การปรับปรุงไลน์การผลิตสายเคเบิลควบคุมยานยนต์

Production Line Improvement of Automotive Control Cables

อดิศักดิ์ กาบดี

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมระบบการผลิต)
ภาควิชาเทคโนโลยีระบบการผลิต วิทยาลัยนวัตกรรมการผลิตขั้นสูง
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2558

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การปรับปรุงไลน์การผลิตสายเคเบิลควบคุมยานยนต์

Production Line Improvement of Automotive Control Cables

T147150

อดิศักดิ์ กาบดี

b0028225
b.
i.
เลขหมู่
เลขทะเบียน 147150
วัน.เดือน.ปี - 3 ก.ค. 2560

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมระบบการผลิต)
ภาควิชาเทคโนโลยีระบบการผลิต วิทยาลัยนวัตกรรมการผลิตขั้นสูง
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Production Line Improvement of Automotive Control Cables

Adisak Kabdee

A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF BACHELOR OF ENGINEERING
(MANUFACTURING SYSTEM ENGINEERING)
DEPARTMENT OF MANUFACTURING SYSTEM TECHNOLOGY
COLLEGE OF ADVANCED MANUFACTURING INNOVATION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2015

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การปรับปรุงการปรับปรุงไลน์การผลิตสายเคเบิลควบคุมยานยนต์
Thesis Title	Production Line Improvement of Automotive Control Cables
นักศึกษา	นายอดิศักดิ์ กาบดี **รหัสนักศึกษา** 55120041
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมระบบการผลิต
ปีการศึกษา	2558
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.เลิศศักดิ์ เลขวัต
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ดร.วรวุฒิ มรรคเจริญ

วิทยาลัยนวัตกรรมการผลิตขั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้โครงงานพิเศษเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมระบบการผลิต) ประจำปีการศึกษา 2558

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
ดร.ฉัตรพล ภคศิริ ประธานกรรมการ	
ดร.วิไลลักษณ์ ศิริวงศ์รังสรรค์ กรรมการ	
ผศ.ดร.ชานนท์ วริสาร กรรมการ	
ดร.เลิศศักดิ์ เลขวัต อาจารย์ที่ปรึกษา	
ดร.วรวุฒิ มรรคเจริญ อาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของวิทยาลัยนวัตกรรมการผลิตขั้นสูง
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงงานพิเศษ	การปรับปรุงการปรับปรุงไลน์การผลิตสายเคเบิลควบคุมยานยนต์ Production Line Improvement of Automotive Control Cables
ชื่อนักศึกษา	นายอดิศักดิ์ กาบดี รหัสนักศึกษา 55120041
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชา	ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิต
คณะ	วิทยาลัยนวัตกรรมการผลิตขั้นสูง
สถาบัน	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณลาดกระบัง
ปีการศึกษา	2558
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. เลิศศักดิ์ เลขวัต
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผศ.ดร. วรวุฒิ มรรคเจริญ

บทคัดย่อ

โครงงานพิเศษนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ลดจำนวนพนักงานและปรับปรุงสายการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตในสายการผลิตสายควบคุมยานยนต์ ให้แก่บริษัทไทยสตีลเคเบิล จำกัด (มหาชน) โดยทางบริษัทต้องการลดจำนวนพนักงานในสายการผลิต โดยที่ยังผลิตสินค้าได้ปริมาณเท่าเดิม หรือเพิ่มขึ้น ซึ่งในการปรับปรุงนี้ จะช่วยให้ทางบริษัทสามารถที่จะลดต้นทุนในการผลิตได้อย่างมาก ดังนั้น ผู้จัดทำจึงทำการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตของทางบริษัท หลังจากสำรวจและบันทึกผลการการผลิตแล้ว จึงนำข้อมูลดังกล่าวมาจัดสมดุลสายการผลิตเพื่อลดรอบเวลางาน ด้วยวิธี Yamazumi chat ผลจากการปรับปรุงทำให้สามารถลดจำนวนพนักงานลงได้และสามารถเพิ่มผลการผลิตได้ในบางไลน์การผลิต โดยในแต่ละขั้นตอนผู้จัดทำได้นำหลักการที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์ใช้ร่วมกับงานในครั้งนี้ อันประกอบไปด้วย หลักการ PDCA หลักการ DMAIC หลักการเพิ่มปริมาณการผลิต และหลัก 5ส. เพื่อที่จะสามารถปรับปรุงสายการผลิตให้ได้ตามที่ได้ออกแบบและคำนวณไว้ก่อนหน้าจาก Yamazumi chat

คำสำคัญ : Yamazumi chat, PDCA, DMAIC, เพิ่มปริมาณการผลิต, 5ส.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Production Line Improvement of Automotive Control Cables
Students	Mr.Adisak Kabdee Student ID 55120026
Degree	Bachelor of Engineering (Manufacturing System Engineering)
Department	Manufacturing System Technology
Faculty	College of Advanced Manufacturing Innovation
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)
Academic Year	2015
Advisor	Dr. Lertsak Lekawat
Co-advisor	Dr. Worawut Makcharoen

Abstract

This paper examines method to maintain or improve productivity at the Thai Steel Cable Public Company Limited. Thai Steel Cable Public Company Limited a major automotive cable produces while reducing labor costs it is possible that the company may significantly lower labor costs, while still maintaining production capacity, through workforce reduction. The authors collected data on company productivity through surveys, the authors then used that information to balance the production line to reduce cycle times as shown in Yamazumi charts. The result is an improvement in labor costs and increased capacity while following DMAIC, PDCA, and 5S principles through calculation and design as illustrated in Yamazumi charts.

Keywords: Yamazumi chat, PDCA, DMAIC, Productivity, 5S

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความช่วยเหลือจาก ดร.เลิศศักดิ์ เลขวัต และ ดร.วรวุฒิ มรรคเจริญ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานพิเศษ รวมถึง ดร.อรรถสิทธิ์ อารยางกูร ซึ่งท่านเหล่านี้ได้ให้คำแนะนำ และให้ความรู้เกี่ยวกับหลักการที่เป็นประโยชน์กับงานในครั้งนี้ ทำให้การทำงานในครั้งนี้สำเร็จลุล่วง การทำงานในครั้งนี้จะสำเร็จไม่ได้หากไม่ได้รับความร่วมมือจากทางบริษัท ไทยสตีลเคเบิล จำกัด (มหาชน) และพนักงานของบริษัทที่ได้สละเวลาอันมีค่าช่วยแนะนำเกี่ยวกับสายการผลิต และขอขอบคุณ เพื่อนๆน้องๆในห้อง Research Group 512 ที่คอยช่วยเหลือและอยู่เคียงข้างกันเสมอมา

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คุณแม่ และครอบครัว ที่คอยอบรมสั่งสอน และเป็นกำลังใจให้ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

อดิศักดิ์ กาบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II
กิตติกรรมประกาศ III
สารบัญ IV
สารบัญตาราง VI
สารบัญรูป VII
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ 1
1.2 วัตถุประสงค์ 1
1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับ 1
1.4 สมมติฐานการวิจัย 1
1.5 ขอบเขตของการศึกษา 2
1.6 ข้อจำกัดของการวิจัย 2
1.7 ระยะเวลาในการดำเนินงาน 3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 4
2.1 หลักการ Six Sigma 4
2.1.1 แนวคิดการบริหารแบบ Six Sigma 4
2.1.2 หลักการสำคัญของกลยุทธ์ Six Sigma 5
2.1.3 องค์ประกอบสำคัญที่มีบทบาทต่อ Six Sigma 7
2.1.4 ประโยชน์ในการนำ Six Sigma มาใช้ในองค์การ 9
2.2 หลักการ PDCA 10
2.2.1 วงจร PDCA 10
2.2.2 ประเภทของแผนงาน 12
2.2.3 ประโยชน์ของ PDCA 13
2.3 การเพิ่มผลผลิต (Productivity) 14
2.3.1 ความสำคัญของการเพิ่มผลผลิต 15
2.3.2 ปัจจัยการผลิต 16
2.4 หลักการ 5ส. 17
2.4.1 ขั้นตอนในการดำเนินงาน 5ส. 17
2.4.2 ประโยชน์จากการทำกิจกรรม 5ส. 19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน 20
3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงาน 20
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ 20
3.3 สถานที่ดำเนินงาน 20
3.4 เครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับงาน 20
3.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน 31
บทที่ 4 ผลการดำเนินงานและการอภิปรายผล 45
4.1 ผลการดำเนินงานในสายการผลิต Motor 2A 45
4.2 ผลการดำเนินงานในสายการผลิต Motor 2B 47
4.3 ผลการดำเนินงานในสายการผลิต Motor 2C 49
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ 51
5.1 สรุปผล 51
5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน 52
5.3 แนวทางการแก้ไข 52
เอกสารอ้างอิง 53
ภาคผนวก 54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1.1 ตารางการดำเนินงานในภาคเรียนที่ 1 3
1.2 ตารางการดำเนินงานในภาคเรียนที่ 2 3
3.1 ตารางตัวอย่างการเก็บข้อมูลเวลา 32
4.1 ตารางแสดงการเปลี่ยนแปลงหลังจากทำการปรับปรุงสาย Motor 2A 46
4.2 ตารางแสดงการเปลี่ยนแปลงหลังจากทำการปรับปรุงสาย Motor 2B 48
4.3 ตารางแสดงการเปลี่ยนแปลงหลังจากทำการปรับปรุงสาย Motor 2C 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 วงจร DMAIC	5
2.2 วงจร PDCA	10
3.1 เครื่องติดกาว (GLU)	21
3.2 เครื่องปั๊มแบบแอร์ไฮโดรลิค (AHP)	22
3.3 เครื่องปั๊มพาสนัมเบอร์ (HMK)	23
3.4 เครื่องตัดสายอินเนอร์ (LCM)	24
3.5 เครื่องบานสายอินเนอร์ (ENF)	25
3.6 เครื่องฉีดซิงค์ (DCT)	26
3.7 เครื่องปั่นครีบซิงค์ (GRI)	27
3.8 เครื่องทดสอบแรงดึง (TEN)	28
3.9 เครื่องปั๊ม (CRP)	29
3.10 เครื่องใส่ grommet (REV)	30
3.11 ตำแหน่งการวางเครื่องจักร Motor 2A	33
3.12 ตำแหน่งการวางเครื่องจักร Motor 2B	34
3.13 ตำแหน่งการวางเครื่องจักร Motor 2C	34
3.14 ตำแหน่งการยืนของพนักงาน Motor 2A	35
3.15 ตำแหน่งการยืนของพนักงาน Motor 2B	36
3.16 ตำแหน่งการยืนของพนักงาน Motor 2C	37
3.17 เวลาในการทำงาน Motor 2A	38
3.18 เวลาในการทำงาน Motor 2B	39
3.19 เวลาในการทำงาน Motor 2C	40
3.20 การวางเครื่องจักรระหว่างแบบเดิมและแบบใหม่ Motor 2A	41
3.21 การวางเครื่องจักรระหว่างแบบเดิมและแบบใหม่ Motor 2B	42
3.22 การวางเครื่องจักรระหว่างแบบเดิมและแบบใหม่ Motor 2C	43
4.1 เวลาในการทำงานก่อนทำการปรับปรุง Motor 2A	45
4.2 เวลาในการทำงานหลังทำการปรับปรุง Motor 2A	45
4.3 เวลาในการทำงานก่อนทำการปรับปรุง Motor 2B	47
4.4 เวลาในการทำงานหลังทำการปรับปรุง Motor 2B	47
4.5 เวลาในการทำงานก่อนทำการปรับปรุง Motor 2C	49
4.6 เวลาในการทำงานหลังทำการปรับปรุง Motor 2C	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

บริษัทตัวอย่างในการทำโครงงานพิเศษ เป็นบริษัท ผลิตสายควบคุมยานยนต์ให้กับลูกค้าในกลุ่มธุรกิจยานยนต์เป็นหลัก ซึ่งบริษัทมีความต้องการจะลดจำนวนพนักงานในสายการผลิตลง เพื่อลดค่าใช้จ่ายลง โดยยังรักษาความสามารถในการผลิตไว้ เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า และลดพื้นที่ในการทำการผลิต โดยในปัจจุบันทางบริษัทมีความสามารถในการผลิตสายควบคุมยานยนต์ได้ตามความต้องการของลูกค้าอยู่แล้ว ด้วยสาเหตุดังกล่าวโครงงานพิเศษนี้จึงได้จัดทำขึ้น เพื่อหาแนวทางในการลดจำนวนพนักงานในสายการผลิตและรักษาปริมาณผลผลิตของบริษัทไว้

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1. เพื่อลดจำนวนของพนักงานในสายการผลิต
1.2.2. เพื่อลดพื้นที่ในการผลิตสายควบคุมยานยนต์
1.2.3. เพื่อลดต้นทุนในการทำการผลิตสายควบคุมยานยนต์
1.2.4. เพื่อรักษาปริมาณการผลิตหลังจากลดพนักงาน

1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1. ลดจำนวนพนักงานในสายการผลิตสายควบคุมยานยนต์
1.3.2. ลดต้นทุนในกระบวนการผลิตสายควบคุมยานยนต์
1.3.3. ลดพื้นที่ในการทำหารผลิตสายควบคุมยานยนต์
1.3.4. เพิ่มปริมาณการผลิต

1.4 สมมติฐานการวิจัย

สามารถลดจำนวนพนักงานในสายการผลิตได้โดยที่ปริมาณการผลิตยังคงเท่าเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขอบเขตการศึกษา

ในการทำโครงงานพิเศษนี้ ทำเพื่อลดจำนวนพนักงาน ลดเวลาในการผลิต และพื้นที่ของสายการผลิต โดยมี 3 สายการผลิต ที่มีความเป็นไปได้ที่จะลดพนักงานลง คือสายการผลิต Motor2A สายการผลิต Motor2B และสายการผลิต Motor3C ซึ่งทั้งหมดที่กล่าวมานี้ทำการผลิตสายคลัตช์และสาย Seat Lock จากการสำรวจและบันทึกผล เพื่อนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์หาความเป็นไปได้ ของการลดจำนวนพนักงาน การสมดุลสายการผลิต และลดพื้นที่การการผลิต

1.6 ข้อจำกัดของการวิจัย

1.6.1. ในการทำวิจัยครั้งนี้จำเป็นต้องไปเก็บข้อมูลและทดลองที่บริษัทไทยสตีลเคเบิล จำกัด มหาชนจังหวัดชลบุรี ทำให้มีข้อข้อจำกัดเรื่องเวลาและการประสานงานกับผู้เกี่ยวข้อง

1.6.2. จะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องจักรว่ามีการทำงานอย่างไรเพื่อให้การออกแบบสายการผลิตใหม่นั้นสามารถทำได้จริงและไม่ทำให้เกิดอันตรายแก่พนักงาน

1.6.3. ในแต่ละสัปดาห์จะมีการสับเปลี่ยนพนักงานในสายการผลิตทำให้การจับเวลานั้นเกิดความยุ่งยากมากขึ้นเพราะพนักงานแต่ละคนทำงานช้าเร็วแตกต่างกัน

1.6.4. ในบางวันของสัปดาห์สายการผลิตที่เราต้องการเก็บข้อมูลนั้นหยุดการผลิตทำให้เราไม่สามารถเก็บข้อมูลด้านเวลาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 ระยะเวลาในการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 ตารางการดำเนินงานในภาคเรียนที่ 1

รายการ	ส.ค.		ก.ย.		ต.ค.		พ.ย.		ธ.ค.	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1.ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง										
2.นำเสนอหัวข้อปัญหาที่สนใจ										
3.ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง										
4. ลงพื้นที่รวบรวมข้อมูล ปัญหาและข้อจำกัด										
5.วางแผนจากข้อมูล ปัญหาและข้อจำกัดที่ได้รับ										
6.ปรับตำแหน่งการวางเครื่องจักรและสมดุลสายการผลิต										
7.นำเสนอต่อทางบริษัท										

ตารางที่ 1.2 ตารางการดำเนินงานในภาคเรียนที่ 2

รายการ	ม.ค.		ก.พ.		มี.ค.		เม.ย.		พ.ค.	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1.ปรับปรุงสายการผลิตเนื่องจากการย้ายสายการผลิต										
2.ลงพื้นที่รวบรวมข้อมูล										
3.สรุปผล										
4.จัดทำรายงาน										

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการทำโครงงานพิเศษ ความรู้ด้านกระบวนการทำงานนั้นเป็นสิ่งที่สำคัญ เพราะในการออกแบบสายการผลิต นั้นจะต้องมีการวางแผนมาเป็นอย่างดี เพราะหากวางแผนไม่ดีพอ อาจทำให้บริษัทผลิตสินค้าให้ลูกค้าไม่ทัน ซึ่งมีผลต่อชื่อเสียงของบริษัท เพราะในธุรกิจการผลิตยานยนต์การส่งของให้ลูกค้าไม่ทันเพียง 1 นาที อาจส่งผลเสียต่อลูกค้าได้ ซึ่งทางบริษัทจะต้องรับเป็นผู้รับผิดชอบในส่วนนั้น

2.1 หลักการ Six Sigma

การพัฒนาองค์การแบบ Six Sigma เป็นการพัฒนาที่มุ่งเน้นความเป็นเลิศ ซึ่งได้มีการกำหนดแนวทางในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านการสื่อสาร การสร้างกลยุทธ์ และนโยบาย การกระจายนโยบาย การจูงใจ และการจัดสรรทรัพยากรในองค์การให้เหมาะสม เพื่อให้การปรับปรุงองค์การเป็นไปอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ โดยเน้นการมีส่วนร่วมของพนักงานที่มีความสามารถ มีความตั้งใจที่จะปรับปรุง ต้องได้รับความรู้ที่เพียงพอต่อการปรับปรุง รวมทั้งมีทีมที่มีความสามารถและมีความตั้งใจที่จะปรับปรุง มีทีมที่ปรึกษาที่มีความเชี่ยวชาญและมีประสบการณ์สูงคอยให้ความช่วยเหลือสนับสนุน เพื่อให้ความผิดพลาดในการผลิตและการบริการมีน้อยที่สุด แนวความคิดการบริหารปรับปรุงองค์การแบบ Six Sigma มีความแตกต่างจากแนวความคิดในการบริหารแบบเดิม ที่เน้นการปรับปรุงการทำงานโดยเริ่มจากผู้บริหาร แล้วจึงกระจายให้หน่วยงานต่าง ๆ ในองค์การปรับปรุง โดยขาดระบบการให้คำปรึกษาแนะนำและการช่วยเหลือที่เหมาะสม

2.1.1 แนวคิดการบริหารแบบ Six Sigma

1. เน้นสร้างทักษะและการเรียนรู้ให้แก่พนักงานอย่างเป็นระบบ และเข้มงวด รู้ปัญหาและกำหนดเป็นโครงการปรับปรุงทั้งระยะสั้นและระยะยาว
2. วัดที่ผลการปรับปรุงเป็นหลัก
3. ใช้ทีมงานที่มีผลประเมินการทำงานดี หรือ ดีเยี่ยม มาทำการปรับปรุงและตัดสินใจให้คนเก่งมีเวลาถึง 100 % เพื่อแก้ปัญหาให้กับองค์การ
4. สร้างผู้นำโครงการให้เกิดขึ้นในอนาคต
5. ใช้ข้อมูลเป็นตัวตัดสินใจเท่านั้น
6. เน้นความรับผิดชอบในการทำโครงการ
7. การให้คำมั่นสัญญามาจากผู้บริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 หลักการสำคัญของกลยุทธ์ Six Sigma

การบรรลุกลยุทธ์ที่สำคัญของ Six Sigma ซึ่งเกี่ยวข้องกับขั้นตอน 5 ขั้นตอน ซึ่งประกอบด้วย Define - Measure – Analyze – Improve – Control

รูปที่ 2.1 วงจร DMAIC [8]

1. Define

ขั้นตอนการระบุและคัดเลือกหัวข้อเพื่อการดำเนินการตามโครงการ Six Sigma ในองค์กรโดยมีขั้นตอนการคัดเลือกโครงการ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 โครงการนั้นต้องสอดคล้องกับเป้าหมายหลักขององค์กร

ขั้นตอนที่ 2 มอบหมายให้ฝ่ายต่างๆ ที่เสนอโครงการไปพิจารณาหากลยุทธ์ ในการดำเนินงานที่สอดคล้องกับเป้าหมายหลักขององค์กร (ตามขั้นตอนที่ 1)

ขั้นตอนที่ 3 แต่ละฝ่ายนำเสนอกลยุทธ์ในการดำเนินการให้ผู้บริหารทราบ และเมื่อผู้บริหารเห็นชอบแล้ว ให้กลับไปกำหนดพื้นที่ที่จะดำเนินงาน

ขั้นตอนที่ 4 ซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้าย หลังจากกำหนดพื้นที่ที่จะดำเนินการได้แล้ว ให้แต่ละฝ่ายกลับไปพิจารณาหัวข้อย่อยที่จะใช้ในการดำเนินการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Measure

เป็นขั้นตอนการวัดความสามารถของกระบวนการที่เป็นจริงในปัจจุบัน ขั้นตอนการวัดจะแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ ขั้นตอน การวางแผนและดำเนินการคัดเลือกตัวชี้วัดที่เหมาะสมในการดำเนินการโครงการ ขั้นตอนการวัดค่าความสามารถของกระบวนการที่เป็นจริงในปัจจุบัน โดยวัดผ่านตัวชี้วัดต่างๆ ที่เลือกสรรมาจากขั้นตอนการวางแผน ขั้นตอนวิธีการปรับปรุงกระบวนการด้วยการใช้เทคนิคต่างๆ ของวิศวกรรมอุตสาหการขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบการวัดขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญมาเป็นขั้นตอนการตรวจสอบเครื่องมือหรืออุปกรณ์ในการทำงานว่ามีความปกติหรือไม่ก่อนจะลงมือปฏิบัติงานและขั้นตอนการนำประสบการณ์ที่ผ่านมาขององค์กร จะช่วยคิดในการแก้ไขปัญหา

3. Analyze

ขั้นตอนนี้คือการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาหลัก ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ในเชิงสถิติเพื่อระบุสาเหตุหลักที่ส่งผลโดยตรงต่อปัญหานั้น ซึ่งเรียกสาเหตุหลักนี้ว่า ตัวแปรอินพุตที่มีผลต่อกระบวนการ ซึ่งต้องสามารถระบุให้ชัดเจนว่า สิ่งใดคือตัวแปรของปัญหาและต้องสามารถเชื่อมโยงกับตัวหลักของกระบวนการให้ได้ หลักการสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้แก่ การตรวจสอบสมมติฐาน ผังการกระจาย การวิเคราะห์การถดถอย เป็นต้น

4. Improvement

ขั้นตอนนี้คือการปรับตั้งค่าสาเหตุหลัก โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้ผลลัพธ์ของกระบวนการเป็นไปตามต้องการด้วยการใช้เทคนิคการออกแบบทดลอง เพื่อปรับตั้งค่าสภาวะต่างๆของกระบวนการให้เป็นไปตามความต้องการ

5. Control

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสุดท้าย ซึ่งต้องดำเนินการออกแบบระบบควบคุณคุณภาพของกระบวนการเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่ากระบวนการจะย้อนไปมีปัญหาเหมือนเดิมอีก DMAIC เป็นวิธีการพื้นฐานในกระบวนการ อาจให้คำจำกัดความสั้นๆ ได้ว่า Define ต้องไม่มีการยอมรับความผิดพลาด Measure กระบวนการภายนอกที่หาจุดวิกฤตเชิงคุณภาพ Analysis ทำไมความผิดพลาดจึงเกิดขึ้น Improve การลดความผิดพลาดที่เกิดขึ้น Control ต้องควบคุมให้เป็นไปตามเป้าหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 องค์ประกอบสำคัญที่มีบทบาทต่อ Six Sigma

โครงสร้างและหน้าที่รับผิดชอบ ของ Six Sigma ประกอบด้วย

1. Champion

เป็นชื่อเรียกผู้ที่มีความรับผิดชอบสูงสุดต่อผลสำเร็จในงาน หรือผู้บริหารระดับสูง (Executive-Level Management) สนับสนุนให้เป้ามายของงานสำคัญประสบความสำเร็จ รณรงค์และผลักดันให้เกิดองค์การ Six Sigma และเกิดกระบวนการปรับปรุงองค์การอย่างต่อเนื่อง ขจัดอุปสรรค ให้รางวัลหรือค่าตอบแทน ตอบปัญหา อนุมัติโครงการ กำหนดวิสัยทัศน์โครงการ สนับสนุนทรัพยากรในด้านบุคลากร งบประมาณ เวลา สถานที่ กำลังใจ และความชัดเจนในหน้าที่ ผลักดันให้มีจำนวน Black Belt และ Green Belt ที่เหมาะสมในองค์การ มีหน้าที่ติดตามความก้าวหน้าของโครงการปรับปรุง ให้สอดคล้องกับเป้าหมายขององค์การ ส่งเสริมและสนับสนุนการสร้างวัฒนธรรมในการปรับปรุงให้เกิดขึ้นในองค์การ โดยอาศัยการสื่อสาร การตั้งคำถามเพื่อย้ำให้เกิดแนวความคิดแบบ Six Sigma มีการชมเชยและการให้ประกาศนียบัตรแก่พนักงานในองค์การ มีการคัดเลือกโครงการปรับปรุงที่ดีเยี่ยมและการให้รางวัลเมื่อพนักงานปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพ

2. Six Sigma Director

มีหน้าที่นำและบริหารองค์การให้สำเร็จบรรลุแนวทาง Six Sigma ภายในหน่วยงานทางธุรกิจตนเอง เป็นผู้กำหนดแนวทางในการปฏิบัติและนโยบายการดำเนินงานของ Six Sigma สนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ ที่สำคัญในการกระจายนโยบายให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง

3. Master Black Belt

ผู้ชำนาญการด้านเทคนิค และเครื่องมือสถิติ เป็นผู้มีความรู้และความเชี่ยวชาญในการทำงานเป็นอย่างดี และสามารถถ่ายทอดและให้การอบรมเพื่อสร้างทีม Black Belt และ Green Belt ตลอดการปรับปรุงได้ เป็นผู้ช่วยเลือกโครงการปรับปรุงให้แก่ Champion และเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ในการคัดเลือกโครงการปรับปรุง โดยมองในภาพรวมใหญ่ขององค์การ ได้แก่ การปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐาน และการเสนอโครงการปรับปรุงที่เชื่อมโยงกันระหว่างหน่วยงานต่าง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Black belt

ผู้บริหารโครงการ (Project Manager) และผู้ประสานงาน (Facilitator)ได้รับการรับรองว่าเป็นสายดำชั้นครู Black belt เป็นการบ่งบอกถึงระดับความสามารถสูงสุดของนักกีฬายูโด จะทำหน้าที่เป็นหัวหน้าโครงการ บริหารลูกทีมที่มีลักษณะข้ามสายงาน ซึ่งในการบริหาร Six Sigma จะประกอบไปด้วยการทำโครงการย่อยที่คัดเลือกจากปัญหาที่มีอยู่ในกระบวนการต่าง ๆ ขององค์การ กระจายกลยุทธ์และนโยบายของบริษัทไปยังระดับปฏิบัติการ ผลักดันความคิดของ Champion ให้เกิดขึ้นและให้ความช่วยเหลือ Master Black Belt Six Sigma Director และ Champion นอกจากนี้ยังเป็นผู้ค้นหาปัญหาและอุปสรรคที่อยู่ในองค์การ และวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีความจำเป็นในการทำให้องค์การบรรลุความพึงพอใจของลูกค้า เป็นผู้บริหารโครงการในแต่ละขั้นตอนตามแนวทาง Six Sigma ประกอบด้วย กระบวนการวัด การวิเคราะห์ การปรับปรุง และการควบคุม โดยให้เกิดการกระจายผลการปรับปรุงไปสู่การปฏิบัติ รายงานความก้าวหน้าของโครงการให้ผู้บริหารระดับสูงทราบ Black Belt จะต้องทำหน้าที่ในการโน้มน้าวทีมงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ คัดเลือกเครื่องมือที่จะนำมาใช้ในการปรับปรุงได้อย่างเหมาะสม เก็บรวบรวมปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงการปรับปรุงจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ภายในองค์การ ทั้งจากพนักงานจนถึงระดับผู้จัดการ สร้างความมั่นใจว่าผลลัพธ์ที่ได้จากการปรับปรุงสามารถคงอยู่ได้ตลอดไป Black Belt ต้องได้รับการฝึกอบรมเพื่อให้มีความรู้ที่สำคัญในการปรับปรุงการทำงาน ซึ่งความรู้หลักๆ ของ Black Belt เพื่อการทำโครงการปรับปรุงที่จะได้รับประกอบด้วย

1. ความรู้ทางสถิติ
2. ความรู้ทางด้านการบริหารโครงการ
3. ความรู้ทางด้านการสื่อสารและการเป็นผู้นำโครงการ
4. ความรู้เพื่อการปรับปรุงคุณภาพอื่นๆ

5. Green belt

พนักงานที่ทำหน้าที่โครงการ เป็นผู้ที่รับการรับรองว่ามีความสามารถเทียบเท่านักกีฬายูโดในระดับสายเขียว ซึ่งในการบริหาร Six Sigma นั้น ผู้ที่ทำหน้าที่เป็น Green belt จะเป็นผู้ช่วยของ Black belt ในการทำงาน ทำหน้าที่ในการปรับปรุงโดยใช้เวลาส่วนหนึ่งของการทำงานปกติ นำวิธีการปรับปรุงตามแนวทาง Six Sigma ไปใช้ในโครงการได้ สามารถนำเอาแนวความคิดและวิธีการปรับปรุงไปขยายผลต่อในหน่วยงานของตนเองได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. Team Member

ในโครงการทุกโครงการจะต้องมีสมาชิกทำงาน 4-6 คน โดยเป็นตัวแทนของคนที่ทำงานในกระบวนการที่อยู่ในขอบข่ายของโครงการส่วนสำคัญที่สุดในการทำ Six Sigma คือ โปรเจค Champions ซึ่งจะมีหน้าที่ในการดูแลให้การสนับสนุน และจัดหางบประมาณที่เพียงพอให้แต่ละ Six Sigma และยังคอยสนับสนุน Black belt

2.1.4 ประโยชน์ในการนำ Six Sigma มาใช้ในองค์การ

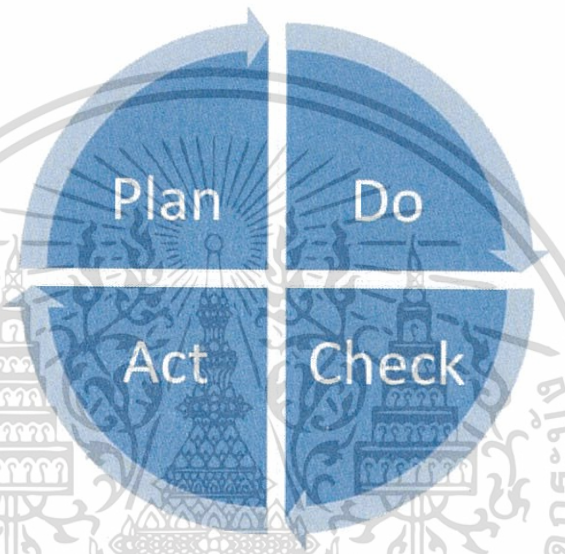
1. สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ สร้างกลยุทธ์ใหม่ให้ธุรกิจ
2. สามารถลดความสูญเสียโอกาสอย่างมีระบบและรวดเร็วโดยการนำกระบวนการทางสถิติมาใช้
3. พัฒนาบุคลากรในองค์การให้มีศักยภาพสูงขึ้นตอบสนองต่อกลยุทธ์ได้อย่างรวดเร็ว และปรับองค์การให้เป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ (Learning Organization)
4. ช่วยหารระดับคุณภาพของอุตสาหกรรม โดยสามารถเทียบข้ากลุ่มอุตสาหกรรมได้ (Benchmarking) [1], [3]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 หลักการ PDCA

การนำ PDCA cycle มาใช้ในกระบวนการปฏิบัติงานจะทำอย่างไรเพื่อให้ได้ผลและมีประสิทธิภาพ ทำอย่างไรให้บุคลากรในองค์กรมีความเข้าใจและตระหนักในการนำ PDCA cycle มาใช้ขับเคลื่อนสำหรับการปฏิบัติงานของตน ดังนั้นจึงขออธิบายนิยามของ PDCA cycle ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.2.1 วงจร PDCA



รูปที่ 2.2 วงจร PDCA [9]

P (Plan) คือ การวางแผน

D (Do) คือ การลงมือทำ

C (Check) คือ การตรวจสอบ

A (Act) คือ การปรับปรุง แก้ไข งานให้ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. P คือ การวางแผน (Plan)

การวางแผนก็คือ จะให้ใครทำ ทำอะไร ทำที่ไหน ทำเมื่อไหร่และมีเวลาเท่าไหร่ ทำอย่างไร ภายใต้งบประมาณเท่าไหร่ ให้ได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ กระบวนการวางแผนเป็นเรื่องการตัดสินใจจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างเป็นระบบ เพื่อให้การดำเนินงานขององค์การประสบกับความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ในอนาคต หรือการวางแผนเป็นกระบวนการกำหนดทางเลือกในการดำเนินงานในอนาคต เพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ขององค์การโดยวิธีการที่ให้ผลเป็นไปตามมาตรฐาน หรือใกล้เคียงกับมาตรฐานหรือวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้อย่างเหมาะและเพียงพอรวมทั้งระบุถึงวิธีการที่จะได้มาซึ่งทรัพยากรและวิธีการใช้ทรัพยากรที่ได้มาอย่างคุ้มค่าและเหมาะสม

2. D คือ การลงมือทำ (Do)

ปัญหา เริ่มต้นจากความไม่ชัดเจนของหลายสิ่งหลายอย่าง เช่น แม้ว่าตอนวางแผนจะกำหนดว่าให้ฝ่ายไหนทำ แต่ไม่ได้ระบุไปว่าใครเป็นหัวหน้าหลักของงาน ทำให้ทีมงานเกี่ยงงานกันได้ หรือ ในตอนวางแผนระบุว่าจะต้องใช้อุปกรณ์แบบนี้เท่านี้ แต่เมื่อลงมือทำจริงปริมาณไม่พอใช้งาน เพราะตอนวางแผนมองว่างบประมาณในส่วนนี้เกินความจำเป็นจึงได้ตัดทิ้งไป จนเกิดความไม่เพียงพอต่อการทำงาน ดังนั้น การแก้ปัญหาเหล่านี้ เป็นสิ่งที่ต้องทำในฐานะหัวหน้าทีมงาน ก็คือ การระมัดระวังในการนำทีมซึ่งจะเกี่ยวข้องกับเรื่อง วิธีการสื่อสารการจูงใจทีมงานให้อยากทำงานและหัวหน้าทีมยังต้องทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาให้กับทีมงานด้วย รวมถึง ต้องมีการจัดกำลังคน และจัดเตรียมทรัพยากรให้เพียงพอต่อการดำเนินงานให้ดี ก่อนที่จะดำเนินการลงมือทำ

3. C คือ การตรวจสอบ งาน (Check)

การตรวจสอบนั้นทำได้ง่าย แต่การนำข้อมูลที่ตรวจสอบไปใช้ ควบคุม การทำงานของส่วนงานนั้นๆ มักเป็นไปอย่างเชื่องช้า หรือ ไม่ได้นำไปใช้เลย และเมื่อเวลาผ่านไป พนักงานจะมองว่า การตรวจสอบของเขานั้น ไม่เห็นมีความจำเป็นต้องทำเลย ไม่นานพวกเขาก็จะเลิกทำการตรวจสอบงาน ดังนั้นแนวทางแก้ไข คือ หัวหน้าทีมงาน จะต้องเป็นผู้รับรู้ผลของการตรวจสอบงานของส่วนงานในสังกัดทั้งหมด เพื่อจะได้ทำการเป็นผู้ประสานงานนำข้อมูลไปใช้ในการควบคุมให้ผลงานเป็นตามแผน และหัวหน้างานยังจำเป็นต้องดำเนินการ ติดตาม การตรวจสอบงาน และควบคุมผลงาน อย่างต่อเนื่อง สม่ำเสมอ เพื่อทำให้ทีมงาน เห็นถึงความสำคัญของงาน

4. A คือ การปรับปรุง แก้ไข งานให้ดีขึ้น (Act)

กรณีที่ผลงานออกมาไม่ได้ตามเป้าหมายในบางครั้งก็ไม่มีการคิดที่จะปรับปรุงให้งานดีขึ้น และยิ่งงานได้ตามเป้าหมายที่วางไว้ พนักงานก็จะทำเหมือนเดิม ซึ่งทำให้องค์กรไม่พัฒนา ดังนั้น แนวทางแก้ไข คือ กรณีที่ทำงานไม่ได้เป้าหมาย หัวหน้าทีมงาน จะต้องทำการปรับแผนงานโดยเน้นในประเด็นวิธีการ และในกรณีที่ทำได้ตามแผนที่กำหนดไว้ หัวหน้าทีมงาน จำเป็นที่จะต้องทำการ สั่งการให้ทุกฝ่าย ตั้งเป้าหมายให้สูงขึ้น เพื่อที่องค์กรจะได้พัฒนาต่อไปไม่สิ้นสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 ประเภทของแผนงาน

1. การวางแผนงานตามระยะเวลา ได้แก่

1) แผนงานประจำปี เป็นแผนงานที่เขียนขึ้นเพื่อวางแนวทางการปฏิบัติงานตลอดทั้งปีหน่วยงานหรือองค์กรขนาดใหญ่ที่คำนึงถึงความมั่นคงในอนาคต จะทำแผนงานระยะ 5 ปี หรือ 10 ปี เช่น

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติเป็นแผนงานระยะ5 ปี

แผนงานลงทุนของบริษัทมหาชน เป็นแผนงานระยะ 10 ปี

แผนการพัฒนาการศึกษาของไทย เป็นแผนงานระยะ 10 ปี

2) แผนงานประจำไตรมาส เป็นแผนงานที่เขียนขึ้นเพื่อกำหนดแนวทางการปฏิบัติงานระยะเวลา 3 เดือน ตามเกณฑ์ประเมินผลทางเศรษฐกิจของกระทรวงพาณิชย์นอก จากนี้ บุคลากรหรือหน่วยงานจะต้องเขียนแผนดำเนินงานในส่วนของหน่วยงาน โดยการกำหนด ระยะเวลา 1 เดือน หรือ 1 สัปดาห์

2. การแบ่งแผนงานตามความรับผิดชอบ ได้แก่

1) แผนงานส่วนบุคคล บุคคลที่สามารถสร้างสรรค์ผลงานคุณภาพจะต้องมีแผนงานของตนเอง เริ่มจากแผนงานระยะเวลา 1-5 ปี เพื่อเตรียมความพร้อมด้านการศึกษาด้าน เงินทุน ด้านสังคมและด้านอื่นๆ ที่เป็นองค์ประกอบของการสร้างผลงาน แผนปฏิบัติงานตามความคิดสร้างสรรค์รวมถึงกลยุทธ์เพื่อแก้ปัญหาและหาแนวทางไปสู่ความสำเร็จ

2) แผนงานขององค์กร หรือหน่วยงาน

3. การแบ่งแผนงานตามลักษณะการใช้งาน ได้แก่

1) แผนงานหลัก เป็นแผนงานขององค์กร ได้กำหนดเป้าหมายนโยบาย วัตถุประสงค์ขององค์กร ทุกหน่วยงานต้องทำตามและเขียนแนวทางการดำเนินงานโดยรวมขององค์กร

2) แผนปฏิบัติการ เป็นแผนปฏิบัติงานเฉพาะส่วนเฉพาะงาน หรือเฉพาะกิจ ที่เขียนขึ้นเพื่อเสริมให้หน่วยงานบรรลุเป้าหมายของแผนงานหลักหรือขององค์กร แผนปฏิบัติการจะมีรายละเอียดมากที่สุดเพราะเป็นแนวทางการดำเนินงานสู่เป้าหมาย

3) แผนกลยุทธ์ เป็นแผนปฏิบัติงานที่เขียนขึ้นอย่างเร่งด่วนเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นโดยมิได้คาดหมาย เนื่องจากเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือมีเหตุการณ์แทรกซ้อนทำให้ผลงานหรือ คุณภาพลดลงหากไม่ทำการแก้ไข

4) แผนปรับปรุงงาน เป็นการวางแผนอย่างต่อเนื่องจากการปรับปรุงงานตามแผนงานหลักแล้วพบปัญหาหรือข้อบกพร่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 ประโยชน์ของ PDCA

1. **การวางแผนงานก่อนการปฏิบัติงาน** จะทำให้เกิดความพร้อมเมื่อได้ปฏิบัติงานจริง การวางแผนงานควรวางให้ครบ 4 ขั้น ดังนี้
   1. ขั้นการศึกษา คือการวางแผนศึกษาข้อมูล วิธีการ ความต้องการของตลาดข้อมูลด้าน วัตถุดิบ ด้านทรัพยากรที่มีอยู่หรืองเงินทุน เป็นต้น
   2. ขั้นเตรียมงาน คือการวางแผนเตรียมงานด้านสถานที่ การออกแบบผลิตภัณฑ์ ความพร้อมของพนักงาน อุปกรณ์ เครื่องจักร วัตถุดิบ เป็นต้น
   3. ขั้นดำเนินงาน คือการวางแนวทางการปฏิบัติงานของแต่ละส่วนแต่ละฝ่าย เช่น ฝ่ายผลิต ฝ่ายขาย ฝ่ายโฆษณา เป็นต้น
   4. ขั้นการประเมินผล คือการวางแผนหรือเตรียมการประเมินผลอย่างเป็นระบบ เช่น ประเมินจากยอดการจำหน่าย ประเมินจากคำติชมของลูกค้า หรือประเมินจากเครื่องมือที่สร้างขึ้นโดยเฉพาะ
2. **การปฏิบัติตามแผนงาน** ทำให้ทราบขั้นตอน วิธีการ และสามารถเตรียมงานล่างหน้าหรือทราบอุปสรรคล่วงหน้าด้วย ดังนั้น การปฏิบัติงานก็จะเกิดความราบรื่น และเรียบร้อยนำไปสู่เป้าหมายที่กำหนดไว้
3. **การตรวจสอบ** ให้ได้ผลที่เที่ยงตรงเชื่อถือได้ ประกอบด้วย
   1. ตรวจสอบจากเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้
   2. มีเครื่องมือที่เชื่อถือได้
   3. มีเกณฑ์การตรวจสอบที่ชัดเจน
   4. มีกำหนดเวลาการตรวจที่แน่นอน
   5. บุคลกรที่ทำการตรวจสอบต้องได้รับการยอมรับจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเมื่อการตรวจสอบได้รับการยอมรับการปฏิบัติงาน ขั้นต่อไปก็ดำเนินต่อไปได้
4. **การปรังปรุงแก้ไข** ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นขั้นตอนใดก็ตามเมื่อมีการปรับปรุงแก้ไข คุณภาพก็จะเกิดขึ้น ดังนั้น วงจรPDCA จึงเรียกว่า วงจรบริหารงานคุณภาพ [4]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การเพิ่มผลผลิต (Productivity)

การเพิ่มผลผลิต(Productivity) หมายถึง อัตราส่วนระหว่างผลผลิตที่ได้ (Output) กับปัจจัยนำเข้า (Input) ซึ่งเกิดจากประสิทธิภาพจากการทำงานของแต่ละบุคคลและองค์การประสิทธิผล (Efficiency) หมายถึง ความสามารถการบรรลุจุดมุ่งหมายโดยใช้ทรัพยากรต่ำสุด คือ ใช้วิธีการให้เกิดการจัดสรรทรัพยากรที่สิ้นเปลืองน้อยที่สุด โดยมีเป้าหมายคือ ประสิทธิผล

$$\text{ประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลผลิตที่ได้ (Output)}}{\text{ปัจจัยนำเข้า(Input)}}$$

การผลิตนั้น ไม่ใช่เฉพาะปัจจัยนำเข้าทั้งหมดเท่านั้นที่จะออกมาเป็นผลผลิต จากการศึกษาพบว่าร้อยละ 95 เท่านั้นมีส่วนในการผลิตสินค้าหรือบริการ เช่น ชั่วโมงการทำงานของพนักงาน การทำงานของเครื่องจักร วัตถุดิบ และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่เกิดขึ้นในการผลิตเป็นปัจจัยนำเข้าที่แท้จริง ส่วนที่เหลือถูกใช้ไปในทางที่ไม่ก่อให้เกิดผลผลิตนั่น คือ การสูญเปล่า ซึ่งแตกเป็นสมการได้ดังนี้

$$\text{ประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลผลิตที่ได้}}{\text{ปัจจัยนำเข้าแท้จริง} + \text{การสูญเปล่า}}$$

จะเห็นได้ว่าการผลิตกับการสูญเปล่ามีความสัมพันธ์กันไม่อาจแยกออกจากกันได้การสูญเปล่ายิ่งมากก็ยิ่งจะต้องนำปัจจัยนำเข้าเพิ่มขึ้นเพื่อก่อให้เกิดการเพิ่มผลผลิต มิฉะนั้นก็ไม่อาจจะทำให้เกิดผลผลิตเพิ่มขึ้น นอกจากนั้นในการเพิ่มผลผลิตก็ไม่จำเป็นจะต้องเพิ่มปริมาณการผลิต

ถ้าการผลิตนั้นสามารถทำให้ต้นทุนการผลิตลดลงได้ ก็ถือได้ว่าเป็นการเพิ่มผลตลอดจนการลดต้นทุนและการใช้ประโยชน์จากปัจจัยการผลิตให้มากขึ้น จึงอาจกล่าวได้ว่าการเพิ่มผลผลิตเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการประกอบธุรกิจด้านต่างๆ แลสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อีกด้วย โดยทั่วไปแล้วสิ่งที่เรามองเห็นจาก output ของการผลิต หรือกระบวนการ จะประกอบด้วยชุดของปัจจัยที่เราคุ้นเคยกันเป็นอย่างดีคือ PQCDSME โดยที่

P คือ Product หรือ Service หรือ ผลิตภัณฑ์ หรือการบริการ

Q คือ Quality หรือ คุณภาพ

C คือ Cost หรือ ต้นทุน

D คือ Delivery หรือ เวลาที่ใช้ในการส่งมอบ

M คือ Moral หรือ ขวัญและกำลังใจของพนักงาน

E คือ Environment หรือ สิ่งแวดล้อม

ส่วนทางด้าน input ก็คือ ทรัพยากรที่เราใส่เข้าไปในการผลิต หรือ กระบวนการ ซึ่งก็คือ 4M Man , Machine , Method , Material

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1 ความสำคัญของการเพิ่มผลผลิต

การเพิ่มผลผลิต เป็นสิ่งที่ทุกคนในองค์การต้องพยายามทำให้การผลิตขององค์การดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะทรัพยากรต่างๆ นับวันจะขาดแคลนลงหรือลดน้อยลงไปทุกวัน ดังนั้นองค์การจึงต้องพยายามหาวิธีการเพิ่มผลผลิตในทุกวิถีทางเพื่อที่จะใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการที่จะทำให้การผลิตสินค้าพอกับความต้องการของลูกค้า โดยพยายามให้เกิดการสูญเสียน้อยที่สุด หรือไม่มีการสูญเสียใดๆ เลยในกระบวนการผลิต ซึ่งก็จะเป็นการประหยัดทรัพยากรที่มีให้ได้ใช้อย่างคุ้มค่า ความสำคัญของการเพิ่มผลผลิต คือ

1. ช่วยให้มีการนำเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาสู่กระบวนการผลิต
2. ช่วยให้มีการพัฒนาและทักษะในการปฏิบัติงานให้ดีขึ้น
3. ช่วยให้ลูกค้าได้ใช้สินค้าที่มีคุณภาพและราคาถูก
4. ช่วยให้คนงานมีคุณภาพชีวิตที่ดี
5. ช่วยให้องค์สามารถแข่งขันกับคู่แข่งในด้านคุณภาพและบริการ
6. ช่วยทำให้ลดต้นทุนในการผลิตสินค้าหรือบริการ

ดังนั้น การเพิ่มผลผลิตจึงมีความสำคัญต่อองค์การในการช่วยลดต้นทุนการผลิต ทำให้สินค้าที่ผลิตได้ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ลดการสูญเสียต่าง ๆ ในกระบวนการผลิต อีกทั้งช่วยให้คนงานมีทัศนคติที่ดีในการทำงาน เป็นการเพิ่มขวัญและกำลังใจในการทำงาน เพราะคนงานได้มีส่วนร่วมในการทำงาน มีการเรียนรู้ในการใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ เป็นการเพิ่มทักษะในการทำงานและยังเป็นการพัฒนาให้คนงานมีความรู้ความสามารถความชำนาญในหน้าที่ของเขา ซึ่งผลดีก็จะตกอยู่กับองค์การนั่นเองปัจจัยการผลิตหมายถึงทรัพยากรต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิตสินค้าหรือบริการซึ่งประกอบด้วย คน เงิน วัตถุดิบ เครื่องจักร เทคโนโลยี ที่ดิน อาคาร การบริการจัดการ ตลอดจนสิ่งจำเป็น ต่าง ๆ ที่ต้องใช้การผลิตสินค้าหรือบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 ปัจจัยการผลิต

สามารถแบ่งได้เป็น 5 ประเภท คือ

1. ด้านแรงงาน

เป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องพิจารณาในการเพิ่มผลผลิต คงไม่มีสินค้าหรือบริการใดๆ ที่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายให้กับคนงาน เพราะกิจการบางประเภทต้องใช้แรงงานเป็นจำนวนมาก ทั้งนี้ปัจจัยการผลิตด้านแรงงานจึงมีความสำคัญในการเพิ่มผลผลิตที่ต้องการพิจารณาถึงจำนวนของพนักงาน เงินเดือน สวัสดิการ

2. ด้านทุน

ในกิจการทางอุตสาหกรรมบางประเภทต้องใช้เงินทุนเป็นจำนวนมากเพื่อใช้ในการซื้อเครื่องจักร วัสดุอุปกรณ์ ที่ดิน อาคาร ค่าเสื่อมต่าง ๆ ดังนั้น การพิจารณาปัจจัยการผลิตด้านทุน

3. ด้านวัตถุดิบ

วัตถุดิบจะถูกแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น การผลิตรถยนต์ การทำให้ไม่มีของเสียในระบบผลิตเลยหรือหากมีก็ให้มีของเสียน้อยที่สุด ย่อมจะเป็นผลดี เพราะผลผลิตก็จะสูงขึ้นและได้ใช้วัตถุดิบคุ้มค่าต่อเงินที่เสียไป ปัจจัยการผลิตด้านวัตถุเป็นปัจจัยที่ต้องพยายามให้สูญเสียน้อยที่สุด ทำให้เกิดประโยชน์มากที่สุด ทั้งด้านปริมาณราคา และจำนวนที่ใช้

4. ด้านพลังงาน

ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานจะเกี่ยวข้องกับการดำเนินงานของกิจกรรมทุกประเภทเสมอ ปัจจัยการผลิตด้านพลังงาน เช่น ไฟฟ้า น้ำประปา น้ำมัน ฯลฯ ซึ่งค่าใช้จ่ายด้านพลังงานเหล่านี้เป็นจำนวนเงินที่สูงมากในแต่ละเดือน ดังนั้นจึงควรพิจารณาให้ปัจจัยการผลิตด้านพลังงานให้คุ้มค่าและประหยัด

5. ด้านบริการ

ปัจจัยการผลิตด้านบริการจะครอบคลุมค่าใช้จ่ายทางอ้อมทุกประเภทที่ใช้ในการผลิตสินค้าและบริการ รวมถึงค่าใช้จ่ายที่เป็นสวัสดิการสำหรับพนักงานด้วย เช่น ค่าโฆษณา ค่าประกัน เป็นต้น ปัจจัยในการผลิตทั้งหมดจะนำไปใช้ในการคำนวณวัดการเพิ่มผลผลิต เพราะเมื่อเป้าหมายหรือผลผลิตที่ต้องการแตกต่างกัน ความต้องการปัจจัยการผลิตก็ย่อมจะแตกต่างกัน หรืออาจจะมีเป้าหมายหรือผลผลิตเหมือนกันแต่ก็ยังมีความต้องการปัจจัยการผลิตแตกต่างกันได้ [2], [5], [6]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

2.4 หลักการ 5ส.

กิจกรรม 5ส. เป็นกระบวนการหนึ่งที่เป็นระบบมีแนวปฏิบัติ ที่เหมาะสมสามารถนำมาใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขงานและรักษาสิ่งแวดล้อมในสถานที่ทำงานให้ดีขึ้น ทั้งในส่วนงานด้านการผลิต และด้านการบริการ ซึ่งนำมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานขององค์กร ได้อีกทางหนึ่ง

สะสาง (ทำให้เป็นระเบียบ) คือ การแยกระหว่างของที่จำเป็นต้องใช้กับของที่ไม่จำเป็นต้องใช้ขจัดของที่ไม่จำเป็นต้องใช้ทิ้งไป

สะดวก (วางของในที่ที่ควรอยู่) คือ การจัดวางของที่จำเป็นต้องใช้ให้เป็นระเบียบ สามารถหยิบใช้งานได้ทันที

สะอาด (ทำความสะอาด) คือการปัดกวาดเช็ดถูสถานที่

สุขลักษณะ (รักษาความสะอาด) คือ การรักษาและปฏิบัติ 3ส ได้แก่ สะสาง สะดวก และสะอาดให้ดีตลอดไป

สร้างนิสัย (ฝึกให้เป็นนิสัย) คือ การรักษาและปฏิบัติ5ส. หรือสิ่งที่ กำหนดไว้แล้วอย่างถูกต้องจนติดเป็นนิสัย

2.4.1 ขั้นตอนในการดำเนินงาน 5ส.

1. ขั้นเตรียมการ

เมื่อหน่วยงานจะเริ่มต้นนำกิจกรรม 5ส. มาใช้ สิ่งแรกที่จะต้องดำเนินการคือ การทำความเข้าใจกับผู้บริหารระดับสูง และจัดเตรียมแผนการดำเนินกิจกรรม ซึ่งสามารถดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. สร้างความเข้าใจกับผู้บริหารระดับสูง โดยเชิญผู้รู้จากหน่วยงานภายนอกอาจเป็นผู้เชี่ยวชาญเรื่อง 5ส. ของหน่วยงานที่ดำเนินกิจกรรม 5ส. ประสบผลสำเร็จแล้วในระดับหนึ่ง มาเป็นที่ปรึกษา
2. การกำหนดนโยบายการดำเนินกิจกรรม 5ส. โดยผู้บริหารสูงสุด และ แต่งตั้งคณะกรรมการหรือคณะทำงานดำเนินกิจกรรม 5ส. ในระยะแรกบางหน่วยงานอาจแต่งตั้งที่ปรึกษาเพื่อช่วยให้การดำเนินกิจกรรม 5ส. เริ่มต่อไปด้วยดี และถูกต้องตามหลักการเพิ่มผลผลิต
3. การกำหนดแผนการดำเนินกิจกรรม 5ส.
4. ประกาศนโยบายให้ทุกคนทราบอย่างเป็นทางการ
5. อบรมให้ความรู้แก่พนักงานทุกคน ตั้งแต่ผู้บริหารจนถึงพนักงานระดับล่างสุดทั้งหน่วยงาน บางหน่วยงานอาจจำเป็นต้องอบรมผู้รับเหมา
6. อบรมคณะทำงานที่ได้รับแต่งตั้งเพื่อให้สามารถส่งเสริม สนับสนุน และผลักดันให้กิจกรรม 5ส. ดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่อง
7. ผู้บริหารระดับสูง เยี่ยมชมหน่วยงานที่ได้ดำเนินกิจกรรม 5ส. อย่างต่อเนื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

147150

2. ขั้นเริ่มดำเนินการ

จัดกิจกรรมวันทำความสะอาดใหญ่ถือเป็นวันเริ่มต้นของการดำเนินกิจกรรมบางหน่วยงานถือเป็นวันประกาศนโยบายบางหน่วยงานจัดกิจกรรมนี้ทันที่หลังประกาศนโยบาย ที่สำคัญคือผู้บริหารสูงสุดของหน่วยงานต้องเป็นผู้มีส่วนร่วมในวันนั้น เพื่อแสดงออกถึงการจัดกิจกรรมวันทำความสะอาดใหญ่นี้มีความสำคัญและต้องเตรียมการอย่างละเอียดรอบคอบมีการประชุมเตรียมการต่าง ๆ และแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ

3. ขั้นตอนดำเนินการ

หลังจากวันทำความสะอาดใหญ่แล้วก็จะเริ่มดำเนินกิจกรรม 3ส สะสาง สะอาด สะดวก แรก โดยแบ่งพื้นที่ความรับผิดชอบ เกณฑ์การแบ่งพื้นที่ความรับผิดชอบขึ้นอยู่กับคณะกรรมการจะเป็นผู้กำหนด ที่สำคัญคือต้องรวมพื้นที่เป็นส่วนรวม เช่น ทางเดิน บันได สนามหญ้า ห้องน้ำ โดยสรุปทุกพื้นที่ต้องมีผู้รับผิดชอบ ทุกพื้นที่จะต้องกำหนดแผนปฏิบัติการ หัวข้อต่างๆ ที่ควรมีอยู่ในการดำเนินกิจกรรม 5ส. คือ

1. รายละเอียดกิจกรรม เป็นการกำหนดกิจกรรมในเรื่อง 5ส. ของพื้นที่ ว่ามีอะไรบ้าง ตาม ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม 5ส.
2. ระยะเวลาดำเนินการ จะต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าช่วงใดจะทำอะไร ใช้เวลาเท่าใดในการ ดำเนินงาน และระยะเวลาสิ้นสุดของแผนเมื่อใด เช่น แผน 1 ปี แผน 2 ปี
3. ผู้รับผิดชอบ ในแผนควรกำหนดผู้รับผิดชอบในแต่ละหัวข้อไว้ด้วย ซึ่งผู้รับผิดชอบอาจเป็นบุคคลหรือหน่วยงานก็ได้
4. แผนที่ดีควรจะระบุให้ชัดเจนว่าแต่ละขั้นตอนใช้งบประมาณเท่าใด
5. วันที่จัดทำแผน เพื่อให้ทราบว่าแผนการดำเนินการนั้นทำไว้ตั้งแต่เมื่อใด ทั้งนี้ การดำเนินกิจกรรม 5ส. มิใช่อยู่แค่ 1 ปี หรือ 2 ปี เท่านั้นแต่ต้องปฏิบัติอย่างต่อเนื่องจนเป็นนิสัยไม่มีที่สิ้นสุดและมีความก้าวหน้ายิ่งขึ้น มีมาตรฐานที่สูงขึ้น อันเป็นไปตามหลักการของการเพิ่ม ผลผลิตคือ วันนี้ต้องดีกว่าเมื่อวาน และวันพรุ่งนี้ต้องดีกว่าวันนี้
6. มีการประชุมของสมาชิกที่อยู่ในพื้นที่อย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้แผนปฏิบัติการที่ร่วมกันกำหนดเกิดผลในทางปฏิบัติ
7. ทุกคนในพื้นที่ต้องทำ 3ส แรกในพื้นที่รับผิดชอบรายละเอียดของการทำกิจกรรม
8. จัดให้มีการประเมินความคืบหน้าของการดำเนินกิจกรรม โดยคณะกรรมการ 5ส. และที่ปรึกษาหรืออาจจะกำหนดให้มีการตรวจติดตามภายในพื้นที่ด้วยการตรวจเป็นการประเมินความคืบหน้าของการดำเนินกิจกรรม คณะกรรมการจะต้องได้รับการ อบรมเทคนิค วิธีการพร้อมเกณฑ์การประเมินด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 ประโยชน์จากการทำกิจกรรม 5ส.

1. บุคลากรจะทำงานได้รวดเร็วขึ้น มีความถูกต้องในการทำงานมากขึ้น บรรยากาศและสภาพแวดล้อมดีขึ้น
2. เกิดความร่วมมือ ร่วมใจ จะเกิดขึ้น บุคลากรจะรักหน่วยงานมากขึ้น
3. บุคลากรจะมีระเบียบวินัยมากขึ้น ตระหนักถึงผลเสียของความไม่เป็นระเบียบ
4. บุคลากรปฏิบัติตามกฎระเบียบ ทำให้ความผิดพลาดและความเสี่ยงต่างๆ ลดลง
5. บุคลากรจะมีจิตสำนึกของการปรับปรุง ซึ่งจะนำไปสู่ประสิทธิภาพในการทำงาน
6. เป็นการยืดอายุของเครื่องจักร อุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆ เมื่อใช้อย่างระมัดระวังและดูแลรักษาที่ดี และการจัดเก็บอย่างถูกวิธีในที่ที่เหมาะสม
7. การไหลเวียนของวัสดุ จะราบรื่นขึ้น
8. พื้นที่ทำงานมีระเบียบ มีที่ว่าง สะอาดตา สามารถสังเกตสิ่งผิดปกติต่างๆ ได้ง่าย
9. การใช้วัสดุคุ้มค่า ต้นทุนต่ำลง
10. สถานที่ทำงานสะอาด ปลอดภัยและเห็นปัญหาเรื่องคุณภาพอย่างชัดเจน [7]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
ขั้นตอนการดำเนินงาน

ในโครงงานพิเศษการปรับปรุงไลน์การผลิตสายเคเบิลควบคุมยานยนต์ เป็นการปรับปรุงเพื่อลดจำนวนพนังงานในสายการผลิตและลดพื้นที่ในการผลิต โดยมีรายละเอียดและขั้นตอนต่างๆ ดังต่อไปนี้

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

3.1.1 นาฬิกาจับเวลา

3.1.2 ตลับเมตร

3.1.3 กล่องดิจิตอล

3.1.4 เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

3.1.5 ถุงมือผ้า

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์

3.2.1 คอมพิวเตอร์

3.2.2 เครื่องคิดเลข

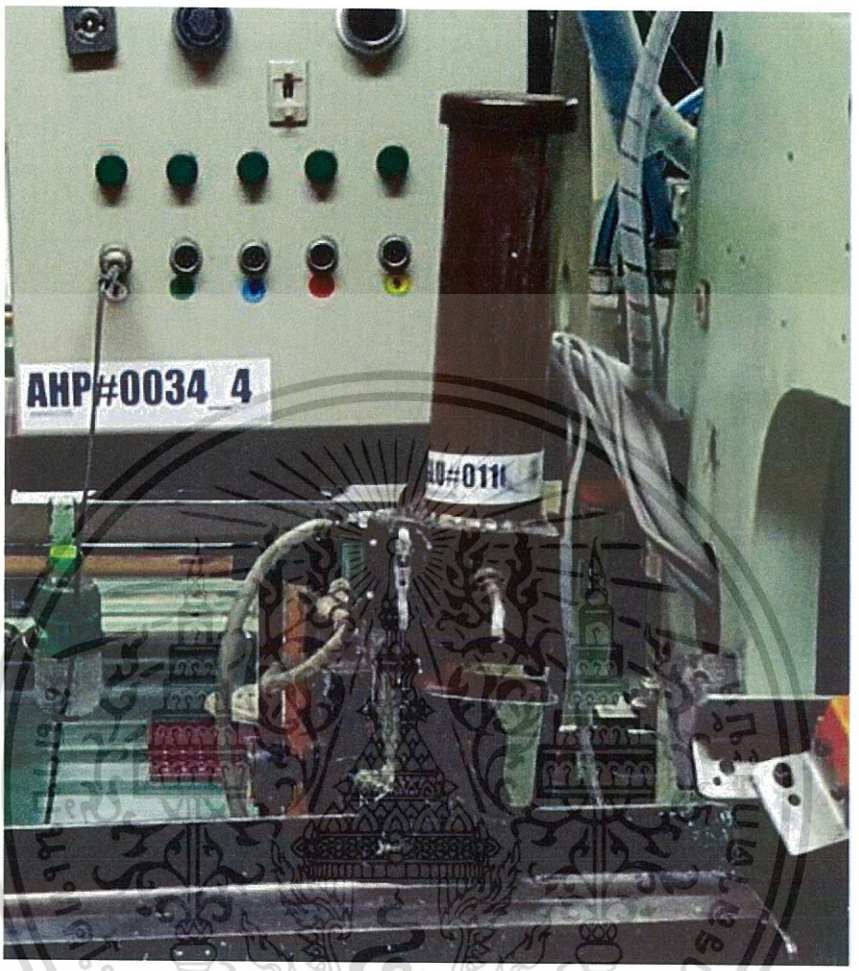
3.3 สถานที่ดำเนินงาน

3.3.1 บริษัทไทยสตีลเคเบิล จำกัด (มหาชน)

3.3.2 วิทยาลัยนวัตกรรมการผลิตขั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

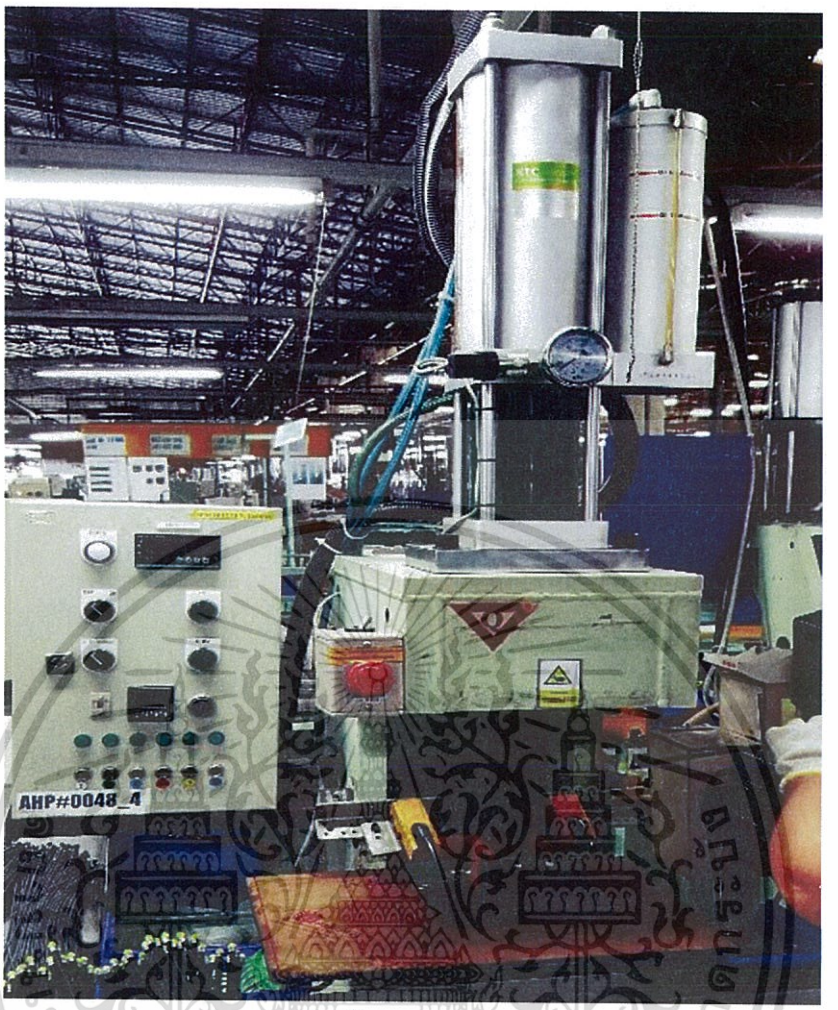
3.4 เครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับงาน



รูปที่ 3.1 เครื่องติดกาว (GLU)

เครื่องติดกาวใช้สำหรับการติดชิ้นส่วนของชิ้นงานให้ติดเข้าด้วยกัน เช่น การติดสาย Outer เข้าการ Protector เครื่องติดกาวนั้นทำให้พนักงานสามารถทำการติดกาวได้เร็วขึ้น เพียงแค่นำชิ้นส่วนที่ต้องการติดกาวไปสัมผัสกับสวิตช์ กาวที่บรรจุอยู่ภายในแท็งก์จะไหลออกมาตามท่อและหยดลงมาที่ชิ้นส่วนที่ต้องการติดกาวทันที การทำงานของเครื่องติดกาว นั้นทำงานด้วยระบบ Pneumatic หลักการคือ เมื่อกดสวิตช์ลมจากระบบ Pneumatic เข้าสู่แท็งก์และดันให้กาวไหลออกมาตามท่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 เครื่องปั๊มแบบแอร์ไฮโดรลิค (AHP)

เครื่องเครื่องปั๊มแบบแอร์ไฮโดรลิค ใช้สำหรับงานปั๊มที่ต้องใช้แรงในการกดที่มากเช่น การปั๊มหัว Casing cap โดยเครื่องปั๊มแบบแอร์ไฮโดรลิคมีการทำงานร่วมกัน 2 ระบบ ประกอบไปด้วย ระบบ Pneumatic และ ระบบ Hydraulics การใช้งานนั้นจะต้องทำการกดสวิตช์พร้อมกันทั้ง 2 ปุ่มทั้งมือซ้ายและขวาพร้อมกัน เพื่อเป็นการป้องกันอันตรายที่อาจเกิดกับพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.3 เครื่องปั๊มพาสนัมเบอร์ (HMK)

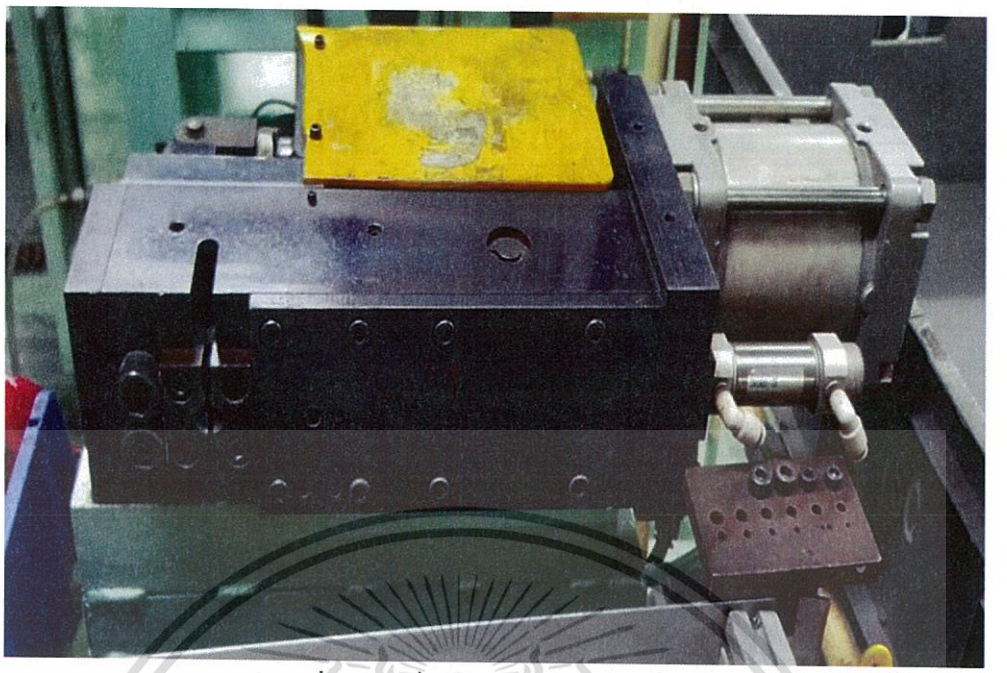
เครื่องปั๊มพาสนัมเบอร์ใช้สำหรับปั๊มพาสนัมเบอร์เพื่อระบุชื่อชิ้นงาน โดยหลักการทำงานของเครื่องนั้นจะเป็นการให้ความร้อนแก่แม่พิมพ์และกดแม่พิมพ์ลงบนแผ่นหมึกสีขาวทำให้แผ่นหมึกกดลงบนชิ้นงานทำให้เกิดเป็นรอยพาสนัมเบอร์ขึ้นบนชิ้นงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.4 เครื่องตัดสายอินเนอร์ (LCM)

เครื่องตัดสายอินเนอร์ใช้สำหรับตัดสาย Inner โดยหลักการทำงานของเครื่องนั้นจะเป็นการทำงานด้วยระบบ Pneumatic เมื่อกดสวิตช์จะทำให้เกิดแรงดันลมดันมีดตัดลงมาตัดสาย Inner โดยเครื่องตัดสามารถที่จะกำหนดระยะตัดได้จากการตั้งระดับ Jig จับชิ้นงานด้านหน้าตัวเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 เครื่องบานสายอินเนอร์ (ENF)

เครื่องบานสายอินเนอร์ใช้สำหรับการขยายขนาดของปลายสาย Inner ให้ขยายออกเพื่อให้ซิงค์ที่ฉีดที่ปลายสาย Inner สามารถเกาะติดสายได้ดีขึ้น หลักการทำงานขึ้นเครื่องจะเป็นการทำงานด้วยระแบบ Pneumatic เมื่อกดสวิตช์แรงดันลมจะดันให้แม่พิมพ์ประกบกันทำให้สาย Inner บานออกตามแบบแม่พิมพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.6 เครื่องฉีดซิงค์ (DCT)

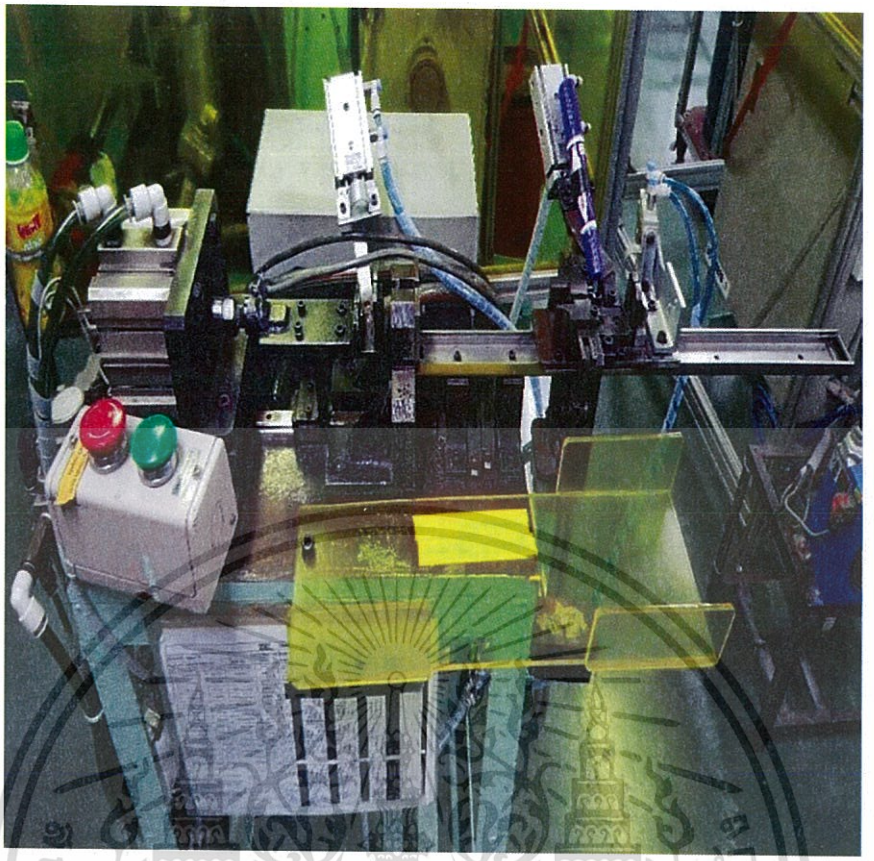
เครื่องฉีดซิงค์ใช้สำหรับฉีดซิงค์หุ้มปลายสาย Inner โดยลักษณะและรูปร่างของซิงค์หลังการฉีดนั้นจะขึ้นอยู่กับแม่พิมพ์ที่ใช้ การทำงานของเครื่องคือ ให้ความร้อนแก่ก้อนซิงค์จนละลายเป็นของเหลวจากนั้นใช้ระบบ Pneumatic ดันซิงค์ที่เป็นของเหลวเข้าสู่แม่พิมพ์เพื่อให้ซิงค์หุ้มปลายสาย Inner ตามแม่พิมพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.7 เครื่องปั่นครีบซิงค์ (GRI)

เครื่องปั่นครีบซิงค์ใช้สำหรับกำจัดครีบซิงค์หลักจากทำการฉีดด้วยเครื่องฉีดซิงค์ซึ่งอาจเกิดครีบขึ้นครีบที่เกิดขึ้นนั้นเกิดจากแม่พิมพ์ที่เสื่อมสภาพดังนั้นหลังจากฉีดซิงค์แล้วจะต้องทำการปั่นครีบออกเพราะลูกค้าไม่ต้องการให้ปลายสายนั้นมีครีบที่เกิดขึ้น หลักการทำงานใช้มอเตอร์ให้การหมุนแปรงตัดขนแปรงจะเป็นตัวทำให้ครีบหลุดออก

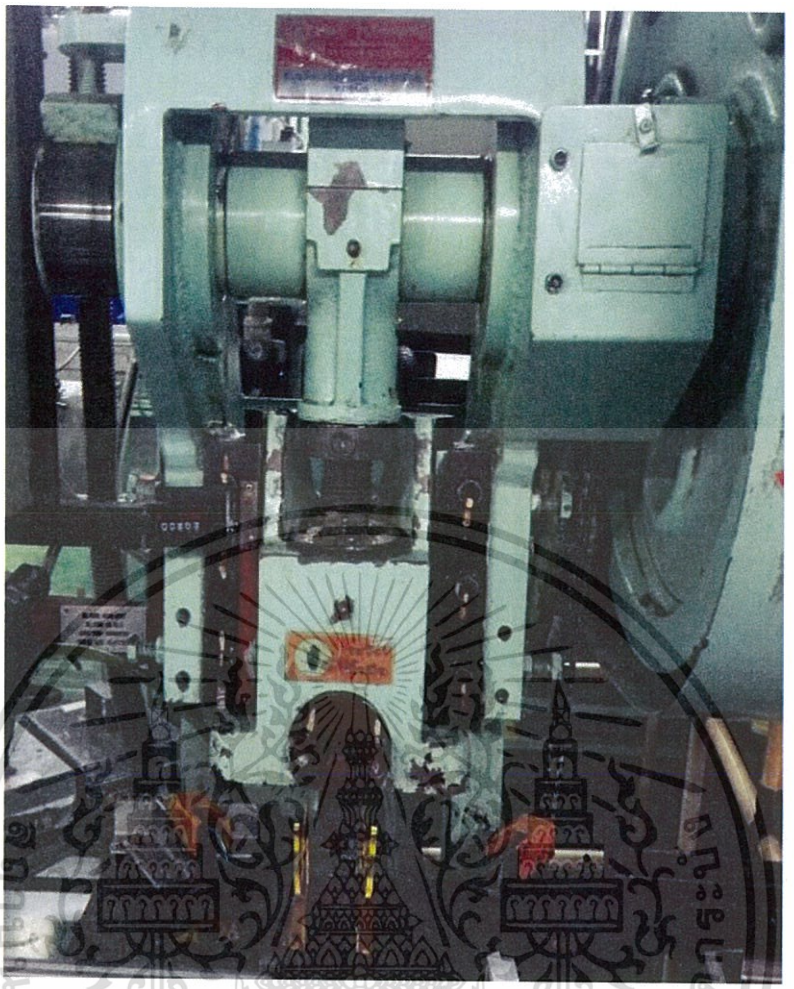
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.8 เครื่องทดสอบแรงดึง (TEN)

เครื่องทดสอบแรงดึงใช้สำหรับทดสอบแรงดึงหลังการทำการฉัดชิงค์แล้วเพื่อป้องกันไม่ให้ชิ้นงานที่ไม่มีคุณภาพนั้นหลุดรอดไปถึงลูกค้า โดยการทำงานนั้นทำงานด้วยระบบ Pneumatic เมื่อนำชิ้นงานใส่เข้า Jig จับชิ้น แล้วกดสวิตช์แรงดันลมของระบบ Pneumatic จะดันให้ Jig ดึงชิ้นงานด้วยระยะดึงที่กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.9 เครื่องปั๊ม (CRP)

เครื่องปั๊มใช้สำหรับงานปั๊มที่ต้องใช้แรงในการกดที่มากเช่น การปั๊มหัว Casing cap หลักการทำงานของเครื่องปั๊มเครื่องจะมีเฟืองที่หมุนอยู่ตลอดเวลาเฟืองของเครื่องนั้นจะเป็นตัวส่งกำลังให้แกนกลางเพื่อกดแม่พิมพ์ลงบนชิ้นงาน การใช้งานนั้นจะต้องทำการกดสวิตช์พร้อมกันทั้ง 2 ปุ่ม ทั้งมือซ้ายและมือขวา เพื่อเป็นการป้องกันอันตรายที่อาจเกิดกับพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.10 เครื่องใส่grommet (REV)

เครื่องใส่ Grommet ใช้สำหรับใส่ Grommet ให้ชิ้นงานโดยหลักการทำงานคือใช้แรงดันลมจากระบบ Pneumatic กดหัวปั๊มลงบนตัว Grommet ทำให้ Grommet ติดกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 หลักการที่ใช้และการดำเนินงาน

3.5.1 ศึกษาสภาพทั่วไปและเก็บข้อมูล

ตามหลักการ DMAIC ขั้นตอน Define เป็นการเลือกหัวข้อของโครงการพิเศษนี้ โดยพิจารณาเกี่ยวกับหัวข้อที่มีความเกี่ยวข้องกับการลดต้นทุนของการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม และหัวข้อที่สนใจก็คือ การปรับปรุงไลน์การผลิตสายเคเบิลควบคุมยานยนต์ เนื่องจากผู้จัดทำเคยทำการปรับปรุงไลน์การผลิตในช่วงฝึกงานกับทางบริษัท ไทยสตีลเคเบิล จำกัด (มหาชน)

ตามหลักการ DMAIC ขั้นตอน Measure เป็นขั้นตอนการวัดความสามารถของกระบวนการในปัจจุบันในการเก็บข้อมูลในสายการผลิตนั้นผู้จัดทำให้นำหลักการ PDCA มาใช้ในกระบวนการนี้ ซึ่งก็คือ การวางแผน การดำเนินงาน การตรวจสอบผล และแก้ไข การวางแผนในการเก็บข้อมูลนั้นจะต้องคำนึงถึงสิ่งที่เป็นเป้าหมาย ว่าเป้าหมายที่กำหนดขึ้นนั้นจะต้องใช้ข้อมูลในส่วนใดบ้าง โดย เป้าหมายในการทำโครงงานพิเศษนี้ คือ ลดจำนวนพนักงาน ลดเวลาในการผลิต ปรับปรุงเวลาในแต่ละ Process ให้สมดุลสามารถทำการผลิตได้โดยไม่เกิดการรองาน ดังนั้น สิ่งที่ต้องเก็บข้อมูลคือ จำนวนพนักงาน เวลาในแต่ละ Processย่อย จำนวนเครื่องจักร ความสามารถในการผลิต Orderทั้งหมดของไลน์การผลิต ในการเก็บข้อมูลเวลานั้นไลน์การผลิตจะต้องอยู่ช่วงของการทำการผลิตอยู่ ซึ่งการเก็บข้อมูลจะต้องไม่เป็นการขัดขวางการทำการผลิต ในขั้นตอนการดำเนินงาน ทำการเลือกไลน์การผลิตขึ้นมา 3 ไลน์การผลิต จับเวลาของ Process ย่อยอย่างละเอียดทุกๆการเคลื่อนไหวภายในการผลิต โดยทำการจับเวลา Process ละ 10 ครั้ง และทำการหาค่าเฉลี่ยของเวลาในแต่ละ Process ย่อยการหาข้อมูลที่เกี่ยวกับ Order และความสามารถในการผลิตนั้นได้ทำการติดต่อกับไลน์การผลิตเพื่อขอข้อมูลต่างๆ เหล่านี้ ในขั้นตอนการตรวจสอบข้อมูลจะเป็นขั้นตอนของการตรวจสอบว่าข้อมูลที่ได้เพียงพอต่อการทำการปรับปรุงไลน์การผลิตหรือไม่ จากการตรวจสอบพบว่าเวลาที่ได้จากการจับเวลานั้นยังขาดในส่วนของเวลาที่เป็น Lose time จากการผลิตจริงของพนักงานจึงได้ทำการกำหนดสถานการณ์ต่างๆขึ้น เช่นหากชิ้นงานเสียหายจะต้องทำการแก้ไข เครื่องมือเกิดความเสียหายต้องทำการเปลี่ยน การหยุดพักของตัวพนักงานเอง และจากนั้นทำการจับเวลาและนำผลเวลาที่ได้มาคำนวณโดยวิธีของ Productivity และทำการแก้ไขข้อมูลในส่วนนี้ให้เที่ยงตรงมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 ตารางตัวอย่างการเก็บข้อมูลเวลา

ชื่อ Process	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.หยิบ										
2.เดิน										
3.ส่งต่อ										
4.นำออก										

3.5.1.1 ข้อมูลที่ได้ จากสายการผลิต Motor 2A

1. Order ของสายการผลิต Motor 2A ต่อเดือน คือ 28,995 ชิ้น
2. การผลิตต่อวันที่สามารถผลิตได้คือ 1,449 ชิ้น
3. มีเครื่องจักร 9 เครื่อง
4. มีพนักงาน 5 คน

(ข้อมูล ณ วันที่ 02/10/15)

3.5.1.2 ข้อมูลที่ได้ จากสายการผลิต Motor 2B

1. Order ของสายการผลิต Line Motor 2B ต่อเดือน คือ 25,079 ชิ้น
2. การผลิตต่อวันที่สามารถผลิตได้คือ 1,227 ชิ้น
3. มีเครื่องจักร 10 เครื่อง
4. มีพนักงาน 4 คน

(ข้อมูล ณ วันที่ 02/10/15)

3.5.1.3 ข้อมูลที่ได้ จากสายการผลิต Motor 2C

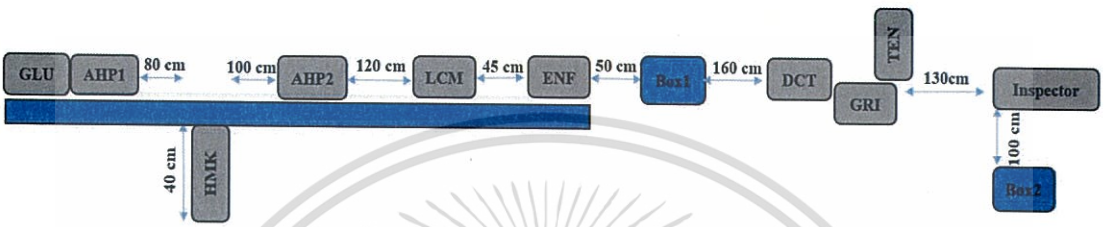
1. Order ของสายการผลิต Line Motor 2C ต่อเดือน คือ 28,995 ชิ้น
2. การผลิตต่อวันที่สามารถผลิตได้คือ 1,449 ชิ้น
3. มีเครื่องจักร 8 เครื่อง
4. มีพนักงาน 5 คน

(ข้อมูล ณ วันที่ 02/10/15)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.2 ตำแหน่งการวางเครื่องจักรในการผลิตสายควบคุมยานยนต์

3.5.2.1 ตำแหน่งการวางของสาย Motor 2A

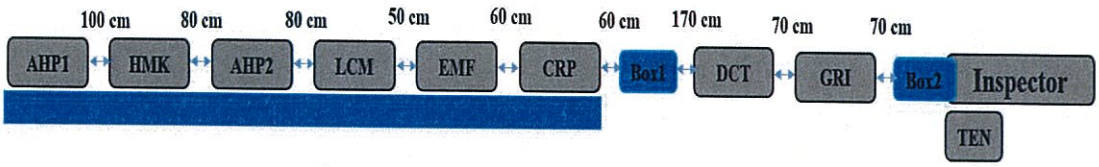


รูปที่ 3.11 ตำแหน่งการวางเครื่องจักร Motor 2A

เริ่มต้นไลน์การผลิตจากทางด้านซ้าย เครื่องจักรเครื่องที่ 1 คือ เครื่องติดกาว ตำแหน่งการตั้งเครื่องจักรติดกับเครื่องจักรเครื่องที่ 2 คือ เครื่องปั๊มแบบแอร์ไฮโดรลิค1 เว้นระยะ 80 เซนติเมตร กับเครื่องจักรเครื่องที่ 3 คือ เครื่องปั๊มพาสนัมเบอร์ซึ่งเครื่องปั๊มพาสนัมเบอร์นั้นจะวางไว้ด้านล่างของ Table เว้นระยะ 100 เซนติเมตร กับเครื่องจักรเครื่องที่ 4 คือ เครื่องปั๊มแบบแอร์ไฮโดรลิค2 เว้นระยะ 120 เซนติเมตร กับเครื่องจักรเครื่องที่ 5 คือ เครื่องตัดสายอินเนอร์ เว้นระยะ 45 เซนติเมตร จะเป็นเครื่องจักรเครื่องที่ 6 เครื่องบานสายอินเนอร์ เว้นระยะ 50 เซนติเมตร สำหรับวาง Box1 เว้นระยะ160 เซนติเมตร จะเป็นเครื่องฉีดซิงค์ เครื่องปั่นครีบซิงค์ เครื่องทดสอบแรงดึง ซึ่งทั้ง 3 เครื่องวางติดกันตามลำดับ เว้นระยะทแยง 164 เซนติเมตร กับ Box2 และระยะจาก Box2 ถึง Inspector table 100 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

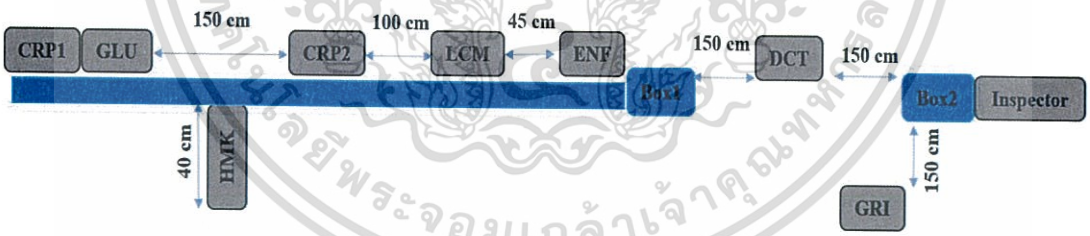
3.5.2.2 ตำแหน่งการวางของสาย Motor 2B



รูปที่ 3.12 ตำแหน่งการวางเครื่องจักร Motor 2B

เริ่มต้นไลน์การผลิตจากทางด้านซ้าย เครื่องจักรเครื่องที่ 1 คือ เครื่องปั๊มแบบแอร์ไฮโดรลิค1 เว้นระยะ 100 เซนติเมตร กับเครื่องจักรเครื่องที่ 2 คือ เครื่องปั๊มพาสนัมเบอร์ เว้นระยะ 80 เซนติเมตร กับเครื่องจักรเครื่องที่ 3 คือ เครื่องปั๊มแบบแอร์ไฮโดรลิค2 เว้นระยะ 80 เซนติเมตร กับเครื่องจักรเครื่องที่ 4 คือ เครื่องตัดสายอินเนอร์ เว้นระยะออกไป 50 เซนติเมตรจะเป็นเครื่องจักรเครื่องที่ 5 เครื่องบานสายอินเนอร์ เว้นระยะ 60 เซนติเมตร กับเครื่องจักรเครื่องที่ 6 เครื่องปั๊ม เว้นระยะ 60 เซนติเมตรสำหรับวาง Box1 เว้นระยะ 170 เซนติเมตร จะเป็นเครื่องจักรเครื่องที่ 7 เครื่องฉีดซิงค์ เว้นระยะ 70 เซนติเมตร จะเป็นเครื่องจักรเครื่องที่ 8 เครื่องปั่นครีบ เว้นระยะ 70 เซนติเมตร สำหรับวาง Box2 ซึ่งติดกับ Inspector table และเครื่องทดสอบแรงดึง

3.5.2.3 ตำแหน่งการวางของสาย Motor 2C



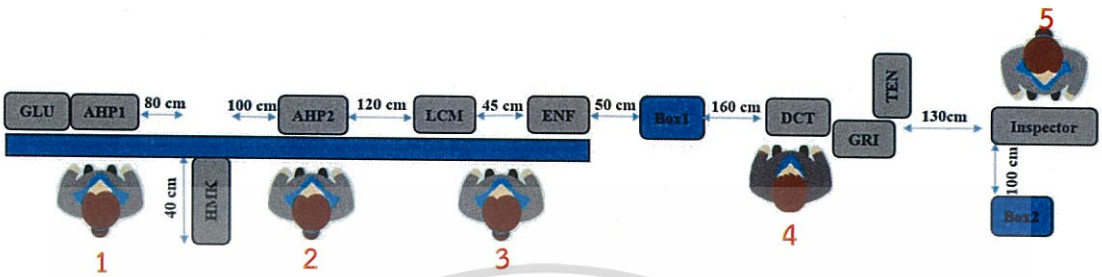
รูปที่ 3.13 ตำแหน่งการวางเครื่องจักร Motor 2C

เริ่มต้นไลน์การผลิตจากทางด้านซ้าย เครื่องจักรเครื่องที่ 1 คือ เครื่องปั๊ม1 ตำแหน่งการตั้งเครื่องจักรตั้งติดกับเครื่องจักรเครื่องที่ 2 คือ เครื่องติดกาว เว้นระยะ 50 เซนติเมตร กับเครื่องจักรเครื่องที่ 3 คือ เครื่องปั๊มพาสนัมเบอร์ซึ่งเครื่องปั๊มพาสนัมเบอร์นั้นจะวางไว้ด้านล่างของ Table เว้นระยะ 50 เซนติเมตร กับเครื่องจักรเครื่องที่ 4 คือ เครื่องเครื่องปั๊ม 2 เว้นระยะ 100 เซนติเมตร กับเครื่องจักรเครื่องที่ 5 คือ เครื่องตัดสายอินเนอร์ เว้นระยะ 45 เซนติเมตร จะเป็นเครื่องจักรเครื่องที่ 6 เครื่องบานสายอินเนอร์ โดยบานสายอินเนอร์วางติดกับ Box1 เว้นระยะจาก Box1 150 เซนติเมตร จะเป็นเครื่องฉีดซิงค์และ เว้นระยะทแยง 150 เซนติเมตร กับเครื่องปั่นครีบซิงค์ ระยะจากเครื่องปั่นครีบซิงค์ถึง Box2 คือ 150 เซนติเมตร โดยที่ Box2 อยู่ติดกับ Inspector table

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.3 ตำแหน่งการยืนของพนักงานในการผลิตสายควบคุมยานยนต์

3.5.3.1 ตำแหน่งการยืนของพนักงานในสายการผลิต Motor 2A



รูปที่ 3.14 ตำแหน่งการยืนของพนักงาน Motor 2A

พนักงานคนที่ 1 เป็นพนักงานหญิงมีหน้าที่ก็คือใส่ Protect เข้ากับ Outer และติดกาวด้วยเครื่องติดกาว ใส่ Casing cap เข้ากับ Outer และทำการปั๊ม Casing cap ด้วยเครื่องปั๊มแบบแอร์ไฮโดรลิคหันขวาและก้าวหนึ่งก้าวเพื่อทำการปั๊มพาสนัมเบอร์ลงบน Protector ด้วยเครื่องปั๊มพาสนัมเบอร์และทำการส่งชิ้นงานให้แก่พนักงานคนที่สอง

พนักงานคนที่ 2 เป็นพนักงานหญิงโดยมีหน้าที่ก็คือ ใส่ Casing cap เข้ากับ Outer ทำการปั๊ม Casing cap ด้วยเครื่องปั๊มแบบแอร์ไฮโดรลิค และใส่สาย Inner เข้ากับ Outer หลังจากทำการปั๊มเสร็จแล้ว

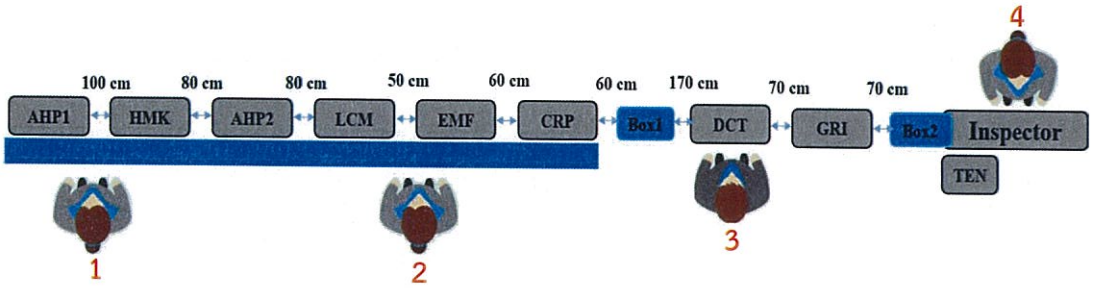
พนักงานคนที่ 3 เป็นพนักงานหญิงมีหน้าที่ก็คือ ตัดสาย Inner ด้วยเครื่องตัดสายอินเนอร์บานสาย Inner ด้วยเครื่องบานสายอินเนอร์ หันขวาและก้าวหนึ่งก้าวเพื่อนำชิ้นงานมาวางลงใน Box1 เพื่อรอขั้นตอนการผลิตต่อไป

พนักงานคนที่ 4 เป็นพนักงานชายเหตุผลที่เป็นพนักงานชายก็คืองานที่ต้องทำมีความอันตราย มีหน้าที่ก็คือ เดินมารับชิ้นงานที่ Box1 ทำการฉีดซิงค์ที่ปลายสาย Inner ด้วยเครื่องฉีดซิงค์ หลังจากทำการฉีดซิงค์ นำชิ้นงานที่ได้ไปปั่นครีบด้วยเครื่องปั่นครีบเสร็จแล้วนำชิ้นงานมาวางไว้ที่ Box2 เพื่อรอขั้นตอนการผลิตต่อไป

พนักงานคนที่ 5 เป็นพนักงานหญิงมีหน้าที่ก็คือ เดินมารับชิ้นงานที่ Box2 นำชิ้นงานไปทดสอบแรงดึงด้วยเครื่องทดสอบแรงดึง เสร็จแล้วนำชิ้นงานมาประกอบเข้ากับ Jig บน Inspector table เพื่อตรวจสอบขนาดของรอยปั๊ม ความยาวของชิ้นงาน และความสมบูรณ์ ก่อนทำการ Pack ชิ้นงาน และส่งชิ้นงานที่ทำการ Pack แล้วลงกล่องรับชิ้นงานเพื่อรอการส่งให้ลูกค้าต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.3.2 ตำแหน่งการยืนของพนักงานในสายการผลิต Motor 2B



รูปที่ 3.15 ตำแหน่งการยืนของพนักงาน Motor 2B

พนักงานคนที่ 1 เป็นพนักงานหญิงมีหน้าที่ก็คือ ใส่ Casing cap เข้ากับ Outer และทำการปั้ม Casing cap ด้วยเครื่องปั๊มแบบแอร์ไฮโดรลิคและก้าวหนึ่งก้าวเพื่อทำการปั๊มพาสนัมเบอร์ลงบน Outer ด้วยเครื่องปั๊มพาสนัมเบอร์และทำการส่งชิ้นงานให้แก่พนักงานคนที่สอง

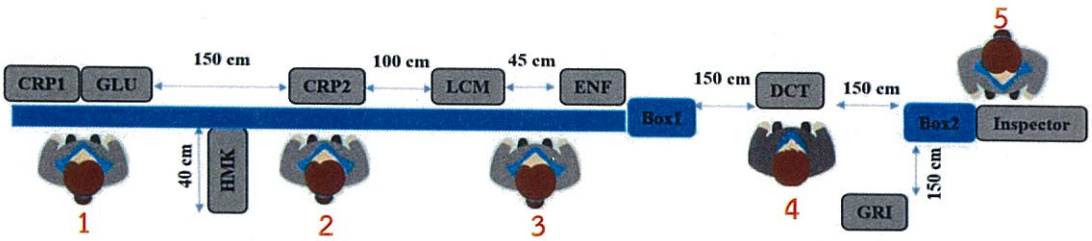
พนักงานคนที่ 2 เป็นพนักงานหญิงโดยมีหน้าที่ก็คือ ใส่ Casing cap เข้ากับ Outer ทำการปั้ม Casing cap ด้วยเครื่องปั๊มแบบแอร์ไฮโดรลิค และใส่สาย Inner เข้ากับ Outer หลังจากทำการปั๊มเสร็จแล้วก้าวหนึ่งก้าวเพื่อทำการตัดสาย Inner ด้วยเครื่องตัดสายอินเนอร์ บานสาย Inner ด้วยเครื่องบานสายอินเนอร์ และก้าวหนึ่งก้าวเพื่อนำชิ้นงานมาวางลงใน Box1 เพื่อรอขั้นตอนการผลิตต่อไป

พนักงานคนที่ 3 เป็นพนักงานชายเหตุผลที่เป็นพนักงานชายก็คืองานที่ต้องทำมีความอันตราย มีหน้าที่ก็คือ เดินมารับชิ้นงานที่ Box1 ทำการฉีดซิงค์ที่ปลายสาย Inner ด้วยเครื่องฉีดซิงค์ หลังจากทำการฉีดซิงค์ นำชิ้นงานที่ได้ไปปั่นครีบด้วยเครื่องปั่นครีบเสร็จแล้วนำชิ้นงานมาวางไว้ที่ Box2 เพื่อรอขั้นตอนการผลิตต่อไป

พนักงานคนที่ 4 เป็นพนักงานหญิงมีหน้าที่ก็คือ เดินมารับชิ้นงานที่ Box2 นำชิ้นงานไปทดสอบแรงดึงด้วยเครื่องทดสอบแรงดึง เสร็จแล้วนำชิ้นงานมาประกอบเข้ากับ Jig บน Inspector table เพื่อตรวจสอบขนาดของรอยปั๊ม ความยาวของชิ้นงาน และความสมบูรณ์ ก่อนทำการ Pack ชิ้นงาน และส่งชิ้นงานที่ทำการ Pack แล้วลงกล่องรับชิ้นงานเพื่อรอการส่งให้ลูกค้าต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.3.3 ตำแหน่งการยืนของพนักงานในสายการผลิต Motor 2C



รูปที่ 3.16 ตำแหน่งการยืนของพนักงาน Motor 2C

พนักงานคนที่ 1 เป็นพนักงานหญิงมีหน้าที่ก็คือ ใส่ Casing cap เข้ากับ Outer และทำการปั๊ม Casing cap ด้วยเครื่องปั๊ม ใส่ Protect เข้ากับ Outer และติดกาวด้วยเครื่องติดกาว หันขวาและก้าวหนึ่งก้าวเพื่อทำการปั๊มพาสนัมเบอร์ลงบน Protector ด้วยเครื่องปั๊มพาสนัมเบอร์และทำการส่งชิ้นงานให้แก่พนักงานคนที่สอง

พนักงานคนที่ 2 เป็นพนักงานหญิงมีหน้าที่ก็คือ ใส่ Casing cap เข้ากับ Outer ทำการปั๊ม Casing cap ด้วยเครื่องปั๊ม ใส่สาย Inner เข้ากับ Outer หลังจากทำการปั๊มเสร็จแล้ว และส่งชิ้นงานให้พนักงานคนที่สาม

พนักงานคนที่ 3 เป็นพนักงานหญิงมีหน้าที่ก็คือ ตัดสาย Inner ด้วยเครื่องตัดสายอินเนอร์ บานสาย Inner ด้วยเครื่องบานสายอินเนอร์ นำชิ้นงานมาวางลงใน Box1 เพื่อรอขั้นตอนการผลิตต่อไป

พนักงานคนที่ 4 เป็นพนักงานชายเหตุผลที่เป็นพนักงานชายก็คืองานที่ต้องทำมีความอันตราย มีหน้าที่ก็คือ เดินมารับชิ้นงานที่ Box1 ทำการฉีดซิงค์ที่ปลายสาย Inner ด้วยเครื่องฉีดซิงค์ หลังจากทำการฉีดซิงค์ นำชิ้นงานที่ได้ไปปั่นครีบด้วยเครื่องปั่นครีบเสร็จแล้วนำชิ้นงานมาวางไว้ที่ Box2 เพื่อรอขั้นตอนการผลิตต่อไป

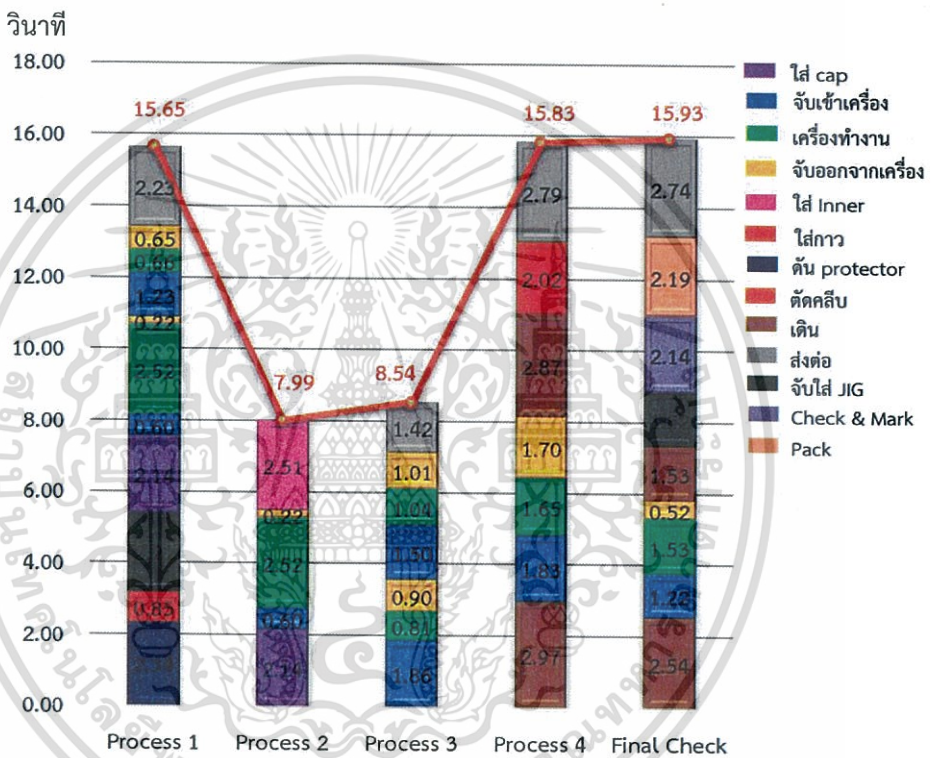
พนักงานคนที่ 5 เป็นพนักงานหญิงมีหน้าที่ก็คือ เดินมารับชิ้นงานที่ Box2 นำชิ้นงานมาประกอบเข้ากับ Jig บน Inspector table เพื่อตรวจสอบขนาดของรอยปั๊ม ความยาวของชิ้นงาน และความสมบูรณ์ ก่อนทำการ Pack ชิ้นงาน และส่งชิ้นงานที่ทำการ Pack แล้วลงกล่องรับชิ้นงานเพื่อรอการส่งให้ลูกค้าต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.4 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับเวลาในการผลิตสายควบคุมยานยนต์

จากหลักการ DMAIC ขั้นตอน Analyze คือขั้นตอนการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาโดยในการทำโครงการพิเศษนี้มีจุดประสงค์เพื่อลดจำนวนคนงานและรักษาความสามารถในการผลิต ดังนั้นในขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหาผู้จัดทำจึงเลือกใช้ Yamazumi chart ในการวิเคราะห์ปัญหาและหาวิธีจัดสมดุลไลน์การผลิตใหม่

3.5.4.1. ทำการสมดุลสายการผลิตใหม่ Motor 2A



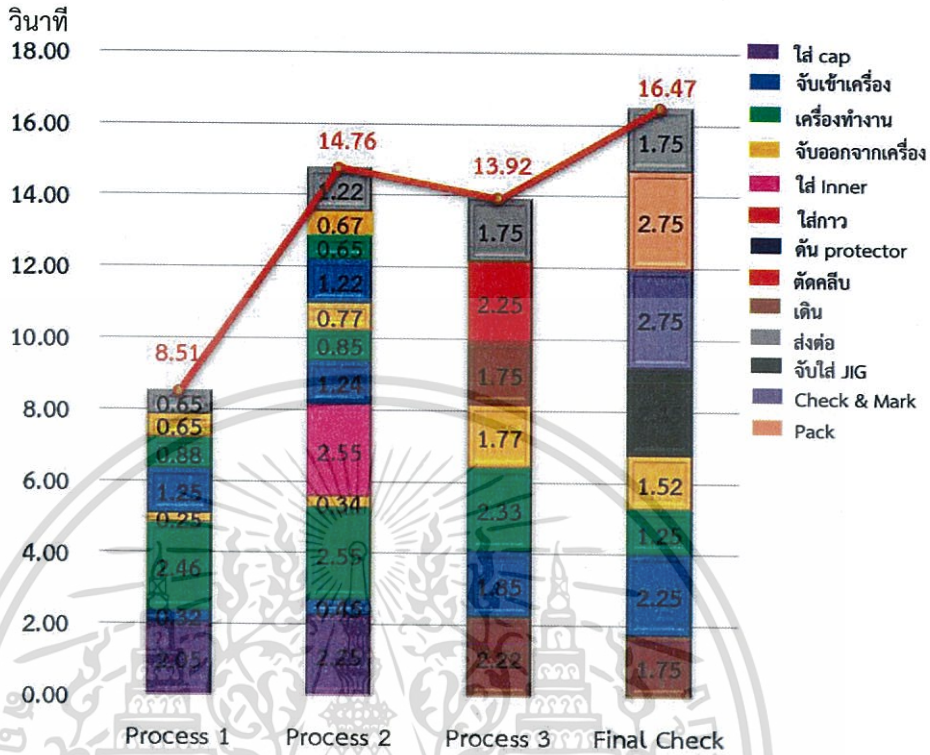
รูปที่ 3.17 เวลาในการทำงาน Motor 2A

จาก Yamazumi chart จะพบว่าในแต่ละ Process นั้นใช้เวลาที่แตกต่างกันพอสมควร หากเป็นเช่นนี้อาจทำให้เกิดการรองานเช่น Process ที่ 2 จะต้องรองานจาก Process ที่ 1 ถึง 7.66 วินาทีต่อชิ้นงาน 1 ชิ้น และใน Process ที่ 4 จะเกิดการกองของงานเพื่อรอการผลิต ต่อชิ้นเป็นเวลา 7.29 วินาที ซึ่งสิ่งต่างๆเหล่านี้ส่งผลต่อความสามารถในการผลิตของไลน์การผลิต

วิธีการแก้ไข ทำการตัดพนักงานใน Process ที่ 2 ออกและแบ่งงานจาก Process ที่ 2 ไปให้กับพนักงานใน Process ที่ 3 ทำแทน ในขั้นตอนของการเดินและการส่งต่องานระหว่าง Process สามารถที่จะลดเวลาในส่วนนี้ได้จากการย้ายเครื่องจักรให้ใกล้กันมากขึ้นตามความสมควรในแต่ละเครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.4.1. ทำการสมดุลสายการผลิตใหม่ Motor 2B



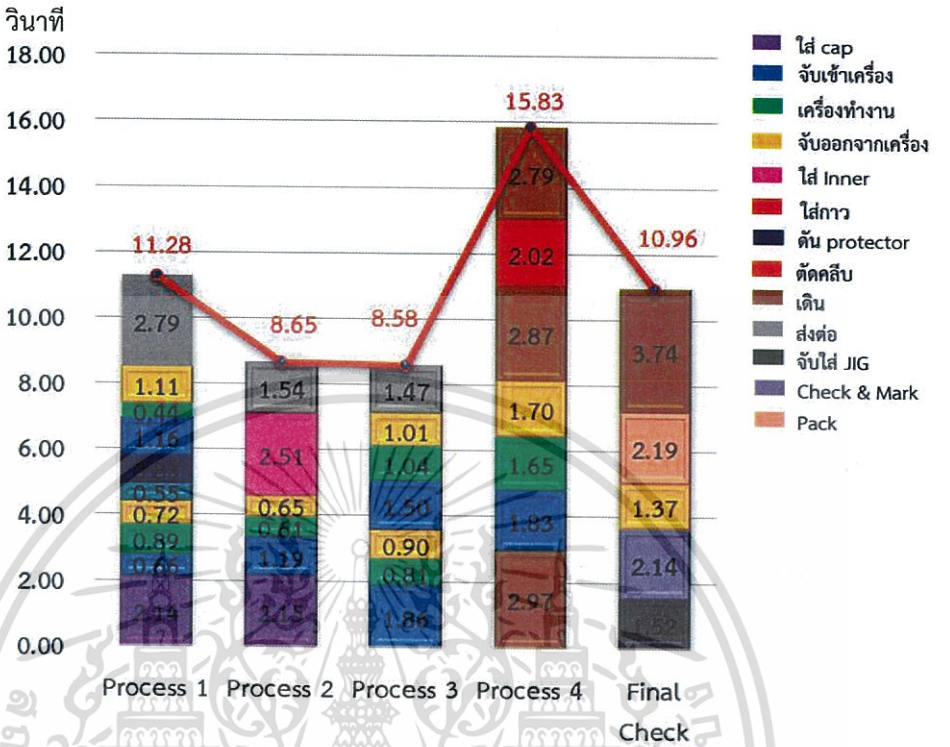
รูปที่ 3.18 เวลาในการทำงาน Motor 2B

จาก Yamazumi chart จะพบว่าในแต่ละ Process นั้นใช้เวลาที่แตกต่างกันพอสมควร หากเป็นเช่นนี้อาจทำให้เกิดการกองของงานเช่นใน Process ที่ 2 จะเกิดการกองของงานเพื่อรอการผลิตต่อชิ้นเป็นเวลา 6.25 วินาที และใน Process final check จะเกิดการกองของงานเพื่อรอการผลิต ต่อชิ้นเป็นเวลา 2.55 วินาที ซึ่งสิ่งต่างๆเหล่านี้ส่งผลต่อความสามารถในการผลิตของไลน์การผลิต

วิธีการแก้ไข ทำการตัดพนักงานใน Process ที่ 2 ออกและแบ่งงานบางส่วนจาก Process ที่ 2 ไปให้กับพนักงานใน Process ที่ 1 และ 3 ทำแทน โดยงานที่ Process ที่ 1 ต้องทำแทนคือ ใส่ Casing cap เข้ากับ Outer ทำการปั้ม Casing cap และใส่สาย Inner เข้ากับ Outer งานที่ Process ที่ 3 ต้องทำแทนคือ ตัดสาย Inner และ บานสาย Inner ในขั้นตอนของการเดินและการส่งต่องานระหว่าง Process สามารถที่จะลดเวลาในส่วนนี้ได้จากการย้ายเครื่องจักรให้ใกล้กันมากขึ้นตามความสมควรในแต่ละเครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.4.1. ทำการสมดุลสายการผลิตใหม่ Motor 2C



รูปที่ 3.19 เวลาในการทำงาน Motor 2C

จาก Yamazumi chart จะพบว่าในแต่ละ Process นั้นใช้เวลาที่แตกต่างกันพอสมควร หากเป็นเช่นนี้อาจทำให้เกิดการกองของงานเช่นใน Process ที่ 4 จะเกิดการกองของงานเพื่อรอการผลิตต่อชิ้นเป็นเวลา 7.25 วินาที และใน Process final check จะเกิดการรองาน ต่อชิ้นเป็นเวลา 4.87 วินาที ซึ่งสิ่งต่างๆเหล่านี้ส่งผลต่อความสามารถในการผลิตของไลน์การผลิต

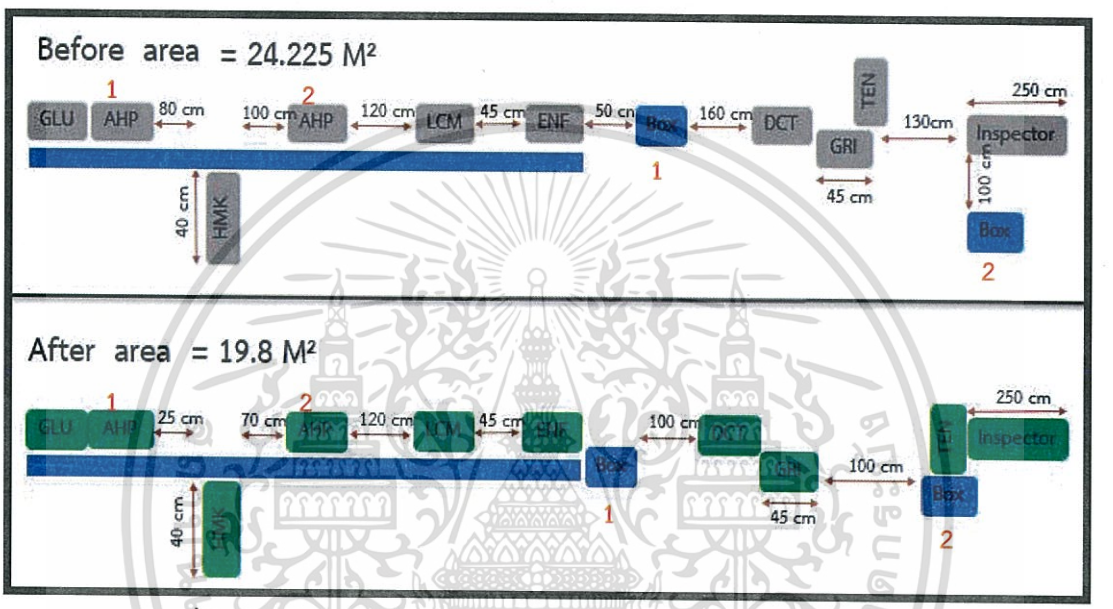
วิธีการแก้ไข ทำการตัดพนักงานใน Process ที่ 2 ออกและแบ่งงานบางส่วนจาก Process ที่ 2 ไปให้กับพนักงานใน Process ที่ 1 และ 3 ทำแทน โดยงานที่ Process ที่ 1 ต้องทำแทนคือ ใส่ Casing cap เข้ากับ Outer ทำการปั้ม Casing cap งานที่ Process ที่ 3 ต้องทำแทนคือ ใส่สาย Inner ในขั้นตอนของการเดินและการส่งต่องานระหว่าง Process สามารถที่จะลดเวลาในส่วนนี้ได้จากการย้ายเครื่องจักรให้ใกล้กันมากขึ้นตามความสมควรในแต่ละเครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.5 ดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิตและทำการจัดสมดุลของสายการผลิต

จากหลักการ DMAIC ขั้นตอน Improvement ขั้นตอนนี้คือการปรับตั้งค่าสาเหตุหลักจากการวิเคราะห์ด้วย Yamazumi chart พบว่าสามารถที่จะลดเวลาในการผลิตได้จากการย้ายเครื่องจักรให้ใกล้กันมากขึ้นตามความสมควร โดยในแต่ละเครื่องจักรจะต้องไม่ส่งผลกระทบต่อกันทำให้ผลิตได้ง่ายและเร็วมากขึ้น และที่สำคัญคือ ไม่ทำให้เกิดอันตรายต่อพนังงานในไลน์การผลิต

3.5.5.1. วางตำแหน่งของเครื่องจักรใหม่ในไลน์ Motor 2A

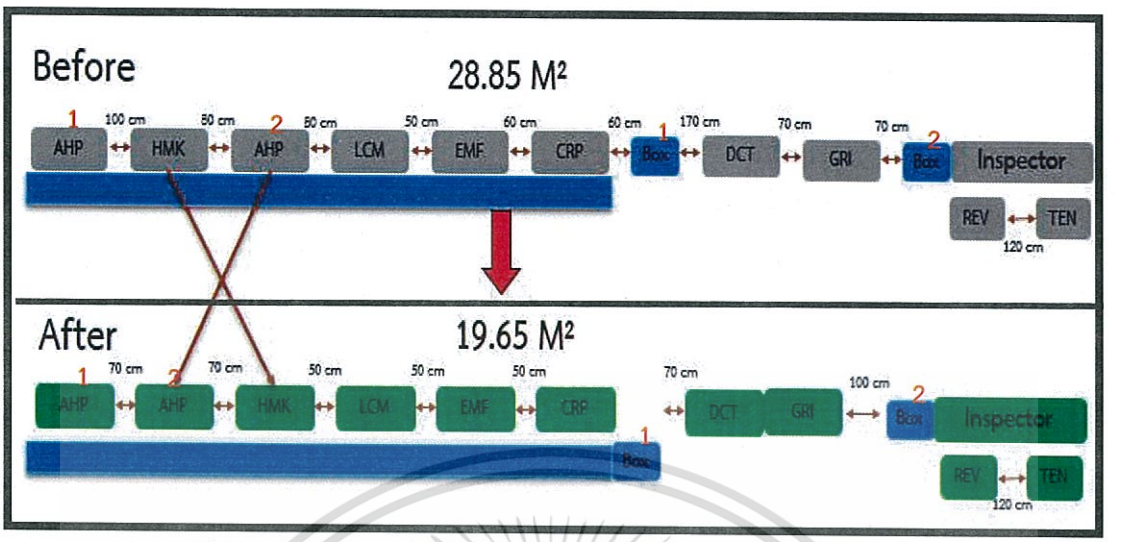


รูปที่ 3.20 การวางเครื่องจักรระหว่างแบบเดิมและแบบใหม่ Motor 2A

จากรูป ได้ทำการย้ายเครื่องปั๊มพาสนัมเบอร์ (HMK) เข้ามาใกล้เครื่องปั๊มแบบแอร์ไฮโดรลิค (1) (AHP) มากขึ้นจากเดิมระยะ 80 เซนติเมตร เหลือ 25 เซนติเมตร เพื่อลดการก้าวของพนักงานใน Process ที่ 1 ทำการย้ายเครื่อง เครื่องปั๊มแบบแอร์ไฮโดรลิค(2) (AHP) เข้าใกล้เครื่องปั๊มพาสนัมเบอร์ (HMK) มากขึ้นจากเดิมระยะ 100 เซนติเมตร เหลือ 75 เซนติเมตร โดยระยะ 75 เซนติเมตรคือระยะของตู้ควบคุมเครื่องปั๊มแบบแอร์ไฮโดรลิค ทำการย้าย Box(1) เข้ามาชิดกับ Table ลดระยะจาก Box(1) ถึง เครื่องฉีดซิงค์ (DCT) จากเดิมระยะ 160 เซนติเมตร เหลือ 100 เซนติเมตร โดยระยะ 100 เซนติเมตร คือระยะที่เหมาะสมเพราะเครื่องฉีดซิงค์มีความร้อน ควรอยู่ห่างจากเครื่องจักรเครื่องอื่นและยังเป็นช่องทางเดินให้แก่พนักงานในการเดินระหว่างไลน์การผลิต ทำการย้าย เครื่องทดสอบแรงดึง (TEN) และ Box(2) ให้ชิดกับ Inspector table และทำการลดระยะจาก เครื่องปั่นครีบซิงค์ (GRI) ถึง Box(2) เป็น 100 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.5.1. วางตำแหน่งของเครื่องจักรใหม่ในไลน์ Motor 2B

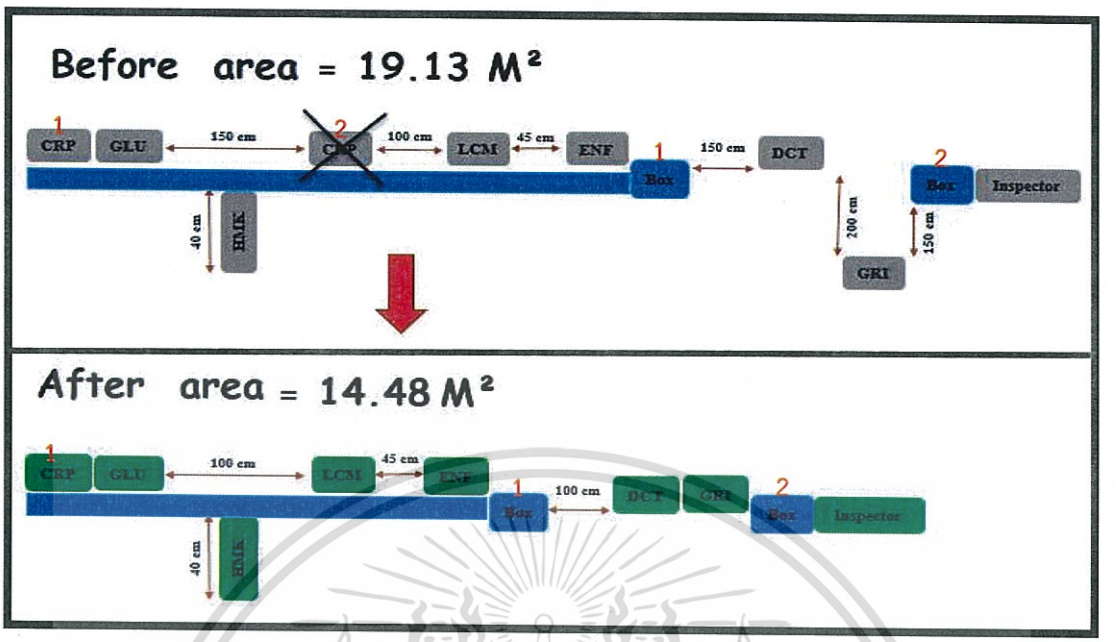


รูปที่ 3.21 การวางเครื่องจักรระหว่างแบบเดิมและแบบใหม่ motor 2B

จากรูป ได้ทำการสลับเครื่องปั๊มแบบแอร์ไฮโดรลิค(2) (AHP) กับเครื่องปั๊มพาสนัมเบอร์ โดยให้เครื่องปั๊มแบบแอร์ไฮโดรลิค(1) และ (2) ห่างกัน 70 เซนติเมตรและเครื่องปั๊มพาสนัมเบอร์ (HMK) ห่างจากเครื่องปั๊มแบบแอร์ไฮโดรลิค(2) (AHP) เป็นระยะ 70 เซนติเมตร ทำการย้ายเครื่องตัดสายอินเนอร์ (LCM) เข้าใกล้เครื่องปั๊มพาสนัมเบอร์ (HMK) มากขึ้นจากเดิมระยะ 80 เซนติเมตร เหลือ 50 เซนติเมตร ทำการย้ายเครื่องปั๊ม (CRP) เข้าใกล้เครื่องบานสายอินเนอร์ (ENF) มากขึ้นจากเดิมระยะ 60 เซนติเมตร เหลือ 50 เซนติเมตร ย้าย Box(1) เข้ามาชิดกับ Table ลดระยะจาก Box(1) ถึง เครื่องฉีดซิงค์ (DCT) จากเดิมระยะ 170 เซนติเมตร เหลือ 70 เซนติเมตร โดยระยะ 70 เซนติเมตร คือระยะที่เหมาะสม เพราะเครื่องฉีดซิงค์มีความร้อน ควรอยู่ห่างจากเครื่องจักรเครื่องอื่นและยังเป็นช่องทางเดินให้แก่พนักงานในการเดินระหว่างไลน์การผลิต ทำการย้ายเครื่องปั่นครีบซิงค์ (GRI) ไปชิดกับเครื่องเครื่องฉีดซิงค์ (DCT) เครื่องปั่นครีบซิงค์ (GRI) สามารถทำงานได้ในความร้อนจึงสามารถย้ายให้ชิดกับเครื่องฉีดซิงค์ได้ ปรับระยะเครื่องปั่นครีบซิงค์ (GRI) ถึง Box(2) เป็น 100 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.5.1. วางตำแหน่งของเครื่องจักรใหม่ในไลน์ Motor 2C



รูปที่ 3.22 การวางเครื่องจักรระหว่างแบบเดิมและแบบใหม่ Motor 2C

จากรูป ได้ทำการย้ายเครื่องปั๊ม (CRP) ออกจากไลน์การผลิต Motor 2C ทำการปรับระยะเครื่องตัดสายอินเนอร์ (LCM) เข้าใกล้เครื่องติดกาว (GLU) เป็นระยะ 100 เซนติเมตร ลดระยะจาก Box(1) ถึง เครื่องฉีดซิงค์ (DCT) จากเดิมระยะ 150 เซนติเมตร เหลือ 100 เซนติเมตร ทำการย้ายเครื่องปั่นครีบซิงค์ (GRI) ไปชิดกับเครื่องเครื่องฉีดซิงค์ (DCT) เครื่องปั่นครีบซิงค์ (GRI) สามารถทำงานได้ในความร้อนจึงสามารถย้ายให้ชิดกับเครื่องฉีดซิงค์ได้เลื่อน Box(2)และ Inspector table เข้าไปชิดกับเครื่องปั่นครีบซิงค์ (GRI) เพื่อลดระยะการเดินของพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.6 ดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิตและทำการจัดสมดุลของสายการผลิต

จากหลักการ DMAIC ขั้นตอน Control ขั้นตอนนี้คือ การดำเนินการออกแบบระบบควบคุณคุณภาพของกระบวนการในการควบคุมไลน์การผลิตให้เป็นไปตามที่ได้ปรับปรุงไว้เป็นเรื่องที่ค่อนข้างยากเนื่องจากมีตัวแปลต่างๆมากมาย เช่น พนักงาน เครื่องมือ ตำแหน่งการเก็บเครื่องมือ สภาพแวดล้อม เป็นต้น สิ่งต่างๆเหล่านี้ล้วนเป็นสิ่งที่ต้องได้รับการควบคุม ผู้จัดทำจึงนำหลักการ 5ส. มาใช้ในการควบคุมปัจจัยต่าง หลักการ 5ส. นั้นประกอบไปด้วย

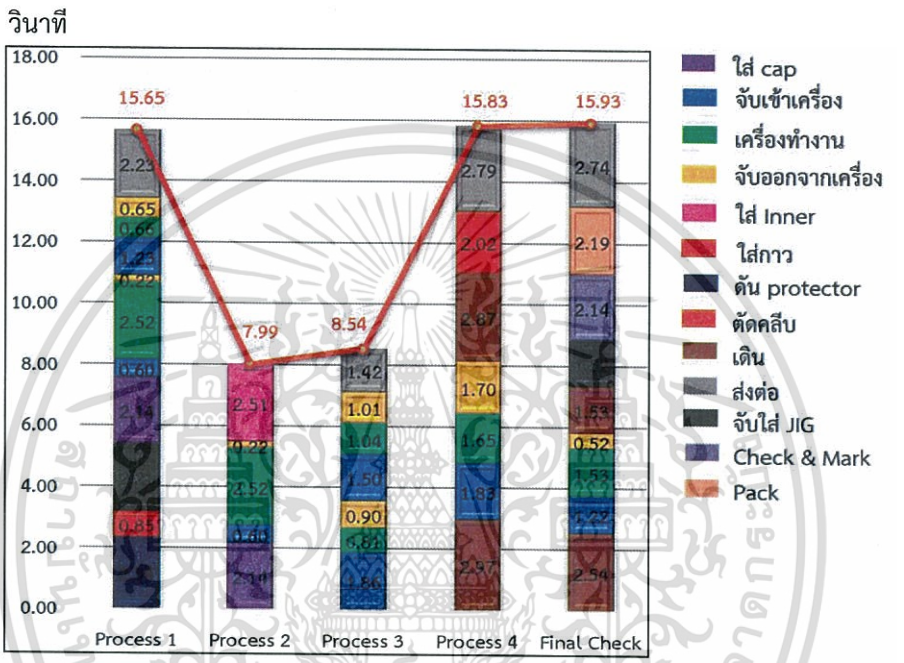
1. สะสาง คือการแยกระหว่างของที่จำเป็นต้องใช้กับของที่ไม่จำเป็นหรือการทำสิ่งที่จำเป็นที่สุดก่อน สำหรับในไลน์การผลิตสายเคเบิลควบคุมยานยนต์นั้นเวลาเป็นสิ่งที่สำคัญมาก เพราะหากส่งสินค้าหรือชิ้นงานให้ลูกค้าไม่ทันจะทำผลกำไรของลูกค้าลดลงซึ่งทำให้ความเชื่อมั่นของบริษัทลดลง
2. สะดวก คือ การจัดวางของที่จำเป็นต้องใช้ให้เป็นระเบียบสามารถหยิบใช้งานได้ทันทีหรือก็คือ ของที่ต้องใช้บ่อยให้วางก็ใกล้ตัว สำหรับในไลน์การผลิตสายเคเบิลควบคุมยานยนต์นั้น นอกจากการวางของที่ใช้บ่อยไว้ใกล้ตัวแล้ว จะต้องมีการระบุชื่อ หรือ รหัสเพื่อ บอกว่าสิ่งของชิ้นนั้นใช้ทำอะไร ขนาดเท่าไหร่ เพื่อทำให้พนักงานสามารถนำไปใช้ได้อย่างรวดเร็ว
3. สะอาด คือการปัดกวาดเช็ดถูสถานที่ สิ่งของ อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องจักร ให้สะอาดอยู่เสมอ สำหรับในไลน์การผลิตสายเคเบิลควบคุมยานยนต์นั้น ความสะอาดนั้นเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากหากมีสิ่งสกปรกอยู่ภายในไลน์การผลิตอาจทำให้สัตว์ต่าง เช่น หนู ซึ่งหนูจะทำเครื่องจักร หรือสินค้าที่จะส่งให้ลูกค้าเกิดความเสียหาย และจะต้องเสียเวลาซ้อมและผลิตใหม่หากเกิดความเสียหายกับสินค้า
4. สุขลักษณะ คือ การรักษาและปฏิบัติ 3ส ได้แก่ สะสาง สะดวก และสะอาดให้ดีตลอด หรือก็ คือ การสร้างมาตรฐาน สำหรับในไลน์การผลิตสายเคเบิลควบคุมยานยนต์นั้นก็คือ ไม่มีสิ่งของไม่จำเป็นอยู่ในพื้นที่ ไม่มีสภาพรกรุงรัง ไม่มีสิ่งสกปรกตกค้าง
5. สร้างนิสัย คือ การรักษาและปฏิบัติ 4ส หรือสิ่งที่ กำหนดไว้แล้วอย่างถูกต้องจนติดเป็นนิสัย สำหรับในไลน์การผลิตสายเคเบิลควบคุมยานยนต์นั้น คือการปลูกฝังให้พนักงานรักษาหลักการ 5ส. ให้การปฏิบัติงานของตน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

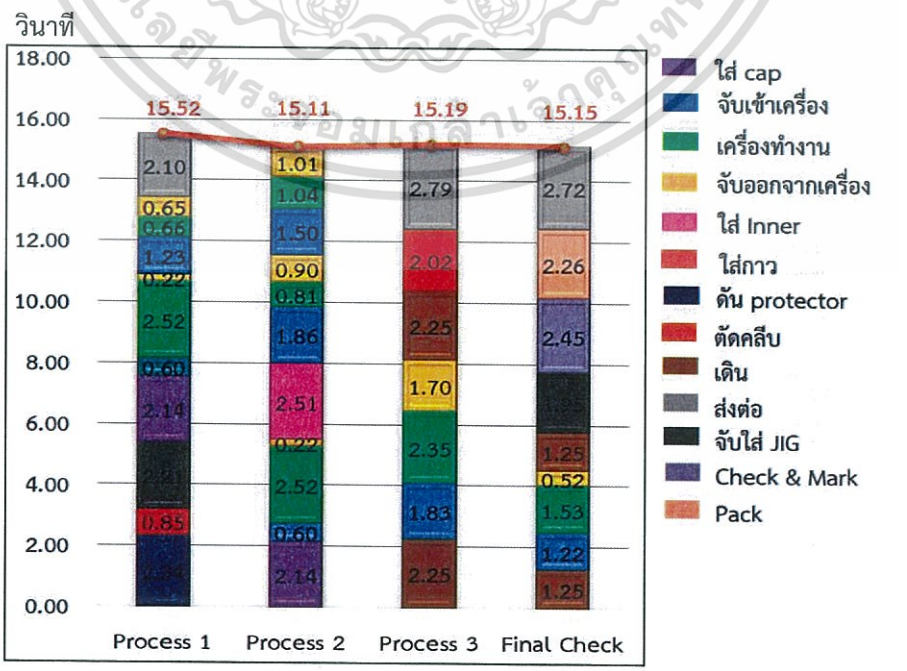
บทที่ 4
ผลการดำเนินงานและการอภิปรายผล

4.1 ผลการดำเนินงานในสายการผลิต Motor 2A

4.1 กราฟ Yamazumi แสดงเวลาของการผลิตในแต่ละ Process ระหว่างก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง



รูปที่ 4.1 เวลาในการทำงานก่อนทำการปรับปรุง Motor 2A



รูปที่ 4.2 เวลาในการทำงานหลังทำการปรับปรุง Motor 2A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.1 และ รูปที่ 4.2 เป็นการแสดงเวลาในแต่ละ Process โดยใน Processที่1 จากเดิมใช้เวลา 15.56 วินาทีลดลงเหลือ 15.52 วินาที Processที่ 2 ได้ทำการรวม Process ที่2 และ 3 เข้าด้วยกันซึ่งจากเดิมทั้งสอง Process รวมกันกันใช้เวลา 16.53 วินาที่หลังจากทำการรวม Process แล้วพบว่าเวลาในการผลิตลดลงเหลือ 15.11 วินาที Processที่4 จากเดิมใช้เวลา 15.83 วินาที ลดลงเหลือ 15.19 วินาที และ Process สุดท้าย Process Final Check จากเดิมใช้เวลา 15.93 วินาทีลดเหลือ 15.15 วินาที

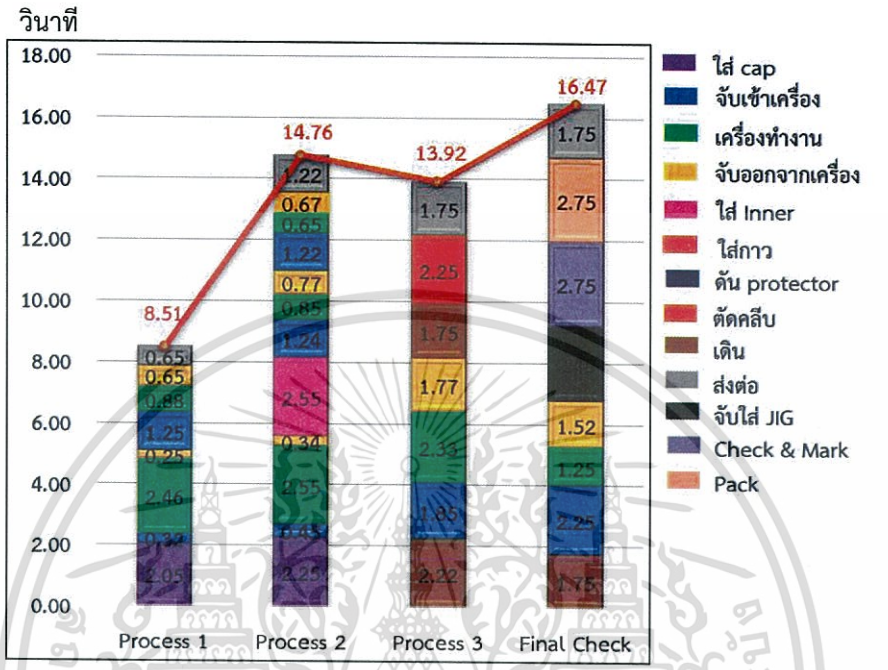
ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงการเปลี่ยนแปลงหลังจากทำการปรับปรุงสาย Motor 2A

Before	After
ใช้พนักงานจำนวน 5 คน	ใช้พนักงานจำนวน 4 คน
ใช้พื้นที่ 24.23 ตารางเมตร	ใช้พื้นที่ 19.80 ตารางเมตร
อัตราการผลิตต่อวัน 1,449 ชิ้น	อัตราการผลิตต่อวัน 1,478 ชิ้น
ค่าจ้างที่ใช้โดยประมาณต่อปี 840,000 บาท	ค่าจ้างที่ใช้โดยประมาณต่อปี 672,000 บาท

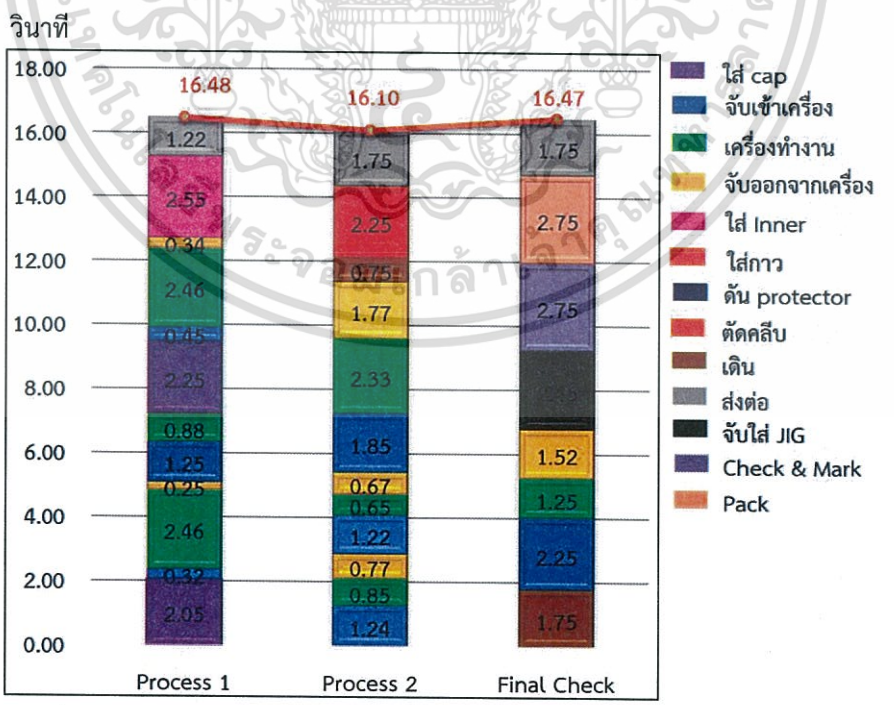
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการดำเนินงานในสายการผลิต Motor 2B

4.2 กราฟ Yamazumi แสดงเวลาของการผลิตในแต่ละ Process ระหว่างก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง



รูปที่ 4.3 เวลาในการทำงานก่อนทำการปรับปรุง Motor 2B



รูปที่ 4.4 เวลาในการทำงานหลังทำการปรับปรุง Motor 2B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.2 เป็นการแสดงเวลาในแต่ละ Process โดยใน Processที่1 จากเดิมใช้เวลา 8.51 วินาทีเพิ่มขึ้นเป็น 16.48 วินาที เวลาเพิ่มขึ้น เนื่องจากมีการนำกระบวนการบางกระบวนการจาก Processที่ 2 เดิมมาเพิ่มให้ Processที่1 ทำแทน และใน Processที่2 จากเดิมใช้เวลา 14.76 วินาที เพิ่มขึ้นเป็น 16.10 วินาที เวลาเพิ่มขึ้น เนื่องจากมีการนำกระบวนการบางกระบวนการจาก Process ที่ 2 เดิมมาให้ Processที่2 ใหม่ทำแทนซึ่ง Processที่2 ใหม่ก็คือ Processที่3 เดิม และ Process สุดท้าย Process Final Check ยังคงใช้เวลาเท่าเดิม

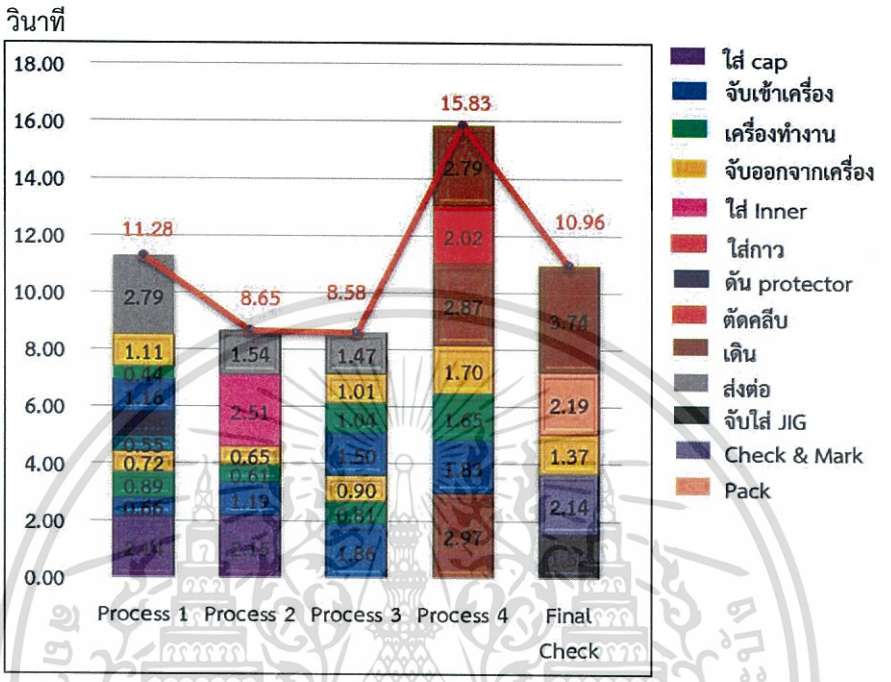
ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงการเปลี่ยนแปลงหลังจากทำการปรับปรุงสาย Motor 2B

Before	After
ใช้พนักงานจำนวน 4 คน	ใช้พนักงานจำนวน 3 คน
ใช้พื้นที่ 28.85 ตารางเมตร	ใช้พื้นที่ 19.65 ตารางเมตร
อัตราการผลิตต่อวัน 1,393 ชิ้น	อัตราการผลิตต่อวัน 1,392 ชิ้น
ค่าจ้างที่ใช้โดยประมาณต่อปี 672,000 บาท	ค่าจ้างที่ใช้โดยประมาณต่อปี 504,000 บาท

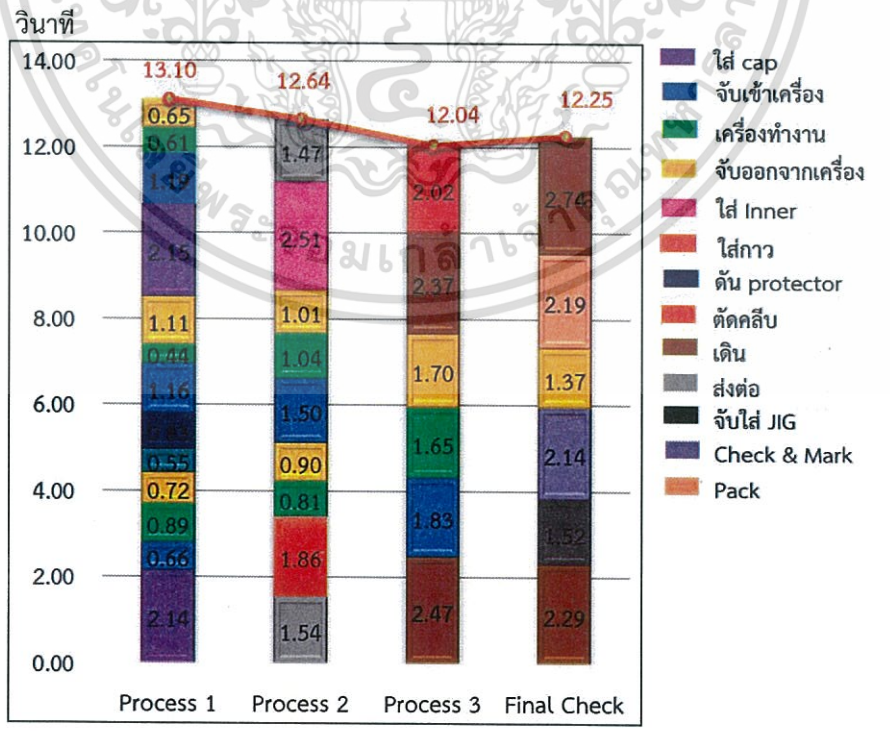
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ผลการดำเนินงานในสายการผลิต Motor 2C

4.3 กราฟ Yamazumi แสดงเวลาของการผลิตในแต่ละ Process ระหว่างก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง



รูปที่ 4.5 เวลาในการทำงานก่อนทำการปรับปรุง Motor 2C



รูปที่ 4.6 เวลาในการทำงานหลังทำการปรับปรุง Motor 2C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.3 เป็นการแสดงเวลาในแต่ละ Process โดยใน Processที่1 จากเดิมใช้เวลา 11.28 วินาทีเพิ่มขึ้นเป็น 13.10 วินาที เวลาเพิ่มขึ้นจากแบบแรก เนื่องจากมีการนำกระบวนการบางกระบวนการจากProcessที่ 2 เดิมมาเพิ่มให้ Processที่1 ทำแทน และใน Processที่2 จากเดิมใช้เวลา 8.86 วินาทีเพิ่มขึ้นเป็น 12.64 วินาที เวลาเพิ่มขึ้น เนื่องจากมีการนำกระบวนการบางกระบวนการจาก Processที่ 2 เดิมมาให้ Processที่2 ใหม่ทำแทนซึ่ง Processที่2 ใหม่ก็คือ Process ที่3 เดิมและ Process สุดท้าย Process Final Check ยังคงใช้เวลาเท่าเดิม

ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงการเปลี่ยนแปลงหลังจากทำการปรับปรุงสาย Motor 2C

Before	After
ใช้เครื่องปั๊มจำนวน 2 เครื่อง	ใช้เครื่องปั๊ม 1 เครื่อง
ใช้พนักงานจำนวน 5 คน	ใช้พนักงานจำนวน 4 คน
ใช้พื้นที่ 19.13 ตารางเมตร	ใช้พื้นที่ 14.48 ตารางเมตร
อัตราการผลิตต่อวัน 1,449 ชิ้น	อัตราการผลิตต่อวัน 1,751 ชิ้น
ค่าจ้างที่ใช้โดยประมาณต่อปี 840,000 บาท	ค่าจ้างที่ใช้โดยประมาณต่อปี 672,000 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

โครงงานพิเศษนี้จัดทำขึ้น เพื่อลดจำนวนพนักงานในสายการผลิตสายควบคุมยานยนต์ และปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อให้ปริมาณผลผลิตยังคงที่หากมีการลดจำนวนคนงานลง โดยโครงงานพิเศษนี้ ได้นำหลักหลายหลักการมาประยุกต์ใช้ เช่น หลัก Six-sigma , หลักการ PDCA , หลักการเพิ่มผลผลิต , และหลักการ 5ส. ซึ่งหลักการเหล่านี้ช่วยให้งานวิจัยนี้สำเร็จได้ตามจุดประสงค์ที่วางเอาไว้โดยโครงงานพิเศษนี้ได้ปรับปรุงการผลิตใน 3 สายการผลิตได้แก่ สายการผลิต Motor2A , Motor2B และ Motor2C ซึ่งเป็นสายการผลิตที่ผลิต สายคลัตช์ และสาย Seat Lock

วงจร PDCA ซึ่งเป็นส่วนที่ช่วย ในเรื่องการว่างแผนกระบวนการทำโครงงานพิเศษ และการเก็บข้อมูลที่สำคัญของการผลิตในสายการผลิตสายควบคุมยานยนต์ให้ครบถ้วนไม่ตกหล่น สำหรับหลักการ Six-sigma นั้นเป็นการนำบางส่วนของหลักการนี้มาใช้คือ DMAIC นั้นจะเป็นหลักการที่เข้ามาเกี่ยวข้องในขั้นตอนการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของแผนที่วางไว้ ช่วยในการคิด จุดประสงค์ของโครงงานพิเศษ ว่ามีความเป็นไปได้เพียงใดที่จะสามารถทำได้ตามจุดประสงค์ และ ช่วยให้การตรวจสอบการวิเคราะห์ข้อมูล ร่วมกับหลักการเพิ่งผลการผลิตและ สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลและการดำเนินการออกแบบ นั้นได้ใช้หลักการ Yamazumi chart ทำให้พบจุดบกพร่องของการผลิตเดิมที่มีอยู่และแก้ไขได้อย่างตรงจุด หลักการ 5ส. เป็นหลักการที่ได้เรียนรู้จากทางบริษัท เป็นหลักการที่ช่วยให้การทำงานของพนักงานนั้นง่ายมากขึ้น โดยการวางเครื่องมือหรือสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการทำงานไว้ในจุดที่ง่ายต่อการนำไปใช้ในกระบวนการผลิต เครื่องมือที่มักจะใช้บ่อยให้วางไว้ใกล้ตัว และเมื่อทำงานเสร็จให้เก็บเครื่องมือเข้าที่ เพื่อให้พนักงานที่ทำงานต่อสามารถนำไปใช้ได้ โดยต้องไม่เสียเวลาในการค้นหา

ผลของการปรับปรุงโดยใช้หลักการต่างๆ ทำให้ได้ผลออกมาดังนี้ Motor2A สามารถลดพนักงานลงได้ 1 คน ลดการใช้พื้นที่ลงได้ 4.43 ตารางเมตร ผลิตได้มากขึ้น 2 เปอร์เซ็นต์ และค่าจ้างพนักงานลดลง 20 เปอร์เซ็นต์ Motor2B สามารถลดพนักงานลงได้ 1 คน ลดการใช้พื้นที่ลงได้ 9.2 ตารางเมตร ผลิตได้ลดลง 0.07 เปอร์เซ็นต์ และค่าจ้างพนักงานลดลง 25 เปอร์เซ็นต์ Motor2C สามารถลดเครื่องปั๊มลงได้ 1 เครื่อง ลดพนักงานลงได้ 1 คน ลดการใช้พื้นที่ลงได้ 4.65 ตารางเมตร ผลิตได้มากขึ้น 20 เปอร์เซ็นต์และค่าจ้างพนักงานลดลง 20 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน

ปัญหาและอุปสรรคในการทำงานได้แก่

- ปัญหาการเข้าไปเก็บข้อมูลในบริษัท
- การไปเก็บข้อมูลไม่สามารถทำได้ถ้าหากสายการผลิตยังทำการผลิตอยู่
- เวลาในการลงพื้นที่กับเวลาในการเรียนตรงกัน
- การนำข้อมูลต่างๆออกมาจากบริษัทจำเป็นจะต้องขออนุญาตทางบริษัทก่อน

5.3 แนวทางการแก้ไข

แนวทางการแก้ไขได้แก่

- สามารถที่จะข้ออนุญาตทางบริษัท เพื่อขึ้นรถของทางบริษัทได้
- ทำการติดต่อกับทางบริษัทก่อนลงพื้นที่
- ควรจะขออนุญาตนำข้อมูลออก ก่อนล่วงหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] GE Imagination at work. 2559. **Six-Sigma.** [Online]. Available: http://www.ge.com/en/company/companyinfo/quality/whatis.htm

[2] รุ่งนภา ฟองทา , ปวีณา เชาวลิตวงศ์. 2553.**การปรับปรุงการจัดลำดับการผลิตในสายงานประกอบรถยนต์.** วารสารวิศวกรรมศาสตร์ ฉบับที่ 3 : ก้าวสู่อุตสาหกรรมที่ดีกว่า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[3] Sanook. 2557. **Six-Sigma.** [Online]. Available: http://club.sanook.com/28455/six-sigma

[4] วิทยาลัยนาโนเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง **การนำ PDCA มาใช้ในการปฏิบัติงาน** [Online].Available: http://www.nano.kmitl.ac.th/index.php/assurance/478-pdca.html

[5] ก่อเกียรติ วิริยะกิจพัฒนา. 2547.**การพัฒนางานด้วยระบบคุณภาพและเพิ่มผลผลิต.** สำนักพิมพ์วังอักษร

[6] รังสิมา มั่นใจอารย์. 2547.**การพัฒนางานด้วยระบบคุณภาพและเพิ่มผลผลิต.** บริษัท พัฒนาวิชาการ จำกัด

[7] ฝ่ายวินิจฉัยและให้คำปรึกษาสถานประกอบการสมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). **กิจกรรม 5ส. การทำ 5ส. พร้อมกับการทำงาน** [Online]. Available: http://www.tpif.or.th/2012/shindan_d/?page_id=93

[8] IASSC Lean Six Sigma Green Belt (exam not included). **รูปวงจร DMAIC** [Online]. Available: https://www.reed.co.uk/courses/iassc-lean-six-sigma-green-belt-exam-not-included/79529

[9] PDCA (Plan-Do-Check-Act) Cycle - A simple and useful for continuous improvement. **รูปวงจร PDCA** [Online]. Available: http://www.infrahouse.com/da/blog/author/pia-pedersen/pdca-plan-do-check-act-cycle-simple-and-useful-continuous-improvement

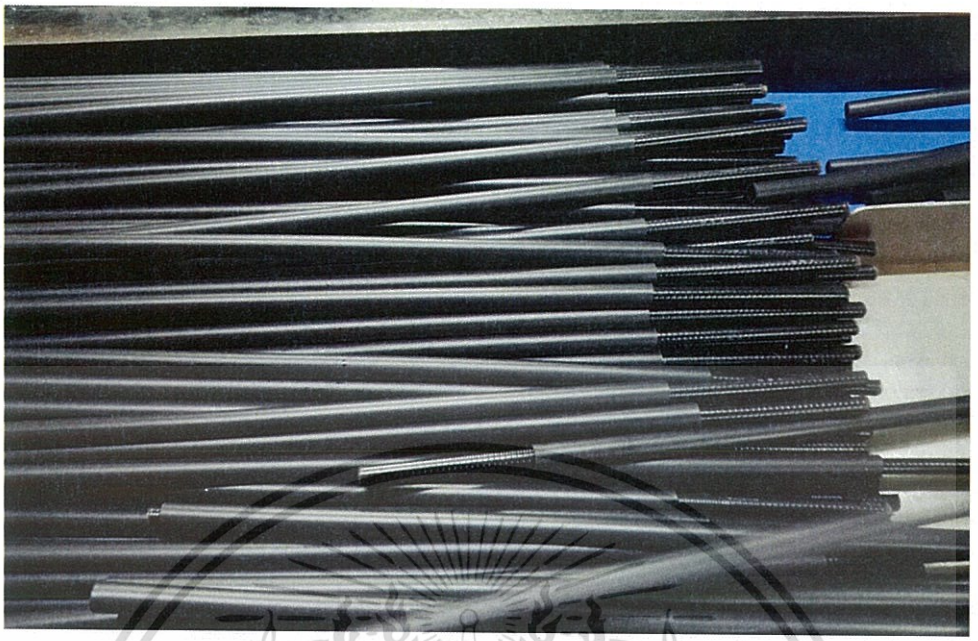
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

รูปที่ 1 cap

รูปที่ 2 casing cap

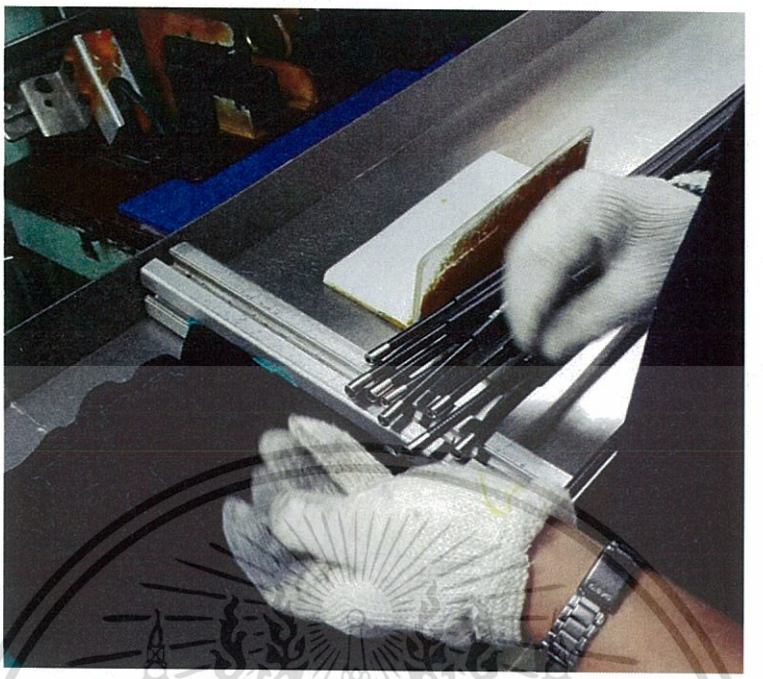
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3 Protector ที่ประกอบเข้ากับ Outer แล้ว

รูปที่ 4 ติดกาวให้ Protector และ Outer ติดกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

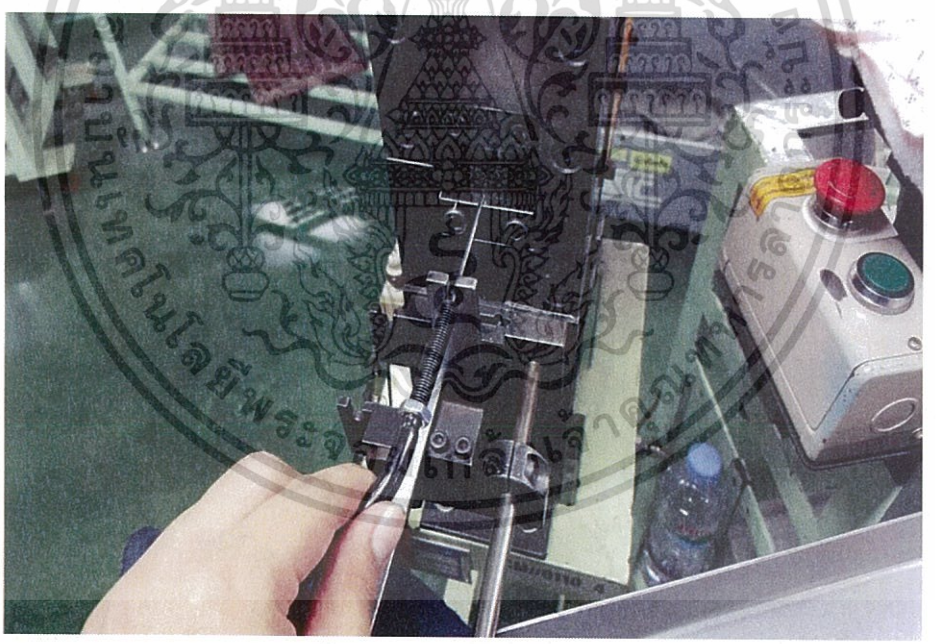


รูปที่ 5 ประกอบ cap เข้ากับ outer ที่ใส่ Protector แล้ว

รูปที่ 6 ทำการปั๊ม cap เข้ากับ outer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

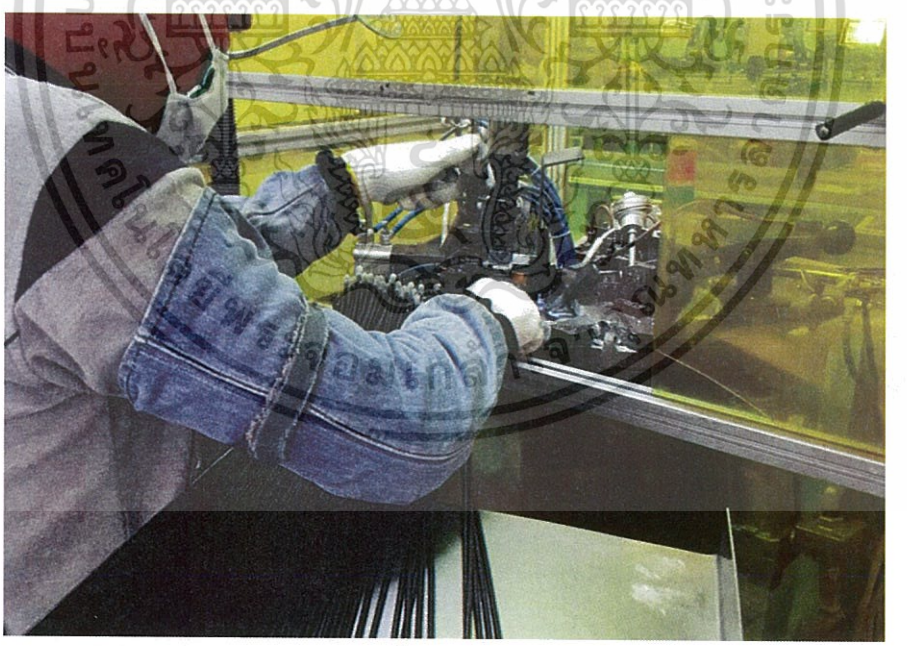
รูปที่ 7 ปั๊ม P/No. ลงบน Protector



รูปที่ 8 ตัดสาย Inner ให้ได้ระยะ

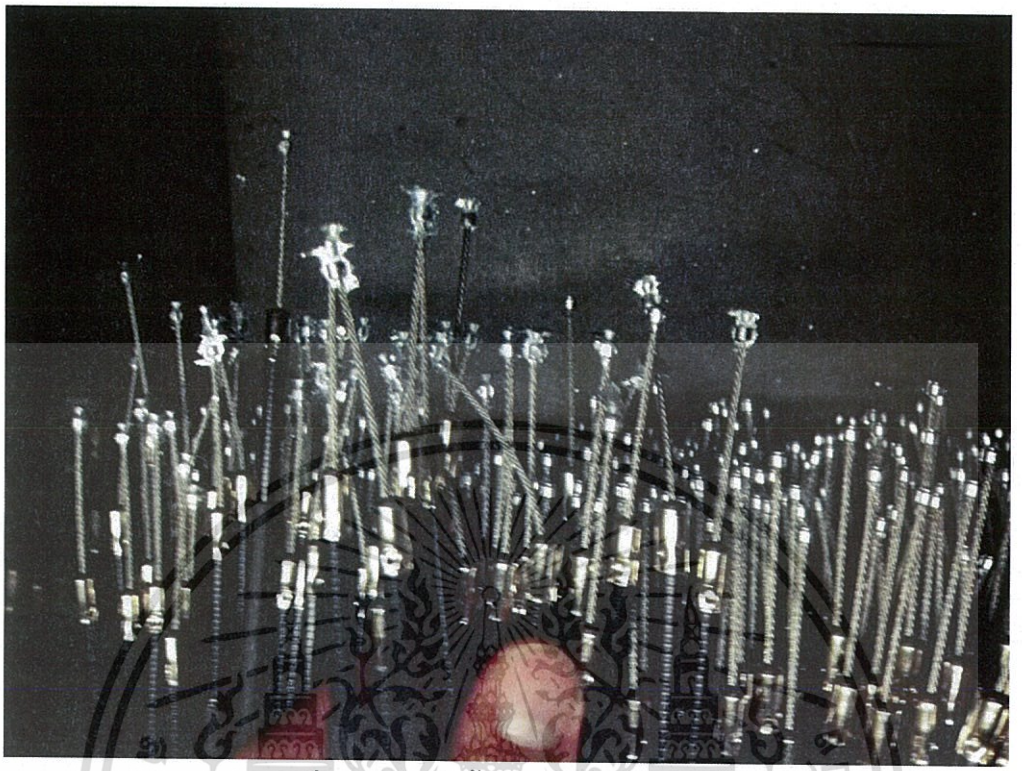
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 9 บานสาย Inner

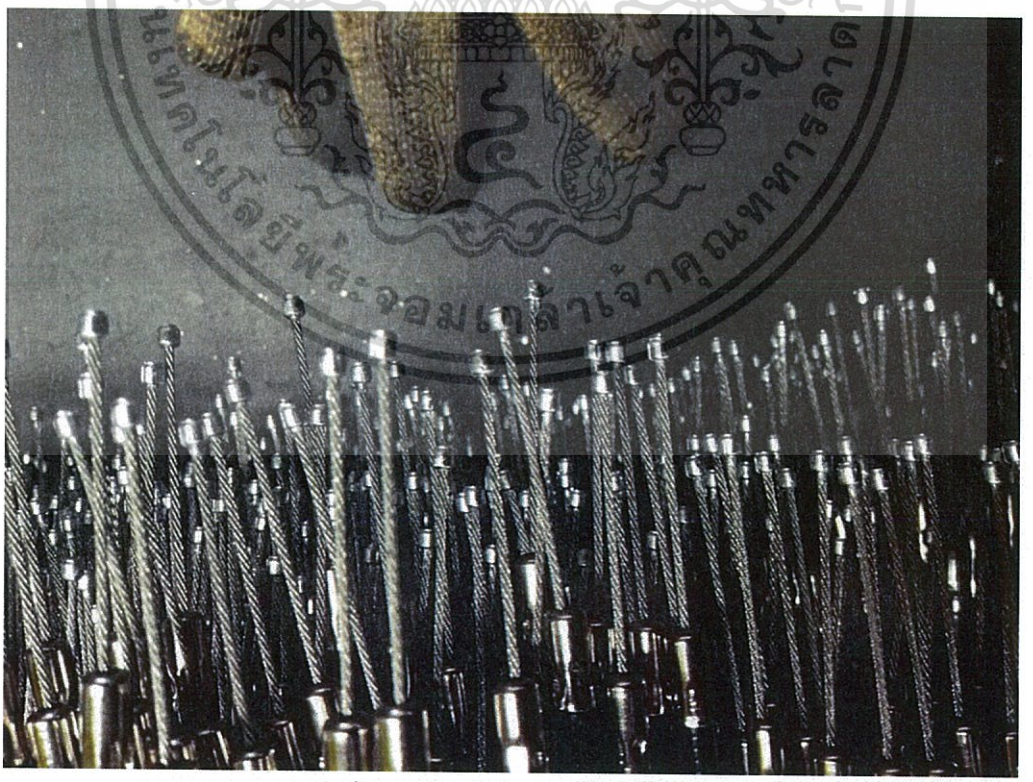


รูปที่ 10 ฉีดซิงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

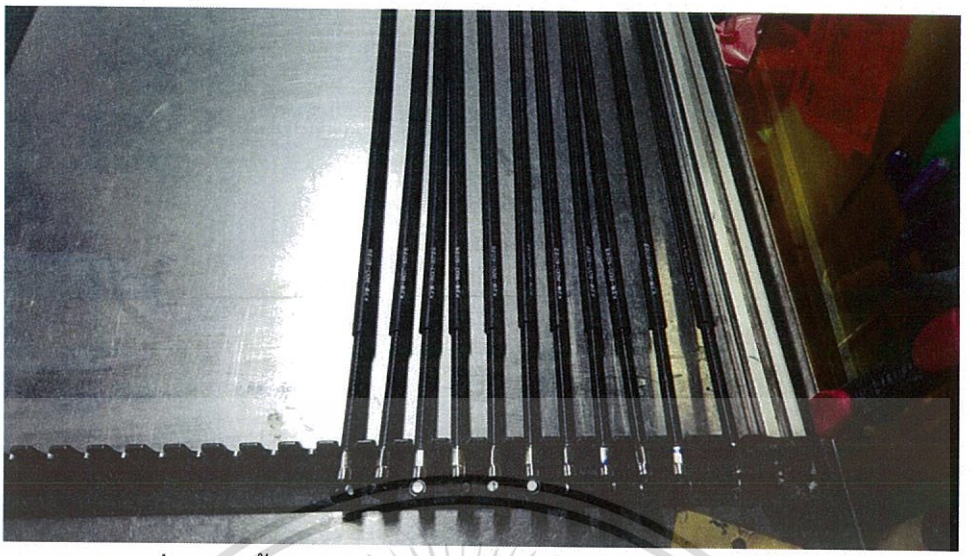


รูปที่ 11 เกิดครีบขึ้นหลังจากทำการฉีดซิงค์



รูปที่ 12 หลังจากทำการปั่นครีบออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 13 นำชิ้นงานประกอบเข้า Jig ตรวจสอบขนาดและความยาว

รูปที่ 14 ชิ้นงานที่ผ่านการตรวจสอบรอการจัดส่งต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้