



การปรับปรุงเพื่อลดความสูญเปล่าในระบบการจัดส่งรถยนต์
กรณีศึกษาบริษัท โตโยต้า มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด
**REDUCE MUDA OF VEHICLE LOGISTICS PROCESS A CASE STUDY OF
TOYOTA MOTOR THAILAND CO.LTD.**

นาย คมสันต์ ฝั่งดี

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
พ.ศ. 2559

การปรับปรุงเพื่อลดความสูญเปล่าในระบบการจัดส่งรถยนต์
กรณีศึกษาบริษัท โตโยต้า มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด
REDUCE MUDA OF VEHICLE LOGISTICS PROCESS A CASE STUDY OF
TOYOTA MOTOR THAILAND CO.LTD.

นายคมสันต์ พังดี

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
พ.ศ. 2559

คณะกรรมการสอบ

..... ประธานกรรมการสอบ

(อาจารย์บุญฤทธิ์ แก้วประทุม)

..... กรรมการสอบ

(อาจารย์วิศิษฐ์ สองเมือง)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์จิรพงศ์ สุขาทิพย์)

..... ประธานสหกิจศึกษาสาขาวิชา

(รองศาสตราจารย์ ดร.พิศุทธิ พงศ์ชัยฤกษ์)

ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

ชื่อโครงการ	การปรับปรุงเพื่อลดความสูญเปล่าในระบบการจัดส่งรถยนต์ กรณีศึกษาบริษัท โตโยต้า มอเตอร์ (ประเทศไทย) REDUCE MUDA OF VEHICLE LOGISTICS PROCESS : A CASE STUDY OF TOYOTA MOTOR THAILAND CO.LTD.
ผู้เขียน	นายคมสันต์ ผังดี
คณะวิชา	วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ จิรพงศ์ สุขาทิพย์
พนักงานที่ปรึกษา	นางพิมพ์รภัช ดานพิพัฒน์
ชื่อบริษัท	บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด
ประเภทธุรกิจ/สินค้า	โรงงานประกอบรถยนต์

บทสรุป

จากการศึกษาขั้นตอนการทำงานของพนักงานในกระบวนการจัดส่งรถยนต์ของโรงงานลำโรง เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานโดยใช้ ทฤษฎีของ Work study และ Line balancing กำหนดขั้นตอนการทำงานให้อยู่ภายในเงื่อนไข คือ Takt time และ Smooth production ผลจากการสำรวจสภาพปัจจุบัน หลังจากวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เครื่องมือทางสถิติ (7 QC tools) และ ทฤษฎี Inferential Statistic พบว่าสามารถปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน

โดยผลจากปรับปรุงจะสามารถลดความสูญเปล่าจากการปรับปรุงการทำงานของพนักงานขับรถ และพนักงานป้อนรหัสเข้าสู่ฐานข้อมูลสามารถลดความสูญเปล่าจากการรอนาน (Waiting time) จาก 42% เหลือ 21 % โดยลด Waiting Time จาก 177 วินาทีต่อรอบเป็น 66 วินาทีต่อรอบภายหลังการทำ Line Balancing สามารถพนักงานได้ 1 คน เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานจาก 0.58 % โดยเฉลี่ย เป็น 0.80 % โดยเฉลี่ย

Project's name	REDUCE MUDA OF VEHICLE LOGISTICS PROCESS A CASE STUDY OF TOYOTA MOTOR THAILAND CO.LTD.
Writer	Mr. Komsan Pungdee
Faculty	Faculty of Engineering, Industrial Engineering Program
Faculty Advisor	Mr. Jirapong Sukatip
Job Supervisor	Mrs. Phimraphat Tanpipat
Company's name	TOYOTA MOTOR THAILAND CO.LTD.
Business Type/ Product	Factory of assembly car

Summary

From the study about elements of receiving and buy-off processes in Somrong plant, a goal is to increase more working efficiency for production by the means of Work study and Line balancing theories. I applied these theories to define a suitable standard drive work in both processes under the main conditions that are Takt time and smooth production. Moreover, I followed and analyzed data by using 7QCC tools and Inferential Statistic theory. As the result after improving standard drive work, Production can reduce Muda.

As working improvement of receiving and buy-off processes can reduce waiting Muda from 42% to 21% that reduces waiting time from 177 to 66 second/cycle, After improving Line balancing, production can reduce 1 man-power to increase working efficiency that is from 0.58% to 0.80%.

กิตติกรรมประกาศ

การที่ข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด ระหว่างวันที่ 1 มิถุนายน 2559 พ.ศ. 2559 ถึงวันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2559 ในตำแหน่งผู้ช่วยวิศวกรอุตสาหกรรม แผนก Manufacturing Cost Management บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ประเทศไทย จำกัด ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆ มากมายที่เกิดจากการได้ปฏิบัติงานจริง ได้เรียนรู้การปรับตัวเข้ากับบุคลากร วัฒนธรรมองค์กร ของสถานประกอบการพร้อมทั้งการได้รับคำแนะนำและความร่วมมือจากบุคลากรทุกฝ่ายและส่วนงานต่างๆ ของ สถานประกอบการในระหว่างการศึกษาปฏิบัติงานในครั้งนี้ทำให้การปฏิบัติงานสหกิจในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดี

ข้าพเจ้าขอขอบคุณบุคลากรทุกท่านของบริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด ที่ได้ให้คำปรึกษาและคำแนะนำ ในการปฏิบัติงาน และแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการศึกษาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา อันประกอบด้วย

- | | | |
|---------------|----------------|------------------------------|
| 1. วาสชัย | สิทธิบุศย์ | General Manager |
| 2. สมชาย | ตั้งจิตติเจริญ | Manager |
| 3. ประไพวรรณ | วงศ์วิศว์ | Deputy General Manager |
| 4. ภาณุพงศ์ | เอกอนันต์กุล | Assistant Manager |
| 5. พิมพ์รักษ์ | ตานพิพัฒน์ | Assistant Manager (Mentor) |
| 6. ชศ | สุธาสุประดิษฐ์ | Assistant Manager |
| 7. สมปอง | หล่อวัฒนพงษ์ | Senior Supervisor |
| 8. ชุตินันท์ | ปัญญาพร | Senior Supervisor |
| 9. วิจิตร | วิบูลย์จันทร์ | Senior Secretary |
| 10. ศศิชา | สำเภาเจริญ | Engineer |
| 11. อรสา | จันละคร | Temporary Diploma |

สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญภาพประกอบ	ฉ
สารบัญตาราง	ช

บทที่

1.บทนำ

1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	1
1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานบริการหรือการให้บริการหลักขององค์กร	2
1.3 รูปแบบการจัดการองค์กรและบริหารองค์กร	4
1.4 ตำแหน่งหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	4
1.5 พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา	4
1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	5
1.7 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติงาน	5
1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย	5
1.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงานหรือ โครงการที่ได้รับมอบหมาย	5
1.10 คำศัพท์เฉพาะ	6

2.ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

2.1 การศึกษาการทำงาน (Work Study)	7
2.2 การศึกษาวิธีการทำงาน	8
2.3 ขั้นตอนการศึกษาวิธีการทำงาน	8
2.4 การออกแบบวิธีการทำงาน	11
2.5 หลักการออกแบบเครื่องมือ (Tool Design)	12
2.6 การวิเคราะห์กระบวนการผลิต (Process Analysis)	13

สารบัญ(ต่อ)

2.7 วัดผลงาน (Work Measurement)	14
2.8 การศึกษาเวลา	15
2.9 Line balancing	16
2.10 ความสูญเสียเปล่าต่างๆ	17
3. แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน	
3.1 แผนงานปฏิบัติงาน	22
3.2 รายละเอียดโครงการ	23
3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงานหรือโครงการ	26
4. ผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่างๆ	
4.1 ขั้นตอนและผลการดำเนินงาน	27
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	29
4.3 วิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมาย การปฏิบัติงานหรือการจัดทำโครงการ	29
5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ	30
5.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา	30
5.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน	30

เอกสารอ้างอิง

ภาคผนวก

ประวัติผู้จัดทำ

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
1.1 ตารางบริษัทโตโยต้ามอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด	1
1.2 แสดงแผนผังแผนก PO	4
3.1 Operation Flow VL	23
3.2 Current condition : Operation flow of Vehicle logistic	24
3.3 Current Yamazumi Chart Type 3	25
3.4 Current Yamazumi Chart Type 2	26
4.1 รูปแบบสถานีใหม่	27
4.2 กราฟแสดงรูปแบบการทำงานใหม่ Yamazumi Chart Type 2	28
4.3 กราฟแสดงการทำ Line Balancing Process	28

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แผนงานปฏิบัติงานของนักศึกษาสหกิจ	22
3.2 Cycle time ของ Receiving Buy-off and Sorting	24

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ชื่อสถานที่ตั้งของสถานประกอบการ



ภาพที่ 1.1 ตราบริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด

บริษัท : บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด

ชื่อภาษาอังกฤษ : Toyota Motor Thailand co.,Ltd.

ก่อตั้งขึ้นเมื่อ : 5 ตุลาคม 2505

ที่อยู่ : 168/1 หมู่ 1 ถ.ทางรถไฟเก่า ต.ลำโรงใต้ อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ 10130

โทรศัพท์ : (66) 0-2386-1000

โทรสาร : (66) 0-2386-1000

เว็บไซต์ : [http:// www.toyota.co.th](http://www.toyota.co.th)

1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ

วิสัยทัศน์

1. เป็นบริษัทแกนนำของโตโยต้า มอเตอร์ เอเชีย แปซิฟิก และ เครือข่ายโตโยต้าทั่วโลก
2. เป็นบริษัทที่ได้รับการยอมรับและยกย่องที่สุดในประเทศไทย

หลักการ

1. ปรับปรุงอย่างต่อเนื่องโดยการท้าทายและเปลี่ยนแปลง
2. เคารพและยอมรับผู้อื่น
3. ยึดหลักความพึงพอใจของลูกค้า
4. ทุ้มเทเพื่อมาตรฐานสูงสุด
5. รับผิดชอบต่อชุมชนและสิ่งแวดล้อม

พันธกิจ

1. สร้างความแข็งแกร่งในการปฏิบัติงานและส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือระหว่างเอเชีย แปซิฟิก
2. บรรลุการเป็นผู้นำ ในด้านความพึงพอใจของลูกค้า และในด้านสัดส่วนการตลาด
3. กำหนดให้ความปลอดภัยเป็นกิจกรรมที่สำคัญที่สุดของกิจกรรมรากฐานของบริษัท
4. สร้างสังคมที่มีคุณภาพโดยการทำกิจกรรมที่มีคุณค่าเพื่อสังคม

ข้อมูลทั่วไป

บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด ก่อตั้งเมื่อวันที่ 5 ตุลาคม 2505 มีเงินทุนจดทะเบียน เริ่มต้น 11.8 ล้านบาท และมีเงินทุนจดทะเบียนในปัจจุบัน 7,520 ล้านบาท ยอดขายสะสมตั้งแต่ปี 2522 คือ 2,077,545 คัน ส่วนยอดขาย ปี 2004 คือ 234,177 คัน มีพนักงานทั้งหมด 12,000 คน จำนวนโรงงานประกอบรถยนต์ในปัจจุบันมีทั้งสิ้น 2 โรงงาน ได้แก่

- โรงงานประกอบรถยนต์ลำโพง กำลังการผลิต 140,000 คัน
- โรงงานประกอบรถยนต์ชะเงวเระ (เกตเวย์) กำลังการผลิต 100,000 คัน

บริษัทในเครือ โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด ประกอบด้วย

- TABT (Toyota Auto Body Thailand Co.,Ltd.)
- TLT (Toyota Leasing Thailand Co.,Ltd.)
- STM (Siam Toyota Manufacturing Co.,Ltd.)
- TTT (Toyota Transport Thailand Co.,Ltd.)

- TAW (Thai Auto Works Co.,Ltd.)

- TAT (Toyota Automotive Technical School) เป็น โรงเรียน ระดับ ปวส. ที่จะรับผู้จบการศึกษา ระดับ ปวช. เพื่อให้มาศึกษาด้านเทคนิคการผลิตรถยนต์ เมื่อจบการศึกษาแล้ว ผู้เรียนจะได้รับประกาศนียบัตรจากบริษัทฯ ทั้งในประเทศไทยและจากบริษัทแม่ในประเทศญี่ปุ่น รวมทั้งจะได้รับประกาศนียบัตรตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการด้วย

- TBS (Toyota Body Service Co.,Ltd.)

- RRC (Rachamongkol Rice Co.,Ltd.)

บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด มีประสิทธิภาพการผลิตสูง สามารถผลิตรถยนต์โดยใช้เวลาห่างกันเพียงคันละ 1 นาที 10 วินาที และบริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด กำลังจะเปิดโรงงานผลิตอีก 1 แห่ง คาดว่าจะมีกำลังผลิตรวม 3 แสนคัน และความภาคภูมิใจของบริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด คือ พนักงานของบริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด ได้มีส่วนร่วมกับบริษัทแม่ในประเทศญี่ปุ่นออกแบบรถยนต์ของบริษัท เนื่องจากเดิมบริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด จะผลิตรถยนต์เท่านั้น ไม่ได้มีการออกแบบรถยนต์ แต่ในปัจจุบันมีการพัฒนาให้มีสายงานเทคนิคที่รับผิดชอบการออกแบบรถยนต์ด้วย

บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด มีส่วนแบ่งการตลาดในประเทศไทยร้อยละ 42 ถือเป็นอันดับ 1 ของประเทศไทย เนื่องจากประสบความสำเร็จในการทำตลาดในเมืองไทย และถือเป็นอันดับ 3 ในเครือบริษัท TOYOTA ทั่วโลกทั้งนี้ เครือบริษัท TOYOTA มีส่วนแบ่งการตลาดในระดับโลกเป็นอันดับ 2 รองจากบริษัท General Motor ของสหรัฐอเมริกา ซึ่งความสำเร็จนี้มาจากการปรับปรุงภายในอย่างต่อเนื่อง โดยใช้หลัก Kaizen การบริหารงานของบริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด

การบริหารของบริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด ใช้ระบบ President คือ มีกรรมการ ผู้จัดการใหญ่เป็น CEO ซึ่งเป็นชาวญี่ปุ่น ชื่อนายเรียวอิชิ ซาซากิ โดยการบริหารงานภายในแบ่งเป็นสายงาน (Division) ประกอบด้วย

-สำนักงานโครงการ

-ฝ่ายตรวจสอบภายใน

-สำนักงานส่งเสริมความพึงพอใจลูกค้า

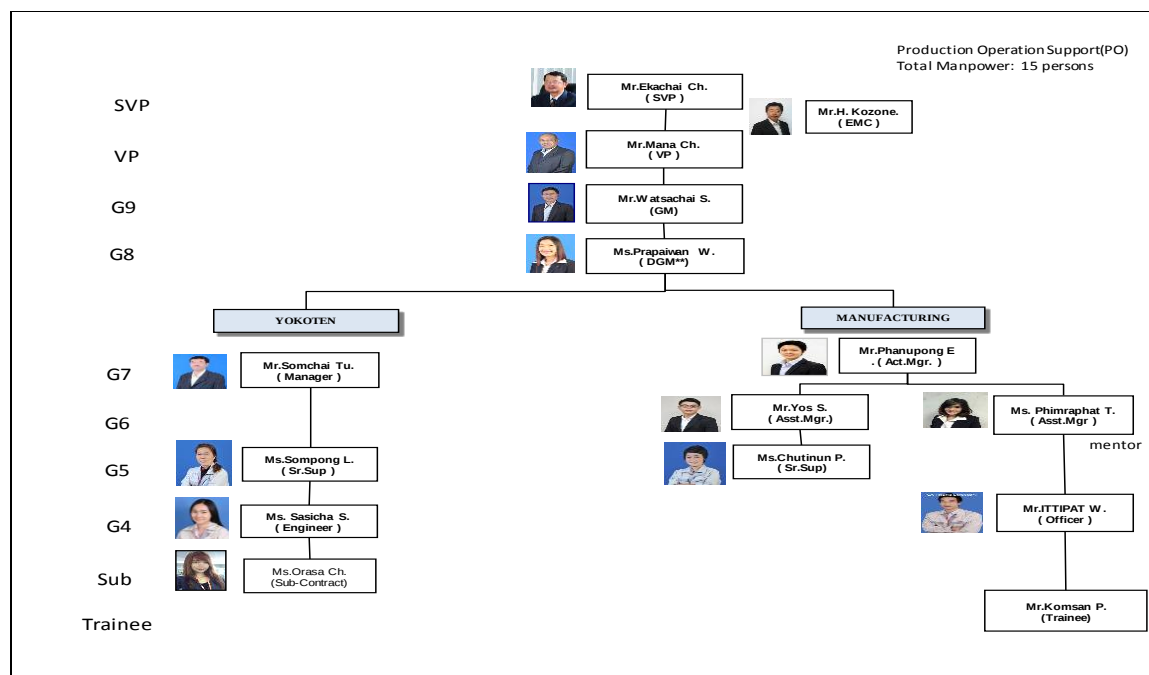
-สายงานการบริหาร

-สายงานการตลาด ประกอบด้วย ด้านการตลาด ด้านการขาย และด้านบริการหลังการขาย

-สายงานเทคนิค เกี่ยวข้องกับการออกแบบรถยนต์

-สายงานการผลิต มี 2 โรงงาน คือโรงงานลำโพงและโรงงานเกตเวย์

1.3 รูปแบบการจัดการองค์กรและบริหารองค์กร



ภาพที่ 1.2 แสดงแผนผังแผนก PO

1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

ในการฝึกสหกิจครั้งนี้ได้ฝึกปฏิบัติงานอยู่ในฝ่าย Production Operation Support แผนก Manufacturing Cost Management ตำแหน่งที่ปฏิบัติงานคือผู้ช่วยวิศวกร โดยได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานดังนี้

1.4.1) เรียนรู้ Work in Process ของกระบวนการจัดส่งรถยนต์ (logistic) ตั้งแต่รับรถไปจนถึงส่งมอบรถยนต์ไปตาม สถานประกอบการต่างๆ

1.4.2) หาแนวทางในการแก้ไขปัญหาเวลา Waiting time ที่เกินมาจากแผนที่ตั้งเอาไว้ โดยการแยกย่อยเวลาที่ใช้ไปในแต่ละ Work element มีเวลา Waiting Time อยู่เท่าไรแล้วทำการลดให้น้อยลง แล้วทำการจัด Line Balancing ทำให้ Operation เกิดการไหลตาม Takt time

1.5 พนักงานที่ปรึกษา และ ตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

พนักงานที่ปรึกษา	คุณ พิมพ์รัช ดานพิพัฒน์
ตำแหน่ง	ASSISTANT MANAGER
แผนก	MANUFACTURING COST MANAGEMENT
ฝ่าย	PRODUCTION OPERATION SUPPORT

1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	ตั้งแต่วันที่ 3 มิถุนายน – 30 กันยายน พ.ศ 2559
ปฏิบัติงานตั้งแต่เวลา	08.00 – 17.00 น.
รวมเป็นระยะเวลา	18 สัปดาห์

1.7 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

จากสภาพการทำงาน ในแผนกการจัดส่งรถ (Vehicle logistics) มี Waiting time ทั้งภายในและภายนอกอยู่เป็นจำนวนมากรวมทั้ง มีอัตราส่วนระหว่างงานและพนักงาน ไม่เหมาะสมกัน โดยปัญหาอาจเกิดจากการจัดคนในแต่ละ Station ไม่เหมาะสม โดยจะทำการจัดงานให้เหมาะสมตาม Takt time ของบริษัท และ ทำการจัด Line balancing ให้เกิดการไหลไม่เกิน Takt time ไม่เกิด Waiting ภายในและภายนอก Process รวมทั้งจัดสรรจำนวนพนักงาน ให้เหมาะสม และมีประสิทธิภาพเป็นไปตามแผนของบริษัท

1.8 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของโครงการ

- 1.8.1) เพื่อศึกษาบทบาทและหน้าที่การทำงานของวิศวกรโรงงาน
- 1.8.2) เพื่อศึกษาขั้นตอนกระบวนการจัดส่งรถไปยังผู้แทนจำหน่าย
- 1.8.3) เพื่อลดค่าใช้จ่ายภายใน แผนกการจัดส่งรถ (VL)
- 1.8.4) เพื่อลด waiting time ทั้งภายในและภายนอก Process (VL)
- 1.8.5) เพื่อเรียนรู้วัฒนธรรมองค์กร รวมถึงการวางตัวในสังคมจากประสบการณ์การปฏิบัติงานในสถานประกอบการ
- 1.8.6) เพื่อการสังเกตกระบวนการปฏิบัติงานและการลงมือปฏิบัติ นำประสบการณ์จากการลงมือปฏิบัติมาวิเคราะห์ปัญหาและหาแนวทางแก้ไขโดยใช้องค์ความรู้ที่เคยศึกษามา

1.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย

- 1.9.1) เข้าใจหน้าที่และบทบาทของวิศวกรโรงงาน
- 1.9.2) เข้าใจหลักการและ กระบวนการตั้งแต่รับรถจาก Plan ไปจนถึงกระบวนการส่งรถไปยังผู้แทนจำหน่าย
- 1.9.3) มีความรู้ในการแก้ไขและจัดการปัญหาที่จะเกิดขึ้นได้
- 1.9.4) มีความรู้เกี่ยวกับวัฒนธรรมและองค์กร ตลอดจน ได้รับประสบการณ์จากการปฏิบัติงานจริงเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในอนาคตต่อไป
- 1.9.5) เข้าใจกระบวนการปฏิบัติงาน สามารถวิเคราะห์สาเหตุที่แท้จริงของปัญหาและแก้ไขได้ด้วยองค์ความรู้ที่เคยศึกษามาหรือจากที่ได้รับจากการฝึกสหกิจ

1.10 คำศัพท์เฉพาะ

Muda หมายถึง หรือความสูญเปล่า อาจเกิดได้หลายลักษณะ อาทิ ความสูญเปล่าที่เกิดจากการรอ การเคลื่อนย้าย การปรับเปลี่ยน การทำให้หมดการถกเถียง เป็นต้น ยกตัวอย่างเช่น การประชุมอาจเกิดความสูญเปล่าได้ หากการประชุมนั้นกลายเป็นการถกเถียงกัน ทำให้เสียเวลาไปกับการประชุมที่ไม่ได้ข้อสรุป หรือในการทำกิจกรรมการขาย ถ้าไม่มีการวางแผนในการจัดพื้นที่การไปพบลูกค้า ก็จะเสียเวลาในการเดินทางและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็น

Takt time หมายถึง ความเร็วในการผลิต เช่น ผลิตสินค้าได้ 1 ชิ้น ในทุกๆ 20 วินาที หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งก็คือผลิตให้ทันต่อความต้องการของลูกค้า Takt time เป็นภาษาเยอรมัน แปลว่า จังหวะดนตรี ซึ่งเราใช้ Takt time มาใช้เพื่อกำหนดจังหวะการผลิตสินค้าต่อชิ้นให้เป็นไปตามจังหวะที่ลูกค้าต้องการนั่นคือพนักงานทุกคนต้องควบคุมจังหวะการผลิตสิ่งของในหนึ่งสถานีการผลิตให้นานไม่เกินเวลา ในการคำนวณหา Takt time นั้นคำนวณได้จาก
$$\text{Takt Time} = \frac{\text{Planned Production Time}}{\text{Customer Demand}}$$
 ยกตัวอย่างการคำนวณ Takt time ในการผลิตของโรงงานหนึ่ง Shift Length = 480 minutes Breaks = 60 minute ดังนั้น Planned Production Time เท่ากับ $480 - 60 = 420$ minute โดยที่ความต้องการของลูกค้าคือ 380 ชิ้น Takt time จะเท่ากับ $\frac{\text{Planned Production Time}}{\text{Customer Demand}} = \frac{420}{380} = 1.10$ นาทีต่อหนึ่งชิ้นงาน หรือ ทุกๆ 66 วินาที Takt Time แตกต่างกับ Cycle Time อย่างไร Takt Time = อัตราความต้องการของลูกค้า จะมีค่าคงที่เสมอ เว้นแต่ความต้องการของลูกค้า แปรผันเพิ่มขึ้นหรือลดลง $\text{Cycle Time} = \frac{\text{เวลาที่ใช้ในการผลิตหรือประกอบงานหนึ่งรอบกระบวนการ}}$

บทที่ 2

ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

รายงานการศึกษาเล่มนี้เป็นกรณีศึกษาจากบริษัทโตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด แผนก Production Operation Support ได้มอบหมายให้หาปัญหาเกี่ยวกับการปรับปรุงระบบการขนส่งรถยนต์เพื่อลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นภายในระบบ การปรับปรุงวิธีการทำงานและการจัดทำเวลามาตรฐานเป็นส่วนหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานช่วยให้กระบวนการผลิตสามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการออกแบบอุปกรณ์ช่วยเพื่อลดเวลาสูญเสียในสายการผลิต เนื้อหาบทนี้กล่าวถึง การศึกษาการทำงาน การศึกษาวิธีการทำงาน ขั้นตอนการศึกษาวิธีการทำงาน การออกแบบวิธีการทำงาน หลักการออกแบบเครื่องมือ การวิเคราะห์กระบวนการผลิต วัดผลงาน การศึกษาเวลา ขั้นตอนการศึกษาวัดผลรวมทั้งการศึกษาคำนวณหาเวลาและชุดเครื่องมือแก้ปัญหา โดยทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมีดังนี้

2.1 การศึกษาการทำงาน (Work Study)

การศึกษาการทำงาน (Work Study) เป็นคำที่ใช้แทนวิธีการต่างๆ จากการศึกษาวิธีการทำงาน และการวัดผลงาน ซึ่งใช้ในการศึกษาวิธีการทำงานของคนอย่างมีแบบแผน และพิจารณาองค์ประกอบต่างๆ ที่มีผลต่อประสิทธิภาพและเศรษฐกิจของการทำงานเพื่อปรับปรุงการทำงานนั้นให้ดีขึ้น การศึกษานี้จึงมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการเพิ่มผลผลิตเราจึงใช้การศึกษานี้มาช่วยในการเพิ่มผลผลิตจากทรัพยากรที่มีอยู่ ทำให้ต้นทุนในการผลิตต่ำลง ซึ่งการศึกษานี้ประกอบด้วยเทคนิค 2 อย่าง ดังนี้

2.1.1. การศึกษาวิธี (Method Study)

เป็นการศึกษาเพื่อหาวิธีการทำงานที่ง่ายที่สุด สะดวก รวดเร็ว ประหยัด และมีประสิทธิภาพสูงกว่ามาใช้แทนวิธีการทำงานเดิม

2.1.2. การวัดผลงาน (Work Measurement)

เป็นการศึกษาเพื่อกำหนดหาเวลามาตรฐาน (Standard Time) ซึ่งเป็นประโยชน์ในแง่ต่างๆ เช่น การวางแผนการผลิต การปรับปรุงคุณภาพของสายการผลิต เป็นข้อมูลในการจ่ายค่าแรงจูงใจหรือกำหนดมาตรฐานการผลิต (Production Standard) สำหรับการศึกษาวิธี และการวัดผลงานเป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องกัน การศึกษาวิธีเป็นการศึกษาเพื่อลดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นหรือซ้ำซ้อนกัน ส่วนการวัดผลงานเป็นการศึกษาเพื่อลดเวลาไร้ประสิทธิภาพ จากนั้นจึงทำการวัดผลงานนั้นๆ ในบางครั้งถ้าเราต้องการทราบเวลาที่ใช้ในการทำงานก็จะทำการศึกษาเวลาโดยตรง ผลที่ได้จากการศึกษานี้คือการเพิ่มผลผลิตนั่นเอง

2.2 การศึกษาวิธีการทำงาน

การศึกษาวิธีการทำงาน คือ การพัฒนาวิธีการทำงานใหม่ที่ย่อย สะดวก รวดเร็ว ต้นทุนต่ำ มีประสิทธิภาพสูงกว่าวิธีการทำงานเดิม โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ผลผลิตสูงขึ้น ลดความสูญเสียให้น้อยลง และต้นทุนการผลิตต่ำลง เมื่อปี ค.ศ. 1911 แฟรงค์ บังเกอร์ กิลเบรธ ได้กำหนดหลักการเคลื่อนไหวของการทำงาน (Motion Study) หมายถึง เทคนิคการวิเคราะห์การปฏิบัติงานเพื่อจัดการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นออกและสรรหาวิธีการทำงานที่ดีที่สุดและเร็วที่สุดในการปฏิบัติงาน รวมถึงการปรับปรุงมาตรฐานของวิธีการทำงาน เครื่องมือต่างๆ และการฝึกพนักงานให้ทำงานด้วยวิธีการที่ถูกต้อง คำว่า วิธีการศึกษางานและการศึกษาการเคลื่อนไหว มีความหมายเหมือนกันและมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตเหมือนกัน ต่อมานิยมใช้คำว่า “การศึกษาวิธีการทำงาน” แทนคำว่า “การศึกษาการเคลื่อนไหว”

จุดประสงค์ของการศึกษาวิธีการทำงาน มีดังนี้

- 2.2.1 เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพการทำงานสูงขึ้น
- 2.2.2 เพื่อพัฒนาวิธีการทำงานให้มีความสะดวก ง่าย และสามารถลดความเมื่อยล้า
- 2.2.3 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปัจจัยการผลิตให้สูงขึ้น ได้แก่ คน เงิน วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องจักร เทคโนโลยี พลังงาน ที่ดิน อาคาร การบริการจัดการและสิ่งจำเป็นอื่นๆ ที่มีความจำเป็นที่ต้องใช้สำหรับผลิตสินค้าหรือบริการ
- 2.2.4 เพื่อปรับปรุงสถานที่และสภาพแวดล้อมของการทำงานให้เหมาะสมกับลักษณะการทำงานขององค์กร
- 2.2.5 เพื่อกำหนดวิธีการเคลื่อนย้ายวัสดุในระหว่างการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงสุด
- 2.2.6 เพื่อใช้สำหรับการกำหนดมาตรฐานของวิธีการทำงาน

2.3 ขั้นตอนการศึกษาวิธีการทำงาน ขั้นตอนการศึกษาวิธีการทำงานพอสรุปได้ดังนี้

- 2.3.1 การเลือกงาน
- 2.3.2 การเก็บข้อมูลวิธีการทำงาน
- 2.3.3 การวิเคราะห์วิธีการทำงาน
- 2.3.4 การปรับปรุงวิธีการทำงาน
- 2.3.5 การเปรียบเทียบวัดผลวิธีการทำงาน
- 2.3.6 การพัฒนามาตรฐานวิธีการทำงาน
- 2.3.7 การส่งเสริมใช้วิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว
- 2.3.8 การติดตามการใช้วิธีการปรับปรุงที่ปรับปรุงแล้ว

2.3.1 การเลือกงาน

ขั้นตอนการเลือกงานที่จะศึกษาเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญ เพราะงานที่ต้องการการปรับปรุงมีอยู่มากมาย การเลือกงานผัดผ่อนเป็นการเสียโอกาสงานบางอย่างถ้าเลือกมาก่อนจะใช้ประโยชน์ต่อเนื่องไปถึงงานอื่นๆ ได้ ถ้าเลือกทำทีหลังจะไม่มีผลดีต่องานอื่น งานหลายอย่างมีเงื่อนไขเวลา ถ้าไม่เลือกที่จะศึกษาก่อนจะไม่สามารถใช้ประโยชน์จากการศึกษาวิธีการทำงานได้อย่างเต็มที่ ในการเลือกงานที่จะศึกษา สิ่งแรกจึงควรพิจารณาความสำคัญของงานตามเงื่อนไขต่างๆ ใดก็ตามที่จะให้ช่วยต่อการตัดสินใจ เราจะวางแผนการตัดสินใจเลือกงานเพื่อศึกษาวิธีการทำงาน เราจะพิจารณาองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. ด้านเศรษฐกิจ
2. ด้านเทคนิค
3. ด้านปฏิบัติการแรงงาน
4. ด้านผลกระทบอื่นๆ

2.3.2 การเก็บข้อมูลวิธีการทำงาน

เพื่อจะสามารถวิเคราะห์และปรับปรุงวิธีการทำงาน เราจำเป็นต้องการเก็บข้อมูลวิธีการทำงานของงานที่เราเลือกที่จะศึกษาวิธีการทำงานแล้ว การบันทึกข้อมูลวิธีการทำงานให้ถูกต้องแม่นยำครบถ้วนตามความเป็นจริงเท่านั้น จึงจะเกิดประโยชน์ในการวิเคราะห์และพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีขึ้นได้ สัญลักษณ์ที่ใช้ในการบันทึกวิธีการทำงาน สัญลักษณ์ที่เป็นสากลซึ่งใช้ในการบันทึกวิธีการทำงานมีอยู่เพียง 5 ลักษณะ สัญลักษณ์เหล่านี้จะใช้ในการย่อการบันทึกวิธีการทำงานแบบเดียวกับการใช้วิธีจดตัวเลขซึ่งมีความยุ่งยากกว่า เพราะมีรหัสที่ต้องบันทึกและต้องถอดรหัสได้อย่างถูกต้อง ในการบันทึกการทำงานโดยใช้สัญลักษณ์ ถ้าเราไม่มีแบบฟอร์มมาตรฐาน การใช้กระดาษเปล่าก็สามารถทำได้โดยไม่ยาก เพียงแต่ต้องใช้สัญลักษณ์ได้คล่องและรวดเร็ว ในการแยกประเภทของงานที่จะบันทึกด้วยสัญลักษณ์ให้ได้ เทคนิคขั้นตอนการบันทึกจะได้กล่าวในหัวข้อต่อไป

2.3.3 การวิเคราะห์วิธีการทำงาน

การพิจารณาตรวจตราข้อมูลวิธีการทำงานที่บันทึกมาเพื่อทำการวิเคราะห์วิธีการทำงานจะใช้ “เทคนิคการตั้งคำถาม” เพื่อให้ช่วยสามารถกำหนดแนวทางในการปรับปรุงวิธีการทำงาน เทคนิคการตั้งคำถามนี้เรียกโดยย่อว่า “6W-1H” จะใช้กระบวนการตั้งคำถามตรวจสอบข้อมูลวิธีการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง

2.3.4 การปรับปรุงวิธีการทำงาน

การปรับปรุงวิธีการทำงานจะกลายเป็นเรื่องง่ายมากถ้าเรามีการใช้กระบวนการพิจารณา ตรวจสอบวิเคราะห์ข้อมูล วิธีการที่บันทึกมาโดยการใช้เทคนิค “6W- 1H” ซึ่งเกือบจะได้คำตอบ แนวทางการปรับปรุงครบถ้วนแล้ว ขั้นตอนการปรับปรุงวิธีการทำงานจึงเป็นแค่ทางเลือกใช้เทคนิค การปรับปรุงงาน

ซึ่งมีหลักการดังต่อไปนี้

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

การพิจารณาว่ากิจกรรมใดในขั้นตอนวิธีการทำงานเป็นกิจกรรมที่ไม่จำเป็น เช่น งานประเภทเวลา ไร้ประสิทธิภาพหรือเวลาส่วนเกินซึ่งใช้สัญลักษณ์กลุ่ม ให้พยายามตัดงานกลุ่มเหล่านี้ออกไปก่อน มีงานกลุ่ม ที่ตรวจแล้วเป็นงานที่ไม่จำเป็นก็ตัดออกได้

2.3.5 การเปรียบเทียบการวัดผลงานการทำงาน

คำถามที่เกิดขึ้นภายหลังจากการวิเคราะห์และปรับปรุงวิธีการทำงานก็คือ วิธีการที่ปรับปรุง ใหม่ดีกว่าเก่าจริงหรือไม่ดีกว่าแค่ไหน มีอะไรเป็นเกณฑ์วัดผลงาน ถ้าจะบอกว่ามีขั้นตอนน้อยกว่า เราจะใช้จำนวนสัญลักษณ์ที่บันทึกก่อนและหลังการปรับปรุงวิธีการทำงานตัวอย่างเช่น ก่อนการ ปรับปรุงวิธีการทำงานมีจำนวนสัญลักษณ์เท่ากับ 23 หลังการปรับปรุงวิธีการทำงานจำนวน สัญลักษณ์ลดลงเหลือจำนวน 15 สัญลักษณ์คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ดีขึ้น 34.78 เปอร์เซ็นต์

2.3.6 การพัฒนามาตรฐานวิธีการทำงาน

เมื่อมั่นใจได้จากการเปรียบเทียบวิธีการทำงานก่อนและหลังการปรับปรุงแล้วงานต่อไปคือ การพัฒนาวิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้วให้เป็น วิธีการมาตรฐานเพื่อใช้เป็นแนวปฏิบัติมาตรฐานตาม วิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้วซึ่งจะใช้เป็นเอกสารอ้างอิงและเมื่อมีการบันทึกในรูปแบบวิดิทัศน์ก็จะ สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการอบรมพัฒนาบุคลากรในด้านมาตรฐานวิธีการทำงานเราสามารถ พัฒนามาตรฐานของวิธีการทำงานเป็น 2 รูปแบบคือ

1. ภาพถ่ายวิดิทัศน์
2. แผนภูมิและไดอะแกรมต่างๆ

2.3.7 การส่งเสริมใช้วิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว

การใช้วิธีการทำงานใหม่ซึ่งต้องทำความเข้าใจกับผู้ปฏิบัติงานถึงสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงาน รวมทั้งต้องฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงานเพื่อให้สามารถทำงานด้วยวิธีที่ถูกต้อง

2.3.8 การติดตามการใช้วิธีการปรับปรุงที่ปรับปรุงแล้ว

การควบคุมดูแลให้ผู้ปฏิบัติงานปฏิบัติงานตามวิธีการทำงานใหม่ และค้นหาวิธีการทำงานที่ดีกว่าเดิมอยู่เสมอเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานขององค์กร

2.4 การออกแบบวิธีการทำงาน

ขั้นตอน โดยรวมของผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ออกสู่ตลาดสามารถแบ่งออกได้ 3 ประเภท

2.4.1 ระยะเวลาแผนการผลิต

ระยะวางแผนการผลิตเป็นระยะเริ่มต้นแต่ยังไม่มีการผลิต ในขั้นตอนนี้ต้องมีการกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของกระบวนการผลิต รวมถึงการตัดสินใจเลือกกรรมวิธีใดมาใช้ในการผลิตเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ การวางแผนการผลิตมีขั้นตอนพื้นฐาน 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. การออกแบบผลิตภัณฑ์ (The Design of Product) คือ การออกแบบรูปร่างของผลิตภัณฑ์มีการออกแบบและเขียนแบบซึ่งต้องแสดงถึง ขนาด รูปร่าง วัสดุที่ใช้ น้ำหนัก รวมถึงคุณสมบัติ

2. การออกแบบกระบวนการผลิต (The Design of Process) คือ การกำหนดระบบที่ใช้สำหรับการผลิต ขั้นตอนและลำดับการผลิต รูปแบบควบคุมการผลิต ขนาดของเครื่องมือเครื่องจักร เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ต่างๆ

3. การออกแบบวิธีการทำงาน (The Design of Work Method) คือ การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างคนและงาน วิธีการที่คนต้องปฏิบัติ สถานที่ทำงาน การเคลื่อนที่ของงาน

4. การออกแบบเครื่องมือและอุปกรณ์ (The Design of Tools and Equipments) คือ การกำหนดเครื่องมือเครื่องจักรต่างๆ เช่น Jigs , Fixtures , Dies , Gauges, Tools , Machines เป็นต้น

5. การออกแบบผังโรงงาน (The Design of Plan Layout) คือ การกำหนดขนาดของโรงงาน การกำหนดตำแหน่งเครื่องจักร ที่เก็บวัตถุดิบ การวางระบบสาธารณูปโภคต่างๆ เช่น สายไฟ ท่อน้ำ ท่อแก๊ส ท่อลม กำหนดสถานที่ทำงาน การวางทางเดิน กำหนดเครื่องมือขนถ่าย และกำหนดความสัมพันธ์ของคนกับเครื่องจักร

6. การกำหนดเวลามาตรฐานการทำงาน (The Determination of Standard Time)
เป็นการกำหนดเวลาที่พนักงานใช้ทำงาน

2.4.2 ระยะเตรียมการผลิต

ระยะเตรียมการผลิตเป็นขั้นตอนที่อยู่ระหว่างระยะการวางแผนการผลิตกับระยะการผลิตจริง ดังนั้นขั้นตอนนี้ประกอบด้วย

1. การสั่งซื้อและการติดตั้งเครื่องจักร / อุปกรณ์ต่างๆ รวมถึงการทดลองเดินเครื่องจักร
2. การรับสมัครคัดเลือกพนักงานและดำเนินการฝึกงานเพื่อเตรียมความพร้อมทางด้านแรงงาน
3. การทดสอบความสัมพันธ์ของกระบวนการผลิต เช่น การการทำงานแต่ละขั้นตอนสัมพันธ์กับเวลาที่กำหนดไว้หรือไม่ ความสัมพันธ์ของการผลิตแต่ละสถานี เป็นต้น
4. การติดตั้งสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น ป้ายต่างๆ

2.4.3 ระยะการผลิต

ระยะเตรียมการผลิตเป็นขั้นตอนการผลิตสินค้าจริงตามที่ได้วางแผนและเตรียมการไว้ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้พนักงาน เครื่องจักร และวัตถุดิบอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากที่สุดเท่าที่ทำได้ สิ่งสำคัญของระยะการผลิต คือ การควบคุมการทำงานให้เป็นไปตามที่ได้วางแผนและเตรียมการไว้โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ป้องกันไม่ให้เกิดการผลิตที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าวิธีการที่ได้วางแผนไว้
2. เป็นการตรวจสอบวิธีการที่ทำอยู่นั้น เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นและปรับปรุงให้ดีขึ้นกว่าเดิม

2.5 หลักการออกแบบเครื่องมือ (Tool Design)

หลักการออกแบบเครื่องมือ เป็นวิธีการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น อีกทั้งจะต้องประหยัดค่าใช้จ่ายในการผลิตชิ้นงานด้วยการออกแบบเครื่องมือ ซึ่งจะรวมถึงการวางแผน (Planning) การออกแบบ (Designing) และเขียนแบบ (Drawing) สำหรับสร้างเครื่องมือขึ้นให้สำเร็จนำมาใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

การออกแบบเครื่องมือเป็นขบวนการของการออกแบบและปรับปรุงเครื่องมือ วิธีการและเทคนิคที่จำเป็นหลายอย่าง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมและเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้นด้วย การออกแบบเครื่องมือที่เกี่ยวกับเครื่องจักรในอุตสาหกรรม และเครื่องมือพิเศษอื่นๆ ทำให้ทุกวันนี้มีการผลิตงานได้อย่างรวดเร็วและมีปริมาณสูง อีกทั้งยังทำให้สินค้ามีคุณภาพและประหยัดขึ้นด้วย ซึ่งจะทำให้เป็นที่แน่ใจว่าสินค้าที่ผลิตออกไปจะได้ผลสำเร็จเป็นอย่างดี

2.6 การวิเคราะห์กระบวนการผลิต (Process Analysis)

การที่จะวิเคราะห์ว่ากระบวนการผลิตหรือวิธีการทำงานนั้น ได้จัดไว้ดีหรือไม่จำเป็นต้องอาศัยข้อมูล การจดบันทึกข้อมูลจึงเป็นสิ่งจำเป็น สิ่งที่จะช่วยในการจดบันทึกข้อมูล ได้แก่ แผนภูมิกระบวนการผลิต และไดอะแกรมต่างๆ

2.6.1 แผนภูมิกระบวนการผลิตแบบสังเขป (Outline Process Chart)

แผนภูมิกระบวนการผลิตแบบสังเขป คือ แผนภูมิกระบวนการผลิตที่สามารถแสดงให้เห็นภาพทั่วไปอย่างกว้างๆ โดยการจดบันทึกเฉพาะการปฏิบัติงานที่สำคัญๆ และมีการตรวจสอบที่เกิดขึ้นตามลำดับขั้นตอนเท่านั้น ดังนั้น แผนภูมิกระบวนการผลิตแบบสังเขปจึงถูกบันทึกด้วยสัญลักษณ์เพียง 2 สัญลักษณ์เท่านั้น คือ แทนการปฏิบัติงาน และ แทนการตรวจสอบ

2.6.2 แผนภูมิกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง (Flow Process Chart)

แผนภูมิกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง หมายถึง แผนภูมิแสดงการเคลื่อนที่ของคน วัสดุ หรือเครื่องจักรในกระบวนการผลิต โดยมีการบันทึกเหตุการณ์ทั้งหมดอย่างละเอียดทุกขั้นตอนของการทำงานมีเวลาหรือระยะทางที่เกิดขึ้นแสดงไว้ด้วย แผนภูมินี้เหมาะสำหรับใช้วิเคราะห์งานที่ต้องเสียเวลานานๆ หรือวิเคราะห์งานที่เสียเวลาเคลื่อนย้าย

การจัดทำแผนภูมิกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่องจะหาเช่นเดียวกันกับแผนภูมิกระบวนการผลิตแบบสังเขปทุกประการ ยกเว้นสัญลักษณ์แสดงการปฏิบัติงานและการตรวจสอบแล้วได้เพิ่มสัญลักษณ์แสดง การขนถ่าย การรอ และที่เก็บพัก เพิ่มขึ้นมา

2.6.3 ไดอะแกรมการเคลื่อนที่ (Flow Diagram)

ในการวิเคราะห์งานเพื่อแก้ไขปรับปรุง บางครั้งวิเคราะห์จากแผนภูมิกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่องเพียงอย่างเดียวไม่สามารถให้ความกระจ่างชัดเจนเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของคนหรือวัสดุ ซึ่งเคลื่อนที่ผ่านจุดต่างๆ ในโรงงานหรือในพื้นที่ที่ทำงานได้ จึงจำเป็นต้องอาศัยไดอะแกรมเคลื่อนที่เข้ามาช่วยให้การศึกษางานสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ไดอะแกรมการเคลื่อนที่ คือ แผนผังแสดงสถานที่ปฏิบัติงาน ใช้ประกอบกับการบันทึกแผนภูมิกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง ทำให้เห็นภาพรวมของสถานที่ปฏิบัติงานช่วยให้เกิดความชัดเจนในการพิจารณาวิเคราะห์ข้อมูลของกระบวนการผลิต

2.6.4 แผนภูมิการเดินทาง (Travel Chart)

แผนภูมิการเดินทาง เป็นเทคนิคที่ใช้ในการบันทึกการเคลื่อนที่ ซึ่งแผนภูมินี้จะใช้บันทึกข้อมูลเชิงตัวเลขเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของคนงาน วัสดุ หรือเครื่องระหว่างจุดทำงานต่างๆ ตลอดช่วงเวลาใดๆ ที่กำหนดไว้ แผนภูมินี้มีข้อดีเมื่อเปรียบเทียบกับไดอะแกรมสายใย คือ สามารถสร้างได้รวดเร็วกว่า และแนวทางการเคลื่อนที่ไม่ยุ่งยากสลับซับซ้อน

2.6.5 ไดอะแกรมสายใย (String Diagram)

ไดอะแกรมสายใย เป็นเทคนิคการบันทึกที่ง่ายและประโยชน์ในการวิเคราะห์การเคลื่อนที่ โดยใช้แผนผังหรือแบบจำลองของสถานที่ทำงานที่ได้มาตรฐาน แล้ววัดระยะทางการเคลื่อนที่ของคนหรือสิ่งของที่เราสังเกตด้วยเส้นด้ายที่รู้ความยาว แต่ละจุดที่คนหรือสิ่งของไปหยุดจะเสียบด้วยหมุดลงไปในผังแล้วลากเส้นด้ายไปตามการเคลื่อนที่นั้น จนกระทั่งสิ้นสุดกิจกรรม วัดความยาวของเส้นด้ายที่เหลือก็จะได้ความยาวของเส้นด้ายที่ใช้ไป นั่นคือระยะทางของการทำกิจกรรมนั้น

2.7 วัดผลงาน (Work Measurement)

การวัดผลงาน คือ การนำเทคนิคต่างๆ ที่ได้ออกแบบไว้ไปหาเวลามาตรฐานแล้วเสร็จของงานที่กำหนดให้ ซึ่งทำโดยคนงานที่เหมาะสมด้วยอัตราการทำงานปกติตามวิธีการทำงานที่กำหนดให้

คนงานที่เหมาะสม (Qualified Workers) หมายถึง คนที่มีการศึกษาเฉลี่ยฉลาด มีสุขภาพแข็งแรง สมบูรณ์ มีความรู้ ความชำนาญที่จะทำงานชิ้นนั้นให้สำเร็จตามปริมาณและคุณภาพที่กำหนด

2.7.1 ขั้นตอนการวัดผลงาน

ขั้นตอนในการวัดผลงานมีดังนี้

1. เลือกงาน งานที่ต้องการศึกษางานที่เลือกมักเป็นงานที่มีปัญหา หรือ เป็นงานใหม่
2. บันทึกวิธีการทำงาน องค์ประกอบของกิจกรรม รวมทั้งข้อมูลต่างๆ ที่เกิดขึ้น ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับงานที่กำลังศึกษา
3. ตรวจสอบ ข้อมูล และรายละเอียดต่างๆ ที่บันทึกไว้(หลังการปรับปรุงแก้ไขแล้ว) เพื่อแน่ใจว่าได้ใช้วิธีการที่มีประสิทธิภาพสูงสุดแล้ว และได้แยกส่วนที่ไม่ได้ผลผลิตออกจากส่วนที่ได้ผลผลิต
4. กำหนด เวลามาตรฐานของกิจกรรม ในกรณีของการจับเวลาโดยตรงต้องรวมเวลาเพื่อสำหรับการผ่อนคลาย ธุรกิจส่วนตัวด้วย
5. นิยาม ขั้นตอนของกิจกรรมและวิธีการทำงาน กำหนดเวลามาตรฐานให้กับกิจกรรมและวิธีการทำงานเหล่านั้น

2.7.2 ประโยชน์ของการวัดผลงาน

การวัดผลงานจะทำหลังจากเมื่อได้จัดเวลาไว้ประสิทธิภาพออกไปแล้ว การวัดผลงานมีประโยชน์โดยตรงในการหาเวลามาตรฐาน (Standard Time) เพื่อนำมาใช้ในแผนการจ่ายเงินรางวัลแก่คนงานก็ตาม แต่ประโยชน์อื่นๆ ซึ่งอาจได้จากการวัดผลงาน ได้แก่

1. ใช้เปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการต่างๆ วิธีการทำงานที่ดีที่สุด คือ วิธีที่ใช้เวลาน้อยที่สุด

2. ใช้จัดความสมดุลของงานให้กับคนงานที่ทำเป็นกลุ่ม โดยใช้ร่วมกับแผนภูมิกิจกรรมทวิคูณ ซึ่งคนงานแต่ละคนในกลุ่มเดียวกันควรใช้เวลาทำงานเท่ากัน
3. ใช้จัดจำนวนเครื่องจักรให้คนงานดูแล โดยใช้ร่วมกับแผนภูมิกิจกรรมทวิคูณคนและเครื่องจักรต้องไม่ว่างมากและไม่ว่างพร้อมกัน
4. ใช้วางแผนและจัดตารางการผลิต รวมทั้งการจัดกำลังคนและทรัพยากรต่างๆ ให้สามารถผลิตสินค้าได้ตามปริมาณที่ต้องการและในเวลาที่กำหนด
5. ใช้เป็นข้อมูลในการประมาณค่าใช้จ่าย ราคายา และกำหนดการการส่งมอบสินค้า
6. ใช้สร้างมาตรการการทำงานของคนและเครื่องจักร ทั้งยังสามารถใช้ในการกำหนดการจ่ายค่าแรงจูงใจในการทำงาน
7. ใช้เป็นข้อมูลควบคุมค่าใช้จ่ายแรงงาน และใช้กำหนดค่าใช้จ่ายมาตรฐานจากประโยชน์ที่ได้กล่าวมาข้างต้น แสดงให้เห็นว่า การวัดผลงานได้ให้ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นต่อกิจการทุกอย่างในองค์กร และใช้ควบคุมงานของบริษัทที่มีเวลาไปเกี่ยวข้องด้วย

2.7.3 เทคนิคของการวัดผลงาน เทคนิคต่างๆ ของการวัดผลงานมีดังนี้

1. การศึกษาเวลาโดยตรง (Direct Time Study) คือ การศึกษาเวลาโดยการไปดูการปฏิบัติงานของคนงาน และจับเวลาในการทำงานนั้นด้วยนาฬิกาจับเวลา
2. การสุ่มงาน (Work Sampling) คือ การศึกษาเวลาโดยอาศัยหลักการสุ่มตัวอย่างเชิงสถิติในการหาสัดส่วนการทำงานและเวลามาตรฐาน
3. การศึกษาเวลามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มิน (Predetermined Time System ; PTS) คือ การศึกษาเวลาโดยกำหนดเวลาเคลื่อนไหวของส่วนต่างๆ ของร่างกายแล้วนำเวลาที่ได้จากการเคลื่อนไหวในการทำงานชิ้นนั้นรวมเป็นเวลามาตรฐาน
4. การหาเวลามาตรฐานจากข้อมูลมาตรฐานและสูตร (Determining Time Standard from Standard Data and Formulation) คือ การศึกษาเวลาโดยอาศัยข้อมูลมาตรฐาน และสูตรช่วยในการคำนวณหาเวลามาตรฐานในการทำงาน

2.8 การศึกษาเวลา

การศึกษาเวลา คือ เทคนิคการวัดผลงานซึ่งมีกระบวนการเพื่อกำหนดหาเวลาในการทำงานโดยคนงานที่เหมาะสมซึ่งทำงานในอัตราที่ปกติ ภายใต้เงื่อนไขมาตรฐานในการวัดผลงาน โดยมีผลลัพธ์ของการวัดผลงานเรียกว่า “เวลามาตรฐาน”

2.8.1 ประโยชน์ของการศึกษาเวลา

1. ใช้ในการกำหนดต้นทุนมาตรฐานและจัดเตรียมงบประมาณรวมทั้งการสร้างระบบศูนย์กำไร

2. ประมาณการต้นทุนการผลิต เพื่อกำหนดราคาผลิตภัณฑ์
3. ใช้ในการจัดสมดุลของสายงานการผลิต เพื่อเพิ่มผลผลิตและประสิทธิภาพการใช้งานคนงาน และเครื่องจักร
4. ใช้เป็นข้อมูลในการจัดแผนการผลิตและการกำหนดงานการผลิต
5. ใช้เป็นมาตรฐานเวลาในการทำงานเพื่อควบคุมต้นทุนการผลิต และการกำหนดอัตราค่าจ้าง แรงงาน รวมทั้งการจัดแผนการจ่ายเงินงูใจ
6. ใช้ประกอบการศึกษาวิธีการทำงานเพื่อเปรียบเทียบวัดผลงานก่อนและหลังการปรับปรุงวิธีการทำงาน

2.8.2 วิธีการศึกษาเวลา การศึกษาเวลาสามารถแบ่งได้ 4 วิธีการดังนี้

1. การศึกษาเวลาโดยตรง คือการศึกษาเวลาที่ใช้การจับเวลาพนักงานที่มีการเลือกไว้แล้ว มาทำการจับเวลา โดย นาฬิกา ทั้งนี้ต้องมีการคำนวณจำนวนครั้งในการจับเวลา แล้วจึงนำมาหาเวลาทำงานปกติ (Normal Time) เวลามาตรฐานต่อไป
2. การสุ่มงาน (Work Sampling) เป็นการศึกษาเวลาเพื่อให้ได้เวลามาตรฐานจากการสุ่มจับเวลาการทำงานจริงของพนักงานในสายการผลิตๆ ต้องใช้เวลาในการศึกษาเวลาเป็นเวลานานหลายสัปดาห์
3. การศึกษาเวลา จากข้อมูลเวลามาตรฐานและสูตร (Standard Data and Formulas) เป็นการศึกษาเวลาที่ใช้ข้อมูลเวลาที่จัดทำเป็นมาตรฐานของ โรงงานนั้น รวมทั้งการคำนวณหาเวลาจากสูตรสำเร็จ เช่น สูตรมาตรฐานในการคำนวณเวลางานถึง สูตรที่โรงงานคิดขึ้นเอง เป็นต้น
4. การศึกษาเวลาโดยระบบหาเวลาก่อนล่วงหน้า หรือการสังเคราะห์เวลา (Predetermined-Time System or Synthesis Time) เป็น การศึกษาเวลา เพื่อให้ได้เวลามาตรฐานจากการหาเวลาล่วงหน้า ก่อนที่งานจะเกิดจริงหรือการสังเคราะห์เวลา โดยใช้ระบบการหาเวลาชนิดต่างๆ เช่น ระบบ MTM ระบบ Work factor

2.9 Line Balancing หมายถึง การทำสมดุลของสายงานผลิต เป็นการทำให้เวลา(เฉลี่ย) ที่ใช้หรือกำลังการผลิตในแต่ละสถานงาน (Work Station) ในสายการผลิตมีความสมดุลกัน เพื่อให้สายงาน ผลิตมีประสิทธิภาพสูงสุด ไม่เกิดกระบวนการคอขวด (Bottleneck Process) และการทำสมดุลของสายงานผลิต เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องทำในสายการผลิตที่มีลักษณะ ขบวนการ การผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง เช่นสายการผลิตในลักษณะการประกอบชิ้นส่วน หรือเพื่อกำจัด Waiting Time ที่ไม่ควรเกิดขึ้นภายในระบบ

กระบวนการคอขวด หมายถึง Work Station ที่ใช้เวลานานกว่า Work Station อื่นมาก ๆ เป็นกระบวนการที่จำกัดกำลังผลิตของสายงานผลิตทั้งหมด กระบวนการคอขวดทำให้เกิดเวลาสูญเปล่าหรือว่างงาน (Idle time) หรือเกิดงานสะสม Work in Process (WIP)

ข้อจำกัดต่างๆในการจัดสมดุลกระบวนการผลิต

-Precedence Constraint หมายถึง ลำดับขั้นตอนทางเทคนิค ที่งานหนึ่งจะต้องทำให้เสร็จก่อนที่จะมีการเริ่มอีกงานไม่สามารถที่จะรัคคิวทำก่อนได้ เช่นงานในการทำรูเกลียวเพื่อใส่สกรู จะต้องมีการเจาะรูก่อนที่จะทำเกลียว หรืองานที่จำเป็นจะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพก่อนที่จะเข้าสู่ระบบ

-Zone Restriction หมายถึง ข้อจำกัดในด้านของสถานที่ในด้านลบ ทำให้ไม่สามารถจัดกระบวนการผลิตอยู่ใกล้กันได้ เช่นงานเชื่อมที่ต้องมีความร้อน งานทำ Pressing ที่ต้องมีเสียงดังและมีการใช้น้ำมันเข้ามาในกระบวนการผลิต หรือไม่สามารถจะวาง Station ใหม่ได้ ความไม่แน่นอนของเวลาทำงานเนื่องจากคนหรือเครื่องจักร วัตถุดิบและ ของเสีย (Yield) จะมีผลทำให้ Capacity ไม่นิ่ง ค่าจริงไม่ตรงกับ Assumption เป็นต้น

2.10 ความสูญเสียเปล่าประเภทต่างๆ

ความสูญเสีย 7 ประการ (7 WASTES) ในกระบวนการผลิตมักจะพบว่ามีความสูญเสียต่างๆแฝงอยู่ไม่มากนัก ซึ่ง เป็นเหตุให้ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกระบวนการต่ำกว่าที่ควรจะเป็น เช่น ใช้เวลานานในการผลิต สินค้าคุณภาพต่ำ ต้นทุนสูง ดังนั้นจึงมีแนวคิดเพื่อพยายามจะลดความสูญเสียเหล่านี้เกิดขึ้นมากมาย แนวคิดหนึ่งที่คิดค้นโดย Mr.Shigeo Shingo และ Mr.Taiichi Ohno คือ ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota production system) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อขจัดความสูญเสีย 7 ประการ ความสูญเสีย 7 ประการ ได้แก่

1. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction)
2. ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)
3. ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation)
4. ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)
5. ความสูญเสียเนื่องจากการกระบวนการผลิต (Processing)
6. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)
7. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)

1. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction)

การผลิตสินค้าปริมาณมากเกินไปความต้องการการใช้งานในขณะนั้น หรือผลิตไว้ล่วงหน้าเป็นเวลานาน มาจากแนวความคิดเดิมที่ว่าแต่ละ ขั้นตอน จะต้องผลิตงานออกมาให้มากที่สุดเท่าที่จะ

ทำได้ เพื่อให้เกิดต้นทุนต่อหน่วยต่ำสุดในแต่ละครั้งโดยไม่ได้คำนึงถึงว่าจะทำให้มีงานระหว่างทำ (Work in process, WIP) ในกระบวนการเป็นจำนวนมากและทำให้กระบวนการผลิตขาดความยืดหยุ่น

ปัญหาจากการผลิตมากเกินไป

- เสียเวลาและแรงงานไปในการผลิตที่ยังไม่จำเป็น
- เสียพื้นที่ในการจัดเก็บ WIP
- เกิดการขนย้าย
- ของเสียไม่ได้รับการแก้ไขทันที
- ต้นทุนจม
- ปิดบังปัญหาการผลิต

การปรับปรุง

- บำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมผลิตตลอดเวลา
- ลดเวลาการตั้งเครื่องจักร โดยศึกษาเวลาในการตั้งเครื่องจักร จากนั้นทำการปรับปรุง
- จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ให้พร้อมก่อนเริ่มตั้งเครื่อง
- แยกขั้นตอนที่ทำได้ในขณะที่เครื่องจักรยังทำงานอยู่ออกจากขั้นตอนที่ต้องทำเมื่อเครื่องจักรหยุดเท่านั้น

2. ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)

การซื้อวัสดุคราวละมากๆ เพื่อเป็นประกันว่าจะมีวัสดุสำหรับผลิตตลอดเวลา หรือเพื่อให้ได้ส่วนลดจากการสั่งซื้อ จะส่งผลให้วัสดุที่อยู่ในคลังมีปริมาณมากเกินไปความต้องการใช้งานอยู่เสมอ เป็นภาระในการดูแลและการจัดการ

ปัญหาจากการเก็บวัสดุคงคลัง

- ใช้พื้นที่จัดเก็บมาก
- ต้นทุนจม
- วัสดุเสื่อมคุณภาพ (หากระบบการควบคุมวัสดุคงคลังไม่ดีพอ)
- สั่งซื้อซ้ำซ้อน (หากระบบการควบคุมวัสดุคงคลังไม่เพียงพอ)
- ต้องการแรงงานและการจัดการมาก

การปรับปรุง

- กำหนดระดับในการจัดเก็บ มีจุดสั่งซื้อที่ชัดเจน
- ควบคุมปริมาณวัสดุโดยใช้เทคนิคการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual control) เพื่อให้

สามารถเข้าใจและสังเกตได้ง่าย

- ใช้ระบบเข้าก่อน ออกก่อน (First in first out) เพื่อป้องกันไม่ให้มีวัสดุตกค้างเป็น

เวลานาน

- วิเคราะห์หาวัสดุทดแทน (Value engineering) ที่สามารถสั่งซื้อได้ง่ายมาใช้แทน เพื่อลดปริมาณวัสดุที่ต้องทำการจัดเก็บ

3. ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (transpiration)

การขนส่งเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่วัสดุ ดังนั้นจึงต้องควบคุมและลดระยะทางในการขนส่งลงให้เหลือเท่าที่จำเป็นเท่านั้น

ปัญหาจากการขนส่ง

- ต้นทุนในการขนส่ง ได้แก่เชื้อเพลิงแรงงาน
- เสียเวลาในการผลิต
- วัสดุเสียหายหากวิธีการขนส่งไม่เหมาะสม
- เกิดอุบัติเหตุหากขาดความระมัดระวังในการขนส่ง

การปรับปรุง

- วางผังเครื่องจักรใหม่ จัดลำดับเครื่องจักรตามกระบวนการผลิตให้อยู่ในบริเวณเดียวกัน เพื่อลดระยะทางขนส่งในแต่ละขั้นตอน
- ลดการขนส่งซ้ำซ้อน
- ใช้อุปกรณ์ขนถ่ายที่เหมาะสม
- ลดปริมาณชิ้นงานในการขนส่งแต่ละครั้ง เพื่อให้สามารถส่งงานไปให้ขั้นตอนต่อไปได้เร็วขึ้น ไม่ต้องเสียเวลารอนาน

4. ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)

ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น ต้องเอื้อมหยิบของที่อยู่ไกล ก้มตัวยกของหนักที่วางอยู่บนพื้น ฯลฯ ทำให้เกิดความล้าต่อร่างกายและทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงานอีกด้วย

ปัญหาจากการเคลื่อนไหว

- เกิดระยะทางในการเคลื่อนที่ทำให้สูญเสียเวลาในการผลิต
- เกิดความล้าและความเครียด
- อุบัติเหตุ
- เสียเวลาและแรงงานในการทำงานที่ไม่จำเป็น

การปรับปรุง

- ศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion study) เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานให้เกิดการเคลื่อนไหว

- จัดสภาพการทำงาน (Working condition) ให้เหมาะสม
- ปรับปรุงเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงานให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน
- ทำอุปกรณ์ช่วยในการจับยึดชิ้นงาน (Jig, Fixtures) เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างสะดวก รวดเร็วมากยิ่งขึ้น
- ออกกำลังกาย

5. ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต (Processing)

เกิดจากกระบวนการผลิตที่มีการทำงานซ้ำๆ กันในหลายขั้นตอน ซึ่งไม่มีความจำเป็น เพราะงานเหล่านั้นไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ รวมทั้งงานในกระบวนการผลิตที่ไม่ช่วยให้ตัวผลิตภัณฑ์เกิดความเที่ยงตรงเพิ่มขึ้นหรือคุณภาพดีขึ้น เช่น กระบวนการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ ดังนั้นกระบวนการนี้ควรรวมอยู่ในกระบวนการผลิตให้พนักงานหน้างานเป็นผู้ตรวจสอบไปพร้อมกับการทำงาน หรือจะคอยเครื่องจักรทำงาน ปัญหาจากกระบวนการผลิต

- เกิดต้นทุนที่ไม่จำเป็นของการทำงาน
- สูญเสียพื้นที่การทำงานสำหรับกระบวนการอื่นๆ
- ใช้เครื่องจักรและแรงงาน โดยไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์

การปรับปรุง

- วิเคราะห์กระบวนการผลิตโดยใช้ Operation process chart
- ใช้หลักการ 5 W 1 H เพื่อวิเคราะห์ความจำเป็นของแต่ละกระบวนการ
- หากกระบวนการทดแทนที่ก่อให้เกิดผลลัพธ์ของงานอย่างเดียวกัน

6. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)

การรอคอยเกิดจากการที่เครื่องจักร หรือพนักงานหยุดการทำงานเพราะต้องรอคอยบางปัจจัยที่จำเป็นต่อการผลิตเช่น การรอวัตถุดิบ การรอคอยเนื่องจากเครื่องจักรขัดข้อง การรอคอยเนื่องจากกระบวนการผลิตไม่สมดุล การรอคอยเนื่องจากการเปลี่ยนรุ่นการผลิต เป็นต้น

ปัญหาจากการรอคอย

- ต้นทุนที่สูญเปล่าของแรงงาน เครื่องจักร และค่าเสียหาย ที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม
- เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส
- เกิดปัญหาเรื่องขวัญและกำลังใจ

การปรับปรุง

- จัดวางแผนการผลิต วัตถุดิบและลำดับการผลิตให้ดี
- บำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมใช้งานตลอดเวลา
- จัดสรรงานให้มีความสมดุล
- วางแผนขั้นตอนการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต และจัดสรรกำลังคนให้เหมาะสม
- เตรียมเครื่องมือที่จะใช้ในการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตให้พร้อมก่อนหยุดเครื่อง
- ใช้อุปกรณ์เพื่อช่วยให้เกิดความสะดวกในการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต

7. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)

เมื่อของเสียถูกผลิตออกมา ของเสียเหล่านั้นอาจถูกนำไปแก้ไขใหม่ ให้ได้คุณสมบัติตามที่ลูกค้าต้องการ หรือถูกนำไปกำจัดทิ้ง ดังนั้นจึงทำให้มีการสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียขึ้น

ปัญหาจากการผลิตของเสีย

- ต้นทุนวัตถุดิบ เครื่องจักร แรงงาน สูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์
- สิ้นเปลืองสถานที่ในการจัดเก็บและกำจัดของเสีย
- เกิดการทำงานซ้ำเพื่อแก้ไขงาน
- เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส

การปรับปรุง

- มีมาตรฐานของงานและมาตรฐาน ของวัตถุดิบที่ถูกต้อง
- พนักงานต้องปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามมาตรฐานตั้งแต่แรก
- พยายามปรับปรุงอุปกรณ์ที่สามารถป้องกันการทำงานที่ผิดพลาด (Poka-Yoke)
- ฝึกให้พนักงานมีจิตสำนึกทางด้านคุณภาพ
- ให้มีการตอบสนองข้อมูลทางด้านคุณภาพอย่างรวดเร็วในทุกขั้นตอนการผลิต (Quick

response system)

- ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)
- ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (transportation)
- ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)
- ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต (Processing)
- ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)
- ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)

บทที่ 3

แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน

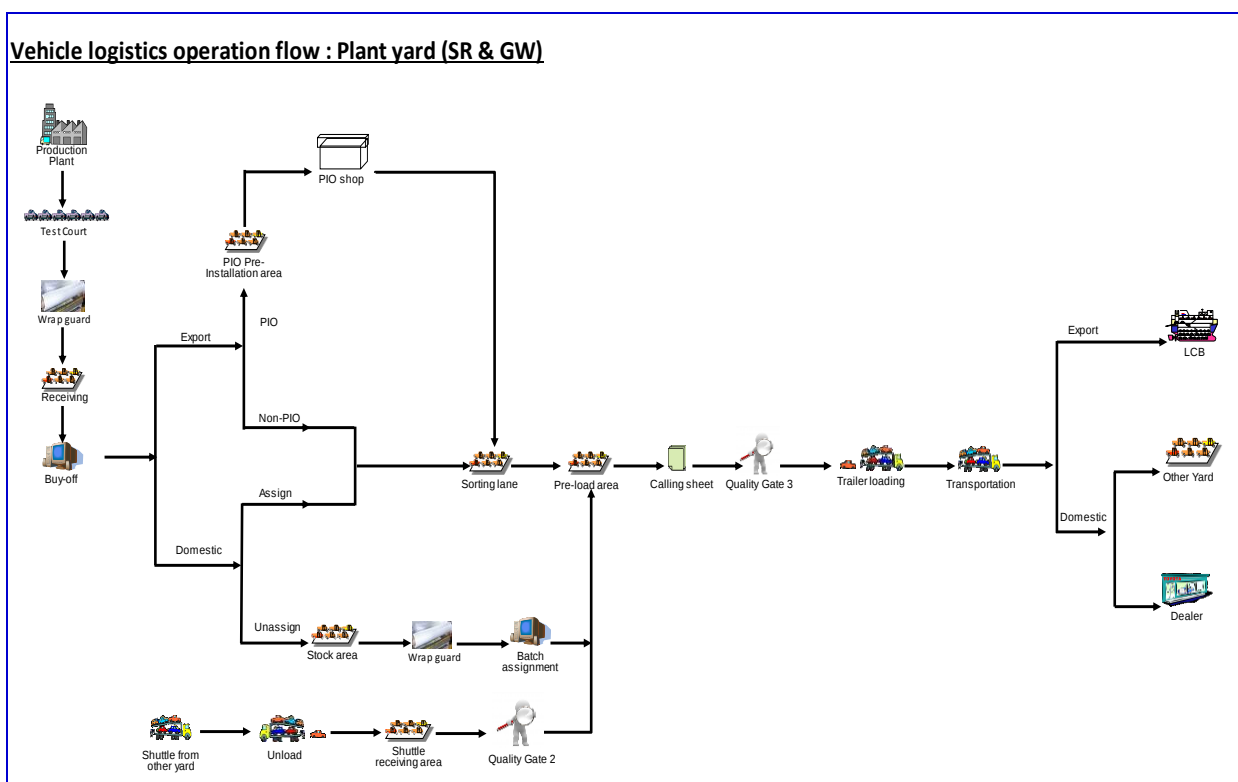
3.1 แผนงานปฏิบัติงาน

Content		PIC	JUN					JUL					AUG					SEP				
			W1	W2	W3	W4	W5	W1	W2	W3	W4	W5	W1	W2	W3	W4	W5	W1	W2	W3	W4	W5
Master schedule																						
- A3 report																						
OVERVIEW	1. Introduction Department (PO , PB)																					
	- Organization		↔																			
	- Scope & Role + responsibility		↔																			
	2. Study Operation Process																					
	- Manufacturing div.			↔																		
	- Manu.Support div			↔	PL,VL,EP,TM,QA																	
	(1) PL																					
	(2) VL																					
	(3) EP																					
	(4) TM (JMK,DMK)																					
	(5) QA																					
	3. Study Cost management				↔																	
	- Cost center seting																					
	- Cost meeting & (CR-i)																					
	- Cost struture																					
	- Base & Target setting																					
	- Monthly Follow up																					
	4. Study PEFF				↔																	
	5. Study Yokoten				↔																	
PROJECT	6. Genba line side _VL(G/W)																					
	- Grasping actual data						↔															
	- Analysis data						↔	↔														
	- Summary current condition							↔	↔													
	- Take countermeasure								↔	↔												
	- Follow up check result										↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
	- Set standardize																					
	7. Summary Learning Point																					
	8. Final report																					

ตารางที่ 3.1 แผนงานปฏิบัติงานของนักศึกษาสหกิจ

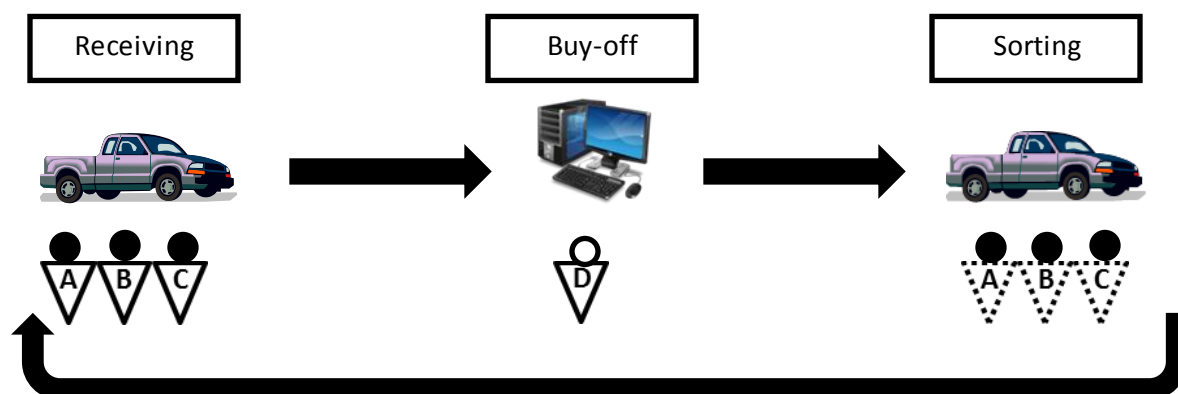
3.2 รายละเอียดโครงการ

จากการศึกษากระบวนการจริงในแผนกจัดส่งรถยนต์ใหม่(VL : Vehicle Logistic) ซึ่งเป็นแผนกที่ดูแลจัดส่งรถยนต์ใหม่ไปยังผู้แทนจำหน่ายในประเทศและเตรียมส่งออกไปยังต่างประเทศ โดยเริ่มจากภายใน Plant เมื่อรถทำการประกอบเสร็จ QC ก็จะทำการตรวจสอบคุณภาพว่ารถนั้นผ่านมาตรฐานหรือไม่ถ้าไม่ผ่านจะถูกส่งกลับไปตรวจสอบถ้ารถผ่านก็จะทำการส่งต่อให้แผนก VL ซึ่งเป็นไปตาม Operation Flow ด้านล่างนี้(ดังภาพที่ 3.2)



ภาพที่ 3.1 Operation Flow VL

โดยจากการศึกษากระบวนการทำงานจริงตั้งแต่จุดรับรถ (Receiving) ไปจุดตรวจสอบข้อมูลรถเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลและตรวจสอบคุณภาพ (Buy-off) และส่งต่อไปที่แยกประเภทของรถ (Sorting) ตามการตรวจสอบรถเข้าสู่ระบบว่ารถเป็นรถติดชุดแต่งเพิ่มเติมหรือไม่อีกทั้ง Buy-off จะแบ่งเป็นรถส่งขายภายในประเทศและรถส่งขายต่างประเทศ โดยจากการศึกษากระบวนการทำงานจริงทั้ง 3 Station นี้ในฝั่งของรถส่งขายต่างประเทศพบว่ามีพนักงานจำนวน 4 คน/กะ โดยแบ่งเป็นคนขับรถ 3 คน/กะ และคนยืนทำสถานี buy-off โดยแบ่งตาม Operation Flow ด้านล่างนี้(ดังภาพที่ 3.3)



ภาพที่ 3.2 Current condition : Operation flow of Vehicle logistic

จากภาพที่ 3.2 พนักงานทั้ง 4 คน ประกอบด้วย A,B,C ทำหน้าที่ขับรถ และพนักงาน D ทำหน้าที่ประจำจุดเพื่อตรวจสอบข้อมูลรถเข้าสู่ฐานข้อมูล Buy-off โดย Operation ข้างต้นพนักงาน A,B,C จะรอรับรถจาก QC เมื่อติด Wrap guard เสร็จเมื่อรับรถเสร็จ จะทำหน้าที่ขับรถไปยัง สถานี Buy-off ให้พนักงาน D ทำต่อ โดยเมื่อ D ทำเสร็จก็พนักงานที่ทำหน้าที่ขับรถก็จะขับรถไปยังจุดแยกประเภทของรถตามการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบของจุด Buy-off และจะเดินกลับมายังจุด Receiving โดยจะเห็นว่าจะมีพนักงานรองานถึง 3 คน ทั้งการรอรถเข้ามาและรอสถานี Buy-off ทำงาน ทำให้มี Waiting time เป็นจำนวนมากและได้ทำการจับเวลาจากกลุ่มตัวอย่าง 10 ครั้ง มี Cycle Time (ดังภาพที่ 3.4)

Station Original(Cycle Time),(Waiting Time)												
Operation	จำนวนครั้ง										Standard Time	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Receiving Buy-off and sorting	244	237	241	244	242	248	245	246	245	248	244	244
Waiting Time	76	74	78	79	78	79	75	79	76	80	78	77.4

ตารางที่ 3.2 Cycle time ของ Receiving Buy-off and Sorting

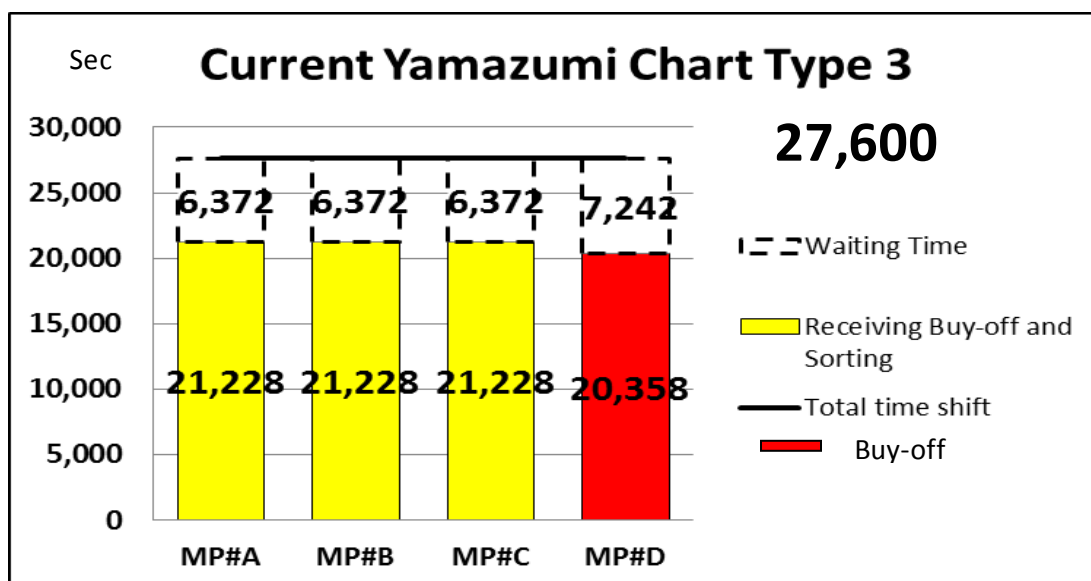
จากการจับเวลามาจะเห็นว่าจะมี Waiting time (non value) ที่ 78 วินาที และมีเวลารวมเนื่องาน (Value job) ที่ 244 วินาทีต่อรอบ ซึ่งสามารถแยกประเภทงานของ Standard แต่ละประเภทได้เป็น

3 ประเภทโดยแบ่งออกได้คือ

1. Type 1 : งานประเภทที่โมเดลก็ได้แต่ทำงานเหมือนกันหมด (คิดเป็นต่อรอบการทำงาน)
2. Type 2 : งานประเภทที่โมเดลก็ได้แต่ทำงานต่างกันแล้วแต่โมเดล (คิดเป็นต่อรอบการทำงาน)

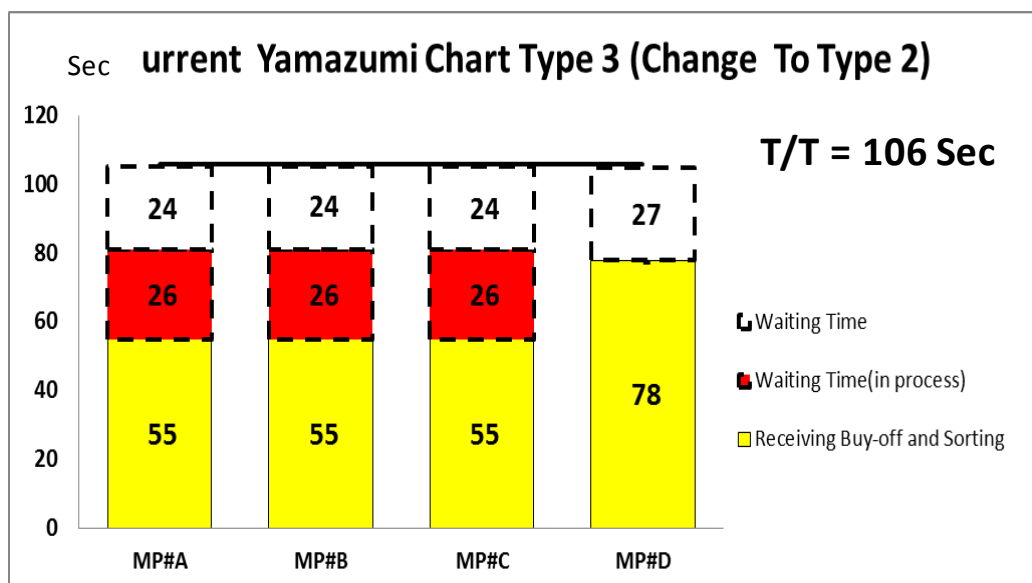
3. Type 3 : งานประเภททำงานเป็นรอบในแต่ละวันตามจำนวนรอบนั้นๆ(คิดเป็นต่อจำนวนทั้งวัน)

จากการศึกษากระบวนการทำงานจริง ณ สถานที่จริง พบว่าเป็นกระบวนการทำงานประเภท 3 ซึ่งการทำงาน Waiting time เป็นจำนวนมาก โดยทำการแยกรายละเอียดของเวลาพนักงานแต่ละคนตาม Yamazumi chart(ดังภาพที่ 3.5)



ภาพที่ 3.3 Current Yamazumi Chart Type 3

จากภาพที่ 3.5 พบว่าพนักงาน A,B,C มี Cycle time คือ 244 วินาที/รอบ และพนักงาน D มี Cycle time คือ 78 วินาที/รอบ เมื่อนำมาคิดเป็น Standard time type 3 พบว่าพนักงาน A,B,C มี Cycle time คือ 21,228 วินาที/กะ ซึ่งมาจาก 244×261 ส่วนพนักงาน D มี Cycle time คือ 20,358 วินาที/กะ ซึ่งมาจาก 78×261 พนักงานทั้งหมดมี Waiting time from no work คือ 6,372 และ 7,242 วินาทีตามลำดับซึ่งได้นำข้อมูลข้างต้น มาเปลี่ยนกระบวนการทำงานให้อยู่ในรอบการทำงาน หรือ Type 2 (ดังภาพที่ 3.6)



ภาพที่ 3.4 Current Yamazumi Chart Type 2

จากภาพที่ 3.6 นำข้อมูลข้างต้นมาเปลี่ยนการทำงานเป็น/รอบจะพบว่า มี Waiting time in process กับ Waiting time from no work อยู่มากซึ่งเมื่อนำมารวมกันทั้งวันแล้วพบว่า Total Waiting time คือ $26,358 + 6,786 = 33,144$ วินาที/กะ โดยคนหนึ่งคนใช้เวลา 27,600 วินาที/กะ และมีประสิทธิภาพการทำงานคือ 58 % โดยเฉลี่ย ซึ่งพบว่าสามารถลดพนักงานได้ 1 คนรวมทั้งทำ Line Balancing เพื่อให้พนักงานเหมาะสมกับสภาพการทำงานในปัจจุบัน โดยอิงตามจำนวนรถยนต์ส่งออกที่เข้ามาในระบบเป็นหลัก

3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงานหรือโครงการ

3.3.1 ทำการศึกษากระบวนการทำงานจริงที่แผนก Vehicle Logistic ทั้งแผนกที่มีการทำงานอย่างไรในทุกๆสถานีและทุกๆ Work Element

3.3.2 ทำการหาปัญหาในทุกๆ สถานีโดยเน้นไปที่ ปัญหา Waiting Time เป็นหลักรวมทั้งมุ่งเน้นไปที่การทำ Line Balancing เพื่อให้ไม่เกิด Bottom Nect และทำให้ทุกๆสถานีเกิดการไหลไม่เกิด Stop Time ภายในสถานีให้เป็นไปตาม Take Time ที่ทางบริษัทได้ตั้งไว้ตั้งแต่ต้นสายการผลิต

3.3.3 เมื่อเราเจอปัญหาภายในแผนกตามที่กล่าวไว้ในข้อ 3.3.2 เราจะทำการจับเวลาเพื่อหา Waiting Time และ Cycle Time ของเนื้องานในทุกๆสถานี เพื่อจะได้หาแนวทางในการแก้ปัญหาต่อไป

บทที่ 4

4. ผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่างๆ

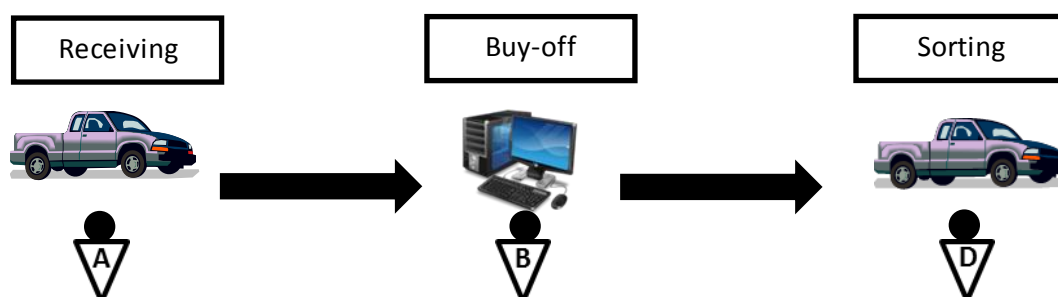
4.1 ขั้นตอนและผลการดำเนินงาน

จากการดูหน้างานตามหัวข้อที่ 3.3 พบว่ามี Waiting Time อยู่ดั่งนั้นจึงหาแนวทางการปรับปรุงเพื่อลด Waiting Time

4.1.1 ศึกษา Process Work Element จาก Standard Time Yamazumi Chart พบว่าลักษณะของ Process จัดอยู่ใน Standard Time Type 3 หรือประเภททำงานเป็นรอบในแต่ละวันตามจำนวนรอบนั้นๆให้อยู่ภายใต้ Takt Time ที่บริษัทตั้งไว้ซึ่งมี Takt Time คือ 90 วินาที แต่ในสถานประกอบการจัดส่งรถยนต์คือ 106 วินาทีมาจาก $27,600/261$ เพราะจากต้นสายคือ 90 วินาที แต่เมื่อรถยนต์มาถึงสถานีจะแบ่งออกเป็น ส่งออกและส่งภายในประเทศ ทำให้ Takt Time เป็น 106 วินาที และรวม Waiting Time ทั้งกะเท่ากับ 33,144 วินาทีหรือเท่ากับพนักงาน 1.2 คน ซึ่งในปัจจุบันมีพนักงานทั้งหมด 4 คนเบื้องต้นสามารถลดพนักงานได้ 1 คน

(ดังภาพที่ 3.6)

4.1.3 ทำการปรับรูปแบบการทำงานใหม่โดยให้คนยืนประจำจุดของสถานีนั้นๆ (ดังภาพที่ 4.1)



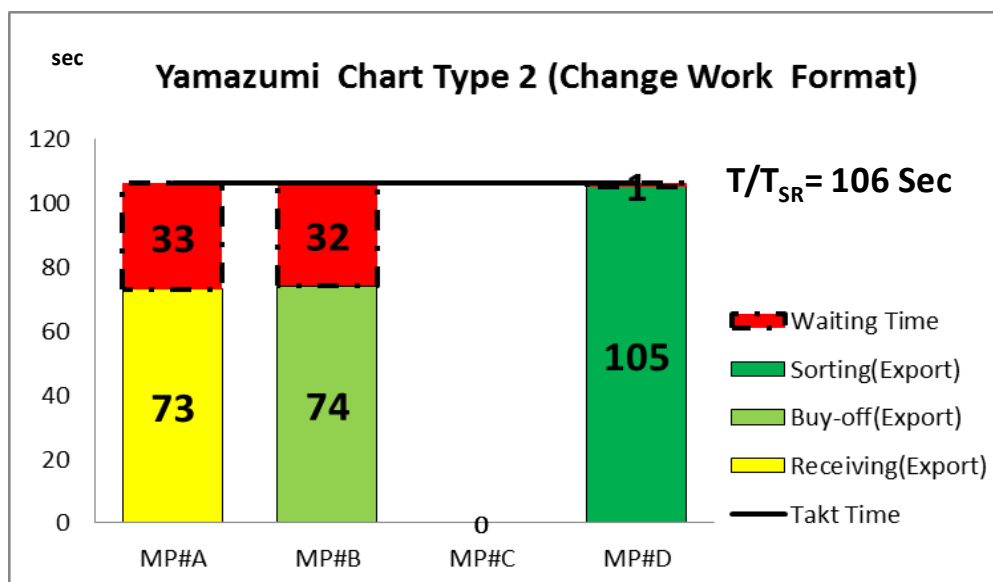
ภาพที่ 4.1 รูปแบบสถานีใหม่

4.1.4 รูปแบบการทำงานใหม่นั้นได้ลดพนักงานออกไป 1 คน และได้แบ่งให้พนักงานทั้ง 3 คนทำหน้าที่ยืนตามจุดของสถานีนั้นๆ โดย

-พนักงาน A : ทำหน้าที่รับรถ(Receiving)ขับรถไปส่งยังจุดตรวจสอบรถเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล(Buy-off) และเดินกลับมาประจำสถานี

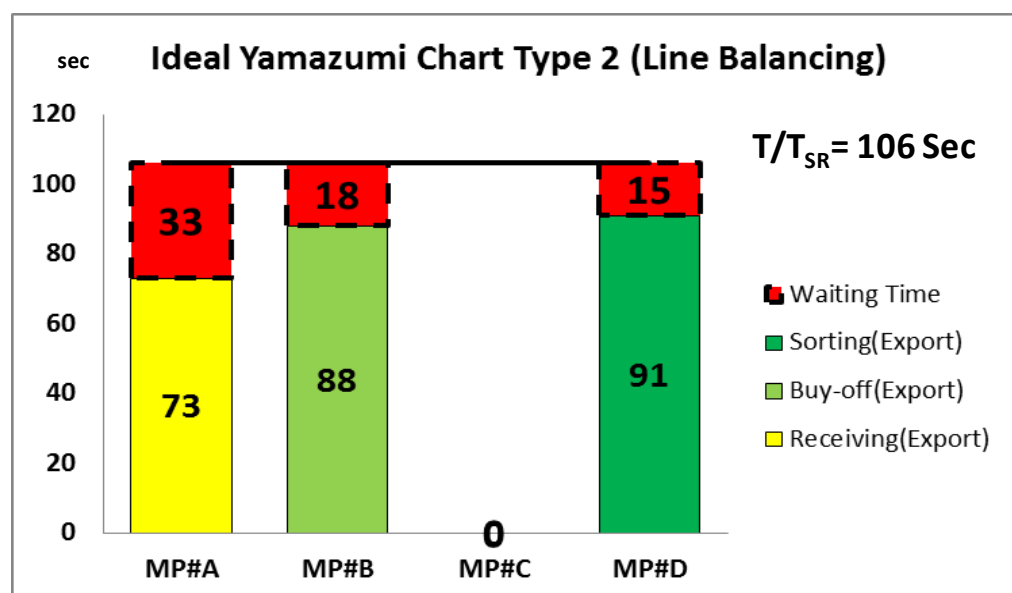
-พนักงาน B : ทำหน้าที่ตรวจสอบรถเข้าสู่ฐานข้อมูล(Buy-off)

-พนักงาน D : ทำหน้าที่จับรถจากจุดตรวจาอบรมเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล (Buy-off) ไปยังจุดแยกประเภทรถยนต์(Sorting) และเดินกลับมายังจุด Buy-off ซึ่งแสดงออกมาเป็น Yamazumi Chart Type 2 (ดังภาพที่ 4.2)



ภาพที่ 4.2 กราฟแสดงรูปแบบการทำงานใหม่ Yamazumi Chart Type 2

4.1.5 ศึกษากราฟที่ 4.2 พบว่างานยังไม่เป็นมาตรฐาน พนักงาน A,B ทำงานน้อยกว่าพนักงาน D ซึ่งดังนั้นเมื่อนำ Line Balancing มาปรับปรุงแก้ไข Work Element ให้เกิดความสมดุลภายในระบบการทำงานแสดงออกมาเป็น Yamazumi Chart Type 2(ดังภาพที่



ภาพที่ 4.3 กราฟแสดงการทำ Line Balancing Process

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์การทำงานในปัจจุบันพบว่า มี Waiting Time เท่ากับ 177 วินาที/รอบการทำงาน คิดเป็น 42 เปอร์เซ็นต์ของเนื้องานทั้งหมดเมื่อปรับปรุงรูปแบบการทำงานใหม่รวมทั้งทำ Line Balancing Process สามารถลดพนักงาน 1 คน และ ในรูปแบบการทำงานใหม่พบว่า มี Waiting Time อยู่ที่ 66 วินาที คิดเป็น 21 เปอร์เซ็นต์/รอบการทำงานของเนื้องานทั้งหมด

4.3 วิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมาย

การปฏิบัติงานหรือการจัดทำโครงการงาน

จากผลที่ได้รับมาและวัตถุประสงค์

โดยมีวัตถุประสงค์คือ

- 1.ลด Waiting Time
- 2.ทำให้ Operation เกิดการไหลไม่เกิด Stop Time โดยการทำ Line Balancing
- 3.ปรับปรุงพนักงานให้เหมาะสมกับงานใน Station นั้นๆ

วิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลที่ได้รับ

โดยผลที่ได้รับคือ ลด Waiting Time จาก 42 เปอร์เซ็นต์/รอบเป็น 21 เปอร์เซ็นต์ต่อรอบรวมทั้งทำ Line Balancing Process สามารถลดคนได้เป็นจำนวน 1 คนต่อกะ และยังสามารถลด Takt Time ได้อีกในกรณีมีการผลิตรถยนต์เพิ่มมากขึ้น พร้อมกับทำ Line Balancing เพื่อให้งานเหมาะสมและเป็นมาตรฐาน

บทที่ 5

5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ

ผลจากการปรับปรุงรูปแบบการทำงานใหม่สามารถลดความสูญเสียจากการรอานจาก 42% เหลือ 21 % โดยลด Waiting Time จาก 177 วินาทีต่อรอบเป็น 66 วินาทีและการทำ Line Balancing Process สามารถลดพนักงานได้ 1 คน เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานจาก 0.58 % โดยเฉลี่ยเป็น 0.80 % โดยเฉลี่ย

5.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา

แนวทางการแก้ปัญหาของโครงการ คือการปรับปรุงการทำงาน และ การทำ Line Balancing เพื่อ Kaizen MUDA รวมทั้งทำ Line การผลิตให้เกิดการไหลไม่เกิด Waiting time ที่สูญเสียไปมากเกินไป ให้เป็นไปตาม Takt Time ที่บริษัทตั้งไว้ ซึ่งสามารถตอบสนองกับสายการผลิตก่อนหน้านี้ในกรณีที่มีการผลิตมากขึ้นทำให้ Takt Time ของสายการผลิตลดลงกว่าเก่า รวมทั้งสามารถเห็นปัญหาได้ว่าเกิดมาจากจุดไหนสามารถย่อยออกเพื่อปรับปรุงการทำงานได้ในอนาคต และเพิ่มประสิทธิภาพของคนและสายการผลิต

5.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน

ข้อเสนอแนะ สามารถปรับลด Take Time ให้สอดคล้องกับกระบวนการก่อนหน้านี้ คือ การตรวจสอบคุณภาพจากโรงงานทั้งและตอบสนองสายการผลิตในอนาคตซึ่งยังสามารถทำ Line Balancing Process เพื่อให้งานเกิดความเป็นมาตรฐานและเหมาะสมกับพนักงานในปัจจุบัน

เอกสารอ้างอิง

1.การศึกษากระบวนการทำงาน Work Study

[Online],available:<http://www.researchsystem.siam.edu/>

2.Line Balancing

[Online],available:<http://happyhew.com/>

3.ความสูญเสียเปล่า 7 ประการ

[Online],available:<http://www.logisticscorner.com/>

ภาคผนวก

การกำหนดกลุ่มตัวอย่างมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้เนื่องจากการเก็บข้อมูลกับประชากรทุกหน่วยอาจทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายที่สูงมากและบางครั้งเป็นเรื่องที่ต้องตัดสินใจภายในเวลาจำกัด การเลือกศึกษาเฉพาะบางส่วนของประชากรจึงเป็นเรื่องที่มีความจำเป็น เพื่อให้มีความเข้าใจในการเลือกตัวอย่าง จะขอแนะนำความหมายของคำที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

ประชากร (Population) หมายถึง สมาชิกทุกหน่วยของสิ่งที่สนใจศึกษา ซึ่งไม่ได้หมายถึงคนเพียงอย่างเดียว ประชากรอาจจะเป็นสิ่งของ เวลา สถานที่ 989 เช่นถ้าสนใจว่าความคิดเห็นของคนไทยที่มีต่อการเลือกตั้ง ประชากร คือคนไทยทุกคน หรือถ้าสนใจอายุการใช้งานของเครื่องคอมพิวเตอร์ยี่ห้อหนึ่ง ประชากรคือเครื่องคอมพิวเตอร์ยี่ห้อนั้นทุกเครื่อง แต่การเก็บข้อมูลกับประชากรทุกหน่วยอาจทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายที่สูงมากและบางครั้งเป็นเรื่องที่ต้องตัดสินใจภายในเวลาจำกัด การเลือกศึกษาเฉพาะบางส่วนของประชากรจึงเป็นเรื่องที่มีความจำเป็น เรียกว่ากลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง (Sample) หมายถึง ส่วนหนึ่งของประชากรที่นำมาศึกษาซึ่งเป็นตัวแทนของประชากร การที่กลุ่มตัวอย่างจะเป็นตัวแทนที่ดีของประชากรเพื่อการอ้างอิงไปยังประชากรอย่างน่าเชื่อถือได้นั้น จะต้องมีการเลือกตัวอย่างและขนาดตัวอย่างที่เหมาะสม ซึ่งจะต้องอาศัยสถิติเข้ามาช่วยในการสุ่มตัวอย่างและการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

การสุ่มตัวอย่าง (Sampling) หมายถึง กระบวนการได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่มีความเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร

ประเภทของการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

วิธีการสุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. การสุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Nonprobability sampling)

เป็นการเลือกตัวอย่างโดยไม่คำนึงว่าตัวอย่างแต่ละหน่วยมีโอกาสถูกเลือกมากน้อยเท่าไร

ทำให้ไม่ทราบความน่าจะเป็นที่แต่ละหน่วยในประชากรจะถูกเลือก การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบนี้ไม่สามารถนำผลที่ได้อ้างอิงไปยังประชากรได้ แต่มีความสะดวกและประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายมากกว่า ซึ่งสามารถทำได้หลายแบบ ดังนี้

1.1 การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (Accidental sampling)

เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้ได้จำนวนตามต้องการโดยไม่มีหลักเกณฑ์ กลุ่มตัวอย่างจะเป็นใครก็ได้ที่สามารถให้ข้อมูลได้

1.2 การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบโควตา (Quota sampling)

เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยคำนึงถึงสัดส่วนองค์ประกอบของประชากร เช่นเมื่อต้องการกลุ่มตัวอย่าง 100 คน ก็แบ่งเป็นเพศชาย 50 คน หญิง 50 คน แล้วก็เลือกแบบบังเอิญ คือเจอใครก็เลือกจนครบตามจำนวนที่ต้องการ

1.3 การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling)

เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยพิจารณาจากการตัดสินใจของผู้วิจัยเอง ลักษณะของกลุ่มที่เลือกเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงต้องอาศัยความรู้ความชำนาญและประสบการณ์ในเรื่องนั้นๆของผู้ทำวิจัย การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบนี้มีชื่อเรียกอีกอย่างว่า Judgement sampling

2. การสุ่มตัวอย่างโดยใช้ความน่าจะเป็น (Probability sampling)

เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยสามารถกำหนดโอกาสที่หน่วยตัวอย่างแต่ละหน่วยจะถูกเลือก ทำให้ทราบความน่าจะเป็นที่แต่ละหน่วยในประชากรจะถูกเลือก การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบนี้สามารถนำผลที่ได้อ้างอิงไปยังประชากรได้ สามารถทำได้หลายแบบ ดังนี้

2.1 การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling)

เป็นการสุ่มตัวอย่าง โดยถือว่าทุกๆหน่วยหรือทุกๆสมาชิกในประชากรมีโอกาสจะถูกเลือกเท่าๆกัน การสุ่มวิธีนี้จะต้องมีรายชื่อประชากรทั้งหมดและมีการให้เลขกำกับ วิธีการอาจใช้วิธีการจับสลากโดยทำรายชื่อประชากรทั้งหมด หรือใช้ตารางเลขสุ่มโดยมีเลขกำกับหน่วยรายชื่อทั้งหมดของประชากร

2.2 การสุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบ (Systematic sampling)

เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยมีรายชื่อของทุกหน่วยประชากรมาเรียงเป็นระบบตามบัญชีเรียกชื่อ การสุ่มจะแบ่งประชากรออกเป็นช่วงๆที่เท่ากันอาจใช้ช่วงจากสัดส่วนของขนาดกลุ่มตัวอย่างและประชากร แล้วสุ่มประชากรหน่วยแรก ส่วนหน่วยต่อไปนับจากช่วงสัดส่วนที่คำนวณไว้

2.3 การสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified sampling)

เป็นการสุ่มตัวอย่าง โดยแยกประชากรออกเป็นกลุ่มประชากรย่อยๆ หรือแบ่งเป็นชั้นภูมิ ก่อน โดยหน่วยประชากรในแต่ละชั้นภูมิจะมีลักษณะเหมือนกัน (homogenous) แล้วสุ่มอย่างง่ายเพื่อให้ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างตามสัดส่วนของขนาดกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มประชากร

2.4 การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster sampling)

เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยแบ่งประชากรออกตามพื้นที่ที่ไม่จำเป็นต้องทำบัญชีรายชื่อของประชากร และสุ่มตัวอย่างประชากรจากพื้นที่ดังกล่าวตามจำนวนที่ต้องการ แล้วศึกษาทุกหน่วยประชากรในกลุ่มพื้นที่นั้นๆ หรือจะทำการสุ่มต่อเป็นลำดับชั้นมากกว่า 1 ระดับ โดยอาจแบ่งพื้นที่จากภาค เป็น จังหวัด จาก จังหวัดเป็นอำเภอ และเรื่อยไปจนถึงหมู่บ้าน นอกจากนี้การสุ่มตัวอย่างยังสามารถเลือกสุ่มตัวอย่างผสมระหว่างแบบง่ายแบบชั้นภูมิและแบบกลุ่มด้วยก็ได้

ประวัติผู้จัดทำโครงการ**ชื่อ – สกุล**

คมสันต์ พังดี

วันเดือนปีเกิด

9 ธันวาคม 2537

**ประวัติการศึกษา****ระดับประถมศึกษา**

ประถมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2547

โรงเรียนลาซาล กรุงเทพฯ

ระดับมัธยมศึกษา

มัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2553

โรงเรียนลาซาล กรุงเทพฯ

ระดับอุดมศึกษา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาอุสหการ พ.ศ. 2556

สถาบันเทคโนโลยี-ไทยญี่ปุ่น

ทุนการศึกษา

-ไม่มี-

ประวัติการฝึกอบรม

อบรมระบบ(TPS) Toyota Production System

อบรมระบบ Toyota Way

ณ บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทยจำกัด

ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์

-ไม่มี-

