



การเพิ่มความสามารถและประสิทธิภาพกระบวนการ Welding
โดยการประยุกต์ใช้เครื่องมือการจัดการระบบการผลิตแบบโตโยต้า

กรณีศึกษา : บริษัท UNION ZOJIRUSHI CO.,LTD.

Capability and Efficiency Improvement of Welding Manufacturing Process

Through Toyota Production System : Case Study of Union Zojirushi Company in Thailand

ฉันทพล สมรักษ์

TNI

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม

คณะบริหารธุรกิจ

สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น

ปีการศึกษา 2553

การเพิ่มความสามารถและประสิทธิภาพกระบวนการ Welding
โดยการประยุกต์ใช้เครื่องมือการจัดการระบบการผลิตแบบโตโยต้า
กรณีศึกษา : บริษัท UNION ZOJIRUSHI CO.,LTD.

Capability and Efficiency Improvement of Welding Manufacturing Process
Through Toyota Production System : Case Study of Union Zojirushi Company in Thailand

ณัฏพล สมรักษ์

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม

คณะบริหารธุรกิจ
สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น
ปีการศึกษา 2553

คณะกรรมการสอบ

ประธานกรรมการสอบ

(อาจารย์รังสรรค์ เลิศในสัตย์)

กรรมการ และอาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์วิวัฒน์ ภัทรพรหมินทร์)

กรรมการ

(อาจารย์อรรถกร ประกฤตพงศ์)

ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น

หัวข้อ การเพิ่มความสามารถและประสิทธิภาพกระบวนการ

Welding โดยการ

ประยุกต์ใช้เครื่องมือการจัดการระบบการผลิตแบบโตโยต้า

กรณีศึกษา : บริษัท UNION ZOJIRUSHI CO.,LTD.

Capability and Efficiency Improvement of Welding Manufacturing Process Through Toyota Production System : Case Study of Union Zojirushi Company in Thailand

หน่วยกิต 6

ผู้เขียน นาย

ณัฏพล สมรักษ์

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์วิจิณฐ ภัครพรหมินทร์

หลักสูตร ปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต

สาขาวิชา

การจัดการอุตสาหกรรม

คณะ

บริหารธุรกิจ

พ.ศ. 255

3

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ เป็นการปรับปรุงสายการผลิต Welding โดยการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า โดยเริ่มตั้งแต่ต้นกระบวนการ จนถึงสิ้นสุดกระบวนการ Welding มีการปรับปรุงโดยการควบคุมจังหวะการผลิตตามเวลาของ Takt Time ลดปริมาณสต็อกในกระบวนการผลิต ลดระยะทางในการขนย้ายวัตถุดิบ ปรับสมดุลสายการผลิตด้วยการลดจำนวนพนักงาน ด้วย YAMAZUMI CHART เพื่อให้สายการผลิตสามารถผลิตได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และลดเวลา Lead Time ในการผลิตให้ลดลง

การศึกษานี้ พบว่าการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System : TPS) สามารถช่วยลดเวลานำ (Lead Time) ในการผลิตได้ถึง 20% ลดปริมาณสินค้าในกระบวนการผลิต (Work In Process) ได้ถึง 60% ลดพื้นที่ในการจัดวางชิ้นงาน (Stock Area) ได้ถึง 29% ลดระยะทางในการขนย้ายวัตถุดิบได้ถึง 16% และเพิ่มความสามารถในการผลิต (Productivity) ได้ถึง 11%

กิตติกรรมประกาศ

โครงการฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ลงได้ด้วยดี ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณอาจารย์วิชัญญ์
ภัครพรหมินทร์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในการทำสารนิพนธ์ฉบับนี้ ที่กรุณาให้แนวคิดและคำแนะนำ
ในการดำเนินงาน ตลอดจนแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ อีกทั้งยังได้ทำการตรวจสอบ
ข้อบกพร่องแนะนำแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ อันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาครั้งนี้ด้วย
ขอขอบคุณบริษัท UNION ZOJIRUSHI CO.,LTD. ที่ได้ให้การสนับสนุน และอนุญาตให้ใช้
ข้อมูล ตั้งแต่ต้นจนเสร็จสมบูรณ์
ขอขอบคุณพี่ ๆ แผนกวางแผนการผลิต และพี่เลี้ยงที่ให้การดูแล และแนะนำ ให้คำปรึกษา
จนสามารถปรับปรุงสายการผลิตให้บรรลุความสำเร็จได้ตามวัตถุประสงค์
สุดท้าย ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่และผู้มีพระคุณทั้งหลายที่ทำให้มีโอกาสดูแล
จนถึงปัจจุบัน

ณัชพล สมรักษ์

TNI

TAHITI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สารบัญ

หน้า	
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูป	ฉ
บทที่	
1 บทนำ	
ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	1
ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ หรือการให้บริการหลักขององค์กร	1
รูปแบบการจัดองค์กร และการบริหารองค์กร	3
ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	4
พนักงานที่ปรึกษา และตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา	4
ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	4
วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติงาน	4
ผลที่คาดว่าจะได้รับการปฏิบัติงาน	4
2 ทฤษฎี และเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	
TOYOTA PRODUCTION SYSTEM	5
หลักการ 14 ข้อ หรือที่เรียกว่าวิถีแห่งโตโยต้า 14 ประการ	9
STEP TOYOTA PRODUCTION SYSTEM	14
คำนิยาม	18
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	24

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ หน้า

3 แผนงานการปฏิบัติงาน และขั้นตอนการดำเนินงาน

 แผนการปฏิบัติงาน 25

 รายละเอียดที่นักศึกษาปฏิบัติในสหกิจศึกษา 26

 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงาน

 ศึกษาสภาพปัจจุบัน 27

 เขียนผังกระบวนการ และศึกษากระบวนการผลิต 29

 วิเคราะห์ปัญหาที่พบ 36

 ทำการแก้ไขปรับปรุงแต่ละประเด็นปัญหา 37

4 สรุปผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์ และสรุปผลต่าง ๆ

 เปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากการปรับปรุง และสรุปผลการศึกษา 61

 จัดทำรายงานข้อเสนอแนะ 62

 ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการ 63

 บรรณานุกรม 64

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า	
1	ตารางแสดงปริมาณสต็อก และการใช้พื้นที่ในการจัดวางของกระบวนการ ก่อนปรับปรุง	45
2	ตารางแสดงปริมาณสต็อก และการใช้พื้นที่ในการจัดวางของกระบวนการ หลังปรับปรุง	47
3	ตารางแสดงระยะทาง และเวลาในการขนย้ายวัตถุดิบ ก่อนปรับปรุง	54
4	ตารางแสดงระยะทาง และเวลาในการขนย้ายวัตถุดิบ หลังปรับปรุง	55
5	สรุปผลการดำเนินงาน	61
6	ข้อมูล MTM – 2	65
7	แสดงการวิธีการคำนวณระยะทาง และเวลาตามระบบ MTM – 2 ก่อนปรับปรุง	66
8	แสดงการวิธีการคำนวณระยะทาง และเวลาตามระบบ MTM – 2 ก่อนปรับปรุง (ต่อ1)	67
9	แสดงการวิธีการคำนวณระยะทาง และเวลาตามระบบ MTM – 2 ก่อนปรับปรุง (ต่อ2)	68
10	แสดงการวิธีการคำนวณระยะทาง และเวลาตามระบบ MTM – 2 ก่อนปรับปรุง (ต่อ3)	69
11	แสดงการวิธีการคำนวณระยะทาง และเวลาตามระบบ MTM – 2 ก่อนปรับปรุง (ต่อ4)	70
12	แสดงการวิธีการคำนวณระยะทาง และเวลาตามระบบ MTM – 2 ก่อนปรับปรุง (ต่อ5)	71
13	แสดงการวิธีการคำนวณระยะทาง และเวลาตามระบบ MTM – 2 ก่อนปรับปรุง (ต่อ6)	72
14	แสดงการวิธีการคำนวณระยะทาง และเวลาตามระบบ MTM – 2 ก่อนปรับปรุง (ต่อ7)	73
15	แสดงการวิธีการคำนวณระยะทาง และเวลาตามระบบ MTM – 2 ก่อนปรับปรุง (ต่อ8)	74
16	แสดงการวิธีการคำนวณระยะทาง และเวลาตามระบบ MTM – 2 หลังปรับปรุง	75
17	แสดงการวิธีการคำนวณระยะทาง และเวลาตามระบบ MTM – 2 หลังปรับปรุง (ต่อ1)	76
18	แสดงการวิธีการคำนวณระยะทาง และเวลาตามระบบ MTM – 2 หลังปรับปรุง (ต่อ2)	77
19	แสดงการวิธีการคำนวณระยะทาง และเวลาตามระบบ MTM – 2 หลังปรับปรุง (ต่อ3)	78

สารบัญรูป

รูป	หน้า	
1	แสดงผังองค์กร	3
2	แสดงตัวอย่าง Material Flow Chart ก่อนการปรับปรุง	18
3	แสดงตัวอย่าง Material Flow Chart หลังการปรับปรุง	19
4	แสดงตัวอย่าง YAMAZUMI CHART	21
5	แสดง Lay Out กระบวนการ Welding	28
6	แสดงผังการไหลของวัสดุ (Material Flow Chart : MFC)	29
7	แสดงกระบวนการทำงานของแผนก Welding	31
8	แสดงกระบวนการ Flanking	32
9	แสดงกระบวนการ Inner Welding	32
10	แสดงกระบวนการ Wrapping	33
11	แสดงกระบวนการ Press Inner Set & Outer Body	33
12	แสดงกระบวนการ Welding Inner Set & Outer Body	34
13	แสดงกระบวนการ Press Outer Base Set & Outer Body	34
14	แสดงกระบวนการ Welding Outer Base Set & Outer Body	35
15	แสดงกระบวนการ Helium Leak Test	35
16	แสดงปัญหาในกระบวนการ Welding	36
17	แสดงสภาพแวดล้อมการทำงานในสายการผลิต Welding (Check Sheet)	37
18	แสดงสภาพแวดล้อมการทำงานในสายการผลิต Welding (Check Sheet) (ต่อ)	38
19	แสดงการปรับปรุงโดยกำหนดเส้นแบ่งพื้นที่การวางให้ชัดเจนในสายการผลิต	39
20	แสดงการปรับปรุงโดยจัดทำเส้นพื้นที่จอร์จเร็น และป้ายห้ามวางในพื้นที่ที่จอร์จเร็นในสายการผลิต	39
21	แสดงการปรับปรุงโดยจัดทำพื้นที่สโตร์หน้าสายการผลิต Welding ให้มีความชัดเจนในสายการผลิต	40
22	แสดงการปรับปรุงโดยจัดทำป้ายระบุของดี (IN), (OUT) และ (NG) ในสายการผลิต	40
23	แสดงการปรับปรุงโดยจัดทำป้ายระบุชิ้นงานเพื่อแสดงสถานะรอซ่อม (Repair), เสีย (Loss) และงานที่ซ่อมเสร็จแล้ว (OUT) ในสายการผลิต	41
24	แสดงการปรับปรุงโดยจัดทำป้ายแสดงสถานะการทำงานของปุ่มกดทำงานให้ชัดเจนในสายการผลิต	41

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
25	แสดงการปรับปรุงโดยจัดทำป้ายตัวอย่างคุณภาพ และกำหนดจุดชี้บ่งในการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานในสายการผลิต 42
26	แสดงการปรับปรุงโดยจัดทำป้ายระบุสถานะของเครื่องจักรในสายการผลิต 42
27	แสดงการปรับปรุงโดยจัดทำบอร์ดแสดงทักษะการทำงานของพนักงานในสายการผลิต 43
28	แสดงการปรับปรุงโดยจัดทำป้าย Welding Store และกำหนดพื้นที่สโตร์ให้ชัดเจนในสายการผลิต 43
29	แสดงการสต็อกของกระบวนการ ก่อนการปรับปรุง 45
30	แสดงการสต็อกของกระบวนการ หลังการปรับปรุง 46
31	แสดง Cycle Time ของกระบวนการ และกำลังการผลิตของแต่ละกระบวนการ 48
32	แสดง YAMAZUMI CHART ก่อนปรับปรุง 49
33	แสดง Cycle Time ของกระบวนการผลิตในกระบวนการต่าง ๆ 50
34	แสดงวิธีการปรับปรุง Cycle Time ของการทำงานของพนักงานแต่ละคน 51
35	แสดง Cycle Time ของการทำงานของพนักงานแต่ละคน หลังการปรับปรุงการทำงาน 51
36	แสดง Lay Out พนักงานในกระบวนการ Welding หลังการปรับปรุง 52
37	แสดงเส้นทางการขนย้ายวัตถุดิบ ก่อนการปรับปรุง 53
38	แสดงเส้นทางการขนย้ายวัตถุดิบ หลังการปรับปรุง 55
39	แสดงเส้นทาง และเวลาในการขนย้ายต่อรอบการขนย้ายวัตถุดิบ 57
40	แสดง Lay Out ที่ทำการปรับปรุงของกระบวนการ Welding 57
41	แสดงแบบสำหรับวางชิ้นงาน 58
42	แสดงที่สำหรับวางชิ้นงาน 59
43	แสดงวิธีการจัดสรรพื้นที่สโตร์ทำการผลิต 60

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

ชื่อบริษัท UNION ZOJIRUSHI CO.,LTD.

สถานที่ตั้ง 11/3 หมู่ 14 อุตสาหกรรมนิคมบางชัน ถนนเสรีไทย เขตมีนบุรี กรุงเทพฯ 10510

โทรศัพท์. 0-2919-8893-5

โทรสาร. 0-2906-0626

1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ หรือการให้บริการหลักขององค์กร

บริษัทฯ ดำเนินการผลิต ผลิตภัณฑ์สุญญากาศเหล็กกล้าไร้สนิม (STAINLESS STEEL VACUUM PRODUCT) โดยผลิตเพื่อการส่งออกสินค้าไปยังต่างประเทศ หรือจำหน่ายให้ลูกค้าภายในประเทศ ภายใต้เครื่องหมายการค้า ZOJIRUSHI หรือเครื่องหมายการค้าอื่นๆ โดยเป็นการผลิตตามคำสั่งซื้อของลูกค้า ซึ่งผลิตภัณฑ์เหล่านี้ ทางบริษัทฯ ต้องใช้ความชำนาญในงานและกิจกรรมในโรงงานที่ทันสมัย เพื่อตอบสนองความต้องการ ตามข้อกำหนด ตลอดจนความพึงพอใจของลูกค้า

ฝ่ายผลิตมีกำลังผลิต (Production Capacity) ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจำนวน 7 ล้านใบต่อปี บริษัทฯ ได้พัฒนาและจัดทำระบบคุณภาพขึ้น เพื่อที่จะสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ มีราคาไม่แพง และสร้างความพอใจให้แก่ลูกค้า

เนื่องจากปัจจัยหลายอย่าง เช่น คู่แข่ง สถานการณ์ทางการตลาด ความต้องการของลูกค้า ฯลฯ ดังนั้นคณะผู้บริหารของบริษัทฯ ได้คาดการณ์เกี่ยวกับปัจจัยเหล่านี้ และทำการตัดสินใจนำระบบบริหารคุณภาพ ISO เข้ามาใช้บริหารดังนี้

- ปี 2542 ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบบริหารคุณภาพ ISO9002:1994 โดยระบบคุณภาพดังกล่าว ได้จัดทำขึ้นให้สอดคล้องสำหรับผลิตภัณฑ์กระติกน้ำเหล็กกล้าไร้สนิมระบบสุญญากาศ โดยมี SCOPE ของการรับรองคือ Manufacturing of Stainless Steel Vacuum Bottles)
- ปี 2545 ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบบริหารคุณภาพ ISO9001:2000 โดยดำเนินการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องโดยปรับเปลี่ยนเป็นระบบบริหารคุณภาพเพื่อให้สอดคล้องกับ

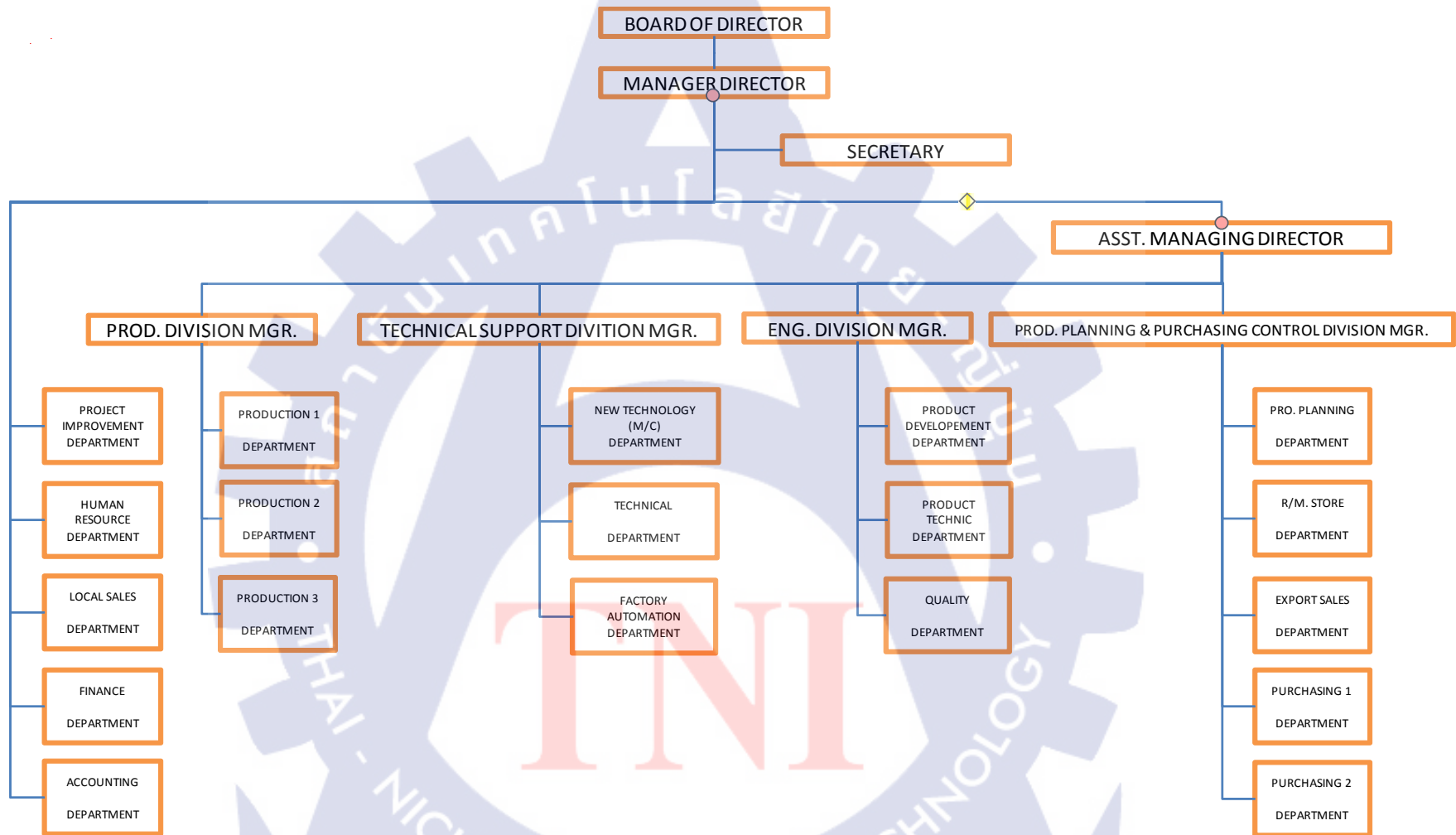
มาตรฐานที่ประกาศใช้ใหม่สำหรับผลิตภัณฑ์กระติกน้ำเหล็กกล้าไร้สนิมระบบสุญญากาศ โดยมี SCOPE ของการรับรองคือ Manufacturing of Stainless Steel Vacuum Bottles)

- ปี 2548 ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบบริหารคุณภาพ ISO9001:2000 โดยดำเนินการเพิ่มเติมการรับรองมาตรฐานฯ ให้ครอบคลุมทุกผลิตภัณฑ์ของบริษัทฯ โดยมี SCOPE ของการรับรองคือ Manufacturing of Stainless Steel Vacuum Products (Bottle & Lunch Jar)
- ปี 2551 ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบบริหารคุณภาพ ISO9001:2000 โดยดำเนินการเพิ่มเติมการรับรองมาตรฐานฯ ให้ครอบคลุมทุกผลิตภัณฑ์ของบริษัทฯ โดยมี SCOPE ของการรับรองคือ Manufacturing of Stainless Steel Vacuum Products (Bottle & Lunch Jar & Lunch Box)
- ปี 2552 ได้รับการรับรองมาตรฐานระบบบริหารคุณภาพ ISO9001:2008 โดยดำเนินการเพิ่มเติมการรับรองมาตรฐานฯ ให้ครอบคลุมทุกผลิตภัณฑ์ของบริษัทฯ โดยมี SCOPE ของการรับรองคือ Manufacturing of Stainless Steel Vacuum Products (Bottle & Lunch Jar & Lunch Box)

บริษัทฯ จะถือการปฏิบัติตามนโยบายที่ได้กำหนดไว้ในคู่มือคุณภาพนี้ ตลอดจนมอบหมายอำนาจหน้าที่ให้ผู้ปฏิบัติทั้งหลายปฏิบัติตาม ระเบียบปฏิบัติ วิธีปฏิบัติงาน เพื่อให้สอดคล้องตามข้อกำหนดของมาตรฐานระบบคุณภาพ ISO9001

TNI

1.3 รูปแบบการจัดการองค์กร และการบริหารองค์กร



รูปที่ 1 แสดงผังองค์กร

1.4 ตำแหน่ง และหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

ตำแหน่ง นักศึกษาฝึกงานในแผนกวางแผนการผลิต

หน้าที่ ปรับปรุงกระบวนการผลิต Welding ด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า

1.5 พนักงานที่ปรึกษา และตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

1.1.1 คุณชลอ กลิ่นจันทร์กลิ่น ตำแหน่งผู้จัดการฝ่ายการผลิต

1.1.2 คุณเกียรติประยุทธ์ นาประเสริฐ ตำแหน่งผู้จัดการฝ่ายวางแผนการผลิต

1.1.3 คุณเทิดเกียรติ ไตรระดา ตำแหน่งวิศวกร

1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

7 มิถุนายน – 30 กันยายน พ.ศ.2553

1.7 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติงาน หรือโครงการที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

1.7.1 เพื่อศึกษาผลกระทบ และปัญหา อุปสรรค สภาพปัจจุบันในสายการผลิต โดยนำเครื่องมือทางระบบการผลิตแบบโตโยต้า (TPS) มาใช้ปรับปรุงกระบวนการผลิต

1.7.2 ปรับปรุงพื้นที่ และสภาพแวดล้อมการปฏิบัติงานของสายการผลิต Welding

1.7.3 ลดปริมาณ Stock ในสายการผลิต Welding

1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับการปฏิบัติงาน หรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย

1.8.1 ได้ศึกษาผลกระทบ และปัญหา อุปสรรค สภาพปัจจุบันในสายการผลิต และสามารถนำเครื่องมือทางระบบการผลิตแบบโตโยต้า (TPS) มาใช้ปรับปรุงกระบวนการผลิตได้

1.8.2 พื้นที่ และสภาพแวดล้อมในการทำงานมีความเป็นระบบ และมีความเป็นระเบียบเรียบร้อยมากขึ้น

1.8.3 สามารถลดปริมาณสต็อกในกระบวนการผลิต และสต็อกในกระบวนการผลิตมีจำนวนที่เป็นมาตรฐาน

บทที่ 2

ทฤษฎี และเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

2.1 TOYOTA PRODUCTION SYSTEM

บริษัท TOYOTA ก่อตั้งโดยตระกูลโตโยตะ แปลว่าทุ่ง ข้าวขนาดใหญ่ ตระกูลนี้มีอาชีพทำนา แต่มีบุตรชายคนหนึ่ง ไม่อยากเป็นชาวนา เมื่อเห็นมารดาทอผ้า จึงช่วยคิดประดิษฐ์เครื่องปั่นด้ายที่ใช้กลไกพลังน้ำหมุนและคิดประดิษฐ์เครื่องทอผ้าขึ้นมา และมีการจดลิขสิทธิ์ด้วย จากนั้น จึงพัฒนามาผลิตรถยนต์และก่อตั้งเป็นบริษัท TOYOTA ขึ้นมาจนถึงปัจจุบัน บริษัท TOYOTA จึงถือเป็นบริษัทที่ก่อกำเนิดขึ้นมาจากการคิดค้นและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง มีการบูรณาการกันระหว่างการคิดสร้างสรรค์ (Creative) และ Kaizen คือ คิดปรับปรุงอยู่เรื่อย ๆ และได้มีการกำหนด TOYOTA WAY หรือวิถีแห่ง TOYOTA ขึ้น เมื่อปี 2001 หมายถึง

- ปรัชญาการทำงานร่วมกันขององค์กร
- พฤติกรรมนิยมที่ปฏิบัติร่วมกันในองค์กร 4
- วัฒนธรรมองค์กร

การกำหนด TOYOTA WAY นี้มีที่มาจากการที่ผู้บริหารบริษัทเกรงว่าความเป็น TOYOTA ที่มีรากฐานมาจากการคิดค้นและปรับปรุงอย่างต่อเนื่องจะหายไป จึงจัดทำคัมภีร์ในการทำงานขึ้นมาเพื่อสร้างพฤติกรรมนิยมในองค์กร ให้เป็นปรัชญาการทำงานของผู้บริหารและพนักงานทุกคน Toyota Production System (TPS) คือระบบการผลิตของ TOYOTA ที่ยึดหลักการผลิตโดย ไม่มีของเหลือ หลักการนี้มีจุดประสงค์คือผลิตเฉพาะสินค้าที่ขายได้เท่านั้น โดยจะผลิตรถยนต์คุณภาพดี และผลิตสินค้าด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่า

Toyota Production System (TPS) เป็นการลดต้นทุนในการผลิต โดยมองว่าการผลิตโดยมีสินค้าใน Stock ถือว่าเป็นต้นทุน จึงต้องผลิตโดยไม่ให้มี Stock เหลือ เพื่อให้เป็นการผลิตโดยไม่มีต้นทุน หลักการดังกล่าวทำให้ Toyota มีต้นทุนการผลิตต่ำ โดยจะใช้วิธีการหลัก ๆ คือ

- Just-In-Time คือ ทันเวลาพอดี หมายถึงทำงานให้พอดีเวลา วางแผนให้ดี เตรียมการให้พอดี
- JIDOKA คือ การควบคุมตัวเองโดยอัตโนมัติ หมายถึง ในทุก ๆ กระบวนการต้องมีการ

ควบคุมคุณภาพ เนื่องจากในการผลิตของ TOYOTA หากพนักงานผลิตในจุดของตนเองไม่ทันกับการไหลของสายพานการผลิต ก็สามารถหยุดสายพานการผลิตได้เพื่อทำให้ทัน แต่การหยุดสายพานการผลิตจะก่อให้เกิดการสูญเสีย ดังนั้น จึงต้องมีระบบการควบคุมเพื่อไม่ให้เกิดการผิดพลาดที่จะนำไปสู่การหยุดสายพานการผลิต พยายามไม่ให้เกิดเหตุแห่งการลดคุณภาพ ทั้งนี้ สาเหตุที่ทำให้คุณภาพในการผลิตลดลงมาจาก 3 สาเหตุ คือ

- 1) MUDA คือ การเคลื่อนไหวของพนักงานประกอบที่ไม่เกิดคุณค่า หมายถึง การที่พนักงาน

มีการเคลื่อนไหวที่ทำให้เสียเวลาในการทำงาน ตัวอย่างในระบบราชการไทย เช่น การทำบัตรประจำตัวประชาชน ที่เจ้าหน้าที่จะต้องเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งในแต่ละขั้นตอน ทำให้เสียเวลา เรียกว่าเกิด MUDA

- 2) MURI คือ การรับภาระเกินความสามารถของบุคคลและอุปกรณ์
- 3) MURA คือ แผนการผลิตหรือปริมาณการผลิตที่ไม่สม่ำเสมอ

2.1.1 หลักสำคัญของ TOYOTA WAY

มีหัวใจสำคัญ 5 ประการ ที่ถือเป็น DNA ของพนักงาน TOYOTA ทุกคน ได้แก่

1) ความท้าทาย (Challenge)

ความท้าทาย (Challenge) คือ เราจะสร้างวิสัยทัศน์ระยะยาว และบรรลุความท้าทายด้วยความกล้าหาญ และสร้างความฝันของเราให้เป็นจริง ประกอบด้วย - High Quality คือ การเสริมสร้างคุณค่าตลอดกระบวนการผลิต การส่งมอบสินค้าและบริการ - Drive for progress for improvement , self reliance คือ มีจิตวิญญาณแห่งความท้าทาย - Based on fact & possibility คือ มีวิสัยทัศน์ที่มองการณ์ไกลและวางแผนระยะยาว - Risk , Priority , Optimization คือ การพิจารณาอย่างถี่ถ้วนก่อนตัดสินใจ นั่นคือ การมีความท้าทายจะต้องเป็นความท้าทายที่เป็นไปได้ โดยมีความสมดุลระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับความเป็นไปได้ ความท้าทายของ TOYOTA คือ การพยายามผลิตรถยนต์ที่มีเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อให้มีคุณภาพ มากกว่ารถยนต์ยี่ห้อ Benz ซึ่งเป็นรถยนต์อันดับหนึ่งของโลก และ TOYOTA ก็สามารถทำได้โดยการผลิตรถ Lexus ที่มีปัญหาในตัวรถ 1 คันเพียง 4 จุด เปรียบเทียบแล้วจะมีคุณภาพดีกว่ารถ Benz เพราะโดยปกติรถ Benz 1 คันจะมีปัญหาถึง 6 จุด จึงถือว่ารถ Lexus เป็นรถที่คุณภาพดีที่สุด ประกอบอย่างดีที่สุด และเป็นรถที่ชาวสหรัฐอเมริกาพึงพอใจสูงสุด

2) ไคเซ็น (Kaizen)

ไคเซ็น (Kaizen) คือ การปรับปรุงการดำเนินงานธุรกิจอย่างต่อเนื่องและผลักดันนวัตกรรมใหม่ และ วิวัฒนาการอยู่ตลอดเวลา ประกอบด้วย

- effort improvement คือ การมีจิตสำนึกในการไคเซ็น และมีความคิดในเชิงนวัตกรรม
- Cost reduction , eliminate MURI-MURA-MUDA, JIT (Just in Time), CS (Customer Service) in next process, Jidoka, PPS (Practical Problem Solving) คือ การสร้างระบบ งานและ โครงสร้างที่เกื้อกูลกัน มีการลดต้นทุนและการสูญเสียต่าง ๆ
- Share idea, learning from mistake, standardized , yokoten (ถ่ายโอนความรู้) คือ การส่งเสริมให้เกิดองค์กรแห่งการเรียนรู้

Kaizen ที่จะประสบความสำเร็จต้องมีหลักพื้นฐานคือ การมีจิตสำนึกมีความคิดอยู่ตลอดเวลาว่าจะทำให้ดีขึ้น จะต้องก่อให้เกิดการลดต้นทุน ลดการสูญเสียต่าง ๆ มีระบบ Just in Time ทำให้พอดี และต้องสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้าทั้งที่เป็นลูกค้าประเภท end-user หมายถึงประชาชนหรือ

ผู้รับบริการภายนอก และลูกค้าในกระบวนการคือผู้ที่รับงานต่อจากเรา

Kaizen ไม่ใช่การเปลี่ยนใหม่ทั้งหมด แต่เป็นการปรับปรุง เพราะ Kaizen ไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนทุกอย่างใหม่หมด เพียงแค่ปรับปรุงบางจุดเท่านั้น เพื่อให้เจ้าหน้าที่ทำงานง่ายขึ้นและ ผู้รับบริการสะดวกขึ้น ตัวอย่างการทำ Kaizen ของ TOYOTA เช่น การปรับปรุงการขึ้นน็อตล้อรถยนต์ โดยการทำให้มีสติกติดตรงเครื่องมือขึ้นน็อต หากพนักงานขึ้นน็อตแน่นพอ จะทำให้น็อตที่หัวน็อต เป็นการยืนยันว่าขึ้นน็อต ให้แน่นแล้ว หรือร้านตัดผมบางแห่งในญี่ปุ่น จะมีวิธีทำงานคล้ายกับ TPS คือ มีขั้นตอนการผลิต ทำเหมือน line การผลิต เพื่อไม่ให้ช่างต้องเคลื่อนไหวมาก ลดการสูญเสียเวลาในการทำงาน และยังเพิ่มความชำนาญเฉพาะด้าน โดยผู้รับบริการจะเคลื่อนที่แทน ส่วนกรณีของภาคราชการไทยที่นำ Kaizen มาใช้ เช่น การทำ Passport ของกรมการกงสุลกระทรวงการต่างประเทศ มีการเชื่อมโยงฐานข้อมูลกับกรมการปกครอง ทำให้ผู้ทำ Passport ไม่ต้องกรอกข้อมูลมาก และจะอยู่ในระบบการทำ Passport ตลอดทุกขั้นตอนไม่เกิน 20 นาที การเริ่มต้นทำ Kaizen ที่ TOYOTA จะเริ่มด้วยการทำ Idea Contest เพื่อให้พนักงานนำเสนอ ความคิดใหม่ ๆ ในการปรับปรุงการทำงาน มีการเสนอความคิดกันมากกว่า 1 พันความคิดต่อเดือน และมีรางวัลให้ความคิดดีเด่น แล้วจะมีการเผยแพร่ความคิดนั้นไปใช้ในส่วนต่าง ๆ ขององค์กร

3) เก็นจิ เก็นบุตซึ (Genchi Genbutsu)

เก็นจิ เก็นบุตซึ (Genchi Genbutsu) คือ การไปยังต้นกำเนิดเพื่อค้นหาความจริง ทำให้สามารถตัดสินใจได้ถูกต้อง สร้างความเป็นเอกฉันท์ และบรรลุเป้าหมายอย่างรวดเร็ว ประกอบด้วย

- Grashp problem , analyze root causes , confirm of facts , early study คือ การหา ข้อเท็จจริง วิเคราะห์สาเหตุที่แท้จริงของปัญหา
- Sharing goals & quantity , less conflict , hoshin kanri คือ การสร้างฉันทามติที่มีประสิทธิภาพ
- Commit to action , decision then to action , PDCA approach for problem solving คือ การมีพันธะสัญญาสู่ความสำเร็จ

Genchi Genbutsu มีหลักพื้นฐานคือ การไปให้ถึงที่จริงและเห็นของจริง คือ Go to see หรือ Go and see เพื่อให้รู้ต้นเหตุของปัญหาจริง ๆ เช่น ผู้บริหาร TOYOTA จะต้องเดินทางไปหา Dealer ในต่างจังหวัดทุกเดือน เพื่อให้เห็นปัญหาข้อเท็จจริง และจะได้พูดคุยกับต้นตอปัญหาเพื่อสร้างฉันทามติการรับรองรับรู้ร่วมกันได้ นอกจากนี้ การเดินทางไปพบ Dealer ยังเปิดโอกาสให้ผู้บริหารของ TOYOTA สามารถให้ความรู้แก่ Dealer ได้ด้วย

4) การยอมรับนับถือ (Respect)

การยอมรับนับถือ (Respect) คือ การเคารพและให้การยอมรับผู้อื่น รวมทั้งพยายามทุกวิถีทางเพื่อ ความเข้าใจซึ่งกันและกัน แสดงความรับผิดชอบ และปฏิบัติอย่างดีที่สุดเพื่อสร้างความไว้วางใจซึ่งกันและกัน ประกอบด้วย

- Security for the company คือ การเคารพผู้ถือหุ้น , ลูกค้า , พนักงาน , คู่ค้าทางธุรกิจ , สังคม - Mutual

Trust & Responsibility ทั้งในกรณีของ leader และ team member คือ การไว้วางใจซึ่งกันและกัน และการมีความรับผิดชอบซึ่งกันและกันในระหว่างตัวผู้นำและสมาชิกในทีม

- Sincere communication , openness & accept of difference , fairness , willingness to listen , self confidence , accountability คือ การสื่อสารอย่างจริงใจต่อกัน

การยอมรับนับถือมีหลักพื้นฐาน คือ Respect to people หมายถึง การยอมรับว่าทุกคนเท่าเทียมกัน โดย TOYOTA พยายามรณรงค์ให้มีการไว้วางใจ นับถือ ยอมรับผู้อื่น มีความรับผิดชอบซึ่งกันและกัน โดยเฉพาะในแง่ของการนำเสนอความคิด จะมีการเปิดกว้างให้โอกาสพนักงานทุกระดับ แม้สุดท้ายการตัดสินใจจะยังเป็นอำนาจของผู้บริหาร อย่างไรก็ตาม หลักการข้อนี้อาจใช้ได้ยากในสังคมไทยที่ยังยึดถือระบบอาวุโส

5) การทำงานเป็นทีม (Teamwork)

การทำงานเป็นทีม (Teamwork) คือ การกระตุ้นบุคลากรและการเจริญเติบโตในสายอาชีพ แบ่งปันโอกาสในการพัฒนา และเพิ่มขีดความสามารถสูงสุดสำหรับรายบุคคลและทีม ประกอบด้วย

- Team member development , opportunity staff , develop through delegation คือ การมีพันธะสัญญาในเรื่องการให้การศึกษาและการพัฒนา

- Respect for humanity & creativity , mutual contribution on individual creativity and teamwork คือ การเคารพในความเป็นปัจเจกชน การตระหนักถึงการรวมพลังภายในทีมเพื่อให้ทีม แข็งแกร่ง

การบริหารงานภายใน TOYOTA จะมีการโยกย้ายทุกปี ปีละ 25 % ในทุกหน่วยงาน ฤดูกาลโยกย้ายจะอยู่ในช่วงเดือนตุลาคม ซึ่งมีผลดีต่อการทำงานคือ จะมีคนจากส่วนงานอื่นหมุนเวียนเข้ามาทำงานตลอดเวลา เกิดการแลกเปลี่ยนความคิด ความรู้ ความชำนาญระหว่างกัน และคนที่โยกย้ายไปทำงานหลายส่วนงานจะสามารถทำงานได้หลากหลายมากขึ้น และที่สำคัญคือจะสามารถทำงานร่วมกับคนอื่นได้ง่าย ซึ่งเป็นพื้นฐานที่ดีของการสร้างทีมงาน ทั้งนี้ แม้จะมุ่งเน้นความสำเร็จของทีมเป็นหลัก แต่ขณะเดียวกันก็จะสนใจและให้ความสำคัญกับปัจเจกบุคคลในทีมงานด้วย มีการจัดกิจกรรมสนับสนุนการทำงานเป็นทีมและยังช่วยให้ปัจเจกบุคคลรู้จักซึ่งกันและกันด้วย การทำงานใน TOYOTA เมื่อเกิดปัญหา จะไม่ถามว่า “ใครเป็นคนทำ” แต่จะถามว่า “เพราะอะไร” เนื่องจากเน้นการทำงานเป็นทีม จะไม่โทษรายบุคคล

2.1.2 กฎแห่งความสำเร็จของ KAIZEN

KAI คือ Continuous

ZEN คือ Improvement ดังนั้น KAIZEN เท่ากับ Continuous Improvement คือ การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ภายใต้กระบวนการ Plan-Do-Check-Act คือ การดูปัญหา วางแผนหาวิธีแก้ปัญหาลอง ทดสอบแล้วตรวจสอบว่าแก้ปัญหได้แล้วหรือไม่ ถ้าเป็นวิธีที่ดีก็นำไปใช้ รถยนต์ที่ผลิออกมาจะมีการทำ Kaizen กันทุกวัน คือปรับปรุงไปเรื่อย ๆ รายละเอียดชิ้นส่วน จะเปลี่ยนอยู่ตลอดเวลา ภายหลังจากมีการทดลอง ทดสอบแล้ว พบว่าอะไรที่ทำให้ดีขึ้น ก็จะปรับปรุง กฎแห่งความสำเร็จของ Kaizen จะ

ประกอบด้วย

- หลัก 5 ส ได้แก่ สะสาง สะดวก สะอาด สุขลักษณะ และสร้างนิสัย ถือเป็นพื้นฐานของ Kaizen

- หลัก 5 Why คือ การถามคำถาม 5 ครั้ง จนกว่าจะเข้าใจและสามารถตอบคำถามได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่แท้จริง นั่นคือ ถ้าเราถามว่า “ทำไม” ครบ 5 ครั้ง จะรู้ว่าปัญหาที่แท้จริงคืออะไร

- หลัก Visualization คือ ทุกอย่างต้องมองเห็น เช่น การมีสัญญาณแสดงความก้าวหน้าของการผลิต หรือการทำงานในแต่ละวัน เพื่อช่วยเตือนสติและควบคุมการทำงานให้เสร็จภายในกำหนด การทำ Kaizen เกิดขึ้นอยู่ในชีวิตประจำวันของเราอยู่แล้ว เช่น การตัดสินใจเลือกเส้นทางในการเดินทางไปทำงาน จะมีการลองผิดลองถูกและปรับเปลี่ยนเส้นทางไปเรื่อย ๆ จนพบเส้นทางที่ดีที่สุด ใช้นเวลาน้อยที่สุด และใช้เส้นทางนั้นตลอดไป บทบาทของผู้บริหารต่อ KAIZEN

ในการนำหลักการ Kaizen มาใช้ในองค์กรให้ประสบผลสำเร็จนั้น ผู้บริหารจะต้องมีบทบาทดังนี้

1. เป็นผู้นำและริเริ่มการเปลี่ยนแปลงด้วย Kaizen
2. เป็นประธานในการนำเสนอผลงานความคิดของพนักงานในองค์กร โดยต้องมีเวทีให้นำเสนอผลงาน เช่น การจัดประกวดความคิด (Idea Contest)
3. นำเสนอรางวัลและให้คำรับรอง เพื่อให้เกิดการยอมรับ (Recognition)
4. มีการติดตามการดำเนินการอย่างสม่ำเสมอโดยใช้หลัก Visualization Board เช่น Visual Board ต่าง

ข้อควรคำนึงถึงในการนำ KAIZEN มาใช้ในองค์กร

1. Kaizen ถือเป็นวัฒนธรรมองค์กรอย่างหนึ่ง จะต้องใช้เวลาในการเปลี่ยนแปลง
2. Kaizen เป็นสิ่งที่เราทุกคนทำอยู่ในชีวิตประจำวันอยู่แล้ว จึงสามารถนำสิ่งที่เคยปฏิบัติมาดำเนินการให้จริงจังและมีหลักการมากขึ้น
3. Kaizen จะต้องทำให้การทำงานง่ายขึ้นและลดต้นทุน แต่ถ้าทำแล้ว ยิ่งก่อความยุ่งยาก จะไม่ถือว่าเป็น Kaizen

ที่มา : นายสุรศักดิ์ สุทองวัน รองผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนารูทกิจ บริษัทมอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด

2.2 หลักการ 14 ข้อ หรือที่เรียกว่าวิธีแห่งโตโยต้า 14 ประการ

สรุปหลักการ 14 ข้อ หรือที่เรียกว่าวิธีแห่งโตโยต้า 14 ประการ ซึ่งเกิดจากการศึกษาของคุณ Jeffrey K. liker, Ph.D. และผู้เขียนนำมาสรุปอีกครั้งหนึ่งตามความเข้าใจ ของผู้เขียน โดยหลักการดังกล่าวประกอบไปด้วย 4 กลุ่ม และ 14 ข้อ ดังนี้

2.2.1 กลุ่มที่ 1 ปรัชญาในระยะยาว

หลักการข้อที่ 1 วางรากฐานการตัดสินใจเชิงบริหารบนปรัชญาระยะยาว แม้ว่าจะเป็นภาระแก่เป้าหมายทาง การเงินระยะสั้น

- ระลึกถึงปรัชญาฯ อยู่เสมอ แม้แต่ในการตัดสินใจระยะสั้น โดยมีการดำเนินงานสร้าง การเติบโต และจัดระเบียบองค์กรทั้งหมดผ่านจุดประสงค์ร่วมกัน มากกว่าการมุ่งผล กำไรเพียงอย่างเดียว ทำความเข้าใจองค์กรผ่านประวัติของบริษัทฯและแผนงานที่จะ นำพาบริษัทฯ พัฒนาขึ้นไปยังระดับถัดไป โดยพันธกิจในปรัชญาฯ คือ พื้นฐาน สำหรับหลักการอื่นๆ ที่เหลือทั้งหมด
- สร้างคุณค่าสำหรับลูกค้า สังคม และเศรษฐกิจ
- มีความรับผิดชอบต่อนักที่ ปฏิบัติงานด้วยความ เชื่อมั่นในตัวเอง และความสามารถ ที่มีอยู่ อีกทั้งดำรงไว้ และปรับปรุงทักษะต่างๆ เพื่อสร้างคุณค่าให้เพิ่มขึ้น

2.2.2 กลุ่มที่ 2 กระบวนการที่ถูกต้องจะทำให้ผลิตผลงานได้อย่างถูกต้อง

หลักการข้อที่ 2 สร้างการไหลของกระบวนการอย่างต่อเนื่อง

- ออกแบบกระบวนการทำงานใหม่เพื่อบรรลุนโยบายอย่างต่อเนื่อง โดยมุ่งกำจัดเวลา ที่ไม่ได้งาน หรือรอคอยให้ หหมดไป
- สร้างการไหลเพื่อเคลื่อนย้ายวัตถุดิบและข้อมูลให้ รวดเร็ว และสร้างการเชื่อมโยง ระหว่างกระบวนการและคน เข้าด้วยกัน ทั้งนี้เพื่อให้พบปัญหาและแก้ปัญหาได้ ในทันที ทันใด
- ทำให้เกิดการไหลที่ชัดเจนและถูกต้องทั่วทั้งวัฒนธรรมองค์กร ซึ่งสิ่งนี้จะเป็นกุญแจ นำไปสู่การปรับปรุง กระบวนการ และพัฒนาบุคลากรอย่างต่อเนื่อง

หลักการข้อที่ 3 ใช้ระบบ “ดึง” เพื่อหลีกเลี่ยงการผลิตมากเกินไปความต้องการ

- มีการผลิตและส่งมอบให้แก่ผู้ที่รับงานต่อจากเรา ในกระบวนการผลิต (ซึ่งเราเปรียบ พวกเขาล้วนเหมือนลูกค้าของเรา) ด้วยสิ่งที่เขาต้องการ ณ เวลาที่เขาต้องการ และ ในจำนวนที่ต้องการ ในขณะที่มีการดำเนินการเสริมวัตถุดิบ ในปริมาณเท่ากับ จุดเริ่มต้นก่อนการใช้งาน ซึ่งที่กล่าวมา เป็นหลักการพื้นฐานของระบบการผลิตแบบ ทันเวลาพอดี (Just-in-Time)
- ลดงานระหว่างทำและในคลังสินค้าให้น้อยที่สุด โดยการสำรองชิ้นงานแต่ละอย่าง ในจำนวนน้อยๆ และตรวจตราบ่อยๆ เพื่อเติมส่วนที่พร่องไปจากการที่ลูกค้านำ ชิ้นงานนั้น ออกไปตามความเป็นจริง

หลักการข้อที่ 4 ปรับเรียบการผลิต “Heijunka” (ทำงานให้สม่ำเสมอเหมือนกับเต่า มีใช้กระต่าย)

- นอกจากการกำจัดความสูญเปล่า และการกำจัดภาวะงานล้นมือของคนและเครื่องจักรที่เป็นปัจจัยที่ทำให้ ระบบสินค้าประสบความสำเร็จแล้ว อีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญไม่แพ้กัน คือ การกำจัดความไม่เท่ากันในตารางการผลิตให้ราบเรียบเสมอกัน ซึ่งโดยทั่วไปแล้วสิ่งนี้ยังไม่เป็นที่เข้าใจ กันนักสำหรับหลายบริษัทที่พยายามใช้ปฏิบัติการลีน
- ทำงานเพื่อปรับเรียบการผลิตและบริการให้เป็น ทางเลือกหนึ่งของแนวทาง “หยุดและเริ่ม” (Stop/Start) ซึ่งเป็นหนทางหนึ่งในการแก้ปัญหาการผลิตแบบเป็นชุด (Batch) อันเป็นสิ่งที่กระทำในบริษัทส่วนใหญ่

หลักการข้อที่ 5 สร้างวัฒนธรรม “การหยุดทันทีเมื่อเกิดปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพ”

- คุณภาพสำหรับลูกค้าผลักดันสู่การนำเสนอคุณค่า (Value Proposition) ของบริษัท
- ใช้วิธีการประกันคุณภาพสมัยใหม่ทั้งหมดที่มีอยู่
- สร้างอุปกรณ์ที่มีความสามารถในการตรวจจับปัญหาและหยุดปัญหาได้ด้วยตัวเอง พัฒนาระบบแสดงผล การดำเนินงานเพื่อแจ้งเตือนให้ทีมงานหรือผู้นำทราบว่า ต้องเข้าไปตรวจสอบแก้ไขเครื่องจักรหรือกระบวนการในจุดใดๆ “Jidoka” ซึ่งเป็นพื้นฐานของ Built-in Quality
- สร้างระบบสนับสนุนของการหยุด หรือผ่อนการผลิตให้ช้าลงเพื่อให้ได้คุณภาพที่ถูกต้องตั้งแต่ครั้งแรก เพื่อยกระดับผลิตผลในระยะยาว

หลักการข้อที่ 6 งานที่เป็นมาตรฐานเป็นพื้นฐานสำหรับการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง และการให้อำนาจแก่พนักงาน

- ใช้วิธีการที่มีเสถียรภาพ และสามารถทำซ้ำได้ใน ทุกที่ ซึ่งสิ่งนี้เป็นพื้นฐานสำหรับการไหลของกระบวนการ และระบบการผลิตแบบดึง
- รวบรวมการเรียนรู้ที่ถูกสะสมมาเกี่ยวกับกระบวนการจนถึง ณ เวลานั้น โดยทำให้ข้อปฏิบัติที่ดีที่สุดให้เป็น มาตรฐาน และให้มีการแสดงความคิดสร้างสรรค์เพื่อปรับปรุงมาตรฐาน จากนั้นรวบรวมความคิดดังกล่าวให้เป็นมาตรฐานใหม่ หากมีการเปลี่ยนย้ายงานแล้วบุคลากรใหม่จะได้รับ การถ่ายทอดแนวการปฏิบัติได้

หลักการข้อที่ 7 ใช้การควบคุมด้วยสายตา (Visual Control) เพื่อไม่ให้ปัญหาถูกซ่อนไว้

- ใช้ตัวชี้วัดที่เห็นได้ง่าย เพื่อช่วยให้คนสามารถ ตัดสินใจได้ทันทีว่าการทำงานอยู่ในสถานะมาตรฐานปกติ หรือเบี่ยงเบนจากมาตรฐานออกไป
- หลีกเลี่ยงการใช้จอคอมพิวเตอร์ ในกรณีที่มีหน้าจอเบี่ยงเบนความสนใจของพนักงาน ออกจากงานที่ปฏิบัติ

- ออกแบบระบบที่เห็นได้ง่าย ณ สถานที่ทำงาน เพื่อสนับสนุนการไหลของกระบวนการและระบบการผลิตแบบดึง
- พยายามลดรายงานให้อยู่ในกระดาษเพียงแผ่นเดียวเพื่อไม่ต้องเสียเวลามากและเข้าใจได้ทันที แม้กระทั่งรายงานที่มีความสำคัญที่สุดทางการเงิน

หลักการข้อที่ 8 ใช้เทคโนโลยีที่เชื่อถือได้ และผ่านการตรวจสอบอย่างละเอียดถี่ถ้วนแล้วเท่านั้น เพื่อสนับสนุนคนและกระบวนการ

- ใช้เทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนบุคลากร มิใช่เพื่อแทนที่บุคลากร
- บ่อยครั้งที่เทคโนโลยีใหม่ขาดความน่าเชื่อถือและยากที่จะทำให้เป็นมาตรฐานได้อีก ทั้งยังอาจทำให้กระทบต่อการไหลของงานได้ กระบวนการที่ผ่านการตรวจสอบว่าดำเนินงานได้ตามปกตินั้น โดยทั่วไปแล้วเป็นสิ่งที่ควรเลือกมากกว่าเทคโนโลยีที่ใหม่และยังไม่ได้ผ่านการทดสอบ
- ดำเนินการทดสอบจริงก่อนที่จะรับเอาเทคโนโลยีใหม่เข้ามาใช้ในกระบวนการทางธุรกิจ ระบบการผลิต หรือ ผลิตภัณฑ์
- ปฏิเสธ หรือดัดแปลงเทคโนโลยีที่ขัดแย้งกับวัฒนธรรมองค์กร หรือส่งผลเสียต่อความมีเสถียรภาพ ความน่าเชื่อถือ
- พยายามกระตุ้นให้บุคลากรพิจารณาเทคโนโลยีใหม่ เมื่อกำลังมองหาแนวทางใหม่ในการทำงาน ให้รับนำเทคโนโลยีนั้นมาใช้ ถ้ามันได้ผ่านการพิสูจน์ในช่วงการทดลองแล้วว่า ช่วยปรับปรุงการไหลของกระบวนการให้ดีขึ้น

2.2.3 กลุ่มที่ 3 เพิ่มคุณค่าให้แก่องค์กร โดยการพัฒนาบุคลากร และพันธมิตร

หลักการข้อที่ 9 ส่งเสริมผู้นำซึ่งมีความเข้าใจในการดำเนินงานโดยตลอด อีกทั้งซึมซับปรัชญาในการดำเนินงาน และสามารถถ่ายทอดให้แก่ผู้อื่นได้

- เน้นการสร้างผู้นำที่เติบโตมาจากองค์กรมากกว่า การเฟ้นหาจากภายนอกองค์กร
- อย่างมองว่างานของผู้นำคือแค่การทำให้บรรลุหน้าที่ หรือเป็นคนที่มีทักษะในการจัดการบุคคลที่ดี แต่ผู้นำที่ดี จะต้องสะท้อนถึงปรัชญาและวิธีการทำงานของบริษัทได้
- ผู้นำที่ดีต้องเข้าใจในรายละเอียดของงานประจำวัน หากเป็นเช่นนั้นได้ จะสามารถเป็นครูที่ดีที่สุดที่สามารถสะท้อนถึงปรัชญาและวิธีการทำงานของบริษัทได้

หลักการข้อที่ 10 พัฒนาบุคลากรและทีมงานที่โดดเด่น ซึ่งเขาเหล่านั้นยึดถือปรัชญาของบริษัท

- ต้องสร้างวัฒนธรรมที่เข้มแข็งมั่นคง ซึ่งประกอบด้วยค่านิยมและความเชื่อของบริษัทที่เกิดขึ้นร่วมกันอย่างกว้างขวาง และได้บ่มเพาะมานานนับปี

- ฝึกอบรมทีมงานที่มีความโดดเด่น เพื่อดำเนินการ ตามปรัชญาของบริษัทให้บรรลุผล อันยอดเยี่ยม รวมถึง ทำงานหนักเพื่อสนับสนุนวัฒนธรรมอย่างต่อเนื่อง
- ใช้ทีมงานต่างสายงานกันเพื่อปรับปรุงคุณภาพและผลิตภาพ อีกทั้งยกระดับการไหล ของกระบวนการ โดยการ แก้ปัญหายากๆ ทางเทคนิค
- สร้างความพยายามอย่างต่อเนื่องในการสอนบุคลากรให้เรียนรู้ถึงการทำงานเป็นทีม เพื่อบรรลุเป้าหมายร่วมกัน การทำงานเป็นทีมเป็นสิ่งที่ต้องเรียนรู้

หลักการข้อที่ 11 ให้ความสนใจต่อพันธมิตรและผู้จัดส่งวัตถุดิบของบริษัท โดยชักจูงและ ช่วยเหลือพวกเขาในการ ปรับปรุง

- เอาใจใส่พันธมิตรและผู้จัดส่งวัตถุดิบ โดยปฏิบัติ กับพวกเขาเสมือนเป็นธุรกิจของ คุณที่ขยายออกไป
- ชักจูงพันธมิตรภายนอกองค์กรให้พัฒนาและเติบโตไปข้างหน้าด้วยกัน ช่วย ตั้งเป้าหมายที่ท้าทายให้ และช่วย ให้พันธมิตรสามารถบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ได้ ซึ่ง สิ่งนี้เป็น การแสดงให้เห็นว่าเรามีความสำคัญต่อบริษัทของเรามาก เพียงใด

2.2.4 กลุ่มที่ 4 การแก้ไขปัญหาการแข่งอย่างต่อเนื่อง ช่วยผลักดันให้เกิดการเรียนรู้ขององค์กร

หลักการข้อที่ 12 ลงไปคลุกคลีกับปัญหาด้วยตนเอง เพื่อทำความเข้าใจกับสถานการณ์อย่างถ่อง แท้ (Genchi Genbutsu)

- แก้ปัญหาและปรับปรุงกระบวนการโดยไปที่แหล่งกำเนิดของปัญหา พยายามสังเกตและ ตรวจสอบข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งจะเกิดผลดีมากกว่าการสร้างทฤษฎี โดยมีพื้นฐาน จากสิ่งที่ ผู้อื่นหรือคอมพิวเตอร์บอกคุณ
- คิดและพูดถึงสิ่งต่างๆ โดยมีพื้นฐานมาจากข้อมูล ที่พิสูจน์แล้วด้วยตนเอง
- แม้จะเป็นผู้บริหารระดับสูงแค่ไหนก็ต้องเข้าไปสัมผัสปัญหาด้วยตนเองจะเข้าใจสถานการณ์ ได้อย่างแจ่มแจ้ง

หลักการข้อที่ 13 ตัดสินใจอย่างรอบคอบด้วยฉันทามติ พิจารณาให้รอบคอบถึงทางเลือกทั้งหมดที่ มีอยู่ และดำเนินการในสิ่งที่ตัดสินใจแล้วอย่างรวดเร็ว (Nemawashi)

- อย่ามองเพียงมุมเดียวจนกว่าจะพิจารณาตัวเลือก หรือมุมมองอื่นๆ ทั้งหมดที่มีอยู่ก่อน เมื่อเลือกได้ แล้วต้อง ดำเนินการอย่างรวดเร็วด้วยความระมัดระวัง
- Nemawashi เป็นกระบวนการอภิปรายเกี่ยวกับปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เป็นไปได้ พร้อมกับผลที่จะเกิดขึ้นทั้งหมดจากการแก้ปัญหาดังกล่าว โดยมี จุดประสงค์เพื่อรวบรวม ความคิดต่างๆ และหารือข้อตกลง เกี่ยวกับการดำเนินกระบวนการ โดยการจัดประชุมเพื่อหา ฉันทามติ ถึงแม้ว่าจะกินเวลาบ้างพอสมควร แต่ก็ช่วยเปิด มุมมองให้กว้างขึ้นในการค้นหา วิธีการแก้ปัญหา และเมื่อได้ตัดสินใจแล้วจะต้องนำไปใช้ปฏิบัติอย่างทันที่

หลักการข้อที่ 14 พัฒนาเพื่อก้าวสู่องค์กรแห่งการเรียนรู้ โดยผ่านการพิจารณาอย่างไม่รู้จบ (Hansei) และ ปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Kaizen)

- เมื่อมีกระบวนการที่เสถียรแล้ว ให้ใช้เครื่องมือ ปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อหาสาเหตุรากเหง้าของความไม่มีประสิทธิภาพ และประยุกต์ใช้ทางแก้ที่มีประสิทธิผล
- ออกแบบกระบวนการต่างๆ โดยแทบจะไม่ต้องมี พัสดุงคลัง ซึ่งจะช่วยให้มองเห็นเวลาและทรัพยากร ที่สูญเปล่าทั้งหมด เมื่อพบความสูญเปล่าให้พนักงานใช้กระบวนการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Kaizen) เพื่อกำจัด ความสูญเปล่านั้น
- ปกป้องฐานความรู้ขององค์กร โดยการพัฒนาบุคลากรให้มั่นคงกับองค์กร กำหนดให้มีการเลื่อนตำแหน่งอย่างช้าๆ และสร้างระบบการสืบทอดตำแหน่งอย่างรอบคอบให้มาก
- ใช้ Hansei (ภาพสะท้อน) ในแต่ละช่วงของการดำเนินงานและหลังจากจบโครงการเพื่อบ่งชี้ถึงข้อบกพร่องและจุดอ่อนของโครงการอย่างเปิดกว้าง พัฒนาแนวทางแก้ไขเพื่อหลีกเลี่ยงมิให้ข้อผิดพลาดเดิมๆ เกิดซ้ำอีก
- เรียนรู้โดยการสร้างมาตรฐานวิธีปฏิบัติงานที่ดีที่สุด ซึ่งมีความเหมาะสมมากกว่าการคิดค้นแนวทางใหม่ในทุกครั้งที่ขึ้น โครงการใหม่ หรือเปลี่ยนผู้จัดการใหม่

จากหลักการทั้ง 14 ข้อที่กล่าวมา ผู้เขียนเห็นว่า ถ้าผู้อ่านที่เป็นผู้ประกอบการ โดยเฉพาะผู้ประกอบการด้านยานยนต์และชิ้นส่วนนำไปประยุกต์ใช้กับบริษัทของท่านตามวิถีทางและวัฒนธรรมองค์กรของบริษัทท่านเองแล้ว ก็จะทำให้เป็นปัจจัยส่วนหนึ่งที่จะช่วยขับเคลื่อนให้บริษัท ของท่านไปสู่การพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันอย่างยั่งยืนต่อไป และเมื่ออุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน ในประเทศมีการพัฒนาเป็นลำดับแล้ว ก็จะทำให้เราก้าว เข้าสู่การเป็น Detroit of Asia ได้อย่างแน่นอน

ที่มา: สถาบันยานยนต์

2.3 STEP TOYOTA PRODUCTION SYSTEM

2.3.1 Work Site Control (การควบคุมสภาพการทำงานหน้างาน)

Work Site Control เป็นการปรับปรุงขั้นแรกของการดำเนินกิจกรรม TPS เพื่อให้เกิดความพร้อมและสามารถรับรู้ถึงปัญหาที่จะเกิดขึ้น ด้วยการควบคุมสภาพการทำงานหน้างานให้สามารถรู้เข้าใจ และแก้ไขปัญหาได้อย่างทันถ่วงที โดยจัดทำให้สภาพการทำงานสามารถควบคุมได้ด้วยสายตา (Visual Control)

ในการตรวจสอบสภาพการทำงานหน้างานในปัจจุบันของบริษัท จะประกอบด้วยการตรวจสอบสภาพการทำงานทั้งหมด 7 หัวข้อใหญ่

1). 2ส (สะตาง-สะดวก)

เป็นพื้นฐานของการรักษาความปลอดภัย คุณภาพ ประสิทธิภาพในการทำงาน โดย **ส. ตัวแรก** คือ สะตางโดยการตรวจสอบว่าแยกของที่ต้องการและของที่ไม่ต้องการแล้วกำจัดของที่ไม่ต้องการหรือไม่ ส่วน **ส. ตัวที่สอง** คือ สะดวก โดยการตรวจสอบว่าได้มีการกำหนดสถานที่วางเฉพาะของที่ต้องการแล้ววางให้หยิบใช้ได้ง่ายสำหรับของที่วางเอาไว้ก็ต้องดูแลรู้ที่มาได้หรือไม่

2). ความปลอดภัย

ทำให้กฎเรื่องความปลอดภัยถูกต้องและชัดเจน และให้พนักงานรักษาความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด

3). สร้างคุณภาพเข้าไปในกระบวนการ

สร้างคุณภาพเข้าไปในแต่ละกระบวนการ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดเสียหลุดไปยังกระบวนการถัดไป โดยการดำเนินการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐานในการตรวจสอบคุณภาพที่กำหนดไว้อย่างถูกต้อง, กำหนดกฎที่ใช้จัดการในเวลาที่เกิดสภาพผิดปกติของคุณภาพและรักษาความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด (เช่นหยุดการปฏิบัติงาน เรียกผู้รับผิดชอบ และรอรับคำสั่ง) และรู้เรื่องของเสียในกระบวนการและของเสียในกระบวนการถัดไป และดำเนินการวิเคราะห์สาเหตุสำคัญและทำการแก้ไข

4). การควบคุมดูแลเงื่อนไขการใช้งานของอุปกรณ์เครื่องจักร

เป็นการควบคุมไม่ให้เกิดสิ่งผิดปกติที่จะเกิดขึ้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขในการผลิต ไม่ว่าจะเป็นคน เครื่องจักร วัตถุดิบ วิธีการทำงาน ด้วยการกำหนดเงื่อนไขการเดินเครื่องจักร อุปกรณ์ (มีตารางเงื่อนไข) และทำให้ดูแลเข้าใจได้ง่าย กำหนดให้มีการปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ และถ้ามีการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขแล้ว ต้องดำเนินการตรวจสอบคุณภาพเสมอและบันทึกผลไว้ด้วย

5). การควบคุมการผลิต

โดยการตรวจสอบว่าพนักงานปฏิบัติตาม และรักษามาตรฐานการทำงานและงานมาตรฐานอย่างเคร่งครัด กำหนดกฎที่ใช้จัดการในเวลาที่เกิดสภาพผิดปกติในการปฏิบัติงาน หรือเครื่องจักรและรักษาความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด (เช่นหยุดการทำงาน, เรียกผู้รับผิดชอบ และรอรับคำสั่ง), และวิธีการติดตามสภาพ (ความล่าช้า) ของการจัดส่งตามกำหนดส่งด้วยการ Visualize

6). การควบคุมการจัดส่ง

โดยสิ่งแรกที่ต้องทำคือ กำหนดเวลา Staging และ Shipping (แผนภาพไดอะแกรม) แล้วจัดแบ่งพื้นที่จัดเตรียมงานหรือ Staging area ตามเส้นทาง ตามความสะดวกในการทำงาน และทำให้ดูแลทราบสถานะได้ทันทีถึงความคืบหน้าและความล่าช้าของงาน staging และshipping

7). การควบคุมกำลังคน

กำหนด Layout จำนวนคนที่เป็นมาตรฐานในแต่ละกระบวนการ, รู้สภาพการทำงานในแต่ละวัน และ Visualize ว่ามีการขาดคนหรือไม่ และกำหนดวิธีการจัดการเวลาเกิดการขาดคน

ผลที่ได้รับจากกิจกรรม Work Site Control

- ทุกคนเข้าใจสภาวะการทำงานได้โดยไม่ต้องสอบถามกับพนักงาน
- พนักงานที่เข้าใหม่สามารถทำงานได้สะดวกขึ้น
- สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างทันทั่วทั้งที่มีมีการเปลี่ยนแปลง
- สภาพการทำงานมีความปลอดภัย พนักงานมีขวัญกำลังใจในการทำงาน

ที่มา : สถาบันยานยนต์

2.3.2 Continuous Flow (กระบวนการไหลอย่างต่อเนื่อง)

Continuous Flow หรือ กระบวนการไหลอย่างต่อเนื่อง เป็นขั้นตอนถัดจากการควบคุมสภาพการทำงาน (Work Site Control) ซึ่งเป็นการทำให้งานสามารถไหลได้อย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นกระบวนการไปจนถึงกระบวนการสุดท้ายโดยไม่มีการหยุดการผลิต

ขั้นตอนในการทำให้กระบวนการสามารถไหลได้อย่างต่อเนื่อง

- 1). จัดทำ Part list ด้วยการเรียงเรียงลำดับการทำงานของแต่ละผลิตภัณฑ์ว่า กับเครื่องจักรทั้งหมดที่มีอยู่ว่าแต่ละกระบวนการทำงานของผลิตภัณฑ์นั้นใช้เครื่องจักรไหนบ้าง
 - 2). เขียน แผนภาพการไหลของงาน (Material Flow Chart: MFC) เพื่อวิเคราะห์การไหลของงานว่ามีจุดไหนของกระบวนการที่มีการใช้เครื่องจักรซ้ำซ้อนกันบ้าง ซึ่งจะส่งผลให้ต้องเกิดมีการรอคอยเกิดขึ้นได้
 - 3). จัดทำ การไหลแบบราบรื่น (Smooth Flow) เป็นการแก้ไขปัญหางานที่ต้องรอคอยเครื่องจักรเนื่องจากมีงานหลายงานผ่านเครื่องจักรเพียงเครื่องเดียว
 - 4). จัดทำ การผลิตแบบทีละชิ้น (One Piece Flow) นั่นคือให้พนักงานทำการผลิตชิ้นงานแล้วส่งต่อไปยังกระบวนการถัดไปที่ละชิ้น โดยลดความสูญเปล่าในการขนส่งและเคลื่อนย้ายภาชนะของชิ้นงานให้เหลือน้อยที่สุด
 - 5). อบรมพนักงานให้มีทักษะในการทำงานได้หลายๆ อย่าง (Multi-process Handling)
- ผลที่จะได้รับจากการทำการไหลอย่างต่อเนื่อง**
- ลดเวลานำการผลิต (lead time)
 - ลดปริมาณสินค้าคงคลังกึ่งสำเร็จรูป (WIP) และ สำเร็จรูป (Finish Goods)
 - ลดพื้นที่การทำงาน
 - ลดการเคลื่อนไหวและการขนส่ง
 - เพิ่มความสามารถในการทำงานของพนักงานด้วยการอบรมให้พนักงานมีทักษะในการทำงานหลายๆ อย่าง

ที่มา : สถาบันยานยนต์

2.3.3 Standardized Work (งานมาตรฐาน)

Standardized Work หรือ งานมาตรฐานเป็นงานที่ทำซ้ำๆ กันและเหมือนกันทุกรอบ โดยเน้นการเคลื่อนไหวของคนเป็นสำคัญ และกำหนดวิธีการทำงาน เพื่อผลิตสินค้าที่ดี พนักงานปลอดภัย และต้นทุนต่ำลง

องค์ประกอบ 3 ประการ ของงานมาตรฐาน

1. Takt Time คือ มาตรฐานทางเวลาในการผลิตของ 1 ชิ้น ในเวลาที่กำหนดและเป็นตัวกำหนดความเร็วในการขาย ที่สะท้อนความต้องการของลูกค้า

$$\text{Takt Time} = \text{Sale Speed} = \frac{\text{เวลาการทำงานปกติ}}{\text{ปริมาณสินค้าที่ลูกค้าต้องการ}}$$

2. ลำดับการทำงาน (Working Sequence) คือลำดับในการผลิต (การติดตั้ง การดึงออก)

3. Standard Work In Process คือ จำนวนชิ้นงาน ที่จำเป็นต้องมีไว้เพื่อทำซ้ำในลำดับเดียวกัน หรือในกรณีที่เป็นเครื่องจักรอัตโนมัติ เครื่องจักรสามารถทำงานด้วยตัวเองโดยไม่ต้องมีคนเฝ้าเครื่อง

ขั้นตอนการจัดทำงานมาตรฐาน

1. จับเวลาองค์ประกอบงาน

2. วิเคราะห์สภาพการทำงาน ณ ปัจจุบัน ด้วย SAN TEN SET (ตารางประสิทธิภาพของแต่ละกระบวนการ, ตารางมาตรฐานผสม, แผนภาพงานมาตรฐาน)

3. ปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานด้วย YAMAZUMI CHART และ จัดสมดุลสายการผลิต

4. จัดทำมาตรฐานการทำงานจาก SAN TEN SET หลังปรับปรุง

ผลที่จะได้รับในการทำงานมาตรฐาน

- ลด Muri (งานเกินกำลัง), Mura (ความไม่สม่ำเสมอ), Muda (ความสูญเปล่า) ในการทำงาน
- เพิ่มผลผลิตการทำงานของชั่วโมงการทำงานพนักงานแต่ละคน (pcs./man-hour)
- จัดสรรจำนวนพนักงานที่ใช้ในการผลิตอย่างเหมาะสม
- ลดพื้นที่การทำงาน
- สร้างมาตรฐานการทำงานของแต่ละกระบวนการ

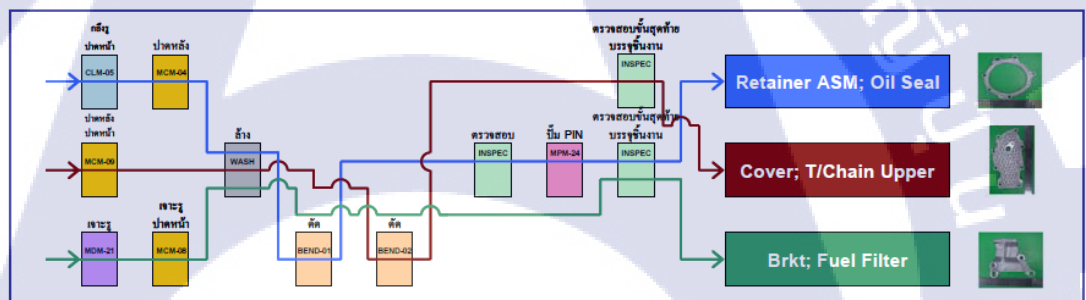
ที่มา : สถาบันยานยนต์

2.4 คำนิยาม

2.4.1 Material Flow Chart

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์กระบวนการผลิตโดยศึกษาการไหลของวัตถุดิบ เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้สามารถไหลได้อย่างต่อเนื่อง เพื่อสร้างสายการผลิตแบบ Product line ซึ่งมีข้อดีในเรื่องของการลดความสูญเปล่าในเรื่องของการรอ (มีงานระหว่างกระบวนการ WIP จำนวนมาก) การขนส่งสินค้าระหว่างกระบวนการปรับปรุงกระบวนการให้ไหลอย่างต่อเนื่องจะทำให้ Lead time ในการผลิตสินค้าสั้นลงเนื่องจากสามารถทำการผลิตแบบขึ้นต่อขึ้น ลดการขนส่งระหว่างกระบวนการ ชิ้นงานถูกแปรรูปจากวัตถุดิบไปเป็นสินค้าสำเร็จได้ภายในระยะเวลาอันสั้น ผลพลอยได้ที่ตามมาคือการประหยัดพื้นที่ใช้สอยในโรงงาน เนื่องจากเมื่อมีการจัด Layout ตามผลิตภัณฑ์จะทำให้จำนวนกอง WIP ลดลง หรือแทบจะเป็นศูนย์ สายการผลิตจะมีความสั้นกระชับส่งผลให้การใช้พื้นที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

Material Flow Chart (MFC) – Before



รูปที่ 2 แสดงตัวอย่าง Material Flow Chart ก่อนการปรับปรุง

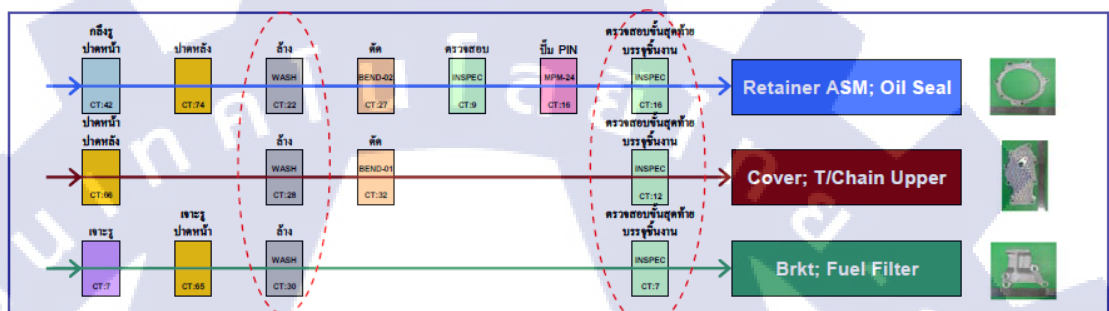
การเขียน MFC เริ่มจากการศึกษาการไหลของกระบวนการในการแปรรูปสินค้าแต่ละชนิดว่า จะต้องผ่านกระบวนการใด เครื่องจักรใดบ้าง ในการเขียนให้เขียนกรอบสี่เหลี่ยม 1 กรอบต่อ 1 เครื่องจักร หรือ Station ในการทำงาน เรียงลำดับตามการไหลของงาน จากนั้นลากเส้นทางการไหลของชิ้นงานผ่านกรอบที่ทำการแปรรูปชิ้นงานเหล่านั้น จะเห็นเส้นทางการไหลของชิ้นงานตั้งแต่เป็นวัตถุดิบจนกลายเป็นสินค้าสำเร็จ

ในการเขียนวิเคราะห์สภาพปัจจุบันจะเห็นจุดที่ทำให้การไหลไม่ต่อเนื่อง คือจุดที่มีเส้นทางของชิ้นงานมาเจอกันซึ่งเป็นกระบวนการที่ถูกใช้ในการผลิตชิ้นงานร่วมกันหลายรายการ เส้นทางการไหลของชิ้นงานมีการข้ามกระบวนการ หรือมีการวนซ้ำกระบวนการ เป็นต้น จุดเหล่านี้เป็นจุดที่ต้องทำการปรับปรุงโดยทำการร่าง MFC เป้าหมายที่จะต้องทำการปรับปรุงเพื่อให้ชิ้นงานสามารถ

ไหลได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งในอุดมคติคือการทำให้เส้นทางการไหลเป็นเส้นตรงและไม่มีเส้นทางอื่นมารวมด้วย แต่ทั้งนี้ต้องตรวจสอบเวลาการใช้งานกระบวนการ (Work load) ให้เหมาะสมด้วย กล่าวคือต้องสามารถทำการผลิตได้เต็มเวลาทำงานปกติ

แนวทางในการปรับปรุง ทำได้โดยการเพิ่มเครื่องจักร กระบวนการผลิตเฉพาะเส้นทางการไหลนั้น ๆ เพื่อทำให้เส้นทางการไหลเป็นเส้นตรงให้มากที่สุดและเป็นเส้นทางเฉพาะชิ้นงานนั้น เมื่อเขียน MFC ที่เป็นเป้าหมายในการปรับปรุงได้แล้ว จึงพิจารณาการจัดย้าย Layout ต่อไป

Material Flow Chart (MFC) – After



รูปที่ 3 แสดงตัวอย่าง Material Flow Chart หลังการปรับปรุง

ที่มา : อาจารย์วิจิณฐ ภักพรหมินทร์ สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

2.4.2 Cycle time (รอบเวลาการทำงาน)

Cycle time (รอบเวลาการทำงาน: C.T.) หมายถึง เวลาที่พนักงานใช้ในการดำเนินการผลิตตามที่แต่ละคนรับผิดชอบในแต่ละรอบการทำงาน โดยพนักงานหนึ่งคนอาจจะรับผิดชอบงานเพียงงานเดียว หรือ หลายงานก็ได้ ซึ่งจะเริ่มนับตั้งแต่จุดเริ่มต้นของงานนั้นจนถึงเวลาที่กลับมาตั้งต้นเพื่อจะเริ่มทำการผลิตในรอบต่อไป

ตัวอย่างเช่น

งานที่พนักงาน 1 คน รับผิดชอบงานเดียว: งานปั๊มขึ้นรูปแผ่นโลหะ (Pressing) รอบเวลาการทำงานของพนักงานจะเริ่มนับตั้งแต่เวลาที่พนักงานเริ่มจับชิ้นงานนำเข้าปั๊มขึ้นรูปจนกระทั่งพนักงานกลับมาจับชิ้นงานอีกครั้งหนึ่ง

งานที่พนักงาน 1 คน รับผิดชอบหลายงาน: งาน Machining รอบเวลาการทำงานของพนักงานจะเริ่มนับตั้งแต่เวลาที่พนักงานเริ่มจับชิ้นงานเข้าเครื่องจักรเครื่องแรกจนกระทั่งเวลาที่พนักงานกลับมาจับชิ้นงานเพื่อจะใส่เข้าเครื่องจักรอีกครั้งหนึ่ง ส่วนประกอบของ C.T. จะประกอบด้วย งานมือ

(Handling Time) จะประกอบไปด้วยงานหยิบชิ้นงานเข้า, กดสวิตช์ และหยิบออกจากเครื่องจักร รวมกับเวลาที่เครื่องจักรทำงาน (MachineTime)

$$\text{Cycle Time} = \text{เวลาของงานมือ} + \text{เวลาของเครื่องจักร}$$

ที่มา : สถาบันยานยนต์

2.4.3 Takt Time (แท็คไทม์)

Takt Time (แท็คไทม์; T/T) มีที่มาจากภาษาเยอรมัน “taktzeit” ซึ่งหมายความว่า “รอบเวลาของนาฬิกา” เพื่อการวัด เช่น จังหวะของดนตรี เมื่อนำมาใช้ในส่วนการผลิตจะมีความหมายว่า เวลามากที่สุดที่พนักงานสามารถใช้ในการผลิตชิ้นงาน เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าให้ได้ทันทั่วทั้งปี นั่นคือ ค่าแท็คไทม์จะเปรียบได้กับความเร็วในการขาย (Sale Speed) ที่ถูกกำหนดให้สามารถผลิต ชิ้นงาน ได้ 1 ชิ้น โดยค่า Takt time นี้สามารถคำนวณได้จาก

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{เวลาทำงานปกติสุทธิในหนึ่งวัน}}{\text{จำนวนชิ้นงานที่ต้องการต่อวัน}}$$

ยกตัวอย่างเช่น บริษัทแห่งหนึ่ง กำหนดเวลาทำงานปกติไว้ที่ 8 ชั่วโมง เวลาพัก 15 นาที 2 ครั้ง โดยในหนึ่งวันต้องการชิ้นงานจำนวน 600 ชิ้น ดังนั้น Takt time จะเท่ากับ 45 วินาทีต่อชิ้น

$$\text{Takt Time} = \frac{(8 \times 60) - 15 - 15}{600} = 0.75 \text{ นาทีต่อชิ้น} = 0.75 \times 60 = 45 \text{ วินาทีต่อชิ้น}$$

จากตัวอย่างข้างต้นสามารถอธิบายได้ว่า พนักงานจะต้องใช้เวลาในการผลิตชิ้นงาน 1 ชิ้นให้เสร็จภายใน 45 วินาที โดยจะนำค่า Takt time ไปเปรียบเทียบกับรอบเวลาการทำงาน of พนักงานแต่ละคนว่า เวลาที่พนักงานใช้เกินกว่า T/T หรือไม่

ถ้าพนักงานใช้เวลาเกินกว่าเวลาที่กำหนด จะทำให้บริษัทไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการลูกค้าในวันนั้นได้ โดยวิธีในการแก้ไขปัญหานี้ เราจำเป็นต้องทำการปรับลดเวลาทำงานของพนักงานแต่ละคนให้อยู่ภายใต้เวลาการทำงาน of Takt time หรือ อีกวิธีหนึ่งถ้าไม่สามารถปรับลดเวลาทำงานของพนักงานได้บริษัทจำเป็นต้องเพิ่มเวลาการทำงานให้แก่พนักงาน ในช่วงเวลา O.T. ซึ่งเราจำเป็นต้องคำนวณ Takt Time ใหม่ ซึ่งค่า Takt time นี้จะเรียกว่า Actual Takt time

ที่มา : สถาบันยานยนต์

2.4.4 Actual Takt Time (A.T.T)

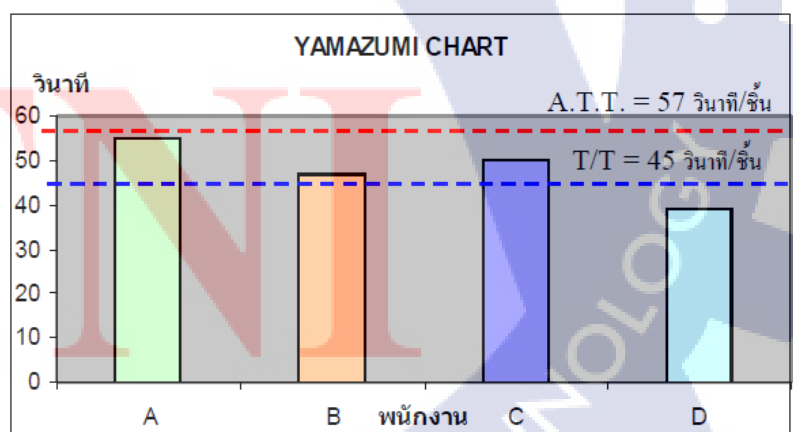
Actual Takt Time หมายถึงเวลามากที่สุดที่พนักงานสามารถใช้ในการผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้ทันตามจำนวนที่ลูกค้ากำหนด แต่จะแตกต่างจาก Takt Time ตรงเวลาที่นำมาใช้ในการคำนวณ โดย A.T.T. จะใช้เวลาทำงานตามปกติรวมกับ Over Time เนื่องจาก

1. รอบเวลาการทำงาน (C.T.) ของพนักงานอาจจะมากกว่าค่า T.T. ซึ่งไม่สามารถปรับลดให้อยู่ภายใต้ค่า T.T. ได้ จึงจำเป็นต้องให้พนักงานทำงานนอกเวลาการทำงานตามปกติ
2. เวลาที่นำมาใช้ในการผลิตในทางปฏิบัติ นั้น ไม่สามารถทำให้ประสิทธิภาพเป็นไปตามที่กำหนดไว้ได้ ดังนั้นจึงต้องมีการเผื่อประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานและเครื่องจักรไว้ด้วยจึงทำให้เวลาในการผลิตที่ใช้จริงจะมากกว่าเวลาทำงานปกติ

$$\text{Actual Takt Time} = \frac{\text{เวลาทำงานปกติสุทธิในหนึ่งวัน} + \text{เวลา O.T.}}{\text{จำนวนชิ้นงานที่ต้องการต่อวัน}}$$

ยกตัวอย่างเช่น บริษัทได้กำหนดเวลาการทำงานปกติ 8 ชั่วโมง โดยมีเวลาพัก 15 นาที 2 ครั้ง และลูกค้ามีความต้องการสินค้าต่อวันจำนวน 600 เพราะฉะนั้นจะสามารถคำนวณค่า T.T. ได้ เท่ากับ 45 วินาทีต่อชิ้น แต่รอบเวลาการทำงานของพนักงานมีค่ามากกว่า T.T. ซึ่งในวันนั้นทางบริษัทจึงได้กำหนดให้พนักงานทำงานเพิ่มนอกเวลาการทำงานปกติอีก 2 ชั่วโมง ดังนั้นค่า A.T.T. จะเท่ากับ 57 วินาทีต่อชิ้น

พนักงาน	รอบเวลาทำงาน (วินาที)
A	55
B	47
C	50
D	39



รูปที่ 4 แสดงตัวอย่าง YAMAZUMI CHART

ที่มา : สถาบันยานยนต์

2.4.5 ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just-in-Time Production Systems) : JIT

การผลิตแบบ JIT คือ การที่ชิ้นส่วนที่จำเป็นเข้ามาถึงกระบวนการผลิตในเวลาที่เหมาะสมและด้วยจำนวนที่จำเป็นหรืออาจกล่าวได้ว่า JIT คือ การผลิตหรือการส่งมอบ “ สิ่งของที่ต้องการ ในเวลาที่ต้องการ ด้วยจำนวนที่ต้องการ” ใช้ความต้องการของลูกค้าเป็นเครื่องกำหนดปริมาณการผลิตและการใช้วัตถุดิบ ซึ่งลูกค้าในที่นี้ไม่ได้หมายถึงเฉพาะลูกค้าผู้ซื้อสินค้าเท่านั้น แต่ยังหมายรวมถึงบุคลากรในหน่วยงานอื่นที่ต้องการงานระหว่างทำหรือวัตถุดิบเพื่อทำการผลิตต่อเนื่องด้วย โดยใช้วิธีดึง (Pull Method of Material Flow) ควบคุมวัสดุคงคลังและการผลิต ณ สถานที่ทำการผลิตนั้นๆ ซึ่งถ้าทำได้ตามแนวคิดนี้แล้ววัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็นในรูปของวัตถุดิบ งานระหว่างทำและสินค้าสำเร็จรูปจะถูกขจัดออกไปอย่างสิ้นเชิง

วัตถุประสงค์ของการผลิตแบบทันเวลาพอดี

1. ควบคุมวัสดุคงคลังให้อยู่ในระดับที่น้อยที่สุดหรือให้เท่ากับศูนย์ (Zero inventory)
2. ลดเวลานำหรือระยะเวลารอคอยในกระบวนการผลิต (Zero lead time)
3. ขจัดปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิต (Zero failures)
4. ขจัดความสูญเปล่าในการผลิต (Eliminate 7 Types of Waste) ดังต่อไปนี้
 - การผลิตมากเกินไป (Overproduction) : ชิ้นส่วนและผลิตภัณฑ์ถูกผลิตมากเกินไปตามความต้องการ
 - การรอคอย (Waiting) : วัสดุหรือข้อมูลสารสนเทศ หายคนึงไม่เคลื่อนไหวหรือติดขัดเคลื่อนไหวไม่สะดวก
 - การขนส่ง (Transportation) : มีการเคลื่อนไหวหรือมีการขนย้ายวัสดุในระยะทางที่มากเกินไป
 - กระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิภาพ (Processing itself) : มีการปฏิบัติงานที่ไม่จำเป็น
 - การมีวัสดุหรือสินค้าคงคลัง (Stocks) : วัตถุดิบและผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปมีเก็บไว้มากเกินไปจนจำเป็น
 - การเคลื่อนไหว (Motion) : มีการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นของผู้ปฏิบัติงาน
 - การผลิตของเสีย (Making defect) : วัสดุและข้อมูลสารสนเทศไม่ได้มาตรฐาน ผลิตภัณฑ์ไม่มีคุณภาพ

ผลกระทบจากการผลิตแบบทันเวลาพอดี

1. ปริมาณการผลิตขนาดเล็ก (Small lot size) ระบบ JIT จะพยายามควบคุมวัสดุคงคลังให้อยู่ในระดับที่น้อยที่สุด เพื่อไม่ก่อให้เกิดต้นทุนในการจัดเก็บและต้นทุนค่าเสียโอกาส จึงผลิตในปริมาณที่ต้องการ

2. ระยะเวลาการติดตั้งและเริ่มดำเนินงานสั้น (Short setup time) ผลจากการลดขนาดการผลิตให้เล็กลง ทำให้

ฝ่ายผลิตต้องเพิ่มความถี่ในการจัดการขึ้น ดังนั้นผู้ควบคุมกระบวนการผลิตจึงต้องลดเวลาการติดตั้งให้สั้นลง เพื่อไม่ให้เกิดเวลาว่างเปล่าของพนักงานและอุปกรณ์และให้เกิดประสิทธิภาพเต็มที่

3. วัสดุคงคลังในระบบการผลิตลดลง (Reduce WIP inventory) เหตุผลที่จำเป็นต้องมีวัสดุคงคลังสำรองเกิดจากความไม่แน่นอน ไม่สม่ำเสมอที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิต ระบบ JIT มีนโยบายที่จะขจัดวัสดุคงคลังสำรองออกไปจากกระบวนการผลิตให้หมด โดยให้คนงานช่วยกันแก้ไขปัญหาความไม่สม่ำเสมอที่เกิดขึ้น

4. สามารถควบคุมคุณภาพสินค้าได้อย่างทั่วถึง - ในระบบ JIT ผู้ปฏิบัติงานจะเป็นผู้ควบคุมและตรวจสอบคุณภาพด้วยตนเอง หรือที่เรียกว่า “ คุณภาพ ณ แหล่งกำเนิด (Quality at the source) ”

ประโยชน์ที่เกิดจากการผลิตแบบทันเวลาพอดี

1. เป็นการยกระดับคุณภาพสินค้าให้สูงขึ้นและลดของเสียจากการผลิตให้น้อยลง : เมื่อคนงานผลิตชิ้นส่วนเสร็จก็จะส่งต่อไปให้กับคนงานคนต่อไปทันที ถ้าพบข้อบกพร่องคนงานที่รับชิ้นส่วนมาก็จะรีบแจ้งให้คนงานที่ผลิตทราบทันทีเพื่อหาสาเหตุและแก้ไขให้ถูกต้อง คุณภาพสินค้าจึงดีขึ้น ต่างจากการผลิตครั้งละมากๆ คนงานที่รับชิ้นส่วนมักไม่สนใจข้อบกพร่องแต่จะรีบผลิตต่อทันทีเพราะยังมีชิ้นส่วนที่ต้องผลิตต่ออีกมาก

2. ตอบสนองความต้องการของตลาดได้เร็ว : เนื่องจากการผลิตมีความคล่องตัวสูง การเตรียมการผลิตใช้เวลาน้อยและสายการผลิตก็สามารถผลิตสินค้าได้หลายอย่างในเวลาเดียวกัน จึงทำให้สินค้าสำเร็จรูปคงคลังเหลืออยู่น้อยมาก เพราะเป็นไปตามความต้องการของตลาดอย่างแท้จริง การพยากรณ์การผลิตแม่นยำขึ้นเพราะเป็นการพยากรณ์ระยะสั้น ผู้บริหารไม่ต้องเสียเวลาในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ในโรงงาน ทำให้มีเวลาสำหรับการกำหนดนโยบาย วางแผนการตลาด และเรื่องอื่นๆ ได้มากขึ้น

3. คนงานจะมีความรับผิดชอบต่องานของตนเองและงานของส่วนรวมสูงมาก : ความรับผิดชอบต่องานของตัวเองก็ต้องผลิตสินค้าที่ดี มีคุณภาพสูง ส่งต่อไปให้คนงานคนต่อไปโดยถือเหมือนว่าเป็นลูกค้า ด้านความรับผิดชอบต่อส่วนรวมก็คือคนงานทุกคนจะต้องช่วยกันแก้ปัญหาเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นในการผลิต เพื่อไม่ให้เกิดการหยุดชะงักเป็นเวลานาน

ที่มา : สถาบันยานยนต์

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 ไฮเนส (Hines, 1998)

ได้ทำ Benchmarking Toyota's Supply Chain โดยในการศึกษานี้ได้ทำการเปรียบเทียบซัพพลายเชนของบริษัทโตโยต้า ระหว่างโรงงานผลิตในญี่ปุ่นเองกับที่สหรัฐอเมริกา เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงาน ซึ่งจะเห็นได้ว่าจากผลการทำ Benchmarking นั้น ตัวชี้วัดต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นปริมาณวัตถุดิบในคลังสินค้า เวลาต่อการผลิตทั้งหมด และเวลาในการทำงานผลิตนั้นล้วนแล้วแต่แสดงให้เห็นว่า โรงงานผลิตในประเทศญี่ปุ่นยังมีประสิทธิภาพที่ดีมากกว่า แต่ก็สามารถแสดงให้เห็นได้ว่าหากต้องการที่จะดำเนินการให้สำเร็จเทียบเท่าโรงงานที่ญี่ปุ่นแล้วนั้นก็สามารถทำได้ โดยการกำหนดกลยุทธ์ในการทำงานเพิ่มเติม

2.5.2 อะมาสกะ (Amaska, 2002)

ได้ทำการศึกษาเรื่องการใช้ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดีแบบใหม่ในการจัดการด้านเทคโนโลยีที่บริษัทโตโยต้าโดยวิเคราะห์ระบบการผลิตแบบทันเวลาแบบใหม่ (New JIT) ว่าเป็นการรวมเอากลยุทธ์ต่าง ๆ ของบริษัทโตโยต้าเข้าด้วยกัน TPS (Toyota Production System), TMS (Toyota Marketing System), TDS (Toyota Development System) และ TQM (Toyota Quality Management) เข้าด้วยกัน และประยุกต์ใช้โดยรวมทั้งองค์กร ทำให้เกิดประโยชน์ทั้งในด้านคุณภาพและราคา จนสามารถแข่งขันกับตลาดได้ โดยการศึกษาได้แนะนำว่า ถ้ามีการนำเอา New JIT ไปประยุกต์ใช้ จะมีประโยชน์อย่างมหาศาล แต่อย่างไรก็ตามการประยุกต์ใช้นั้นก็ต้องมีจุดมุ่งหมาย “ลูกค้ามาอันดับ 1”

จากการศึกษางานวิจัยข้างต้นมีส่วนเป็นแรงจูงใจในการทำการศึกษารังนี้เป็นอย่างมากเช่น การทำ Benchmarking ของบริษัทโตโยต้า การนำระบบ New JIT มาใช้โดยรวมทั้งให้ทราบว่า หากจะดำเนินการศึกษารังนี้ได้อีกทางต้องมองภาพโดยรวม และประยุกต์ใช้กลยุทธ์ในการจัดการด้านต่าง ๆ เช่น TPS (Toyota Production System), TMS (Toyota Marketing System), TDS (Toyota Development System) และ TQM (Toyota Quality Management) เข้าด้วยกัน และประยุกต์ใช้โดยรวมทั้งองค์กร ทำให้เกิดประโยชน์ทั้งในด้านคุณภาพและราคาอีกด้วย

บทที่ 3

แผนงานการปฏิบัติงาน และขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 แผนงานการปฏิบัติงาน

แผนการปฏิบัติงาน	ระยะเวลาปฏิบัติงาน (พ.ศ.2553)															
	มิ.ย.				ก.ค.				ส.ค.				ก.ย.			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. สำรวจงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง		↔	↔													
2. ศึกษาสภาพปัจจุบัน				↔	↔											
3. เขียนผังการไหลของกระบวนการ และศึกษากระบวนการผลิต						↔										
4. วิเคราะห์ปัญหาที่พบ							↔	↔								
5. ทำการแก้ไขปรับปรุงแต่ละประเด็นปัญหา									↔	↔	↔	↔				
6. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ													↔	↔	↔	
7. นำเสนอผลการทำกิจกรรม														↔	↔	↔

Plan



Actual



3.2 รายละเอียดงานที่นักศึกษาปฏิบัติในสหกิจศึกษา

3.2.1 ปรับปรุงสภาพแวดล้อมใน Process Welding

จุดมุ่งหมาย “ทำให้นางงานให้อยู่ในสภาพที่เข้าใจง่าย เพียงมองก็รู้และเข้าใจ”

เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการ

- Check Sheet
- Progressive Weekly Report

การดำเนินการ

- แสดงมาตรฐานการทำงาน (WI) ไว้ที่นางงาน
- แสดงพื้นที่ปฏิบัติงานที่มีขอบเขต และป้ายชี้บ่ง
- รู้สถานะผลิต
- ควบคุมดูแลกำลังคน
- เน้นการทำงานที่ปลอดภัย

3.2.2 ปรับปรุง Process Welding การผลิตให้เป็น Continuous flow

จุดมุ่งหมาย “สร้างกระบวนการให้นางงานไหลได้อย่างต่อเนื่อง เพื่อลด Lead Time และ Stock”

เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการ

- Material Flow Chart (MFC)
- ตาราง Part list
- การคำนวณ Takt Time
- YAMAZUMI CHART

การดำเนินการ

- เรียงอุปกรณ์เครื่องจักรให้เป็นไปตามลำดับของกระบวนการผลิต
- ปลอ่ยให้ชิ้นงานไหลทีละ 1 ชิ้น
- ปลอ่ยให้ชิ้นงานไหลในเวลาทีใกล้เคียงกัน
- จับเวลาเพื่อคำนวณ Takt Time
- ปรับสมดุลนางงานในกระบวนการผลิต
- ลดระยะทางในการขนย้ายวัตถุดิบระหว่างกระบวนการ

- กำหนดปริมาณ Stock มาตรฐานในกระบวนการ
- ปรับปรุงสภาพแวดล้อมในกระบวนการผลิต

3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงาน หรือโครงการ

3.3.1 ศึกษาสภาพปัจจุบัน

1. ข้อมูลสายการผลิต

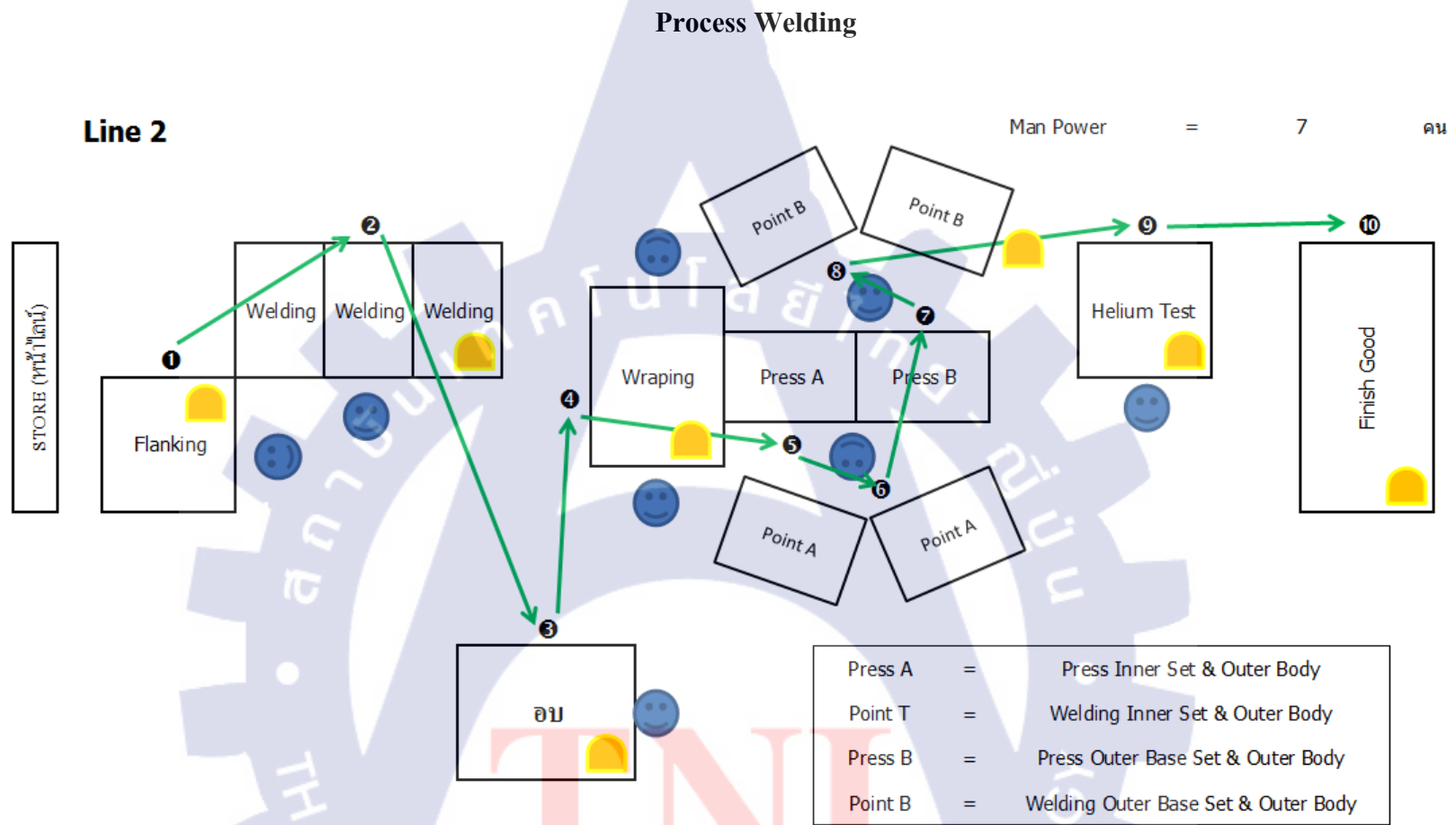
การศึกษาในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System : TPS) ในการปรับปรุง Process Welding ซึ่งเป็นกระบวนการเชื่อม Inner กับ Body เข้าด้วยกัน ในการปรับปรุงครั้งนี้ได้สั่มตัวอย่าง คือ รุ่น SM-EA25 และ SM-JA36 กระบวนการผลิตได้รับการออกแบบให้ผลิตแบบ Continuous โดยมี Cycle Time ที่ 8.16 วินาที และมี Takt Time ที่ 9.13 วินาที จำนวนการผลิตต่อเดือนเฉลี่ยอยู่ที่ 108,000 ชิ้น 1 เดือนใช้เวลาในการผลิต 21 วัน คือ วันธรรมดา (วันจันทร์-วันเสาร์) 19 วัน มีเวลาในการทำงาน 16 ชั่วโมงต่อวัน และวันล่วงเวลา หรือ O.T. (วันอาทิตย์) มีเวลาในการทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน ใช้พนักงานทั้งหมด 7 คน

2. ข้อมูลผลิตภัณฑ์

กระบวนการเชื่อม Inner & Body ที่ทำการศึกษาในครั้งนี้ เป็นแบบ Compact Vacuum (CV) รุ่น SM-EA25 และ SM-JA36 ซึ่งประกอบด้วย Inner Body, Inner Base, Outer Body, Outer Base, Foil Wrapping, Getter

3. กระบวนการผลิต

กระบวนการเชื่อม Inner & Body ทั้งรุ่น SM-EA25 และ SM-JA36 สามารถเขียนกระบวนการผลิต และผังการไหลของวัสดุได้ตามลำดับ ดังรูปในหน้าถัดไป



รูปที่ 5 แสดง Lay Out กระบวนการ Welding

3.3.2 เขียนผังการไหลของกระบวนการ และศึกษากระบวนการผลิต

Company :

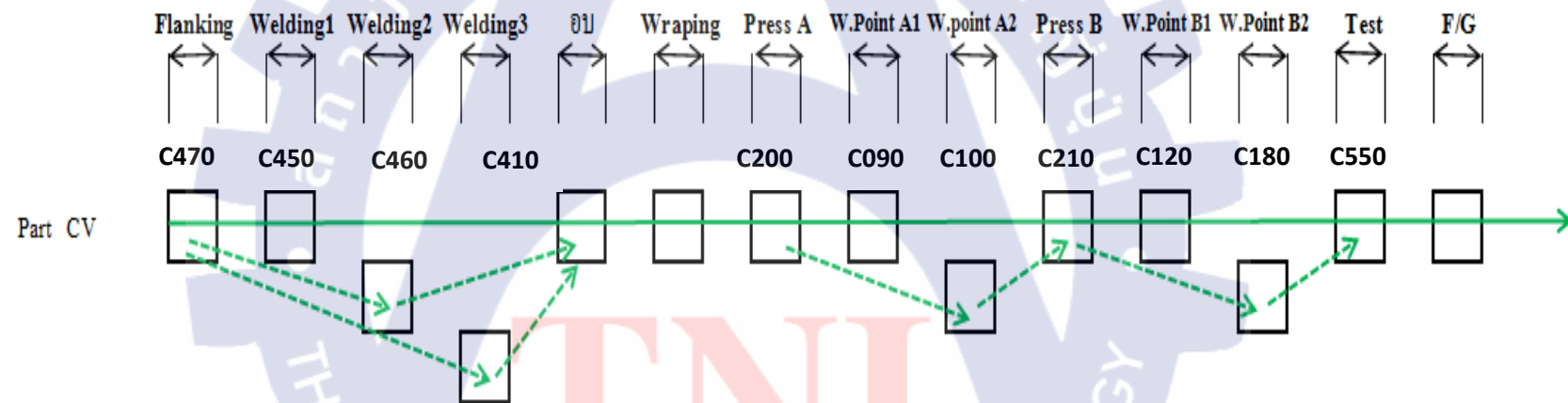
Model : SM-EA25, SM-JA36

Part :

Date :

Material Flow Chart

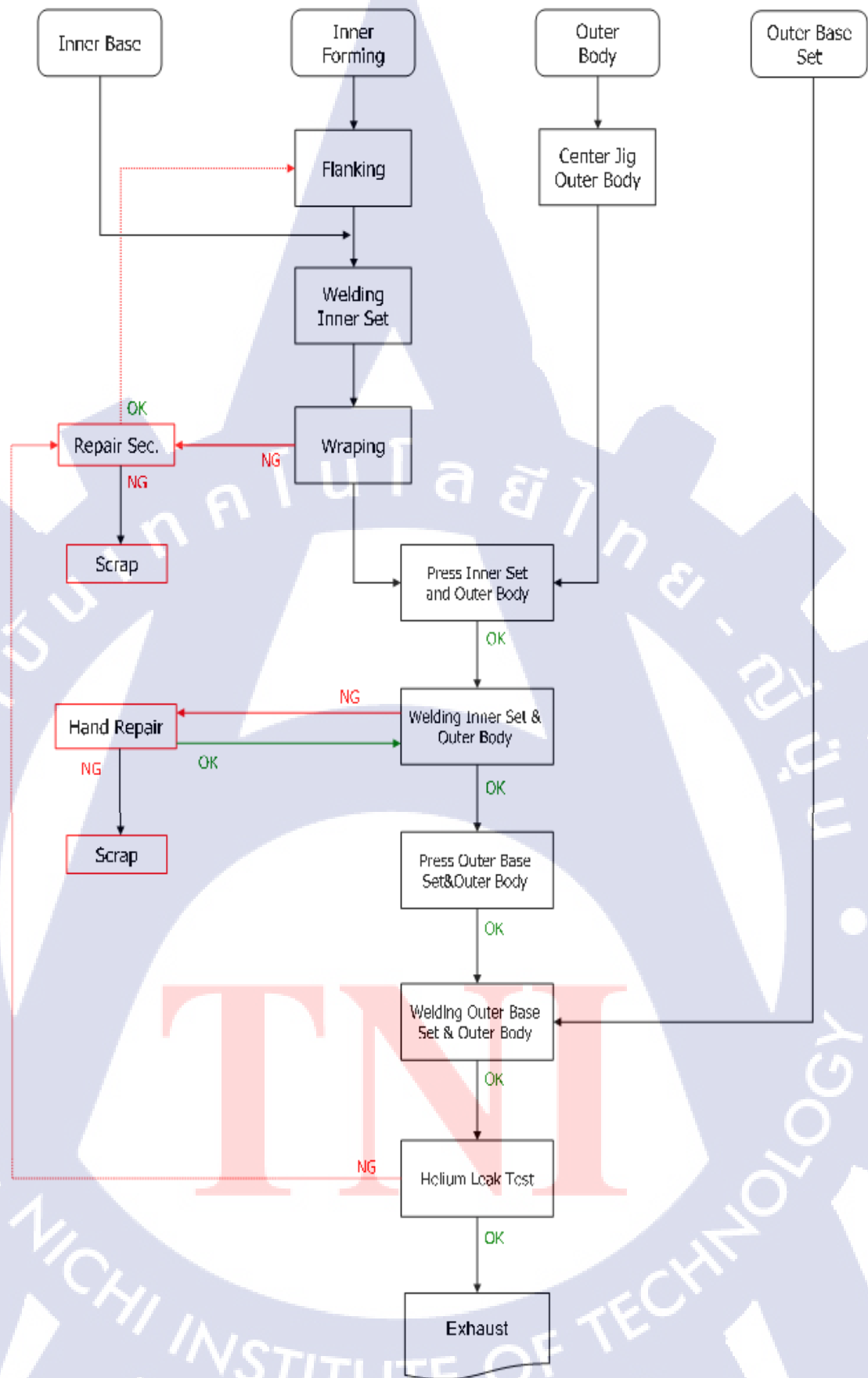
Approved	Checked	Issued



รูปที่ 6 แสดงผังการไหลของวัสดุ (Material Flow Chart : MFC)

จากรูปที่ 6 แสดงแผนผังการไหลของวัสดุ (Material Flow Chart : MFC) จะเห็นได้ชัดว่า กระบวนการแผ่นก Welding มีกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่องในทุก ๆ กระบวนการอยู่แล้ว ทำให้การผลิตสามารถผลิตส่งต่อกันไปได้อย่างเป็นกระบวนการ ทั้งนี้ จึงไม่ต้องไปปรับปรุงการผลิตของแผ่นกดังกล่าว แต่อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าการผลิตจะเป็นแบบต่อเนื่องก็ตาม แต่ในบางกระบวนการของแผ่นก Welding ยังมีปริมาณของสต็อกอยู่ปริมาณมาก จึงต้องทำการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้การผลิตมีความ Smooth และสามารถผลิตได้ทีละชิ้นต่อไป

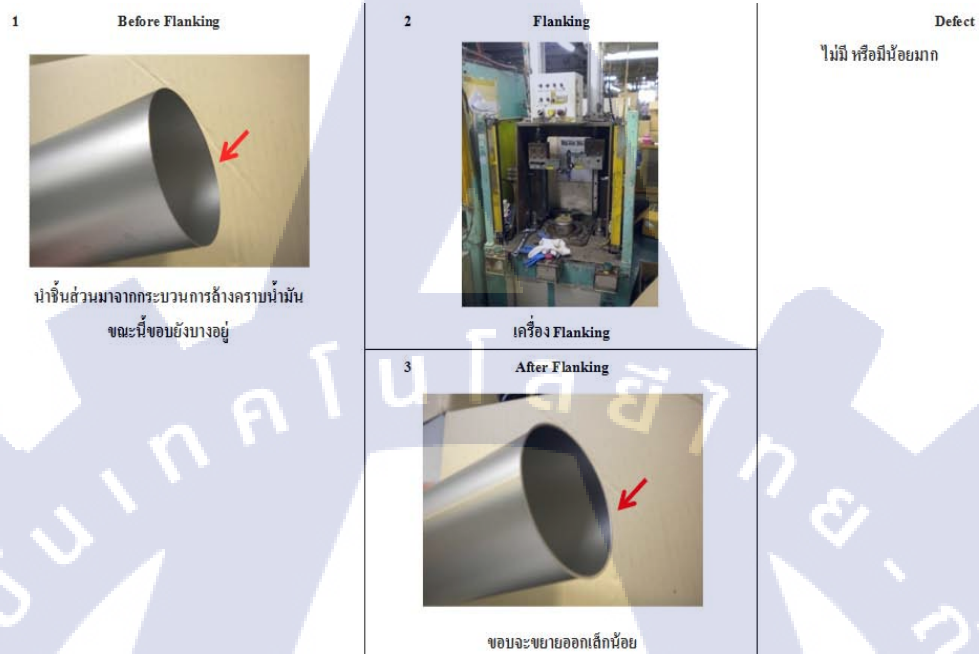




รูปที่ 7 แสดงกระบวนการทำงานของแผนก Welding

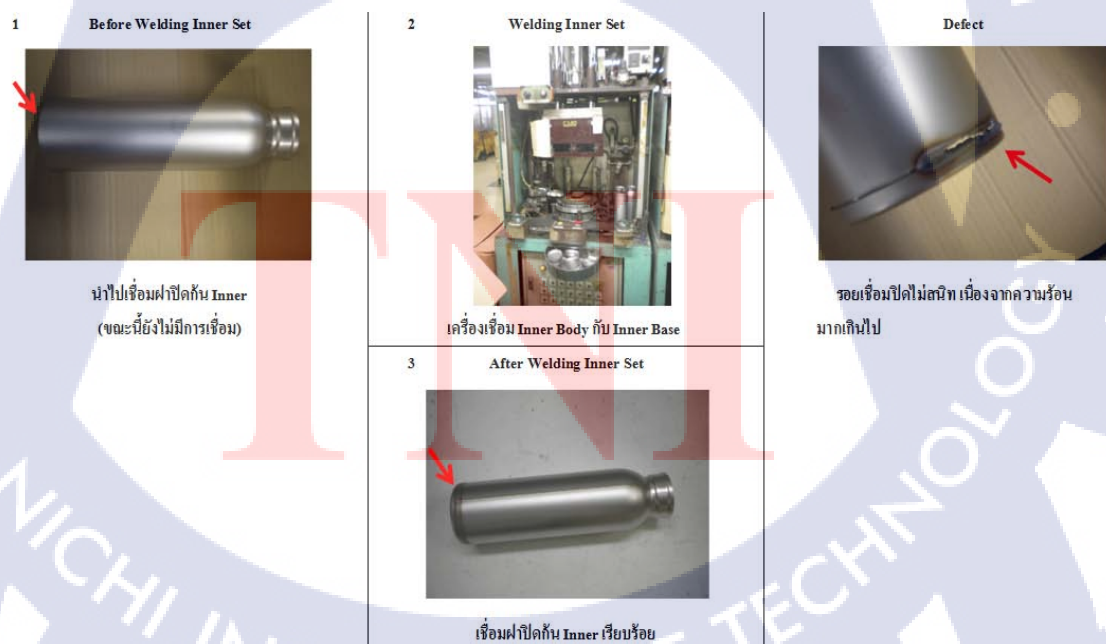
กระบวนการผลิตสามารถ แยกเป็นกระบวนการต่าง ๆ ได้ดังต่อไปนี้

1. กระบวนการ Flanking



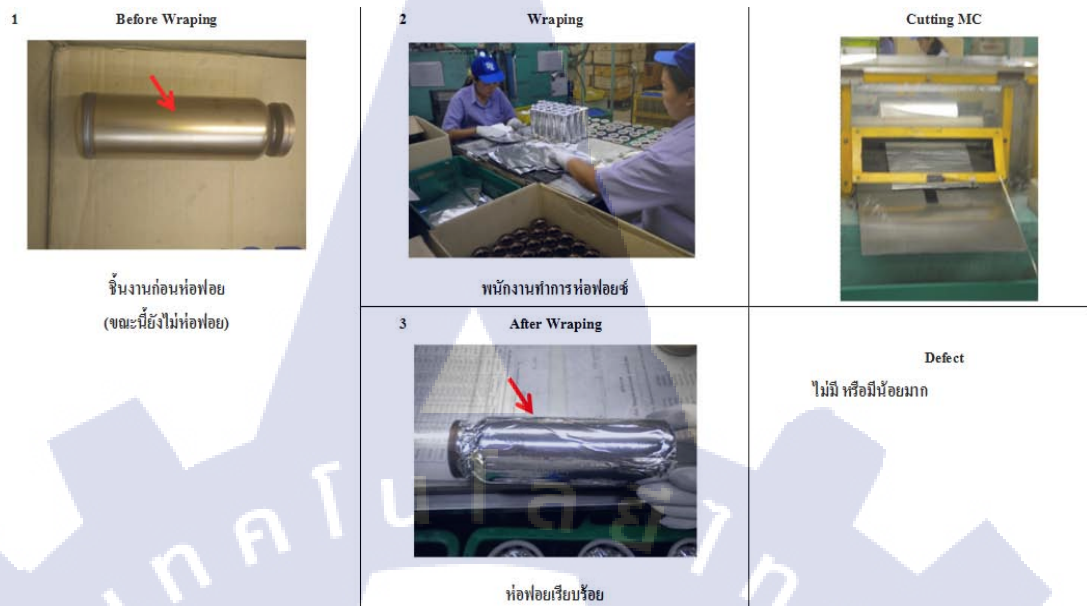
รูปที่ 8 แสดงกระบวนการ Flanking

2. กระบวนการ Inner Welding



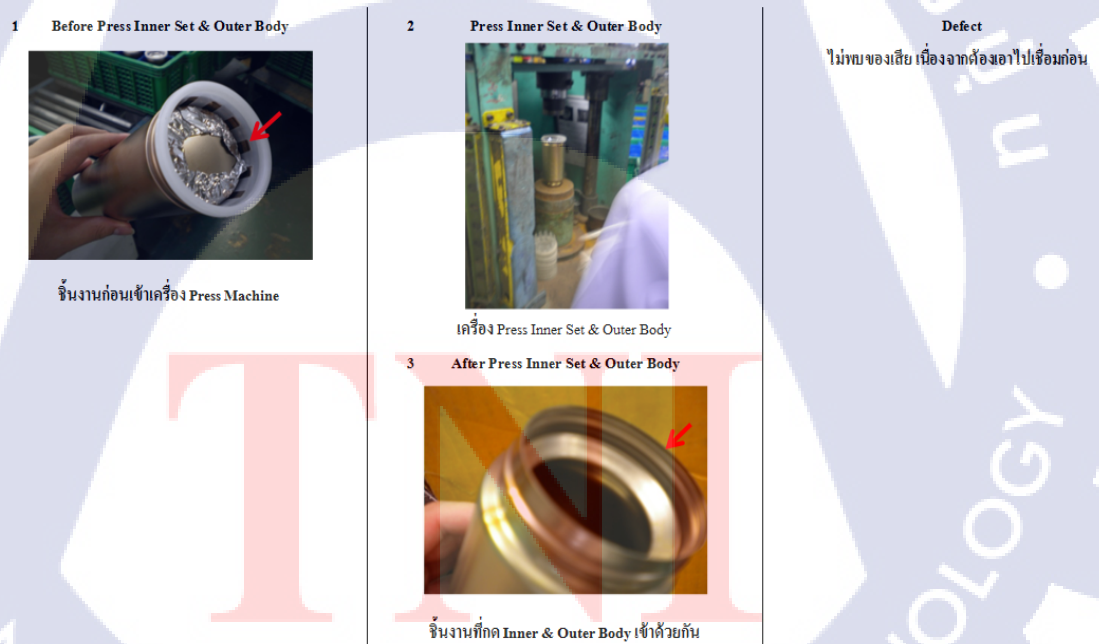
รูปที่ 9 แสดงกระบวนการ Inner Welding

3. กระบวนการห่อฟอยซ์ (Wrapping)



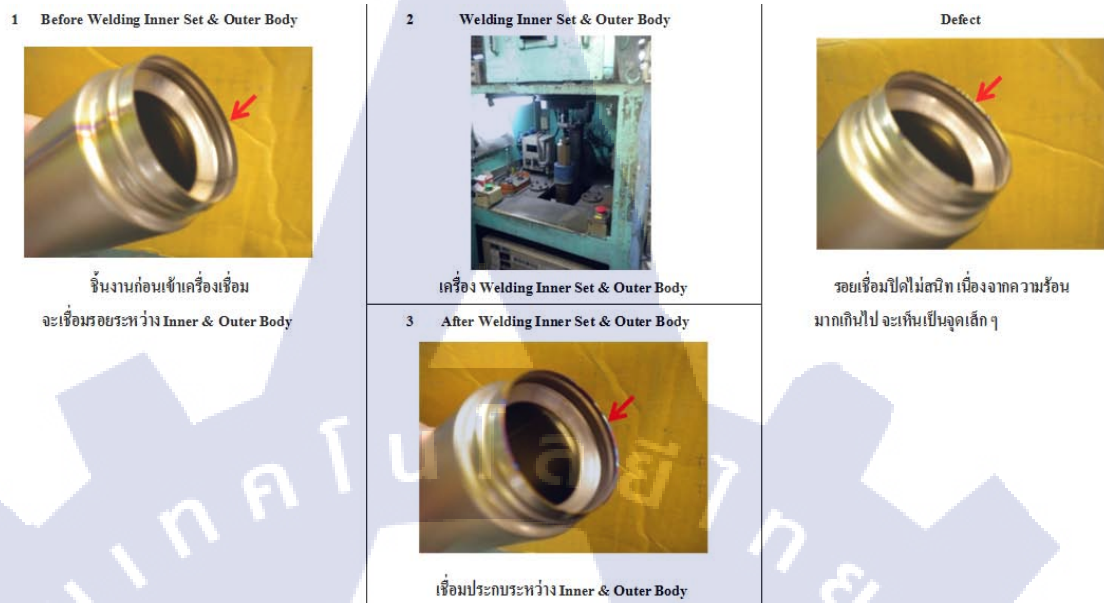
รูปที่ 10 แสดงกระบวนการ Wrapping

4. กระบวนการ Press Inner Set & Outer Body



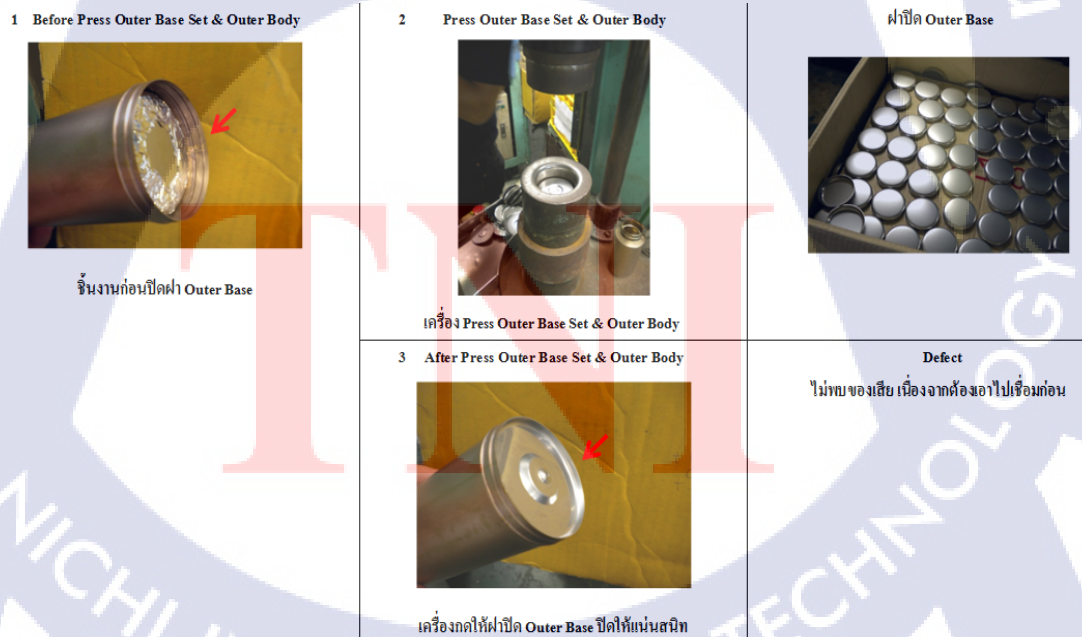
รูปที่ 11 แสดงกระบวนการ Press Inner Set & Outer Body

5. กระบวนการ Welding Inner Set & Outer Body



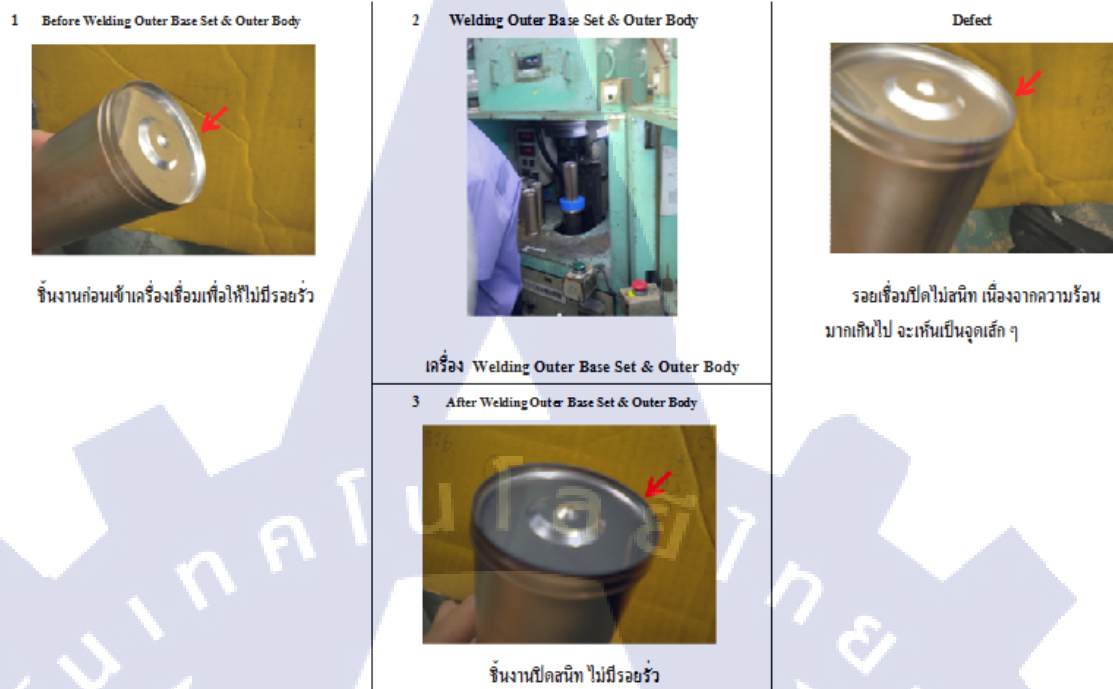
รูปที่ 12 แสดงกระบวนการ Welding Inner Set & Outer Body

6. กระบวนการ Press Outer Base Set & Outer Body



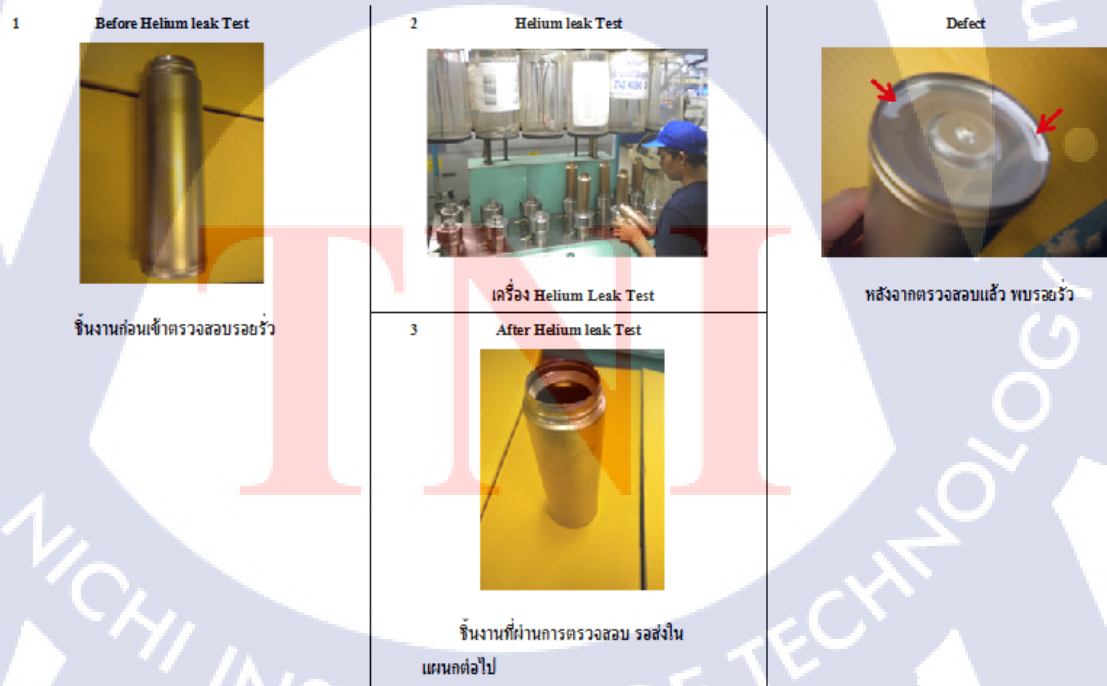
รูปที่ 13 แสดงกระบวนการ Press Outer Base Set & Outer Body

7. กระบวนการ Welding Outer Base Set & Outer Body



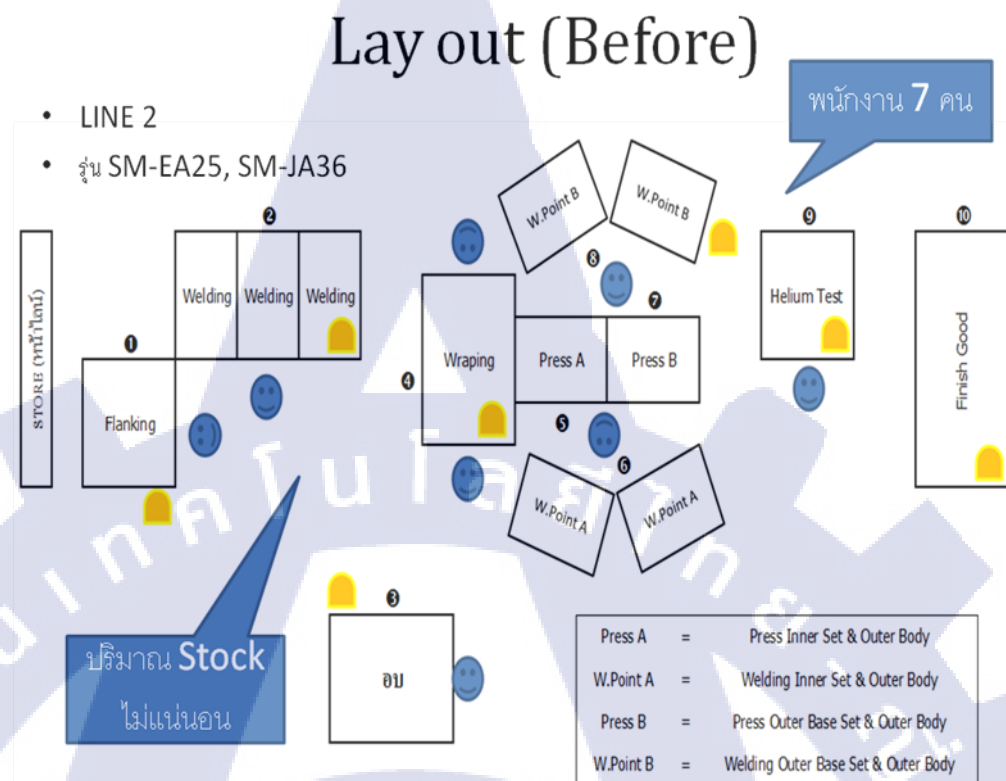
รูปที่ 14 แสดงกระบวนการ Welding Outer Base Set & Outer Body

8. กระบวนการ Helium Leak Test



รูปที่ 15 แสดงกระบวนการ Helium Leak Test

3.3.3 วิเคราะห์ปัญหาที่พบ



รูปที่ 16 แสดงปัญหาในกระบวนการ Welding

จากข้อมูลเบื้องต้น สามารถกำหนดหัวข้อประเด็นปัญหาหลัก ๆ ที่พบ เพื่อนำไปแก้ไขปรับปรุงได้ดังนี้

1. สภาพแวดล้อมในการทำงานไม่เหมาะสม ขาดความเป็นระเบียบเรียบร้อย
2. ไม่สามารถควบคุมปริมาณ Stock ในกระบวนการผลิตได้แน่นอน
3. พนักงานในสายการผลิตมีมากเกินไป
4. มีระยะทางที่ใช้ในการขนถ่ายวัตถุดิบที่มากเกินไป

ในประเด็นดังกล่าวข้างต้น ได้มีการนำเครื่องมือต่าง ๆ ทาง TPS มาใช้เพื่อการขจัดความสูญเปล่าต่าง ๆ ให้ลดลงหรือหมดไป

3.3.4 ทำการแก้ไขปรับปรุงแต่ละประเด็นปัญหา

ประเด็นปัญหาที่ 1 สภาพแวดล้อมในการทำงานไม่เหมาะสม ขาดความเป็นระเบียบเรียบร้อย
จากการสำรวจสภาพแวดล้อมการทำงานในสายการผลิต Welding สามารถสรุปได้ดังนี้

Check Sheet

 สถาบันเทคโนโลยีไทย Thailand Institute of Technology		ACTION PLAN WORK SITE CONTROL				วันที่ตรวจสอบ : . ครั้งที่ :	
หัวข้อ	รายการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		ปัญหา (จากการตรวจสอบ)	การแก้ไข-การปรับปรุง	วันที่เสร็จ	ผู้รับผิดชอบ
		ผ่าน	ไม่ผ่าน				
1) 2ส	1) สะดวก 1.1) แบ่งแยกของที่ทำเป็นและไม่เป็น ออกตากันหรือไม่		X	มีการคัดแยกแต่ยังไม่ชัดเจนในทุกพื้นที่	ติดป้ายสัญลักษณ์แบ่งแยกพื้นที่ของดี ของเสีย		
	1.2) กำจัดของที่ไม่จำเป็นออกไปหรือไม่	✓					
	1.3) กำหนดสถานที่ และวางของที่ทำ เป็นหรือไม่		X	กำหนดพื้นที่วางไม่ชัดเจน	กำหนดพื้นที่ให้ชัดเจน และใช้เป็นมาตรฐาน เดียวกัน		
	2) สะดวก 2.1) วางไฟส่องสว่างให้เพียงพอหรือไม่		X	เครื่องมือจัดวางไม่เรียบร้อยในบางพื้นที่	กำหนดพื้นที่จัดวาง เพื่อให้อยู่ได้สะดวก		
	2.2) ระบุไว้ว่ามีสิ่งใดวางไว้อยู่หรือไม่		X	ไม่มีป้ายของ	จัดทำป้ายของ		
	2.3) กำหนดกฎในการวาง และวาง ตามกฎหรือไม่		X	ไม่มีความชัดเจนในทุกพื้นที่	กำหนดพื้นที่วางให้ชัดเจน และแน่นอน		
2) ความปลอดภัย	1) อันตรายรอบๆความปลอดภัยที่ได้ กำหนดไว้หรือไม่		X	ได้จัดทำไว้ แต่ไม่ได้นำมาใช้จริงบนทำงาน	นำมาใช้บนโรงงาน และปรับปรุงให้มี ความชัดเจน		
	2) ทำให้อุปกรณ์ไม่ใคร่สามารถ เข้าถึงความปลอดภัยหรือไม่	✓					
	3) รักษาความปลอดภัยที่กำหนดไว้ อย่างเคร่งครัดหรือไม่		X	ไม่มีการติดตามการปฏิบัติตามความปลอดภัย	จัดทำเอกสารบันทึก เพื่อประเมินการปฏิบัติ ตามความปลอดภัย		
	4) ขจัดสถานที่ที่ไม่ปลอดภัยออกไป และดำเนินการตามมาตรการหรือไม่	✓					
3) สร้างคุณภาพ เข้าไปในกระบวนการ	1) เข้าใจหรือเข้าใจในการตรวจสอบ คุณภาพ หรือไม่		X	ยังไม่มีความเข้าใจในการตรวจสอบ และไม่มี เอกสาร Check list	จัดทำเอกสาร และเผยแพร่พนักงานเข้าใจ		
	2) กำหนดวิธีการตรวจสอบการทำงาน และคุณภาพให้เป็นมาตรฐานการทำงาน หรือไม่		X	VI ไม่ชัดเจน	จัดทำ VI ให้ชัดเจน และอัปเดตเป็นปัจจุบัน		
	3) มีการจัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้สำหรับ การตรวจสอบคุณภาพเอาไว้หรือไม่ (เช่น ตัวอย่างงานสำหรับจำกักระดับ มาตรฐาน)		X	ไม่มีตัวอย่างคุณภาพ	จัดให้มีตัวอย่างตัวอย่างคุณภาพในทุกจุด		
	4) ดำเนินการตรวจสอบงานและ คุณภาพอย่างถูกต้องหรือไม่		X	ไม่มีเอกสาร Check list	จัดทำเอกสาร Check list		
	5) กำหนดกฎสำหรับจัดการ กรณีที่ คุณภาพงานไม่ปกติ และรักษา ความปลอดภัยหรือไม่ (หยุดการทำงาน, เรียกผู้รับผิดชอบ, แล้วรับคำสั่ง เป็นต้น)		X	ไม่มีระเบียบปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุการณ์ผิดปกติ ชัดเจน	จัดทำบอชช เพื่อออกแนวปฏิบัติชัดเจน		
4) การควบคุม เงื่อนไขการใช้ งานของอุปกรณ์ เครื่องจักร	1) มอเตอร์หรือการใช้ของอุปกรณ์ เครื่องจักรชัดเจนหรือไม่		X	ไม่มีป้ายชี้การทำงาน และชื่อเครื่องจักร	จัดทำป้ายชี้ชื่อดังกล่าว		
	2) เมื่อดูแลส่วนการทดแทนมอเตอร์ การทำงานหรือไม่		X	มี VI ไม่ชัดเจน	จัดทำ VI ให้ชัดเจน		
	3) มีการรักษาเงื่อนไขการทำงาน หรือไม่		X	ไม่มีระยะเวลาในการเปลี่ยนอุปกรณ์ให้ชัดเจน เปลี่ยนเมื่อเสียเท่านั้น	กำหนดระยะเวลาในการเปลี่ยนอุปกรณ์ให้ ชัดเจน และแจ้งให้พนักงานทราบ		
	4) เมื่อเปลี่ยนเงื่อนไขการทำงาน มีการ ตรวจสอบคุณภาพทุกครั้งหรือไม่		X	ไม่มีผล Setup เครื่องจักร และการตั้งแม่พิมพ์	จัดทำเอกสารผลการ Setup เครื่องจักร และ การตั้งแม่พิมพ์		

รูปที่ 17 แสดงสภาพแวดล้อมการทำงานในสายการผลิต Welding (Check Sheet)

หัวข้อ	รายการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		ปัญหา (จากรายการตรวจสอบ)	การแก้ไข-การปรับปรุง	วันที่เสร็จ	ผู้รับผิดชอบ
		ผ่าน	ไม่ผ่าน				
5) การควบคุมการผลิต	1) ระบุแผนการผลิตหรือไม่ (ในทุกๆ ชั่วโมง)	✓					
	2) มีการบันทึกผลการผลิตตามจริงหรือไม่ (ในทุกๆ ชั่วโมง)	✓					
	3) มีการบันทึกสาเหตุของการไม่บรรลุตามแผนการผลิตหรือไม่ (ในทุกๆ ชั่วโมง)		✗	ไม่มีการบันทึกสาเหตุของการไม่บรรลุตามแผนการผลิต	ทำการบันทึกสาเหตุของการไม่บรรลุการผลิต		
	4) มีการตรวจสอบต้นเหตุที่ทำให้ไม่สามารถบรรลุแผนการผลิต และดำเนินการใด ๆ หรือไม่		✗	ไม่มีการตรวจสอบต้นเหตุที่แท้จริงของการทำให้ไม่บรรลุตามแผนการผลิต	ทำการค้นหาสาเหตุที่แท้จริง ทำการแก้ไขและบันทึกผลที่ได้		
6) การควบคุมการจัดส่ง (Shipping)	1) กำหนดเวลา staging และ shipping (แผนภาพไดอะแกรม)		✗	ไม่มีการกำหนดเวลา Staging & Shipping	จัดทำบอร์ดเวลา (ถ้าเป็นไปได้)		
	2) จัดแบ่งพื้นที่จัดเตรียมงานหรือ staging area ตามเส้นทาง ตามความสะดวกในการทำงาน		✗	ไม่มีการจัดแบ่งพื้นที่จัดเตรียมงาน	กำหนดพื้นที่จัดส่งให้ชัดเจน และใช้ระบบ FIFO มาใช้		
	3) ทำให้อุปกรณ์พร้อมใช้ทันที่ถึงความต้องการและความล่าช้าของงาน staging และ shipping		✗	ไม่มีบอร์ดแสดงความต้องการและความล่าช้าของงาน	จัดทำบอร์ดแสดงเวลาการจัดส่งชิ้นส่วน		
7) การควบคุมกำลังคน	1) กำหนดความต้องการจำนวนคนมาตรฐานในแต่ละกระบวนการหรือไม่ (จำนวนคนที่จำเป็น)		✗	ไม่มีการกำหนดความต้องการจำนวนคนมาตรฐานในแต่ละกระบวนการ	จัดทำความต้องการจำนวนคนมาตรฐานในแต่ละกระบวนการ		
	2) มีการทำให้เข้าใจและรับรู้อาการมาทำงานในแต่ละวันว่ามีพนักงานขาดหรือไม่		✗	-ไม่มีการทำให้เข้าใจและรับรู้อาการมาทำงานในแต่ละวัน	จัดทำวิธีการมาปฏิบัติงานของพนักงาน		
	3) ได้กำหนดวิธีการจัดการกรณีเกิดการขาดพนักงานเอาไว้หรือไม่		✗	ไม่มีการกำหนดวิธีการจัดการกรณีเกิดการขาดพนักงานปฏิบัติงาน	กำหนดวิธีการจัดการกรณีเกิดการขาดพนักงานปฏิบัติงาน		

รูปที่ 18 แสดงสภาพแวดล้อมการทำงานในสายการผลิต Welding (Check Sheet) (ต่อ)

จากรูปจะเห็นว่าสภาพแวดล้อมในการทำงานยังไม่มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย พื้นที่ปฏิบัติงานไม่มีขอบเขต และป้ายบ่งชี้ ไม่รู้สถานะการผลิตว่าสถานะเครื่องจักรเป็นอย่างไร ไม่มีการควบคุมกำลังคน และไม่มีป้ายชี้บ่งเรื่องคุณภาพที่ชัดเจน

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

การแก้ไขปรับปรุง สามารถแก้ไขปรับปรุงได้ดังต่อไปนี้

1. กำหนดขอบเขตพื้นที่การวางให้ชัดเจน

Item	Before Kaizen	After Kaizen
		
	Weak Point ไม่มีการแบ่งพื้นที่ชัดเจน ทำให้ไม่สะดวกในการใช้งาน และคิดขวางทางเดิน	Key Point จัดทำเส้นแบ่งขอบเขตพื้นที่การวางให้ชัดเจนในทุกกระบวนการผลิต Merit: พื้นที่มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย หยิบใช้ของได้สะดวก

รูปที่ 19 แสดงการปรับปรุงโดยกำหนดเส้นแบ่งพื้นที่การวางให้ชัดเจนในสายการผลิต

2. จัดทำเส้นพื้นที่จอดรถเงิน และป้ายห้ามวางในพื้นที่ที่จอดรถเงิน

Item	Before Kaizen	After Kaizen
		
	Weak Point ไม่มีการขอบพื้นที่ที่จอดรถเงินให้ชัดเจน ทำให้รถเข็นจอดไม่เป็นที่ ทารถเข็นไม่เจอ และทำของอย่างอื่นที่ไม่ใช่รถเข็นมาวาง ทำให้รถเข็นไม่สามารถนำมาจอดได้	Key Point จัดทำเส้นพื้นที่จอดรถเงินให้ชัดเจน และป้ายห้ามวางของ Merit: สามารถนำรถเข็นได้ตลอดเวลา ไม่เสียเวลาหารถเข็น หรือต้องนำของออกจากรถเข็นก่อน

รูปที่ 20 แสดงการปรับปรุงโดยจัดทำเส้นพื้นที่จอดรถเงิน และป้ายห้ามวางในพื้นที่ที่จอดรถเงินในสายการผลิต

3. จัดทำพื้นที่สโตร์หน้าสายการผลิต Welding ให้มีความชัดเจน

Item	Before Kaizen	After Kaizen
		
	Weak Point ไม่มีกำหนดพื้นที่สโตร์ก่อนเข้าสายการผลิต และต้องเข้าใช้งานโดยไม่รู้ว่าชิ้นงานใดเข้าไลน์ผลิตใด ทำให้ต้องหา หรือต้องเปิดกล่องดูก่อนเข้าไลน์ จึงเป็นการสูญเสียเวลา	Key Point จัดทำพื้นที่สโตร์บริเวณหน้าไลน์การผลิตแต่ละไลน์ให้ชัดเจน พร้อมทั้งป้ายระบุชื่อเจ้าของชิ้นงานที่วางอยู่ Merit: สะดวกในการหยิบใช้งาน และมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย

รูปที่ 21 แสดงการปรับปรุงโดยจัดทำพื้นที่สโตร์หน้าสายการผลิต Welding ให้มีความชัดเจนในสายการผลิต

4. จัดทำป้ายระบุของดี (IN), (OUT) และ (NG) (เส้นทางเข้า – ออกของกระบวนการ)

Item	Before Kaizen	After Kaizen
	ไม่มีพื้นที่ และป้ายระบุ แยกของดี ของเสีย	
	Weak Point ไม่มีป้ายระบุของดี ของเสียให้ชัดเจน ทำให้ไม่รู้จักกล่องใดคือชิ้นงานดี หรือชิ้นงานเสีย	Key Point จัดทำป้ายระบุของดี (IN) และ (OUT) ของเสีย (NG) Merit: สามารถแยกของดี ของเสียได้อย่างชัดเจน สะดวกในการขนย้าย

รูปที่ 22 แสดงการปรับปรุงโดยจัดทำป้ายระบุของดี (IN), (OUT) และ (NG) ในสายการผลิต

5. จัดทำป้ายระบุชิ้นงานเพื่อแสดงสถานะรอซ่อม (Repair), เสีย (Loss) และงานที่ซ่อมเสร็จแล้ว (OUT)

Item	Before Kaizen	After Kaizen
		  
	ไม่มีป้ายชี้บ่ง ชิ้นงานรอซ่อม หรือเสีย	
	Weak Point ไม่มีป้ายชี้บ่งชิ้นงานว่าอยู่ระหว่างรอซ่อม หรือเสียในกระบวนการ Repair ในสายการผลิต	Key Point จัดทำป้ายระบุชิ้นงานเพื่อแสดงสถานะ: รอซ่อม(REPAIR) เสีย (LOSS) และ OUT (งานที่ซ่อมเสร็จแล้ว) Merit: สามารถแยกชิ้นงานได้ชัดเจน สะดวกในการขนย้าย

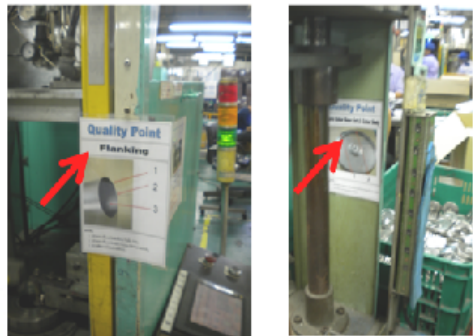
รูปที่ 23 แสดงการปรับปรุงโดยจัดทำป้ายระบุชิ้นงานเพื่อแสดงสถานะรอซ่อม (Repair), เสีย (Loss) และงานที่ซ่อมเสร็จแล้ว (OUT) ในสายการผลิต

6. จัดทำป้ายแสดงสถานะการทำงานของปั๊มกดทำงานให้ชัดเจน

Item	Before Kaizen	After Kaizen
		 
	ชี้บ่งปุ่มการทำงานไม่ชัดเจน	
	Weak Point ไม่มีกำหนด หรือชี้บ่งการทำงานของปุ่มกดให้ชัดเจน	Key Point จัดทำป้ายแสดงการทำงานของปุ่มให้ชัดเจน Merit: สามารถสร้างความมั่นใจในการทำงานของเครื่องจักรได้ ลดปัญหาการเกิดข้อผิดพลาดในการทำงานของเครื่องจักร

รูปที่ 24 แสดงการปรับปรุงโดยจัดทำป้ายแสดงสถานะการทำงานของปั๊มกดทำงานให้ชัดเจนในสายการผลิต

7. จัดทำป้ายตัวอย่างคุณภาพ และกำหนดจุดชี้บ่งในการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน

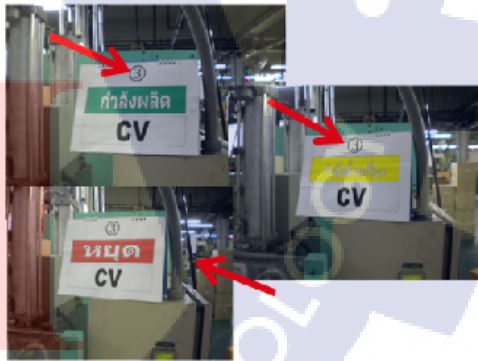
Item	Before Kaizen	After Kaizen
	ไม่มีตัวอย่างชิ้นงานที่ไม่ได้ตามคุณภาพ	
	Weak Point ไม่มีตัวอย่างคุณภาพ และจุดชี้บ่งสำหรับการตรวจสอบคุณภาพที่ชัดเจน ทำให้ไม่รู้ตัว ต้องตรวจสอบคุณภาพที่ใดบ้าง และไม่รู้ว่าคุณภาพของชิ้นงานเป็นแบบใด ทำให้ในบาง ครั้งเกิด ของเสียหลุดรอดออกไปใน กระบวนการถัดไป	Key Point จัดทำตัวอย่างตัวอย่างคุณภาพ และกำหนดจุดชี้บ่งในการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน Merit: สามารถตรวจสอบได้ละเอียดมากขึ้น และสามารถมั่นใจด้านคุณภาพมากขึ้น

รูปที่ 25 แสดงการปรับปรุงโดยจัดทำป้ายตัวอย่างคุณภาพ

และกำหนดจุดชี้บ่งในการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานในสายการผลิต

หมายเหตุ.- ป้ายตัวอย่างคุณภาพอยู่ในภาคผนวก

8. จัดทำป้ายระบุสถานะของเครื่องจักร ประกอบด้วย 3 สถานะ คือ กำลังผลิต หยุด และ กำลังตั้งเครื่องจักร

Item	Before Kaizen	After Kaizen
	ไม่มีป้ายชี้บ่งสถานะการทำงานของเครื่องจักร	
	Weak Point ไม่มีป้ายระบุสถานะการทำงานของเครื่องจักร ว่าเครื่องจักรกำลังผลิต เครื่องจักรกำลังตั้งเครื่อง และเครื่องจักรหยุด	Key Point จัดทำป้ายระบุสถานะของเครื่องจักร ประกอบด้วย 3 สถานะ คือ กำลังผลิต หยุด และกำลังตั้งเครื่องจักร Merit: สามารถทราบได้ว่าเครื่องจักรกำลังทำอะไรอยู่ โดยไม่จำเป็นต้องเข้าไปดูในพื้นที่ยัง

รูปที่ 26 แสดงการปรับปรุงโดยจัดทำป้ายระบุสถานะของเครื่องจักรในสายการผลิต

9. จัดทำบอร์ดแสดงทักษะการทำงานของพนักงาน

Item	Before Kaizen	After Kaizen
	ไม่มีบอร์ดแสดงทักษะการทำงานของพนักงาน	
	Weak Point ไม่มีบอร์ดแสดงทักษะการทำงานของพนักงาน	Key Point จัดทำบอร์ดแสดงทักษะการทำงานของพนักงาน Merit: สามารถแก้ปัญหาการขาดงานของพนักงานได้ทันเวลา สามารถทราบสถานะการทำงานของพนักงาน

รูปที่ 27 แสดงการปรับปรุงโดยจัดทำบอร์ดแสดงทักษะการทำงานของพนักงานใน
สายการผลิต

10. จัดทำป้าย Welding Store และกำหนดพื้นที่สโตร์ให้ชัดเจน

Item	Before Kaizen	After Kaizen
		
	Weak Point ไม่มีกำหนดพื้นที่สโตร์ให้ชัดเจน	Key Point จัดทำป้าย WELDING STORE และ กำหนดพื้นที่ของสโตร์ให้ชัดเจน Merit: พื้นที่สโตร์มีความชัดเจน และเป็นระเบียบเรียบร้อย

รูปที่ 28 แสดงการปรับปรุงโดยจัดทำป้าย Welding Store และกำหนดพื้นที่สโตร์ให้ชัดเจนใน
สายการผลิต

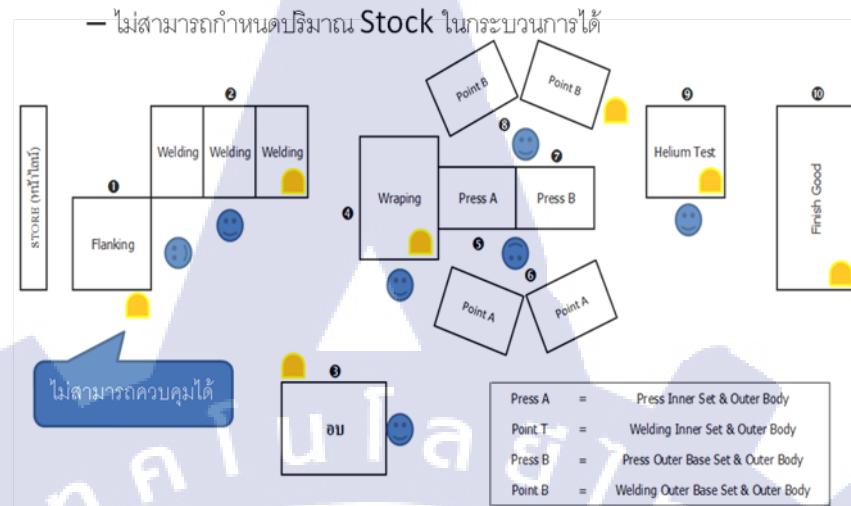
ประโยชน์ที่ได้รับ

- ทุกคนเข้าใจสภาวะการทำงานได้โดยไม่ต้องสอบถามกับพนักงาน
- พนักงานที่เข้าใหม่สามารถทำงานได้สะดวกขึ้น
- สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างทันท่วงทีเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง
- สภาพการทำงานมีความปลอดภัย
- สภาพแวดล้อมการทำงานมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย และเกิดระบบการทำงาน



ประเด็นปัญหาที่ 2 ไม่สามารถควบคุมปริมาณ Stock ในกระบวนการผลิตได้แน่นอน

• Before



รูปที่ 29 แสดงการสต็อกของกระบวนการ ก่อนการปรับปรุง

จากรูป ในกระบวนการผลิตไม่สามารถควบคุมปริมาณสต็อกที่แน่นอนได้ ทำให้ไม่สามารถควบคุมจังหวะการขนย้ายวัตถุดิบได้ และยังทำให้สูญเสียพื้นที่ในการสต็อกวัตถุดิบเป็นจำนวนมาก อีกทั้งทำให้พื้นที่ในสายการผลิตไม่เป็นระเบียบ และไม่เป็นระบบอีกด้วย ในการสต็อกดังกล่าว มีปริมาณในการสต็อกต่อกระบวนการดังนี้

ตารางที่ 1 ตารางแสดงปริมาณสต็อก และการใช้พื้นที่ในการจัดวางของกระบวนการ ก่อนปรับปรุง

กระบวนการ	Stock (กล่อง)	จำนวน (ชิ้น)	คิดเป็นพื้นที่
Flanking	6	180	110.08
Inner Welding	7	210	110.08
Wrapping	10	300	165.12
Helium Leak Test	7	210	110.08
รถเข็น	2	-	128.04
อื่น ๆ	3	-	165.12
Total		900	788.52

หมายเหตุ - อื่น ๆ คือ วัตถุดิบที่เป็นอะไหล่ของชิ้นงานในกระบวนการต่าง ๆ รวมทั้งของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการด้วย

จากตารางสามารถสรุปได้ว่า ในสายการผลิตมีชิ้นงานที่อยู่ในสายการผลิตทั้งหมด 900 ชิ้น ซึ่งใช้พื้นที่ในการจัดเก็บทั้งหมด 788.52 ตารางเมตร

การแก้ไขปรับปรุง

กำหนดปริมาณสต็อกในกระบวนการต่าง ๆ ให้เป็นมาตรฐาน คือ จำนวน 4 กล่อง ประกอบด้วย สต็อกที่ใช้ในการหมุนเวียน (ปริมาณกล่องที่ใช้ในการขนย้ายวัตถุดิบต่อหนึ่งรอบการขนย้าย) จำนวน 3 กล่อง และ Safety Stock ในกระบวนการอีก 1 กล่อง (เพื่อให้สามารถผลิตได้ต่อเนื่องระหว่างมีการขนย้ายสต็อก) สามารถแสดงรูปได้ ดังนี้

• After

— กำหนดปริมาณ Stock ให้เป็นมาตรฐาน คือ “ $Stock = 3 + SS = 1$ ”



รูปที่ 30 แสดงการสต็อกของกระบวนการ หลังการปรับปรุง

จากรูป ในกระบวนการผลิตสามารถควบคุมปริมาณสต็อกที่แน่นอนได้ ทำให้สามารถควบคุมจังหวะการขนย้ายวัตถุดิบได้ และยังทำให้พื้นที่ในการสต็อกวัตถุดิบลดลงจำนวนมาก อีกทั้งทำให้พื้นที่ในสายการผลิตมีความเป็นระเบียบ และเป็นระบบอีกด้วย ในการสต็อกดังกล่าว มีปริมาณในการสต็อกต่อกระบวนการดังนี้

ตารางที่ 2 ตารางแสดงปริมาณสต็อก และการใช้พื้นที่ในการจัดวางของกระบวนการ หลังปรับปรุง

กระบวนการ	Stock (กล่อง)	จำนวน (ชั้น)	คิดเป็นพื้นที่ (ตร.ม.)
Flanking	4	120	110.08
Inner Welding	4	120	110.08
Wrapping	4	120	110.08
Helium Leak Test	-	-	-
รถเข็น	1	-	64.02
อื่น ๆ	3	-	165.12
Total		360	559.38

หมายเหตุ - อื่น ๆ คือ วัสดุคิบบที่เป็นอะไหล่ของชิ้นงานในกระบวนการต่าง ๆ รวมทั้งของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการด้วย

จากตารางสามารถสรุปได้ว่า ในกระบวนการ Leak Test ใช้วิธีขนส่งด้วยรางเลื่อน เลื่อนเข้าสู่สไตร์ท้ายสายการผลิต ทำให้ไม่ต้องสต็อกชิ้นงานท้ายกระบวนการ สายการผลิตจึงมีชิ้นงานที่อยู่ในสายการผลิตทั้งหมด 360 ชั้น ลดลงจากเดิม 540 ชั้น และใช้พื้นที่ในการจัดเก็บทั้งหมด ตารางเมตร ลดลงจากเดิม 229.14 ตารางเมตร คิดเป็นมูลค่า 46,744.56 บาทต่อปี (ตารางเมตรละ 17 บาทต่อเดือน)

TNI

TAHITI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

ประเด็นปัญหาที่ 3 พนักงานในสายการผลิตมีมากเกินไป

Cycle Time (Before)

ผลิตมากเกินไป
ความจำเป็น

LINE 2			Part		SM-EA25		SM-JA36															
			Process		Franking		Welding		Wrapping		Press A		Welding A		Press B		Welding B		Helium Test		Order	
Item	Part name	M/C No.																			(pcs) / day	
1	Part		①	②	④	⑤	⑥							⑧	⑨						5,409	N.T.
	Cycle Time (วินาที)																				2,617	O.T.
			6.28	6.28	22.34	7.45	9.11	4.56	7.95	7.95	10.35	8.16	7.79	7.79	14.85	7.43	55.57	6.95				

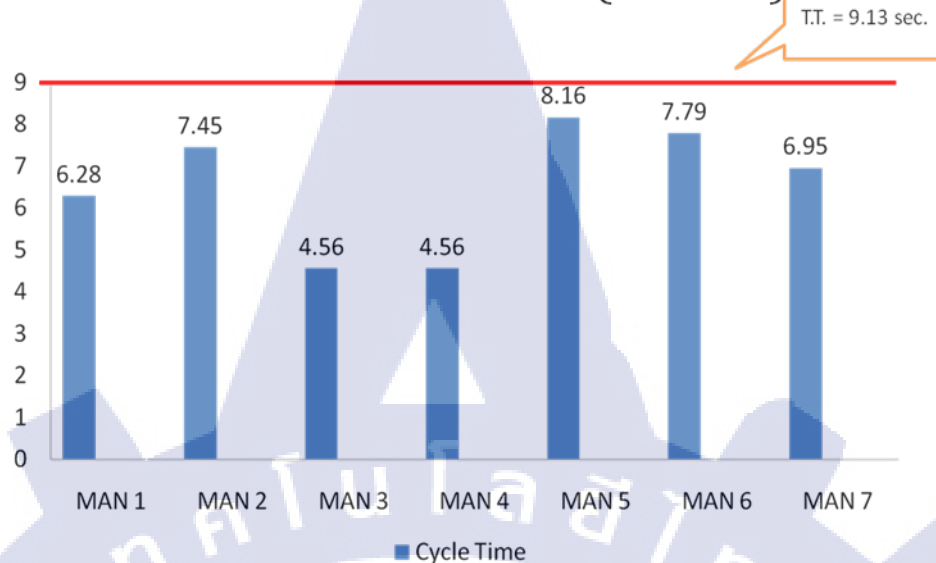
Workload	N.T.	7,866	6,634	10,845	6,214	6,051	6,341	6,653	7,111	ขึ้นต่อวัน
	Takt Time	5,409	5,409	5,409	5,409	5,409	5,409	5,409	5,409	ขึ้นต่อวัน
Result		GOOD	GOOD	GOOD	GOOD	GOOD	GOOD	GOOD	GOOD	GOOD

Workload	O.T.	3,806	3,210	5,248	3,007	2,928	3,069	3,219	3,441	ขึ้นต่อวัน
	Takt Time	2,617	2,617	2,617	2,617	2,617	2,617	2,617	2,617	ขึ้นต่อวัน
Result		GOOD	GOOD	GOOD	GOOD	GOOD	GOOD	GOOD	GOOD	GOOD

รูปที่ 31 แสดง Cycle Time ของกระบวนการ และกำลังการผลิตของแต่ละกระบวนการ

จากรูป จะเห็นได้ว่าในกระบวนการ Wrapping มีเวลาในการ 4.95 ต่อขึ้นต่อวัน ใช้กำลังคนในการผลิต 2 คน ทำให้กำลังในการผลิต 10,845 ขึ้นต่อวัน แต่กำลังการผลิตที่ต้องการมีเพียง 5,409 ขึ้นต่อวัน จึงเป็นการผลิตเกินความจำเป็น สามารถเขียนเป็นภาพ YAMAZUMI CHART ได้ดังนี้

YAMAZUMI CHART (Before)



รูปที่ 32 แสดง YAMAZUMI CHART ก่อนปรับปรุง

จากรูปจะเห็นได้ว่าการทำ Line Balance ยังไม่เหมาะสม เช่น การทำงานของพนักงานคนที่ 3 และ คนที่ 4 พบว่ามี Cycle Time ต่ำ

การแก้ไขปรับปรุง

การวิเคราะห์ผล เพื่อการปรับปรุงกระบวนการ

- พิจารณา Takt Time เทียบกับ Cycle Time ว่าค่าใดมากกว่ากัน ต้องพยายามทำให้ Cycle Time มีค่าน้อยกว่า Takt Time

ข้อมูล

- พนักงานทำงาน 21 วัน ได้แก่
 - วันธรรมดา (N.T.) จำนวน 19 วัน วันละ 16 ชั่วโมง
 - Loss Time = 3,300 วินาทีต่อวัน
 - Factor Working = 91%
 - วันอาทิตย์ (O.T.) จำนวน 2 วัน วันละ 8 ชั่วโมง
 - Loss Time = 1,500 วินาทีต่อวัน
 - Factor Working = 88%
- ความต้องการทั้งหมด (21 วัน) = 108,000 ชิ้น

O คำนวณ Takt Time

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{เวลาทำงานทั้งหมด}}{\text{ความต้องการทั้งหมด}}$$

$$= \frac{(((16 \times 60 \times 60) - 3,300) \times 91\%) \times 19 + (((8 \times 60 \times 60) - 2,500) \times 88\%) \times 2}{108,000}$$

$$= 9.13$$

O เปรียบเทียบ T.T. กับ Cycle Time

Cycle Time

T.T. = 9.13 sec.

LINE 2		Part	SM-EA25		SM-JA36						Order	(pcs) / day
		Process	Franking	Welding	Wrapping	Press A	Welding A	Press B	Welding B	Helium Test		
Item	Part name	M/C No.										
1	Part		①	②	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	5,409	N.T.
	Cycle Time (วินาที)		6.28	7.45	4.56	7.95	8.16	7.79	7.43	6.95	2,617	O.T.

รูปที่ 33 แสดง Cycle Time ของกระบวนการผลิตในกระบวนการต่าง ๆ

จากรูป เวลา

Cycle Time ในทุกกระบวนการมีเวลาดำกว่า Takt Time

- ในการคำนวณ เพื่อหาจำนวนพนักงานที่น้อยที่สุดที่สามารถลดลงได้ จะใช้สูตร

O คำนวณหาจำนวนพนักงาน

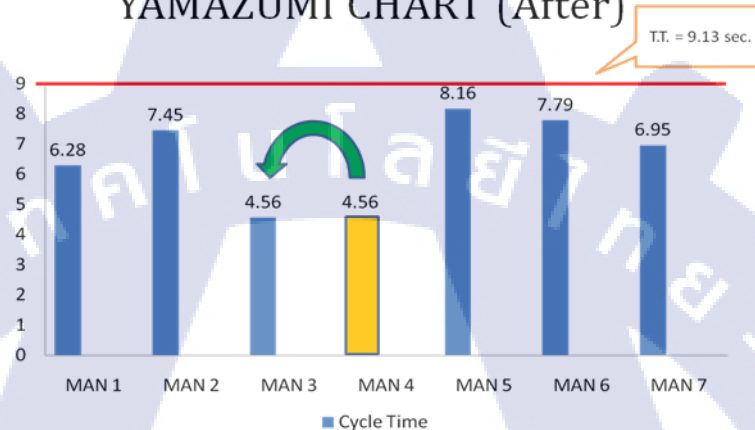
$$\text{จำนวนพนักงาน} = \frac{\sum \text{Cycle Time}}{\text{Takt Time}}$$

$$= \frac{6.28 + 7.45 + 4.56 + 7.95 + 8.16 + 7.79 + 7.43 + 6.95}{9.13}$$

$$= 6 \text{ คน}$$

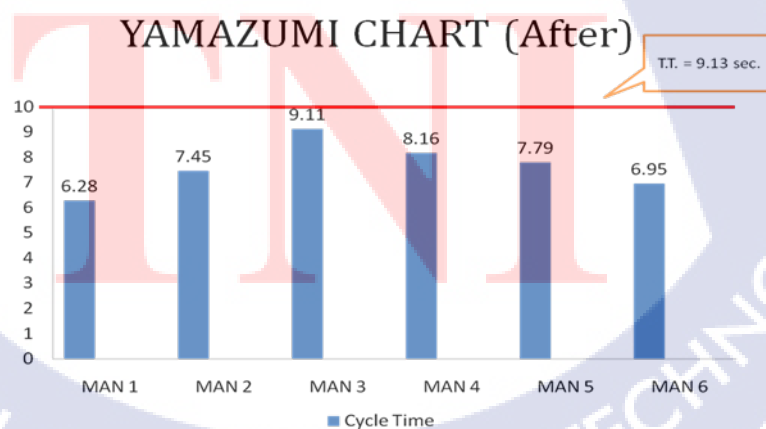
- ในสายการผลิตนี้ จากการคำนวณพบว่าสามารถลดพนักงานลงได้เป็น 6 คน จึงได้ทำการเกลี่ยงานแต่ละกระบวนการไปให้มีระยะเวลาเท่า ๆ กัน ดังข้อถัดไป
- พิจารณาแท่งกราฟใน YAMAZUMI CHART แล้วหาวิธีปรับการทำงาน เพื่อให้แท่งกราฟสูงเท่า ๆ กัน โดยใช้วิธีโยกย้ายงานบางส่วนไปยังกระบวนการติดกัน เพื่อให้มีค่าใกล้เคียงกับ Takt Time มากที่สุด ดังแสดงในรูป

YAMAZUMI CHART (After)



รูปที่ 34 แสดงวิธีการปรับปรุง Cycle Time ของการทำงานของพนักงานแต่ละคน

จากกราฟ จะเห็นได้ว่าสามารถย้ายงานคนที่ 4 ไปให้คนที่ 3 ทำได้ ซึ่งหลังจากทำการโยกย้ายแล้ว สามารถเขียนเป็น YAMAZUMI CHART หลังการปรับปรุงได้ดังนี้

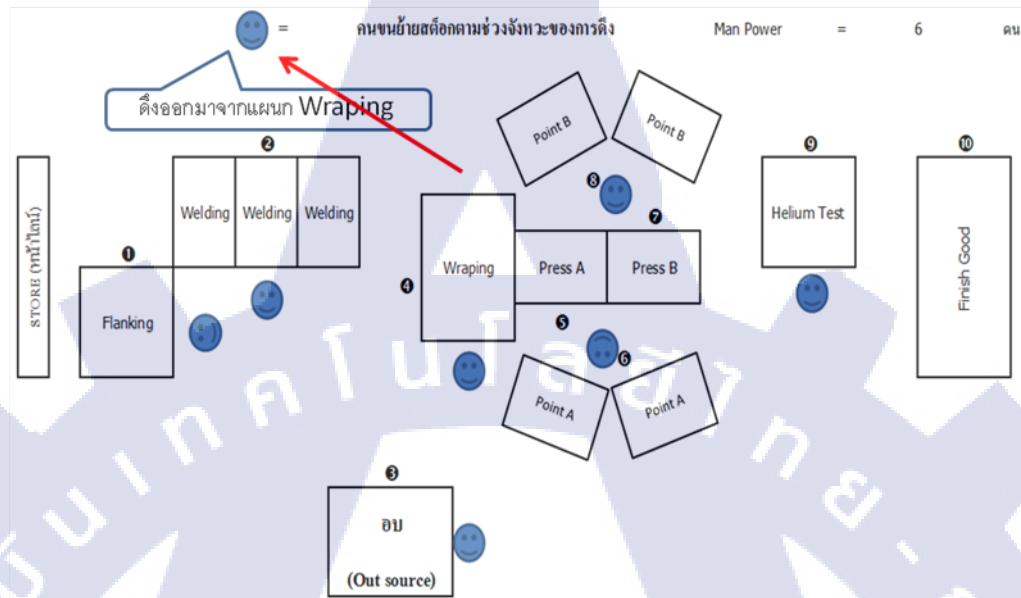


รูปที่ 35 แสดง Cycle Time ของการทำงานของพนักงานแต่ละคน หลังการปรับปรุงการทำงาน

หลังการปรับปรุง สามารถเขียนออกมาเป็นผังการผลิตได้ ดังรูปต่อไปนี้

Lay out (After)

รุ่น SM-EA25, SM-JA36



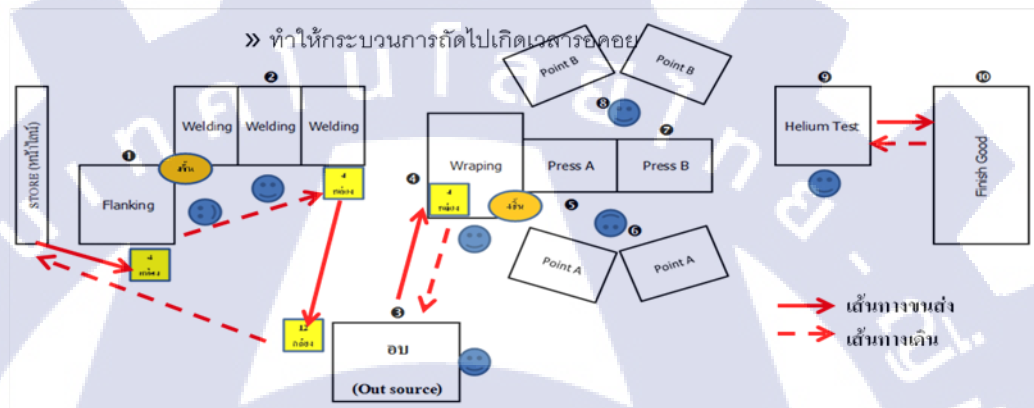
รูปที่ 36 แสดง Lay Out พนักงานในกระบวนการ Welding หลังการปรับปรุง

ประเด็นปัญหาที่ 4 มีระยะทางที่ใช้ในการขนถ่ายวัสดุดิบที่มากจนเกินไป

พนักงานในกระบวนการ Flanking, Wrapping และ Leak Test ทำการขนย้ายวัสดุดิบด้วยตนเอง ทำให้ใช้ระยะทางในการขนย้ายเป็นจำนวนมาก และเป็นการสิ้นเปลืองเวลา สามารถแสดงได้ดังรูปต่อไปนี้

พนักงานขนส่ง (Before)

- ทำหน้าที่ในการขนส่งชิ้นงาน
 - » พนักงาน Flanking, พนักงาน Wrapping, พนักงาน Leak Test เป็นผู้ขนส่งด้วยตนเอง
 - » ทำให้กระบวนการถัดไปเกิดเวลาสูญหาย



รูปที่ 37 แสดงเส้นทางการขนย้ายวัสดุดิบ ก่อนการปรับปรุง

ในการขนย้ายรูปแบบดังรูป ต้องใช้เวลาในการขนย้ายดังนี้

ตารางที่ 3 ตารางแสดงระยะทาง และเวลาในการขนย้ายวัตถุดิบ ก่อนปรับปรุง

คนที่	ขั้นตอน	จำนวน (กล่องต่อ รอบการขน ย้าย)	ระยะทาง (m.)	เวลา (sec.)
1	นำวัตถุดิบจาก Inner Welding ไปส่งแผนก อบ และนำวัตถุดิบจากหน้าไลน์เข้า กระบวนการ Flanking	5	37.0	198.43
2	ไปนำวัตถุดิบจากแผนกอบเข้ากระบวนการ Wrapping	6	34.0	158.72
3	นำวัตถุดิบจากกระบวนการ Leak Test ไป ส่งให้กับ Store ท้ายไลน์การผลิต	6	18.0	85.75
Total			89 เมตร	7.38 นาที

จากตารางจะเห็นได้ว่าการขนย้ายวัตถุดิบ จะต้องใช้พนักงาน 3 คนในการขนย้าย และ
พนักงานที่ทำการขนย้ายนั้นเป็นพนักงานที่ทำงานในกระบวนการผลิตด้วย ทำให้สายการผลิตต้อง
หยุดรอคอยระหว่างการขนย้ายวัตถุดิบ จึงเกิดเวลารอคอยระหว่างกระบวนการผลิตขึ้น ในการขนย้าย
วัตถุดิบจะต้องใช้ระยะทางในการขนย้ายทั้งหมด 89 เมตร ใช้เวลาทั้งหมด 7.38 นาทีต่อหนึ่งรอบการ
ขนย้าย ทำให้มีเวลาในการผลิตชิ้นงานต่อ 1 ชิ้น ดังนี้

$$\text{Lead Time} = \text{เวลาชิ้นงาน} + \text{เวลารอคอย}$$

$$= 9.13 \text{ วินาที} + \frac{7.38 \text{ นาที} \times 60 \text{ วินาที}}{180 \text{ ชิ้นต่อรอบ}}$$

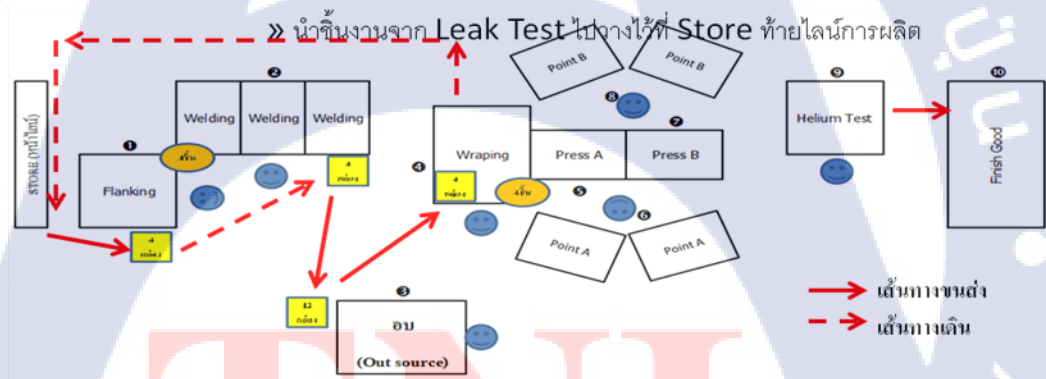
$$= 11.59 \text{ วินาที}$$

การปรับปรุงแก้ไข

จากเดิมใช้พนักงานในที่ทำงานอยู่ในกระบวนการผลิตเป็นผู้ขนย้ายวัตถุดิบ ทำให้สูญเสียเวลารอคอย แต่หลังจากที่ปรับปรุงสายการผลิตด้วยการลดกำลังคนแล้ว ทำให้สามารถลดพนักงานได้ 1 คน ทำให้สามารถนำพนักงานดังกล่าวมาทำหน้าที่ในการขนย้ายวัตถุดิบแทนแบบเดิมได้ จากการปรับปรุงแก้ไขสามารถแสดงเส้นทางการขนส่งได้ ดังนี้

พนักงานขนส่ง (After)

- ทำหน้าที่ในการขนส่งชิ้นงาน
 - » นำชิ้นงานจาก Store หน้าไลน์ไปส่งให้กับ Flanking
 - » นำชิ้นงานจาก Inner Welding ไปส่งให้กับแผนกอบ
 - » นำชิ้นงานจากแผนกอบ ไปส่งให้กับ Wrapping
 - » นำชิ้นงานจาก Leak Test ไปวางไว้ที่ Store ทำายไลน์การผลิต



รูปที่ 38 แสดงเส้นทางการขนย้ายวัตถุดิบ หลังการปรับปรุง

ในการขนย้ายรูปแบบดังรูป ต้องใช้เวลาในการขนย้ายดังนี้

ตารางที่ 4 ตารางแสดงระยะทาง และเวลาในการขนย้ายวัตถุดิบ หลังปรับปรุง

คนที่	ขั้นตอน	จำนวน (กล่องต่อรอบการขนย้าย)	ระยะทาง (m.)	เวลา (sec.)
1	ตั้งแต่กระบวนการแรก – ขั้นตอน	3	74.5	206.42

	สุดท้าย			
	Total		74.5 เมตร	3.44 นาที

จากรายจะเห็นได้ว่าการขนย้ายวัตถุดิบ ใช้พนักงานเพียง 1 คนในการขนย้ายเท่านั้น และพนักงานที่ทำการขนย้ายนั้นเป็นพนักงานที่ทำงานนอกเหนือจากกระบวนการผลิตด้วย ทำให้สายการผลิตสามารถผลิตได้อย่างต่อเนื่อง ไม่ต้องหยุดคอยระหว่างขนส่ง จึงเกิดไม่ทำให้เกิดเวลารอคอยระหว่างกระบวนการผลิตขึ้น ในการขนย้ายวัตถุดิบจะต้องใช้ระยะทางในการขนย้ายทั้งหมด 74.5 เมตร ลดลงจากเดิม 14.5 เมตร และใช้เวลาทั้งหมด 3.44 นาที ลดลงจากเดิม 3.94 นาทีต่อหนึ่งรอบการขนย้าย ทำให้มีเวลาในการผลิตชิ้นงานต่อ 1 ชิ้น ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{Lead Time} &= \text{เวลาชิ้นงาน} + \text{เวลารอคอย} \\
 &= 9.13 \text{ วินาที} + 0 \text{ วินาที} \\
 &= 9.13 \text{ วินาที}
 \end{aligned}$$

จากการให้พนักงานที่อยู่นอกเหนือจากการทำงานในกระบวนการผลิต (มีพนักงานขนย้ายวัตถุดิบเฉพาะ) ทำให้การผลิตสามารถผลิตได้อย่างต่อเนื่อง เวลาในการผลิตชิ้นงานต่อ 1 ชิ้นจึงมีเวลา ลดลงจาก 11.59 วินาที เป็น 9.13 วินาที ลดลง 2.46 วินาที ซึ่งสามารถทำให้ประหยัดได้ 1,967,427 บาทต่อปี (ราคาชิ้นละ 41.75 บาทต่อชิ้น คิดเป็น 187 ชิ้นต่อวัน)

ในการขนย้ายวัตถุดิบพนักงานขนย้ายวัตถุดิบจะใช้เวลาในการขนย้ายวัตถุดิบต่อ 1 รอบการขนย้าย ดังต่อไปนี้

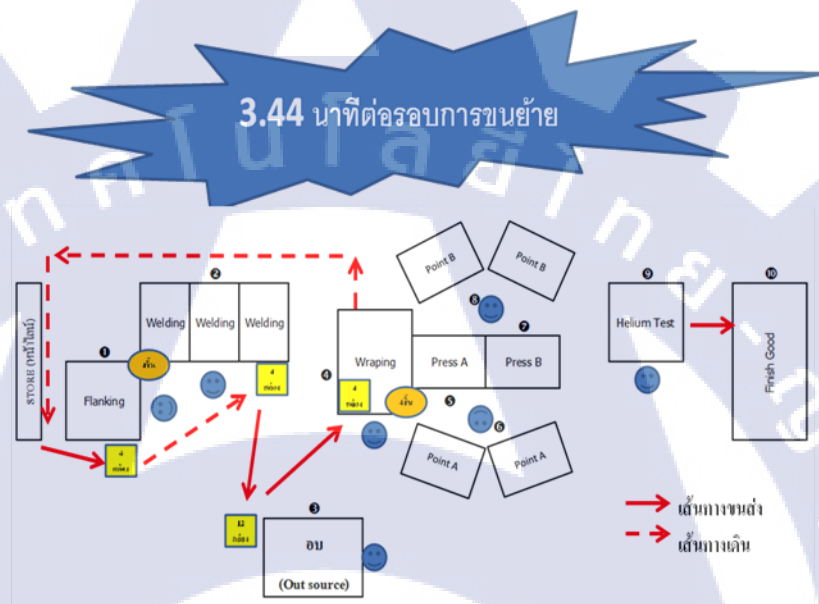
$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณต่อ} & 1 \text{ กล่อง} & = & 30 \text{ ชิ้นต่อกล่อง} \\
 \text{ปริมาณสต็อกต่อรอบ} & & = & 3 \text{ กล่อง} \\
 \text{ดังนั้น ปริมาณชิ้นงานต่อรอบ} & & = & 90 \text{ ชิ้น}
 \end{aligned}$$

จะได้ว่า

$$\begin{aligned}
 \text{เวลาในการขนย้ายต่อหนึ่งรอบ} &= \text{ปริมาณในการผลิตต่อรอบ} \times \text{Takt Time} \\
 &= 90 \text{ ชิ้น} \times 9.13 \text{ วินาที} \\
 &= 821.7 \text{ วินาที}
 \end{aligned}$$

= 13.70 นาที

ดังนั้นพนักงานขนย้ายจะต้องขนย้ายวัตถุดิบทุก ๆ 13.70 นาทีต่อรอบ กล่าวคือ ทุก ๆ 13.70 นาที พนักงานขนย้ายวัตถุดิบจะต้องขนย้ายวัตถุดิบ 1 รอบการขนย้าย จากข้อมูลข้างต้นพนักงานขนย้ายจะใช้เวลาในการขนย้ายวัตถุดิบครบ 1 รอบในเวลา 3.44 นาที ดังนั้นพนักงานจะมีเวลาเหลือจากการขนย้ายวัตถุดิบ จึงให้พนักงานไปช่วยในกระบวนการ Wrapping โดยนำแผ่นฟอยล์ใส่ Getter เพียงอย่างเดียว (เป็นผู้ช่วยในกระบวนการ Wrapping สามารถแสดงได้ดังรูป)

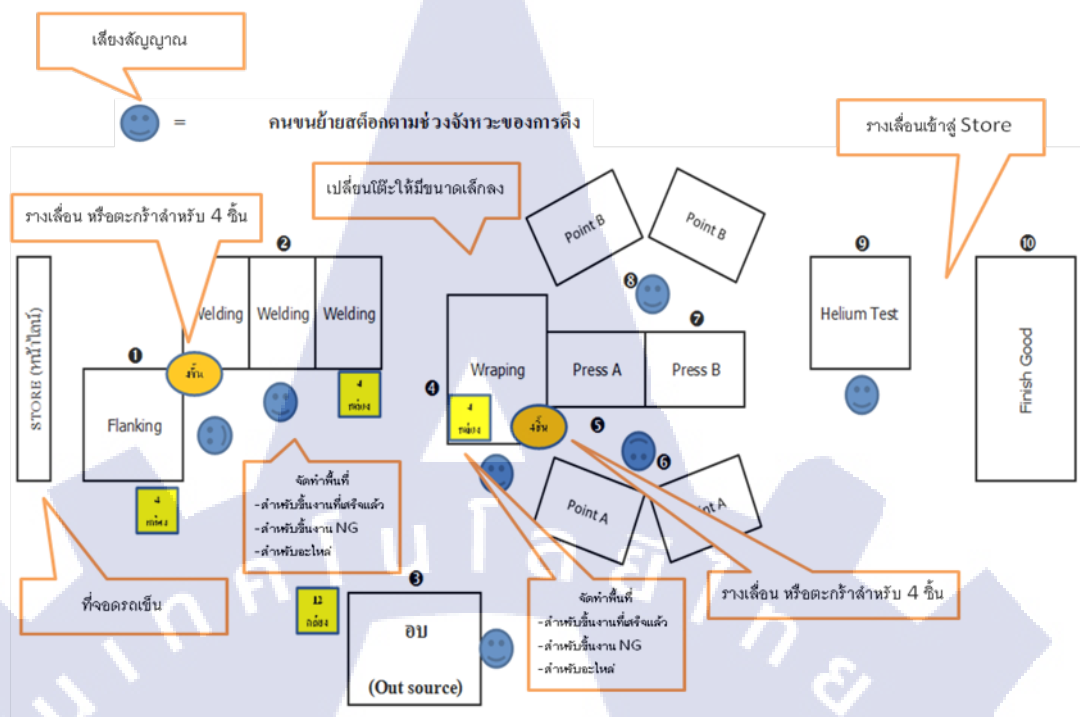


รูปที่ 39 แสดงเส้นทาง และเวลาในการขนย้ายต่อรอบการขนย้ายวัตถุดิบ

รายการแก้ไขปรับปรุงเรื่องอื่น ๆ

TNI

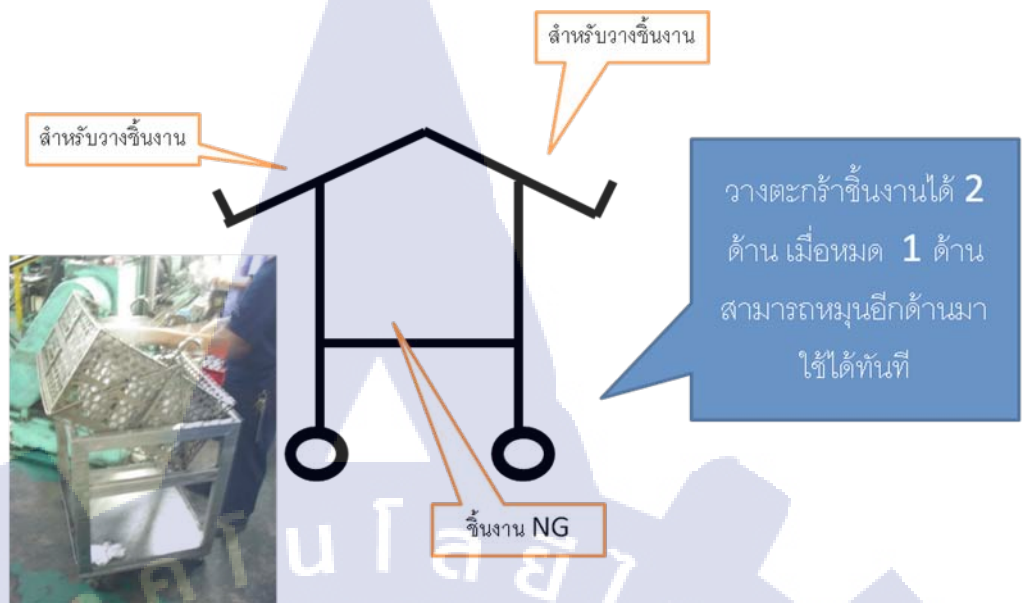
TAHITI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY



รูปที่ 40 แสดง Lay Out ที่ทำการปรับปรุงของกระบวนการ Welding
การขนส่งระหว่างกระบวนการ

1. กำหนดเสียงสัญญาณในการควบคุมเวลาให้ทำงานตามรอบเวลาในการขนย้ายวัตถุดิบ เพื่อเตือนให้พนักงานรับรู้ว่าถึงเวลาในการขนย้ายวัตถุดิบแล้ว
 2. กำหนดปริมาณการขนย้ายวัตถุดิบให้เป็นมาตรฐาน ห้ามขนย้ายสูงเกิน 3 ก่อ่งต่อการเคลื่อนย้ายโดยรถเข็น 1 ครั้ง
 3. ทำการ Kaizen ปรับปรุงเวลาในการขนย้าย หรือวิธีการขนย้ายอย่างต่อเนื่อง
- สต็อกระหว่างกระบวนการ

1. ใช้วิธีการตีเส้นกรอบพื้นที่การวาง หรือใช้วิธีการวางรถเข็นที่สามารถวางชิ้นงานได้ 2 ด้าน ดังรูป



รูปที่ 41 แสดงแบบสำหรับวางชิ้นงาน

สต็อกในกระบวนการผลิต กระบวนการใดกระบวนการหนึ่ง

1. ใช้วิธีการส่งแบบรางเลื่อน หรือใช้วิธีการวางลงในช่อง



Stock จำนวน 4 ชั้น
เพื่อให้การผลิตเป็นไปอย่าง
ต่อเนื่อง ไม่มีเวลารอคอย

รูปที่ 42 แสดงที่สำหรับวางชิ้นงาน

สไตร์ท้ายสายการผลิต

1. จัดทำระบบควบคุมด้วยสายตา (Visual Control) ที่กำหนดที่วางชิ้นงานอย่างเหมาะสม มีการบ่งชี้อย่างชัดเจน
2. ใช้ระบบรางเลื่อนจากกระบวนการสุดท้าย ขนส่งเข้าสไตร์ท้ายสายการผลิต ดังรูป



รูปที่ 43 แสดงวิธีการจัดสรรพื้นที่สโตร์ท้ายการผลิต

3. มีการควบคุม FIFO (เข้าก่อน ออกก่อน) ที่เหมาะสม
4. มีการกำหนดที่วางภาชนะเปล่าสำหรับบรรจุอย่างชัดเจน
5. มีการกำหนดผู้รับผิดชอบหลัก – รองไว้อย่างชัดเจน

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

บทที่ 4

สรุปผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่าง ๆ

4.1 เปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากการปรับปรุง และสรุปผลการศึกษา

การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System : TPS) ช่วยลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตของกระบวนการ Welding ตัวอย่างได้อย่างมาก สามารถลด Lead Time ของกระบวนการ Welding ลดปริมาณสต็อกระหว่างกระบวนการ ลดระยะทางในการขนย้ายระหว่างกระบวนการ ซึ่งสามารถสรุปผลได้ดังตาราง ต่อไปนี้

ตารางที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน

Data	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	Result	Percentage	คิดเป็นมูลค่า (บาท)
Leadtime	11.59 sec.	9.13 sec.	2.46 sec.	↓ 21.23%	1,967,427
Movement	89 m.	74.5 m.	14.5 m.	↓ 16.29%	-
Stock (Area)	788.52 m ² .	559.38 m ² .	229.14 m ² .	↓ 29.06%	46,744.56
Stock (WIP)	900 pcs.	360 pcs.	420 pcs.	↓ 60.00%	-
Productivity (Man Power)	56.31	63.65	7.34	↑ 11.53%	-
Total				↑ 27.62%	2,014,171.56

จากเห็นได้ว่า เวลาในการผลิตชิ้นงานต่อ 1 ชิ้นจึงมีเวลาลดลงจาก 11.56 วินาที เป็น 9.13 วินาที ลดลง 2.46 วินาที ซึ่งสามารถทำให้มูลค่าของสินค้าในกระบวนการลดลงได้ 1,967,427 บาทต่อปี

ประโยชน์อีกอย่างที่ได้รับ คือการปรับสมดุลสายการผลิต เพื่อให้มีการใช้บุคลากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด สามารถลดจำนวนพนักงานในกระบวนการผลิตลงได้ถึง 1 คน จากเดิมที่ต้องใช้พนักงาน 7 คน ในปัจจุบันเหลือ 6 คน ทำให้ Productivity เพิ่มขึ้น 11.53%

ในส่วนของการขนย้ายวัตถุดิบสามารถลดระยะทางในการขนย้ายวัตถุดิบ จากใช้ระยะทางทั้งหมดในการขนย้ายวัตถุดิบ 89 เมตร ลดลงเหลือ 74.5 เมตร คิดเป็น 16.29%

ในส่วนของการกำหนดสต็อกมาตรฐานในกระบวนการทำให้ปริมาณชิ้นงานในกระบวนการลดลง จาก 900 ชิ้น เหลือเพียง 360 ชิ้น คิดเป็น 60% และยังทำให้พื้นที่ในการจัดเก็บชิ้นงาน จาก 788.52 ตารางเมตร เหลือเพียง 559.38 ตารางเมตร คิดเป็น 29.06% ทำให้สามารถลดต้นทุนในการดูแลรักษาพื้นที่ และต้นทุนค่าเสียโอกาสมูลค่า 46,744.56 บาทต่อปี

4.2 จัดทำรายงานข้อเสนอแนะ

1. การนำระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาทำประยุกต์ใช้นั้น ช่วยทำให้มองเห็นปัญหาแอบแฝงที่เกิดขึ้น และเข้าใจความสูญเสียเปล่าของกระบวนการผลิตได้ชัดเจน นำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตได้อย่างต่อเนื่อง
2. ในการทำกิจกรรม TPS มีความจำเป็นอย่างมากที่ผู้บริหารระดับสูงต้องเข้ามามีส่วนร่วมในการสนับสนุน ผลักดัน และติดตามความก้าวหน้าอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้โครงการสามารถเดินหน้าไปได้ตามเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เนื่องจากปัญหาบางเรื่องที่ต้องได้รับการอนุมัติ และตัดสินใจโดยผู้มีอำนาจเท่านั้น เช่น การเลือกสายการผลิตที่เหมาะสมเข้าทำกิจกรรมเป็น Model Line การต้องพิจารณาตัดสินใจแก้ไขปรับปรุงแบบ Re-Organize หรือ Re-Engineering ซึ่งต้องใช้ทุนในการปฏิบัติที่สูง
3. การทำกิจกรรม TPS ให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย ควรมีการกำหนดคณะทำงาน โดยกำหนดเป็นฝั่งองค์กร มีการระบุหน้าที่ความรับผิดชอบ เป้าหมาย วัตถุประสงค์ที่ชัดเจน และที่สำคัญควรมีผู้ที่ทำระบบแบบเต็มเวลา ไม่ต้องรับผิดชอบงานอื่น ๆ อย่างน้อยหนึ่งคน เพื่อทำหน้าที่ในการผลักดัน ติดตามให้กิจกรรมมีความคืบหน้า นอกจากนี้ยังมีผู้ที่ทำหน้าที่เก็บรวบรวมเอกสารของกิจกรรมทุกขั้นตอน ตั้งแต่ก่อนการปรับปรุง ไปจนถึงหลังการปรับปรุงเสร็จสมบูรณ์
4. การทำการปรับปรุงกระบวนการตามระบบ TPS ไม่มีกฎหรือวิธีการที่แน่นอนตายตัว ขึ้นอยู่กับความสามารถและทักษะ ประสบการณ์ของแต่ละคณะทำงาน ดังนั้น เพื่อให้เกิดประโยชน์คุ้มค่าที่สุด การได้มีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรมกับทีมงานอื่นที่มีความรู้ มีประสบการณ์ เช่น โตโยต้า จะเป็นทางเลือกในการประสบความสำเร็จในการทำกิจกรรมอีกทางหนึ่ง

5. ในการปรับปรุงกระบวนการผลิต ควรให้ผู้ปฏิบัติงาน หัวหน้างาน ได้มีส่วนร่วมในการเสนอความคิดเห็นในปรับปรุง เพื่อให้เกิดการยอมรับ ได้รับความร่วมมือ ร่วมใจในการปรับปรุงพัฒนา เปลี่ยนแปลงกิจกรรมที่ทำอยู่ เกิดการปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิตอย่างต่อเนื่อง

6. เมื่อเริ่มทำกิจกรรม TPS และประสบความสำเร็จใน Model Line แล้ว ให้รับดำเนินการขยายผลไปยังสายการผลิตอื่นให้เร็วที่สุด และให้ทั่วทั้งองค์กร เพราะความแตกต่างของงานที่รับผิดชอบของพนักงานที่ทำงานในสายการผลิตที่เป็น TPS กับพนักงานในสายการผลิตทั่วไป จะต่างกันชัดเจน พนักงานจะมีความรู้สึกว่าไม่เป็นธรรม และไม่เสมอภาคกัน ซึ่งจะส่งผลให้ระบบล้มเหลวในที่สุด

7. หลังการทำกิจกรรม TPS จะพบว่า มีหลายสิ่งที่ยังคงสามารถลดลงไปได้ สิ่งที่ต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษ คือ เรื่องบุคลากร เมื่อสามารถลดจำนวนบุคลากรที่จำเป็นในสายการผลิตลงได้ องค์กรต้องจัดให้มีกิจกรรมมารองรับบุคลากรที่ถูกลดลงไป ไม่เป็นเรื่องที่ดีถ้าจะให้พนักงานออกงาน เพราะสามารถปรับปรุงกระบวนการผลิตให้ดีขึ้นได้ เพราะจะทำให้ไม่ได้รับความร่วมมือในการปรับปรุงกระบวนการจากพนักงานอีกต่อไป

4.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการ

1. สามารถพิสูจน์ได้ว่าสามารถนำความรู้ที่ได้ศึกษามาทำให้เกิดประโยชน์ได้จริง
2. สามารถนำเครื่องมือในการจัดการทางอุตสาหกรรม โดยเฉพาะระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้จริง และทำให้เข้าใจถึงระบบดังกล่าวมากขึ้น
3. สามารถปรับปรุง แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต และลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับกระบวนการผลิต

บรรณานุกรม

- ศิริพงศ์ ทองสอน. (2552). การเพิ่มความสามารถและประสิทธิภาพกระบวนการผลิตปะเก็นฝาสูบ โดยการประยุกต์ใช้เครื่องมือการจัดการระบบการผลิตแบบโตโยต้า. สารนิพนธ์. บธ.ม. (การจัดการอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น สถาบันยานยนต์. (2551). แนวทางปฏิบัติการติดตั้งระบบ TPS (Toyota Production System) อย่างได้ผลและยั่งยืน สำหรับโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์. กรุงเทพฯ : เทคโนโลยีการผลิต สถาบันฯ.
- สถาบันยานยนต์. (2550). เทคนิคการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้าสำหรับโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : เทคโนโลยีการผลิต สถาบันฯ.
- Amasaka, K. (2002). New JIT, A New Management Technology Principle at Toyota. **International Journal of Production Economics**. 80 : 135 – 144.
- Hines, Peter. (1998, February). Benchmarking Toyota's Supply Chain. **Japan vs U.K. Long Range Planning**. 31 (6) : 911 – 918.
- Suthikarnnarunai, N. (2008, March 18 – 21). **Automotive Supply Chain and Logistics Management, Proceeding of International Multi-conference of Engineering and Computer Scientists**
- J.K. Liker, (Madison, WI, McGraw-Hill, 2004). **The Toyota way 14 management principles from the world's greatest manufacturer** T. Ohno, **Toyota production system beyond large-scale production** (Tokyo, Japan, Diamond Inc., 1978).

ระบบ MTM – 2

ระบบ MTM – 2 แบ่งออกเป็น 39 เวลามาตรฐานช่วง 1 ถึง 61 tmu ดังในตารางที่ 20 (1 tmu = 1/100,000 ของ ชม.)

ตารางที่ 6 ข้อมูล MTM – 2

รหัส	เวลาเป็น tmu					
	GA	GB	GC	PA	PB	PC
- 5	3	7	14	3	10	21
- 15	6	10	19	6	15	26
- 30	9	14	23	11	19	30
- 45	13	18	27	15	24	36
- 80	17	23	32	20	30	41
GW : 1 per 1 kg				PW : 1 per 1 kg		
A	R	E		S	F	B
14	6	7		18	9	61

ตารางที่ 7 แสดงการวิธีการคำนวณระยะทาง และเวลาตามระบบ MTM – 2 ก่อนปรับปรุง

การขนย้ายวัตถุดิบในสายการผลิต Welding

พนักงานคนที่ 1

คนที่	ขั้นตอน	MTM - 2	จำนวน	ระยะทาง (m.)	เวลา (Sec.)
1	เดินไป Inner Welding	S	4 ก้าว	2.0	2.59
	ยกของใส่รถเข็น		7 กล่อง		38.70
	ย่อตัวลง	B			15.37
	หยิบของ	GB			2.52
	ยกของใส่รถเข็น	PW			1.26
	หันเข้าหารถ	F			2.27
	ย่อตัวลง	B			15.37
	วางของลงบนรถ	PW			1.26
	หันไปหยิบของ	F			0.65
	เข็นรถไป แพนกอป		21 ก้าว	10.5	15.52
	จับรถเข็น	GB			0.50
	ผลักรถไปด้านหน้า	PB			0.86
	เคลื่อนที่โดยมีน้ำหนัก	PW			0.54
	เดินเคลื่อนที่	S			13.61
	ยกของลง		7 กล่อง		38.70
	ย่อตัวลง	B			15.37
	หยิบของ	GB			2.52
	ยกของ	PW			1.26
	หันหน้าไปด้านที่วาง	F			2.27
	ย่อตัวลง	B			15.37
	วางของลง	PW			1.26
	หันไปหยิบของ	F			0.65

ตารางที่ 8 แสดงการวิธีการคำนวณระยะทาง และเวลาตามระบบ MTM – 2 ก่อนปรับปรุง (ต่อ1)

คนที่	ขั้นตอน	MTM - 2	จำนวน	ระยะทาง (m.)	เวลา (Sec.)
	เข็นรถไป Store หน้าไลน์การผลิต		31 ก้าว	15.5	21.46
	จับรถเข็น	GB			0.50
	ผลักรถไปด้านหน้า	PB			0.86
	เดินเคลื่อนที่	S			20.09
	ยกของใส่รถเข็น		6 กล่อง		33.26
	ย่อตัวลง	B			13.18
	หยิบของ	GB			2.16
	ยกของใส่รถเข็น	PW			1.08
	หันเข้าหารถ	F			1.94
	ย่อตัวลง	B			13.18
	วางของลงบนรถ	PW			1.08
	หันไปหยิบของ	F			0.65
	เข็นรถไป Flanking		10 ก้าว	5.0	8.39
	จับรถเข็น	GB			0.50
	ผลักรถไปด้านหน้า	PB			0.86
	เคลื่อนที่โดยมีน้ำหนัก	PW			0.54
	เดินเคลื่อนที่	S			6.48
	ยกของลง		6 กล่อง		33.26
	ย่อตัวลง	B			13.18
	หยิบของ	GB			2.16
	ยกของ	PW			1.08
	หันหน้าไปด้านที่วาง	F			1.94
	ย่อตัวลง	B			13.18
	วางของลง	PW			1.08
	หันไปหยิบของ	F			0.65

ตารางที่ 9 แสดงการวิธีการคำนวณระยะทาง และเวลาตามระบบ MTM – 2 ก่อนปรับปรุง (ต่อ2)

คนที่	ขั้นตอน	MTM - 2	จำนวน	ระยะทาง (m.)	เวลา (Sec.)
	เข็นรถไปจุดไว้ที่ Inner Welding		4 ก้าว	2.0	3.96
	จับรถเข็น	GB			0.50
	ผลักรถไปด้านหน้า	PB			0.86
	เดินเคลื่อนที่	S			2.59
	เดินกลับไป Inner Welding	S	4 ก้าว	2.0	2.59
	TOTAL			37.0	198.43

ตารางที่ 10 แสดงการวิธีการคำนวณระยะทาง และเวลาตามระบบ MTM – 2 ก่อนปรับปรุง (ต่อ3)
พนักงานคนที่ 2

คนที่	ขั้นตอน	MTM - 2	จำนวน	ระยะทาง (m.)	เวลา (Sec.)
2	เดินไปที่รถเข็น		4 ก้าว	2.0	2.59
	เข็นรถไป แพนกอบ		20 ก้าว	10.0	14.33
	จับรถเข็น	GB			0.50
	ผลักรถไปด้านหน้า	PB			0.86
	เดินเคลื่อนที่	S			12.96
	ยกของใส่รถเข็น		10 กล่อง		55.01
	ย่อตัวลง	B			21.96
	หยิบของ	GB			3.60
	ยกของใส่รถเข็น	PW			1.80
	หันเข้าหารถ	F			3.24
	ย่อตัวลง	B			21.96
	วางของลงบนรถ	PW			1.80
	หันไปหยิบของ	F			0.65
	เข็นรถไป Wrapping		20 ก้าว	10.0	14.87
	จับรถเข็น	GB			0.50
	ผลักรถไปด้านหน้า	PB			0.86
	เคลื่อนที่ โดยมีน้ำหนัก	PW			0.54
	เดินเคลื่อนที่	S			12.96
	ยกของลง		10 กล่อง		55.01
	ย่อตัวลง	B			21.96
	หยิบของ	GB			3.60
	ยกของ	PW			1.80
	หันหน้าไปด้านที่วาง	F			3.24
	ย่อตัวลง	B			21.96
	วางของลง	PW			1.80
	หันไปหยิบของ	F			0.65

ตารางที่ 11 แสดงการวิธีการคำนวณระยะทาง และเวลาตามระบบ MTM – 2 ก่อนปรับปรุง (ต่อ4)

คนที่	ขั้นตอน	MTM - 2	จำนวน	ระยะทาง (m.)	เวลา (Sec.)
	เข็นรถไปจุดที่เดิม		24 ก้าว	12.0	16.92
	จับรถเข็น	GB			0.50
	ผลักรถไปด้านหน้า	PB			0.86
	เดินเคลื่อนที่	S			15.55
	TOTAL			34.0	158.72

ตารางที่ 12 แสดงการวิธีการคำนวณระยะทาง และเวลาตามระบบ MTM – 2 ก่อนปรับปรุง (ต่อ5)
พนักงานคนที่ 3

คนที่	ขั้นตอน	MTM - 2	จำนวน	ระยะทาง (m.)	เวลา (Sec.)
3	ยกกล่อง		1 กล่อง		6.08
	ย่อตัวลง	B			2.20
	หยิบของ	GB			0.36
	ยกของ	PW			0.18
	หันหน้าไปด้านที่วาง	F			0.32
	ย่อตัวลง	B			2.20
	วางของลง	PW			0.18
	หันไปหยิบของ	F			0.65
	เดินไป Stock		3 ก้าว	1.5	2.12
	เดินเคลื่อนที่				1.94
	เคลื่อนที่โดยมีน้ำหนัก				0.18
	วางกล่อง		1 กล่อง		3.02
	หันหน้าไปด้านที่วาง	F			0.32
	ย่อตัวลง	B			2.20
	วางของลง	PW			0.18
	หันไปหยิบของ	F			0.32
	เดินกลับไปที่ Leak Test		3 ก้าว	1.5	3.06
	ยกกล่อง		1 กล่อง		6.08
	ย่อตัวลง	B			2.20
	หยิบของ	GB			0.36
	ยกของ	PW			0.18
	หันหน้าไปด้านที่วาง	F			0.32
	ย่อตัวลง	B			2.20
	วางของลง	PW			0.18
	หันไปหยิบของ	F			0.65

ตารางที่ 13 แสดงการวิธีการคำนวณระยะทาง และเวลาตามระบบ MTM – 2 ก่อนปรับปรุง (ต่อ6)

คนที่	ขั้นตอน	MTM - 2	จำนวน	ระยะทาง (m.)	เวลา (Sec.)
	เดินไป Stock		3 ก้าว	1.5	2.12
	เดินเคลื่อนที่				1.94
	เคลื่อนที่โดยมีน้ำหนัก				0.18
	วางกล่อง		1 กล่อง		3.02
	หันหน้าไปด้านที่วาง	F			0.32
	ย่อตัวลง	B			2.20
	วางของลง	PW			0.18
	หันไปหยิบของ	F			0.32
	เดินกลับไปที่ Leak Test		3 ก้าว	1.5	3.06
	ยกกล่อง		1 กล่อง		6.08
	ย่อตัวลง	B			2.20
	หยิบของ	GB			0.36
	ยกของ	PW			0.18
	หันหน้าไปด้านที่วาง	F			0.32
	ย่อตัวลง	B			2.20
	วางของลง	PW			0.18
	หันไปหยิบของ	F			0.65
	เดินไป Stock		3 ก้าว	1.5	2.12
	เดินเคลื่อนที่				1.94
	เคลื่อนที่โดยมีน้ำหนัก				0.18
	วางกล่อง		1 กล่อง		3.02
	หันหน้าไปด้านที่วาง	F			0.32
	ย่อตัวลง	B			2.20
	วางของลง	PW			0.18
	หันไปหยิบของ	F			0.32
	เดินกลับไปที่ Leak Test		3 ก้าว	1.5	3.06

ตารางที่ 14 แสดงการวิธีการคำนวณระยะทาง และเวลาตามระบบ MTM – 2 ก่อนปรับปรุง (ต่อ7)

คนที่	ขั้นตอน	MTM - 2	จำนวน	ระยะทาง (m.)	เวลา (Sec.)
	เดินไป Stock		3 ก้าว	1.5	2.12
	เดินเคลื่อนที่				1.94
	เคลื่อนที่โดยมีน้ำหนัก				0.18
	วางกล่อง		1 กล่อง		3.02
	หันหน้าไปด้านที่วาง	F			0.32
	ย่อตัวลง	B			2.20
	วางของลง	PW			0.18
	หันไปหยิบของ	F			0.32
	เดินกลับไป Leaky Test		3 ก้าว	1.5	3.06
	ยกกล่อง		1 กล่อง		6.08
	ย่อตัวลง	B			2.20
	หยิบของ	GB			0.36
	ยกของ	PW			0.18
	หันหน้าไปด้านที่วาง	F			0.32
	ย่อตัวลง	B			2.20
	วางของลง	PW			0.18
	หันไปหยิบของ	F			0.65
	เดินไป Stock		3 ก้าว	1.5	2.12
	เดินเคลื่อนที่				1.94
	เคลื่อนที่โดยมีน้ำหนัก				0.18
	วางกล่อง		1 กล่อง		3.02
	หันหน้าไปด้านที่วาง	F			0.32
	ย่อตัวลง	B			2.20
	วางของลง	PW			0.18
	หันไปหยิบของ	F			0.32

ตารางที่ 15 แสดงการวัดการคำนวณระยะทาง และเวลาตามระบบ MTM – 2 ก่อนปรับปรุง (ต่อ8)

คนที่	ขั้นตอน	MTM - 2	จำนวน	ระยะทาง (m.)	เวลา (Sec.)
	เดินกลับไป Leak Test		3 ก้าว	1.5	3.06
	TOTAL			18.0	85.75
	GRAND TOTAL			89.0	442.91
					7.38 นาที



ตารางที่ 16 แสดงการวิธีการคำนวณระยะทาง และเวลาตามระบบ MTM – 2 หลังปรับปรุง
การขนย้ายวัตถุดิบในสายการผลิต Welding

ใช้พนักงานเพียงคนเดียว

คนที่	ขั้นตอน	MTM - 2	จำนวน	ระยะทาง (m.)	เวลา (Sec.)
1	เดินไป Store หน้าไลน์การผลิต	S	20 ก้าว	10.0	12.96
	ยกของใส่รถเข็น		3 กล้อง		16.96
	ย่อตัวลง	B			6.59
	หยิบของ	GB			1.08
	ยกของใส่รถเข็น	PW			0.54
	หันเข้าหารถ	F			0.97
	ย่อตัวลง	B			6.59
	วางของลงบนรถ	PW			0.54
	หันไปหยิบของ	F			0.65
	เข็นรถไป Flanking		10 ก้าว	5.0	8.39
	จับรถเข็น	GB			0.50
	ผลักรถไปด้านหน้า	PB			0.86
	เคลื่อนที่โดยมีน้ำหนัก	PW			0.54
	เดินเคลื่อนที่	S			6.48
	ยกของลง		3 กล้อง		16.96
	ย่อตัวลง	B			6.59
	หยิบของ	GB			1.08
	ยกของ	PW			0.54
	หันหน้าไปด้านที่วาง	F			0.97
	ย่อตัวลง	B			6.59
	วางของลง	PW			0.54
	หันไปหยิบของ	F			0.65

ตารางที่ 17 แสดงการวิธีการคำนวณระยะทาง และเวลาตามระบบ MTM – 2 หลังปรับปรุง (ต่อ1)

คนที่	ขั้นตอน	MTM - 2	จำนวน	ระยะทาง (m.)	เวลา (Sec.)
	เดินรุดไป Inner Welding		4 ก้าว	2.0	3.96
	จับรถเข็น	GB			0.50
	ผลักรถไปด้านหน้า	PB			0.86
	เดินเคลื่อนที่	S			2.59
	ยกของใส่รถเข็น		3 ก่อ่ง		16.96
	ย่อตัวลง	B			6.59
	หยิบของ	GB			1.08
	ยกของใส่รถเข็น	PW			0.54
	หันเข้าหารถ	F			0.97
	ย่อตัวลง	B			6.59
	วางของลงบนรถ	PW			0.54
	หันไปหยิบของ	F			0.65
	เดินรุดไป แพนกอบ		25 ก้าว	12.5	18.11
	จับรถเข็น	GB			0.50
	ผลักรถไปด้านหน้า	PB			0.86
	เคลื่อนที่โดยขมิน้ำหนัก	PW			0.54
	เดินเคลื่อนที่	S			16.20
	ยกของลง		3 ก่อ่ง		16.96
	ย่อตัวลง	B			6.59
	หยิบของ	GB			1.08
	ยกของ	PW			0.54
	หันหน้าไปด้านที่วาง	F			0.97
	ย่อตัวลง	B			6.59
	วางของลง	PW			0.54
	หันไปหยิบของ	F			0.65

ตารางที่ 18 แสดงการวิธีการคำนวณระยะทาง และเวลาตามระบบ MTM – 2 หลังปรับปรุง (ต่อ2)

คนที่	ขั้นตอน	MTM - 2	จำนวน	ระยะทาง (m.)	เวลา (Sec.)
	ยกของใส่รถเข็น		3 กล่อง		17.28
	หันไปหยิบของ	F			0.32
	ย่อตัวลง	B			6.59
	หยิบของ	GB			1.08
	ยกของใส่รถเข็น	PW			0.54
	หันเข้าหารถ	F			0.97
	ย่อตัวลง	B			6.59
	วางของลงบนรถ	PW			0.54
	หันไปหยิบของ	F			0.65
	เข็นรถไป Wrapping		20 ก้าว	10.0	14.87
	จับรถเข็น	GB			0.50
	ผลักรถไปด้านหน้า	PB			0.86
	เคลื่อนที่โดยมีน้ำหนัก	PW			0.54
	เดินเคลื่อนที่	S			12.96
	ยกของลง		3 กล่อง		16.31
	ย่อตัวลง	B			6.59
	หยิบของ	GB			1.08
	ยกของ	PW			0.54
	หันหน้าไปด้านที่วาง	F			0.97
	ย่อตัวลง	B			6.59
	วางของลง	PW			0.54
	เข็นรถกลับไป Store หน้าไลน์การผลิต		50 ก้าว	25.0	33.77
	จับรถเข็น	GB			0.50
	ผลักรถไปด้านหน้า	PB			0.86
	เดินเคลื่อนที่	S			32.40

ตารางที่ 19 แสดงการวิธีการคำนวณระยะทาง และเวลาตามระบบ MTM – 2 หลังปรับปรุง (ต่อ3)

คนที่	ขั้นตอน	MTM - 2	จำนวน	ระยะทาง (m.)	เวลา (Sec.)
	เดินกลับไปทีเดิม (Wrapping)	S	20 ก้าว	10.0	12.96
	TOTAL			74.5	206.42
					3.44 นาที



ประวัติผู้เขียน



ชื่อ – นามสกุล นายณัฏพล สมรักษ์

วัน เดือน ปี เกิด 9 มกราคม 2532

ที่อยู่ปัจจุบัน 21 ถนนละม้ายสงเคราะห์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110

Scorpion_c26@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2549 สำเร็จการศึกษา ระดับมัธยมศึกษา จากโรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย

พ.ศ. 2553 กำลังศึกษา ระดับอุดมศึกษา คณะบริหารธุรกิจ สาขาการจัดการ
อุตสาหกรรม จากสถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

ทุนการศึกษา

- ได้รับทุนการศึกษาจากสถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น ประเภทที่ 3