



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การปรับปรุงเครื่องจักร ระบบส่งถ่ายกระบะข้างซ้าย-ขวา ก่อนการประกอบ
บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด

Improvement of Side Deck Buffer LH and RH Process

Simulation : Case Study of Toyota Motor Thailand Co., LTD

นางสาวสุภัทรา ชื่นพลี

50111092-8

นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมยานยนต์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีไทยญี่ปุ่น

ตุลาคม 2553

การปรับปรุงเครื่องจักร ระบบส่งถ่ายกระบะข้างซ้าย-ขวา ก่อนการประกอบ

กรณีศึกษา บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด

Improvement of Side Deck Buffer LH and RH Process

Simulation : Case Study of Toyota Motor Thailand Co., LTD

นางสาวสุภัทรา ชื่นพลี

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมยานยนต์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
พุทธศักราช 2553

คณะกรรมการสอบ

กรรมการ และอาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไตรสิทธิ์ เบญจบุญยสิทธิ์)

ประธานกรรมการสอบ

(ผศ.ดร.เลอเกียรติ วงศ์สารพิบูล)

หัวข้อ	การปรับปรุงเครื่องจักร ระบบส่งถ่ายกระบะข้างซ้าย-ขวา ก่อนการประกอบ กรณีศึกษา บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด Improvement of Side Deck Buffer LH and RH Process Simulation: Case Study of Toyota Motor Thailand Co., LTD
หน่วยกิต	6
ผู้เขียน	นางสาวสุภัทรา ชื่นพลี
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไตรสิทธิ์ เบญจบุญยสิทธิ์
หลักสูตร	ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมยานยนต์
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
พุทธศักราช	2553

บทคัดย่อ

ในโครงการเล่มนี้ จะกล่าวถึงการพัฒนา ระบบ รูปแบบเครื่องจักรที่ใช้สำหรับส่งถ่ายชิ้นงาน กระบะด้านซ้าย และขวา ก่อนการนำไปประกอบเป็นตัวกระบะโดยหุ่นยนต์ การพัฒนาดังกล่าว เป็นการปรับปรุงทั้งทางด้านกายศาสตร์ของพนักงานเอง และทางด้านคุณภาพของชิ้นงาน อีกทั้งยังเป็นการลดของเสียที่จะเกิดขึ้นเนื่องจากการชำรุดของตัวเครื่องจักรเอง โดยการปฏิบัติงานเริ่มจากการดู หน้าที่งาน หรือที่เรียกว่า Genji Genbutsu จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ทางด้านหลักกายศาสตร์ กำหนด รูปแบบที่ต้องการตลอดจนติดต่อผู้รับเหมาในการสร้างและการติดตั้ง โดยปัจจุบันกำลังอยู่ในขั้นตอน การอนุมัติงบประมาณ และการติดตั้ง โดยหวังเพียงว่าเครื่องจักรที่ได้ทำดังกล่าวจะช่วยในการพัฒนา และปรับปรุงปัญหาต่างๆที่กล่าวไว้ในข้างต้นได้

คำสำคัญ: เครื่องส่งถ่าย (BUFFER) / กระบะข้างซ้าย (SIDE DECK LH)/
กระบะข้างขวา (SIDE DECK RH) / ตัวจับยึดชิ้นงาน (JIG)

Title	Improvement of Side Deck Buffer LH and RH Process Simulation: Case Study of Toyota Motor Thailand Co., LTD
Credits	6
Candidate	Miss Supattra Chuenplee
Advisor	Somporn Tantiwongpaisarn
Program	B.Eng of Automotive Engineering
Field of Study	Automotive Engineering
Faculty	Engineering
B.E.	2553

Abstract

This project refer to the improvement of Side deck buffer LH and RH machine system. Before sub assembly deck by robot in main line. The improvements as above are making adjustment of ergonomics, Quality and reduce the waste product. Start from fieldwork in Japanese is GENCHI GEBUTSU after that problems analysis such as ergonomics problem, set a precedent, contact maker and making machine. At this time be in asking the budget approval step.

Keywords: BUFFER / SIDE DECK LH / SIDE DECK RH / JIG

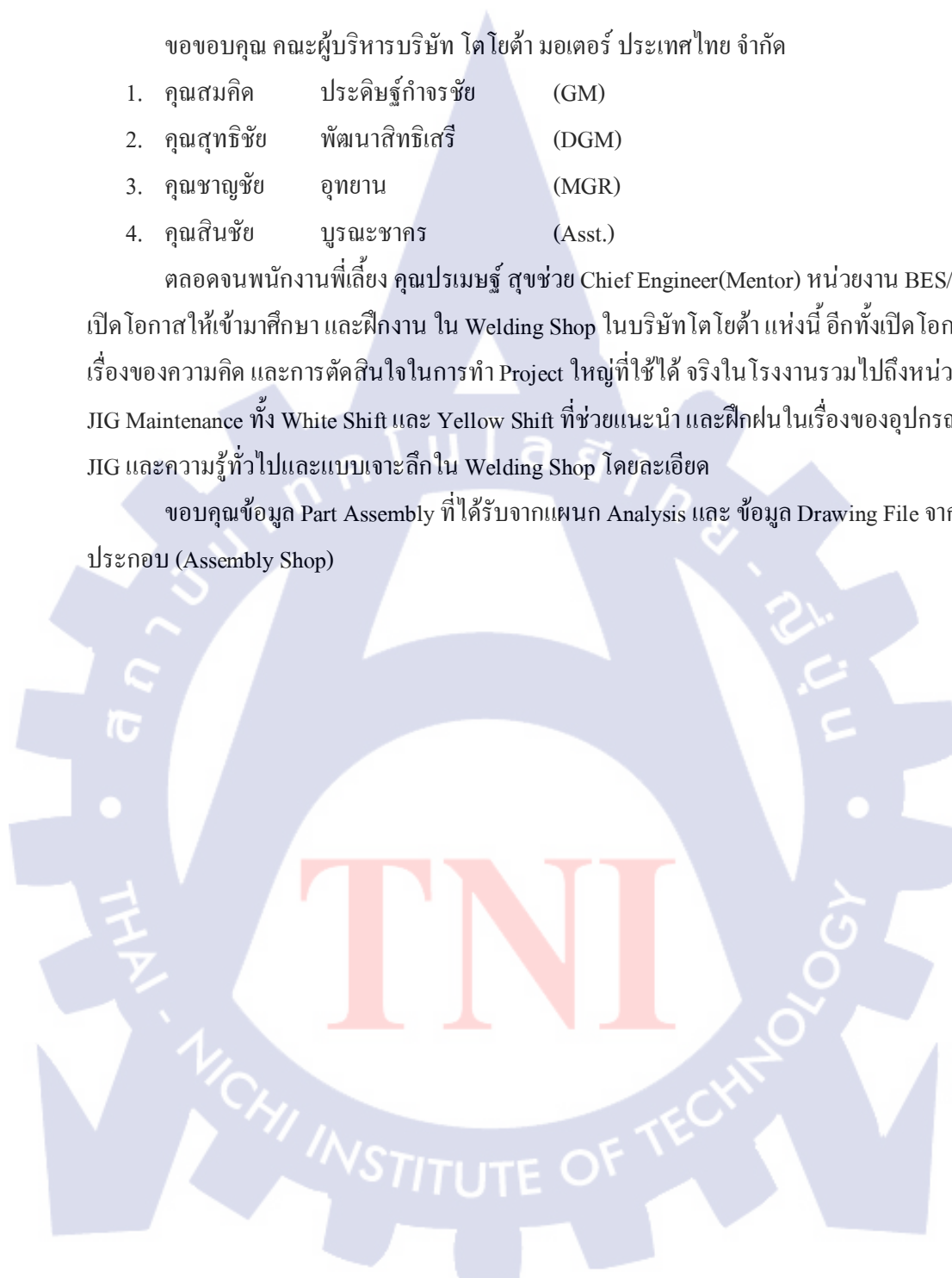
กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คณะผู้บริหารบริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด

1. คุณสมคิด ประดิษฐ์กำจรชัย (GM)
2. คุณสุทธิชัย พัฒนาสิทธิเสรี (DGM)
3. คุณชาญชัย อุทยาน (MGR)
4. คุณสินชัย บุรณะชาคร (Asst.)

ตลอดจนพนักงานพี่เลี้ยง คุณปรเมษฐ์ สุขช่วย Chief Engineer(Mentor) หน่วยงาน BES/P1 ที่เปิดโอกาสให้เข้ามาศึกษาและฝึกงาน ใน Welding Shop ในบริษัทโตโยต้า แห่งนี้ อีกทั้งเปิดโอกาสในเรื่องของความคิด และการตัดสินใจในการทำ Project ใหญ่ที่ใช้ได้จริงในโรงงานรวมถึงหน่วยงาน JIG Maintenance ทั้ง White Shift และ Yellow Shift ที่ช่วยแนะนำและฝึกฝนในเรื่องของอุปกรณ์ใน JIG และความรู้ทั่วไปและแบบเจาะลึกใน Welding Shop โดยละเอียด

ขอบคุณข้อมูล Part Assembly ที่ได้รับจากแผนก Analysis และ ข้อมูล Drawing File จากโรงประกอบ (Assembly Shop)



สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูปภาพ	ซ

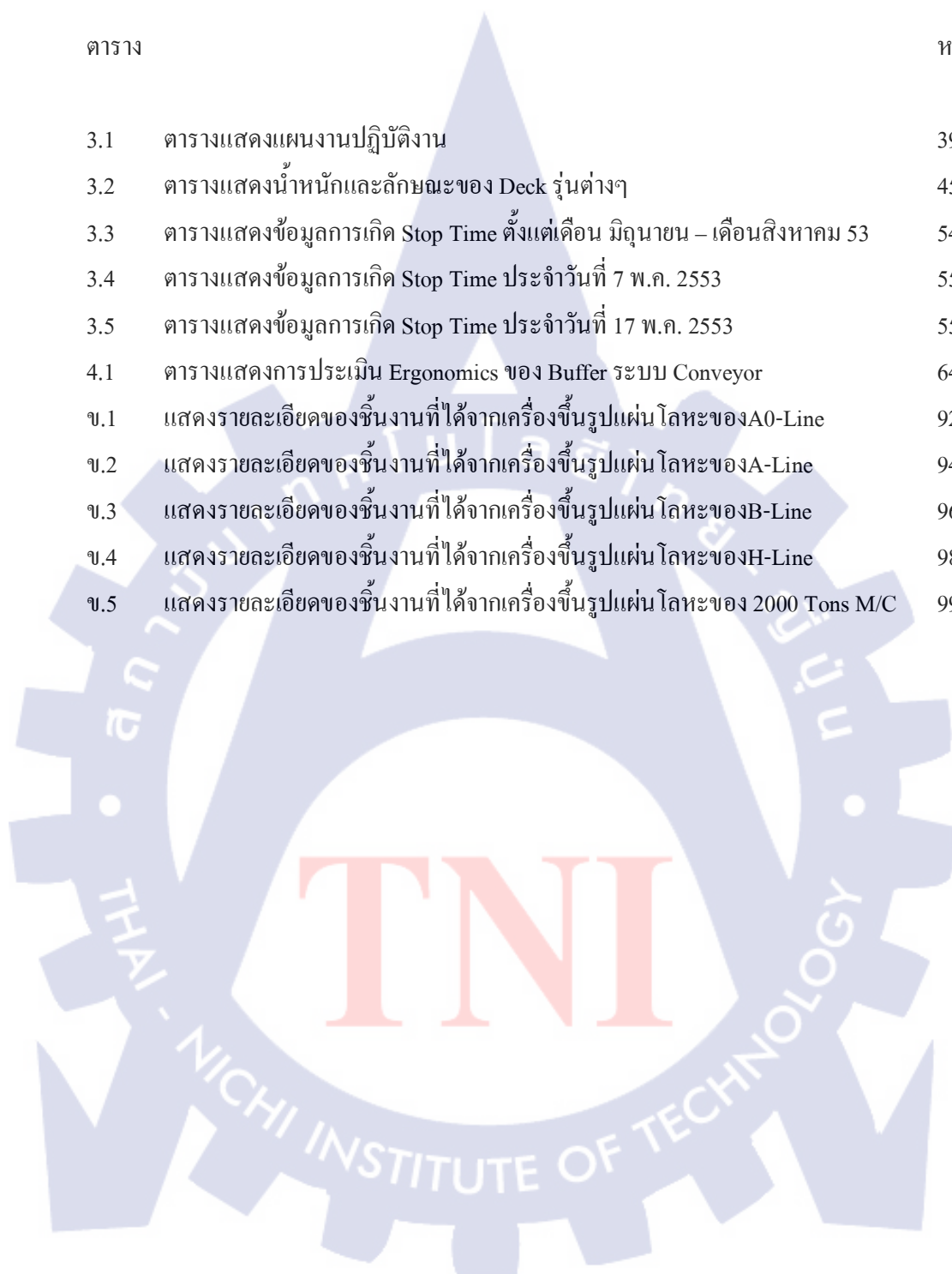
บทที่

1. บทนำ	
1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	1
1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการหรือการให้บริการหลักขององค์กร	1
1.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร	2
1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่ได้รับมอบหมาย	3
1.5 พนักงานที่ปรึกษา และตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา	3
1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	3
1.7 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของโครงการที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงาน สหกิจศึกษา	3
1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการที่ได้รับมอบหมาย	4
2. งานประจำที่ได้รับมอบหมาย	5
2.1 การ Training Toyota way (วิถีแห่งโตโยต้า)	6
2.1.1 ความท้าทาย (Challenge)	
2.1.2 ไคเซ็น (Kaizen)	
2.1.3 เก็นจิ เก็นบุตซึ (Genchi Genbutsu)	
2.1.4 การยอมรับนับถือ (Respect)	
2.1.5 การทำงานเป็นทีม (Teamwork)	

บทที่	หน้า
2.2 Toyota Production System (TPS)	10
2.3 ความปลอดภัยในโรงงาน	26
2.4 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับลักษณะของรถกระบะ	28
2.5 ตรวจสอบปัญหาหัว Line ของ JIG Maintenance	30
2.6 การจัดทำ PM ใน JIG Maintenance	30
3. โครงการการจัดทำ SIDE DECK BUFFER LH/RH	36
3.1 ความเป็นมา	36
3.2 วัตถุประสงค์	36
3.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	36
- Toyota Business Problem (TBP)	
3.4 แผนการปฏิบัติงาน	39
3.5 รายละเอียดของงาน	40
3.6 ขั้นตอนการดำเนินงาน	57
4. สรุปผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่างๆ	64
4.1 สรุปการดำเนินงานและผลการวิเคราะห์ข้อมูล	64
4.2 วิเคราะห์และวิจารณ์ข้อมูล	66
4.3 แนวทางการแก้ไขปัญหาและข้อเสนอแนะ	69
เอกสารอ้างอิง	71
ภาคผนวก	72
- เกี่ยวกับ TOYOTA	73
- Welding Shop	79
- Press Shop	91
ประวัติผู้วิจัย	101

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
3.1 ตารางแสดงแผนงานปฏิบัติงาน	39
3.2 ตารางแสดงน้ำหนักและลักษณะของ Deck รุ่นต่างๆ	45
3.3 ตารางแสดงข้อมูลการเกิด Stop Time ตั้งแต่เดือน มิถุนายน – เดือนสิงหาคม 53	54
3.4 ตารางแสดงข้อมูลการเกิด Stop Time ประจำวันที่ 7 พ.ค. 2553	55
3.5 ตารางแสดงข้อมูลการเกิด Stop Time ประจำวันที่ 17 พ.ค. 2553	55
4.1 ตารางแสดงการประเมิน Ergonomics ของ Buffer ระบบ Conveyor	64
ข.1 แสดงรายละเอียดของชิ้นงานที่ได้จากเครื่องขึ้นรูปแผ่น โลหะของA0-Line	92
ข.2 แสดงรายละเอียดของชิ้นงานที่ได้จากเครื่องขึ้นรูปแผ่น โลหะของA-Line	94
ข.3 แสดงรายละเอียดของชิ้นงานที่ได้จากเครื่องขึ้นรูปแผ่น โลหะของB-Line	96
ข.4 แสดงรายละเอียดของชิ้นงานที่ได้จากเครื่องขึ้นรูปแผ่น โลหะของH-Line	98
ข.5 แสดงรายละเอียดของชิ้นงานที่ได้จากเครื่องขึ้นรูปแผ่น โลหะของ 2000 Tons M/C	99



สารบัญรูปภาพ

รูปที่	หน้า
1.1 สัญลักษณ์บริษัท โตโยต้า	1
1.2 แสดงแผนผังองค์กรใน Production 1 Samrong Plant	2
2.1 แสดงแผนภูมิของ Toyota Way	5
2.2 ภาพการเกิดมูตะของพนักงาน	11
2.3 แผนภูมิแสดง Just In Time & Automation	12
2.4 Summary of JIT goals and building blocks	13
2.5 Pull System	14
2.6 Minimizing Setup Time-Hood and Fender Press	15
2.7 Toyota Example of Mixed-Model Production Cycle in	16
2.8 How to accomplish Just-in –Time Production	20
2.9 JIT in a Line Flow Layout	21
2.10 The Impact of JIT on Lot Size	21
2.11 Flow of Two Kanbans	22
2.12 Kanbans Pull	23
2.13 ส่วนประกอบหลักของ Body กระบะ	28
2.14 ลักษณะของ Body กระบะ B-CAB	28
2.15 ลักษณะของ Body กระบะ C-CAB	29
2.16 ลักษณะของ Body กระบะ D-CAB	29
2.17 แสดงการยึด Bolt และ Nut	31
3.1 แสดงการแก้ไขปัญหาคันตอน	37
3.2 แสดงเครื่อง Side Deck Buffer	40
3.3 แสดง Product of Deck Line	41
3.4 แสดงอุปกรณ์ที่สำคัญในจุดต่างๆของ Side Deck Buffer	42
3.5 แผนผังโรงงานใน Welding Shop	43
3.6 แสดงภาพขยาย ตำแหน่งของ SIDE DECK BUFFER LH	44
3.7 แสดง JIG จับชิ้นงานหมายเลข DSB-1 LH	44

รูปที่	หน้า
3.8 แสดงกระบวน B-CAB ชนิด B-Long	46
3.9 แสดงกระบวน B-CAB ชนิด B-Shot	46
3.10 แสดงกระบวน C-CAB	47
3.11 แสดงกระบวน D-CAB ชนิด DJ	47
3.12 แสดงกระบวน D-CAB ชนิด DA	47
3.13 รูปภาพแสดงการหมุน Part ไปที่ 90°	48
3.14 รูปภาพแสดงการหมุน Part ไปที่ 180°	48
3.15 แสดง การพลิก Part จาก 0 องศา ไปจนถึง 225 องศา	49
3.16 แสดงการวาง Side Deck Part จริงที่ 225°	49
3.17 แสดงการวางของ Part จาก Jig หมายเลข DSB-1 LH ไป Side deck buffer	49
3.18 แสดงระยะการยก จาก DSB-1 LH ไป Side deck buffer	50
3.19 แสดงการยก Part ในโรงงานจริง	50
3.20 แสดงการประเมินความเสี่ยงด้านกายศาสตร์	51
3.21 แสดง การพลิก Part จาก 0 องศา ไปจนถึง 135 องศา	53
3.22 แสดงการวางของ Part จาก Side deck buffer ไป Main Deck Tack	53
3.23 แสดงภาพขยาย ตำแหน่งและระยะในการยกของ MAIN DECK TACK	53
3.24 กราฟแสดงการเกิด Stop Time ของวันที่ 17 / 05 / 2010	56
3.25 แสดง Lay – Out ของ Side Deck Buffer ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน	58
3.26 แสดง Lay – Out ของ Side Deck Buffer ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน	59
3.27 แสดงการออกแบบ Buffer ตาม Concept	60
3.28 แสดงการออกแบบ Buffer แบบที่ 1	61
3.29 แสดงการออกแบบ Buffer แบบที่ 2	62
3.30 แสดงการ Assembly และการ Simulate ระหว่าง Side Deck กับ Buffer ในโปรแกรม CATIA	63
4.1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบ Ergonomics ของระบบ Lifter และระบบ Conveyor	65
4.2 แสดงการยก Part จาก DSB-1	66
4.3 แสดงการยก Part วางลงบน Buffer	67
4.4 แสดงการยก Part และหมุนตำแหน่งวางลงบน Buffer	67
4.5 แสดงลักษณะของ Buffer และ JIG	68

รูปที่	หน้า
4.6 แสดงการนับจุด Spot ของพนักงาน	69
ก.1 แสดงแผนภาพ Process ในโรงงานโตโยต้า ลำไ้	79
ก.2 แสดงรูปหัว TIP ทุกขนาด	84
ก.3 แสดงหัว TIP ที่เป็นแบบ NEW TIP	85
ก.4 แสดงหัว TIP ที่เป็นแบบ Grade A	85
ก.5 แสดงหัว TIP ที่เป็นแบบ Grade B	86
ก.6 แสดงหัว TIP ที่เป็นแบบ Grade C	86
ก.7 แสดงหัว TIP ที่เป็นแบบ Grade D	87
ข.1 แสดงA0-Line	91
ข.2 แสดงรายละเอียดของเครื่องขึ้นรูปแผ่น โลหะของA0-Line	91
ข.3 จำลองเครื่องขึ้นรูปแผ่น โลหะของA0-Line และแสดงพนักงานที่ใช้ในการผลิต	92
ข.4 แสดงรายละเอียดของเครื่องขึ้นรูปแผ่น โลหะของA-Line	93
ข.5 จำลองเครื่องขึ้นรูปแผ่น โลหะของA-Line และแสดงพนักงานที่ใช้ในการผลิต	94
ข.6 แสดงรายละเอียดของเครื่องขึ้นรูปแผ่น โลหะของB-Line	95
ข.7 จำลองเครื่องขึ้นรูปแผ่น โลหะของB-Line และแสดงพนักงานที่ใช้ในการผลิต	96
ข.8 แสดงรายละเอียดของเครื่องขึ้นรูปแผ่น โลหะของH-Line	97
ข.9 จำลองเครื่องขึ้นรูปแผ่น โลหะของH-Line และแสดงพนักงานที่ใช้ในการผลิต	98
ข.10 แสดงรายละเอียดของเครื่องขึ้นรูปแผ่น โลหะของB-Line	99
ข.11 จำลองเครื่องขึ้นรูปแผ่น โลหะของ2000 Tons M/C และแสดงพนักงานที่ใช้ในการผลิต	100
ข.12 แสดงการเลื่อนBolster ออกเพื่อเปลี่ยนแม่พิมพ์	100

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ



รูปที่ 1.1 สัญลักษณ์บริษัท โตโยต้า

ชื่อบริษัท : บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด

ชื่อภาษาอังกฤษ : Toyota Motor Thailand Co., LTD

ที่อยู่ : 186/1 หมู่ 1 ถนนทางรถไฟเก่า ต.สำโรงใต้ อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ 10130

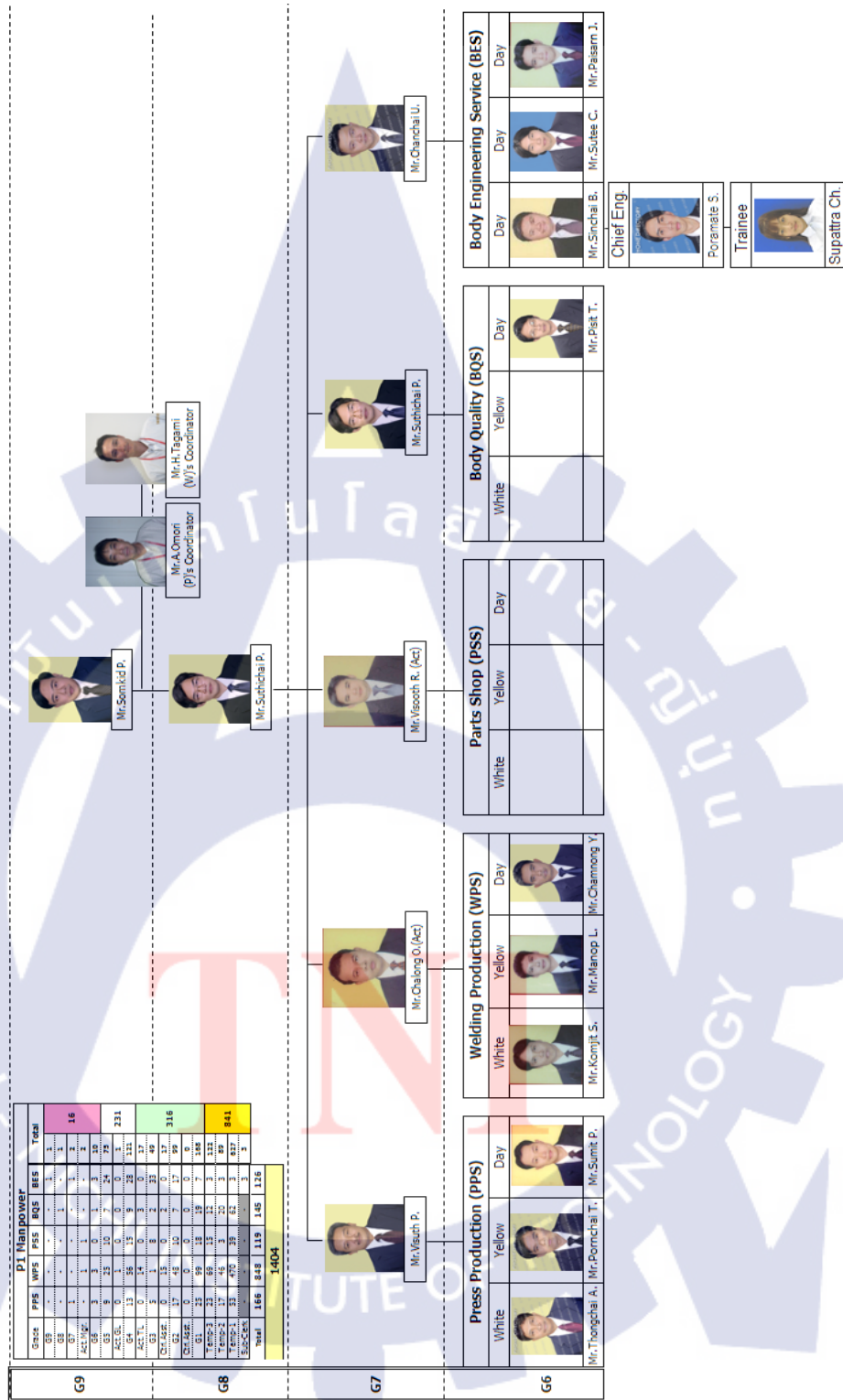
1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการหรือการให้บริการหลักขององค์กร

บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด Plant สำโรง เป็นโรงงานประกอบรถกระบะ รุ่น TOYOTA HILUX VIGO รถที่ผลิตออกมานั้นจะส่งออกกว่า 80% และจะขายภายในประเทศกว่า 10% ของอัตราการผลิตทั้งหมด โดยที่กำลังการผลิตในปัจจุบันอยู่ที่ 250,000 คัน/ปี

สำหรับบริษัท Toyota นั้นมีผลิตภัณฑ์คือรถยนต์หลากหลายโมเดล รถ Toyota Hilux Vigo ทั้งหมด 3 โมเดล คือ Standard Cab (B cab), Extra Cab (C cab) และ Double Cab (D cab)

1.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร

Samrong Plant Organization Chart of Production 1 Department P1



รูปที่ 1.2 แสดงแผนผังองค์กรใน Production 1 Samrong Plant

1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่ได้รับมอบหมาย

ตำแหน่ง Trainee Student ด้าน Jig Maintenance ใน Welding Shop / Production 1

หน้าที่งานที่ได้รับมอบหมาย

- ดูแลปัญหาหัว Line Welding Shop
- การแก้ไขปัญหาการซ่อมงานของ Jig Maintenance
- เขียน Daily Report
- เขียน Daily Work
- จัดทำ Manual Preventive Maintenance (2nd Project)
- จัดทำ Side Deck Buffer ที่ Dick Line พร้อมทั้งติดต่อ Maker และประมาณราคาเครื่องวิเคราะห์ปัญหาของ Buffer (Main Project)

1.5 พนักงานที่ปรึกษา และตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

ชื่อ นายปรเมษฐ์ สุขช่วย

ตำแหน่ง Chief Engineer

Function Welding Shop / Production 1

1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

ตั้งแต่ เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553 จนถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2553 รวมระยะเวลาในการปฏิบัติงานทั้งหมด 4 เดือน (หรือทั้งหมด 88 วัน)

1.7 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของโครงการที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงาน สหกิจศึกษา

Main Project

1. การปรับปรุง Side Deck Buffer เพื่อต้องการแก้ไข Ergonomic (หลักการยศาสตร์) ของพนักงานให้ถูกต้อง ทำให้พนักงานหน้า Line ทำงานสะดวกขึ้น
2. ลด Cycle time ใน Side Deck Buffer
3. ลด Stop time ใน Deck Line
4. ลดความเสียหายที่เกิดขึ้นของ Part ใน Deck Line
5. ลด Cost ในการซ่อมแซมของ Buffer ชนิดเดิม

Second Project

1. การจัดทำ Preventive Maintenance เพื่อให้พนักงานรู้จักการดูแลรักษา Jig และชิ้นส่วนต่างๆตามมาตรฐานที่กำหนด
2. ลดความเสียหายที่เกิดขึ้นกับ Jig ที่อาจก่อให้เกิด Stop Time ได้
3. ลด NG. Part ที่เกิดจากความผิดพลาดจาก Jig
4. ง่ายและทั่วถึงต่อการดูแลรักษา Jig ลดเวลาในการตรวจสอบหรือซ่อมแซม

1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการที่ได้รับมอบหมาย

1. เพื่อต้องการให้รู้จักชีวิตการทำงานจริง ที่หน้างานจริง
2. เพื่อรู้จักความมีมนุษยสัมพันธ์กับผู้ร่วมงาน รู้จักสังคมในมุมที่กว้างขึ้น
3. เพื่อให้รู้จักการนำทฤษฎีที่เรียนในห้องเรียนมาประยุกต์ใช้กับการทำงานจริง
4. เสริมสร้างความรับผิดชอบ
5. เพิ่มทักษะในการทำงานในด้านต่างๆ
6. รู้จักการวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบ และรัดกุม รอบคอบ

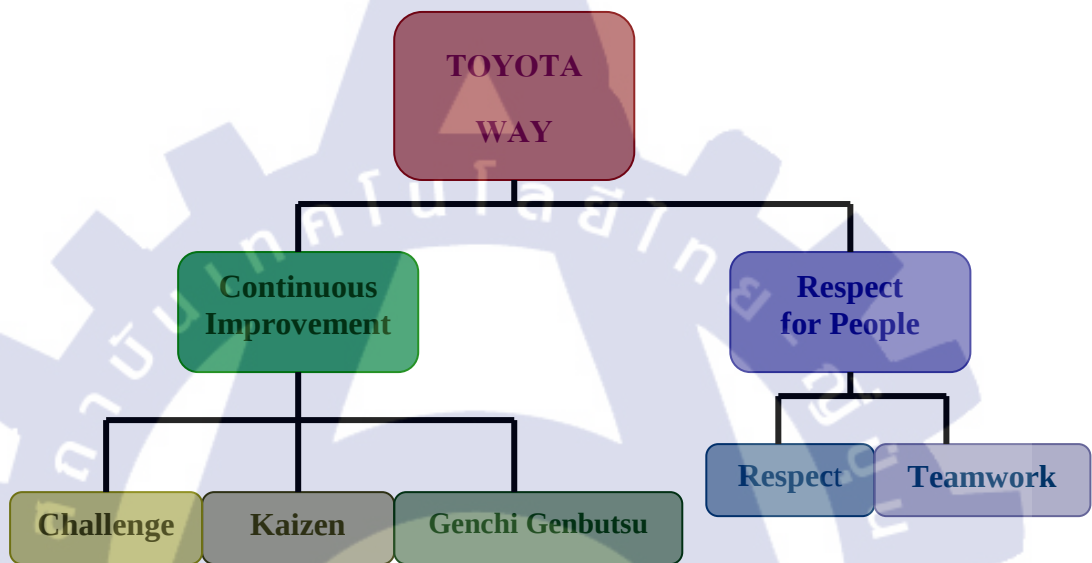


บทที่ 2

งานประจำที่ได้รับมอบหมาย

การ Training

2.1 เรื่อง Toyota way (วิถีแห่งโตโยต้า)



รูปที่ 2.1 แสดงแผนภูมิของ Toyota Way

TOYOTA WAY คืออะไร

TOYOTA WAY คืออะไร

บริษัท TOYOTA ในประเทศญี่ปุ่นก่อตั้งมาประมาณ 60-70 ปีแล้ว โดยตระกูลโตโยตะ แปลว่าทุ่ง ข้าวขนาดใหญ่ ตระกูลนี้มีอาชีพทำนา แต่มีบุตรชายคนหนึ่ง ไม่อยากเป็นชาวนา เมื่อเห็น มารดาทอผ้า จึงช่วยคิดประดิษฐ์เครื่องปั่นด้ายที่ใช้กลไกพลังน้ำหมุนและคิดประดิษฐ์ เครื่องทอผ้า ขึ้นมา และมีการจดลิขสิทธิ์ด้วย จากนั้น จึงพัฒนามาผลิตรถยนต์และก่อตั้งเป็นบริษัท TOYOTA ขึ้นมาจนถึงปัจจุบัน บริษัท TOYOTA จึงถือเป็นบริษัทที่ก่อกำเนิดขึ้นมาจากการคิดค้นและปรับปรุง อย่างต่อเนื่อง มีการบูรณาการกันระหว่างความคิดสร้างสรรค์ (Creative) และ Kaizen คือ คิดปรับปรุงอยู่ เรื่อย ๆ และได้มีการกำหนด TOYOTA WAY หรือวิถีแห่ง TOYOTA ขึ้น เมื่อปี 2001 หมายถึง

- ปรัชญาการทำงานร่วมกันขององค์กร
- พฤติกรรมนิยมที่ปฏิบัติร่วมกันในองค์กร 4
- วัฒนธรรมองค์กร

หลักสำคัญของ TOYOTA WAY

มี หัวใจสำคัญ 5 ประการ ที่ถือเป็น DNA ของพนักงาน TOYOTA ทุกคน ได้แก่

- 1) ความท้าทาย (Challenge)
- 2) ไคเซ็น (Kaizen)
- 3) เก็นจิ เก็นบุตซึ (Genchi Genbutsu)
- 4) การยอมรับนับถือ (Respect)
- 5) การทำงานเป็นทีม (Teamwork)

2.1.1. ความท้าทาย (Challenge)

ความท้าทาย (Challenge) คือ การสร้างวิสัยทัศน์ระยะยาว 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 ที่มีปัญหาในดวอร์ด 1 คันเพียง 4 จุด เปรียบเทียบแล้วจะมีคุณภาพดีกว่ารถ Benz เพราะโดยปกติรถ Benz 1 คันจะมีปัญหาถึง 6 จุด จึงถือว่ารถ Lexus เป็นรถที่คุณภาพดีที่สุด ประกอบอย่างดีที่สุด และเป็นรถที่ชาวสหรัฐอเมริกาพึงพอใจสูงสุด

2.1.2. ไคเซ็น (Kaizen)

ไคเซ็น (Kaizen) คือ การปรับปรุงการดำเนินงานธุรกิจอย่างต่อเนื่องและผลักดันนวัตกรรมใหม่ และพัฒนาการอยู่ตลอดเวลา 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 งาน และโครงสร้างที่เกื้อกูลกัน 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 หมายถึงประชาชนหรือผู้รับบริการภายนอก และลูกค้าในกระบวนการคือผู้ที่รับงานต่อจากเรา

Kaizen ไม่ใช่การเปลี่ยนใหม่ทั้งหมด แต่เป็นการปรับปรุง เพราะ Kaizen ไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนทุกอย่างใหม่หมด เพียงแค่ปรับปรุงบางจุดเท่านั้น เพื่อให้เจ้าหน้าที่ทำงานง่ายขึ้นและผู้รับบริการสะดวกขึ้น ตัวอย่างการทำ Kaizen ของ TOYOTA เช่น การปรับปรุงการขึ้นน็อตล้อรถยนต์ โดยการทำให้มีสติดึงเครื่องมือขึ้นน็อต หากพนักงานขึ้นน็อตแน่นพอ จะทำให้สติดึงที่หัวน็อต เป็นการยืนยันว่าขึ้นน็อต ให้แน่นแล้ว หรือร้านตัดผมบางแห่งในญี่ปุ่น จะมีวิธีทำงานคล้ายกับ TPS คือ มีขั้นตอนการผลิต ทำเสมือน line การผลิต เพื่อไม่ให้ช่างต้องเคลื่อนไหวมาก ลดการสูญเสียเวลาในการทำงาน และยังเพิ่มความชำนาญเฉพาะด้าน โดยผู้รับบริการจะเคลื่อนที่แทน ส่วนกรณีของราชการไทยที่นำ Kaizen มาใช้ เช่น การทำ Passport ของกรมการกงสุล 6 กระทรวงการต่างประเทศ 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

2.1.3. 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 และจะได้พูดคุยกับต้นตอปัญหาเพื่อสร้างฉันทามติ การรับรองรับรู้ร่วมกันได้ นอกจากนี้ การเดินทางไปพบ Dealer ยังเปิดโอกาสให้ผู้บริหารของ TOYOTA สามารถให้ความรู้แก่ Dealer ได้ด้วย

2.1.4. การยอมรับนับถือ (Respect)

การยอมรับนับถือ (Respect) คือ การเคารพและให้การยอมรับผู้อื่น รวมทั้งพยายามทุกวิถีทาง เพื่อ ความเข้าใจซึ่งกันและกัน แสดงความรับผิดชอบ และปฏิบัติอย่างดีที่สุดเพื่อสร้างความไว้วางใจ ซึ่งกันและกัน ประกอบด้วย

- **Security for the company** คือ การเคารพผู้อื่น , ลูกค้า , พนักงาน , คู่ค้าทางธุรกิจ , สังคม
- **Mutual Trust & Responsibility** ทั้งในกรณีของ leader และ team member คือ การไว้วางใจ ซึ่งกันและกันและการมีความรับผิดชอบซึ่งกันและกันในระหว่างตัวผู้นำและสมาชิกในทีม
- **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 แม้สุดท้าย การตัดสินใจจะเป็นอำนาจของผู้บริหาร อย่างไรก็ตาม หลักการขื่อนี้อาจใช้ได้ยากในสังคมไทยที่ยังยึดถือระบบอาวุโส

2.1.5. การทำงานเป็นทีม (Teamwork)

การทำงานเป็นทีม (Teamwork) คือ การกระตุ้นบุคลากรและการเจริญเติบโตในสายอาชีพ แบ่งปัน โอกาสในการพัฒนา 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

การบริหารงาน ภายใน TOYOTA จะมีการโยกย้ายทุกปี ละ 25 % ในทุกหน่วยงาน การโยกย้ายจะอยู่ในช่วงเดือนตุลาคม ซึ่งมีผลดีต่อการทำงานคือ จะมีคนจากส่วนงานอื่นหมุนเวียนเข้ามา ทำงานตลอดเวลา เกิดการแลกเปลี่ยนความคิด ความรู้ ความชำนาญระหว่างกัน และคนที่โยกย้ายไปทำงานหลายส่วนงานจะสามารถทำงานได้หลากหลายมากขึ้น และที่สำคัญคือจะสามารถทำงาน

ร่วมกับคนอื่นได้ง่าย ซึ่งเป็นพื้นฐานที่ดีของการสร้างทีมงาน ทั้งนี้ แม้จะมุ่งเน้นความสำเร็จของทีมเป็นหลัก แต่ขณะเดียวกันก็จะสนใจและให้ความสำคัญกับปัจเจกบุคคลในทีมงานด้วย มีการจัดกิจกรรมสนับสนุนการทำงานเป็นทีมและยังช่วยให้ปัจเจกบุคคลรู้จักซึ่ง กันและกันด้วย การทำงานใน TOYOTA เมื่อเกิดปัญหา จะไม่ถามว่า “ใครเป็นคนทำ” แต่จะถามว่า “เพราะอะไร” เนื่องจากเน้นการทำงานเป็นทีม จะไม่โทษรายบุคคล

การกำหนด TOYOTA WAY นี้มีที่มาจากคนที่ผู้บริหารบริษัทเกรงว่าความเป็น TOYOTA ที่มีรากฐานมาจากการคิดค้นและปรับปรุงอย่างต่อเนื่องจะหายไป จึงจัดทำคัมภีร์ในการทำงานขึ้นมา เพื่อสร้างพฤติกรรมนิยมในองค์กร ให้เป็นปรัชญาการทำงานของผู้บริหารและพนักงานทุกคน Toyota Production System (TPS)

2.2 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

- JIDOKA คือ การควบคุมตัวเองโดยอัตโนมัติ หมายถึง ในทุก ๆ กระบวนการต้องมีการควบคุมคุณภาพ เนื่องจากในการผลิตของ TOYOTA หากพนักงานผลิตในจุดของตนเองไม่ทันกับการไหลของสายพานการผลิต ก็สามารถหยุดสายพานการผลิตได้เพื่อทำให้ทัน แต่การหยุดสายพานการผลิตจะก่อให้เกิดการสูญเสีย ดังนั้น จึงต้องมีระบบการควบคุมเพื่อไม่ให้เกิดการผิดพลาดที่จะนำไปสู่การหยุดสายพานการผลิตพยายามไม่ให้เกิดเหตุแห่งการลดคุณภาพ ทั้งนี้ สาเหตุที่ทำให้คุณภาพในการผลิตลดลงมาจาก 3 สาเหตุ คือ



รูปที่ 2.2 ภาพการเกิดมูดาของพนักงาน

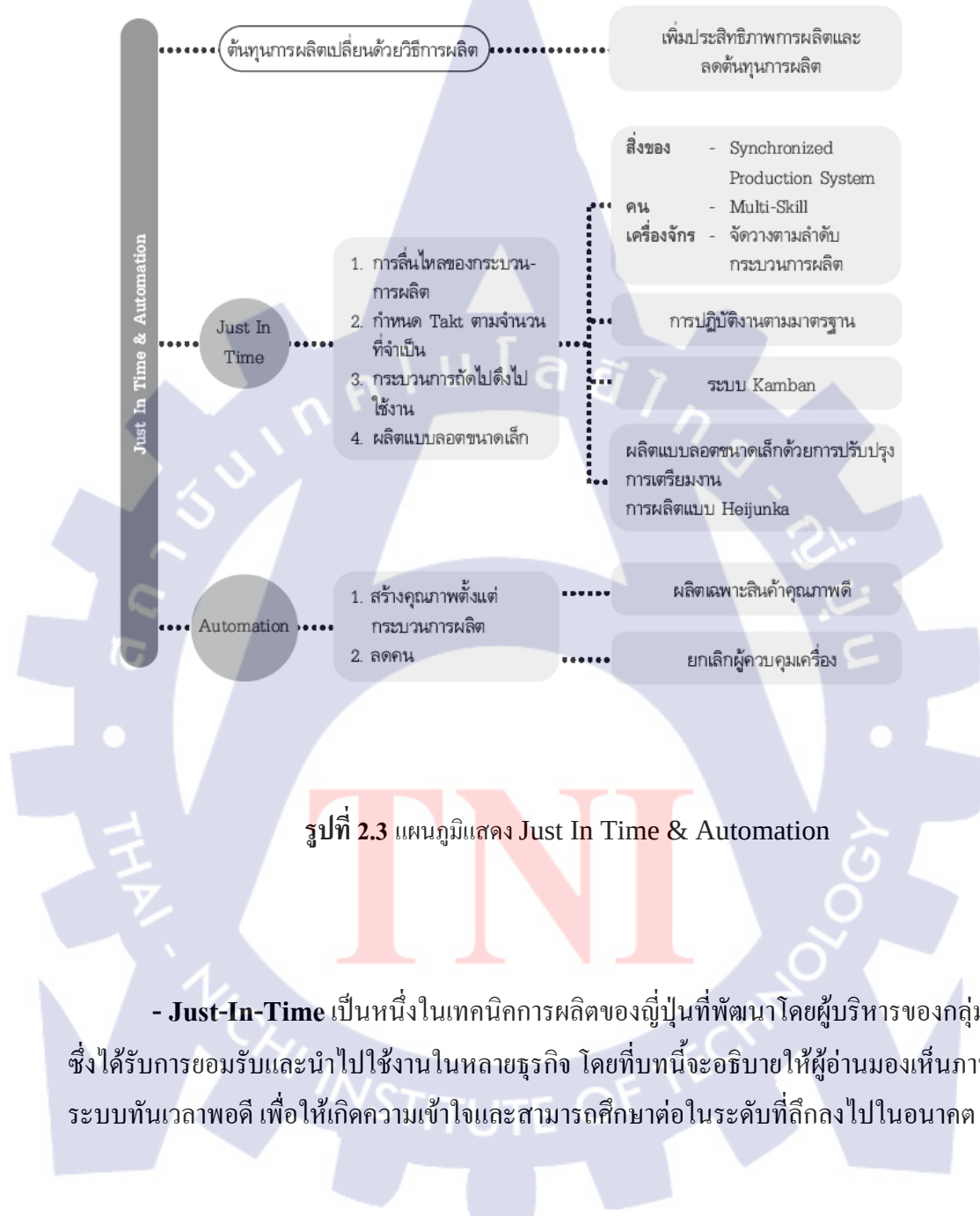
1. **MUDA** คือ การเคลื่อนไหวของพนักงานประกอบที่ไม่เกิดคุณค่า หมายถึง การที่พนักงานมีการเคลื่อนไหวที่ทำให้เสียเวลาในการทำงาน ตัวอย่างในระบบราชการไทย เช่น การทำบัตรประจำตัวประชาชน ที่เจ้าหน้าที่จะต้องเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งในแต่ละขั้นตอน ทำให้เสียเวลา เรียกว่าเกิด MUDA
2. **MURI** คือ การรับภาระเกินความสามารถของบุคคลและอุปกรณ์
3. **MURA** คือ แผนการผลิตหรือปริมาณการผลิตที่ไม่สม่ำเสมอ

กรอบของ TOYOTA Production System

1. ขจัด Muda ให้หมดสิ้นไป และสร้างผลกำไร
2. ผลิตเฉพาะส่วนที่ขายได้
3. ทำการเฉลี่ยปริมาณงานให้ใกล้เคียงกัน (Heijunka) ก่อนผลิต
4. ทำให้เป็น Automation ซึ่งฉลาดตัดสินใจได้เอง
5. ผลิตโดยไม่ต้องพึ่งพาการผลิตจำนวนมาก
6. ให้ความสำคัญต่อพนักงาน (Genba) และตัวสิ่งของจริง (Genbutsu)
7. ใช้ความสามารถของคนอย่างเต็มที่

จุดสำคัญ

- เพิ่มความสมดุลของวิธีการผลิต
- กระบวนการดึงไปดึงไปใช้งานด้วยระบบ Just In Time
- Automation ซึ่งจะทำให้สายการผลิตหยุดเมื่อเกิดความผิดปกติ

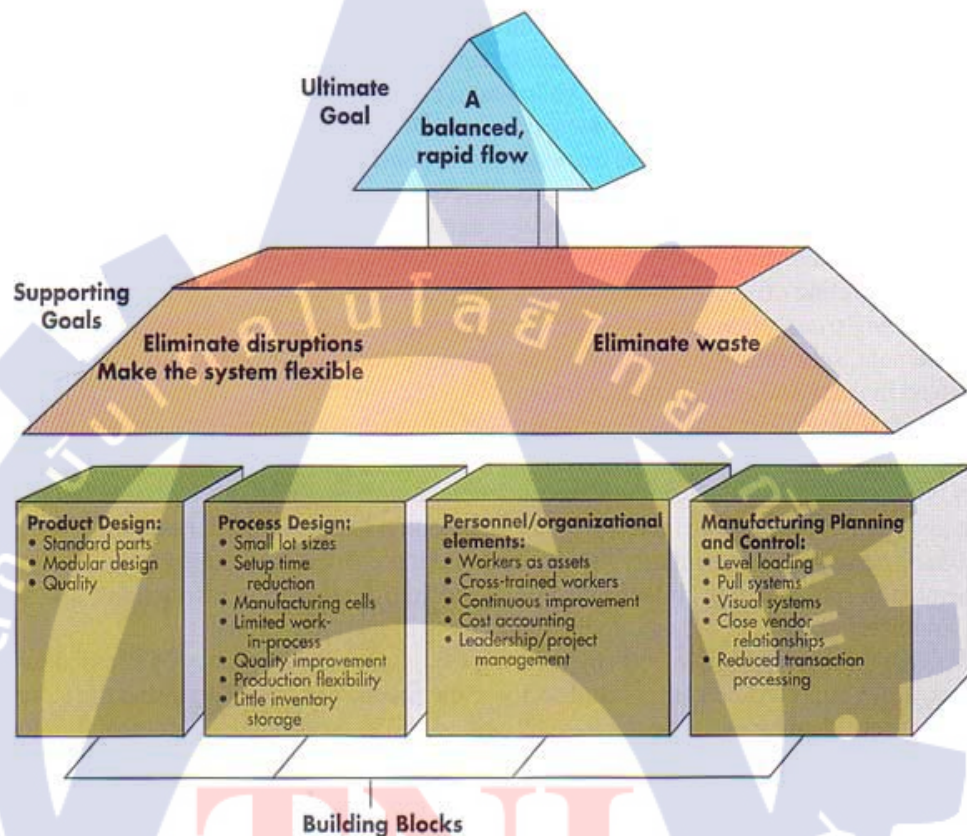


รูปที่ 2.3 แผนภูมิแสดง Just In Time & Automation

- **Just-In-Time** เป็นหนึ่งในเทคนิคการผลิตของญี่ปุ่นที่พัฒนาโดยผู้บริหารของกลุ่ม Toyota ซึ่งได้รับการยอมรับและนำไปใช้งานในหลายธุรกิจ โดยที่บทนี้จะอธิบายให้ผู้อ่านมองเห็นภาพของระบบทันเวลาพอดี เพื่อให้เกิดความเข้าใจและสามารถศึกษาต่อในระดับที่ลึกลงไปในอนาคต

ระบบทันเวลาพอดี (Just-in-time System)

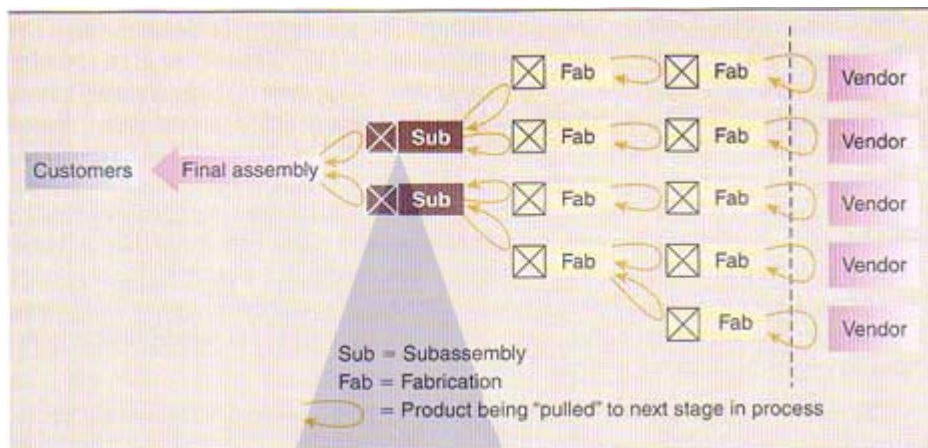
ระบบทันเวลาพอดี (Just-in-time System) หรือ JIT หมายถึง ระบบการผลิตหรือการให้บริการที่ถูกพัฒนาและออกแบบให้ทำการผลิต ส่งมอบสินค้า หรือบริการในปริมาณที่ถูกต้อง และทันกับ ขบวนการผลิตอื่น หรือทันตามความต้องการของลูกค้า โดยยึดปรัชญาว่าวัตถุดิบจะไม่ถูกใช้ถ้าไม่ถูก ผลิตหรือดำเนินงาน โดยที่ระบบ JIT มีคุณสมบัติ ต่อไปนี้



รูปที่ 2.4: Summary of JIT goals and building blocks

ที่มา : William, J. Stevenson, Operations Management, 2002: 706

1. การไหลของวัสดุแบบดึง (Pull Method of Material Flow) เป็นวิธีการที่ใช้ความต้องการของลูกค้าเป็นเครื่องกำหนดปริมาณการผลิตและการใช้วัตถุดิบ ซึ่งลูกค้าในที่นี้ไม่ได้หมายถึงเฉพาะลูกค้าผู้ซื้อสินค้าเท่านั้น แต่ยังหมายรวมถึงบุคลากรในส่วนงานอื่นที่ต้องการงานระหว่างทำหรือวัตถุดิบเพื่อทำการผลิตต่อเนื่อง โดยวิธีดึงเป็นวิธีการควบคุมวัสดุคงคลัง และการผลิต ณ สถานที่ทำงานที่ทำการผลิตนั้นๆ



รูปที่ 2.5: Pull System

ที่มา : Mark, M. Davis, Nicholas, J. Aquilano, and Richard, B. Chase,
Fundamentals of Operations Management, 2003: 539.

2. การรักษาคุณภาพในระดับสูงอย่างคงที่ (Consistently High Quality) ระบบ JIT เป็นระบบการดำเนินงานที่ค้นหาและขจัดเศษซาก หรือชิ้นงานที่เสียออกจากกระบวนการ เพื่อให้ระบบการไหลของงานเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ JIT จะมีประสิทธิภาพได้ต้องอาศัยการควบคุมคุณภาพของสินค้าและบริการโดยเทคนิคการจัดการคุณภาพ เช่น TQM เพื่อให้สินค้าและบริการมีคุณสมบัติตรงตามที่ต้องการ โดยระบบ JIT จะควบคุมคุณภาพที่แหล่งวัตถุดิบ ซึ่งผู้ปฏิบัติงานจะเป็นผู้ควบคุมและตรวจสอบคุณภาพด้วยตนเอง หรือที่เรียกว่า “คุณภาพ ณ แหล่งกำเนิด (Quality at Source)”

3. ปริมาณการผลิตขนาดเล็ก (Small Lot Size) ระบบ JIT จะพยายามควบคุมวัสดุคงคลังให้อยู่ในระดับที่น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อไม่ก่อให้เกิดต้นทุนในการจัดเก็บและต้นทุนค่าเสียโอกาส จึงผลิตในปริมาณที่ต้องการโดยที่ปริมาณการผลิตขนาดเล็กหรือในจำนวนที่น้อยมีประโยชน์ 3 ประการต่อไปนี้

- ช่วยลดวงจรของวัสดุคลัง และทำให้ระดับสินค้าคงคลังจะลดลง
- ช่วยลดเวลานำหรือช่วงเวลารอคอย รวมทั้งวัสดุคงคลังที่เป็นงานระหว่างทำ (Work-in-process) ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงาน คือ
 - ขจัดของเสียที่เกิดในขบวนการผลิต
 - ขจัดปัญหาความล่าช้า การจัดส่งสินค้า หรือการให้บริการ
 - ช่วยให้ระบบการทำงานเป็นแบบเดียวกัน ซึ่งเป็นผลทำให้
 - มีความชำนาญมากขึ้น
 - สามารถใช้กำลังการผลิตให้เกิดประโยชน์และมีประสิทธิภาพมากขึ้น
 - ฝ่ายผลิตสามารถปรับตัวไปผลิตสินค้ารายการอื่นๆ อย่างรวดเร็ว

4. ระยะเวลาการติดตั้งและเริ่มดำเนินงานสั้น (Short Setup Time) ผลจากการลดขนาดการผลิตให้เล็กลง ทำให้ฝ่ายผลิตต้องเพิ่มความถี่ในการจัดการขึ้น ขณะที่ต้องทำให้เวลาของการจัดการลดลง ดังนั้นถ้าจัดเวลาให้มีช่วงเวลาของการผลิตที่ใช้เวลานาน จะทำให้เกิดการสูญเสียเวลา เกิดเวลาเปล่าของพนักงานและอุปกรณ์ ดังนั้นผู้ควบคุมกระบวนการผลิตจึงต้องลดเวลาของการจัดตารางเวลาให้สั้นลง เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพเต็มที่และสัมพันธ์กับปริมาณการผลิตจำนวนน้อย ในทางปฏิบัติที่จะทำให้เวลาในการติดตั้งและเริ่มดำเนินงานสั้น ซึ่งต้องได้รับความร่วมมือ อย่างใกล้ชิดระหว่างฝ่าย วิศวกรรม ฝ่ายบริหาร และแรงงาน

	Toyota	USA	Sweden	Germany
Setup time	10 minutes	6 hours	4 hours	4 hours
Setups/day	3	1	—	1/2
Lot size	1 day*	10 days	1 month	—
(Measured in days of usage)				

รูปที่ 2.6 Minimizing Setup Time-Hood and Fender Press
Comparison (800-tonpress)

ที่มา : Mark, M. Davis, Nicholas, J. Aquilano, and Richard, B. Chase,
Fundamentals of Operations Management, 2003: 547.

5. ภาระงานของสถานีปฏิบัติงานอยู่ในระดับเดียวกัน (Uniform Workstation Load) ถ้าการทำงานของสถานีทำงานเป็นไปอย่างลงที่และสม่ำเสมอ การปฏิบัติงานที่เป็นแบบเดียวกันสามารถที่จะบรรลุผลสำเร็จได้โดยที่ชิ้นส่วนประกอบเป็นแบบเดียวกัน การผลิตในแต่ละวันเป็นสินค้าชนิดเดียวกัน และมีปริมาณที่เท่าๆ กัน ซึ่งเป็นผลทำให้ความต้องการชิ้นงานในแต่ละสถานีเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ การวางแผนกำลังการผลิต การปรับปรุงวิธีการให้อยู่ในจุดที่วิกฤติ และการทำงานในระดับที่สมดุล (Line Balance) ถูกนำมาใช้เพื่อพัฒนา ตารางการผลิตในแต่ละเดือน

Model	Monthly Quantity	Daily Quantity	Cycle (takt) Time (minutes)
Sedan	5,000	250	2
Hardtop	2,500	125	4
Wagon	2,500	125	4
Sequence: Sedan, hardtop, sedan, wagon, sedan, hardtop, sedan, wagon, etc.			

รูปที่ 2.7 Toyota Example of Mixed-Model Production Cycle in
A Japanese Assembly Plant

ที่มา : Mark, M. Davis, Nicholas, J. Aquilano, and Richard, B. Chase,
Fundamentals of Operations Management, 2003: 545.

6. ส่วนประกอบและวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐาน (Standardized Components and Work Method) การกำหนด “ชิ้นส่วนมาตรฐาน” ที่เรียกว่า “Part Commonality” หรือ “Modularity” จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตที่ดำเนินงานซ้ำ โดยที่ส่วนประกอบและวิธีการทำงานเป็นมาตรฐานจะช่วยให้ระบบการผลิตบรรลุเป้าหมายและผลผลิตที่สูง และมีระดับวัสดุคงคลังที่ต่ำ

7. ความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับผู้ขายวัตถุดิบ (Close Supplier Ties) เป็นสิ่งสำคัญเนื่องจากระบบ JIT มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดการให้วัสดุคงคลังอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งทำให้การจัดส่งมีบ่อยครั้งมากขึ้น โดยใช้ระยะเวลารอคอยที่สั้นลง ประการสำคัญการส่งของต้องมาถึงตรงเวลาและวัตถุดิบต้องมีคุณภาพตามที่ต้องการ

8. แรงงานยืดหยุ่น (Flexible Work Force) หมายถึง พนักงานที่ถูกพัฒนาให้มีทักษะที่หลากหลายสามารถทำงานได้มากกว่าหนึ่งอย่าง โดยที่ประโยชน์ของแรงงานยืดหยุ่น คือ พนักงานสามารถที่จะไปทำงานในแผนกผลิตอื่นได้ เพื่อที่จะสามารถลดภาวะคอขวด (Bottle Neck) หรือ การที่มีปริมาณงานค้างอยู่ในหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่ง หรือคนงานสามารถทำงานแทนบุคคลอื่นที่ขาดงานได้ ถึงแม้ว่าการให้คนงานไปทำงานที่ไม่มี ความถนัดอาจทำให้ประสิทธิภาพของการทำงานลดลง แต่การหมุนเวียนงานอย่างเป็นระบบสามารถที่จะความเบื่อหน่าย และทำให้คนงานมีความตื่นตัวได้

9. ให้ความสำคัญกับผลิตภัณฑ์ (Product Focus) ถ้าหากปริมาณการผลิตของผลิตภัณฑ์บางประเภทมีจำนวนมากพอ เราสามารถที่จะจัดกลุ่มของแรงงานและเครื่องจักรให้สอดคล้องกับผลิตภัณฑ์เพื่อลดความถี่ในการปรับเปลี่ยนและเริ่มดำเนินงาน แต่ถ้าปริมาณของผลิตภัณฑ์มีไม่มากพอ เราสามารถใช้วิธีรวมกลุ่มเทคโนโลยี (Group Technology) เพื่อที่จะออกแบบสายการผลิตขนาดเล็ก ซึ่งกรรมวิธีการผลิตและใช้อุปกรณ์ร่วมกัน นอกจากนี้การที่คนงานหนึ่งคนสามารถคุมเครื่องจักรหลายเครื่อง (One Worker, Multiple Machines) หรือที่เรียกว่า เทคนิค OWM โดยเครื่องจักรแต่ละตัวถูกออกแบบและจัดระบบให้ทำงานต่อเนื่องกัน เนื่องจากผลิตภัณฑ์เดียวกัน จะถูกผลิตซ้ำๆ ซึ่งจะช่วยให้การปรับเปลี่ยนและเริ่มดำเนินงานจะหมดไป

10. การผลิตแบบอัตโนมัติ (Automatic Production) การนำเครื่องจักรมาใช้แทนแรงงานคนมีบทบาทที่สำคัญต่อความสำเร็จของระบบ JIT และเป็นกุญแจสำคัญในการผลิตแบบต้นทุนต่ำโดยผู้บริหารต้องวางแผนการใช้งานเครื่องจักรอัตโนมัติอย่างรอบคอบ โดยพิจารณาความเหมาะสมและความคุ้มค่าในการลงทุนเป็นสำคัญ

11. การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) เนื่องจากระบบ JIT ให้ความสำคัญในเรื่องการไหลของวัตถุดิบและการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ รวมทั้งการจัดให้มีวัตถุดิบสำรองไว้ในระดับต่ำ ตลอดจนมีวัฏจักรการดำเนินงานที่สอดคล้องกัน ดังนั้นหากเกิดปัญหาเครื่องจักรขัดข้องขึ้นมาจะทันทันทีอาจส่งผลกระทบต่อระบบการผลิต การบำรุงรักษาเชิงป้องกันจะช่วยลดความถี่และการขัดข้องของเครื่องจักร โดยการบำรุงรักษาถูกจัดทำขึ้นตามตารางเวลาให้สอดคล้องกันระหว่างต้นทุนการบำรุงรักษา และความเสียหายของต้นทุนที่เกิดจากการเสียหายของเครื่องจักร

การให้คนงานที่เป็นผู้ใช้เครื่องจักร รับผิดชอบเป็นผู้ดูแลรักษาเครื่องจักรเอง ช่วยให้บุคคลมีความรู้สึกรับผิดชอบต่อเครื่องจักรและไม่ต้องเสียเวลารอฝ่ายบำรุงรักษาเข้าดำเนินงาน อย่างไรก็ตามเทคนิคนี้มีข้อจำกัดคือ วิธีนี้ใช้ได้กับเครื่องจักรที่ใช้การบำรุงรักษาง่าย เช่น การหยอดน้ำมันเป็นต้น แต่ถ้าเป็นเครื่องจักรที่ทันสมัยและซับซ้อนจะต้องใช้การดูแลจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งจะประกอบไปด้วย

- การทำความสะอาด (Cleaning)
- การหล่อลื่น (Lubrication)
- การตรวจสอบสภาพ (Inspection)
- การตรวจสอบภาวะ (Condition Checking)
- การตรวจสอบความถูกต้อง (Function Test)

ขั้นตอนการดำเนินงานเพื่อสร้างระบบงาน PM ซึ่งจะพัฒนาเป็นระบบการบำรุงรักษาที่ผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมมีดังต่อไปนี้

1. การจัดทำข้อมูลเครื่องจักรอุปกรณ์ (Plant data) อันประกอบด้วย

- 1.1 ชื่อเครื่องจักร
- 1.2 รหัสเครื่องจักร
- 1.3 Spec เครื่องจักร
- 1.4 สถานะเครื่องจักร
- 1.5 ประวัติการซ่อมบำรุง

2. การจัดทำ PM Instruction เป็นการจัดทำรายละเอียดของเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ต้องทำกิจกรรม PM ทั้งหมด

- 2.1 ชื่อเครื่องจักร
- 2.2 รหัสเครื่องจักร
- 2.3 ชิ้นส่วนของเครื่องจักรที่ต้องบำรุงรักษา
- 2.4 งานและรายละเอียดของงานที่จะทำสำหรับชิ้นส่วนนั้น
- 2.5 บุคคลที่จะทำงาน
- 2.6 ความถี่ของงาน
- 2.7 ระยะเวลาในการทำงานนั้น

การบำรุงรักษาทำได้ทั้งขณะเครื่องจักรทำงานและหยุดเครื่อง

3. การวางแผน (Planing) เป็นการวางแผนจัดกิจกรรม PM ให้เป็นหมวดหมู่แล้วกำหนดการทำการบำรุงรักษาและการซ่อมบำรุงแยกออกจากกัน เพราะ PM ต้องทำต่อเนื่องตลอดเวลาซึ่งใช้ผู้รับผิดชอบมาก

4. การนำไปปฏิบัติ (Execution) โดยการอบรมพนักงานให้เข้าใจระบบ PM กำหนดแบบฟอร์มที่ใช้บันทึกเมื่อใช้วิเคราะห์ การให้พนักงานรายงานข้อมูลโดยมีระบบควบคุม

การวางระบบ PM ที่ดีจะเป็นพื้นฐานในการทำ TPM ที่มีประสิทธิภาพซึ่ง TPM ที่สมบูรณ์แบบจะมีเป้าหมายในการดำเนินงาน ดังนี้

ก. เครื่องจักรในระบบการผลิตจะต้องอยู่ในสภาพที่มีประสิทธิภาพสูงสุดตลอดเวลา

ข. สร้างระบบรวมของการบำรุงรักษา โดยมีเป้าหมายที่วัฏจักรชีวิตของเครื่องจักรทุกช่วงเวลา รวมทั้งทราบล่วงหน้าถึงการเสื่อมสภาพและการป้องกันแก้ไข อันจะมีผลให้ใช้เครื่องจักรอย่างคุ้มค่า

ค. สร้างความร่วมมือระหว่างทุกฝ่ายตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูง จนถึงพนักงานระดับปฏิบัติการ

ระบบ JIT ให้ความสำคัญกับการลดความไม่มีประสิทธิภาพและเวลาที่สูญไปในกระบวนการผลิต เพื่อพัฒนากระบวนการผลิตและคุณภาพของสินค้าและบริการอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้การมีส่วนร่วมของพนักงาน และการทำให้วัสดุคงคลังลดลงเป็นสิ่งที่จำเป็นของการดำเนินงานระบบ JIT โดยระบบ JIT อาจถูกเรียกในชื่อต่อไปนี้ เช่น ระบบการผลิตแบบ Lean (Lean Production) ระบบวัสดุคงคลังเป็นศูนย์ (Zero Inventory) ระบบการผลิต Synchronous (Synchronous Manufacturing) ระบบการผลิตแบบ Stockless (Stockless Production) ระบบวัสดุตามความต้องการ (Material as Needed) หรือระบบการผลิตแบบไหลต่อเนื่อง (Continuous Flow Manufacturing) ซึ่งอาจเรียกแตกต่างกันไปตามความเหมาะสมขององค์กร อย่างไรก็ตามหนังสือเล่มนี้จะใช้คำว่า JIT เป็นสำคัญ

ระบบ JIT กับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

ระบบ JIT เป็นระบบการดำเนินงานที่นำมาใช้เพื่อการพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพงานโดยมุ่งเน้นการเลื่อนไหลของระบบงาน โดยไม่ให้เกิดการสะดุดของระบบงาน ตลอดจนลดข้อบกพร่องและของเสียลง หรือให้มีวัสดุคงคลังน้อยที่สุดหรือให้เท่ากับศูนย์ “การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement)” เป็นเทคนิคที่สามารถดำเนินงานคู่กับ JIT เพื่อหาข้อบกพร่องในกระบวนการผลิตหรือคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เพื่อทำการแก้ไขและปรับปรุง โดยทั้งพนักงาน หัวหน้างาน วิศวกร และผู้จัดการต้องช่วยกัน เพื่อให้ระบบ JIT มีความสมบูรณ์ ซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพในการดำเนินงานขององค์กร โดยที่เราสามารถประยุกต์เทคนิคการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและ JIT ในการดำเนินงาน ต่อไปนี้

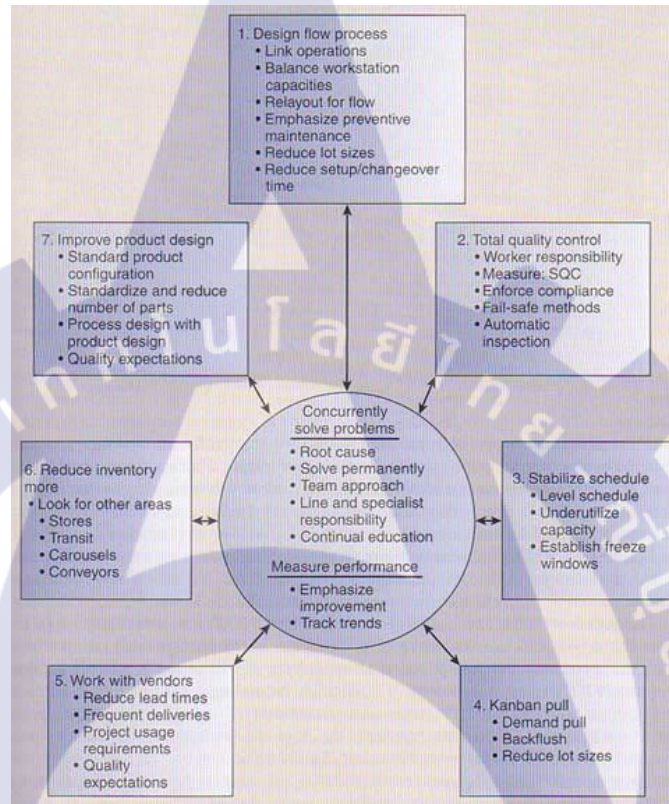
1. ระบบการผลิต นำเทคนิคการพัฒนาอย่างต่อเนื่องมาประยุกต์ ดังต่อไปนี้

- ขจัดปัญหาของเสียที่เกิดขึ้น โดยการปรับปรุงคุณภาพการทำงาน การพัฒนาคุณภาพบุคลากร และการปรับปรุงคุณภาพของวัตถุดิบและระบบการจัดส่งของผู้ขายวัตถุดิบ

- ลดความไม่แน่นอนในการจัดซื้อวัตถุดิบ โดยการประสานงานกับผู้ขายวัตถุดิบหรือเปลี่ยนผู้ขายวัตถุดิบรายใหม่ หรือปรับรูปแบบการจัดส่งให้เหมาะสมกับการใช้งาน

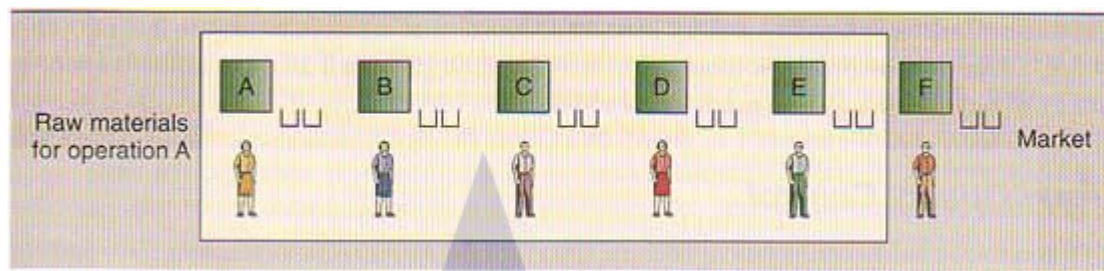
- ลดวัสดุคงคลังให้อยู่ในระดับต่ำ โดยพยายามมองหาข้อบกพร่อง และแนวทางปฏิบัติที่เหมาะสม

2. ระบบบริการ ประกอบด้วยทั้งระบบการผลิตและงานให้บริการ ซึ่งจะครอบคลุมการจัดตารางการปฏิบัติงาน การรับใบสั่งสินค้า งานบัญชีและการเงิน และการออกไปเสร็จ โดยที่ให้พนักงานและผู้บริหารพยายามช่วยกันค้นหาหนทางอย่างต่อเนื่องในการพัฒนาระบบงาน เช่น ลดจำนวนคนงานลงจนกระทั่งถึงจุดที่ทำให้การงานล่าช้าลงหรือหยุดชะงัก เพื่อค้นหาปริมาณคนและขนาดของงานที่เหมาะสม เป็นต้น โดยที่เราจะกล่าวถึงระบบ JIT กับบริการในหัวข้อต่อไปนี้



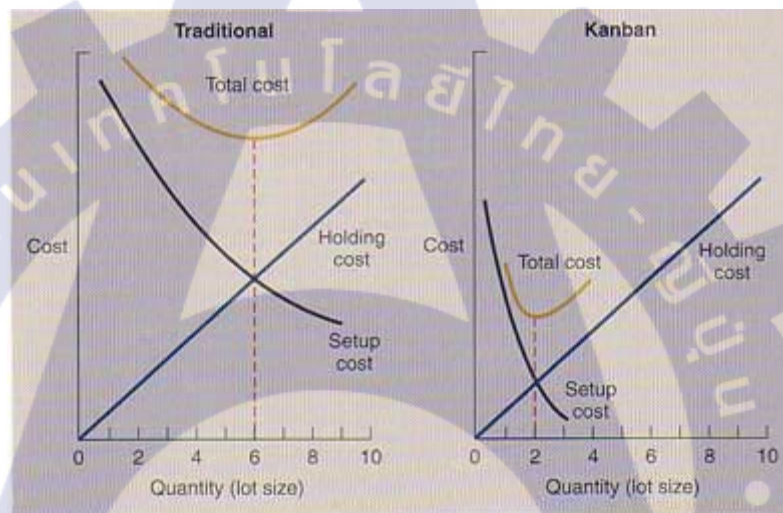
รูปที่ 2.8 How to accomplish Just-in –Time Production

ที่มา : Mark, M. Davis, Nicholas, J. Aquilano, and Richard, B. Chase,
Fundamentals of Operations Management, 2003: 553.



รูปที่ 2.9 JIT in a Line Flow Layout

ที่มา : Mark, M. Davis, Nicholas, J. Aquilano, and Richard, B. Chase,
Fundamentals of Operations Management, 2003: 555.



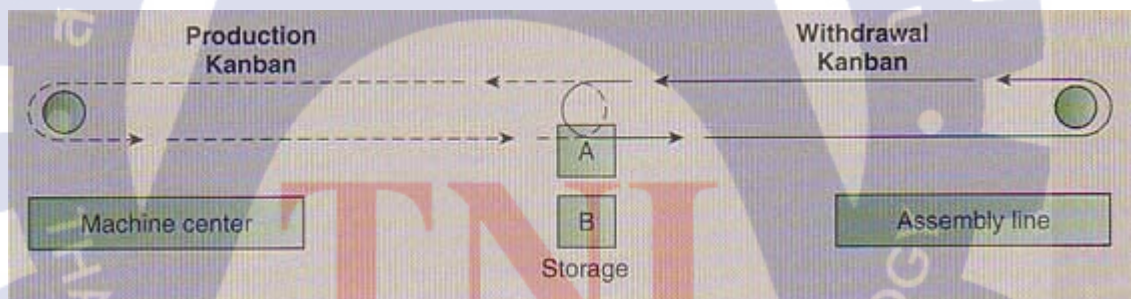
รูปที่ 2.10 The Impact of JIT on Lot Size

ที่มา : Mark, M. Davis, Nicholas, J. Aquilano, and Richard, B. Chase,
Fundamentals of Operations Management, 2003: 554.

ระบบ Kanban

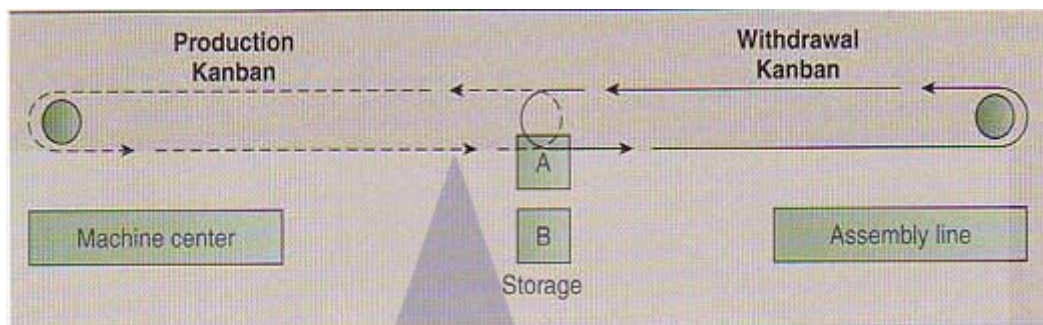
ระบบ Kanban ถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของระบบ JIT ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในการพัฒนาคุณภาพ และควบคุมการไหลของงาน ซึ่งเป็นที่รู้จักกันอย่างกว้างขวาง โดยที่ “Kanban” หมายถึง บัตร แผ่นป้ายหรือสัญลักษณ์ ที่สามารถบอกถึงการไหลของงาน เพื่อควบคุมการปฏิบัติงาน ในโรงงานระบบ Kanban ถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัทโตโยต้า ใช้ระบบการควบคุมการไหลของงานและการเบิกจ่ายวัตถุดิบโดยใช้ระบบบัตร 2 ประเภท คือ บัตรสั่งทำ (Production Order Card) และบัตรเบิกใช้ (Withdrawal Card) ซึ่งบัตรนี้จะติดไปกับภาชนะ (Container) ที่ใส่วัตถุดิบหรือระบบบัตรสองใช้ (Two-card System) โดยมีเกณฑ์สำหรับการดำเนินงาน ดังต่อไปนี้

- ในแต่ละภาชนะจะต้องมีบัตรอยู่ด้วยเสมอ
- หน่วยงานประกอบจะเป็นผู้เบิกจ่าย ชิ้นส่วนจากหน่วยผลิต โดยระบบดัง
- ถ้าไม่มีใบเบิกที่มีคำสั่งอนุมัติ จะไม่มีการเคลื่อนภาชนะออกจากที่เก็บ
- ภาชนะจะต้องบรรจุชิ้นส่วนในปริมาณที่ถูกต้องและมีคุณภาพที่ดีเท่านั้น
- ชิ้นส่วนที่ดีเท่านั้น ที่จะถูกจัดส่งและใช้งานในสายการผลิต
- ผลผลิตรวมจะไม่มากเกินไปกว่าคำสั่งการผลิตที่ได้บันทึกลงใน Card สั่งผลิต และนั่นก็หมายถึงว่า วัตถุดิบที่เบิกใช้จะต้องไม่มากกว่าจำนวนชิ้นส่วนที่บันทึกลงในบัตรเบิกชิ้นส่วน



รูปที่ 2.11 Flow of Two Kanbans

ที่มา : Mark, M. Davis, Nicholas, J. Aquilano, and Richard, B. Chase,
Fundamentals of Operations Management, 2003: 546.



รูปที่ 2.12 Kanbans Pull

ที่มา : Mark, M. Davis, Nicholas, J. Aquilano, and Richard, B. Chase,
Fundamentals of Operations Management, 2003: 557.

สัญลักษณ์ของ Kanban ไม่จำเป็นต้องเป็นไปในรูปลักษณะของบัตรเพียงอย่างเดียว ยังสามารถแทนได้ด้วยสื่อสัญลักษณ์อื่น ดังต่อไปนี้

- ระบบภาชนะ (Container) ตัวภาชนะเองอาจจะใช้แทนบัตรได้ คือ เมื่อภาชนะว่างลง แสดงว่าต้องการชิ้นส่วนเพิ่มเติม ระบบนี้จะใช้งานได้ดี เมื่อภาชนะได้รับการออกแบบเป็นพิเศษให้สามารถบรรจุวัตถุดิบ หรือชิ้นส่วนได้อย่างพอดี และไม่ก่อให้เกิดความสับสน
- ระบบไม่ใช้ภาชนะ (Container less) แต่อาจจะเป็นพื้นที่การทำงานในสายการผลิต สำหรับกำหนดพื้นที่สำหรับวางวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนก็ได้ เมื่อพื้นที่บริเวณดังกล่าวว่างลงก็เป็นสัญญาณที่บอกได้ว่าต้องการวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนมาเพิ่ม รวมทั้งยังเป็นสัญญาณบอกได้ถึงว่าหน่วยงานผลิตอื่นต้องทำการผลิตต่อได้ด้วย

ความจริงบัตร ภาชนะ หรือรูปภาพอื่นๆ เป็นเพียงสัญลักษณ์ที่แสดงความต้องการวัสดุหรือการดำเนินงาน ดังนั้นถ้าเราสามารถหารูปแบบอื่นในการแสดงความต้องการวัตถุดิบได้ก็จะทำให้ระบบ JIT สามารถดำเนินการได้ อย่างไรก็ตามก็ผู้ใช้ระบบ JIT สมควรต้องมีพื้นฐานความเข้าใจว่าการผลิตจริงของความต้องการ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้งานวัตถุดิบและทรัพยากรผลิตหรือการดำเนินงานเพื่อสนองความต้องการของลูกค้าเป็นสำคัญ

กุญแจ แห่งความสำเร็จของ KAIZEN (改善)

改 KAI คือ Continuous

善 ZEN คือ Improvement

ดังนั้น KAIZEN เท่ากับ Continuous Improvement คือ การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ภายใต้ กระบวนการ Plan-Do-Check-Act คือ การดูปัญหา วางแผนหาวิธีแก้ปัญหา ทดลอง แล้วตรวจสอบว่า แก้ปัญหาได้หรือไม่ ถ้าเป็นวิธีที่ดีก็นำไปใช้ ulyนต์ที่ผลออกมาจะมีการทำ Kaizen กันทุกวัน คือ ปรับปรุงไปเรื่อย ๆ รายละเอียดชิ้นส่วน จะเปลี่ยนอยู่ตลอดเวลา ภายหลังจากการทดลอง ทดสอบ แล้ว พบว่าอะไรที่ทำให้ดีขึ้น ก็จะปรับปรุง กุญแจแห่งความสำเร็จของ Kaizen จะประกอบด้วย

1. หลัก 5 ส ได้แก่ สะสาง สะดวก สะอาด สุขลักษณะ และสร้างนิสัย ถือเป็นพื้นฐานของ Kaizen
2. หลัก 5 Why คือ การถามคำถาม 5 ครั้ง จนกว่าจะเข้าใจและสามารถตอบคำถามได้ตรงตาม วัตถุประสงค์ที่แท้จริง นั่นคือ ถ้าเราถามว่า “ทำไม” ครบ 5 ครั้ง จะรู้ว่าปัญหาที่แท้จริงคือ อะไร
3. หลัก Visualization คือ ทุกอย่างต้องมองเห็น เช่น การมีสัญญาณแสดงความก้าวหน้าของการ ผลิต หรือการทำงานในแต่ละวัน เพื่อช่วยเตือนสติและควบคุมการทำงานให้เสร็จภายใน กำหนด

การทำ Kaizen เกิดขึ้นอยู่ในชีวิตประจำวันของเราอยู่แล้ว เช่น การตัดสินใจเลือกเส้นทางในการ เดินทางไปทำงาน จะมีการลองผิดลองถูกและปรับเปลี่ยนเส้นทางไปเรื่อย ๆ จนพบเส้นทางที่ดีที่สุด ใช้เวลาน้อยที่สุด และใช้เส้นทางนั้นตลอดไป บทบาทของผู้บริหารต่อ KAIZEN ในการนำหลักการ Kaizen มาใช้ในองค์กรให้ประสบผลสำเร็จนั้น ผู้บริหารจะต้องมีบทบาท ดังนี้

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

ข้อควรคำนึงถึงในการนำ KAIZEN มาใช้ในองค์กร

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



ความปลอดภัยในโรงงาน

บริษัท Toyota ให้ความสำคัญต่อความปลอดภัยของพนักงานเป็นอย่างยิ่ง ดังที่เห็นได้จากพันธกิจของบริษัทที่กำหนดให้กิจกรรม safety เป็นกิจกรรมที่เป็นรากฐานและเป็นกิจกรรมที่บริษัทให้ความสำคัญเป็นอันดับแรก ทั้งนี้ก็เพื่อแสดงให้เห็นว่า บริษัทไม่ได้ให้ความสำคัญกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ออกไปแต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้นสวัสดิภาพความปลอดภัยในการทำงานก็ได้ให้ความสำคัญเป็นอย่างยิ่งด้วย

สิ่งที่พนักงานที่เข้ามาใหม่ (New Comer) หรือนักศึกษาฝึกงาน (Trainee)

1. จะต้องได้รับการฝึกอบรมเรื่องความปลอดภัยในการทำงาน(Safety)

การปฏิบัติตนขณะทำงาน อุปกรณ์ป้องกัน(PPE) และต้องปฏิบัติตามด้วย
ตัวอย่างอุปกรณ์ป้องกัน (PPE)

- ถุงมือ
- แวนตา
- ปกอกแขน
- ปกอกข้อมือ
- รองเท้า safety
- Earplug , Earmuff
- Helmet
- เสื้อเีี่ยมกัน spatter(สะเก็ดไฟ)

2. กิจกรรมเสริมความปลอดภัย ทางบริษัทมีกิจกรรมต่างๆเกี่ยวกับ safety เช่น Hiyari-Hatto , Safety pro-active , Safety talk , KYT ซึ่งรายละเอียดจะอธิบายในกิจกรรมพิเศษต่อไป

3.ในส่วนของการทำงานพื้นที่ใน Line การผลิตก็ต้องได้รับการอบรมอีกระดับ เช่น การเดินในพื้นที่ทำงาน ก็ต้องเตือนตัวเอง ช้าย – ขวา –OK –เดิน เป็นต้น

STOP 6

คือ Safe Toyota **O**(zero) accident **P**roject **6** kinds

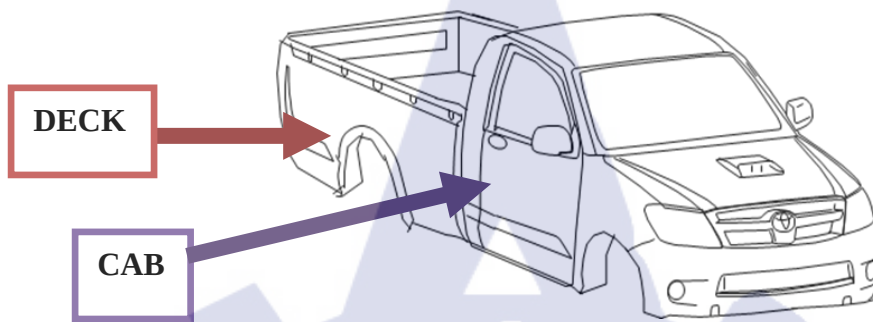
โครงการหยุดอุบัติเหตุร้ายแรง 6 ประการ

- อุทกหนีบบดรีด
- อุทกกระแทก
- อุทกรถชน
- ตกจากที่สูง
- อุทกไฟฟ้าแรงสูง
- อุทกความร้อน



2.4 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับลักษณะของรถกระบะ

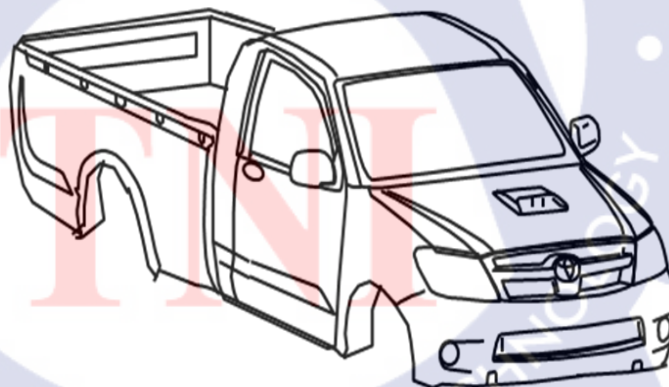
โดยการผลิตจะแบ่งเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ CAB (ส่วนห้องโดยสาร) และ DECK (ส่วนที่ใช้บรรทุกหรือกระบะ)



รูปที่ 2.13 ส่วนประกอบหลักของ Body กระบะ

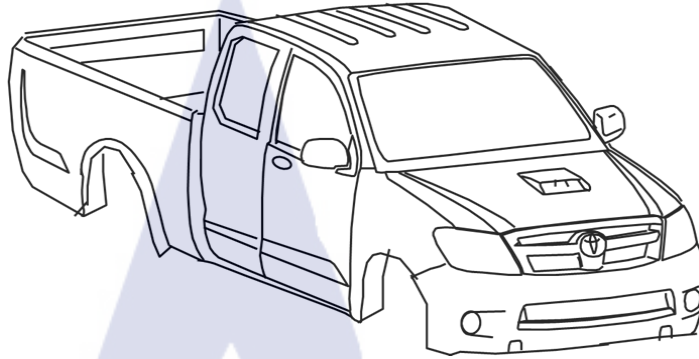
ชนิดของรถ Toyota Hilux Vigo แบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 3 ประเภท

1. B – CAB (Standard Cab) ห้องโดยสารจะมีเพียง 2 ประตู 2 ที่นั่ง



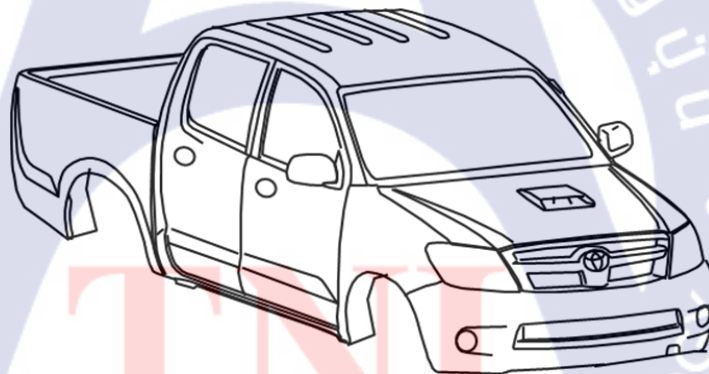
รูปที่ 2.14 ลักษณะของ Body กระบะ B-CAB

2. C – CAB (Extra Cab) ห้องโดยสารจะมี 2 ประตู 4 ที่นั่ง



รูปที่ 2.15 ลักษณะของ Body กระบะ C-CAB

3. D – CAB (Double Cab) ห้องโดยสารจะมี 4 ประตู 4 ที่นั่ง



รูปที่ 2.16 ลักษณะของ Body กระบะ D-CAB

2.5 ตรวจสอบปัญหาหัว Line ของ JIG Maintenance

JIG Maintenance

หน่วยงานของ JIG MTN นั้นจะตั้งอยู่ที่ (W) (Ma-ru -W) หรือเรียกว่า Welding Shop อยู่ใน Production 1 ของ บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด ซึ่งจะมีส่วนที่รับผิดชอบหลักคือ

1. งานทางด้าน JIG ทั้งการซ่อมบำรุง การตรวจสอบสภาพของ JIG แก้ไขปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้น JIG เพื่อป้องกันการเกิด Stop time ใน line การผลิตได้ โดยจะแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ให้ Line เดินหน้าต่อไปไม่ให้เกิดการชะงัก และจะกลับมาแก้ไขปรับปรุงในทุกๆวันอาทิตย์
2. งานทางด้านการเบิกอุปกรณ์ Safety แก่พนักงานในโรงงาน รวมไปถึงบุคคลทั่วไปที่เข้าชมโรงงาน
3. งานทางด้านอื่น เช่น การลับหัว TIP ของ GUN SPOT

ใน Welding Shop นั้น จะประกอบไปด้วย

1. JIG ทั้งหมด 135 Unit
2. Gun Spot ทั้งหมด 337 Unit
3. ROBOT ทั้งหมด 54 Unit

2.6 การจัดทำ PM ใน JIG Maintenance

JIG คือ อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับจับยึดชิ้นงาน ก่อนที่จะทำการ Spot Welding เพื่อให้ จุด Spot ที่ได้นั้น ตรงตามแบบที่กำหนด

อุปกรณ์หลักที่อยู่ใน JIG ได้แก่

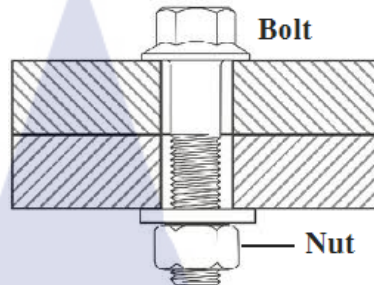
1. Pin

เป็นวัสดุที่ทำมาจากเหล็ก S45 C ชุบแข็ง มีหน้าที่ในการยึดรู Datum ของชิ้นงาน เพื่อบังคับให้ ชิ้นงานอยู่ในตำแหน่ง ก่อนการประกอบของ Part ตั้งแต่ 2 ชิ้นขึ้นไป โดยทั่วไปแล้ว Pin จะมีทั้งหมด 3 ชนิด คือ

- แบบกลม (Round Pin) เรียกได้ว่า เป็น Main Datum
- แบบเหลี่ยม (Diamond Pin) เรียกได้ว่าเป็น Datum รอง
- Special Pin (Pin ชนิดพิเศษ ต้องสั่งทำ)

2. Bolt & Nut

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการยึดชิ้นส่วน 2 ชิ้นส่วนเข้าด้วยกัน เช่น บริเวณ Clamp ต่างๆ จะขันให้สุด ความยาวเกลียว



รูปที่ 2.17 แสดงการยึด Bolt และ Nut

โดยทั่วไปแล้ว Bolt จะมีหลายรูปแบบตามการใช้งาน แต่ที่นิยมใช้ใน Line นั้นจะเป็นแบบ Hexagon Bolt ลักษณะเป็นแท่ง มีเกลียว ทำมาจากโลหะชุบแข็ง มีหลายขนาดตามลักษณะที่นำไปใช้งาน คนส่วนใหญ่เรียกว่า **น็อตตัวผู้**

Nut จะมีลักษณะมีรูเกลียวตรงกลาง เพื่อ Lock Bolt ให้ยึดติดกับวัตถุ ลักษณะและขนาดที่ใช้นั้นจะขึ้นอยู่กับขนาดและลักษณะของ Bolt ที่นำมาใช้ คนส่วนใหญ่มักเรียกว่า **น็อตตัวเมีย**

3. Valve

เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน หมายถึงวาล์วควบคุมชนิดต่าง ๆ ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมการเริ่มและหยุดการทำงานของวงจร **ควบคุมทิศทางการไหลของลม ควบคุมอัตราการไหลของลม และควบคุมความดัน**

ที่ใช้ใน Line นั้นมีทั้งหมด 2 ระบบ ได้แก่

- Pneumatic จะเรียกว่า Valve เป็นระบบลม จะมีลิ้นเปิดปิดลม
- ระบบไฟฟ้า จะเรียกว่า Solenoid valve ประกอบด้วยแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับทำหน้าที่เปิดปิดวาล์วเมื่อเปิดและปิดสวิตช์ เมื่อกระแสไหลผ่านขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้า สนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นจะดูดเดือยวาล์วเพื่อเปิดวาล์ว และเมื่อปิดสวิตช์ตัดกระแสไฟฟ้าเดือยวาล์วจะกลับไปสู่ตำแหน่งเดิมโดยน้ำหนัก ของตัวเองเพื่อปิดวาล์ว

4. Box-control

เป็นตู้สำหรับควบคุมในระบบต่างๆ จะมีทั้ง Display ในการแสดงสถานะตาม Function ที่กำหนดไว้ รวมไปถึงระบบตัดวงจรในกรณีฉุกเฉิน

5. Turn Table

เป็นฐานสำหรับรอง JIG ทำมาจากวัสดุที่มีความแข็งแรงและทนทานสูง เนื่องจากต้องรองรับน้ำหนักทั้งตัว JIG และน้ำหนัก Part มี 2 ลักษณะ คือ

- Turn Table คือ Table ที่ฐานสามารถหมุนได้
- Table มีลักษณะภายนอกโดยรวมเหมือนกันกับ Turn Table แต่ที่ฐานไม่สามารถหมุนได้

6. Punch & Die

เป็นการขึ้นรูปโลหะแผ่นที่นิยมมากสำหรับงานบางและทำในลักษณะ Mass production เพราะสามารถผลิตชิ้นงานได้อย่างรวดเร็วและ Cost ต่ำ งานที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ลักษณะนี้มักจะมีรูจำนวนมากอยู่บนชิ้นงาน ซึ่งเครื่อง punching สามารถ ตอกสร้างรูเหล่านี้ได้พร้อมๆ กันหลายๆ รู บางครั้งยังสามารถพับงานชิ้นเล็กๆ หรือทำร่อง/ปั๊มูน บนชิ้นงานได้อีกด้วย

7. Guide

คือ ส่วนเป็นจุดหมุนที่ยึดบริเวณ Clamp ให้สามารถหมุนตามองศาที่กำหนด

8. Urethane & Mc.Nylon

เป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติเป็น Polymer อยู่ในกลุ่ม Urethane ($-NH-CO-O-$) ผลิตขึ้นมาจากปฏิกิริยาของ Polyol กับ Isocyanate ซึ่งเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติเฉพาะตัวมากมาย ที่สามารถจะนำไปผลิตได้ตามความต้องการใช้งาน ในที่นี้เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยในการรองรับ Part ไม่ให้เกิดรอยบุบ รอยจิก เป็นยางชนิดหนึ่งที่มีความยืดหยุ่น เหนียวโดยที่

- **Urethane** นั้นจะมีความอ่อนนุ่มกว่าจะใช้รอง Part ที่บริเวณ Surface หรือบริเวณที่ง่ายแก่การบุบ นูน

- **Mc.Nylon** จะมีความแข็งกว่า ติดตั้งอยู่ที่ Clamp ใช้ในการจับ Part ทัวไป

9. Magnet

สารแม่เหล็ก หรือ Ferromagnetic material มีทั้งธาตุบริสุทธิ์และสารผสม ที่เป็นธาตุบริสุทธิ์มีอยู่ 5 ชนิด คือ Fe, Cobalt, Nickel, Dy และ Gd ที่เป็นสารผสมมีอยู่มากมาย ทั้งที่เป็นสารผสมของธาตุแม่เหล็กเอง ดังเช่นสารผสมของนิกเกิลกับโคบอลต์ และที่เป็นสารผสมระหว่างธาตุแม่เหล็กกับธาตุชนิดอื่น ๆ

มีหน้าที่ยึดชิ้นส่วน Part งานเล็กๆ อยู่ใน JIG เพื่อไม่ให้ Part ชิ้นเล็กๆ นั้นหลุดออกจากตำแหน่ง ก่อนทำการ Spot welding

10. Regulator

อุปกรณ์นี้จะทำหน้าที่ปรับแรงดันและช่วยแยกเอาความชื้นและละอองน้ำมันที่แฝงมากับอากาศอัด ก่อนที่อากาศอัดจะถูกนำไปใช้งานเปรียบเสมือนอุปกรณ์ควบคุมคุณภาพลม ทำให้ลมปราศจากฝุ่นละออง คราบน้ำมันและน้ำมันก่อนที่จะนำไปใช้ในระบบ Pneumatic ประกอบด้วย

- กรองลม (Air filter)

วาล์วปรับความดันพร้อมเกจ (Pressure regulator)

อุปกรณ์ผสมน้ำมันหล่อลื่น (Lubricator)

11. Copper Bar

เป็นทองแดงที่ใช้สำหรับรอง Part ในการ Spot welding ในบริเวณที่ต้อง Show พื้นผิว Surface จะทำให้พื้นผิวที่ทำการ Spot welding แล้วนั้นมีความเรียบเนียน เมื่อทำการ การชุบ EDP แล้วเข้ากระบวนการพ่นสี ในจุดนั้นจะไม่เห็นรอย Spot แต่อย่างใด

12. Cylinder

Air Cylinder หรือ กระบอกลม ทำหน้าที่ เปลี่ยนกำลังงานของไหลให้เป็นกำลังกล มักจะใช้สำหรับการ Clamp และ Lifter โดยจะมี Lead Switch เป็นตัวกำหนดระยะชัก ถือเป็นตัวหลักในระบบลม

13. Fitting

คือ ข้อต่อลมใช้เป็นจุดต่อเข้ากับกระบอกลม – Valve เมื่อ Fitting เกิดขีวหลวม แตก หรือ มีSpatter เกะมากก็จะส่งผลทำให้ระบบลมไม่ทำงานได้ เป็นอุปกรณ์ต่อทางส่วนประกอบหนึ่งในระบบ Pneumatic ในที่นี้มี 3 ประเภทคือ

1. ข้อต่อ จะมีลักษณะท่อกว้าง มีทั้ง 2 ทางและ 3 ทาง ไม่มีเกลียวสำหรับต่อระหว่างท่อลม
2. Fitting จะมีลักษณะท่อกว้างเช่นกันแต่จะมีเกลียวสำหรับต่อเข้ากับระหว่าง Cylinder กับ Valve
3. Speed Control ลักษณะเป็นท่อกว้างแต่สามารถปรับแรงดันลมได้

ซึ่งจะทำการวัสดุดังนี้

1. พลาสติก ส่วนใหญ่มักจะใช้กับ Line เชื่อมโดยทั่วไปกระแสไฟไม่รุนแรง เช่น CAB ZONE III
2. ทองเหลือง ส่วนใหญ่มักจะใช้กับ บริเวณที่ใช้ Robot ในการเชื่อมเนื่องจากมีความแข็งแรงที่สุด

14. Lead Switch

คือ แม่เหล็กเซนเซอร์ที่มีลักษณะเป็นแบบหน้าสัมผัส ซึ่งโดยปกติทั่วไปแล้ว จะเป็นหน้าสัมผัส แบบปกติเปิด (Normally Open : NO) สวิตช์ นี้จะทำงานโดยอาศัยสนามแม่เหล็ก ซึ่งอาจจะเห็น แม่เหล็กถาวร หรือแม่เหล็กไฟฟ้าก็ได้ แผ่นหน้าสัมผัสจะทำมาจากสารที่มีผลต่อสนามแม่เหล็ก (ferromagnetic) และติดตั้งอยู่ภายในกระเปาะแก้วเล็กๆที่มีการเติมก๊าซเฉื่อย เพื่อให้การตัดต่อ การส่งกระแสไฟฟ้าได้เร็วยิ่งขึ้น สามารถใช้ได้ทั้งไฟกระแสสลับและกระแสตรง และยังสามารถสลับขั้ว ในการต่อได้ โดยจะตรวจจับระยะชักของกระบอกลมทั้งกระบอกลมแบบเหล็ยและกระบอกลมแบบกลม

15. Push Button

เป็นปุ่มกดที่ใช้ในการ Control ระบบต่างๆ เช่น Clamp และ Unclamp ในJIG ที่นิยมใช้นั้นจะมี 2 แบบ ได้แก่

1. Push Button ลม
2. Push Button ไฟฟ้า

16. Proximity Switch

Proximity Switch คือ เซนเซอร์กลุ่มที่สามารถทำงานโดยไม่ต้องสัมผัสกับชิ้นงานหรือวัตถุภายนอก โดยลักษณะของการทำงานอาจจะส่งหรือรับพลังงานรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งดังต่อไปนี้ เช่น สนามแม่เหล็ก สนามไฟฟ้า แสง เสียง และ สัญญาณลม ส่วนการนำเซนเซอร์ประเภทนี้ไปใช้งานนั้น ส่วนใหญ่จะใช้กับงานตรวจจับ ตำแหน่ง ระดับ ขนาด และรูปร่าง ส่วนที่ใช้นั้นเป็นเซนเซอร์ที่ทำงานโดยอาศัยหลักการเปลี่ยนแปลง ค่าความเหนี่ยวนำของขดลวด ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะมีผลต่อชิ้นงานหรือวัตถุที่เป็นโลหะเท่านั้น หรือเรียกกันทางภาษาเทคนิคว่า เซนเซอร์แบบ เหนี่ยวนำ (Inductive Sensor) ข้อเด่นของเซนเซอร์ชนิดนี้ คือ ทนทานและสามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิที่กว้าง (wide temperature ranges) สามารถทำงานในสภาวะที่มีการรบกวนทางแสง (Optical) และเสียง (Acoustic) ซึ่ง เทียบเท่ากับชนิดเก็บประจุ

17. Tube

เป็นอุปกรณ์ในระบบท่อ ใช้เป็นท่อทางไหลของลมในระบบ Pneumatic ระบบท่อนี้รวมถึงท่อส่งลมอัดและข้อต่อชนิดต่าง ๆ ด้วย



บทที่ 3

โครงการการจัดทำ SIDE DECK BUFFER LH/RH

3.1 ความเป็นมา

ใน Line Welding shop นั้น หลังจากที่ได้ Deck ถูกนำมาประกอบด้วย Inner Outer และ Deck floor เป็นที่เรียบร้อยแล้ว จากนั้นก่อนที่จะนำ DECK เข้าสู่ Main Line การผลิตจะต้องอาศัยเครื่องจักรที่เรียกว่า Side Deck Buffer ในการขนถ่าย DECK ดังกล่าว ซึ่ง Side Deck Buffer ที่ใช้ก่อนทำการปรับปรุงนั้น จากการศึกษาคู่มือแล้วพบว่า เกิดปัญหาต่างๆ เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิด Stop Time ขึ้นอย่างบ่อยครั้ง จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขที่ต้นเหตุของปัญหานั้นคือการปรับปรุงเครื่อง Side Deck Buffer ใหม่ ดังนี้

3.2 วัตถุประสงค์

1. การปรับปรุง Side Deck Buffer เพื่อต้องการแก้ไข Ergonomic (หลักการยศาสตร์) ของพนักงานให้ถูกต้อง ทำให้พนักงานหน้า Line ทำงานสะดวกขึ้น
2. ลด Cycle time ใน Side Deck Buffer
3. ลด Stop time ใน Deck Line
4. ลดความเสียหายที่เกิดขึ้นของ Part ใน Deck Line
5. ลด Cost ในการซ่อมแซมของ Buffer ชนิดเดิม

3.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

TOYOTA BUSINESS PROBLEM (TBP) การแก้ไขปัญหาแบบโตโยต้า

คือ การแก้ไขปัญหา ซึ่งถูกตระหนักว่าเป็น กระบวนการทางสติปัญญาที่ซับซ้อนมากที่สุด ได้รับการนิยามว่าเป็นกระบวนการทางความคิดในระดับสูง จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลง และการกระทำที่เหนือกว่าหน้าที่ประจำหรือทักษะพื้นฐานทั่วไป

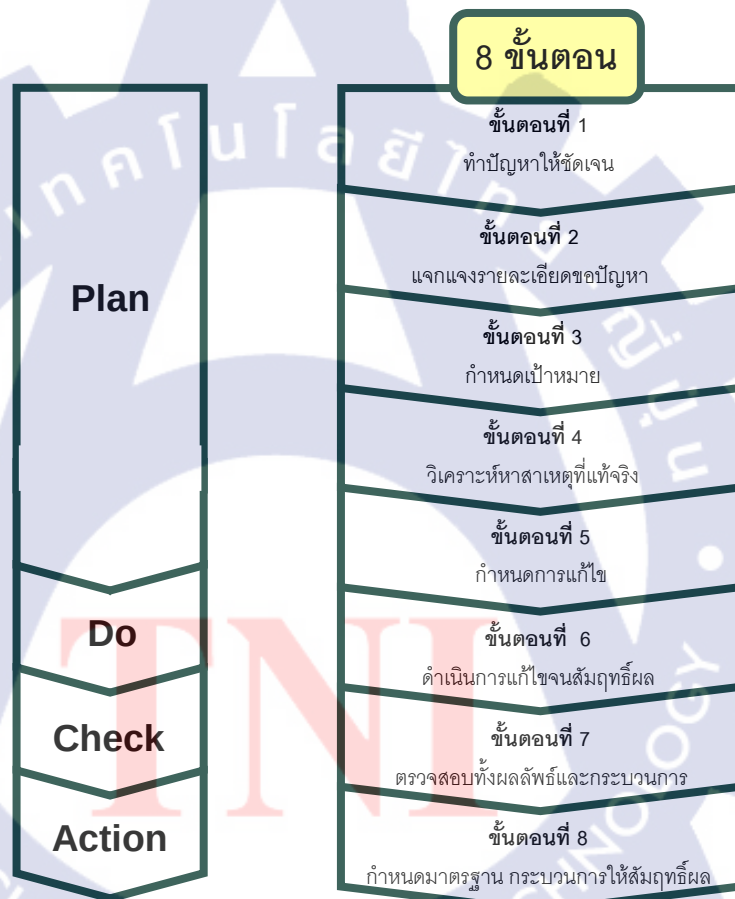
การแก้ปัญหามักเกิดขึ้นเมื่อบุคคลหรือปัญญาประดิษฐ์ (AI) ไม่สามารถสืบหน้าจากสภาพปัจจุบันไปถึงสภาพที่ต้องการได้ การแก้ปัญหเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการ ปัญหามักกว้าง โดยรวมถึงการค้นหาปัญหา และการปรับเปลี่ยนปัญหาอีกด้วย

การมีจิตสำนึกในการรับรู้ปัญหาอย่างดี

ปัจจัยสำคัญ

- ทบทวนความรู้และทักษะพื้นฐานในงานของตนเอง
- เข้าใจวัตถุประสงค์ของงาน
- คิดจากมุมมองของลูกค้า
- รับรู้ต่อการเปลี่ยนแปลงสถานะแวดล้อมทั้งภายในและภายนอก
- ตระหนักถึงสถานะการแข่งขันของบริษัท

การแก้ไขปัญหา 8 ขั้นตอน



รูปที่ 3.1 แสดงการแก้ไขปัญหา 8 ขั้นตอน

ณ ปัจจุบันนี้ โดยส่วนใหญ่มีความคุ้นเคยกับคุณค่าและแนวความคิดที่นำไปสู่ วิถีโตโยต้า 2001 แล้ว ถึงแม้ว่าพวกเราสามารถเข้าใจประเด็นและหลักการตามวิถีโตโยต้าในทางทฤษฎี แต่เรายังคงมี ปัญหาในการนำหลักการนั้นไปปฏิบัติจริง หลักการแก้ไขปัญหาแบบโตโยต้า (Toyota Business Practices) คือ รูปแบบพื้นฐานที่สุดของการนำวิถีโตโยต้าไปสู่การปฏิบัติสำหรับพนักงานทุกคนของ โตโยต้า ตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูงไปจนถึงพนักงานระดับล่าง

TBPสามารถนำไปประยุกต์กับการทำงานของตนเองได้ อย่างไรก็ตามถ้าพวกเราไม่ปฏิบัติตามหลักการไปในทิศทางเดียวกัน ความทุ่มเทของเราก็จะสูญเปล่ากระจายไปคนละทิศทาง ด้วยเหตุนี้เองกระบวนการ โฮชิน คันริ จึงช่วยหลอมรวมพลังแห่งการทำงานของเราให้เป็นไปใน ทิศทางเดียวกัน การชี้แนะแนวทางที่ถูกต้องไปสู่เป้าหมายของบริษัท ไม่เพียงเป็นการพัฒนาศักยภาพ การทำงานต่อตนเองเท่านั้น แต่ยังช่วยให้องค์กรโดยรวมเติบโตยิ่งขึ้นไปอีก เพราะฉะนั้น กระบวนการ โฮชิน คันริ คือ เครื่องมือสำหรับการพัฒนาองค์กร

เมื่อเริ่มต้นกระบวนการ PDCA ผ่าน TBP เราต่างเห็นในสำคัญของระบบ OJT ทั้งใน ระดับส่วนบุคคลและระดับองค์กร ผู้บริหารทำงานอย่างใกล้ชิดกับลูกน้องโดยการมอบหมายงานตาม ระดับที่สมควรให้ และติดตามผลงานเพื่อดูความก้าวหน้าของลูกน้องจากระบบ OJT ผลที่ได้จากการ ปฏิบัติตามระบบ OJT นั้นจะช่วยให้เกิดการพัฒนาแก่องค์กรโดยรวม เมื่อนำหลักการทั้ง 4 มาประกอบกันได้แก่ คุณค่าและวิธีการคิดตาม วิถีโตโยต้า, หลักการแก้ไขปัญหา แบบโตโยต้าซึ่งเป็นการปฏิบัติตามวิถีโตโยต้า กระบวนการโฮชิน คันริ สำหรับการปรับทิศทางการ ทำงาน และ OJT เพื่อสร้างทักษะความสามารถในการทำงาน มาประกอบกันจะเกิดเป็นหลักสากล สำหรับหลักการบริหารแบบโตโยต้า

หลักการทั้ง 4 ประการนี้ช่วยสร้างรูปแบบหลักปฏิบัติสากลแก่สถาบันโตโยต้า ที่ได้รับการ ออกแบบเพื่อขับเคลื่อนวิถีโตโยต้า (แนวความคิดและแนวการปฏิบัติตามแบบโตโยต้า) และสามารถ นำไปปรับใช้ได้กับบริษัทโตโยต้าทั่วโลก อีกทั้งยังเป็นหลักการพื้นฐานของทุกๆ สถาบันโตโยต้าที่ เกี่ยวข้องทั้งหมดอีกด้วย

3.5 รายละเอียดของงาน

ชื่อโครงการ

NAME : SIDE DECK BUFFER

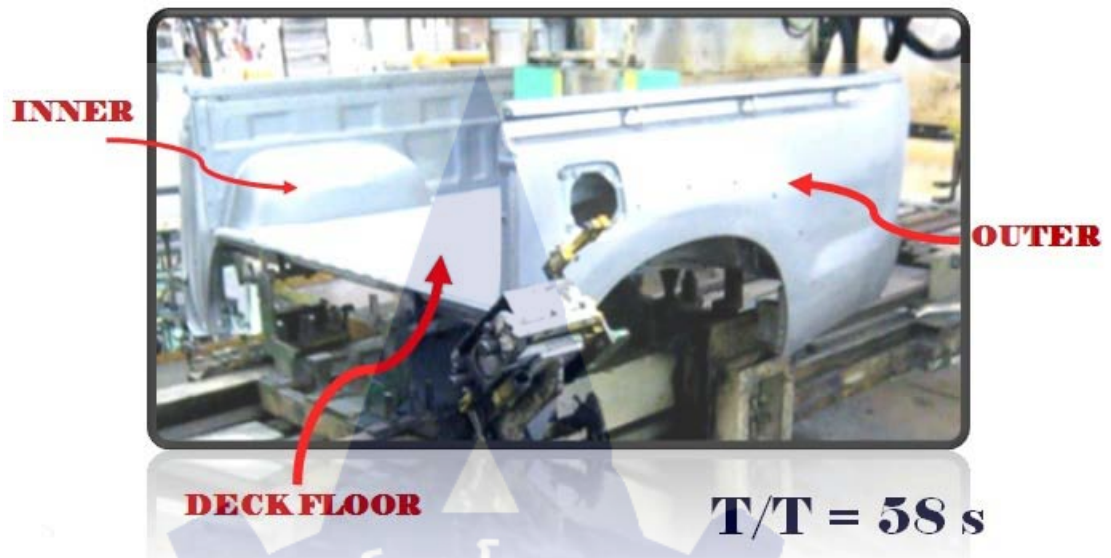
LINE : Deck Line / Welding Shop / Production1

ผู้รับผิดชอบ : Jig Maintenance



รูปที่ 3.2 แสดงเครื่อง Side Deck Buffer

Product of Deck Line

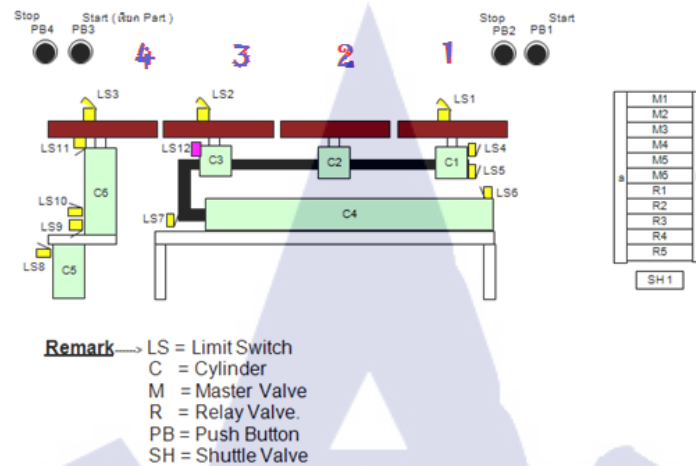


รูปที่ 3.3 แสดง Product of Deck Line

ในบริเวณ Main Deck Tack นั้นจะเป็นการประกอบส่วนของ Deck ซึ่งประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลักๆ อันได้แก่

1. Inner คือบริเวณทางด้านในของ Deck ในชิ้นส่วนนี้ทาง Toyota นั้นรับมาจาก Maker เช่น บริษัท HINO เป็นต้น
2. Outer คือบริเวณพื้นผิวทางด้านนอกของ Deck ซึ่งชิ้นส่วนนี้ทาง Toyota เป็นผู้ทำการป้อนเองมาจาก Press Shop (P) แล้วนำมาประกอบกับ Inner ที่ JIG รหัส DSA (หากเป็นด้านซ้าย จะเป็นรหัส DSA LH , หากเป็นทางด้านขวจะเป็นรหัส DSA RH)
3. Deck Floor เป็นบริเวณพื้นของ Deck

ระบบภายใน Side deck buffer (ระบบที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน)



รูปที่ 3.4 แสดงอุปกรณ์ที่สำคัญในจุดต่างๆของ Side Deck Buffer

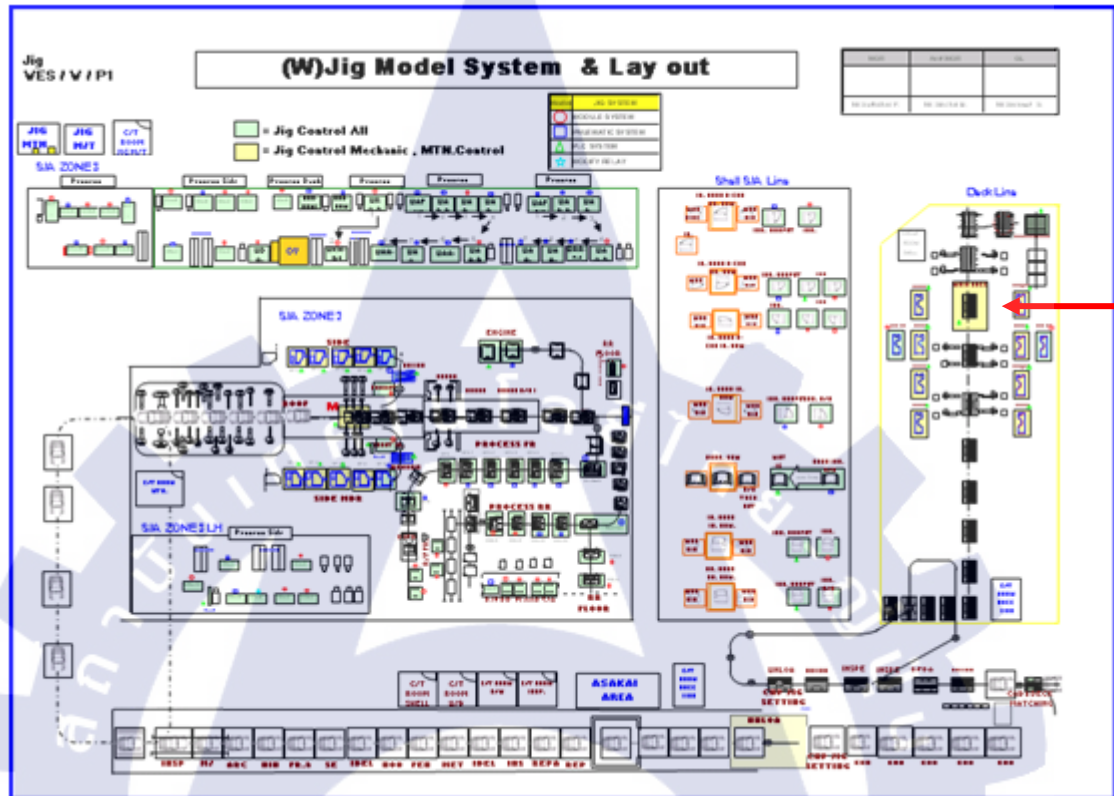
หลักการทำงานของ Side Deck Buffer ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

- Step 1** เมื่อพนักงานวาง Part ลงบนจุดที่ 1 LS1 จะรับสัญญาณว่ามี Part วางอยู่
- Step 2** LS1 ส่งสัญญาณไปที่ C1 เพื่อให้ Lifter เคลื่อนที่ตามแนวแกน X เพื่อส่ง Part ไปยังจุดที่ 2
- Step 3** C2 จะทำงานทำให้ Lifter ที่จุดที่ 2 เคลื่อนตามแนวแกน X ส่ง Part ไปยังจุดที่ 3 ให้ Part ไปชนกับ LS2
- Step 4** เมื่อ LS2 รับสัญญาณการรับ Part แล้วจะส่งสัญญาณไปยัง จุดที่ 4 ซึ่งเป็น Lifter จุดเดียวที่มีการเคลื่อนที่ตามแนวแกน Z จะเคลื่อนที่ลงมาเพื่อมารับ Part จากจุดที่ 3
- Step 5** Lifter จากจุดที่ 3 เคลื่อนที่ตามแนวแกน X ส่ง Part ไปยัง Lifter ในจุดที่ 4
- Step 6** LS3 ที่ Lifter ในจุดที่ 4 รับสัญญาณในการรับ Part เป็นที่เรียบร้อยแล้ว จะส่งสัญญาณออกมาควบคุม ชุด Lifter ที่ 4 เพื่อให้ Lifter ดังกล่าวยกตัวขึ้นเพื่อให้ Part สูงเท่า Main deck Tack
- Step 7** พนักงานยก Part ขึ้นไป Set ที่ Main Deck Tack

ปัญหาที่พบใน Side Deck Buffer Line

1. Ergonomic of Operator

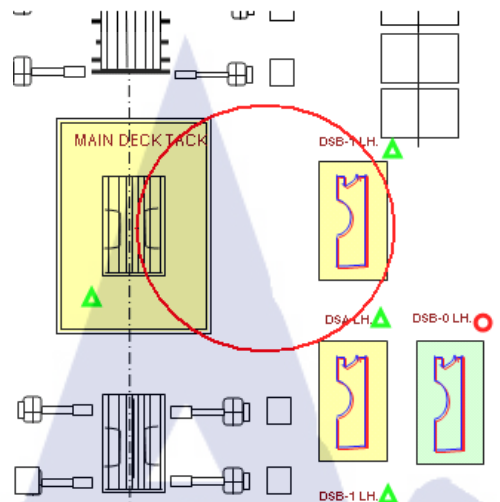
การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของพนักงานใน Line Deck บริเวณ SIDE DECK BUFFER LH



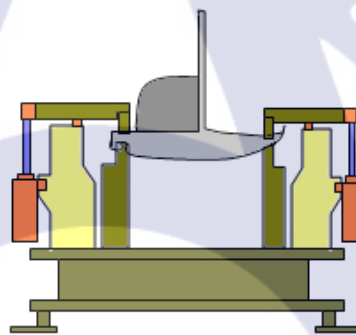
รูปที่ 3.5 แผนผังโรงงานใน Welding Shop

หมายเหตุ บริเวณลูกศรสีแดงชี้ คือบริเวณที่ทำการปรับปรุง SIDE DECK BUFFER LH

ตำแหน่งของ SIDE DECK BUFFER LH



รูปที่ 3.6 แสดงภาพขยาย ตำแหน่งของ SIDE DECK BUFFER LH

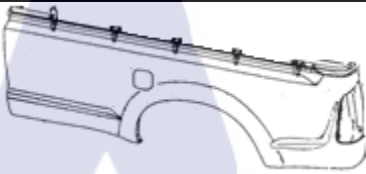
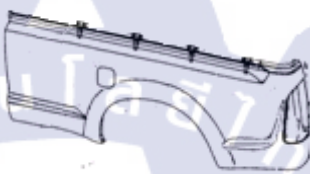
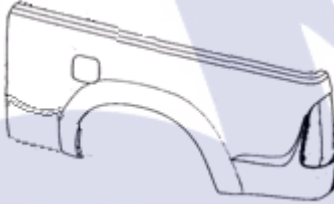
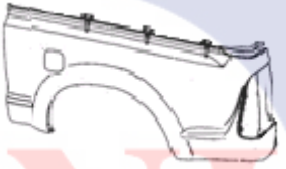


รูปที่ 3.7 แสดง JIG จับชิ้นงานหมายเลข DSB-1 LH

จากภาพนั้น พนักงานต้องทำการชน Part ชิ้นงานด้วยมือ โดยชนิดของ Part ทั้งหมดนั้นมี 5 ชนิด ได้แก่

1. B-CAB ชนิด B-LONG
2. B-CAB ชนิด B-SHOT
3. C-CAB
4. D-CAB ชนิด DJ
5. D-CAB ชนิด DA

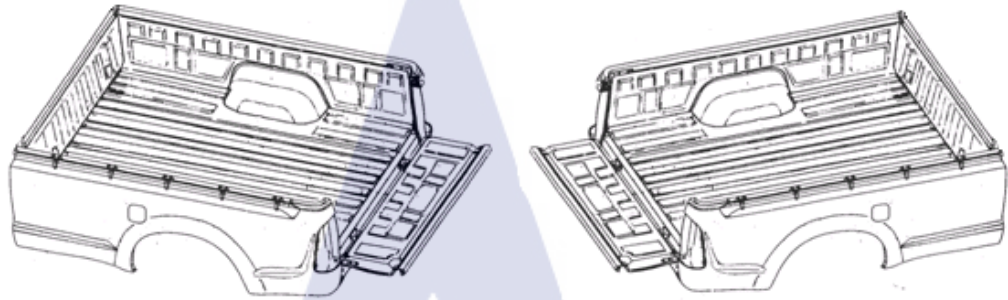
ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงน้ำหนักและลักษณะของ Deck รุ่นต่างๆ

Type	Model	Picture of DECK	Weight (Kg.)	Minimum force per person (N)
B - CAB	B – LONG		36	176.58
	B – SHOT		31	152.055
C - CAB	C – CAB		26.5	129.98
D - CAB	DJ		24	117.72
	DA		21	103.005

หมายเหตุ ในค่ามาตรฐานการยก Part นั้นต้องมีน้ำหนักเฉลี่ย 10 kg/ คน ซึ่งในกรณีนี้ไม่มี model รุ่นใดผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

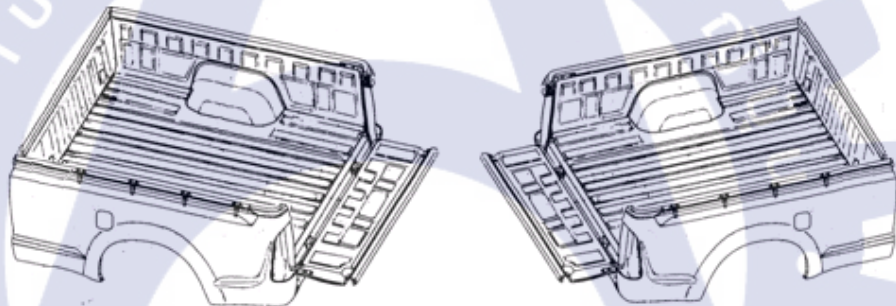
ลักษณะของ Deck ในชนิดต่างๆ

ชื่อDeck: B-CAB ชนิด B-Long



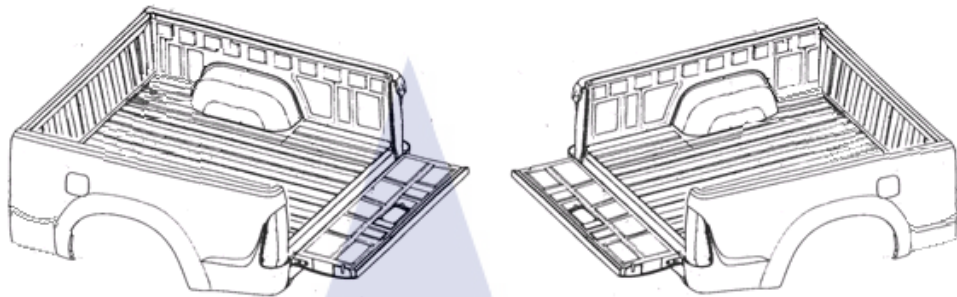
รูปที่ 3.8 แสดงกระบวน B-CAB ชนิด B-Long

ชื่อDeck: B-CAB ชนิด B-Shot



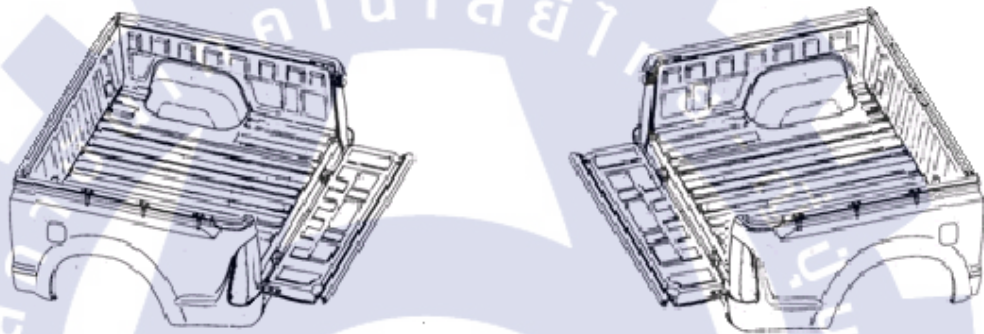
รูปที่ 3.9 แสดงกระบวน B-CAB ชนิด B-Shot

ชื่อDeck: C-CAB



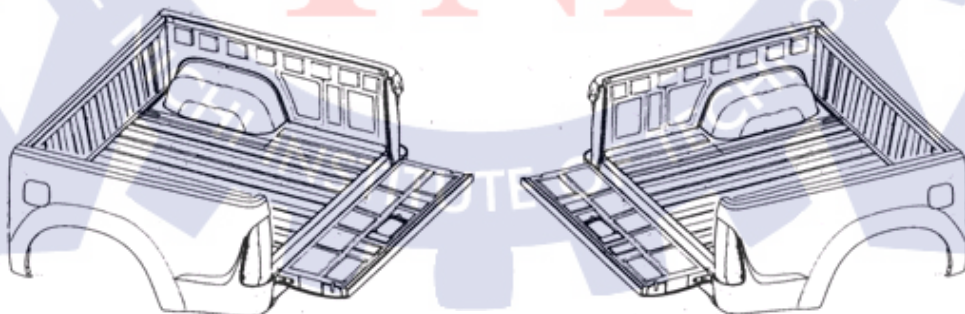
รูปที่ 3.10 แสดงกระบะรุ่น C-CAB

ชื่อDeck: D-CAB ชนิด DJ



รูปที่ 3.11 แสดงกระบะรุ่น D-CAB ชนิด DJ

ชื่อDeck: D-CAB ชนิด DA



รูปที่ 3.12 แสดงกระบะรุ่น D-CAB ชนิด DA

ลักษณะการยก SIDE DECK ของพนักงาน จาก DSB-1 LH ไป Side deck buffer

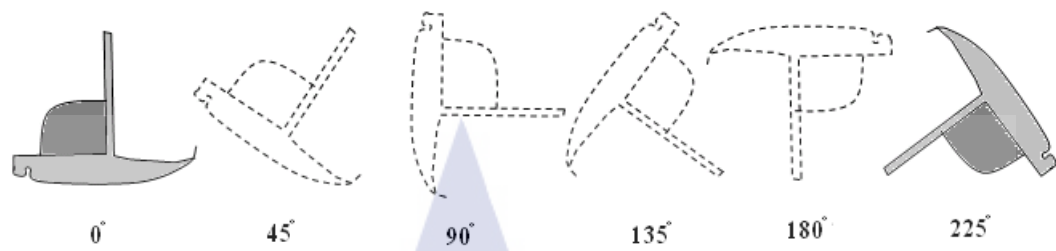
จาก JIG หมายเลข DSB-1 LH ลักษณะของ Part ที่วางอยู่นั้นจะวางอยู่ในลักษณะ 0 องศา เมื่อทำการ Spot Welding และตรวจสอบเป็นที่เรียบร้อยแล้ว พนักงานจำนวน 2 คนก็จะยก Part ระยะยกทั้งหมดประมาณ 500 mm. แล้วพลิก Part นั้นไปทั้งหมด 225 องศา เพื่อทำการตั้งบน Buffer แล้วเคลื่อนที่ไปเพื่อ Assembly ต่อไป ดังรูป



รูปที่ 3.13 รูปภาพแสดงการหมุน Part ไปที่ 90°



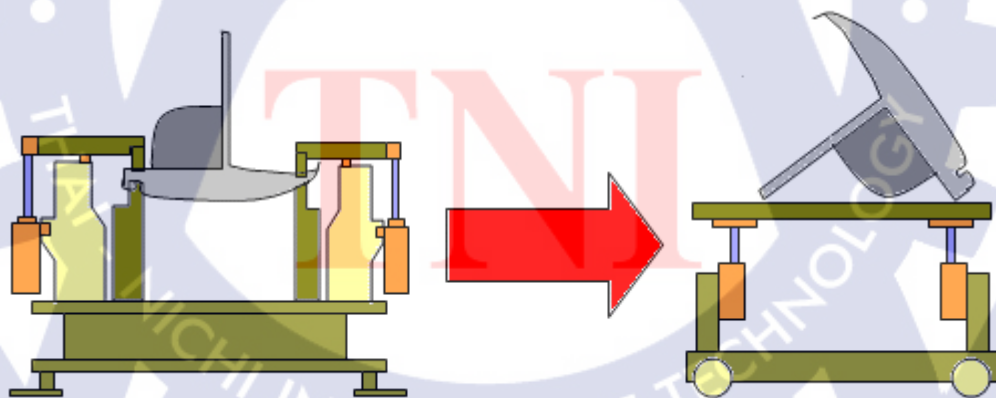
รูปที่ 3.14 รูปภาพแสดงการหมุน Part ไปที่ 180°



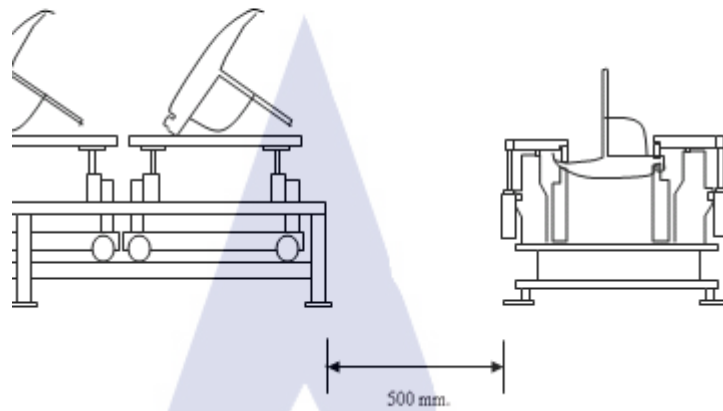
รูปที่ 3.15 แสดง การพลิก Part จาก 0 องศา ไปจนถึง 225 องศา



รูปที่ 3.16 แสดงการวาง Side Deck Part จริงที่ 225°



รูปที่ 3.17 แสดงการวางของ Part จาก Jig หมายเลข DSB-1 LH ไป Side deck buffer



รูปที่ 3.18 แสดงระยะการยก จาก DSB-1 LH ไป Side deck buffer



รูปที่ 3.19 แสดงการยก Part ในโรงงานจริง

เมื่อ Part เคลื่อนที่จาก Side Deck Buffer พนักงานจะยก Part ดังกล่าวเพื่อวางที่ Main Deck Tack สำหรับการ Assembly รวมกับด้านขวาเพื่อให้เป็น Deck ที่สมบูรณ์ต่อไป

การประเมินความเสี่ยง

การประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ (ERGONOMICS)

คะแนนระดับความเสี่ยง

ส่วนประกอบของความเสี่ยง	คะแนน
1) ความรุนแรงของอันตราย	6
ไม่สามารถปฏิบัติงานได้ (b)	2
ปฏิบัติงานได้ (c)	5
2) ความถี่ในการทำงาน	4
ความถี่ปานกลาง	3
ความถี่ต่ำ	8
3) ระดับการแก้ไขป้องกัน	4
ระดับกลาง	1
ระดับสูง	

1) ความรุนแรงของอันตราย + 2) ความถี่ในการทำงาน + 3) ระดับการแก้ไขป้องกัน

คะแนนจากการประเมิน	ระดับความเสี่ยง	สัญลักษณ์
19 - 25 คะแนน	ความเสี่ยงสูง	A
10 - 18 คะแนน	ความเสี่ยงปานกลาง	B
6 - 9 คะแนน	ความเสี่ยงต่ำ	C

เกณฑ์การประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ (ERGONOMICS)

1) ความรุนแรงของอันตราย		Ergonomics (การยศาสตร์)					
		ท่าทาง	เครื่องมือ		ยกชิ้นส่วนที่มีน้ำหนัก	การใช้แรง (ดึง, ดัน, กด)	
		ยกแขนสูง	ก้มหลัง	การจับ, ถือ	การสั่นสะเทือน	ปลายนิ้ว	มือ
ไม่สามารถปฏิบัติงานได้ (b)	6	ยกแขน > 90 องศา กับ ลำตัว โดยไม่มีที่รับ (Support)	ก้มหลัง > 30 องศา	น้ำหนักเครื่องมือ ตั้งแต่ 2 กก. ขึ้นไป	진동수 150 มม. หรือ เครื่องมือกระทบ เสียงดัง > 103 db	ตั้งแต่ 10 กก. ขึ้นไป	ตั้งแต่ 3 Kgf. ขึ้นไป
ปฏิบัติงานได้ (c)	2	-	-	น้ำหนักเครื่องมือ น้อยกว่า 2 กก.	진동수 150 มม. หรือ เครื่องมือกระทบ เสียงดัง < 103 db	3 - 10 กก.	น้อยกว่า 3 Kgf. น้อยกว่า 6 Kgf.

2) ความถี่ในการทำงาน		Ergonomics (การยศาสตร์)					
		ท่าทาง	เครื่องมือ		ยกชิ้นส่วนที่มีน้ำหนัก	การใช้แรง (ดึง, ดัน, กด)	
		ยกแขนสูง	ก้มหลัง	การจับ, ถือ	การสั่นสะเทือน	ปลายนิ้ว	มือ
ความถี่สูง	5	10 ครั้ง หรือมากกว่า / ชม					
ความถี่ปานกลาง	4	1 - 10 ครั้ง / ชม					
ความถี่ต่ำ	3	น้อยกว่า 1 ครั้ง / ชม					

3) ระดับการแก้ไขป้องกัน		Ergonomics (การยศาสตร์)					
		ท่าทาง	เครื่องมือ		ยกชิ้นส่วนที่มีน้ำหนัก	การใช้แรง (ดึง, ดัน, กด)	
		ยกแขนสูง	ก้มหลัง	การจับ, ถือ	การสั่นสะเทือน	ปลายนิ้ว	มือ
ระดับต่ำ	8	เวลารวมกันมากกว่า 50% ของ TT. (หรือมากกว่า 4 ชม./กะ)	-	ไม่มีอุปกรณ์ช่วย	ไม่มีอุปกรณ์ช่วย (ตั้งแต่ 103 db ขึ้นไป)	ยกน้ำหนักรวม 5,000 กก./กะ	ไม่มีอุปกรณ์ช่วย (น้ำหนัก > 6 Kgf.)
ระดับกลาง	4	เวลารวมกันอยู่ระหว่าง 30 - 50 % ของ TT. (หรือ 2-4 ชม./กะ)	-	-	-	ยกน้ำหนักรวม 1,000 - 5,000 กก./กะ	-
ระดับสูง	1	เวลารวมกัน น้อยกว่า 30% ของ TT. (หรือน้อยกว่า 2 ชม./กะ)	มีอุปกรณ์ช่วย เช่น Balancer (หรือน้ำหนักน้อยกว่า 2 กก.)	มีอุปกรณ์ช่วย เช่น ดันรับกันสั่น (น้อยกว่า 103 db)	มีอุปกรณ์ช่วย หรือ ยกน้ำหนัก < 1,000 กก./กะ	มีอุปกรณ์ช่วย (หรือน้ำหนัก < 3 Kgf.)	มีอุปกรณ์ช่วย (หรือน้ำหนัก < 6 Kgf.)

ผลการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ (ERGONOMICS)

Line :	Shift :	Process :	Asst.Mgr.	GL.	TL.

หัวข้อการตรวจสอบ		Ergonomics (การยศาสตร์)					
		ท่าทาง	เครื่องมือ		ยกชิ้นส่วนที่มีน้ำหนัก	การใช้แรง (ดึง, ดัน, กด)	
		ยกแขนสูง	ก้มหลัง	การจับ, ถือ	การสั่นสะเทือน	ปลายนิ้ว	มือ
1) ความรุนแรงของอันตราย						6	
2) ความถี่ในการทำงาน						5	
3) ระดับการแก้ไขป้องกัน						8	
คะแนนที่ได้ (1 + 2 + 3)						19	
ระดับความเสี่ยง						Ab	
ระบุงานที่เป็นปัญหา						Part มีน้ำหนักมากเกินไป และมีความถี่ในการยกมาก	

สรุปผลการประเมิน

จากการประเมินหน้างานจริง ความรุนแรงของอันตรายนั้น ได้ทั้งหมด 6 คะแนน เนื่องจากเป็นการยกชิ้นส่วนที่มีน้ำหนักตั้งแต่ 10 kg. ขึ้นไปจึงถือว่าเป็นไม่สามารถปฏิบัติงานได้ อยู่ใน Rank b ความถี่ในการทำงานได้ทั้งหมด 5 คะแนน เนื่องจากพนักงานจะต้องยกมากกว่า 10 ครั้ง/กะ จึงถือว่าเป็นความถี่ระดับสูง

คำอธิบาย

และกะในการทำงานจะมี 2 กะ ได้แก่

- กะกลางวันทำงานปกติ(ไม่รวมการทำงานนอกเวลา) ทั้งหมด 8 ชั่วโมง

- กะกลางคืนทำงานปกติ(ไม่รวมการทำงานนอกเวลา) ทั้งหมด 8 ชั่วโมง

ในแต่ละกะจะมีการหมุนเปลี่ยนตำแหน่งของพนักงานใน Line ทั้งหมด 4 ครั้ง ครั้งละ 2 ชั่วโมง

ดังนั้น 2 ชั่วโมง = 7,200 วินาที

ใน Takt time = 58 S.

ดังนั้น ในการหมุนเปลี่ยนตำแหน่งแต่ละครั้งพนักงานใน Line จะต้องทำการยก Part ประมาณ $7,200 / 58 = 124$ ครั้ง

หรือคิดเป็น 500 ครั้ง/กะ

คำตอบดังกล่าวเกินค่ามาตรฐานที่กำหนด จึงถือว่าเป็นความถี่ระดับสูง Ans.

ระดับการแก้ไขและป้องกันได้ทั้งหมด 8 คะแนนเนื่องจากมีการยกน้ำหนักรวมมากกว่า 5,000 kg./กะ จึงถือว่าเป็นระดับการแก้ไขและป้องกันระดับต่ำ

คำอธิบาย

การยก Part ของพนักงานหน้า Line ทั้งหมด 500 ครั้ง/กะ

หากพิจารณาเพียงแคยก D-CAB ชนิด DA

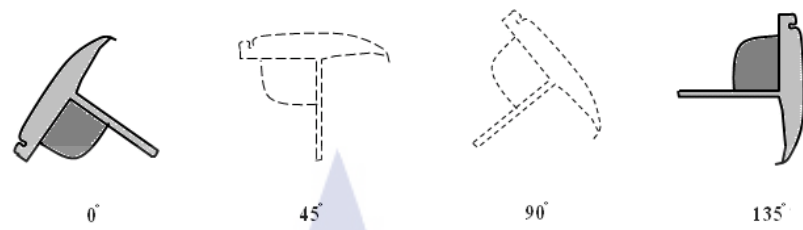
ซึ่งมีน้ำหนักน้อยที่สุดมีน้ำหนักอยู่ที่ 21 kg.

ดังนั้น การยกน้ำหนักรวมจะได้ $(500)(21) = 10,500$ kg. Ans.

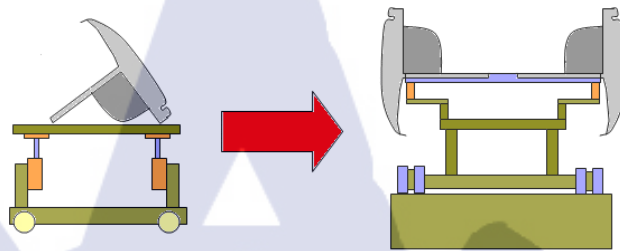
เมื่อนำคะแนนที่ได้มารวมกันจะได้คะแนนทั้งหมด 19 คะแนน เป็นความเสี่ยงชนิด Rank A ถือได้ว่าใน Process ดังกล่าวเป็น Rank Ab คือความเสี่ยงสูงไม่สามารถปฏิบัติงานได้

ลักษณะการยก SIDE DECK ของพนักงาน จาก Side deck buffer ไป Main Deck Tack

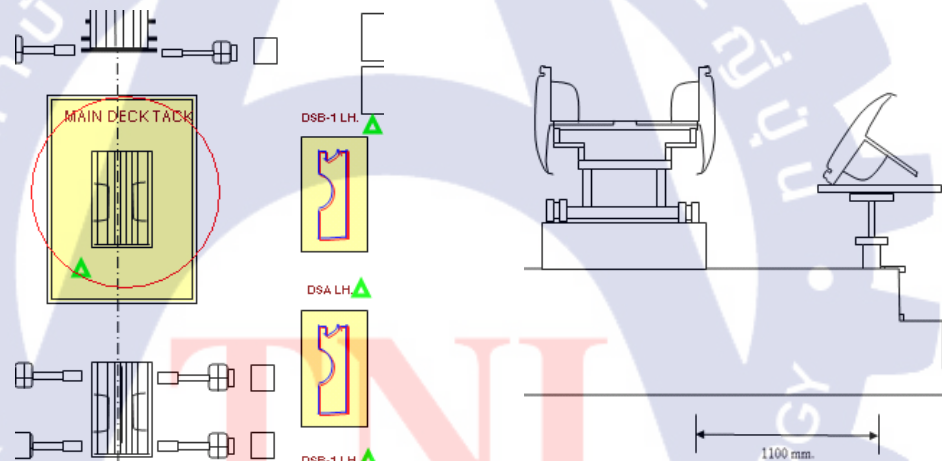
เมื่อ Part นั้นได้ขนย้ายจาก Side Deck Buffer มาจนถึงบริเวณที่ประกอบ พนักงานจำนวน 2 คนจะทำการยกเพื่อไปติดตั้งที่ Main Deck Tack โดยมีระยะทางในการยก 1100 mm. และองศาในการยกทั้งหมด 135 องศาตามรูปภาพ ดังนี้



รูปที่ 3.21 แสดง การพลิก Part จาก 0 องศา ไปจนถึง 135 องศา



รูปที่ 3.22 แสดงการวางของ Part จาก Side deck buffer ไป Main Deck Tack



รูปที่ 3.23 แสดงภาพขยาย ตำแหน่งและระยะในการยกของ MAIN DECK TACK

2. Stop Time

ข้อมูลในการเกิด Stop Time ตั้งแต่ เดือนมิถุนายน – เดือนสิงหาคม

ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงข้อมูลการเกิด Stop Time ตั้งแต่เดือน มิถุนายน – เดือนสิงหาคม 53

Date	Time	Problem	cause	amendment
4 June 10	11:30 - 12:30 (Y)	Buffer ไหลไม่หยุด	Limit Switch เสีย	
16 June 10	09:30 – 10:30 (W)	Buffer ไม่ทำงาน	Limit Switch เสีย	Stop time 4.8 min
22 June 10	12:30 – 13:30 (W)	Buffer ไม่ไหล	สายลมรั่ว	
24 June 10	23:30 – 00:30 (Y)	Buffer ไม่ทำงาน	ฐานกระบอกลม Slide หัก	
15 July 10	11:30 – 12:30 (W)	Buffer ไม่ทำงาน	ปุ่ม Start ชำรุด	
29 July 10	00:30 – 01:30 (W)	Buffer ไหลไม่หยุด	ก้าน Limit Switch หัก	Stop time 4.8 min
3 August 10	01:30 – 02:30 (W)	Buffer ไหลชนกัน	ก้าน Limit Switch หัก	
	02:30 – 03:30 (W)	Buffer ไหลชนกัน	Limit Switch ชำรุด	
	03:30 – 04:30 (W)	Buffer ไม่ Down	Limit Switch ชำรุด	
4 August 10	11:30 – 12:30 (Y)	Buffer ไหลไม่หยุด	Limit Switch หลวม Bolt ยึด	
	19:30 – 20:30 (W)	Buffer ไหลไม่หยุด	Limit Switch ชำรุด	

หมายเหตุ * สัญลักษณ์ (W) หมายถึง กะขาว (White Shift)

สัญลักษณ์ (Y) หมายถึง กะเหลือง (Yellow Shift)

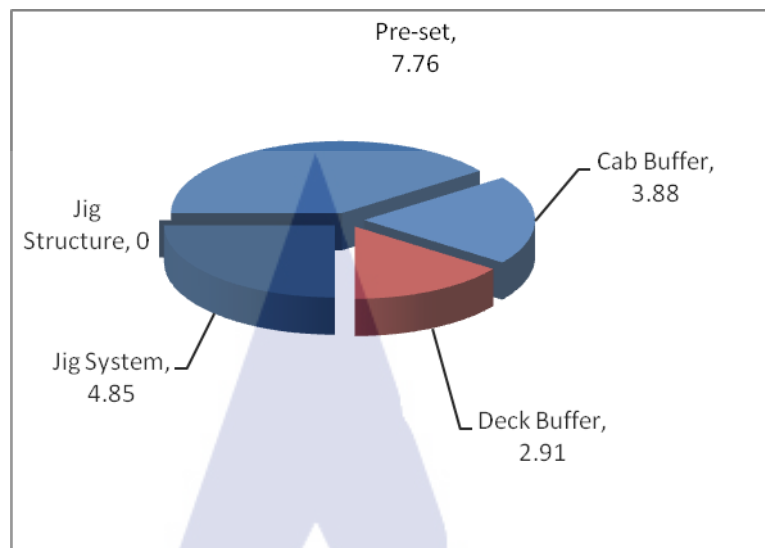
ตัวอย่างข้อมูลปัญหา Stop Time ที่เกิดขึ้น

ตารางที่ 3.4 ตารางแสดงข้อมูลการเกิด Stop Time ประจำวันที่ 7 พ.ค. 2553

STOP TIME REPORT			MGR.	Asst.MGR	Ch.Eng	GL	ISSUED
DATE..... 07 - 05 - 2010 ..LINE..... Deck ..PROCESS..... Buffer Deck RH..							
PROBLEM	CAUSE	COUNTERMEASURE					
เมื่อเวลา 13.30-14.30 น. ที่ Process Buffer Deck RH เกิดปัญหา Buffer ชัดช่อง ไม่สามารถทำการใช้งานได้ จากปัญหาดังกล่าว ทำให้เกิด Stop Time 2.91 นาที	→ Buffer Deck RH ชัดช่อง → Limit Switch On ค้าง	การแก้ไข - Jig Mtn ทำการ ใส่ระบบลมใหม่ และ Start ใหม่					
เมื่อเวลา 13.30-14.30 น. ที่ Process Inner S/A Deck Lh. เลือก Model ไม่ได้ ไม่สามารถทำการใช้งานได้ จากปัญหาดังกล่าว ทำให้เกิด Stop Time 2.91 นาที	→ Jig Inner S/A Deck Lh. เลือก Model ไม่ได้ → Lead Switch On ค้าง → ระบบ Module ไม่ Complete → ระบบ Module Error	การแก้ไข - Jig Mtn ทำการ Manual Jig Inner S/A LH. Home Position - Jig Mtn ทำการ Reset ระบบ และ Start ใหม่					

ตารางที่ 3.5 ตารางแสดงข้อมูลการเกิด Stop Time ประจำวันที่ 17 พ.ค. 2553

STOP TIME REPORT			MGR.	Asst.MGR	Ch.Eng	GL	ISSUED
DATE..... 17 - 05 - 2010 ..LINE..... S/M + Deck RH. ..PROCESS..... Set Back Panel +Buffer Deck							
PROBLEM	CAUSE	COUNTERMEASURE					
เมื่อเวลา 10.30-11.30 น. ที่ Process Gauge Set Back Panel เกิดปัญหา Set Back Panel ไม่ได้ จากปัญหาดังกล่าว เกิด Stop Time 2.9 นาที	→ Set Back Panel ไม่ได้ → ฐาน Clamp Lock หัก → จากการใช้งาน	การแก้ไข - Jig Mtn ทำการ Set และเชื่อมฐาน Clamp ใหม่					
เมื่อเวลา 14.30-15.30 น. ที่ Process Buffer Side Deck RH. เกิดปัญหา Part โหลชนกัน จากปัญหาดังกล่าว ทำให้เกิด Stop Time 2.9 นาที	→ Buffer Side Deck RH. ชัดช่อง → Part โหลชนกัน → ชุด Limit Switch ไม่ทำงาน	การแก้ไข - Jig Mtn ทำการเปลี่ยนชุดก้าน Limit Switch ใหม่ - ทำการปรับชุด Limit (ตำแหน่งที่ 3) ให้สูงขึ้น 5 mm. - Jig Mtn ทำการ Reset ระบบ และ Start ใหม่					



รูปที่ 3. 24 กราฟแสดงการเกิด Stop Time ของวันที่ 17 / 05 / 2010

3. การ Error ของอุปกรณ์

- ระบบลม

เนื่องจาก Side Deck Buffer ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนั้นมีการทำงานโดยระบบลม หากเกิดข้อผิดพลาดขึ้นกับ Buffer ดังกล่าว ทาง Jig Maintenance มีหน้าที่ต้องเข้าไปตรวจสอบ โดย จะต้องได้สายลมที่ละจุดเพื่อตรวจสอบว่าจุดใดที่เกิดข้อผิดพลาด ซึ่งทำให้เสียเวลาในการตรวจสอบมาก

- Limit Switch

จากประวัติการ Stop Time จะพบว่า บริเวณที่เกิดปัญหามากที่สุดนั้นคือ Limit Switch เช่น ก้าน Limit Switch หัก, Limit Switch ชำรุด เป็นต้น

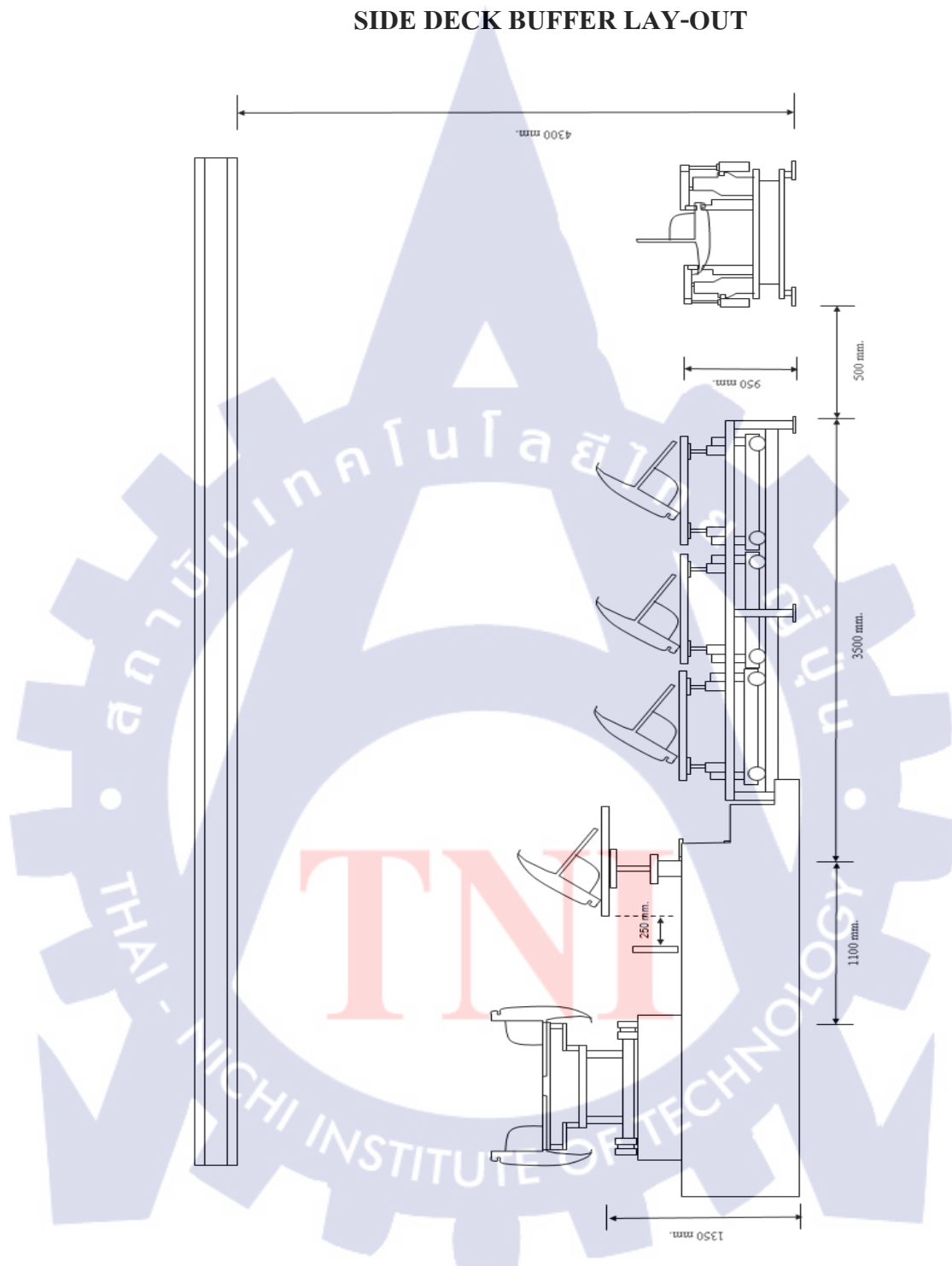
3.6 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.6.1 กำหนด Concept Side Deck Buffer ที่ต้องการ

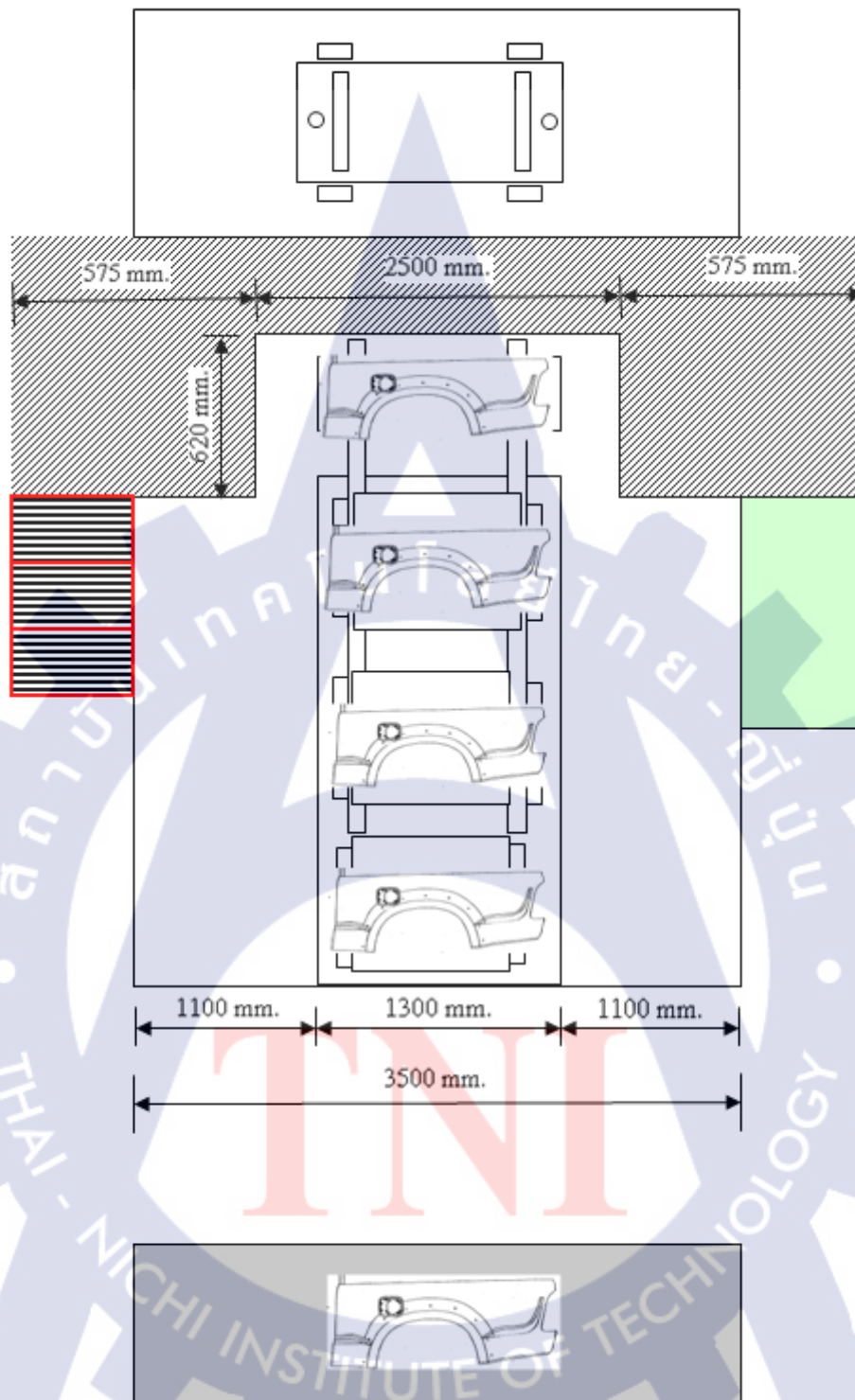
- ต้องการ Buffer ที่เคลื่อนที่โดยใช้ Conveyor
- การวาง Side Deck บน Buffer นั้นตั้งทำมุม 90° เพื่อให้การทำงานของพนักงานหน้า Line สะดวกขึ้น
- ต้องการ Balancer ในการยกแทนพนักงาน
- Cycle Time เท่าเดิม
- ใช้ระบบ PLC ควบคุมระบบลม
- ต้องไม่เกิดความเสียหายต่อ Part โดยเฉพาะบริเวณผิว Surface



3.6.2 ทำการติดต่อ Maker เพื่อมาตรวจสอบหน้างานจริง Lay-Out และรายละเอียดต่างๆ

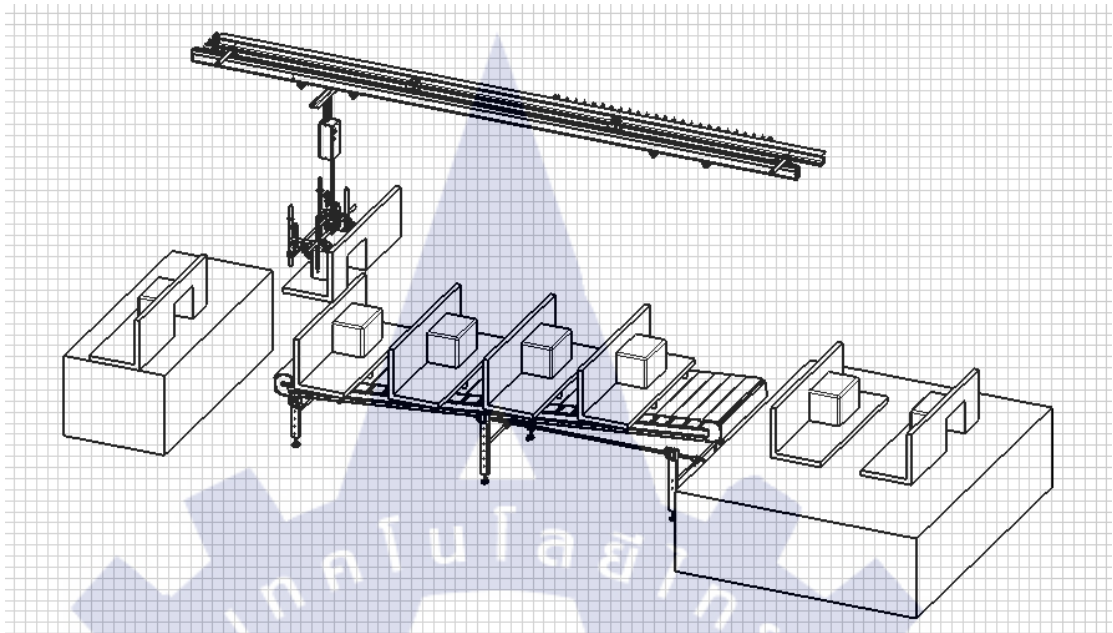


รูปที่ 3. 25 แสดง Lay – Out ของ Side Deck Buffer ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน



รูปที่ 3. 26 แสดง Lay – Out ของ Side Deck Buffer ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

3.6.3 ให้ Maker แต่ละบริษัทส่งแบบตาม Concept และยื่นซองเพื่อเสนอราคา



รูปที่ 3. 27 แสดงการออกแบบ Buffer ตาม Concept

3.6.4 ทำการเปิดซองประมูล กับฝ่ายจัดซื้อ เพื่อเลือกบริษัท Maker ในการรับผิดชอบการสร้างและติดตั้ง Side Deck Buffer รวมถึงตรวจสอบราคา และ Spec ของอุปกรณ์ที่ใช้ใน Buffer

การประมูลประกอบไปด้วย

1. Balancer LH
2. Balancer RH
3. Side Deck Buffer LH
4. Side Deck Buffer RH

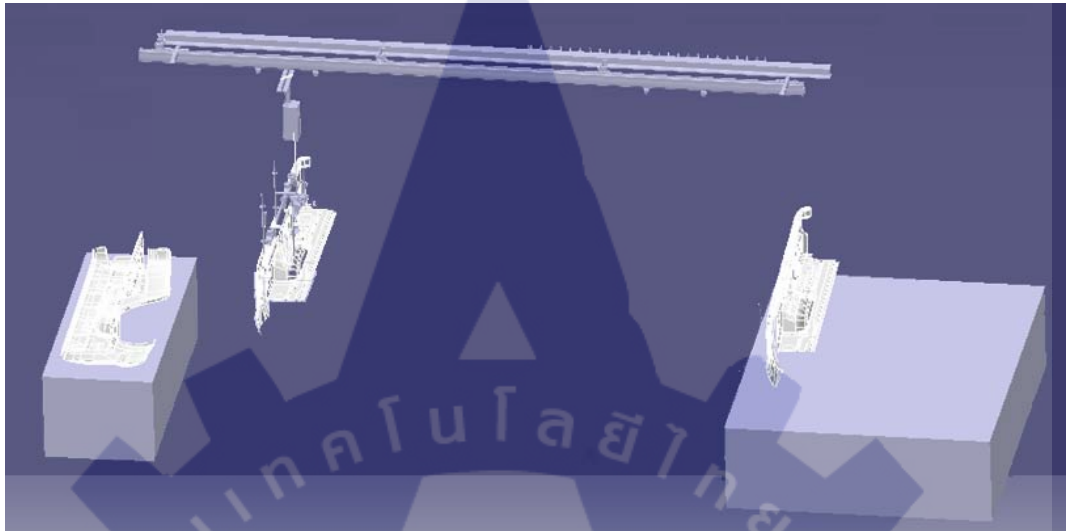
รวมราคาโดยประมาณ 1,400,000 บาท

บริษัทผู้ชนะการประมูล

U-tech Inter Engineering Co.,Ltd

3.6.5 ทำการเปรียบเทียบแบบ เพื่อให้เกิดการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

แบบที่ 1



รูปที่ 3. 28 แสดงการออกแบบ Buffer แบบที่ 1

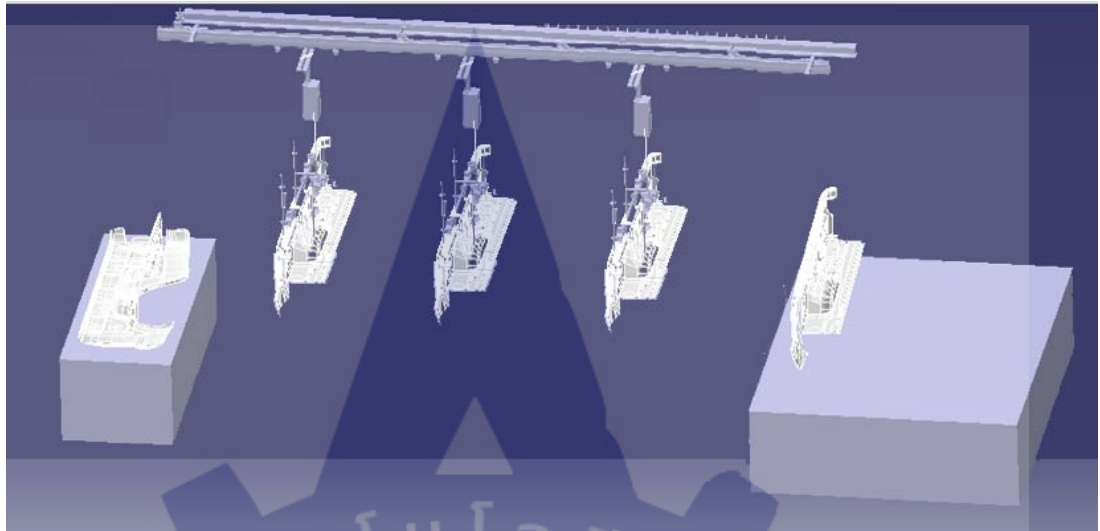
แบบดังกล่าวเป็นการออกแบบโดยใช้ Balancer ในการลำเลียง Part แบบ One by One บนคานเดี่ยว เป็นไปตามหลักของ Just in Time คือไม่มีการ Stock สินค้า

- ข้อดี
- Cost ที่ใช้ในการสร้างไม่สูงเนื่องจากมี Balancer เพียงตัวเดียวในการลำเลียง
 - ไม่จำเป็นต้องออกแบบ Conveyor ในการลำเลียง Part
 - ไม่เกิดความเสียหายต่อ Surface ของ Part เนื่องจาก Balancer ที่ใช้เป็นระบบสูญญากาศในการจับ Part ที่สัมผัส ณ จุด CG. (เป็นบริเวณที่ Common กับทุกๆ Model)

- ข้อเสีย
- Part อาจจะหล่นจาก Balancer ได้เนื่องจากระยะทางการลำเลียงยาวถึง 3500 mm.
 - บริเวณดังกล่าวเป็นบริเวณที่ต่อกับ Main Line ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการ Stock สินค้าเพื่อป้องกันการเกิด Stop Line จึงไม่สามารถเป็นไปตามหลักของ Just in Time ได้ ต้องเป็นเพียง Sub Line เท่านั้นจึงสามารถใช้หลัก Just in Time

ดังนั้น แบบดังกล่าวไม่สามารถนำไปแก้ปัญหาและใช้ได้จริง

แบบที่ 2



รูปที่ 3. 29 แสดงการออกแบบ Buffer แบบที่ 2

แบบดังกล่าวเป็นการออกแบบโดยใช้ Balancer 3 ตัวในการลำเลียง Part แบบเก็บ Stock ไหลไปตามคันถุ่ แบบ One Way ววนเป็นวงกลม

ข้อดี - ไม่จำเป็นต้องออกแบบ Conveyor ในการลำเลียง Part

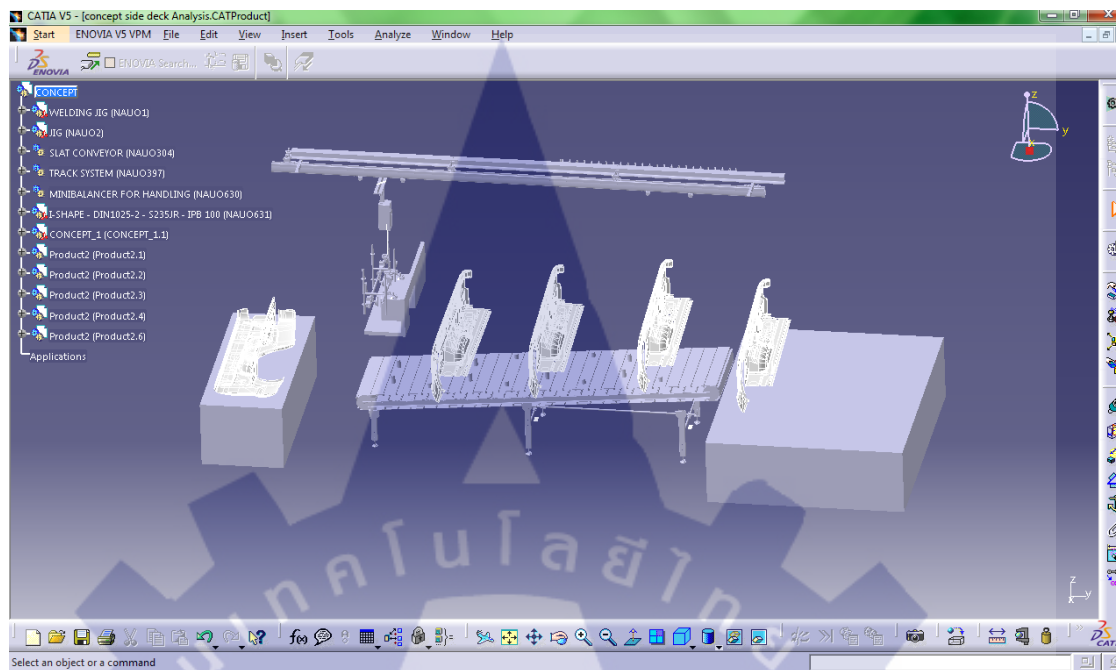
- ไม่เกิดความเสียหายต่อ Surface ของ Part เนื่องจาก Balancer ที่ใช้เป็นระบบสูญญากาศ ในการจับ Part ที่สัมผัส ณ จุด CG. (เป็นบริเวณที่ Common กับทุกๆ Model)
- มีการเก็บ Stock ก่อนการเข้า Main Line

ข้อเสีย - Part อาจจะหล่นจาก Balancer ได้เนื่องจากระยะทางการลำเลียงยาวถึง 3500 mm.

- พื้นที่ในการติดตั้งคัน ไม่เพียงพอเมื่อพิจารณาจาก Lay-out
- Cost ที่ใช้ในการสร้างสูงกว่าแบบที่ 1 เนื่องจากมีการเพิ่ม Balancer ถึง 3 ตัว

ดังนั้น แบบดังกล่าวไม่สามารถนำไปแก้ปัญหาและใช้ได้จริง

3.6.6 Simulate ปัญหาและแก้ไขแบบ



รูปที่ 3.30 แสดงการ Assembly และการ Simulate ระหว่าง Side Deck กับ Buffer ในโปรแกรมCATIA

3.6.7 ออกแบบโดยละเอียด ทั้งโครงสร้างภายนอกและระบบ Mechanics

3.6.8 เตรียมการนำเสนอต่อคณะผู้บริหาร เพื่ออนุมัติงบประมาณในการจัดซื้อ

3.6.9 Maker สร้างตามแบบที่กำหนด

3.6.10 ทำการติดตั้ง Buffer

บทที่ 4

สรุปผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่างๆ

4.1 สรุปการดำเนินงานและผลการวิเคราะห์ข้อมูล

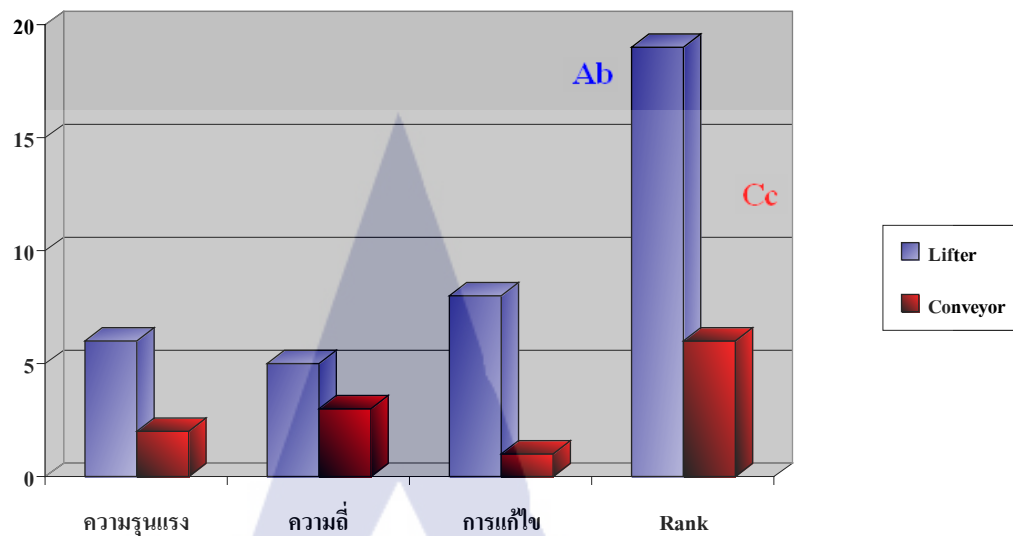
จากการออกแบบ Side Deck Buffer จากการเคลื่อนที่ ที่ใช้เป็นแบบ Lifter (ที่ใช้ในปัจจุบัน) เปลี่ยนมาเป็นการเคลื่อนที่แบบ Conveyor (แบบที่ปรับปรุงใหม่) ประโยชน์ที่ได้รับที่สำคัญมีดังนี้

4.1.1. ปรับปรุงทางด้าน Ergonomics

จากการประเมินทางงานแล้วพบว่า ใน Process ดังกล่าวอยู่ใน Rank **Ab** หมายถึง ความเสี่ยงสูงไม่สามารถปฏิบัติงานได้ ต้องทำการปรับปรุง หากเมื่อทำการปรับปรุงเป็นที่เรียบร้อยแล้ว Rank ดังกล่าวจะอยู่ใน Rank **Cb** หมายถึง ความเสี่ยงต่ำปฏิบัติงานได้ ซึ่งจะทำให้การปฏิบัติงานของพนักงานหน้า Line ปฏิบัติงานได้สะดวกและไม่ผิดหลักกายศาสตร์ (Ergonomics)

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงการประเมิน Ergonomics ของ Buffer ระบบ Conveyor

หัวข้อการตรวจสอบ	Ergonomics (การยศาสตร์)						
	ท่าทาง		เครื่องมือ		ยกชิ้นส่วนที่มีน้ำหนัก	การใช้แรง (ดึง , ดัน , กด)	
	ยกแขนสูง	ก้มหลัง	การจับ,ถือ	การสั่นสะเทือน		ปลายนิ้ว	มือ
1).ความรุนแรงของอันตราย	-	-	-	-	2	-	-
2).ความถี่ในการทำงาน	-	-	-	-	3	-	-
3).ระดับการแก้ไขป้องกัน	-	-	-	-	1	-	-
คะแนนที่ได้ (1 + 2 + 3)	-	-	-	-	6	-	-
ระดับความเสี่ยง	-	-	-	-	Cc	-	-
ระบุงานที่เป็นปัญหา	-	-	-	-		-	-



รูปที่ 4.1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบ Ergonomics ของระบบ Lifter และระบบ Conveyor

4.1.2. ปรับปรุงทางด้าน Quality of Surface Part

Part ดังกล่าวเรียกว่า เหล็กดิบ ซึ่งหมายความว่ายังไม่ผ่านกระบวนการอบ พ่นสี ฯลฯ แต่อย่างไรก็ตาม Part ดังกล่าวจึงมีความอ่อนนุ่มมาก ง่ายต่อการเกิด การบุบ บูน อีกทั้งยังเป็นบริเวณที่เป็นพื้นผิวรอบนอกของ Deck (กระบะรถ) ซึ่ง Side Deck Buffer ที่ยังใช้อยู่ในปัจจุบัน (แบบ Lifter) นั้น หากเกิดปัญหาทางด้านเครื่องจักร เช่น ทางด้านระบบลม ระบบ Limit Switch การเคลื่อนที่ของ Part ก็ จะเกิดการสะดุด มักจะก่อให้เกิดความเสียหายแก่ Surface และ Stop Time อย่างบ่อยครั้ง

4.1.3. แก้ไขทางด้านเครื่องจักร

Side Deck Buffer ที่ใช้ในปัจจุบันนั้น (แบบ Lifter) จะควบคุมโดยใช้ระบบลม โดยส่วนใหญ่ แล้วมักจะเกิดความเสียหาย จากระบบดังกล่าวเป็นระบบที่ทำการตรวจสอบได้ยาก เนื่องจาก ต้องไล่ระบบในแต่ละส่วน กว่าจะสามารถสรุปได้ว่าเกิดความเสียหายจากส่วนใด จึงใช้เวลาในการตรวจสอบ ตลอดจนการบำรุงรักษา มากจนเกินความจำเป็น

อีกทั้งสิ่งที่เป็นปัญหาอีกสิ่งหนึ่งคือ Limit Switch ยิ่งมีมากเท่าไรการ Error ก็ยิ่งสูงขึ้นเท่านั้น ไม่ว่าจะเป็นการเกิดจากการวาง Part ที่ไม่ตรงตำแหน่งของพนักงาน หรือการผลิตทางตัวระบบ ซึ่งทำให้ Limit Switch เกิดความเสียหาย และก่อให้เกิดความเสียหายต่อ Part เช่น Part เกิดการชนกัน เป็นต้น และที่สำคัญจากในข้อมูลข้างต้น กล่าวได้ว่าปัญหาของ Limit Switch เสียชำรุด เป็นปัญหาหลักของการเกิด Stop Time ใน Side Deck Process

แต่ใน Side Deck Buffer (แบบปรับปรุงใหม่) จะแก้ปัญหาโดยใช้ระบบ PLC ซึ่งง่ายต่อการตรวจสอบ และใช้เป็นแบบ Conveyor เพื่อลดจำนวนการใช้ Limit Switch

4.2 วิเคราะห์และวิจารณ์ข้อมูล

หลังจากได้ทำการวิเคราะห์การออกแบบของ Side Deck Buffer ที่ใช้เป็นระบบ Conveyor นั้น พบว่ายังเกิดปัญหาที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในหลายประการ ได้แก่

4.2.1. Cycle Time

เนื่องจาก Side Deck Buffer ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน จะใช้คนยกเพื่อส่ง Part ไปยัง Buffer การทำงานจึงเป็นไปค่อนข้างเร็ว โดยนับตั้งแต่การยก Part จาก Jig DSB-1 ไปจนถึงวางลงบน Buffer อย่างสมบูรณ์ ใช้เวลาเพียง 4 วินาทีโดยเฉลี่ย



รูปที่ 4.2 แสดงการยก Part จาก DSB-1



รูปที่ 4.3 แสดงการยก Part วางลงบน Buffer



รูปที่ 4.4 แสดงการยก Part และหมุนตำแหน่งวางลงบน Buffer

คำอธิบาย

จาก รูปที่ 4.2 ไปยัง รูปที่ 4.3 ใช้เวลาในการยก 2 วินาที โดยเฉลี่ย และจากรูปที่ 4.3 ไปยังรูปที่ 4.4 ใช้เวลาอีก 2 วินาที ดังนั้นเวลารวมในการยก Part จาก Jig DSB-1 ไปติดตั้งบน Buffer (หรือตั้งแต่ รูปที่ 4.2 ไปจนถึงรูปที่ 4.4) ใช้เวลาทั้งหมด 4 วินาที โดยเฉลี่ย

แต่จากการออกแบบ Side Deck Buffer (ระบบ Conveyor) ที่จะนำเข้ามาใช้ในอนาคตนั้น จำเป็นต้องมี Balancer เพื่อช่วยทางด้าน Ergonomics แต่การใช้ Balancer ดังกล่าวมี Step การทำงานที่ค่อนข้างซับซ้อนกว่า ดังนั้น Cycle Time ก็จะเพิ่มขึ้นมากกว่าแบบที่ยังใช้ในปัจจุบัน 2 วินาที โดยประมาณ

จากการวิเคราะห์

Step 1 ดึง Balancer ลงมาเพื่อลงมาจับ Part ใช้เวลา 1 วินาที โดยประมาณ

Step 2 ใช้ Balancer set ไปที่ Part แล้ว Lock ไว้ ใช้เวลา 1 วินาที โดยประมาณ

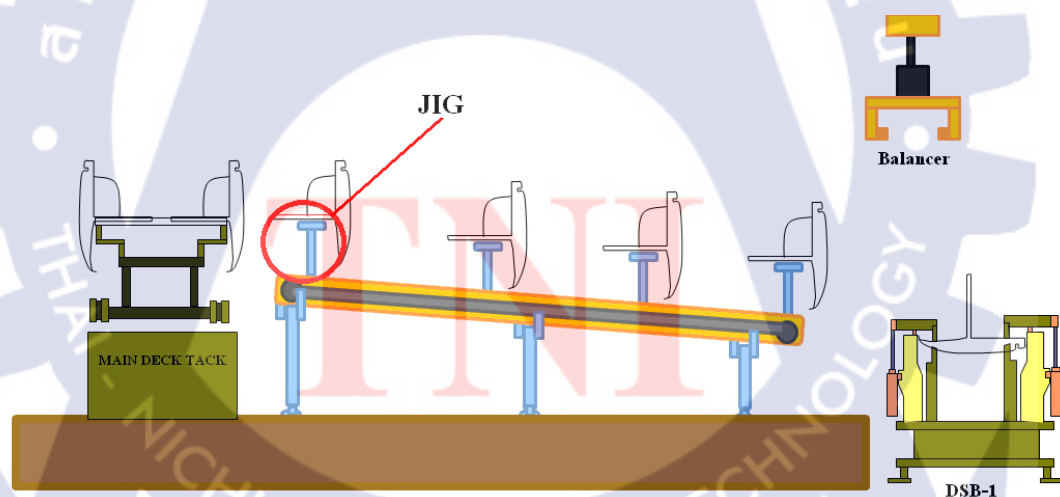
Step 3 ควคุม Balancer พร้อมกับ Part ไป Set ไว้ที่ Buffer ระยะทางประมาณ 500 mm. ใช้เวลา 3 วินาทีโดยประมาณ

Step 4 Unclamp ของ Balance เพื่อปล่อย Part ให้อยู่บน Buffer ใช้เวลา 1 วินาที โดยประมาณ

ดังนั้น จากการวิเคราะห์ Cycle Time ทั้งหมด Buffer ที่กำลังจะนำมาติดตั้งในอนาคต จะมากกว่า Side Deck Buffer ที่ใช้ในปัจจุบันถึง 2 วินาที

หมายเหตุ จากข้อมูลการใช้ Balancer ทั้งหมดอ้างอิงมาจาก Line ของฟ้ายที่ใช้ Balancer ชนิดเดียวกัน ในการ Clamp และ Unclamp

4.2.2. Ergonomics



รูปที่ 4.5 แสดงลักษณะของ Buffer และ JIG

จากการออกแบบ JIG ในวงกลมตามรูป จะเห็นว่าจะค่อนข้างสูง หากใช้พนักงานยกจาก JIG ไปยัง Main Deck Tack พนักงานจะต้องยก Part สูงเหนือเอวขึ้นไป อาจจะทำให้การปฏิบัติงานไม่สะดวกเท่าที่ควร

4.3 แนวทางการแก้ไขปัญหาและข้อเสนอแนะ

4.3.1. Cycle Time

ใน JIG DSB-1 นั้น พนักงานหน้า Line ยังต้องทำการนับจุด Spot ซึ่งใช้เวลาในการนับจุด Spot โดยเฉลี่ย 2 วินาที

การแก้ปัญหา โดยการติดตั้ง POKAYOKE หรืออุปกรณ์ที่ใช้นับจุด Spot แบบอัตโนมัติ การทำงานคือ เมื่อ JIG ทำการ Clamp Part จากนั้นพนักงานจะเริ่มทำการ Spot Welding อุปกรณ์ POKAYOKE จะเริ่มทำการนับจุดตั้งแต่จุดแรกไปจนถึงจุดสุดท้าย หากพนักงานทำการ Spot ครบจุดตามที่กำหนด Clamp ก็จะเปิดออก หากพนักงานทำการ Spot ไม่ครบตามที่กำหนด POKAYOKE ก็จะควบคุม Clamp ไม่ให้เปิดออก ต้องทำการ Spot เพิ่มให้ครบจุดตามจำนวน จึงสามารถปลด Clamp จะทำงานต่อเนื่องไปอย่างปกติ



รูปที่ 4.6 แสดงการนับจุด Spot ของพนักงาน

ผลที่คาดว่าจะได้รับ การใช้ POKAYOKE ดังกล่าวลด Step ในการนับจุด Spot ของพนักงาน 2 วินาทีโดยประมาณ อ้างอิงมาจากการจับเวลาการนับจุด Spot ของพนักงานหน้างานจริง

4.3.2. Ergonomics

เกิดปัญหาการเคลื่อนไหวของพนักงานในการยก Part ไปยัง Main Deck Tack พนักงานอาจจะต้องมีการยก Part ที่สูงเหนือเอว

การแก้ปัญหา ทำการออกแบบ JIG บน Buffer ใหม่ให้มีการ Slip ลงมาได้ในช่วงสุดท้ายของ Buffer ตามรูปที่ 4.4 จากเดิม JIG ดังกล่าวมีความยาว 50 cm. ให้ลดลงมาให้เหลือเพียง 25 cm.

ผลที่คาดว่าจะได้รับ เมื่อ Part ถูกเคลื่อนที่มายังจุดสุดท้ายของ Buffer เตรียมที่จะยกขึ้นมายัง Main Deck Tack ก่อนทำการ Assembly พนักงานที่ยกนั้นจะยก Part อยู่ที่ระดับเอว อีกทั้งการเคลื่อนที่นั้นระยะทางเพียง 250 mm. ดังนั้นการเคลื่อนไหวดังกล่าวจึงถือว่าไม่ผิดหลัก Ergonomics ที่กำหนด

ข้อเสนอแนะ

ใน Project ดังกล่าว มีเวลาในปฏิบัติงานตั้งแต่ การศึกษาดูหน้างานจริง การประเมินหลักการยศาสตร์ การวิเคราะห์ตำแหน่งที่ตั้ง การตั้งและกำหนด Concept การติดต่อ Maker การประมาณ ตลอดจนการออกแบบและรายละเอียดต่างๆ มีระยะเวลาเพียง 4 เดือนเท่านั้น ซึ่งไม่เพียงพอในขั้นตอนของการติดตั้งเครื่องจักรจริง จึงจำเป็นต้องติดตามงานต่อเนื่องแม้ว่าจบระยะเวลาของการสหกิจแล้วก็ตาม ทั้งนี้ หากในช่วงของการติดต่อ Maker นั้นสามารถติดต่อสื่อสารกันได้อย่างรวดเร็วกว่าปัจจุบัน การติดตั้งเครื่องจักรดังกล่าวอาจเสร็จสิ้นได้ภายในระยะเวลา 4 เดือน

เอกสารอ้างอิง

1. William, J. Stevenson, Operations Management, 2002: 706
2. Mark, M. Davis, Nicholas, J. Aquilano, and Richard, B. Chase, Fundamentals of Operations Management, 2003: 540-557
3. http://www.thaiengineering.com/viewnew.php?id=310&&id_cate=17
4. <http://www.logisticafe.com/th/2009/09/tps-toyota-production-system-2/>
5. http://www.toyota.co.th/th/toyota2009_home.htm



ภาคผนวก



ประวัติโดยทั่วไปของโตโยต้า

เมื่อปี พ.ศ. 2499 กิจการของโตโยต้าเริ่มขึ้นในนาม บริษัท โตโยต้า มอเตอร์เซลส์ จำกัด ซึ่งนับเป็นบริษัทโตโยต้าแห่งแรก ในประเทศไทย และเป็นบริษัทแรกของโตโยต้า ในต่างประเทศ โดยดำเนินกิจการนำเข้ารถยนต์สำเร็จรูปทั้งรถยนต์นั่งและรถบรรทุกได้แก่ TOYO-ACE, STOUT, MS 40, DA, LAND CRUISER จากนั้นในปี พ.ศ. 2505 เมื่อได้รับบัตรส่งเสริมประกอบกิจการประกอบรถยนต์จากคณะกรรมการการส่งเสริมการลงทุน โตโยต้าได้จดทะเบียนก่อตั้ง บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด ด้วยทุนจดทะเบียนแรกเริ่ม 11.8 ล้านบาท โดยมีสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ ณ ถนนสุรวงศ์กรุงเทพฯ และมีผู้แทนจำหน่าย 13 แห่ง

โรงงานประกอบรถยนต์แห่งที่ 1 ก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2507 ณ บริเวณลำโรงเหนือ ซึ่งเปิดทำการประกอบรถยนต์โดยนำเข้าชิ้นส่วนอุปกรณ์สำเร็จรูป (CKD) รถที่ประกอบขึ้นรุ่นแรกคือ TOYOTA DYNA JK 170, TIARA, STOUT, PUBLICA (UP 10), DA, CORONA RT 40 ต่อมาในปี พ.ศ. 2518 จึงก่อตั้งโรงงานประกอบรถยนต์แห่งที่ 2 ณ ลำโรงใต้ พร้อมทั้งสร้างโรงบำบัดน้ำเสียมูลค่า 10 ล้านบาท นอกจากนั้นในปี พ.ศ. 2525 โตโยต้าได้ติดตั้งระบบ CATION E.D.P. (Electro Deposit Painting) พร้อมด้วยระบบแขนกลอัตโนมัติ (Swing Arm Auto Loading) ในกระบวนการผลิตเป็นรายแรกในประเทศไทย จากนั้นในปี พ.ศ. 2531 โตโยต้าได้ย้ายสำนักงานใหญ่ที่ถนนสุรวงศ์มาที่ ลำโรงคอมเพล็กซ์ และก่อตั้งโรงงาน ประกอบรถยนต์แห่งที่ 3 ขึ้น นับเป็นโรงงานประกอบรถยนต์ที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพในการผลิตสูง ด้วยกำลังการผลิตในขณะนั้นเป็น 100,000 คันต่อปี

ปี พ.ศ. 2540 โตโยต้าได้รับพระมหากรุณาธิคุณจากสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินทรงเปิดโรงงาน ประกอบรถยนต์โตโยต้าเกตเวย์ ซึ่งเป็นโรงงานประกอบรถยนต์ที่ทันสมัยที่สุดแห่งหนึ่งในภูมิภาคเอเชียอาคเนย์ สร้างขึ้นบนเนื้อที่ 625 ไร่ ในนิคมอุตสาหกรรมเกตเวย์ซิตี้ อำเภอแปลงยาว จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยเริ่มผลิตรถยนต์ โตโยต้า โซลูน่า ซึ่งเป็นโครงการภายใต้ความร่วมมือระหว่างวิศวกรชาวไทยและญี่ปุ่นในการออกแบบ

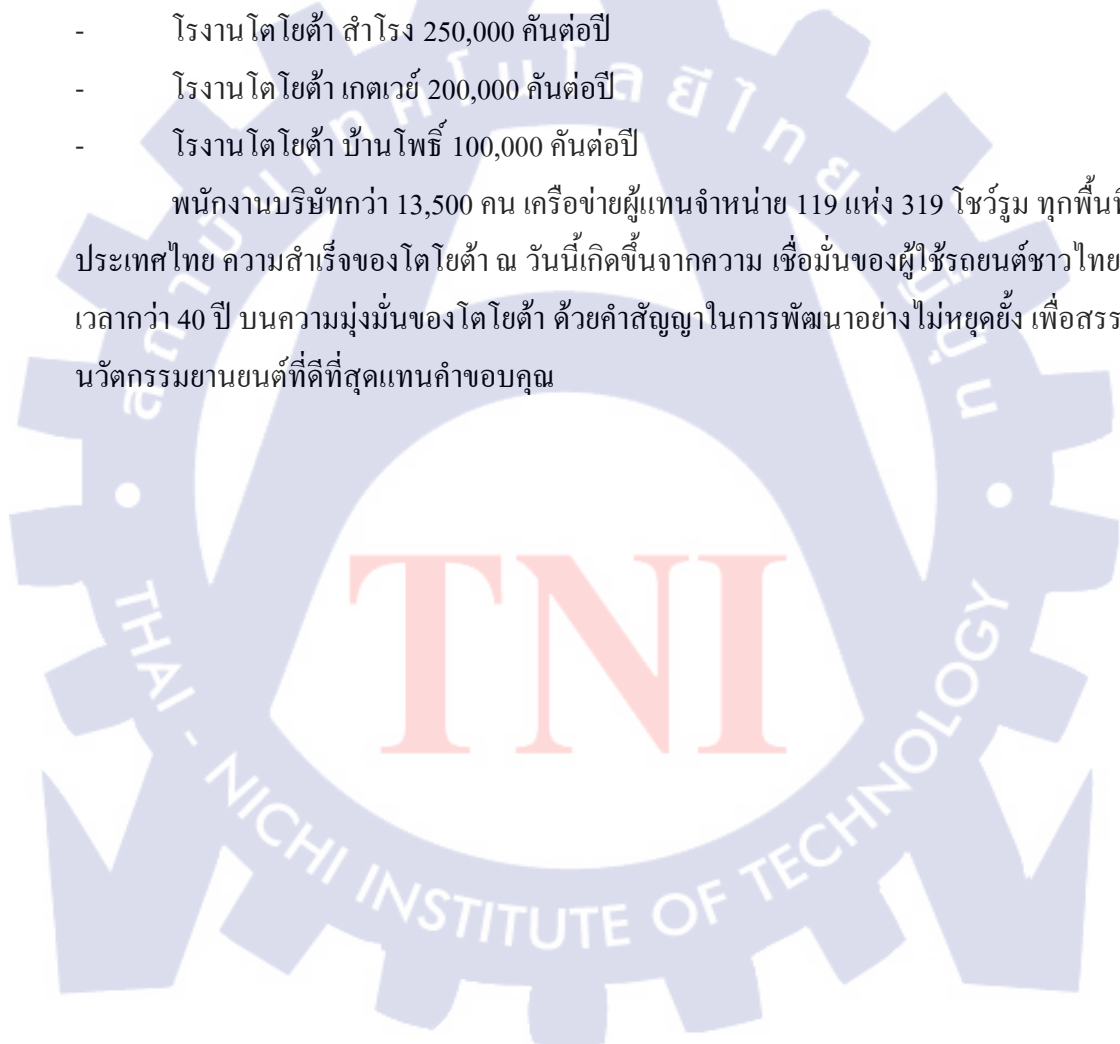
ตลอดระยะเวลา 40 ปี แห่งการดำเนินการ ทุกความทุ่มเทของโตโยต้าคือ ความพยายามที่จะตอบสนองความต้องการสูงสุดของลูกค้า ทั้งในกระบวนการผลิตระดับมาตรฐานโลก เทคโนโลยีล้ำสมัย สำนักต่อสิ่งแวดล้อม คุณภาพการบริการ และการมุ่งพัฒนานวัตกรรม รวมทั้งการขยาย กิจการ โดยได้ก่อตั้งบริษัทในเครือจำนวน 7 แห่ง เป็นการแสดงถึงศักยภาพอันแข็งแกร่งที่จะตอบรับการเติบโตของอุตสาหกรรมรถยนต์ และยิ่งไปกว่า นั้นยังส่งเสริมการใช้ชิ้นส่วนภายในประเทศจากการก่อตั้งบริษัท สยามโตโยต้าอุตสาหกรรม จำกัดเพื่อผลิตชิ้นส่วนและประกอบ เครื่องยนต์เพื่อใช้ใน ประเทศและส่งออก นอกจากนั้นเรายังไม่หยุดนิ่งในการนำเสนอผลิตภัณฑ์ เทคโนโลยีที่ทันสมัย รูปแบบการบริการและ กิจกรรมส่งเสริมการขายในรูปแบบต่างๆ ทั้งหมดนี้ตั้งอยู่บนจุดมุ่งหมายในการสร้างความพึงพอใจสูงสุดของผู้ใช้รถโตโยต้า

อีกปณิธานที่โตโยต้ายึดมั่นอยู่เสมอ คือ การตอบแทนสังคมไทย โดยในปี พ.ศ. 2516 โตโยต้าริเริ่มกิจกรรมมอบทุนการศึกษาแก่นิสิต นักศึกษาจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และได้ดำเนินกิจกรรมเพื่อสังคมอย่างต่อเนื่อง ทั้งในด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยี การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ส่งเสริมวินัยจราจร คนตรีและกีฬา โดยในปี พ.ศ. 2535 ในโอกาสครบรอบ 30 ปี การดำเนินงานของบริษัทฯ โตโยต้าได้ก่อตั้ง "มูลนิธิโตโยต้าประเทศไทย" เพื่อดำเนินกิจกรรมส่งเสริมคุณภาพชีวิตและสังคมไทย โดยให้ความสนับสนุนด้านการส่งเสริมการศึกษา สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรม อย่างสม่ำเสมอด้วยเจตนารมณ์ที่ว่า "โตโยต้าภูมิใจที่ได้เติบโตร่วมกับสังคมไทย"

ปัจจุบันโตโยต้า คือ หนึ่งในบริษัทรถยนต์ชั้นนำของประเทศไทย ด้วยทุนจดทะเบียน 7,520 ล้านบาท กำลังการผลิตทั้งสิ้น

- โรงงานโตโยต้า ลำโพง 250,000 คันต่อปี
- โรงงานโตโยต้า เกตเวย์ 200,000 คันต่อปี
- โรงงานโตโยต้า บ้านโพธิ์ 100,000 คันต่อปี

พนักงานบริษัทกว่า 13,500 คน เครือข่ายผู้แทนจำหน่าย 119 แห่ง 319 โชว์รูม ทุกพื้นที่ทั่วประเทศไทย ความสำเร็จของโตโยต้า ณ วันนี้เกิดขึ้นจากความ เชื่อมั่นของผู้ใช้รถยนต์ชาวไทยเป็นเวลากว่า 40 ปี บนความมุ่งมั่นของโตโยต้า ด้วยคำสัญญาในการพัฒนาอย่างไม่หยุดยั้ง เพื่อสรรค์สร้างนวัตกรรมยานยนต์ที่ดีที่สุดแทนคำขอบคุณ



เนื้อแท้ของ TOYOTA

Production System

กรอบของ TOYOTA Production System

(แนวคิดในการขจัด Muda ให้หมดสิ้น)

สิ่งที่ TOYOTA Production System (TPS) มุ่งหวังคือ วิธีการผลิตซึ่งสมเหตุสมผล และสอดคล้องตามแนวคิดในการขจัด Muda ให้หมดสิ้นไปกล่าวคือ กิจกรรมที่จะดำเนินการลดขั้นตอนการผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกิจกรรมหลัก 2 Pillars ซึ่งสนับสนุน TOYOTA Production System คือ Just In Time (JIT) และระบบอัตโนมัติ (Automation) เมื่อแปลคำว่า Just In Time ให้พนักงานหน้างานเข้าใจได้ง่าย ๆ ก็คือ

หมายถึง “หน่วยงานซึ่งต้องการใช้สิ่งของจะไปรับสิ่งของที่ต้องการ ในเวลาที่ต้องการและในปริมาณที่ต้องการเท่านั้น” หรือเป็นการเปลี่ยนรูปแบบจากเดิมที่กระบวนการก่อนหน้าจะส่งสิ่งที่ตนเองผลิตไปให้กระบวนการถัดไป เปลี่ยนเป็นรูปแบบซึ่งกระบวนการถัดไปจะเป็นผู้ไปรับสิ่งที่จำเป็นเมื่อจำเป็นแทน

ที่ผ่านมาเรามักจะคิดเสมอว่าจะต้องผลิตเท่าที่จะสามารถผลิตได้ และเพิ่มอัตราการเดินเครื่องให้สูงขึ้น โดยจะไม่ยอมปล่อยให้คนและเครื่องจักรอยู่ว่าง ๆ เพื่อลดต้นทุนการผลิตและสร้างผลกำไร แต่ในสภาพความเป็นจริงแล้วจะเกิดการผลิตมากเกินไป หรือเกิดสต็อกของสินค้าที่ขายไม่หมด ซึ่งกดดันต่อการบริหารธุรกิจ ดังนั้นต่อจากนี้ไปจะต้องคิดว่าจะเกิดผลกำไรขึ้นเมื่อขายสินค้าได้แล้ว โดยเปลี่ยนไปสู่การผลิตซึ่งจะผลิตหลังจากรับคำสั่งซื้อหรือคำสั่งผลิตแล้ว และลดปริมาณของสต็อกให้เหลือน้อยที่สุดด้วยการให้กระบวนการถัดไปเป็นผู้ดึงไปใช้สำหรับ Automation ของ TOYOTA ก็ไม่ได้เป็นเพียงแค่ Automation ธรรมดา ๆ แต่จะเน้นความสำคัญของ “Automation ซึ่งฉลาดตัดสินใจได้เอง” และเพื่อไม่ให้ของเสีย (Defect) ถูกส่งต่อไปยังกระบวนการถัดไป จึงต้องหยุดเครื่องจักรหรือสายการผลิตของหน่วยงานผลิตซึ่งเป็นจุดเกิดปัญหา เพื่อทำให้มองเห็นถึงจุดปัญหา ในกรณีของเครื่องจักรอัตโนมัติ เมื่อเกิดปัญหาขึ้น เครื่องจะหยุดทำงานได้เองโดยอัตโนมัติ ดังนั้นจึงไม่มีการผลิตของเสีย และพนักงาน 1 คนยัง

สามารถดูแลเครื่องจักรได้หลายเครื่องด้วย กล่าวคือ เป็นการดูแลเครื่องจักรคนละหลาย ๆ เครื่อง และสามารถอธิบายกฎพื้นฐานของ TPS

นโยบายของบริษัท

วิสัยทัศน์ (vision)

- เป็นแกนนำของ Toyota เอเชียแปซิฟิกและเครือข่าย Toyota ทั่วโลก
- เป็นบริษัทรถยนต์ที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดในประเทศไทย

พันธกิจ (mission)

- กำหนดให้ safety เป็นกิจกรรมที่สำคัญที่สุดของกิจกรรมรากฐานของบริษัท
- สร้างความแข็งแกร่งในการปฏิบัติงานและส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือระหว่างเอเชียแปซิฟิก
- บรรลุการเป็นผู้นำในด้านความพึงพอใจของลูกค้าและมีส่วนแบ่งการตลาดสูงสุด
- สร้างสังคมที่มีคุณภาพโดยการทำกิจกรรมที่มีคุณค่าเพื่อสังคม

หลักการของบริษัท (principle)

- ปรับปรุงอย่างต่อเนื่องโดยการท้าทายและเปลี่ยนแปลง
- เคารพและยอมรับผู้อื่น
- ยึดหลักความพึงพอใจของลูกค้า
- ทุ่่มเทเพื่อมาตรฐานสูงสุด
- รับผิดชอบต่อชุมชนและสิ่งแวดล้อม

นโยบายคุณภาพ

คำขวัญ “มอบความพอใจสูงสุดให้ลูกค้า โดยประกันการสร้างคุณภาพในทุกกระบวนการ”

- มุ่งมั่นผลิตรถยนต์ที่ลูกค้าต้องการด้วยคุณภาพสูงสุด
- มุ่งมั่นในการพัฒนาประสิทธิภาพของการบริหารคุณภาพอย่างต่อเนื่อง
- พัฒนาการจัดการอุปสงค์และอุปทานเพื่อเพิ่มการตอบสนองความต้องการของตลาด

นโยบายความปลอดภัย

- ดำเนินการและพัฒนาระบบการจัดการอาชีวอนามัย
- ปรับปรุงป้องกันอันตรายจากเครื่องมือเครื่องจักร
- สนับสนุนทรัพยากรต่างๆ
- ปฏิเสธว่า ความปลอดภัยเป็นหน้าที่รับผิดชอบของทุกคน

การออกแบบผลิตภัณฑ์

สำหรับการออกแบบตัวผลิตภัณฑ์นั้น ชิ้นส่วนทุกชิ้น (drawing) ที่นำมาประกอบเป็นตัวถังรถยนต์ได้ถูกออกแบบมาจากบริษัท โตโยต้ามอเตอร์ที่ประเทศญี่ปุ่นรวมทั้งในส่วนของ process lay out ต่างๆในการผลิตด้วย แต่ในส่วนของ lay out นี้ ทางโตโยต้ามอเตอร์ประเทศไทยจะนำมาปรับปรุงอีกครั้งโดยฝ่าย Body Engineering (BOE)

การวางแผนการผลิต

ในการวางแผนการผลิตนี้จะมีฝ่าย Production Planning (PDP) คอยวางแผนการผลิตล่วงหน้า 2-3 ปีจนถึงในแต่ละเดือน และจะส่งข้อมูลให้ฝ่าย Center Control Room (CCR) เป็นแผนที่คอยวางแผนการผลิตรายวัน เช่น วันนี้จะทำงานล่วงเวลานานเท่าไร รวมทั้งคอยจัดเรียงลำดับ (sequence) ในการผลิตด้วย ส่วนของ Production ที่ข้าพเจ้าได้เข้าไปฝึกงานจะมีโปรแกรมที่เรียกว่า Global Assembly Line Control (GALC) ไว้สำหรับแปลง sequence จาก CCR ให้เป็น Code ที่เรียกว่า Assembly Line Control (ALC) ซึ่งก็คือคำสั่งประกอบและ Code ALC นี้จะถูกส่งลงไปถึงใน line การผลิตให้กับพนักงานทุกคนในแต่ละ KUMI เพื่อจะได้รู้ว่าจะต้องผลิต model ใดก่อนหลังตามลำดับ

การควบคุมคุณภาพ

บริษัท Toyota จะมี Quality Control แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ Quality Control Engineering (QCE) และ Quality Control Inspection (QCI) ในส่วนทางแผนก welding มีการควบคุมคุณภาพตั้งแต่การรับ part มาจาก supplier จนถึงการส่งตัวถังรถไปให้โรงงานสีโดยจะมีฝ่ายที่ดูแลเรื่องรับ part จาก supplier นี้คือ Body Receiving Inspection (BRI) กรณี safety part เมื่อรับเข้ามาแล้วจะสุ่มตรวจโดยใช้ระดับ AQL 1.0 ส่วน common part ใช้ระดับ AQL 2.5 (ตามปกติจะไม่มีการตรวจ common part เพราะไว้วางใจในคุณภาพของ Supplier) เว้นแต่จะได้ รับแจ้งปัญหาจาก line ว่าพบ defect จาก common part ถ้าพบ 3 ชิ้นใน 1 Lot ถ้า common part รหัสหมายเลขนี้เมื่อรับเข้ามาใหม่ก็จะสุ่มตรวจโดยใช้ระดับ AQL 2.5 ถ้าเป็นกรณีของ safety part ถ้าพบ defect เพียงชิ้นเดียวก็จะเรียกคืนจากใน line มาตรวจ 100% และเมื่อรับ safety part รหัสหมายเลขนี้เมื่อรับเข้ามาใหม่ก็จะตรวจ 100% ไปอีก 1 Lot

ในขณะทำการผลิตใน line จะมี Quality Gate (QG.) ในแต่ละจุดซึ่งมีทั้งหมด 9 จุด เพื่อตรวจสอบในส่วนที่ได้รับมอบหมายมาและในขณะนี้ทาง Toyota ได้มีนโยบายใหม่ซึ่งได้เริ่มทดลองปฏิบัติอยู่คือ OK PROCESS ซึ่งเป็นนโยบายที่ควบคุมและประกันคุณภาพโดยมีแนวคิดที่ว่า ถ้า operator ทุกคนทำงานใน process ของตนเองอย่างสมบูรณ์ การ inspection ต่างๆก็จะลดน้อยลงได้ซึ่งรายละเอียดต่างๆจะกล่าวถึงในส่วนของกิจกรรมพิเศษ

นอกจากนี้ทางแผนก welding ยังมีฝ่าย Body Quality Control (BQC) ซึ่งจะคอยตรวจสอบตัวถังอย่างละเอียดวันละ 2 คัน ตาม program การตรวจ ซึ่งจะตรวจสอบในทุกๆส่วนเช่นขนาดรูต่างๆ , ระยะระหว่างรู , ช่องไฟ , ระดับ ฯลฯ โดยจะมีค่ามาตรฐานของจุดต่างๆไว้คอยเปรียบเทียบ จุดประสงค์

ของ BQC คือถ้าหากพบเจอส่วนใดบกพร่องผิดพลาดก็จะนำข้อมูลไปไว้ใน line เพื่อที่จะตรวจสอบหาสาเหตุที่ทำให้บกพร่องผิดพลาดและแก้ไขต่อไป

การควบคุมพัสดุคงคลัง

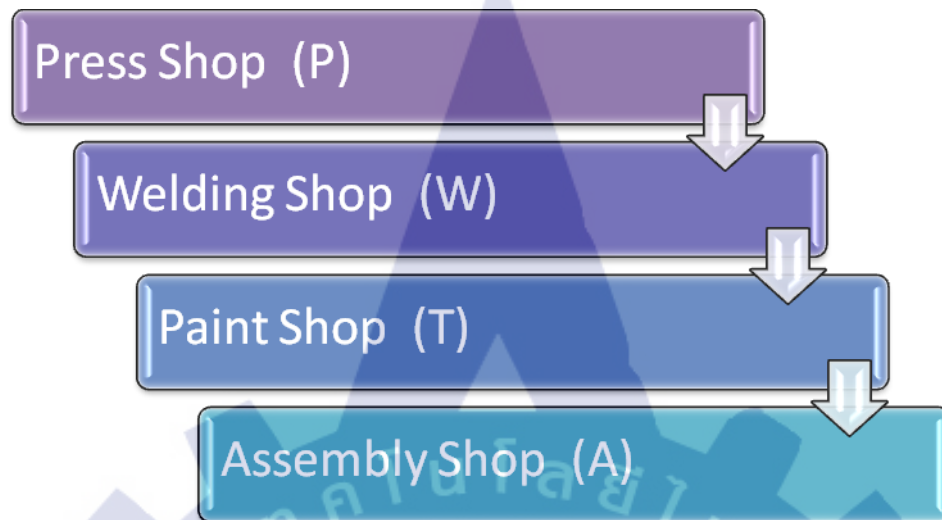
เนื่องจากระบบการผลิตของ Toyota เป็นแบบ Just In Time กล่าวคือ “การผลิต หรือการขนส่งเฉพาะที่ต้องการ ในเวลาที่ต้องการ และเฉพาะจำนวนที่ต้องการ” ส่งผลทำให้เพิ่มประสิทธิภาพและตอบสนองความเปลี่ยนแปลงได้อย่างยืดหยุ่น และจะบรรลุนโยบายแบบทันเวลาพอดีก็ต่อเมื่อทำสายการผลิตให้เป็นแบบสายการผลิตแบบปรับเรียบ (Heijunka) นอกจากนั้น ยังขึ้นอยู่กับหลักการพื้นฐาน 3 ประการ คือ ระบบดึง , การแปรรูปแบบไหลต่อเนื่อง และการผลิตตาม Takt Time

ดังนั้น “welding shop จึงไม่มี Inventory” จะมีแค่ Part Stock(safety stock) แค่นี้เพียง 3 ชั่วโมง เท่านั้น โดยเริ่มแรกจะรับ part จาก supplier มาไว้ที่จุด receiving แล้วจึงนำไปเก็บไว้ที่ PC store จากนั้นจึงนำ part ต่างๆแยกตามวิธีการส่งเข้า line การผลิตซึ่งมี 3 รูปแบบ โดยจะอธิบายในส่วน of daily report ในเรื่อง logistic ต่อไป



การศึกษาภายใน Line

ใน Line การผลิตในโตโยต้า Plant สำโรงนั้น โดยรวมจะมี Process ดังนี้



รูปที่ ก.1 แสดงแผนภาพ Process ในโรงงานโตโยต้า สำโรง

Welding Shop

โดยในส่วนที่ได้เข้าไปศึกษานั้นเป็นส่วนของ Welding Shop ซึ่งเป็นการนำเอาชิ้นส่วนต่างๆของ Body (ตัวถัง) ทั้งPartที่ได้จาก Press Shop (P) หรือ Part ที่ได้จาก Maker นำมาทำการ Spot Welding (เชื่อมให้ติดกัน) โดยที่ part ทั้งหมดที่นำมาประกอบเป็น Body ของรถ Vigo ทุก model รวมทั้งหมดมี 526 ชิ้น ใน Welding Shop นั้นได้ถูกแบ่งเป็นส่วนๆ ทั้งหมด 7 ส่วน (KUMI) คือ

1. UNDERBODY I

จะผลิตในส่วน พื้นที่ห้องโดยสารหรือ CAB โดย Underbody1 จะทำส่วนพื้นหน้า (front floor)ของรถทั้ง 3 โมเดล (B, C, D)

2. UNDERBODY II

จะทำส่วนพื้นหลัง (rear floor) แต่รุ่น B – CAB จะไม่มีในส่วนของ rear floor และทำในส่วนของ Engine Component ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว จากนั้นทั้ง 3 ส่วนก็จะมาเชื่อม (spot) กันเป็นชิ้นเดียวโดยคนและ robot (ดูได้จาก lay out)และจากนั้นก็ส่งต่อไปยังส่วนของ S/M&M/B

3. SIDE MEMBER & MAIN BODY(S/M&M/B)

ในส่วนของ S/M&M/B จะทำการ spot ในส่วนของโครงรถด้านข้างทั้ง 3 โมเดล (B, C , D) ให้ยึดติดเข้ากับโครงรถที่ส่งมาจาก Underbody 2 ซึ่งในส่วนของโครงด้านข้างนี้ก่อนที่จะมา spot นั้นก็ได้ผ่าน process ต่างๆมาก่อน จากที่มีแต่ outer surface อย่างเดียวก็มีการใส่ inner part ต่างๆในแต่ละ station จนมาถึงจุด buffer รอ spot กับโครงรถที่ส่งมาจาก Underbody 2 (ดู lay out ประกอบ)หลังจากนั้นก็ทำการใส่หลังคา (roof) ใส่ cowl top และส่งเข้า main line เพื่อให้ robot ทำการ spot และเมื่อ robot ทำงานเสร็จก็จะใช้ hanger (ที่ยก)แบบ automatic นำส่วน cab ไปยัง Shell Final ต่อไป

4. CAB ZONE III

ส่วนของ CAB จะมีทุก KUMI ที่เกี่ยวข้องยกเว้น KUMI Deck (ดูได้จาก lay out) เริ่มจาก Cab zone 3 จะเป็นจุดที่ผลิตชิ้นส่วนประกอบของห้องเครื่องยนต์(Engine Component)ซึ่งประกอบไปด้วย Dash , Radiator , (LH&RH)Apron และจะนำชิ้นส่วนแต่ละชิ้นไปประกอบเป็น Engine Component ที่ zone ของ Underbody2

5. SHELL ZONE III

Shell Zone 3 จะเป็น KUMI ที่ผลิตในส่วนของ Front door กับ Rear door ของรถทั้ง 3 โมเดล (เฉพาะ D cab ที่มี rear door)และผลิต Hood (กระโปรงหน้า) โดยทุกๆผลิตภัณฑ์ของ KUMI นี้จะมีขบวนการผลิตเหมือนกันโดยเริ่มจากการ tack และ respot ตัว inner แล้วนำไปประกบเข้ากับตัว outer surface (ที่ผ่านการตรวจเช็คแล้ว) จากนั้นนำเข้าเครื่อง hemming (พับขอบ) จากนั้นนำไปเช็ค surface ทั้งหมดอีกครั้งและต่อด้วย repair (ในกรณีที่เป็นปัญหาใหญ่เกินกว่าที่ surface จะแก้ไขได้) จากนั้นจึงขนส่งนำไปเข้า line การผลิตที่ Shell Final ต่อไป

6. SHELL FINAL

เมื่อมาถึง Shell Final จะเป็น KUMI สุดท้ายก่อนที่จะส่งโครงรถไปที่ Paint shop โดย Shell Final จะทำงานเก็บรายละเอียดต่างๆทั้งหมด(ดูจาก lay out) มีการเชื่อมโดยใช้ CO2 , ยิง bolt , ใส่บานพับ(hinge) , ใส่ประตู(door set) , ใส่กระโปรงหน้า(hood) ใส่บังโคลน(fender set) , ตรวจสอบช่องไฟ (clearance) , ตรวจสอบระดับ(level) , ตรวจสอบจุด spot จุดยิง bolt , ตรวจปัญหา surface บวม นูน ต่างๆ และจะทำการ repair ในจุดที่ inspection ได้ comment มาทั้งหมดและให้ Quality Gate ตรวจเช็คสุดท้ายก่อนที่จะใช้ Hanger ยกส่วน CAB ขึ้นและใส่ Cup Jig เสร็จแล้วนำ CAB ไปส่งลงไปที่ paint shop

7. DECK

ส่วนสุดท้ายก็คือ KUMI DECK เป็นส่วนที่ผลิตกระบะโดยเริ่มจากนำพื้นกระบะ(floor)มา tack กับส่วนฐาน (support beam) จากนั้นส่งเข้า main line deck ซึ่งเป็น automation line ผ่าน robot ผ่าน rear body tack(กระบวนการนำ side ของ deck มาประกอบและ spot ให้ติดกัน) ผ่าน main robot มาถึง high stand (ยิง spot และใส่ bolt ที่บั้งโคลน) จากนั้นจึงถึงกระบวนการใส่ Header board(ฝาหน้าของส่วนกระบะ) , ใส่ tail gate (ฝาท้ายกระบะ) ผ่านการตรวจเช็คช่องไฟและระดับ (tail gate fitting) แล้วจึงเชื่อมด้วยทองเหลืองที่ tail gate จากนั้นก็ดูตาม ALC ถ้ากระบะคันใดต้องนำส่ง Thai Auto Work (TAW) ก็จะนำใส่ X-Lift (ตรง Bridge ใน lay out)เพื่อให้ รถ logistic นำไปส่งที่ terminal duck ต่อไป(จะมี inspection และ repair ที่ terminal duck) ส่วนกระบะตามปกติก็จะถูกยกโดย hanger ผ่านการใส่ Cup Jig แล้วจึงผ่าน inspection และ repair เสร็จแล้วนำ DECK ไปรถขนส่งไปที่ paint shop

CAB และ DECK จะได้รับการตรวจสอบและยืนยันว่าเป็นแบบและรุ่นเดียวกันทั้ง 2 ส่วน จึงจะถูกยกโดย hanger ไปรถขนส่งไปยัง paint shop

ในกรณีที่ปัญหาใหญ่ที่ repair ใน line ตามปกติไม่ได้รถคันนั้นจะถูกนำไปที่ Offline repair (Big repair ใน lay out) เพื่อที่จะ repair และตรวจเช็คให้เรียบร้อยทั้งหมดแล้วจึงส่งไป paint shop



แผนกอื่นๆที่อยู่ใน Welding Shop

Measurement & Analysis

เป็นหน่วยงานที่ทำการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับใน Line เชื่อมตัวถังรถยนต์ รวมไปถึงปัญหาที่เกิดขึ้นใน Line Assembly เช่น Fitting และร่วมกันหาทางแก้ไข เป็นการรับผิดชอบในส่วน Analysis และ Audit ตัวอย่างเช่น หากเกิดปัญหาไม่สามารถใส่ Part ลงใน JIG ไม่ได้ ก็จะเรียกทีม Analysis มาเพื่อวิเคราะห์ว่าเกิดความผิดพลาดจาก JIG หรือ Part แต่จะทำการแก้ไขปัญหานั้นเฉพาะหน้าไปก่อน

Auditของหน่วยงาน Measurement & Analysis คือ การตรวจ Check รัด 100% โดยการดึงรถทุกๆ 1 ชั่วโมงจาก Line การผลิตมาเพียง 1 คัน เรียกว่า Check shell fitting ก่อนที่จะไป (A) และ (T) หลักการในการ Check นั้นจะอยู่ในค่าของช่วง Standard ที่กำหนดไว้เท่านั้น โดยจะมีเกจ สำหรับ Check และกำหนดจุดในการวัด ตั้งแต่กันชนหน้า กระโปรงหน้า ไฟหน้า กระบอกหน้า กระบอกหลัง ฝาถังน้ำมัน ไฟท้าย ฝาท้าย(Tail Gate) ฯลฯ หากค่าที่วัดออกมาผิดพลาดจาก Standard เพียง 0.001 ก็ถือว่าชิ้นงานนั้น เป็นชิ้นงาน NG. (No Good) จากนั้นไป Check ชิ้นงานที่ผลิตหลังจากชิ้นงานดังกล่าว 5 ชิ้นงาน และ Check ชิ้นงานที่ผลิตก่อนจากชิ้นงานดังกล่าว 5 ชิ้นงาน หากเจอชิ้นงานที่เป็น NG.อีก ให้ย้อนกลับไปตรวจต่อไป จนไม่เจอชิ้นงานที่เป็น NG. ปัญหาที่เจอดังกล่าวให้เก็บข้อมูลแล้ววิเคราะห์ว่าเกิดจากสาเหตุใด แก้ไขอย่างไร ป้องกันอย่างไรไม่ให้ปัญหาเกิดซ้ำ ส่วนชิ้นงานที่พบว่าเป็น NG. นั้นก็จะส่งไปซ่อม (Repair) หากสามารถซ่อมได้

การ Audit นั้นในกะเช้าจะมีการตรวจ Check ในรุ่น D-CAB ส่วนในตอนกะกลางวัน จะเป็น การตรวจ Check ในรุ่น B-CAB และ C-CAB สลับกันไป

และที่สำคัญสำหรับหน่วยงานที่อยู่ในบริษัท โตโยต่านั้นคือ หลักการ KAIZEN คือการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) หากหน่วยงานนี้ยังไม่มีปัญหาให้แก้ไข จะมีการนำเอาปัญหาเก่าที่บันทึกไว้กลับมาวิเคราะห์อยู่เสมอตามหลักการของ KAIZEN

Receiving

หน้าที่หลัก

ก่อนที่ Part จะถูกป้อนส่งเข้าไปใน Line ทางทีมงาน Receiving จะทำการตรวจสอบ Part ดังกล่าวโดยวิธีการสุ่ม หาก Part ดังกล่าวดีก็จะสามารถป้อนเข้า Line ได้โดยไม่เกิดปัญหา แต่ถ้า Part นั้นเกิดปัญหาเช่น เกิดปัญหาที่ (W) ก็จะติดต่อมาที่หน่วยงาน Receiving เพื่อทำการตรวจสอบดูว่า Part ที่เกิดปัญหาดังกล่าวนั้นเกิดจาก Maker หรือไม่ หากใช่ ก็เป็นหน้าที่รับผิดชอบของหน่วยงาน Receiving

โดยที่ Receiving จะทำการรับรอง Part ที่เสียชุดนั้นก่อนแล้ว ส่ง Feedback กลับไปหา Maker เพื่อแจ้งปัญหา ให้ Make ตรวจสอบ Part ที่จะจัดส่งมาใน Lot ต่อไป โดยที่ฝ่าย Maker ต้อง Confirm มาว่าได้ทำการ ตรวจสอบ มาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

Part ที่เฝ้าระวังในการตรวจสอบ มี 2 ชนิดคือ

1. Safety Part เป็น Part ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของลูกค้าจึงเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดและต้องระวังมากที่สุด หากเกิดข้อผิดพลาดใน Lot นั้นเพียงชิ้นเดียว ก็ถือว่า Part ทั้ง Lot นั้น เป็น NG. ต้องทำการตรวจสอบทั้ง Lot นั้นทั้งหมด 100% จากนั้นจะบันทึกลงใน บอร์ดData
2. Normally Part เป็น Part ชิ้นส่วนทั่วไปที่ไม่เกี่ยวข้องกับระบบรักษาความปลอดภัย หากทำการสุ่มตรวจแล้วเจอปัญหา 1-2 ชิ้นแรก ไม่ถือว่าเป็น NG. หากพบตั้งแต่ 3 ชิ้นขึ้นไปก็จะถือว่า Part ทั้ง Lot เป็น NG. ต้องกลับมาตรวจ Check ทั้งหมด 100% จากนั้นก็จะบันทึกลงใน บอร์ดData

เมื่อ Part ถูกขนส่งมาอีกครั้ง ทางด้าน Logistic ก็จะตรวจสอบจากบอร์ดData ว่า Part Code ดังกล่าวใน Lot ที่แล้วเกิดปัญหาขึ้นหรือไม่ หากพบว่า Lot ที่แล้วเกิดปัญหาก็จะส่ง Part ใน Lot ปัจจุบันที่เข้ามาให้กับหน่วยงาน Receiving ตรวจสอบและ Confirm ก็นำส่ง Line การผลิตต่อไป หลังจากการ Check แล้ว หากบาง Lot พบ NG. ทาง Receiving จะต้อง Check ใหม่ทั้งหมด 10 Lot จำนวน 10 Lot เมื่อผ่านทั้งหมดแล้วทาง Receiving ก็จะ Confirm ว่า “OK” แล้วนำส่งเข้า Line ตามปกติ

จากที่กล่าวตอนต้นว่า Part ที่มาจาก Maker นั้น NG. แล้วดังนั้นจึงต้องทำการส่งคืน หรือเรียกว่า Reject all lot วิธีทำคือ

1. Reject ทั้งหมด แต่ต้องแน่ใจแล้วว่าใน Stock เพียงพอต่อการผลิต
2. เก็บ Part ทั้ง Lot NG. ที่ส่งมาไว้ก่อน แล้วให้ Maker ส่ง Part OK. มาแลกคืน

หาก Maker ไม่สามารถส่ง Part ได้ทันเวลา ทาง Receiving ก็จะส่งไป Repair

JIG Maintenance

รายชื่อ แผนก JIG Maintenance

WHITE SHIFT	YELLOW SHIFT
1. นายสราวุธ สุริยะลังกา	1. นายกรณย์ คำดวง
2. นายอุบล เกษสงกา	2. นายไพโรจน์ แสงงาม
3. นายพิชิต ผิวสร้อย	3. นายไชยวัฒน์ อุดลยประภากร
4. นายฐิติพงษ์ เทียงเอี่ยม	4. นายอนูรัตน์ สายสิงเทศ
5. นายสมโภชน์ วงศ์เนร	5. นายเกรียงศักดิ์ มาตราข
6. นายชัยภูมิ ศรีสะพานงา	6. นายวิทยา แสงโสกา
7. นายทินกร ชางนาฮี	7. นายชูเกียรติ ภาภูมิ
8. นายสมนึก มะสะท่า	8. นายภานุพงษ์ จันทรเทียง
9. นายชัยศักดิ์ รุ่งเรือง	9. นายณัฐพงษ์ ไสยลาม
10. นายอานันท์ โกยหา	10. นายมงคล ศรีสิงห์
11. นายสมศักดิ์ เมฆี	

การลับหัว TIP



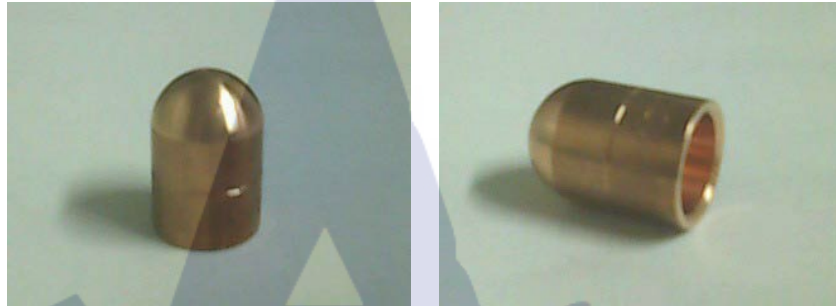
รูปที่ ก.2 แสดงรูปหัว TIP ทุกขนาด

หัว TIP คือส่วนประกอบที่สำคัญส่วนหนึ่งของ ปืน Spot Welding เป็นบริเวณที่ปล่อยกระแส และ Spot เพื่อให้ชิ้นงานนั้นติดกัน โดยทำมาจากทองแดง

หัวTIP หัวใหม่จะนำมาใช้กับ Robot เนื่องจากต้องการความแม่นยำสูง หากนำหัว TIP เก่ามาใช้ ก็อาจทำให้ Robot นั้นเกิดการ Error ขึ้นได้ สามารถเป็นเหตุให้ Line หยุด หรือที่เรียกว่า Stop time ได้

ส่วนหัว Tip ตัวเก่านั้น เมื่อใช้ไปทุกๆ 2 ชั่วโมง จะต้องทำการเปลี่ยน หัว TIP สำหรับหัว TIP ที่ทำการเปลี่ยนออกมานั้น จะส่งมาให้ทาง JIG Maintenance ในการลับใหม่เพื่อเป็นการลด Cost โดยที่หัว TIP นั้นจะมี Grade ทั้งหมด 5 Grade คือ

1. New TIP คือหัว TIP ที่ใหม่เหมาะสำหรับใช้กับ Robot มีความยาวประมาณ 22.7 mm.



รูปที่ ก.3 แสดงหัว TIP ที่เป็นแบบ NEW TIP

2. Grade A เป็นหัว TIP ที่เพิ่งผ่านการใช้งานเพียง 1 ครั้งเท่านั้น มักจะมีความยาวประมาณ 22.6 mm. สามารถนำไปเปลี่ยนกับ Gun Spot ที่ใช้กับ Safety Part และบริเวณ Under (REUSE)



รูปที่ ก.4 แสดงหัว TIP ที่เป็นแบบ Grade A

3. Grade B เป็นหัว TIP ที่ผ่านการใช้งานประมาณ 2 ครั้งเท่านั้น มักจะมีความยาวประมาณ 21.5 mm. สามารถเปลี่ยนกับ Gun Spot ทั่วๆ ไปได้แต่ไม่สามารถใช้ได้กับ Safety Part ได้ (REUSE)



รูปที่ ก.5 แสดงหัว TIP ที่เป็นแบบ Grade B

4. Grade C เป็นหัว TIP เป็นหัว TIP ที่ผ่านการใช้งานมาแล้ว 3 ครั้ง มักจะมีความยาวประมาณ 20 mm. จะนำไป Spot ในบริเวณที่ไม่ได้รับแรงมาก ไม่เป็นบริเวณที่ต้องการความสวยงาม Part ชื่นเล็ก (REUSE)



รูปที่ ก.6 แสดงหัว TIP ที่เป็นแบบ Grade C

5. Grade D เป็นหัว TIP ที่ผ่านการใช้งานมาแล้วถึง 4 ครั้ง ไม่สามารถนำมาลับและกลับมาใช้ได้ อีก มักจะมีความยาวโดยเฉลี่ย น้อยกว่า 19 mm.



รูปที่ ก.7 แสดงหัว TIP ที่เป็นแบบ Grade D

คำนวณจำนวนการลับหัว Tip

หากคำนวณว่า ใน 1 วันนั้นจะต้องใช้หัว TIP ดังนี้

กะกลางวัน

เวลาทำงานทั้งหมด 8 ชั่วโมง เปลี่ยนหัว TIP 4 ครั้ง คือ ดังนั้น เปลี่ยนทั้งหมด 2,696 ตัว

กะกลางคืน

เวลาทำงานทั้งหมด 8 ชั่วโมง เปลี่ยนหัว TIP 4 ครั้ง ดังนั้น เปลี่ยนทั้งหมด 2,696 ตัว

ดังนั้นใน 1 วัน จะต้องเปลี่ยนหัว TIP ทั้งหมดถึง 5,392 ตัว

การบำรุงรักษาที่ผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance) หรือ TPM

การบำรุงรักษาที่ผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม เป็นการบำรุงรักษาเพื่อให้เครื่องจักรและอุปกรณ์มีประสิทธิภาพสูงสุดโดยมีต้นทุนการบำรุงรักษาต่ำสุดตลอดชั่วอายุการใช้งานและมีความพร้อมที่จะใช้งานได้ตลอดเวลา TPM เป็นระบบการบำรุงรักษาที่ไม่ได้มอบหมายความรับผิดชอบด้านการดูแลเครื่องจักรแก่ฝ่ายซ่อมบำรุงเท่านั้น แต่ทุกคนในโรงงานตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูงตลอดจนเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่าง ๆ จะต้องร่วมมือร่วมใจกันปฏิบัติการบำรุงรักษาเพื่อให้เครื่องจักรเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ทำการผลิตทุกชิ้นตอนได้อย่างราบรื่น

โดยปกติแล้วการบำรุงรักษาในโรงงานอุตสาหกรรม แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังต่อไปนี้

1. งานบำรุงรักษาเมื่อเกิดเหตุขัดข้อง (Breakdown Maintenance) : BM เป็นการซ่อมบำรุงที่จะต้องกระทำเมื่อเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติได้ ถ้ายังไม่มีเหตุขัดข้องเกิดขึ้นการซ่อมบำรุงแบบนี้ก็จะไม่เกิดขึ้น ซึ่งจะเหมาะสำหรับการบำรุงรักษาเครื่องจักรที่มีความเป็นเอกเทศ ไม่มีความสำคัญต่อความปลอดภัยหรือเป็นเครื่องจักรที่มีชุดสำรอง หรือมีลักษณะที่สามารถทำการซ่อมบำรุงได้โดยใช้เวลาอันสั้น
2. งานป้องกันการบำรุงรักษา (Maintenance Prevention) : MP เป็นการเลือกซื้อหรือออกแบบและติดตั้งเครื่องจักรที่มีความแข็งแรงทนทาน ต้องให้มีการซ่อมบำรุงให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ และถ้าจะต้องมีการซ่อมบำรุงต้องทำได้โดยง่ายและสูญเสียทรัพยากร น้อยที่สุด หรือสะดวกที่สุด
3. งานบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุง (Corrective Maintenance) : CM เป็นการดัดแปลงปรับปรุงแก้ไข เครื่องจักรหรืออุปกรณ์การผลิตให้มีสมรรถภาพในการผลิตสูงขึ้น หรือขจัดอาการขัดข้องที่เกิดขึ้นเป็นประจำให้หมดสิ้นไป การซ่อมบำรุงแบบนี้เกิดขึ้นเมื่อประสิทธิภาพการผลิตด้อยลงทั้งคุณภาพและปริมาณ
4. งานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Prevention Maintenance) : PM เป็นการบำรุงรักษาดูแลตรวจสภาพเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ทำการผลิตโดยมีการวางแผนไว้ล่วงหน้า ก่อนที่เครื่องจักรนั้นจะชำรุดขัดข้อง การซ่อมบำรุงแบบนี้เหมาะสำหรับเครื่องจักรที่มีความสำคัญต่อระบบการผลิตหรือมีความสำคัญต่อความปลอดภัย และสามารถทำการซ่อมบำรุงได้แม้ในขณะที่เครื่องจักรหรืออุปกรณ์นั้น กำลังทำงานอยู่

กิจกรรมของ PM ประกอบด้วย

- 4.1 การทำความสะอาด (Cleaning)
- 4.2 การหล่อลื่น (Lubrication)
- 4.3 การตรวจสภาพ (Inspection)
- 4.4 การตรวจสอบภาวะ (Condition Checking)
- 4.5 การตรวจสอบความถูกต้อง (Function Test)

ขั้นตอนการดำเนินงานเพื่อสร้างระบบงาน PM ซึ่งจะพัฒนาเป็นระบบการบำรุงรักษาที่ผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมมีดังต่อไปนี้

1. การจัดทำข้อมูลเครื่องจักรอุปกรณ์ (Plant data) อันประกอบด้วย

- 1.1 ชื่อเครื่องจักร
- 1.2 รหัสเครื่องจักร
- 1.3 Spec เครื่องจักร
- 1.4 สถานะเครื่องจักร
- 1.5 ประวัติการซ่อมบำรุง

2. การจัดทำ PM Instruction เป็นการจัดทำรายละเอียดของเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ต้องทำกิจกรรม PM ทั้งหมด

- 2.1 ชื่อเครื่องจักร
- 2.2 รหัสเครื่องจักร
- 2.3 ชิ้นส่วนของเครื่องจักรที่ต้องบำรุงรักษา
- 2.4 งานและรายละเอียดของงานที่จะทำสำหรับชิ้นส่วนนั้น
- 2.5 บุคคลที่จะทำงาน
- 2.6 ความถี่ของงาน
- 2.7 ระยะเวลาในการทำงานนั้น

การบำรุงรักษาทำได้ทั้งขณะเครื่องจักรทำงานและหยุดเครื่อง

3. การวางแผน (Planing) เป็นการวางแผนจัดกิจกรรม PM ให้เป็นหมวดหมู่แล้วกำหนดการทำการบำรุงรักษาและการซ่อมบำรุงแยกออกจากกัน เพราะ PM ต้องทำต่อเนื่องตลอดเวลาซึ่งใช้ผู้รับผิดชอบมาก

4. การนำไปปฏิบัติ (Execution) โดยการอบรมพนักงานให้เข้าใจระบบ PM กำหนดแบบฟอร์มที่ใช้บันทึกเมื่อใช้วิเคราะห์ การให้พนักงานรายงานข้อมูลโดยมีระบบควบคุม

การวางระบบ PM ที่ดีจะเป็นพื้นฐานในการทำ TPM ที่มีประสิทธิภาพซึ่ง TPM ที่สมบูรณ์แบบจะมีเป้าหมายในการดำเนินงาน ดังนี้

- ก. เครื่องจักรในระบบการผลิตจะต้องอยู่ในสภาพที่มีประสิทธิภาพสูงสุดตลอดเวลา
- ข. สร้างระบบรวมของการบำรุงรักษา โดยมีเป้าหมายที่วัฏจักรชีวิตของเครื่องจักรทุกช่วงเวลา รวมทั้งทราบล่วงหน้าถึงการเสื่อมสภาพและการป้องกันแก้ไข อันจะมีผลให้ใช้เครื่องจักรอย่างคุ้มค่า
- ค. สร้างความร่วมมือระหว่างทุกฝ่ายตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูง จนถึงพนักงานระดับปฏิบัติการ

การบำรุงรักษาที่ผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) จะทำให้การใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ในระบบการผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล โดยช่วยลดความสูญเสียจากการขัดข้องของเครื่องจักร การตั้งหรือปรับแต่งเครื่อง การเดินเครื่องสูญเปล่า การลดความเร็วในการผลิต ฯลฯ ซึ่งส่งผลกระทบต่อผลผลิตทั้งสิ้น ระบบ TPM ที่ดีจะเป็นตัวเสริมกิจกรรม TQC และระบบการผลิตแบบ Just – In – Time เช่นเดียวกันกับระบบวิศวกรรมคุณค่าอันเป็นแนวทางที่ญี่ปุ่นใช้ในการบริหารอุตสาหกรรมจนประสบความสำเร็จอย่างสูง

Press shop

จะแบ่งกระบวนการผลิตออกเป็นส่วนๆ โดยมีสายการผลิตหลักอยู่

4 ส่วน ดังนี้

1. A0-Line



รูปที่ ข.1 แสดงA0-Line

AO-Line Machines

ESTABLISH : Year 2005

PRESS M/C TYPE : Mechanic press machine with innovative transfer robot

PRODUCTION BY : Automatic

PRESS CAPACITY:

- 1P KOMATSU 2400T
- 2P KOMATSU 800T
- 3P KOMATSU 800T
- 4P KOMATSU 800T

CYCLE TIME: 4.9 sec

GSPH : 580 Stroke/Hour

DIE SETTING (DST) : 8 Min.

VOLUME PCS./DAY : 10,500 Pcs./day

PRESS PART MODEL: B,C,D,S Total 24 Parts

No. OF DIE : Total 52 Sets

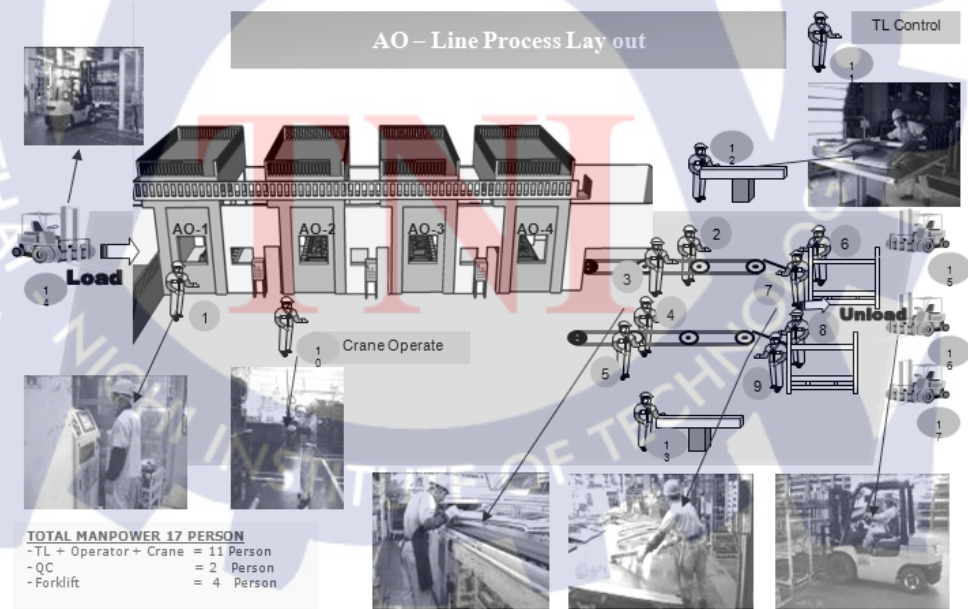


No.	Part No.	Model	Pressure	Pressure 1	Pressure 2	Pressure 3	Pressure 4
1	020110001000	020110001000	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y
2	020110001000	020110001000	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y
3	020110001000	020110001000	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y
4	020110001000	020110001000	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y
5	020110001000	020110001000	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y
6	020110001000	020110001000	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y
7	020110001000	020110001000	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y
8	020110001000	020110001000	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y
9	020110001000	020110001000	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y
10	020110001000	020110001000	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y
11	020110001000	020110001000	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y
12	020110001000	020110001000	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y
13	020110001000	020110001000	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y
14	020110001000	020110001000	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y
15	020110001000	020110001000	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y
16	020110001000	020110001000	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y
17	020110001000	020110001000	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y
18	020110001000	020110001000	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y
19	020110001000	020110001000	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y
20	020110001000	020110001000	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y
21	020110001000	020110001000	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y
22	020110001000	020110001000	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y
23	020110001000	020110001000	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y
24	020110001000	020110001000	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y	1T/y

รูปที่ ข.2 แสดงรายละเอียดของเครื่องขึ้นรูปแผ่นโลหะของA0-Line

ตารางที่ ข.1 แสดงรายละเอียดของชิ้นงานที่ได้จากเครื่องขึ้นรูปแผ่นโลหะของA0-Line

No.	Part No.	Model	Picture	No. Die			
				Process 1	Process 2	Process 3	Process 4
1	53311-0K010/20 PNL HOOD OUTER (Normal,Bulge)	B, C, D, S		1Try	1Try	1Try	1Try
2	53811-0K010 PNL FR FENDER RH	B, C, D, S		1Try	1Try	1Try	1Try
3	53812-0K010 PNL FR FENDER LH	B, C, D, S		1Try	1Try	1Try	1Try
4	58111-0K010/40 PNL FR FLOOR (No Hole,Hole)	B, C, D, S, K		1Try	1Try	1Try	-
5	67111-0K020 PNL FR DOOR OUTER RH	B, C		1Try	1Try	1Try	1Try
6	67112-0K020 PNL FR DOOR OUTER LH	B, C		1Try	1Try	1Try	1Try
7	67141-0K020 PNL FR DOOR INNER RH	B, C		1Try	1Try	1Try	1Try
8	67142-0K020 PNL FR DOOR INNER LH	B, C		1Try	1Try	1Try	1Try
9	61111-0K050/50 PNL FR SIDE OUTER RH (No Hole,Hole)	C		1Try	1Try	1Try	1Try
10	61112-0K050/50 PNL FR SIDE OUTER LH (No Hole,Hole)	C		1Try	1Try	1Try	1Try
11	67113-0K010 PNL RR DOOR OUTER RH	D		1Try	1Try	1Try	1Try
12	67114-0K010 PNL RR DOOR OUTER LH	D		1Try	1Try	1Try	1Try
13	67143-0K010 PNL RR DOOR INNER RH	D		1Try	1Try	1Try	1Try
14	67144-0K010 PNL RR DOOR INNER LH	D		1Try	1Try	1Try	1Try
15	61111-0K110/120 PNL FR SIDE OUTER RH (Hole,No Hole)	S		1Try	1Try	1Try	1Try
16	61112-0K110/120 PNL FR SIDE OUTER LH (Hole,No Hole)	S		1Try	1Try	1Try	1Try
17	63111-0K060/70 PNL ROOF (Hole,No Hole)	S		1Try	1Try	1Try	-
18	67113-0K020 PNL RR DOOR OUTER RH	S		1Try	1Try	1Try	1Try
19	67114-0K020 PNL RR DOOR OUTER LH	S		1Try	1Try	1Try	1Try
20	67143-0K020 PNL RR DOOR INNER RH	S		1Try	1Try	1Try	1Try
20	67144-0K020 PNL RR DOOR INNER LH	S		1Try	1Try	1Try	1Try



รูปที่ ข.3 จำลองเครื่องขึ้นรูปแผ่นโลหะของA0-Line และแสดงพนักงานที่ใช้ในการผลิต

2. A-Line

A-Line Machines

ESTABLISH : Year 1991

PRESS M/C TYPE : Mechanic press machine with swing
arm robot

PRODUCTION BY : Automatic

PRESS CAPACITY : A1 FUKUI 1000T

A2 FUKUI 800T

A3 IHI 600T

A4 FUKUI 800T

CYCLE TIME : 7.5 sec

GSPH : 430 Stroke/Hour

DIE SETTING (DST) : 8.5 Min.

VOLUME PCS./DAY : 8,500 Pcs./day

PRESS PART MODEL : B,C,D,S Total 20 Parts

No. OF DIE : Total 74 Trys

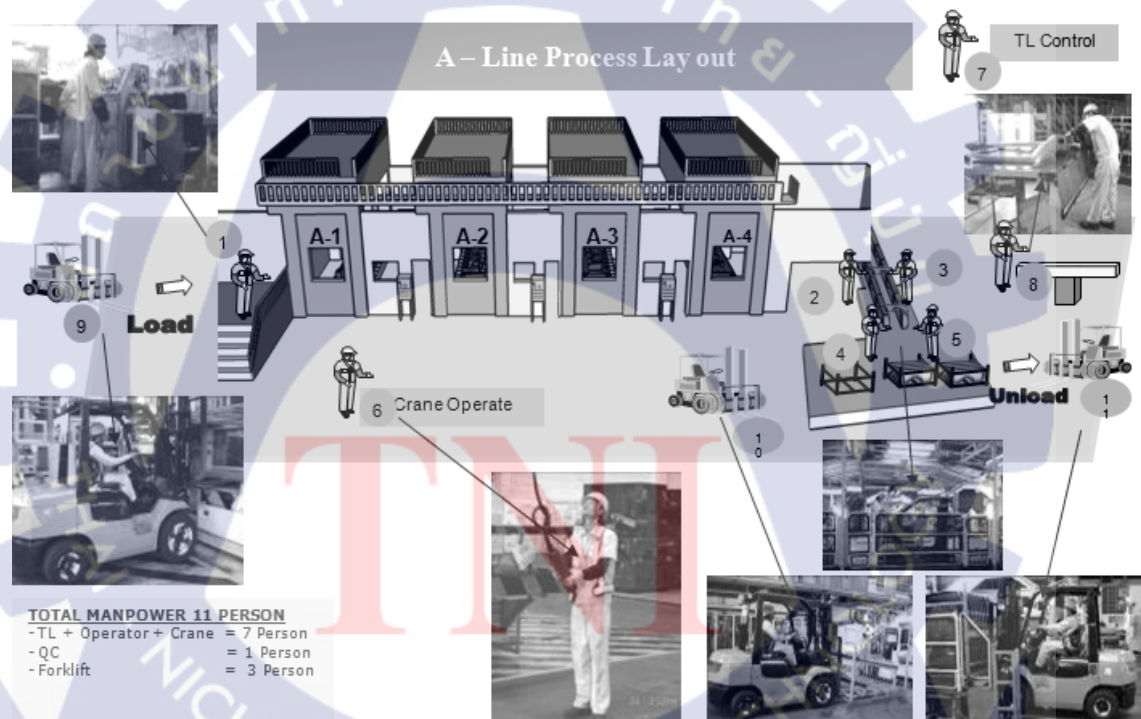


No.	Part No.	Model	Picture	No. Die
1	5501140000	0.0 D.0		1Try
2	5511140000	0.0 D.0		1Try
3	5511140000	0.0 D.0		1Try
4	5511140000	0.0 D.0		1Try
5	5511140000	0.0 D.0		1Try
6	5511140000	0.0 D.0		1Try
7	5511140000	0.0 D.0		1Try
8	5511140000	0.0 D.0		1Try
9	5511140000	0.0 D.0		1Try
10	5511140000	0.0 D.0		1Try
11	5511140000	0.0 D.0		1Try
12	5511140000	0.0 D.0		1Try
13	5511140000	0.0 D.0		1Try
14	5511140000	0.0 D.0		1Try
15	5511140000	0.0 D.0		1Try
16	5511140000	0.0 D.0		1Try
17	5511140000	0.0 D.0		1Try
18	5511140000	0.0 D.0		1Try
19	5511140000	0.0 D.0		1Try
20	5511140000	0.0 D.0		1Try

รูปที่ ข.4 แสดงรายละเอียดของเครื่องขึ้นรูปแผ่นโลหะของA-Line

ตารางที่ ข.2 แสดงรายละเอียดของชิ้นงานที่ได้จากเครื่องขึ้นรูปแผ่นโลหะของ A-Line

No.	Part No.	Material	Picture	No. Die			
				Process 1	Process 2	Process 3	Process 4
1	63021-0401020 PHE. HOOK B&P (Overhead Bridge)	6.0 D.5		1Try	1Try	1Try	1Try
2	65111-0401020 PHE. DASH (Single Overhead)	6.0 D.5		1Try	1Try	1Try	1Try
3	65111-0401020 PHE. DASH (Single Overhead)	6.0 D.5		1Try	1Try	1Try	1Try
4	65111-0401040 PHE. DASH (Single Overhead)	6.0 D.5		1Try	1Try	1Try	1Try
5	61111-0401040 PHE. RH BODY OUTER RH (No Hole No Hole)	S		1Try	1Try	1Try	1Try
6	61111-0401040 PHE. RH BODY OUTER LH (No Hole No Hole)	S		1Try	1Try	1Try	1Try
7	60111-0401040 PHE. BODY	S		1Try	1Try	1Try	-
8	60111-0401040 PHE. RH BODY SEB OUTER RH (No Hole No Hole)	60U		1Try	1Try	1Try	1Try
9	60111-0401040 PHE. RH BODY SEB OUTER LH (No Hole No Hole)	60U		1Try	1Try	1Try	1Try
10	60111-0401040 PHE. RH BODY SEB OUTER RH (No Hole No Hole)	60U		1Try	1Try	1Try	1Try
11	60111-0401040 PHE. RH BODY SEB OUTER LH (No Hole No Hole)	60U		1Try	1Try	1Try	1Try
12	60111-0401040 PHE. BODY	S		1Try	1Try	1Try	-
13	60111-0401040 PHE. BODY	S		1Try	1Try	1Try	-
14	60111-0401040 PHE. RH BODY SEB OUTER RH (No Hole No Hole)	S		1Try	1Try	1Try	1Try
15	60111-0401040 PHE. RH BODY SEB OUTER LH (No Hole No Hole)	S		1Try	1Try	1Try	1Try
16	60111-0401040 PHE. RH BODY SEB OUTER RH (No Hole No Hole)	S		1Try	1Try	1Try	-
17	60111-0401040 PHE. BODY	S		1Try	1Try	1Try	-
18	60111-0401040 PHE. BODY	S		1Try	1Try	1Try	-
19	60111-0401040 PHE. BODY	S		1Try	1Try	1Try	1Try
20	60111-0401040 PHE. BODY	S		1Try	1Try	1Try	1Try



รูปที่ ข.5 จำลองเครื่องขึ้นรูปแผ่นโลหะของ A-Line และแสดงพนักงานที่ใช้ในการผลิต

3. B-Line

B-Line Machines

ESTABLISH : Year 1990

PRESS M/C TYPE : Mechanic

PRODUCTION BY : Manual

PRESS CAPACITY:

- B1 Fukui 600T
- B2 Komatsu S4-400T
- B3 Komatsu S4-400T
- B4 Fukui OSE 600T

CYCLE TIME: 7.5 sec

GSPH : 520 Stroke/Hour

DIE SETTING ,DST : 9 Min.

VOLUME PCS./DAY : 7,300 Pcs./day

PRESS PART MODEL: B,C,D,S Total 24 Parts

No. OF DIE : Total 52 Sets

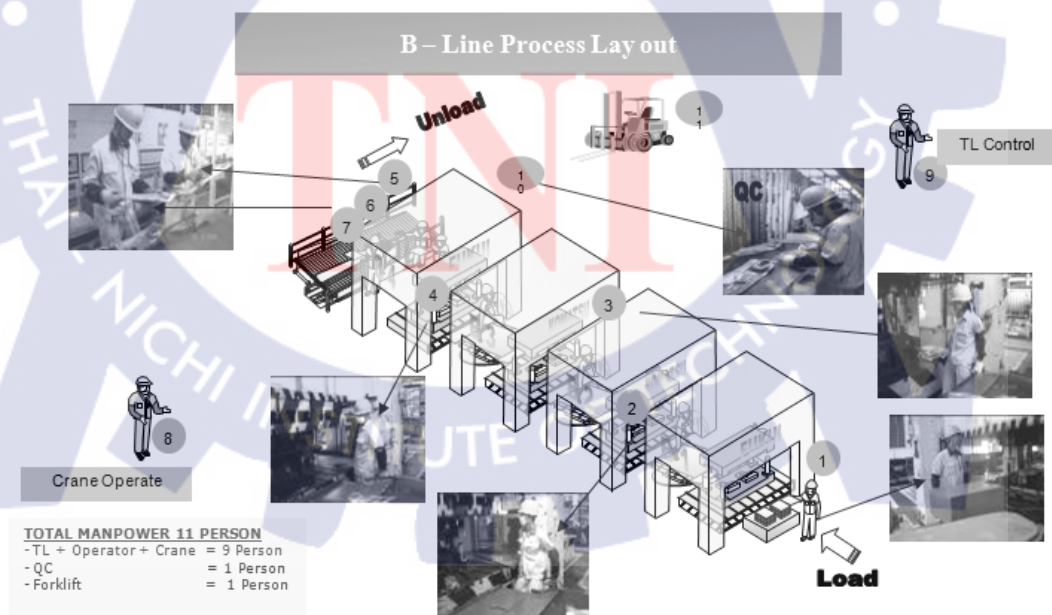


No.	Part No.	Model	Picture	1Try	1Try	1Try	1Try
1	SHUTTLE DIESET	R.C.C.B					
2	SHUTTLE DIESET	R.C.C.B		1Try	1Try	1Try	1Try
3	SHUTTLE DIESET	R.C.C.B					
4	SHUTTLE DIESET	R.C.C.B		1Try	1Try	1Try	1Try
5	SHUTTLE DIESET	R.C.C.B					
6	SHUTTLE DIESET	R.C.C.B		1Try	1Try	1Try	1Try
7	SHUTTLE DIESET	R.C.C.B					
8	SHUTTLE DIESET	R.C.C.B		1Try	1Try	1Try	1Try
9	SHUTTLE DIESET	R.C.C.B					
10	SHUTTLE DIESET	R.C.C.B		1Try	1Try	1Try	1Try
11	SHUTTLE DIESET	R.C.C.B					
12	SHUTTLE DIESET	R.C.C.B		1Try	1Try	1Try	1Try
13	SHUTTLE DIESET	R.C.C.B					
14	SHUTTLE DIESET	R.C.C.B		1Try	1Try	1Try	1Try
15	SHUTTLE DIESET	R.C.C.B					
16	SHUTTLE DIESET	R.C.C.B		1Try	1Try	1Try	1Try
17	SHUTTLE DIESET	R.C.C.B					
18	SHUTTLE DIESET	R.C.C.B		1Try	1Try	1Try	1Try
19	SHUTTLE DIESET	R.C.C.B					
20	SHUTTLE DIESET	R.C.C.B		1Try	1Try	1Try	1Try
21	SHUTTLE DIESET	R.C.C.B					
22	SHUTTLE DIESET	R.C.C.B		1Try	1Try	1Try	1Try

รูปที่ ข.6 แสดงรายละเอียดของเครื่องขึ้นรูปแผ่น โลหะของB-Line

ตารางที่ ข.3 แสดงรายละเอียดของชิ้นงานที่ได้จากเครื่องขึ้นรูปแผ่นโลหะของB-Line

No.	Part No.	Model	Picture	No. Die			
				Process 1	Process 2	Process 3	Process 4
1	S3711-0K011/0K031 APRON FR FENDER RH (No Hole,Hole)	B,C,D,S		1Try	1Try	1Try	1Try
2	S3712-0K010,0K030 APRON FR FENDER LH (No Hole,Hole)	B,C,D,S		1Try	1Try	1Try	1Try
3	S7512-0K010 R/F FR FLOOR RH	B,C,D,S,K		1Try	1Try	1Try	1Try
4	S7513-0K010 R/F FR FLOOR LH	B,C,D,S,K		1Try	1Try	1Try	1Try
5	S7413-0K020 MBR FLOOR SIDE INN RR RH	B		1Try	1Try	1Try	1Try
6	S7414-0K020 MBR FLOOR SIDE INN RR LH	B		1Try	1Try	1Try	1Try
7	S7511-0K010 MEMBER RR FLOOR SIDE FR RH	S		1Try	1Try	1Try	-
8	S7513-0K010 MEMBER RR FLOOR SIDE CTR RH	S		1Try	1Try	1Try	-
9	S1621-0K030 TROUGH BACK DOOR OPENNING RH	S		1Try	1Try	1Try	-
10	S1622-0K030 TROUGH BACK DOOR OPENNING LH	S		1Try	1Try	1Try	-
11	S1631-0K031 PNL WHEEL HOUSE CTR RH	S		1Try	1Try	1Try	-
12	S1632-0K031 PNL WHEEL HOUSE CTR LH	S		1Try	1Try	1Try	-
13	S1633-0K010 PNL QTR WHEEL HOUSE INN RH	S		1Try	1Try	1Try	-
14	S1634-0K010 PNL QTR WHEEL HOUSE INN LH	S		1Try	1Try	1Try	-
15	S1731-0K031 PNL ROOF SIDE INNER RH	S		1Try	1Try	1Try	-
16	S1732-0K031 PNL ROOF SIDE INNER LH	S		1Try	1Try	1Try	-
17	S1735-0K021 PNL ROOF SIDE INN RR RH	S		1Try	1Try	1Try	1Try
18	S1736-0K021 PNL ROOF SIDE INN RR LH	S		1Try	1Try	1Try	1Try
19	S1743-0K010 R/F B/D OPENNING SIDE RH	S		1Try	1Try	1Try	1Try
20	S1744-0K010 R/F B/D OPENNING SIDE LH	S		1Try	1Try	1Try	1Try
21	S1771-0K010 FRAME BACK DOOR OPENNING UPR CORNER RH	S		1Try	1Try	1Try	1Try
22	S1772-0K010 FRAME BACK DOOR OPENNING UPR CORNER LH	S		1Try	1Try	1Try	1Try



รูปที่ ข.7 จำลองเครื่องขึ้นรูปแผ่นโลหะของB-Line และแสดงพนักงานที่ใช้ในการผลิต

1. H-Line

H-Line Machines

H2 = 1000Tons
KAWASAKI-YUCOH

H3 = 1500Tons
KAWASAKI-YUCOH

ESTABLISH : Year 1984

PRESS M/C TYPE : Hydraulic

PRODUCTION BY : Manual

PRESS CAPACITY: H2 = 1000 Tons

H3 = 1500 tons

CYCLE TIME: 7.9 sec

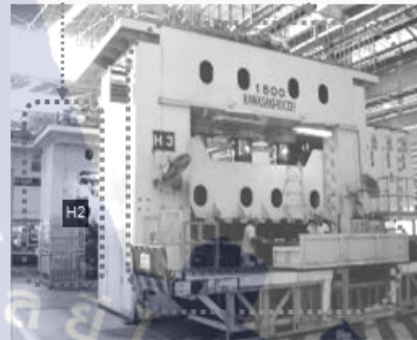
GSPH : 320 Stroke/Hour

DIE SETTING (DST) : 15 Min.

VOLUME PCS./DAY : 5,500 Pcs./day

PRESS PART MODEL: (B,C,D,S) Total 10 Parts

No. OF DIE : Total 12 Sets

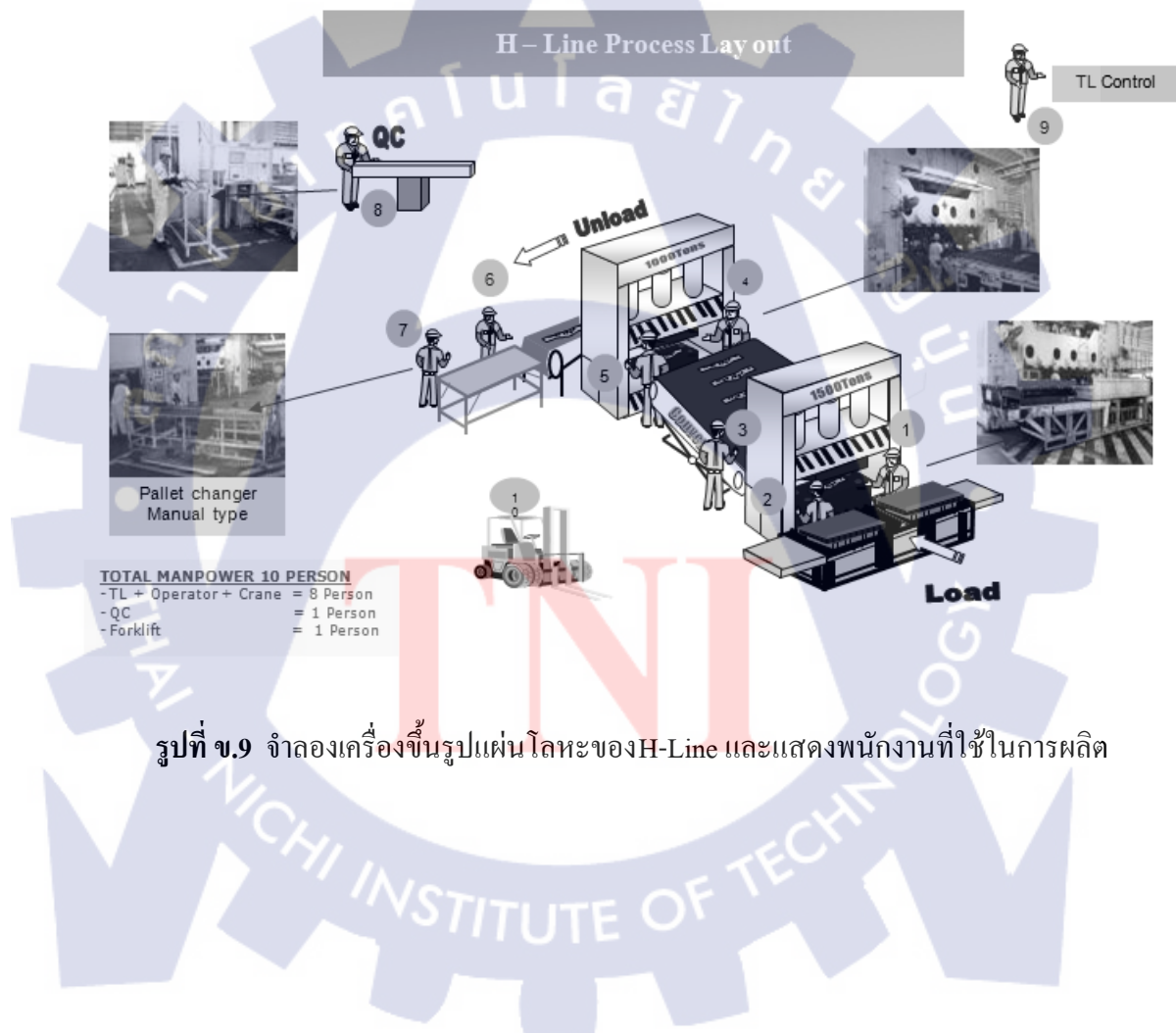


No.	Part No.	Model	Picture	No. Die			
				Process 1	Process 2	Process 3	Process 4
1	S1-11-0x010 RAL FRAME SIDE FR 2-	B C,D,S		1 Try	1 Try	x	x
2	S1-21-0x010 RAL FRAME SIDE FR LH	B C,D,S			1 Try	x	x
3	S1-13-0x011 RAL RR FRAME No.1 RH	BDS				x	x
4	S1-13-0x021 RAL RR FRAME No.1 RH	B,C,D,S			1 Try	x	x
5	S1-13-0x031 RAL RR FRAME No.1 RH	SUV		1 Try		x	x
6	S1-25-0x011 RAL RP FRAME No.1 LH	BDS				x	x
7	S1-25-0x021 RAL RP FRAME No.1 LH	B,C,D,S			1 Try	x	x
8	S1-25-0x031 RAL RP FRAME No.1 LH	SUV				x	x
9	C4211-0000 BEAM RS AXIS (OLD)	0000		1 Try	1 Try	1 Try	
10	C4211-0000 BEAM RS AXIS (NEW)	0000		1 Try	1 Try	1 Try	

รูปที่ ข.8 แสดงรายละเอียดของเครื่องขึ้นรูปแผ่นโลหะของH-Line

ตารางที่ ข.4 แสดงรายละเอียดของชิ้นงานที่ได้จากเครื่องขึ้นรูปแผ่นโลหะของH-Line

No.	Part No.	Model	Picture	No. Die			
				Process 1	Process 2	Process 3	Process 4
1	S111-0K10 RAL FRAME SIDE FR RH	B C D,S		1 Try	1 Try	-	-
2	S111-0K10 RAL FRAME SIDE FR LH	B C D,S			1 Try	-	-
3	S118-0K11 RAL RR FRAME No.1 RH	B(S)		1 Try	-	-	-
4	S118-0K21 RAL RR FRAME No.1 RH	B(C),C,C			1 Try	-	-
5	S118-0K31 RAL RR FRAME No.1 RH	SUV			-	-	-
6	S118-0K11 RAL RR FRAME No.1 LH	B(S)			-	-	-
7	S118-0K21 RAL RR FRAME No.1 LH	B(C),C,C		1 Try	-	-	-
8	S118-0K31 RAL RR FRAME No.1 LH	SUV			-	-	-
9	CL4211-02040 BEAM RR AXLE (OLD)	02040		1 Try	1 Try	1 Try	-
10	CL4211-02090 BEAM RR AXLE (NEW)	02090		1 Try	1 Try	1 Try	-



รูปที่ ข.9 จำลองเครื่องขึ้นรูปแผ่นโลหะของH-Line และแสดงพนักงานที่ใช้ในการผลิต

4. 2000 Tons M/C

2000 Tons Machine

ESTABLISH : Year 1991

PRESS M/C TYPE : Hydraulic

PRODUCTION BY : Manual

PRESS CAPACITY: H1 = 2000 Tons

CYCLE TIME: 15 sec

GSPH : 200 Stroke/Hour

DIE SETTING (DST) : 20 Min.

VOLUME PCS./DAY : 2,500 Pcs./day

PRESS PART MODEL: (B,C,D,S) Total 2 Parts

No. OF DIE : Total 1 Set

H1 = 2000Tons
KOJIMA



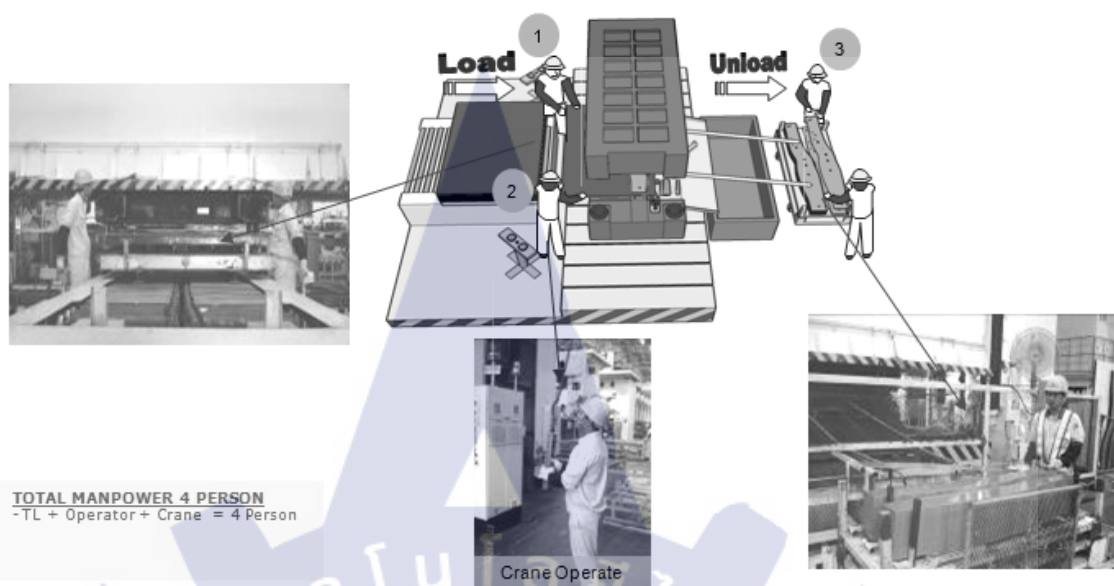
No.	Part No.	Model	Picture	No. Die			
				Process 1	Process 2	Process 3	Process 4
1	E1111/21-OK010 RAIL FRAME SIDE FR RH LH	B,C,D,S		1 Try	-	-	-

รูปที่ ข.10 แสดงรายละเอียดของเครื่องขึ้นรูปแผ่นโลหะของB-Line

ตารางที่ ข.5 แสดงรายละเอียดของชิ้นงานที่ได้จากเครื่องขึ้นรูปแผ่นโลหะของ 2000 Tons M/C

No.	Part No.	Model	Picture	No. Die			
				Process 1	Process 2	Process 3	Process 4
1	E1111/21-OK010 RAIL FRAME SIDE FR RH LH	B,C,D,S		1 Try	-	-	-

2000 Tons Process Lay out



รูปที่ ข.11 จำลองเครื่องขึ้นรูปแผ่นโลหะของ2000 Tons M/C และแสดงพนักงานที่ใช้ในการผลิต

จากข้อมูลเบื้องต้นจะเห็นได้ว่าเครื่องจักรในแต่ละสายการผลิตนั้นสามารถผลิตชิ้นส่วนได้หลายแบบ เพราะในแต่ละเครื่องจักรสามารถเปลี่ยนแม่พิมพ์ (die) โดยในแต่ละเครื่องจะมีส่วนที่เรียกว่า Bolster เป็นตัวเลื่อนฐานที่รองรับแม่พิมพ์เพื่อให้พนักงานสามารถยกแม่พิมพ์มาเปลี่ยนได้



รูปที่ ข.12 แสดงการเลื่อนBolster ออกเพื่อเปลี่ยนแม่พิมพ์



ประวัติผู้จัดทำโครงการ

ชื่อ – นามสกุล

นางสาวสุภัทรา ชื่นพลี

วัน เดือน ปีเกิด

17 มิถุนายน 2532

ประวัติการศึกษา

ระดับมัธยมศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

โรงเรียนวิสุทธิกษัตริ์ พ.ศ.

2549

ทุนการศึกษา ทุนนักศึกษาแลกเปลี่ยน จาก

Monotsukuri Institute of Technology

ทุนการศึกษา Kingfisher 2551 - 2552

ประวัติการฝึกอบรม

ผู้ช่วยแปลภาษาที่ ธนาคารแห่งประเทศไทย แห่งที่

2

ผู้ช่วยตรวจสอบครุภัณฑ์ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

นักศึกษาแลกเปลี่ยน กับ Monotsukuri Institute of Technology

เข้าร่วมแข่งขัน

Monokarakuri Contest ครั้งที่ 2

ผู้ช่วยสอนรายวิชา Karakuri

สหกิจศึกษา ที่ Toyota Motor Thailand CO.,LTD

เข้าร่วมการแข่งขัน Student Formula SAE Competition of Japan

2010 ครั้งที่ 8