



การปรับปรุงสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300

กรณีศึกษา บริษัท คาวาซากิ มอเตอร์ เอ็นเตอร์ไพรส์ (ประเทศไทย) จำกัด

AN IMPROVEMENT PRODUCTION LINE OF FUEL TANK:

MODLE EX 300: A CASE STUDY OF KAWASAKI MOTOR

ENTERPRISE (THAILAND) Co., LTD

นายศิริวัจน์ คงศรี

โครงงานสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการผลิต

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2556



การปรับปรุงสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300

กรณีศึกษา บริษัท คาวาซากิ มอเตอร์ เอ็นเตอร์ไพรส์ (ประเทศไทย) จำกัด

AN IMPROVEMENT PRODUCTION LINE OF FUEL TANK:

MODLE EX 300: A CASE STUDY OF KAWASAKI MOTOR

ENTERPRISE (THAILAND) CO., LTD

นายศิริวัจน์ คงศรี

โครงงานสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการผลิต

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2556

การปรับปรุงสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300

กรณีศึกษา บริษัท คาวาซากิ มอเตอร์ เอ็นเตอร์ไพรส์ (ประเทศไทย) จำกัด

AN IMPROVEMENT PRODUCTION LINE OF FUEL TANK: MODLE EX 300

A CASE STUDY OF KAWASAKI MOTOR ENTERPRISE (THAILAND) CO., LTD

นายศิริวัจน์ คงศรี

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการผลิต

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2556

คณะกรรมการตรวจสอบ

.....ประธานการตรวจสอบ

(ผศ.ดร. พิสุทธิ พงศ์ชัยฤกษ์)

.....กรรมการสอบ

(อาจารย์ นพดล ศรีพุทธา)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ นพดล ศรีพุทธา)

.....ประธานสหกิจศึกษาสาขาวิชา

(ผศ.ดร. พิสุทธิ พงศ์ชัยฤกษ์)

ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น



Project's name	An Improvement Production Line of Fuel Tank: Model EX 300: A Case study of Kawasaki Motor Enterprise (Thailand) Co., Ltd
Writer	Mr. Siriwaj Kongsri
Program	Bachelor of Engineering
Faculty	Engineering
Major	Production Engineering
Advisor	Mr. Noppadol Sriputtha
Job Supervisor	Mr. Krin Sutaket
Company's name	Kawasaki Motor Enterprise (Thailand) Co., Ltd
Business Type/Product	Motorcycles, Part of motorcycle

Summary

From of the assigned about an improvement production line of fuel tank : Model EX 300 of Kawasaki Motor Enterprise (Thailand) Co., Ltd. Purposes of project is (1) Reduce the production costs from the current working condition. (2) Increase the production per day from the current working condition. (3) Reduce the Waiting time of production from the current working condition. So that, Improvement production line by ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify) theory and Line Balancing theory.

Result of project is (1) Reduced the production costs about workers to 108,000 Baht per year. (2) Increased the production per day from 172 pieces per day to 192 pieces per day or increased 11.63 % (3) Increased the % Line balancing form 71.47 % to 88.39 % or increased 23.67 % and reduced waiting time form 28.53 % to 11.61 % or reduced 40.70 % from the current working condition.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการเรื่อง การปรับปรุงสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการปรับปรุงสายการผลิตที่ 3 ในแผนกถังน้ำมันของบริษัท คาวาซากิ มอเตอร์ เอ็นเตอร์ไพรส์ (ประเทศไทย) จำกัด ด้วยความคิดและความมุ่งมั่นของข้าพเจ้าที่จะพัฒนากระบวนการผลิตให้ดีขึ้นอย่างเป็นลำดับตามนโยบายของทางบริษัท โครงการฉบับนี้จะมีอาจสำเร็จลุล่วงจุดประสงค์ได้เลขาหากขาดบุคคลที่มีรายชื่อดังต่อไปนี้

1. คุณโทตะ อิรุทรีเนะ ผู้จัดการอาวุโสแผนกเชื่อม
2. คุณโสรัตน์ บุญมา ผู้จัดการอาวุโสแผนกเชื่อม
3. คุณ อารมณ แว่วเสียง ผู้จัดการแผนกเชื่อม
4. คุณ วุฒิชัย สันภัย ผู้ช่วยผู้จัดการแผนกเชื่อม
5. คุณ ปิยะ เชียงกาจัน รองผู้ช่วยผู้จัดการแผนกเชื่อม
6. คุณ กรินทร์ สุตะเขต วิศวกรแผนกเชื่อม
7. คุณ สมบัติ สวัสดิ์ทอง วิศวกรแผนกเชื่อม
8. คุณ ทศนีย์ อินทร์ปิ่น วิศวกรแผนกเชื่อม
9. คุณ สุจริต ชำนิขันธ์ วิศวกรแผนกเชื่อม
10. คุณ วัชร สังกา พนักงานแผนกเชื่อม
11. คุณ วาสนา ประสมพร พนักงานแผนกเชื่อม
12. คุณ นิคม คำโสภา หัวหน้างานแผนกเชื่อม
13. คุณ นพดล ศรีพุทธา อาจารย์ที่ปรึกษาการปฏิบัติสหกิจศึกษา

เหนือสิ่งอื่นใดคือบิดาและมารดาของข้าพเจ้าที่ได้ให้ทั้งกำลังใจและกำลังทุนทรัพย์ในการสนับสนุนการทำโครงการและการฝึกสหกิจจนลุล่วง ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณทุกบุคคลที่ได้กล่าวมาอย่างสูงยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

นาย ศิริวัจน์ คงศรี

สารบัญ

หน้า

บทสรุป	ก
Summary	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพประกอบ	ณ
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	1
1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ	2
1.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร	13
1.4 ตำแหน่งและหน้าที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	15
1.5 พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา	15
1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	15
1.7 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	15
1.8 วัตถุประสงค์ของโครงการ	17
1.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการที่ได้รับมอบหมาย	17

2. ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	18
2.1 ทฤษฎี ECRS	18
2.2 การจัดสมดุลสายการผลิต	21
3. แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน	22
3.1 แผนการปฏิบัติงาน	22
3.2 รายละเอียดโครงการ	23
3.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	23
3.2.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในโครงการ	23
3.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลของสภาพการทำงานปัจจุบัน	24
3.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน	45
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลหลังการปรับปรุง	55
4. ผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และการสรุปผลโครงการ	57
4.1 ผลการดำเนินงาน	57
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	58
4.3 การเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์ของโครงการ	60
5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ	61
5.1 สรุปผลการทำโครงการ	61
5.1.1 ด้านผู้จัดผู้จัดทำโครงการ	61
5.1.2 ด้านพนักงานทำงาน	61
5.1.3 ด้านบริษัท	61
5.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา	62

5.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน	65
เอกสารอ้างอิง	66
ภาคผนวก	67
ประวัติผู้จัดทำโครงการ	86



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แสดงแผนการปฏิบัติงานของการทำโครงการสหกิจศึกษา	22
3.2 แสดงตัวอย่างใบบันทึกเวลาการทำงานของสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300	23
3.3 แสดงการสรุปข้อมูลของสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300	25
3.3.1 แสดงการสรุปข้อมูลของสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 (ต่อ)	26
3.3.2 แสดงการสรุปข้อมูลของสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 (ต่อ)	27
3.3.3 แสดงการสรุปข้อมูลของสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 (ต่อ)	28
3.3.4 แสดงการสรุปข้อมูลของสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 (ต่อ)	29
3.3.5 แสดงการสรุปข้อมูลของสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 (ต่อ)	30
3.3.6 แสดงการสรุปข้อมูลของสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 (ต่อ)	31
3.3.7 แสดงการสรุปข้อมูลของสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 (ต่อ)	32
3.3.8 แสดงการสรุปข้อมูลของสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 (ต่อ)	33
3.3.9 แสดงการสรุปข้อมูลของสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 (ต่อ)	34
3.4 แสดงการสรุปข้อมูลของสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 ก่อนปรับปรุง	34
3.5 แสดงการจัดสมดุลสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 ก่อนปรับปรุง	35
3.5.1 แสดงการจัดสมดุลสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 ก่อนปรับปรุง(ต่อ)	36
3.6 แสดงข้อมูลสรุประยะทางการเดินและเวลาในการเดินของพนักงานก่อนปรับปรุง	42
3.6.1 แสดงข้อมูลสรุประยะทางการเดินและเวลาในการเดินของพนักงาน ก่อนปรับปรุง (ต่อ)	43
3.7 ลำดับหมายเลขสถานีงานปัจจุบัน	44
3.8 การจัดสมดุลสายการผลิตหลังปรับปรุง	48

ตารางที่	หน้า
3.8.1 การจัดสมดุลสายการผลิตหลังปรับปรุง (ต่อ)	49
3.8.2 การจัดสมดุลสายการผลิตหลังปรับปรุง (ต่อ)	50
3.9 แสดงข้อมูลสรุปของสายการผลิตถึงน้ำมัน EX 300 หลังปรับปรุง	55
3.10 สรุประยะทางการเดินและเวลาในการเดิน (Walking time) ของพนักงาน	56
4.1 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงของระยะทางการเดิน (Distant) และเวลาในการเดิน (Walking time) ของพนักงานคนที่ 2	57
4.2 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงของเวลาต่อรอบการทำงาน (Cycle time) ของพนักงานคนที่ 2 และ 3	57
4.3 แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงของสายการผลิตถึงน้ำมันรุ่น EX 300	58
5.1 ลำดับหมายเลขสถานีงานก่อนปรับปรุง	62
5.1.1 ลำดับหมายเลขสถานีงานก่อนปรับปรุง (ต่อ)	63
5.2 ลำดับหมายเลขสถานีงานหลังปรับปรุง	64
5.2.1 ลำดับหมายเลขสถานีงานหลังปรับปรุง (ต่อ)	65

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
1.1 โรงงานคาวาซากิในเขตประกอบการอุตสาหกรรม จี.เค.แลนด์ของบริษัท คาวาซากิ มอเตอร์ เอ็นเตอร์ไพรส์ (ประเทศไทย) จำกัด อ.ปลวกแดง จ.ระยอง	1
1.2 แผนที่โรงงานคาวาซากิของบริษัทคาวาซากิ มอเตอร์ เอ็นเตอร์ไพรส์ (ประเทศไทย) จำกัด	2
1.3 รูปรถจักรยานยนต์คาวาซากิ รุ่น NINJA 300	3
1.4 รูปรถจักรยานยนต์คาวาซากิ รุ่น NINJA 650	4
1.5 รูปรถจักรยานยนต์คาวาซากิ รุ่น NINJA 250	4
1.6 รูปรถจักรยานยนต์คาวาซากิ รุ่น ZR 800	5
1.7 รูปรถจักรยานยนต์คาวาซากิ รุ่น Z 1000	5
1.8 รูปรถจักรยานยนต์คาวาซากิ รุ่น VERSYS	6
1.9 รูปรถจักรยานยนต์คาวาซากิ รุ่น VULCAN 900 CLASSIC (SE)	6
1.10 รูปรถจักรยานยนต์คาวาซากิ รุ่น VULCAN 900 CUSTOM	7
1.11 รูปรถจักรยานยนต์คาวาซากิ รุ่น KSR 110	7
1.12 รูปรถจักรยานยนต์คาวาซากิ รุ่น D-TRACKER 125	8
1.13 รูปรถจักรยานยนต์คาวาซากิ รุ่น D-TRACKER 250	8
1.14 รูปรถจักรยานยนต์คาวาซากิ รุ่น ER - 650 N	9
1.15 รูปรถจักรยานยนต์คาวาซากิ รุ่น D-TRACKER 150	9
1.16 รูปรถจักรยานยนต์คาวาซากิ รุ่น KLX 110 L	10
1.17 รูปรถจักรยานยนต์คาวาซากิ รุ่น KLX 125	10

ภาพที่	หน้า
1.18 รูปรถจักรยานยนต์คาซาคิ รุ่น KLX 250	11
1.19 รูปรถจักรยานยนต์คาซาคิ รุ่น KLX 150	11
1.20 รูปรถจักรยานยนต์คาซาคิ รุ่น NINJA ZX-14R	12
1.21 การจัดองค์กรของบริษัท คาซาคิ มอเตอร์ เอ็นเตอร์ไพรส์ (ประเทศไทย) จำกัด	13
1.22 การจัดองค์กรแผนก Welding	14
1.23 แสดงยอดการยอดผลิตที่ต้องการ (Plan) ยอดที่ผลิตได้จริง (Actual) ยอดความล่าช้า (Delay) ตั้งแต่เดือนมกราคม – เดือนสิงหาคม ปี 2013	16
3.1 แสดงการเดินของพนักงานคนที่ 1 ก่อนปรับปรุง	37
3.2 แสดงการเดินของพนักงานคนที่ 2 ก่อนปรับปรุง	37
3.3 แสดงการเดินของพนักงานคนที่ 3 ก่อนปรับปรุง	38
3.4 แสดงการเดินของพนักงานคนที่ 4 ก่อนปรับปรุง	39
3.5 แสดงการเดินของพนักงานคนที่ 5 ก่อนปรับปรุง	39
3.6 แสดงการเดินของพนักงานคนที่ 6 ก่อนปรับปรุง	40
3.7 แสดงการเดินของพนักงานคนที่ 7 ก่อนปรับปรุง	40
3.8 แสดงการเดินของพนักงานคนที่ 8 ก่อนปรับปรุง	41
3.9 แสดงการเดินของพนักงานคนที่ 9 ก่อนปรับปรุง	41
3.10 แสดงการเดินของพนักงานคนที่ 10 ก่อนปรับปรุง	42
3.11 การจัดวางสถานีงานของสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 ปัจจุบัน	43
3.12 แสดงระยะการเดินและเวลาในการเดินก่อนปรับปรุง	45
3.13 แสดงระยะการเดินและเวลาในการเดินหลังปรับปรุง	45
3.14 แสดงกระบวนการและเวลาที่พนักงานคนที่ 2 รับผิดชอบ ก่อนปรับปรุง	46
3.15 แสดงกระบวนการและเวลาที่พนักงานคนที่ 3 รับผิดชอบ ก่อนปรับปรุง	47
3.16 แสดงกระบวนการและเวลาที่พนักงานคนที่ 2 รับผิดชอบ หลังปรับปรุง	47
3.17 แสดงกระบวนการและเวลาที่พนักงานคนที่ 3 รับผิดชอบ หลังปรับปรุง	48

ภาพที่

หน้า

3.18	แสดงการเดินของพนักงานคนที่ 1 หลังปรับปรุง	50
3.19	แสดงการเดินของพนักงานคนที่ 2 หลังปรับปรุง	51
3.20	แสดงการเดินของพนักงานคนที่ 3 หลังปรับปรุง	51
3.21	แสดงการเดินของพนักงานคนที่ 4 หลังปรับปรุง	52
3.22	แสดงการเดินของพนักงานคนที่ 5 หลังปรับปรุง	52
3.23	แสดงการเดินของพนักงานคนที่ 6 หลังปรับปรุง	53
3.24	แสดงการเดินของพนักงานคนที่ 7 หลังปรับปรุง	53
3.25	แสดงการเดินของพนักงานคนที่ 8 หลังปรับปรุง	54
3.26	แสดงการเดินของพนักงานคนที่ 9 หลังปรับปรุง	54
5.1	การจัดวางสถานีงานแบบก่อนปรับปรุง	62
5.2	การจัดวางสถานีงานแบบหลังปรับปรุง	64



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ



ภาพที่ 1.1 โรงงานคาวาซากิในเขตประกอบการอุตสาหกรรม จี. เค. แลนด์ของบริษัท
คาวาซากิมอเตอร์ เอ็นเตอร์ไพรส์ (ประเทศไทย) จำกัด อ.ปลวกแดง จ.ระยอง
ที่มา : www.google.com คำค้น : บริษัท คาวาซากิ ประเทศไทย ระยอง (2556)

1.1.1 สถานประกอบการ

บริษัท Kawasaki Heavy Industries ถือกำเนิดขึ้นเมื่อปี 1878 โดย Shozo Kawasaki ได้ก่อตั้งอยู่ที่ Tsukiji ในกรุง Tokyo ซึ่งต่อมาได้กลายเป็นยักษ์ใหญ่แห่งอุตสาหกรรมเรือ, รถไฟ, วิศวกรรมโยธา, งานเหล็กกล้า และอากาศยาน ทั้งหมดนี้กลายมาเป็นส่วนหนึ่งของการรวมตัวกันครั้งยิ่งใหญ่ซึ่งเป็นหนึ่งใน Zaibatsu หรือบริษัทต่างๆทางเศรษฐกิจที่ทำให้ประเทศญี่ปุ่นเปลี่ยนจากประเทศระบอบขุนนางกลายมาเป็นประเทศอุตสาหกรรมอย่างรวดเร็ว

Kawasaki ได้เข้าสู่วงการรถจักรยานยนต์และเครื่องยนต์ในช่วงต้นทศวรรษที่ 50 ในปี 1962 รถ Kawasaki 125 รุ่นแรกออกสู่ตลาดและสร้างชื่อเสียงให้กับคาวาซากิ

ถึงแม้จะเป็นที่รู้จักกันดีในรุ่นนี้ แต่บริษัทก็ยังไม่เป็นที่รู้จักในภาพรวมมากนัก ซึ่งต่อมา
รถจักรยานยนต์นี้เองที่สร้างชื่อเสียงในระดับนานาชาติให้กับ Kawasaki

1.1.2 ชื่อและที่ตั้งสถานประกอบการ

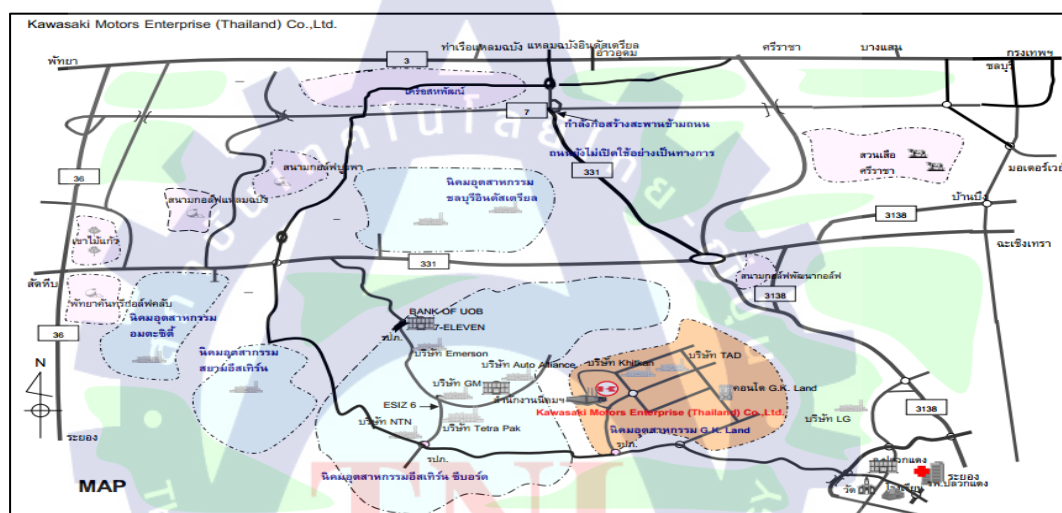
บริษัท คาวาซากิ มอเตอร์ เอ็นเตอร์ไพรส์ (ประเทศไทย) จำกัด

Kawasaki Motor Enterprise (Thailand) Co., Ltd.

ตั้งอยู่ที่ : เขตประกอบอุตสาหกรรม G. K. LAND

119/10 หมู่ 4 ต.ปลวกแดง อ.ปลวกแดง จ.ระยอง 21140

เบอร์โทรศัพท์ : 038-955-040



ภาพที่ 1.2 แผนที่บริษัทคาวาซากิ มอเตอร์ เอ็นเตอร์ไพรส์ (ประเทศไทย) จำกัด

ที่มา : บริษัท คาวาซากิ มอเตอร์ เอ็นเตอร์ไพรส์ (ประเทศไทย) จำกัด (2556)

1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ

บริษัท คาวาซากิ มอเตอร์ เอ็นเตอร์ไพรส์ (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทที่ผลิตและจัด
จำหน่ายรถจักรยานยนต์ อะไหล่ และชิ้นรถจักรยานยนต์ โดยจัดจำหน่ายทั้งภายในประเทศ
และส่งออกสู่ต่างประเทศภายใต้เครื่องหมายการค้า Kawasaki โดยใช้ระบบการผลิตแบบ Kawasaki
Production System (KPS) ภายใต้การควบคุมของบริษัท Kawasaki Heavy Industries (Japan) Co.,
Ltd.

1.2.1 วิสัยทัศน์ของบริษัท Kawasaki Motor Enterprise (Thailand) Co.,Ltd.

“มุ่งมั่นพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง เพื่อความพึงพอใจของลูกค้า”

“We intend to continually improve our products to enhance customer satisfaction”

1.2.2 นโยบายของบริษัท Kawasaki Motor Enterprise (Thailand) Co.,Ltd.

เราจะผลิตสินค้าเพื่อตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้า สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพและปฏิบัติด้วยความเร็ว (โฮ . เร็น . โซ)

We will provide our products to responding to the customer's satisfaction .Good communication & Speedy Action (Hou*Ren*Sou)

1.2.3 ผลิตภัณฑ์รถจักรยานยนต์ภายใต้เครื่องหมายการค้า KAWASAKI

บริษัท คาวาซากิ มอเตอร์ เอ็นเตอร์ไพรส์ (ประเทศไทย) จำกัด เป็นโรงงานที่ผลิตและจัดจำหน่ายรถจักรยานยนต์ อะไหล่ และชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์ ภายใต้เครื่องหมายการค้า Kawasaki โดยจัดจำหน่ายทั้งภายในประเทศและส่งออกสู่ต่างประเทศ สำหรับปัจจุบัน รถจักรยานยนต์ภายใต้เครื่องหมายการค้า Kawasaki มีดังต่อไปนี้

1.2.3.1 NINJA 300



สีขาว

สีเขียว

สีส้ม

ภาพที่ 1.3 รูปรถจักรยานยนต์คาวาซากิ รุ่น NINJA 300

ที่มา : <http://www.kawasaki.co.th> (2556)

1.2.3.2 NINJA 650



สีดำ

สีขาว

ภาพที่ 1.4 รูปรถจักรยานยนต์คาวาซากิ รุ่น NINJA 650

ที่มา : <http://www.kawasaki.co.th> (2556)

1.2.3.3 NINJA 250



ภาพที่ 1.5 รูปรถจักรยานยนต์คาวาซากิ รุ่น NINJA 250

ที่มา : <http://www.kawasaki.co.th> (2556)

1.2.3.4 ZR 800



สีดำ

สีแดง

ภาพที่ 1.6 รูปรถจักรยานยนต์คาวาซากิ รุ่น ZR 800

ที่มา : <http://www.kawasaki.co.th> (2556)

1.2.3.5 Z 1000



สีดำ

ภาพที่ 1.7 รูปรถจักรยานยนต์คาวาซากิ รุ่น Z 1000

ที่มา : <http://www.kawasaki.co.th> (2556)

1.2.3.6 VERSYS



สีขาว

สี Magesium gray

ภาพที่ 1.8 รูปรถจักรยานยนต์คาวาซากิ รุ่น VERSYS

ที่มา : <http://www.kawasaki.co.th> (2556)

1.2.3.7 VULCAN 900 CLASSIC (SE)



สี Pearl Flat White / Flat

ภาพที่ 1.9 รูปรถจักรยานยนต์คาวาซากิ รุ่น VULCAN 900 CLASSIC (SE)

ที่มา : <http://www.kawasaki.co.th> (2556)

1.2.3.8 VULCAN 900 CUSTOM



สี Pearl Flat White / Flat

ภาพที่ 1.10 รูปรถจักรยานยนต์คาวาซากิ รุ่น VULCAN 900 CUSTOM

ที่มา : <http://www.kawasaki.co.th> (2556)

1.2.3.9 KSR 110



สีเขียว



สีส้ม



สีชมพู



สีดำ



สีขาว

ภาพที่ 1.11 รูปรถจักรยานยนต์คาวาซากิ รุ่น KSR 110

ที่มา : <http://www.kawasaki.co.th> (2556)

1.2.3.10 D - TRACKER 125

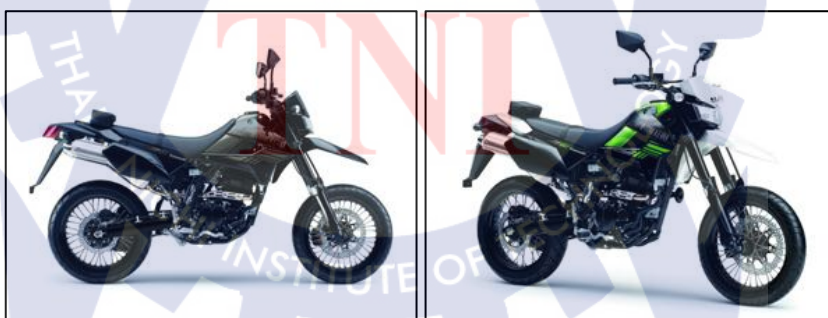


สีดำ

ภาพที่ 1.12 รูปรถจักรยานยนต์คาสเซิล รุ่น D - TRACKER 125

ที่มา : <http://www.kawasaki.co.th> (2556)

1.2.3.11 D - TRACKER 250



สีดำ-น้ำตาล

สีดำ-เขียว

ภาพที่ 1.13 รูปรถจักรยานยนต์คาสเซิล รุ่น D - TRACKER 250

ที่มา : <http://www.kawasaki.co.th> (2556)

1.2.3.12 ER - 650 N



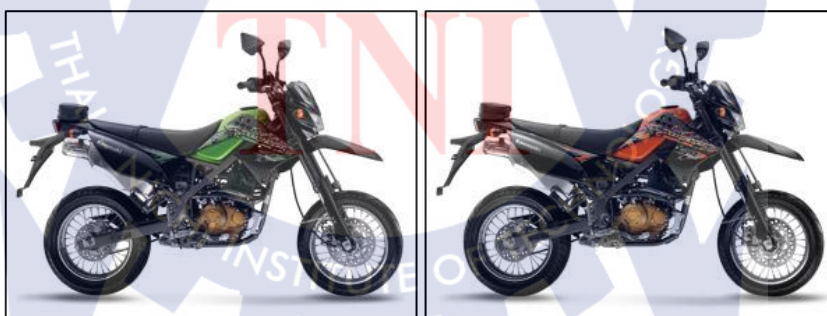
สีดำ

สีเขียว

ภาพที่ 1.14 รูปรถจักรยานยนต์คาสเซิลรุ่น ER - 650 N

ที่มา : <http://www.kawasaki.co.th> (2556)

1.2.3.13 D - TRACKER 150



สีเขียว

สีส้ม

ภาพที่ 1.15 รูปรถจักรยานยนต์คาสเซิลรุ่น D - TRACKER 150

ที่มา : <http://www.kawasaki.co.th> (2556)

1.2.3.14 KLX 110 L



สีเขียว

ภาพที่ 1.16 รูปรถจักรยานยนต์คาสเซิล รุ่น KLX 110 L

ที่มา : <http://www.kawasaki.co.th> (2556)

1.2.3.15 KLX 125



สีขาว

ภาพที่ 1.17 รูปรถจักรยานยนต์คาสเซิล รุ่น KLX 125

ที่มา : <http://www.kawasaki.co.th> (2556)

1.2.3.16 KLX 250



สีเขียว

สีขาว

ภาพที่ 1.18 รูปรถจักรยานยนต์คาสเซิล รุ่น KLX 250

ที่มา : <http://www.kawasaki.co.th> (2556)

1.2.3.17 KLX 150



สีดำ

สีเขียว

ภาพที่ 1.19 รูปรถจักรยานยนต์คาสเซิล รุ่น KLX 150

ที่มา : <http://www.kawasaki.co.th> (2556)

1.2.3.18 NINJA ZX-14R



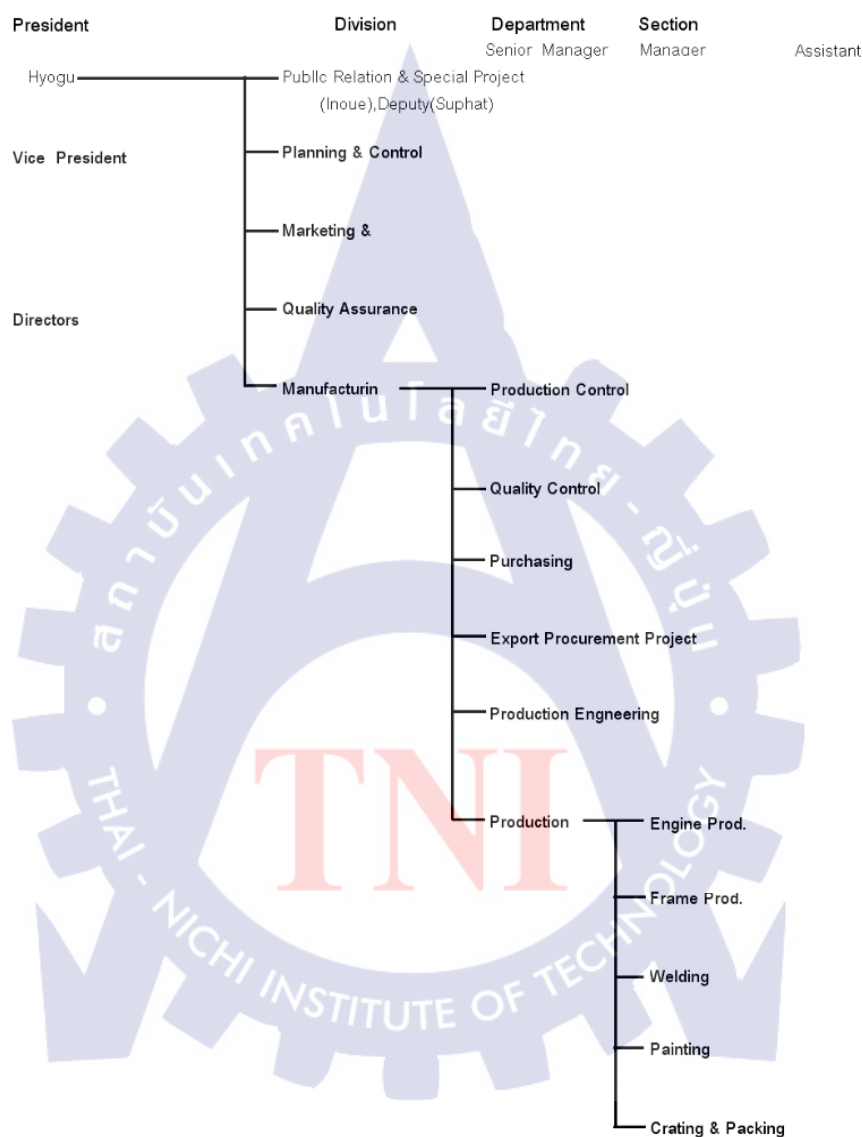
สีน้ำเงิน

ภาพที่ 1.20 รูปรถจักรยานยนต์คาสเซิล รุ่น NINJA ZX-14R

ที่มา : <http://www.kawasaki.co.th> (2556)

1.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร

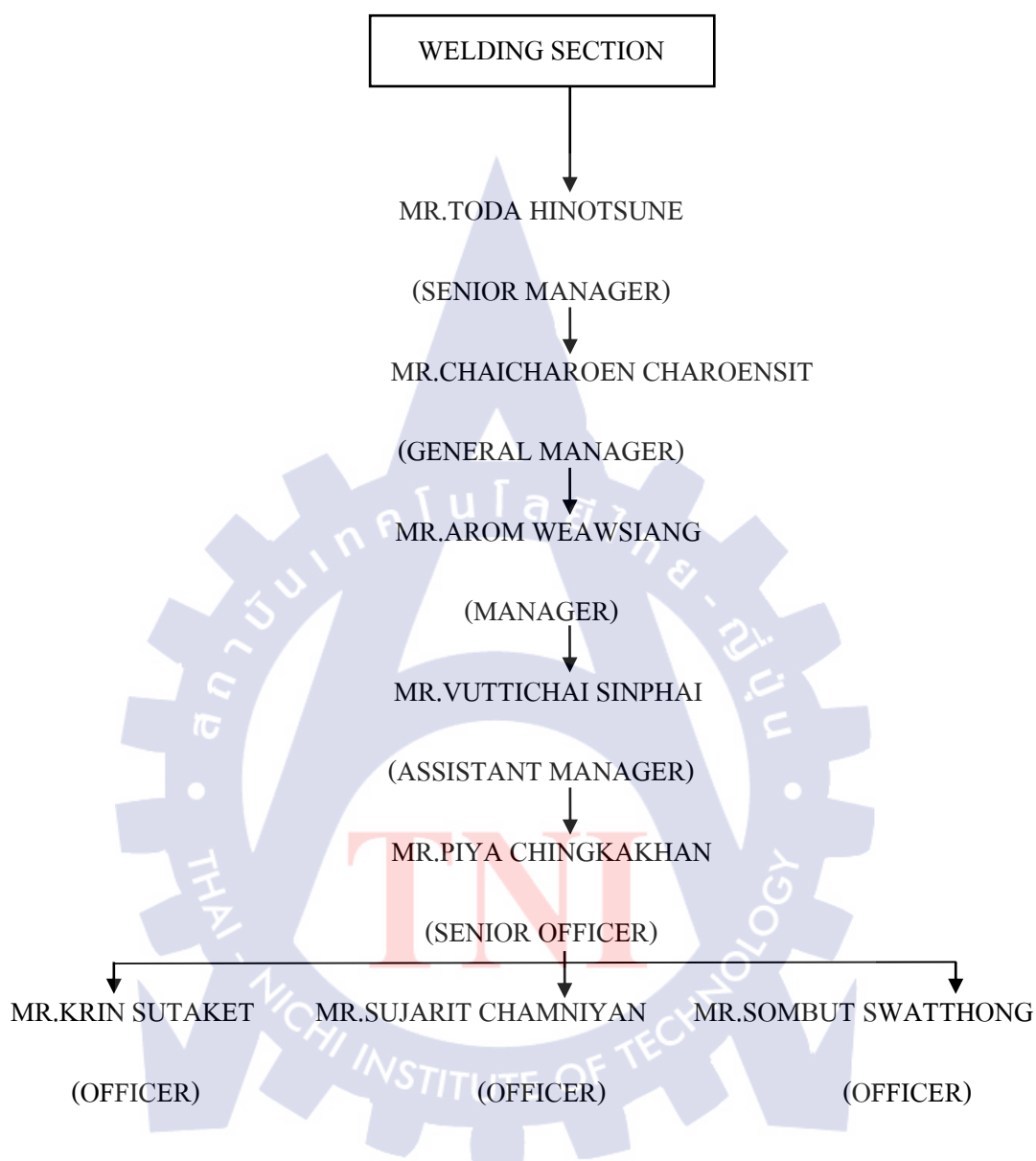
บริษัท คาวาซากิ มอเตอร์ เอ็นเตอร์ไพรส์ (ประเทศไทย) จำกัด มีรูปแบบการจัดองค์กร และการบริหารดังต่อไปนี้



ภาพที่ 1.21 การจัดองค์กรของบริษัท คาวาซากิ มอเตอร์ เอ็นเตอร์ไพรส์ (ประเทศไทย) จำกัด

ที่มา : บริษัท คาวาซากิ มอเตอร์ เอ็นเตอร์ไพรส์ (ประเทศไทย) จำกัด

ในส่วนของ Welding Section มีรูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารดังต่อไปนี้



ภาพที่ 1.22 การจัดองค์กรแผนก Welding

ที่มา : บริษัท คาวาซากิ มอเตอร์ เอ็นเตอร์ไพรส์ (ประเทศไทย) จำกัด

1.4 ตำแหน่งและหน้าที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

1.4.1 ตำแหน่งที่ได้รับมอบหมาย : ASSISTANT OFFICER

1.4.2 ลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย

- Improvement Standard job sheet for Fuel Tank Line (EX 300)
- Following 5S Activity
- ช่วยงานเอกสารของแผนก Welding

1.5 พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

MR. KRIN SUTAKET (OFFICER)

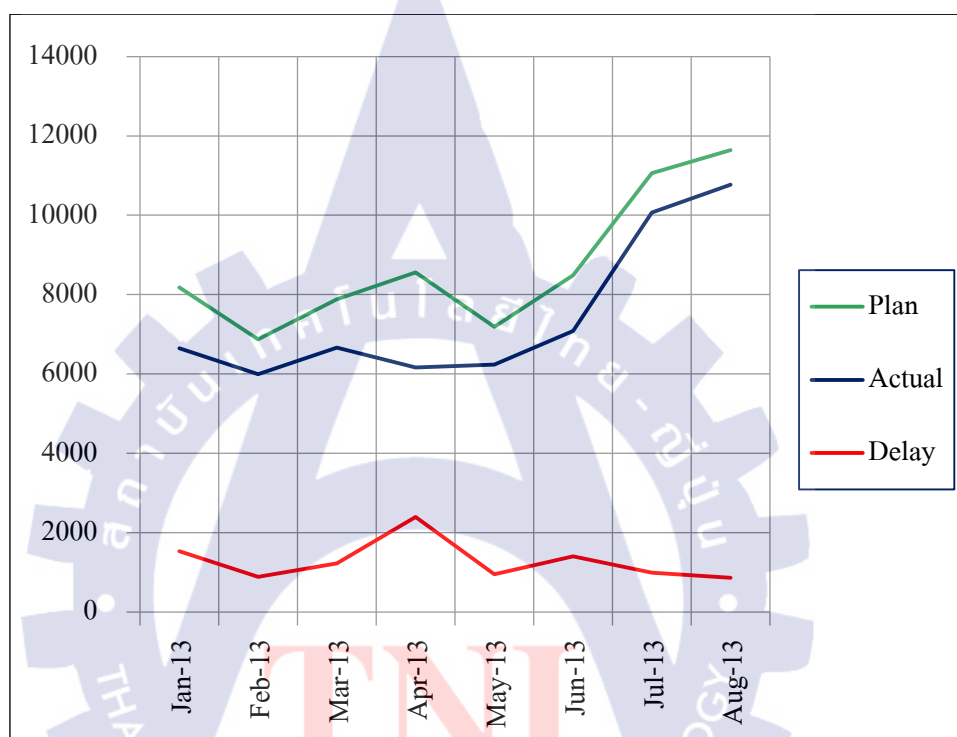
1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

เริ่มการปฏิบัติสหกิจศึกษาที่ บริษัท คาวาวากิ มอเตอร์ เอ็นเตอร์ไพรส์ (ประเทศไทย) จำกัด Kawasaki Motor Enterprise (Thailand) Co., Ltd. เมื่อวันที่ 3 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2556 สิ้นสุดการปฏิบัติสหกิจศึกษาที่ บริษัท คาวาวากิ มอเตอร์ เอ็นเตอร์ไพรส์ (ประเทศไทย) จำกัด Kawasaki Motor Enterprise (Thailand) Co., Ltd. ในวันศุกร์ ที่ 4 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2556

1.7 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ความต้องการความสะดวกสบายของมนุษย์นั้นกำลังเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในสภาพการณ์ปัจจุบันนี้ ซึ่งในความต้องการเหล่านั้นก็ได้รวมถึงความสะดวกสบายด้านการคมนาคมและยานพาหนะด้วย เพราะถือได้ว่าปัจจุบันนี้ยานพาหนะนั้นถือเป็นการจำเป็นที่สำคัญของการดำรงชีวิต ในบรรดายานพาหนะทั้งหมดนั้น รถจักรยานยนต์ถือว่าได้รับความนิยมสูงสุดเห็นได้จากการใช้งานที่มีอยู่อย่างมากมายทั่วโลก เนื่องด้วยปัจจัยหลายๆด้านเช่น ราคา การประหยัดพลังงานเป็นต้น รถจักรยานยนต์ถือเป็นตัวเลือกที่ผู้ใช้งานมักนิยมเลือกเป็นอันดับแรก เนื่องด้วยรถจักรยานยนต์ในปัจจุบันนั้นยังเป็นรถที่ใช้น้ำมันเป็นพลังงานสำคัญในการขับเคลื่อน จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีถังน้ำมันเป็นส่วนประกอบของรถจักรยานยนต์ ด้วยสถานการณ์ปัจจุบันความต้องการรถจักรยานยนต์กำลังเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆในอนาคต ทำให้กำลังการผลิตของบริษัทผลิตรถจักรยานยนต์ต้องเพิ่มขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน การเพิ่มกำลังการผลิตจึงเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งเมื่อความต้องการรถจักรยานยนต์เพิ่มขึ้นแน่นอนว่าการผลิตถังน้ำมันรถจักรยานยนต์

ก็ต้องเพิ่มขึ้นด้วย ดังนั้นการปรับปรุงสายการผลิตถึงน้ำมันให้มีอัตราการผลิตที่เพิ่มขึ้น จึงสำคัญมากพอๆกับการผลิตรถจักรยานยนต์ ดังนั้นการเพิ่มจำนวนการผลิตต่อวันจึงเป็นเรื่อง สำคัญ สำหรับการผลิตถึงน้ำมันรุ่น EX 300 มีแสดงยอดการขอผลิตที่ต้องการ (Plan) ยอดที่ ผลิตได้จริง (Actual) ยอดความล่าช้า (Delay) ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 1.23 แสดงยอดการขอผลิตที่ต้องการ (Plan) ยอดที่ผลิตได้จริง (Actual) ยอดความล่าช้า (Delay) ตั้งแต่เดือนมกราคม – เดือนสิงหาคม ปี 2013

ซึ่งตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนสิงหาคม ปี 2013 มียอดความต้องการของถึงน้ำมันรุ่น EX 300 อยู่ที่ 69,874 ใบ และทางบริษัทสามารถทำยอดการผลิตได้จริงเพียง 59,628 ใบ ทำให้มียอดความล่าช้า 10,246 ใบ พบว่าสามารถตอบสนองต่อความต้องการอยู่ที่ 85.34 % มียอดความล่าช้าคิดเป็น 14.66 % ซึ่งคิดเป็นมูลค่า 12,808,525 บาท ซึ่งถือว่าเป็นมูลค่าที่สูงมาก สำหรับบริษัท ดังนั้นเพื่อให้ผลิตภัณฑ์สามารถตอบสนองต่อผู้บริโภคได้อย่างครอบคลุมทั่วถึง จึงต้องเพิ่มจำนวนการผลิตให้มากขึ้นต่อวัน ดังนั้นต้องมองถึงเวลาต่อรอบของการผลิต (Cycle time) หากสามารถลดเวลาต่อรอบการผลิต (Cycle time) ลง ก็สามารถเพิ่มยอดการผลิต

ต่อวันได้ ประเด็นสำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ การลดต้นทุนการผลิตลงเพื่อให้ได้กำไรจากการขายเพิ่มขึ้นโดยไม่ต้องขึ้นราคาจำหน่ายผลิตภัณฑ์ ซึ่งปัจจุบันนี้ในสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 มีต้นทุนค่าจ้างแรงงานอยู่ที่ 765,000 ต่อปี ทางบริษัทต้องการลดต้นทุนค่าจ้างในส่วนนี้เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ที่กล่าวมา สำหรับการจัดสมดุลสายการผลิตนั้นมีจุดประสงค์เพื่อลดเวลารอคอยในการทำงานของพนักงานให้เหลือน้อยที่สุด เพราะในกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพนั้น จะต้องกำจัดความสูญเปล่าให้เหลือน้อยที่สุด จึงจำเป็นต้องปรับปรุงสายการผลิตอยู่ตลอดเวลาเพื่อเพิ่มสมดุลสายการผลิต

1.8 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.8.1 ลดจำนวนพนักงานในสายการผลิตเชื่อมถังน้ำมันรุ่น EX 300 เพื่อลดต้นทุนการผลิต
- 1.8.2 เพิ่มสมดุลสายการผลิต
- 1.8.3 ลดเวลาต่อรอบการทำงาน (Cycle time)

1.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการที่ได้รับมอบหมาย

- 1.9.1 สามารถลดจำนวนพนักงานในสายการผลิตเชื่อมถังน้ำมันรุ่น EX 300 ได้จากสภาพการทำงานปัจจุบัน
- 1.9.2 สามารถเพิ่มสมดุลสายการผลิตขึ้นได้จากสภาพการทำงานปัจจุบัน
- 1.9.3 สามารถลดเวลาต่อรอบการทำงาน (Cycle time) ได้จากสภาพการทำงานปัจจุบัน

บทที่ 2

ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

ในการเพิ่มสมดุลสายการผลิตมีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นมาตรฐานการในการปรับปรุง โดยมีดังต่อไปนี้

2.1 ทฤษฎี ECRS เป็นทฤษฎีที่ใช้ในการลดความสูญเปล่า (Muda) ทั้ง 7 ประการซึ่งประกอบด้วย

1. ความสูญเสียจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction Waste)
2. ความสูญเสียจากการรอคอย (Waiting Waste)
3. ความสูญเสียจากการเคลื่อนย้ายขนส่ง (Transporting Waste)
4. ความสูญเสียจากสินค้าคงคลัง (Inventory Waste)
5. ความสูญเสียจากการมีของเสียที่มากเกินไป (Defect Waste)
6. ความสูญเสียจากการเคลื่อนไหวที่มากเกินไป (Motion Waste)
7. ความสูญเสียจากการมีกระบวนการทำงานที่มากเกินไป (Over Process Waste)

ซึ่งความสูญเปล่านี้จะแฝงอยู่ในกระบวนการทำงาน หากสามารถกำจัดความสูญเปล่าออกไปได้ จะทำให้ให้การทำงานมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ลดเวลาการทำงานลงตลอดจนการลดต้นทุนการผลิต โดยทฤษฎี ECRS มีดังต่อไปนี้

- #### 2.2.1 การกำจัดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นออกไป (Eliminate) งานหรือการปฏิบัติงานที่ไม่จำเป็น หมายถึง การสูญเปล่าของต้นทุนการผลิตในเรื่อง แรงงาน เวลา วัสดุ สิ่งของ หรือเงินทุนค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงาน การพิจารณาว่าขั้นตอนไหนควรจะถูกกำจัดออก ให้พิจารณาจากความสำคัญของขั้นตอนว่าขั้นตอนดังกล่าวนี้มีความสำคัญต่อกระบวนการผลิตมากน้อยแค่ไหน หรือเป็นขั้นตอนที่เกิดขึ้นเพื่อความสะดวกของพนักงาน หากมีการจัดเรียงขั้นตอนการทำงานใหม่แต่ยังคงคุณภาพของการผลิตไว้ ขั้นตอนใดที่อาจจะตัดออกได้ หรือเมื่อมีการใช้เทคโนโลยีใหม่ขั้นตอนใดที่สมควรถูกขจัด หากกระบวนการผลิตมีเฉพาะขั้นตอน

ที่เพิ่มมูลค่าหรือขั้นตอนที่สำคัญเท่านั้นจะทำให้เวลาในการผลิตสั้นลงและสามารถตอบสนองต่อความต้องการได้เร็วขึ้น กระบวนการที่มากเกินไปจนจำเป็นจึงต้องตัดออก

2.2.2 การรวมขั้นตอนการทำงานหลายส่วนเข้าด้วยกัน (Combine) ในกระบวนการผลิต หากมีการแบ่งขั้นตอนการทำงานมากเกินไปจะทำให้ต้นทุนของเครื่องมือเพิ่มสูงขึ้น เพราะเมื่อแบ่งย่อยขั้นตอนก็ต้องเพิ่มเครื่องมือขึ้น ประเด็นสำคัญถัดมาคือเมื่อมีกระบวนการเพิ่มขึ้น การเคลื่อนย้ายวัสดุมากเกินไปจนจำเป็นก็เพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งจะสร้างปัญหาทำให้สายการผลิตไม่เกิดสมดุล การทำงานเกิดความล่าช้า จึงต้องหาแนวทางเพื่อรวมขั้นตอนที่สามารถรวมเข้ากันได้เป็นขั้นตอนเดียวกันได้เข้าไว้ด้วยกันโดยพิจารณาจาก ลักษณะการออกแบบแผนผังสถานที่ทำงานและเครื่องมือใหม่ การเปลี่ยนลำดับการทำงาน การเปลี่ยนชนิดของวัตถุดิบ หรือเปลี่ยนรุ่น หรือเปลี่ยนรายละเอียดในการผลิต รวมถึงการเพิ่มทักษะให้แก่พนักงาน

2.2.3 การจัดลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่ (Rearrange) เมื่อความต้องการผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้น จำเป็นต้องจัดลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่ เพราะหากยังคงใช้ขั้นตอนการทำงานแบบเดิมจะก่อให้เกิดปัญหาเรื่องการเคลื่อนย้ายวัสดุ และการไหลของงานไม่สะดวก เนื่องจากกำลังการผลิตที่เพิ่มขึ้นหรือเมื่อมีโมเดลของผลิตภัณฑ์ใหม่ จำเป็นต้องจัดลำดับวิธีการผลิตเพื่อความเหมาะสมในการผลิต การจัดลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่นั้นให้มุ่งเน้นไปที่ การลดขั้นตอนการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า หรือสร้างความสูญเปล่าให้กับการผลิต เช่นการตรวจสอบที่มากเกินไปจนจำเป็น เพื่อให้เวลาในการผลิตสั้นลงและทำให้การผลิตง่ายขึ้น เป็นต้น ประเด็นที่สองคือลดการขนย้ายและระยะทาง ให้สั้นที่สุดซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการวางแผนผังการผลิต และการใช้เครื่องมือให้เต็มประสิทธิภาพ

2.2.4 การปรับปรุงขั้นตอนการทำงานให้ง่ายขึ้น (Simplify) ในการทำงานนั้นหากพนักงานสามารถทำงานได้ง่ายขึ้น หรือขั้นตอนการผลิตไม่มีความยุ่งยากซับซ้อน จะทำให้พนักงานสามารถทำงานได้เร็วขึ้นและมีประสิทธิภาพมากกว่าเดิม โดยควรมีการนำเครื่องจักรหรือเครื่องช่วยผ่อนแรงเพื่อลดความยุ่งยากในการผลิต การพิจารณาว่าจะสามารถปรับปรุงขั้นตอนการทำงานได้หรือไม่นั้น ให้พิจารณาจากการวางแผนผังสถานที่ทำงานใหม่ การออกแบบเครื่องมืออุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ทันสมัย การอบรมทักษะการทำงานของพนักงาน การควบคุมงาน และสิ่งอำนวยความสะดวก

ในการทำงาน หรือหากขั้นตอนใดมีความยุ่งยากให้พิจารณาว่าเป็นไปได้ไหมที่จะแยกเป็นขั้นตอนย่อยได้หรือไม่

การปรับปรุงงานด้วยหลักการของ ECRS จะต้องดำเนินการตามลำดับขั้นตอนเพื่อให้การปรับปรุงงานเกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยให้เริ่มต้นที่การกำจัด เพื่อให้เหลือกระบวนการผลิต มีเฉพาะขั้นตอนที่จำเป็นจริงๆ เท่านั้น เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาหลังจากการปรับปรุงแล้วพบว่าขั้นตอนดังกล่าวไม่มีความจำเป็น ลำดับต่อมาคือ การรวม เพื่อให้มีโอภาสรวมขั้นตอนที่สามารถรวมกันได้ก่อน ลำดับที่สามคือการจัดลำดับใหม่ เนื่องจากขั้นตอนที่ไม่จำเป็นได้ถูกตัดออกเป็นที่ย่อยเรียบร้อยแล้วและขั้นตอนที่รวมกันได้ก็รวมกันแล้ว จะทำให้ขั้นตอนการผลิตเหลือเฉพาะขั้นตอนที่จำเป็นจริงๆ จึงควรจัดลำดับขั้นตอนเหล่านั้นใหม่เพื่อความถูกต้อง สะดวกและลดเวลาในการทำงาน ลำดับสุดท้ายคือการปรับปรุงวิธีการทำงาน การปรับปรุงจะไม่ส่งผลกระทบต่อโดยรวมให้แก่สายการผลิต เพราะเป็นการปรับปรุงในส่วนของการทำงาน จึงควรไว้หลังสุด เมื่อเหลือเฉพาะงานที่จำเป็นและมีลำดับขั้นตอนที่ถูกต้อง

สำหรับประโยชน์หลังจากที่กระบวนการผลิตได้ทำตามหลักการของ ECRS แล้วสามารถแยกออกได้เป็น 4 มุมมอง

1. ด้านบุคลากร

- 1.1 เพิ่มความมั่นคงในการทำงาน
- 1.2 เพิ่มอัตราจ้างแรงงาน
- 1.3 ลดความเหน็ดเหนื่อยจากการทำงาน
- 1.4 เพิ่มมาตรฐานค่าครองชีพ
- 1.5 สามารถทำงานได้สะดวกสบายขึ้น
- 1.6 เพิ่มทักษะความสามารถให้แก่บุคลากร
- 1.7 เพิ่มบรรยากาศในการทำงาน

2. ด้านการผลิต

- 2.1 เวลาในการผลิตสั้นลงตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้ทันทั่วทั้งที่
- 2.2 ลดความสูญเปล่าหรืองานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าของกระบวนการผลิต
- 2.3 ลดภาระการขนย้าย

3. ด้านองค์กร

3.1 ลดต้นทุนการผลิต

3.2 สามารถนำเงินทุนไปพัฒนาด้านอื่นๆ

3.3 ลดราคาผลิตลงเพื่อเพิ่มโอกาสด้านการแข่งขันกับผู้ผลิตรายอื่น

3.4 เพิ่มกำไรให้กับองค์กรทำให้องค์กรเกิดความมั่นคงด้านเศรษฐกิจ สร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้บริโภค

3.5 คุณภาพของผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้น

3.6 ช่วยตัดสินใจในการวางแผนการผลิตที่ถูกต้องเหมาะสม

3.7 ช่วยในการตัดสินใจสำหรับการเลือกซื้อเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ

3.8 ทำให้การทำงานระบบกลุ่มมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

3.9 มีสัมพันธภาพต่อผู้บริโภคดีขึ้น

3.10 โอกาสในการทำสัญญาจ้างกับต่างหน่วยงานเพิ่มขึ้นเนื่องจากราคาประมูลต่ำกว่าองค์กรอื่นๆ

4. ด้านสังคม

4.1 ลดความสูญเปล่าของแรงงานและวัสดุ

4.2 สัมพันธภาพระหว่างองค์กรกับบุคลากรดีขึ้น

2.2 การจัดสมดุลสายการผลิต (Line Balancing) เป็นการจัดสรรเวลาการทำงานให้แก่พนักงานแต่ละคนให้ใกล้เคียงกันมากที่สุดเพื่อลดการรอคอย (Waiting time) ระหว่างการทำงาน ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องกำจัดให้เหลือน้อยที่สุดในกระบวนการเพื่อให้การทำงานเกิดประสิทธิภาพที่สุด และมีความสูญเปล่าน้อยที่สุด โดยสามารถผลิตงานออกมาได้ตามเป้าหมาย

บทที่ 3

แผนการปฏิบัติงานและขั้นตอนการทำงาน

3.1 แผนการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 3.1 แสดงแผนการปฏิบัติงานของการทำโครงการสหกิจศึกษา

รายละเอียดการทำ โครงการ	ระยะเวลาการปฏิบัติงาน																			
	6/2013				7/2013				8/2013				9/2013				10/2013			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. เลือกหัวข้อ	●																			
2. เก็บข้อมูล		●	●	●	●	●														
3. รวบรวมข้อมูล							●	●												
4. วิเคราะห์ข้อมูล									●											
5. หาแนวการแก้ไข										●										
6. ปรับปรุง สายการผลิต											●	●								
7. สรุปผลและ วิเคราะห์ผลการ ปรับปรุง													●							
9. จัดทำรูปเล่มและ งานนำเสนอ														●	●	●				
10. นำเสนอ โครงการกับทาง บริษัท																	●			

สำหรับการจับเวลาจะใช้การบันทึกเวลาแบบต่อเนื่อง (Continuous Timing) คือการจับเวลาที่ไม่มีการหยุดนาฬิกา โดยจะบันทึกเวลาของงานย่อยอย่างต่อเนื่อง โดยจะจับเวลาของงานย่อยแต่ละกระบวนการจำนวน 10 ครั้งต่อ 1 งานย่อย

3.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลของสภาพการทำงานปัจจุบัน

3.2.3.1 ขั้นตอนการทำงานปัจจุบัน

ในการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 จะมีกระบวนการทำงานทั้งหมด 29 ขั้นตอน โดยเรียงลำดับดังต่อไปนี้

1. Plasma Welding
2. Hydraulic Roll
3. Plasma Bead Sanding
4. Backside Sanding
5. Press 01 (Filler piercing & Burring front cutting)
6. Press 02 ((Rear cutting&Stamping)
7. Color Crack Check
8. Hammering
9. Backside Finishing
10. Bracket Spot Welding
11. Filler MAG. Welding
12. Check Gap
13. Sub Pipe Brazing
14. Pipe Brazing
15. Flange (Pump) Tig Welding
16. Plate Inner ass'y Bracket Spot Welding
17. Washing
18. Outer and Inner ass'y Spot Welding
19. Seam Around Welding
20. Edge Cutting

21. Edge Sanding Around
22. Edge Finishing Around
23. Bracket CO₂ Welding
24. Inspection Jig
25. Outer and Pipe Brazing
26. Finishing 01
27. Finishing 02
28. Water Leak Test

3.2.3.2 การบันทึกเวลาของสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300

ตารางที่ 3.3 แสดงการบันทึกเวลาของงานย่อยในกระบวนการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300

Process	Element	Time (Sec.)										Time AVG. (Sec.)	Total time in Process (Sec.)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1. Plasma welding	1. แกะชิ้นงานใหม่ และทำความสะอาด แล้ววางบนโต๊ะ	18.5	17.7	19.6	14.9	18.5	16.5	15.9	17.8	17.5	16.22	17.31	134
	2. เดินไปหยิบชิ้นงานเก่าที่เครื่อง	1.86	1.65	2.24	1.8	1.6	1.54	1.97	1.88	1.64	1.83	1.8	
	3. แกะชิ้นงานเก่าออกจากเครื่อง	2.86	2.56	3.96	2.66	2.11	1.6	2.52	2.18	2.05	2.94	2.54	
	4. เดินนำชิ้นงานเก่ามาวางบนโต๊ะงาน	2.22	2.89	2.28	2.62	2.84	2.76	3.16	2.91	3.62	2.04	2.73	
	5. เดินไปหยิบชิ้นงานใหม่	4.02	1.54	1.85	2.03	2	1.88	1.52	1.9	1.98	1.61	2.03	
	6. นำชิ้นงานใหม่ไปยังเครื่อง	2.4	3.24	2.4	2.8	2.13	2.62	2.34	2.31	2.47	2.56	2.53	
	7. ติดตั้งชิ้นงานใหม่เข้าเครื่อง	6.66	5.26	6.88	5.42	7.62	8	8.17	6.69	8.82	7.48	7.1	
	8. กดปุ่ม/เครื่องทำงาน	97.8	99.2	97.8	98.3	99	98.6	98.2	97.9	95.3	97.51	97.96	

ตารางที่ 3.3 แสดงการบันทึกเวลาของงานย่อยในกระบวนการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 (ต่อ)

Process	Element	Time (Sec.)										Time AVG. (Sec.)	Total time in Process (Sec.)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
2.Hydraulic roll	1.หยิบชิ้นงาน เดินไปสถานี งาน	2.81	2.57	3.36	2.14	2.5	2.13	2.23	2.64	2.25	2.88	2.55	11.18
	2.ทำการ Hydraulic roll	6.69	6.63	5.43	7.04	6.95	5.89	6.93	6.7	7.04	6.47	6.58	
	3.นำชิ้นงานเดิน ไปวางบนโต๊ะ ของสถานีงาน ถัดไป	1.6	2.15	1.89	1.9	2.05	2.24	2.15	2.35	2.18	1.98	2.05	
3.Plasma bead sanding	1.จัดชิ้นงานด้วย เครื่องมือขัด แบบใช้ลม	35.8	27.8	26.5	26.7	20	20.8	19	28.7	29.1	30.43	26.46	29.34
	2.นำชิ้นงานเดิน ไปวางบนโต๊ะ งานของสถานี งานถัดไป	3.45	2.69	2.52	3.13	1.6	2.31	3.6	2.99	3	3.47	2.88	
4.Backside sanding	1.จัดชิ้นงานด้วย เครื่องจักร Sand belt	14.9	13.7	13.9	18	12.1	19.7	26	13.5	14.3	16.55	16.28	21.72
	2.นำชิ้นงานเดิน ไปวางบนหัว เครื่องของสถานี งานถัดไป	5.01	6.2	5.32	5.65	4.24	5.53	6.53	5.22	5.51	5.23	5.44	
5.Filler piercing and burring front cutting	1.กดปุ่ม/เครื่อง ทำงาน	5.08	3.74	4.2	3.7	3.96	3.9	3.95	4.76	4.13	4.52	4.19	12.6
	2.แกะเศษโลหะ ออก	1.32	0.67	0.56	0.62	0.81	0.53	1	0.92	0.59	1.19	0.82	
	3.นำชิ้นงานเดิน ไปวางบนหัว เครื่องของสถานี งานถัดไป	5.39	8.97	6.75	6.51	8.58	11.2	5.65	7.61	7.94	7.39	7.59	

ตารางที่ 3.3 แสดงการบันทึกเวลาของงานย่อยในกระบวนการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 (ต่อ)

Process	Element	Time (Sec.)										Time AVG. (Sec.)	Total time in Process (Sec.)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
6.Rear cutting and stamping	1.กดปุ่ม/เครื่อง ทำงาน	5.11	4.86	4.95	4.34	5.29	5.16	6.02	5.05	4.04	3.87	4.87	12.9
	2.แกะเศษโลหะ ออก	0.22	1.81	0.5	0.66	0.77	1.05	1	0.58	1.8	1.67	1.01	
	3.นำชิ้นงานเดิน ไปวางบนโต๊ะ งานของสถานี งานถัดไป	6.08	6.88	7	5.28	4.98	8.28	14.3	5.3	5.73	6.32	7.02	
7.Spray color crack check	1.ทาสีแดงด้าน ในชิ้นงาน	5.5	6.76	6.58	6.58	7.61	8.6	8.09	5.58	5.72	5.76	6.68	13.21
	2.พ่นสีขาวด้าน นอกชิ้นงาน และตรวจสอบ แล้ววางบนโต๊ะ งาน	4.23	5.18	5	7.96	7.19	11.2	3.92	8.72	5.9	6.09	6.53	
8.Hammering	1.หยิบชิ้นงาน เดินมายังสถานี งาน	6	6.75	3.66	4.25	4.77	4.1	3.72	3.1	5.53	6.63	4.85	64.67
	2.ทำความสะอาด ชิ้นงาน	11.4	16.7	12.2	14.1	16.6	25.9	16.3	22.2	15.2	27.11	17.75	
	3.ทำการ Hammering	41.6	42.3	68.2	48.6	18.9	72	30.5	19.4	23.7	33.1	39.82	
	4.นำชิ้นงานเดิน ไปวางบนโต๊ะ งานของสถานี งานถัดไป	3	2.22	3.1	1.88	2.12	2.52	2.53	1.34	1.85	1.96	2.25	
9.Backside finishing	1.ทำการ Backside finishing	43.5	71.8	72.5	49	43.9	53.3	55	43.8	34.3	52.65	51.97	55.09
	2.นำชิ้นงานเดิน ไปวางบนโต๊ะ งานของสถานี งานถัดไป	4.62	3.81	1.54	2.56	3.16	3.58	2.1	2.11	3.25	4.49	3.12	

ตารางที่ 3.3 แสดงการบันทึกเวลาของงานย่อยในกระบวนการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 (ต่อ)

Process	Element	Time (Sec.)										Time AVG. (Sec.)	Total time in Process (Sec.)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
10.Bracket spot welding	1.ประกอบ BKT. เข้ากับ Resin frame	22.7	17.8	23.8	24.9	24.3	25.4	19.7	22.4	12.9	21.46	21.54	160.51
	2.ประกอบ Resin frame แล้ว Spot BKT. จากกันและ Resin frame ออก	134	134.09	148	144	142	137	138	131	143	142.1	134.72	
	3.ตรวจสอบ	4.25	2.57	2.89	2.91	2.18	0.85	2.71	3.02	2.2	3.01	2.66	
	4.นำชิ้นงาน เดินไปวางบน โต๊ะงาน	1.6	1.93	1.6	0.99	1.39	1.33	1.29	1.59	2.2	2	1.59	
11.Filler MAG welding	1.หยิบชิ้นงาน แล้วเดินมายัง เครื่อง	6.81	6.69	2.46	4.39	1.45	3.78	5.62	3.65	2.84	2.79	4.05	89.96
	2.ประกอบ ชิ้นงานเข้า เครื่อง	1.3	1.25	2	1.27	3.25	2.78	2.5	1.63	3.96	2.21	2.22	
	3.เอื้อมมือไป หยิบ Filler MAG	4.31	4.19	4.77	3.17	7.55	2.75	5.73	2.98	2.45	4.45	4.24	
	4.ประกอบ Filler MAG เข้า กับเครื่องแล้ว ยึดด้วย Clamp	11	9.54	10	8.92	4.45	8.8	11	9.2	7.35	8.55	8.88	
	5.กดปุ่ม/เครื่อง ทำงาน	64.4	62	62	63.9	63.2	63.9	63	65.2	63.8	63	63.44	
	6.ถอด Clamp	3.2	3.76	9.89	2.89	4.45	2.59	3.61	4.2	7.71	3.19	4.55	
	7.ถอดชิ้นงาน แล้วนำไปวางที่ สถานีงาน ถัดไป	2.16	2.24	1.75	3.07	3.1	1.78	2.05	4.07	2.29	3.28	2.58	

ตารางที่ 3.3 แสดงการบันทึกเวลาของงานย่อยในกระบวนการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 (ต่อ)

Process	Element	Time (Sec.)										Time AVG. (Sec.)	Total time in Process (Sec.)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
12. Check GAP	1.หยิบ Filler gauge	2.8	2.6	2.42	2.98	3.24	2.87	4.01	2	2.65	2.23	2.78	44.66
	2.ประกอบ Filler gauge	9.12	10	9.58	7.41	7.98	6.17	10.2	6.02	11.7	8.83	8.7	
	3.หยิบ Gauge วัดแล้วทำการ ตรวจวัด	50.2	15.4	9.56	13.2	14.3	10.7	17.1	11.4	14.3	12.94	16.9	
	4.ถอด Filler gauge	6.75	8.94	12.4	22.1	7.83	7.94	11.2	7.79	12.2	12.65	10.99	
	5.หยิบ Filler gauge ไปวาง	1.25	5.46	2.03	2.41	3.94	1.7	1.58	1.8	1.53	1.35	2.31	
	6.นำชิ้นงานเดิน ไปวางบนโต๊ะ งานของสถานี งานถัดไป	3.14	4.24	2.14	3.62	3.36	2.46	2.3	3.74	2.35	2.43	2.98	
13. Pipe brazing	1.ჭირ Filler	4.37	13.4	5.08	4.08	3.99	3.62	3.94	2.86	3.35	3.11	4.78	52.09
	2. ประกอบ Pipe เข้ากับ ชิ้นงาน	11.2	12.1	12.8	13	11.6	11.5	13.9	13.4	14.3	12.37	12.64	
	3.ทำการ Brazing pipe	30	36.6	27.7	26.3	24.2	27.2	33.4	26.5	28.2	26.91	28.7	
	4. ตรวจสอบ	7.17	2.47	3.69	1.9	2.54	4.2	2.77	2.59	1.98	1.54	3.09	
	5.เดินนำชิ้นงาน ไปวางบน สายพาน	1.83	1.38	2.57	3.89	3.7	3.28	4.02	2.37	2.63	3.13	2.88	
14. Sub pipe brazing	1. ประกอบ Pipe เข้า Jig	8.59	7.4	7.01	9.63	11.7	7.87	9.67	9.33	10.8	11.12	9.31	25.78
	2. Brazing pipe welding	10.2	10	7.23	14.6	10.5	7.72	10.9	11.4	12.7	16.7	11.19	
	3.นำชิ้นงานเดิน ไปวางบนโต๊ะ งานของสถานี งานถัดไป	2	2.72	3.53	3.15	2.97	1.88	2.62	1.35	2.69	1.06	2.4	

ตารางที่ 3.3 แสดงการบันทึกเวลาของงานย่อยในกระบวนการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 (ต่อ)

Process	Element	Time (Sec.)										Time AVG. (Sec.)	Total time in Process (Sec.)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
15.Flange (Pump) tig welding	1.หยิบ Flange มาประกอบเข้ากับหัวเครื่อง	2.3	2.82	2.57	2.93	2.38	3.61	2.99	3.56	2.3	1.43	2.68	74.85
	2.หยิบชิ้นงาน มาประกอบเข้ากับหัวเครื่อง	4.53	4.56	1.29	7.51	2.83	3.04	3.12	10.7	6.26	3.88	4.77	
	3.กดปุ่ม/เครื่อง ทำงาน	56.6	59.1	56.1	54.5	56.2	55.9	55.7	58.3	56.3	58.17	56.67	
	4.ถอดชิ้นงาน ออกจากเครื่อง	3.15	4.24	2.5	1.89	1.6	1.62	1.2	1.75	1.25	1.99	2.12	
	5.ตรวจสอบ	3.44	2.24	3	4.06	2.93	4.28	6.57	1.09	2.96	2.19	3.28	
	6.นำชิ้นงานเดิน ไปวางบนโต๊ะ งานของสถานี งานถัดไป	4.73	3.84	1.74	1.84	2	1.59	2	2.19	1.3	1.7	2.29	
16.Plate Inner ass'y bracket spot welding	1.หยิบชิ้นงาน เดินมายังสถานี งาน	4.32	4.13	4	2.42	2.12	3	1.41	4	2.2	2.84	3.04	51.87
	2.หยิบ Plate มา ประกอบเข้ากับ Inner แล้ว Spot welding	43.8	44.1	36.1	56.5	40.5	42.3	48.3	36.5	47.6	49.72	44.54	
	3.นำชิ้นงานเดิน ไปวางบน สายพาน	4.04	3.3	3.01	3.55	5.11	3.17	5.17	6.8	2.92	5.87	4.29	
17.Washing	1.หยิบชิ้นงาน เข้าเครื่อง	8.86	10	8.52	9.13	10.5	6	9.24	8.36	8.72	8.07	8.74	94.94
	2.กดปุ่ม/เครื่อง ทำงาน	78.1	77.6	77.4	77.7	77.9	76.3	78.2	78.4	77.7	76.48	77.58	
	3.หยิบชิ้นงาน เดินไปวางที่ โต๊ะงาน	11.2	8.58	10.8	9.74	7.86	9.82	3.5	8.54	7.3	8.92	8.62	

ตารางที่ 3.3 แสดงการบันทึกเวลาของงานย่อยในกระบวนการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 (ต่อ)

Process	Element	Time (Sec.)										Time AVG. (Sec.)	Total time in Process (Sec.)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
18.Outer and Inner spot welding	1.ประกอบ ชิ้นงานเข้า ด้วยกันแล้วยึด ด้วย Clamp	18.4	18.9	15.8	22.7	16.9	22.3	20.9	22.4	15.5	18.6	19.23	57.2
	2.หยิบชิ้นงาน เดินมายังเครื่อง	2.3	2.01	2.23	1.34	0.58	3.19	1.8	2.69	3	2.67	2.18	
	3.ทำการ Spot around	24	22.2	2.14	20.8	23.2	24.1	24.1	24.4	22.3	23.6	21.07	
	4.ยกชิ้นงานเดิน ไปวางบนโต๊ะ	2.21	1.36	2.86	1.24	0.35	0.77	2.72	1	0.47	1.81	1.48	
	5.ถอด Clamp	5.8	6.46	22	13.9	9.14	11.7	6.59	9.95	11.6	12.42	11	
	6. นำชิ้นงาน เดินไปวางบน โต๊ะงานของ สถานีงานถัดไป	2.21	2.43	2.36	1.98	1.87	2.93	2.14	2.74	1.84	1.93	2.24	
19.Around seam welding	1.ประกอบ Jig เข้ากับชิ้นงาน	1.77	2.2	2.1	3.2	1.59	1.79	1.35	1.85	1.49	2.1	1.94	101.7
	2.นำชิ้นงานไป วางบนหัวเครื่อง	6.48	5.74	4.94	3.52	4.75	4.95	3.89	3.91	5.31	5.13	4.86	
	3.เดินออกมา	1.73	0.96	1.34	2.93	2.1	3.37	2.34	2.33	2	1.97	2.12	
	4.กดปุ่ม/เครื่อง ทำงาน	83.2	87.5	85.6	87.1	89.4	86.8	84.7	86.7	85.7	86.66	86.33	
	5.เดินมาหยิบ ชิ้นงาน	2.9	3.39	3.39	3.13	3.51	3	2	3.95	1.27	3.5	3	
	6.นำชิ้นงานไป วางบนโต๊ะงาน	3	1.9	2.83	3.52	2.5	3	1.51	2.27	2	3.18	2.57	
	7.ถอด Jig	1.1	0.96	0.84	0.76	0.82	0.91	0.73	0.88	0.97	0.83	0.88	
20.Edge Cutting	1.ประกอบลูก ยาง	2.87	3.18	3	4.95	2.31	2.75	2.57	7.23	2.86	4.5	3.62	11.45
	2.นำชิ้นงานเดิน ไปยังเครื่อง	1.98	2.45	2.59	3.41	2.86	1.81	2.38	2.25	2.52	2.79	2.5	
	3.ทำการ Cutting edge	4.29	2.48	2.65	2.49	2.84	3.16	2.98	2.96	2.72	2.69	2.93	
	4.นำชิ้นงานไป สถานีงานถัดไป	2.14	2.78	2.29	2.95	2.24	2.97	2.31	1.79	2.39	2.12	2.4	

ตารางที่ 3.3 แสดงการบันทึกเวลาของงานย่อยในกระบวนการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 (ต่อ)

Process	Element	Time (Sec.)										Time AVG. (Sec.)	Total time in Process (Sec.)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
21.Around edge sanding	1.เจียขอบถัง ด้วยเครื่อง Sand belt	2.18	2.4	2.4	2.63	1.71	2.01	3.06	2.65	2.35	2.88	2.43	6.29
	2.นำชิ้นงานเดิน ไปยังสถานีงาน ถัดไป	3.26	3.77	3.37	2.84	3.43	3.41	2.74	8.09	3.26	4.38	3.86	
22.Around edge finishing	1.ขัดขอบถัง ด้วยเครื่องมือ ลม	11.7	10.6	11.9	12.1	9.49	12.2	9.97	6.18	12.9	10.18	10.72	14.46
	2.นำชิ้นงานเดิน ไปยังสถานีงาน ถัดไป	3.08	4	3.91	3.47	2.92	4.04	3.34	4.49	4.89	3.23	3.74	
23.Bracket CO ₂ welding	1.ประกอบ BKT. แล้วยึด ด้วย Clamp	7.91	6.66	7.93	6.73	6.12	5.52	5.31	6.03	7.65	6.54	6.64	39.16
	2.เชื่อม BKT.	29.3	24.1	26.2	24.3	21.7	27.2	30.4	25.6	25.9	27.76	26.23	
	3.ถอด Clamp	3.69	3.65	4.18	5.17	3.04	4.29	3.52	3.87	3.74	3.42	3.86	
	4.นำชิ้นงานไป ยังสถานีงาน ถัดไป	2.03	3.3	1.63	2.2	2.68	2.06	2.63	2.5	2.19	3.11	2.43	
24.Inspection jig	1.ประกอบ ชิ้นงานเข้า Jig พร้อม ตรวจสอบแล้ว ถอด เครื่องมือ	11.9	16.2	19	21.9	15.9	13.9	13.7	16.1	12.3	16.2	15.7	25.6
	2.ถอด Jig	1.09	6.93	11.8	8.79	7.27	5.6	5.61	8.65	12.5	4.72	7.3	
	3.นำชิ้นงานไป ยังสถานีงาน ถัดไป	3.45	2.73	4	1.92	1.87	2.62	2.28	2.01	2.65	2.48	2.6	
25.Outer brazing pipe	1.ทำการ Brazing	24.3	34.5	32.9	26.5	23.3	27.8	24.3	30.7	23.8	26.88	27.47	30.51
	2.นำชิ้นงานไป ยังสถานีงาน ถัดไป	3	3.1	2.85	3.5	2.87	2.5	3	3.65	3.03	2.89	3.04	

ตารางที่ 3.3 แสดงการบันทึกเวลาของงานย่อยในกระบวนการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 (ต่อ)

Process	Element	Time (Sec.)										Time AVG. (Sec.)	Total time in Process (Sec.)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
26.Finishing 01	1.ทำการ Finishing	58	49.5	37	30.1	45.6	71	60.4	63.3	45.2	57.11	51.72	53.11
	2.ยกไปวางบน โต๊ะวางงาน	1	1.3	1.05	1.31	1.69	1.67	1.38	1.37	1.51	1.63	1.39	
27.Finishing 02	1.หยิบชิ้นงาน นำไปยังสถานี งาน	1.75	2.69	1.95	2.81	2.22	2.36	3.15	3	2.58	3	2.55	114.75
	2.ตรวจสอบ ความเรียบร้อย	7.31	7.29	6.98	4.82	5.56	7.55	5.2	5	5.78	5	6.05	
	3.ทำการ Finishing และ ตรวจสอบความ เรียบร้อย	103	104	53.4	84.8	149	153	98	55.9	119	87	100.68	
	3.นำชิ้นงานเดิน ไปวางบนโต๊ะ วางงานของ สถานีงานถัดไป	6.2	12.1	3.46	5.91	4.79	4.3	4.43	5.09	6.16	2.27	5.47	
28.Water leak test	1.ถอดลูกยาง และประกอบ Jig (1)	2	1.65	2.1	1.96	1.96	2.3	1.69	1.46	2.2	2.34	1.97	140.57
	2.ยกชิ้นงานไป ติดตั้งบนเครื่อง	3.51	3.5	3.3	3.94	3.9	4.26	4.97	3.1	4	3.95	3.84	
	3.หยิบและ ประกอบ Jig (2)	10.4	9.23	10.6	7.32	7.28	7.59	7.76	6.17	8.25	9.43	8.41	
	4.กดปุ่ม/เครื่อง นำถังลงน้ำ	4.07	3.97	3.91	5.45	5.42	4.79	5.4	5.45	7.51	5	5.1	
	5.เครื่องทำงาน+ พนักงาน ตรวจสอบการ รั่ว	61.5	77.8	76.8	80.3	82	82.2	85.8	90.8	76.3	75	78.85	
	6.กดปุ่ม/เครื่อง ยกถังขึ้น	5	3.29	4.27	3.22	4.24	4.36	2.41	4.59	4.03	4.77	4.02	

ตารางที่ 3.3 แสดงการบันทึกเวลาของงานย่อยในกระบวนการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 (ต่อ)

Process	Element	Time (Sec.)										Time AVG. (Sec.)	Total time in Process (Sec.)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	7.ถอด Jig ที่ สองชุดออก แล้วตอก เครื่องหมาย	11.8	10.6	12.4	16.9	12.8	11.1	16	10.9	9.86	13.29	12.56	
	8.ยกชิ้นงานลง จากเครื่องแฉะ ตอก เครื่องหมาย	2.99	2.54	2.95	3	2.8	3.43	4.25	2.42	2.56	2.59	2.95	
	9.ยกถังมาวาง แล้วอุดลูกยาง	2.22	4.41	3.73	4.27	3.74	4.03	4.71	4.52	3.69	4.25	3.96	
	10.เป่าลมรอบ ชิ้นงาน	15.5	14.9	17	14.3	15.9	17.1	19.5	10.16	12.2	16.15	15.81	
	11.ยกถังไปวาง บน Carrier	2.53	3.49	2.98	3.45	2.99	3.33	5.31	2.61	1.77	2.48	3.1	

จากตารางสามารถสรุปข้อมูลได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.4 แสดงการสรุปข้อมูลของสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 ก่อนปรับปรุง

Process	28 process
Manpower	10 Persons
Machine time	391.04 Sec.
Human time	1019.34 Sec.
Walking time	127.87 Sec.
Neck process	Bracket spot welding
Cycle time	160.51 Sec.

ที่มา : Kawasaki Standard job sheet of fuel tank : Model EX 300 (2556)

3.2.3.4 การจัดสมดุลสายการผลิตของสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300

การจัดสมดุลสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 ในสภาพการทำงานปัจจุบันแสดงเป็นตารางได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.5 แสดงการจัดสมดุลสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 ก่อนปรับปรุง

Operator No.	Process	Machine time (M/T) (Sec.)	Human time (H/T) (Sec.)	Walking time (W/T) (Sec.)	Total time (H/T+W/T) (Sec.)
1	1. Plasma Welding	97.96	26.95	9.09	127.93
	2. Hydraulic Roll		6.58	4.6	
	3. Plasma Bead Sanding		26.46	2.88	
	4. Backside Sanding		16.28	5.44	
	5. Press 01 (Filler piercing & Burring front cutting)	4.19	0.82	7.59	
	6. Press 02 ((Rear cutting&Stamping)	4.87	1.01	7.02	
	7. Color Crack Check		13.21		
2	8. Hammering		57.57	7.1	119.76
	9. Backside Finishing		51.97	3.12	
3	10. Bracket Spot Welding		158.92	1.59	160.51
4	11. Filler MAG. Welding	63.44	19.89	6.63	123.27
	12. Check Gap		41.68	2.98	
	13. Pipe Brazing		49.21	2.88	

ที่มา : Kawasaki Standard job sheet of fuel tank : Model EX 300 (2556)

ตารางที่ 3.5 แสดงการจัดสมดุลสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 ก่อนปรับปรุง (ต่อ)

Operator No.	Process	Machine time (M/T) (Sec.)	Human time (H/T) (Sec.)	Walking time (W/T) (Sec.)	Total time (H/T+W/T) (Sec.)
5	14. Sub Pipe Brazing		20.5	2.4	89.91
	15. Flange (Pump) Tig Welding	56.67	12.85	2.29	
	16. Plate Inner ass'y Bracket Spot Welding		47.58	4.29	
6	17. Washing	77.58	8.74	8.62	89.93
	18. Outer and Inner ass'y Spot Welding		53.48	3.72	
	19. Seam Around Welding	86.33	2.82	12.55	
7	20. Edge Cutting		6.55	4.9	71.36
	21. Edge Sanding Around		2.43	3.86	
	22. Edge Finishing Around		10.72	3.74	
	23. Bracket CO ₂ Welding		36.73	2.43	
8	24. Inspection Jig		23	2.6	109.22
	25. Outer and Pipe Brazing		27.47	3.04	
	26. Finishing 01		51.72	1.39	
9	27. Finishing 02		106.73	8.02	114.75
10	28. Water Leak Test		137.47	3.1	140.57

ที่มา : Kawasaki Standard job sheet of fuel tank : Model EX 300 (2556)

3.2.3.5 การหาสมดุลสายการผลิต (% Line balancing) ของสภาพการทำงานปัจจุบัน

$$(\% \text{Line balancing}) = \frac{(\text{Human time} + \text{Walking time})}{(\text{Operator} \times \text{Cycle time})} \times 100$$

$$\text{สมการของการหาสมดุลสายการผลิต (\% Line balancing)} = \frac{(1019.34 + 127.87)}{(10 \times 160.51)} \times 100$$

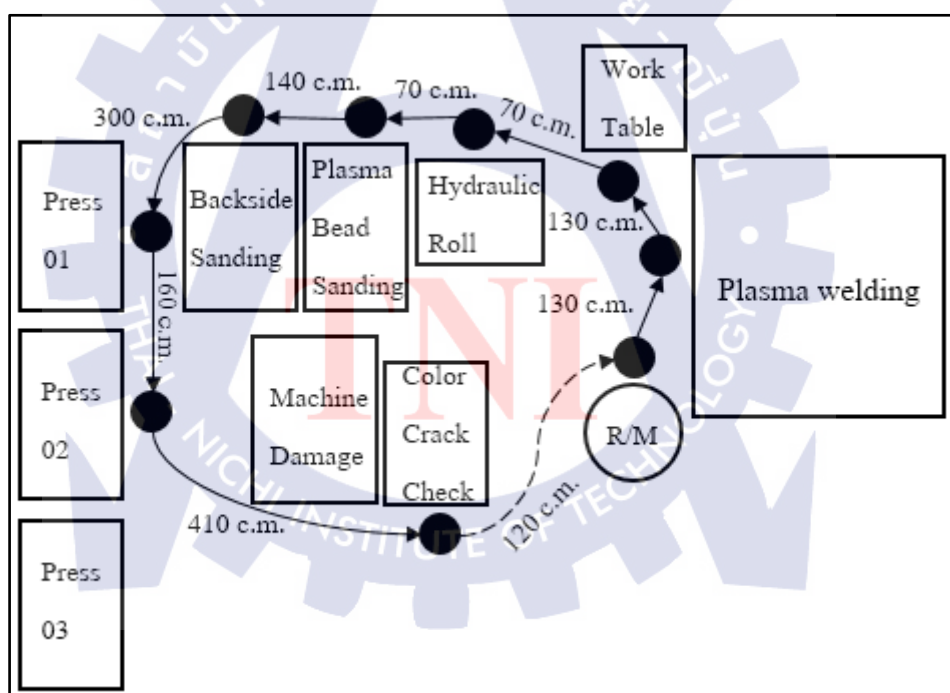
$$\text{สมการของการหาสมดุลสายการผลิต (\% Line balancing)} = \frac{(1147.21)}{(10 \times 1605.1)} \times 100$$

$$\text{สมการของการหาสมดุลสายการผลิต (\% Line balancing)} = 71.47 \%$$

แสดงให้เห็นว่าเกิดการรอคอยงาน (Waiting time) ระหว่างพนักงานขึ้นซึ่งคิดเป็น 28.53 % ของเวลาในการทำงานทั้งหมด หรือคิดเป็น 207.32 วินาที

3.2.3.6 ระยะทางการเดินของพนักงาน

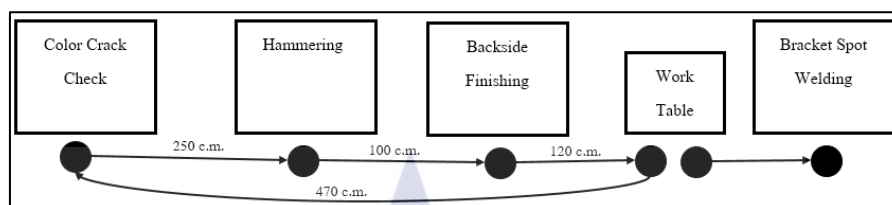
1. พนักงานคนที่ 1



ภาพที่ 3.1 แสดงการเดินของพนักงานคนที่ 1 ก่อนปรับปรุง

ที่มา : Kawasaki Standard job sheet of fuel tank : Model EX 300 (2556)

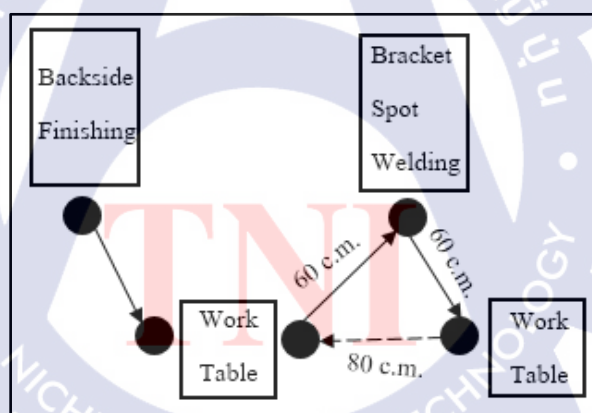
2. พนักงานคนที่ 2



ภาพที่ 3.2 แสดงการเดินทางของพนักงานคนที่ 2 ก่อนปรับปรุง

ที่มา : Kawasaki Standard job sheet of fuel tank : Model EX 300 (2556)

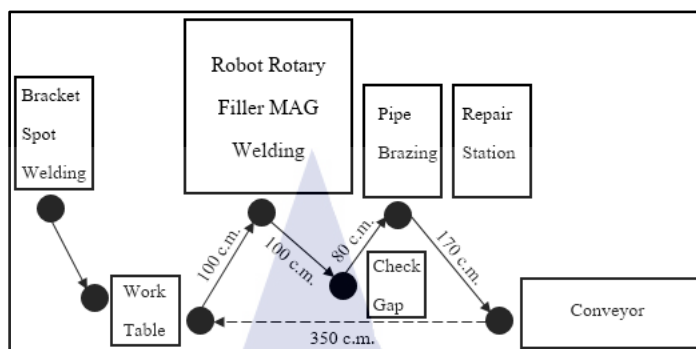
3. พนักงานคนที่ 3



ภาพที่ 3.3 แสดงการเดินทางของพนักงานคนที่ 3 ก่อนปรับปรุง

ที่มา : Kawasaki Standard job sheet of fuel tank : Model EX 300 (2556)

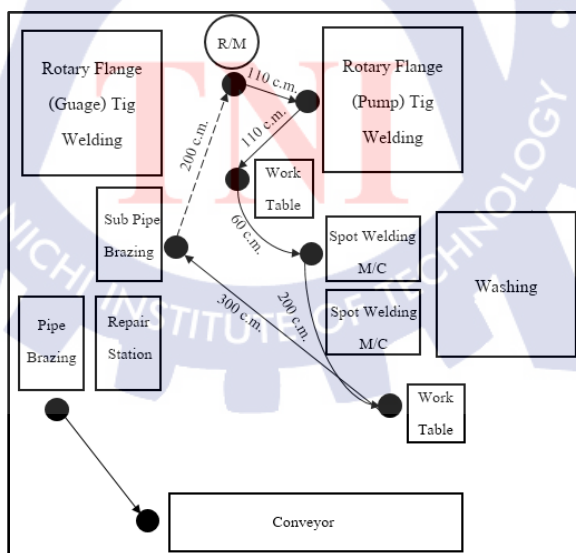
4. พนักงานคนที่ 4



ภาพที่ 3.4 แสดงการเดินของพนักงานคนที่ 4 ก่อนปรับปรุง

ที่มา : Kawasaki Standard job sheet of fuel tank : Model EX 300 (2556)

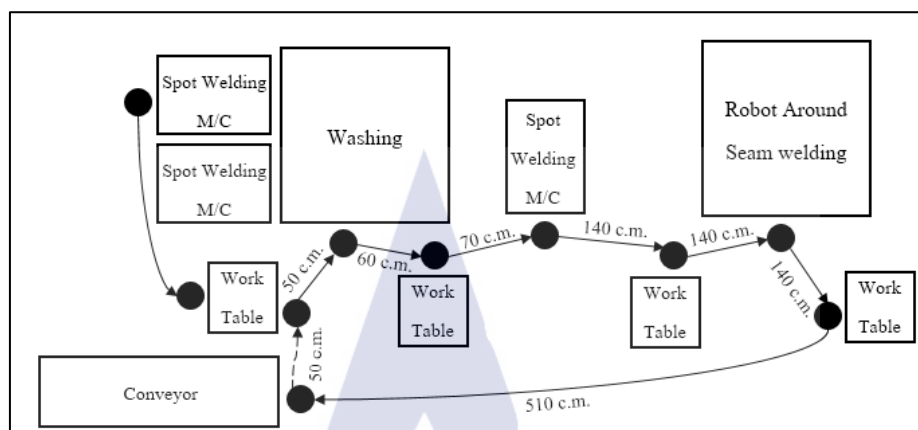
5. พนักงานคนที่ 5



ภาพที่ 3.5 แสดงการเดินของพนักงานคนที่ 5 ก่อนปรับปรุง

ที่มา : Kawasaki Standard job sheet of fuel tank : Model EX 300 (2556)

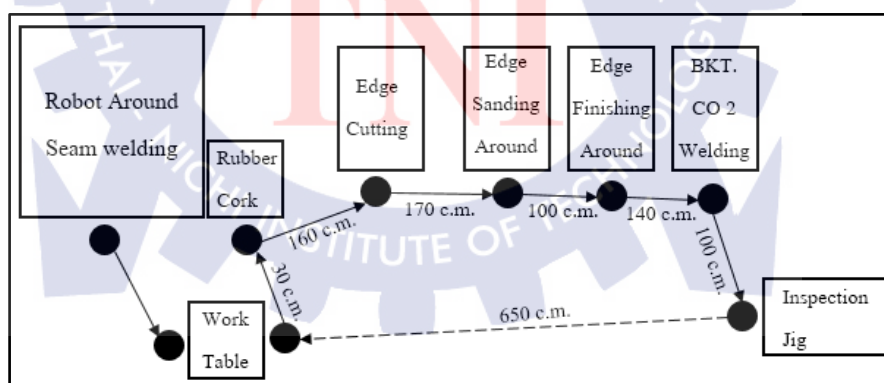
6. พนักงานคนที่ 6



ภาพที่ 3.6 แสดงการเดินทางของพนักงานคนที่ 6 ก่อนปรับปรุง

ที่มา : Kawasaki Standard job sheet of fuel tank : Model EX 300 (2556)

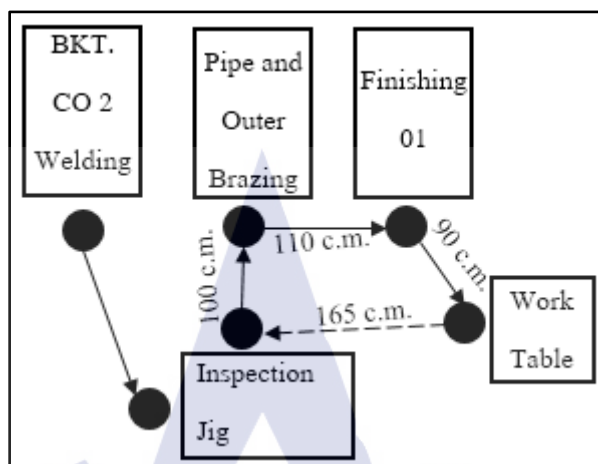
7. พนักงานคนที่ 7



ภาพที่ 3.7 แสดงการเดินทางของพนักงานคนที่ 7 ก่อนปรับปรุง

ที่มา : Kawasaki Standard job sheet of fuel tank : Model EX 300 (2556)

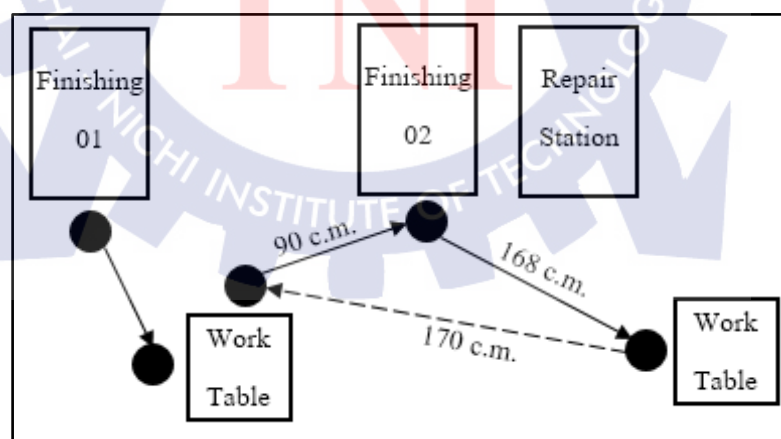
8. พนักงานคนที่ 8



ภาพที่ 3.8 แสดงการเดินของพนักงานคนที่ 8 ก่อนปรับปรุง

ที่มา : Kawasaki Standard job sheet of fuel tank : Model EX 300 (2556)

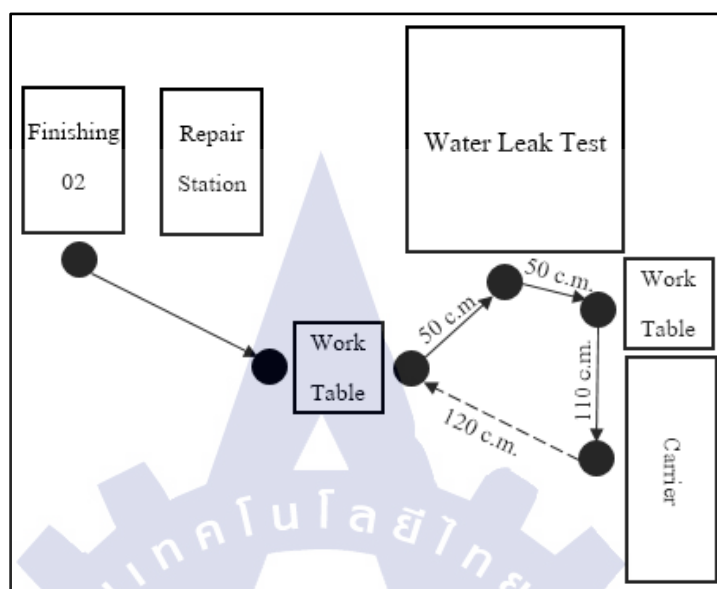
9. พนักงานคนที่ 9



ภาพที่ 3.9 แสดงการเดินของพนักงานคนที่ 9 ก่อนปรับปรุง

ที่มา : Kawasaki Standard job sheet of fuel tank : Model EX 300 (2556)

10. พนักงานคนที่ 10



ภาพที่ 3.10 แสดงการเดินทางของพนักงานคนที่ 10 ก่อนปรับปรุง

ที่มา : Kawasaki Standard job sheet of fuel tank : Model EX 300 (2556)

สรุประยะทางการเดินของพนักงานได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.6 แสดงข้อมูลสรุประยะทางการเดินและเวลาในการเดินของพนักงานก่อนปรับปรุง

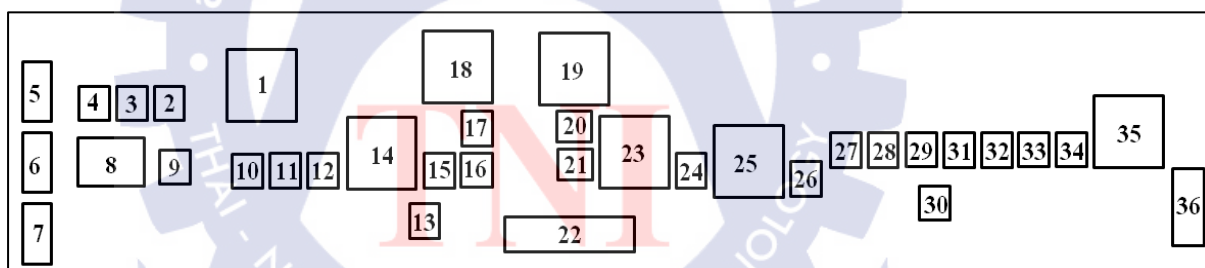
พนักงาน	ระยะทาง (เมตร)	เวลาในการเดิน (วินาที)
พนักงานคนที่ 1	15.3	36.62
พนักงานคนที่ 2	9.4	10.22
พนักงานคนที่ 3	2	1.59
พนักงานคนที่ 4	8	12.49
พนักงานคนที่ 5	9.8	8.98

ตารางที่ 3.6 แสดงข้อมูลสรุประยะทางการเดินและเวลาในการเดินของพนักงานก่อนปรับปรุง (ต่อ)

พนักงาน	ระยะทาง (เมตร)	เวลาในการเดิน (วินาที)
พนักงานคนที่ 6	11.6	24.89
พนักงานคนที่ 7	13.5	14.93
พนักงานคนที่ 8	4.65	7.03
พนักงานคนที่ 9	4.28	8.02
พนักงานคนที่ 10	3.3	3.1
รวม	81.83	127.87

ที่มา : Kawasaki Standard job sheet of fuel tank : Model EX 300 (2556)

3.2.3.7 แผนผังการจัดวางสถานีงานของสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 ปัจจุบัน



ภาพที่ 3.11 การจัดวางสถานีงานของสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 ปัจจุบัน

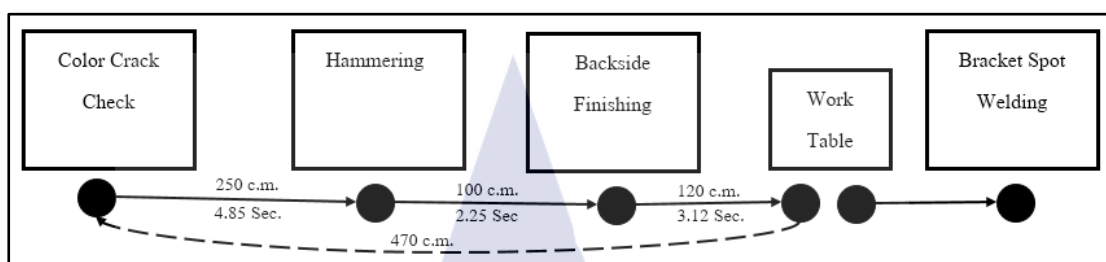
ที่มา : แผนผังการจัดวางสถานีงานของสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 (2556)

ตารางที่ 3.7 ลำดับหมายเลขสถานีงานปัจจุบัน

ลำดับ	สถานีงาน	ลำดับ	สถานีงาน
1	Plasma welding	27	Edge sanding around
2	Hydraulic roll	28	Edge finishing around
3	Plasma bead sanding	29	Final BKT.CO ₂ welding
4	Backside sanding	30	Inspection jig
5	Press 01	31	Inner pipe brazing
6	Press 02	32	Finishing 01
7	Press 03	33	Finishing 02
8	Sucker Machine damage	34	Repair Station
9	Color crack check	35	Water leak test
10	Hamerring	36	Carrier
11	Backside finishing		
12	Bracket spot welding		
13	Check gap		
14	Filler mag welding		
15	Pipe brazing		
16	Repair station		
17	Sub pipe brazing		
18	Rotary Flange (guage) tig welding		
19	Rotary Flange (pump) tig welding		
20	Spot welding machine		
21	Spot welding machine		
22	Conveyer		
23	Washing		
24	Spot M/C		
25	Robot around seam		
26	Cutting edge		

3.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน

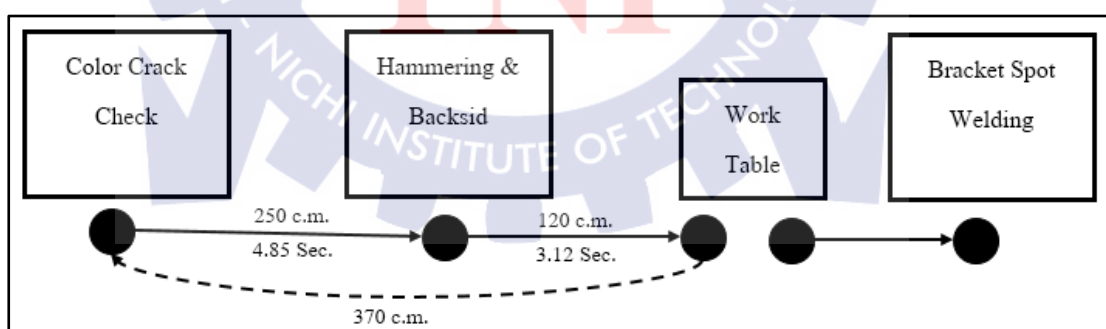
3.3.1 ทำการรวม (Combine) สถานีงาน Hammering และ สถานีงาน Backside finishing



ภาพที่ 3.12 แสดงระยะการเดินทางและเวลาในการเดินก่อนปรับปรุง

ที่มา : Kawasaki Standard job sheet of fuel tank : Model EX 300 (2556)

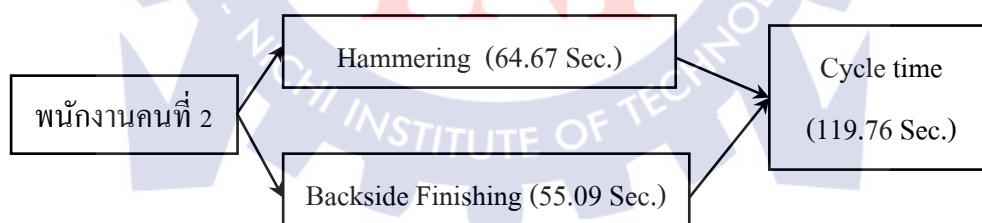
เนื่องจากทั้งสองสถานีงานใช้พนักงานคนเดียวกันทำงาน จึงทำการรวม (Combine) ทั้งสองสถานีงานมาไว้ในสถานีงานเดียวเพื่อลดระยะทางการเดินของพนักงานลง ซึ่งจะทำให้พนักงานลดระยะทางการเดินลง 2 เมตร และลดเวลาเดิน (Walking time) ลงได้ 2.25 วินาที การรวมสถานีงานจะทำให้พนักงานเหนื่อยน้อยลงและเวลาการทำงานรวม (Total time) ลดลง ซึ่งเมื่อปรับปรุงแล้วแผนผังการเดินทางและเวลาการทำงานจะแสดงดังรูปต่อไปนี้



ภาพที่ 3.13 แสดงระยะการเดินทางและเวลาในการเดินหลังปรับปรุง

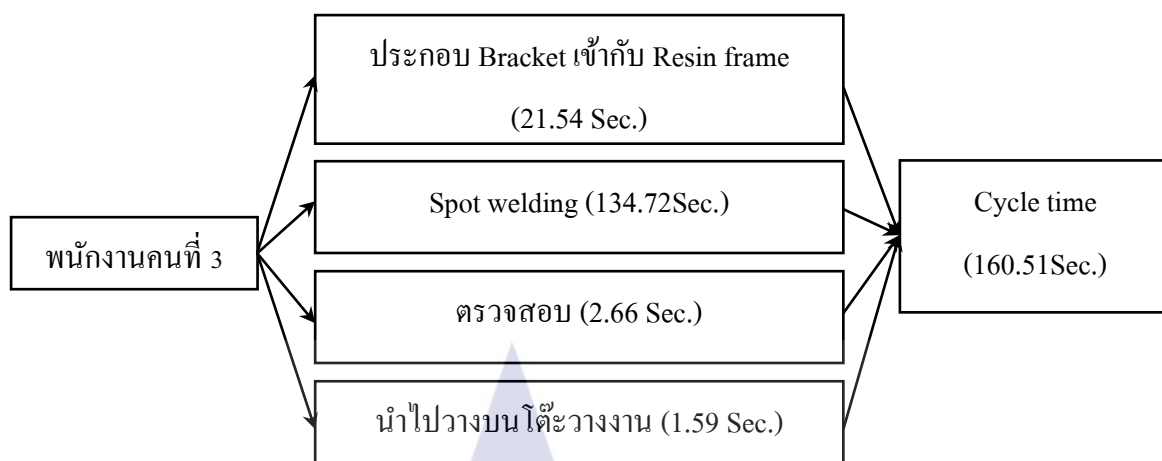
3.3.2 แบ่งงานย่อยของพนักงานคนที่ 4 มาให้พนักงานคนที่ 3 เพื่อลดเวลาต่อรอบการทำงาน (Cycle time) ของการผลิต

ตาม Standard job sheet ของสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 กำหนดให้พนักงานคนที่ 2 รับผิดชอบ 2 สถานีงานคือ Hammering และ Backside Finishing ซึ่งในสถานีงาน Hammering จะใช้เวลาในการทำงานทั้งหมด 64.67 วินาที และสถานีงาน Backside Finishing จะใช้เวลา 55.09 วินาที ทำให้มีเวลาต่อรอบการทำงาน (Cycle time) ของพนักงานคนที่ 2 เป็น 119.76 วินาที ส่วนพนักงานคนที่ 3 จะรับผิดชอบสถานีงาน Bracket Spot Welding ซึ่งจะประกอบด้วยงานย่อยจำนวน 4 งาน คือ (1) ประกอบ Bracket เข้ากับ Resin Frame จำนวน 7 ชิ้น โดยจะต้องใช้ Resin Frame จำนวน 4 ชิ้น เพื่อให้สามารถเชื่อมได้ตรงจุดอย่างถูกต้องแม่นยำ โดยจะใช้เวลาในการประกอบ 21.54 วินาที (2) ทำการ Spot Welding เพื่อยึด Bracket ให้ติดกับชิ้นงาน โดยจะหยิบ Resin Frame มาประกอบเข้ากับชิ้นงานครั้งละ 1 ชิ้น เมื่อเชื่อมเสร็จก็ถอด Resin Frame ออกจากชิ้นงาน โดยจะทำ 4 ครั้ง ซึ่งจะใช้เวลาทั้งหมด 134.72 วินาที (3) เมื่อเชื่อมเสร็จพนักงานจะตรวจสอบการเชื่อมพร้อม กับนับจำนวน Bracket ให้ครบตามจำนวนที่แสดงไว้ในเอกสารการทำงานมาตรฐาน ซึ่งจะใช้เวลาตรวจสอบ 2.66 วินาที (4) เดินนำชิ้นไปวางที่โต๊ะวางชิ้นงานของสถานีงานถัดไป โดยใช้เวลาในการเดิน 1.59 วินาที ทำให้เวลาต่อรอบการทำงาน (Cycle time) ของพนักงานคนที่ 3 คือ 160.51 วินาที โดยสามารถแสดงเป็นรูปภาพได้ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 3.14 แสดงกระบวนการและเวลาที่พนักงานคนที่ 2 รับผิดชอบ ก่อนปรับปรุง

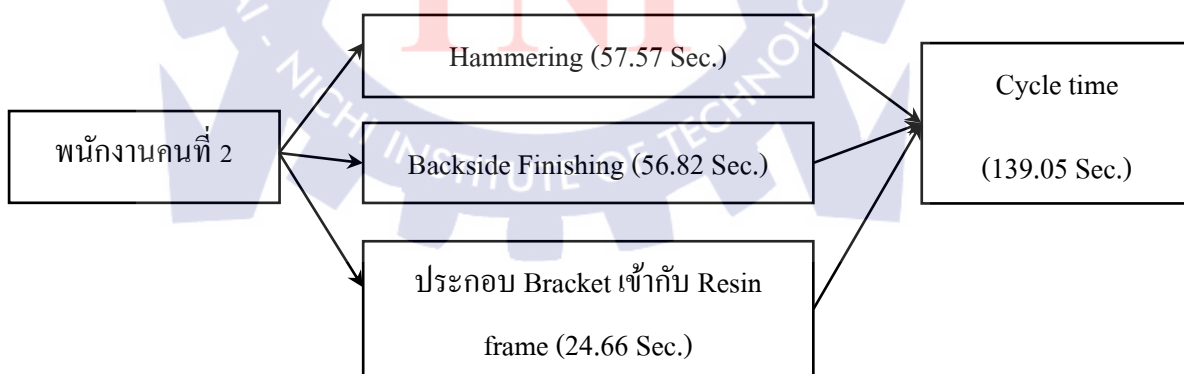
ที่มา: Kawasaki Standard job sheet of fuel tank : Model EX 300 (2556)



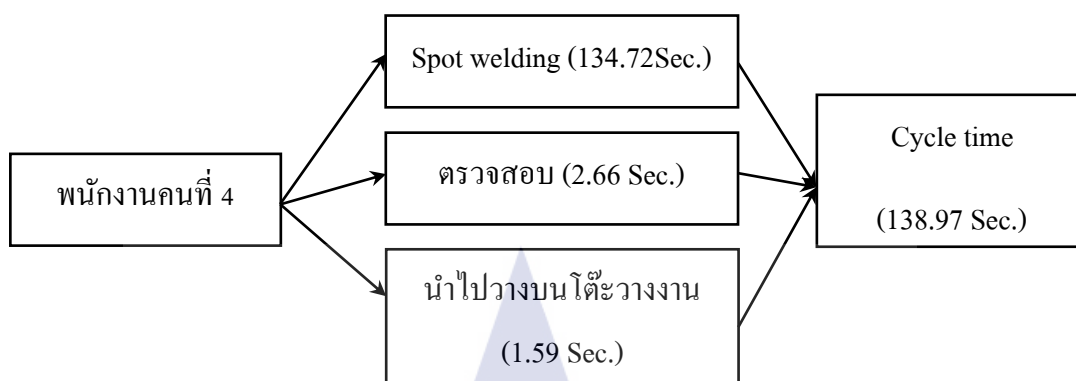
ภาพที่ 3.15 แสดงกระบวนการและเวลาที่พนักงานคนที่ 3 รับผิดชอบ ก่อนปรับปรุง

ที่มา: Kawasaki Standard job sheet of fuel tank : Model EX 300 (2556)

ในขั้นตอนการปรับปรุงนั้นจะให้พนักงานคนที่ 2 ทำงานย่อยที่ 1 ของพนักงานคนที่ 3 คือ เมื่อทำกระบวนการ Hammering และ Backside Finishing แล้วนำชิ้นงานมาวางบนโต๊ะงานของพนักงานคนที่ 3 แล้ว ก็จะทำหน้าที่ประกอบ Bracket เข้ากับ Resin Frame ให้กับพนักงานคนที่ 3 ด้วยเพื่อลดเวลาต่อรอบการทำงาน (Cycle time) ของพนักงานคนที่ 3 ซึ่งเป็นเวลาต่อรอบการทำงาน (Cycle time) ของการผลิตและลดการรอคอย (Waiting time) ระหว่างพนักงานอีกด้วย



ภาพที่ 3.16 แสดงกระบวนการและเวลาที่พนักงานคนที่ 2 รับผิดชอบ หลังปรับปรุง



ภาพที่ 3.17 แสดงกระบวนการและเวลาที่พนักงานคนที่ 3 รับผิดชอบ หลังปรับปรุง

3.3.3 จัดสมดุลสายการผลิตแบบใหม่

ตารางที่ 3.8 การจัดสมดุลสายการผลิตหลังปรับปรุง

Operator No.	Process	Machine time (M/T) (Sec.)	Human time (H/T) (Sec.)	Walking time (W/T) (Sec.)	Total time (H/T+W/T) (Sec.)
1	1. Plasma Welding	97.96	26.95	9.09	127.93
	2. Hydraulic Roll		6.58	4.6	
	3. Plasma Bead Sanding		26.46	2.88	
	4. Backside Sanding		16.28	5.44	
	5. Press 01 (Filler piercing & Burring front cutting)	4.19	0.82	7.59	
	6. Press 02 ((Rear cutting&Stamping)	4.87	1.01	7.02	
	7. Color Crack Check		13.21		

ตารางที่ 3.8 การจัดสมดุลสายการผลิตหลังปรับปรุง (ต่อ)

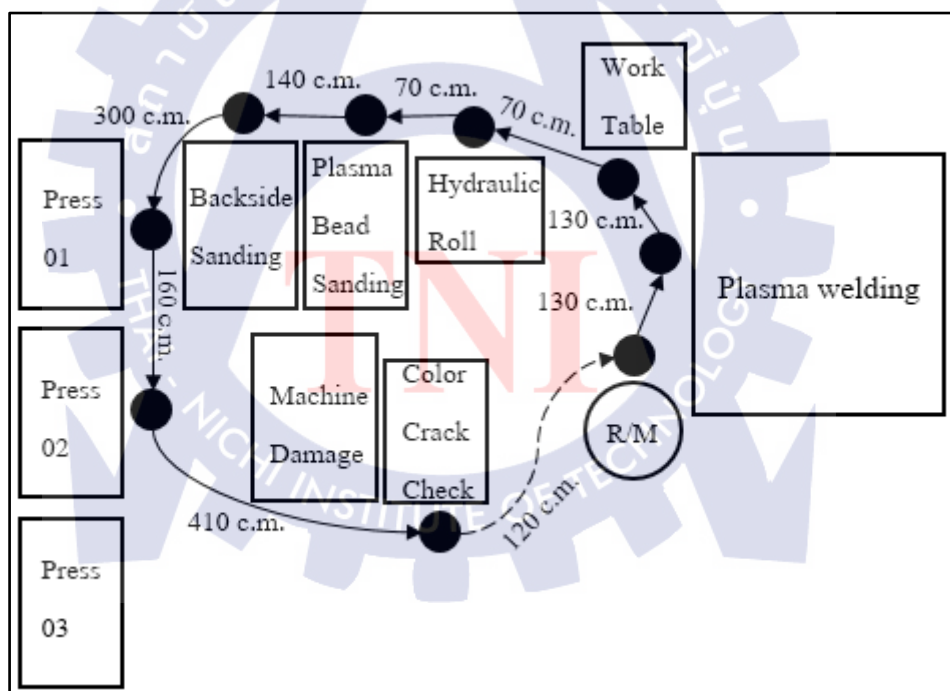
Operator No.	Process	Machine time (M/T) (Sec.)	Human time (H/T) (Sec.)	Walking time (W/T) (Sec.)	Total time (H/T+W/T) (Sec.)
2	8. Hammering		57.57	4.85	139.05
	9. Backside Finishing		51.97		
	*ประกอบ BKT. เข้า Resin Frame		21.54	3.12	
3	10. Bracket Spot Welding		141.3	1.59	138.97
4	11. Filler MAG. Welding	63.44	19.89	6.63	123.27
	12. Check Gap		41.68	2.98	
	13. Pipe Brazing		49.21	2.88	
5	14. Sub Pipe Brazing		20.5	2.4	107.27
	15. Flange (Pump) Tig Welding	56.67	12.85	2.29	
	16. Plate Inner ass'y Bracket Spot Welding		47.58	4.29	
	17. Washing	77.58	8.74	8.62	
6	18. Outer and Inner ass'y Spot Welding		53.48	3.72	143.93
	19. Seam Around Welding	86.33	2.82	12.55	
	20. Edge Cutting		6.55	4.9	
	21. Edge Sanding Around		2.43	3.86	
	22. Edge Finishing Around		10.72	3.74	
	23. Bracket CO ₂ Welding		36.73	2.43	
7	24. Inspection Jig		23	2.6	109.22
	25. Outer and Pipe Brazing		27.47	3.04	
	26. Finishing 01		51.72	1.39	

ตารางที่ 3.8 การจัดสมดุลสายการผลิตหลังปรับปรุง (ต่อ)

Operator No.	Process	Machine time (M/T) (Sec.)	Human time (H/T) (Sec.)	Walking time (W/T) (Sec.)	Total time (H/T+W/T) (Sec.)
8	27. Finishing 02		106.73	8.02	114.75
9	28. Water Leak Test		137.47	3.1	140.57

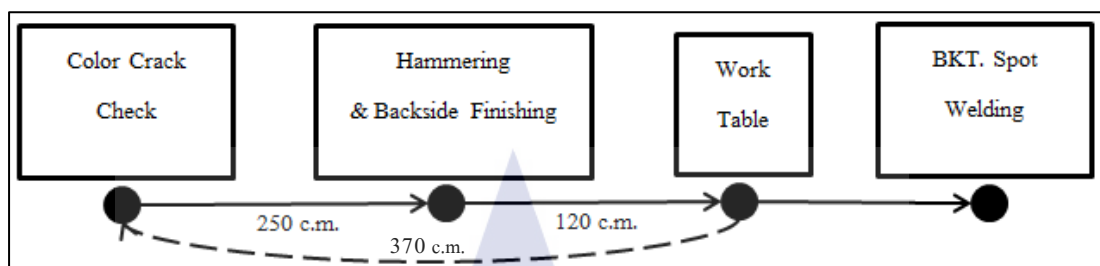
3.3.4 ระยะทางการเดินของพนักงานหลังปรับปรุง

1. พนักงานคนที่ 1



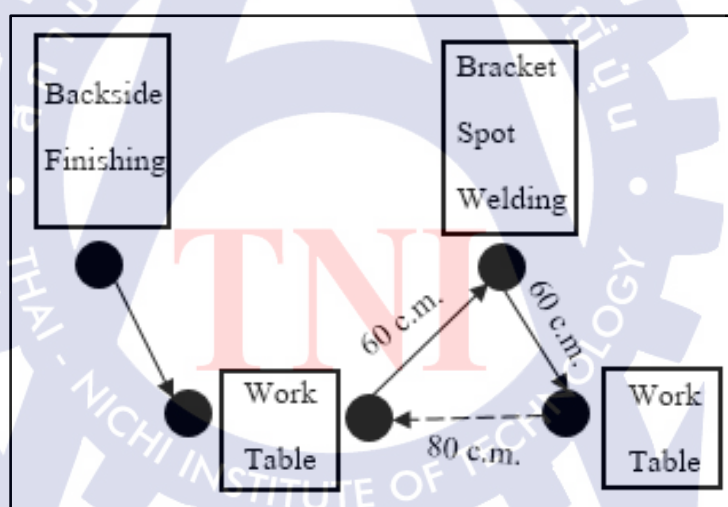
ภาพที่ 3.18 แสดงการเดินทางของพนักงานคนที่ 1 หลังปรับปรุง

2. พนักงานคนที่ 2



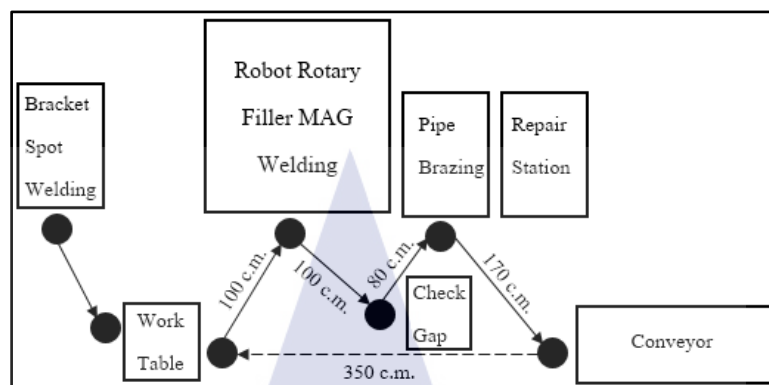
ภาพที่ 3.19 แสดงการเดินของพนักงานคนที่ 2 หลังปรับปรุง

3. พนักงานคนที่ 3



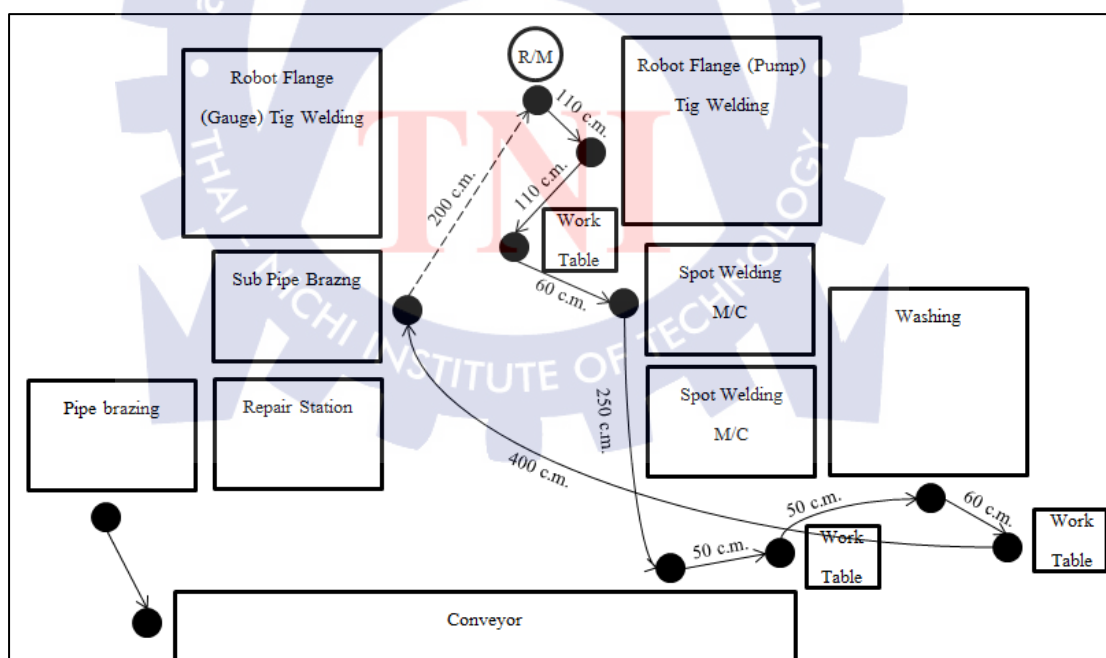
ภาพที่ 3.20 แสดงการเดินของพนักงานคนที่ 3 หลังปรับปรุง

4. พนักงานคนที่ 4



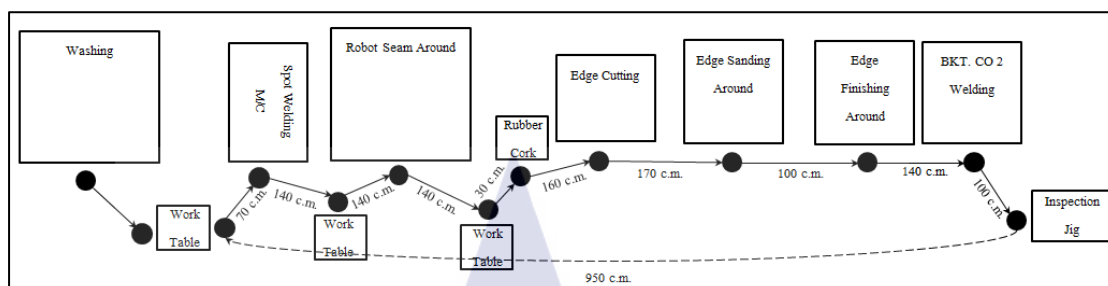
ภาพที่ 3.21 แสดงการเดินของพนักงานคนที่ 4 หลังปรับปรุง

5. พนักงานคนที่ 5



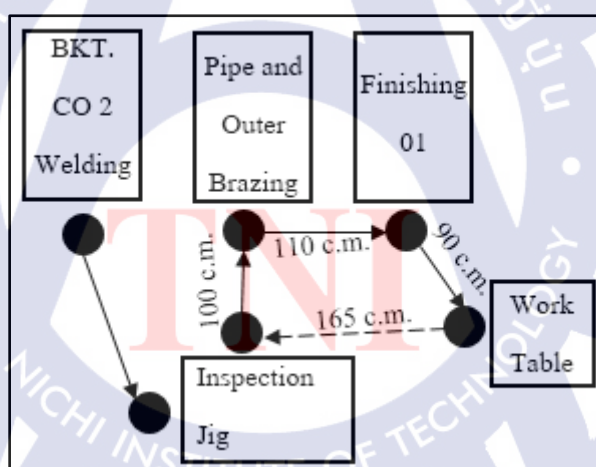
ภาพที่ 3.22 แสดงการเดินของพนักงานคนที่ 5 หลังปรับปรุง

6. พนักงานคนที่ 6



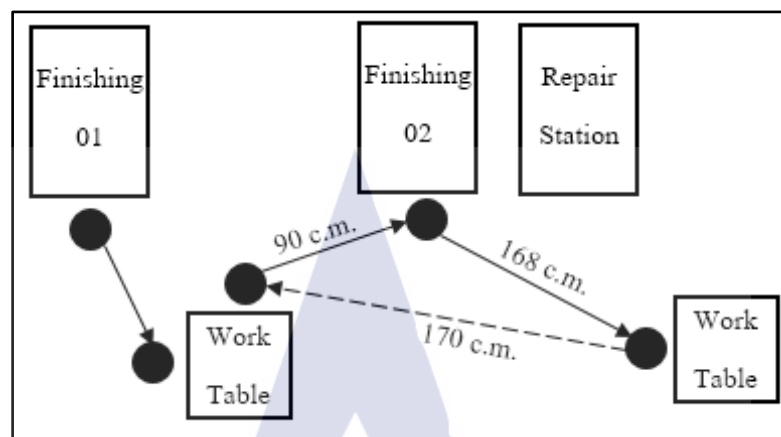
ภาพที่ 3.23 แสดงการเดินของพนักงานคนที่ 6 หลังปรับปรุง

7. พนักงานคนที่ 7



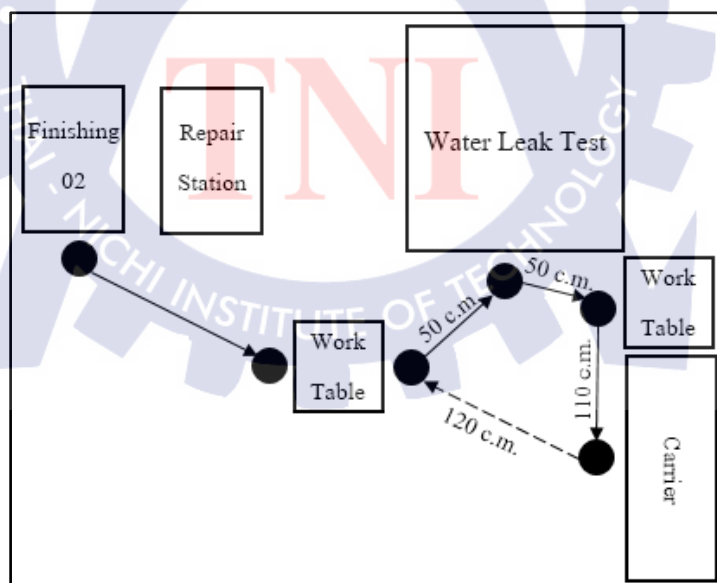
ภาพที่ 3.24 แสดงการเดินของพนักงานคนที่ 7 หลังปรับปรุง

8. พนักงานคนที่ 8



ภาพที่ 3.25 แสดงการเดินของพนักงานคนที่ 8 หลังปรับปรุง

9. พนักงานคนที่ 9



ภาพที่ 3.26 แสดงการเดินของพนักงานคนที่ 9 หลังปรับปรุง

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลหลังการปรับปรุง

หลังการปรับปรุงแล้วสามารถสรุปข้อมูลของสายการผลิตถึงน้ำมันรุ่น EX 300 ได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.9 แสดงข้อมูลสรุปของสายการผลิตถึงน้ำมัน EX 300 หลังปรับปรุง

Process	28 process
Manpower	9 Persons
Machine time	391.04 Sec.
Human time	1019.34 Sec.
Walking time	125.62 Sec.
Neck process	Operator No. 6
Cycle time	143.93 Sec.

3.4.1 การหาสมดุลสายการผลิต (% Line balancing) ของสภาพการทำงานหลังปรับปรุง

$$(\% \text{Line balancing}) = \frac{(\text{Human time} + \text{Walking time})}{(\text{Operator} \times \text{Cycle time})} \times 100$$

$$\text{ผลการของการหาสมดุลสายการผลิต (\% Line balancing)} = \frac{(1019.34 + 125.62)}{(9 \times 143.93)} \times 100$$

$$\text{ผลการของการหาสมดุลสายการผลิต (\% Line balancing)} = \frac{(1144.96)}{(9 \times 143.93)} \times 100$$

$$\text{ผลการของการหาสมดุลสายการผลิต (\% Line balancing)} = 88.39 \%$$

แสดงให้เห็นว่าเกิดการรอคอยงาน (Waiting time) ระหว่างพนักงานขึ้นซึ่งคิดเป็น 11.61 % ของเวลาในการทำงานทั้งหมด หรือคิดเป็น 145.62 วินาที

3.4.2 ระยะการเดินทางและเวลาในการเดินหลังปรับปรุง

ตารางที่ 3.10 สรุประยะทางการเดินและเวลาในการเดิน (Walking time) ของพนักงาน

พนักงาน	ระยะทาง (เมตร)	เวลาในการเดิน (วินาที)
พนักงานคนที่ 1	15.3	36.62
พนักงานคนที่ 2	7.4	7.97
พนักงานคนที่ 3	2	1.59
พนักงานคนที่ 4	8	12.49
พนักงานคนที่ 5	12.9	17.6
พนักงานคนที่ 6	21.4	31.2
พนักงานคนที่ 7	4.65	7.03
พนักงานคนที่ 8	4.28	8.02
พนักงานคนที่ 9	3.3	3.1
รวม	79.23	125.62

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และการสรุปผลโครงการ

4.1 ผลการดำเนินงาน

4.1.1 ผลการดำเนินงานการรวม (Combine) สถานีงาน Hammering และ Backside Finishing

ตารางที่ 4.1 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงของระยะทางการเดิน

(Distant) และเวลาในการเดิน (Walking time) ของพนักงานคนที่ 2

Operator No.	Before		After	
	Distant (m.)	Walking Time (Sec.)	Distant (m.)	Walking Time (Sec.)
Operator No. 2	9.4	10.22	7.4	7.97

4.1.2 ผลการดำเนินงานการแบ่งงานย่อยของพนักงานคนที่ 4 มาให้พนักงานคนที่ 3

ตารางที่ 4.2 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงของเวลาต่อรอบการ

ทำงาน(Cycle time) ของพนักงานคนที่ 2 และ 3

Operator No.	Cycle time (Before)	Cycle time (After)
Operator No.2	119.76 Sec.	139.05 Sec.
Operator No.3	160.51Sec.	138.97 Sec.

4.1.3 ผลการดำเนินงานการปรับปรุงสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300

ตารางที่ 4.3 แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงของสายการผลิต
ถังน้ำมันรุ่น EX 300

Information	Before	After
Manpower	10 Persons	9 Persons
Machine time	391.04 Sec.	391.04 Sec.
Human time	1019.34 Sec.	1019.34 Sec.
Walking time	127.87 Sec.	125.62 Sec.
Neck process	Bracket spot welding	Operator No. 6
Cycle time	160.51 Sec.	143.93 Sec.
Distant	81.83 m.	79.23 m.
(%Line balancing)	71.47 %	88.39 %
(Waiting time)	207.32 Sec. (28.53 %)	145.62 Sec. (11.61 %)

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2.1 ด้านการลดต้นทุนการผลิตเกี่ยวกับค่าจ้างแรงงาน

ทางบริษัทกำหนดให้ 1 วันทำงานมีชั่วโมงทำงาน 8 ชั่วโมง โดยให้อัตราค่าจ้างตามค่าแรงมาตรฐานของทางรัฐบาลคือ 300 บาทต่อคนต่อวันการคิดต้นทุนค่าจ้างจะแสดงได้ดังต่อไปนี้

4.2.1.1 แบบก่อนปรับปรุง

ต้นทุนค่าจ้างแรงงานต่อปี = ค่าจ้างแรงงานต่อวัน x จำนวนวันทำงานต่อปี x จำนวนพนักงาน

$$= (300 \text{ บาท / วัน}) \times (30 \text{ วัน / เดือน}) \times (12 \text{ เดือน / ปี}) \times (10 \text{ คน})$$

$$= 1,080,000 \text{ บาท / ปี}$$

ดังนั้นแบบก่อนปรับปรุงนั้นทางบริษัทจะต้องจ่ายต้นทุนแรงงานทั้งหมด 1,080,000 บาทต่อปี

4.2.1.2 แบบหลังปรับปรุง

ต้นทุนค่าจ้างแรงงานต่อปี = ค่าจ้างแรงงานต่อวัน x จำนวนวันทำงานต่อปี x จำนวนพนักงาน

$$= (300 \text{ บาท / วัน}) \times (30 \text{ วัน / เดือน}) \times (12 \text{ เดือน / ปี}) \times (9 \text{ คน})$$

$$= 972,000 \text{ บาท / ปี}$$

ดังนั้นแบบหลังปรับปรุงนั้นทางบริษัทจะต้องจ่ายต้นทุนแรงงานทั้งหมด 972,000 บาทต่อปี

โดยสรุปได้ว่าทางบริษัทสามารถประหยัดต้นทุนแรงงานได้ 108,000 บาทต่อปี

4.2.2 ด้านการลดระยะทางการเดิน (Distant) และการลดเวลาในการเดิน (Walking time)

แบบเดินนั้นระยะการเดินของพนักงานทั้งหมด 81.83 เมตร ใช้เวลาในการเดินทั้งหมด 127.87 วินาที แต่หลังปรับปรุงแล้วสามารถลดระยะการเดินของพนักงานลงเหลือ 79.23 เมตร ใช้เวลาในการเดินทั้งหมด 125.62 วินาที ถือลดลงจากเดิม 2.6 เมตร และลดเวลาการเดินลงได้ 2.25 วินาที

4.2.3 ด้านการลดเวลาต่อรอบการทำงาน (Cycle time)

4.2.3.1 แบบก่อนปรับปรุง

แบบเดิมนั้นมีเวลาต่อรอบการทำงาน (Cycle time) 160.51 วินาที ซึ่งในเวลาการทำงานต่อ วัน ที่มีชั่วโมงการทำงาน 8 ชั่วโมง มีพักย่อย 20 นาที ดังนั้นจะมีเวลาการทำงานทั้งหมด 27,600 วินาที เมื่อคำนวณจำนวนผลิตภัณฑ์จะแสดงได้ดังนี้ (คิดที่ประสิทธิภาพการทำงาน 100 %)

จำนวนการผลิตต่อวัน = (เวลาในการทำงาน / วัน) / (เวลาต่อรอบการทำงาน / ชิ้น)

$$= (27,600 \text{ วินาที / วัน}) / (160.51 \text{ วินาที / ชิ้น})$$

$$= 171.95 \text{ ชิ้น / วัน}$$

ดังนั้นจำนวนการผลิตต่อวันคือ 171.95 ชิ้นต่อวันหรือประมาณ 172 ชิ้นต่อวัน

4.2.3.2 แบบหลังปรับปรุง

จำนวนการผลิตต่อวัน = (เวลาในการทำงาน / วัน) / (เวลาต่อรอบการทำงาน / ชิ้น)

$$= (27,600 \text{ วินาที} / \text{วัน}) / (143.93 \text{ วินาที} / \text{ชิ้น})$$

$$= 191.76 \text{ ชิ้น} / \text{วัน}$$

ดังนั้นจำนวนการผลิตต่อวันคือ 191.76 ชิ้นต่อวันหรือประมาณ 192 ชิ้นต่อวัน

4.2.4 ด้านการเพิ่มสมดุลสายการผลิต

สายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX-300 แบบเดิมจะมีสมดุลสายการผลิต (% Line Balancing) 71.47 % มีเวลารอคอย (Waiting time) 207.32 วินาที หรือคิดเป็น 28.53 % เมื่อปรับปรุงแล้วพบว่าสามารถเพิ่มสมดุลสายการผลิต (% Line Balancing) ขึ้นเป็น 88.39 % หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 16.92 % สามารถลดเวลารอคอย (Waiting time) ลง 61.7 วินาที เหลือเพียง 145.62 วินาทีหรือลดลงร้อยละ 11.61

4.2.5 การลดสถานีนงานลงได้ 1 สถานีนงาน

การรวม (Combine) สถานีนงาน Hammering และ Backside Finishing จะทำให้สถานีนงานลดลง 1 สถานีนงาน

4.3 การเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์ของโครงการ

- 4.3.1 สามารถลดพนักงานทำงานของสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX-300 ลงจากปัจจุบันที่ 10 คน เหลือ 9 คน หรือลดค่าจ้างแรงงานลง 108,000 บาทต่อปี
- 4.3.2 สามารถลดเวลาต่อรอบการทำงาน (Cycle time) ลงได้จากปัจจุบันคือ 160.51 วินาที เหลือ 143.93 วินาที ทำให้สามารถเพิ่มจำนวนการผลิต 20 ชิ้นต่อวัน
- 4.3.3 สามารถเพิ่มสมดุลสายการผลิต (% Line Balancing) ขึ้นได้จากปัจจุบัน จาก 71.47 % เป็น 88.39 %



บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทำโครงการ

5.1.1 ด้านผู้จัดทำโครงการ

5.1.1.1 ได้รับประสบการณ์จากการทำงานจริงเกี่ยวกับการวางแผนการผลิตให้ทันกับเวลาที่ลูกค้าต้องการ การแก้ไขปัญหาเมื่อสายการผลิตหยุดเนื่องจากสาเหตุต่างๆ การแก้ไขปัญหาเมื่อชิ้นงานไม่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ การปรับปรุงสายการผลิตด้วยการทำกิจกรรม 5ส ตลอดจนประสบการณ์ในการทำงานอื่นๆ

5.1.1.2 ได้รับประสบการณ์ตรงเกี่ยวกับการทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อพัฒนาตนเองให้สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ การรับฟังความคิดเห็น การเสนอความคิดเห็นในการประชุมต่างๆเพื่อร่วมกันพัฒนาบริษัท

5.1.2 ด้านพนักงานทำงาน

5.1.2.1 สามารถเพิ่มสมดุลสายการผลิต (% Line Balancing) จาก 71.47 % เป็น 88.39 % หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 23.67 ซึ่งจะทำให้ภาระการทำงานระหว่างพนักงานเกิดความสมดุลเพิ่มขึ้น

5.1.2.2 ลดการรอคอยระหว่างพนักงานจาก 28.53 % เหลือ 11.61 % หรือลดลงร้อยละ 40.70

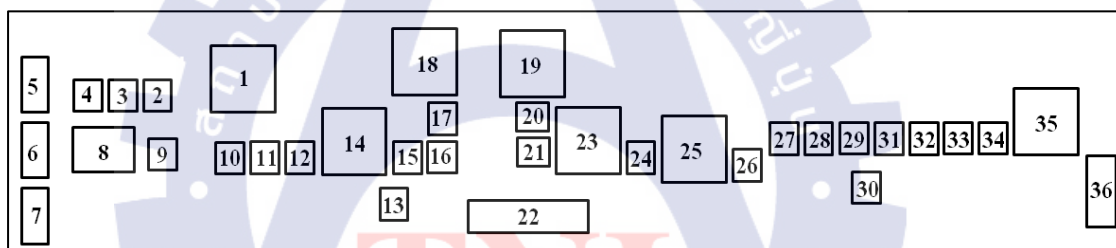
5.1.3 ด้านบริษัท

5.1.3.1 สามารถเพิ่มอัตราการผลิตต่อวันจาก 172 ใบต่อวัน เป็น 192 ใบต่อวันหรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.63 ทำให้บริษัทสามารถรองรับจำนวนการผลิตได้มากขึ้น

5.1.3.2 ลดต้นทุนการผลิตเกี่ยวกับค่าจ้างแรงงานลงได้ 108,000 บาทต่อปี เมื่อต้นทุนการผลิตที่ลดลง ราคาต้นทุนต่อหน่วยก็ลดลง ทำให้บริษัทได้กำไรเพิ่มขึ้นจากราคาขายที่เท่าเดิม

5.2 แนวทางการแก้ไขปัญห

จากการสังเกตการณ์สภาพการทำงานจริงพบว่าการวางแผนผังสายการผลิตเป็นแบบ I-line จะทำให้พนักงานมีระยะการเดินทางไกลและเวลาในการเดิน (Walking time) มากขึ้น พนักงานทำงานก็เหนื่อยเพิ่มขึ้น หากมีการจัดวางแผนผังการผลิตให้สอดคล้องกับการจัดสมดุลสายการผลิตก็จะช่วยพนักงานลดความเหนื่อยล้าลงได้ โดยแผนผังการวางสถานีงานก่อนปรับปรุงจะมีลักษณะดังต่อไปนี้



ภาพที่ 5.1 การจัดวางสถานีงานแบบก่อนปรับปรุง

ที่มา : แผนผังการจัดวางสถานีงานของสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 (2556)

ตารางที่ 5.1 ลำดับหมายเลขสถานีงานก่อนปรับปรุง

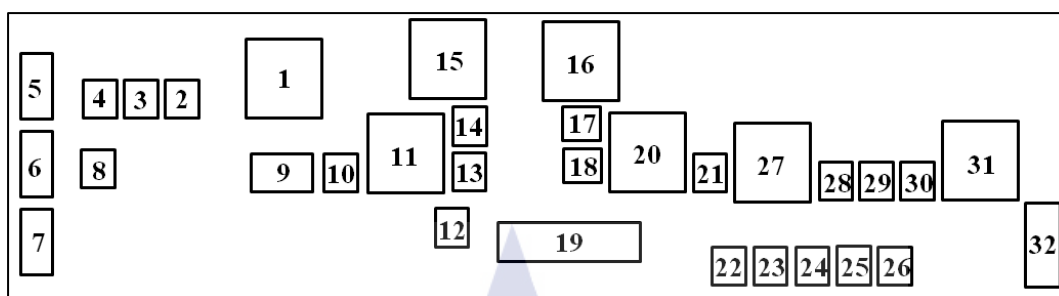
ลำดับ	สถานีงาน	ลำดับ	สถานีงาน
1	Plasma welding	3	Plasma bead sanding
2	Hydraulic roll	4	Backside sanding

ตารางที่ 5.1 ลำดับหมายเลขสถานีงานก่อนปรับปรุง (ต่อ)

ลำดับ	สถานีงาน	ลำดับ	สถานีงาน
5	Press 01	23	Washing
6	Press 02	24	Spot M/C
7	Press 03	25	Robot around seam
8	Sucker Machine damage	26	Cutting edge
9	Color crack check	27	Edge sanding around
10	Hamerring	28	Edge finishing around
11	Backside finishing	29	Final BKT.CO ₂ welding
12	Bracket spot welding	30	Inspection jig
13	Check gap	31	Inner pipe brazing
14	Filler mag welding	32	Finishing 01
15	Pipe brazing	33	Finishing 02
16	Repair station	34	Repair Station
17	Sub pipe brazing	35	Water leak test
18	Rotary Flange (guage) tig welding	36	Carrier
19	Rotary Flange (pump) tig welding		
20	Spot welding machine		
21	Spot welding machine		
22	Conveyer		

ที่มา : แผนผังการจัดวางสถานีงานของสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 (2556)

จะเห็นว่าลักษณะของสายการผลิตมีความยาวมาก จึงมีแนวความคิดในการออกแบบสายการผลิตแบบใหม่ เพื่อพยายามลดความยาวของสายการผลิตลง โดยแผนผังของสายการผลิตแบบใหม่จะมีลักษณะดังต่อไปนี้



ภาพที่ 5.2 การจัดวางสถานีงานแบบหลังปรับปรุง

ตารางที่ 5.2 ลำดับหมายเลขสถานีงานหลังปรับปรุง

ลำดับ	สถานีงาน	ลำดับ	สถานีงาน
1	Plasma welding	15	Rotary Flange (guage) tig welding
2	Hydraulic roll	16	Rotary Flange (pump) tig welding
3	Plasma bead sanding	17	Spot welding machine
4	Backside sanding	18	Spot welding machine
5	Press 01	19	Conveyor
6	Press 02	20	Washing
7	Press 03	21	Spot M/C
8	Color crack check	22	Cutting edge
9	Hamerring & Backside finishing	23	Edge sanding around
10	Bracket spot welding	24	Edge finishing around
11	Check gap	25	Final BKT.CO ₂ welding
12	Filler mag welding	26	Inspection jig
13	Pipe brazing	27	Robot around seam
14	Sub pipe brazing	28	Inner pipe brazing

ตารางที่ 5.2 ลำดับหมายเลขสถานีงานหลังปรับปรุง (ต่อ)

ลำดับ	สถานีงาน	ลำดับ	สถานีงาน
29	Finishing 01	31	Water leak test
30	Finishing 02	32	Carrier

จะสังเกตได้ว่าการตัดสถานีงานที่เกี่ยวกับการซ่อมแซมงาน Repair Station ออกไป เนื่องจากเป็นงานซ่อมแซม ซึ่งไม่ได้เป็นงานที่มีรอบการทำงานที่ชัดเจน ดังนั้นการนำสถานีงาน Repair Station มาไว้ในสายการผลิตทำให้สายการผลิตยาวขึ้น จึงเป็นความสูญเสียเปล่าเนื่องจากพนักงานต้องเดินเป็นระยะที่ไกลขึ้น อีกทั้งงานซ่อมแซมควรจะเป็นหน้าที่ของหัวหน้างาน เนื่องจากมีทักษะการซ่อมแซมสูงกว่าตัวพนักงาน มีความเข้าใจในกระบวนการซ่อมแซมอย่างถูกต้องวิธีทำให้สามารถซ่อมงานได้อย่างมีคุณภาพและใช้เวลาสั้นกว่าตัวพนักงาน นอกจากนี้ที่กล่าวมาแล้ว ก็ยังมีเครื่องจักรที่สมควรย้ายออกจากสายการผลิตคือ เครื่อง Sucker Machine ซึ่งทำหน้าที่ดูดฝุ่นหรือเศษของโลหะ แต่ในปัจจุบันเครื่องจักรดังกล่าวเสียใช้งานไม่ได้ จึงควรย้ายออกจากสายการผลิตเพื่อเพิ่มพื้นที่ใช้งานเพราะไม่เกิดประโยชน์กับสายการผลิต หากทางบริษัทสามารถวางแผนผังตามแบบที่ได้นำเสนอจะทำงานสายการผลิตสั้นลงซึ่งจะช่วยลดระยะทางการเดินของพนักงาน และเวลาในการทำงานลงทำให้พนักงานเหนื่อยน้อยลงและมีทัศนคติที่ดีต่อการทำงานและบริษัทอย่างมาก

5.1 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน

- 5.1.1 ในสายการผลิตมีเครื่องจักรที่ยังไม่มีความสมบูรณ์พร้อมในการทำงาน จึงควรทำการซ่อมบำรุงเพื่อให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างปกติ และเต็มประสิทธิภาพ เพราะความพร้อมของเครื่องจะทำให้การผลิตไม่มีการหยุดชะงักเนื่องจากเครื่องจักร
- 5.1.2 ควรอบรมพนักงานให้เข้าใจวิธีการทำงานอย่างถูกต้องในแต่ละกระบวนการและเข้าใจลำดับการผลิต



หัวข้อโครงการ	การปรับปรุงสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 กรณีศึกษา บริษัท คาวาซากิ มอเตอร์ เอ็นเตอร์ไพรส์ (ประเทศไทย) จำกัด AN IMPROVEMENT PRODUCTION LINE OF FUEL TANK : MODLE EX 300 : A CASE STUDY OF KAWASAKI MOTOR INTERPRISE (THAILAND) Co., LTD
ผู้จัดทำ	นายศิริวัจน์ คงศรี
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
คณะวิชา	วิศวกรรมศาสตร์
สาขาวิชา	วิศวกรรมการผลิต
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ นพดล ศรีพุทธา
พนักงานที่ปรึกษา	นาย กรินทร์ สุตะเขตต์
ชื่อบริษัท	บริษัท คาวาซากิ มอเตอร์ เอ็นเตอร์ไพรส์ (ประเทศไทย) จำกัด
ประเภทธุรกิจ/สินค้า	ผลิตและจำหน่ายรถจักรยานยนต์ ชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์

บทสรุป

จากการที่ได้รับมอบหมายให้ทำการปรับปรุงสายการผลิตถังน้ำมันรุ่น EX 300 ของบริษัท คาวาซากิ มอเตอร์ เอ็นเตอร์ไพรส์ (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งมีจุดประสงค์ (1) เพื่อลดต้นทุนการผลิตจากสภาพการทำงานปัจจุบัน (2) เพื่อเพิ่มอัตราการผลิตต่อวันจากสภาพการทำงานปัจจุบัน (3) ลดการรอคอยและความสูญเสียจากสภาพการทำงานปัจจุบันของกระบวนการผลิต จึงได้ทำการปรับปรุงด้วยทฤษฎี ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify) และการจัดสมดุลสายการผลิต (Line Balancing)

ผลที่ได้จากการปรับปรุงพบว่า (1) สามารถลดต้นทุนการผลิตในด้านค่าจ้างแรงงานลง 108,000 บาทต่อปี (2) สามารถเพิ่มอัตราการผลิตต่อวันของถังน้ำมันรุ่น EX 300 ขึ้นจาก 172 ใบต่อวันเป็น 192 ใบต่อวันหรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.63 ต่อวัน (3) สามารถเพิ่มสมดุลสายการผลิตจาก 71.47 % เป็น 88.39 % หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 23.67 จากสภาพการทำงานปัจจุบันและลดการรอคอยจาก 28.53 % เหลือ 11.61 % หรือลดลงร้อยละ 40.70 จากสภาพการทำงานปัจจุบัน





ภาคผนวก

เอกสารอ้างอิง

1. สุวัฒน์ จรรยาพูน, 2009, **ลดต้นทุนด้วยเทคนิค ECRS**, <http://www.logisticsdigest.com>
[Online], Available : <http://www.logisticsdigest.com/component/content/article/148-october-2009/2893-e-c-r-s.html> [September 29].
2. ประเสริฐ อัครประดมพงศ์, 2005, **การลดความสูญเปล่าด้วยหลักการ ECRS**,
<http://www.ismed.or.th> [Online], Available :
<http://www.ismed.or.th/SME/src/bin/controller.php?view=knowledgeInsite.KnowledgesDetail&sid=66&id=431&left=80&right=81&level=3&lv1=3> [September 29].
3. สุพัตรา เกษราพงศ์, 2551, **การเพิ่มอัตราการผลิตในสายการผลิตหม้อหุงข้าวโดยประยุกต์ใช้เทคนิคการปรับปรุงวิธีการทำงานและการจัดสมดุลสายการผลิต**, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม. (สิงหาคม 2556)
4. พิชิต สุขเจริญพงษ์, 2540, **การจัดการวิศวกรรมการผลิต**, ซีเอ็ด. (สิงหาคม 2556)

ประวัติผู้จัดทำโครงการงาน



ชื่อผู้จัดทำโครงการงาน	นายศิริวัจน์ คงศรี
วัน เดือน ปี เกิด	14 มิถุนายน 2534
ประวัติการศึกษา	
ระดับประถมศึกษา	โรงเรียนบ้านเสลาใต้ จังหวัดนครศรีธรรมราช พ.ศ. 2546
ระดับมัธยมศึกษา	โรงเรียน ฉวางรัชดาภิเษก จังหวัดนครศรีธรรมราช พ.ศ. 2552
ระดับอุดมศึกษา	กำลังศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมการผลิต สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น พ.ศ. 2556
ประวัติการฝึกอบรม	1. อบรมการจัดกิจกรรม 5 ส ในโรงงาน ณ บริษัท คาวาซากิ มอเตอร์ เอ็นเตอร์ไพรส์(ประเทศไทย) จำกัด พ.ศ. 2556 2. อบรมการทำกิจกรรม KAIZEN ณ บริษัท คาวาซากิ มอเตอร์ เอ็นเตอร์ไพรส์(ประเทศไทย) จำกัด พ.ศ. 2556 3. อบรมเรื่องความปลอดภัยในโรงงาน ณ บริษัท คาวาซากิ มอเตอร์ เอ็นเตอร์ไพรส์(ประเทศไทย) จำกัด พ.ศ. 2556 4. อบรมการผลิตแบบ TOYOTA ณ สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น พ.ศ. 2555

