



การศึกษาสายการประกอบเครื่องปรับอากาศ โดยการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า
กรณีศึกษา บริษัทโตชิบา แครเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด

Study of Assembly Production Line by Apply The theory of Toyota Production System;
case study of: Toshiba Carrier (Thailand) co., ltd

นางสาวศิวภรณ์ พัฒนจิรารัชกุล

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิศวกรรมศาสตบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2560

การศึกษาสายการประกอบเครื่องปรับอากาศ โดยการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า

กรณีศึกษา บริษัทโตชิบา แคลเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด

Study of Assembly Production Line by Apply The theory of Toyota Production System; case study
of: Toshiba Carrier (Thailand) co., ltd

นางสาวสิวภรณ์ พัฒนจิราธิกุล

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิศวกรรมศาสตบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น

ปีการศึกษา 2560

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการสอบ

(ดร.ดอน แก้วดก)

.....กรรมการสอบ

(อาจารย์ โกวิท ทวยหาญ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร.วิโรช ทัดนะ)

.....ประธานสหกิจศึกษาสาขาวิชา

(รศ. ดร.พิศุทธิ์ พงษ์ชัยฤกษ์)

ชื่อโครงการ

การศึกษาสายการประกอบเครื่องปรับอากาศ โดยการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า

กรณีศึกษา บริษัทโตชิบา แครเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด

Study of Assembly Production Line by Apply The theory of Toyota

Production System; case study of: Toshiba Carrier (Thailand) co., ltd

ผู้เขียน

นางสาวศิวภรณ์ พัฒนจิรารัชกุล

คณะวิชา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร.วิโรช ทศนะ

พนักงานที่ปรึกษา

1. นายสุภฤกษ์ อุบลเจริญ

2. นายวิโรจน์ มีใจ

ชื่อบริษัท

บริษัทโตชิบา แครเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด

ประเภทธุรกิจ/สินค้า

ผลิตและจัดจำหน่ายเครื่องปรับอากาศ

งานที่ปฏิบัติ

1. ศึกษาความเสถียรของสายการประกอบเครื่องปรับอากาศ
2. ศึกษาการไหลของกระบวนการการทำงานของสายการประกอบเครื่องปรับอากาศ
3. ศึกษาการเพิ่มกำลังการผลิต (Up Capacity Line) เพื่อรองรับขอต่อการสั่งซื้อที่มากขึ้น
4. ศึกษาการวิเคราะห์และหาสาเหตุที่มาของปัญหาพร้อมการปรับปรุงแก้ไข

ผลที่ได้รับจากการดำเนินงานและประโยชน์ที่ได้รับ

ได้รับความรู้จากการวิเคราะห์และปรับปรุงการทำงานของสายการประกอบเครื่องปรับอากาศ เพื่อให้มีกำลังการผลิตเพิ่มมากยิ่งขึ้น มีเสถียรภาพมากยิ่งขึ้น และทำให้สามารถผลิตได้ตามความจุความสามารถของสายการประกอบ และลดเวลาขั้นตอนที่ไม่ก่อให้เกิดผลกำไร ทำให้บริษัทสามารถผลิตและส่งออกได้มากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นผลให้บริษัทสามารถสร้างผลกำไรได้มากยิ่งขึ้น

รูปถ่ายผลงานสหกิจศึกษาที่ได้ดำเนินการ



รูปที่ 1 บริษัทโตชิบา แครเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด



รูปที่ 2 การนำเสนองานให้กับตัวแทนจากสำนักงานใหญ่บริษัทโตชิบา แครเรียร์ (ประเทศญี่ปุ่น)

ชื่อโครงการ	การศึกษาสายการประกอบเครื่องปรับอากาศ โดยการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า กรณีศึกษา บริษัทโตชิบา แครเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด Study of Assembly Production Line Applied the Theory of Toyota Production System: A Case Study of Toshiba Carrier (Thailand) Co., Ltd
ผู้เขียน	นางสาวสิวกรณ์ พัฒนจิรารัชกุล
คณะวิชา	คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.วิโรช ทศนะ
พนักงานที่ปรึกษา	1. นายสุกฤษฎ์ อุบลเจริญ 2. นายวิโรจน์ มีใจ
ชื่อบริษัท	บริษัทโตชิบา แครเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด
ประเภทธุรกิจ/สินค้า	ผลิตและจัดจำหน่ายเครื่องปรับอากาศ

บทสรุป

การสหกิจศึกษาที่บริษัทโตชิบา แครเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด แผนกวิศวกรรมการผลิตเพื่อการพัฒนา (Manufacturing Development Engineering (MDA)) ในระหว่างการสหกิจศึกษาได้รับมอบหมายในการดำเนินงานในการปรับปรุงสายการประกอบเครื่องปรับอากาศที่ Line LC2 เพื่อตอบสนองนโยบายบริษัทที่ต้องการเพิ่มยอดการผลิตในแต่ละสายการประกอบเพื่อรองรับความต้องการของลูกค้า ทางบริษัทจึงได้มอบหมายให้ทำโครงการเพื่อปรับปรุง และลดเวลาที่สูญเปล่าในการทำงาน รวมไปถึงกระบวนการทำงานของพนักงานในสายงานประกอบเครื่องปรับอากาศ โดยใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้าด้วยวิธีคัมบัง (Kanban) การวิเคราะห์การไหลของงาน (Flow analysis) การวิเคราะห์เส้นทางการผลิต (Line Balance Analysis) และระบบเวลามาตรฐาน (Time Study) โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อมาทำการวิเคราะห์และนำเสนอผลงานที่ได้จากการปรับปรุงแก้ไขของสายการประกอบ จากผลที่ได้จากการปรับปรุงแก้ไขสายการประกอบเครื่องปรับอากาศ ทำให้เกิดความเสถียรมากขึ้น 1 เปอร์เซนต์ และสามารถผลิตได้เพิ่มมากยิ่งขึ้น จากเดิม 398 กล้องต่อเดือนเป็น 450 กล้องต่อเดือน เป็นผลให้บริษัทได้รับผลกำไรได้มากยิ่งขึ้น

Project's name	Study of Assembly Production Line Applied the Theory of Toyota Production System: A Case Study of Toshiba Carrier (Thailand) Co., Ltd
Writer	Mrs. Siwaporn Pattanajiratchakul
Faculty	Faculty of Engineering, Industrial Engineering Program.
Faculty Advisor	Mr. Wiroj Thasana
Job Supervisor	1. Mr.Supharoek Uboncharoen 2. Mr.Wirote Mejai
Company's name	Toshiba Carrier (Thailand) Co., Ltd.
Business Type / Product	Manufacture and distribution of air conditioners.

Summary

Cooperative Education at Toshiba Carrier (Thailand) Co., Ltd., the Engineering Development Department, during the co-operation, we are committed to improve the line of air conditioners at Line LC2 to meet the company's policy of increasing production in each assembly line to meet customer needs. The company has assigned the project in order to improve the Assembly Production Line of air conditioners at Line LC2, and reduce the time for spent working. The Toyota Production System including the work processes of the employees on the assembly line has been applied Kanban, Flow Analysis, Line Balance Analysis and Time Study. By collecting data to analyze and present the results of the improvement of the assembly line has been obtained the result of the improvement of the assembly line air conditioning is 1 percent more stable and can be increased from 398 boxes per month to 450 boxes per month. As a result, the company gets more profits.

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบริษัทโตชิบา แครเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด ที่เปิดโอกาสให้ได้ทำการศึกษาและเรียนรู้งานในสายงานการประกอบและกระบวนการต่างๆ ความรู้ต่างๆที่ได้สอนให้เรียนรู้ เข้าใจในระบบการทำงานในชีวิตจริงมากยิ่งขึ้น ขอขอบคุณ คุณไพฑูรย์ ศรีสุคโต (Manager) และพี่ ๆ ในแผนกวิศวกรรมการผลิตเพื่อการพัฒนา (Manufacturing Development Engineering (MDA)) ทุกท่าน และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่ข้าพเจ้าไม่ได้กล่าวถึง โดยให้คำแนะนำและปรึกษา คอยชี้แนะ สนับสนุน และดูแลในเรื่องต่าง ๆ เรื่อยมาตลอดการสหกิจศึกษาเสร็จสิ้น

นางสาว ศิวกรณ์ พัฒนจิรารัชกุล
ผู้จัดทำ

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สารบัญ

บทสรุป	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูป	ช
สารบัญตาราง	ญ

บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	1
1.1.1 ประวัติบริษัทโตชิบา แครเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด	1
1.1.2 ประวัติความเป็นมา บริษัทโตชิบาแครเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด	2
1.1.3 ที่อยู่ปัจจุบันของบริษัทฯ	2
1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ หรือการให้บริการหลักขององค์กร	3
1.2.1 เครื่องปรับอากาศติดผนัง	3
1.2.2 เครื่องปรับอากาศแขวนใต้ฝ้า	3
1.2.3 เครื่องปรับอากาศฝังฝ้า	4
1.2.4 เครื่องปรับอากาศแบบหนึ่งคอนเดนซึ่งจับคู่หลายแฟนคอยล์	4
1.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร	5
1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	5
1.5 พนักงานที่ปรึกษา และ ตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา	5
1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงานรอบแนวคิดการศึกษา	5
1.7 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	6
1.8 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของโครงการ	6
1.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย	6

บทที่ 2 ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	7
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับหลักการพื้นฐานของเวลามาตรฐาน	7
2.1.1 เวลามาตรฐาน (Standard time)	7
2.1.2 การจับเวลา	8
2.1.3 ประเภทของการศึกษาเวลา	8
2.1.4 ขั้นตอนของการศึกษาเวลา	8
2.1.5 ประโยชน์ของการศึกษาเวลามาตรฐานในการทำงาน	9
2.2 การกำจัดความสูญเสีย (8 Waste)	9
2.2.1 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction)	10
2.2.2 ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)	11
2.2.3 ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation)	12
2.2.4 ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)	13
2.2.5 ความสูญเสียเนื่องจากระบวนการผลิต (Processing)	14
2.2.6 ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)	15
2.2.7 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)	16
2.2.8 ความสูญเสียเนื่องจากการใช้ประโยชน์ของบุคลากรต่ำกว่าที่จะเป็น	17
2.3 แผนภูมิกระบวนการ (Process Charts)	18
2.3.1 ชนิดของแผนภูมิกระบวนการไหล	18
2.4 การวิเคราะห์เส้นทางการผลิต (Line Balance Analysis)	20
2.4.1 เป้าหมายของการจัดสมดุลสายการผลิต	20
2.4.2 แนวทางในการจัดสมดุลสายการผลิตสามารถแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน	20
2.4.3 ปัญหาของสายการผลิตที่ไม่สมดุล	21
2.4.4 ประโยชน์ของการจัดสมดุลการผลิต	22
2.5 แผนภาพสปาเก็ตตี้ (Spaghetti diagram)	22
2.6 เวลาการทำงานของคนและเครื่องจักร (Man-Matching Analysis)	23
2.6.1 วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ Man-Matching Analysis	23
2.6.2 มาตรการหลังการวิเคราะห์ Man-Matching Analysis	24
2.6.3 วิธีลดสัดส่วนการทำงานของคนงานหรือเครื่องจักร	24

สารบัญ(ต่อ)

บทที่ 3 แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน	25
3.1 แผนงานการสหกิจศึกษา	25
3.2 รายละเอียดที่นักศึกษาปฏิบัติในการฝึกงาน	25
3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงาน	25
3.3.1 ขั้นตอนการระบุและคัดเลือกหัวข้อเพื่อการดำเนินการตามโครงการ (Define)	26
3.3.2 ขั้นตอนการวัดความสามารถของกระบวนการที่เป็นจริงในปัจจุบัน (Measure)	26
3.3.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาหลัก (Analyze)	27
3.3.4 ขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไขสาเหตุหลักของปัญหา (Improvement)	27
3.3.5 ขั้นตอนดำเนินการออกแบบระบบควบคุมคุณภาพของกระบวนการ (Control)	27
บทที่ 4 สรุปผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่าง ๆ	28
4.1 ที่มาของปัญหา	28
4.1.1 ผลการวิเคราะห์ที่มาของการดำเนินการตามโครงการ	28
4.2 ผลการวัดผลวิเคราะห์ข้อมูล	30
4.2.1 ผลการวัดความสามารถของกระบวนการที่เป็นจริงในปัจจุบัน	30
4.3 ผลการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา	37
4.3.1 ผลที่ได้จากการวิเคราะห์สาเหตุที่ค้นพบของปัญหาหลัก	37
4.4 ผลการดำเนินงานปรับปรุง	43
4.4.1 Cycle time 70 Sec ไม่สามารถทำการผลิตได้ 450 box/8hr.	43
4.4.2 การขนส่ง Part Asm-Body เกิดความล่าช้า	43
4.4.3 กระบวนการขนส่งพบการหยุดรอและการสำรองชิ้นงานที่สายการประกอบ เครื่องปรับอากาศ	43
4.4.4 Down Time เวลาที่เกิดความสูญเสียเปล่า.	44
4.5 ผลสรุปการดำเนินงาน	45
4.5.1 Cycle time 70 Sec ไม่สามารถทำการผลิตได้ 450 box/8hr.	45

4.5.2	การขนส่ง Part Asm-Body เกิดความล่าช้า.....	45
4.5.3	กระบวนการขนส่งพบการหยุดรอและการสำรองชิ้นงานที่สายการประกอบ เครื่องปรับอากาศ.....	45
4.5.4	Down Time เวลาที่เกิดความสูญเปล่า	45
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ		46
5.1	สรุปผลการดำเนินงาน	46
5.2	ประโยชน์ที่ได้รับจากการสหกิจศึกษา	46
5.3	ปัญหา และอุปสรรค แนวทางการแก้ไขปัญหา.....	47
5.3	ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน	47
เอกสารอ้างอิง		48
ภาคผนวก		49
ภาคผนวก ก. รายงานปฏิบัติงานประจำสัปดาห์		50
ภาคผนวก ข. แบบฟอร์มใช้งานการปฏิบัติงานสหกิจ.....		69
ประวัติผู้จัดทำโครงการ		76

TNI

TAHITI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สารบัญรูป

รูป

หน้า

รูปที่ 1.1 บริษัทโตชิบาแคเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด.....	1
รูปที่ 1.2 แผนที่บริษัทโตชิบา แคเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด.....	2
รูปที่ 1.3 เครื่องปรับอากาศติดผนัง.....	3
รูปที่ 1.4 เครื่องปรับอากาศแขวนใต้ฝ้า.....	3
รูปที่ 1.5 เครื่องปรับอากาศฝังฝ้า	4
รูปที่ 1.6 เครื่องปรับอากาศแบบหนึ่งคอนเดนซึ่งจับคู่หลายแฟนคอยล์.....	4
รูปที่ 2.1 ตัวอย่างแผนภูมิกระบวนการดำเนินงาน	19
รูปที่ 2.2 ตัวอย่าง Spaghetti diagram.....	23
รูปที่ 4.1 กราฟแสดง เวลาการประกอบแต่ละรุ่นและจำนวนการผลิตแต่ละรุ่นModel.....	28
รูปที่ 4.2 กราฟแสดง PQ analysis by Cycle time Standard.....	29
รูปที่ 4.3 กราฟแสดง C2-Line output time	30
รูปที่ 4.4 กราฟแสดง C2-Line output time และ Ratio of each process number	30
รูปที่ 4.5 การวิเคราะห์กระบวนการ (Process analysis).....	31
รูปที่ 4.6 การวิเคราะห์เส้นทางการผลิต (Line Balance analysis Main Line-C2)	32
รูปที่ 4.7 เวลาการทำงานของคนและเครื่องจักร (Man-Machine(Man) chart) เครื่อง P –Test.....	33
รูปที่ 4.8 เวลาการทำงานของคนและเครื่องจักร (Man-Machine(Man) chart) เครื่อง Noise test	33
รูปที่ 4.9 เวลาที่เกิดความสูญเปล่า (Data down time Jan-Jun'17).....	34
รูปที่ 4.10 การวิเคราะห์เส้นทางการผลิต (Line Balance Sub-Back , Font analysis)	34
รูปที่ 4.11 การวิเคราะห์เส้นทางการผลิต (Line Balance Sub-Brazing analysis)	35
รูปที่ 4.12 การวิเคราะห์เส้นทางการผลิต (Line Balance Sub-EPA , Acce analysis).....	35
รูปที่ 4.13 เวลามาตรฐานของพนักงานขนส่งชิ้นงานการประกอบ.....	36
รูปที่ 4.14 การวิเคราะห์เส้นทางการผลิต (Line balance analysis of Main Line) และ แนวทางปรับปรุง.....	37
รูปที่ 4.15 การวิเคราะห์เส้นทางการผลิต (Line balance analysis of Sub-Back,Font) และแนวทางปรับปรุง ...	38
รูปที่ 4.16 เวลารอบการใช้งานและการขนส่ง Part Back Body	39

รูปที่ 4.17 Part Code 10 หลักของ Part Asm-Back-Body	41
---	----



สารบัญตาราง

ตาราง

หน้า

ตารางที่ 4.1. เวลาการประกอบแต่ละรุ่นและจำนวนการผลิตแต่ละรุ่นModel.....	28
ตารางที่ 4.2 ผลการจับเวลาเครื่องจักร (Measurement of Test process)	33
ตารางที่ 4.3. สาเหตุของการล่าช้าของ Part Asm-Back-Body.....	40
ตารางที่ 4.4. สาเหตุของการล่าช้าของ Part Asm-Evap.....	41
ตารางที่ 4.5. สาเหตุของการล่าช้าของ Part Base-Sub.....	42

THAI

สถาบันเทคโนโลยี

TNI

NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สถาบัน

ญ

บทที่ 1

บทนำ

1.1. ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

1.1.1 ประวัติบริษัทโตชิบา แคลเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด

ธุรกิจด้านเครื่องปรับอากาศของบริษัท แคลเรียร์ ในประเทศไทย เริ่มด้วยพนักงานเพียงไม่กี่คน ในปี ค.ศ. 1930 และเริ่มเป็นที่รู้จักกันดีว่าเป็นเครื่องปรับอากาศที่เป็นอันดับหนึ่งตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา

ในปี ค.ศ. 1984 Mr. Harald Link และ Carrier Corporation จากประเทศสหรัฐอเมริกา ได้จัดตั้ง บริษัท กริม แคลเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด เป็นผู้แทนจำหน่ายเครื่องปรับอากาศแต่เพียงผู้เดียวในประเทศไทย จนถึงประมาณปี 1990 บริษัท กริม แคลเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด ได้เปลี่ยนชื่อเป็น บริษัทโตชิบา แคลเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด ในประเทศไทยได้ชื่อว่าเป็นผู้นำทางด้านเครื่องปรับอากาศที่ทันสมัย และทางบริษัทฯ ทุ่มเท ภาควิชาที่ได้อุทิศรักษาตำแหน่งนี้ไว้

ขณะนี้บริษัทโตชิบา แคลเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด เป็นหนึ่งในเครือข่ายที่ได้รับการแต่งตั้งมากกว่า 300 แห่งทั่วโลกซึ่งแสดงให้เห็นถึงศักยภาพแห่งมาตรฐานของสินค้าและบริการ แคลเรียร์ได้รับความไว้วางใจจากวิศวกร บริษัทที่ปรึกษา เจ้าของธุรกิจ และลูกค้าต่าง ๆ เหตุผลที่บุคคลเหล่านี้ใช้สินค้าของ แคลเรียร์ ก็เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายภายในบ้าน สำนักงาน โรงแรม ร้านอาหาร โรงพยาบาล โรงงาน และ โครงการใหญ่ๆ ในประเทศไทย อีกทั้งยังเชื่อมั่นในคุณภาพและได้รับความไว้วางใจ



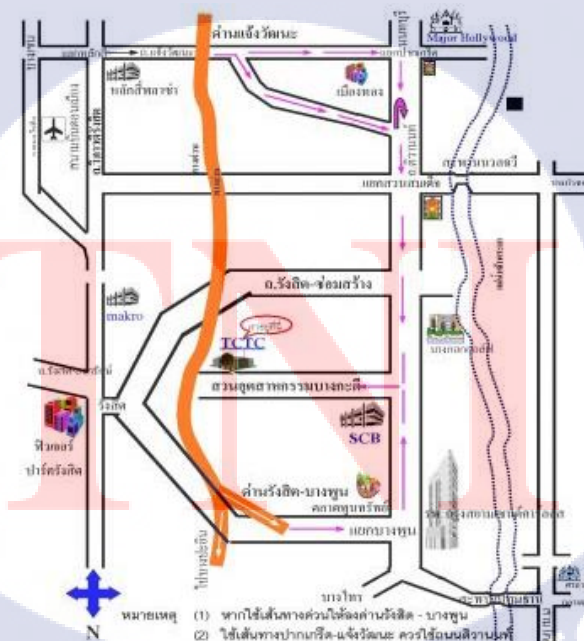
รูปที่ 1.1 บริษัทโตชิบา แคลเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด

1.1.2. ประวัติความเป็นมา บริษัทโตชิบา แคลเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด [2]

- 1931 : Carrier 1st Chiller has been installed at the Chalermkrung Theater
- 1962 : Carrier Distributorship was transferred to “B. Grimm & Co”
- 1969 : B. Grimm Started residential air conditioner unit production under Carrier license
- 1984 : Formed “Grimm Carrier Ltd” Joint Venture
- 1990 : Renamed to “Carrier Thailand Limited”
- 1998 : Added Toshiba Residential Air Conditioner Sales Business
- 2004 : ACE: Achieving Competitive Excellent – Bronze Certified, Achieved Sales Growth 30%
- 2008 : Added Refrigo – Spare Parts Sales Business
- 2008 : ACE: Achieving Competitive Excellent – Silver Certified
- 2012 : Carrier Thailand celebrates 50-year partnership with B. Grimm Group
- 2013 : Carrier Thailand forms new joint venture named B.Grimm Carrier (Thailand). Focus on managing and growing both the residential and commercial markets

1.1.3. ที่อยู่ปัจจุบันของบริษัทฯ

บริษัทโตชิบา แคลเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด. 144/9 หมู่ 5 สวนอุตสาหกรรมบางกะดี ถนน ดิوانนท์ ต.บางกะดี อ.เมือง จ.ปทุมธานี 12000 Tel.0-2501-1390 , Fax 0-2501-1420, 0-2501-1126



รูปที่ 1.2 แผนที่บริษัทโตชิบา แคลเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด

1.2. ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ หรือการให้บริการหลักขององค์กร [8]

เป็นบริษัทที่ผลิตและจัดจำหน่ายเครื่องปรับอากาศทั้งภายในประเทศและภายนอกประเทศ ซึ่งประเภทของเครื่องปรับอากาศที่โตชิบา แคลเรียร์ได้ผลิตนั้นมีหลากหลายประเภท

1.2.1. เครื่องปรับอากาศติดผนัง

เครื่องปรับอากาศ ที่ได้รับความนิยมสูงสุดในพื้นที่ห้องนอน ห้องนั่งเล่นและพื้นที่ขนาดกะทัดรัดเหมาะกับเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก



รูปที่ 1.3 เครื่องปรับอากาศติดผนัง

1.2.2. เครื่องปรับอากาศแขวนใต้ฝ้า

เครื่องปรับอากาศแบบตั้ง/แขวน ที่ได้รับความนิยมสูงสุดในพื้นที่ขนาดกลาง ที่ต้องการพลังงานความเย็นที่ มากกว่า และพลังการกระจายลมอันกว้างไกล พร้อมช่วยประหยัดไฟ



รูปที่ 1.4 เครื่องปรับอากาศแขวนใต้ฝ้า

1.2.3. เครื่องปรับอากาศฝังฝ้า

ที่สุดของความเย็นสบาย เจียบ ประหยัดไฟที่ช่วยให้คุณสรรค์สร้างผลงานอันล้ำค่าได้อย่างไม่รู้จบ เครื่องปรับอากาศ แบบฝังในฝ้าซึ่งกระจายลมรอบทิศทางได้ถึง 360 องศา ด้วยระบบอินเวอร์เตอร์คือ ตัวเลือกที่ดีที่สุด หากคุณกำลังมองหาเครื่องปรับอากาศสำหรับพื้นที่ห้องทำงานหรือ ห้องรับแขก ที่ได้มากกว่าการใช้งานที่ทนทานและดีไซน์อันโดดเด่น



รูปที่ 1.5 เครื่องปรับอากาศฝังฝ้า

1.2.4 เครื่องปรับอากาศแบบหนึ่งคอนเดนซิ่งจับคู่หลายแฟนคอยล์ (VRF (Variable Refrigerant Flow))

ระบบปรับอากาศแบบ VRV (Variable Refrigerant Volume) หรือ ระบบ VRF (Variable Refrigerant Flow) เป็นระบบเครื่องปรับอากาศที่ลักษณะการทำงานที่สามารถเปลี่ยนแปลงปริมาณสารทำความเย็นตามภาระโหลดของการทำความเย็นและจำนวนตัวเครื่องภายในที่ทำการติดตั้งได้ ระบบนี้จึงเป็นระบบเครื่องปรับอากาศที่นิยมใช้ในอาคารขนาดใหญ่ โดยลักษณะทั่วไปของระบบประกอบด้วย ส่วนของคอยล์ร้อน (Outdoor unit) 1 ตัว ซึ่งสามารถติดตั้งคอยล์เย็น (Indoor Unit) ได้หลายตัวและหลายชั้นของอาคาร โดยคอยล์เย็นจะแยกการทำงานโดยอิสระ จึงสามารถควบคุมอุณหภูมิได้อย่างแม่นยำ



รูปที่ 1.6 เครื่องปรับอากาศแบบหนึ่งคอนเดนซิ่งจับคู่หลายแฟนคอยล์ (VRF Variable Refrigerant Flow)

1.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร [8]

บริษัทมีจุดแข็งในมิติโครงสร้างที่เป็นแนวราบ (Flat Organization) มีสายบังคับบัญชาสั้น ทำให้เกิดความคล่องตัวในการสื่อสาร การสั่งการรวดเร็วและทั่วถึง โครงสร้างมีการปรับเปลี่ยนสม่ำเสมอ เพื่อให้เกิดการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ในมิติตุทธศาสตร์ องค์กรวางยุทธศาสตร์ระยะสั้น 1 ปี และมีการทบทวนปรับเปลี่ยนทุก ๆ 6 เดือน โดยระดมความคิดเห็นจากทุกฝ่าย เพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะธุรกิจที่ตลาดมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว องค์กรมียุทธศิลป์ที่มุ่งเน้นความแตกต่าง นวัตกรรม ความคิดสร้างสรรค์ ทั้งในด้านผลิตภัณฑ์ การขาย การตลาดและการบริการ เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า รวมทั้งให้ความสำคัญกับการเป็นธุรกิจสีเขียวแบบครบวงจร (5+1 Green) คือ Green Product, Green Service, Green Purchasing, Green Company, Green Society และ Green Dealer ในมิติการนำยุทธศาสตร์ไปสู่การปฏิบัตินั้น จะเห็นได้ว่า องค์กรมีการวางระบบงาน ระบบการติดตามประเมินผล และระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่ดี เอื้อต่อการแข่งขัน มีการจัดทำ Work Flow ของงาน จัดทำแผนปฏิบัติการ โดยมุ่งเน้นเป้าประสงค์มากกว่าวิธีปฏิบัติ เน้นให้บริการเชิงรุก ตอบสนองลูกค้าและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอย่างเป็นระบบ รวดเร็วมีระบบสื่อสารภายในที่ทั่วถึง องค์กรให้ความสำคัญกับทรัพยากรบุคคล พัฒนานุคลากรอย่างต่อเนื่องมีการจัดการความรู้ การประเมินคนแบบ 360 องศา และในมิติของวัฒนธรรมองค์กร องค์กรถือเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้

1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

ตำแหน่ง : นักศึกษาฝึกงานแผนก Manufacturing Development Engineering (MDA)

● หน้าที่งานที่ได้รับมอบหมาย : ศึกษาสายการประกอบและปรับปรุงประสิทธิภาพของสายการประกอบเครื่องปรับอากาศ (Indoor Unit Line LC2)

1.5 พนักงานที่ปรึกษา และ ตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 1. นายสุกฤกษ์ อุบลเจริญ | ตำแหน่ง : Senior Engineer |
| 2. นายวิโรจน์ มีใจ | ตำแหน่ง : Engineer |

1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

29 พฤษภาคม พ.ศ.2560 ถึง 29 กันยายน พ.ศ.2560 เป็นระยะเวลาประมาณ 4 เดือน

1.7 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

จากการที่ได้สหกิจศึกษาที่บริษัทโตชิบา แครเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด จึงได้รับมอบหมายงานให้ทำการศึกษาค้นคว้าและปรับปรุงระบบกระบวนการประกอบเครื่องปรับอากาศ เพื่อปรับปรุงให้ได้กำลังการผลิตที่มากขึ้นจากเดิม อันเนื่องมาจากแผนนโยบายบริษัทปี 2017 ที่มียอดขายสินค้าที่เพิ่มขึ้น จึงมีความประสงค์ในการเพิ่มยอดขายการผลิตจากเดิม 319K กล้องต่อเดือน เป็น 366K กล้องต่อเดือน เพื่อให้ได้สินค้าตามยอดขายที่สั่งซื้อที่ต้องการ จากข้อมูลพบว่า มียอดขายการผลิตที่เพิ่มขึ้นและจากข้อมูลที่ทำการศึกษายอดขายการผลิตในสายการประกอบส่วนใหญ่ไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้ง จึงได้ทำการศึกษาสำรวจ เก็บข้อมูลและนำมาวิเคราะห์ในโครงการนี้และเห็นได้ว่าช่วงของรอบเวลา (Cycle Time) ที่ต่างกันและผลิตหลากหลาย Model และ Chassis ซึ่งในการเปลี่ยนแต่ละครั้งทำให้เกิดการรอกคอยและการติดตั้ง ซึ่งเป็นผลให้ยอดขายการผลิตแต่ละวันไม่เป็นไปตามเป้าหมาย ซึ่งหากจะทำการปรับปรุงแก้ไขสามารถทำได้จากการศึกษาและเก็บข้อมูล โดยใช้เครื่องมือทางอุตสาหกรรมเช่น แผนภาพสปาเก็ตตี้ (Spaghetti diagram), การวิเคราะห์กระบวนการ (Process analysis), การวิเคราะห์เส้นทางการผลิต (Line Balance analysis), เวลาการทำงานของคนและเครื่องจักร (Man-Machine chart), เวลามาตรฐาน (Time study)

1.8 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของโครงการ

- 1.8.1 เพื่อเพิ่มกำลังการผลิต ให้กับสายการประกอบเครื่องปรับอากาศ
- 1.8.2 เพื่อปรับปรุงกระบวนการประกอบเครื่องปรับอากาศให้สมดุล
- 1.8.3 เพื่อลดสิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าและผลกำไรให้แก่บริษัท
- 1.8.4 เพื่อลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในการประกอบชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ

1.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย

- 1.9.1 สถิติสภาพของสายการประกอบที่คงที่
- 1.9.2 สามารถผลิตได้ตามแผนงานที่กำหนดในแต่ละวัน
- 1.9.3 สามารถลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าและกำไร
- 1.9.4 พนักงานหน้าเครื่องสามารถทำงานได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น

บทที่ 2

ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

ในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาครั้งนี้ เป็นการนำความรู้ทางด้านทฤษฎีและเทคโนโลยีมาใช้ในการปฏิบัติงานทุกส่วนตลอดการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ซึ่งเป็นการนำความรู้ทั้งที่เรียนมาประยุกต์ใช้และเป็นการศึกษาเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ที่ได้จากการปฏิบัติงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับหลักการพื้นฐานของเวลามาตรฐาน [5]

การศึกษาเวลา (Time Study) คือเทคนิคที่นำมาใช้ในวงจรของการควบคุมการจัดการในการพัฒนาการทำงานกับปริมาณการผลิต ซึ่งเกี่ยวกับการวัดผลงาน ซึ่งผลที่ได้จะมีหน่วยเป็นนาฬิกาหรือวินาทีที่คนงานหนึ่งๆ สามารถทำงานนั้น ๆ ได้ตามวิธีการที่กำหนดให้ (Mundel & Danner, 1994)

2.1.1 เวลามาตรฐาน (Standard time)

การที่จะวิเคราะห์อัตราค่าจ้างคนด้วยหน่วยการผลิตของสินค้า เช่น ชิ้น อัน แพ็ค โหล ฯลฯ ไม่ใช่วิธีการที่ดีนัก เนื่องจากมีอัตราส่วนของการคำนวณที่ผิดพลาดสูง อีกทั้งยังมีความยืดหยุ่นในคำนวณต่ำ ดังนั้น การสร้างหน่วยของข้อมูลให้เป็นหน่วยเดียวกัน หรือเป็นหน่วยมาตรฐาน ทั้งปริมาณการผลิต และอัตราค่าจ้างการผลิต น่าจะเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งหน่วยมาตรฐานที่ใช้ในการคำนวณอัตราค่าจ้างคนคือ หน่วยของเวลามาตรฐาน จะเป็นจำนวนชั่วโมง จำนวนนาฬิกา หรือจำนวนวินาที ดังนั้น เมื่อปริมาณการผลิตผ่านการวิเคราะห์กระบวนการผลิตแล้วจะเข้าสู่การศึกษาเวลาในการทำงาน หรือเรียกว่า เวลามาตรฐาน

การวิเคราะห์อัตราค่าจ้างคน โดยอาศัยหน่วยของเวลามาตรฐาน จะต้องอ้างอิงถึงวิชาหนึ่งทางด้านวิศวกรรม คือ การศึกษาเวลาหรือการวัดงาน (Work Measurement) ซึ่งเป็นวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับเทคนิคในการวัดปริมาณงานออกมาเป็นหน่วยของเวลา หรือจำนวนแรงงานที่ใช้ในการทำงาน ซึ่งมีสูตรเกี่ยวกับการคำนวณเวลามาตรฐาน คือ เวลามาตรฐาน = เวลาปกติ+เวลาเผื่อ (Standard time = Normal time + Allowance)

2.1.1.1 เวลาปกติ Normal time คือ เวลาการทำงานโดยเฉลี่ยที่อัตราความเร็วในการทำงานแบบปกติ และไม่มีปัจจัยใดเข้ามารบกวนให้ต้องหยุดพัก หรือติดขัด

2.1.1.2 เวลาเผื่อ (Allowance) หมายถึง ปริมาณของเวลาที่ขดเศษส่วนของเวลาที่สูญเสียไปอันเนื่องมาจากปัจจัยที่ไม่ก่อให้เกิดงาน เช่น เวลาหยุดพักของพนักงานเมื่อเกิดความเหนื่อย หรือทำธุระส่วนตัว เวลาที่สูญเสียเนื่องจากสภาพแวดล้อม เช่น มีฝนตก ทำให้ต้องหยุดการทำงาน เป็นต้น

เวลาเพื่อที่ยอมให้มียู่ 3 อย่างคือ

1. เวลาเพื่อสำหรับบุคคล (personal allowance)
2. เวลาเพื่อสำหรับความเครียด (fatigue allowance)
3. เวลาเพื่อสำหรับความล่าช้า (delay or contingency)

2.1.2 การจับเวลา

การจับเวลาเพื่อศึกษาเวลาการทำงานสามารถแบ่งได้เป็น 3 แบบใหญ่ คือ

- 2.1.2.1 การจับเวลาแบบต่อเนื่อง (Continuous Timing)
- 2.1.2.2 การจับเวลาแบบจับซ้ำ (Repetitive Timing)
- 2.1.2.3 การจับเวลาแบบสะสม (Accumulative Timing)

2.1.3 ประเภทของการศึกษาเวลา

ประเภทของการศึกษาเวลาแบ่งออกเป็นประเภทได้ 4 ประเภท

- 2.1.3.1 การศึกษาเวลาโดยตรง (Direct Time Study) คือการจับเวลาการทำงานของพนักงาน โดยตรง โดยใช้นาฬิกาจับเวลาเป็นเครื่องมือแล้วนำไปคำนวณเป็น เวลามาตรฐาน (Standard time) ต่อไป
- 2.1.3.2 การสุ่มงาน (Work Sampling) เป็นวิธีแบบสุ่มจับเวลาการทำงานของพนักงาน ตามสัดส่วนทางสถิติ แล้วนำไปคำนวณเวลามาตรฐาน
- 2.1.3.3 การศึกษาเวลา จากข้อมูลเวลามาตรฐานและสูตร (Standard Data and Formulas) เป็นวิธีการศึกษาเวลาจากสูตรคำนวณเฉพาะหรือข้อมูลในอดีตมาใช้คำนวณเวลามาตรฐาน
- 2.1.3.4 การศึกษาเวลาแบบกำหนดเวลาไว้ล่วงหน้า (Predetermined Motion Time System) เป็นวิธีการศึกษาเวลา จากตาราง หรือสูตรที่ได้สร้างไว้ล่วงหน้าแล้ว ซึ่งวิธีการคำนวณหรือตารางข้อมูลเวลาขึ้นอยู่กับวิธีที่ผู้คิดค้นจะกำหนดขึ้นมา

2.1.4 ขั้นตอนของการศึกษาเวลา

- 2.1.4.1 ศึกษาขั้นตอนการทำงานหรือการผลิตของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการศึกษาเวลา และบันทึกรายละเอียดต่างๆ
- 2.1.4.2 วิเคราะห์ช่วงการทำงานออกเป็นหน่วยย่อย หรือแบ่งตามกระบวนการ (Process)
- 2.1.4.3 วางแผนการจับเวลาว่าต้องเริ่มต้นจากจุดใดถึงจุดใด

2.1.4.4 กำหนดตัวผู้ปฏิบัติงานหรือจะใช้วิธีสุ่มโดยไม่เฉพาะเจาะจงตัวบุคคล

2.1.4.5 กำหนดจำนวนรอบของการจับเวลาที่เหมาะสมเพื่อให้มั่นใจว่าผลของการจับเวลาจะมีค่าความคลาดเคลื่อนในสัดส่วนที่ยอมรับได้

2.1.4.6 กำหนดอัตราความเร็วของการทำงานแต่ละรอบที่จับเวลา

2.1.4.7 กำหนดเวลาเผื่อ (Allowances)

2.1.4.8 ทำการจับเวลาทำงานปกติ (Normal time)

2.1.4.9 นำข้อมูลเวลาที่ได้มาทำการคำนวณเวลามาตรฐานตามสูตรคำนวณ

2.1.5 ประโยชน์ของการศึกษาเวลามาตรฐานในการทำงาน

2.1.5.1 เพื่อใช้ในการวางแผนการทำงานให้กับหน่วยงาน หรือพนักงาน

2.1.5.2 เพื่อใช้พิจารณาอัตราค่าจ้างคนว่าต้องใช้นาน้อยเพียงใด จึงจะเพียงพอกับปริมาณการผลิต

2.1.5.3 นำมาคิดหาต้นทุนค่าแรงสำหรับการผลิต

2.1.5.4 เพื่อใช้ในการจัดสรรส่วนงานต่างๆ ให้พนักงานได้อย่างสมดุล หรือการทำ Line balancing

2.1.5.5 เพื่อใช้เป็นฐานในการประเมินผลการทำงาน หรือประสิทธิภาพของการทำงานประกอบการจ่ายผลตอบแทนเป็นค่าจ้าง หรือเงินโบนัส เพื่อสร้างแรงจูงใจ

2.1.5.6 การคิดต้นทุนแรงงาน

2.1.5.7 การคำนวณประสิทธิภาพหรือผลิตภาพของแรงงาน

2.2 การกำจัดความสูญเสีย (8 Waste) [9]

ความหมายของการสูญเสีย (Waste)

สิ่งไหนที่ไม่ได้ทำให้เกิดมูลค่า (Value) นั่นคือความสูญเสียของเสีย หรือ Waste ของเสีย จึงเป็นสิ่งที่ไม่พึงต้องการในหลายๆ กิจกรรม ซึ่งในอุตสาหกรรมประกอบการทั้งหลายนั้น กระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ใด สิ่งที่ได้ออกมา นอกจากตัวผลิตภัณฑ์ที่ต้องการจริงๆ และ ผลิตภัณฑ์ข้างเคียงแล้วยังมีผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการรวมอยู่ด้วยเสมือนผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการ ส่วนมากก็จะถูกเรียกว่าของเสีย กระบวนการที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ก็ถูกเรียกว่าการสูญเสีย (ความหมายของการสูญเสีย (Waste), 2550) ซึ่งเป็นเหตุให้ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกระบวนการต่ำกว่าที่ควรจะเป็น ดังนั้นจึงมีแนวคิดเพื่อพยายามจะลดความสูญเสียเหล่านี้เกิดขึ้นมากมาย (ที่มา : Marry Poppendieck., 2002) แนวคิดหนึ่งที่คิดค้น

โดย Mr.Shigeo Shingo และ Mr.Taiichi Ohno คือ ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota production system) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อขจัดความสูญเสีย 8 ประการ

ความสูญเสีย 8 ประการ ได้แก่

1. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction)
2. ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)
3. ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation)
4. ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)
5. ความสูญเสียเนื่องจากระบวนการผลิต (Processing)
6. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)
7. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)
8. ความสูญเสียเนื่องจากการใช้ประโยชน์ของบุคลากรต่ำกว่าที่จะเป็น (Underutilized People)

2.2.1 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction)

การผลิตสินค้าปริมาณมากเกินไปความต้องการการใช้งานในขณะนั้น หรือผลิตไว้ล่วงหน้าเป็นเวลานาน มาจากแนวความคิดเดิมที่ว่าแต่ละขั้นตอนจะต้องผลิตงานออกมาให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อให้เกิดต้นทุนต่อหน่วยต่ำสุดในแต่ละครั้งโดยไม่ได้คำนึงถึงจะทำให้มีงานระหว่างทำ (Work in process, WIP) ในกระบวนการเป็นจำนวนมากและทำให้กระบวนการผลิตขาดความยืดหยุ่น

2.2.1.1 ปัญหาจากการผลิตมากเกินไป

1. เสียเวลาและแรงงานไปในการผลิตที่ยังไม่จำเป็น
2. เสียพื้นที่ในการจัดเก็บ WIP
3. เกิดการขนย้ายวัสดุที่ซ้ำซ้อนโดยไม่จำเป็น
4. ของเสียไม่ได้รับการแก้ไขทันที
5. ต้นทุนจม เนื่องจากต้องการพื้นที่เพื่อจัดเก็บมากขึ้น (More storage area) และเกิดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ เช่น การเช่าโกดัง เพื่อเก็บวัสดุและสินค้า
6. ปิดบังปัญหาการผลิต เช่น เครื่องจักรเสีย
7. ใช้ทรัพยากรในการบริหารจัดการมากขึ้นเช่น พนักงานในการควบคุมงาน งานเอกสาร เป็นต้น
8. ความเสื่อมของสภาพสินค้า

2.2.1.2 การปรับปรุง

1. บำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมผลิตตลอดเวลา
2. ลดเวลาการตั้งเครื่องจักร (Reduce setup time) โดยศึกษาเวลาในการตั้งเครื่องจักรจากนั้นทำการปรับปรุง
 - จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ให้พร้อมก่อนเริ่มตั้งเครื่อง
 - แยกขั้นตอนที่ทำได้ในขณะที่เครื่องจักรยังทำงานอยู่ออกจากขั้นตอนที่ต้องทำเมื่อเครื่องจักรหยุดเท่านั้น
 - จัดลำดับขั้นตอนในการตั้งเครื่องจักรให้เหมาะสม
 - กระจายงานอย่างเหมาะสมโดยไม่ให้เกิดการรอนาน
 - จัดหา/ทำอุปกรณ์เพื่อช่วยในการกำหนดตำแหน่งอย่างรวดเร็ว
3. ปรับปรุงขั้นตอนที่เป็นคอขวด (Bottle-neck) ในกระบวนการ เพื่อลดรอบเวลาการผลิต
4. ผลิตในปริมาณและเวลาที่ต้องการเท่านั้น โดยปรับเวลาของกระบวนการให้สอดคล้องกับปริมาณการผลิต (Synchronize time and amount of process)
5. ทำการผลิตเฉพาะที่จำเป็น (Make only what is need now)
6. ฝึกให้พนักงานมีทักษะหลายอย่าง

2.2.2 ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)

การซื้อวัสดุคราวละมากๆ เพื่อเป็นประกันว่าจะมีวัสดุสำหรับผลิตตลอดเวลา หรือเพื่อให้ได้ส่วนลดจากการสั่งซื้อ จะส่งผลให้วัสดุที่อยู่ในคลังมีปริมาณมากเกินความต้องการใช้งานอยู่เสมอ เป็นภาระในการดูแลและการจัดการ ซึ่งทางโตโยต้าถือว่าสินค้าคงคลังเปรียบเสมือนปีศาจ (Evil)

2.2.2.1. ปัญหาจากการเก็บวัสดุคงคลัง

1. ใช้พื้นที่จัดเก็บมาก
2. ต้นทุนจม อยู่ในกระบวนการนานเท่าที่วัสดุถูกสั่งมาจนกระทั่งทำการผลิตเสร็จ และขายให้กับลูกค้า
3. เมื่อเปลี่ยนคำสั่งการผลิต จะมีวัสดุตกค้างอยู่ในคลังสินค้ามากโดยไม่ทราบว่าจะมีความต้องการใช้อีกเมื่อไร
4. วัสดุเสื่อมคุณภาพและล้าสมัย (หากระบบการควบคุมวัสดุคงคลังไม่ดีพอ)
5. สั่งซื้อซ้ำซ้อน (หากระบบการควบคุมวัสดุคงคลังไม่เพียงพอ)
6. ต้องการแรงงานและการจัดการมากในการจัดเก็บ

2.2.2.2 การปรับปรุง

1. กำหนดระดับในการจัดเก็บ มีจุดสั่งซื้อที่ชัดเจน
2. จัดทำแผนการจัดซื้อให้สอดคล้องกับกำหนดการผลิต
3. สร้างระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time)
4. ลดช่วงเวลานำ (Lead Time) ในการจัดซื้อ เพื่อลดความถี่ของการจัดซื้อคราวละมากๆ โดยการสร้างสัมพันธ์กับคู่ค้า และการจัดการระบบห่วงโซ่อุปทาน (Supply chain management)
5. ปรับการไหลของงานให้สอดคล้องกับกระบวนการ เพื่อลดการสะสมของงานระหว่างกระบวนการ
6. ควบคุมปริมาณวัสดุโดยใช้เทคนิคการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual control) เพื่อให้สามารถเข้าใจและสังเกตได้ง่าย อีกทั้งยังช่วยให้เกิดความสะดวก และลดความผิดพลาดในการสั่งซื้อเกินความจำเป็นได้
7. ใช้ระบบเข้าก่อน ออกก่อน (First in first out) เพื่อป้องกันไม่ให้มีวัสดุตกค้างเป็นเวลานาน
8. วิเคราะห์หาวัสดุทดแทน (Value engineering) ที่สามารถสั่งซื้อได้ง่ายมาใช้แทน เพื่อลดปริมาณวัสดุที่ต้องทำการจัดเก็บ

2.2.3 ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation)

การขนส่งเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่วัสดุ ดังนั้นจึงต้องควบคุมและลดระยะทางในการขนส่งลงให้เหลือเท่าที่จำเป็นเท่านั้น

2.2.3.1 ปัญหาจากการขนส่ง

1. ต้นทุนในการขนส่ง ได้แก่ เชื้อเพลิง แรงงาน อุปกรณ์การขนย้าย และค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์เหล่านั้น
2. เสียเวลาในการผลิต
3. วัสดุเสียหายหากวิธีการขนส่งไม่เหมาะสม
4. เกิดอุบัติเหตุหากขาดความระมัดระวังในการขนส่ง

2.2.3.2 การปรับปรุง

1. วางผังเครื่องจักรใหม่จัดลำดับเครื่องจักรตามกระบวนการผลิตให้อยู่ในบริเวณเดียวกันเพื่อลดระยะทางขนส่งในแต่ละขั้นตอน โดยยึดแนวทางความสัมพันธ์ระหว่างฝ่ายงานที่เกี่ยวข้องให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน เช่น การจัดสายการประกอบสุดท้าย (Final censored employ) ให้อยู่ใกล้กับคลังสินค้า เพื่อลดเวลาในการขนส่ง

2. ศึกษาเส้นทางในการขนส่ง เพื่อลดระยะทางและความถี่ในการขนส่ง

3. คิดหาแนวทางปรับปรุงสำหรับการขนถ่ายเพื่อลดปริมาณในการขนถ่ายให้น้อยลง เช่น การจัดหาอุปกรณ์ในการขนย้ายที่มีความยืดหยุ่นสูง

4. ใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม

5. ลดการขนส่งซ้ำซ้อน

6. ใช้อุปกรณ์ขนถ่ายที่เหมาะสม

7. ลดปริมาณชิ้นงานในการขนส่งแต่ละครั้ง เพื่อให้สามารถส่งงานไปให้ขั้นตอนต่อไปได้เร็วขึ้นไม่ต้องเสียเวลารอนาน

8. การจัดทำกิจกรรม 5ส

2.2.4 ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)

ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น ต้องเอื้อมหยิบของที่อยู่ไกล ก้มตัวยกของหนักที่วางอยู่บนพื้น ฯลฯ ทำให้เกิดความล้าต่อร่างกายและทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงาน

2.2.4.1 ปัญหาจากการเคลื่อนไหว

1. เกิดระยะทางในการเคลื่อนที่ทำให้สูญเสียเวลาในการผลิต

2. การจัดวางอุปกรณ์ และวางผังโรงงานไม่เหมาะสม

3. ขาดการทำกิจกรรม 5ส และการควบคุมด้วยสายตา (Visual Control)

4. ขาดมาตรฐานในการทำงาน

5. เกิดความล้าและความเครียด

6. เกิดอุบัติเหตุ

7. เสียเวลาและแรงงานในการทำงานที่ไม่จำเป็น

2.2.4.2 การปรับปรุง

1. ศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion study) เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานให้เกิดการเคลื่อนไหวน้อยที่สุด และเหมาะสมที่สุดตามหลักการยุทธศาสตร์ (Ergonomic) เท่าที่จะทำได้
2. จัดสภาพการทำงาน (Working condition) ให้เหมาะสม
3. ปรับปรุงเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงานให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน
4. ทำอุปกรณ์ช่วยในการจับยึดชิ้นงาน (Jig, Fixtures) เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น
5. ออกกำลังกาย
6. ปรับลำดับขั้นตอนการทำงาน เพื่อเป็นมาตรฐาน
7. จัดวางผังกระบวนการให้เหมาะสม เพื่อลดการเดิน (Minimize Walking)

2.2.5. ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต (Processing)

เกิดจากกระบวนการผลิตที่มีการทำงานซ้ำๆกันหลายขั้นตอน ซึ่งไม่มีความจำเป็นเพราะงานเหล่านั้นไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ รวมทั้งงานในกระบวนการผลิตที่ไม่ช่วยให้ตัวผลิตภัณฑ์เกิดความเที่ยงตรงเพิ่มขึ้นหรือคุณภาพดีขึ้น เช่น กระบวนการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ ดังนั้นกระบวนการนี้ควรรวมอยู่ในกระบวนการผลิตให้พนักงานหน้างานเป็นผู้ตรวจสอบไปพร้อมกับการทำงาน หรือขณะคอยเครื่องจักรทำงาน

2.2.5.1. ปัญหาจากกระบวนการผลิต

1. เกิดต้นทุนที่ไม่จำเป็นของการทำงาน
2. เกิดจุดที่เป็นคอขวด (Bottleneck) ของสายการผลิต
3. ขาดความชัดเจนในข้อกำหนดของลูกค้า และข้อมูลความต้องการของลูกค้า
4. นโยบาย และขั้นตอนการดำเนินงานขาดประสิทธิภาพ
5. การใช้เครื่องมือในการทำงานไม่เหมาะสม (Improper tools)
6. มาตรฐานในการทำงานไม่เพียงพอ (Insufficient standard) ทำให้พนักงานทำงานอย่างไม่เป็นระบบและอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้
7. เกิดการทำงานซ้ำซ้อน
8. ใช้วัสดุผิดประเภท (Incorrect materials)
9. การตรวจสอบมากเกินไปจนความจำเป็น (Excessive checking)

10. การจัดลำดับงานที่ไม่เหมาะสม
11. เสียเวลากับการเตรียมและการผลิตที่ไม่จำเป็น
12. มีงานระหว่างทำในสายการผลิตมาก
13. สูญเสียพื้นที่การทำงานสำหรับกระบวนการอื่นๆ
14. ใช้เครื่องจักรและแรงงานโดยไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์

2.2.5.2 การปรับปรุง

1. วิเคราะห์กระบวนการผลิตโดยใช้ Operation process chart เพื่อทราบขั้นตอนทั้งหมดในการทำงาน จากนั้นจึงเลือกขั้นตอนที่ไม่เหมาะสมเพื่อนำมาปรับปรุง
2. ใช้หลักการ 5 W 1 H เพื่อวิเคราะห์ความจำเป็นของแต่ละกระบวนการผลิต
3. หากระบวนการทดแทนที่ก่อให้เกิดผลลัพธ์ของงานอย่างเดียวกัน
4. ใช้หลัก ECRS เพื่อปรับปรุงการทำงาน
5. ใช้หลักการวิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering) ในขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ (Design stage) เพื่อลดความซับซ้อนของชิ้นส่วน
6. หาแนวทางขจัดความสูญเปล่าด้วยการนำหลักการวิศวกรรมอุตสาหกรรม (IE Techniques) เพื่อปรับลดกระบวนการที่ไม่จำเป็นออก

2.2.6 ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)

การรอคอยเกิดจากการที่เครื่องจักร หรือพนักงานหยุดการทำงานเพราะต้องรอคอยบางปัจจัยที่จำเป็นต่อการผลิตเช่น การรอวัตถุดิบ การรอคอยเนื่องจากเครื่องจักรขัดข้อง การรอคอยเนื่องจากกระบวนการผลิตไม่สมดุล การรอคอยเนื่องจากการเปลี่ยนรุ่นการผลิต เป็นต้น

2.2.6.1 ปัญหาจากการรอคอย

1. ต้นทุนที่สูญเปล่าของแรงงาน เครื่องจักร และค่าเสียหาย ที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม
2. เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส
3. ทำให้เกิดความล่าช้าในการผลิตและส่งผลกระทบต่อปัญหาการส่งมอบ
4. เกิดปัญหาเรื่องขวัญและกำลังใจ
5. เสียเวลาในการรอคอย
6. วิธีการทำงานของแต่ละกระบวนการที่ไม่สอดคล้องกัน
7. ใช้เวลาในการตั้งเครื่องจักรนาน
8. ประสิทธิภาพของเครื่องจักรต่ำ

2.2.6.2 การปรับปรุง

1. ปรับการไหลของงาน (Synchronize workflow) ให้สอดคล้องกับกระบวนการเพื่อลดปัญหาในการรอคอย
2. จัดวางแผนการผลิต วัตถุดิบและลำดับการผลิตให้ดี
3. บำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมใช้งานตลอดเวลา โดยจัดทำระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive maintenance) เพื่อลดปัญหาการขัดข้องของเครื่องจักร ซึ่งเป็นสาเหตุของการรอคอย
4. จัดสรรปริมาณแรงงาน เครื่องจักร และงานให้มีความสมดุลในสายการผลิต (Line -balancing)
5. วางแผนขั้นตอนการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต และจัดสรรกำลังคนให้เหมาะสม
6. เตรียมเครื่องมือที่จะใช้ในการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตให้พร้อมก่อนหยุดเครื่อง
7. ใช้อุปกรณ์เพื่อช่วยให้เกิดความสะดวกในการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต
8. ศึกษาและพยายามปรับปรุงวิธีการทำงานให้ดีขึ้นเพื่อลดเวลารอคอย
9. ฝึกให้พนักงานมีทักษะในการทำงานหลากหลาย เพื่อให้สามารถทำงานอื่นทดแทนในช่วงที่ว่าง

2.2.7 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)

เมื่อของเสียถูกผลิตออกมา ของเสียเหล่านั้นอาจถูกนำไปแก้ไขใหม่ ให้ได้คุณสมบัติตามที่ลูกค้าต้องการ หรือถูกนำไปกำจัดทิ้ง ดังนั้นจึงทำให้มีการสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียขึ้น

2.2.7.1 ปัญหาจากการผลิตของเสีย

1. ต้นทุนวัตถุดิบ เครื่องจักร แรงงาน สูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์
2. สิ้นเปลืองสถานที่ในการจัดเก็บและกำจัดของเสีย
3. เสียเวลาและแรงงานในการแก้ไขของเสีย
4. ผลิตสินค้าไม่ทันตามกำหนด
5. สัมพันธภาพระหว่างแผนกไม่ดี
6. เกิดการทำงานซ้ำเพื่อแก้ไขงาน
7. เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส
8. วิธีการผลิตที่ไม่เหมาะสม
9. การออกแบบการผลิตไม่ถูกต้อง
10. วัตถุดิบไม่ได้คุณภาพ
11. เกิดความเสียหายระหว่างการขนย้าย

2.2.7.2 การปรับปรุง

1. สร้างระบบการปรับปรุงคุณภาพโดยการป้องกัน (Quality Improvement by Prevention) ซึ่งมีวิธีการคือ 1) ค้นหาของเสียก่อนถึงมือลูกค้า 2) แจกแจงความถี่ลักษณะของเสีย 3) หาสาเหตุของเสียแต่ละลักษณะ 4) กำจัดสาเหตุ

2. สร้างมาตรฐานของการปฏิบัติงานและมาตรฐานของวัตถุดิบที่ถูกต้อง
3. พนักงานต้องปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามมาตรฐานตั้งแต่แรก
4. อบรมพนักงานให้มีความรู้ความเข้าใจ และสามารถปฏิบัติได้ถูกต้องตามมาตรฐาน
5. พยายามปรับปรุงอุปกรณ์ที่สามารถป้องกันการทำงานที่ผิดพลาด (Poka-Yoke)
6. ฝึกให้พนักงานมีจิตสำนึกทางด้านคุณภาพ
7. ตั้งเป้าหมายของเสียเป็นศูนย์
8. ให้มีการตอบสนองข้อมูลทางด้านคุณภาพอย่างรวดเร็วในทุกขั้นตอนการผลิต (Quick response system)
9. พัฒนาวิธีการทำงาน เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดของเสียซ้ำ
10. สร้างระบบประกันคุณภาพ (Quality censor durance) ให้กับทุกระบวนการที่เกี่ยวข้อง เพื่อไม่ให้เกิดการส่งต่อของเสียให้กับกระบวนการถัดไป
11. ลดความซ้ำซ้อนของกระบวนการ โดยการพัฒนาเทคนิคในขั้นตอนการออกแบบ (Design stage)
12. บำรุงรักษาเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพดีเสมอ และพร้อมต่อการใช้งาน

2.2.8 ความสูญเสียเนื่องจากการใช้ประโยชน์ของบุคลากรต่ำกว่าที่จะเป็น (Underutilized People)
ประโยชน์ของบุคลากรนั้น รวมถึงจิตใต้สำนึกความคิดสร้างสรรค์ศักยภาพทางด้านร่างกายและความสามารถด้านอื่นๆ

2.2.8.1 สาเหตุหลักของการสูญเสียทางด้านนี้คือ

1. การไหลของงานที่ไม่ดี (Poor Workflow)
2. วัฒนธรรมองค์กร (Organization Culture)
3. การจ้างงานที่ไม่ดี (Inadequate Hiring Practices)
4. การฝึกอบรมที่ไม่ดีหรือขาดการฝึกอบรม (Non-existent Training)
5. การลาออกของพนักงานในอัตราที่สูง (High Employee Turnover)

2.2.8.2 แนวทางการปรับปรุง

เน้นการมีส่วนร่วมของพนักงานทุกคนในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อที่จะก่อให้เกิดการมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาเป็นทีม และกำหนดเป้าหมายการผลิตที่พนักงานทำอยู่ให้ชัดเจนพร้อมทั้งทำการฝึกอบรม และพัฒนาทักษะการทำงานให้สูงขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นประจำ

2.3 แผนภูมิกระบวนการ (Process Charts) [3]

แผนผังนี้ใช้แสดงสถานะของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด ณ ขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการ ผลิต หรือกระบวนการปฏิบัติการตั้งแต่จุดเริ่มต้น จนกระทั่งสิ้นสุดกระบวนการนั้นๆ เช่น การเขียน แผนผังสำหรับกระบวนการรับหีบห่อสินค้าจากท่ารับสินค้าไปเก็บในบริเวณพักลินค้า ปัจจัยการผลิตที่เกี่ยวข้องในกระบวนการนี้ได้แก่คน หรือ พนักงานรับสินค้า เครื่องมือ – อุปกรณ์ซึ่ง เป็น รถที่ใช้เข็นสินค้า เมื่อใช้แผนผังนี้ศึกษาการไหลของผลิตภัณฑ์ จะต้องบันทึกรายการสถานะเกี่ยวกับสินค้าและระยะเวลาที่เกี่ยวข้อง เช่น หีบห่อต่างๆ ถูกยกขึ้น วางบนรถเข็น หีบห่อเหล่านั้นวางอยู่บนรถเข็น จนกระทั่งพนักงานเริ่มเข็นรถออกไป การเขียน แผนภาพที่ถูกต้องจะต้องแยกเขียนแผนผังการไหลของคน วัสดุเครื่องมือเครื่องจักร หรือปัจจัยการผลิตแต่ละอย่างแยกจากกัน ชนิดละหนึ่งผัง จึงจะสามารถเขียนแผนผังการไหลได้ถูกต้องตรงกับความเป็นจริง ทำให้ผู้อ่านเข้าใจสภาพการทำงานที่แท้จริงได้ง่ายขึ้น พร้อมทั้งชี้ให้เห็นโอกาสในการปรับปรุงกระบวนการ เช่น ในกรณีที่พบว่าเกิดความสูญเสียในการเคลื่อนย้าย หรือเก็บรอ ปัจจัยการผลิตอย่างใดอย่างหนึ่งระหว่างกระบวนการนั้นๆ บ่อยครั้ง

แผนภูมิชนิดนี้เน้นที่การแสดงถึงกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงาน ได้แก่การทำงาน การขนถ่าย การตรวจสอบ การรอ และการเก็บคงคลัง โดยจะแสดงเวลาและระยะทางที่ เกี่ยวข้องกับแต่ละกิจกรรมดังกล่าว

2.3.1. ชนิดของแผนภูมิกระบวนการไหล

1. แผนผังกระบวนการไหลของผลิตภัณฑ์ (Product flow process chart) จะแสดงถึงกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของวัสดุหรือผลิตภัณฑ์

2. แผนผังกระบวนการไหลของกระบวนการทำงาน (Operative flow process chart) เป็นแผนภูมิกระบวนการไหลที่บันทึกการทำงานและลำดับขั้นตอนในการทำงานของคนงานในการทำงานต่าง ๆ

สัญลักษณ์ของแผนภูมิกระบวนการดำเนินงานมี 5 ชนิด ได้แก่ วงกลม ลูกศร (วงกลมเล็ก) สี่เหลี่ยมจัตุรัส สัญลักษณ์ “D” และสามเหลี่ยมกลับหัว ดังแสดง

Process analysis												
Process		HEA					Name: Asm-Cond.(NADR)			Approved		Insp.
Scope of analysis		U-pipe ----> Sub-brazing					Gr.					
Product Name		NADR					Div.					
Subject of analysis		☒ Product ☐ Worker					HEA			Dept.		
No	Process detail	Processing / Tasks	Transport / Moving	Stagnation / Waiting	Inspection	Time (Sec)	Dist (m)	Empl. (People)	Quantity (Units)	Equip./Tools	Materials	Areas that can be improved
1	รอลออกจากกล่อง	☐	☐	☒	☐	10			20		Copper	Ratio of each process total time ☐ : processing/Tasks ☐ : Transportation/Moving ☐ : Stagnation/Waiting ☐ : Inspection
2	ขึ้นรถ	☐	☒	☒	☐	9		1				
3	รอลเคลื่อนย้าย	☐	☐	☒	☐	276						
4	เช็คคัน	☐	☐	☒	☐	120						
5	ไปลิฟท์	☐	☒	☒	☐	37	255	1	20			
6	รอลลิฟท์	☐	☐	☒	☐	18	5					
7	เข้าลิฟท์	☐	☒	☒	☐	7	14.5					
8	อยู่ในลิฟท์	☐	☐	☒	☐	10						
9	ออกจากลิฟท์	☐	☒	☒	☐	30		1	20			
10	รอลนำลิฟท์	☐	☐	☒	☐	50						
11	มาจุดStop	☐	☒	☒	☐	25	38.5					
12	รอลเข้าสถานี	☐	☐	☒	☐	785						
13	ขยับเพื่อFIFO	☐	☒	☒	☐	35	8.4	1				
14	รอลเข้าSub	☐	☐	☒	☐	40						
15	เข้าSub	☐	☒	☒	☐	196	55	1	20			
16	รอลประกอบ	☐	☐	☒	☐	56						
17	แปะสติ๊กเกอร์	☒	☐	☒	☐	75		1				Ratio of each process total number
18	รอลประกอบ	☐	☐	☒	☐	15						
19	เข้าการประกอบ	☐	☒	☒	☐	490	1.5					
20	รอลประกอบ	☐	☐	☒	☐	19						
21	ติดHint	☒	☐	☒	☐	11		1	1			
22	รอล	☐	☐	☒	☐	38						
23	ติดใบสวิ้ง ยิงสกรู	☒	☐	☒	☐	31		1	1			
24	รอล	☐	☐	☒	☐	34						
25	ติดพัดลม	☒	☐	☒	☐	22		1	1			
26	รอล	☐	☐	☒	☐	48						
27	ประกอบLIFI	☒	☐	☒	☐	41		1	1			
28	รอลขึ้นรถ	☐	☐	☒	☐	4						
29	ขึ้นรถ	☐	☒	☒	☐	37						
30	รอลไปMind Line	☐	☐	☒	☐	23						
31	ไปMind Line	☐	☒	☒	☐	205	48	1	5			
32	รอลเข้า	☐	☐	☒	☐	21						
33	เข้าMind Line	☐	☒	☒	☐	1						
34	รอลประกอบ	☐	☐	☒	☐	4						
35	ประกอบ 1	☒	☐	☒	☐	42		1	1			
36	รอล	☐	☐	☒	☐	78						
37	ประกอบ 2	☒	☐	☒	☐	97		1	1			
38	รอล	☐	☐	☒	☐	44						
39	ประกอบ 3	☒	☐	☒	☐	39		1	1			
40	รอล	☐	☐	☒	☐	28						
41	ประกอบ 4	☐	☐	☒	☒	90		1	1			
42	รอล	☐	☐	☒	☐	7						
43	ประกอบ 5	☒	☐	☒	☐	24		1	1			
44	รอล	☐	☐	☒	☐	2						
45	ประกอบ 6	☒	☐	☒	☐	11		1	1			
46	รอล	☐	☐	☒	☐	2						
47	ประกอบ 7	☒	☐	☒	☐	34		1	1			
48		☐	☐	☒	☐							
49		☐	☐	☒	☐							
50		☐	☐	☒	☐							
51		☐	☐	☒	☐							
52		☐	☐	☒	☐							
53		☐	☐	☒	☐							
54		☐	☐	☒	☐							
55		☐	☐	☒	☐							
56		☐	☐	☒	☐							
57		☐	☐	☒	☐							
58		☐	☐	☒	☐							
59		☐	☐	☒	☐							
60		☐	☐	☒	☐							
T Total		No. of process	11	11	23	2	3321	152.7	19	76		
		Time	427	1072	1603	210	Total LT	Dist	Empl.	Work in process		
		Employees	11	6	0	2	Total					

TOSHIBA CARRIER (THAILAND) CO.,LTD.

TCTC , A/C , M/E , PEA(Development)

รูปที่ 2.1 ตัวอย่างแผนภูมิกระบวนการดำเนินงาน

2.4 การวิเคราะห์เส้นทางการผลิต (Line Balance Analysis) [1]

การจัดสมดุลสายการผลิตนับเป็นเครื่องมือสำคัญ ในการเพิ่มผลิตส่วนใหญ่จะถูกนำไปใช้กับงานที่มีลักษณะเป็นการผลิตแบบต่อเนื่อง (Flow Line) เช่น การประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ของอุตสาหกรรม รถยนต์ ไฟฟ้า เครื่องครัว เป็นต้น ซึ่งการดำเนินงานแบบต่อเนื่องนี้ถ้าอัตราการผลิตของแต่ละสถานี งานทำงานต่างกันผลผลิตที่ได้ก็ย่อมได้น้อยกว่าที่ควร ซึ่งอาจเกิดจากความชำนาญของแต่ละบุคคล หรือการแบ่งภาระงานที่ไม่เหมาะสมดังนั้นการจัดสมดุลการผลิต (Line balancing) คือ การจัดเวลา ในแต่ละสถานีให้สัมพันธ์กันหรือใกล้เคียงกันเพื่อลดเวลาสูญเสียไปอันเกิดจากการล่าช้าของงานการจัดสมดุลสายการผลิตจะเริ่มตั้งแต่การสังเกตการณ์ทำงานอย่างละเอียดในแต่ละสถานีงานจากนั้นนำมาจัดให้พนักงานแต่ละคนได้ทำโดยเหมาะสมภายใต้เวลาที่กำหนดไว้โดยการจัดงานให้พนักงานแต่ละคนนั้นจะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของงาน ลำดับขั้นตอนการทำงานความยากง่ายของงาน และที่สำคัญที่สุดคือเวลาที่ใช้ในการทำงานทั้งหมดต้องใกล้เคียงกับเวลาที่กำหนดไว้

2.4.1 เป้าหมายของการจัดสมดุลสายการผลิต

2.4.1.1 ต้องการหาจำนวนตำแหน่งงานที่น้อยที่สุดโดยจำนวนการผลิตคงที่ (Fixed Production for Optimum Operators)

2.4.1.2 ต้องการผลผลิตที่มากที่สุดโดยใช้พนักงานเท่าเดิมหรือลดลง (Fixed Operators for Maximum Production)

2.4.2 แนวทางในการจัดสมดุลสายการผลิตสามารถแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอนดังนี้

2.4.2.1 กำหนดงานและแบ่งงานย่อยของสายการผลิต โดยกำหนดว่างานอะไรบ้างที่ต้องทำ เพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ขึ้นมาและงานเหล่านี้สามารถแบ่งเป็นงานย่อยได้อย่างไรบ้าง

2.4.2.2 กำหนดลำดับก่อนหลังของงานย่อยงานในสายการผลิตที่แบ่งออกมาแล้วนั้นควรมีลำดับการทำงานของงานอยู่ เพื่อให้ง่ายต่อการผลิตและบางครั้งอาจมีรายละเอียดทางด้านเทคนิคที่ทำให้เราไม่สามารถทำงานข้ามขั้นตอนบางขั้นตอนไปได้

2.4.2.3 คำนวณจำนวนสถานีที่ต่ำสุดที่ต้องการเพื่อจะได้ทราบว่าจำนวนสถานีทำงานต่ำสุดในทางทฤษฎีควรเป็นเท่าใดจำนวนสถานีต่ำสุดในทางทฤษฎีมีไว้เพื่อให้ทราบว่าต้องใช้อย่างน้อยที่สุดเท่ากับจำนวนสถานีต่ำสุดนี้ในทางปฏิบัติส่วนใหญ่จำนวนสถานีจะมากกว่าจำนวนสถานีต่ำสุด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระยะเวลาการทำงานของงานต่างๆ และลำดับการทำงานให้บางสถานีงานที่มีเวลาเหลือแต่เวลาว่างนั้นไม่เพียงพอสำหรับการทำงานในขั้นตอนถัดไป จึงทำให้สถานีงานนั้นมีเวลาว่างที่ไม่สามารถทำงานได้

2.4.2.4 จัดสรรงานย่อยให้แต่ละสถานีเพื่อเป็นการจัดว่าสถานีต่างๆ ต้องทำงานอะไรบ้าง โดยมีเกณฑ์ใน การจัดสรรงานที่นิยมใช้กันคือ

2.4.2.4.1 ให้งานที่ใช้เวลาทำงานนานที่สุดเข้าทำงานสถานีก่อนในการจัดสรรงานตามลำดับขั้นตอนการทำงานหรือการประกอบสินค้าถ้ามีงานบางอย่างที่สามารถทำงานไปพร้อมๆ กัน

2.4.2.4.2 ให้งานที่มีงานตามมากที่สุดจะให้ความสำคัญของงานที่มีงานย่อยตามมามากที่สุดเข้าทำงานใน สถานีก่อน เพื่อให้ในสถานีท้ายๆ สามารถจัดสรรงานที่เหมาะสมได้ง่ายขึ้น

2.4.2.4.3 ให้น้ำหนักงานแล้วเลือกงานที่มีน้ำหนักมากที่สุดเข้าก่อนวิธีการนี้เกิดขึ้นจากการนำ 2 วิธีข้างต้นมารวมกัน โดยพิจารณาว่าแต่ละงานว่าถ้าใช้เวลาทำงานนานจะให้น้ำหนักมากและงานใดมีงานตามมามากก็จะให้น้ำหนักมากแล้วรวมน้ำหนักของงานแต่ละงาน งานใดที่มีน้ำหนักมากจะจัดสรรให้สถานีก่อน

2.4.2.5 คำนวณหาประสิทธิภาพของสายการผลิต โดยคำนวณจากประสิทธิภาพการใช้แรงงาน

2.4.2.6 หาแนวทางในการปรับปรุงเนื่องจากการวางแผนไปแล้วเป็นการยากที่จะปรับปรุงแก้ไขหรืออาจจะต้องเสียเวลา และค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนมาก ดังนั้นเพื่อให้การวางแผนการผลิตโดยใช้เทคนิคการจัดสมดุลสายการผลิตมีประสิทธิภาพมากที่สุดควรพิจารณาว่ามีแนวทางอื่นที่จะทำให้ประสิทธิภาพ สูงขึ้นหรือไม่ เพื่อลดเวลาว่างในสายการผลิตให้ต่ำ ที่สุดจนกระทั่งได้แนวทางในการสมดุลสายการผลิตที่ดีที่สุดจึงนำสายการผลิตที่ได้ไปใช้ในโรงงานอย่างแท้จริง

2.4.3 ปัญหาของสายการผลิตที่ไม่สมดุล

2.4.3.1 มีงานกองตรงตำแหน่งที่ไม่สามารถทำงานได้ทันเวลา

2.4.3.2 พนักงานขาดสมาธิในการทำงาน

2.4.3.3 พนักงานตรวจสอบต้องเสียเวลาแก้ไขงานที่ทำผิดทำให้ต้องใช้เวลาในการทำงานมากขึ้น

2.4.3.4 หัวหน้างานหรือผู้ร่วมงานต้องเสียเวลามากคอยช่วยเหลือมาหยิบงานที่กองอยู่จากตำแหน่งพนักงาน ที่ทำงานไม่ทัน

2.4.3.. พื้นที่ในการทำงาน

2.4.3.6 ไม่สามารถคาดหมายหรือควบคุมปริมาณของผลผลิต (Output)

2.4.3.7 เกิดงานระหว่างผลิต (Work In Process: WIP) มากขึ้นในสายการผลิต

2.4.3.8 ผลิตภาพลดลง

2.4.4 ประโยชน์ของการจัดสมดุลการผลิต

2.4.4.1 สามารถควบคุมปริมาณผลผลิต (Output) ได้อย่างเป็นระบบ

2.4.4.2 ความสม่ำเสมอในการไหลของชิ้นงาน ระยะห่างของชิ้นงานที่เท่าๆกันลดโอกาสในการทำงานผิดพลาดหรือพลั้งเผลอของพนักงาน

2.4.4.3 สามารถควบคุมและลดเวลาสูญเสีย

2.4.4.4 ป้องกันการเกิดงานระหว่างผลิต (Work In Process: WIP) ในสายการผลิต

2.4.4.5 สามารถแยกแยะจุดที่เกิดปัญหาได้ง่ายและชัดเจน

2.4.4.6 ชิ้นงานที่มีปัญหาเมื่อแยกออกมาจะเห็นได้ชัดเจน

2.4.4.7 พนักงานที่มีสมรรถนะในการทำงาน ไม่ต้องพะวงงานชิ้นใหม่ที่จะเลื่อนเข้ามาขณะที่ชิ้นเก่ายังไม่เสร็จ

2.4.4.8 พนักงานมีสมรรถนะในการทำงานในส่วนของตน ไม่ต้องพะวงคอยช่วยพนักงานที่ทำงานไม่ทัน

2.4.4.9 ระยะห่างที่เหมาะสมเท่าๆ กันช่วยป้องกันการเกิดของเสียจากการกระทบกระแทกหรือเบียดกันของชิ้นงาน

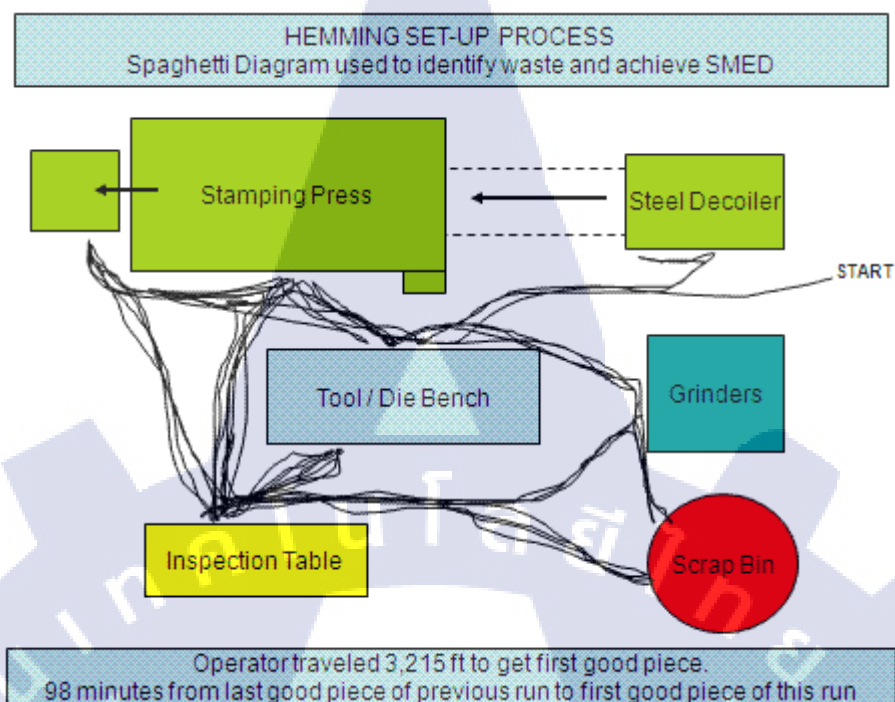
2.5 แผนภาพสปาเก็ตตี้ (Spaghetti diagram) [6]

การสร้าง Spaghetti diagram คือการสร้างภาพของการไหลที่แท้จริง คำหลักคือ ACTUAL ไม่ใช่สิ่งที่ควรจะเป็นหรือเป็นที่รับรู้ เป็นภาพรวมในเวลา ดังนั้นจึงอาจไม่รวมถึงสถานการณ์พิเศษและสถานการณ์พิเศษใดๆ

● แผนผังใช้เพื่อติดตาม

1. การไหลของผลิตภัณฑ์
2. การไหลของกระดาษ
3. การไหลของคนคน

ใช้ประเภทเส้นหรือสีที่ต่างกันสำหรับแต่ละประเภทการไหลหรือใช้แผนที่แยกต่างหากสำหรับเส้นทางไหลแต่ละครั้งเพื่อความชัดเจนยิ่งขึ้น



รูปที่ 2.2 ตัวอย่าง Spaghetti diagram

2.6 เวลาการทำงานของคนและเครื่องจักร (Man-Matching Analysis) [4]

แผนภูมิคน – เครื่องจักรเป็นแผนภูมิที่แสดงกิจกรรมในสถานที่ที่มีคนทำงานร่วมกับเครื่องจักร เพื่อดูว่าในการทำงานแต่ละรอบนั้นมีการว่างงานเกิดขึ้นกับคนหรือเครื่องจักรอย่างไร

2.7.1 วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ Man-Matching Analysis

ในกรณีที่คนทำงานร่วมกับเครื่องจักร หรือคนทำงานร่วมกันหลายคน ประสิทธิภาพในการทำงานขึ้นอยู่กับการประสานงานกันระหว่างคนกับเครื่องจักร หรือ คนกับคน

การวิเคราะห์ Man-Matching Analysis เป็นการวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการทำงาน(งานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม) ของงานที่ใช้คนงานร่วมกันหรืองานที่ใช้คนทำงานร่วมกับเครื่องจักร เพื่อค้นหาวิธีการทำงานร่วมกันที่ดีที่สุดแล้วทำการปรับปรุง

การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ Man-Matching Analysis ใช้ในการทำงานร่วมกันระหว่าง คนกับเครื่องจักร หรือ คนกับคน ในกระบวนการคอกวด

2.7.1.1 การทำงานร่วมกันระหว่างคนงาน 1 คนกับเครื่องจักร 1 ตัว

2.7.1.2 การทำงานร่วมกันระหว่างคนงาน 1 คนกับเครื่องจักรหลายตัว

2.7.1.3 การทำงานร่วมกันระหว่างคนหลายคนกับเครื่องจักรหลายตัว

2.7.1.4 การทำงานร่วมกันระหว่างคนหลายคนกับเครื่องจักรหลายตัว

ซึ่งโดยปกติยิ่งมีคนมาก หรือ ยิ่งมีเครื่องจักรมาก ประสิทธิภาพในการทำงานจะยิ่งลดลง

2.7.2 มาตรการหลังการวิเคราะห์ Man-Matching Analysis

การวิเคราะห์ Man-Matching Analysis ใช้ในการทำงานร่วมกันระหว่าง คนกับเครื่องจักร หรือ คนกับคน ในกระบวนการคอกวด ทำได้โดยกำหนดเป้าหมาย คือ การลดเวลาการทำงาน (Cycle Time)

2.7.3 วิธีลดสัดส่วนการทำงานของคนงานหรือเครื่องจักร (การเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน)

2.7.3.1 การกระจายให้ทุกคนทำงานเท่าๆกัน (ลดงานของคนที่ได้รับภาระมากกว่าคนอื่น)

2.7.3.2 ลดงานหรือการเคลื่อนที่ รวมงานหรือ จัดงานใหม่

2.7.3.3 ลดการรอ ลดกระบวนการตรวจสอบ หรือกระบวนการอื่นๆที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าหรือสูญ

เปล่า

2.7.3.4 ปรับปรุงให้ทำงานง่ายหรือเร็วขึ้น โดยการใช้ จิก หรือ เครื่องมือ ฯลฯ

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

บทที่ 3

แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 แผนงานการสหกิจศึกษา

เรื่อง	มิถุนายน				กรกฎาคม				สิงหาคม				กันยายน			
1.อบรมเรื่อง Safety, อบรมความรู้พื้นฐาน	■															
2.เรียนรู้เครื่องมือทาง IE ที่ใช้ในงาน อุตสาหกรรม	■	■	■													
3.ทดลองใช้เครื่องมือทาง IE ที่ใช้ในงาน อุตสาหกรรม	■	■	■													
4.สำรวจปัญหาในสายการประกอบ			■	■	■											
5.เก็บข้อมูลจากปัญหาที่ค้นพบ					■	■	■									
6.วิเคราะห์ข้อมูล							■	■	■							
7.เสนอแนวทางแก้ไข									■	■						
8.แก้ไขปัญหาที่ค้นพบ									■	■						
9.ควบคุมการปรับปรุงแก้ไขให้เป็นไปตาม เสถียรภาพ												■	■	■		
10.นำเสนอผลงาน																■

3.2 รายละเอียดที่นักศึกษาปฏิบัติในการฝึกงาน

ในการปฏิบัติงานสหกิจครั้งนี้ ได้มาฝึกปฏิบัติงานร่วมกับ Manufacturing Development Engineering (MDA) ซึ่งจะรับผิดชอบในส่วนของการเพิ่มกำลังการผลิตของสายการประกอบประจำที่ C2 Line รวมไปถึงการปรับปรุงแก้ไขปัญหาต่างๆของสายการประกอบ เช่น Line Balance, Analysis Process Analysis ฯลฯ

3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงาน

โดยใช้หลักการสำคัญของกลยุทธ์ Six Sigma เป็นการพัฒนามุ่งเน้นความเป็นเลิศ ซึ่งได้มีการกำหนดแนวทางในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านการสื่อสาร การสร้างกลยุทธ์ และนโยบาย การกระจายนโยบาย การจูงใจ

และการจัดสรรทรัพยากรในองค์กรให้เหมาะสม เพื่อให้การปรับปรุงองค์กรเป็นไปอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ โดยเน้นการมีส่วนร่วมของพนักงานที่มีความสามารถ มีความตั้งใจที่จะปรับปรุง ต้องได้รับความรู้ที่เพียงพอต่อการปรับปรุง รวมทั้งมีทีมที่มีความสามารถและมีความตั้งใจที่จะปรับปรุง มีทีมที่ปรึกษาที่มีความเชี่ยวชาญและมีประสบการณ์สูงคอยให้ความช่วยเหลือสนับสนุน เพื่อให้ความผิดพลาดในการผลิตและการบริการมีน้อยที่สุด แนวความคิดการบริหารปรับปรุงองค์กรแบบ Six Sigma มีความแตกต่างจากแนวความคิดในการบริหารแบบเดิม ที่เน้นการปรับปรุงการทำงานโดยเริ่มจากผู้บริหาร แล้วจึงกระจายให้หน่วยงานต่าง ๆ ในองค์กรปรับปรุง โดยขาดระบบการให้คำปรึกษาแนะนำและการช่วยเหลือที่เหมาะสม การบรรลุกลยุทธ์ที่สำคัญของ Six Sigma ซึ่งเกี่ยวข้องกับขั้นตอน 5 ขั้นตอน ซึ่งประกอบด้วย Define - Measure - Analyze - Improve - Control

3.3.1 Define ขั้นตอนการระบุและคัดเลือกหัวข้อเพื่อการดำเนินการตามโครงการ

เนื่องจากแผนนโยบายบริษัทปี 2017 ที่มียอดขายซื้อสินค้าที่เพิ่มขึ้น จึงมีความประสงค์ในการเพิ่มยอดขายการผลิตจากเดิม 319K box/Month เป็น 366K box/Month เพื่อให้ได้สินค้าตามยอดขายที่ต้องการ จากข้อมูลพบว่า FCU (สายการประกอบเครื่องปรับอากาศประเภทเครื่องปรับอากาศภายในครัวเรือน) มียอดขายผลิตที่เพิ่มขึ้นและจากข้อมูลที่ทำการศึกษายอดขายการผลิตในสายการประกอบส่วนใหญ่ไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้ง จึงได้ทำการศึกษาลำดับ เก็บข้อมูลและนำมาวิเคราะห์ในโครงการนี้และเห็นได้ว่า Line C2 มีช่วงของ Cycle Time ที่ต่างกันและผลิตหลากหลาย Model และ Chassis ซึ่งในการเปลี่ยนแต่ละครั้งทำให้เกิดการรอคอยและการติดตั้ง ซึ่งเป็นผลให้ยอดขายการผลิตแต่ละวันไม่เป็นไปตามเป้าหมาย

3.3.2 Measure ขั้นตอนการวัดความสามารถของกระบวนการที่เป็นจริงในปัจจุบัน

เนื่องจากเลือกทำการศึกษาที่ Line C2 จึงทำการสำรวจความเสถียรของ Line C2 และ ส่วนอื่นๆ ที่สนับสนุน LineC2 เพื่อให้ทราบสาเหตุของปัญหาที่จะเกิดขึ้น เช่น

3.3.2.1 Flow analysis เพื่อให้เข้าใจเส้นทางและกระบวนการต่างๆ

3.3.2.2 Production Output Result เพื่อรู้และทำการศึกษาค่าเสถียรของสายการประกอบ

3.3.2.3 Output Time เพื่อทำการศึกษาค่าเสถียรของสายการประกอบ

3.3.2.4 Process Analysis เพื่อให้เข้าใจความถี่และอัตราของเวลาต่างๆในการบวนการ

3.3.2.5 Line Balance Analysis เพื่อศึกษาให้เห็นว่ากระบวนการใดเกิดคอขวดระหว่างกระบวนการ

3.3.2.6 Measurement of Test Process (MM-Chart) เพื่อศึกษาการทำงานของเครื่องจักร

3.3.2.7 Down time ratio เพื่อให้เข้าใจถึงเวลาที่สูญเสียระหว่างเวลาทำงาน

3.3.2.8 Cause and Effect diagram เพื่อวิเคราะห์ภาพรวมและแหล่งที่มาของปัญหา

3.3.2.9 Summary of Measurement เพื่อระบุปัญหาที่จะดำเนินการแก้ไขและปรับปรุง

3.3.3. Analyze ขั้นตอนการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาหลัก

เป็นขั้นตอนที่นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ปัญหาที่พบและหาสาเหตุที่มาของปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้น โดยทำการจัดแบ่งหัวข้อของปัญหาที่พบ พร้อมทั้งอธิบายสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นว่าเป็นไปได้ด้วยอย่างไร สิ่งใดทำให้เกิดปัญหา สิ่งใดส่งผลให้เกิดปัญหาต่อไป แล้วทำการเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อป้องกันการเกิดปัญหาเช่นเดิมในสายการประกอบ

3.3.4. Improvement ขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไขสาเหตุหลักของปัญหา

เป็นขั้นตอนที่นำแนวทางที่นำเสนอวิธีแก้ไขสาเหตุหลักของปัญหามาทำการปรับปรุงแก้ไขในกระบวนการโดยมีจุดประสงค์เพื่อให้ผลลัพธ์ของกระบวนการเป็นไปตามต้องการ ซึ่งทำการทดลองแก้ไขด้วยวิธีการที่นำเสนอกับสายการประกอบเพื่อดูผลการปรับปรุงว่าเป็นแนวทางและวิธีการที่ดีหรือไม่ต่อการพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น

3.3.5. Control ขั้นตอนดำเนินการออกแบบระบบควบคุมคุณภาพของกระบวนการ

เป็นระบบควบคุมคุณภาพของกระบวนการเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่ากระบวนการผลิตเวลานั้นจะไม่ย้อนไปมีปัญหาเหมือนเดิมอีก ซึ่งสามารถทำได้โดยการสังเกตการณ์และเก็บข้อมูลในแต่ละวัน เพื่อดูว่าการปรับปรุงแก้ไขสายการประกอบนั้นเกิดความเสถียรและเกิดปัญหาเดิมอีกหรือไม่

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

บทที่ 4

สรุปผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่าง ๆ

4.1 ที่มาของปัญหา

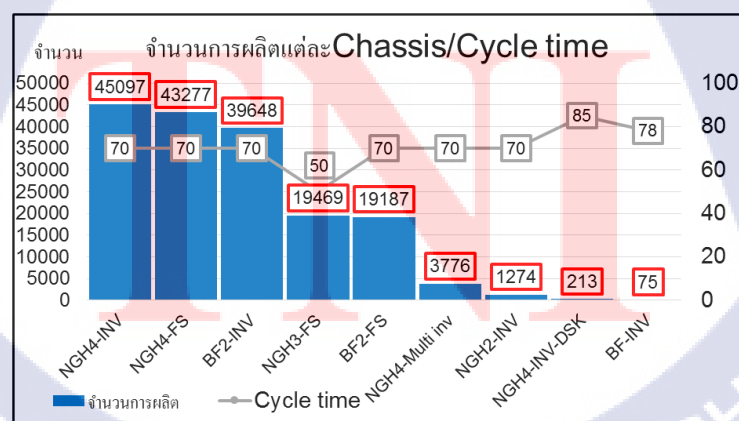
4.1.1 ผลการวิเคราะห์ที่มาของการดำเนินการตามโครงการ

Toshiba Carrier จัดแบ่งส่วนการผลิตเป็น 2 ประเภทหลักๆ คือ FCU indoor unit หรือเครื่องปรับอากาศที่อยู่ภายในบ้าน และ CDU outdoor unit เครื่องปรับอากาศส่วนที่เป็น Condensing ซึ่งติดตั้งอยู่นอกตัวบ้าน โดยจากแผนนโยบายบริษัทปี 2017 ที่มียอดขายสินค้าที่เพิ่มขึ้น จึงมีความประสงค์ในการเพิ่มยอดขายการผลิตจากเดิม 319K box/Month เป็น 366K box/Month เพื่อให้ได้สินค้าตามยอดขายที่ต้องการ

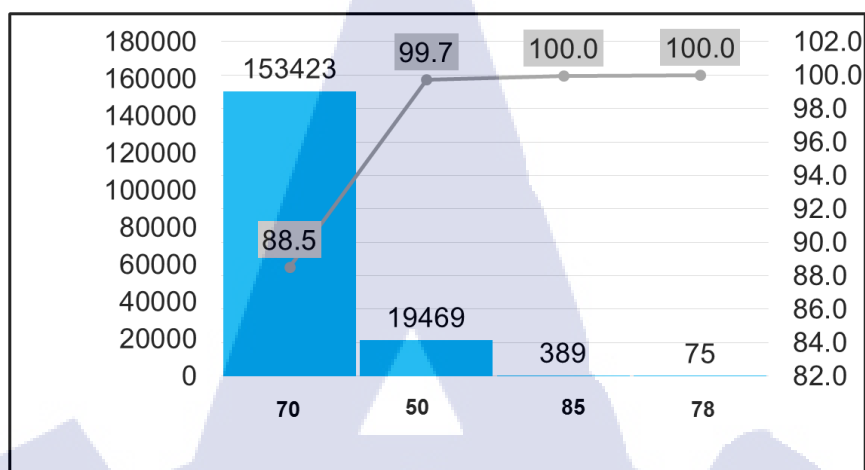
ตารางที่ 4.1 เวลาการประกอบแต่ละรุ่นและจำนวนการผลิตแต่ละรุ่น Model

Number	LC1	Cycle time	LC2	Cycle time	LC3	Cycle time	LC4	Cycle time
1	BF-FS	53 , 55	NGH4-INV	70	BDR-INV	70	BF-INV	50,53,55,65,70
2	GD-FS	50	NGH4-FS	70	BF-INV	53 , 55 , 70	BF-INV-JPN	53
3	GD-INV	50	BF2-INV	70	BF-INV-JPN	65	NGH1-INV	50
4	NGH3-FS	50	NGH3-FS	50	CDR-INV	65 , 70	NGH1-Multi inv	50,65
5	NGH3-INV	50	BF2-FS	70	DSK8-INV	70	NGH3-FS	50,55
6			NGH4-Multi inv	70	SDR-INV	70	NGH3-INV	50,55,65,75,85
7			NGH2-INV	70	U2-INV-5D	65	NGH3-Multi inv	50,58,65,85
8			NGH4-INV-DSK	85				
9			BF-INV	78				

โดยทำการศึกษาที่ LINE LC2 เนื่องจากมีจำนวนการผลิตแต่ละรุ่น Model มากที่สุดและมีความหลากหลายในการผลิตมากที่สุด จึงให้ความสนใจสายการประกอบนี้เพื่อทำการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นต่างๆ ตลอดจนเสร็จสิ้นโครงการ



รูปที่ 4.1 กราฟแสดง เวลาการประกอบแต่ละรุ่นและจำนวนการผลิตแต่ละรุ่น Model



รูปที่ 4.2 กราฟแสดง PQ analysis by Cycle time Standard

จากที่ LC2 มีการเปลี่ยน Chassis ที่มากที่สุดซึ่งการเปลี่ยนในทุกๆ Model ส่งผลให้เกิดการรอและเสียเวลาทำงาน รวมไปถึงเวลา Cycle time ที่ต่างกันทำให้เวลาในการผลิตใช้เวลาไม่เท่ากันจึงเป็นผลต่อเนื่องไปจนถึงยอดการผลิตไม่เป็นไปตามเป้าหมาย โดยเมื่อระบุ Cycle Time เวลาการประกอบแต่ละรุ่น

จะเห็นได้ว่า รุ่นที่มีการประกอบมากที่สุดจะใช้ Cycle Time ที่ 70 Sec จึงจะทำการแก้ไขปัญหาที่ Cycle Time ที่ 70 Sec

TNI

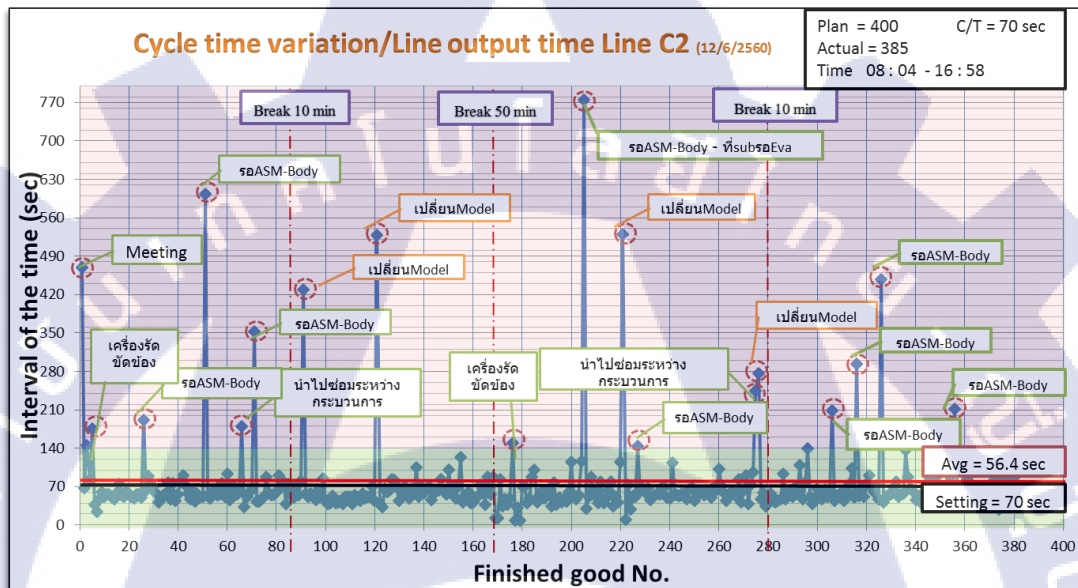
TAHTI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

4.2 ผลการวัดผลวิเคราะห์ข้อมูล

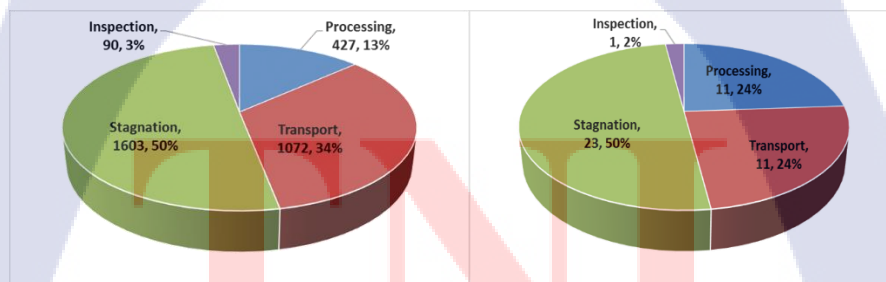
4.2.1. ผลการวัดความสามารถของกระบวนการที่เป็นจริงในปัจจุบัน

จากการสำรวจและจับเวลา Output time เพื่อดูความเสถียรของ Line โดยทำการสำรวจ

วันที่ 12 มิถุนายน 2560 เวลา 8.04 – 16.58 น. พบว่า ยอดแผนการผลิตมีความต้องการในการผลิตทั้งสิ้น 400 กล่องต่อวัน แต่ผลที่ผลิตได้จริง ผลิตได้เพียง 385 กล่องต่อวัน ซึ่งสาเหตุเกิดจากความไม่เสถียรของ Line เช่น รอPartต่างๆที่ใช้ในการประกอบ การเปลี่ยน Model และความขัดข้องต่างๆในกระบวนการ



รูปที่ 4.3 กราฟแสดง C2-Line output time



รูปที่ 4.4 กราฟแสดง C2-Line output time และ Ratio of each process number

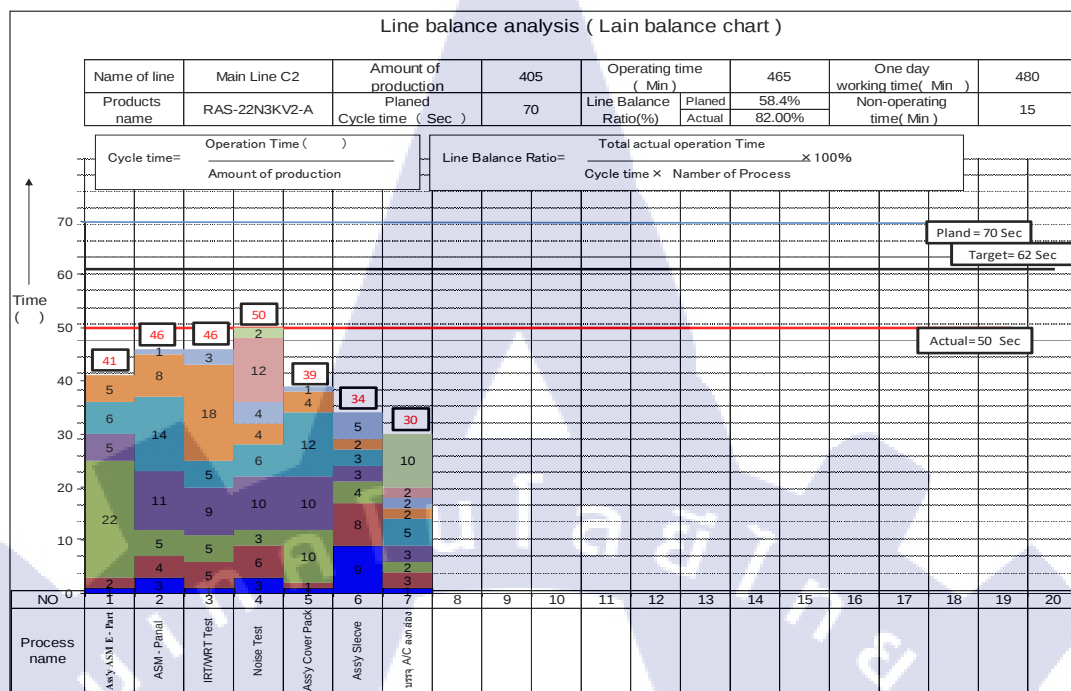
เมื่อทำการสำรวจโดยติดตาม Part จาก Process analysis พบว่าค่าของ B (Buffer value) = 4.2 ,F (Flow value) = 7.47 ในสายการผลิตมี Buffer ที่ไม่ก่อเกิดมูลค่าแต่อย่างใด รวมทั้งค่าของ Stagnation ความหยุดนิ่งที่ไม่ก่อเกิดมูลค่านั้นมากถึง 50% ทำให้ Lead time ของผลิตภัณฑ์เกิดความล่าช้า เป็นผลเสียให้แก่บริษัท

**B = Buffer value ดัชนีที่แสดงระดับการเผื่อของจำนวนชิ้นงานที่อยู่ในสายการประกอบเทียบกับจำนวนการทำงาน

F = Flow value Lead Time เวลาที่ใช้ในการผลิต

Process analysis												
Process		HEA					Name: Asm-Cond.(NADR)			Approved	Insp.	
Scope of analysis		U-pipe ---> Sub-brazing					Gr.					
Product Name		NADR					Div.					
Subject of analysis		☒ Product ☐ Worker					HEA			Dept.		
No	Process detail	Processing / Tasks	Transport / Moving	Stagnation / Waiting	Inspection	Time (Sec)	Dist (m)	Empl. (People)	Quantity (Units)	Equip/Tools	Materials	Areas that can be improved
1	รอลออกจากกล่อง	☐	☐	☒	☐	10			20		Copper	Ratio of each process total time ☐ : processing/Tasks ☐ : Transportation/Moving ☐ : Stagnation/Waiting ☐ : inspection
2	ขึ้นรถ	☐	☒	☒	☐	9		1				
3	รอลเคลื่อนย้าย	☐	☐	☒	☐	276						
4	ไปลิฟท์	☐	☒	☒	☐	37	255	1	20			
5	รอลลิฟท์	☐	☒	☒	☐	18	5					
6	เข้าลิฟท์	☐	☒	☒	☐	7	14.5					
7	อยู่ในลิฟท์	☐	☐	☒	☐	10						
8	ออกจากลิฟท์	☐	☒	☒	☐	30		1	20			
9	รอลนำลิฟท์	☐	☐	☒	☐	50						
10	มาจุดStop	☐	☒	☒	☐	25	38.5					
11	รอลเข้าสถานี	☐	☒	☒	☐	785						Ratio of each process total number ☐ : processing/Tasks ☐ : Transportation/Moving ☐ : Stagnation/Waiting ☐ : inspection
12	ขยับเพื่อFIFO	☐	☒	☒	☐	35	8.4	1				
13	รอลเข้าSub	☐	☒	☒	☐	40						
14	เข้าSub	☐	☒	☒	☐	196	55	1	20			
15	รอลประกอบ	☐	☐	☒	☐	56						
16	แปะสติ๊กเกอร์	☒	☐	☒	☐	75		1				
17	รอลประกอบ	☐	☐	☒	☐	15						
18	เข้าการประกอบ	☐	☒	☒	☐	490	1.5					
19	รอลประกอบ	☐	☐	☒	☐	19						
20	ติดHint	☒	☐	☒	☐	11		1	1			
21	รอล	☐	☐	☒	☐	38						Ratio of each process total number ☐ : processing/Tasks ☐ : Transportation/Moving ☐ : Stagnation/Waiting ☐ : inspection
22	ติดใบสกรู ยิงสกรู	☒	☐	☒	☐	31		1	1			
23	รอล	☐	☐	☒	☐	34						
24	ติดพัดลม	☒	☐	☒	☐	22		1	1			
25	รอล	☐	☐	☒	☐	48						
26	ประกอบLIFI	☒	☐	☒	☐	41		1	1			
27	รอลขึ้นรถ	☐	☐	☒	☐	4						
28	ขึ้นรถ	☐	☒	☒	☐	37						
29	รอลไปMand Line	☐	☐	☒	☐	23						
30	ไปMand Line	☐	☒	☒	☐	205	48	1	5			
31	รอลเข้า	☐	☐	☒	☐	21						Ratio of each process total number ☐ : processing/Tasks ☐ : Transportation/Moving ☐ : Stagnation/Waiting ☐ : inspection
32	เข้าMand Line	☐	☒	☒	☐	1						
33	รอลประกอบ	☐	☐	☒	☐	4						
34	ประกอบ 1	☒	☐	☒	☐	42		1	1			
35	รอล	☐	☐	☒	☐	78						
36	ประกอบ 2	☒	☐	☒	☐	97		1	1			
37	รอล	☐	☐	☒	☐	44						
38	ประกอบ 3	☒	☐	☒	☐	39		1	1			
39	รอล	☐	☐	☒	☐	28						
40	ประกอบ 4	☐	☐	☒	☒	90		1	1			
41	รอล	☐	☐	☒	☐	7						Ratio of each process total number ☐ : processing/Tasks ☐ : Transportation/Moving ☐ : Stagnation/Waiting ☐ : inspection
42	ประกอบ 5	☒	☐	☒	☐	24		1	1			
43	รอล	☐	☐	☒	☐	2						
44	ประกอบ 6	☒	☐	☒	☐	11		1	1			
45	รอล	☐	☐	☒	☐	2						
46	ประกอบ 7	☒	☐	☒	☐	34		1	1			
47		☐	☐	☒	☐							
48		☐	☐	☒	☐							
49		☐	☐	☒	☐							
50		☐	☐	☒	☐							
51		☐	☐	☒	☐							Ratio of each process total number ☐ : processing/Tasks ☐ : Transportation/Moving ☐ : Stagnation/Waiting ☐ : inspection
52		☐	☐	☒	☐							
53		☐	☐	☒	☐							
54		☐	☐	☒	☐							
55		☐	☐	☒	☐							
56		☐	☐	☒	☐							
57		☐	☐	☒	☐							
58		☐	☐	☒	☐							
59		☐	☐	☒	☐							
60		☐	☐	☒	☐							
Total		No. of process	11	11	23	1	3192	152.7	18	76		
		Time	427	1072	1603	90	Total LT	Dist	Empl.	Work in process		
		Employees	11	6	0	1	Total					
TOSHIBA CARRIER (THAILAND) CO.,LTD.										TCTC , A/C , M/E , PEA(Development)		

รูปที่ 4.5 การวิเคราะห์กระบวนการ Process analysis

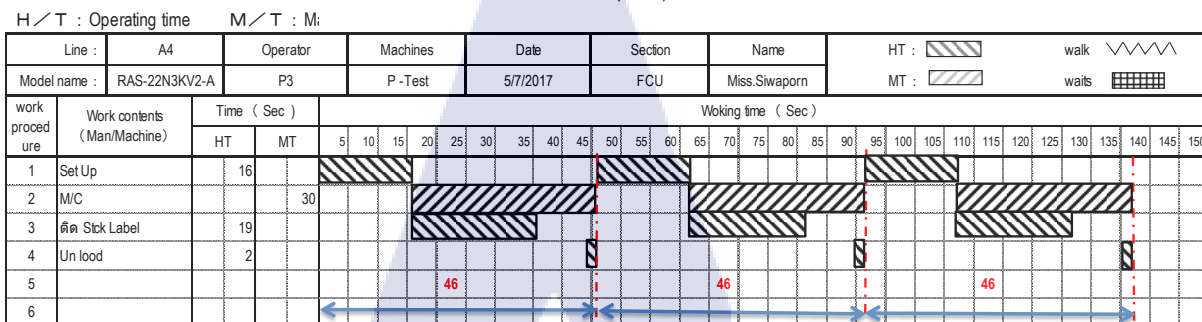


รูปที่ 4.6 การวิเคราะห์เส้นทางการผลิต (Line Balance analysis) Main Line-C2

จาก การวิเคราะห์เส้นทางการผลิต Line Balance analysis Main Line-C2 พบว่า กระบวนการที่ใช้เวลามาตรฐาน (Cycle Time) นานที่สุดได้แก่ กระบวนการที่ 4 Noise Test หรือกระบวนการฟังเสียงความผิดปกติของเครื่องปรับอากาศ โดยใช้ Cycle Time ที่ 50 Sec ซึ่งต่ำกว่า Cycle Time ที่ตั้งไว้ คือ 70 Sec ทำให้ Line balance ratio = 81% ซึ่ง Line balance Ratio Planned = 58.4% และ Actual = 82% ต่างกันอยู่ที่ 23.6%

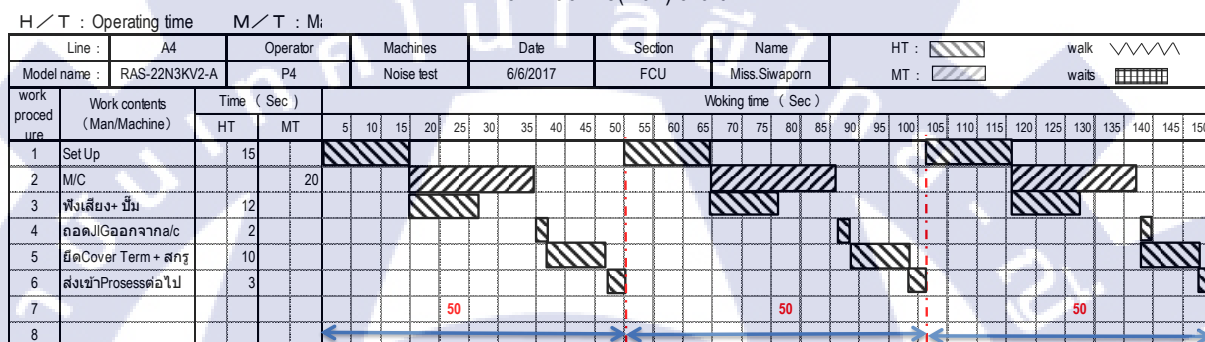
จะเห็นได้ว่าคนทำงานได้เร็วกว่า Cycle Time ที่ตั้งไว้ ทำให้เกิดความเสียโอกาสในการทำงาน เพราะด้วย Cycle Time ที่ตั้งไว้ นานกว่า เวลาที่ทำได้จริงทำให้การวางแผนในการผลิตวางแผนไว้ได้น้อย รวมไปถึงคนทำงานเสร็จเร็วก่อนเวลาเลิกงานเป็นอันทำให้บริษัทขาดทุนในการจ้างพนักงาน หรือสูญเสียเงินโดยที่ไม่ได้สร้างรายได้

Man-Machine(Man) chart



รูปที่ 4.7 Man-Machine(Man) chart เครื่อง P -Test

Man-Machine(Man) chart



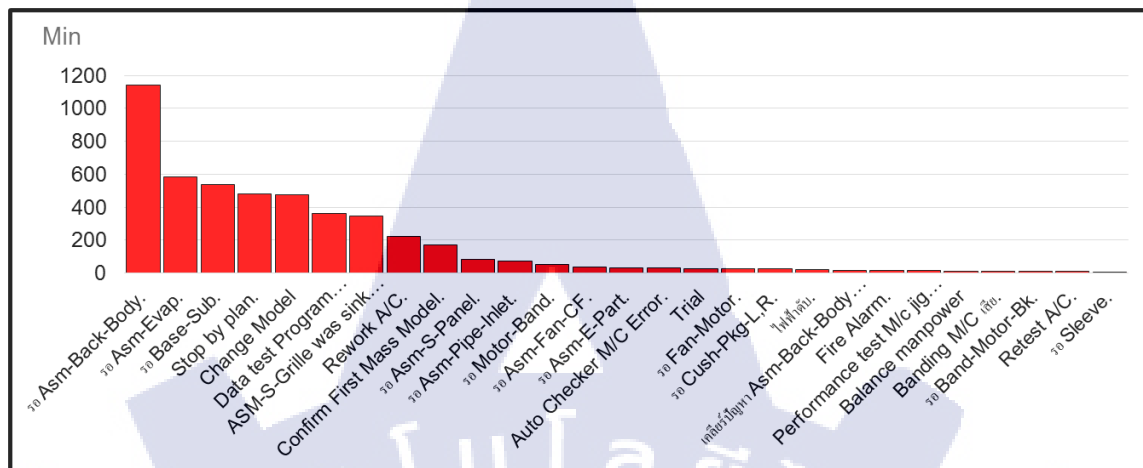
รูปที่ 4.8 Man-Machine(Man) chart เครื่อง Noise test

ตารางที่ 4.2 ผลการจับเวลาเครื่องจักร (Measurement of Test process)

Measurement of Test process

Name Machin	M/C Time	M/C off time	Man off time
	Sec	%	%
P -Test	46	0	24
Noise test	50	40	30

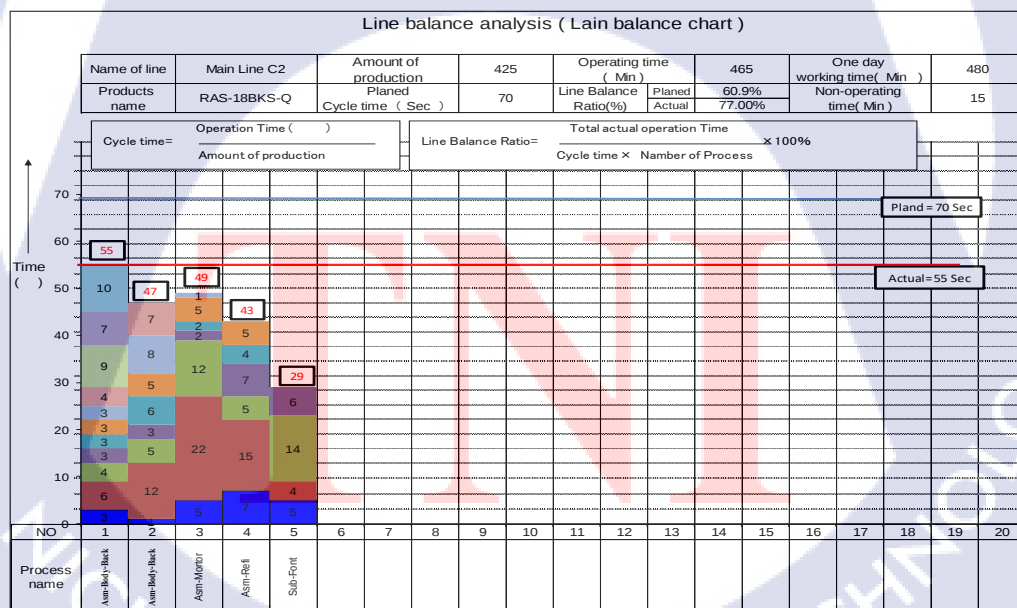
จากผลสำรวจพบว่า เวลาที่เครื่อง P -Test ทำงานร่วมกับคนในกระบวนการอยู่ที่ 46 Sec โดยที่เครื่องไม่ได้หยุดพัก และคนทำงานร่วมกับเครื่องจักรคิดเป็น 24 % เวลาที่เครื่อง Noise test ทำงานร่วมกับคนในกระบวนการอยู่ที่ 50 Sec โดยที่เครื่องหยุดพัก หยุดพักเป็นช่วงๆ คิดเป็น 40 % และคนทำงานร่วมกับเครื่องจักรคิดเป็น 30 %



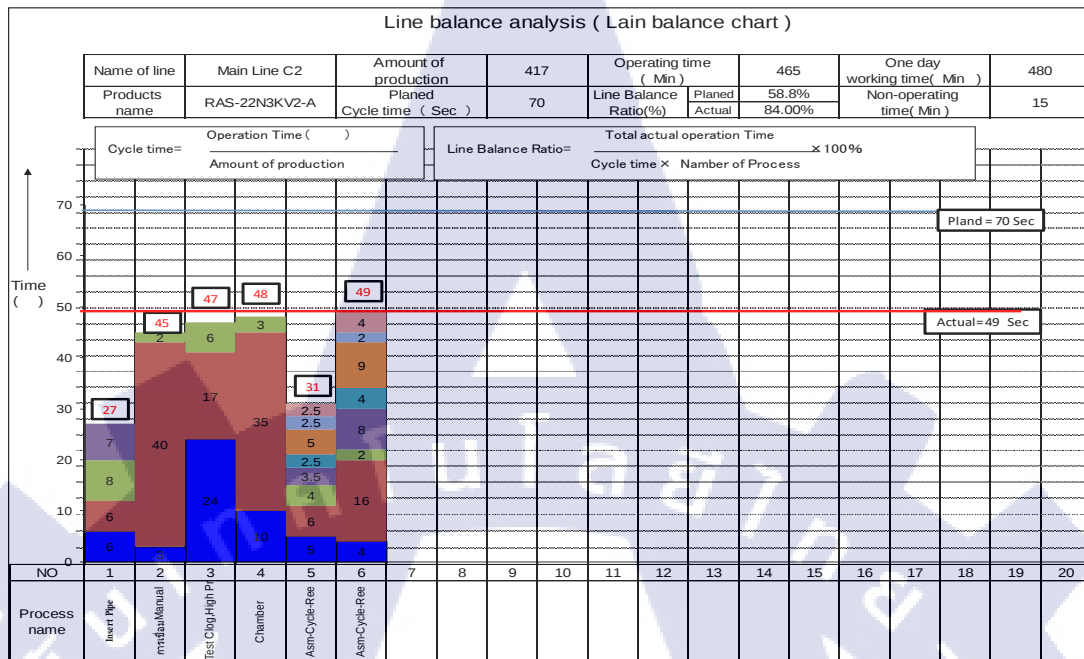
รูปที่ 4.9 Data down time Jan-Jun'17

จากผลสำรวจช่วงเวลาที่หยุดรอโดยเกิดความสูญเปล่า พบปัญหาที่เกิดขึ้นมากที่สุด 5 อันดับได้แก่

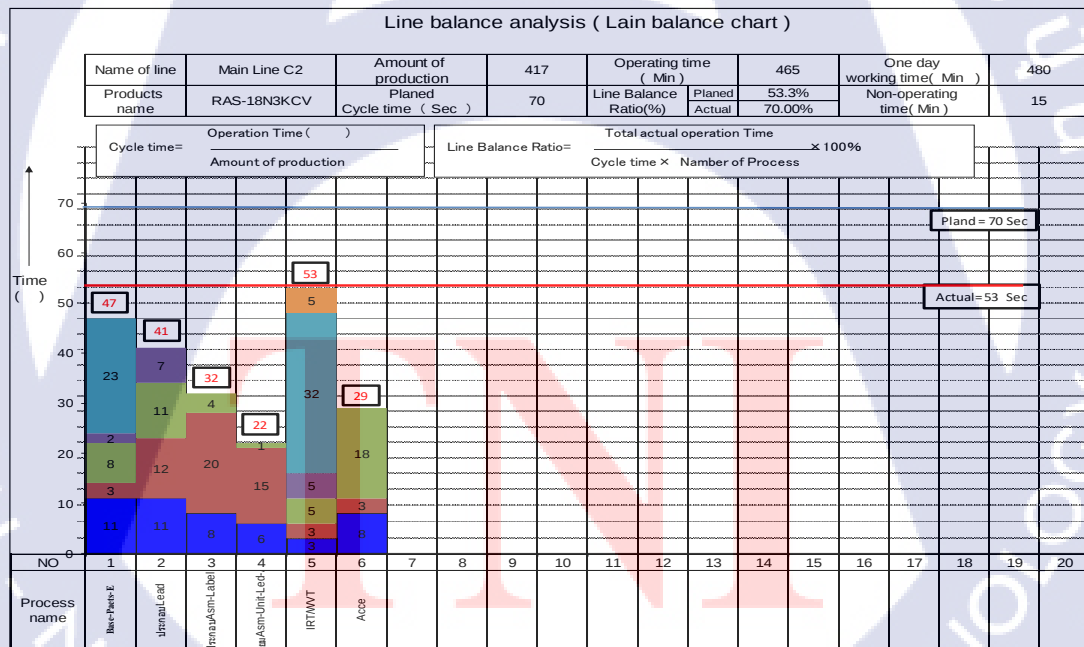
1. รอ Asm-Back-Body.
2. รอ Asm-Evap.
3. รอ Base-Sub.
4. Stop by plan.
5. Change Model



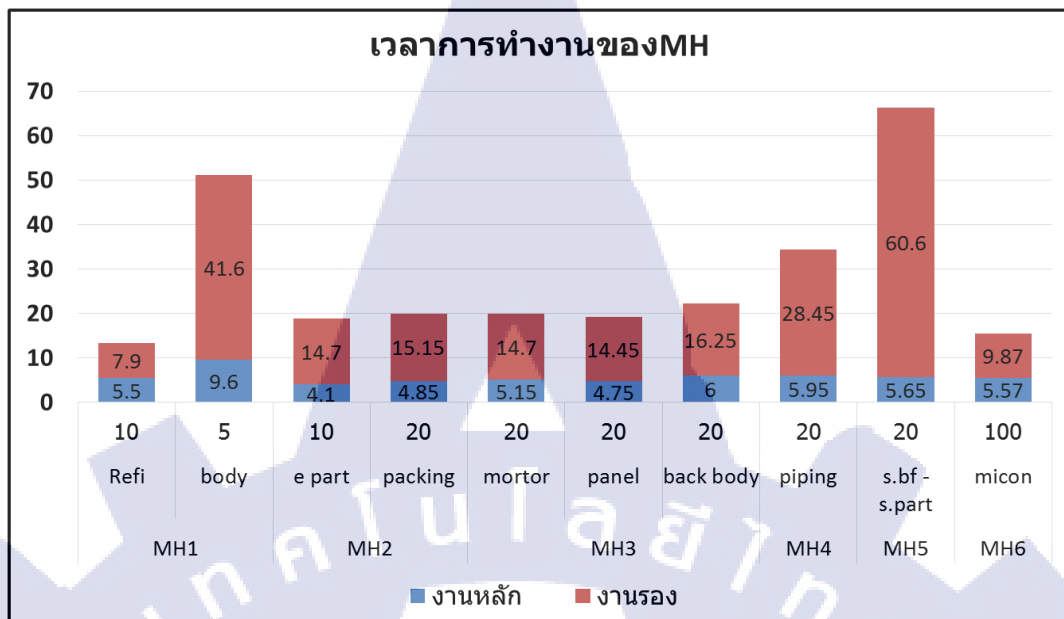
รูปที่ 4.10 Line Balance Sub-Back, Font analysis



รูปที่ 4.11 Line Balance Sub-Brazing analysis



รูปที่ 4.12 Line Balance Sub-EPA , Acce analysis



รูปที่ 4.13 เวลามาตรฐานของพนักงานขนส่งชิ้นงานการประกอบ

การวัดสายหลักโดยการวิเคราะห์กระบวนการและการวิเคราะห์เส้นทางการขนส่ง Measure of Main line by process analysis and Line balance analysis

- Sub-Back,Font is balance. (Line balance ratio = 85%)
- Sub-EPA,Acce is unbalance. (Line balance ratio = 70%)
- Sub-Barzing is balance. (Line balance ratio = 82%)
- M/H ที่ support Main line และ Sub Line สามารถ Support ได้ทัน งานของ M/H แต่ละคนไม่เท่ากัน จึงเกิดเป็นเวลารอว่างงาน และ M/H ไม่ทราบเวลาที่แน่นอนในการส่ง ต้องมีการเดินไปสังเกตจึงจะนำของไปส่งได้

- M/H มีการรวมหน้าที่หรือช่วยเหลือหน้าที่กัน จึงเกิดความล่าช้าในหน้าที่หลักของตัวเอง

Sub-Back , Font and Sub-EPA,Acce unbalance เนื่องจาก Sub-EPA,Acce มี Buffer ที่ Main Line จึงสามารถผลิตได้ทันเวลา

Sub Line and M/H is balance และสามารถ Support Main line ได้ทันเวลาตาม Cycle Time

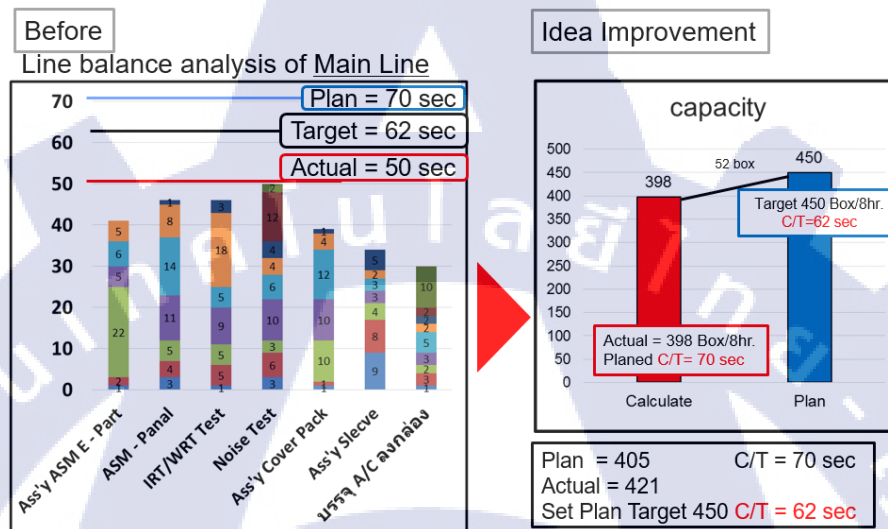
****M/H คือ Mancharing Handling พนักงานจัดส่ง Part Material ในสายการประกอบ**

4.3 ผลการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

4.3.1 ผลที่ได้จากการวิเคราะห์สาเหตุที่ค้นพบของปัญหาหลัก

ปัญหาและสาเหตุหลักที่เกิดขึ้นในสายงานประกอบต่างๆเกิดได้จากหลากหลายประการ โดยระบุได้เป็น 4 เรื่อง ได้แก่

4.3.1.1 Cycle time 70 Sec ไม่สามารถทำการผลิตได้ถึง 450 box/8hr.



รูปที่ 4.14 Line balance analysis of Main Line และ แนวทางปรับปรุง

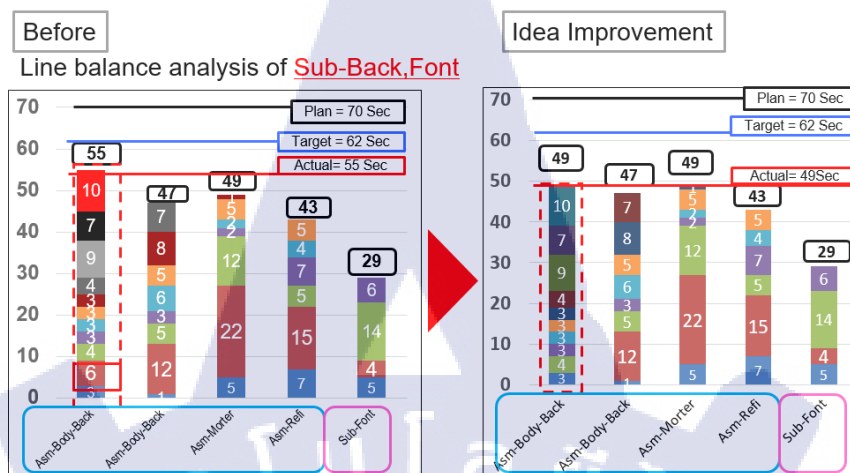
จากผลการสำรวจพบว่าปัญหาที่ขุดการผลิตในแต่ละวัน ผลิตได้ไม่ถึงความสามารถในการผลิตของสายงานประกอบเกิดจาก ขีดจำกัดของ Cycle Time ที่ตั้งไว้ 70 Sec โดยเมื่อเทียบกับเวลาทำงานทั้งหมดใน 1 วัน คือ 8 ชั่วโมง ทำให้สามารถผลิตได้เพียง 396 box ซึ่งขาดหายไปจากความสามารถในการผลิต 52 box จาก 450 box/8hr และจาก Line balance analysis of Main Line พบว่าเวลาของกระบวนการที่ทำงานนานที่สุดคือ กระบวนการ Noise Test ใช้เวลาอยู่ที่ 50 Sec ซึ่งต่ำกว่า Cycle Time ที่ตั้งไว้ที่ 70 Sec

ที่ Capacity = 450 box/shift : $60 \times 465 \text{ min} / 450 \text{ box} \text{ Cycle time} = 62 \text{ Sec}$

ที่ Cycle time 70 Sec : จะได้ capacity = $60 \times 465 \text{ min} / 70 = 398 \text{ box/day}$

ดังนั้น ถ้าหากลด Cycle Time จาก 70 Sec เป็น 62 Sec จะทำให้สามารถกำหนดเป้าหมายในการผลิตในแต่ละวันได้เต็มความสามารถของสายการประกอบ เป็นผลให้บริษัทก่อเกิดรายได้และผลกำไรโดยไม่เสียโอกาสในการสร้างผลกำไร

4.3.1.2 การขนส่ง Part Asm-Body เกิดความล่าช้า

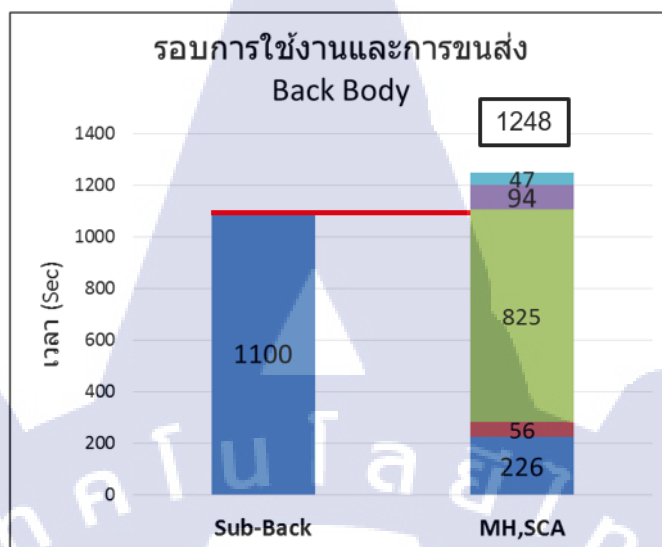


รูปที่ 4.15 Line balance analysis of Sub-Back,Font และ แนวทางปรับปรุง

จากผลสำรวจพบว่า Sub-Back,Font ที่จัดเตรียมส่วนประกอบให้สายการประกอบหลัก (Main Line) ใช้เวลา Cycle Time นานกว่า Main Line ทำให้เกิดปัญหาการหยุดหรือการผลิตล่าช้า ซึ่ง Cycle Time ที่กำหนดไว้คือ 70 Sec Sub-Back, Font ใช้เวลา Cycle Time = 55 Sec เกินเวลา Cycle Time Main Line อยู่ 5 Sec

ดังนั้นถ้าหากทำการ Balance Line ใหม่โดยลดขั้นตอนการ Check Number Part และการแตกหักของชิ้นงาน จะทำให้สามารถลดเวลาลงมาได้ 6 sec จาก 55 sec ได้เป็น 49 sec เนื่องจากการ Check Number Part และการแตกหักของชิ้นงาน ผ่านการตรวจเช็คจากบริษัท Nisshinbo ซึ่งผ่านการตรวจเช็คแล้วและเมื่อ Part มาถึงบริษัทจะต้องผ่านฝ่าย Quality Assurance โดยทำการสุ่มตรวจเช็ค Part ที่นำเข้า รวมทั้งสิ้นแล้ว Part ได้ผ่านกระบวนการตรวจเช็คแล้ว 2 ครั้ง ซึ่งหาก Sub-Back, Font ยังมีกระบวนการ Check Number Part และการแตกหักของชิ้นงาน อยู่ที่กระบวนการประกอบจะเป็นผลให้เกิดการทำงานที่ซ้ำซ้อน โดยไม่ก่อให้เกิดผลกำไร สูญเสียโอกาสเวลาในการทำงาน และ ขาดทุน

4.3.1.3 Process the parts stagnation and Hold buffer on Main line



รูปที่ 4.16 เวลารอบการใช้งานและการขนส่ง Part Back Body

จากผลสำรวจที่พบว่าค่าของ Stagnation ความหยุดนิ่งที่ไม่ก่อเกิดมูลค่านั้นมากถึง 50% ทำให้ Lead time ของผลิตภัณฑ์เกิดความล่าช้า เป็นผลเสียให้แก่บริษัทนั้น เมื่อทำการจับเวลาการใช้งานของ Part และ เวลาในการจัดเตรียม Part พบว่าเวลาที่ Sub-Back ใช้งาน Part 1 คัน เท่ากับ 1100 Sec และเวลาในการ จัดเตรียม Part ทั้งหมด เท่ากับ 1248 Sec ซึ่งนานกว่าเวลาที่ Sub-Back ต้องการใช้อยู่ 148 Sec

$$\begin{aligned}
 \text{เวลาที่ Sub-Back ใช้ คัน/รอบ} &= \text{เวลา Actual/จำนวน Part} \\
 &= 55 \text{ Sec} \times 20 \text{ Unit} \\
 &= 1100 \text{ sec/รอบ (18.3 min)}
 \end{aligned}$$

SCA และ M/H ใช้เวลาจัดเตรียมและขนส่ง = 1248 sec/รอบ (20.8 min)

$$\text{ค่าความต่าง Diff} = 1100 \text{ Sec} - 1248 \text{ Sec} = -148 \text{ Sec}$$

ทำให้เห็นได้ว่ามีความจำเป็นที่จะต้องเกิดการสต็อก Part โดยถ้าหากใช้ รถ 2 คันในขนส่งไม่สามารถ Support Sub-Back ได้ทันจึงจำเป็นต้องใช้รถ 3 คันเพื่อให้การไหลของงานเสถียร แต่ถ้าหากจะทำการแก้ไขปัญหาในการ Stagnation ความหยุดนิ่งที่ไม่ก่อเกิดมูลค่า 50% ที่เกิดขึ้น จะต้องเพิ่มจำนวน Part ในการจัดเตรียมขึ้นต่ำจากเดิม 20 ชิ้นงาน เป็น 25 ชิ้นงาน ($25 \times 55 = 1375 \text{ sec}$) SCA และ M/H จะสามารถ Support ได้ทัน ที่ $(226 + (11.3 \times 5) = 1305 \text{ sec})$ Diff = $1375 \text{ Sec} - 1305 \text{ Sec} = +70 \text{ Sec}$

แต่แนวทางแก้ไขนี้ในความเป็นจริงเป็นเรื่องยากที่จะสามารถทำได้ เพราะจะส่งผลกระทบต่อระบบการขนส่ง Part และกระบวนการประกอบทุกสายการผลิต เนื่องจากจำนวนที่ใช้ในการขนส่ง Part และการจัดเตรียม รอบเวลาการทำงานและขนส่งทุกส่วนถูกคำนวณไว้ที่ 20 ชั้่งงาน

4.3.1.4 Down Time เวลาที่เกิดความสูญเปล่า

ปัญหาที่พบจากการเกิดเวลาที่สูญเปล่าที่ส่งผลกระทบต่อสายการประกอบมากที่สุดและทำให้เกิดการสูญเสียรายได้และผลกำไรที่ควรจะเป็นไปได้

4.3.1.4.1 รอ Asm-Back-Body.

ตารางที่ 4.3 สาเหตุของการล่าช้าของ Part Asm-Back-Body

Detail	Vendor name	Follow by	Source trouble
- รอ Asm-Back-Body.	Nisshinbo	PEA,QAP	Outside
- เนื่องจาก Asm-Back-Body เป็น Sing Mark.	Nisshinbo	PEA,QAP	Outside
- เนื่องจาก M/H ส่งงานผิด.		M/H	Inside
- รอ Asm-Back-Body.		PD1	Outside
- รอ Asm-Back-Body.		MPA	Inside

จากการศึกษาหาข้อมูล Down time Data เดือน มกราคม – มิถุนายน พบว่าปัญหาภายในที่เกิดขึ้นเนื่องจาก M/H พนักงานขนส่งขนส่งงานที่ผิดทำให้เกิดการล่าช้า เมื่อหาสาเหตุของปัญหาทำให้พบว่าปัจจุบันได้มีการนำระบบ Kanban เข้ามาใช้ในการเรียกเมื่อวันที่ 12 พฤษภาคม 2560 ปัญหาที่เกิดขึ้นเกิดขึ้นเมื่อ 10 มีนาคม 2560 เป็นช่วงเวลาที่ยังไม่ได้นำระบบ Kanban เข้ามาใช้งาน ซึ่งในช่วงขณะนั้นใช้ระบบการจัดการแบบ Push System (ระบบผลัก) โดยลักษณะงานที่ทำนั้นเป็นการอ่านเลข Part Code 10 หลักเทียบกับใบ Plan แต่ละ Order ในแต่ละวัน เนื่องจากพฤติกรรมมนุษย์ส่วนใหญ่จะหาลักษณะการจำที่สามารถจำได้ง่าย เช่น จำหลัก 4 ตัวท้ายเพื่อดูว่า Part Code ถูกต้องหรือไม่ ซึ่ง เมื่อ Part Code ที่มีเลขท้าย 4 หลักเหมือนกันแต่เลขข้างหน้าต่างกัน ทำให้ผิดพลาดในการจัดขนส่ง เพราะไม่สังเกต Part Code ให้ครบถูกต้องทั้ง 10 หลัก

Quality	ASM-BODY-BACK		
35	1120615001	24	1115715005
80	1110614003	24	1115715005
61	1110914002	200	1115715005
10	1110914003	180	1115715005
105	1110714017	11	1116515005
130	1118315001	5	1116515010
40	1111016006	5	1116515010
90	1111016006	3	1106215050
551		79	1115715005
		531	-

รูปที่ 4.17 Part Code 10 หลักของ Part Asm-Back-Body

หากทำการดำเนินการแก้ไขสามารถแก้ไขได้โดย ใช้ระบบ Kanban Pull System แทนการขนส่งลักษณะ Push System ซึ่งระบบ Kanban จะช่วยในการเรียก Part เพื่อป้องกันปัญหาการขนส่งที่ผิดและไม่เกิดการดันชิ้นงานเพื่อการสต็อกซึ่งไม่ได้ก่อให้เกิดกำไรและจะจัดส่งได้ก็ต่อเมื่อมี Kanban เท่านั้น

4.3.1.4.2. รวบรวม Asm-Evap.

ตารางที่ 4.4 สาเหตุของการล่าช้าของ Part Asm-Evap

Detail	Vendor name	Follow by	Source trouble
- เนื่องจาก Expander No. 6 Over capa.	-	HEA	Inside
- รวบรวม Asm-Evap.	-	HEA	Inside

จากการหาศึกษาหาข้อมูล Down time Data เดือน มกราคม – มิถุนายน พบว่าการรอกคอยที่เกิดขึ้นสาเหตุมาจาก เครื่องผลิต Fin press ที่ผลิตส่งให้เครื่อง Expander ผลิตไม่ทันทำให้เกิดการรอกคอย เมื่อทำการศึกษาสาเหตุพบว่า Capacity Fin press สามารถผลิตได้ 625 Coils/8Hr. ซึ่ง Plan ที่เกิดขึ้นสูงกว่าความสามารถที่เครื่อง Fin press จะสามารถผลิตได้ ทำให้เกิดการ Over capacity และ Delayed

หากทำการแก้ไขมีแนวทางแก้ไขได้โดย ทำการ Share Load เครื่อง Fin press เพื่อให้สามารถ Support ได้ทันและทำการผลิต Stock order ล่วงหน้า เพื่อไม่ให้เกิดการรอกคอยและมีชิ้นงานพร้อมที่จะสามารถ Support ได้ทัน

4.3.1.4.3 รือ Base-Sub.

ตารางที่ 4.5 สาเหตุของการล่าช้าของ Base-Sub

Detail	Vendor name	Follow by	Source trouble
- รือ Base-Sub.	SNC	PEA	Outside

จากการหาศึกษาหาข้อมูล Down time Data เดือน มกราคม – มิถุนายน พบว่า Base-Sub ที่ใช้ในการประกอบอิเล็กทรอนิกส์ Part ของเครื่องปรับอากาศนั้น โดยช่วงเดือนกุมภาพันธ์ – เมษายน มียอดการผลิตมากขึ้นจนเกิน Capacity mold ที่จะผลิตได้จึงทำให้บริษัทนอกที่ต้องจัดส่งไม่สามารถผลิตได้ทันตามความต้องการ เป็นผลให้ Base-Sub delayed เนื่องจาก Capacity mold ที่ถูกจำกัดด้วย Cycle time มาตรฐาน ไม่ต่ำกว่า 35 Sec ถึงจะสามารถผลิตได้ทัน ซึ่งเมื่อมียอดการผลิตมากขึ้นถ้าจะทำการผลิตได้ทันนั้นจะต้องวางแผนการผลิตไว้ล่วงหน้า

หากดำเนินการแก้ไขจะสามารถทำได้โดยทำการสต็อกหรือการทำการผลิต Order ล่วงหน้า ก่อนที่เดือนที่มียอดการผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการจะมาถึง และใช้ Tool เพิ่ม โดยบริษัทจะต้องจัดเตรียม Tool ดำรองไว้ให้บริษัท Vender (บริษัทที่ input part) ในช่วงที่มียอดการผลิตเกินความสามารถในการผลิต เพื่อเปิดใช้ 2 Mold ในการรองรับยอดการผลิตที่เข้ามา

4.4 ผลการดำเนินงานปรับปรุง

4.4.1 Cycle time 70 Sec ไม่สามารถทำการผลิตได้ 450 box/8hr.

จากการดำเนินงานปรับปรุงแก้ไข โดยการลด Cycle Time จาก 70 Sec เป็น 62 Sec พบว่าสายการประกอบสามารถทำงานได้ทันเป็นปกติ ทำให้บริษัทสามารถ Plan ยอดการผลิตได้มากขึ้นจาก 398 Box/8Hr เป็น 450 Box/8Hr เป็นผลให้บริษัทสามารถสร้างผลกำไรได้มากขึ้น หากทำการ Improvement โดยเริ่มโครงการช่วงเดือนสิงหาคม - มีนาคม ปี 2560 จะทำให้สามารถลด Cost ให้บริษัทได้ถึง 754,757 บาท ภายใน 8 เดือน

4.4.2 การขนส่ง Part Asm-Body เกิดความล่าช้า

จากการดำเนินงานปรับปรุงแก้ไข โดยการ Balance Line ใหม่โดยลดขั้นตอนการ Check Number Part และการแตกหักของชิ้นงาน จะทำให้สามารถลดเวลาลงมาได้ 6 sec จาก 55 sec ได้เป็น 49 sec ทำให้บริษัทสามารถเวลาการทำงานช้าซ้อนที่ไม่ก่อให้เกิดกำไรออกไปได้ และยังส่งผลให้เกิดการรอคอยของ Part ลดลงหรืออาจไม่เกิดขึ้นเลย

4.4.3 กระบวนการขนส่งพบการหยุดรอและการสำรองชิ้นงานที่สายการประกอบเครื่องปรับอากาศ (Process the parts stagnation and Hold buffer on Main line)

จากการดำเนินงานปรับปรุงแก้ไข โดยการใช้รถ 3 คันเพื่อให้การไหลของงานเสถียร แต่ถ้าหากจะทำการแก้ไขปัญหาในการ Stagnation ความหยุดนิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า 50% ที่เกิดขึ้น จะต้องเพิ่มจำนวน Part ในการจัดเตรียมขึ้นต่ำจากเดิม 20 ชิ้นงาน เป็น 25 ชิ้นงาน แต่แนวทางแก้ไขนี้ ในความเป็นจริงเป็นเรื่องยากที่จะสามารถทำได้ เพราะจะส่งผลกระทบต่อทุกระบบการขนส่ง Part และกระบวนการประกอบทุกสายการผลิต เนื่องจากจำนวนที่ใช้ในการขนส่ง Part และการจัดเตรียม รอบเวลาการทำงานและขนส่งทุกส่วนถูกคำนวณไว้ที่ 20 ชิ้นงาน จึงปรับปรุงแก้ไขโดยใช้รถในการขนส่ง 3 คันเช่นเดิม

4.4.4 Down Time เวลาที่เกิดความสูญเปล่า

4.4.4.1 รอ Asm-Back-Body.

จากการดำเนินงานปรับปรุงแก้ไข โดยการจัดทำระบบ Kanban ในส่วนของพื้นที่ในการจัดเตรียม Part เพื่อทำการแก้ไขปัญหาในการส่ง Part ที่ผิดพลาด และทำการตรวจเช็ค Part ให้ถูกต้องก่อนการจัดส่ง โดยใช้ใบควบคุมผลิตภัณฑ์ก่อนการจัดส่งในแต่ละการเริ่ม Order ใหม่

4.4.4.2 รอ Asm-Evap.

จากการดำเนินงานปรับปรุงแก้ไข โดยจัดการการวางแผนระบบการจัดการ Plan ใหม่ โดยทำการ Share Load เครื่อง Fin press เพื่อให้สามารถ Support ได้ทันและทำการผลิต Stock order ล่วงหน้า เพื่อไม่ให้เกิดการรอคอยและมีชิ้นงานพร้อมที่จะสามารถ Support ได้ทัน

4.4.4.3 รอ Base-Sub.

จากการดำเนินงานปรับปรุงแก้ไข โดยทำการสต็อกหรือการทำการผลิต Order ล่วงหน้าก่อนที่เดือนที่มียอดการผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการจะมาถึง และใช้ Tool เพิ่ม โดยบริษัทจะต้องจัดเตรียม Tool สำรองไว้ให้บริษัท Vender ในช่วงที่มียอดการผลิตเกินความสามารถในการผลิต เพื่อเปิดใช้ 2 Mold ในการรองรับยอดการผลิตที่เข้ามา

4.5. ผลสรุปการดำเนินงาน

จากการทำการปรับปรุงแก้ไขสายการประกอบพบว่ากระบวนการประกอบเกิดความเสถียรของงานมากขึ้น ลดปัญหาการติดขัดของสายการประกอบ ลดขั้นตอนที่สูญเปล่าไม่ก่อให้เกิดกำไรและเสียโอกาสในการทำงาน สามารถผลิตได้มากขึ้นในแต่ละวัน ทำให้บริษัทสามารถสร้างผลประกอบการที่เกิดผลกำไรได้มากยิ่งขึ้น

4.5.1 Cycle time 70 Sec ไม่สามารถทำการผลิตได้ 450 box/8hr.

ควบคุมโดยกำหนด Cycle time Main Line จาก 70 sec เป็น 65 sec โดยเริ่มกำหนด Cycle Time ใหม่ในระบบฐานข้อมูล เพื่อให้ แผนกวางแผนการผลิตสามารถจัดการ Plan ยอดการผลิตในแต่ละวัน ตาม Cycle Time ใหม่ที่กำหนดไว้ในรุ่น Model ที่ทำการปรับแก้ไข

4.5.2 การขนส่ง Part Asm-Body เกิดความล่าช้า

ควบคุมโดยแก้ไข Operation Instruction และทำการปรับแก้ไข Operation Instruction (OI) เพื่อกำหนดกระบวนการการทำงานของ Process No.1 ที่ Sub-Back Body ใหม่ โดยการยกเลิกขั้นตอนการ Check Number Part และการแตกหักของชิ้นงาน เพื่อปรับ Line balance analysis ที่ Sub-Back,Font

4.5.3 กระบวนการขนส่งพบการหยุดรอและการตำรองชิ้นงานที่สายการประกอบเครื่องปรับอากาศ (Process the parts stagnation and Hold buffer on Main line)

ควบคุมโดยใช้รถ 3 คันในการขนส่ง Support Sub-Back-Body และกำหนดใช้รถขนส่ง Back Body ทั้งหมด 3 คันในการ Support Line เพื่อความเสถียรของ Line ไม่ให้เกิดการ Shot ของ Part ที่ส่งผลให้เกิดปัญหาการสูญเสียการทำงาน ทำให้บริษัทขาดทุน และสูญเสียกำไร

4.5.4 Down Time เวลาที่เกิดความสูญเปล่า

ควบคุมโดยการจัดทำ KANBAN Card โดยกำหนดหน้าที่ให้มีผู้รับผิดชอบในการ Port และหยิบ Kanban เพื่อป้องกันการผิดพลาดในการใช้งาน และจัดทำคู่มือในการใช้งาน เพื่อที่หากมีการเปลี่ยนแปลงผู้รับผิดชอบและเพื่อทบทวนการใช้งาน Kanban

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

เนื่องจากการที่ได้สหกิจศึกษาที่บริษัท โตชิบา แครเรียร์ (ประเทศไทย) จำกัด จึงได้รับมอบหมายงานให้ทำการศึกษาค้นคว้าและปรับปรุงระบบกระบวนการประกอบเครื่องปรับอากาศ เพื่อปรับปรุงให้ได้กำลังการผลิตที่มากขึ้นจากเดิม อันเนื่องมาจากแผนนโยบายบริษัทปี 2017 ที่มียอดขายซื้อสินค้าที่เพิ่มขึ้น จึงมีความประสงค์ในการเพิ่มยอดขายการผลิตจากเดิม 319K กล่องต่อเดือน เป็น 366K กล่องต่อเดือน เพื่อให้ได้สินค้าตามยอดขายที่สั่งซื้อที่ต้องการ

จากผลการทำงานพบว่าแนวคิดและวิธีการในการปรับปรุงแก้ไขสามารถทำได้และผลที่ได้ทำให้สายการประกอบของบริษัทพัฒนาไปได้ดียิ่งขึ้น โดยทำการปรับปรุงแก้ไขทั้งหมด 4 เรื่องได้แก่

5.1.1 Cycle time 70 Sec ไม่สามารถทำการผลิตได้ 450 box/8hr.

5.1.1 การขนส่ง Part Asm-Body เกิดความล่าช้า

5.1.1 Process the parts stagnation and Hold buffer on Main line

5.1.1 Down Time เวลาที่เกิดความสูญเปล่า

ซึ่งเมื่อทำการดำเนินงานแก้ไขและเริ่มใช้งานแนวคิดในการแก้ไขจะสามารถ Plan การผลิตในแต่ละวันได้มากขึ้น ได้ผลผลิตที่มากยิ่งขึ้น เมื่อมีการตัดปัญหาและปรับเปลี่ยนขั้นตอนในการทำงานที่ไม่ได้ก่อให้เกิดกำไร จึงทำให้ไม่เกิดการงานที่ซ้ำซ้อนและยังไม่มีเสียโอกาสในการทำงานเป็นผลให้บริษัทสามารถสร้างรายได้ได้มากยิ่งขึ้น

5.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากการสหกิจศึกษา

ข้าพเจ้าได้รับการเรียนรู้ในหลากหลายเรื่องทั้งนี้ ทั้งความรู้ด้าน IE อุตสาหกรรม เครื่องมือต่างๆที่ใช้คิดคำนวณหรือประกอบการหาเหตุและผลของงาน กระบวนการต่างๆที่เกี่ยวกับการประกอบเครื่องปรับอากาศ ชิ้นส่วนต่างๆ ระบบการทำงานต่างๆภายในบริษัท หลักการและชีวิตการทำงานที่แท้จริง การทำงานร่วมกับผู้อื่น และหลากหลายเรื่องอื่นๆอีกมากมาย

5.3 ปัญหา และอุปสรรค แนวทางการแก้ไขปัญหา

เนื่องจากการที่เราเรียนรู้จากตำราเรียนและเรียนรู้แต่ในห้องเรียน ทำให้เราอาจจะยังไม่คุ้นเคยกับเหตุการณ์จริงๆที่เกิดขึ้น ซึ่งหากเป็นในหนังสือเรียนและวิชาการเรียนการสอน หลักการและทฤษฎีที่ได้เรียน อาจจะทำให้เราสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างง่ายดาย หากเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับชีวิตการทำงานที่แท้จริง สิ่งเหล่านั้นที่เรียนมาอาจช่วยเราได้ก็จริงแต่จะมีปัญหา และเหตุผลอื่นๆที่ไม่สามารถทำให้เราสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างง่ายดายในแบบที่ได้เรียนตามตำราหนังสือ ข้าพเจ้าจึงตั้งใจเรียนรู้ และศึกษาระบบการทำงาน ระบบการจัดการ รวมไปถึงทุกๆส่วนต่างๆที่เกี่ยวข้องกับสายการประกอบที่จะส่งผลให้เกิดปัญหาและแหล่งที่มาของสายการประกอบเครื่องปรับอากาศทั้งหมดที่ข้าพเจ้าพอจะทำได้

5.4 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน

เนื่องจากที่นี่ใช้หลักการและระบบแบบญี่ปุ่น จึงมีการปรับปรุงและพัฒนาแก้ไขอย่างต่อเนื่อง (Kaizen) ทำให้ทุกปัญหาที่ค้นพบถูกดำเนินการแก้ไข ซึ่งจากการดำเนินงานครั้งนี้ไม่ค่อยมีส่วนไหนที่จะต้องแก้ไขมากนัก เพราะที่นี่เริ่มรากฐานการทำงานที่ดี มีสังคมในที่ทำงานที่ดี ทุกคนล้วนมีศักยภาพในการทำงาน หากมีปัญหาก็คพร้อมที่จะรับฟังและแก้ปัญหาไปด้วยกัน ต่างเป็นที่พึ่งพาให้กันและกันที่ดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] Bangkok University, 2017, Available : <http://elearning.bu.ac.th/mua/course/mg212/chapter3.html>
- [2] Carrier is a part of UTC Climate, Controls & Security, a unit of United Technologies Corp., 2015, Carrier (Thailand) Limited, Available : <http://www.carrier.co.th/home.asp>
- [3] Scribd Inc., Grid G, 2017, Available : <https://www.scribd.com/presentation/13694889/บทที่-8-การวิเคราะห์กระบวนการผลิต>
- [4] Scribd Inc., Grid G, 2017, Available : บทที่ 9 แผนภูมิกิจกรรม, Available : <https://www.scribd.com/presentation>
- [5] Siam University, 2009, Available : http://www.research-system.siam.edu/images/IE/Jakkrit/012558/5505700001/07_ch2.pdf
- [6] Six-Sigma-Material.com, 2017, Available : <http://www.six-sigma-material.com/Spaghetti-Diagram.html>
- [7] Thai-Nichi Institute of Technology, 2005, แนะนำสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น [Online], Available : <http://www.tni.ac.th/web/tni2012-th/index.php?option=contents&category=28&id=63#history> [22 กรกฎาคม 2556]
- [8] Toshiba Carrier (Thailand) Co., Ltd. All Rights Reserved, 2016, Toshiba Carrier Thailand Available : <http://www.toshiba-carrier.co.th/Pages/default.aspx>
- [9] Wisdom Max Center Company Limited, 2015, Available : <http://www.wisdommaxcenter.com>

ภาคผนวก

TNI

ภาคผนวก ก.

รายงานปฏิบัติงานประจำสัปดาห์

TNI

ภาคผนวก ข.

แบบฟอร์มใช้งานการปฏิบัติงานสหกิจ

TNI

ประวัติผู้จัดทำโครงการ



ชื่อ – สกุล

นางสาวศิวภรณ์ พัฒนจิรารัชกุล

วัน เดือน ปีเกิด

16 มิถุนายน 2537

ประวัติการศึกษา

ระดับประถมศึกษา

ประถมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2549
โรงเรียนกลางคลองสิบ

ระดับมัธยมศึกษา

มัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2555

ระดับอุดมศึกษา

โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย ปทุมธานี
คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม พ.ศ. 2560
สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

ทุนการศึกษา

- ไม่มี -

ประวัติการฝึกอบรม

1. Safety Engineering ณ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
2. Transport Logistics, ASUTO Global Logistics - Thailand CO.,LTD.
3. 2016 Joint Academic Forum, Japan University & Company Research Group

ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์ - ไม่มี -

TNI