

การสมดุลสายการผลิตโดยเทคนิค Maynard Operation Sequence Technique (MOST)
กรณีศึกษา สายการผลิตเบาะรถยนต์

นายhemันต์ วิเศษสิงห์

TNI

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย สาขาการจัดการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น
ปีการศึกษา 2551

A STUDY OF LINE BALANCING BY MOST METHOD
A CASE STUDY OF CAR SEAT ASSEMBLY

Mr. Heman Wisetsing



A Term Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Business Administration Program in Industrial Management

Graduate School

Thai-Nichi Institute of Technology

Academic Year 2008

หัวข้อสารนิพนธ์

การสมดุลสายการผลิตโดยเทคนิค Maynard Operation
Sequence Technique (MOST)

โดย

กรณีศึกษา สายการผลิตเบาะรถยนต์

สาขาวิชา

นายเหมันต์ วิเศษสิงห์

การจัดการอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ศาสตราจารย์กิตติคุณ อัมพิกา ไกรฤทธิ์

บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น อนุมัติให้นับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์
(ศาสตราจารย์กิตติคุณ อัมพิกา ไกรฤทธิ์)

..... ประธานคณะกรรมการหลักสูตร
(ศาสตราจารย์กิตติคุณ อัมพิกา ไกรฤทธิ์)

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เลอเกียรติ วงศ์สารพิบูล)

วันที่.....เดือน.....ปี.....

ศาสตราจารย์กิตติคุณ อัมพิกา ไกรฤทธิ, 71 หน้า.

สารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นการหาเวลามาตรฐานโดยใช้วิธีการศึกษาเวลาแบบ MO (Maynard Operation Sequence Technique) ซึ่งเป็นหนึ่งในการหาเวลามาตรฐานแบบล่วงหน้า (Predetermined Motion Time : PMT) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดความผิดพลาดและความคลาดเคลื่อนจากการหาเวลามาตรฐานโดยใช้การจับเวลาโดยตรง (Direct Time Study) ในการศึกษาค้นคว้าได้นำสายการผลิตเบาะรถยนต์เป็นกรณีศึกษา ซึ่งสายการผลิตนี้ใช้เวลาในการผลิตที่คลาดเคลื่อน เนื่องจากการหาเวลามาตรฐานโดยใช้การจับเวลาโดยตรง ส่งผลให้การวางแผนการผลิตคลาดเคลื่อนจากการประกอบงานจริง

การศึกษานั้นเริ่มจากการหาเวลามาตรฐานโดยใช้วิธีการจับเวลาโดยตรง จากนั้นก็วิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานและหาเวลามาตรฐานโดยใช้เทคนิค MOST และเปรียบเทียบการหาเวลามาตรฐานโดยใช้วิธีการจับเวลาโดยตรง หลังจากนั้นทำการปรับสมดุลสายการผลิตโดยเอาขั้นตอนที่ได้จากการวิเคราะห์ MOST มาปรับปรุงต่อ ซึ่งทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน 20.22 % และสามารถลดจำนวนพนักงาน ที่ใช้ในการประกอบลง 2 คน เพิ่มความสามารถในการผลิตจาก 293 คันต่อกะ เป็น 345 คันต่อกะ รวมถึงลดความเมื่อยล้าจากการเดินของพนักงานอีกด้วย

ลายมือชื่อนักศึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

HEMAN WISETSING : A STUDY OF LINE BALANCING BY MOST METHOD :
A CASE STUDY OF CAR SEAT ASSEMBLY. ADVISOR : PROFESSOR EMERITUS
AMPIKA KRAIRIT, 71 PP.

In this study, MOST (Maynard Operation Sequence Technique) was used as a tool to examine standard time measurement. It is one of the techniques in Predetermined Motion Time Study (PMT) with a purpose to minimize inaccuracy and variation from Direct Time Study method. The study was conducted in a car seat assembly and presented as a case study. Formerly, the car seat assembly implemented Direct Time Study Method as a tool for standard time measurement. However, due to inaccuracy and large variation from Direct time Study, the actual productivity often fluctuated from production planning.

The study started by measuring standard time in the car seat assembly using Direct Time Study method. Work flows in assembly lines were further analyzed. In addition, MOST was used to determine standard time against the Direct Time Study method. A comparison of standard times between Direct Time Study method and MOST was presented. Finally, line balancing was implemented by using analysis from MOST. From the study, assembly workers' productivity was increased by 20.22% and number of assembly workers was decreased by 2 persons. Furthermore, car seat assembly productivity was increased from 293 to 345 cars per shift with reduced fatigue of the assembly workers.

Graduate School

Student's Signature

Field of Study Industrial Management

Advisor's Signature

Academic Year 2008

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยความกรุณาจาก ศาสตราจารย์กิตติคุณ อัมพิกา ไกรฤทธิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ที่ได้ให้คำแนะนำและข้อคิดต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์ในการศึกษามาโดยตลอด จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณคุณวีระ อารีย์ ที่ให้ความอนุเคราะห์หนังสือประกอบการทำวิจัย และทีมวิศวกร พนักงาน บริษัท ที เอส เทค (ประเทศไทย) จำกัด ทุกคน ที่ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลอย่างดียิ่ง

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่คอยให้กำลังใจด้วยดีเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญรูป	ญ
 บทที่	
1 บทนำ.....	1
สภาวะความเป็นมา แนวทางเหตุผลและปัญหา	1
วัตถุประสงค์ในการทำสารนิพนธ์.....	2
ขอบเขตของการทำสารนิพนธ์.....	3
ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
แผนงานและระยะเวลาการดำเนินงาน	4
2 หลักการพื้นฐาน เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
หลักการพื้นฐาน	5
การวัดผล	6
หลักการและเทคนิคต่าง ๆ ที่นำมาใช้.....	7
การสำรวจงานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง	23
3 วิธีการดำเนินงานสารนิพนธ์.....	26
ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพ ปัจจุบัน.....	26
ศึกษาและรวบรวมข้อมูลของกระบวนการ.....	28
ศึกษาที่มาของปัญหา สาเหตุ ที่ทำให้เกิดปัญหา	29
วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ด้วยเครื่องมือทดลอง	29
ออกแบบวิธีการที่จะแก้ปัญหา กำหนดแนวทางที่เหมาะสม	40

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	48
สรุปผลการวิเคราะห์	48
ข้อเสนอแนะแนวทางใหม่	49
ประโยชน์ที่ได้จากการทำสารนิพนธ์	49
บรรณานุกรม	50
ภาคผนวก	51
ภาคผนวก ก. ตารางแสดงมาตรฐานในการทำงานจากการจับเวลา.....	52
ภาคผนวก ข. ตารางแสดงการไหลของกระบวนการ	57
ภาคผนวก ค. ตารางแสดงเวลาจากการวิเคราะห์ MOST	66
ประวัติผู้เขียนสารนิพนธ์	71

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 แผนงานและระยะเวลาการดำเนินงาน	4
2 ตารางเปรียบเทียบเวลามาตรฐาน	7
3 รูปแบบลำดับการเคลื่อนไหวร่างกาย (Sequence Model) ของ Basic-MOST	8
4 การ์ดตารางแสดงข้อมูลลำดับการเคลื่อนไหวธรรมดา (General Move Sequence) ...	10
5 แสดงค่าดัชนี AX ที่สอดคล้องกับระยะทางที่กระทำ	11
6 การ์ดตารางข้อมูล (Data Card) ของลำดับ การเคลื่อนไหวแบบจำกัด	14
7 การจำกัดการเคลื่อนไหวแบบตั้งหรือผลัก	15
8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีและรอบการหมุน	16
9 แสดงค่าดัชนีของเวลาทำงาน (เปรียบเทียบค่า TMU กับเวลาชั่วโมง นาที วินาที)	16
10 แสดงมาตรฐานการ์ดข้อมูลแสดงลำดับการใช้เครื่องมือ (การใช้นิ้วและมือ)	19
11 แสดงมาตรฐานการ์ดข้อมูลแสดงลำดับการใช้เครื่องมือ	20
12 แสดงค่าดัชนีการจัดวางเครื่องมือ	21
13 สรุปเวลามาตรฐานจากการจับเวลา เบาะหน้าด้านซ้าย-ขวา	31
14 สรุปเวลามาตรฐานจากการวิเคราะห์โดย MOST เบาะหน้าด้านซ้าย-ขวา	36
15 เปรียบเทียบระหว่างการจับเวลาโดยตรง (Direct Time Study) และ MOST	40
16 สรุปเวลามาตรฐานวิเคราะห์โดย MOST เบาะหน้าด้านซ้าย-ขวา (หลังการปรับปรุง)	41
17 เปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังปรับปรุงโดย MOST	45
18 สรุปผลประสิทธิภาพหลังการนำ Most วิเคราะห์เวลามาตรฐาน	48

สารบัญรูป

รูป	หน้า
1 ลักษณะของการย่อตัวและการลุกขึ้น	12
2 การไหลของกระบวนการจากวัสดุจนกระทั่งเป็นสินค้าส่งไปยังลูกค้า.....	27
3 การไหลของกระบวนการประกอบเบาะหน้ารถยนต์.....	28
4 สายการผลิตที่นำมาเป็นกรณีศึกษา ซึ่งประกอบเบาะนั่งรถยนต์ด้านหน้า ซ้าย-ขวา ...	30
5 แสดงขั้นตอนและเวลามาตรฐานในการประกอบงาน โดยการจับเวลา	32
6 แสดงสายการผลิตและเวลามาตรฐานที่ได้จับเวลา.....	34
7 แสดงขั้นตอนและเวลามาตรฐานในการประกอบงาน โดย MOST	37
8 แสดงสายการผลิตและเวลามาตรฐานที่ได้จากการวิเคราะห์ MOST	39
9 แสดงขั้นตอนและเวลามาตรฐานในการประกอบงานด้วย MOST (หลังการปรับปรุง).....	42
10 แสดงสายการผลิตและเวลามาตรฐานที่ได้จากการวิเคราะห์ MOST (หลังการปรับปรุง).....	44
11 แสดงประสิทธิภาพของพนักงานในการทำงาน 1 คนต่อกะ	46
12 สายการผลิตก่อนทำการปรับปรุงและหลังปรับปรุง.....	46

บทที่ 1

บทนำ

สภาวะความเป็นมา แนวทางเหตุผลและปัญหา

ในสภาวะปัจจุบัน ที่การแข่งขันระหว่างผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์เป็นไปอย่างเข้มข้น ทั้งในด้านคุณภาพ ราคา และความตรงต่อเวลาในการจัดส่งสินค้าให้แก่ลูกค้า หรือก็คือ ระบบคุณภาพ (Quality) ต้นทุนการผลิต (Cost) และการจัดส่ง (Delivery) ที่คนในวงการผลิตได้ยื่นกันบ่อยๆนั่นเอง แต่การที่จะได้มาซึ่งมาตรฐานเหล่านี้มันไม่ง่ายนัก และยิ่งการรักษาระดับมาตรฐานให้สามารถคงอยู่อย่างต่อเนื่องนั้นยิ่งยากกว่า โดยหลักการที่จะบรรลุถึงมาตรฐานเหล่านี้ได้นั้น ต้องมีทั้งความรู้ทางด้านวิศวกรรม (Education) และความสามารถในการจัดการบริหาร (Management) เพื่อที่จะสามารถแข่งขันกับผู้ผลิตรายอื่นๆได้ การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ควรศึกษาและทำการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันกับผู้ผลิตรายอื่น ๆ ทั้งในและต่างประเทศ

ด้วยเหตุนี้การศึกษาเวลามาตรฐานโดยใช้เทคนิค MOST (Maynard Operation Sequence Technique) จึงมีความสำคัญและกลายเป็นเครื่องมือในการจัดการวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control) ที่นำมาใช้เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจเกี่ยวกับความต้องการด้านกำลังคน (Man) เครื่องจักร (Machine) วัสดุดิบ (Material) และการวัดผล (Measurement) ในอนาคตเพื่อดำเนินการผลิต (Manufacturing) การจัดสรร (Allocation) และการจัดตารางการผลิต (Scheduling) ให้ได้ผลผลิตเป็นไปตามที่วางแผนไว้ ทั้งในเชิงคุณภาพ ปริมาณ และเวลา โดยมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำสุด

ดังนั้นการศึกษานี้จึงได้ทำการศึกษาเวลามาตรฐานโรงงานผลิตเบาะรถยนต์สายงานการประกอบเบาะหน้ารถยนต์ ซึ่งในการประกอบงานทั้งหมดก็จะเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการตัดผ้าด้วยเครื่องตัดอัตโนมัติ การเย็บผ้าหุ้มเบาะ การเชื่อมเฟรมเหล็กภายในเบาะ การประกอบในส่วนที่เป็นเบาะนั่งด้านหน้า-หลัง แผงประตู จนกระทั่งขั้นตอนการตรวจสอบ และส่งมอบสินค้าสำเร็จรูปให้กับลูกค้า ในการประกอบงานจะแบ่งงานออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นงานการผลิตรุ่นปัจจุบันในสายการผลิต และงานรุ่นใหม่ ซึ่งปัจจุบันการหาเวลามาตรฐานจะใช้นาฬิกาในการจับเวลา แล้วนำเวลาที่ได้ไปคำนวณแผนการผลิตในแต่ละวัน

ในการประกอบงานแต่ละรุ่นทางบริษัทจะใช้วิธีการสมมูลสายการผลิตโดยใช้การจับเวลาโดยตรง (Direct Time Study) คือ เทคนิคการวัดผลงานเพื่อหาเวลา และอัตราการทำงานของงานส่วนย่อยของงานชิ้นหนึ่ง ๆ ภายในสภาวะอันหนึ่ง นอกจากนี้ก็เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลในการหาเวลาเท่าที่ควรใช้ในการทำงานชิ้นหนึ่งในระดับการทำงานที่เหมาะสมโดยก่อนศึกษาเวลาหรือจับเวลาต้องแน่ใจก่อนว่าวิธีที่ทำงานอยู่นั้นเป็นวิธีที่ถูกต้องแล้ว ซึ่งมีผลทำให้จำนวนพนักงาน และเวลาที่ได้จากการออกแบบ (Design) และการผลิตจริงมีความคลาดเคลื่อนไปทำให้

ต้องเพิ่มพนักงานในการผลิตจริงทำให้ต้นทุนการผลิตสูงกว่าที่แจ้งให้ลูกค้าทราบในเบื้องต้น ซึ่งอาจเป็นผลเนื่องมาจากการหาเวลามาตรฐานเพราะพิจารณาในเรื่องของเวลาอย่างเดียว ไม่ได้พิจารณาในเรื่องความเมื่อยล้าของพนักงาน เมื่อประกอบงานในจำนวนมาก ๆ แล้วทำให้เกิดความเมื่อยล้า

การศึกษาเวลาแบบล่วงหน้า (Predetermined Motion Time : PMT) เป็นหนึ่งในเทคนิคการวัดผลงานโดยกำหนดเวลาการเคลื่อนไหวของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย แยกตามลักษณะการเคลื่อนไหวของงานนั้น แล้วนำเวลาที่ได้จากการเคลื่อนไหวทำงานชิ้นนั้นรวมกันเป็นเวลามาตรฐานในการทำงานชิ้นนั้น จะทำให้สามารถหาเวลามาตรฐานของงานอะไรก็ได้ โดยไม่ต้องอาศัยการจับเวลาโดยตรงและใช้ในการหาเวลาสำหรับชิ้นงานที่ยังไม่มีการผลิตจริง หรืออยู่ในขั้นตอนการออกแบบ ใช้เปรียบเทียบวิธีการทำงาน โดยระบบนี้จะช่วยในการคำนวณหาเวลามาตรฐานในการประกอบโดยที่ยังไม่มีการประกอบงานจริงได้ จึงสามารถเปรียบเทียบเวลาจากแต่ละวิธีการทำงานได้ทันที

เทคนิคการศึกษาเวลาแบบเมย์นาร์ด (Maynard Operation Sequence Technique : MOST) เป็นการศึกษาเวลาส่วนหนึ่งของการหาเวลามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มิน (PMT) เป็นเทคนิคที่ใช้วัดค่าการเคลื่อนไหวของคนงาน โดยคำนวณจากองค์ประกอบการเคลื่อนไหวที่พื้นฐานปัจจัยที่มีผลต่อเวลา ประกอบด้วย 3 ปัจจัย คือ รูปแบบการเคลื่อนไหว ระยะทางการเคลื่อนที่ น้ำหนัก และความต้านทาน ซึ่งข้อดีของการศึกษาเวลาแบบ MOST คือ

1. มีความเป็นเอกภาพและความถูกต้องของค่าเวลามากขึ้น
 2. สามารถกำหนดเวลามาตรฐานล่วงหน้าได้หากสามารถคาดคะเนงานได้โดยไม่ต้องมีการทำงานจริงก่อนการเริ่มผลิต
 3. รู้ความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนไหวและค่าเวลา ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงงาน
 4. กรณีที่วิธีการทำงานเปลี่ยนแปลงไป ไม่จำเป็นต้องศึกษาเวลาทั้งหมดเพื่อแก้ไขค่าเวลา
 5. สามารถหาเวลามาตรฐานได้โดยไม่ต้องประกอบงานจริง
- ซึ่งในการทำสารนิพนธ์ครั้งนี้จะศึกษาความเป็นไปได้ของการนำวิธีการศึกษาเวลาแบบ MOST มาใช้ในการสมดุลสายการผลิตในการปฏิบัติงานรุ่นปัจจุบัน

วัตถุประสงค์ในการทำสารนิพนธ์

1. เพื่อศึกษาเวลามาตรฐานในการสมดุลสายการผลิตในรุ่นปัจจุบันโดยเปรียบเทียบผลผลิตภาพกับการสมดุลสายการผลิตโดยใช้วิธีการจับเวลาโดยตรง
2. ปรับปรุงกระบวนการเพื่อเพิ่มผลผลิต (Productivity Improvement) โดยขจัดงานที่ไร้ประสิทธิภาพและขจัดการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นของพนักงานอันเป็นต้นเหตุของความเมื่อยล้า

ขอบเขตของการทำสารนิพนธ์

นำวิธีการศึกษาเวลามาตรฐานแบบ MOST เข้ามาช่วยในการหาเวลามาตรฐานเพื่อสมดุลสายการผลิตเบาะรถยนต์ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์รุ่นใหม่ แล้วทำการเปรียบเทียบระหว่างการประกอบงานการหาเวลามาตรฐานโดยใช้วิธีการของ MOST และการหาเวลามาตรฐานด้วยวิธีการจับเวลาโดยตรง

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. หาข้อมูลสำหรับการออกแบบขั้นตอนการปฏิบัติงาน ศึกษาวิธีการศึกษาเวลาแบบ MOST
2. วิเคราะห์หาเวลามาตรฐานในการปฏิบัติงานด้วยเทคนิค MOST
 - 2.1 รวบรวมอุปกรณ์และเครื่องจักรที่ใช้ในการประกอบงาน
 - 2.2 กำหนดพื้นที่และตำแหน่งการปฏิบัติงาน
 - 2.3 ศึกษาขั้นตอนและวิธีการในการปฏิบัติงาน
 - 2.4 วิเคราะห์เวลาจากตารางเวลาของ MOST
 - 2.5 สรุปจำนวนพนักงานและกำหนดเวลามาตรฐานของแต่ละขั้นตอน
3. ประกอบงานในสายการประกอบ โดยการกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงานจาก MOST
4. เปรียบเทียบเวลาที่กำหนดโดย MOST และวิธีการจับเวลาโดยตรง
5. ติดตามปัญหาและปรับปรุงขั้นตอนในการประกอบงานจริงในสายการผลิต
6. วิเคราะห์และสรุปผล

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถหาเวลามาตรฐานในการปฏิบัติงานได้ก่อนที่จะทำการประกอบงานจริง
2. สามารถนำเวลามาตรฐานไปใช้ในการวางแผนและจัดตารางการผลิต
3. สามารถปรับปรุงขั้นตอนการปฏิบัติงานได้ง่ายขึ้น
4. สามารถนำตัวเลขจากเวลามาตรฐานไปคำนวณผลิตผล (Productivity) ที่แท้จริงต่อไปได้
5. ทำให้ทราบประสิทธิภาพการทำงานที่แท้จริงของพนักงาน

แผนงานและระยะเวลาการดำเนินงาน

ตารางที่ 1 แผนงานและระยะเวลาการดำเนินงาน

ลำดับ	ขั้นตอนการดำเนินการ	2551				2552			
		พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.
1	ศึกษาข้อมูลขั้นตอนการปฏิบัติงานและวิธีการศึกษาเวลาแบบ MOST								
2	กำหนดเวลามาตรฐานโดยใช้ MOST 2.1 รวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการออกแบบและอุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบงาน 2.2 กำหนดพื้นที่และตำแหน่งการปฏิบัติงาน 2.3 ศึกษาขั้นตอนและวิธีการในการปฏิบัติงาน 2.4 วิเคราะห์เวลาจากตารางเวลาของ MOST 2.5 สรุปจำนวนพนักงานและกำหนดเวลามาตรฐานของแต่ละขั้นตอน								
3	ประกอบงานจริงในไลน์โดยกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงานจาก MOST								
4	เปรียบเทียบเวลาที่กำหนดโดย MOST กับวิธีการจับเวลาโดยตรง								
5	ติดตามปัญหาและปรับปรุงขั้นตอนในการประกอบงานจริงในสายการผลิต								
6	วิเคราะห์และสรุปผล								
7	จัดทำรูปเล่มสารนิพนธ์								

บทที่ 2

หลักการพื้นฐาน เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักการพื้นฐาน

1. วิธีการวัดผลงาน (Work Measurement) สามารถแบ่งออกได้ 3 อย่าง ซึ่งแต่ละวิธีมีรายละเอียดดังนี้

1.1 การจับเวลาโดยตรง (Direct Time Study) คือ เทคนิคการวัดผลงานเพื่อหาเวลาและอัตราการทำงานของงานส่วนย่อยของงานชิ้นหนึ่ง ๆ ภายในสภาวะอันหนึ่ง นอกจากนี้ก็เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลในการหาเวลาเท่าที่ควรใช้ในการทำงานชิ้นหนึ่งในระดับการทำงานที่เหมาะสม โดยก่อนศึกษาเวลาหรือจับเวลาต้องแน่ใจก่อนว่าวิธีที่ทำงานอยู่ นั้นเป็นวิธีที่ถูกต้องแล้ว

1.2 การสุ่มงาน (Work Sampling) คือ วิธีการทำเปอร์เซ็นต์ (ตัวอย่าง เช่น เราเดินเข้าไปในโรงงานและพบว่า 80 เปอร์เซ็นต์ของเครื่องจักรทำงานอยู่ 20 เปอร์เซ็นต์หยุด ถ้าเราเดินเข้าไปสังเกต 20 ครั้ง หรือมากกว่าในเวลาต่าง ๆ กันของวันแต่ละครั้งพบว่า 80 เปอร์เซ็นต์ของเครื่องจักรทำงาน อาจกล่าวได้ด้วยเชื่อมั่นว่าในเวลาใดๆ ก็ตามเครื่องจักรจะทำงาน 80 เปอร์เซ็นต์ตลอดเวลา) วิธีการทำเปอร์เซ็นต์ที่เกิดขึ้นของเวลาที่เข้าไปในขั้นตอนต่าง ๆ เพื่อปฏิบัติงานอันหนึ่ง โดยอาศัยสถิติและการไปเฝ้าสังเกตโดยการสุ่ม ด้วยวิธีการสุ่มงานผู้สังเกตหนึ่งคน สามารถเก็บและบันทึกเวลาของพนักงาน หรือเครื่องจักรจำนวนหลาย ๆ เครื่องได้พร้อมกัน ในขณะที่ผู้จับเวลาหนึ่งคนสามารถศึกษาและบันทึกเวลาของพนักงานเพียงหนึ่งคน ด้วยวิธีการศึกษาเวลาหรือจับเวลาโดยตรง

1.3 การวัดเวลาแบบล่วงหน้า (Predetermined Time System : PTS) คือ การวัดทำงานโดยอาศัยการวิเคราะห์ของงานเข้าไปในการเคลื่อนไหวมนุษย์พื้นฐาน ตามธรรมชาติของการเคลื่อนไหวแต่ละอันและสภาวะภายใต้สิ่งที่มีนัยสำคัญทำตามตารางเวลามาตรฐาน ที่ถูกกำหนดอัตราการทำงานสำหรับแต่ละการเคลื่อนไหว ถูกออกแบบเวลาสำหรับการทำงานด้วยมือซึ่งจะมีรายละเอียดมาก ประกอบด้วยการเคลื่อนไหวมูลฐาน เช่น การเอื้อม การหยิบ การวาง เป็นต้น

จากการทำสารนิพนธ์ครั้งนี้ ต้องการใช่วิธีใหม่เปรียบเทียบกับการหาเวลามาตรฐานปัจจุบัน ดังนั้นจึงเลือกวิธีการ วัดเวลาแบบล่วงหน้า (Predetermine Time System : PTS) มาใช้วัดเวลาการทำงานโดยการวิเคราะห์จากการเคลื่อนไหวของมนุษย์ขณะที่ทำงาน ในขั้นตอนที่ทำการออกแบบขั้นตอนการทำงาน

2. ประวัติและความเป็นมาแนวคิด MOST (Maynard Operation Sequence Technique)

ในอดีตการค้นหาวีธีในการพยากรณ์เวลามีหลายวิธี ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาเวลา (Time Study) ของเทย์เลอร์ (Taylor) การศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion Study) ของกิลเบรธส์ (Gilbreths) แต่ยังไม่สามารถลดเวลาการเคลื่อนไหวและความผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้ ดังนั้นจึงมีกลุ่มคนที่ 3 ที่นำ 2 วิธีนี้มารวมกัน ระหว่างการศึกษาเวลาและการศึกษาการเคลื่อนไหวของร่างกาย และเรียกระบบนี้ว่าระบบการศึกษาเวลาแบบการกำหนดเวลาการเคลื่อนไหวแบบล่วงหน้า (Predetermined Time System :PTS)

ระบบวิธีการวัดเวลา (Method Time Measurement : MTM) เป็นระบบการศึกษาเวลาแบบการกำหนดเวลาการเคลื่อนไหวแบบล่วงหน้า (PTS) ซึ่งได้ถูกสร้างขึ้นครั้งแรกในปี 1948 โดย ฮาร์โลด บี เมย์นาร์ด (Harold B. Maynard) จี. เจ. สเตจเมอร์เทน (G. J. Stegemerten) และ เจ. แอล. สควอบ (J. L. Schwab.) เป็นระบบที่มีความแม่นยำสูง และได้รับการยอมรับกันอย่างแพร่หลาย ซึ่งจะคิดอัตราการทำงานที่ 100% (Performance Rating) และพิจารณาที่เวลาในการปฏิบัติงานจริง ไม่ขึ้นอยู่กับผู้ปฏิบัติงาน

ระบบวิธีการวัดเวลา (Method Time Measurement : MTM) มีการนำการเคลื่อนที่พื้นฐานมาไว้ที่การ์ดข้อมูล (Data Card) เช่น การเอื้อมมือ (Reach) จับ (Grasp) การเคลื่อนย้าย (Move) การกำหนดตำแหน่ง (Position) และอื่น ๆ ซึ่งการเคลื่อนที่ทั้งหมดเป็นการเคลื่อนที่พื้นฐานที่ใช้ได้จริง โดยจะทำการเลือกและพิจารณาการเคลื่อนที่ ที่เหมาะสมจากการ์ดข้อมูล เนื่องจากการวัดเวลาแบบ MTM มีความแม่นยำสูง เพราะมีรายละเอียดในการวิเคราะห์มากใช้เวลาในนาน ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนาเพื่อลดความผิดพลาดและเวลาในการวิเคราะห์มาเป็น MTM-1, 2 และ 3 ตามลำดับ แต่เนื่องจากการวัดเวลาแบบ MTM จะมีขีดจำกัดในการนำไปใช้ได้เฉพาะในอุตสาหกรรมการผลิตเท่านั้น แต่ยังไม่สามารถนำมาใช้ได้กับงานบริการ, หรืองานสำนักงานได้ จึงได้มีการพัฒนาวิธีการวัดเวลาแบบ MOST (Maynard Operation Sequence Technique) ขึ้นในปี 1967 เพื่อให้สามารถใช้ได้กับทุกการผลิต งานบริการ และอุตสาหกรรม การขนส่งให้สามารถใช้งานได้ง่ายขึ้น และลดเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์หาเวลามาตรฐาน เพราะการวิเคราะห์ค่าดัชนีสามารถทำได้ง่ายขึ้นตัวแปรที่นำมาใช้ลดลง เงื่อนไขต่าง ๆ ถูกบีบให้แคบลง ไม่ขึ้นอยู่กับพนักงานแต่ขึ้นอยู่กับเคลื่อนไหว และระยะการเคลื่อนที่ไหว น้ำหนักของชิ้นงานที่ทำการประกอบ (Zandin, 2003)

การวัดผล

การวัดประสิทธิภาพการทำงาน

$$\text{ประสิทธิภาพการทำงาน \%} = \frac{\text{เวลาปฏิบัติงานรวมทั้งกระบวนการ}}{\text{เวลากระบวนการสูงสุด} \times \text{จำนวนกระบวนการ}} \times 100$$

$$\text{Balance Loss} = 100 - \text{ประสิทธิภาพการทำงาน}$$

การคิด Productivity

$$\text{Productivity (Pcs. / Man-hr.)} = \frac{\text{จำนวนชิ้นที่ผลิตได้ / วัน x 60 นาที}}{\text{จำนวนคน x เวลาทำงาน (วินาที)}}$$

หลักการและเทคนิคต่าง ๆ ที่นำมาใช้

หลักการของ MOST

1. รูปแบบการวัดเวลาแบบ MOST แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะคือ

1.1 Mini MOST : ใช้วิเคราะห์เวลางานที่สั้น ๆ (น้อยกว่า 10 วินาที) ลักษณะงานเป็นงาน ประกอบที่ใช้ความเที่ยงตรงสูง จะใช้ค่าดัชนี X 1

1.2 Basic MOST : ใช้วิเคราะห์เวลางานตั้งแต่ 0.5-3 นาที ลักษณะงาน เป็นงานประกอบทั่วไป จะใช้ค่าดัชนี X 10

1.3 Maxi MOST : ใช้วิเคราะห์เวลางานตั้งแต่ 2 นาทีขึ้นไป ลักษณะงานเป็นงานประกอบเครื่องกลหนักหรือการซ่อมเครื่องจักร จะใช้ค่าดัชนี X 100

ในสารนิพนธ์เล่มนี้จะกล่าวถึงเฉพาะในส่วนของ Basic MOST ที่ได้มีการนำมาใช้ในกรณีศึกษาเท่านั้น

2. หน่วยเวลา (Time Measurement Unit : TMU)

หน่วยเวลาที่ MOST ใช้จะระบุแบบเดียวกันกับที่ใช้ใน Basic MOST โดยมีพื้นฐานเป็น ชั่วโมงหรือหน่วยย่อยของชั่วโมง ซึ่งเรียกว่า หน่วยวัดเวลา (Time Measurement Units : TMU) การแปลงหน่วยของ TMU เป็นชั่วโมงสามารถดูได้จากตารางมาตรฐานด้านล่าง แสดงได้ดังรายละเอียดต่อไปนี้ตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตารางเปรียบเทียบเวลามาตรฐาน

TMU	เวลา	หน่วย
1	0.00001	ชั่วโมง
1	0.0006	นาที
1	0.036	วินาที
100,000	1	ชั่วโมง
1667	1	นาที
27.8	1	วินาที

3. เกณฑ์ของพนักงานที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินการทำงานของพนักงานมีดังนี้

3.1 High Task คือ พนักงานที่มีประสิทธิภาพตามระดับเฉลี่ยที่ตัวเองปฏิบัติงานที่ตนเองถนัดและความพยายามที่ดีที่จะให้งานสำเร็จสู่ล่งระดับสมรรถนะ (Performance Level) อยู่ที่ 125%

3.2 Low Task คือ พนักงานที่แทบจะไม่มี การควบคุมดูแล และเป็นพนักงานแรงงานรายวัน ระดับสมรรถนะ (Performance Level) อยู่ที่ 100%

ซึ่งในหลักการของ MOST จะคิดที่ระดับ Low Task เนื่องจากคิดการทำงานที่เป็นค่าเฉลี่ย ดังนั้นสมรรถนะ (Performance) ของพนักงานจึงคิดที่ 100%

4. MOST อธิบายการจัดลำดับ (Sequence) การเคลื่อนไหวของร่างกาย ออกเป็น 3 แบบ ดังนี้

4.1 ลำดับการเคลื่อนไหวธรรมดา (General Move Sequence) การเคลื่อนย้ายสิ่งของไปตำแหน่งที่เหมาะสม ในสามมิติ โดยไม่ถูกจำกัดเส้นทางการเคลื่อนไหว

4.2 ลำดับการเคลื่อนไหวแบบจำกัด (Control Move Sequence) การเคลื่อนย้ายสิ่งของ โดยสัมผัสกับพื้นผิว หรือการเคลื่อนย้ายสิ่งของในสภาพที่สิ่งของนั้นสัมผัสกับสิ่งอื่นในระหว่างการเคลื่อนย้าย

4.3 ลำดับการใช้เครื่องมือ (Tool Use Sequence) การเคลื่อนย้าย (เคลื่อนไหว) โดยใช้เครื่องมือทั่วไป เช่น ค้อน ประแจ ปากกา และมีลำดับการเคลื่อนไหว ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 รูปแบบลำดับการเคลื่อนไหวร่างกาย (Sequence Model) ของ Basic-MOST

กิจกรรม	ลำดับโมเดล	กิจกรรมย่อย
การเคลื่อนไหวธรรมดา	ABG ABP A	A = ระยะทางกระทำ B = การเคลื่อนไหวลำตัว G = อยู่ภายใต้การควบคุม P = กำหนดตำแหน่ง
การเคลื่อนไหวแบบจำกัด	ABG MXI A	M = การเคลื่อนไหวถูกจำกัด X = เวลา Process I = ปรับแกน
การใช้เครื่องมือ	ABG ABP /Tool Action / ABP A	F = ชัน L = คลาย C = ตัด S = การจัดการผิวหน้า M = วัด R = บันทึกร T = คิด

5. ลำดับการเคลื่อนไหวยุทธศาสตร์ (General Move Sequence) การเคลื่อนย้าย สิ่งของ ไปตำแหน่งที่เหมาะสมในสามมิติ โดยไม่ถูกจำกัดเรื่องเส้นทาง ซึ่งระบบที่เราใช้เป็นแบบ MOST พื้นฐาน (Basic MOST) ดังนั้นค่าดัชนี (TMU) ที่ได้จากการคำนวณต้องนำมาคูณด้วย 10 ก่อน แล้วจึงแปลงเป็นหน่วย เวลา (ชั่วโมง นาที วินาที)

5.1 การคำนวณค่าดัชนีแต่ละตัวแปรของลำดับการเคลื่อนไหวยุทธศาสตร์ (General Move Sequence) ในการวิเคราะห์สามารถดูค่าดัชนีได้จากตารางที่ 4 รูปแบบการวิเคราะห์ ตัวแปร (Parameter) โดยจะแบ่งภาคเป็น 3 ส่วนด้วยกันได้แก่

	ABG	ABP	A
GET (จับชิ้นงาน)	=	A B G	
PUT (วางชิ้นงาน)	=	A B P	
RETURN (กลับสู่ตำแหน่งเดิม)	=	A	

ตัวอย่าง

หยิบกล่อง Washer และวาง Washer 1 ชิ้นเข้ากับ Bolt ในระยะ 5 นิ้ว

	A1	=	หยิบกล่อง Washer ในระยะที่เอื้อมถึง
GET	B0	=	ไม่มีการเคลื่อนไหวยุทธศาสตร์ของร่างกาย
	G1	=	หยิบ Washer 1 ชิ้นจากกล่อง
	A1	=	เคลื่อนตำแหน่งของ Washer ไปหา Bolt
PUT	B0	=	ไม่มีการเคลื่อนไหวยุทธศาสตร์ของร่างกาย
	P1	=	ประกอบ Washer ไขหุลวม ๆ
RETURN	A0	=	ไม่ต้องกลับสู่ตำแหน่งเดิม

คำนวณเวลา TMU : = A1 B0 G1 A1 B0 P1 A0
 = (1 + 0 + 1 + 1 + 0 + 1 + 0) X 10
 = 4 X 10
 = 40 TMU

แปลงเป็นหน่วยเวลา (ชั่วโมง นาที วินาที) : = 40 x 0.036 วินาที
 = 1.44 วินาที

ตารางที่ 4 การ์ดตารางแสดงข้อมูลลำดับการเคลื่อนไหวธรรมดา (General Move Sequence)

ระบบ Basic Most			ABG ABP A		เคลื่อนไหวแบบ
ธรรมดา					
ค่า ดัชนี x10	A ระยะทางกระทำ	B การเคลื่อนไหวลำตัว	G อยู่ภายใต้การควบคุม	P กำหนดตำแหน่ง	ค่า ดัชนี x10
	รายละเอียด	รายละเอียด	รายละเอียด	รายละเอียด	
0	≤ 2 inc ≥ 5 cm.			ใช้มือจับถือ โยนเบา ๆ	0
1	ขอบเขตที่มือเอื้อม ถึง		สิ่งของเบา สิ่งของเบา (พร้อมกัน)	วางข้าง ๆ มัดไว้หลวม ๆ	1
3	1-2 ก้าว	ก้มหรือยืดตัว (อัตราการ เกิดขึ้น 50 %)	สิ่งของเบาแต่ไม่มีสิ่งกีด ขวาง/ (ไม่พร้อมกัน) พ้น กัน/ หนักรวมกัน/ เทอะทะ	ปรับแก้ กดเบา ๆ ปรับแก้ 2 ครั้ง	3
6	3-4 ก้าว	ก้มหรือยืดตัว		ระวังถูกต้อง/มีสิ่งกีดขวาง ที่มองไม่เห็นกดแรง ๆ /เคลื่อนย้ายระหว่างทาง	6
10	5-7 ก้าว	นั่งหรือยืน			10
16	8-10 ก้าว	เดินผ่านประตู/ เดินขึ้นลง /ยืนหรือนั่ง /ก้มแล้วนั่ง			16

5.2 คำจำกัดความของตัวแปรที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ MOST พื้นฐาน Basic MOST ที่มีลำดับการเคลื่อนไหวธรรมดา และการวิเคราะห์ค่าดัชนีแต่ละการเคลื่อนไหว

5.2.1 ระยะการกระทำ (Action Distance : A) หมายถึง ระยะการกระทำที่ครอบคลุมทุกการเคลื่อนที่ของนิ้ว มือ และเท้า ทั้งที่มีภาระและไม่มีภาระ

A0 = เคลื่อนที่ของนิ้ว มือ หรือเท้าที่น้อยกว่า 2 นิ้ว (5 เซนติเมตร)

A1 = เคลื่อนที่ อยู่ในรัศมีของแขนที่สามารถเอื้อมถึง อาจจะมีการก้มตัวหรือ
บิดตัวเล็กน้อย

A3 = เคลื่อนที่ของลำตัว โดยการก้าวหรือหมุนรอบตัว 1 ถึง 2 ก้าว

A6 = เคลื่อนที่ของลำตัว โดยการก้าว 3 ถึง 4 ก้าว

A10 = เคลื่อนที่ของลำตัว โดยการก้าว 5 ถึง 7 ก้าว

A16 = เคลื่อนที่ของลำตัว โดยการก้าว 8 ถึง 10 ก้าว

AX = ดูได้จากตารางที่ 4

หมายเหตุ : จำนวนก้าวจะอ้างอิงกับจำนวนครั้งที่เท้าแตะพื้น โดย 1 ก้าวจะมีระยะ
ประมาณ 0.75 เมตร

ตารางที่ 5 แสดงค่าดัชนี AX ที่สอดคล้องกับระยะทางที่กระทำ

ระยะกระทำ		
ค่าดัชนี	จำนวนก้าว	ระยะทาง (เมตร)
A24	11-15	12
A32	16-20	15
A42	21-26	20
A54	27-33	25
A67	34-40	30
A81	41-49	38
A96	50-57	44
A113	58-59	51
A131	68-78	59
A152	79-90	69
A173	91-102	78
A196	103-115	88
A220	116-128	98
A245	129-142	108
A270	143-158	120
A300	159-174	133
A330	175-191	146

5.2.2 การเคลื่อนไหวลำตัว (Body Motion : B) หมายถึง การเคลื่อนไหวลำตัวในแนวตั้ง หรือการเคลื่อนไหวที่ต้องผ่านสิ่งกีดขวาง ทำให้ร่างกายเกิดความเหนื่อยล้า

B0 = ไม่มีการเคลื่อนไหวของลำตัว

B3 = เคลื่อนไหวของลำตัว โดยการนั่งเก้าอี้ โดยที่มือและเท้าไม่มีการเคลื่อนที่ หรือการลุกจากที่นั่งโดยที่ไม่ต้องใช้มือหรือเท้าช่วย การย่อตัวหรือลุกขึ้นเพียง 50% ระหว่างที่ทำซ้ำ

B6 = การย่อตัว โดยลำตัวโค้งต่ำกว่าเอวหรือเข่า มืออยู่ในตำแหน่งต่ำกว่าเข่าหรือยึดตัว กลับมาที่ทำเดิม ตามรูปที่ 1

B10 = การนั่งหรือยืนที่ต้องมีการเคลื่อนไหวของมือหรือเท้าช่วย ในการปรับตำแหน่งที่เหมาะสม เช่น การนั่งที่ต้องมีการดึงเก้าอี้ให้รับกับท่านั่งเพื่อความสบายในการนั่ง

B16 = การยืนแล้วก้มตัว หรือการก้มตัวแล้วนั่ง เช่น นั่งอยู่แล้วต้องยืน แล้วเดินไปก้มหยิบของที่อยู่ในระดับใต้เข่า ซึ่งเป็นการรวมกันระหว่าง B10 และ B6 ตามลำดับ

ท่าย่อตัว 1



ท่าย่อตัว 2



ท่าย่อตัว 3



รูปที่ 1 ลักษณะของการย่อตัว และการลุกขึ้น

5.2.3 การควบคุมการเคลื่อนไหว (Gain Control : G) หมายถึง การควบคุมการเคลื่อนไหว ซึ่งครอบคลุมทุกการเคลื่อนไหวของคน เช่น นิ้วมือ มือ เท้า เป็นต้น เพื่อควบคุมสิ่งของก่อนที่จะทำการย้าย ไปสถานที่อื่น

G0 = ไม่มีการกระทำเกี่ยวกับสิ่งของ

G1 = การควบคุมสิ่งของที่มีน้ำหนักเบา หรือการควบคุมสิ่งของที่มีน้ำหนักเบา พร้อมกันทั้งสองมือ ทั้งมือด้านซ้ายและด้านขวา

- G3 =
1. การควบคุมสิ่งของที่มีน้ำหนักมากหรือขนาดใหญ่
 2. การควบคุมสิ่งของที่มีน้ำหนักเบาทั้ง 2 มือ แต่ยกทีละมือ เช่น ยกด้านซ้ายก่อนแล้วค่อยยกด้านขวา
 3. การควบคุมสิ่งของที่มีสิ่งกีดขวางหรือมองเห็นได้ยาก ต้องทำลายสิ่งกีดขวาง ก่อนค่อยยกสิ่งของได้
 4. การค้นหาสิ่งของจากสิ่งของหลายอย่างที่ปนกัน
 5. การรวมสิ่งของหลายอย่างเข้าด้วยกัน

5.2.4 การกำหนดตำแหน่งวาง (Placement : P) หมายถึง การกำหนดตำแหน่งวาง ซึ่งอ้างอิงกับสภาวะสุดท้ายของการจับสิ่งของซึ่งไม่ได้พิจารณาที่น้ำหนักอย่างเดียว โดยจะพิจารณาค่าดัชนี จากความยากของวิธีการวางวัตถุ

P0 = การถือ การโยน หรือเคลื่อนย้ายวัตถุไปวางในที่ที่ไม่มีการระบุตำแหน่งชัดเจน

P1 = การวางไว้ตำแหน่งข้าง ๆ ไม่ต้องให้ความสำคัญมาก หรือการประกอบไว้หลวม ๆ

P3 = การประกอบหลวม ๆ ในที่ที่มองเห็นได้ยากหรือมีสิ่งกีดขวางการปรับให้ตรงตำแหน่งเพื่อให้ประกอบง่าย การประกอบ 2 ชั้นต่อกัน

P6 = การวางในตำแหน่งที่ต้องการความแม่นยำสูง ต้องใช้สายตาเพ่งมอง การกดแรง ๆ ทำให้เกิดการเกร็งของกล้ามเนื้อการวางในตำแหน่งที่มองเห็นได้ยาก หรือในตำแหน่งที่มีสิ่งกีดขวางการเคลื่อนที่ระหว่างการจับสิ่งของก่อนที่จะวางในตำแหน่งที่กำหนด

6. ลำดับการเคลื่อนไหวย่อยแบบจำกัด (Control Move Sequence)

การย้ายไปตำแหน่งที่เหมาะสมในสามมิติโดยไม่จำกัดเรื่องเส้นทางการคำนวณ เวลาจะเหมือนกับการคำนวณในลำดับการเคลื่อนไหวย่อยธรรมดา แต่จะต่างจากการเคลื่อนไหวย่อยธรรมดาที่รูปแบบการวิเคราะห์ เคลื่อนไหวที่ถูกจำกัด

6.1 การคำนวณค่าดัชนีแต่ละตัวแปรของลำดับการเคลื่อนไหวย่อยแบบจำกัด (Control Move Sequence) ในการวิเคราะห์สามารถดูค่าดัชนีได้จากตารางที่ 5 รูปแบบการวิเคราะห์ตัวแปร (Parameter) โดยจะแบ่งภาคเป็น 3 ส่วนด้วยกันได้แก่

ABG	MXI	A
GET (จับชิ้นงาน)		= A B G
MOVE or ACTUATE (เคลื่อนไหว กระตุ้นให้ทำ)		= MXI
RETURN (กลับสู่ตำแหน่งเดิม)		= A

ตัวอย่าง

พนักงานหยิบไม้บรรทัดในระยะที่เอื้อมถึง ทำการวัดระยะ 15 ซม. 2 จุด ที่ชิ้นงานขนาด 20 ซม.

	A1	= หยิบไม้บรรทัดในระยะที่เอื้อมถึง
GET	B0	= ไม่มีการเคลื่อนไหวย่อยร่างกาย
	G1	= ไม้บรรทัดมีน้ำหนักเบา
	M1	= เคลื่อนนิ้วมือที่มีระยะน้อยกว่า 30 ซม.
MOVE หรือ ACTUATE	X0	= ไม่มีการทำงานของเครื่องจักร
	I6	= ปรับระยะ 2 จุด ขนาดเกิน 10 ซม.
RETURN	A0	= ไม่ต้องกลับสู่ตำแหน่งเดิม

$$\begin{aligned}
 \text{คำนวณเวลา TMU} &= A1 \ B0 \ G1 \ M1 \ X0 \ I6 \ A0 \\
 &= (1 + 0 + 1 + 1 + 0 + 6 + 0) \times 10 \\
 &= 9 \times 10 \\
 &= 90 \text{ TMU}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{แปลงเป็นหน่วยเวลา (ชั่วโมง นาที วินาที)} &= 90 \times 0.036 \text{ วินาที} \\
 &= 3.24 \text{ วินาที}
 \end{aligned}$$

ตารางที่ 6 การ์ดตารางข้อมูล (Data Card) ของลำดับการเคลื่อนไหวแบบจำกัด

ระบบ Basic Most			ABGMXIA			เคลื่อนไหวแบบจำกัด	
ค่า ดัชนี x10	M		X			I	ค่าดัชนี x10
	การเคลื่อนไหวถูกจำกัด		เวลา Process			ปรับแกน	
	ผลึก / ดึง / หมุน		วินาที	นาที่	ชั่วโมง	วัตถุเป้าหมาย	
1	ไม่เกิน 30 cm ปุ่ม / ลูกบิด		0.5	0.01	0.0001	1 จุด	1
3	เกิน 30 cm. มีแรง ต้านทานเพิ่มหรือเปล่า แรง 2 ขยัก ไม่เกิน 30 cm.	1	1.5	0.02	0.0004	2 จุด ไม่เกิน 10 cm.	3
6	2 ขยัก เกิน 30 cm. 1-2 ก้าว	3	2.5	0.04	0.0007	2 จุด เกิน 10 cm.	6
10	3-4 ก้าว 3-5 ก้าว	6	4.5	0.07	0.0012		10
16	6-9 ก้าว	11	7	0.11	0.0019	ปรับแกนถูกต้อง	16

6.2 คำจำกัดความของตัวแปรที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์

Basic MOST ที่มีลำดับการเคลื่อนไหวแบบจำกัด และการวิเคราะห์ค่าดัชนีแต่ละการเคลื่อนไหว ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบจำกัดจะเหมือนกับการเคลื่อนไหวแบบธรรมดา จะมีเพิ่มมา 3 ตัวแปรดังนี้

6.2.1 การควบคุมการเคลื่อนไหวแบบจำกัด (Move Control : M)

แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การควบคุมการเคลื่อนไหวทั่ว ๆ ไป เช่น การดึง การผลัก ส่วนอีกแบบเป็นการควบคุมการเคลื่อนไหวแบบที่ต้องให้ข้อเหวี่ยง หรือการหมุนรอบแกน

6.2.1.1 การจำกัดการเคลื่อนไหวแบบการดึงหรือผลัก (Push or Pull)

M0 หมายถึง กรณีที่ไม่มีการจำกัด การเคลื่อนไหว

M1 หมายถึง การควบคุมการเคลื่อนที่ของวัตถุตามทางเดินที่จำกัด โดยการเคลื่อนไหวมือและนิ้วแต่มีระยะไม่เกิน 12 นิ้ว (30 ซม.) หรือการกดในชั่วเวลาสั้น ๆ โดยการเคลื่อนไหว หรือหมุนนิ้วมือ ข้อมือ หรือเท้า

M3 หมายถึง

1. การควบคุมการเคลื่อนที่ของวัตถุตามทางเดินที่จำกัด โดยการเคลื่อนไหวมือและนิ้วแต่มีระยะมากกว่า 12 นิ้ว (30 ซม.)
2. การควบคุมการเคลื่อนที่ของวัตถุที่ต้องเอาชนะแรงต้าน
3. การควบคุมการเคลื่อนที่ของวัตถุขณะที่มีการเคลื่อนที่ เพื่อป้องกันการเกิดอันตรายหรือความเสียหายกับสิ่งของ

4. การลื้อค-ปลดลื้อค

5. การควบคุมการเคลื่อนที่ของวัตถุ 2 ทิศทางหรือมีระยะไม่เกิน 24 นิ้ว

(60 ซม.)

M6 หมายถึง การควบคุมการเคลื่อนที่ของวัตถุ 2 ทิศทางหรือมีระยะมากกว่า 24 นิ้ว (60 ซม.) หรือการควบคุมการเคลื่อนที่ตามทางเดินที่จำกัด แล้วต้องก้าวตาม 1-2 ก้าว

M10 หมายถึง การควบคุมการเคลื่อนที่ของวัตถุ 3-4 ทิศทาง หรือการควบคุมการ เคลื่อนไหว ตามทางเดินที่จำกัด แล้วต้องก้าวตาม 3-5 ก้าว

M16 หมายถึง การควบคุมการเคลื่อนที่ของวัตถุ ตามทางเดินที่จำกัด แล้วต้องก้าวตาม 6-9 ก้าว

หมายเหตุ : ในกรณีที่มีการก้าวตามการเคลื่อนไหวกว่า 9 ก้าว ดูได้จากตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การจำกัดการเคลื่อนไหวแบบตั้งหรือผลัก

การดึงหรือผลัก	
ค่าดัชนี	ก้าว
M24	10-13
M32	14-17
M42	18-22
M54	23-28
M67	29-34
M81	35-41
M96	42-49
M113	50-57
M131	58-67
M152	68-77
M173	78-87
M196	88-98
M220	99-110
M245	111-122
M270	123-135
M300	136-149
M330	150-163

6.2.1.2 การจำกัดการเคลื่อนไหวแบบเหวี่ยงข้อ (Crank)

การหมุนจะอ้างอิงกับการหมุนด้วยมือ จะรวมการกระทำที่เหวี่ยงข้อ ตั้งแต่ก่อนและหลังการเคลื่อนไหวของข้อเหวี่ยง เพื่อให้อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ ซึ่งค่าดัชนีนี้ให้ จะขึ้นอยู่กับรอบที่ทำการหมุนข้อเหวี่ยงตามตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีและรอบการหมุน

การเคลื่อนไหวแบบเหวี่ยงข้อ (Crank)	
ค่าดัชนี (Index Value)	จำนวนรอบการหมุน (No. of Revolution)
M24	12-16
M32	17-21
M42	22-28
M54	29-36

6.2.2 เวลาที่ทำงาน (Process Time : X) หมายถึง เวลาที่ทำงาน

ด้วยเครื่องจักรหรือระบบไฟฟ้าซึ่งจะมีความแปรปรวนน้อยมาก เนื่องจากถูกควบคุมด้วยเวลาของเครื่องจักร ดังนั้นค่าดัชนีจะคำนวณจากเวลาจริงของเครื่องจักรที่ทำงาน ตั้งแต่เริ่มจนกระทั่งเสร็จสิ้นขั้นตอนโดยอ้างอิงกับทางสถิติดูได้จากตารางที่ 9

ตารางที่ 9 แสดงค่าดัชนีของเวลาทำงาน (เปรียบเทียบค่า TMU กับเวลาชั่วโมง นาที วินาที)

เวลาในการทำงาน (Process Time)			
ค่าดัชนี	วินาที	นาที	ชั่วโมง
X24	9.5	0.16	0.0027
X32	13.0	0.21	0.0036
X42	17.0	0.28	0.0047
X54	21.5	0.36	0.0060
X67	26.0	0.44	0.0073
X81	31.5	0.52	0.0088
X96	37.0	0.62	0.0104
X113	43.5	0.72	0.0121
X131	50.5	0.84	0.0141
X152	58.0	0.97	0.0162

ตารางที่ 9 แสดงค่าดัชนีของเวลาทำงาน (เปรียบเทียบค่า TMU กับเวลาชั่วโมง นาที วินาที) (ต่อ)

เวลาในการทำงาน (Process Time)			
ค่าดัชนี	วินาที	นาที	ชั่วโมง
X173	66.0	1.10	0.0184
X196	74.5	1.24	0.0207
X220	83.5	1.39	0.0232
X245	92.5	1.54	0.0257
X270	102.0	1.70	0.0284
X300	113.0	1.88	0.0314
X330	124.0	2.06	0.0344

6.2.3 การปรับตำแหน่ง (Alignment : I) หมายถึง การปรับตำแหน่งหลังจากที่มีการเคลื่อนไหวนแล้ว ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือส่วนที่ปรับจากการทำงานด้วยคน และปรับจากการทำงานด้วยเครื่องจักร

6.2.3.1 การปรับตำแหน่งที่ทำงานด้วยคน

I0 หมายถึง ไม่มีการปรับตำแหน่ง

I1 หมายถึง การปรับตำแหน่ง 1 จุด

I3 หมายถึง การปรับตำแหน่ง 2 จุด ใน ระยะไม่เกิน 4 นิ้ว (10 ซม.)

I6 หมายถึง การปรับตำแหน่ง 2 จุด ใน ระยะมากกว่า 4 นิ้ว

(10 ซม.)

I16 หมายถึง การปรับตำแหน่งหลาย ๆ จุด เพื่อต้องการความ

แม่นยำสูง

6.2.3.2 การปรับตำแหน่งที่มีการทำงานกับเครื่องจักร

I3 หมายถึง การปรับชิ้นงาน ก่อนจะเริ่มทำงาน

I6 หมายถึง การปรับเทียบกับสเกลหรือมาร์ค ก่อนจะเริ่มทำงาน

I10 หมายถึง การปรับหรือตรวจสอบความถูกต้องที่หน้าจอ และคอยเฝ้าระวังความถูกต้อง ในการปรับตั้งเครื่องมือ

7. ลำดับการใช้เครื่องมือ (Tool Use Sequence) การเคลื่อนย้าย เคลื่อนไหว โดยใช้เครื่องมือทั่วไป เช่น ค้อน ประแจ ปากกา จะวิเคราะห์การเคลื่อนไหวที่ต้องใช้เครื่องมืออื่น ๆ ร่วมไปด้วย

7.1 การคำนวณค่าดัชนีแต่ละตัวแปรของลำดับการใช้เครื่องมือ (Tool Use Sequence) ซึ่งในการทำงานที่ต้องใช้เครื่องมือ ไม่ว่าจะเป็นการขันแน่นหรือการคลายที่แสดงลักษณะการ

ทำงานของข้อมือและนิ้ว หรือการทำงานกับเครื่องมือเช่น การตัด การวัดขนาด เป็นต้น ซึ่งจะแบ่งการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวกออกเป็น 5 ส่วนด้วยกัน ในการวิเคราะห์ สามารถดูค่าดัชนีได้จากตารางที่ 9 และ 10

รูปแบบการวิเคราะห์ตัวแปร (Parameter) โดยจะแบ่งภาคเป็น 5 ส่วนด้วยกัน ได้แก่

ABG	ABP / Tool Action / ABP	A
GET (จับชิ้นงานหรือเครื่องมือ)	=	A B G
PUT (วางชิ้นงานหรือเครื่องมือ)	=	A B P
TOOL ACTION (การทำงานกับเครื่องมือ)	=	F, L, C, S, M, R, T
PUT (วางเครื่องมือหรือชิ้นงานหลังการใช้งาน)	=	A B P
RETURN (กลับสู่การทำงาน)	=	A

ตัวแปร (Parameter) ในการใช้เครื่องมือ

F =	ขัน	(Fasten)
L =	คลาย	(Loosen)
C =	ตัด	(Cut)
S =	จัดการผิวหน้า	(Surface Treatment)
M =	วัด	(Measure)
R =	บันทึก	(Record)
T =	คิด	(Think)

ตัวอย่าง

พนักงานหยิบกล่อง End Wrench ที่วางอยู่บนโต๊ะในระยะที่เอื้อมถึงและทำการขัน Bolt โดยการหมุนข้อมือ 3 ครั้ง

	A1 =	หยิบกล่อง End Wrench ในระยะใกล้ตัว
GET	B0 =	ไม่มีการเคลื่อนไหวกของลำตัว
	G1 =	สิ่งของเบา ๆ น้ำหนักไม่มาก
	A1 =	จัดเครื่องมือในตำแหน่งที่เอื้อมถึง
PUT	B0 =	ไม่มีการเคลื่อนไหวกของลำตัว
	P3 =	ต้องทำการปรับ End Wrench ให้ตรงกับ Bolt
TOOL ACTION	F10 =	การหมุนข้อมือ 3 ครั้ง
	A1 =	วางเครื่องมือในระยะใกล้ตัว
PUT	B0 =	ไม่มีการเคลื่อนไหวกของลำตัว
	P1 =	วางข้าง ๆ

RETURN A0 = ไม่ต้องกลับสู่ตำแหน่งเดิม

$$\begin{aligned}\text{คำนวณเวลา TMU} &= A1 B0 G1 A1 B0 P3 F10 A1 B0 P1 A0 \\ &= (1 + 0 + 1 + 1 + 0 + 3 + 10 + 1 + 0 + 1 + 0) \times 10 \\ &= 18 \times 10 \\ &= 180 \text{ TMU}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{แปลงเป็นหน่วยเวลา (ชั่วโมง นาที วินาที)} &= 180 \times 0.036 \text{ วินาที} \\ &= 6.48 \text{ วินาที}\end{aligned}$$

ตารางที่ 10 แสดงมาตรฐานการวัดข้อมูลแสดงลำดับการใช้เครื่องมือ (การใช้ไขควงและมือ)

ระบบ Basic-Most		A B G / A B P / Tool Action / A B P / A				(F) การขัน		(L) คลาย		การใช้เครื่องมือ	
ค่า ดัชนี x10	การกระทำของนิ้ว	การกระทำข้อมือ				การกระทำของแขน				เครื่องมือใช้แรง	ค่า ดัชนี x10
	หมุนไขควงเล็ก ไขนั้หมุน	หมุนไขควง T-Wrench	Stock Wrench Spanner	Crank Wrench หกเหลี่ยม	ทุบค้อน	หมุน Ratchet	Stock Wrench Spanner	Crank Wrench หกเหลี่ยม	ตีค้อน	ขนาดเกลียว Wrench ใช้แรง	
1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
3	2	1	1	1	3	1	1	-	1	6 mm.	3
6	3	3	2	3	6	3	-	1	3	25 mm.	6
10	8	5	3	5	10	4	2	2	5		10
16	16	9	5	8	16	6	3	3	8		16
24	25	13	8	11	23	9	4	5	12		24
32	35	17	10	15	30	12	6	6	16		32
42	47	23	13	20	39	15	8	8	21		42
54	61	29	17	25	50	20	10	11	27		54

ตารางที่ 11 แสดงมาตรฐานการวัดข้อมูลแสดงลำดับการใช้เครื่องมือ

ระบบ Basic-MOST				A B G / A B P / Tool Action / A B P / A							การใช้เครื่องมือ						
ค่า ดัชนี x10	C (ตัด)				S (การจัดการผิว)			M (การวัด)		R (บันทึก)			T (คิด)			ค่าดัชนี x10	
	บิด/หักงอ	ตัดออก	ตัด	เหลา	เป่าลม	ขัดชน	เช็ด	วัด		เขียน	Mark	ตรวจ	อ่าน				
	คีม		กรรไกร	มีด	หัวฉีด	แปรง	ผ้า	เครื่องมือวัด		ดินสอ	Marker	ตา/นิ้ว	ตา				
			จำนวนตัด	จำนวนเหลา	0.1 m ²	0.1 m ²	0.1 m ²	cm.	m.	อักษร	ค่า	ตัวเลข	จุด	ค่า	ประโยค		
1	จับ		1	-	-	-	-			1	-	เช็ค	1	1	3	1	
3		อ่อน	2	1	-	-	1/2			2	-	ดีเส้น	3	3	8	3	
6	บิดหรือหัก	กลาง	4		1 จุดหรือ	1	-			4	1	2	5	6	15	6	
	สร้าง เป็นวง				เป็นปุ่ม	สิ่งของเดียว							จับ	ค่าอ่าน วันเวลา			
10		แข็ง	7	3	-	-	1	Profile Gauge		6	-	3	9	12	24	10	
16	หักงอ		11	4	3	2	2	ไม้บรรทัด เวอร์เนีย 10		9	2	5			38	16	
24			15	6	4	3	-	Gauge วัด		13	3	7			54	24	
32			20	9	7	5	5	Gauge วัดความลึก/สายวัด		18	4	10			72	32	
42			27	11	10	7	7	ไมโครมิเตอร์วัดนอก		23	5	13			94	42	
54			30							29	7	16			119	54	

7.2 คำจำกัดความของตัวแปรที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์

Basic MOST ที่มีลำดับการใช้เครื่องมือ และการวิเคราะห์ค่าดัชนีแต่ละการเคลื่อนไหว ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์การใช้เครื่องมือจะเหมือนกับการเคลื่อนไหวแบบธรรมดา จะมีเพิ่มในส่วนของตัวแปรที่เป็นการใช้เครื่องมืออีก 7 ตัวดังนี้

7.2.1 การขันแน่น (Fasten : F) หมายถึง การขันแน่นหรือการประกอบชิ้นงาน เข้าด้วยกัน โดยการใช้งานของนิ้วมือ มือ หรือเครื่องมือ เช่น

F6 = การขันชิ้นงานด้วย Torque Wrench ที่มีด้ามจับยาว ไม่เกิน 25 ซม.

F10 = การขันชิ้นงานด้วย Torque Wrench ที่มีด้ามจับยาว 25-37.5 ซม.

F16 = การขันชิ้นงานด้วย Torque Wrench ที่มีด้ามจับยาว 37.5 ซม.-1 ม.

หมายเหตุ : การขัน Torque Wrench จะต้องขันจนกว่าจะมีเสียงดัง คลิ๊ก การวาง เครื่องมือหลังจากที่ใช้แล้วสามารถอ้างอิงได้จากตารางที่ 12

ตารางที่ 12 แสดงค่าดัชนีการจัดวางเครื่องมือ

เครื่องมือ	ค่าดัชนี
ค้อน (Hammer)	P0(1)
มือ และนิ้ว (Finger and Hand)	P1(3) (6)
คีม (Plier)	P1(3)
กรรไกร (Scissors)	P1(3)
มีด (Knife)	P1(3)
เครื่องมือเคลือบผิว (Surface Treating Tool)	P1
เครื่องมือวัด (Measure Tool)	P1
เครื่องเขียน (Write tool)	P1
สกรูไดร์เวอร์ (Screwdriver)	P3
ราเชท (Ratchet)	P3
ประแจตัวที (T-Wrench)	P3
ประแจ (Wrench)	P3
เครื่องมือใช้พลังงาน (Power Tool)	P3
ประแจเลื่อน (Adjustable Wrench)	P6(3)

7.2.2 การคลายชิ้นงาน (Loosen : L) หมายถึง การคลายชิ้นงานหรือการรื้อชิ้นงานออกจากกัน โดยการใช้งานของนิ้วมือ มือ หรือเครื่องมือ

7.2.3 การตัด (Cut : C) หมายถึง การแยกชิ้นงานออกเป็นส่วน ๆ โดยใช้เครื่องมือ ที่มีคม เช่น คีม กรรไกร หรือ มีด การตัดด้วยคีมจะวิเคราะห์ค่าดัชนีตามชนิดของเครื่องมือที่ใช้ เช่น

C3 = การตัดเหล็กหลอดเหล็กอ่อน ๆ หรือหลอดทองแดง

C6 = การตัดเหล็กที่มีความหนากลาง ๆ หรือสายเคเบิล

C10 = การตัดเหล็กที่มีความแข็ง หรือประมาณ 10 เกจ

การใช้คีมในการทำงานอื่น ๆ

C1 = การใช้คีมยึดเส้นลวด

C6 = การใช้คีมในการบิดลวดเป็นเกลียว สร้างเป็นวงกลม

C16 = การใช้คีมในการตัดชิ้นงานหรือลวด

7.2.4 การกำจัดพื้นผิวของวัตถุ (Surface : S) หมายถึง การกำจัดพื้นผิวของวัตถุที่ไม่ต้องการ ไม่ว่าจะเป็นเนื้อของวัตถุหรือสิ่งที่ห่อหุ้ม การกำจัดฝุ่นหรือการทำความสะอาด ซึ่งการทำความสะอาดจะครอบคลุมขั้นตอนดังนี้

1. การเอาหัวฉีดเป่าฝุ่นออก
2. การเอาแปรงขัดฝุ่นออก
3. การเอาผ้าเช็ดเบา ๆ

7.2.5 การวัด (Measure : M) หมายถึง การหาลักษณะทางกายภาพของชิ้นงาน โดยใช้เครื่องมือวัด เช่น การวัดความสูง ความกว้าง ความหนา เป็นต้น การวิเคราะห์ค่าดัชนีจะวิเคราะห์ ตามชนิดของเครื่องมือที่ใช้ ซึ่งจะรวมทั้งการปรับเกจ การมองเปรียบเทียบเกจกับชิ้นงาน เช่น

M10 = Profile Gauge

M16 = Fix Gauge or Caliper $\leq$ 12 inch (30 cm.)

M24 = Feeler gauge

M32 = Steel Tape $\leq$ 6 Feet

7.2.6 การบันทึกค่า (Record : R) หมายถึง การบันทึกข้อมูลหรือการมาร์ค (Mark) ชิ้นงานหลังจากการทำงานไม่ว่าจะใช้ดินสอ ปากกา หรือเครื่องมืออื่น ๆ

การบันทึกค่ามีใช้ในหลายอุตสาหกรรม เช่น การเติมข้อความในแบบฟอร์ม การบันทึกเวลา เป็นต้น ค่าดัชนีที่วิเคราะห์จากตัวแปร (R) จะพิจารณาจากจำนวนของอักขระที่บันทึก

การมาร์ค การระบุชนิดของชิ้นงาน หรือกล่องบรรจุ จะพิจารณาค่าดัชนีจากจำนวนอักขระที่ เขียนหรือ จำนวนเส้นที่ขีด

7.2.7 การอ่านหรือการนึกคิด (Think : T) หมายถึง การใช้สายตาในการอ่านข้อมูล หรือการตรวจสอบ ชิ้นงาน รวมไปถึงการสัมผัสกับชิ้นงานเพื่อให้รู้สึกถึงลักษณะของชิ้นงาน

7.2.7.1 การตรวจสอบ(Inspect)

ในการตรวจสอบชิ้นงาน จะพิจารณาในส่วนที่ง่ายต่อการตัดสินใจเกี่ยวกับลักษณะของชิ้นงาน แคมองด้วยตาก็คouldตัดสินใจได้ หรือเห็นครั้งแรกก็รู้ได้ว่า ของดีหรือของเสีย ไม่ครอบคลุมถึงการเคลื่อนไหวระหว่างที่ทำการตรวจสอบเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบ ไม่ค่อยอยู่นอกขั้นตอนการทำงาน ส่วนมากจะอยู่ในช่วงของการทำงานกับวัตถุ

T6 = การตรวจสอบค่าที่ได้จากความรู้สึกร้อน โดยเคลื่อนมือไปรอบผิวหน้าของวัตถุ

T10 = การตรวจสอบของเสีย โดยการเคลื่อนมือไปที่ผิวหน้าของวัตถุ
มากกว่า 3 ด้านของวัตถุ

7.2.7.2 การอ่านค่า (Read)

T3 = การอ่านค่าจากเกจวัดที่มีช่วงกำหนดบอกระยะการวัดจาก
น้อย-มาก

T6 = การอ่านค่าสเกลออกมาเป็นตัวเลข หรือการอ่านค่าเวลาหรือ
วันที่

T10 = การอ่านค่าจากเวเนียร์

T16 = การอ่านค่าจากตาราง

การสำรวจงานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

4.1 การประยุกต์ใช้ MOST ในการหาเวลามาตรฐาน

ลาริง และ ฟอร์แมน (Laring and Foman. 2002) ได้มีการศึกษาและพัฒนาวิธี MTM กับ Ergonomic เพื่อมาช่วยในการวางแผนการผลิต เนื่องจากเห็นว่าข้อมูลที่ได้จากการพิจารณาจาก การยศาสตร์ (Ergonomic) อย่างเดียวไม่เพียงพอที่จะนำมาใช้ในการวางแผนการผลิต ซึ่งจุดประสงค์ในการศึกษาคือการพัฒนาการยศาสตร์ (Ergonomic) โดยการนำเอา MTM เข้ามาช่วยที่เรียก SAM ซึ่งอันดับแรก คือ ให้วิศวกรเข้าใจอย่างลึกซึ้งในการศึกษาการยศาสตร์ (Ergonomic) ที่ใช้ในการวางแผนการผลิต วิธีการคือ การพัฒนาวิศวกร ซึ่งต้องให้ความรู้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการเคลื่อนไหวร่างกายกับ สภาพการทำงานของพนักงานน้ำหนั และการออกแรงในการทำงาน วิธีการเปรียบเทียบเลือกพนักงานที่ผ่านการประเมินโดยวิธีการพิจารณาจากการถ่ายวิดีโอ VIDAR (Video Base Observation Analysis Method) ได้ทดลองประกอบที่โรงงานที่ Torslanda ซึ่งประกอบรถยนต์ของ Volvo Car Corporation และที่ โรงงาน ITT Flygt ซึ่งประกอบปั้มน้ำ (Submersible Pump) มีการปรับสมดุลการผลิต 3 แบบ และ เปรียบเทียบการผลิต 2 วิธี (Volvo Car Corporation และ ITT Flygt) ของความยากลำบากในการทำงาน

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นวิธีการและสาเหตุของความยากลำบากในการทำงาน ทำให้ทาง วิศวกรสามารถกลับไปออกแบบ (Redesign) การผลิตได้ใหม่

4.2 การปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของสายการประกอบด้วยเทคนิค MTM-2

ดร. อภิชาติ โสภางค์ ได้มีการประยุกต์ใช้เทคนิค MTM-2 (Method Time Measurement II : MTM-2) มาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการประกอบ ผลิตภัณฑ์ Optical Fiber Connector ในกระบวนการ Part Insertion และ Polishing ซึ่งได้ทำการศึกษาและเรียนรู้ กระบวนการทำงานของพนักงาน กระบวนการผลิต รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ ในกระบวนการ จากนั้นแบ่งกระบวนการทำงานออกเป็นงานย่อย และทำการศึกษาย่อยนั้นอย่างละเอียด สุดท้ายทำการวิเคราะห์กระบวนการทำงานโดยใช้เทคนิค MTM-2 เพื่อหาเวลา มาตรฐานและปรับปรุงวิธีการทำงาน

จากการวิเคราะห์การทำงาน ได้เสนอวิธีการปรับปรุงการทำงานทั้งหมด 9 วิธี ซึ่ง 6 วิธีได้มีการนำไปปฏิบัติและสามารถลดเวลาในการทำงานได้จากเวลามาตรฐานเดิมที่ 330.59 วินาที เหลือ 239.63 ซึ่งมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นถึง 27.51% โดยอีก 3 วิธี เป็นการปรับปรุงการทำงานตามหลักออร์โกโนมิก (Ergonomic) อันจะช่วยลดความเมื่อยล้า และความคับคั่งบริเวณข้อมือ ซึ่งวิธีนี้จะไม่ช่วยลดเวลาปกติ (Normal Time) แต่จะช่วยลดค่าเปอร์เซ็นต์เวลาเผื่อ (Allowance) ได้ถึง 4% ซึ่งถ้ารวมทั้ง 9 วิธี สามารถลดเวลาในการทำงานได้ถึง 30.88%

4.3 การศึกษาการทำงานและการเพิ่มผลผลิตสำหรับระบบการผลิตชิ้นงานโลหะ

เจริญ เจตวิจิตร (2523) ได้นำวิธีการวัดเวลาแบบพรีดีเทอร์มิน (Predetermined Motion Time System : PMTS) โดยใช้เทคนิค Maynard Operation Sequence Technique (MOST) ในการศึกษาการทำงาน และการเพิ่มผลผลิตสำหรับระบบการผลิตชิ้นงานโลหะ ในการศึกษาครั้งนี้ เริ่มจากการเก็บกิจกรรมย่อยทั้งหมดของกระบวนการให้เสร็จสิ้นก่อน เมื่อนำเวลาของแต่ละกิจกรรมย่อย เฉพาะที่สอดคล้องกับขั้นตอนการผลิตชิ้นงานที่ต้องการหาเวลาการผลิตมารวมกันแล้วบวกด้วยเวลาเผื่อผลรวมของเวลาที่ได้ออกคือเวลามาตรฐาน

ผลจากการศึกษาครั้งนี้ทำให้ได้ผล คือ ทราบเวลามาตรฐานการผลิตชิ้นงานโลหะแผ่น ทราบช่วงเวลานำของการผลิตแต่ละรุ่น อัตราการผลิตที่แท้จริงของแต่ละสถานี อัตราการเพิ่มผลผลิต

4.4 การจัดตารางการผลิตสำหรับโรงพิมพ์บรรจุภัณฑ์

อุดมรัตน์ หลายชูไทย (2523) ได้ทำการวิจัยนี้โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อจัดทำระบบการจัดลำดับงานการผลิตให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและลดอัตราการผลิตงานเสร็จไม่ทันกำหนดส่งมอบ โดยการศึกษาสภาพการทำงานและปัญหาการวางแผนการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพในอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์ประเภทสิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์ และหาแนวทางแก้ไขโดยการประยุกต์ใช้วิชาการทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม ด้านการศึกษาวิธีการทำงาน การวางแผนและการควบคุมการผลิต การจัดตารางการผลิต และประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการปรับปรุงระบบการทำงานในการศึกษาได้ใช้โรงพิมพ์สิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์แห่งหนึ่งเป็นกรณีศึกษา โดยมุ่งหวังว่าผลจากการศึกษาจะได้เป็นแบบอย่างแก่โรงงานอุตสาหกรรมประเภทเดียวกัน จากการศึกษาพบว่าสาเหตุสำคัญที่ทำให้ระบบการวางแผนการผลิตไม่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ ไม่มีการศึกษากำลังการผลิตที่เป็นจริงของโรงงาน ไม่มีหน่วยงานวางแผนการผลิตและผู้รับผิดชอบโดยตรง และการจัดการวัตถุดิบขาดประสิทธิภาพ จากสภาพที่เกิดขึ้นส่งผลให้เกิดการทำงานล่วงเวลามาก และการส่งมอบเกิดความล่าช้า ผู้วิจัยได้เสนอแนวทางในการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโดย 1. การประยุกต์ใช้เทคนิคในการศึกษาวิธีการทำงาน (Work Study) เพื่อช่วยในการกำหนดเวลามาตรฐานในการทำงานและกำลังการผลิตของเครื่องจักร 2. การประยุกต์ใช้เทคนิคการวางแผนการควบคุมการผลิต และการจัดตารางการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดตารางการผลิต ซึ่งจะช่วยลดการส่งมอบสินค้าไม่ทันเวลาได้ 3. การประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ทางคอมพิวเตอร์ คือ

Borland Delphi 5 เข้ามาช่วยในการจัดทำระบบฐานข้อมูลที่เป็นต่อการจัดตารางการผลิต และช่วยในการจัดตารางการผลิต ผลจากการศึกษาและวิจัยพบว่า ภายหลังจากการปรับปรุงตามแนวทางต่างๆ ที่เสนอแนะ ทำให้การจัดตารางการผลิตมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ซึ่งสามารถลดอัตราการทำงานล่วงเวลาลงจากเดิม 4,601.10 ชั่วโมงคนต่อเดือน เหลือ 2,332.33 ชั่วโมงคนต่อเดือน คิดเป็น 50.69 % และลดอัตราการผลิตงานเสร็จไม่ทันกำหนดส่งมอบลงจากเดิม 134 งานต่อ 180งาน (74.36 %) เหลือ 119 งานต่อ 216 งาน (55.18 %) นอกจากนี้ยังเป็นการช่วยสร้างและวิเคราะห์ระบบฐานข้อมูลให้มีความทันสมัย ปรับเปลี่ยนแผนการผลิตได้รวดเร็วขึ้น ซึ่งช่วยผู้บริหารสามารถตัดสินใจด้านบริหารได้รวดเร็วขึ้น

4.5 การพัฒนาประสิทธิภาพในการผลิตโดยการปรับปรุงกระบวนการผลิต

กรณีศึกษา : โรงงานทำตู้น้ำเย็น

นายเมธัส หีบเงิน (2549) ได้ทำการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูลของโรงงานตัวอย่างพบว่าปัจจุบันทางโรงงานตัวอย่างมีปัญหาด้านการผลิตที่ไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ในแต่ละเดือน โดยได้พบว่าปัญหาด้านการผลิตที่ไม่สามารถผลิตให้ตรงตามแผนได้ คือ ปัญหาในเรื่องการจัดการด้านการทำงานและปัญหาคอขวด (Bottle Neck) จึงทำให้เกิดการรองานขึ้น เนื่องจากการผลิตที่ไม่สมดุลกันในสายการผลิต ทำให้ขั้นตอนในการทำงานเกิดงานที่อยู่ในระหว่างการผลิต (Work in Process) ขึ้นจึงทำให้ปัญหาในการผลิตไม่ตรงตามแผนการผลิตงานวิจัยนี้ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาประสิทธิภาพในสายการผลิต โดยการใช้วิธีการศึกษาการทำงาน (Work Study) การวัดผลงาน (Work Measurement) การปรับปรุงประสิทธิภาพ (Productivity Improvement) และการจัดสมดุลสายการผลิต (Line Balancing) เพื่อพัฒนาวิธีการทำงานให้เป็นมาตรฐานและเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงาน

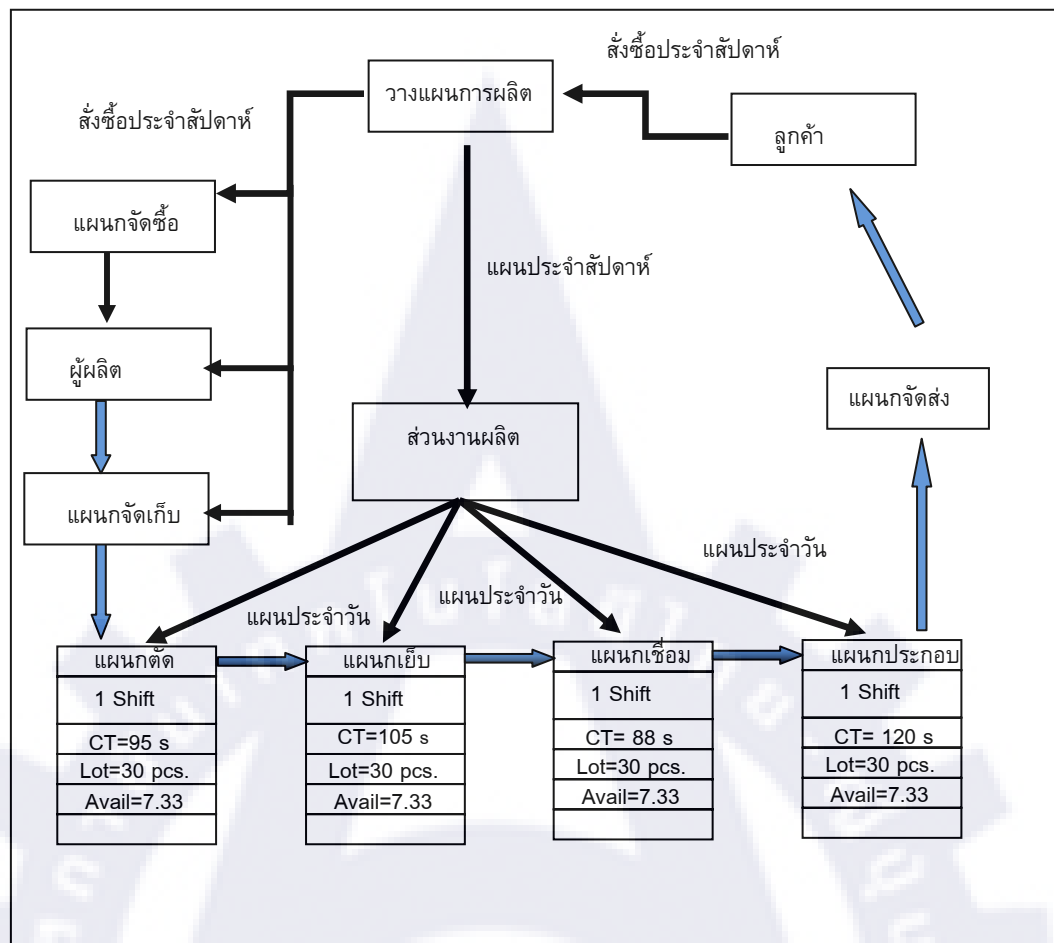
บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานสารนิพนธ์

ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพ ปัจจุบัน

โรงงานกรณีศึกษาที่ผลิตอุปกรณ์ภายในรถยนต์ โดยผลิตส่วนที่เป็นแผงประตูและส่วนที่เป็นเบาะรถยนต์ด้านหน้าและด้านหลัง เป็นการผลิตจำนวนมาก (Mass Production) โดยขั้นตอนการผลิตจะเริ่มจากลูกค้าส่งแผนการสั่งซื้อมาที่แผนกวางแผนการผลิต (Production Planning) เพื่อทำการสั่งผลิต จากนั้นแผนกวางแผนการผลิตจะทำการจัดส่งแผนการสั่งซื้อวัสดุไปที่ผู้จัดหาวัสดุ (Supplier) เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการจัดส่งตามแผนการผลิต และอีกด้านหนึ่งทางแผนกวางแผนการผลิต (Production Planning) จะส่งแผนการผลิตมาที่แผนกที่เกี่ยวข้องเพื่อทำการผลิต โดยจะเริ่มที่แผนกจัดซื้อ (Purchase) จะทำการส่งรายการชิ้นส่วนที่ต้องทำการซื้อไปให้ผู้จัดหาวัสดุ (Supplier) เมื่อครบกำหนดผู้จัดหาวัสดุ จะส่งชิ้นส่วนมาที่โรงงานและแผนกจัดเก็บ (Warehouse) จะทำการตรวจรับชิ้นส่วนที่ส่งมาจากผู้จัดหาวัสดุ และจัดจ่ายเข้าไปที่แผนกตัดแผ่นกียิป แผ่นประกอบโครงสร้างเหล็ก แผ่นประกอบเบาะ และแผนกจัดส่งสินค้าไปที่ลูกค้า แสดงในรูปที่ 3 แต่ละการผลิตต้องใช้เวลามาตรฐานในการกำหนดความสามารถในการผลิต (Capacity) และเวลาในการผลิตสินค้าล่วงหน้า (Lead Time) ให้กับลูกค้า โดยทางแผนกวิศวกรรมที่รับผิดชอบจะทำการหาเวลามาตรฐานในการผลิตชิ้นงานแต่ละขั้นตอนและทำการปรับสมดุลการผลิตเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการผลิตงาน

จากนั้นทำการกำหนดเวลามาตรฐานในการปฏิบัติงานและส่งไปให้กับแผนกวางแผนการผลิตเพื่อทำการวางแผนการผลิตและรองรับความต้องการของลูกค้า เพื่อให้เกิดต้นทุนการผลิตต่ำสุด ซึ่งจะเห็นได้ว่าถ้าเวลามาตรฐานในการทำงานมีความผิดพลาดไปจากความเป็นจริง โดยถ้าเวลาการผลิตเร็วกว่าเวลามาตรฐานที่กำหนดจะทำให้พนักงานจะประกอบงานเสร็จเร็วกว่าที่ทางแผนกวางแผนกำหนดไว้ กำลังการผลิตเกินความจำเป็นสิ้นเปลืองต้นทุนการผลิต แต่ถ้าเวลาการผลิตช้ากว่าเวลามาตรฐานจะส่งผลทำให้ไม่สามารถประกอบงานได้ตามที่วางแผนไว้ ต้องมีการทำงานล่วงเวลาและอาจส่งผลให้ไม่สามารถส่งชิ้นงานตามที่ลูกค้าต้องการ ดังนั้นการหาเวลามาตรฐานในการทำงานจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใกล้เคียงกับเวลาผลิตงานจริง จึงจะทำให้ประสิทธิภาพสูงสุดและเกิดเวลาสูญเสีย (Loss Time) น้อยที่สุด



หมายเหตุ → = การไหลของข้อมูล → = การไหลของงาน

รูปที่ 2 การไหลของกระบวนการจากวัสดุจนกระทั่งเป็นสินค้าส่งไปยังลูกค้า

เพื่อลดปัญหาความผิดพลาดในการหาเวลามาตรฐานในการทำงาน ซึ่งยังเป็นงานที่ผลิตจำนวนมาก (Mass Production) ได้มีการนำเอาวิธีการวิเคราะห์เวลาแบบ MOST มาหาเวลามาตรฐานในการปฏิบัติงาน ซึ่งในกรณีศึกษาจะนำมาใช้วิเคราะห์การประกอบเบาะรถยนต์ ซึ่งเป็นเบาะนั่งด้านหน้า โดยการนำ MOST เข้ามาใช้ในการวิเคราะห์เวลาการทำงานจากการเคลื่อนไหวของพนักงาน ซึ่งรวมถึงการวิเคราะห์วิธีการทำงานที่สอดคล้องกับลักษณะการเคลื่อนไหวของร่างกาย เพื่อลดความเมื่อยล้าจากการทำงานของพนักงาน โดยการวิเคราะห์การทำงานที่ละเอียดขึ้น และการวิเคราะห์เวลามาตรฐานแบบ MOST ยังสามารถหาเวลามาตรฐานในการทำงานได้ทันทีเมื่อมีการสมดุลสายการผลิต (Balance Process) โดยที่ยังไม่ต้องทำการประกอบงานในสายการผลิตจริง

ศึกษาที่มาของปัญหา สาเหตุ ที่ทำให้เกิดปัญหา

ปัจจุบันการหาเวลามาตรฐานในการทำงาน จะทำการจับเวลาโดยจะทำการสุ่มจับพนักงานที่ประกอบงานปกติ ซึ่งอาจเกิดความผิดพลาดได้เนื่องจาก ตัวพนักงานที่ปฏิบัติงานแต่ละคนจะปฏิบัติงานไม่เหมือนกัน ทำให้การจับเวลาแต่ละครั้งไม่เท่ากัน ดังนั้นเพื่อให้เป็นมาตรฐานเพียงมาตรฐานเดียว จึงได้มีการนำ MOST มากำหนดเวลามาตรฐาน ซึ่งจะวิเคราะห์เวลาจากการเคลื่อนไหวของร่างกาย สามารถทำให้ทราบถึงความเมื่อยล้าของพนักงาน ที่เกิดจากการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น และกำหนดเวลามาตรฐานเพียงค่าเดียวเท่านั้น

วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ด้วยเครื่องมือทดลอง

1. การศึกษาการวิเคราะห์เวลาการปฏิบัติงานโดย MOST

แนวทางและขั้นตอนการทำการวิจัย

1.1 หาเวลามาตรฐานในการปฏิบัติงานผลิตจำนวนมาก (Mass Production) โดยวิธีการของการจับเวลาโดยตรง (Work Direct Time Study)

1.2 หาเวลามาตรฐานในการปฏิบัติงานผลิตจำนวนมาก (Mass Production) โดยวิธีการของ MOST เพื่อวิเคราะห์หาเวลามาตรฐานในการทำงาน และทำการสมดุลกระบวนการ (Balance Process)

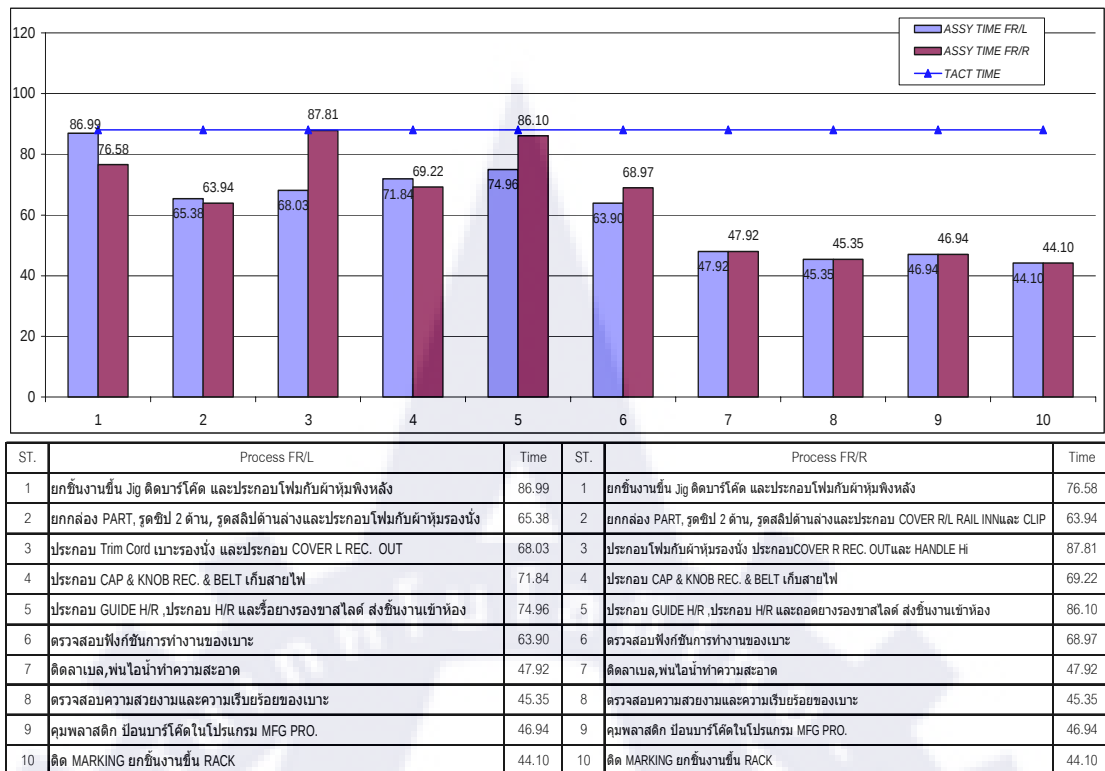
1.3 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงาน จากการวิเคราะห์เวลามาตรฐานโดยใช้ MOST และวิธีการของการจับเวลาโดยตรง (Work Direct Time Study)

2. หาเวลามาตรฐานโดยวิธีจับเวลา (Direct Time Study)

หลังจากที่ได้มีการกำหนดสายการผลิตที่จะทำการสาธิต เพื่อเปรียบเทียบเวลามาตรฐาน ระหว่างการหามาตรฐานเวลาโดยการใช้นาฬิกาจับเวลา (Direct Time Study) และการวิเคราะห์หาเวลามาตรฐานโดยใช้ MOST สายการผลิตที่เลือกเป็นการผลิตเบาะหน้ารถยนต์ ซึ่งจะเป็นการทำงานด้วยมือ (Manual) เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งจะเน้นการทำงานที่ต้องวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของพนักงาน โดยจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ เบาะด้านซ้ายและด้านขวา ซึ่งประกอบไปด้วยพนักงานทั้งหมด 20 คน แบ่งเป็นด้านละ 10 คน ดังรูปที่ 4

ตารางที่ 13 สรุปเวลามาตรฐานจากการจับเวลา เบาะนั่งด้านซ้าย-ขวา

สถานี	ขั้นตอนการประกอบ	เวลาประกอบ (วินาที)	จำนวนพนักงาน (คน)
เบาะนั่งด้านหน้าซ้าย (SEAT ASSY L FR)			
1	ยกชิ้นงานขึ้น Jig ติดบาร์โค้ด และประกอบโฟมกับผ้าหุ้มพิงหลัง	86.99	1
2	ยกกล่อง PART รูดชิป 2 ด้าน รูดสลีปด้านล่างและประกอบโฟมกับผ้าหุ้มรองนั่ง	65.38	1
3	ประกอบ Trim Cord เบาะรองนั่ง และประกอบ COVER L REC. OUT	68.03	1
4	ประกอบ CAP & KNOB REC. & BELT เก็บสายไฟ	71.84	1
5	ประกอบ GUIDE H/R ประกอบ H/R และร้อยยางรองขาใส่ล้อ ส่งชิ้นงานเข้าห้อง	74.96	1
6	ตรวจสอบฟังก์ชันการทำงานของเบาะ	63.90	1
7	ติดลาเบล ฟันไอน้ำทำความสะอาด	47.92	1
8	ตรวจสอบความสวยงามและความเรียบร้อยของเบาะ	45.35	1
9	คุมพลาสติก บ่อนบาร์โค้ดในโปรแกรม MFG PRO.	46.94	1
10	ติด MARKING ยกชิ้นงานขึ้น RACK	44.10	1
เบาะนั่งด้านหน้าขวา (SEAT ASSY R FR)			
1	ยกชิ้นงานขึ้น Jig ติดบาร์โค้ด และประกอบโฟมกับผ้าหุ้มพิงหลัง	76.58	1
2	ยกกล่อง PART รูดชิป 2 ด้าน รูดสลีปด้านล่างและประกอบ COVER R/L RAIL INN และ CLIP	63.94	1
3	ประกอบโฟมกับผ้าหุ้มรองนั่ง ประกอบ COVER R REC. OUT และ HANDLE Hi	87.81	1
4	ประกอบ CAP & KNOB REC. & BELT เก็บสายไฟ	69.22	1
5	ประกอบ GUIDE H/R ประกอบ H/R และถอดยางรองขาใส่ล้อ ส่งชิ้นงานเข้าห้อง	86.10	1
6	ตรวจสอบฟังก์ชันการทำงานของเบาะ	68.97	1
7	ติดลาเบล ฟันไอน้ำทำความสะอาด	47.92	1
8	ตรวจสอบความสวยงามและความเรียบร้อยของเบาะ	45.35	1
9	คุมพลาสติก บ่อนบาร์โค้ดในโปรแกรม MFG PRO.	46.94	1
10	ติด MARKING ยกชิ้นงานขึ้น RACK	44.10	1
ผลรวมเวลา		1252.24	20



รูปที่ 5 แสดงขั้นตอนและเวลามาตรฐานในการประกอบงาน โดยการจับเวลา

จากตารางที่ 13 และรูปที่ 5 สามารถหาเวลาเวลามาตรฐานในการทำงานโดยการจับเวลาได้ดังนี้

เวลาทำงานทั้งหมด 460 นาที เกิดการสูญเสียเวลาในการทำงาน 30 นาทีต่อวัน

(การประชุมตอนเช้า = 10 นาทีต่อวัน เปลี่ยน JIG = 5 นาทีต่อวัน แก้ไขงาน NG = 5 นาทีต่อวัน

กิจกรรม 5 ส = 10 นาที)

$$\begin{aligned} \text{อัตราการทำงาน (\%Operation Rate)} &= (\text{เวลาทำงาน}-\text{เวลาสูญเสีย}) / \text{เวลาทำงาน} \\ &= (460-30) / 460 \\ &= 93.47 \% \end{aligned}$$

$$\text{จำนวนพนักงานที่ประกอบงานทั้งหมด} = 20 \text{ คน}$$

$$\text{รอบเวลาในการปฏิบัติงาน (Cycle Time)} = 87.81 \text{ วินาทีต่อคัน (จากตารางที่ 13)}$$

$$\text{เวลาในการผลิตต่อคัน (ผลรวมจากตารางที่ 13)} = 1252.34 \text{ วินาทีต่อคัน}$$

$$\begin{aligned} \text{ความสามารถในการทำงานต่อกะ (Capacity)} &= (\text{เวลาทำงาน} \times \text{อัตราการทำงาน}) / \text{รอบเวลา} \\ &= (460 \times 93.47\%) / 87.81 \\ &= 293 \text{ คันต่อกะ} \end{aligned}$$

$$\text{อัตราการสมดุลสายการผลิต (\%Balance Rate)} = \text{ผลรวมเวลาทำงาน} / (\text{รอบเวลา} \times \text{สถานีงาน})$$

$$= 1252.52 / (87.71 \times 20)$$

$$= 71.4 \%$$

ประสิทธิผลรวม (Productivity)

= ความสามารถในการทำงานต่อกะ / (จำนวน
พนักงาน x จำนวนชั่วโมงทำงาน)

$$= 293 / (20 \times 7.66)$$

$$= 1.91 \text{ คนต่อคนต่อชั่วโมง}$$

จากการวิเคราะห์หาเวลาโดยการจับเวลา สามารถนำมาเขียนกราฟแสดงเวลาได้ตาม
รูปที่ 6 ซึ่งจะแสดงจำนวนพนักงานที่ประกอบงานทั้งหมด 20 คน และรอบเวลาในการประกอบ
งานที่มากที่สุดเท่ากับ 87.81 วินาทีต่อคัน สามารถผลิตงานได้ 291 คันต่อวัน



3. หาเวลามาตรฐานในการผลิตงานจำนวนมาก (Mass Production) โดยวิธีการของ MOST

การคำนวณเวลามาตรฐานการปฏิบัติงานโดยวิธีการของ MOST

1. ถ่ายวิดีโอวิธีการทำงานของพนักงานในสภาพปัจจุบัน เพื่อให้เห็นลักษณะการทำงานที่ละเอียดขึ้น และลักษณะการทำงานที่ไม่ถูกต้อง

2. เขียนขั้นตอนการทำงานที่ละเอียดในตารางวิเคราะห์ MOST

3. ทำการวิเคราะห์หาเวลามาตรฐานในการทำงานโดยใช้ค่าดัชนีจากตารางการเคลื่อนไหวของ MOST (DATA CARD)

4. ทำการคำนวณประสิทธิภาพการทำงานที่เป็นสภาพปัจจุบัน

5. ทำการปรับขั้นตอนการทำงานใหม่และปรับสมดุลการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและลดเวลาสูญเสียจากการทำงาน

ประกอบชิ้นงานโดยใช้วิธีการทำงานที่วิเคราะห์จาก MOST

1. เริ่มทำการผลิตชิ้นงานจริง ในสายการผลิต โดยทำการกำหนดตำแหน่งและวิธีการทำงานตามที่ได้กำหนดโดยใช้วิธีแบบ MOST ในเบื้องต้น

2. ทำการฝึกพนักงานให้เกิดความชำนาญในการปฏิบัติงาน จากนั้นจับเวลาโดยใช้นาฬิกาจำนวน $N = 10$

การฝึกฝนความชำนาญของพนักงานจะแบ่งช่วงของการ ฝึกฝนออกเป็น 3 ช่วงคือ

ช่วงที่ 1 ทำการฝึกฝนพนักงานในการประกอบงานจริงและหาเวลามาตรฐานในการทำงานโดยคาดหวังว่าพนักงานต้องใช้เวลาได้ 3 เท่าของการประกอบงานตามทีออกแบบไว้ ซึ่งจะใช้เวลาในการฝึกฝน 1 สัปดาห์

ช่วงที่ 2 ทำการฝึกฝนพนักงานในการประกอบงานจริงและหาเวลามาตรฐานในการทำงานโดยคาดหวังว่าพนักงานต้องใช้เวลาได้ 1.5 เท่าของการประกอบงานตามทีออกแบบไว้ ซึ่งจะใช้เวลาในการฝึกฝน 2 สัปดาห์

ช่วงที่ 3 ทำการฝึกฝนพนักงานในการประกอบงานจริงและหาเวลามาตรฐานในการทำงานโดยคาดหวังว่าพนักงานต้องใช้เวลาได้ 1 เท่าของการประกอบงานตามทีออกแบบไว้ ซึ่งจะใช้เวลาในการฝึกฝน 2 สัปดาห์

3. ทำการสรุปเวลาที่ได้จากการปฏิบัติงานจริง

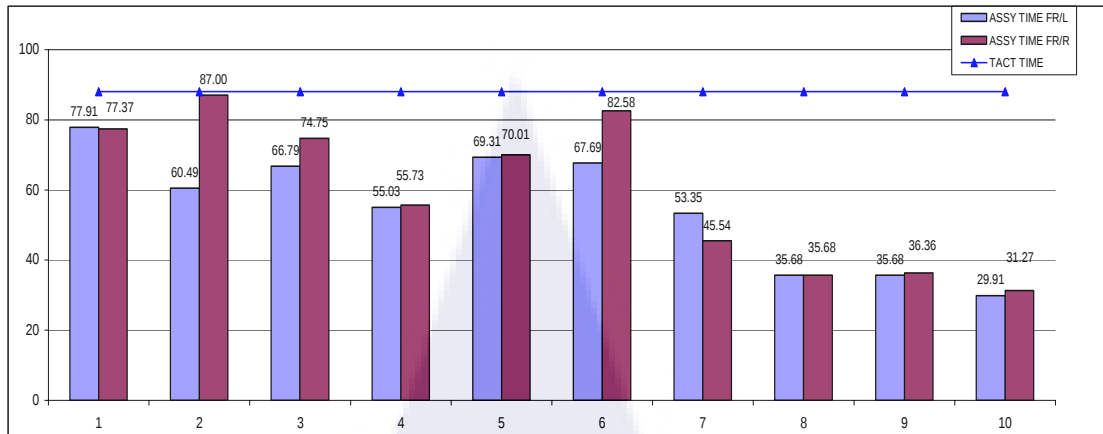
การหาเวลามาตรฐานโดยวิธีของ MOST จะเริ่มจากการศึกษาขั้นตอนการทำงานโดยละเอียดโดยการถ่ายวิดีโอในขั้นตอนการทำงานที่ละเอียด จากนั้นทำการบันทึกขั้นตอนการทำงานที่ละเอียด ลงในตารางวิเคราะห์ MOST แล้วทำการวิเคราะห์หาเวลามาตรฐานในการทำงาน ซึ่งเวลาในการทำงานจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

1. เวลาในการประกอบงาน (Assy Time) คือเวลาที่ใช้ในการประกอบงานทั้งหมดรวมเวลาในการเคลื่อนที่ด้วย

2. เวลาในการออกแบบ (Design Time) คือ เวลาในการปฏิบัติงานที่ไม่รวมการเดินทางหรือการเคลื่อนไหวที่เกินกว่าระยะที่เอื้อมถึง

ตารางที่ 14 สรุปเวลามาตรฐานจากการวิเคราะห์โดย MOST เบาะหน้าด้านซ้าย-ขวา

สถานี	ขั้นตอนการประกอบ	เวลาประกอบ (วินาที)	เวลาออกแบบ (คน)	จำนวนพนักงาน (คน)
เบาะนั่งด้านหน้าซ้าย (SEAT ASSY L FR)				
1	ยกชิ้นงานขึ้น Jig ติดบาร์โค้ด และประกอบโฟมกับผ้าหุ้มพืงหลัง	77.91	69.41	1
2	ยกกล่อง PART รูดชิป 2 ด้าน รูดสลิปด้านล่างและประกอบโฟมกับผ้าหุ้มรองนั่ง	60.49	59.13	1
3	ประกอบ Trim Cord เบาะรองนั่ง และประกอบ COVER L REC. OUT	66.79	63.05	1
4	ประกอบ KNOB ประกอบ COVER L REC. INN และประกอบ BELT	55.03	53.68	1
5	ประกอบ GUIDE H/R ประกอบ H/R และถอดยางรองขาใส่ได้ต์ ส่งชิ้นงานเข้าห้อง	69.31	57.75	1
6	ตรวจสอบฟังก์ชันการทำงานของเบาะ	67.69	60.55	1
7	ติดลาเบล ฟันไอน้ำทำความสะอาด	53.35	52.68	1
8	ตรวจสอบความสวยงามและความเรียบร้อยของเบาะ	35.68	24.81	1
9	คุมพลาสติก บ่อนบาร์โค้ดในโปรแกรม MFG PRO.	35.68	34.32	1
10	ติด MARKING ยกชิ้นงานขึ้น RACK	29.91	25.83	1
เบาะนั่งด้านหน้าขวา (SEAT ASSY R FR)				
1	ยกชิ้นงานขึ้น Jig ติดบาร์โค้ด และประกอบโฟมกับผ้าหุ้มพืงหลัง	77.37	63.43	1
2	ยกกล่อง PART รูดชิป 2 ด้าน รูดสลิปด้านล่างและประกอบ COVER R/L RAIL INN และ CLIP	87.00	72.39	1
3	ประกอบโฟมกับผ้าหุ้มรองนั่ง ประกอบ COVER R REC. OUT และ HANDLE Hi	74.75	69.65	1
4	ประกอบ CAP & KNOB REC. & BELT เก็บสายไฟ	55.73	47.24	1
5	ประกอบ GUIDE H/R ประกอบ H/R และถอดยางรองขาใส่ได้ต์ ส่งชิ้นงานเข้าห้อง	70.01	37.04	1
6	ตรวจสอบฟังก์ชันการทำงานของเบาะ	82.58	69.33	1
7	ติดลาเบล ฟันไอน้ำทำความสะอาด	45.54	34.32	1
8	ตรวจสอบความสวยงามและความเรียบร้อยของเบาะ	35.68	22.09	1
9	คุมพลาสติก บ่อนบาร์โค้ดในโปรแกรม MFG PRO.	36.36	28.21	1
10	ติด MARKING ยกชิ้นงานขึ้น RACK	31.27	22.09	1
ผลรวมเวลา		1148.13	966.99	20



ST.	Process FR/L	Time	ST.	Process FR/R	Time
1	ยกชิ้นงานขึ้น Jig ติดบาร์โค้ด และประกอบโฟมกับผ้าหุ้มพืงหลัง	77.91	1	ยกชิ้นงานขึ้น Jig ติดบาร์โค้ด และประกอบโฟมกับผ้าหุ้มพืงหลัง	77.37
2	ยกกล่อง PART, รูดชิป 2 ด้าน, รูดสลีปด้านล่างและประกอบโฟมกับผ้าหุ้มรองนั่ง	60.49	2	ยกกล่อง PART, รูดชิป 2 ด้าน, รูดสลีปด้านล่างและประกอบ COVER R/L RAIL INNและ CLIP	87.00
3	ประกอบ Trim Cord เบาะรองนั่ง และประกอบ COVER L REC. OUT	66.79	3	ประกอบโฟมกับผ้าหุ้มรองนั่ง ประกอบCOVER R REC. OUTและ HANDLE HI	74.75
4	ประกอบ KNOB, ประกอบ COVER L REC. INN และประกอบ BELT	55.03	4	ประกอบ CAP & KNOB REC. & BELT เก็บสายไฟ	55.73
5	ประกอบ GUIDE H/R, ประกอบ H/R และถอดยางรองขาสไลด์ ส่งชิ้นงานเข้าห้อง	69.31	5	ประกอบ GUIDE H/R, ประกอบ H/R และถอดยางรองขาสไลด์ ส่งชิ้นงานเข้าห้อง	70.01
6	ตรวจสอบฟังก์ชันการทำงานของเบาะ	67.69	6	ตรวจสอบฟังก์ชันการทำงานของเบาะ	82.58
7	ติดลาเบล,พ่นไอน้ำทำความสะอาด	53.35	7	ติดลาเบล,พ่นไอน้ำทำความสะอาด	45.54
8	ตรวจสอบความสวยงามและความเรียบร้อยของเบาะ	35.68	8	ตรวจสอบความสวยงามและความเรียบร้อยของเบาะ	35.68
9	คุมพลาสติก ป้อนบาร์โค้ดในโปรแกรม MFG PRO.	35.68	9	คุมพลาสติก ป้อนบาร์โค้ดในโปรแกรม MFG PRO.	36.36
10	ติด MARKING ยกชิ้นงานขึ้น RACK	29.91	10	ติด MARKING ยกชิ้นงานขึ้น RACK	31.27

รูปที่ 7 แสดงขั้นตอนและเวลามาตรฐานในการประกอบงาน โดย MOST

จากตารางและกราฟสามารถหาเวลามาตรฐานในการทำงานโดย MOST ได้ดังนี้
5 นาทีต่อวันกิจกรรม 5 ส = 10 นาที)

อัตราการทำงาน (% Operation Rate) = (เวลาทำงาน-เวลาสูญเสีย) / เวลาทำงาน
= (460-30) / 460
= 93.47 %

จำนวนพนักงานที่ประกอบงานทั้งหมด = 20 คน

รอบเวลาในการปฏิบัติงาน (Cycle Time) = 87.00 วินาทีต่อคัน (จากตารางที่ 14)

เวลาในการผลิตต่อคัน (ผลรวมจากตารางที่ 14) = 1148.13 วินาทีต่อคัน

ความสามารถในการทำงานต่อกะ (Capacity) = (เวลาทำงาน x อัตราการทำงาน) / รอบเวลา
= (460*93.47%) / 87.00
= 296 คันต่อกะ

อัตราการสมดุลสายการผลิต (% Balance Rate) = ผลรวมเวลาทำงาน / (รอบเวลา x สถานีงาน)
= 1148.13 / (87.00*20)
= 65.98 %

ประสิทธิผลรวม (Productivity)

= ความสามารถในการทำงานต่อกะ / (จำนวน
พนักงาน x จำนวนชั่วโมงทำงาน)

= $296 / (20 \times 7.66)$

= 1.93 คนต่อคนต่อชั่วโมง

จะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพการทำงานจริง จากการวิเคราะห์โดย MOST มีค่าต่ำกว่าประสิทธิภาพการทำงานที่ได้จากการจับเวลา (ประสิทธิภาพจากการจับเวลาเท่ากับ 71.4% และ MOST เท่ากับ 65.98%) แสดงให้เห็นว่า ประสิทธิภาพพนักงานจริง ๆ น้อยกว่าประสิทธิภาพการทำงานที่นำมาคิดในปัจจุบัน ซึ่งยังสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพจริงของพนักงานให้เพิ่มขึ้นกว่าเดิม จากการวิเคราะห์หาเวลามาตรฐานแบบ MOST สามารถนำมาเขียนกราฟแสดงเวลาได้ตามรูปที่ 8 ซึ่งแสดงจำนวนพนักงานที่ประกอบงาน ทั้งหมด 20 คน และรอบเวลาในการประกอบงานที่มากที่สุดเท่ากับ 87 วินาทีต่อคัน สามารถผลิตงานได้ 293 คันต่อวัน

4. เปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงาน จากการวิเคราะห์เวลามาตรฐานโดยใช้ MOST และการจับเวลา (Work Direct Time Study)

จากการหาเวลามาตรฐานในการทำงานโดยการจับเวลาและการวิเคราะห์เวลามาตรฐานจาก MOST สามารถเปรียบเทียบกันได้ ตามตารางที่ 15

ตารางที่ 15 เปรียบเทียบระหว่างการจับเวลา (Direct Time Study) และ MOST

รายละเอียด	จับเวลา	วิธี MOST
อัตราการทำงาน (Operation Rate)	93.47%	93.47%
จำนวนพนักงาน (คน)	20	20
รอบเวลาในการทำงาน (Cycle Time) (วินาที/คัน)	87.81	87
เวลาในการประกอบงาน (Assy Time) (วินาที/คัน)	1252.52	1148.13
ความสามารถในการผลิต (Capacity) (คัน)	293	296
อัตราการผลิตสายการผลิต (Balance Rate) (%)	71.40%	65.98%
ประสิทธิภาพ (Productivity) (คัน/คน*ชั่วโมง)	1.91	1.93

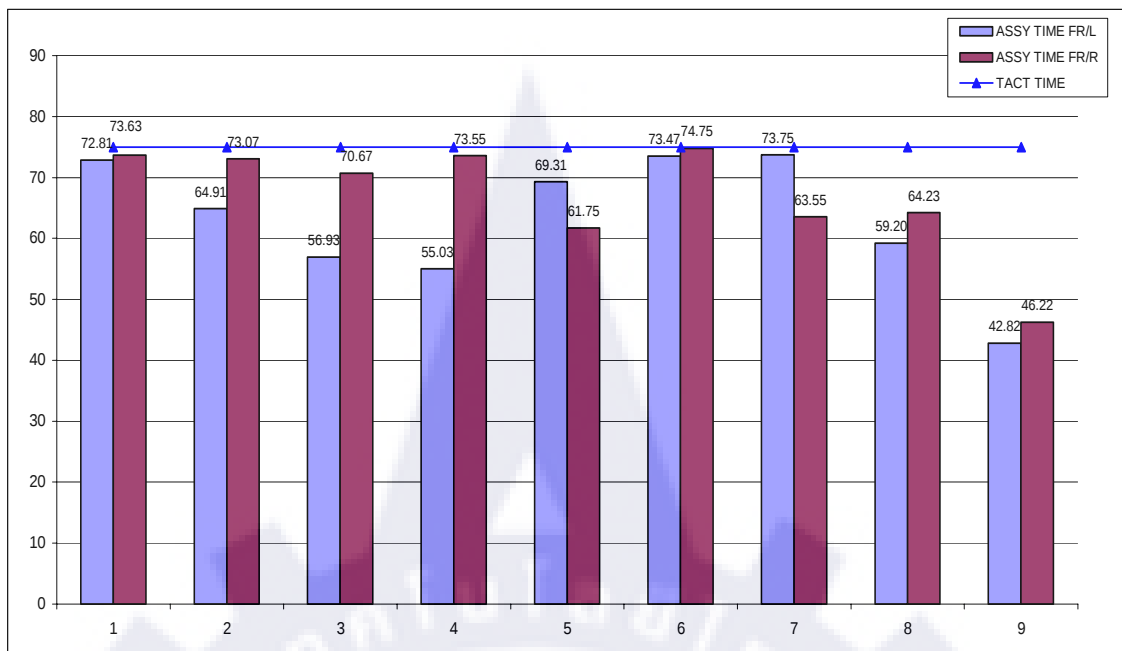
ออกแบบวิธีการที่จะแก้ปัญหา กำหนดแนวทางที่เหมาะสม

จากตารางการเปรียบเทียบเวลามาตรฐานและประสิทธิภาพของพนักงาน จะเห็นว่าประสิทธิภาพการทำงานจริงที่วิเคราะห์ได้จาก MOST ค่อนข้างต่ำ ดังนั้นจึงทำการปรับปรุงต่อการนำเวลามาตรฐานที่ได้จากการวิเคราะห์ MOST มาทำการปรับสมดุลการผลิต (Line Balance) เพื่อให้มีประสิทธิภาพการทำงานที่สูงขึ้น

โดยตารางที่ 14 แสดงการปรับสมดุลการผลิตโดยลดรอบเวลาในการทำงาน (Cycle Time) 75 วินาทีต่อคัน และทำการลดพนักงานในการประกอบงานด้านละ 1 คัน จากเดิม 20 คน เหลือ 18 คน ซึ่งในส่วนนี้ที่เราปรับขั้นตอนการทำงานเรายังสามารถคำนวณเวลามาตรฐานในการทำงานก่อนที่พนักงานจะประกอบงานจริง โดยการวิเคราะห์ MOST จากวิธีการทำงานใหม่ ซึ่งจะทำให้ง่ายต่อการปรับสมดุลการผลิต ดังจะแสดงให้เห็นในตารางที่ 16 และรูปที่ 9

ตารางที่ 16 สรุปเวลามาตรฐานวิเคราะห์โดย MOST เบาะหน้าด้านซ้าย-ขวา
(หลังการปรับปรุง)

สถานี	ขั้นตอนการประกอบ	เวลาประกอบ (วินาที)	เวลาออกแบบ (คน)	จำนวนพนักงาน (คน)
	เบาะนั่งด้านหน้าซ้าย (SEAT ASSY L FR)			
1	ยกชิ้นงานขึ้น Jig ติดบาร์โค้ด และประกอบโฟมกับผ้าหุ้มพืงหลัง	72.81	60.91	1
2	ยกกล่อง PART รูดชิป 2 ด้าน รูดสลิปด้านล่างและประกอบโฟมกับผ้าหุ้มรองนั่ง	64.91	62.87	1
3	ประกอบ Trim Cord เบาะรองนั่ง และประกอบ COVER L REC. OUT	56.93	54.89	1
4	ประกอบ KNOB ประกอบ COVER L REC. INN และประกอบ BELT	55.03	49.94	1
5	ประกอบ GUIDE H/R ประกอบ H/R และร้อยยางรองขาใส่ดี ส่งชิ้นงานเข้าห้อง	69.31	59.45	1
6	ตรวจสอบฟังก์ชันการทำงานของเบาะ	73.47	63.95	1
7	ติดลาเบล ป้อนบาร์โค้ดในโปรแกรม MFG PRO พ่นไอน้ำทำความสะอาด	73.75	71.03	1
8	ตรวจสอบความสวยงามและความเรียบร้อยของเบาะ	59.20	59.20	1
9	คุมพลาสติก แล้วยกชิ้นงานขึ้น RACK	42.82	37.38	1
	เบาะนั่งด้านหน้าขวา (SEAT ASSY R FR)			
1	ยกชิ้นงานขึ้น Jig ติดบาร์โค้ด และประกอบโฟมกับผ้าหุ้มพืงหลัง ประกอบ COVER R/L RAIL INN และ CLIP	73.63	59.69	1
2	ยกกล่อง PART รูดชิป 2 ด้าน รูดสลิปด้านล่างและประกอบโฟมกับผ้าหุ้มรองนั่ง	73.07	61.85	1
3	ประกอบ Trim Cord เบาะรองนั่ง และประกอบ COVER R REC OUT และ HANDLE	70.67	65.57	1
4	ประกอบ CAP KNOB COVER R REC INN BELT และจัดเก็บสายไฟ	73.55	63.69	1
5	ประกอบ GUIDE H/R ประกอบ H/R และร้อยยางรองขาใส่ดี ส่งชิ้นงานเข้าห้อง	61.75	44.42	1
6	ตรวจสอบฟังก์ชันการทำงานของเบาะ	74.75	57.75	1
7	ติดลาเบล ป้อนบาร์โค้ดในโปรแกรม MFG PRO พ่นไอน้ำทำความสะอาด	63.55	46.90	1
8	ตรวจสอบความสวยงามและความเรียบร้อยของเบาะ	64.23	49.96	1
9	คุมพลาสติก แล้วยกชิ้นงานขึ้น RACK	46.22	35.00	1
	ผลรวมเวลา	1169.63	1004.47	18



สถานี	ขั้นตอนการประกอบ เบาะนั่งหน้าด้านซ้าย	เวลา	สถานี	ขั้นตอนการประกอบ เบาะนั่งหน้าด้านขวา	เวลา
1	ยกชิ้นงานขึ้น Jig ติดบาร์โค้ด และประกอบโฟมกับผ้าหุ้มพิงหลัง	72.81	1	ยกชิ้นงานขึ้น Jig ติดบาร์โค้ด และประกอบโฟมกับผ้าหุ้มพิงหลัง ประกอบ COVER R/L	73.63
2	ยกกล่อง PART, วัสดุชิป 2 ด้าน, วัสดุสติปด้านล่างและประกอบโฟมกับผ้าหุ้มรองนั่ง	64.91	2	ยกกล่อง PART, วัสดุชิป 2 ด้าน, วัสดุสติปด้านล่างและประกอบโฟมกับผ้าหุ้มรองนั่ง	73.07
3	ประกอบ Trim Cord เบาะรองนั่ง และประกอบ COVER L REC. OUT	56.93	3	ประกอบ Trim Cord เบาะรองนั่ง และประกอบ COVER R REC OUT และ HANDLE	70.67
4	ประกอบ KNOB , ประกอบ COVER L REC. INN และประกอบ BELT	55.03	4	ประกอบ CAP , KNOB , COVER R REC INN, BELT และจัดเก็บสายไฟ	73.55
5	ประกอบ GUIDE H/R ,ประกอบ H/R และร้อยยางรองขาใส่ล้อ ส่งชิ้นงานเข้าห้อง	69.31	5	ประกอบ GUIDE H/R ,ประกอบ H/R และร้อยยางรองขาใส่ล้อ ส่งชิ้นงานเข้าห้อง	61.75
6	ตรวจสอบฟังก์ชันการทำงานของเบาะ	73.47	6	ตรวจสอบฟังก์ชันการทำงานของเบาะ	74.75
7	ติดลาเบล, ป้อนบาร์โค้ดในโปรแกรม MFG PRO.พ่นไอ้หน้าทำความสะอาด	73.75	7	ติดลาเบล, ป้อนบาร์โค้ดในโปรแกรม MFG PRO.พ่นไอ้หน้าทำความสะอาด	63.55
8	ตรวจสอบความสวยงามและความเรียบร้อยของเบาะ	59.20	8	ตรวจสอบความสวยงามและความเรียบร้อยของเบาะ	64.23
9	คุมพลาสติก, แล้วยกชิ้นงานขึ้น RACK	42.82	9	คุมพลาสติก, แล้วยกชิ้นงานขึ้น RACK	46.22

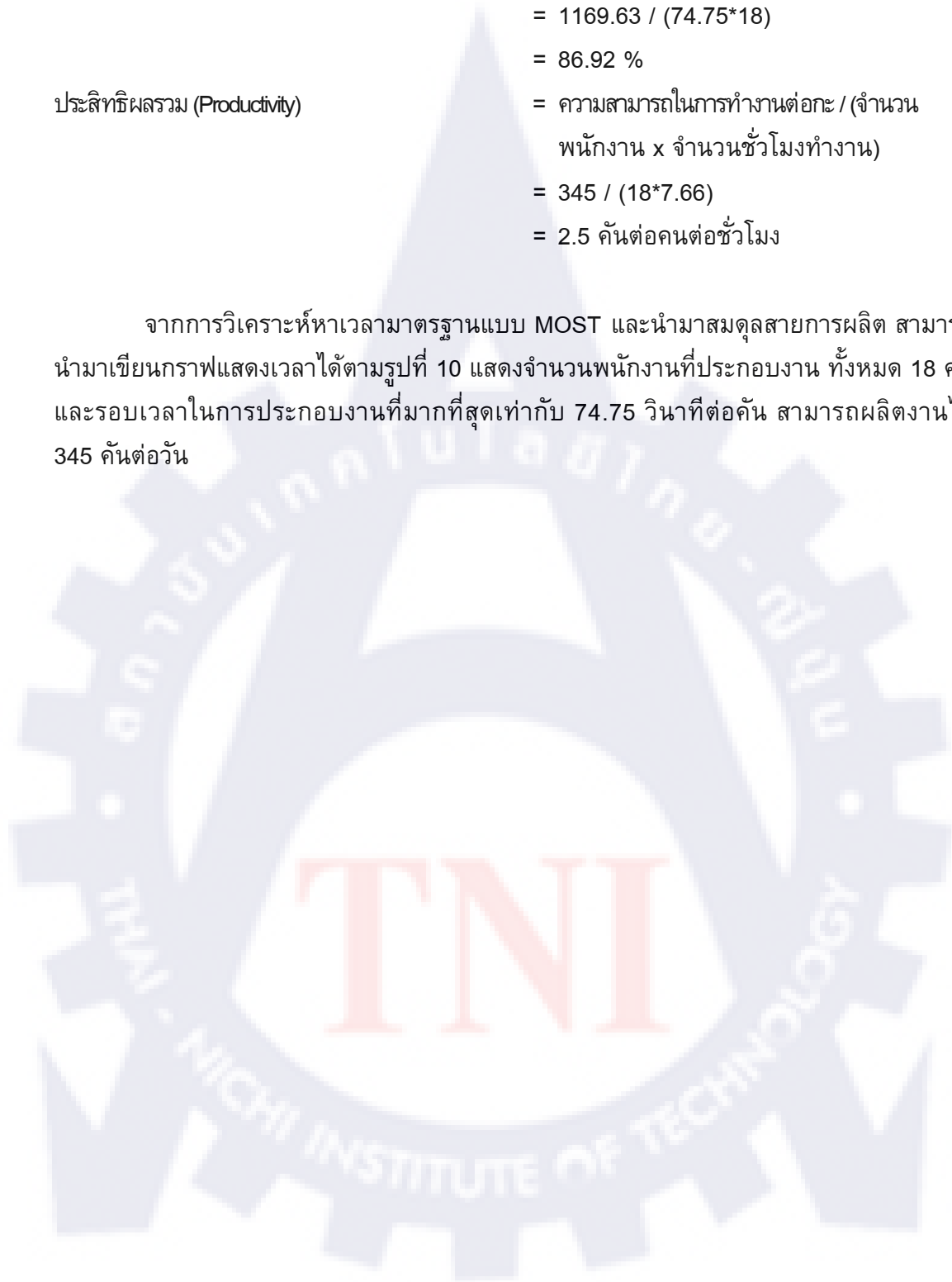
รูปที่ 9 แสดงขั้นตอนและเวลามาตรฐานในการประกอบงานด้วย MOST (หลังการปรับปรุง)

อัตราการทำงาน (% Operation Rate)	= (เวลาทำงาน-เวลาสูญเสีย) / เวลาทำงาน
	= (460-30) / 460
	= 93.47 %
จำนวนพนักงานที่ประกอบงานทั้งหมด	= 18 คน
รอบเวลาในการปฏิบัติงาน (Cycle Time)	= 74.75 วินาทีต่อคัน (จากตารางที่ 16)
เวลาในการผลิตต่อคัน (ผลรวมจากตารางที่ 16)	= 1169.63 วินาทีต่อคัน
ความสามารถในการทำงานต่อกะ (Capacity)	= (เวลาทำงาน x อัตราการทำงาน) / รอบเวลา
	= (460*93.47%) / 74.75
	= 345 คันต่อกะ

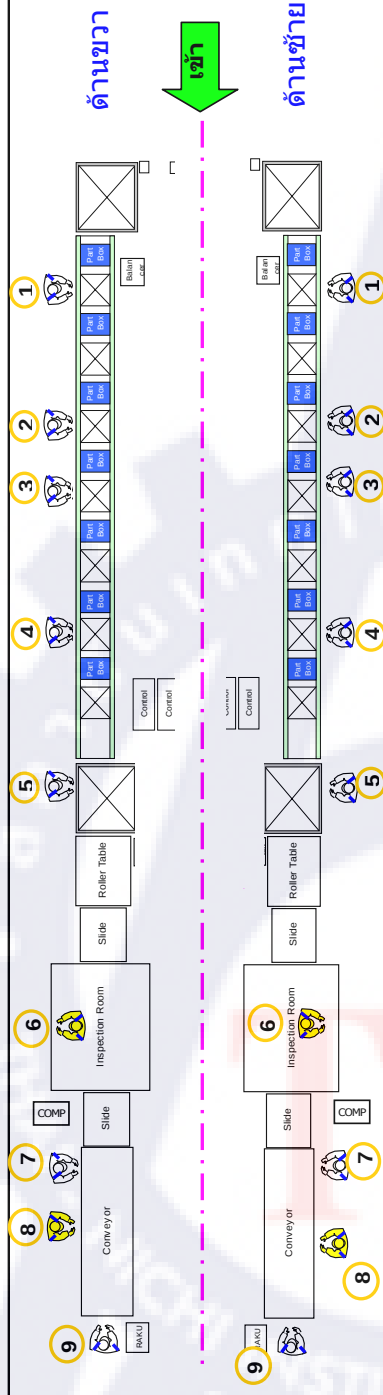
อัตราการสมดุลสายการผลิต (% Balance Rate) = ผลรวมเวลาทำงาน / (รอบเวลา x สถานีงาน)
= $1169.63 / (74.75 \times 18)$
= 86.92 %

ประสิทธิผลรวม (Productivity) = ความสามารถในการทำงานต่อกะ / (จำนวน
พนักงาน x จำนวนชั่วโมงทำงาน)
= $345 / (18 \times 7.66)$
= 2.5 คนต่อคนต่อชั่วโมง

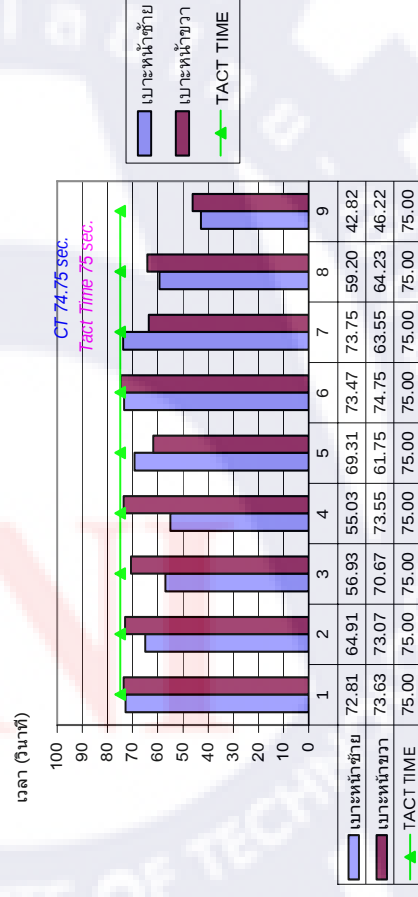
จากการวิเคราะห์หาเวลามาตรฐานแบบ MOST และนำมาสมดุลสายการผลิต สามารถนำมาเขียนกราฟแสดงเวลาได้ตามรูปที่ 10 แสดงจำนวนพนักงานที่ประกอบงาน ทั้งหมด 18 คน และรอบเวลาในการประกอบงานที่มากที่สุดเท่ากับ 74.75 วินาทีต่อคัน สามารถผลิตงานได้ 345 คันต่อวัน



สายการผลิตเบาะหน้ารุ่น: xxx (ปรับปรุงขั้นตอนด้วยวิธี MOST)



กราฟแสดงเวลาประกอบเบาะหน้ารุ่น xxx



หมายเหตุ CT = รอบเวลาในการปฏิบัติงาน (Cycle Time)

เวลารวมในการทำงาน = อัตราการทำงาน $93.47\% = 25800$ วินาที.

รูปที่ 10 แสดงสลายการผลิิตและเวลาตามอัตราที่ได้จากทวิเคราะห์ MOST (หลังการปรับปรุง)

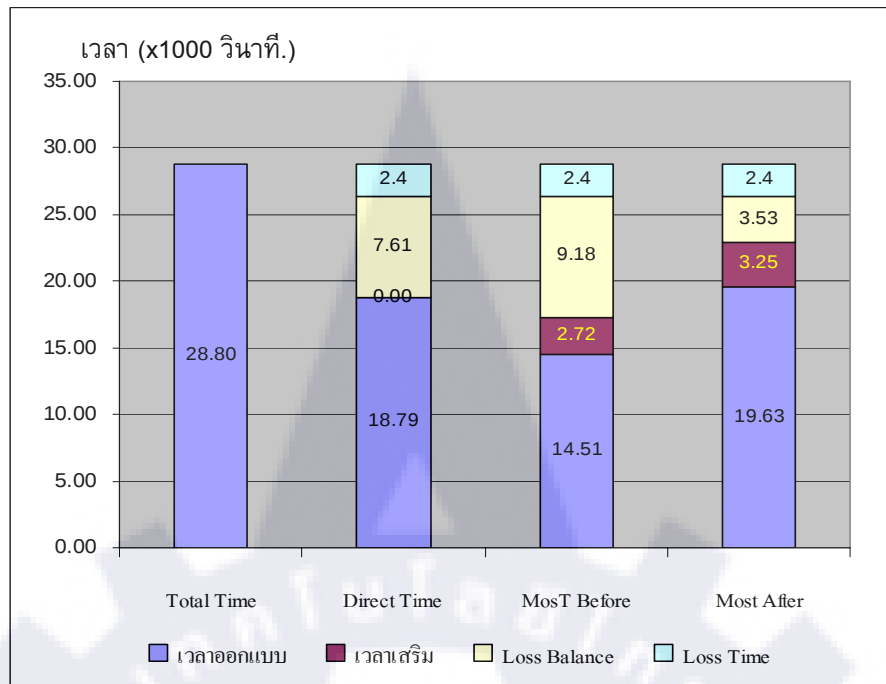
เบาะหน้ารุ่น xxx		
รุ่น : <u>ธรรมดา</u>	วางแผน	ผลัดจริง
จำนวนพนักงาน (คน) :	9	9
รอบเวลาในการ ประกอบงาน (วินาทีต่อคัน) :	75	74.75
อัตรา ทำงาน (100%=460 นาที):	93.47%	93.47%
ความสามารถ ในการผลิต (คันต่อ กะ):	344	345

จากการคำนวณสามารถเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงได้ตามตารางที่ 17

ตารางที่ 17 เปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังปรับปรุงโดย MOST

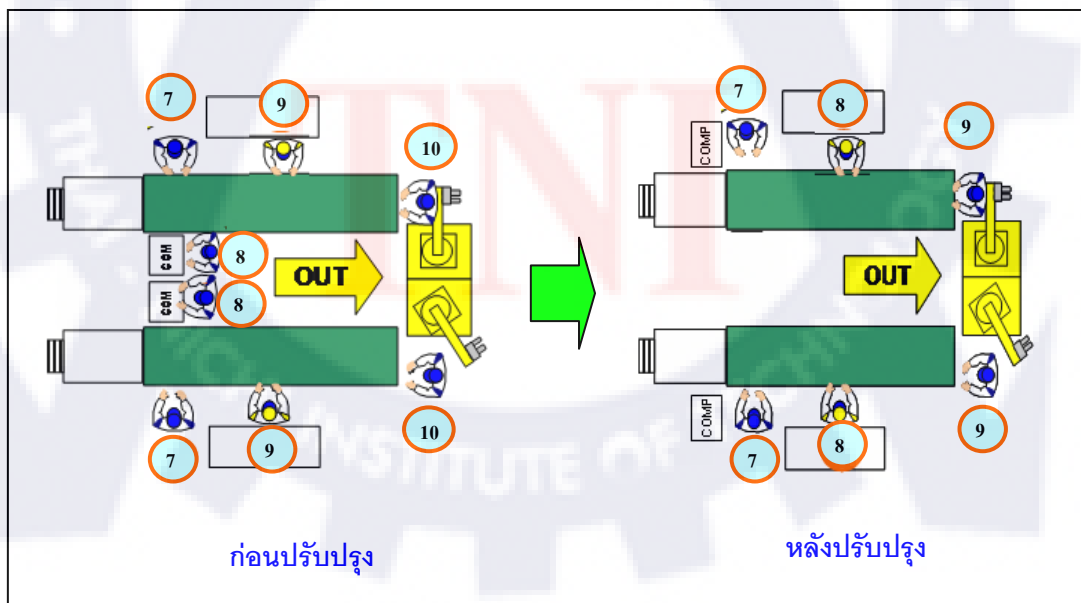
รายละเอียด	จับเวลา	วิธี MOST
อัตราการทำงาน (Operation Rate)	93.47%	93.47%
จำนวนพนักงาน (คน)	20	18
รอบเวลาในการทำงาน (Cycle Time) (วินาที/คัน)	87	74.75
เวลาในการประกอบงาน (Assy Time) (วินาที/คัน)	1,148.13	1,169.63
ความสามารถในการผลิต (Capacity) (คัน)	296	345
อัตราการผลิตสายการผลิต (Balance Rate) (%)	65.98%	86.92%
ประสิทธิภาพ (Productivity) (คัน/คน*ชั่วโมง)	1.93	2.5

จากการคำนวณเวลาแบบ MOST ยังสามารถแสดงประสิทธิภาพของพนักงาน โดยจะแสดงให้เห็นว่าใน 1 วัน มีเวลาสูญเสียจากการหยุด (Loss Time) สูญเสียจากการ Balance เวลาเสริม (เวลาที่เคลื่อนที่เกินความจำเป็น) เวลาที่ปฏิบัติงานจริงเป็นอย่างไร โดยในภาพจะแสดงว่า 1 วันทำงานพนักงาน 1 คนทำงาน 8 ชั่วโมงหรือเท่ากับ 28,800 วินาที แต่มี Loss Time จากการหยุดพัก 2,400 วินาที และมี Loss หรือการหยุดงานเนื่องจากการ ปรับสมดุลการผลิตไม่ดีอีกตามกราฟ 9,180 วินาที ส่วนเวลาในการทำงานจริงพนักงาน ใน 1 วันเท่ากับ 14,510 วินาที ดังแสดงใน รูปที่ 11 จากกราฟที่จะเห็นว่าการวิเคราะห์เวลาแบบ MOST จะแสดงให้เห็นด้วยว่า ในเวลาที่พนักงานประกอบงานจริงนั้น ยังมีเวลาบางส่วนที่ไม่จำเป็นต้องทำนั้น คือ เวลาเสริมซึ่งตรงในการปรับปรุงสายการผลิตต้องลดเวลาในส่วนของการสูญเสีย ที่เกิดจากการปรับสมดุลการผลิต ไม่ดี (Loss Balance) และเวลาที่สูญเสียเนื่องจากการทำงานที่ไม่จำเป็นให้เหลือน้อยที่สุด



รูปที่ 11 แสดงประสิทธิภาพของพนักงานในการทำงาน 1 คนต่อกะ

นอกจากประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานจะเพิ่มขึ้นแล้ว ความเมื่อยล้าจากการทำงานของพนักงานก็ลดลงด้วยเนื่องจากลดเวลาในการเดิน โดยการปรับปรุง Layout การทำงานให้อยู่ในระยะที่เอื้อมถึงไม่ต้องเดินไกล ดังแสดงในภาพรูปที่ 12



รูปที่ 12 สายการผลิตก่อนทำการปรับปรุงและหลังปรับปรุง

ก่อนทำการปรับปรุงสถานีงานที่ 8 จะใช้เวลาในการทำงานน้อยแต่ไม่สามารถที่จะทำงานอื่นได้เนื่องจากพื้นที่การทำงานที่จำกัด ทำให้เกิดการรอนาน รวมทั้งงานที่ทำงานเองก็ต้องเดินไกล เนื่องจากหลังจาก ยิง Barcode ที่คอมพิวเตอร์เสร็จแล้วต้องตามคุมพลาสติกด้วย ซึ่งชิ้นงานถูกวางบน Conveyor ขณะที่ยิง Barcode ชิ้นงานจึงเลื่อนไปทำให้ต้องเดินตามชิ้นงาน จึงทำให้เกิดความเมื่อยล้า หลังปรับปรุงเปลี่ยนตำแหน่งคอมพิวเตอร์ใหม่ และทำการปรับขั้นตอนการทำงาน ซึ่งส่วนนี้เราสามารถลดเวลามาตรฐานในการทำงานได้ และยังสามารถลดจำนวนพนักงานลงอีก 2 คนดังรูปที่ 12



บทที่ 4

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิเคราะห์

จากผลการศึกษาการหาเวลามาตรฐานโดยใช้ MOST เพื่อนำมาปรับสมดุลการผลิตและตั้งค่าเวลามาตรฐานในการปฏิบัติงาน ได้ผลตามที่แสดงดังนี้

ตารางที่ 18 สรุปผลประสิทธิภาพหลังการนำ Most วิเคราะห์เวลามาตรฐาน

รายละเอียด	ก่อนปรับปรุง (ด้วยวิธีจับเวลา)	หลังปรับปรุง (ด้วยวิธี MOST)
อัตราการทำงาน (Operation Rate)	93.47%	93.47%
จำนวนพนักงาน (คน)	20	18
รอบเวลาในการทำงาน (Cycle time) (วินาที/คัน)	87.71	74.75
เวลาในการประกอบงาน (Assy time)(วินาที/คัน)	1252.34	1169.63
ความสามารถในการผลิต (Capacity) (คัน)	293	345
อัตราการสมดุลสายการผลิต (Balance Rate) (%)	71.40%	86.92%
ประสิทธิผล (Productivity) (คัน/(คน*ชั่วโมง.))	1.91	2.5

จากตารางที่ 18 แสดงให้เห็นว่าเมื่อนำ MOST มาใช้ในการหาเวลามาตรฐานในการปฏิบัติงานและนำไปปรับสมดุลสายการผลิต ทำให้ประสิทธิภาพการสมดุลสายการผลิตเพิ่มขึ้น 15.52 % ลดพนักงานในการผลิตได้ 2 คนสามารถผลิตงานเพิ่มขึ้นวันละ 49 คัน และการนำ MOST มาวิเคราะห์เวลามาตรฐานในการทำงานในการประกอบเบาะหน้ารถยนต์นั้น ช่วยให้เห็นประสิทธิภาพการงานได้ชัดเจนยิ่งขึ้น และยังง่ายต่อการนำไปปรับปรุงต่อ

จากการศึกษาเบื้องต้นจะแสดงให้เห็นความแตกต่างของการนำ MOST เข้ามาใช้ในการหาเวลามาตรฐานในการทำงานและการปรับสมดุลการผลิต จากเดิมที่หาเวลามาตรฐานในการทำงานโดยการใช้วิธีจับเวลา (Direct Time Study) ดังจะแสดงให้เห็นดังนี้

ข้อดี

1. MOST จะแสดงขั้นตอนการทำงานที่ละเอียดกว่าและจะชี้ให้เห็นการเคลื่อนไหวของพนักงานซึ่งอาจทำให้เกิดความเมื่อยล้าได้ ส่วนวิธีจับเวลา (Direct Time Study) นั้นจะมีการแจกแจงขั้นตอนที่ไม่ละเอียดเนื่องจากเน้นที่เวลาเป็นสำคัญ

2. เวลามาตรฐานในการทำงานที่ได้จาก MOST นั้นมีเพียงค่าเดียว จึงไม่มีความเบี่ยงเบนจากการซึ่งจะต่างจากวิธีจับเวลา (Direct Time Study) ที่ในการจับเวลาการทำงานแต่ละครั้งมีค่าไม่เท่ากันมีความเบี่ยงเบนสูงกว่า

3. การหาเวลามาตรฐานแบบ MOST นั้นง่ายต่อการปรับปรุงสายการผลิต เนื่องจากหากมีการเปลี่ยนวิธีการทำงานหรือตำแหน่งการทำงาน ก็สามารถวิเคราะห์จากการเคลื่อนไหวได้เลย โดยที่ไม่ต้องทำการประกอบงานจริง

4. การวิเคราะห์ MOST ยังแสดงให้เห็นว่าในการทำงานจริง ๆ ของพนักงานนั้นมีขั้นตอนและเวลาการทำงานที่ไม่จำเป็น ซึ่งจะเห็นได้จากเวลาเสริมและเวลาสูญเสียที่เกิดจากการปรับสายการผลิตที่ไม่ดี (Loss Balance)

ข้อเสีย

1. คนที่จะมาทำการวิเคราะห์ MOST นั้นต้องผ่านการเรียนรู้และเข้าใจขั้นตอนการทำงาน และต้องใช้เวลาในการเรียนรู้ ซึ่งวิธีจับเวลา (Direct Time Study) นั้นใช้เวลาในการเรียนรู้น้อย

เสนอแนะแนวทางใหม่

ปรับปรุงวิธีการหาเวลามาตรฐานแบบ MOST ให้ใช้เวลาในการเรียนรู้สั้นลงและให้สามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้น

ประโยชน์ที่ได้จากการทำสารนิพนธ์

ได้เรียนรู้วิธีการหาเวลามาตรฐานแบบใหม่และสามารถใช้ได้จริงกับการทำงานในสายงานที่ทำสารนิพนธ์ ซึ่งสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการประกอบเบาะรถยนต์ลดการเคลื่อนไหวของพนักงานและลดการทำงานที่ไม่จำเป็น

บรรณานุกรม

- เจริญ เจตวิจิตร. (2523). การศึกษาการทำงานและการเพิ่มผลผลิตสำหรับระบบการผลิตชิ้นงานโลหะ. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณรงค์ศักดิ์ นันทกสิกรม. (2549). การลดเวลารอบการทำงานและปรับปรุงวิธีการทำงานด้วยเทคนิค MTM-2. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- เมธัส หีบเงิน. (2549). การพัฒนาประสิทธิภาพในการผลิตโดยการปรับปรุงกระบวนการผลิต กรณีศึกษา : โรงงานทำตู้น้ำเย็น. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ : คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อภิชาติ โสภาแดง. (2525). การปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของสายการประกอบด้วยเทคนิค MTM-2. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อุดมวิทย์ หลายชูไทย. (2523). การจัดตารางการผลิตสำหรับโรงพิมพ์บรรจุภัณฑ์. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Gavin Toya L.; Hinduja Rishi R.; and Luxh James T. (2001). Redesign of work methods for sorting incompatibles in a distribution center. **An Electronic Bulletin of Undergraduate Research.**
- Laring J.; Forsman M.; Kadefors R.; and Ortengren R. (2002). MTM-based ergonomic. **International Journal of Industrial Ergonomics.**
- Meyers, Fred E. and Stewart, James R. (2003). **Motion and Time Study for Lean Manufacturing.** New Jersey : Prentice Hall.
- Zandin, Kjell B. (2003). **MOST Work Measurement System.** 3rd ed. Pittsburgh : Taylor & Francis Group.

ภาคผนวก

TNI

The background of the slide features a large, light blue watermark of the TNI logo. The logo is a gear-like triangle with the Thai text 'สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น' (Thai-Japanese Institute of Technology) along the top and right sides, and 'TNI - NICHII INSTITUTE OF TECHNOLOGY' along the bottom. In the center of the triangle, the letters 'TNI' are written in a large, red, serif font.

ภาคผนวก ก.

ตารางแสดงมาตรฐานในการทำงานจากการจับเวลา

ตารางที่ 1 แสดงเวลามาตรฐานในการทำงานจากการจับเวลา

SEAT ASSY LINE FRONT MODEL :xxxx Side R													
ตาราง แสดงการจับเวลาเพื่อหาจำนวนครั้งในการจับเวลา และมาตรฐานของเวลาการทำงาน													
NO.	ขั้นตอนการทำงาน	OBSERVATION TIME										CT	Allowance 7.0%
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	LOADING TO JIG & ASSY BARCODE & ASSY FR/B												
1	ใช้ RAKU-HAND ยก FRAME ขึ้นตั้งไว้	14.49	14.26	14.40	14.39	14.51	14.00	14.75	14.51	14.48	14.73	14.69	15.72
2	พร้อมติด BARCODE ที่ SLIDE	5.49	5.90	5.78	6.16	5.39	6.47	5.84	6.04	6.26	6.06	5.94	6.35
3	ART LINE LABEL ที่น้ำมัน	4.82	4.91	4.28	4.75	4.35	4.63	5.00	3.59	4.64	4.07	4.49	4.80
4	เลื่อน RAKU-HAND ไว้หัว Line รอก่อนเข้า JIG	4.98	5.58	5.41	5.69	5.53	4.49	4.91	5.88	4.45	5.15	5.13	5.49
5	SET FRAME ลง JIG ROTARY	13.09	13.66	13.91	14.35	12.83	13.36	14.16	13.89	13.90	13.79	13.50	14.45
6	หยิบ F/B จาก RACK มา SET เข้าที่ FRAME	7.77	8.24	8.06	8.55	8.97	8.49	8.57	7.88	8.32	8.90	8.23	8.81
7	ตกแต่ง PAD ให้มุมเข้า FRAME บน	3.93	3.33	3.62	3.68	3.32	3.43	3.11	3.68	3.22	3.34	3.41	3.64
8	ตกแต่ง PAD ให้มุมเข้า FRAME ล่าง	8.10	8.27	7.80	8.06	8.69	9.23	8.41	8.68	8.80	8.80	8.36	8.95
9	เกี่ยว TRIM CORD เข้า WIRE PAD 2 จุด	7.98	7.98	8.39	8.36	7.91	8.32	7.62	7.57	7.38	7.95	7.82	8.37
	TOTAL	70.65	72.14	71.65	73.97	71.51	72.42	72.37	71.73	71.44	72.79	71.57	76.58
2	ASSY FASTENER FR/B & COVER UPPER RAIL INN-OUT												
1	หยิบกล่องมาวางบน ROTARY	2.76	2.68	2.16	2.74	3.50	2.17	3.10	2.79	3.00	2.04	2.69	2.88
2	เกี่ยว TRIM CORD เข้า WIRE PAD 3 จุด	5.29	5.26	5.16	5.47	5.10	5.28	6.08	5.41	5.60	5.44	5.47	5.86
3	ART LINE ดึงสายเคเบิลหลังที่เกี่ยว TRIM CORD	4.78	4.30	4.03	4.57	4.12	5.08	3.39	3.98	4.51	3.17	3.86	4.13
4	รูค้ดเข้า OUT + เก็บเข้าใต้ PAD	4.54	5.10	5.35	5.60	5.89	5.08	5.45	5.11	5.21	5.35	5.31	5.68
5	รูค้ดเข้า INN + เก็บเข้าใต้ PAD	7.63	7.96	6.89	7.58	6.79	8.01	6.80	7.27	7.23	8.01	7.43	7.94
6	รูค้ด SLIP ด้านล่าง + หมุน JIG มาด้านหน้า	19.16	19.20	19.90	20.45	20.03	19.89	19.65	19.70	20.03	18.91	19.72	21.10
7	ASSY COVER R UPPER RAIL INN-OUT ที่หลัง SLIDE	7.17	7.05	7.57	6.85	7.64	6.78	7.34	6.80	6.82	7.68	7.07	7.57
8	ASSY CLIP MAT 2 ตัว ที่ COVER	8.20	8.89	8.03	9.41	8.75	8.49	7.84	7.96	8.12	7.97	8.20	8.77
	TOTAL	59.53	60.44	59.10	62.66	61.81	60.78	59.66	59.01	60.51	58.56	59.76	63.94
3	ASSY FR/CU & COVER R REC. OUT&HANDLE HEIGHT												
1	หยิบ F/C จาก RACK มา SET เข้าที่ FRAME	10.01	10.36	10.83	10.68	10.75	10.46	10.58	10.23	10.47	10.17	10.37	11.09
2	ดึง TRIM CORD เข้าช่องด้านหลัง F/B	4.36	4.08	4.38	4.34	4.52	4.86	4.06	4.43	4.55	3.56	4.09	4.38
3	ตกแต่ง TRIM ด้าน INN	3.90	3.88	3.27	1.86	2.74	3.35	2.80	3.11	2.51	3.48	3.22	3.44
4	เกี่ยว TRIM CORD ด้าน OUT	8.43	7.70	8.43	8.57	7.78	7.60	8.02	8.37	8.49	8.49	8.31	8.89
5	ยก JIG พยายามขึ้น	1.86	3.02	2.28	2.25	1.89	2.31	2.25	2.14	1.76	2.36	2.46	2.63
6	เกี่ยว TRIM CORD ด้านบน 5 จุด	11.06	10.57	11.04	10.74	10.62	10.35	10.73	11.49	10.85	10.36	10.83	11.59
7	เกี่ยว TRIM CORD ด้านล่าง 5 จุด + เกี่ยว TRIM เข้า ZIGZAG	10.43	9.78	9.65	10.26	9.38	9.59	9.47	10.02	9.55	10.06	9.66	10.34
8	กด JIG ลง	3.42	2.89	2.06	2.92	2.71	3.21	2.81	2.79	3.32	2.91	2.91	3.11
9	ดึง F/B ไปด้านหลัง	6.27	6.26	6.49	6.06	6.50	6.33	5.98	6.66	6.53	6.26	6.43	6.88
10	SET COVER REC. OUT เข้า FRAME F/C	7.68	7.37	8.38	6.50	7.95	7.60	8.08	7.50	7.57	7.78	7.68	8.22
11	ดึง SRCEW 1 ตัว COVER REC. OUT	3.57	4.27	4.39	4.22	3.45	3.96	3.20	3.77	3.01	4.65	3.70	3.96
12	SET HANDLE HIEGHT R	4.73	4.43	4.68	3.88	4.18	4.37	4.40	4.23	3.61	3.66	4.26	4.56
13	ดึง SRCEW 2 ตัว ที่ HANDLE HIEGHT R	7.67	8.44	9.25	9.09	7.85	8.56	8.62	8.19	7.64	8.28	8.16	8.73
	TOTAL	83.39	83.05	85.12	81.36	80.32	82.55	81.00	82.94	79.85	81.43	82.06	87.81
4	ASSY CAP & KNOB REC. & BELT & WIRING												
1	SET CAP HANDLE + หยิบ KNOB REC ใส ที่ FRAME	11.76	12.01	11.49	12.09	12.29	12.94	11.85	11.32	12.40	11.93	11.93	12.77
2	ดึงตรวจสอบ KNOB REC. โดยดึง F/B ไปด้านหลังจนสุด	5.53	4.97	4.91	4.29	4.36	5.22	4.72	4.77	4.36	4.23	4.57	4.89
3	หยิบ COVER REC. INN + BELT วางไว้บน F/C	6.52	6.11	5.83	6.26	6.30	6.10	7.05	5.83	5.71	6.10	6.29	6.72
4	หมุน JIG หันข้าง OUT ออก	5.86	5.51	5.64	5.26	5.40	5.95	5.81	5.78	5.24	6.21	5.79	6.19
5	SET COVER REC. INN เข้า FRAME F/C	8.79	8.21	9.15	8.67	8.05	8.30	8.16	8.31	8.28	7.48	8.51	9.11
6	ประกอบ BELT + เกี่ยวสายไฟ	8.50	7.90	8.40	8.05	8.34	8.60	8.34	7.59	8.97	8.58	8.12	8.69
7	CHECK TORQUE + เก็บสายไฟเข้าในขา SLIDE	3.16	3.95	2.95	3.93	3.96	3.90	4.03	3.77	4.14	4.24	3.87	4.14
8	หมุนออก JIG + WIRING BELT + พร้อมปรับ F/B ให้เข้าหัว	7.15	6.82	7.47	7.89	7.74	6.67	7.41	7.57	7.12	7.70	7.29	7.80
9	ART LINE BELT	8.29	8.28	7.96	8.34	8.59	8.92	8.19	8.95	8.39	8.75	8.34	8.92
	TOTAL	65.55	63.76	63.80	64.78	65.04	66.59	65.55	63.89	64.61	65.22	64.70	69.22
5	ART LINE WIRING + ASSY GUIDE H/R + H/R												
1	ถอดตัว SUPPORT ขา SLIDE ออก	8.11	7.61	8.46	7.79	7.61	7.55	7.16	7.91	7.73	8.10	7.91	8.46
2	ตั้งคละเข็ F/B	15.12	14.95	15.16	15.00	15.43	15.01	15.46	14.49	15.16	15.08	15.22	16.29
3	หยิบ H/R จาก RACK มาหมุน BOX SILICON	4.86	3.71	4.44	4.51	4.48	4.07	4.04	4.00	4.62	4.20	4.38	4.68

ตารางที่ 1 แสดงเวลามาตรฐานในการทำงานจากการจับเวลา (ต่อ)

SEAT ASSY LINE FRONT MODEL :xxxx Side R													
ตาราง แสดงการจับเวลาเพื่อหาจำนวนครั้งในการจับเวลา และมาตรฐานของเวลาการทำงาน													
NO.	ขั้นตอนการทำงาน	OBSERVATION TIME										CT	Allowance 7.0%
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
4	หยิบ GUIDE H/R วาง + หยิบ BOX วางบนโต๊ะ	6.15	6.47	5.98	6.18	6.40	5.82	7.11	5.77	6.54	6.28	6.16	6.59
5	ประกอบ GUIDE H/R	10.61	11.08	10.99	10.47	11.02	11.47	11.39	11.54	10.59	11.23	11.16	11.94
6	ประกอบ H/R + CHECK STEP LOCK H/R	6.31	6.26	6.46	6.17	6.48	6.22	6.40	6.06	5.61	5.92	6.09	6.52
7	ตักงาน JIG วางบน BAR SLIDE	22.69	22.28	22.82	22.82	23.14	22.08	22.07	22.30	22.24	22.83	22.53	24.11
8	ใส่ใบ KANBAN	4.05	3.75	3.67	3.86	4.08	4.26	3.66	3.55	3.64	3.65	3.94	4.22
9	เลื่อนงานไปบนถาด + กดปุ่ม START	3.67	3.33	3.08	3.62	3.12	3.68	2.25	2.83	2.65	2.99	3.08	3.30
	TOTAL	82.59	81.44	84.05	84.42	86.76	86.17	86.53	86.45	87.77	90.27	80.47	86.17
6	QC-LINE INSPECTION ROOM												
1	ทำการ Set เบาะลง JIG Inspection + กดปุ่มเลื่อน JIG ลง	5.818	5.343	5.157	5.759	5.557	5.294	5.487	6.082	5.504	5.46	5.45	5.83
2	ยกเบาะขึ้น + ทำการ ART LINE ที่ทำการ WIRING	4.821	4.801	4.618	4.594	4.661	5.457	4.839	5.092	4.306	5.468	5.09	5.45
3	ปล่อยเบาะลง + กดปุ่ม LOCK JIG ที่ SLIDE	1.702	2.161	2.051	2.27	1.507	2.073	2.169	1.595	2.964	2.26	1.95	2.09
4	CHECK STEP LOCK H/R	1.251	1.667	1.137	1.524	1.217	1.427	1.338	1.672	1.857	0.777	1.68	1.80
5	พับ F/B ลง + CHECK TRIM CORD ด้านหลัง	2.423	2.036	1.906	2.44	2.423	1.741	2.112	1.955	1.884	1.733	2.23	2.39
6	นั่งบนเบาะทำการปรับเบาะ FR/B ไปด้านหลังจนสุด	1.42	2.255	1.124	0.837	1.327	1.387	0.941	1.107	1.437	0.634	1.48	1.58
7	CHECK STEP การพับของ FR/B โดยกด KNOB REC.	2.881	3.229	3.135	3.392	3.106	3.007	2.909	2.793	3.949	3.292	3.20	3.42
8	CHECK M/H โดยกด HANDLE HEIGHT	5.298	6.011	6.297	6.532	6.244	6.486	5.738	5.975	6.274	6.082	6.17	6.60
9	CHECK SLIDE FR/C เติมน้ำไปกลับจนสุด	2.113	1.924	1.534	1.673	1.202	1.34	2.057	1.632	0.997	1.658	1.69	1.81
10	Check Step Lock ของขา Slide ไปด้านหลังจนสุด Step Lock	9.55	9.98	9.792	10.1	9.564	9.463	9.098	9.821	10.17	9.926	9.45	10.11
11	เลื่อน Slide กลับหลังจนสุด Check Step Lock ไปด้านหน้าอีก	14.61	14.07	14.51	14.64	14.79	14.41	14.36	14.04	14.75	14.58	14.92	15.96
12	เอื้อมมือไปหยิบ Gauge มา Check ที่ BELT	4.157	4.313	4.045	4.512	4.38	3.607	4.114	3.782	3.691	4.56	4.07	4.35
13	ลุกขึ้นทำการปลด Lock JIG พร้อมเลื่อนเบาะขึ้นถาด และกดปุ่ม	7.64	7.753	6.913	6.834	7.463	6.725	7.365	6.896	7.535	6.931	7.08	7.58
	TOTAL	63.69	65.54	62.22	65.11	63.44	62.42	62.53	62.44	65.31	63.36	64.46	68.97
7	ASSY LABEL & STEAM												
1	เอื้อมมือดึงเบาะมาข้างด้านหนึ่ง และกดปุ่มเลื่อนถาดเข้าห้อง	3.08	3.25	2.41	3.11	2.95	2.463	2.548	1.919	2.535	2.827	2.77	2.97
2	ดันเบาะไปด้านหลัง กด Label ที่ขา Slide INN & Art line	9.218	9.009	9.051	8.927	9.355	9.391	9.613	8.932	9.207	8.781	9.09	9.73
3	เอื้อมมือหยิบหัว Steam ทำการ Steam เบาะด้านหน้า	12.64	13.31	13.16	12.82	12.92	13.17	12.81	12.35	12.57	13.09	12.62	13.50
4	หมุนเบาะ ทำการ Steam เบาะด้านหลัง พร้อมเก็บหัว Steam	8.679	9.105	8.924	9.544	9.161	8.867	8.502	9.13	9.415	9.315	9.08	9.72
5	กดแต่งสิ่ง Trim ด้านหลัง	8.471	8.172	8.287	8.013	8.355	8.28	8.221	8.506	7.72	8.634	8.21	8.78
6	ตรวจสอบ พร้อมเลื่อนถาด Station ถัดไป	2.337	3.165	3.213	3.042	3.016	2.615	2.882	3.184	3.126	3.404	3.01	3.22
	TOTAL	44.42	46.01	45.05	45.46	45.76	44.79	44.58	44.02	44.57	46.05	44.78	47.92
8	QC APPEARANCE												
1	ทำการ Art Line ที่ Belt	4.80	4.82	5.02	4.16	4.79	4.20	4.47	4.08	4.35	4.81	4.49	4.80
2	Check ความแน่นของ Screw to Cover Out โดยไขควง	8.00	7.35	7.21	7.66	7.79	8.33	6.99	6.60	7.20	8.40	7.58	8.11
3	หยิบ Art Line มา Check ที่ด้านหลังขา Slide 2 จุด	2.72	2.98	1.98	1.94	2.67	2.24	2.62	2.51	2.49	2.32	2.58	2.76
4	พลิกเบาะทำการ Art Line ที่ Label + Barcode Slide	5.52	5.45	5.61	5.24	5.99	5.38	5.13	5.14	5.25	5.30	5.38	5.76
5	ตรวจสอบความสวยงาม ทัวไป หมุนเบาะมาด้านหน้า	13.23	14.43	12.94	13.55	13.75	13.71	13.61	13.49	13.79	13.58	13.29	14.22
6	ตรวจสอบแนวสายงาน ทัวไป ด้านหลัง	8.44	9.50	9.16	9.74	8.97	9.83	9.54	8.21	9.50	9.25	9.06	9.70
	TOTAL	42.70	44.52	41.93	42.29	43.96	43.70	42.36	40.03	42.60	43.66	42.38	45.35
9	INPUT BARCODE TO PROGRAM MFG PRO												
1	หยิบปืนมายิง Barcode ที่ขา Slide	3.83	3.60	3.79	3.41	3.08	4.21	3.57	3.55	3.48	4.00	3.56	3.81
2	เก็บปืนยิงบนโต๊ะ Computer	2.04	2.11	2.32	2.60	1.26	2.43	2.73	2.20	2.97	1.56	2.33	2.49
3	ป้อนรหัสความสะอาดเบาะ	14.20	14.44	13.79	13.44	14.35	14.23	13.66	14.48	14.66	13.52	13.86	14.83
4	หยิบ PE Cover มาคลุมเบาะ พร้อมจัด PE Cover	16.19	14.84	15.79	14.97	14.71	14.96	15.06	15.35	15.58	14.56	15.34	16.42
5	ดันเบาะไปด้านหลัง พร้อมเกี่ยวสายที่ ZigZag Spring	8.51	9.49	8.53	8.64	8.24	8.60	9.06	8.56	9.37	9.13	8.78	9.39
	TOTAL	44.76	44.48	44.21	43.05	41.64	44.42	44.08	44.14	46.06	42.78	43.87	46.94
10	MARKING TO PE + LOADING TO RACK FIG												
1	ติด MARKING ที่ PE COVER	6.66	5.77	5.91	6.32	6.14	5.88	5.62	5.53	5.85	6.18	6.05	6.47
2	เก็บใบ KANBAN	4.76	3.85	4.22	4.10	4.34	4.38	4.01	4.78	3.90	3.36	4.21	4.50
3	เลื่อน Raku-Hand ไปยกเบาะมาขึ้น Rack	10.67	11.16	11.96	10.84	11.48	11.47	11.23	11.85	11.39	11.66	11.42	12.22
4	จัดขา Slide ให้ตรง Lock พร้อมกดเบาะลง พร้อมเก็บ Raku-hand	11.96	11.60	11.60	10.60	12.13	11.17	11.22	11.11	11.68	11.88	11.35	12.14
5	เดินไปยังโต๊ะเขียนใบรายงานการผลิต	7.58	8.28	8.07	8.49	7.91	8.78	7.73	8.47	8.11	8.43	8.19	8.76
	TOTAL	41.62	40.67	41.76	40.35	42.00	41.68	39.81	41.74	40.94	41.51	41.21	44.10

ตารางที่ 1 แสดงเวลามาตรฐานในการทำงานจากการจับเวลา (ต่อ)

SEAT ASSY LINE FRONT MODEL : xxxx Sdie L														
ตาราง แสดงการจับเวลาเพื่อหาจำนวนครั้งในการจับเวลา และมาตรฐานของเวลาการทำงาน														
NO.	ขั้นตอนการทำงาน	OBSERVATION TIME										CT	Allowance	MAN
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		7.0%	
1	LOADING TO JIG & ASSY BARCODE & ASSY FR/B													1
1	ใช้ RAKU-HAND ยก FRAME ขึ้นตั้งไว้	14.71	14.73	14.29	14.30	14.40	15.36	14.44	13.87	13.97	14.57	14.24	15.24	
2	พร้อมติด BARCODE ที่ SLIDE	6.54	6.21	6.01	6.98	6.80	6.79	6.64	6.94	6.75	7.14	6.69	7.15	
3	ART LINE LABEL สีน้เงิน	4.92	5.31	4.80	5.48	5.30	4.86	5.47	5.12	4.29	5.83	5.19	5.56	
5	เลื่อน RAKU-HAND ไว้หัว Line รอก่อนเข้า JIG	4.90	5.56	5.43	5.30	5.04	5.17	4.80	5.42	5.31	5.19	5.13	5.49	
4	SET FRAME ลง JIG ROTARY	14.71	14.63	14.02	15.07	14.88	15.06	15.48	15.13	14.96	15.26	14.98	16.03	
6	หยิบ F/B จาก RACK มา SET เข้าที่ FRAME	9.11	8.23	8.03	8.93	9.51	8.33	8.79	9.24	9.06	9.37	8.75	9.36	
7	ตกแต่ง PAD ให้หุ้มเข้า FRAME บน	3.34	3.36	3.18	3.42	3.51	3.01	3.44	2.85	3.02	3.75	3.07	3.29	
8	เกี่ยว TRIM CORD เข้า WIRE PAD 3 จุด	4.87	4.83	5.25	5.35	4.94	5.03	5.07	5.04	5.47	4.71	4.96	5.30	
9	ตกแต่ง PAD ให้หุ้มเข้า FRAME ล่าง	7.65	7.30	7.45	7.63	7.79	7.52	7.48	7.43	7.31	7.59	7.43	7.95	
10	เกี่ยว TRIM CORD เข้า WIRE PAD 2 จุด	7.99	7.29	8.35	7.56	6.78	7.71	7.64	7.98	7.98	6.75	7.70	8.24	
11	ART LINE ดึงสอเชื่อมหลังที่เกี่ยว TRIM CORD	2.80	3.11	3.40	3.26	3.31	3.32	2.36	3.55	2.89	3.12	3.16	3.38	
	TOTAL	81.55	80.56	80.22	83.27	82.26	82.16	81.62	82.58	81.00	83.29	81.30	86.99	
2	ASSY FASTENER & SLIP F/B & ASSY FR/CU													1
1	หยิบกล่องมาวางบน ROTARY	3.55	2.72	3.94	3.62	2.14	2.39	2.758	2.397	2.921	3.463	2.91	3.12	
2	วัดจับ INN + เก็บจับได้ PAD	8.574	7.932	7.301	7.745	7.663	7.417	7.844	7.624	9.04	8.202	7.77	8.31	
3	วัดจับ OUT + เก็บจับได้ PAD	4.629	5.328	4.66	4.758	4.987	5.356	5.336	5.331	4.66	5.83	4.92	5.26	
4	วัด SLIP ด้านล่าง + พนม JIG มาด้านหน้า	20.73	19.91	20.76	20.22	20.01	19.91	20.77	20.5	20.47	20.08	20.34	21.77	
5	หยิบ F/C จาก RACK มา SET เข้าที่ FRAME	9.092	8.617	8.571	8.605	9.313	8.689	8.295	8.805	8.086	8.836	9.04	9.68	
6	ดึง TRIM CORD เข้าช่องด้านหลัง F/B	4.788	5.062	4.779	5.286	5.089	4.76	5.095	5.4	5.058	5.4	5.05	5.41	
7	ตกแต่ง TRIM ด้าน INN	3.252	3.381	4.031	4.122	3.678	3.031	3.615	3.84	4.374	3.781	3.61	3.87	
8	เกี่ยว TRIM CORD ด้าน OUT	7.558	7.261	6.967	6.749	6.929	7.488	7.555	7.434	7.422	7.156	7.45	7.97	
	TOTAL	62.18	60.22	61.00	61.11	59.81	59.03	61.27	61.33	62.03	62.75	61.10	65.38	
3	ASSY TRIM CORD FR/CU & COVER L REC. OUT													1
1	ยก JIG หงายขึ้น	3.36	3.42	2.84	3.27	3.80	2.41	3.36	2.90	4.02	3.79	3.03	3.24	
2	เกี่ยว TRIM CORD ด้านล่าง 5 จุด + เกี่ยว TRIM เข้า ZIGZAG	7.55	7.82	7.69	7.96	7.74	7.57	7.47	7.52	7.08	7.21	7.53	8.06	
3	เกี่ยว TRIM CORD ด้านบน 5 จุด	11.60	12.01	12.19	11.15	12.15	11.62	11.56	11.43	12.01	11.93	11.77	12.59	
4	กด JIG ลง	2.56	2.73	2.01	2.47	2.51	2.22	2.53	2.56	3.06	2.07	2.46	2.63	
5	ดัน F/B ไปด้วยหลัง + ตกแต่งตะเข็บ	19.43	19.94	19.91	20.78	20.28	19.91	19.78	20.21	18.85	20.03	19.80	21.18	
6	หยิบ PART จากกล่องมาวางบนเบาะ	4.98	3.59	4.02	4.03	3.90	4.25	4.49	4.33	5.18	5.02	4.45	4.77	
7	SET COVER REC. OUT เข้า FRAME F/C	9.07	9.48	9.32	9.64	9.41	9.83	9.02	8.94	9.22	9.65	9.43	10.09	
8	ดึง SRCEW 1 ตัว COVER REC. OUT	5.28	4.85	5.18	5.16	5.17	5.25	5.40	5.06	4.73	5.02	5.11	5.47	
	TOTAL	63.84	63.84	63.16	64.46	64.98	63.05	63.62	62.96	64.14	64.73	63.58	68.03	
4	ASSY KNOB + COVER L REC. INN + BELT													1
1	หยิบ KNOB REC 1 ตัว ที่ FRAME	12.51	11.72	11.93	11.82	12.09	11.73	12.19	12.01	11.94	12.14	12.05	12.89	
2	ดึงตรวจสอบ KNOB REC. โดยดัน F/B ไปด้วยหลังจนสุด	5.068	5.33	5.099	5.92	5.115	5.527	5.744	5.331	5.232	5.01	5.59	5.98	
3	ตกแต่งตะเข็บ F/C ด้าน Out	7.809	8.224	7.38	7.887	6.891	7.156	7.353	7.762	7.627	7.523	7.77	8.31	
4	หยิบ COVER REC. INN + BELT วางไว้บน F/C	6.193	5.766	6.865	6.28	7.194	6.393	6.109	6.196	5.748	6.738	6.34	6.78	
5	ติด CLIP เข้า FRAME 1 จุด INN	11.87	11.14	11.3	11	11.69	11.54	11.37	11.21	11.43	10.18	11.25	12.03	
6	Assy COVER REC. INN เข้า FRAME F/C	7.373	7.028	7.118	7.279	7.457	7.386	7.747	6.961	6.178	7.214	7.32	7.84	
7	ประกอบ BELT	5.702	6.612	5.801	5.868	6.11	7.395	6.714	6.531	6.239	5.968	6.57	7.03	
8	CHECK TORQUE	4.115	4.369	4.403	3.907	4.489	4.078	4.043	3.39	3.727	4.31	3.93	4.21	
9	ตกแต่งตะเข็บ F/C ด้าน Inn	6.188	6.41	6.918	6.605	6.84	6.781	7.471	6.592	6.127	4.989	6.34	6.78	
	TOTAL	66.83	66.60	66.81	66.57	67.88	67.99	68.74	65.98	64.25	64.07	67.14	71.84	
5	ASSY GUIDE H/R + H/R & REMOVE SUPPORT SLIDE													1
1	ถอดตัว SUPPORT ขา SLIDE ออก	8.02	7.77	7.79	7.68	7.47	8.26	7.67	8.56	7.72	7.99	7.96	8.51	
2	หยิบ GUIDE H/R วาง + หยิบ BOX วางบนโต๊ะ	6.98	7.10	7.07	6.78	6.60	6.24	6.70	6.65	6.60	7.75	6.72	7.19	
3	ประกอบ GUIDE H/R	11.63	12.29	12.03	11.81	11.32	11.45	11.47	11.56	12.03	12.12	11.71	12.53	

ตารางที่ 1 แสดงเวลามาตรฐานในการทำงานจากการจับเวลา (ต่อ)

SEAT ASSY LINE FRONT MODEL : xxxx Sdie L														
ตาราง แสดงการจับเวลาเพื่อหาจำนวนครั้งในการจับเวลา และมาตรฐานของเวลาการทำงาน														
NO.	ขั้นตอนการทำงาน	OBSERVATION TIME										CT	Allowance	MAN
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		7.0%	
4	หยิบ H/R จาก RACK มาจุ่ม BOX SILICON	6.92	6.60	5.99	7.05	6.85	5.84	6.39	7.38	6.82	6.70	6.48	6.93	
5	ประกอบ H/R + CHECK STEP LOCK H/R	5.97	5.84	6.06	6.26	5.79	6.08	6.32	5.27	6.39	5.50	6.25	6.69	
6	ยกงาน JIG มาวางบน BAR SLIDE	22.21	22.21	23.13	22.05	23.16	22.56	22.69	23.03	23.01	22.31	22.86	24.46	
7	ใส่ใบ KANBAN	4.51	4.05	3.93	5.08	4.46	4.74	4.34	4.53	4.65	4.96	4.52	4.84	
8	เลื่อนงานไปบนถาด + กดปุ่ม START	3.53	3.16	3.36	3.79	2.70	3.02	3.29	3.45	3.60	3.68	3.56	3.81	
	TOTAL	70.77	71.01	72.36	74.51	73.35	74.19	75.87	78.42	79.82	81.01	70.06	75.03	
6	QC-LINE INSPECTION ROOM													1
1	ทำการ Set เบาะลง JIG Inspection + กดปุ่ม Lock JIG	9.173	9.365	8.795	9.267	8.781	8.942	9.564	8.555	8.631	9.034	9.04	9.67	
2	CHECK STEP LOCK H/R + Check Art ที่ Pilla H/R + พับ Trim	3.311	2.412	2.839	2.962	2.482	3.277	2.904	2.431	2.874	3.106	3.02	3.23	
3	เอื้อมมือทำการ Check Pocket ด้านหลัง FR/B	4.007	3.56	4.153	4.263	4.765	4.131	4.093	3.944	3.707	4.066	3.98	4.26	
4	นั่งบนเบาะทำการปรับเตียง FR/B ไปด้านหลังจนสุด	2.832	3.108	3.18	2.756	3.351	3.003	4.1	2.829	2.552	2.809	2.97	3.18	
5	Check Step การพับของ FR/B โดยโยก Knob Reclining	3.757	3.882	3.362	3.233	2.472	2.888	2.919	2.893	2.395	3.136	3.09	3.30	
6	Check Slide FR/C เลื่อนไป-กลับจนสุด	2.747	2.343	2.266	2.592	2.302	2.723	2.154	2.684	2.639	2.308	2.37	2.53	
7	Check Step Lock ของขา Slide ไปด้านหลังจนสุด Step Lock	10.2	10.62	9.52	10.11	10.5	9.96	10.65	10.08	9.856	9.419	10.07	10.78	
8	เลื่อน Slide กลับหลังจนสุด Check Step Lock ไปด้านหน้าอีก	14.44	14.9	14.44	14.27	14.87	14.56	15.31	14.58	14.72	14.94	14.67	15.70	
9	CHECK BELT	3.961	3.438	2.798	3.266	3.251	3.333	4.018	3.952	3.8	3.533	3.38	3.61	
10	ลุกขึ้นทำการปลด Lock JIG พร้อมเลื่อนเบาะขึ้นถาด และกดปุ่ม	7.245	6.954	7.417	7.231	7.174	7.304	7.459	7.745	7.017	7.473	7.14	7.64	
	TOTAL	61.67	60.58	58.77	59.95	59.95	60.12	63.18	59.69	58.19	59.82	59.72	63.90	
7	ASSY LABEL & STEAM													1
1	เอื้อมมือดึงเบาะมาข้างด้านหน้า และกดปุ่มเลื่อนถาดเข้าห้อง	2.19	3.22	3.64	2.54	2.58	3.00	3.21	2.83	2.96	2.60	2.77	2.97	
2	ดันเบาะไปด้านหลัง ดึง Label ที่ขา Slide INN& Art line	9.56	8.95	9.07	9.02	9.43	8.60	8.82	8.93	8.19	8.82	9.09	9.73	
3	เอื้อมมือหยิบหัว Steam ทำการ Steam เบาะด้านหน้า	12.60	12.85	12.01	12.40	12.35	13.08	12.60	13.46	12.99	12.39	12.62	13.50	
4	หมุนเบาะ ทำการ Steam เบาะด้านหลัง พร้อมเก็บหัว Steam	8.52	9.35	9.59	9.24	9.21	9.60	9.56	9.03	9.39	8.97	9.08	9.72	
5	ตกแต่งสิ่ง Trim ด้านหลัง	8.72	8.48	7.99	8.49	7.89	7.85	8.21	7.32	7.92	8.86	8.21	8.78	
6	ตรวจสอบ พร้อมเลื่อนส่ง Station ถัดไป	2.85	2.30	3.63	2.57	3.72	3.44	2.18	2.94	3.68	4.04	3.01	3.22	
	TOTAL	44.43	45.17	45.92	44.26	45.18	45.58	44.59	44.51	45.12	45.68	44.78	47.92	
8	QC APPEARANCE													1
1	ทำการ Art Line ที่ Belt	4.125	5.005	4.256	4.414	3.643	3.623	3.473	4.82	4.391	4.696	4.49	4.80	
2	Check ความแน่นของ Screw to Cover Out โดยไขควง	7.66	6.958	7.577	7.824	7.061	7.539	7.754	7.955	7.688	7.759	7.58	8.11	
3	หยิบ Art Line มา Check ที่ด้านหลังขา Slide 2 จุด	3.054	3.657	3.505	3.105	2.573	2.732	2.692	2.113	2.314	2.606	2.58	2.76	
4	พลิกเบาะทำการ Art Line ที่ Label + Barcode Slide	5.264	5.754	5.297	5.486	5.013	6.018	5.392	5.598	5.088	5.734	5.38	5.76	
5	ตรวจสอบความสวยงาม หัวไป หมุนเบาะมาด้านหน้า	13.36	12.82	12.65	13.91	13.32	13.02	13.13	13.08	13.53	13.96	13.29	14.22	
6	ตรวจสอบแนวสวยงาม หัวไป ด้านหลัง	9.416	9.571	8.802	8.856	9.201	9.674	8.749	8.443	9.286	9.118	9.06	9.70	
	TOTAL	42.88	43.77	42.09	43.60	40.81	42.61	41.19	42.01	42.30	43.87	42.38	45.35	
9	INPUT BARCODE TO PROGRAM MFG PRO													1
1	หยิบปืนมายิง Barcode ที่ขา Slide	3.93	4.24	3.89	3.24	3.34	3.47	2.75	3.77	3.55	3.40	3.56	3.81	
2	เก็บปืนอิงบนโต๊ะ Computer	2.10	3.13	2.27	2.92	2.55	1.78	3.30	3.45	2.77	2.43	2.33	2.49	
3	เป่าลมทำความสะอาดเบาะ	13.68	13.80	14.56	13.48	13.81	13.95	13.61	13.98	14.18	13.88	13.86	14.83	
4	หยิบ PE Cover มากุมเบาะ พร้อมจัด PE Cover	15.39	14.88	15.92	15.49	15.50	15.27	15.70	14.99	15.37	15.23	15.34	16.42	
5	ดันเบาะไปด้านหลัง พร้อมต่อสายที่ ZigZag Spring	9.19	8.70	8.22	8.86	8.24	8.99	8.49	8.98	8.73	9.01	8.78	9.39	
	TOTAL	44.30	44.73	44.87	43.99	43.44	43.46	43.84	45.17	44.60	43.95	43.87	46.94	
10	MARKING TO PE + LOADING TO RACK F/G													1
1	ดึง MARKING ที่ PE COVER	6.41	6.28	6.70	5.06	5.52	6.41	6.02	6.26	6.15	6.08	6.05	6.47	
2	เก็บใบ KANBAN	3.72	3.97	4.41	4.62	4.51	3.45	4.86	3.39	4.18	4.30	4.21	4.50	
3	เลื่อน Raku-Hand ไปยกเบาะมาขึ้น Rack	10.96	10.90	11.49	11.37	10.94	11.53	11.18	10.79	11.36	11.33	11.42	12.22	
4	จัดขา Slide ให้ตรง Lock พร้อมกดเบาะลง พร้อมเก็บ Raku-hand	11.78	11.45	10.86	11.93	10.60	11.40	10.90	11.49	11.68	11.81	11.35	12.14	
5	เดินไปยังโต๊ะเขียนใบรายงานการผลิต	7.85	8.48	7.68	7.93	8.12	7.86	7.58	7.68	8.10	8.42	8.19	8.76	
	TOTAL	40.71	41.08	41.15	40.91	39.68	40.63	40.54	39.60	41.47	41.94	41.21	44.10	

ภาคผนวก ข.
ตารางแสดงการไหลของกระบวนการ

TNI

ตารางที่ 1 แสดงการไหลของกระบวนการ

แผนภูมิกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง-ประเภท					: LINE FRONT SEAT R				
FLOW PROCESS CHART					S U M M A R Y				
CHART NO.1 SHEET 1 OF 4									
Subject charted :									
ASSEMBLY SEAT R FR									
ACTIVITY :									
ASSEMBLY									
METHC PRESENT									
LOCATION :									
OPERRATIVE (S): CLOCK Nos.									
CHARTED BY: XXXX									
APPROVED BY: DATE:									
DESCRIPTION		QTY	DIST- ANCE(m)	TIME (min)	SYBBOL				
					○	→	D	□	▽
ST 1	LOADING TO JIG & ASSY BARCODE & ASSY FR/B								
1	ใช้ RAKU-HAND ยก FRAME ขึ้นค้ำไว้	1		15.72	●				
2	พร้อมติด BARCODE ที่ SLIDE	1		6.35	●				
3	ART LINE LABEL สิ้นน้ำเงิน	1		4.80					
4	เลื่อน RAKU-HAND ไว้หัว Line รอก่อนเข้า JIG	1		5.49		●			
5	SET FRAME ลง JIG ROTARY	1		14.45	●				
6	หยิบ F/B จาก RACK มา SET เข้าที่ FRAME	1		8.81	●				
7	ตักแต่ง PAD ให้หุ้มเข้า FRAME บน	1		3.64	●				
8	ตักแต่ง PAD ให้หุ้มเข้า FRAME ล่าง	1		8.95	●				
9	เกี่ยว TRIM CORD เข้า WIRE PAD 2 จุด	2		8.37	●				
	TOTAL			76.58					
ST 2	ASSY FASTENER FR/B & COVER UPPER RAIL INN-OUT								
1	หยิบกล่องมาวางบน ROTARY	1	1.5	2.88		●			
2	เกี่ยว TRIM CORD เข้า WIRE PAD 3 จุด	1		5.86	●				
3	ART LINE ดินสอเขียนเหลืองที่เกี่ยว TRIM CORD	1		4.13					
4	รูตชิป OUT + เก็บชิปได้ PAD	1		5.68	●				
5	รูตชิป INN + เก็บชิปได้ PAD	1		7.94	●				
6	รูต SLIP ด้านล่าง + หมุน JIG มาด้านหน้า	1		21.10	●				
7	ASSY COVER R UPPER RAIL INN-OUT ที่หลัง SLIDE	1		7.57	●				
8	ASSY CLIP MAT 2 ตัว ที่ COVER	2		8.77	●				
	TOTAL			63.94					
ST 3	ASSY FR/CU & COVER R REC. OUT&HANDLE HEIGHT								
1	หยิบ F/C จาก RACK มา SET เข้าที่ FRAME	1		11.09	●				
2	ดึง TRIM CORD เข้าช่องด้านหลัง F/B	1		4.38	●				
3	ตักแต่ง TRIM ด้าน INN	1		3.44	●				
4	เกี่ยว TRIM CORD ด้าน OUT	1		8.89	●				
5	ยก JIG หงายขึ้น	1		2.63	●				
6	เกี่ยว TRIM CORD ด้านบน 5 จุด	5		11.59	●				
7	เกี่ยว TRIM CORD ด้านล่าง 5 จุด + เกี่ยว TRIM เข้า ZIGZAG	5		10.34	●				
8	กด JIG ลง	1		3.11	●				

ตารางที่ 1 แสดงการไหลของกระบวนการ (ต่อ)

แผนภูมิขบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง-ประเภท					: LINE FRONT SEAT R					
FLOW PROCESS CHART					S U M M A R Y					
CHART NO.1 SHEET 2 OF 4										
Subject charted :			ACTIVITY		PRESENT			PROPOSED	SAVING	
ASSEMBLY SEAT R FR			OPERATION		54					
			TRANSSPORT							
			DELAY							
			INSPECTION							
			STORAGE							
ACTIVITY :										
ASSEMBLY										
METHC PRESENT			DISTRANCE (m)		5.5					
LOCATION :			TIME (man-min)		10.6					
OPERRATIVE (S):			CLOCK Nos.							
CHARTED BY: XXXX			ASSY							
APPROVED BY:			DATE: <td colspan="3">TOTAL</td> <td></td> <td></td>		TOTAL					
DESCRIPTION		QTY	DIST- ANCE(m)	TIME (min)	SYBBOL					REMARKS
					○	⇒	D	□	▽	
9	ดัน F/B ไปด้านหลัง	1		6.88	●					
10	SET COVER REC. OUT เข้า FRAME F/C	1		8.22	●					
11	ยิง SRCEW 1 ตัว COVER REC. OUT	1		3.96	●					
12	SET HANDLE HIEGHT R	1		4.56	●					
13	ยิง SRCEW 2 ตัว ที่ HANDLE HIEGHT R	2		8.73	●					
	TOTAL			87.81						
ST 4	ASSY CAP & KNOB REC. & BELT & WIRING									
1	SET CAP HANDLE + หยิบ KNOB REC ใส่ ที่ FRAME	1		12.77	●					ประกอบงาน บน Slat Converyor
	ดันตรวจสอบ KNOB REC. โดยดัน F/B ไปด้านหลังจนสุด	1		4.89	●					
3	หยิบ COVER REC. INN + BELT วางไว้บน F/C	1		6.72	●					
4	หมุน JIG หันข้าง OUT ออก	1		6.19	●					
5	SET COVER REC. INN เข้า FRAME F/C	1		9.11	●			●		
6	ประกอบ BELT + เกี่ยวสายไฟ	1		8.69	●			●		
7	CHECK TORQUE + เก็บสายไฟเข้าในขา SLIDE	1		4.14	●					
8	หมุนยก JIG + WIRING BELT + พร้อมปรับ F/B ให้เข้าหาตัว	1		7.80	●					
9	ART LINE BELT	1		8.92	●			●		
0	TOTAL			69.22						
ST 5	ART LINE WIRING + ASSY GUIDE H/R + H/R									
1	ถอดตัว SUPPORT ขา SLIDE ออก	1		8.46	●					ประกอบงาน บน Slat Converyor
2	แต่งตะเข็บ F/B	1		16.29	●					
3	หยิบ H/R จาก RACK มาจุ่ม BOX SILICON	1		4.68	●					
4	หยิบ GUIDE H/R วาง + หยิบ BOX วางบนโต๊ะ	1	1.5	6.59	●					
5	ประกอบ GUIDE H/R	1		11.94	●					
6	ประกอบ H/R + CHECK STEP LOCK H/R	1		6.52	●					
7	ยกงาน JIG มาวางบน BAR SLIDE	1	1	24.11	●					
8	ใส่ใบ KANBAN	1		4.22	●					
9	เลื่อนงานไปบนถาด + กดปุ่ม START	1		3.30	●			●		
0	TOTAL			86.17						

ตารางที่ 1 แสดงการไหลของกระบวนการ (ต่อ)

แผนภูมิขบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง-ประเภท					: LINE FRONT SEAT R					
FLOW PROCESS CHART										
CHART NO.1 SHEET 3 OF 4					S U M M A R Y					
Subject charted :				ACTIVITY		PRESENT		PROPOSED	SAVING	
ASSEMBLY SEAT R FR				○ → □ ▽	OPERATION	54				
ACTIVITY :					TRANSPORT	6				
ASSEMBLY					DELAY	0				
					INSPECTION	23				
					STORAGE	0				
METHC PRESENT				DISTANCE (m)		5.5				
LOCATION :				TIME (man-min)		10.6				
OPERRATIVE (S): CLOCK Nos.				COST						
				FR SEAT						
CHARTED BY: XXXX				ASSY						
APPROVED BY: DATE:				TOTAL						
DESCRIPTION			QTY	DIST- ANCE(m)	TIME (min)	SYMBOL				REMARKS
						○	→	□	▽	
ST 6	QC-LINE INSPECTION ROOM									
1	ทำการ Set เบาะลง JIG Inspection + กดปุ่มเลื่อน JIG ลง			1	5.83				●	Inspection with Jig
2	ยกเบาะขึ้น + ทำการ ART LINE ที่ทำการ WIRING			1	5.45				●	
3	ปล่อยเบาะลง + กดปุ่ม LOCK JIG ที่ SLIDE			1	2.09				●	
4	CHECK STEP LOCK H/R			1	1.80				●	
5	พับ F/B ลง + CHECK TRIM CORD ด้านหลัง			1	2.39				●	
6	นั่งบนเบาะทำการปรับเสียง FR/B ไปด้านหลังจนสุด			1	1.58				●	
7	CHECK STEP การพับของ FR/B โดยโยก KNOB REC.			1	3.42				●	
8	CHECK M/H โดยการโยก HANDLE HEIGHT			1	6.60				●	
9	CHECK SLIDE FR/C เลื่อนไป-กลับจนสุด			1	1.81				●	
10	Check Step Lock ของขา Slide ไปด้านหน้าจนสุด Step Lock			1	10.11				●	
11	เลื่อน Slide กลับหลังจนสุด Check Step Lock ไปด้านหน้าอีก			1	15.96				●	
12	เอื้อมมือไปหยิบ Guage มา Check ที่ BELT			1	4.35				●	
13	ลุกขึ้นทำการปลด Lock JIG พร้อมเลื่อนเบาะขึ้นถาด และกดปุ่ม			1	7.58		●			
0	TOTAL				68.97					
ST 7	ASSY LABEL & STEAM									
1	เอื้อมมือดึงเบาะมายังตำแหน่ง และกดปุ่มเลื่อนถาดเข้าห้อง			1	2.97	●				
2	ดันเบาะไปด้านหลัง ติด Label ที่ขา Slide INN& Art line			1	9.73	●				
3	เอื้อมมือหยิบหัว Steam ทำการ Steam เบาะด้านหน้า			1	13.50	●				
4	หมุนเบาะ ทำการ Steam เบาะด้านหลัง พร้อมเก็บหัว Steam			1	9.72	●				
5	ตกแต่งดึง Trim ด้านหลัง			1	8.78	●				
6	ตรวจสอบ พร้อมเลื่อนส่ง Station ถัดไป			1	3.22		●			
	TOTAL				47.92					
ST 8	QC APPEARANCE									
1	ทำการ Art Line ที่ Belt			1	4.80				●	
2	Check ความแน่นของ Screw to Cover Out โดยใช้ควง			1	8.11				●	ทำการตรวจสอบอย่างเดียวไม่มี
3	หยิบ Art Line มา Check ที่ด้านหลังขา Slide 2 จุด			1	2.76				●	การส่งงานเนื่องจากทำการตรวจ
4	พลิกเบาะทำการ Art Line ที่ Label + Barcode Slide			1	5.76				●	สอบชิ้นงานที่ Conveyor
5	ตรวจสอบความสวยงาม หัวไป หมุนเบาะมาด้านหน้า			1	14.22				●	
6	ตรวจสอบแนวสวยงาม หัวไป ด้านหลัง			1	9.70				●	
0	TOTAL				45.35					

ตารางที่ 1 แสดงการไหลของกระบวนการ (ต่อ)

[illegible]

ตารางที่ 1 แสดงการไหลของกระบวนการ (ต่อ)

แผนภูมิกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง-ประเภท					: LINE FRONT SEAT L					
FLOW PROCESS CHART										
CHART NO.1 SHEET 1 OF 4					S U M M A R Y					
Subject charted :			ACTIVITY		PRESENT			PROPOSED	SAVING	
ASSEMBLY SEAT L FR			OPERATION		51					
			TRANSPORT							
			DELAY							
			INSPECTION							
			STORAGE							
ACTIVITY :			DISTANCE (m)		5.5					
ASSEMBLY			TIME (man-min)		10.3					
METHC PRESENT			COST							
LOCATION :			FR SEAT							
OPERRATIVE (S):			ASSY							
CLOCK Nos.			TOTAL							
CHARTED BY:										
APPROVED BY:			DATE:							
DESCRIPTION		QTY	DIST- ANCE(m)	TIME (min)	SYBBOL					REMARKS
					○	➡	□	▽		
ST 1	LOADING TO JIG & ASSY BARCODE & ASSY FR/B								ประกอบงาน บน Slat Conveyor	
1	ใช้ RAKU-HAND ยก FRAME ขึ้นค้างไว้	1		15.24	●					
2	พร้อมติด BARCODE ที่ SLIDE	1		7.15	●					
3	ART LINE LABEL สีน้าเงิน	1		5.56				●		
5	เลื่อน RAKU-HAND ไว้หัว Line รอก่อนเข้า JIG	1		5.49		●				
4	SET FRAME ลง JIG ROTARY	1		16.03	●					
6	หยิบ F/B จาก RACK มา SET เข้าที่ FRAME	1		9.36	●					
7	ตกแต่ง PAD ให้หุ้มเข้า FRAME บน	1		3.29	●					
8	เกี่ยว TRIM CORD เข้า WIRE PAD 3 จุด	1		5.30	●					
9	ตกแต่ง PAD ให้หุ้มเข้า FRAME ล่าง	1		7.95	●					
10	เกี่ยว TRIM CORD เข้า WIRE PAD 2 จุด	1		8.24	●					
11	ART LINE ดินสอเขียนเหลืองที่เกี่ยวข้อง TRIM CORD	1		3.38				●		
	TOTAL			86.99						
ST 2	ASSY FASTENER & SLIP F/B & ASSY FR/CU	1		0.00					ประกอบงาน บน Slat Conveyor	
1	หยิบกล่องมาวางบน ROTARY	1	1.5	3.12		●				
2	รูตชิป INN + แก๊บริปได้ PAD	1		8.31	●					
3	รูตชิป OUT + แก๊บริปได้ PAD	1		5.26	●					
4	รูต SLIP ด้านล่าง + หมุน JIG มาด้านหน้า	1		21.77	●					
5	หยิบ F/C จาก RACK มา SET เข้าที่ FRAME	1		9.68	●					
6	ดึง TRIM CORD เข้าช่องด้านล่าง F/B	1		5.41	●					
7	ตกแต่ง TRIM ด้าน INN	1		3.87	●					
8	เกี่ยว TRIM CORD ด้าน OUT	1		7.97	●					
	TOTAL			65.38						
ST 3	ASSY TRIM CORD FR/CU & COVER L REC. OUT	1		0.00					ประกอบงาน บน Slat Conveyor	
1	ยก JIG หนายขึ้น	1		3.24	●					
2	เกี่ยว TRIM CORD ด้านล่าง 5 จุด + เกี่ยว TRIM เข้า ZIGZAG	1		8.06	●					
3	เกี่ยว TRIM CORD ด้านบน 5 จุด	1		12.59	●					
4	กด JIG ลง	1		2.63	●					
5	ดัน F/B ไปด้านหลัง + ตกแต่งตะเข็บ	1		21.18	●					
6	หยิบ PART จากกล่องมาวางบนเบาะ	1		4.77		●				

ตารางที่ 1 แสดงการไหลของกระบวนการ (ต่อ)

แผนภูมิขบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง-ประเภท					: LINE FRONT SEAT L					
FLOW PROCESS CHART										
CHART NO.1 SHEET 2 OF 4					S U M M A R Y					
Subject charted :			ACTIVITY		PRESENT			PROPOSED	SAVING	
ASSEMBLY SEAT L FR ACTIVITY : ASSEMBLY			OPERRATION		51					
			TRANSSPORT							
			DELAY							
			INSPECTION							
			STORAGE							
METHC PRESENT			DISTRANCE (m)		5.5					
LOCATION :			TIME (man-min)		10.3					
OPERRATIVE (S):			CLOCK Nos.							
CHARTED BY:			COST							
APPROVED BY:			FR SEAT							
			ASSY							
			TOTAL							
DESCRIPTION		QTY	DIST- ANCE(m)	TIME (min)	SYBBOL					REMARKS
					○	➡	□	▢	▽	
7	SET COVER REC. OUT เข้า FRAME F/C	1		10.09	●					
8	ยิง SRCEW 1 ตัว COVER REC. OUT	1		5.47	●					
	TOTAL			68.03						
ST 4	ASSY KNOB +COVER L REC. INN + BELT	1		0.00						ประกอบงาน บน Slat Conveyor
1	หยิบ KNOB REC ใส่ ที่ FRAME	1		12.89	●					
2	ต้นตรวจสอบ KNOB REC. โดยต้น F/B ไปด้านหล้งจนสุด	1		5.98	●					
3	ตักแต่งตะเข็บ F/C ด้าน Out	1		8.31	●					
4	หยิบ COVER REC. INN + BELT วางไว้บน F/C	1		6.78	●					
5	ติด CLIP เข้า FRAME 1 จุด INN	1		12.03	●					
6	Assy COVER REC. INN เข้า FRAME F/C	1		7.84	●					
7	ประกอบ BELT	1		7.03	●					
8	CHECK TORQUE	1		4.21					●	
9	ตักแต่งตะเข็บ F/C ด้าน Inn	1		6.78	●					
	TOTAL			71.84						
ST 5	ASSY GUIDE H/R + H/R & REMOVE SUPPORT SLIDE			0.00						ประกอบงาน บน Slat Conveyor
1	ถอดตัว SUPPORT ขา SLIDE ออก	1		8.51	●					
2	หยิบ GUIDE H/R วาง + หยิบ BOX วางบนโต๊ะ	1		7.19	●					
3	ประกอบ GUIDE H/R	1		12.53	●					
4	หยิบ H/R จาก RACK มาจุ่ม BOX SILICON	1	1.5	6.93	●					
5	ประกอบ H/R + CHECK STEP LOCK H/R	1		6.69	●					
6	ยกงาน JIG มาวางบน BAR SLIDE	1	1	24.46	●					
7	ใส่ใบ KANBAN	1		4.84	●					
8	เลื่อนงานไปบนถาด + กดปุ่ม START	1		3.81	●					
	TOTAL			75.03						
ST 6	QC-LINE INSPECTION ROOM			0.00						Inspection with Jig
1	ทำการ Set เมาะลง JIG Inspection + กดปุ่ม Lock JIG	1		9.67	●					
2	CHECK STEP LOCK H/R + Check Art ที่ Pilla H/R + ทับ Trim	1		3.23					●	
3	เอื้อมมือทำการ Check Pocket ด้านหล้ง FR/B	1		4.26					●	
4	นั่งบนเมาะทำการปรับเอียง FR/B ไปด้านหล้งจนสุด	1		3.18					●	
5	Check Step การพับของ FR/B โดยโยก Knob Reclining	1		3.30					●	

ตารางที่ 1 แสดงการไหลของกระบวนการ (ต่อ)

แผนภูมิขบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง-ประเภท					: LINE FRONT SEAT L					
FLOW PROCESS CHART										
CHART NO.1 SHEET 3 OF 4										
Subject charted :			ACTIVITY		PRESENT			PROPOSED	SAVING	
ASSEMBLY SEAT L FR			OPERATION							
ACTIVITY :			TRANSPORT		51					
ASSEMBLY			DELAY		8					
			INSPECTION		0					
			STORAGE		17					
					0					
METHC PRESENT			DISTANCE (m)		5.5					
LOCATION :			TIME (man-min)		10.3					
OPERRATIVE (S):			CLOCK Nos.							
CHARTED BY:			FR SEAT							
APPROVED BY:			ASSY							
DATE:			TOTAL							
DESCRIPTION		QTY	DIST- ANCE(m)	TIME (min)	SYMBOL					REMARKS
					○	➡	D	□	▽	
6	Check Slide FR/C เลื่อนไป-กลับจนสุด	1		2.53				●		
7	Check Step Lock ของขา Slide ไปด้านหน้าจนสุด Step Lock	1		10.78				●		
8	เลื่อน Slide กลับหลังจนสุด Check Step Lock ไปด้านหน้าอีก	1		15.70				●		
9	CHECK BELT	1		3.61				●		
10	ดูชิ้นทำการปลด Lock JIG พร้อมเลื่อนเบาะขึ้นถาด และกดปุ่ม	1		7.64		●				
TOTAL				63.90						
ST 7	ASSY LABEL & STEAM			0.00						Table
1	เชื่อมมือตั้งเบาะมายังตำแหน่ง และกดปุ่มเลื่อนถาดเข้าห้อง	1		2.97	●					
2	ดันเบาะไปด้านหลัง ติด Label ที่ขา Slide INN& Art line	1		9.73	●					
3	เชื่อมมือหยิบหัว Steam ทำการ Steam เบาะด้านหน้า	1		13.50	●					
4	หมุนเบาะ ทำการ Steam เบาะด้านหลัง พร้อมเก็บหัว Steam	1		9.72	●					
5	ตกแต่งตั้ง Trim ด้านหลัง	1		8.78	●					
6	ตรวจสอบ พร้อมเลื่อนส่ง Station ถัดไป	1		3.22	●					ส่งไปที่ Line Conveyor
TOTAL				47.92						
ST 8	QC APPEARANCE			0.00						
1	ทำการ Art Line ที่ Belt	1		4.80				●		ทำการตรวจสอบอย่างเดียวไม่มี
2	Check ความแน่นของ Screw to Cover Out โดยใช้ควง	1		8.11				●		การส่งงานเนื่องจากทำการตรวจ
3	หยิบ Art Line มา Check ที่ด้านหลังขา Slide 2 จุด	1		2.76				●		สอบชิ้นงานที่ Conveyor
4	พลิกเบาะทำการ Art Line ที่ Label + Barcode Slide	1		5.76				●		
5	ตรวจสอบความสวยงาม ทัวไป หมุนเบาะมาด้านหน้า	1		14.22				●		
6	ตรวจสอบแนวสวยงาม ทัวไป ด้านหลัง	1		9.70				●		
TOTAL				45.35						
ST 9	INPUT BARCODE TO PROGRAM MFG PRO									
1	หยิบปิ่นมายิง Barcode ที่ขา Slide	1		3.81	●					
2	เก็บปิ่นยิงบนโต๊ะ Computer	1		2.49	●					
3	เป่าลมทำความสะอาดเบาะ	1		14.83	●					
4	หยิบ PE Cover มาคลุมเบาะ พร้อมจัด PE Cover	1		16.42	●					
5	ดันเบาะไปด้านหลัง พร้อมเกี่ยวสายที่ ZigZag Spring	1		9.39	●					
0	TOTAL			46.94						

ตารางที่ 1 แสดงการไหลของกระบวนการ (ต่อ)

[illegible]



ภาคผนวก ค.
ตารางแสดงเวลาจากการวิเคราะห์ MOST

ตารางที่ 1 แสดงเวลาจากการวิเคราะห์ MOST

No	Process SEAT FR/R	ASSY Time	Design Time	Total Time		Manpower
				ASSY Time	Design Time	
1	Main St-1 set raku hand to frame	13.07	9.68			
	ยก FRAME COMP FR SEAT	8.50	8.50			
	ติด barcode	4.08	2.72			
	Art Line barcode	5.10	0.00			
	Set frame to jig	8.62	8.62			
	Load raku hand ออก	5.38	5.38			
	หยิบ F/B	7.48	3.40			
	Assy Pad F/B to frame	8.50	8.50			
	หมุน frame	2.72	2.72			
	Assy cover R/L upr rail inn & clip	10.20	10.20	73.63	59.69	1
2	Main St-2 ยกกล่อง Parts	4.76	0.00			
	เกี่ยว trim cord ด้านล่าง Out	5.78	5.78			
	เกี่ยว trim cord ด้านล่าง Inn	5.10	5.10			
	Assy trim cord F/B ด้านบน	12.91	12.91			
	Check Trim Cord 5 จุด	6.46	0.00			
	ดึง pad ด้านล่างหุ้ม frame	5.44	5.44			
	รูตซิป F/B Out	3.40	3.40			
	รูตซิป F/B Inn	4.08	4.08			
	เก็บซิป F/B Out	5.10	5.10			
	เก็บซิป F/B Inn	5.10	5.10			
	ดึง trim F/B ด้านล่าง	7.48	7.48			
	เกี่ยว slip F/B ด้านล่าง	3.06	3.06			
	รูต slip F/B ด้านล่าง	4.42	4.42	73.07	61.85	1
3	Main St-3 assy pad F/C to frame	8.50	4.08			
	แต่งตะเข็บ F/C	6.12	6.12			
	เกี่ยว trim cord ใต้ F/C แถวล่าง	5.78	5.78			
	เกี่ยว trim cord ใต้ F/C แถวกลาง	6.12	6.12			
	เกี่ยว trim cord ใต้ F/C แถวบน	3.40	3.40			
	เกี่ยว trim cord F/C ด้านบน	8.16	8.16			
	ดัน F/B ไปด้านหลัง	3.40	3.40			
	เกี่ยว trim cord ด้าน Out กับ wire	3.40	3.40			
	Assy cover R rec Out	10.20	9.52			
	Assy handel comp R height Adj	3.40	3.40			
	Assy screw tapping 5 x 10 3 Pcs.	12.21	12.21	70.67	65.57	1
4	Main St-4 หยิบ knod & Cap handle	2.72	0.68			
	Assy cap handle	3.74	3.74			
	พับเบาะมาด้านหน้า	1.70	1.70			
	Assy knob reclining	11.89	11.89			
	ดันเบาะไปด้านหลัง	1.70	1.70			
	ติด Clip trim	3.40	3.40			
	หยิบ cover R rec Inn & belt Assy Inn	8.16	6.80			
	Assy cover R rec Inn	8.84	8.84			
	Assy belt	5.92	5.92			
	Set สายไฟ belt	12.23	12.23			
	Art line Check wiring belt	11.55	5.1			
	เกี่ยว trim cord F/C ด้าน Inn	1.70	1.70	73.55	63.69	1

ตารางที่ 1 แสดงเวลาจากการวิเคราะห์ MOST (ต่อ)

No	Process SEAT FR/R	ASSY Time	Design Time	Total Time		Manpower
				ASSY Time	Design Time	
5	Main St-5 ถอด Support Slide	6.12	0.00			
	แต่งตะเข็บ	7.48	7.48			
	พับเบาะมาด้านหน้า 90 องศา	1.70	1.70			
	เตรียม H/R	5.10	0.00			
	หยิบ guide H/R	3.40	2.72			
	Assy guide free H/R	2.72	2.72			
	Assy guide lock H/R	2.72	2.72			
	ทูน guide H/R	4.08	4.08			
	Assy H/R	3.40	3.40			
	Check H/R	3.74	3.74			
	Main St-2 ยกกล่อง Parts	4.76	0.00			
	Set Kanban	2.72	2.04			
	ยก Front Seat จาก Jig	11.12	11.12			
	Tranfer to Inspection Room	2.72	2.72	61.75	44.42	1
6	Main St-6 Set Front Seat to Jig	11.20	9.16			
	Art Line	9.86	1.02			
	ตรวจสอบ H/R	4.42	3.40			
	ตรวจสอบ knob ปรับ Front Back	11.89	10.87			
	ตรวจสอบ Handle Adj. Height	13.93	13.59			
	ตรวจสอบ Level Comp	10.20	13.59			
	ตรวจสอบ Belt Assy	3.40	3.40			
	Set to Conveyor Bar	6.12	2.72			
	Record Check sheet	3.74	0.00	74.75	57.75	1
7	Main ST-7 ลาก เบาะออกจากบาร์	2.72	1.02			
	ติด Label FR Seat	5.44	2.72			
	Art Line	4.76	0.00			
	Scan Barcod	5.78	0.00			
	Test water	5.78	4.42			
	Steam	24.47	24.47			
	เป่าทำความสะอาด	12.91	12.57			
	Sent to Conveyor Belt	1.70	1.70	63.55	46.90	1
8	Main St-8 ตรวจสอบกระเปาะ Front Back	3.74	3.06			
	ตรวจสอบ Front Back ด้านหลัง	6.80	6.80			
	ตรวจสอบ Front Back ด้านหน้า	5.78	5.10			
	Art Line ใต้ F/C	10.20	2.38			
	Check Slide 4 Step	4.76	4.76			
	Art Line Slide	4.42	0.00			
	ตรวจสอบแนวตะเข็บ	10.87	10.87			
	ตรวจสอบแนวตะเข็บ ZIP	4.76	4.76			
	ตรวจสอบ Guide H/R	7.82	7.14			
	บันทึก check sheet	5.10	5.10	64.23	49.96	1
9	Main ST-9 คูม PE Cover Front Back	6.80	4.76			
	เกี่ยวยางยึด PE Cover Cushion	3.40	3.40			
	คูม PE ด้านท้าย Cover Rec.	4.76	4.76			
	Assy Marking	2.72	2.04			
	หยิบ Kanban ออก	4.42	0.00			
	Loading to FG Rack	21.07	20.05			
	Mark Check Sheet	3.06	0.00	46.22	35.00	1
	TOTAL	601.4	484.8	601.4	484.84	9

ตารางที่ 1 แสดงเวลาจากการวิเคราะห์ MOST (ต่อ)

No	Process SEAT FR/R	ASSY Time	Design Time	Total Time		Manpower
				ASSY Time	Design Time	
1	Set Rakuhand to Frame	11.52	4.72			
	ยก frame F/C	6.94	6.94			
	ติด barcode	5.10	5.10			
	Set frame to jig	7.64	7.64			
	Load raku hand ออก	7.98	7.30			
	Assy Pad F/B to frame	18.35	13.93			
	เกี่ยว trim cord ด้านล่าง Out	9.52	9.52			
	เกี่ยว trim cord ด้านล่าง Inn	3.74	3.74			
	Check Pad ด้านหลัง FR/B	2.04	2.04	72.81	60.91	1
2	Check Trim Cord 5 จุด	11.21	10.54			
	รูตชิบ F/B ด้าน Inn	5.10	5.10			
	รูตชิบ F/B ด้าน Out	6.46	6.46			
	ดึง trim F/B ด้านล่าง	8.50	8.50			
	รูต slip F/B ด้านล่าง	4.76	4.76			
	ตรวจ Check Slip	3.40	3.40			
	หมุน frame	3.74	3.74			
	Assy pad F/C to frame	9.18	7.82			
	เกี่ยว Trim Cord ด้าน Out	3.06	3.06			
	เกี่ยว Trim Cord ด้านใต้ FR/CU	9.52	9.52	64.91	62.87	1
3	เกี่ยว Trim Cord ด้าน Inn	5.10	5.10			
	เกี่ยว trim cord ใต้ F/C แถวล่าง	22.43	22.43			
	แต่งตะเข็บ F/C	3.40	3.40			
	ปรับ FR/B	8.84	8.84			
	Assy cover L rec Out	9.18	7.82			
	Assy screw tapping 5 x 10 1 Pcs.	6.30	5.62			
	ปรับ Rec. Lever Check	1.70	1.70	56.93	54.89	1
4	Assy Knob Rec.	21.07	18.35			
	ปรับ Check Knob	6.80	6.80			
	Assy Clip Mat	4.42	4.42			
	Assy Cover Inn	6.80	6.80			
	Assy Belt	6.10	5.42			
	ตรวจสอบ Belt	6.46	6.46			
	ปรับ FR/B	3.40	1.70	55.03	49.94	1
5	Assy H/R	7.14	3.74			
	ถอด Support Slide	5.10	3.74			
	Assy Guide H/R Free	3.06	3.06			
	Assy Guide H/R Lock	19.37	19.37			
	Assy Head Rest	7.14	5.78			
	เลื่อนงานไปหน้าห้อง Inspection	4.42	2.72			
	Set Kanban	3.74	3.06			
	ยกชิ้นงานด้วย Raku Hand	6.62	5.94			
	ปลด Lock Jig	4.58	4.58			
	ยกชิ้นงานด้วย Raku Hand	8.16	7.48	69.31	59.45	1

ตารางที่ 1 แสดงเวลาจากการวิเคราะห์ MOST (ต่อ)

No	Process SEAT FR/R	ASSY Time	Design Time	Total Time		Manpower
				ASSY Time	Design Time	
6	Set ชิ้นงานบน Jig	8.84	5.78			
	ปรับเบาะให้เข้ากับ Jig	4.79	4.79			
	ตรวจสอบ Head Rest	3.06	3.06			
	ตรวจสอบ Pocket	2.04	2.04			
	ตรวจสอบปรับ Knob F/B	25.15	21.75			
	ตรวจสอบปรับ Lever Comp	15.97	15.97			
	ตรวจสอบ Belt	5.78	5.78			
	Transfer งานออกจากห้อง Inspection	7.85	4.79	73.47	63.95	1
7	Assy Label	8.50	8.50			
	Scan Bar Code	3.06	3.06			
	ใช้ดินสอเขียนตรวจสอบชิ้นงาน	12.23	11.55			
	Test Trim	3.40	3.40			
	Steam	26.85	26.17			
	เป่าลมทำความสะอาด	19.71	18.35	73.75	71.03	1
8	Check Appearance	20.00	20.00			
	Check ระยะเวลา Slide	7.00	7.00			
	Art Line Check ขา Slide 2 จุด	5.20	5.20			
	Art Line Label 2 จุด + บันทึกลงผล	7.00	7.00			
	ตรวจสอบแนวตะเข็บ	10.00	10.00			
	ตรวจสอบแนวตะเข็บ ZIP	5.00	5.00			
	ตรวจสอบ Guide H/R	5.00	5.00	59.20	59.20	1
9	คุม PE Cover Front Back	6.12	4.76			
	คุม PE Cover Front Cushion	6.80	6.80			
	Assy Marking & เก็บ Kanban	5.78	3.40			
	Loading to FG Rack	21.07	20.05			
	Mark Check Sheet	3.06	2.38	42.82	37.38	1
	TOTAL	568.2	519.6	568.2	519.62864	8