27
ตารางที่ 4.1 เวลาเฉลี่ยในการทำงานในสถานีงานย่อยในสภาพการทำงานปัจจุบัน (ก่อนปรับปรุง).....	52
ตารางที่ 4.2 เวลาในการตรวจสอบสภาพรถยนต์ของพนักงานแต่ละคนในแผนการแก้ไขปัญหาแบบที่ 1.....	56
ตารางที่ 4.3 จำนวนขั้นตอนการปฏิบัติงานแผนการแก้ไขปัญหาแบบที่ 1.....	56
ตารางที่ 4.4 เวลาในการตรวจสอบของพนักงานแต่ละคนในแผนการแก้ไขปัญหาแบบที่ 1.....	62
ตารางที่ 4.5 จำนวนขั้นตอนการปฏิบัติงานแผนการแก้ไขปัญหาแบบที่ 1.....	62
ตารางที่ 4.6 ผลการดำเนินงานของตัวชี้วัดจากการทดลอง.....	65
ตารางที่ 4.7 ผลการดำเนินงานจากการใช้เทคนิคอีซีอาร์เอส.....	65
ตารางที่ 4.8 รายการ 10 อันดับตำแหน่งของเสียที่พบมากสุดในส่วนของการตรวจสอบทางกายภาพก่อนปรับปรุง.....	66
ตารางที่ 4.9 รายการ 10 อันดับตำแหน่งของเสียที่พบมากสุดในส่วนของการตรวจสอบทางกายภาพหลังปรับปรุง.....	67

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 3.1 ลักษณะของรถยนต์ฟอร์จูนเนอร์แอสต์	19
รูปที่ 3.2 ลักษณะของรถยนต์ฟอร์จูนเนอร์เรนเจอร์	19
รูปที่ 3.3 ลักษณะของรถยนต์มาสด้ารุ่นปีห้าสิบ	19
รูปที่ 3.4 ลักษณะของรถยนต์ฟอร์จูนเนอร์นิเวียสต้า	20
รูปที่ 3.5 ลักษณะของรถยนต์มาสด้ารุ่นมาสด้าสอง	20
รูปที่ 3.6 ลักษณะของรถยนต์มาสด้ารุ่นมาสด้าสาม	20
รูปที่ 3.7 การไหลของกระบวนการผลิตโดยรวม	22
รูปที่ 3.8 การไหลของรถยนต์ก่อนเข้าและหลังแผนกที่ศึกษา	22
รูปที่ 3.9 แผนผังสถานีงานตรวจสอบทางกายภาพ	23
รูปที่ 3.10 กราฟแสดงสัดส่วนของเสียที่เกิดจากสาเหตุของปัญหาต่างๆ	24
รูปที่ 3.11 กราฟแสดงสัดส่วนของปัญหาที่เกิดจากความผิดพลาดของแผนกตรวจสอบคุณภาพรถยนต์	25
รูปที่ 3.12 กราฟแสดงการใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ยของสภาพการทำงานปัจจุบัน	27
รูปที่ 3.13 ตำแหน่ง Door Weather Strip	28
รูปที่ 3.14 ตำแหน่ง Airbag Driver	28
รูปที่ 3.15 ตำแหน่ง Grille, Bumper และ Headlamp Hood	28
รูปที่ 3.16 ตำแหน่ง A-Pillar	28
รูปที่ 3.17 ตำแหน่ง Fender Hood	29
รูปที่ 3.18 ตำแหน่ง Lift Gate	29
รูปที่ 3.19 ตำแหน่ง Door Frame Blackout และ Door Belt Molding	29
รูปที่ 3.20 ภาพรวมของสถานีงานตรวจสอบทางกายภาพ	30
รูปที่ 3.21 การแบ่งพื้นที่ตรวจสอบรถยนต์	30
รูปที่ 3.22 แผนภูมิการไหลของพนักงานในสถานีงานย่อย 1 (ก่อนปรับปรุง)	31
รูปที่ 3.23 แผนภูมิการไหลของพนักงานในสถานีงานย่อย 2 (ก่อนปรับปรุง)	32
รูปที่ 3.24 แผนภูมิการไหลของพนักงานในสถานีงานย่อย 3 (ก่อนปรับปรุง)	33
รูปที่ 3.25 แผนภาพแสดงสาเหตุและผล แสดงสาเหตุของปัญหาการใช้ประโยชน์จากพนักงานต่ำ	34
รูปที่ 3.26 วิธีการทำงานใหม่ของแนวทางการแก้ไขปัญหาแบบที่ 1	35
รูปที่ 3.27 แผนภูมิการไหลของพนักงานในสถานีงานย่อย 1 (แผนที่ 1)	36
รูปที่ 3.28 แผนภูมิการไหลของพนักงานคนที่ 1 ในสถานีงานย่อย 2 (แผนที่ 1)	37

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3.29 แผนภูมิการไหลของพนักงานคนที่ 2 ในสถานียานย่อย 2 (แผนที่ 1).....	38
รูปที่ 3.30 แผนภูมิการไหลของพนักงานในสถานียานย่อย 3 (แผนที่ 1).....	39
รูปที่ 3.31 วิธีการทำงานใหม่ของแนวทางการแก้ไขปัญหาแบบที่ 2.....	40
รูปที่ 3.32 แผนภูมิการไหลของพนักงานในสถานียานย่อย 1 (แผนที่ 2).....	41
รูปที่ 3.33 แผนภูมิการไหลของพนักงานในสถานียานย่อย 2 (แผนที่ 2).....	42
รูปที่ 3.34 แผนภูมิการไหลของพนักงานคนที่ 1 ในสถานียานย่อย 3 (แผนที่ 2).....	42
รูปที่ 3.35 แผนภูมิการไหลของพนักงานคนที่ 2 ในสถานียานย่อย 3 (แผนที่ 2).....	43
รูปที่ 3.36 แผนภูมิการไหลของพนักงานคนที่ 1 ในสถานียานย่อย 4 (แผนที่ 2).....	43
รูปที่ 3.37 แผนภูมิการไหลของพนักงานคนที่ 2 ในสถานียานย่อย 4 (แผนที่ 2).....	44
รูปที่ 3.38 การนำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา.....	45
รูปที่ 3.39 ทดลองนำแนวทางการแก้ไขปัญหาแบบที่ 2 ไปปฏิบัติ.....	45
รูปที่ 3.40 แผนภูมิการไหลของพนักงานในสถานียานย่อย 1 จากการปฏิบัติจริง (แผนที่ 2).....	46
รูปที่ 3.41 แผนภูมิการไหลของพนักงานในสถานียานย่อย 2 จากการปฏิบัติจริง (แผนที่ 2).....	47
รูปที่ 3.42 แผนภูมิการไหลของพนักงานคนที่ 1 ในสถานียานย่อย 3 จากการปฏิบัติจริง (แผนที่ 2).....	47
รูปที่ 3.43 แผนภูมิการไหลของพนักงานคนที่ 2 ในสถานียานย่อย 3 จากการปฏิบัติจริง (แผนที่ 2).....	48
รูปที่ 3.44 แผนภูมิการไหลของพนักงานคนที่ 1 ในสถานียานย่อย 4 จากการปฏิบัติจริง (แผนที่ 2).....	48
รูปที่ 3.45 แผนภูมิการไหลของพนักงานคนที่ 2 ในสถานียานย่อย 4 จากการปฏิบัติจริง (แผนที่ 2).....	49
รูปที่ 3.46 ใ้บตรวจสอบแสดงตำแหน่ง 10 รายการปัญหาบกพร่องหลักที่ถูกละเอียดการตรวจสอบจากสถานียานตรวจสอบ รถยนต์ทางกายภาพ.....	50
รูปที่ 4.1 การจัดแบ่งพื้นที่การตรวจสอบสภาพรถยนต์ออกเป็น 6 พื้นที่.....	52
รูปที่ 4.2 เส้นทางเดินตรวจสอบสภาพรถยนต์ในสภาพปัจจุบัน (ก่อนปรับปรุง).....	53
รูปที่ 4.3 เส้นทางเดินตรวจสอบสภาพรถยนต์ของแนวทางการแก้ไขปัญหาแบบที่ 1.....	53
รูปที่ 4.4 พื้นที่และเส้นทางการทำงานสถานียานย่อย 1 ของพนักงานคนที่ 1 ในแบบตรวจสอบแผนที่ 1 (หลังปรับปรุง).....	54
รูปที่ 4.5 พื้นที่และเส้นทางการทำงานสถานียานย่อย 2 ของพนักงานคนที่ 2 และ 3 ในแบบตรวจสอบแผนที่ 1 (หลังการปรับปรุง).....	55
รูปที่ 4.6 พื้นที่และเส้นทางการทำงานสถานียานย่อย 3 ของพนักงานคนที่ 4 ในแบบตรวจสอบแผนที่ 1 (หลังการปรับปรุง).....	55
รูปที่ 4.7 กราฟแสดงการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ของแนวทางการแก้ไขปัญหาแบบที่ 1.....	57
รูปที่ 4.8 เส้นทางเดินตรวจสอบรถยนต์ของแนวทางการแก้ไขปัญหาแบบที่ 2.....	59

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.9 พื้นที่และเส้นทางการทำงานสถานีงานย่อย 1 ของพนักงานคนที่ 1 ในแบบตรวจสอบแผนที่ 2 (หลังปรับปรุง)...	60
รูปที่ 4.10 พื้นที่และเส้นทางการทำงานสถานีงานย่อย 2 ของพนักงานคนที่ 2 ในแบบตรวจสอบแผนที่ 2 (หลังการปรับปรุง).....	60
รูปที่ 4.11 พื้นที่และเส้นทางการทำงานสถานีงานย่อย 3 ของพนักงานคนที่ 3 และ 4 ในแบบตรวจสอบแผนที่ 2 (หลังการปรับปรุง).....	61
รูปที่ 4.12 พื้นที่และเส้นทางการทำงานสถานีงานย่อย 4 ของพนักงานคนที่ 5 และ 6 ในแบบตรวจสอบแผนที่ 2 (หลังการปรับปรุง).....	61
รูปที่ 4.13 กราฟแสดงค่าของการใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ยของแนวทางการแก้ไขปัญหาแบบที่ 2 ด้วยวิธีการทดลอง.....	63
รูปที่ 4.14 กราฟแสดงการเปรียบเทียบการใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ยระหว่าง สภาพการทำงานปัจจุบันกับแนวทาง การแก้ไขปัญหาแบบที่ 1 และ 2 ด้วยวิธีการประมาณค่าและการทดลองจริงตามลำดับ.....	64

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ

ในสถานการณ์ปัจจุบันการแข่งขันทางด้านธุรกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยเน้นในเรื่องของคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตนั้นเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากคุณภาพของผลิตภัณฑ์นั้นเปรียบเสมือนตัวชี้วัดคุณภาพในการผลิตของบริษัท ดังนั้นเพื่อเพิ่มศักยภาพในการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ให้กับบริษัทกรณีศึกษา จึงเกิดแนวคิดในการปรับปรุงคุณภาพการทำงานในกระบวนการตรวจสอบรถยนต์ทางกายภาพโดยมุ่งความสำคัญไปที่การเพิ่มการใช้ประโยชน์จากการทำงานของพนักงาน และการลดการเกิดข้อบกพร่องของรถยนต์เมื่อถึงมือลูกค้า

บริษัทประกอบรถยนต์กรณีศึกษานี้มีสายการประกอบรถยนต์นั่งส่วนบุคคลขนาดเล็ก โดยประกอบด้วยผลิตภัณฑ์รุ่นมาสด้าสอง มาสด้าสาม ฟอर्डเฟียสต้า และนิวฟอर्डเฟียสต้า ซึ่งในการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ของบริษัทหลังจากผลิต ผลิตภัณฑ์เสร็จจะถูกตรวจสอบโดยแผนกตรวจสอบคุณภาพรถยนต์ที่มีหน้าที่ในการตรวจสอบข้อบกพร่องในส่วนต่างๆซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ส่วนหลัก คือ ส่วนของการทดสอบสมรรถนะรถยนต์ ส่วนของการตรวจสอบองค์ประกอบทางกายภาพ ส่วนของการตรวจสอบรอยรั่วซึมภายในรถยนต์ และส่วนของการตรวจสอบเสียงที่มีความผิดปกติในขณะขับรถยนต์ ซึ่งขั้นตอนในการตรวจสอบส่วนต่างๆเหล่านี้ถือเป็นหัวใจหลักในด้านความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อคุณภาพรถยนต์ของบริษัท เมื่อได้เข้าไปศึกษากระบวนการตรวจสอบของแผนกตรวจสอบคุณภาพของบริษัท พบว่า ปัญหาหลักที่เกิดขึ้นกับแผนกนี้ คือ ปัญหาการใช้ประโยชน์จากการทำงานของพนักงานต่ำ และปัญหาการละเลยการตรวจสอบการเกิดข้อบกพร่องของรถยนต์เมื่อถึงมือลูกค้า โดยมีที่มาจาก 4 สาเหตุหลัก คือ คน เครื่องมือการตรวจสอบ เครื่องจักร และวิธีการตรวจสอบ ได้แก่ พนักงานมีการว่างงานจากการรอคอยรถยนต์ที่ต้องทำการตรวจสอบเป็นเวลาดือนาน อุปกรณ์การตรวจสอบถูกจัดวางห่างไกลจากจุดที่ใช้งาน วิธีการตรวจสอบที่มีความยากง่ายไม่เท่ากัน ปัญหาการหยุดชะงักของสายพานลำเลียงรถยนต์ (Conveyor) และระบบการตรวจสอบแบบเดิมยังไม่สนับสนุนในการติดตามปัญหาความผิดพลาดต่างๆ ที่อาจเกิดอย่างต่อเนื่องได้ ซึ่งถ้าไม่ทำการแก้ไข อาจจะมีรถยนต์ที่บกพร่องหลุดออกไปยังลูกค้าซึ่งทำให้เป็นผลเสียกับบริษัท

จากการที่ผู้วิจัยได้เข้าไปศึกษาโครงการ พบว่ายอดการผลิตของรถยนต์รุ่นนิวฟอर्डเฟียสต้า และมาสด้าสอง ซึ่งมีอัตราการผลิตร้อยละ 90 ของการผลิตรถยนต์นั่งส่วนบุคคลขนาดเล็กทั้งหมด จึงเลือกรถยนต์สองรุ่นนี้เป็นรุ่นศึกษา เพื่อสร้างแนวทางในการปรับปรุงต่อไป ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องจัดทำโครงการนี้ขึ้นเพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและหาแนวทางการปรับปรุงการทำงานของแผนกตรวจสอบผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่จะส่งผลให้มีเวลาการว่างงานที่ใช้ในการตรวจสอบรถยนต์รุ่นนิวฟอर्डเฟียสต้า และมาสด้าสองน้อยลง ซึ่งจะส่งผลให้ต้นทุนการผลิตส่วนนี้ลดลงด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

ทางผู้วิจัยจึงทำการกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการดังต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษาออกแบบและปรับปรุงการทำงานของพนักงานในการตรวจสอบองค์ประกอบทางกายภาพ (Static Line) โดยใช้เทคนิคอีซีอาร์เอส และวิธีการจับเวลา
2. เพื่อจัดทำระบบการทำงานมาตรฐานที่เหมาะสมให้แก่พนักงาน

1.3 ขอบเขตของโครงการ

ทางผู้วิจัยจึงทำการกำหนดขอบเขตของโครงการดังต่อไปนี้

1. จะพิจารณาการตรวจสอบเฉพาะรถยนต์รุ่นนิวฟอร์ดเฟียสต้า และมาสด้าสอง เนื่องจากมีอัตราการผลิตอัตรา ร้อยละ 90 ของการผลิตรถยนต์นั่งส่วนบุคคลขนาดเล็กทั้งหมด
2. จะศึกษาที่แผนกการตรวจสอบรถยนต์ของบริษัท ในส่วนของการตรวจสอบรถยนต์ทางกายภาพเท่านั้น

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

หลังจากทำตามวัตถุประสงค์ของโครงการประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ มีดังต่อไปนี้

1. ได้เรียนรู้การออกแบบวิธีการทำงานโดยใช้หลักการต่างๆที่ได้เคยศึกษามาปรับปรุง
2. ได้เรียนรู้หลักการจัดสมดุลการทำงานของพนักงานและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องที่นำมาใช้ในการปรับปรุง

1.5 แผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน

รายการ	มี.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1. กำหนดปัญหา ขอบเขตการศึกษา และศึกษา สภาพปัจจุบันเบื้องต้น	←→									
2. กำหนดตัวชี้วัด และเป้าหมาย	←→	→								
3. ศึกษาทฤษฎี และความรู้ที่เกี่ยวข้อง		←→	→							
4. ศึกษาสภาพปัจจุบัน กระบวนการผลิต และการ ตรวจสอบ		←→	→							
5. วิเคราะห์ปัญหา และเสนอแนวทางการแก้ปัญหา			←→	→						
6. ทดลองนำวิธีการใหม่มาปรับใช้				←→	→					
7. เปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุง					←→	→				
8. จัดทำเป็นมาตรฐานขั้นใหม่						←→	→			
9. สรุปผลการดำเนินงานและจัดทำรูปเล่ม								←→	→	

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาและการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานในกระบวนการตรวจสอบรถยนต์ทางกายภาพของบริษัทกรณีศึกษามีดังต่อไปนี้

1. การศึกษาวิธีการทำงาน
2. การศึกษาเวลา
3. เครื่องมือและเทคนิคในการแก้ปัญหา
4. การลดความสูญเปล่า
5. การควบคุมด้วยสายตา
6. ดัชนีชี้วัดความสามารถในการใช้ประโยชน์จากพนักงาน

2.1 การศึกษาวิธีการทำงาน

การศึกษาวิธีการทำงาน (Method Study หรือ Method Design) เป็นเทคนิคในการวิเคราะห์ขั้นตอนของการปฏิบัติงาน เพื่อขจัดงานที่ไม่จำเป็นออก และสรรหาวิธีการทำงานซึ่งดีที่สุดในการปฏิบัติงานนั้นๆ ทั้งนี้รวมถึงการปรับปรุงมาตรฐานของวิธีการทำงานสภาพการทำงานเครื่องมือต่างๆ และการฝึกคนงานให้ทำงานด้วยวิธีที่ถูกต้อง (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, 2538: 75-76)

2.1.1 ความหมายของการศึกษาวิธีการทำงาน

การศึกษาวิธีการทำงาน หมายถึง การบันทึกวิธีการทำงานเดิม หรือที่จะเสนอแนะขึ้นใหม่อย่างมีขั้นตอนและตรวจตราอย่างมีระบบ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาวิธีการทำงานที่ง่าย มีประสิทธิภาพและประหยัด

การศึกษาวิธีการทำงานมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงาน โดยหาวิธีการทำงานที่ดีกว่า
2. การปรับปรุงโรงงาน โรงปฏิบัติการ และการวางผังสถานที่ทำงาน ตลอดจนถึงการออกแบบโรงงาน และเครื่องจักรต่างๆ
3. ศึกษาเศรษฐศาสตร์ในด้านการประหยัดแรงงาน และการลดความเมื่อยล้าที่ไม่จำเป็นของคนงาน
4. เพื่อหาวิธีการเคลื่อนย้ายวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสม
5. เพื่อใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ได้เต็มกำลังการผลิต
6. เพื่อลดความเมื่อยล้าของพนักงาน

2.1.2 ขั้นตอนในการศึกษาวิธีการทำงาน

ขั้นตอนการศึกษาวิธีการทำงานพอสรุปได้ดังนี้ (วันชัย ริจิรวินชม, 2545: 91-121)

1. การเลือกงาน
2. การเก็บข้อมูลวิธีการทำงาน
3. การวิเคราะห์วิธีการทำงาน
4. การปรับปรุงวิธีการ
5. การเปรียบเทียบวัดผลวิธีการทำงาน
6. การพัฒนามาตรฐานวิธีการทำงาน
7. การส่งเสริมใช้วิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว
8. การติดตามการใช้วิธีการปรับปรุงที่ปรับปรุงแล้ว

2.1.2.1 การเลือกงาน

ขั้นตอนการเลือกงานที่จะศึกษาเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญ เพราะงานที่ต้องการการปรับปรุงมีอยู่มากมาย การเลือกงานผดย่อมเป็นการเสียโอกาส งานบางอย่างถ้าเลือกทำก่อนจะใช้ประโยชน์ต่อเนื่องไปถึงงานอื่นๆได้ ถ้าเลือกทำทีหลังจะไม่มีผลดีต่องานอื่น งานหลายอย่างมีเงื่อนไขเวลา ถ้าไม่เลือกที่จะศึกษาก่อนจะไม่สามารถใช้ประโยชน์จากการศึกษาวิธีการทำงานได้อย่างเต็มที่ ในการเลือกงานที่จะศึกษา สิ่งแรกจึงควรพิจารณาความสำคัญของงานตามเงื่อนไขต่างๆ อย่างรัดกุมเพื่อจะให้อยู่ต่อการตัดสินใจ เราจะวางแผนการตัดสินใจเลือกงานเพื่อศึกษาวิธีการทำงาน เราจะพิจารณาองค์ประกอบดังต่อไปนี้ (1) ด้านเศรษฐกิจ (2) ด้านเทคนิค (3) ด้านปฏิบัติการแรงงาน และ(4) ด้านผลกระทบต่ออื่นๆ

2.1.2.2 การเก็บข้อมูลวิธีการทำงาน

เพื่อจะสามารถวิเคราะห์และปรับปรุงวิธีการทำงาน เราจำเป็นต้องการเก็บข้อมูลวิธีการทำงานของงานที่เราเลือกที่จะศึกษาวิธีการทำงานแล้ว การบันทึกข้อมูลวิธีการทำงานให้ถูกต้องแม่นยำครบถ้วนตามความเป็นจริงเท่านั้น จึงจะเกิดประโยชน์ในการวิเคราะห์และพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีขึ้นได้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการบันทึกวิธีการทำงาน สัญลักษณ์ที่เป็นสากลซึ่งใช้ในการบันทึกวิธีการทำงานมีใช้อยู่เพียง 5 ลักษณะดังแสดงในตารางที่ 2.1 สัญลักษณ์เหล่านี้จะใช้ในการย่อการบันทึกวิธีการทำงานแบบเดียวกับการใช้วิธีจดตัวเลข ซึ่งมีความยุ่งยากกว่า เพราะมีรหัสที่ต้องบันทึกและต้องถอดรหัสได้อย่างถูกต้อง ในการบันทึกการทำงานโดยการใช้สัญลักษณ์ ถ้าเราไม่มีแบบฟอร์มมาตรฐาน การใช้กระดาษเปล่าก็สามารถทำได้โดยไม่ยาก เพียงแต่ต้องใช้สัญลักษณ์ได้คล่องและรวดเร็ว ในการแยกประเภทของงานที่จะบันทึกด้วยสัญลักษณ์ให้ได้

ตารางที่ 2.1 สัญลักษณ์ที่ใช้บันทึกขั้นตอนการทำงาน

สัญลักษณ์	ความหมาย
●	การปฏิบัติ (Operation) หรือมีการทำงาน
➔	การขนส่ง (Transportation) หรือมีการเคลื่อนที่
■	การตรวจสอบ (Inspection) ในด้านคุณภาพให้อยู่ในระดับที่พอใจ
D	การรอคอย (Delay)หรือเกิดการขัดข้อง
▲	การจัดเก็บ (Storage)

(วันชัย ริจิรวนิช, 2545: 104)

2.1.2.3 การวิเคราะห์วิธีการทำงาน

การพิจารณาดังคำถามตรวจตราข้อมูลวิธีการทำงานที่บันทึกมา เพื่อทำการวิเคราะห์วิธีการทำงานจะใช้ “เทคนิคการตั้งคำถาม” เพื่อช่วยให้สามารถกำหนดแนวทางในการปรับปรุงวิธีการทำงานเทคนิคการตั้งคำถามนี้เรียกว่า “6W-H1” จะใช้กระบวนการตั้งคำถามตรวจสอบข้อมูลวิธีการทำงานที่บันทึกมา โดยมีการตรวจสอบความเหมาะสมของงานโดยใช้คำถาม 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่ม What, Who, When, Where, How สำหรับการตรวจสอบเป้าหมายและขอบข่ายของงานแต่ละกิจกรรม บุคลากรที่ทำงานแต่ละกิจกรรม สถานที่ทำงาน ลำดับขั้นตอนการทำงาน และวิธีการทำงาน
2. กลุ่ม Why, Which เพื่อพัฒนาแนวทางการปรับปรุงวิธีการทำงานโดยตรวจสอบเหตุผล ความเหมาะสมของวิธีการทำงาน และเปิดโอกาสในการเสนอแนวทางเลือกอื่นๆ

ตารางที่ 2.2 แสดงวิธีการใช้คำถามทั้งสองกลุ่มซึ่งจะพบว่า คำถามกลุ่มที่สองเป็นคำถามที่มีประโยชน์ในการตรวจสอบอย่างมาก เพราะเป็นการตรวจสอบทุกๆคำถามในกลุ่มแรก ทำให้เกิดความแน่ใจในความเหมาะสมของงาน คนสถานที่ ลำดับขั้นตอน และวิธีการทำงาน

ตารางที่ 2.2 การใช้เทคนิคการตั้งคำถาม

	คำถามกลุ่มที่ 1	คำถามกลุ่มที่ 2
เป้าหมายและขอบข่ายของงาน	What ทำอะไร ?	Why, Which เหตุใดจึงทำ ? มีอย่างอื่นที่ทำได้ไหม ?
บุคลากรที่ทำงาน	Who ใครทำ ?	Why, Which เหตุใดจึงทำ ? มีอย่างอื่นที่ทำได้ไหม ?
สถานที่ทำงาน	Where ทำที่ไหน ?	Why, Which เหตุใดจึงทำ ? มีอย่างอื่นที่ทำได้ไหม ?
ลำดับขั้นตอนของงาน	When ทำเมื่อไร ?	Why, Which เหตุใดจึงทำ ? มีอย่างอื่นที่ทำได้ไหม ?
วิธีการทำงาน	How ทำอย่างไร ?	Why, Which เหตุใดจึงทำ ? มีอย่างอื่นที่ทำได้ไหม ?

(วันชัย ริจิรวนิช, 2545: 110)

2.1.2.4 การปรับปรุงวิธีการทำงาน

การปรับปรุงงานจะกลายเป็นเรื่องง่ายมากถ้าเรามีการใช้กระบวนการพิจารณาตรวจตราวิเคราะห์ข้อมูล วิธีการทำงานที่บันทึกมาโดยใช้หลักเทคนิค 6W-1H ซึ่งเกือบจะได้คำตอบแนวทางการปรับปรุงครบถ้วนแล้ว ขั้นตอนการปรับปรุงวิธีการทำงานจึงเป็นเพียงการเลือกใช้เทคนิคการปรับปรุงซึ่งมีหลักการดังนี้

1. ตัด
2. แยก/รวม
3. เปลี่ยนขั้นตอน
4. ทำกระบวนการให้เรียบง่ายขึ้น
5. ใช้เครื่องมือเข้าช่วย

การพิจารณาว่า กิจกรรมใดในขั้นตอนวิธีการทำงานเป็นกิจกรรมที่ไม่จำเป็น เช่น งานประเภทเวลาไร้ประสิทธิภาพหรือเวลาส่วนเกินซึ่งใช้สัญลักษณ์กลุ่ม  ให้พยายามตัดงานกลุ่มเหล่านี้ออกไปก่อน มีงานกลุ่ม  ที่ตรวจแล้วเป็นงานที่ไม่จำเป็นก็ตัดออกได้

2.1.2.5 การเปรียบเทียบการวัดผลงานการทำงาน

คำถามที่เกิดขึ้นหลังจากการวิเคราะห์และปรับปรุงวิธีการทำงาน ก็คือ วิธีการทำงานที่ปรับปรุงใหม่ดีกว่าเก่าจริงหรือไม่ ดีกว่าแค่ไหน มีอะไรเป็นเกณฑ์วัดผลงาน

ถ้าจะบอกว่ามีขั้นตอนการทำงานน้อยกว่า เราจะใช้จำนวนของสัญลักษณ์ที่บันทึกก่อนและหลังการปรับปรุงวิธีการทำงาน ตัวอย่างเช่น ก่อนการปรับปรุงวิธีการทำงานมีจำนวนสัญลักษณ์เท่ากับ 23 หลังปรับปรุงวิธีการทำงานจำนวนสัญลักษณ์ลดลงเหลือจำนวน 15 สัญลักษณ์ เป็นเปอร์เซ็นต์ที่ดีขึ้น 34.78% ดังแสดงในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 การเปรียบเทียบวิธีการทำงาน

สัญลักษณ์	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
●	10	8
➔	5	3
■	5	2
Ⓟ	2	1
▲	1	1
รวม	23	15

ที่มา : วันชัย ริจิรวณิช (2545: 113)

2.1.2.6 การพัฒนามาตรฐานวิธีการทำงาน

เมื่อมั่นใจได้จากการเปรียบเทียบวิธีการทำงานก่อนและหลังการปรับปรุงแล้วงานต่อไป คือ การพัฒนาวิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว ให้เป็นวิธีการมาตรฐาน เพื่อใช้เป็นแนวปฏิบัติมาตรฐานตามวิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว ซึ่งจะใช้เป็นเอกสารอ้างอิง และเมื่อมีการบันทึกในรูปแบบวีดิทัศน์ก็จะสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการอบรมพัฒนาบุคลากรในด้านมาตรฐานวิธีการทำงาน

เราสามารถพัฒนามาตรฐานของวิธีการทำงานเป็น 2 รูปแบบคือ (1) ภาพถ่ายวีดิทัศน์ (2) แผนภูมิและไดอะแกรมต่างๆ

2.1.2.7 การส่งเสริมใช้วิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว

การใช้วิธีการทำงานใหม่ ซึ่งต้องทำความเข้าใจกับผู้ปฏิบัติงานถึงสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงาน รวมทั้งต้องฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงานเพื่อให้สามารถทำงานด้วยวิธีที่ถูกต้อง

2.1.2.8 การติดตามการใช้วิธีการปรับปรุงที่ปรับปรุงแล้ว

การควบคุมดูแลให้ผู้ปฏิบัติงานปฏิบัติงานตามวิธีการทำงานใหม่ และค้นหาวิธีการทำงานที่ดีกว่าเดิมอยู่เสมอ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานขององค์กร

2.1.3 การวิเคราะห์กระบวนการผลิต

การวิเคราะห์ว่ากระบวนการผลิตหรือวิธีการทำงานนั้นได้จัดไว้ดีหรือไม่ จำเป็นต้องอาศัยข้อมูล การจดบันทึก ข้อมูลจึงเป็นสิ่งจำเป็น สิ่งที่จะช่วยในการจดบันทึกข้อมูล ได้แก่ แผนภูมิกระบวนการผลิต และไดอะแกรมต่างๆ

2.1.3.1 แผนภูมิกระบวนการผลิตแบบสังเขป (Outline Process Chart)

แผนภูมิกระบวนการผลิตแบบสังเขป คือ แผนภูมิกระบวนการผลิตที่สามารถแสดงให้เห็นภาพทั่วไปอย่างกว้างๆ โดยการจดบันทึกเฉพาะการปฏิบัติงานที่สำคัญๆ และมีการตรวจสอบที่เกิดขึ้นตามลำดับขั้นตอนเท่านั้น ดังนั้น แผนภูมิกระบวนการผลิตแบบสังเขปจึงถูกบันทึกด้วยสัญลักษณ์เพียง 2 สัญลักษณ์เท่านั้น คือ ○ แทนการปฏิบัติงาน และ □ แทนการตรวจสอบ (วัชรินทร์ สิทธิเจริญ, 2547: 99-125)

2.1.3.2 แผนภูมิกระบวนการผลิต (Flow Process Chart)

แผนภูมิกระบวนการผลิต คือ แผนภูมิกระบวนการผลิตที่กำหนดการเคลื่อนย้ายตามลำดับก่อนหลังของผลิตภัณฑ์ หรือแนวของการทำงานโดยการบันทึกเหตุการณ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้นด้วยการใช้สัญลักษณ์ที่เหมาะสม (วัชรินทร์ สิทธิเจริญ, 2547: 99-125)

แผนภูมิกระบวนการผลิตแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. แผนภูมิกระบวนการผลิตประเภทคน
2. แผนภูมิกระบวนการผลิตประเภทวัสดุ
3. แผนภูมิกระบวนการผลิตประเภทเครื่องจักร

แผนภูมิกระบวนการผลิตจึงใช้บันทึกเวลากระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง ว่าคนมีการทำงานลำดับของขั้นตอนอะไรบ้าง วัสดุถูกขนย้ายหรือถูกทำงานอย่างไรและเครื่องจักรถูกทำงานตามขั้นตอนอะไรบ้าง การบันทึกจะใช้สัญลักษณ์มาตรฐานทั้ง 5 ดังได้แสดงในตารางที่ 2.1

หลักในการจัดแผนภูมิกระบวนการผลิต

1. แผนภูมิใช้สำหรับบันทึกเพื่อให้ได้มองเห็นถึงเค้าโครงการทำงานที่ครบถ้วนและช่วยให้เข้าใจข้อเท็จจริงในการทำงานพร้อมกับความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันระหว่างสิ่งอื่น

2. รายละเอียดที่บันทึกไว้บนแผนภูมิ จะต้องได้จากการไปสังเกตจากการทำงานจริง เมื่อได้บันทึกลงแผนภูมิแล้ว ก็ใช้สำหรับเป็นที่อ้างอิงต่อไปได้

3. มาตรฐานขั้นสูงของความประณีตและความแม่นยำ ต้องรักษาไว้อย่างสม่ำเสมอในการสร้างแผนภูมิขึ้นจากการลงไปสังเกตจากการทำงานจริง แผนภูมิจะถูกนำไปใช้เพื่ออธิบายข้อเสนอสำหรับการวางมาตรฐานของงานหรือการออกแบบปรับปรุงแก้ไขวิธีการที่ทำอยู่

4. เก็บรักษาข้อเท็จจริงนี้ไว้เพื่อเป็นที่สำหรับอ้างอิงในอนาคต

5. เมื่อทำการบันทึกเหตุการณ์ตามลำดับแล้ว ก่อนจบการบันทึกควรตรวจสอบจุดต่างๆ ดังนี้ ข้อเท็จจริงต่างๆ ได้ถูกบันทึกไว้อย่างถูกต้องไหม ข้อสมมติฐานที่ตั้งเอาไว้หลวมเกินไปหรือไม่ และองค์ประกอบที่มีส่วนช่วยในการผลิตได้บันทึกไว้ครบถ้วนหรือไม่

2.1.3.3 ไดอะแกรมการเคลื่อนที่ (Flow Diagram)

ไดอะแกรมการเคลื่อนที่ที่ทำหน้าที่แสดงแผนผังของสถานที่การทำงาน ใช้ประกอบกับการบันทึกแผนภูมิกระบวนการผลิตต่างๆ ทำให้เห็นภาพรวมของสถานที่ทำงานช่วยให้เกิดความชัดเจนในการพิจารณาวิเคราะห์ข้อมูลกระบวนการวิธีทำงานที่บันทึกในแผนภูมิกระบวนการผลิต (วัชรินทร์ สิทธิเจริญ, 2547: 99-125)

หลักในการเขียนแผนภาพการเคลื่อนที่

1. เขียนเส้นตรงแทนการเคลื่อนที่ของคนหรือวัสดุลงในแผนผัง
2. แสดงตำแหน่งการกระทำต่างๆ ที่เกิดขึ้นโดยใช้สัญลักษณ์ ดังแสดงในแผนภูมิการเคลื่อนที่
3. ถ้ามีการเดินซ้ำทางเดินต้องเขียนด้วยเส้นแยกกัน
4. งานชนิดเดียวกันกระทำที่จุดเดียวกัน ไม่จำเป็นต้องใช้สัญลักษณ์ต่างกันแต่ควรมีหมายเลขต่างกัน

2.2 การศึกษาเวลา

2.2.1 นิยามของการศึกษาเวลา

การศึกษาเวลา (Time Study) คือ การหาเวลามาตรฐานในการทำงานของคนงาน ซึ่งได้รับการฝึกงานนั้นมาอย่างดี ทำงานนั้นในอัตราปกติ (Normal Pace) ด้วยวิธีการที่กำหนดให้ (Specified Method)

จากคำนิยามข้างต้นจะเห็นได้ว่าการศึกษาเวลาแตกต่างจากการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา (Motion Study) เกี่ยวกับการวัดผลงาน ซึ่งผลที่ได้จะมีหน่วยเป็นนาทีหรือวินาที ที่คนงานหนึ่งๆสามารถทำงานนั้นๆได้ตามวิธีการ (วันชัย ธิจิรวนิช, 2545: 336-339)

2.2.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษาเวลา

การศึกษาเวลาเป็นการศึกษาหาเวลามาตรฐานในการทำงาน เพื่อวัตถุประสงค์ ต่อไปนี้

1. ใช้ข้อมูลเวลาที่ได้ในการจัดตารางเวลาทำงาน (Schedules) และการวางแผนการทำงาน (Planning Work)
2. ใช้ในการคำนวณต้นทุนมาตรฐาน และใช้ในการจัดเตรียมงบประมาณ
3. ใช้ประมาณต้นทุนของผลิตภัณฑ์ล่วงหน้า ก่อนการผลิตจริง ซึ่งเป็นประโยชน์ในการตัดสินใจด้านราคา
4. ใช้คำนวณประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร จำนวนเครื่องจักรที่คนงานหนึ่งคนสามารถควบคุมได้และ

ใช้ในการจัดสมดุลสายงานประกอบ

5. ใช้เป็นพื้นฐานในการกำหนดค่าแรงจูงใจ (Wage Incentive) สำหรับแรงงานทางตรงและทางอ้อม
6. ข้อมูลเวลามาตรฐานที่ได้ใช้เป็นพื้นฐานในการควบคุมต้นทุนแรงงาน

2.2.3 ประโยชน์ของการศึกษาเวลา

แม้ว่าการศึกษาเวลาจะมีประโยชน์โดยตรงในการหาเวลามาตรฐาน เพื่อนำมาใช้ในแผนการให้รางวัลแก่คนงานก็ตาม แต่ประโยชน์อื่นๆยังมีอีกมากมาย (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, 2545: 236-238) เช่น

1. การควบคุมเวลา (Labor Cost Control) ใช้ในการหาต้นทุนแรงงานในงานชิ้นหนึ่งๆ เพื่อเปรียบเทียบกับต้นทุน และค่าใช้จ่ายต่างๆ
2. การทำงบประมาณ (Budgeting) ใช้ในการประเมินอัตราค่าใช้จ่าย (Overhead Rate) ของชิ้นงาน หรือสินค้าที่ผลิต
3. การประมาณค่าใช้จ่าย (Cost Estimation) ใช้ในการประเมินอัตราค่าใช้จ่ายของงานสินค้าที่อาจจะผลิตในอนาคต โดยอาศัยข้อมูลจากการศึกษาเวลาในอดีต เพื่อในการกำหนดราคาสินค้า
4. การวางแผนกำลังคน (Manpower Planning) ใช้ในการช่วยตัดสินใจว่า ในแต่ละหน่วยงานต่างๆ ต้องการกำลังคนในการทำงานเท่าใด
5. การฝึกอบรม (Training) ใช้เป็นมาตรฐานในการฝึกอบรมคนงานใหม่ และเป็นมาตรฐานเปรียบเทียบระดับประสิทธิภาพการทำงาน
6. การจัดสมดุลการผลิต (Production Line Balancing) ใช้ช่วยในการกระจายการทำงานให้สม่ำเสมอขึ้น นั่นคือ คนงานทุกคนควรมีเวลาการทำงาน และการพักผ่อนเท่ากัน ไม่ใช่คิดจากจำนวนงาน
7. ใช้ผลงานในการจูงใจ (Incentive Scheme Based on Output) ใช้ในการตั้งผลงานมาตรฐาน เพื่อเป็นเกณฑ์เปรียบเทียบคนงานแต่ละคน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการให้รางวัล
8. ประเมินทางเลือกในการทำงาน (Evaluation of Alternative Methods) ใช้เปรียบเทียบเพื่อหาวิธีการทำงานที่ดีกว่าโดยการหาเวลาของวิธีต่างๆ ซึ่งยังช่วยในการหาต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่าอีกด้วย
9. กำหนดการผลิต (Production Scheduling) เวลามาตรฐานช่วยในการกำหนดเวลาของการผลิตได้อย่างแน่นอน ทำให้การตั้งเป้าหมายการผลิตเป็นไปตามความต้องการ และช่วยในการคำนวณหาวิวิฤต (Critical Path Analysis)
10. การวางผัง (Plant Layout) ช่วยในการประมาณพื้นที่ที่จะใช้ในการทำงานชิ้นหนึ่งๆ ว่า ถ้าต้องการผลผลิตเท่านี้ต้องวันต้องการใช้คนงานจำนวนเท่าใด เครื่องจักรกี่เครื่อง และเส้นทางการเคลื่อนที่ของสายการผลิต
11. ระดับความสามารถของโรงงาน (Maximum Plant Capacity) ช่วยในการคำนวณหาระดับกำลังการผลิตสูงสุดของโรงงาน เพื่อใช้ในการวางแผนการผลิต และขยายกำลังการผลิต

2.2.4 วิธีการศึกษาเวลา

การศึกษาเวลาสามารถแบ่งได้ 4 วิธีการ (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, 2545: 231-234) ดังนี้

2.2.4.1 การศึกษาเวลาโดยตรง

การศึกษาเวลาโดยตรง คือ การศึกษาเวลาที่ใช้การจับเวลาพนักงานที่มีการเลือกไว้แล้ว มาทำการจับเวลา โดยนาฬิกา ทั้งนี้ต้องมีกรคำนวณจำนวนครั้งในการจับเวลา แล้วจึงนำมาหาเวลาทำงานปกติ (Normal Time) เวลามาตรฐานต่อไป

2.2.4.2 การสุ่มงาน (Work Sampling)

การสุ่มงาน เป็นการศึกษาเวลาเพื่อให้ได้เวลามาตรฐานจากการสุ่มจับเวลาการทำงานจริงของพนักงานในสายการผลิตๆ ต้องใช้เวลาในการศึกษาเวลาเป็นเวลานาน หลายสัปดาห์

2.2.4.3 การศึกษาเวลา จากข้อมูลเวลามาตรฐานและสูตร (Standard Data and Formulas)

การศึกษาเวลา จากข้อมูลเวลามาตรฐานและสูตร เป็นการศึกษาเวลาที่ใช้ข้อมูลเวลาที่จัดทำเป็นมาตรฐานของโรงงานนั้น รวมทั้งการคำนวณหาเวลาจากสูตรสำเร็จ เช่น สูตรมาตรฐานในการคำนวณเวลางานกลึง สูตรที่โรงงานคิดขึ้นเอง เป็นต้น

2.2.4.4 การศึกษาเวลาโดยระบบหาเวลาก่อนล่วงหน้า หรือการสังเคราะห์เวลา (Predetermined-Time System or Synthesis Time)

การศึกษาเวลาโดยระบบหาเวลาก่อนล่วงหน้า หรือ การสังเคราะห์เวลา เป็นการศึกษาเวลาเพื่อให้ได้เวลามาตรฐานจากการหาเวลาก่อนล่วงหน้า ก่อนที่งานจะเกิดจริงหรือการสังเคราะห์เวลา โดยใช้ระบบการหาเวลาชนิดต่างๆ เช่น ระบบ MTM หรือระบบ Work factor เป็นต้น

2.3 เครื่องมือและเทคนิคการแก้ปัญหา

เครื่องมือและเทคนิคในการแก้ปัญหา (Problem Solving) คือวิธีการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยใช้วิธีการจัดระบบการดำเนินงานให้เป็นขั้นตอน ซึ่งจะเป็นการนำข้อมูลที่มีอยู่มาวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา เมื่อได้สาเหตุแล้ว จึงนำเครื่องมือและเทคนิคต่างๆ มาประยุกต์ใช้เพื่อแก้ไข้ปัญหา ซึ่งในการแก้ไข้ปัญหาจะใช้หลักการทางด้านคิวซีสตอรี่ (QC Story) มาเป็นหลักเกณฑ์ในการแก้ปัญหา (กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2546)

2.3.1 ทฤษฎีการแก้ปัญหายังเป็นระบบด้วยระบบคิวซีสตอรี่

ในขั้นตอนการดำเนินการแก้ปัญหายของกลุ่มคิวซีเซอร์เคิล จะต้องมีการลำดับเรื่องราวตามขั้นตอนของการพัฒนาคุณภาพ และจะเรียกการดำเนินการดังกล่าวนี้ว่า “คิวซีสตอรี่ (QC Story)” โดยกำหนดไว้ 7 ขั้นตอน (กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2546)

2.3.1.1 การกำหนดหัวข้อปัญหา

ขั้นตอนการกำหนดหัวข้อปัญหา ถือเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมากที่สุด เพราะถ้ากลุ่มคิวซีเซอร์เคิลมีการระบุปัญหาไม่เหมาะสมกับกลุ่มแล้ว ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นก็จะมีผลทำให้ขั้นตอนอื่นๆ ผิดพลาดไปด้วย ดังนั้น กลุ่มคิวซีเซอร์เคิลจะต้องให้ความสำคัญกับขั้นตอนนี้ โดยจะต้องวิเคราะห์หาปัญหาด้วยความละเอียดรอบคอบ ซึ่งสามารถจำแนกประเภทของปัญหาตามแหล่งที่มาได้ 3 ประเภท (Hosotani, 1989: 24) คือ

1. ปัญหาประจำวัน (Everyday Problems) ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอในทุกๆ วันของการทำงาน ดังนั้นผู้ที่มีส่วนรับผิดชอบในการแก้ไข้ปัญหาเหล่านี้คือผู้ปฏิบัติงานหน้างาน โดยใช้วิธีการแก้ไข้ปัญหาเฉพาะหน้าในการแก้ไข้

2. ปัญหาที่ได้มอบหมายให้แก้ (Problems Give to Us to Solve) เป็นปัญหาที่กลุ่มผู้บริหารเป็นผู้กำหนด และมีการกำหนดนโยบายขึ้นมา เพื่อทำการวิเคราะห์หาสาเหตุและกระจายนโยบายต่างๆ ซึ่งปัญหาเหล่านี้มักเป็นปัญหาที่มีผลกระทบต่อองค์กรเป็นอย่างมาก

3. ปัญหาที่คิดค้นขึ้นมาเพื่อแก้ไข (Problems We Have Sought Out) เป็นปัญหาที่มองอย่างผิวเผินแล้วจะไม่พบปัญหาที่เป็นรูปธรรมชัดเจน เช่น อัตราการเพิ่มผลผลิตภาพต่ำลง เนื่องจากมีการกำหนดมาตรฐานงานที่ไม่เหมาะสม เป็นต้น โดยทั่วไปแล้วการกำหนดหัวข้อปัญหาสำหรับกลุ่มคิวิซีเซอร์เคิลมักจะเป็นปัญหาประเภทนี้ จึงมีความจำเป็นที่กลุ่มจะพยายามคิดค้นวิธีเพื่อแก้ปัญหา ด้วยการอาศัยแนวความคิดของการปรับปรุงคุณภาพให้ดียิ่งขึ้น

2.3.1.2 การสำรวจสภาพปัจจุบันและการตั้งเป้าหมาย

ตามหลักการของการบริหารผ่านระบบ (P-D-C-A) ได้แก่ การวางแผน (Plan: P) การปฏิบัติตามแผน (Do: D) การตรวจสอบผลปฏิบัติเทียบกับแผน (Check: C) การแก้ไขปรับปรุงเมื่อผลลัพธ์ด้อยกว่าแผนหรือจัดทำมาตรฐานในการทำงานใหม่หากผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามแผน (Act: A) ดังนั้น กลุ่มคิวิซีเซอร์เคิลจะต้องทำการสำรวจสภาพปัญหาปัจจุบัน เพื่อนำไปหาปัญหาที่แท้จริง แล้วทำการกำหนดเป้าหมายในการแก้ปัญหา

เมื่อไปสำรวจสภาพปัจจุบันที่เกิดขึ้น กลุ่มคิวิซีเซอร์เคิลจะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ดังนั้น คือ ปัญหาเหล่านี้มีอาการอะไร มีตำแหน่งไหนที่เกิดปัญหา เกิดขึ้นเมื่อไหร่ และปัญหาเหล่านี้มีความสำคัญต่อบริษัทมากน้อยเพียงใด โดยจะนำปัญหาแต่ละอย่างมาวิเคราะห์แล้วเรียงลำดับความรุนแรงและความสำคัญของปัญหาแล้วนำมาสรุปให้ได้ว่า ปัญหาที่จะต้องแก้ไขก่อนคือปัญหาใด

2.3.1.3 การวางแผนแก้ไข

กลุ่มคิวิซีเซอร์เคิลจะต้องร่วมกันวางแผนว่า จะมอบหมายงานลักษณะไหน ให้ใครเป็นผู้นำในการทำงาน คอยดูตามความเหมาะสมของสมาชิกในกลุ่ม แต่ในทุกๆ ขั้นตอนสมาชิกทุกคนในกลุ่มยังคงต้องมีส่วนร่วมในการทำงาน นอกจากนี้ ควรมีการติดตามความคืบหน้าของโครงการอย่างสม่ำเสมอ โดยที่ปรึกษากลุ่มจะคอยตรวจดูความคืบหน้า และหากว่าโครงการไม่เป็นไปตามแผนการดำเนินงานที่ตั้งไว้ จะมีการประชุมเพื่อหาวิธีแก้ไขต่อไป

2.3.1.4 การวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้า

การวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้า คือ การหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา ซึ่งสาเหตุที่แท้จริงได้แก่การเปลี่ยนระดับปัจจัยการป้อนเข้าสำหรับกระบวนการผลิต ซึ่งเมื่อพิจารณาตามปัจจัยต่างๆ แล้ว สามารถจำแนกได้หลายปัจจัย เช่น วัตถุดิบ วิธีการ พนักงาน การวัด เป็นต้น ซึ่งหากแบ่งประเภทของการเปลี่ยนระดับปัจจัยการป้อนเข้าสำหรับการผลิตสามารถแบ่งได้ 2 ประเภท ได้แก่ (1) ปัจจัยป้อนเข้าที่พนักงานสามารถกำหนดได้ ซึ่งตัวแปรเหล่านี้สามารถเรียกได้ว่าเป็นตัวแปรที่ควบคุมได้ (2) ปัจจัยป้อนเข้าที่พนักงานไม่สามารถกำหนดได้ ซึ่งตัวแปรเหล่านี้สามารถเรียกได้ว่าเป็นตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้

จากนั้นกลุ่มคิวิซีเซอร์เคิลจะต้องใช้เทคนิคการระดมสมอง เพื่อหาสาเหตุตามสมมติฐานมาแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล โดยแสดงผลการระดมสมองผ่านเครื่องมือแผนภาพแสดงสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) หรือ แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) จากนั้นจึงใช้เครื่องมือที่เหมาะสมอื่นๆ เช่น กราฟฮิสโตแกรมมาพิสูจน์เพื่อหาสาเหตุที่เป็นไปได้

2.3.1.5 การกำหนดมาตรการตอบโต้และนำไปปฏิบัติ

ขั้นตอนนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งจึงต้องมีเทคโนโลยีเฉพาะด้าน (Intrinsic Technology) เพื่อนำมาใช้สำหรับขั้นตอนนี้อาจจะกำหนดมาตรการตอบโต้โดยผ่านวิธีคิดสร้างสรรค์ หรือผ่านชุดเครื่องมือใหม่สำหรับการควบคุมคุณภาพ 7 ประการ (New 7 QC Tools)

เมื่อกลุ่มคิซเซอร์เคลสามารถกำหนดมาตรการตอบโต้ต่อสาเหตุของปัญหาได้แล้ว จึงต้องทำการประเมินผลเพื่อเลือกมาตรการตอบโต้ที่มีความเหมาะสมที่สุดต่อปัญหาที่พิจารณา โดยจะต้องพิจารณาใน 3 ประเด็นหลักๆ คือ

1. ผล (Effect) ของมาตรการตอบโต้ ด้วยการพิจารณาว่ามาตรการตอบโต้ นั้น สามารถแก้สาเหตุรากเหง้าของปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่

2. ความเป็นไปได้ (Feasibility) ของมาตรการตอบโต้ โดยการพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในเชิงเทคนิคว่า มาตรการที่พิจารณานั้นมีความเป็นไปได้มากน้อยเพียงใด

3. ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Economy) ของมาตรการตอบโต้ ด้วยการพิจารณาว่า ในมาตรการตอบโต้ที่พิจารณานั้นต้องใช้เงินลงทุนเท่าใด ให้ผลตอบแทนอย่างไร และให้ผลคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์หรือไม่

2.3.1.6 การยืนยันความมีประสิทธิภาพของมาตรการตอบโต้

เมื่อกลุ่มคิซเซอร์เคลได้นำมาตรการตอบโต้ที่เลือกได้ไปปฏิบัติแล้ว จะต้องมีการติดตามผลว่า เป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ตั้งแต่แรกหรือไม่ ซึ่งในการติดตามผลนี้จะต้องมีการสังเกตการณ์ให้รอบด้าน ไม่ว่าจะเป็นมาตรการตอบโต้ที่ใช้สอดคล้องกับวิธีการทำงานของผู้ปฏิบัติงานหรือไม่ รวมทั้งผู้ปฏิบัติงานมีความคุ้นเคยกับมาตรการใหม่ๆ แล้วหรือไม่ โดยกลุ่มคิซเซอร์เคลจะต้องทำการเก็บข้อมูลอีกครั้ง แล้วนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลเดิม หากเกิดกรณีที่ผลที่เก็บได้หลังทำการแก้ไขไม่เป็นที่ไปตามเป้าหมายแล้ว มีความจำเป็นที่จะต้องย้อนกลับไปวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา และกำหนดมาตรการตอบโต้ใหม่อีกครั้ง

ในการประเมินผลของมาตรการตอบโต้ นี้ มีความจำเป็นต้องคำนึงถึงผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นกับกระบวนการด้วย และในการติดตามผลของมาตรการโต้ตอบนี้จะมีผลประโยชน์โดยตรงต่อกลุ่มคิซเซอร์เคล คือทำให้สมาชิกในกลุ่มมีจิตสำนึกด้านคุณภาพ ด้านการปรับปรุง ตามหลักการของคิซเซอร์เคล

2.3.1.7 การทำให้เป็นมาตรฐาน

เมื่อกลุ่มคิซเซอร์เคลได้ทำการแก้ไขสาเหตุของปัญหา และติดตามถึงความมีประสิทธิภาพของมาตรการเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายที่ไม่อาจละเลยได้เลย คือ ความพยายามรักษามาตรฐานดังกล่าวเพื่อมิให้ปัญหาดังกล่าวเกิดซ้ำขึ้นอีก

โดยทั่วไปแล้วสามารถจัดแบ่งประเภทของมาตรฐานการทำงานตามผู้ใช้ได้ 3 ประเภท คือ มาตรฐานทางเทคนิค ซึ่งช่างเทคนิคเป็นผู้ใช้ มาตรฐานการทำงานซึ่งผู้ควบคุมวางแผนเป็นผู้ใช้ และคู่มือการปฏิบัติงานซึ่งพนักงานเป็นผู้ใช้ โดยที่มาตรฐานทางเทคนิคจะเป็นเงื่อนไขที่กำหนดเกี่ยวกับปัจจัยสำคัญทางเทคนิคซึ่งมีผลต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ในสายการผลิต ส่วนมาตรฐานการทำงานเป็นสิ่งที่กำหนดขึ้นเพื่อตอบสนองเงื่อนไขเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและประสิทธิภาพในการทำงาน และประการสุดท้ายคือ คู่มือการปฏิบัติงาน จะเป็นหลักเกณฑ์ขั้นตอนการทำงานต่างๆตั้งแต่การรับรู้ว่ามาตรฐานการทำงานมีอะไรบ้าง ใช้วัสดุอะไร ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อะไร ตลอดจนวิธีการปฏิบัติต่างๆของพนักงานแต่ละคน ข้อควรระวังในการทำงาน ควรมีการรายงานให้หัวหน้างานรับทราบทันทีเมื่อมีความผิดปกติเกิดขึ้น

2.3.2 เครื่องมือคุณภาพ

เครื่องมือคุณภาพเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย 7 อย่าง โดยอาศัยข้อเท็จจริงและข้อมูลที่ทำให้การเก็บรวบรวมมาช่วยในการตัดสินใจ ซึ่งในปริณญาณพนธ์ฉบับนี้เลือก แผนภาพแสดงสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) และแผนภูมิฮิสโตแกรม (Histogram) มาใช้โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.3.2.1 แผนภูมิฮิสโตแกรม (Histogram)

แผนภูมิฮิสโตแกรม (Histogram) คือ การนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการแจกแจงความถี่ในรูปกราฟ โดยความสูงของแต่ละแท่งจะเท่ากับจำนวนค่าสังเกตหรือความถี่ในแต่ละช่วง (ฤดี มาสุจันทร์, 2547 : :24-26) จะใช้ในกรณีที่มีจำนวนข้อมูลมาก ซึ่งจำนวนแท่งที่เหมาะสมจะอยู่ระหว่าง 4-20 แท่ง หรือหาได้จากรากที่สองของจำนวนข้อมูลทั้งหมด โดยมีเงื่อนไขเดียวกันกับตารางแจกแจงความถี่ คือ ความกว้างของชั้นข้อมูลในแต่ละช่วงจะต้องเท่ากันโดยสามารถหาได้จากพิสัยหารด้วยจำนวนแท่ง

2.3.2.2 แผนภาพแสดงสาเหตุและผล

แผนภาพแสดงสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) เป็นแผนภาพที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะทางคุณภาพและปัจจัยต่างๆ หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ เป็นแผนภาพที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหาและสาเหตุของปัญหาที่เป็นไปได้ ช่วยให้การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาทางคุณภาพเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งนิยมเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ ส่วนที่รวบรวมสาเหตุของปัญหา (ส่วนโครงกระดูกที่เป็นตัวปลา) โดยทั่วไปจะอยู่ทางซ้ายมือ และส่วนที่เป็นข้อสรุปของปัญหา (ส่วนหัวปลา) โดยทั่วไปจะอยู่ทางขวามือ การสร้างแผนภาพแสดงสาเหตุและผลจะเริ่มจากการกำหนดคุณลักษณะทางคุณภาพที่เป็นปัญหาแล้วเขียนลงทางขวามือของแผนภาพ (ส่วนหัวปลา) จากนั้นจึงแจกแจงสาเหตุหลักของปัญหาแล้วเขียนลงทางซ้ายมือของแผนภาพ (ส่วนโครงกระดูกที่เป็นตัวปลา) ซึ่งในแต่ละสาเหตุหลักใช้แจกแจงสาเหตุรอง และในแต่ละสาเหตุรองก็ให้แจกแจงสาเหตุย่อยได้ (ฤดี มาสุจันทร์, 2547: 26-27)

ในการตีความหมายแผนภาพแสดงสาเหตุและผลนี้ จะอยู่บนพื้นฐานของการวิเคราะห์ความผันแปร กล่าวคือ ทำการพิจารณาว่าเมื่อมีการปรับระดับของสาเหตุ (ขยับก้างปลา) จะทำให้ระดับคุณภาพที่ระบุปัญหาเปลี่ยนไป (หัวปลา สาย) หรือไม่ถ้าหากมีการปรับระดับสาเหตุแล้วไม่มีผลใดๆ ต่อการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะด้านคุณภาพ แสดงว่าสาเหตุและผลนั้นมิได้มีความสัมพันธ์ใดๆ ต่อกัน ดังนั้นควรมีการทบทวนแผนภาพแสดงสาเหตุและผล ข้อควรระวังอย่างมากต่อการตีความหมายแผนภาพแสดงสาเหตุและผล คือ หากละเอียดต่อแนวความคิดด้านการผันแปรแล้ว จะทำให้แผนภาพแสดงสาเหตุและผลดังกล่าว เป็นเพียงแผนภาพที่แสดงผลเพื่อการสื่อสารข้อความธรรมดาเท่านั้น ไม่สามารถใช้วิเคราะห์ทางควิซีเสเตอร์ได้

2.4 การลดความสูญเปล่า

ความสูญเปล่า (MUDA หรือ WASTE) หมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้นแต่ไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่สินค้า ซึ่งความสูญเปล่ามีอยู่ 7 ประการด้วยกัน คือ (1) การผลิตมากเกินไป (Overproduction) (2) การรอคอย (Waiting) (3) การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น (Transporting) (4) การทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์ (Inappropriate Processing) (5) การเก็บสินค้าที่มากเกินไป (Unnecessary Inventory) (6) การเคลื่อนที่หรือเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Motions) และ (7) ของเสีย (Defect) ความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการนี้เป็นสิ่งที่ไม่มีความจำเป็นและไม่ได้ก่อให้เกิดประโยชน์แก่บริษัท ดังนั้น ทุกบริษัทควรจะทำ การลดความสูญเปล่าเหล่านี้ลง การลดความสูญเปล่านอกจากจะเป็นการปรับปรุงการผลิตและสามารถเพิ่มผลผลิตแล้ว ยังเป็นการลดต้นทุนที่เกิดในบริษัทอีกด้วย (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, 2552: 85)

เทคนิคซีอาร์เอส (ECRS) เป็นเทคนิคที่ประกอบด้วย การกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และการทำให้ง่าย (Simplify) ซึ่งเป็นหลักการง่ายๆ ที่สามารถใช้ในการเริ่มต้นลดความสูญเปล่าหรือ MUDA ลงได้เป็นอย่างดี

ในองค์กรธุรกิจทั่วไปจะสามารถแบ่งรูปแบบของกระบวนการหน่วยงานออกได้เป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนของงานโรงงานและส่วนของงานสนับสนุน ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะส่วนของโรงงาน

ส่วนของงานโรงงานคือ ส่วนที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการผลิตสินค้าของบริษัท การลดความสูญเปล่าในการผลิตเป็นสิ่งจำเป็นและควรให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น จะหมายถึงต้นทุนของสินค้าที่เพิ่มสูงขึ้น หากสามารถลดความสูญเปล่าลงได้ก็จะส่งผลให้ประหยัดต้นทุนการผลิตลงด้วยผลที่ตามมาคือมีความสามารถในการแข่งขันกับคู่แข่งสูงขึ้น โดยแนวทางการลดความสูญเปล่าลงความสามารถทำได้โดยใช้เทคนิค ECRS (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, 2552: 85-88)

เทคนิค ECRS ในการลดความสูญเปล่ามีดังนี้

1. การกำจัด (Eliminate) หมายถึง การพิจารณาการทำงานปัจจุบันและทำการกำจัดความสูญเปล่าทั้ง 7 ที่พบในการผลิตออกไป คือการผลิตมากเกินไป การรอคอย การเคลื่อนที่หรือเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น การทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์ การเก็บสินค้าที่มากเกินไป การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น และของเสีย

2. การรวมกัน (Combine) หมายถึง สามารถลดการทำงานที่ไม่จำเป็นลงได้ โดยพิจารณาว่าสามารถรวมขั้นตอนการทำงานให้ลดลงได้หรือไม่ เช่น จากเดิมเคยทำ 5 ขั้นตอนก็รวมบางขั้นตอนเข้าด้วยกัน ทำให้ขั้นตอนการทำงานให้ลดลงจากเดิม การผลิตก็จะสามารถทำได้เร็วขึ้นและลดการเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนลงอีกด้วย เพราะถ้ามีการรวมขั้นตอนกัน การเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนก็ลดลง

3. การจัดใหม่ (Rearrange) หมายถึง การจัดขั้นตอนการผลิตใหม่เพื่อให้ลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็น หรือ การรอคอย เช่น ในกระบวนการผลิต หากทำการสลับขั้นตอนที่ 2 กับ 3 โดยทำขั้นตอนที่ 3 ก่อน 2 จะทำให้ระยะทางการเคลื่อนที่ลดลง เป็นต้น

4. การทำให้ง่าย (Simplify) หมายถึง การปรับปรุงการทำงานให้ง่ายและสะดวกขึ้น โดยอาจจะออกแบบจิ๊ก (Jig) หรือ ฟิกเจอร์ (Fixture) เข้าช่วยในการทำงาน เพื่อให้การทำงานสะดวกและแม่นยำมากขึ้น ซึ่งสามารถลดของเสียลงได้ จึงเป็นการลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็นและลดการทำงานที่ไม่จำเป็น

2.5 การควบคุมด้วยสายตา

การควบคุมด้วยสายตา (Visual Control) คือ การปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับกระบวนการ เครื่องจักร อุปกรณ์ รวมถึงการจัดการอื่นๆ โดยใช้หลักการที่ว่า การมองเห็นเป็นช่องทางในการรับรู้ข้อมูลที่รวดเร็วที่สุดของมนุษย์ ดังนั้น การใช้สายตาจึงสามารถสังเกตเห็นความผิดปกติหรือการเปลี่ยนแปลงใดๆ และสามารถตอบสนองการควบคุมกระบวนการของ เครื่องจักร อุปกรณ์ และการจัดการอื่นๆ ให้กลับคือสู่สภาวะปกติได้เร็วที่สุด และยังสามารถนำไปสู่การปรับปรุงในระดับที่สูงขึ้น (กุลรัตน์ สุธาสถิตชัย, 2552: 4)

2.6 ดัชนีชี้วัดความสามารถในการใช้ประโยชน์จากพนักงาน

สามารถพิจารณาได้จากค่าดัชนีชี้วัดต่างๆ โดยพิจารณา 5 ตัวดังต่อไปนี้

1. เวลาโดยเฉลี่ยแล้วเสร็จของงาน (Average Completion Time) ซึ่งหาได้จากนำเอาเวลาที่ใช้ในการทำงาน (Processing Time) และเวลาที่ต้องรอคอยการเข้าผลิต (Idle Time) ของทุกๆ งานมารวมกันซึ่งเรียกกันว่า “เวลาทั้งหมดในการทำงาน” (Total Flow Time) แล้วนำเวลาดังกล่าวนี้มาหารด้วยจำนวนงานทั้งหมดที่มี ก็จะได้ค่าเฉลี่ยของการทำงานในงานแต่ละงาน หรือสามารถเขียนเป็น สมการได้ดังต่อไปนี้

$$\text{เวลาโดยเฉลี่ยแล้วเสร็จของงาน} = \frac{\text{เวลาทั้งหมดในการทำงาน}}{\text{จำนวนงานทั้งหมด}} \quad (2.1)$$

2. การใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ย (Average Utilization Rate) เป็นดัชนีชี้วัดความสามารถในการใช้ประโยชน์จากพนักงาน ในการผลิตโดยจะเน้นหนักในเรื่องของเวลาที่สูญหายไปเนื่องจากการรอคอย (Idle Time) เป็นสำคัญ ซึ่งหากจัดลำดับความสำคัญในการทำงานได้ดีก็จะส่งผลให้เวลาที่ต้องรอคอยการผลิตของแต่ละงานลดน้อยลง และทำให้การใช้ประโยชน์จากพนักงานในการผลิตต่างๆ สูงตามไปด้วย ในการหาดัชนีนี้ สามารถหาได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$\text{การใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ย} = \frac{\text{เวลาที่ใช้ในการทำงาน}}{\text{เวลาทั้งหมดในการทำงาน}} \times 100 \quad (2.2)$$

3. ค่าเฉลี่ยเวลาดำเนินการล่าช้า (Average Tardiness) เป็นค่าเฉลี่ยเวลาของงานแต่ละงานเมื่อเทียบกับกำหนดส่งมอบ (Due Date) ค่าดัชนีตัวนี้มักได้รับความสนใจมากเป็นพิเศษ เนื่องจากในทางปฏิบัติแล้วการจัดงานโดยมุ่งเน้นในเรื่องของการลดการส่งมอบงานที่ล่าช้ามักเป็นสิ่งสำคัญเสมอ แต่ถึงกระนั้นก็ตามหากเรามุ่งความสนใจในดัชนีชี้วัดตัวนี้มากจนเกินไปโดยไม่พิจารณาถึงค่าดัชนีตัวอื่นๆ ประกอบ แน่แน่นอนว่าประสิทธิภาพโดยรวมของการผลิตย่อมต่ำลงถึงแม้ว่าเราจะไม่มีการส่งมอบงานที่ล่าช้าเลยก็ตามที ในการหาดัชนีนี้ สามารถหาได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$\text{ค่าเฉลี่ยเวลาดำเนินการล่าช้า} = \frac{\text{จำนวนวันทั้งหมดในการส่งมอบล่าช้ากว่ากำหนด}}{\text{จำนวนงานทั้งหมด}} \quad (2.3)$$

4. จำนวนงานที่มีระยะเวลาเสร็จงานช้ากว่ากำหนด (Number of Job Lateness) โดย ถ้า ทำงานเสร็จช้ากว่าที่กำหนดจะมีค่า (+) หากทำงานเสร็จเร็วกว่ากำหนดหรือเสร็จทันเวลา จะมีค่าศูนย์ (Zero Tardiness)

5. จำนวนวันสูงสุดที่ส่งมอบงานช้ากว่ากำหนด (Maximum L)

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

วิธีการดำเนินงานของโครงการฉบับนี้จะนำขั้นตอนการดำเนินงานของ คิวซีสตอรี (QC Story) มาใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติ โดยการดำเนินงานจะประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1. การศึกษาและรวบรวมข้อมูล
2. กำหนดหัวข้อปัญหา ตัวชี้วัด และเป้าหมาย
3. การศึกษา และสำรวจสภาพปัจจุบัน
4. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา
5. คิดค้นวิธีการทำงานแบบใหม่และลงมือแก้ไขปัญหา
6. ผลการดำเนินงานและการเปรียบเทียบ
7. สร้างมาตรฐาน

โดยขั้นตอนที่ 1 ถึง 5 จะอยู่ในบทที่ 3 นี้ และขั้นตอนที่ 6 และ 7 จะอยู่ในบทที่ 4

3.1 การศึกษาและรวบรวมข้อมูล

3.1.1 ข้อมูลทั่วไปของสถานประกอบการ

บริษัทกรณีศึกษานี้ เพื่อเป็นศูนย์กลางการผลิตกระดาษและรถยนต์นั่งขนาดเล็ก สำหรับตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศทั่วโลก

3.1.1.1 ข้อมูลผลิตภัณฑ์

บริษัทกรณีศึกษา มีผลิตภัณฑ์ที่บริษัทผลิต 2 ประเภท ได้แก่

1. รถกระบะ (Truck) แบ่งออกเป็น 3 รุ่น ได้แก่ ฟอर्डรุ่นเอเวอเรสต์ (Ford Everest) ดังแสดงในรูปที่ 3.1 ฟอर्डรุ่นเรนเจอร์ (Ford Ranger) ดังแสดงในรูปที่ 3.2 และมาสด้ารุ่นบีทีห้าสิบ (Mazda BT50) ดังแสดงในรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.1 ลักษณะของรถยนต์ฟอर्डรุ่นเอเวอเรสต์



รูปที่ 3.2 ลักษณะของรถยนต์ฟอर्डรุ่นเรนเจอร์



รูปที่ 3.3 ลักษณะของรถยนต์มาสด้ารุ่นบีทีห้าสิบ

2. รถยนต์นั่งขนาดเล็ก แบ่งออกเป็น 3 รุ่น ได้แก่ ฟอर्डรุ่นนิวเฟียสต้า (New Ford Fiesta) ดังแสดงในรูปที่ 3.4 มาสด้ารุ่นมาสด้าสอง (Mazda 2) ดังแสดงในรูปที่ 3.5 และมาสด้ารุ่นมาสด้าสาม (Mazda 3) ดังแสดงในรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.4 ลักษณะของรถยนต์ฟอर्डรุ่นนิวเฟียสต้า



รูปที่ 3.5 ลักษณะของรถยนต์มาสด้ารุ่นมาสด้าสอง



รูปที่ 3.6 ลักษณะของรถยนต์มาสด้ารุ่นมาสด้าสาม

3.1.1.2 กระบวนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา

กระบวนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษาประกอบด้วย 6 แผนกใหญ่ ดังนี้

1. แผนกปั๊มชิ้นรูปชิ้นส่วน (Stamping Shop) เป็นแผนกงานปั๊มชิ้นรูปชิ้นส่วนรถยนต์ โดยใช้เครื่องปั๊มชิ้นรูปในการขึ้นรูปแผ่นโลหะด้วยการกดขึ้นต่อขึ้น แผนกงานปั๊มชิ้นรูปประกอบด้วย 2 สายการผลิต (สายการผลิต A และสายการผลิต B) ซึ่งมีหุ่นยนต์ 12 ตัวและเป็นการผลิตแบบอัตโนมัติและกึ่งอัตโนมัติ เพื่อมาตรฐานด้านคุณภาพที่ดีย่อมแผนกงานปั๊มชิ้นรูปเป็นรูปแบบการควบคุมสายการผลิตในบริษัทกรณีศึกษา

2. แผนกประกอบตัวถังรถยนต์ (Body Shop) เป็นแผนกการประกอบตัวถังรถยนต์ต่อจากแผนกปั๊มชิ้นรูปของบริษัทกรณีศึกษา และจากผู้ผลิตย่อยเป็นหน้าที่หลักของแผนก แผนกประกอบตัวถังรถยนต์เป็นสายการผลิตที่มีความซับซ้อนสูงซึ่งมีการใช้เครื่องเชื่อมมากกว่า 200 เครื่อง การทำงานโดยใช้หุ่นยนต์ที่ทันสมัย สามารถควบคุมการเชื่อมแบบจุดมากกว่า 3000 จุดต่อหน่วย

3. แผนกพ่นสีรถยนต์ (Paint Shop) เป็นแผนกที่รับโครงรถยนต์จากแผนกประกอบตัวถังรถยนต์ภายในบริษัท ซึ่งจะถูกนำมาสู่งานพ่นสีรถยนต์ กระบวนการทั้งหมดถูกควบคุมโดยระบบควบคุมความเร็วอัตโนมัติ (Cruise Control System: CCS) กระบวนการเคลือบสีอีที (สีกันสนิม) และการซีล (Sealing) จะช่วยป้องกันการเกิดสนิมและการรั่วซึมของน้ำ

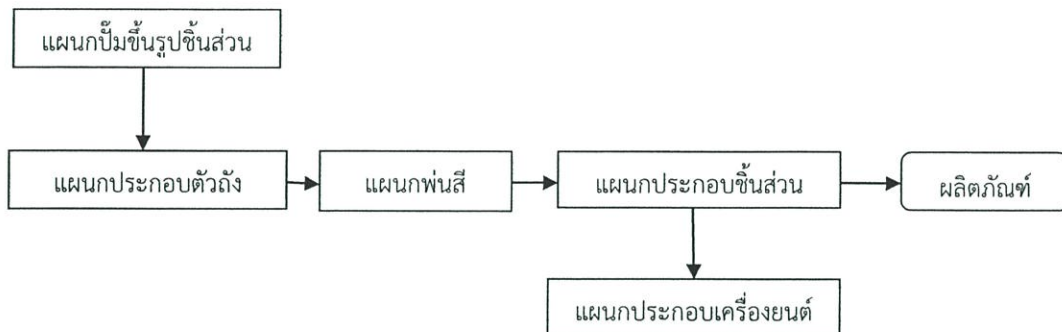
4. แผนกประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ (Trim Chassis and Final Shop) เป็นแผนกประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ประกอบด้วย 10 หน่วยงาน ได้แก่

- หน่วยที่ 1 และ 2 ประกอบส่วนประกอบภายในของรถยนต์
- หน่วยที่ 3 ประกอบช่วงล่างและเครื่องยนต์ของรถยนต์
- หน่วยที่ 4 ประกอบอุปกรณ์ช่วงล่างของรถ เช่น ล้อรถ ท่อไอเสีย เป็นต้น
- หน่วยที่ 5 และ 6 ประกอบชิ้นส่วน เช่น กระจกหน้าและหลัง เบาะ เป็นต้น
- หน่วยที่ 7 ถึง 10 ประกอบชิ้นส่วนก่อนที่จะส่งเข้าสู่สายการประกอบหลัก เช่น ประกอบเครื่องยนต์ ประตู เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีส่วนของการดูแลชิ้นงานที่ยังไม่เสร็จสมบูรณ์ ซึ่งรู้จักกันในชื่อของการแก้ไขงานหรือซ่อมอุตสาหกรรม

5. แผนกประกอบเครื่องยนต์ (Power Train Shop) เป็นแผนกประกอบเครื่องยนต์ มี 4 สายการผลิต ได้แก่

- สายการจัดการวัสดุคงคลัง ประกอบด้วยการรับวัสดุ เก็บรักษา และจัดส่งสู่กระบวนการผลิตในสายการประกอบเครื่องยนต์และสายการประกอบชิ้นส่วน
- สายการผลิตพื้นฐาน
- สายการผลิตสุดท้าย เป็นกระบวนการประกอบเครื่องยนต์ที่ดำเนินการ ก่อนการทดสอบเครื่องยนต์
- สายการผลิตหลักมีการเตรียมในส่วนของช่วงล่างรถยนต์

จากแผนกในการผลิตทั้งหมดมีลำดับการไหล ดังแสดงในรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 การไหลของกระบวนการผลิตโดยรวม

3.1.1.3 ข้อมูลแผนกที่ทำการศึกษา

แผนกที่เข้าทำการศึกษา คือ แผนกตรวจสอบคุณภาพรถยนต์ (Vehicle Inspection: VI) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของแผนกตรวจสอบคุณภาพรถยนต์ (Quality Division : QD) และเป็นแผนกตรวจสอบคุณภาพก่อนที่จะส่งมอบผลิตภัณฑ์ไปยังแผนกตรวจสอบสีขั้นสุดท้ายและส่งไปยังลานจอด (Yard) (ดูรูปที่ 3.8) ซึ่งจะมีขั้นตอนอื่นในการตรวจสอบมาตรฐานของบริษัทอีกส่วนหนึ่งให้กับลูกค้า



รูปที่ 3.8 การไหลของรถยนต์ก่อนเข้าและหลังแผนกที่ศึกษา

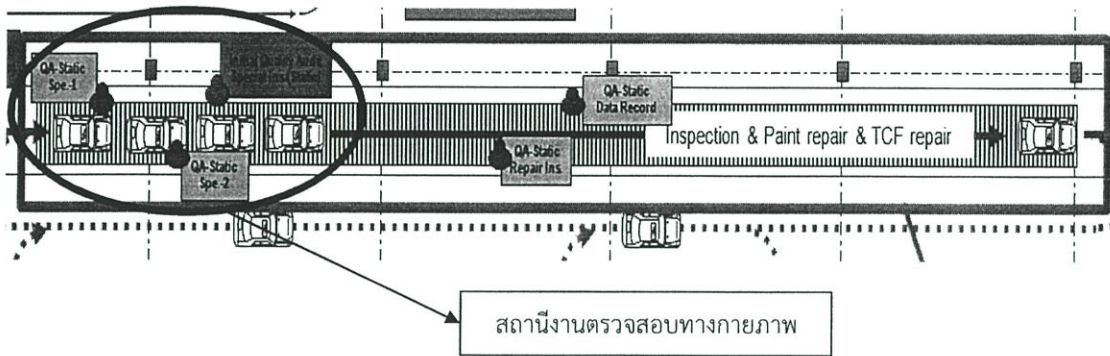
3.1.1.4 หน้าที่ของแผนก

แผนกตรวจสอบคุณภาพรถยนต์เป็นแผนกตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทุกส่วน โดยมีสถานีสานและขั้นตอนการตรวจสอบทั้งหมด ดังนี้

1. สถานีงานตรวจสอบทางกล (Tester Line Station)
 - ตรวจสอบเบรก (Brake Tester) ทำหน้าที่ตรวจสอบระบบเบรกของรถยนต์ โดยเครื่องจักรในการตรวจร่วมกับพนักงาน
 - ตรวจสอบเกียร์และคันเร่ง (Roll Tester) ทำหน้าที่ตรวจสอบระบบเกียร์และคันเร่งของรถยนต์
 - ตรวจสอบช่วงล่างและความขึ้นภายในเครื่องยนต์ (Pit VCAT) ทำหน้าที่ตรวจสอบช่วงล่างและความขึ้นภายในเครื่องยนต์
2. สถานีงานตรวจสอบทางกายภาพ (Static Line Station) เป็นการตรวจสอบรถยนต์ทางกายภาพ โดยใช้พนักงานทำการตรวจภายในและภายนอกรถยนต์
3. สถานีงานตรวจสอบการรั่วของน้ำ (Shower Test Station)
4. สถานีงานตรวจสอบเสียงผิดปกติและสมรรถนะของรถยนต์ (Driver Test Station)

3.1.2 แผนผังของสถานีงานที่ทำการศึกษา

สถานีงานที่ทำการศึกษา คือ สถานีที่ตรวจสอบองค์ประกอบทางกายภาพของรถยนต์ เพื่อตรวจสอบ ความถูกต้องของการประกอบรถยนต์ ทั้งภายในภายนอก เครื่องยนต์ และระบบฟิงก์ชั้นภายในรถยนต์ โดยมีแผนผังของสถานี ดังได้แสดงในรูปที่ 3.9 โดยจะอธิบายอย่างละเอียดอีกครั้งในหัวข้อที่ 3.3



รูปที่ 3.9 แผนผังสถานีงานตรวจสอบทางกายภาพ

3.1.3 การสำรวจสภาพปัญหาในเบื้องต้น

ในการศึกษากระบวนการและระบบการผลิตต้องทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องในหลายๆส่วนเพื่อที่จะนำไปสู่ การแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1.3.1 ศึกษาข้อมูลการผลิตและกำหนดกลุ่มผลิตภัณฑ์

ในการค้นคว้าข้อมูลในสายการผลิตรถยนต์นี้มีส่วนบุคคลขนาดเล็ก พบว่ารถยนต์มาสด้ารุ่นนิวเฟียสต้า และรถยนต์มาสด้ารุ่นมาสด้าสอง มีการผลิตรวมกันเป็นร้อยละ 90 ของสายการผลิตรถยนต์นี้ ส่วนบุคคลขนาดเล็กทั้งหมด ซึ่ง ถือว่ามีปริมาณการผลิตที่สูง จึงเลือกศึกษารถยนต์ 2 รุ่นดังกล่าว

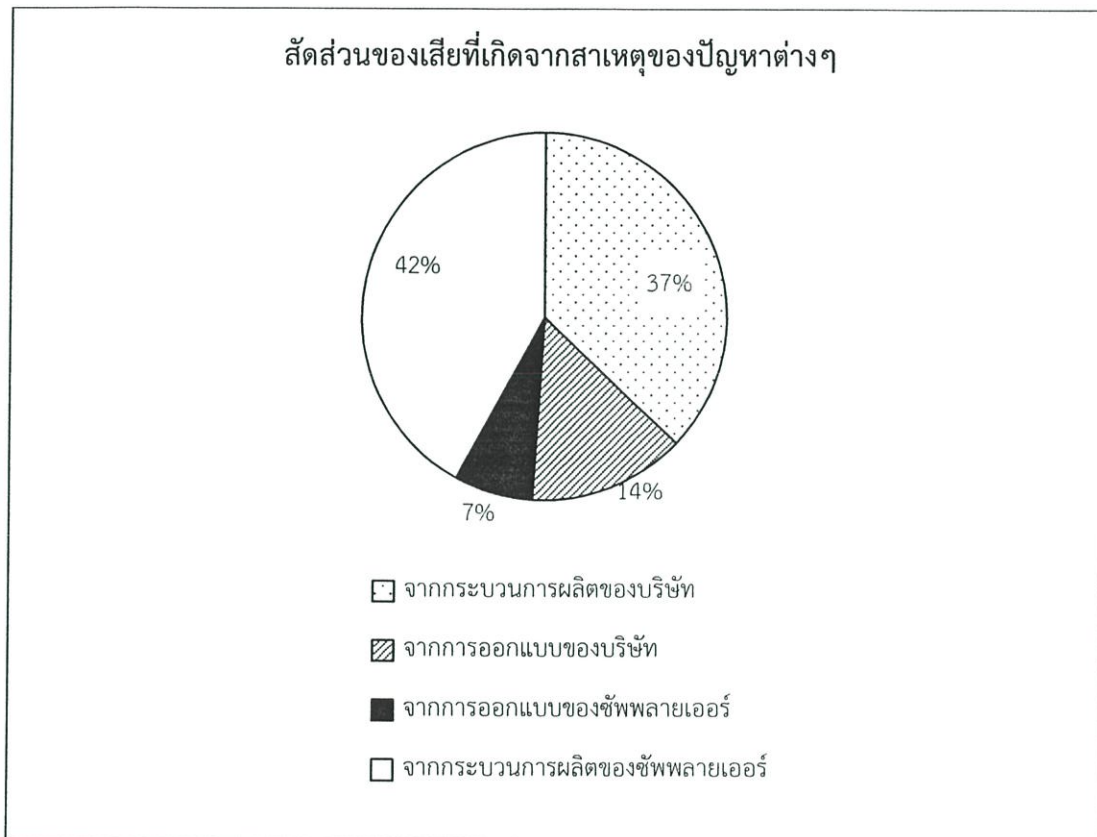
ในวิธีการดำเนินการตรวจสอบรถยนต์ของรถยนต์มาสด้ารุ่นนิวเฟียสต้า และรถยนต์มาสด้ารุ่นมาสด้าสองมี วิธีการตรวจสอบคล้ายคลึงกัน ซึ่งทางวิศวกรผู้ควบคุมดูแลแผนกได้กำหนดให้ว่า รถยนต์ทั้ง 2 รุ่นนี้มีลักษณะการ ตรวจสอบเหมือนกัน เพื่อให้ง่ายต่อการศึกษา

3.1.3.2 ศึกษาข้อมูลความผิดพลาดในการตรวจสอบรถยนต์

จากการศึกษาข้อมูลของบริษัทกรณีศึกษา โดยได้นำข้อมูลการตรวจสอบการร้องเรียนปัญหาจากลูกค้าจาก หน่วยงานองค์การการควบคุมคุณภาพทางการตลาด (Market Quality Operation) มาทำการวิเคราะห์ พบปัญหาของ การร้องเรียนปัญหาจากลูกค้าแบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ

- ด้านที่ 1 ปัญหาจากด้านการออกแบบของบริษัท
- ด้านที่ 2 ปัญหาจากด้านการออกแบบของซัพพลายเออร์
- ด้านที่ 3 ปัญหาจากด้านกระบวนการผลิตของบริษัท
- ด้านที่ 4 ปัญหาจากด้านกระบวนการผลิตของซัพพลายเออร์

ในช่วงระยะเวลาเดือนมกราคมถึงสิงหาคม พบว่า มีปัญหาที่ลูกค้าร้องเรียนเข้ามาหลังจากที่ได้ซื้อรถยนต์ไปใช้แล้วจำนวน 2,208 ปัญหา จากปัญหาจำนวน 2,208 ปัญหาสามารถแบ่งสาเหตุของปัญหาออกเป็น (1) ปัญหาจากกระบวนการผลิตของบริษัท 37% (2) ปัญหาจากการออกแบบของบริษัท 14% (3) ปัญหาจากการออกแบบของซัพพลายเออร์ 7% และ(4) ปัญหาจากกระบวนการผลิตของซัพพลายเออร์ 42% ดังได้แสดงในรูปที่ 3.10



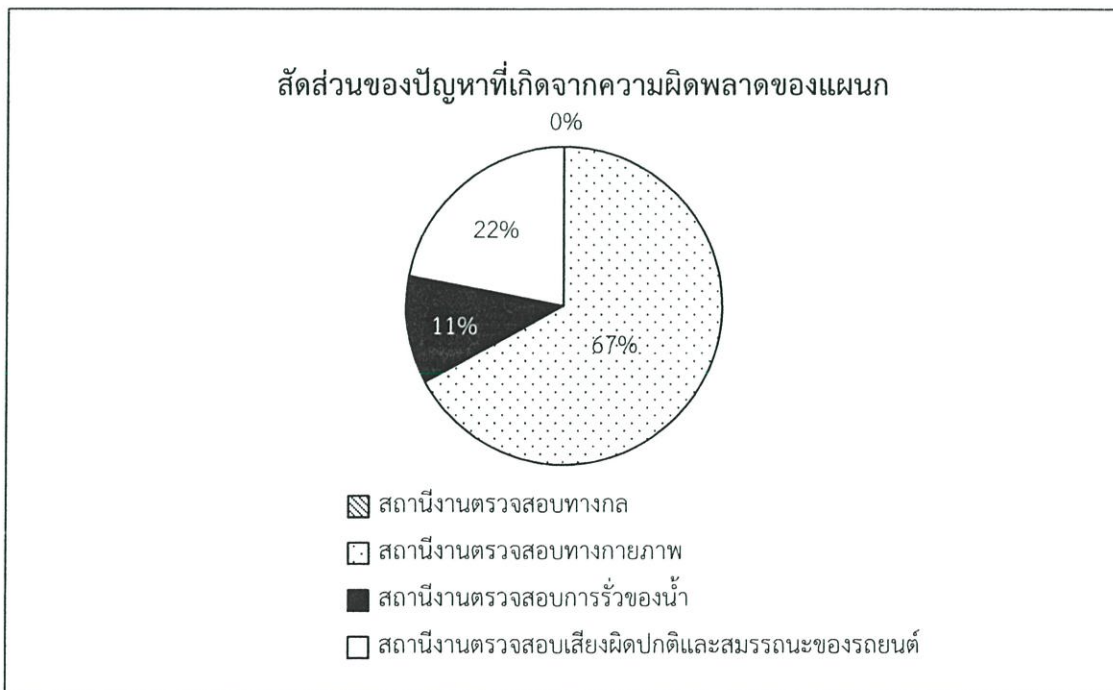
รูปที่ 3.10 กราฟแสดงสัดส่วนของเสียที่เกิดจากสาเหตุของปัญหาต่างๆ

ปัญหาที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตของบริษัท 37% คิดเป็นจำนวนปัญหาได้ 875 ปัญหา จาก 2,208 ปัญหา (ปัญหาทั้งหมด) ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตของบริษัทและเป็นปัญหาที่พบในรถยนต์จำนวนมากกว่า 3 คันในแต่ละไตรมาส แนนอนที่สุดรากเหง้าของปัญหามาจากกระบวนการผลิตและการประกอบ แต่ด้วยความซับซ้อนของกระบวนการดังกล่าว จึงยากที่จะเข้าไปปรับปรุงให้สำเร็จได้ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นไปที่พัฒนา และปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบให้มีประสิทธิภาพแทน

ทางบริษัทได้มีการจัดลำดับความสำคัญของปัญหา โดยใช้แผนภูมิพาเรโตเป็นเครื่องมือในการแก้ไขปัญหา เลือกพิจารณา 20 ปัญหาที่พบมากที่สุดมาทำการแก้ไข โดยสามารถนำปัญหาที่พบจำนวน 20 ปัญหานี้ มาจำแนกหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งสาเหตุจากแผนกตรวจสอบคุณภาพรถยนต์ พบว่ามีจำนวนปัญหาที่เกิดขึ้นจำนวน 9 ปัญหา แบ่งออกเป็น

1. สถานีงานตรวจสอบทางกล มีจำนวนปัญหา 0 ปัญหา (คิดเป็นร้อยละ 0)
2. สถานีงานตรวจสอบทางกายภาพ มีจำนวนปัญหา 6 ปัญหา (คิดเป็นร้อยละ 67)
3. สถานีงานตรวจสอบการรั่วของน้ำ มีจำนวนปัญหา 1 ปัญหา (คิดเป็นร้อยละ 11)
4. สถานีงานตรวจสอบเสียงผิดปกติและสมรรถนะของรถยนต์ มีจำนวนปัญหา 2 ปัญหา (คิดเป็นร้อยละ 22)

ซึ่งสามารถแสดงโดยกราฟสัดส่วนของปัญหาที่เกิดจากความผิดพลาดของแผนกตรวจสอบคุณภาพรถยนต์ แสดงในรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 กราฟแสดงสัดส่วนของปัญหาที่เกิดจากความผิดพลาดของแผนกตรวจสอบคุณภาพรถยนต์

ดังนั้นงานวิจัยนี้ จึงมุ่งเน้นที่จะเข้าไปพัฒนาปรับปรุง ในส่วนของสถานีงานตรวจสอบทางกายภาพเป็นหลัก

3.2 กำหนดหัวข้อปัญหาและตัวชี้วัด

3.2.1 การกำหนดปัญหา

จากการศึกษาสภาพการทำงานปัจจุบัน พบว่ามีปัญหาหลัก 2 อย่าง ได้แก่

ปัญหาที่ 1. การใช้ประโยชน์จากพนักงานต่ำ

คำนวณได้จาก

$$\text{การใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ย} = \frac{\text{เวลาที่ใช้ในการทำงาน}}{\text{เวลาทั้งหมดในการทำงาน}} \times 100$$

ปัญหาที่ 2. การตรวจสอบของงานได้ถูกละเลย ทำให้ของเสียหลุดไปสู่กระบวนการถัดไป หรือลูกค้า

3.2.2 การกำหนดตัวชี้วัด

จากการศึกษาสภาพการทำงานปัจจุบัน สามารถกำหนดตัวชี้วัดหลักได้ 2 ตัว ได้แก่

ตัวชี้วัดหลักตัวที่ 1. การใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ย (Average Utilization Rate) นอกจากนั้นแล้ว ยังมีตัวชี้วัด

รองอีก 2 ตัว คือ 1.1 รอบเวลาการทำงาน (Cycle Time)

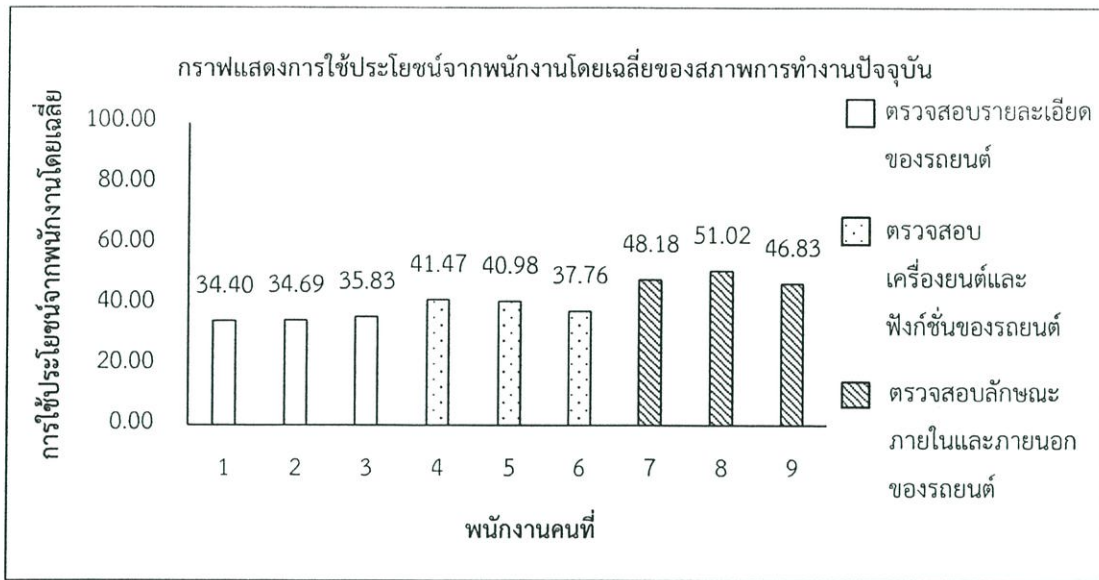
1.2 เวลาของกระบวนการ (Process Time)

ตัวชี้วัดหลักตัวที่ 2. รายการปัญหาบกพร่องหลักที่ถูกละเลย

3.2.3 การสำรวจค่าตัวชี้วัดและการกำหนดเป้าหมาย

สภาพปัจจุบันสามารถเก็บข้อมูลการใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ย เท่ากับ 41.24% (ดูรูปที่ 3.19) โดยการจับเวลาการทำงาน ซึ่งได้แสดงไว้ในตารางที่ ผ.1 และนำมาคำนวณหาค่าการใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ย ซึ่งได้แสดงไว้ในตารางที่ ผ.2 รอบเวลาการทำงานเท่ากับ 3.121 นาที และเวลาของกระบวนการ 8.753 นาที เป้าหมายที่จะบรรลุหลังจากการปรับปรุง คือ การใช้ประโยชน์จากพนักงานเฉลี่ยเพิ่มขึ้น เท่ากับ 70% รอบเวลาการทำงานลดลง และเวลาของกระบวนการลดลง

นอกจากนี้ ในสภาพปัจจุบัน จากการตรวจสอบของแผนกการตรวจสอบภายใน (G-FCPA) คือแผนกที่ทำหน้าที่เสมือนหนึ่งเป็นลูกค้าที่ใช้บริการจริง ซึ่งอยู่ในกระบวนการท้ายสุดของสายการผลิต โดยรายละเอียดอ้างอิงจากภาคผนวก ก พบรายการปัญหาบกพร่องหลักที่ถูกละเลย ทำให้ของเสียหลุดไปสู่กระบวนการถัดไป หรือลูกค้า มากสุด 10 อันดับแรก ดังได้แสดงในตารางที่ 3.1 ซึ่งเป้าหมายที่จะบรรลุหลังจากการปรับปรุง คือ ทำให้ 10 รายการดังกล่าวไม่อยู่ใน 10 รายการปัญหาบกพร่องหลักหลังจากปรับปรุง



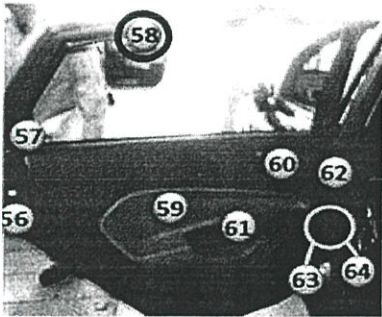
รูปที่ 3.12 กราฟแสดงการใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ยของสภาพการทำงานปัจจุบัน

ตารางที่ 3.1 ตำแหน่ง 10 รายการปัญหาบกพร่องหลักที่ถูกละเอียดจากสถานีงานตรวจสอบทางกายภาพ

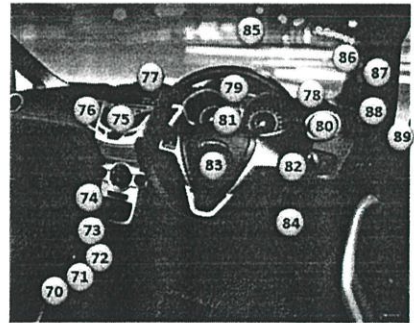
Top 10 Defects	
No.	Defects
1	DoorWeatherStrip IMPROPER ASSEMBLY
2	AirBag DRIVER FIT
3	DoorFrameBlackout IMPROPER ASSEMBLY
4	Grille NOT SEATED
5	A-PillarGarnish NOT SEATED
6	Fender HOOD FIT
7	DoorBeltMolding NOT SEATED
8	Bumper GRID 1 NOT SEATED
9	HeadLamp HOOD FIT
10	LiftGate FIT - SURFACE

จากตารางที่ 3.1 สามารถอธิบายตำแหน่งต่างๆได้ดังนี้

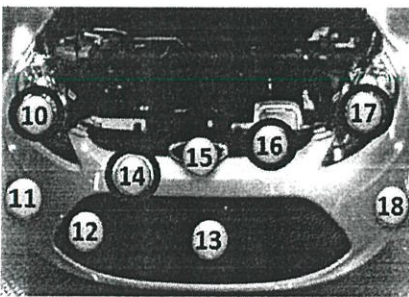
1. Door Weather Strip คือ ยางติดขอบกระจก ดังแสดงในรูปที่ 3.13 จุดที่ 58
2. AirBag Driver หมายถึง ถุงลมนิรภัยตรงพวงมาลัยรถยนต์ ดังแสดงในรูปที่ 3.14 จุดที่ 83
3. Door Frame Blackout คือ วงกบประตูรถยนต์ ดังแสดงในรูปที่ 3.19 จุดที่ 95
4. Grille คือ ตะแกรงหน้าหม้อรถยนต์ ดังแสดงในรูปที่ 3.15 จุดที่ 16
5. A-Pillar Garnish คือ เสาที่ใช้ยึดกระจกหน้า ดังแสดงในรูปที่ 3.16 จุดที่ 43
6. Fender Hood คือ กันชนหน้า ดังแสดงในรูปที่ 3.17 จุดที่ 9
7. Door Belt Molding คือ ยางขอบประตู ดังแสดงในรูปที่ 3.19 จุดที่ 93
8. Bumper Grid คือ ตัวกันการกระทบกระแทกด้านหน้ารถยนต์ ดังแสดงในรูปที่ 3.15 จุดที่ 14
9. Head Lamp Hood คือ ไฟหน้ารถยนต์ ดังแสดงในรูปที่ 3.15 จุดที่ 10 และ 17
10. Lift Gate Fit คือ แผงกระโปรงหลังรถยนต์ ดังแสดงในรูปที่ 3.18 จุดที่ 39



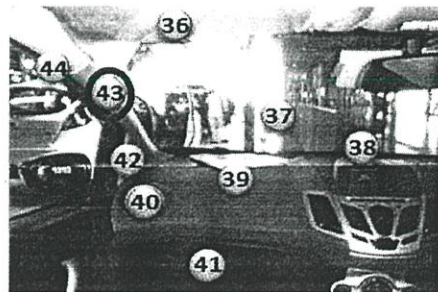
รูปที่ 3.13 ตำแหน่ง Door Weather Strip



รูปที่ 3.14 ตำแหน่ง Airbag Driver



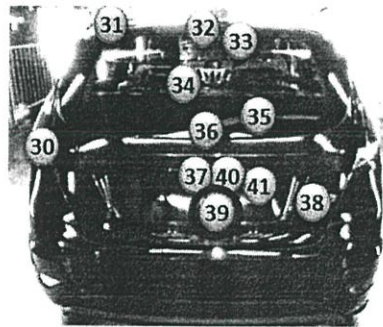
รูปที่ 3.15 ตำแหน่ง Grille, Bumper และ Headlamp Hood



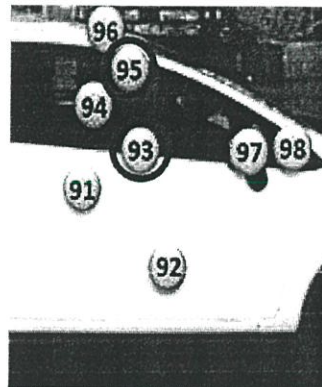
รูปที่ 3.16 ตำแหน่ง A-Pillar



รูปที่ 3.17 ตำแหน่ง Fender Hood



รูปที่ 3.18 ตำแหน่ง Lift Gate



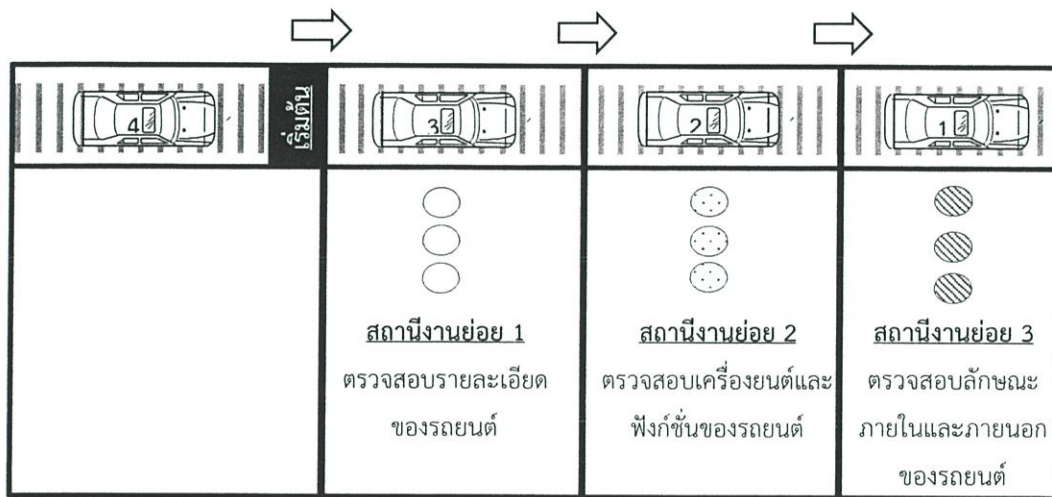
รูปที่ 3.19 ตำแหน่ง Door Frame Blackout และ Door Belt Molding

3.3 การศึกษาและสำรวจสภาพการทำงานปัจจุบัน

สภาพการทำงานปัจจุบันในสถานีงานตรวจสอบทางกายภาพ มี 3 สถานีงานย่อย ดังนี้

1. สถานีงานย่อย 1 ตรวจสอบรายละเอียดของรถยนต์ (Specification Check)
2. สถานีงานย่อย 2 ตรวจสอบเครื่องยนต์และฟังก์ชันของรถยนต์ (Engine Room and Function Check)
3. สถานีงานย่อย 3 ตรวจสอบลักษณะภายใน และภายนอกของรถยนต์ (Interior and Exterior Check)

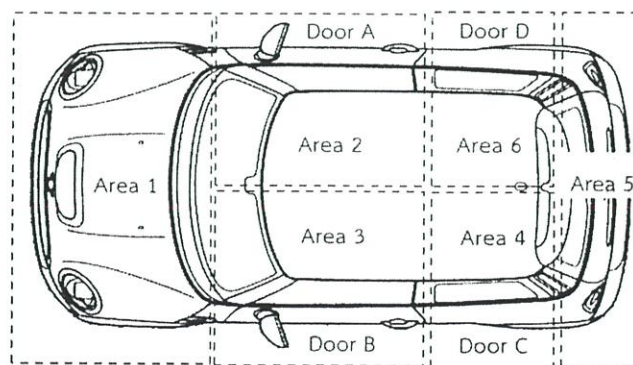
ทั้ง 3 สถานีงานย่อยนี้ มีจำนวนพนักงานสถานีงานย่อยละ 3 คน ซึ่ง ทั้ง 3 คน จะทำงานในลักษณะเดียวกันใน สถานีงานย่อย ดังนั้นในสถานีงานตรวจสอบทางกายภาพ จะมีพนักงานทั้งหมด 9 คน ดังได้แสดงในรูปที่ 3.20



รูปที่ 3.20 ภาพรวมของสถานีงานตรวจสอบทางกายภาพ

เพื่อต่อการวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานของพนักงาน ได้แบ่งพื้นที่ตรวจสอบรถยนต์ออกเป็น 6 พื้นที่ ดังได้แสดงในรูปที่ 3.21

จากการศึกษาสภาพการทำงานปัจจุบัน ได้เข้าไปเก็บข้อมูลขั้นตอนการทำงาน และเวลาที่ใช้ในการทำงาน ซึ่งได้เก็บข้อมูลการทำงานทั้งหมดและแสดงอย่างละเอียด ในตารางที่ ผ.3 ผ.4 และ ผ.5 และได้ใช้แผนภูมิการไหลแสดงข้อมูลขั้นตอนการทำงาน และเวลาที่ใช้การทำงานโดยเฉลี่ย ดังได้แสดงในรูปที่ 3.22 รูปที่ 3.23 และรูปที่ 3.24



รูปที่ 3.21 การแบ่งพื้นที่ตรวจสอบรถยนต์

		Motion & Time Study				Page1...of.....1...					
Location : Vehicle Inspection Unit : Interior and Exterior Check Station : Static Model : New Ford Fiesta and Mazda 2 Charted by : Date : Checked by : Date : Operative (s) :		Summary									
		Description		Symbol	Frequency	Time(min)					
		Operation		●	12	0.366					
		Transportation		➡	11	0.373					
		Inspection		□	12	2.308					
		Delay		Ⓧ	-	-					
Storage		▼	-	-							
<input checked="" type="checkbox"/> Man <input type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Machine		Takt Time (min) = 2.25									
		Efficiency :									
No.	Work element	Actual time (Min)	Distance (M.)	Symbol					Walking steps	Turn around	Take & Put
				●	➡	□	Ⓧ	▼			
1	เดินไปตรวจสอบ Area 2	0.008	0.940		➡						
2	ตรวจสอบ Area 2 (ภายนอก)	0.199	-			□					
3	เปิดประตูบาน A	0.026	-	●							
4	ตรวจสอบ Area 2 (ภายใน)	0.387	-			□					
5	ปิดประตูบาน A	0.022	-	●							
6	เดินไปตรวจสอบ Area 6	0.018	0.350		➡						
7	เปิดประตูบาน D	0.020	-	●							
8	ตรวจสอบ Area 6 (ภายใน)	0.281	-			□					
9	ปิดประตูบาน D	0.016	-	●							
10	ตรวจสอบ Area 6 (ภายนอก)	0.065	-			□					
11	เดินไปตรวจสอบ Group 5	0.011	1.135		➡						
12	ตรวจสอบ Area 5 (ภายนอก)	0.313	-			□					
13	เปิดประตูหลัง	0.029	-	●							
14	ตรวจสอบ Area 5 (ภายใน)	0.254	-			□					
15	ปิดประตูหลัง	0.037	-	●							
16	เดินไปตรวจสอบฝาถังน้ำมัน	0.015	0.835		➡						
17	ตรวจสอบฝาถังน้ำมัน	0.024	-			□					
18	เดินไปตรวจสอบ Area 4	0.024	0.300		➡						
19	เปิดประตูบาน C	0.028	-	●							
20	ตรวจสอบ Area 4 (ภายใน)	0.215	-			□					
21	ปิดประตูบาน C	0.024	-	●							
22	ตรวจสอบ Area 4 (ภายนอก)	0.093	-			□					
23	เดินไปตรวจสอบ Area 3	0.008	0.350		➡						
24	เปิดประตูบาน B	0.022	-	●							
25	ตรวจสอบ Area 3 (ภายใน)	0.270	-			□					
26	ปิดประตูบาน B	0.017	-	●							
27	ตรวจสอบ Area 3 (ภายนอก)	0.115	-			□					
28	เดินไปตรวจสอบ Group 1	0.022	1.485		➡						
29	ตรวจสอบ Area 1	0.094	-			□					
30	เดินไปหยิบใบ ALC ที่หน้ารถ	0.058	1.185	●	➡						
31	นำใบ ALC ไปสแกนที่เครื่อง QLS	0.075	3.190		➡						
32	สแกนใบ ALC ที่เครื่อง QLS	0.127	-	●							
33	เดินไปวางใบ ALC ที่หน้ารถ	0.053	3.190		➡						
34	**เดินไปหยิบอุปกรณ์การวัด	0.157	-		➡						
Total time (min)		3.121	12.960								

รูปที่ 3.24 แผนภูมิการไหลของพนักงานในสถานีงานย่อย 3 (ก่อนปรับปรุง)

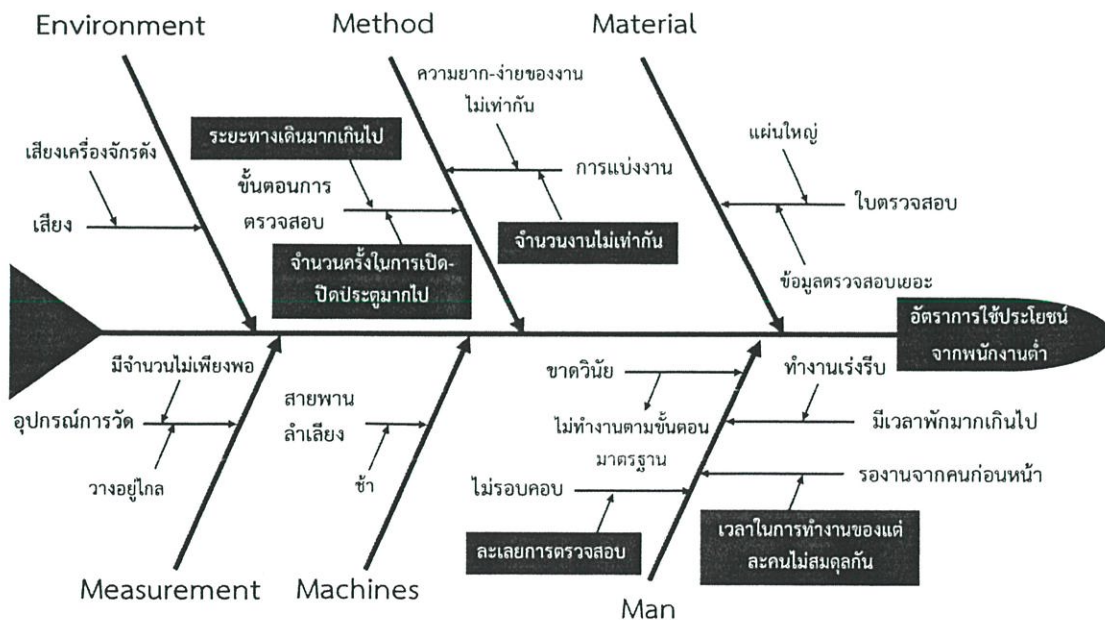
ในขั้นตอนการทำงานของสถานีงานตรวจสอบทางกายภาพ มีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ดังนี้

- ใบตรวจสอบของสายการประกอบ (Assembly Line Control Sheet) หรือที่เรียกว่าใบ ALC เป็นใบตรวจสอบที่ใช้ในกระบวนการตรวจสอบ ที่แสดงตำแหน่งที่ต้องตรวจสอบของสถานีงานย่อย Specification Check
- เครื่องตรวจสอบคุณภาพ (Quality Leadership Machine) หรือที่เรียกว่าเครื่อง QLS เป็นเครื่องที่ใช้ในกระบวนการตรวจสอบ คือ เมื่อพนักงานตรวจสอบเสร็จสิ้นแล้ว ต้องนำใบ ALC ไปสแกนที่เครื่อง QLS เพื่อยืนยันว่าได้ทำการตรวจสอบรถยนต์คันนี้แล้ว และเพื่อระบุว่าการยนต์ที่ได้ตรวจนั้น มีข้อบกพร่องหรือไม่ และมีข้อบกพร่องตรงไหน

3.4 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

3.4.1 ปัญหาการใช้ประโยชน์จากพนักงานต่ำ

จากการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาด้วยแผนภาพแสดงสาเหตุและผล ดังได้แสดงในรูปที่ 3.25 และแผนภูมิการไหลของพนักงาน พบว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาการใช้ประโยชน์จากพนักงานต่ำ มีหลายสาเหตุ ได้แก่ การแบ่งงานในการตรวจสอบ เช่น จำนวนงานไม่เท่ากัน ส่งผลให้คนที่มียานเยอะกว่า เร่งรีบทำงานเพื่อจะให้เสร็จทันเวลา ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการละเลยการตรวจสอบ รวมไปถึง ไม่ทำงานตามขั้นตอนมาตรฐานอีกด้วย และสาเหตุต่อมา คือ ขั้นตอนการตรวจสอบ เช่น ใช้ระยะทางเดินในการตรวจสอบมากเกินไป เปิด-ปิดประตูบ่อยเกินไป ซึ่งอาจจะส่งผลให้พนักงานไม่ทำงานตามขั้นตอนมาตรฐาน และละเลยการตรวจสอบบางจุดไป



รูปที่ 3.25 แผนภาพแสดงสาเหตุและผล แสดงสาเหตุของปัญหาการใช้ประโยชน์จากพนักงานต่ำ

3.4.2 ปัญหาการตรวจสอบของงานได้ถูกละเลย

จากการศึกษาสภาวะการทำงานในปัจจุบัน พบว่าของเสียที่หลุดไปนั้น ส่วนมากมักจะเกิดจากจุดบกพร่องเดิมๆ ซ้ำๆ จึงได้ทำการวิเคราะห์ปัญหานี้ว่า มีสาเหตุมาจากพนักงานขาดความรอบคอบ และวิธีการตรวจสอบตามมาตรฐานไม่ครอบคลุม

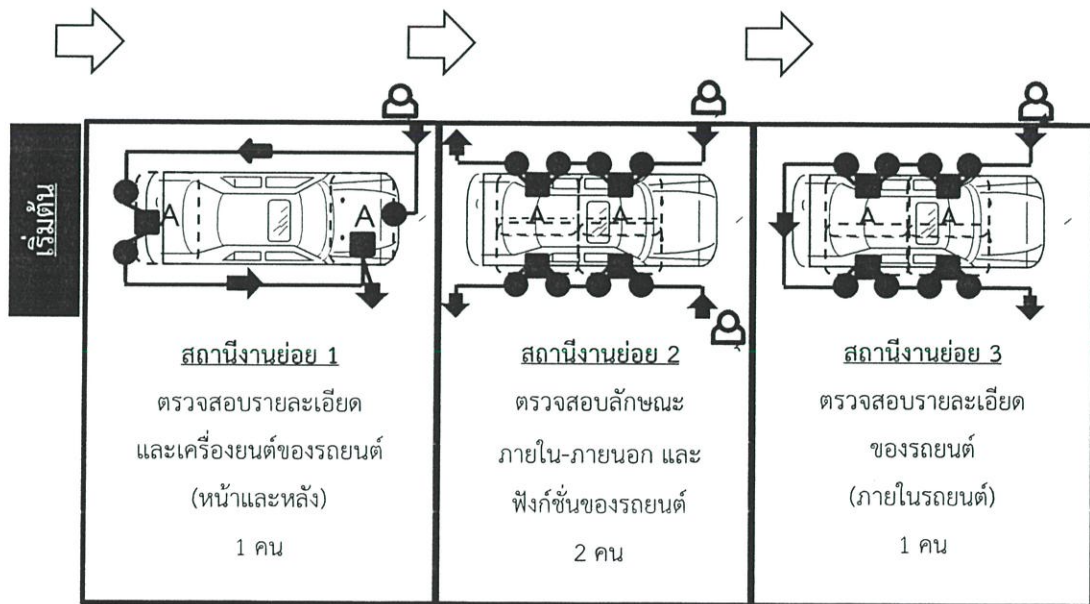
3.5 คิดค้นวิธีการทำงานแบบใหม่และลงมือแก้ไข้ปัญหา

จากการวิเคราะห์ปัญหาและศึกษาสภาพงานในปัจจุบัน สามารถคิดค้นวิธีการทำงานแบบใหม่โดยใช้เทคนิค อีซีอาร์เอส ดังนี้

- การกำจัด (Eliminate) หมายถึง การตัดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นในกระบวนการออกไป
- การรวมกัน (Combine) หมายถึง การรวมขั้นตอนการทำงานเข้าด้วยกัน
- การจัดใหม่ (Rearrange) หมายถึง การจัดลำดับงานใหม่ให้เหมาะสม
- การทำให้ง่าย (Simplify) หมายถึง ปรับปรุงวิธีการทำงาน หรือสร้างอุปกรณ์ช่วยให้ทำงานได้ง่ายขึ้น

ซึ่งสามารถออกแบบวิธีการทำงานแบบใหม่ได้ 2 แบบ แบ่งเป็น แนวทางการแก้ไข้ปัญหาแบบที่ 1 และแนวทางการแก้ไข้ปัญหาแบบที่ 2 ดังนี้

3.5.1 แนวทางการแก้ไข้ปัญหาแบบที่ 1



รูปที่ 3.26 วิธีการทำงานใหม่ของแนวทางการแก้ไข้ปัญหาแบบที่ 1

		Motion & Time Study			Page1...of.....1...						
Location : Vehicle Inspection				Summary							
Unit : Interior Exterior and Function Check (LH)				Description	Symbol	Frequency	Time(min)				
Station : Static				Operation	●	8	0.292				
Model : New Ford Fiesta and Mazda 2				Transportation	➡	4	0.215				
Charted by :		Date :		Inspection	□	4	1.606				
Checked by :		Date :		Delay	●	-	-				
Operative (s) :				Storage	▼	-	-				
<input type="checkbox"/> Man <input type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Machine				Takt Time (min) = 3.00							
				Efficiency :							
No.	Work element	Actual time (Min)	Distance (M.)	●	➡	□	●	▼	Walking steps	Turn around	Take & Put
1	เดินไปประตูตรวจสอบ Area 2	0.029	0.940		➡						
2	เปิดประตู A	0.021	-	●							
3	ปิดประตู A	0.017	-	●							
4	ตรวจสอบ Area 2 (ภายใน)	0.817	-			□					
5	เปิดประตู A	0.021	-	●							
6	ปิดประตู A	0.017	-	●							
7	ตรวจสอบ Area 2 (ภายนอก)	0.199	-			□					
8	ตรวจสอบ Area 6 (ภายนอก)	0.065	-			□					
9	เปิดประตู D	0.018	-	●							
10	ตรวจสอบ Area 6 (ภายใน)	0.525	-			□					
11	ปิดประตู D	0.012	-	●							
12	เดินไปหยิบใบ ALC ที่หน้ารถ	0.058	1.200	●	➡						
13	นำใบ ALC ไปสแกนที่เครื่อง QLS	0.075	3.190		➡						
14	สแกนใบ ALC ที่เครื่อง QLS	0.127	-	●							
15	เดินไปวางใบ ALC ที่หน้ารถ	0.053	3.190		➡						
Total time (min)		2.055	8.520								

รูปที่ 3.28 แผนภูมิการไหลของพนักงานคนที่ 1 ในสถานีงานย่อย 2 (แผนที่ 1)

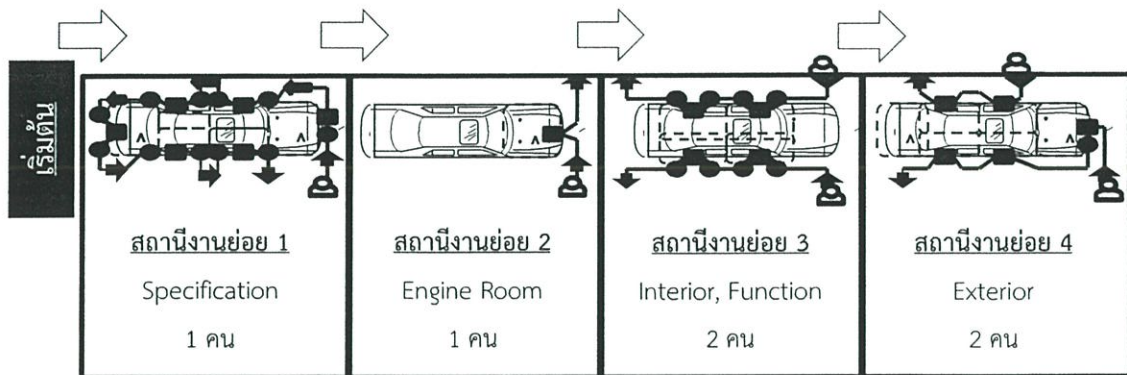
		Motion & Time Study			Page1...of.....1...						
Location : Vehicle Inspection				Summary							
Unit : Interior Exterior and Function Check (RH)				Description	Symbol	Frequency	Time(min)				
Station : Static				Operation	●	6	0.254				
Model : New Ford Fiesta and Mazda 2				Transportation	➡	5	0.221				
Charted by :		Date :		Inspection	□	5	1.197				
Checked by :		Date :		Delay	Ⓚ	-	-				
Operative (s) :				Storage	▼	-	-				
<input checked="" type="checkbox"/> Man <input type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Machine				Takt Time (min) = 3.00							
				Efficiency :							
No.	Work element	Actual time (Min)	Distance (M.)	Symbol					Walking steps	Turn around	Take & Put
1	เดินไปตรวจสอบ Area 3	0.018	0.940	➡							
2	เปิดประตู B	0.021	-	●							
3	ตรวจสอบ Area 3 (ด้านใน)	0.567	-		□						
4	ปิดประตู B	0.015	-	●							
5	ตรวจสอบ Area 3 (ด้านนอก)	0.115	-		□						
6	ตรวจสอบ Area 4 (ด้านนอก)	0.093	-		□						
7	เปิดประตู C	0.019	-	●							
8	ตรวจสอบ Area 4 (ด้านใน)	0.398	-		□						
9	ปิดประตู C	0.015	-	●							
10	เดินไปตรวจฝาถังน้ำมัน	0.018	0.300	➡							
11	ตรวจฝาถังน้ำมัน	0.024	-		□						
12	เดินไปหยิบใบ ALC ที่หน้ารถ	0.058	1.200	●	➡						
13	นำใบ ALC ไปสแกนที่เครื่อง QLS	0.075	3.190	➡							
14	สแกนใบ ALC ที่เครื่อง QLS	0.127	-	●							
15	เดินไปวางใบ ALC ที่หน้ารถ	0.053	3.190	➡							
Total time (min)		1.613	8.820								

รูปที่ 3.29 แผนภูมิการไหลของพนักงานคนที่ 2 ในสถานีงานย่อย 2 (แผนที่ 1)

		Motion & Time Study			Page ...1..of....1..						
Location : Vehicle Inspection				Summary							
Unit : Specification Check											
Station : Static				Description	Symbol	Frequency	Time(min)				
Model : New Ford Fiesta and Mazda 2				Operation	●	11	0.451				
Charted by :				Date :	Transportation	➡	7	0.236			
Checked by :				Date :	Inspection	□	7	1.620			
Operative (s) :					Delay	Ⓧ	-	-			
					Storage	▼	-	-			
<input checked="" type="checkbox"/> Man <input type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Machine				Takt Time (min) = 3.00							
				Efficiency :							
No.	Work element	Actual time (Min)	Distance (M.)	●	➡	□	Ⓧ	▼	Walking steps	Turn around	Take & Put
1	เดินไปตรวจสอบ Area 2	0.029	0.940								
2	เปิดประตู A	0.021	-								
3	หยิบใบ ALC	0.082	-								
4	ป้อนตราประทับใบ ALC	0.080	-								
5	ตรวจสอบ Area 2	0.510	-								
6	ตรวจสอบ Area 2 (ด้านข้าง)	0.094	-								
7	ปิดประตู A	0.017	-								
8	เดินไปตรวจสอบ Area 6	0.016	0.350								
9	เปิดประตู D	0.018	-								
10	ตรวจสอบ Area 6	0.061	-								
11	ตรวจสอบ Area 4	0.163	-								
12	เปิดประตู C	0.019	-								
13	ปิดประตู C	0.015	-								
14	เดินไปตรวจฝาถังน้ำมัน	0.018	0.300								
15	ตรวจฝาถังน้ำมัน	0.045	-								
16	เดินไปตรวจสอบ Area 3	0.018	0.350								
17	เปิดประตู B	0.021	-								
18	ตรวจสอบ Area 3	0.304	-								
19	ปิดประตู B	0.015	-								
20	เดินไปกระโปรงหน้า	0.042	1.485								
21	ตรวจสอบ Area 1	0.444	-								
22	ปิดกระโปรงหน้า	0.062	-								
23	นำใบ ALC ไปสแกนที่เครื่อง QLS	0.063	3.440								
24	สแกนใบ ALC ที่เครื่อง QLS	0.101	-								
25	เดินไปวางใบ ALC ที่หน้ารถ	0.051	3.190								
Total time (min)		2.307	10.055								

รูปที่ 3.30 แผนภูมิการไหลของพนักงานในสถานีงานย่อย 3 (แผนที่ 1)

3.5.2 แนวทางการแก้ไข้ปัญหาแบบที่ 2



รูปที่ 3.31 วิธีการทำงานใหม่ของแนวทางการแก้ไข้ปัญหาแบบที่ 2

มีพนักงานทั้งหมด 6 คน โดยมีการแบ่งสถานีงานออกเป็น 4 สถานีงานย่อย (ดูรูปที่ 3.31) ได้แก่

1. สถานีงานย่อย 1 ตรวจสอบรายละเอียดของรถยนต์ มีพนักงาน 1 คน
2. สถานีงานย่อย 2 ตรวจสอบเครื่องยนต์ของรถยนต์ มีพนักงาน 1 คน
3. สถานีงานย่อย 3 ตรวจสอบลักษณะภายใน และฟังก์ชันของรถยนต์ มีพนักงาน 2 คน (แบ่งตรวจสอบฝั่งซ้ายและขวา)
4. สถานีงานย่อย 4 ตรวจสอบลักษณะภายนอกของรถยนต์ มีพนักงาน 2 คน (แบ่งตรวจสอบฝั่งซ้ายและขวา)

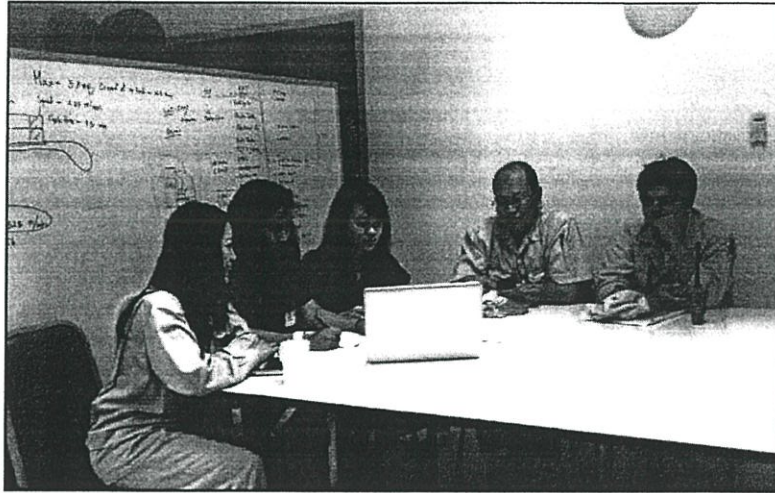
ซึ่งขั้นตอนการทำงานของพนักงานสามารถนำมาแสดงโดยแผนภูมิการไหลของพนักงานในแต่ละสถานีงานย่อย ได้ดังรูปที่ 3.32 รูปที่ 3.33 รูปที่ 3.34 รูปที่ 3.35 รูปที่ 3.36 และรูปที่ 3.37

Motion & Time Study				Page1...of.....1...																											
Location : Vehicle Inspection Unit : Engine Check Station : Static Model : New Ford Fiesta and Mazda 2 Charted by : Date : Checked by : Date : Operative (s) :				Summary <table border="1"> <thead> <tr> <th>Description</th> <th>Symbol</th> <th>Frequency</th> <th>Time(min)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operation</td> <td>●</td> <td>3</td> <td>0.243</td> </tr> <tr> <td>Transportation</td> <td>➡</td> <td>3</td> <td>0.117</td> </tr> <tr> <td>Inspection</td> <td>□</td> <td>1</td> <td>1.085</td> </tr> <tr> <td>Delay</td> <td>Ⓧ</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Storage</td> <td>▼</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>				Description	Symbol	Frequency	Time(min)	Operation	●	3	0.243	Transportation	➡	3	0.117	Inspection	□	1	1.085	Delay	Ⓧ	-	-	Storage	▼	-	-
Description	Symbol	Frequency	Time(min)																												
Operation	●	3	0.243																												
Transportation	➡	3	0.117																												
Inspection	□	1	1.085																												
Delay	Ⓧ	-	-																												
Storage	▼	-	-																												
Man <input type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Machine <input type="checkbox"/>				Takt Time (min) = 3.00 Efficiency :																											
No.	Work element	Actual time (Min)	Distance (M.)	Symbol					Walking steps	Turn around	Take & Put																				
1	พนักงานเดินไปที่กระบะโปรงรถยนต์	0.026	0.545	●	➡	□	Ⓧ	▼																							
2	ตรวจสอบบริเวณ Area 1 Engine	1.085	-			□																									
3	ปิดฝากระบะโปรง	0.062	-	●																											
4	เดินไปหยิบ ALC หน้ารถ	0.028	-	●	➡																										
5	ป้อนตราประทับในใบ ALC	0.080	-	●																											
6	เดินไปที่เครื่อง QLS	0.063	3.190	●	➡																										
7	ป้อนข้อมูลรถยนต์ที่ตรวจสอบผ่านแล้ว	0.101	-	●																											
Total time (min)		1.444	3.735																												

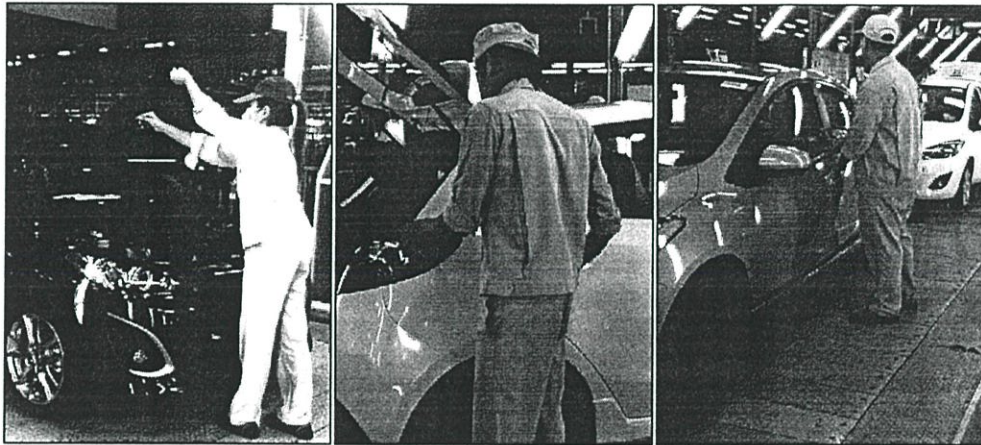
รูปที่ 3.33 แผนภูมิการไหลของพนักงานในสถานีงานย่อย 2 (แผนที่ 2)

Motion & Time Study				Page1...of.....1...																											
Location : Vehicle Inspection Unit : Interior and Function Check (LH) Station : Static Model : New Ford Fiesta and Mazda 2 Charted by : Date : Checked by : Date : Operative (s) :				Summary <table border="1"> <thead> <tr> <th>Description</th> <th>Symbol</th> <th>Frequency</th> <th>Time(min)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operation</td> <td>●</td> <td>6</td> <td>0.291</td> </tr> <tr> <td>Transportation</td> <td>➡</td> <td>5</td> <td>0.147</td> </tr> <tr> <td>Inspection</td> <td>□</td> <td>2</td> <td>1.342</td> </tr> <tr> <td>Delay</td> <td>Ⓧ</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Storage</td> <td>▼</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>				Description	Symbol	Frequency	Time(min)	Operation	●	6	0.291	Transportation	➡	5	0.147	Inspection	□	2	1.342	Delay	Ⓧ	-	-	Storage	▼	-	-
Description	Symbol	Frequency	Time(min)																												
Operation	●	6	0.291																												
Transportation	➡	5	0.147																												
Inspection	□	2	1.342																												
Delay	Ⓧ	-	-																												
Storage	▼	-	-																												
Man <input type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Machine <input type="checkbox"/>				Takt Time (min) = 3.00 Efficiency :																											
No.	Work element	Actual time (Min)	Distance (M.)	Symbol					Walking steps	Turn around	Take & Put																				
1	พนักงานเดินไปหยิบใบ ALC หน้ารถ	0.024	0.545	●	➡																										
2	ป้อนตราประทับตราตรวจสอบ	0.080	-	●																											
3	เดินไปที่ ประตู A	0.035	1.485	●	➡																										
4	เดินไปที่ ประตู D	0.018	0.350	●	➡																										
5	เปิดประตู D	0.020	-	●																											
6	พนักงานตรวจสอบ Area 6	0.525	-			□																									
7	ปิดประตู D	0.016	-	●																											
8	เดินมาตรวจ Area 2	0.008	0.350	●	➡																										
9	เปิดประตู A	0.026	-	●																											
10	พนักงานตรวจสอบ Area 2	0.817	-			□																									
11	ปิดประตู A	0.022	-	●																											
12	เดินไปที่เครื่อง QLS	0.063	3.190	●	➡																										
13	คีย์ข้อมูลตรวจสอบลงไปเครื่อง	0.127	-	●																											
Total time (min)		1.780	5.920																												

รูปที่ 3.34 แผนภูมิการไหลของพนักงานคนที่ 1 ในสถานีงานย่อย 3 (แผนที่ 2)



รูปที่ 3.38 การนำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา



รูปที่ 3.39 การทดลองนำแนวทางการแก้ไขปัญหาลงปฏิบัติ

Motion & Time Study				Page1...of.....1...							
Location : Vehicle Inspection Unit : Specification Check Station : Static Model : New Ford Fiesta and Mazda 2 Charted by : Date : Checked by : Date : Operative (s) :				Summary							
				Description	Symbol	Frequency	Time(min)				
				Operation	●	16	0.590				
				Transportation	➡	10	0.412				
				Inspection	□	7	1.180				
				Delay	Ⓜ	-	-				
				Storage	▼	-	-				
■ Man □ Material □ Machine				Takt Time (min) = 3.00							
				Efficiency :							
No.	Work element	Actual time (Min)	Distance (M.)	Symbol					Walking steps	Turn around	Take & Put
				●	➡	□	Ⓜ	▼			
1	พนักงานเดินไปกระโปรงหน้ารถ	0.031	0.545		➡						
2	เปิดกระโปรงหน้ารถ	0.033	-	●							
3	เดินไปตรวจสอบ Area 2	0.033	1.485		➡						
4	เปิดประตูบาน A	0.024	-	●							
5	ปิดประตูบาน A	0.079	-	●							
6	หยิบใบ ALC	0.104	-	●							
7	ป้อนตราประทับใบ ALC	0.079	-	●							
8	ตรวจสอบ Area 2	0.453	-			□					
9	เปิดประตูบาน A	0.020	-	●							
10	ปิดประตูบาน A	0.025	-	●							
11	เดินไปตรวจสอบ Area 1	0.098	1.485		➡						
12	ตรวจสอบ Area 1	0.155	-			□					
13	เดินไปตรวจสอบ Area 3	0.031	1.485		➡						
14	เปิดประตูบาน B	0.023	-	●							
15	ตรวจสอบ Area 3	0.167	-			□					
16	ปิดประตูบาน B	0.017	-	●							
17	เดินไปตรวจสอบ Area 4	0.007	0.350		➡						
18	เปิดประตูบาน C	0.039	-	●							
19	ตรวจสอบ Area 4	0.142	-			□					
20	ปิดประตูบาน C	0.016	-	●							
21	เดินไปตรวจสอบฝาถังน้ำมัน	0.012	0.300		➡						
22	ตรวจสอบฝาถังน้ำมัน	0.037	-			□					
23	เดินไปตรวจสอบ Area 5	0.027	0.835		➡						
24	เปิดประตูหลัง	0.035	-	●							
25	ตรวจสอบ Area 5	0.174	-			□					
26	ปิดประตูหลัง	0.014	-	●							
27	เดินไปตรวจสอบ Area 6	0.020	1.135		➡						
28	เปิดประตูบาน D	0.015	-	●							
29	ตรวจสอบ Area 6	0.052	-			□					
30	ปิดประตูบาน D	0.013	-	●							
31	นำใบ ALC ไปสแกนที่เครื่อง QLS	0.095	3.190		➡						
32	สแกนใบ ALC ที่เครื่อง QLS	0.053	-	●							
33	เดินไปวางใบ ALC ที่หน้ารถ	0.059	3.190		➡						
Total time (min)		2.182	14.000								

รูปที่ 3.40 แผนภูมิการไหลของพนักงานในสถานีงานย่อย 1 จากการปฏิบัติจริง (แผนที่ 2)

Motion & Time Study				Page1...of.....1...							
Location : Vehicle Inspection Unit : Engine Room Check Station : Static Model : New Ford Fiesta and Mazda 2 Charted by : Date : Checked by : Date : Operative (s) :				Summary Description Symbol Frequency Time(min)							
				Operation	●	3	0.088				
				Transportation	➡	3	0.132				
				Inspection	□	1	0.717				
				Delay	Ⓚ	-	-				
				Storage	▼	-	-				
Man Material Machine				Takt Time (min) = 3.00							
				Efficiency :							
No.	Work element	Actual time (Min)	Distance (M.)	Symbol					Walking steps	Turn around	Take & Put
1	พนักงานเดินไปที่กระบะโปรงรถยนต์	0.040	-	●	➡	□	Ⓚ	▼			
2	ตรวจสอบบริเวณ Area 1 Engine	0.717	-			□					
3	ปิดฝากระบะโปรง	0.037	-	●							
4	เดินไปหยิบ ALC หน้ารถ	0.028	-		➡						
5	ป้อนตราประทับในใบ ALC	0.020	-	●							
6	เดินไปที่เครื่อง QLS	0.064	3.190		➡						
7	ป้อนข้อมูลรถยนต์ที่ตรวจสอบผ่านแล้ว	0.031	-	●							
Total time (min)		0.937	3.190								

รูปที่ 3.41 แผนภูมิการไหลของพนักงานในสถานีย่อย 2 จากการปฏิบัติจริง (แผนที่ 2)

Motion & Time Study				Page1...of.....1...							
Location : Vehicle Inspection Unit : Interior and Function Check (LH) Station : Static Model : New Ford Fiesta and Mazda 2 Charted by : Date : Checked by : Date : Operative (s) :				Summary Description Symbol Frequency Time(min)							
				Operation	●	6	0.130				
				Transportation	➡	5	0.147				
				Inspection	□	2	1.213				
				Delay	Ⓚ	-	-				
				Storage	▼	-	-				
Man Material Machine				Takt Time (min) = 3.00							
				Efficiency :							
No.	Work element	Actual time (Min)	Distance (M.)	Symbol					Walking steps	Turn around	Take & Put
1	พนักงานเดินไปหยิบใบ ALC หน้ารถ	0.015	0.545	●	➡						
2	ป้อนตราประทับตรวจสอบ	0.015	-	●							
3	เดินไปที่ ประตู A	0.025	1.485		➡						
4	เดินไปที่ ประตู D	0.029	0.350		➡						
5	เปิดประตู D	0.013	-	●							
6	พนักงานตรวจสอบ Area 6	0.304	-			□					
7	ปิดประตู D	0.011	-	●							
8	เดินมาตรวจ Area 2	0.023	0.350		➡						
9	เปิดประตู A	0.017	-	●							
10	พนักงานตรวจสอบ Area 2	0.909	-			□					
11	ปิดประตู A	0.024	-	●							
12	เดินไปที่เครื่อง QLS	0.055	3.190		➡						
13	คีย์ข้อมูลตรวจสอบลงในเครื่อง	0.050	-	●							
Total time (min)		1.490	5.920								



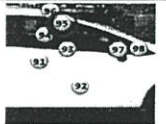
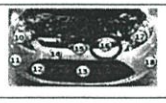
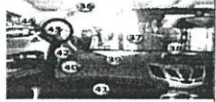


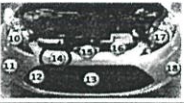


รูปที่ 3.42 แผนภูมิการไหลของพนักงานคนที่ 1 ในสถานีย่อย 3 จากการปฏิบัติจริง (แผนที่ 2)

Motion & Time Study				Page ...1...of.....1...							
Location : Vehicle Inspection				Summary							
Unit : Interior and Function Check (RH)				Description	Symbol	Frequency	Time(min)				
Station : Static				Operation	●	5	0.093				
Model : New Ford Fiesta and Mazda 2				Transportation	➡	4	0.130				
Charted by : Date :				Inspection	□	2	1.353				
Checked by : Date :				Delay	⬤	-	-				
Operative (s) :				Storage	▼	-	-				
<input checked="" type="checkbox"/> Man <input type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Machine				Takt Time (min) = 3.00							
				Efficiency :							
No.	Work element	Actual time (Min)	Distance (M.)	Symbol					Walking steps	Turn around	Take & Put
				●	➡	□	⬤	▼			
1	พนักงานเดินไปที่ ประตู B	0.027	0.940	●	➡						
2	เปิดประตู B	0.017	-	●							
3	พนักงานเดินไปที่ ประตู C	0.033	0.350	●	➡						
4	เปิดประตู C	0.010	-	●							
5	พนักงานตรวจสอบ Area 4	0.281	-			□					
6	ปิดประตู C	0.007	-	●							
7	เดินมาตรวจ Area 3	0.014	0.350	●	➡						
8	ตรวจสอบบริเวณ Area 3	1.072	-			□					
9	ปิดประตู B	0.013	-	●							
10	เดินไปที่เครื่อง QLS	0.057	3.190	●	➡						
11	คีย์ข้อมูลลงไป	0.046	-	●							
Total time (min)		1.576	4.830								

รูปที่ 3.43 แผนภูมิการไหลของพนักงานคนที่ 2 ในสถานีงานย่อย 3 จากการปฏิบัติจริง (แผนที่ 2)

Motion & Time Study				Page ...1...of.....1...							
Location : Vehicle Inspection				Summary							
Unit : Exterior Check (LH)				Description	Symbol	Frequency	Time(min)				
Station : Static				Operation	●	1	0.058				
Model : New Ford Fiesta and Mazda 2				Transportation	➡	1	0.043				
Charted by : Date :				Inspection	□	4	0.854				
Checked by : Date :				Delay	⬤	-	-				
Operative (s) :				Storage	▼	-	-				
<input checked="" type="checkbox"/> Man <input type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Machine				Takt Time (min) = 3.00							
				Efficiency :							
No.	Work element	Actual time (Min)	Distance (M.)	Symbol					Walking steps	Turn around	Take & Put
				●	➡	□	⬤	▼			
1	ตรวจสอบ Area 1 (LH ด้านนอก)	0.126	-			□					
2	ตรวจสอบ Area 2	0.171	-			□					
3	ตรวจสอบ Area 5	0.156	-			□					
4	ตรวจสอบ Area 6	0.401	-			□					
5	เดินไปใส่ข้อมูลที่เครื่อง QLS	0.043	3.190	●	➡						
6	ใส่ข้อมูลลงเครื่อง QLS	0.058	-	●							
Total time (min)		0.955	3.190								

รูปที่ 3.44 แผนภูมิการไหลของพนักงานคนที่ 1 ในสถานีงานย่อย 4 จากการปฏิบัติจริง (แผนที่ 2)

Top 10 Defects			
NO.	Defects	Picture	Tap
1	DoorWeatherStrip		
2	AirBag DRIVER FIT		
3	DoorFramBlackout IMPROPER		
4	Grille NOT SEATED		
5	A-PillarGamish Not Seated		
6	Fender Hood Fit		
7	DoorBelt Molding Not Seated		
8	Bumper Grid 1 Not Seated		
9	Headlamp Hood fit		
10	LiftGate Fit-Surface		

รูปที่ 3.46 ไบตรวจสอบแสดงตำแหน่ง 10 รายการปัญหาบกพร่องหลักที่ถูกละเอียดการตรวจสอบ
จากสถานีงานตรวจสอบทางกายภาพ

ในแถวที่ 1 นั้นจะเป็นอันดับของรายการข้อบกพร่อง เรียงจากรายการที่เกิดการบกพร่องมากที่สุดไปน้อยที่สุด แถวที่ 2 เป็นชื่อของรายการข้อบกพร่อง แถวที่ 3 เป็นรูปภาพแสดงตำแหน่งจุดบกพร่องนั้นๆ และแถวสุดท้าย เป็นสติ๊กเกอร์สีเหลือง ให้ลอกออก เพื่อนำไปแปะที่รถในจุดนั้นๆ ซึ่งได้เสนอให้พนักงานคนที่ทำงานน้อยที่สุดมาทำหน้าที่นี้ คือ ตรวจสอบ 10 จุดแล้วแปะสติ๊กเกอร์ และให้คนที่ตรวจสอบในจุดนั้นๆ ดึงสติ๊กเกอร์ออก เป็นการทำให้แน่ใจว่าพนักงานจะไม่ละเลยการตรวจสอบ ณ จุดนั้น และทำให้ของเสียหลุดไปสู่กระบวนการถัดไป หรือลูกค้า

หลังจากได้ดำเนินการออกแบบไบตรวจสอบไปข้างต้นแล้ว ได้นำเสนอให้ทางบริษัท ซึ่งทางบริษัทจะนำไปให้พนักงานทดลองปฏิบัติในอนาคต

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

จากการศึกษาสภาพการทำงานของพนักงานในปัจจุบันในบทที่ 3 นั้น ได้ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา โดยการใช้หลักการ แผนภาพแสดงสาเหตุและผล ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและแผนภูมิการไหล เมื่อได้สาเหตุของปัญหาแล้วได้ ทำการหาแนวทางการแก้ไขปัญหานี้ โดยได้มีแนวทางการแก้ไขปัญหา 2 แนวทาง ซึ่งได้แก่ แนวทางการแก้ไขปัญหาแบบที่ 1 และแนวทางการแก้ไขปัญหาแบบที่ 2

4.1 ผลการดำเนินงานแนวทางการแก้ไขปัญหาแบบที่ 1

จากการวิเคราะห์ปัญหาและศึกษาสภาพงานในปัจจุบัน ได้มีขั้นตอนในการดำเนินงาน ดังนี้

4.1.1 การจัดแบ่งงานใหม่ตามแนวทางการแก้ไขปัญหาแบบที่ 1

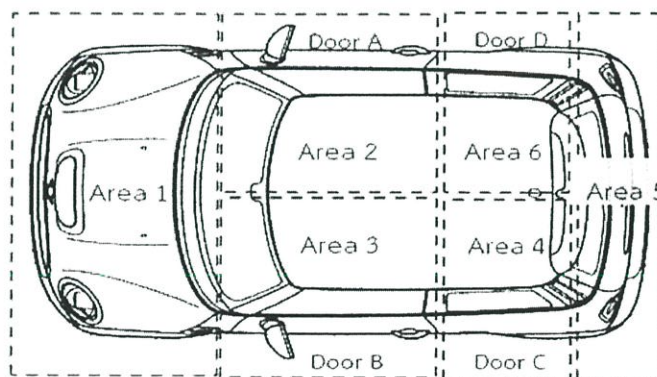
ในการดำเนินงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการนั้น ต้องมีการลดจำนวนชิ้นงานในการตรวจสอบต่อพนักงาน 1 คนลง จึงต้องมีการจัดงานใหม่ โดยอาศัยเวลาเฉลี่ยที่ได้ดำเนินการเก็บข้อมูลมาแล้วในบทที่ 3 มาเป็นปัจจัยในการแบ่งงานดังกล่าวคือ จัดงานที่ต้องตรวจสอบในรถยนต์ 1 คัน ให้มีความสมดุลกับพนักงานแต่ละคนโดยใช้เวลาและลักษณะของเส้นทางการเคลื่อนที่ในการทำงานที่ไม่ทับซ้อนซึ่งกันและกัน รวมไปถึงจะต้องออกแบบให้ทำงานทันกับเวลาที่โรงงานได้กำหนดไว้ โดยจะนำข้อมูลที่ได้ศึกษาในบทที่ 3 มาเป็นเกณฑ์ในการจัดงานใหม่ ซึ่งแบ่งรายละเอียดการดำเนินงานตามแนวทางการแก้ไขปัญหาแบบที่ 1 ออกเป็นแต่ละสถานีงานย่อยที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 3

ในการตรวจสอบสภาพรถยนต์ที่ดำเนินการเก็บข้อมูลในบทที่ 3 ได้นำข้อมูลเวลามาแยกส่วนเป็นเวลาการทำงานในแต่ละสถานี เพื่อใช้ในการวิเคราะห์การจัดงานใหม่ได้ ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 เวลาเฉลี่ยในการทำงานในสถานีย่อยในสภาพการทำงานปัจจุบัน (ก่อนปรับปรุง)

สถานีงาน	เวลา (นาที)
1. การตรวจสอบรายละเอียดของรถยนต์ (Specification Check)	2.712
2. การตรวจสอบเครื่องยนต์และฟังก์ชันของรถยนต์ (Engine Room and Function Check)	2.918
3. การตรวจสอบลักษณะภายในและภายนอกของรถยนต์ (Interior and Exterior Check)	3.121
รวม	8.751

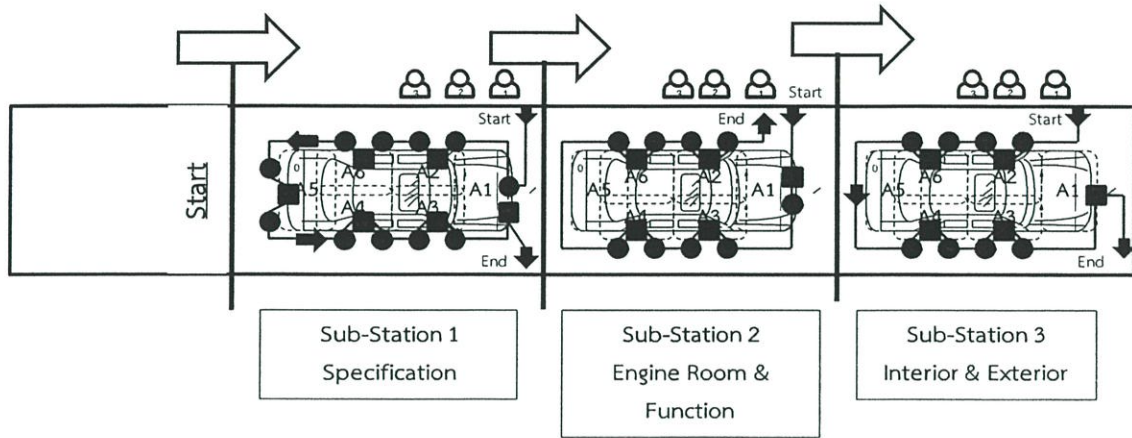
ซึ่งจากข้อมูลของเวลาในสถานีงานต่าง ๆ ที่ได้ศึกษา ได้ดำเนินการออกแบบการทำงานการตรวจสอบสภาพรถยนต์ใหม่ โดยเปลี่ยนจากพนักงาน 3 คนต่อรถยนต์ 1 คัน มาเป็นการตรวจสอบโดยใช้พนักงาน 4 คนต่อรถยนต์ 1 คัน ในการตรวจสอบสภาพรถยนต์ โดยมีการจัดแบ่งพื้นที่การทำงานและเส้นทางการทำงานใหม่ดังได้แสดงในรูปที่ 4.1 ซึ่งรูปนี้จะใช้อ้างอิงทั้งการออกแบบปรับปรุงทั้งแบบที่ 1 และแบบที่ 2



รูปที่ 4.1 การจัดแบ่งพื้นที่การตรวจสอบสภาพรถยนต์ออกเป็น 6 พื้นที่

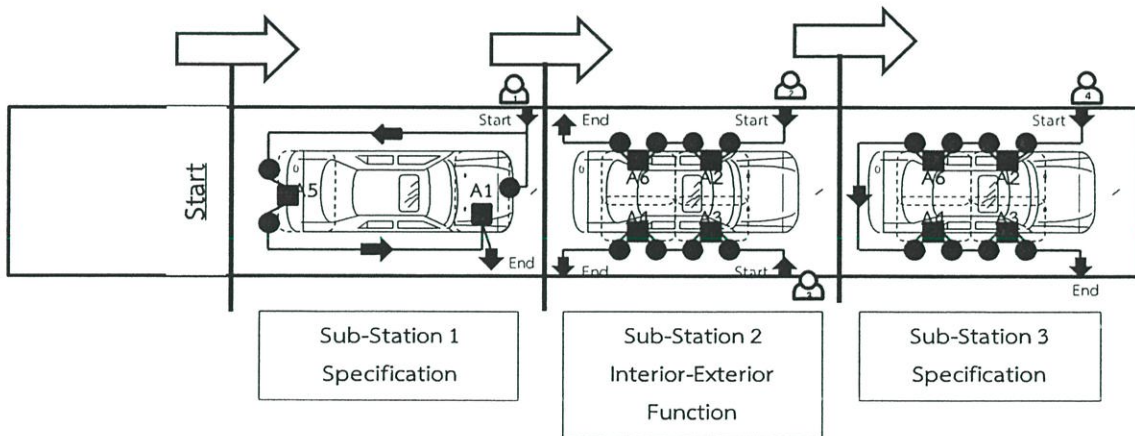
4.1.2 ขั้นตอนการดำเนินงานแผนการแก้ไขปัญหาแบบที่ 1

สภาพการทำงานปัจจุบัน (ก่อนปรับปรุง) สามารถแสดงเส้นทางการเดินตรวจสอบของพนักงาน ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 เส้นทางการเดินตรวจสอบสภาพรถยนต์ในสภาพปัจจุบัน (ก่อนปรับปรุง)

แนวทางการแก้ไขปัญหาแบบที่ 1 ใช้พนักงานทั้งหมด 4 คน โดยแบ่งเป็น 3 สถานีงานย่อย สามารถแสดงภาพรวมให้เห็น ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 เส้นทางการตรวจสอบสภาพรถยนต์ของแนวทางการแก้ไขปัญหาแบบที่ 1

จากรูปที่ 4.2 และ 4.3 แสดงเส้นทางการเดินเพื่อตรวจสอบสภาพรถยนต์ในสภาพปัจจุบันกับแนวทางการแก้ไข ปัญหาแบบที่ 1 ซึ่งหากนำมาเปรียบเทียบกันจะเห็นได้ว่า ในสภาพปัจจุบันมีเส้นทางการเดินที่ซับซ้อน และมากกว่าแนวทางการแก้ไขแบบที่ 1 รวมไปถึงจำนวนพนักงานที่ตรวจสอบที่มีจำนวนมากกว่าอยู่ 5 คน

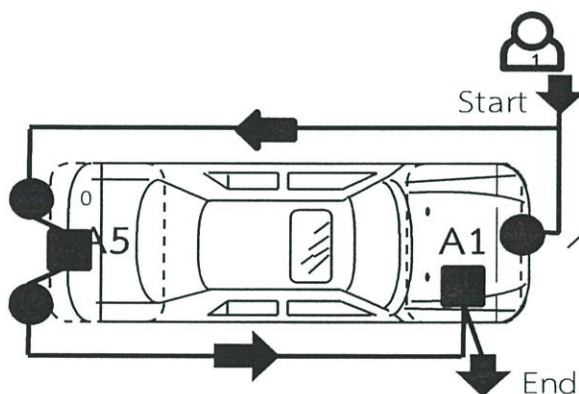
แนวทางการแก้ไขปัญหาแบบที่ 1 ได้มีการจัดเรียงงานและแบ่งพื้นที่ในการตรวจสอบใหม่รวมถึงกำหนดหน้าที่ให้กับพนักงานตรวจสอบใหม่ โดยมีพนักงานในการตรวจสอบทั้งหมด 4 คน มี 3 สถานีงานย่อยโดยมีรายละเอียดแต่ละสถานีงานย่อย ดังนี้

- สถานีงานย่อยที่ 1 เป็นการตรวจสอบในส่วนของการตรวจสอบรายละเอียดของรถยนต์ (Specification Check) ในพื้นที่ที่ 1 และ 5 (อ้างอิงจากรูปที่ 4.1) จากใบตรวจสอบที่ทางบริษัทกรณีศึกษาได้จัดทำขึ้น และการตรวจสอบเครื่องยนต์ของรถยนต์ (Engine Room Check) โดยมีพนักงานประจำสถานี 1 คน

- สถานีงานย่อยที่ 2 เป็นการตรวจสอบในส่วนของการตรวจสอบฟังก์ชันของรถยนต์ (Function Check) การใช้งานภายในรถยนต์การตรวจสอบสภาพภายในรถยนต์ (Interior Check) และการตรวจสอบสภาพภายนอกรถยนต์ (Exterior Check) โดยมีพนักงานประจำสถานี 2 คน

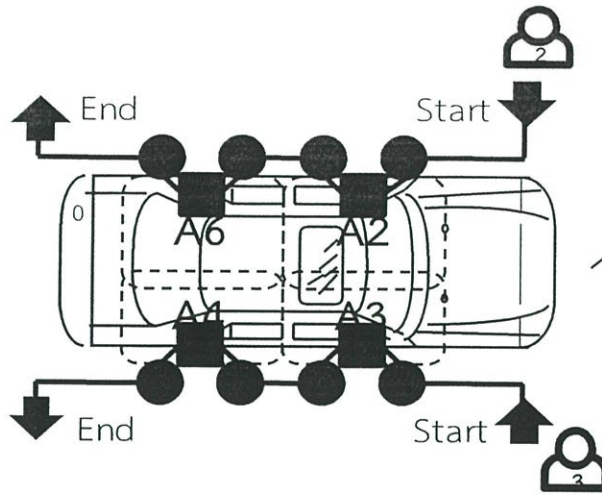
- สถานีงานย่อยที่ 3 เป็นการตรวจสอบในส่วนของการตรวจสอบรายละเอียดของรถยนต์ (Specification Check) ในพื้นที่ที่ 2, 3, 4 และ 6 (อ้างอิงจากรูปที่ 4.1) จากใบตรวจสอบที่ทางบริษัทกรณีศึกษาได้จัดทำขึ้น โดยมีพนักงานประจำสถานี 1 คน

เส้นทางการเดินตรวจสอบสภาพรถยนต์สถานีงานย่อยที่ 1



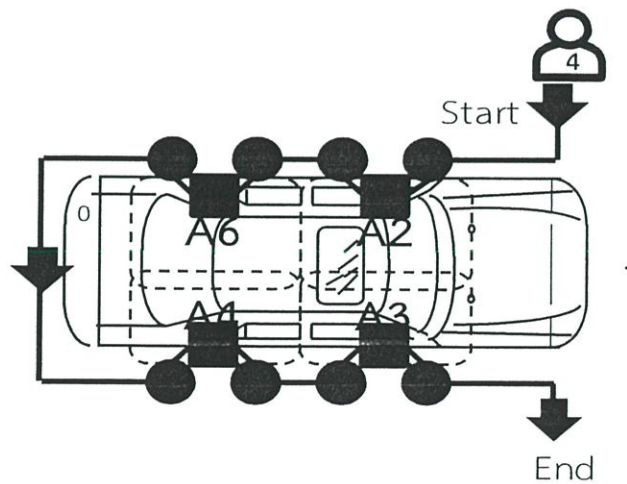
รูปที่ 4.4 พื้นที่และเส้นทางการทำงานสถานีงานย่อยที่ 1 ของพนักงานคนที่ 1 ในแบบตรวจสอบแผนที่ 1 (หลังปรับปรุง)

จากรูปที่ 4.4 แสดงให้เห็นว่า พนักงานคนที่ 1 มีหน้าที่ตรวจสอบในส่วนของการตรวจสอบรายละเอียดของรถยนต์ (Specification Check) ของ พื้นที่ที่ 1 และพื้นที่ที่ 5 โดยที่พนักงานจะเข้าตรวจสอบสภาพรถยนต์ โดยจะเริ่มงานที่กลุ่มพื้นที่ที่ 1 และเคลื่อนตัวไปตรวจสอบที่พื้นที่ที่ 5 โดยมีเวลาเฉลี่ยรวมในการตรวจสอบเท่ากับ 2.61 นาที



รูปที่ 4.5 พื้นที่และเส้นทางการทำงานสถานีงานย่อยที่ 2 ของพนักงานคนที่ 2 และ 3
ในแบบตรวจสอบแผนที่ 1 (หลังปรับปรุง)

จากรูปที่ 4.5 แสดงให้เห็นว่าพนักงานคนที่ 2 และ 3 มีหน้าที่ตรวจสอบสภาพภายในและภายนอก (Interior and Exterior) และอุปกรณ์ภายในรถยนต์ (Function Check) โดยที่พนักงานทั้งสองคนจะเข้าตรวจสอบสภาพรถยนต์พร้อมกัน โดยที่พนักงานคนที่ 2 จะเริ่มตรวจงานที่กลุ่มพื้นที่ที่ 2 และพื้นที่ที่ 6 โดยมีเวลาเฉลี่ยรวมในการตรวจสอบเท่ากับ 2.05 นาที และคนที่ 3 จะเริ่มตรวจงานที่กลุ่ม พื้นที่ที่ 3 และพื้นที่ที่ 4 โดยมีเวลาเฉลี่ยรวมในการตรวจสอบเท่ากับ 1.61 นาที



รูปที่ 4.6 พื้นที่และเส้นทางการทำงานสถานีงานย่อยที่ 3 ของพนักงานคนที่ 4
ในแบบตรวจสอบแผนที่ 1 (หลังปรับปรุง)

จากรูปที่ 4.6 แสดงให้เห็นว่า พนักงานคนที่ 4 มีหน้าที่ตรวจสอบรายละเอียดของรถยนต์ (Specification Check) ของบริเวณพื้นที่ที่ 2, 6, 4 และ 3 จะเริ่มตรวจงานที่พื้นที่ที่ 2, 6, 4 และสิ้นสุดการตรวจสอบที่พื้นที่ที่ 3 โดยมีเวลาเฉลี่ยรวมในการตรวจสอบเท่ากับ 2.09 นาที

จากการนำแผนการแก้ไขปัญหาแบบที่ 1 มาประมาณเวลาการทำงาน of พนักงานแต่ละคนในแต่ละสถานีงาน ได้ค่าประมาณเวลาในการตรวจสอบสภาพรถยนต์ของพนักงาน ดังแสดงในตารางที่ 4.2 และรวมไปถึงแสดงจำนวนขั้นตอนการปฏิบัติงานแผนการแก้ไขปัญหาแบบที่ 1 ดังได้แสดงในตารางที่ 4.3

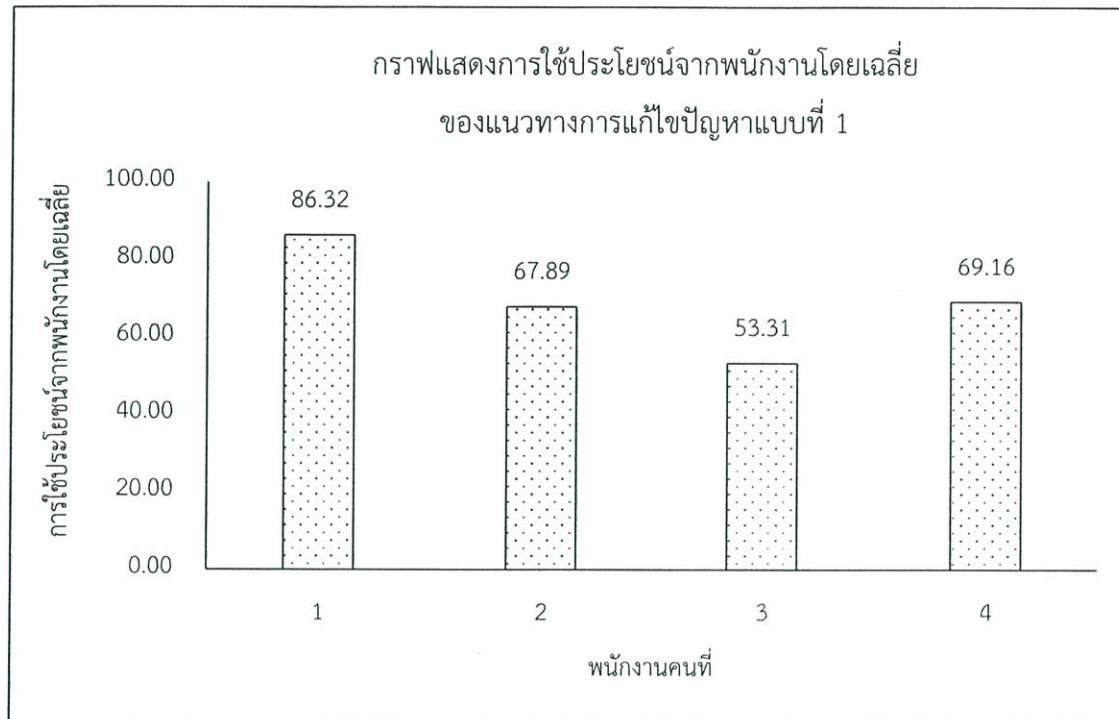
ตารางที่ 4.2 เวลาในการตรวจสอบสภาพรถยนต์ของพนักงานแต่ละคนในแผนการแก้ไขปัญหาแบบที่ 1

พนักงานคนที่	เวลา(นาที)
1	2.61
2	2.05
3	1.61
4	2.09
รวม	8.37

ตารางที่ 4.3 จำนวนขั้นตอนการปฏิบัติงานแผนการแก้ไขปัญหาแบบที่ 1

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	จำนวน (ครั้ง)
การปฏิบัติงาน (Operation) ○	31
การเคลื่อนย้าย (Transportation) ⇨	21
การตรวจสอบ (Inspection) □	18
รวม	70

จากแผนการแก้ไขปัญหาแบบที่ 1 นั้นเป็นการประมาณค่าเวลาการทำงานของพนักงาน โดยมีค่าการใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ย ดังนี้



รูปที่ 4.7 กราฟแสดงการใช้ประโยชน์จากพนักงานของแนวทางแก้ไขปัญหาแบบที่ 1

จากรูปที่ 4.7 แสดงถึงการใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ย ที่จากการเก็บข้อมูลเวลาจากบทที่ 3 (ดูตารางที่ ผ.ข 1) แล้วนำมาคำนวณเพื่อหาค่าการใช้ประโยชน์จากพนักงาน (ดูตารางที่ ผ.ข.2) ซึ่งจะเห็นได้ว่า การใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ยของพนักงานทั้ง 4 คน มีค่าเท่ากับ 69.17% หากเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับ การใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ยในสภาพการทำงานปัจจุบันที่มีค่า 42.24% ซึ่งมีความเพิ่มขึ้นถึง 27.93%

4.2 ผลการดำเนินงานแนวทางการแก้ไขปัญหาแบบที่ 2

4.2.1 การจัดแบ่งงานใหม่ตามแนวทางการแก้ไขปัญหาแบบที่ 2

ในแนวทางการแก้ไขปัญหาแบบที่ 2 นั้นมีการจัดเรียงงานคล้ายคลึงกับแนวทางการแก้ไขปัญหาแบบที่ 1 แต่มีการแบ่งงานในการตรวจสอบสภาพรถยนต์ที่ต่างกัน จากในแนวทางการแก้ไขปัญหาแบบที่ 1 มีพนักงานในการตรวจสอบทั้งหมด 4 คน และมีสถานีงานในการตรวจสอบสภาพรถยนต์ทั้งหมด 3 สถานีงานย่อย แต่ในแนวทางการแก้ไขปัญหาแบบที่ 2 มีจำนวนพนักงานในการตรวจสอบสภาพรถยนต์เป็น 6 คน และมีสถานีงานย่อยในการตรวจสอบสภาพรถยนต์ทั้งหมด 4 สถานีซึ่งมีรายละเอียดของแนวทางการแก้ไขปัญหาแบบที่ 2 และเวลาในการปฏิบัติงานในการตรวจสอบ อยู่ในบทที่ 3 โดยมีการแบ่งพื้นที่การตรวจสอบออกเป็น 6 พื้นที่เช่นเดียวกับแผนการแก้ไขปัญหาแบบที่ 1

เนื่องจากแผนการแก้ไขปัญหาแบบที่ 1 ยังไม่สามารถทดลองปฏิบัติได้จริงในตอนนี้ด้วยเหตุผลดังนี้

1. เนื่องจากใบตรวจสอบของทางบริษัทการศึกษา (Check Sheet) ไม่สามารถจัดทำขึ้นมาใหม่เพื่อใช้ในการทดลองได้ในตอนนี้เนื่องจากต้องรอฝ่ายจัดทำวัสดุของทางบริษัทจัดทำใบขึ้นมาให้ใหม่จึงจะต้องเสียค่าใช้จ่ายที่สูงและเสียเวลาในการรอคอยใบตรวจสอบดังกล่าวาน สำหรับการทำการทดลองในครั้งนี้

2. เนื่องจากแผนการแก้ไขปัญหาแบบที่ 1 จะต้องมีการเขียนโปรแกรมให้กับเครื่องบันทึกข้อมูลการตรวจสอบใหม่ซึ่งมีค่าใช้จ่ายที่สูงเช่นด้วยการทำใบตรวจสอบขึ้นมาใหม่

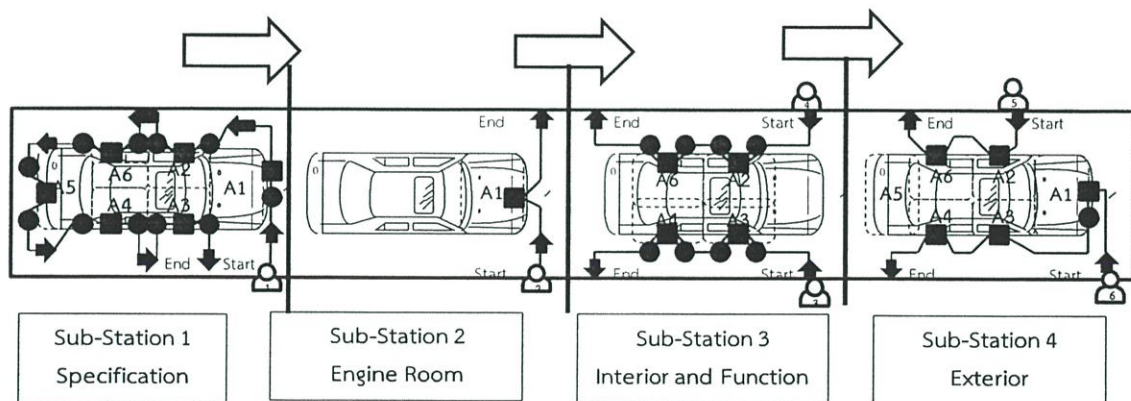
ดังนั้น จึงยังไม่สามารถทดลองแผนการแก้ไขปัญหาแบบที่ 1 ได้ในขณะนี้แต่สามารถใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาในอนาคตได้

ด้วยเหตุผลเหล่านี้จึงทำให้คณะผู้จัดทำมีการเสนอแผนการแก้ไขปัญหาแบบที่ 2 ขึ้นมาเพื่อใช้ทดลองในการปรับปรุงได้จริง

4.2.2 ขั้นตอนการทำงานของแนวทางการแก้ไข้ปัญหาแบบที่ 2

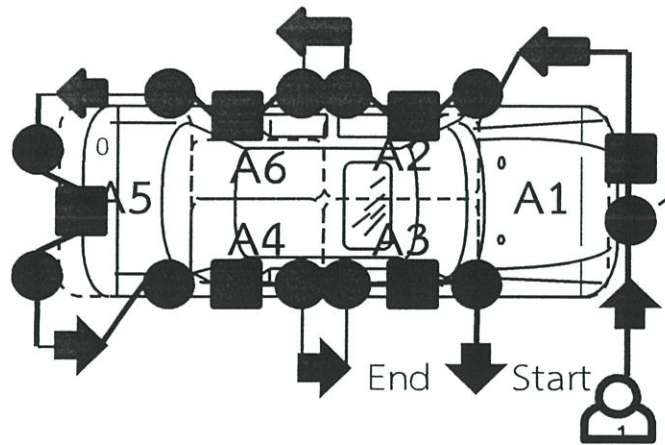
การทำงานของแนวทางการแก้ไข้ปัญหาแบบที่ 2 มีจำนวนพนักงานในการตรวจสอบสภาพรถยนต์ทั้งหมด 6 คน และมีจำนวนสถานีงานย่อย 4 สถานีการตรวจสอบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- สถานีงานย่อยที่ 1 การตรวจสอบสภาพรถยนต์ในส่วนของการตรวจสอบรายละเอียดของรถยนต์ (Specification Check) ตามใบตรวจสอบที่บริษัทกรมศึกษาจัดทำขึ้น โดยมีพนักงานประจำอยู่ 1 คน
- สถานีงานย่อยที่ 2 การตรวจสอบสภาพรถยนต์ในส่วนของการตรวจสอบเครื่องยนต์ (Engine Room Check) โดยมีพนักงานประจำอยู่ 1 คน
- สถานีงานย่อยที่ 3 การตรวจสอบในส่วนของ ฟังก์ชันของรถยนต์ (Function Check) และ สภาพภายในรถยนต์ (Interior Check) โดยมีพนักงานประจำอยู่ 2 คน
- สถานีงานย่อยที่ 4 การตรวจสอบในส่วนของ สภาพภายนอกรถยนต์ (Exterior Check) โดยมีพนักงานประจำอยู่ 2 คน



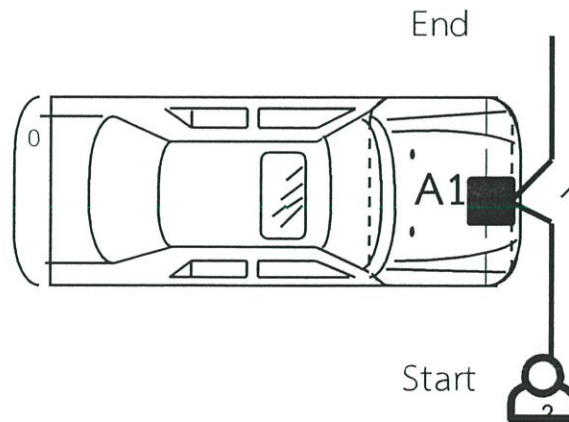
รูปที่ 4.8 เส้นทางตรวจสอบรถยนต์ของแนวทางการแก้ไข้ปัญหาแบบที่ 2

จากรูปที่ 4.2 และ 4.8 แสดงเส้นทางการเดินตรวจสอบสภาพรถยนต์ในสภาพปัจจุบันกับแนวทางการแก้ไข้ปัญหาแบบที่ 2 ซึ่งหากนำมาเปรียบเทียบกันจะเห็นได้ว่า ในสภาพปัจจุบัน (ก่อนปรับปรุง) มีเส้นทางการเดินที่ซับซ้อน และการตรวจสอบที่มากกว่าแนวทางการแก้ไข้ปัญหาแบบที่ 2 รวมไปถึงจำนวนพนักงานที่ตรวจสอบที่มีจำนวนมากกว่าอยู่ 3 คน



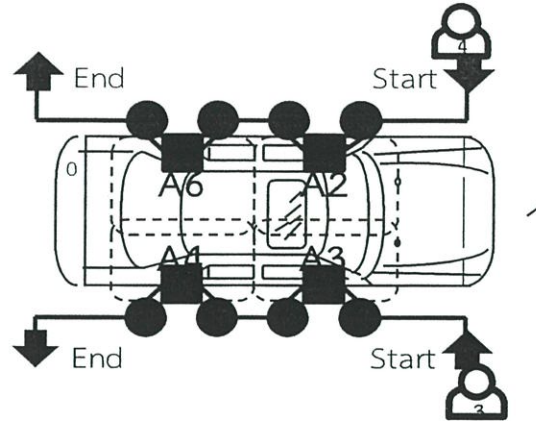
รูปที่ 4.9 พื้นที่และเส้นทางการทำงานสถานีงานย่อยที่ 1 ของพนักงานคนที่ 1
ในแบบตรวจสอบแผนที่ 2 (หลังปรับปรุง)

จากรูปที่ 4.9 พนักงานคนที่ 1 มีหน้าที่ตรวจสอบสภาพรถยนต์ในส่วนของการตรวจสอบรายละเอียดของรถยนต์ (Specification Check) บริเวณพื้นที่ที่ 1, 2, 6, 5, 4, และ 3 โดยที่พนักงานจะเข้าตรวจสอบรถยนต์โดยที่พนักงานคนที่ 1 จะเริ่มตรวจงานที่กลุ่มพื้นที่ที่ 1, 2, 6, 5 และ 4 หลังจากนั้นจะสิ้นสุดการตรวจสอบพื้นที่ที่ 3 โดยมีเวลาเฉลี่ยรวมในการตรวจสอบเท่ากับ 2.181 นาที



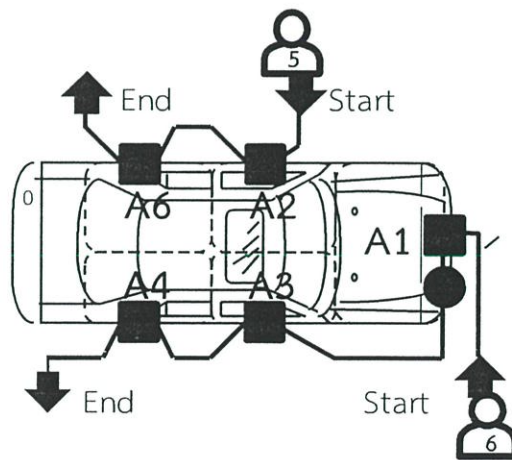
รูปที่ 4.10 พื้นที่และเส้นทางการทำงานสถานีงานย่อยที่ 2 ของพนักงานคนที่ 2
ในแบบตรวจสอบแผนที่ 2 (หลังปรับปรุง)

จากรูปที่ 4.10 พนักงานคนที่ 2 มีหน้าที่ตรวจสอบในส่วนของการตรวจสอบเครื่องยนต์ (Engine Room Check) บริเวณพื้นที่ที่ 1 โดยที่พนักงานคนที่ 2 จะเข้าตรวจสอบรถยนต์ในพื้นที่ที่ 1 โดยมีเวลาเฉลี่ยรวมในการตรวจสอบเท่ากับ 0.936 นาที



รูปที่ 4.11 พื้นที่และเส้นทางการทำงานสถานีงานย่อยที่ 3 ของพนักงานคนที่ 3 และ 4 ในแบบตรวจสอบแผนที่ 2 (หลังปรับปรุง)

จากรูปที่ 4.11 พนักงานคนที่ 3 และ 4 มีหน้าที่ตรวจสอบสภาพรถยนต์ภายใน (Interior Check) และตรวจสอบฟังก์ชันของรถยนต์ (Function Check) โดยที่พนักงานทั้งสองคนจะเข้าตรวจสอบรถยนต์พร้อมกัน โดยที่พนักงานคนที่ 3 จะเริ่มตรวจงานที่กลุ่มพื้นที่ที่ 2 และพื้นที่ที่ 6 โดยมีเวลาเฉลี่ยรวมในการตรวจสอบเท่ากับ 1.490 นาที คนที่ 4 จะเริ่มตรวจงานที่กลุ่มพื้นที่ที่ 3 และพื้นที่ที่ 4 โดยมีเวลาเฉลี่ยรวมในการตรวจสอบเท่ากับ 1.576 นาที



รูปที่ 4.12 พื้นที่และเส้นทางการทำงานสถานีงานย่อยที่ 4 ของพนักงานคนที่ 5 และ 6 ในแบบตรวจสอบแผนที่ 2 (หลังปรับปรุง)

จากรูปที่ 4.12 พนักงานคนที่ 5 และ 6 มีหน้าที่ตรวจสอบสภาพรถยนต์ภายนอก (Exterior Check) โดยที่พนักงานทั้งสองคนจะเข้าตรวจสอบรถยนต์พร้อมกัน โดยที่พนักงานคนที่ 5 จะเริ่มตรวจงานที่กลุ่มพื้นที่ที่ 2, 6 และพื้นที่ที่ 5 โดยมีเวลาเฉลี่ยรวมในการตรวจสอบเท่ากับ 0.955 นาที และคนที่ 4 จะเริ่มตรวจงานที่กลุ่ม พื้นที่ที่ 3, 4 และพื้นที่ที่ 1 โดยมีเวลาเฉลี่ยรวมในการตรวจสอบเท่ากับ 0.588 นาที

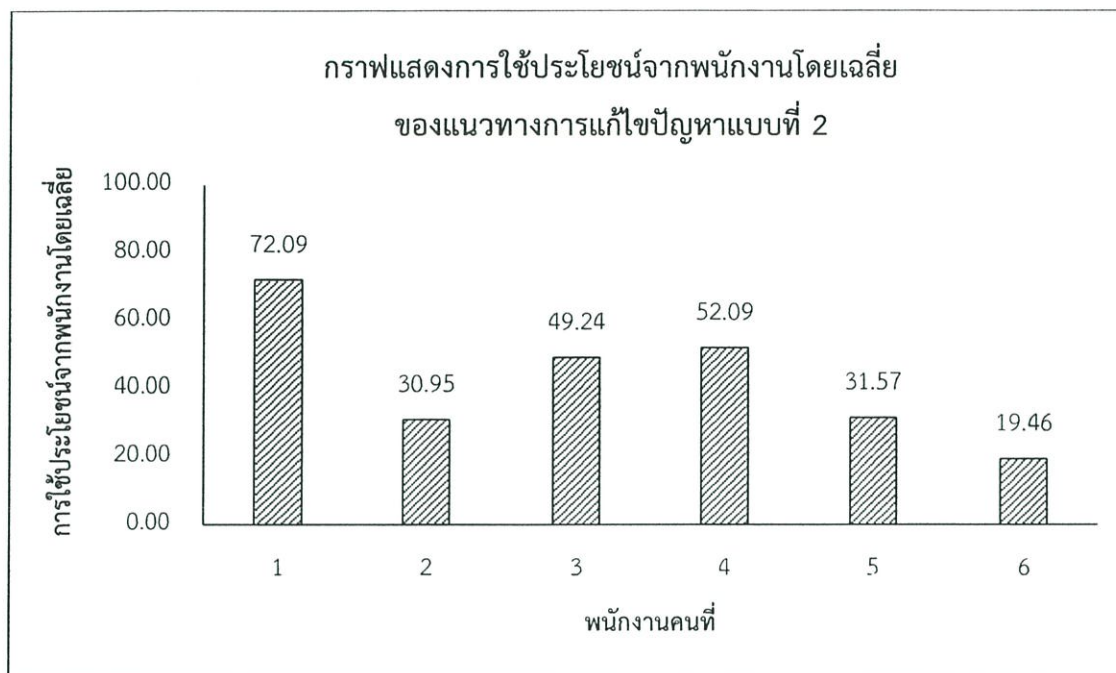
ตารางที่ 4.4 เวลาในการตรวจสอบของพนักงานแต่ละคนในแผนการแก้ไขปัญหาแบบที่ 1

พนักงานคนที่	เวลา(นาที)
1	2.1815
2	0.9368
3	1.4901
4	1.5764
5	0.9555
6	0.58888
รวม	7.7291

ตารางที่ 4.5 จำนวนขั้นตอนการปฏิบัติงานแผนการแก้ไขปัญหาแบบที่ 1

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	จำนวน (ครั้ง)
การปฏิบัติงาน (Operation) ○	32
การเคลื่อนย้าย (Transoprtation) ⇨	24
การตรวจสอบ (Inspection) □	19
รวม	75

จากแผนการแก้ไขปัญหาลักษณะที่ 2 มีค่าของการใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ย ดังนี้

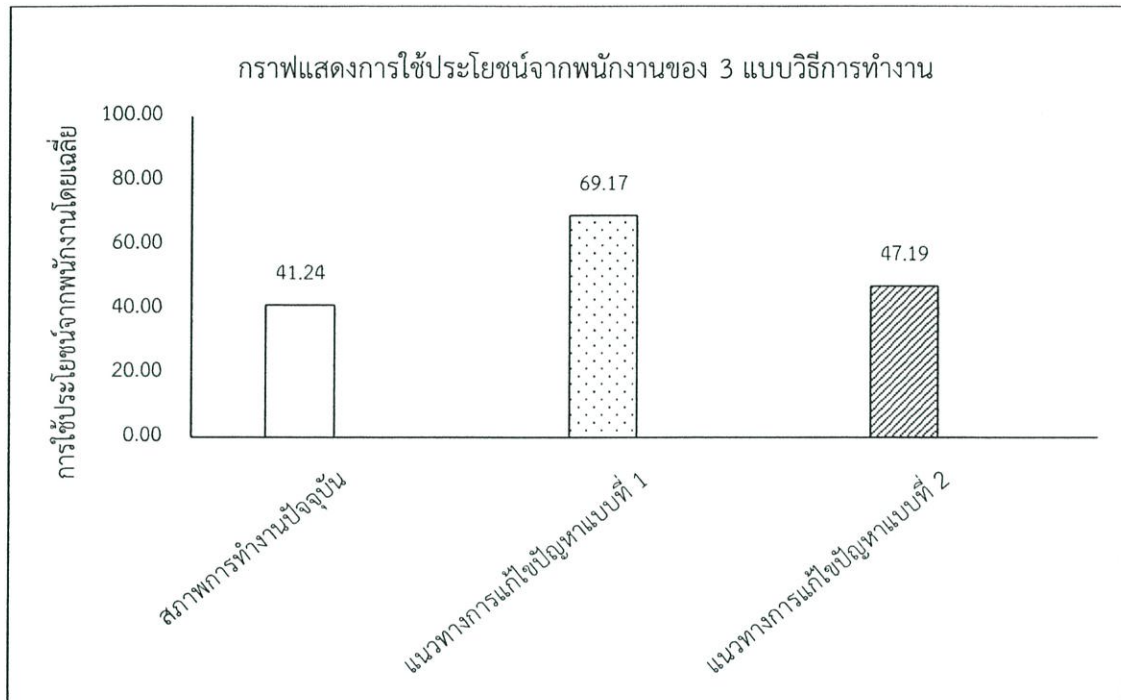


รูปที่ 4.13 กราฟแสดงค่าของการใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ยของแนวทางการแก้ไขปัญหาลักษณะที่ 2 ด้วยวิธีการทดลอง

จากรูปที่ 4.13 แสดงถึงค่าของการใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ย จากการเก็บข้อมูลเวลาในบทที่ 3 (ดูตารางที่ ผ.ค 3) แล้วนำมาคำนวณเพื่อหาค่าการใช้ประโยชน์จากพนักงาน (ดูตารางที่ ผ.ค 4)ซึ่งจะเห็นได้ว่า ค่าของการใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ยของพนักงานทั้ง 6 คน มีค่าเท่ากับ 47.19% จากการทดลองทำจริง หากเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับในสภาพการทำงานปัจจุบันที่มีค่า 41.24% ซึ่งมีค่ามากขึ้นถึง 6.95%

4.3 การเปรียบเทียบผลการดำเนินงานในเรื่องการใช้ประโยชน์จากพนักงาน

จากแผนการแก้ไข้ปัญหาทั้ง 2 แบบนั้น เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับ การปฏิบัติงานการตรวจสอบในปัจจุบัน สามารถแสดงได้ตามรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.14 กราฟแสดงการเปรียบเทียบการใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ยระหว่าง สภาพการทำงานปัจจุบันกับ แนวทางการแก้ไข้ปัญหาแบบที่ 1 และ 2 ด้วยวิธีการประมาณค่าและการทดลองทำจริงตามลำดับ

จากกราฟข้างต้นแสดงให้เห็นว่า การทำงานในปัจจุบัน (ก่อนปรับปรุง) มีค่าของการใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ยต่ำ ซึ่งเมื่อได้มีการปรับปรุงการทำงานตามแผนทั้ง 2 แบบ แสดงให้เห็นว่าค่าของการใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ย ของทั้งสองแผนมีค่าเพิ่มขึ้นจากเดิม โดยที่แบบที่ 1 มีค่าของการใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 69.17 ซึ่งเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 27.93 และแบบที่ 2 จากการทดลองจริง มีค่าของการใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 47.19 ซึ่งเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 6.95

จากผลการดำเนินงานดังกล่าวที่ได้แสดงให้เห็นว่าแผนการแก้ไข้ปัญหาแบบที่ 1 มีผลที่ได้ตามเป้าหมายตัวชี้วัดที่ 1 ที่ได้กำหนดไว้ในบทที่ 3 แต่เนื่องจากสภาวะในปัจจุบัน ทำให้ไม่สามารถนำแผนการแก้ไข้ปัญหาแบบที่ 1 มาทดลองจริง แต่สามารถประมาณค่าเวลาในการทำงานได้ ส่วนแผนการแก้ไข้ปัญหาแบบที่ 2 นั้นถึงแม้จะสามารถทดลองทำได้จริง แต่มีค่าของการใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ยที่ต่ำกว่าแนวทางการแก้ไข้ปัญหาในแบบที่ 1 แต่ในแผนนี้มีข้อดีในการทำงานอยู่ ซึ่งสามารถดูได้จากตารางสรุปผลตัวชี้วัดผลของงานวิจัย ดังแสดงในตารางที่ 4.6 และ 4.7 ซึ่งเป็นตารางเปรียบเทียบผลการดำเนินงานของตัวชี้วัดจากการทดลอง และตารางแสดงผลการดำเนินงานจากการใช้เทคนิคซีอาร์เอส

ตารางที่ 4.6 ผลการดำเนินงานของตัวชี้วัดจากการทดลอง

ตัวชี้วัด	สภาพการ ทำงานปัจจุบัน	แนวทางการแก้ไขปัญหา	
		แบบที่ 1 (จากการประมาณค่า)	แบบที่ 2 (จากการทดลอง)
1) การใช้ประโยชน์จาก พนักงาน	41.24%	69.17%	47.19%
1.1 รอบเวลาการทำงาน	3.121 นาที	2.61 นาที	2.18 นาที
1.2 เวลาของกระบวนการ	8.753 นาที	8.59 นาที	7.73 นาที
2) 10 รายการบกพร่องหลัก ที่ถูกละเอียด ทำให้ของเสีย หลุดไปสู่กระบวนการ ถัดไป หรือลูกค้า	มี 10 รายการ บกพร่องหลัก	-	ไม่มี 10 ข้อบกพร่องหลัก ดังกล่าวจากสภาพการทำงาน ปัจจุบันใน 10 อันดับแรกของ ข้อบกพร่องจากการทดลอง

ตารางที่ 4.7 ผลการดำเนินงานจากการใช้เทคนิคซีอาร์เอส

เทคนิคซีอาร์เอส	สภาพการ ทำงานปัจจุบัน	แนวทางการแก้ไขปัญหา	
		แบบที่ 1	แบบที่ 2
1) จำนวนพนักงาน	9 คน	5 คน	6 คน
2) ค่าจ้างแรงงานต่อปี	245,700บาท	136,500บาท	163,800บาท
3) ระยะทางในการเดินรวม	42.71 เมตร	40.51 เมตร	34.32 เมตร
4) จำนวนครั้งในการเปิด-ปิด ประตู	34 ครั้ง	21 ครั้ง	22 ครั้ง
5) จำนวน Work Element	99 งาน	68 งาน	75 งาน

จากการนำเทคนิคซีอาร์เอส มาใช้ในการออกแบบเพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหานั้น สามารถลดต้นทุนค่าจ้างแรงงานลงมากที่สุดถึง $(245,700 - 136,500) = 109,200$ บาทต่อปี ถ้าสามารถใช้ปรับปรุงตามแผนที่ 1 โดยคำนวณได้จากค่าจ้างแรงงาน 300 บาทต่อวัน และสามารถลดต้นทุนค่าจ้างแรงงานเป็นเงิน $(245,700 - 163,800 \text{ บาท}) = 81,900$ บาทต่อปี เมื่อนำแผนการปรับปรุงแบบที่ 2 มาประยุกต์ใช้

4.4 ผลการดำเนินงานในเรื่องการตรวจสอบของงานได้ถูกละเลย

ในการดำเนินงานวิจัยในเรื่องของปัญหาการตรวจสอบสภาพรถยนต์ได้ถูกละเลย ทำให้ของเสียหลุดไปสู่กระบวนการถัดไป หรือลูกค้า โดยการที่ทางบริษัทกรณีศึกษาจะมีแผนกที่จำลองตัวเองเป็นลูกค้า เพื่อทำการตรวจสอบสภาพรถยนต์ก่อนออกไปสู่มือลูกค้า ซึ่งจากผลก่อนการปรับปรุงในส่วนของการตรวจสอบทางกายภาพนั้น มีจำนวนตำแหน่งข้อเสียที่พบ 10 อันดับดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 รายการ 10 อันดับตำแหน่งของเสียที่พบมากสุดในส่วนของ การตรวจสอบทางกายภาพ ก่อนปรับปรุง

No.	Top 10 Defects
	Defects
1	DoorWeatherStrip IMPROPER ASSEMBLY
2	AirBag DRIVER FIT
3	DoorFrameBlackout IMPROPER ASSEMBLY
4	Grille NOT SEATED
5	A-PillarGarnish NOT SEATED
6	Fender HOOD FIT
7	DoorBeltMolding NOT SEATED
8	Bumper GRID 1 NOT SEATED
9	HeadLamp HOOD FIT
10	LiftGate FIT - SURFACE

การควบคุมทางสายตา (Visual Control) ตามในบทที่ 3 ที่ได้ออกแบบไว้ได้ถูกนำเสนอเพื่อนำมาแก้ไขปัญหาเมื่อมีการทดลองกับแนวทางการแก้ไขปัญหาแบบที่ 2 พบว่า จำนวนตำแหน่งข้อเสียที่พบ 10 อันดับจากเดิม ไม่มีติดอันดับ 10 อันดับอีกต่อไป ซึ่งสามารถดูได้จากตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 รายการ 10 อันดับตำแหน่งของเสียที่พบมากที่สุดซึ่งไม่ได้มาจากในส่วนของ การตรวจสอบทาง
 ภายนอก หลังปรับปรุง

No.	Top 10 Defects
	Defects
1	Failed Battery
2	ImpAdjst Hood Release Cable
3	Fit Front Hood Bumper
4	Right A-PillarGarnish
5	Right Roof Molding
6	Noisy Left Font DoorCheckStrap
7	Noisy Right Font DoorCheckStrap
8	Left Fender HeandLamp
9	Right Front Automatic Power Window
10	Fit Right Fender HeadLamp

หากเมื่อนำตารางที่ 4.8 และ 4.9 มาเปรียบเทียบกันจะเห็นได้ว่า 10 อันดับจุดบกพร่องก่อนการปรับปรุง
 กระบวนการตรวจสอบสภาพรถยนต์นั้นไม่มีติดอันดับ 10 อันดับ หลังจากมีการทดลองใช้แผนการแก้ไขปัญหาแบบที่ 2
 ซึ่งข้อมูลอันดับ 10 อันดับจุดบกพร่องนั้นได้ข้อมูลมาจากทางบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งจากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการ
 ปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบสภาพรถยนต์นั้นมีคุณภาพในการตรวจสอบมากขึ้น

4.5 การสร้างมาตรฐาน

จากที่กล่าวมาข้างต้น ได้นำมาสร้างเป็นมาตรฐานการทำงาน โดยแสดงเป็นแผนภูมิการไหลของพนักงาน ดังรูป
 ที่ 3.40 ถึงรูปที่ 3.45 โดยจัดทำเป็นเอกสารเพื่อสะดวกในการนำไปศึกษา ปรับใช้กับวิธีการทำงานหลักการปรับปรุง

บทที่ 5

สรุปและวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการรวบรวมผลการดำเนินงานทั้งหมดที่ผ่านมา สามารถสรุปผลการดำเนินงานออกเป็น 2 ส่วนด้วยกัน คือ

1. ส่วนที่มีการนำเสนอแนวทางการปรับปรุงแก้ไขปัญหาคือส่วนที่มีการนำเสนอการปรับปรุงแก้ไขปัญหา คือแบบที่ 1 เป็นส่วนที่ส่งต่อให้ทางโรงงานนำไปดำเนินการต่อไป
2. ส่วนที่ได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไข คือแบบที่ 2 เป็นส่วนที่ได้มีการดำเนินงานตามแนวทางการปรับปรุงแก้ไข โดยแสดงผลเป็นค่าการใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ย และ 10 รายการบกพร่องหลักที่ถูกละเอียด ทำให้ของเสียหลุดไปสู่กระบวนการ ถัดไป หรือลูกค้าโดยจะต้องไม่ติดใน 10 รายการ

5.1.1 ส่วนที่มีการนำเสนอแนวทางการปรับปรุงแก้ไขปัญหา

ในส่วนของการนำเสนอแนวทางการปรับปรุงแก้ไขนี้ ได้นำเสนอแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาการใช้ประโยชน์จากพนักงานต่ำ และ 10 รายการบกพร่องหลักที่ถูกละเอียด ทำให้ของเสียหลุดไปสู่กระบวนการ ถัดไป หรือลูกค้า โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลจากการจับเวลาที่ใช้ในการทำงานของพนักงาน ควบคู่ไปกับการหาแนวทางการแก้ไข โดยใช้หลักการวิเคราะห์ปัญหาแผนภาพแสดงสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) หลักการศึกษาการเคลื่อนไหวของเวลา และหาแนวทางในการปรับปรุงโดยใช้หลักทฤษฎีการควบคุมคู่ไปกับเทคนิคไอซีอาร์เอส โดยผลการดำเนินงานในส่วนนี้ได้สรุปเป็นผลที่ได้จากการประมาณค่า ซึ่งแนวทางการแก้ไขปัญหามาแบบที่ 1 มีค่าการใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ยเท่ากับ 69.17 % ซึ่งมีการเพิ่มขึ้นจากสภาพการทำงานปัจจุบันมาเป็น 27.93 % แต่ยังไม่ได้มีการทดลองดำเนินงาน

5.1.2 ส่วนที่ได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขจริง

ส่วนที่ได้มีการดำเนินการทดลองปรับปรุงแก้ไข ได้แก่ แนวทางการแก้ไขปรับปรุงแบบที่ 2 และ 10 รายการ บกพร่องหลักที่ถูกละเอียดซึ่งการดำเนินงานและรวบรวมผลการดำเนินงานของแต่ละปัญหา พบว่าค่าการใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ยสูงขึ้น และ 10 รายการบกพร่องหลักที่ถูกละเอียดมีการหลุดออกจาก 10 รายการแรก รวมไปถึงตัวแปรย่อยต่างๆ โดยสามารถสรุปผลที่ได้เป็นตารางดังแสดงในตารางที่ 4.6 และ 4.7 ตามลำดับ

5.2 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง

1. ทางโรงงานควรจัดทำสัญลักษณ์การช่วยมอง หรือ การควบคุมด้วยสายตา (Visual Control) เพื่อให้พนักงานสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานง่ายขึ้น เพื่อให้ไม่มีความสับสนในการทำงานในแต่ละขั้นตอน
2. ทางโรงงานควรจัดทำสัญลักษณ์เส้นทางการเดินปฏิบัติงานเพื่อป้องกันไม่ให้พนักงานเดินชนกันหรือเดินทับซ้อนเส้นทางการเดินซึ่งกันและกันซึ่งเป็นสาเหตุทำให้การปฏิบัติงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด

เอกสารอ้างอิง

กัลยา เกตุแก้ว, ปรียา พรพัฒน์เลิศกุล และ อัญชิษฐา คชวงษ์, 2549. การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตกรณีศึกษา บริษัท คอนิเมก จำกัด. ปรินูยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กิตติวัฒน์ สิริเกษมสุข และ พรศักดิ์ อรรถวานิช, 2548. การปรับปรุงการจัดส่งชิ้นส่วนรถยนต์ที่ล่าช้าด้วยเทคนิคคิวซีสตอจี. การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ครั้งที่ 4, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 8-9 ธันวาคม 2548.

กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2550. หลักการควบคุมคุณภาพ. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) กุลรัตน์ สุธาสถิตชัย, 2552. การจัดการกระบวนการ: หนทางการสร้างคุณภาพการเพิ่มผลผลิต และศักยภาพเพื่อการแข่งขัน. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด

คะทะซี โฮโซทานิ (วีระพงศ์ เอลิมจิระรัตน์ แปล), 2546. การแก้ปัญหาแบบ OC. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)

เนตรนภา เอี้ยววิบูลธกิจ, พงษ์เพชร งามเสงี่ยม และ วิทวัส พรหมศิริ, 2554. การปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบรถยนต์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน. ปรินูยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยบูรพา

รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, 2552. การศึกษางานอุตสาหกรรม-Work Study. กรุงเทพฯ : บริษัท สำนักพิมพ์ ท้อป จำกัด

วัชรินทร์ สิทธิเจริญ, 2547. การศึกษางาน (Work Study). พิมพ์ครั้งที่ 4. สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ

วันชัย ริจิรวนิช, 2545. การศึกษาการทำงาน หลักการกรณีศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ฤดี มาสุจันทร์, 2547. การควบคุมคุณภาพ. กรุงเทพฯ: แผนกตำรา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Hosotani, 1989. Institute for Advanced Study. New Jersey: Princeton.

ภาคผนวก ก
สำหรับก่อนการปรับปรุง

ตารางที่ ผ.ก 1 การเก็บข้อมูลเวลาการทำงานของพนักงานในสถานีตรวจสอบรถยนต์ทางกายภาพ (ก่อนปรับปรุง)

ลำดับ	พนักงานคนที่ (เวลา:นาที)								
	ตรวจสอบรายละเอียดของรถยนต์			ตรวจสอบเครื่องยนต์และฟังก์ชันของรถยนต์			ตรวจสอบลักษณะภายในและลักษณะภายนอกของรถยนต์		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2.70	2.00	2.42	2.02	3.01	2.44	3.01	3.65	4.44
2	2.54	1.51	2.34	2.41	3.23	2.27	3.1	2.68	3.79
3	2.76	1.85	2.05	3.32	2.86	2.91	1.56	4.50	2.75
4	2.42	2.63	2.11	2.60	2.44	1.66	1.93	3.53	4.04
5	2.76	2.53	2.64	2.92	2.96	2.32	3.67	4.16	2.51
6	2.62	2.38	2.55	2.86	3.21	1.95	3.45	2.83	2.52
7	2.30	2.48	1.97	3.38	3.77	2.21	3.81	3.95	2.78
8	2.14	2.42	2.51	2.51	2.28	2.4	3.55	3.67	3.03
9	2.10	2.75	2.05	2.73	2.04	2.02	3.98	3.18	3.07
10	2.58	2.37	2.14	3.56	3.55	2.26	4.02	2.70	2.93
11	2.65	2.12	2.15	2.82	3.12	2.36	3.42	3.78	3.16
12	2.64	2.42	2.77	3.05	1.95	3.38	3.68	2.80	2.76
13	1.88	2.64	3.05	3.21	2.40	2.91	4	2.84	4.00
14	0.95	2.05	3.11	2.44	3.04	2.27	3.61	3.87	2.62
15	2.18	2.46	2.87	1.69	3.05	3.05	3.66	2.92	2.92
16	1.96	3.75	2.09	2.37	2.91	3.21	3.17	3.36	2.83
17	2.13	1.94	2.66	3.95	2.27	2.11	2.83	3.32	3.39
18	2.66	1.87	2.51	2.91	2.62	3.32	2.54	4.16	2.59
19	2.42	2.15	2.06	2.27	2.73	2.37	3.05	3.44	4.31
20	2.15	2.62	2.42	3.08	2.00	3.67	3.14	3.69	2.92
ค่าเฉลี่ย	2.327	2.347	2.424	2.805	2.772	2.555	3.259	3.452	3.168

ในการคำนวณหาค่าการใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ย สามารถคำนวณได้จาก การนำเวลาเฉลี่ยของการทำงานของพนักงาน คูณด้วยจำนวนรถยนต์ที่ได้เข้าไปทำการเก็บข้อมูล และหารเวลาที่ใช้ในการทำงานของพนักงานในช่วงเวลาที่ได้ทำการเก็บข้อมูล คือ 34 คัน และ 230 นาที

ตัวอย่างเช่น พนักงานคนที่ 1 มีเวลาเฉลี่ย เท่ากับ 2.327 นาที

$$\begin{aligned} \text{การใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ย} &= \frac{2.327 \text{ นาที} \times 34 \text{ คัน}}{230 \text{ นาที}} \times 100\% \\ &= 34.40\% \end{aligned}$$

ตารางที่ ผ.ก 2 ผลสรุปค่าการใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ย(ก่อนปรับปรุง)

ค่า	พนักงานคนที่									เฉลี่ย
	ตรวจสอบรายละเอียดของรถยนต์			ตรวจสอบเครื่องยนต์และฟังก์ชันของรถยนต์			ตรวจสอบลักษณะภายในและลักษณะภายนอกของรถยนต์			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
การใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ย	34.40	34.69	35.83	41.47	40.98	37.76	48.18	51.02	46.83	41.24

Time Study Sheet		Pageof.....																				
Location : Vehicle Inspection Unit : Specification Check Station : Static Line Model : New Ford Fiesta and Mazda 2 Operative (s) :		Time on : Time off: Date record : 10/07/56 Charted by : Date : Checked by : Date :																				
No.	Work Element	Actual time (min)																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Average
1	พนักงานเดินไปตรวจพิกัด	-	0.065	-	0.043	0.046	0.043	0.073	0.053	0.066	0.046	0.067	0.050	0.069	0.069	0.055	0.068	0.046	0.052	0.061	0.055	0.057
2	เปิดกระโปรงหน้ารถ	0.033	0.040	0.039	0.029	0.031	0.045	0.043	0.052	0.039	0.049	0.050	0.046	0.030	0.042	0.034	0.044	0.037	0.036	0.044	0.042	0.040
3	เดินไปตรวจสอบ Area 2	0.033	0.037	0.033	0.031	0.024	0.047	0.026	0.037	0.033	0.046	0.046	0.044	0.043	0.028	0.026	0.027	0.031	0.045	0.027	0.033	0.035
4	เปิดประตูบาน A	0.040	0.036	0.024	0.017	0.025	0.031	0.027	0.039	0.031	0.029	0.032	0.021	0.026	0.024	0.032	0.021	0.023	0.030	0.031	0.040	0.029
5	ปิดประตูบาน A	0.022	0.012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.017
6	หยิบใบ ALC	0.075	0.052	0.086	0.074	0.115	0.097	0.099	0.093	0.090	0.089	0.075	0.088	0.084	0.067	0.100	0.062	0.084	0.068	0.069	0.070	0.082
7	ปิดฝาประตูพับใบ ALC	0.095	-	0.082	0.076	0.065	0.066	0.074	0.069	0.077	0.091	0.085	0.091	0.071	0.089	0.077	0.079	0.080	0.095	0.075	0.087	0.080
8	ตรวจสอบ Area 2	0.356	0.302	0.500	0.571	0.530	0.587	0.396	0.686	0.401	0.374	0.482	0.408	0.521	0.575	0.672	0.667	0.686	0.493	0.351	0.638	0.510
9	เปิดประตูบาน A	0.019	0.026	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.023
10	ตรวจสอบ Area 2 (ด้านข้าง)	0.192	0.054	0.258	0.097	0.108	0.095	0.082	0.065	0.077	0.076	0.078	0.075	0.078	0.083	0.068	0.091	0.068	0.081	0.066	0.085	0.094
11	ปิดประตูบาน A	0.017	0.015	0.020	0.027	0.023	0.029	0.033	0.026	0.021	0.018	0.029	0.017	0.029	0.022	0.015	0.032	0.025	0.031	0.021	0.035	0.024
12	เดินไปตรวจสอบ Area 1	0.029	0.023	-	0.019	0.035	0.025	0.030	0.030	0.021	0.020	0.028	0.025	0.029	0.023	0.026	0.024	0.019	0.022	0.030	0.030	0.026
13	ตรวจสอบ Area 1	0.425	0.307	0.533	0.452	0.543	0.520	0.567	0.676	0.426	0.500	0.484	0.319	0.327	0.315	0.420	0.375	0.305	0.429	0.415	0.539	0.444
14	เดินไปตรวจสอบ Area 3	0.045	0.018	0.029	0.016	0.021	0.015	0.018	0.014	0.030	0.026	0.019	0.029	0.023	0.030	0.018	0.023	0.024	0.028	0.015	0.019	0.023
15	เปิดประตูบาน B	0.029	0.028	0.015	0.025	0.053	0.017	0.017	0.017	0.021	0.018	0.028	0.017	0.016	0.017	0.026	0.018	0.020	0.017	0.018	0.028	0.022
16	ตรวจสอบ Area 3	0.229	0.132	0.234	0.351	0.309	0.319	0.311	0.400	0.325	0.276	0.305	0.384	0.243	0.303	0.365	0.331	0.381	0.329	0.240	0.306	0.304
17	ปิดประตูบาน B	0.020	0.012	0.016	0.023	0.014	0.014	0.013	0.021	0.016	0.018	0.013	0.020	0.013	0.019	0.014	0.017	0.018	0.019	0.013	0.021	0.017
18	เดินไปตรวจสอบ Area 4	0.015	0.010	0.011	0.011	0.009	0.006	0.010	0.016	0.011	0.011	0.006	0.014	0.010	0.015	0.012	0.006	0.015	0.015	0.007	0.014	0.011
19	เปิดประตูบาน C	0.014	0.018	0.016	0.017	0.013	0.013	0.011	0.012	0.017	0.011	0.011	0.011	0.012	0.012	0.017	0.013	0.011	0.014	0.014	0.017	0.014
20	ตรวจสอบ Area 4	0.046	0.033	0.188	0.193	0.196	0.221	0.211	0.178	0.155	0.057	0.206	0.162	0.101	0.172	0.212	0.225	0.157	0.147	0.156	0.248	0.163
21	ปิดประตูบาน C	0.009	0.013	0.014	0.015	0.014	0.013	0.017	0.013	0.010	0.012	0.014	0.014	0.015	0.011	0.015	0.011	0.010	0.015	0.015	0.009	0.013
22	เดินไปตรวจสอบด้านหลัง	0.013	-	0.022	0.028	0.000	0.019	0.023	0.018	0.019	0.022	0.020	0.025	0.017	0.013	0.020	0.024	0.028	0.027	0.027	0.024	0.020
23	ตรวจสอบด้านหลัง	0.042	-	0.036	0.070	0.031	0.069	0.045	0.022	0.050	0.039	0.045	0.061	0.039	0.060	0.030	0.032	0.051	0.044	0.040	0.050	0.045
24	เดินไปตรวจสอบ Area 5	0.044	0.017	0.027	0.026	0.041	0.037	0.033	0.039	0.024	0.023	0.037	0.026	0.022	0.027	0.022	0.038	0.028	0.038	0.035	0.038	0.031
25	เปิดประตูหลัง	0.035	0.028	0.030	0.028	0.024	0.027	0.033	0.031	0.032	0.033	0.028	0.029	0.035	0.032	0.035	0.028	0.025	0.030	0.025	0.027	0.030
26	ตรวจสอบ Area 5	0.494	0.119	0.317	0.335	0.246	0.326	0.267	0.167	0.266	0.168	0.208	0.224	0.195	0.221	0.260	0.233	0.281	0.233	0.261	0.271	0.255
27	ปิดประตูหลัง	0.037	0.022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.030
28	เดินไปตรวจสอบ Area 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	เปิดประตูบาน D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	ตรวจสอบ Area 6	0.075	-	0.050	0.058	0.056	0.067	0.056	-	0.058	0.064	0.070	0.065	0.050	0.070	0.052	0.061	0.061	0.056	0.066	0.054	0.061
31	ปิดประตูบาน D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	นำใบ ALC ไปแผนทีเครื่อง OLS	0.081	0.090	0.043	0.054	0.049	0.058	0.064	0.049	0.046	0.062	0.066	0.049	0.062	0.067	0.075	0.046	0.082	0.066	0.061	0.080	0.063
33	แผนที ALC ทีหน้ารถ OLS	0.131	0.092	0.110	0.093	0.092	0.079	0.085	0.085	0.110	0.094	0.096	0.113	0.107	0.087	0.125	0.120	0.112	0.100	0.085	0.095	0.101
34	เดินไปวางใบ ALC ทีหน้ารถ	0.041	0.053	0.050	0.054	0.058	0.060	0.052	0.055	0.046	0.058	0.058	0.048	0.062	0.042	0.056	0.051	0.046	0.051	0.051	0.044	0.051
Total time (min)		2.736	1.654	2.783	2.833	2.771	2.945	2.716	2.963	2.518	2.330	2.686	2.475	2.309	2.535	2.879	2.767	2.754	2.611	2.319	2.999	2.712

Time Study Sheet		Pageof.....																				
Location : Vehicle Inspection		Time on :																				
Unit : Engine Room and Function Check		Time off:																				
Station : Static		Date record : 10/07/56																				
Model : New Ford Fiesta and Mazda 2		Charted by :										Date :										
Operative (s) :		Checked by :										Date :										
No.	Work element	Actual time (min)																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Average
1	พนักงานเดินไปตรวจหม้อรถ	0.020	0.054	0.050	0.075	0.059	0.043	0.029	0.066	0.021	0.041	0.068	0.058	0.075	0.021	0.047	0.034	0.030	0.031	0.061	0.027	0.046
2	ตรวจสอบ Area 1 (ภายใน)	0.514	1.413	0.742	0.961	0.760	0.996	0.560	1.157	1.193	0.741	1.061	1.137	1.037	0.821	1.045	0.615	0.734	1.031	1.029	0.714	0.913
3	ปิดฝากระโปรง Area 1	0.056	0.035	0.030	0.063	0.090	0.084	0.065	0.088	0.049	0.095	0.046	0.080	0.090	0.036	0.057	0.032	0.044	0.067	0.087	0.052	0.062
4	ตรวจสอบ Area 1 (ภายนอก)	0.092	0.126	0.104	0.215	0.209	0.108	0.080	0.146	0.362	0.299	0.265	0.174	0.056	0.100	0.140	0.130	0.228	0.289	0.165	0.144	0.172
5	เดินไปตรวจสอบ Area 2	0.1	0.011	0.016	0.090	0.020	0.013	0.019	0.014	0.032	0.016	0.029	0.066	0.090	0.089	0.045	0.027	0.069	0.081	0.089	0.024	0.045
6	เปิดประตูรถบาน A	0.0170	0.007	0.013	0.015	0.013	0.029	0.026	0.025	0.006	0.021	0.006	0.007	0.036	0.008	0.007	0.000	0.014	0.015	0.009	0.021	0.015
7	ตรวจสอบ Area 2	0.437	0.224	0.195	0.390	0.278	0.194	0.382	0.346	0.589	0.501	0.673	0.530	0.470	0.376	0.316	0.179	0.634	0.588	0.658	0.441	0.430
8	ปิดประตูรถบาน A	0.015	0.009	0.018	0.009	0.017	0.008	0.006	0.007	0.009	0.041	0.009	0.011	0.007	0.016	0.021	0.008	0.009	0.009	0.016	0.013	0.013
9	เดินไปตรวจสอบ Area 6	0.011	0.018	0.019	0.010	0.015	0.017	0.007	0.024	0.011	0.009	0.008	0.009	0.005	0.014	0.022	0.007	0.019	0.015	0.014	0.022	0.014
10	เปิดประตูรถบาน D	0.020	0.036	0.013	0.014	0.010	0.033	0.014	0.007	0.009	0.008	0.031	0.017	0.007	0.009	0.010	0.016	0.019	0.020	0.018	0.020	0.017
11	ตรวจสอบ Area 6	0.120	0.173	0.363	0.703	0.134	0.192	0.159	0.187	0.095	0.255	0.203	0.159	0.300	0.158	0.109	0.184	0.201	0.322	0.590	0.281	0.244
12	ปิดประตูรถบาน D	0.008	0.009	0.009	0.008	0.009	0.008	0.008	0.013	0.012	0.010	0.008	0.008	0.006	0.008	0.006	0.008	0.007	0.011	0.006	0.008	0.009
13	เดินไปตรวจสอบ Area 5	0.023	0.029	0.032	0.042	0.023	0.029	0.014	0.018	0.022	0.015	0.025	0.044	0.029	0.018	0.010	0.016	0.033	0.032	0.012	0.040	0.025
14	เปิดประตูหลัง	0.013	0.000	0.000	0.000	0.017	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.019	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
15	ตรวจสอบ Area 5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011	0.011	0.009	0.012	0.038	0.015	0.037	0.033	0.089	0.010	0.079	0.035	0.000	0.028	0.047	0.000	0.023
16	ปิดประตูหลัง	0.000	0.020	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.017	0.023	0.022	0.022	0.022	0.017	0.000	0.000	0.021	0.020	0.000	0.000	0.009
17	เดินไปตรวจสอบ Area 4	0.049	0.007	0.015	0.085	0.013	0.015	0.030	0.030	0.031	0.049	0.008	0.037	0.013	0.026	0.017	0.020	0.048	0.022	0.021	0.015	0.028
18	เปิดประตูรถบาน C	0.007	0.010	0.025	0.014	0.010	0.013	0.021	0.016	0.011	0.021	0.015	0.016	0.009	0.007	0.010	0.009	0.011	0.025	0.013	0.016	0.014
19	ตรวจสอบบริเวณ Area 4	0.095	0.131	0.150	0.166	0.103	0.143	0.199	0.116	0.144	0.271	0.180	0.161	0.487	0.144	0.169	0.149	0.250	0.236	0.179	0.189	0.183
20	ปิดประตูรถบาน C	0.013	0.007	0.006	0.009	0.009	0.013	0.009	0.009	0.007	0.011	0.008	0.011	0.006	0.007	0.009	0.005	0.012	0.005	0.007	0.008	0.009
21	เดินไปตรวจสอบ Area 3	0.012	0.023	0.018	0.010	0.072	0.025	0.011	0.014	0.011	0.013	0.116	0.026	0.009	0.012	0.012	0.011	0.017	0.020	0.019	0.027	0.024
22	เปิดประตูรถบาน B	0.007	0.013	0.047	0.010	0.021	0.010	0.024	0.024	0.012	0.008	0.025	0.021	0.019	0.022	0.029	0.009	0.024	0.024	0.014	0.009	0.019
23	ตรวจสอบบริเวณ Area 3	0.257	0.467	0.657	0.298	0.453	0.207	0.287	0.232	0.146	0.282	0.105	0.102	0.462	0.274	0.200	0.280	0.419	0.232	0.202	0.385	0.297
24	ปิดประตูรถบาน B	0.019	0.007	0.009	0.012	0.007	0.007	0.014	0.010	0.008	0.014	0.017	0.008	0.010	0.014	0.006	0.008	0.012	0.012	0.011	0.009	0.011
25	เดินไปถอดถุงยาง	0.032	0.083	0.000	0.049	0.131	0.076	0.034	0.030	0.246	0.008	0.014	0.013	0.013	0.004	0.000	0.008	0.010	0.024	0.010	0.000	0.039
26	ถอดถุงยางและใส่ที่ปิดกระโปรง	0.032	0.079	0.000	0.047	0.025	0.052	0.040	0.070	0.052	0.039	0.155	0.080	0.076	0.076	0.000	0.081	0.040	0.070	0.084	0.000	0.055
27	เดินไปหยิบใบ ALC ที่หม้อรถ	0.036	0.008	0.053	0.009	0.028	0.007	0.059	0.027	0.039	0.014	0.066	0.023	0.015	0.012	0.007	0.033	0.009	0.011	0.011	0.009	0.024
28	นำใบ ALC ไปแทนที่เครื่อง QLS	0.034	0.027	0.024	0.017	0.047	0.054	0.044	0.052	0.051	0.125	0.037	0.041	0.130	0.056	0.019	0.032	0.044	0.048	0.028	0.023	0.047
29	สแกนใบ ALC ที่เครื่อง QLS	0.036	0.089	0.058	0.072	0.408	0.090	0.048	0.056	0.189	0.118	0.110	0.140	0.047	0.089	0.131	0.049	0.070	0.054	0.000	0.086	0.097
30	เดินไปวางใบ ALC ที่หม้อรถ	0.063	0.022	0.029	0.028	0.033	0.030	0.045	0.050	0.036	0.029	0.052	0.041	0.000	0.037	0.029	0.031	0.041	0.048	0.044	0.038	0.036
	**เรียกทีม Repair ตรวจสอบงาน	0.501	0.000	0.062								0.028										
	Total time (min)	2.601	3.137	2.757	3.421	3.025	2.507	2.243	2.846	3.448	3.092	3.427	3.075	3.615	2.481	2.571	2.016	3.069	3.390	3.444	2.821	2.920

Time Study Sheet		Pageof.....																				
Location : Vehicle Inspection Unit : Interior and Exterior Check Station : Static Model : New Ford Fiesta and Mazda 2 Operative (s) :		Time on : Time off: Date record : 10/07/56 Charted by : Date : Checked by : Date :																				
No.	Work Element	Actual time (min)																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Average
1	เดินไปตรวจสอบ Area 2	0.014	0.005	0.016	0.007	0.005	0.007	0.005	0.010	0.007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.008
2	ตรวจสอบ Area 2 (ภายนอก)	0.200	0.157	0.274	0.311	0.061	0.190	0.061	0.084	0.140	0.180	0.286	0.286	-	0.122	-	0.224	0.256	0.253	0.251	0.253	0.199
3	เปิดประตูบาน A	0.006	0.006	0.018	0.009	0.004	0.007	0.011	0.005	0.019	0.021	0.065	0.017	0.032	0.028	0.024	0.047	0.049	0.058	0.044	0.041	0.026
4	ตรวจสอบ Area 2 (ภายใน)	0.724	0.255	0.732	0.290	0.449	0.302	0.186	0.375	0.714	0.245	0.491	0.523	0.864	0.513	0.262	0.083	0.189	0.187	0.127	0.227	0.387
5	ปิดประตูบาน A	0.011	0.012	0.018	0.013	0.012	0.006	0.012	0.008	0.007	0.033	0.029	0.013	0.023	0.014	0.050	0.031	0.039	0.035	0.048	0.022	0.022
6	เดินไปตรวจสอบ Area 6	0.015	0.006	0.018	0.006	0.021	0.005	0.004	0.007	0.008	0.016	0.035	0.073	0.000	0.000	0.000	0.003	0.020	0.033	0.030	0.057	0.018
7	เปิดประตูบาน D	0.040	0.007	0.008	0.015	0.006	0.007	0.008	0.010	0.007	0.045	0.016	0.018	0.030	0.021	0.012	0.035	0.027	0.044	0.039	0.013	0.020
8	ตรวจสอบ Area 6 (ภายใน)	0.254	0.125	0.358	0.292	0.107	0.273	0.141	0.174	0.319	0.076	0.292	0.219	0.183	0.351	0.519	0.454	0.448	0.120	0.405	0.507	0.281
9	ปิดประตูบาน D	0.008	0.006	0.006	0.006	0.010	0.010	0.006	0.014	0.007	0.013	0.012	0.016	0.012	0.027	0.042	0.039	0.013	0.035	0.028	0.014	0.016
10	ตรวจสอบ Area 6 (ภายนอก)	0.045	0.008	0.100	0.094	0.189	0.134	0.036	0.056	0.042	-	0.035	0.074	0.062	0.052	0.042	0.065	0.048	0.041	0.045	0.059	0.065
11	เดินไปตรวจสอบ Area 5	0.004	0.011	0.010	0.004	0.011	0.010	0.015	0.047	0.033	0.000	0.018	0.000	0.000	0.000	0.012	0.010	0.014	0.018	0.000	0.011	0.000
12	ตรวจสอบ Area 5 (ภายนอก)	0.412	0.047	0.127	0.146	0.217	0.294	0.475	0.414	0.275	0.122	0.289	0.528	0.469	0.221	0.270	0.283	0.433	0.336	0.392	0.505	0.313
13	เปิดประตูหลัง	0.031	0.021	0.010	0.021	0.010	0.015	0.012	0.013	0.007	-	0.038	0.027	0.059	0.054	0.049	0.030	0.028	0.030	0.053	0.037	0.029
14	ตรวจสอบ Area 5 (ภายใน)	0.164	0.290	0.234	0.425	0.125	0.131	0.121	0.126	0.125	0.063	0.260	0.000	0.119	0.353	0.587	0.404	0.372	0.425	0.311	0.436	0.254
15	ปิดประตูหลัง	0.025	0.021	0.006	0.013	0.024	0.015	0.010	0.015	0.007	0.025	0.083	0.012	0.107	0.016	0.075	0.097	0.099	0.033	0.031	0.018	0.037
16	เดินไปตรวจสอบหลังบ้าน	0.015	0.014	0.004	0.006	0.009	0.004	0.004	0.017	0.054	0.036	0.022	0.000	0.000	0.000	0.000	0.043	0.021	0.000	0.042	0.015	0.015
17	ตรวจสอบหลังบ้าน	0.033	0.022	0.030	0.045	0.046	0.034	0.080	0.041	0.020	0.011	0.030	0.000	0.000	0.000	0.000	0.050	0.016	0.000	0.017	0.024	0.024
18	เดินไปตรวจสอบ Area 4	0.015	0.034	0.008	0.005	0.006	0.004	0.012	0.008	0.011	0.000	0.074	0.000	0.047	0.011	0.025	0.026	0.066	0.015	0.013	0.090	0.024
19	เปิดประตูบาน C	0.065	0.109	0.006	0.023	0.016	0.015	0.013	0.008	0.008	0.043	0.032	0.013	0.032	0.018	0.004	0.035	0.021	0.030	0.021	0.046	0.028
20	ตรวจสอบ Area 4 (ภายใน)	0.248	0.055	0.122	0.112	0.225	0.097	0.150	0.119	0.160	0.106	0.188	0.205	0.021	0.529	0.371	0.336	0.414	0.310	0.294	0.235	0.215
21	ปิดประตูบาน C	0.010	0.009	0.009	0.038	0.010	0.008	0.009	0.008	0.009	0.014	0.014	0.029	0.048	0.022	0.040	0.042	0.044	0.029	0.034	0.045	0.024
22	ตรวจสอบ Area4 (ภายนอก)	0.172	0.065	0.043	0.188	0.028	0.174	0.067	0.162	0.074	0.063	0.040	0.079	0.012	0.098	0.184	0.072	0.099	0.088	0.070	0.075	0.093
23	เดินไปตรวจสอบ Area3	0.015	0.011	0.010	0.029	0.004	0.022	0.007	0.018	0.037	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008
24	เปิดประตูบาน B	0.032	0.018	0.010	0.009	0.013	0.004	0.007	0.011	0.000	0.049	0.035	0.029	0.015	0.017	0.019	0.034	0.038	0.026	0.036	0.032	0.022
25	ตรวจสอบ Area 3 (ภายใน)	0.462	0.050	0.226	0.187	0.348	0.249	0.043	0.200	0.156	0.233	0.442	0.354	0.512	0.325	0.138	0.230	0.292	0.289	0.353	0.305	0.270
26	ปิดประตูบาน B	0.006	0.003	0.017	0.012	0.016	0.007	0.006	0.020	0.014	0.018	0.022	0.021	0.031	0.024	0.017	0.019	0.027	0.020	0.026	0.023	0.017
27	ตรวจสอบ Area 3 (ภายนอก)	0.036	0.210	0.368	0.095	0.141	0.110	0.085	0.090	0.064	0.085	0.125	0.101	0.079	0.098	0.117	0.097	0.095	0.101	0.098	0.108	0.115
28	เดินไปตรวจสอบ Area 1	0.004	0.006	0.181	0.019	0.018	0.015	0.009	0.026	0.026	-	0.101	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.019	0.022
29	ตรวจสอบ Area 1	0.069	0.132	0.113	0.095	0.241	0.233	0.084	0.268	0.230	-	0.000	0.219	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.094
30	เดินไปหยิบใบ ALC ที่หน้ารถ	0.008	0.075	0.033	0.020	0.027	0.132	0.030	0.026	0.023	0.089	0.057	0.043	0.072	0.082	0.092	0.095	0.057	0.087	0.054	0.056	0.058
31	นำใบ ALC ไปแลกที่เครื่อง OLS	0.052	0.149	0.065	0.051	0.037	0.037	0.066	0.113	0.150	0.102	0.082	0.054	0.067	0.056	0.045	0.047	0.046	0.065	0.103	0.107	0.075
32	แลกใบ ALC ที่เครื่อง OLS	0.074	0.099	0.086	0.091	0.117	0.374	0.051	0.104	0.092	0.068	0.135	0.110	0.119	0.132	0.145	0.103	0.142	0.179	0.178	0.134	0.127
33	เดินไปวางใบ ALC ที่หน้ารถ	0.028	0.083	0.068	0.069	0.046	0.074	0.036	0.000	0.035	0.064	0.054	0.065	0.071	0.045	0.019	0.057	0.063	0.065	0.048	0.060	0.053
34	**เดินไปหยิบอุปกรณ์การวัด	0.193		0.216								0.062										0.157
Total time (min)		3.490	2.121	3.550	2.746	2.599	2.999	1.862	2.597	2.880	1.820	3.464	3.128	3.086	3.229	3.148	3.000	3.528	2.985	3.150	3.583	3.121

ตารางที่ ผ.ก.5 การเก็บข้อมูลเวลาการทำงานของพนักงานในสถานีงานย่อย 3 (ก่อนปรับปรุง)

ภาคผนวก ข
สำหรับแผนที่ 1

จากการประมาณค่าการทำงานของแผนที่ 1 สามารถหาเวลาการทำงานโดยเฉลี่ยได้ ดังตารางที่ ผ.ข 1

ตารางที่ ผ.ข 1 เวลาเฉลี่ยในการทำงานจากการประมาณค่า (แผนที่ 1)

	พนักงานคนที่			
	1	2	3	4
เวลาเฉลี่ย (นาที)	2.612	2.055	1.613	2.093

ในการคำนวณหาการใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ย สามารถคำนวณได้จาก การนำเวลาเฉลี่ยของการทำงานของพนักงานจากการประมาณค่า คูณด้วยจำนวนรถยนต์ที่ได้เข้าไปทำการเก็บข้อมูล และหารเวลาที่ใช้ในการทำงานของพนักงานในช่วงเวลาที่ทำการเก็บข้อมูล โดยอ้างอิงจากการปฏิบัติจริงในแผนที่ 2 ในภาคผนวก ค คือ 76 คัน และ 230 นาที

ตัวอย่างเช่น พนักงานคนที่ 1 มีเวลาเฉลี่ย เท่ากับ 2.612 นาที

$$\begin{aligned} \text{การใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ย} &= \frac{2.612 \text{ นาที} \times 76 \text{ คัน}}{230 \text{ นาที}} \times 100\% \\ &= 86.32\% \end{aligned}$$

ตารางที่ ผ.ข 2 ผลสรุปค่าการใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ยจากการประมาณค่า (แผนที่ 1)

ค่า	พนักงานคนที่				เฉลี่ย
	1	2	3	4	
การใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ย	86.32	67.89	53.31	69.16	69.17

ภาคผนวก ค

สำหรับแผนที่ 2

ทั้งแบบประมาณ และแบบทดลองจริง

จากการประมาณค่าการทำงานของแผนที่ 2 สามารถหาเวลาการทำงานโดยเฉลี่ยได้ ดังตารางที่ ผ.ค 1

ตารางที่ ผ.ค 1 เวลาเฉลี่ยในการทำงานจากการประมาณค่า (แผนที่ 2)

	พนักงานคนที่					
	1	2	3	4	5	6
เวลาเฉลี่ย (นาที)	2.714	1.444	1.780	1.302	1.016	0.767

ในการคำนวณหาค่าการใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ย สามารถคำนวณได้จาก การนำเวลาเฉลี่ยของการทำงาน
ของพนักงานจากการประมาณค่า คูณด้วยจำนวนรถยนต์ที่ได้เข้าไปทำการเก็บข้อมูล และหารเวลาที่ใช้ในการทำงานของ
พนักงานในช่วงเวลาที่ได้ทำการเก็บข้อมูล โดยอ้างอิงจากการปฏิบัติจริงในแผนที่ 2 คือ 76 คัน และ 230 นาที

ตัวอย่างเช่น พนักงานคนที่ 1 มีเวลาเฉลี่ย เท่ากับ 2.714 นาที

$$\begin{aligned} \text{การใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ย} &= \frac{2.714 \text{ นาที} \times 76 \text{ คัน}}{230 \text{ นาที}} \times 100\% \\ &= 89.67\% \end{aligned}$$

ตารางที่ ผ.ค 2 ผลสรุปค่าการใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ยจากการประมาณค่า (แผนที่ 2)

ค่า	พนักงานคนที่						เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	
การใช้ประโยชน์ จากพนักงานโดยเฉลี่ย	89.67	47.73	58.83	43.04	33.59	25.35	49.70

ตารางที่ ผ.ค 3 การเก็บข้อมูลเวลาการทำงานของพนักงานในสถานี่ตรวจสอบทางกายภาพจากการปฏิบัติจริง (แผนที่ 2)

ลำดับรถยนต์ (คัน)	พนักงานคนที่ (เวลา:นาที)					
	1	2	3	4	5	6
1	1.808	0.916	1.931	1.897	0.8606	0.5303
2	1.511	0.888	1.440	1.392	0.4068	0.6027
3	1.715	0.913	1.397	1.299	1.2263	0.6055
4	1.800	1.057	1.726	1.756	0.9392	0.6967
5	1.815	0.937	1.949	1.836	0.9455	0.5697
6	2.464	0.894	1.188	1.595	0.8708	0.6351
7	2.186	1.007	1.386	1.421	1.0453	0.4383
8	2.137	0.958	1.046	1.208	1.2297	0.5151
9	2.289	0.995	1.649	1.738	0.9003	0.6971
10	2.040	0.803	1.188	1.595	0.8779	0.5983
เวลาเฉลี่ย	1.977	0.937	1.490	1.574	0.93024	0.58888

ในการคำนวณหาค่าการใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ย สามารถคำนวณได้จาก การนำเวลาเฉลี่ยของการทำงานของพนักงาน คูณด้วยจำนวนรถยนต์ที่ได้เข้าไปทำการเก็บข้อมูล และหารเวลาที่ใช้ในการทำงานของพนักงานในช่วงเวลาที่ได้ทำการเก็บข้อมูล คือ 76 คัน และ 230 นาที

ตัวอย่างเช่น พนักงานคนที่ 1 มีเวลาเฉลี่ย เท่ากับ 1.977 นาที

$$\begin{aligned} \text{การใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ย} &= \frac{1.977 \text{ นาที} \times 76 \text{ คัน}}{230 \text{ นาที}} \times 100\% \\ &= 72.09\% \end{aligned}$$

ตารางที่ ผ.ค 4 ผลสรุปค่าการใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ยจากการปฏิบัติจริง (แผนที่ 2)

ค่า	พนักงานคนที่						เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	
การใช้ประโยชน์จากพนักงานโดยเฉลี่ย	72.09	30.95	49.24	52.09	31.57	19.46	47.19

ตารางที่ ผ.ค 5 การเก็บข้อมูลเวลาการทำงานของพนักงานในสถานีงานย่อย 1จากการปฏิบัติจริง (แผนที่ 2)

Time Study Sheet		Pageof.....												
Location : Vehicle Inspection		Time on :												
Unit : Specification Check		Time off:												
Station : Static		Date record : 17/10/56												
Model : New Ford Fiesta and Mazda 2		Charted by :					Date :							
Operative (s) :		Checked by :					Date :							
No.	Work Element	Actual time (min)										Average		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	พนักงานเดินไปรถไปรถ	-	-	-	0.0323	-	-	-	0.0294	-	-	-	-	0.031
2	เปิดกระโปรงหน้ารถ	0.0485	0.0508	0.0207	0.0368	-	0.0265	0.0274	0.0354	0.0299	0.0204	-	-	0.033
3	เดินไปตรวจสอบ Area 2	0.0440	0.0791	0.0203	0.0324	-	0.0200	0.0211	0.0345	0.0344	0.0153	-	-	0.033
4	เปิดประตูบาน A	0.0137	0.0217	0.0329	0.0190	0.0139	0.0128	0.0268	0.0296	0.0327	0.0393	-	-	0.024
5	ปิดประตูบาน A	-	-	0.0203	0.2120	0.0706	-	-	0.0129	-	-	-	-	0.079
6	หยิบใบ ALC	0.1970	0.0738	0.0940	0.1053	0.1261	0.1165	0.0545	0.0555	0.1073	0.1082	-	-	0.104
7	ปัดกระจกที่ขอบใบ ALC	-	0.0896	0.1029	0.0564	0.0593	0.1250	0.0708	0.0433	0.0969	0.0687	-	-	0.079
8	ตรวจสอบ Area 2	0.3135	0.3060	0.3506	0.3233	0.3362	0.7140	0.5275	0.5163	0.5848	0.5605	-	-	0.453
9	เปิดประตูบาน A	-	-	0.0169	0.0184	0.0201	-	-	0.0229	-	-	-	-	0.020
10	ปิดประตูบาน A	0.0175	0.0269	0.0193	0.0267	0.0284	0.0192	0.0212	0.0224	0.0258	0.0464	-	-	0.025
11	เดินไปตรวจสอบ Area 1	0.2871	0.1049	0.0457	0.0873	0.0441	0.0594	0.0484	0.0745	0.0555	0.1734	-	-	0.098
12	ตรวจสอบ Area 1	0.0205	0.1052	0.1368	0.1488	0.1332	0.3149	0.1908	0.1695	0.3139	0.0159	-	-	0.155
13	เดินไปตรวจสอบ Area 3	0.0191	0.0449	0.0203	0.0228	0.0285	0.0698	0.0309	0.0175	0.0283	0.0287	-	-	0.031
14	เปิดประตูบาน B	0.0271	0.0226	0.0321	0.0155	0.0201	0.0337	0.0292	0.0288	0.0212	0.0000	-	-	0.023
15	ตรวจสอบ Area 3	0.1217	0.0457	0.1459	0.1455	0.2359	0.0208	0.2710	0.2779	0.2003	0.2009	-	-	0.167
16	ปิดประตูบาน B	0.0166	0.0182	0.0127	0.0131	0.0183	0.0112	0.0134	0.0241	0.0242	0.0184	-	-	0.017
17	เดินไปตรวจสอบ Area 4	0.0000	0.0000	0.0116	0.0000	0.0000	0.0135	0.0325	0.0000	0.0000	0.0135	-	-	0.007
18	เปิดประตูบาน C	0.0273	0.0132	0.0124	0.0119	0.0800	0.0163	0.0215	0.0177	0.0252	0.1629	-	-	0.039
19	ตรวจสอบ Area 4	0.1019	-	0.1477	0.1463	0.1440	0.1134	0.2580	0.1624	0.1938	0.0104	-	-	0.142
20	ปิดประตูบาน C	0.0119	0.0195	0.0108	0.0153	0.0163	0.0137	0.0152	0.0163	0.0221	0.0182	-	-	0.016
21	เดินไปตรวจสอบฝาถังน้ำมัน	0.0551	0.0281	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0331	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	0.012
22	ตรวจสอบฝาถังน้ำมัน	0.0341	0.0198	0.0550	0.0262	0.0284	0.0695	0.0294	0.0312	0.0440	0.0274	-	-	0.037
23	เดินไปตรวจสอบ Area 5	0.0131	0.0159	0.0286	0.0177	0.0253	0.0374	0.0314	0.0198	0.0319	0.0440	-	-	0.027
24	เปิดประตูหลัง	0.0242	0.0824	0.0319	0.0224	0.0310	0.0307	0.0279	0.0393	0.0254	0.0343	-	-	0.035
25	ตรวจสอบ Area 5	0.2126	0.1468	0.1899	0.1010	0.1195	0.3849	0.1291	0.1498	0.1735	0.1374	-	-	0.174
26	ปิดประตูหลัง	0.0139	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.014
27	เดินไปตรวจสอบ Area 6	-	-	-	-	-	-	-	0.0171	-	0.0220	-	-	0.020
28	เปิดประตูบาน D	-	-	-	-	-	-	-	0.0158	-	0.0148	-	-	0.015
29	ตรวจสอบ Area 6	-	-	-	-	-	-	-	0.0579	-	0.0459	-	-	0.052
30	ปิดประตูบาน D	-	-	-	-	-	-	-	0.0139	-	0.0124	-	-	0.013
31	นำใบ ALC ไปเล่นที่เครื่อง QLS	0.0676	0.0672	0.0800	0.0907	0.0891	0.1511	0.1154	0.1113	0.1033	0.0757	-	-	0.095
32	เล่นใบ ALC ที่เครื่อง QLS	0.0571	0.0968	0.0364	0.0213	0.0576	0.0314	0.0682	0.0356	0.0524	0.0766	-	-	0.053
33	เดินไปวางใบ ALC ที่หน้ารถ	0.0630	0.0320	0.0394	0.0513	0.0893	0.0583	0.0908	0.0547	0.0622	0.0488	-	-	0.059
Total time (min)		1.808	1.511	1.715	1.800	1.815	2.464	2.186	2.137	2.289	2.040	-	-	1.977

ตารางที่ ผ.ค 6 การเก็บข้อมูลเวลาการทำงานของพนักงานในสถานียานยนต์ 2 จากการปฏิบัติจริง (แผนที่ 2)

Time Study Sheet		Pageof.....										
Location : Vehicle Inspection		Time on :										
Unit : Engine room and Function Check		Time off:										
Station : Static		Date record : 17/10/56										
Model : New Ford Fiesta and Mazda 2		Charted by :					Date :					
Operative (s) :		Checked by :					Date :					
No.	Work element	Actual time (min)										Average
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	พนักงานเดินไปหะประรถยนต์	0.043	0.045	0.049	0.045	0.040	0.055	0.040	0.023	0.038	0.021	0.040
2	ตรวจสอบบริเวณ Area 1	0.730	0.660	0.715	0.861	0.717	0.698	0.759	0.710	0.698	0.624	0.717
3	ปิดฝากระโปรง	0.055	0.010	0.026	0.060	0.037	0.017	0.041	0.018	0.074	0.029	0.037
4	เดินไปหยิบ ALC หนารถ	0.020	0.024	0.011	0.022	0.028	0.024	0.053	0.044	0.023	0.032	0.028
5	ป้มตราประทับโมไบ ALC	0.0	0.011	0.016	0.017	0.020	0.030	0.024	0.050	0.017	0.006	0.020
6	เดินไปที่เครื่อง QLS	0.0570	0.107	0.070	0.042	0.064	0.038	0.051	0.095	0.051	0.062	0.064
7	ป้อนข้อมูลรถยนต์ที่ตรวจสอบผ่านแล้ว	0.000	0.031	0.026	0.010	0.031	0.032	0.039	0.018	0.094	0.029	0.031
Total time (min)		0.916	0.888	0.913	1.057	0.937	0.894	1.007	0.958	0.995	0.803	0.937

ตารางที่ ผ.ค 7 การเก็บข้อมูลเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 1 ในสถานียานยนต์ 3 จากการปฏิบัติจริง (แผนที่ 2)

Time Study Sheet		Pageof.....										
Location : Vehicle Inspection		Time on :										
Unit : Interior and Function Check (LH)		Time off:										
Station : Static		Date record : 17/10/56										
Model : New Ford Fiesta and Mazda 2		Charted by :					Date :					
Operative (s) :		Checked by :					Date :					
No.	Work Element	Actual time (min)										Average
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	พนักงานเดินไปหยิบโมไบ ALC หนารถ	0.008	0.016	0.016	0.011	0.044	0.008	0.010	0.021	0.010	0.008	0.015
2	ป้มประทับตราตรวจสอบ	0.015	0.009	0.020	0.020	0.010	0.012	0.011	0.021	0.020	0.012	0.015
3	เดินไปที่ ประตู A	0.040	0.021	0.026	0.012	0.037	0.025	0.025	0.014	0.027	0.025	0.025
4	เดินไปที่ ประตู B	0.031	0.020	0.011	0.035	0.016	0.048	0.026	0.010	0.042	0.048	0.029
5	เปิดประตู B	0.011	0.019	0.013	0.023	0.017	0.010	0.014	0.007	0.011	0.010	0.013
6	พนักงานตรวจสอบ Area 2	0.336	0.368	0.413	0.308	0.312	0.240	0.256	0.230	0.340	0.240	0.304
7	ปิดประตู B	0.006	0.010	0.020	0.010	0.012	0.006	0.019	0.017	0.007	0.006	0.011
8	เดินมาตรวจ Area 1	0.037	0.006	0.009	0.010	0.016	0.050	0.014	0.031	0.012	0.050	0.023
9	เปิดประตู A	0.011	0.012	0.014	0.016	0.011	0.018	0.020	0.041	0.013	0.018	0.017
10	พนักงานตรวจสอบ Area 1	1.350	0.887	0.729	1.054	1.263	0.668	0.845	0.586	1.041	0.668	0.909
11	ปิดประตู A	0.012	0.007	0.025	0.049	0.078	0.020	0.008	0.011	0.008	0.020	0.024
12	เดินไปที่เครื่อง QLS	0.049	0.034	0.072	0.055	0.056	0.056	0.074	0.050	0.046	0.056	0.055
13	คัดข้อมูลตรวจสอบลงในเครื่อง	0.026	0.032	0.031	0.125	0.079	0.029	0.067	0.009	0.076	0.029	0.050
Total time (min)		1.931	1.440	1.397	1.726	1.949	1.188	1.386	1.046	1.649	1.188	1.490

ตารางที่ ผ.ค 8 การเก็บข้อมูลเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 2 ในสถานีนานย่อย 3 จากการปฏิบัติจริง (แผนที่ 2)

Time Study Sheet		Pageof.....										
Location : Vehicle Inspection Unit : Interior and Function Check (RH) Station : Static Model : New Ford Fiesta and Mazda 2 Operative (s) :		Time on : Time off: Date record : 17/10/56 Charted by : Date : Checked by : Date :										
No.	Work element	Actual time (min)										Average
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	พนักงานเดินไปที่ ประตู D	0.020	0.034	0.010	0.039	0.023	0.046	0.014	0.016	0.018	0.046	0.027
2	เปิดประตู D	-	0.007	0.010	0.010	0.009	0.010	0.076	0.008	0.011	0.010	0.017
3	พนักงานเดินไปที่ ประตู C	0.010	0.023	0.045	0.073	0.070	0.018	0.012	0.010	0.056	0.018	0.033
4	เปิดประตู C	-	0.011	0.007	0.007	0.011	0.013	0.011	0.008	0.014	0.013	0.010
5	พนักงานตรวจสอบประตูหลังขวา	0.405	0.248	0.216	0.226	0.372	0.238	0.223	0.149	0.492	0.238	0.281
6	ปิดประตู C	0.001	0.008	0.008	0.006	0.017	0.007	0.008	0.006	0.007	0.007	0.007
7	เดินมาตรวจ Area 4	0.010	0.030	0.008	0.012	0.022	0.009	0.016	0.016	0.008	0.009	0.014
8	ตรวจสอบบริเวณ Area 4	1.329	0.963	0.838	1.294	1.196	1.120	0.913	0.916	1.031	1.120	1.072
9	ปิดประตู D	0.010	0.009	0.008	0.009	0.007	0.017	0.017	0.016	0.021	0.017	0.013
10	เดินไปที่เครื่อง QLS	0.094	0.029	0.108	0.060	0.056	0.048	0.040	0.045	0.040	0.048	0.057
11	ใส่ข้อมูลลงไป	0.018	0.032	0.042	0.021	0.053	0.071	0.092	0.020	0.041	0.071	0.046
Total time (min)		1.897	1.392	1.299	1.756	1.836	1.595	1.421	1.208	1.738	1.595	1.576

ตารางที่ ผ.ค 9 การเก็บข้อมูลเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 1 ในสถานีนานย่อย 4 จากการปฏิบัติจริง (แผนที่ 2)

Time Study Sheet		Pageof.....										
Location : Vehicle Inspection Unit : Exterior Check (LH) Station : Static Model : New Ford Fiesta and Mazda 2 Operative (s) :		Time on : Time off: Date record : 17/10/56 Charted by : Date : Checked by : Date :										
No.	Work element	Actual time (min)										Average
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	ตรวจสอบ Area 1 (LH ด้านนอก)	-	0.1474	0.1621	0.0339	0.2256	-	0.1720	0.1129	0.0421	0.1129	0.126
2	ตรวจสอบ Area 2	0.1782	0.1272	0.1684	0.1952	0.1247	0.2318	0.1193	0.1209	0.2826	0.1661	0.171
3	ตรวจสอบ Area 5	0.4049	0.0660	0.1810	0.0969	0.0858	0.2424	0.2013	0.0728	0.1160	0.0903	0.156
4	ตรวจสอบ Area 6	0.0783	0.0227	0.5278	0.5672	0.4444	0.3458	0.5035	0.6848	0.3925	0.4442	0.401
5	เดินไปใส่ข้อมูลที่เครื่อง QLS	0.1376	0.0208	0.0409	0.0260	0.0306	0.0186	0.0299	0.0471	0.0413	0.0356	0.043
6	ใส่ข้อมูลลงเครื่อง QLS	0.0616	0.0227	0.1461	0.0200	0.0344	0.0322	0.0193	0.1912	0.0258	0.0288	0.058
Total time (min)		0.861	0.407	1.226	0.939	0.946	0.871	1.045	1.230	0.900	0.878	0.930

ตารางที่ ผ.ค 10 การเก็บข้อมูลเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 2 ในสถานียานยนต์ 4 จากการปฏิบัติจริง (แผนที่ 2)

Time Study Sheet		Pageof.....										
Location : Vehicle Inspection		Time on :										
Unit : Exterior Check (RH)		Time off:										
Station : Static		Date record : 17/10/56										
Model : New Ford Fiesta and Mazda 2		Charted by :					Date :					
Operative (s) :		Checked by :					Date :					
No.	Work Element	Actual time (min)										Average
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	ตรวจสอบ Area 1 (RH ภายนอก)	0.1226	0.3784	0.1763	0.3578	0.1856	0.2792	0.1221	0.1418	0.3188	0.2662	0.235
2	ตรวจสอบ Area 3	0.2049	0.0806	0.2055	0.1884	0.2046	0.1726	0.1613	0.1892	0.1759	0.1575	0.174
3	ตรวจสอบ Area 4	0.0560	0.0859	0.1260	0.0376	0.0528	0.0589	0.0470	0.0689	0.0848	0.0522	0.067
4	เดินไปใส่ข้อมูลทีเครื่อง QLS	0.0292	0.0336	0.0351	0.0442	0.0308	0.0392	0.0362	0.0367	0.0412	0.0376	0.036
5	ใส่ข้อมูลลงเครื่อง QLS	0.1176	0.0242	0.0626	0.0687	0.0959	0.0852	0.0717	0.0785	0.0764	0.0848	0.077
Total time (min)		0.530	0.603	0.606	0.697	0.570	0.635	0.438	0.515	0.697	0.598	0.589