



การลดต้นทุนการผลิตโดยสายพานลำเลียง

บริษัท สยาม เดนโซ จำกัด

Reduce cost by Auto transfer conveyer

Siam DENSO Co., Ltd

นาย กীরติ สุรนารถ

TNI

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2561

การลดต้นทุนโดยสายพานลำเลียง
บริษัท สยาม เดนโซ จำกัด
Reduce Cost by Auto transfer conveyer
Siam DENSO Co., Ltd

นาย กীরติ สุรนารธ

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น
พ.ศ. 2561

คณะกรรมการสอบ

..... ประธานกรรมการสอบ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นเรนศ ชัยธานี)

..... กรรมการสอบ
(อาจารย์ชูคิด งามวงศ์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญฤทธิ์ แก้วประชุม)

..... ประธานสหกิจศึกษาสาขาวิชา
(รองศาสตราจารย์ ดร. พิสุทธิ พงศ์ชัยฤกษ์)

ชื่อหัวข้อ	การลดต้นทุนการผลิตโดยด้วยสายพานลำเลียง
ผู้เขียน	นายกิริติ สุรนารถ
คณะวิชา	วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญฤทธิ์ แก้วประชุม
พนักงานที่ปรึกษา	นายวุฒิชัย กิจภัทรพาณิชย์
ชื่อบริษัท	สยามเดินโซ่เมนูแฟกจอรี่(ประเทศไทย) จำกัด
ประเภทธุรกิจ	ผลิตระบบคอมมอนเรลและผลิตหัวฉีดแก๊สโซลีน

บทสรุป

รายงานการฝึกงานฉบับนี้เกี่ยวกับการลดต้นทุนในกระบวนการผลิตด้วยสายพานลำเลียงอัตโนมัติเชื่อมต่อHoning Process ไปยังGrinding Process โดยเนื้อหาได้แสดงถึงกระบวนการทำงานและผลลัพธ์ที่ได้ โดยการสร้างสายพานการผลิตนั้นนำข้อมูลเกี่ยวกับการผลิต อันได้แก่ เวลาการทำงานของพนักงาน รูปแบบทำงานของพนักงาน รูปแบบการดีไซน์และอื่นๆที่เกี่ยวข้องมาทำการสร้างสายพานลำเลียงอัตโนมัติเพื่อหาเงื่อนไขการผลิตที่ดีที่สุดเพื่อใช้ในการต้นทุนการผลิตโดยการลดคน เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน ลดStockที่เกิดขึ้นระหว่างProcess

ผลจากโปรเจค คือสามารถลดต้นทุนคือพนักงานในกระบวนการผลิต จากเดิมมีการทำงานที่เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต ดังนั้นจึงดำเนินการปรับเปลี่ยนและลดขั้นตอนกระบวนการผลิตโดยสร้างเครื่องAuto transfer conveyer ลดพนักงานที่ทำงานแล้วเกิดลงได้ 1 คนต่อกะ โดยสามารถทำงานภายใต้เวลานำส่งที่กำหนดและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน ลดStockที่มีมากเกินไปจนจำเป็นในกระบวนการผลิตและในส่วนการออกแบบดีไซน์มีออกแบบ การจำลองและทดสอบแก้ไขจุดเสี่ยงทั้งหมดแล้วและสามารถนำต้นแบบไปยังกระบวนการสั่งสินค้าและประกอบเพื่อติดตั้งจริงต่อไป

Title	Reduce Cost production by auto transfer conveyer
Writer	Keerati suranart
Faculty	Industrial Engineering
Faculty Advisor	Boonrit Keaowpashum
Job Supervisor	Wuttichai Kitpattarapanit
Company's Name	Siam Denso Manufacturing(Thailand)
Business Type	Common rail system with a high-pressure fuel injector and gasoline direct injection pump

Summary

This internship thesis is about reduce manpower by auto transfer conveyer combine Honing process and Grinding process. The report has contents about process to create auto transfer conveyer and have information about the production line such as cycle time of machine, cycle of work, design of auto transfer conveyer also the others. Which related to find the best condition for create auto transfer conveyer for reduce manpower increase manpower performance and reduce stock between process.

The result of project that can reduce cost production is manpower line in before manpower have loss in process then change and reduce some element in process by create auto transfer conveyer that reduce manpower 1 man/shift. Manpower can work under target and increase manpower performance and Reduce over stock in process. Such as design auto transfer conveyer is finished after design concept, simulation concept and kaizen all risk point then final design is prototype for next process is order part process and installation process.

กิตติกรรมประกาศ

การที่ข้าพเจ้าได้เข้าร่วมฝึกงานที่ บริษัท สยามเดินโซ่เมนูแฟกเจอร์ริง(ประเทศไทย) จำกัด ตั้งแต่วันที่ 6 มิถุนายน พ.ศ. 2561 จนถึง 28 กันยายน พ.ศ. 2561 ในแผนก **Production engineer** โดยมีนายวุฒิชัย กิจภัทรพาณิชย์เป็นพนักงานที่ปรึกษา และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้รับมอบโอกาสในการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติงานร่วมกัน ซึ่งส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ อันมีคุณค่า ข้าพเจ้าใคร่ขอบคุณทุกท่านที่ได้ให้การดูแลช่วยเหลือ ตลอดระยะเวลาการฝึกงานนี้ และจะนำสิ่งที่ได้รับมาพัฒนาตนเองต่อไป ทั้งนี้การฝึกงานครั้งนี้สามารถดำเนินสำเร็จ ลุล่วงมาได้ ภายใต้การดูแลของสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น,อาจารย์ที่ปรึกษา นาย บุญฤทธิ์ แก้วประทุมและบุคลากรทางสถาบันทุกท่าน ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ ที่ได้ช่วยในการประสานงาน ติดตามความเป็นไปของข้าพเจ้าอย่างห่วงใย

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา เพื่อน ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ไม่ได้กล่าว นามไว้ ณ ที่นี้สำหรับการให้คำปรึกษา กำลังใจ และมีส่วนช่วยเหลือให้การฝึกงานนี้และการทำ รายงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นายกิริติ สุรนารถ

TNI

THAI - JAPAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สารบัญ

หน้า

บทสรุป

ก

Summary

ข

กิตติกรรมประกาศ

ค

สารบัญ

ง

สารบัญตาราง

ช

สารบัญภาพประกอบ

ซ

บทที่

1.บทนำ

1

1.1ชื่อและที่ตั้งบริษัท

1

1.2ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการหรือการให้บริการหลักขององค์กร

2

1.3รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร

4

1.4ตำแหน่งและหน้าที่ที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

5

1.5พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

5

1.6ระยะเวลาปฏิบัติสหกิจศึกษา

5

1.7วัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายของการฝึกงาน

5

1.8ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงาน

5

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

2.ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้	6
2.1 TIE	6
2.2 การลดต้นทุนการผลิต	13
2.3การออกแบบสายพานลำเลียง	14
3.แผนการดำเนินงานและขั้นตอนการปฏิบัติงาน	19
3.1แผนการดำเนินงาน	19
3.2รายละเอียดโครงการ	19
3.3ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	20
4.การวิเคราะห์และสรุปผลการดำเนินงาน	23
4.1วิเคราะห์ข้อมูล	23
4.2ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	24
4.3การวิจารณ์ผล	39
5.บทสรุปและข้อเสนอแนะ	40
5.1สรุปผลการดำเนินงาน ประโยชน์ที่บริษัทได้รับ	40

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

5.2ประโยชน์ที่บริษัทได้รับ	44
5.3ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน	44
เอกสารอ้างอิง	45
ภาคผนวก	46
ก.อุปกรณ์การขนย้าย	47
ประวัติผู้จัดทำ	49

TNI

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แผนงานในการปฏิบัติงาน	19
4.1 ข้อมูลการทำงาน Honing process	25
4.2 การทำงานของพนักงานOA1และOA2	26
4.3 เวลาการเปลี่ยนModel	33
4.4 เวลาการเปลี่ยนTool	33
4.5 การกำหนด Stock pallet	34
4.6 Stock in process	35
4.7 กำหนด KPI	36
4.8 การเลือกอุปกรณ์การขนส่งPallet	37
4.9 การตรวจSpec motor	38
4.10 Simulation Dumboru	39

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
1.1 แผนที่ บริษัท สยามเดินโซ่เมนูแฟลคเจอรัง จำกัด Siam DENSO Manufacturing	2
1.2 แผนผังองค์กร บริษัท สยามเดินโซ่เมนูแฟลคเจอรัง จำกัด	4
2.1 ตัวอย่าง Standardize work	11
4.1 Lay out กระบวนการผลิต	24
4.2 Standardize work พนักงานหน้าเครื่องในปัจจุบัน	25
4.3 กราฟแสดงการ Speed up Net time การทำงานของคน	26
4.4 กราฟแสดงการรวมการทำงานของพนักงาน	27
4.5 Standardize work การทำงานใหม่	28
4.6 Standardize work การทำงานใหม่รอบปกติ	29
4.7 Standardize work การทำงานใหม่เฉพาะเครื่อง Honing 1 และ Honing 3	30
4.8 Standardize work การทำงานใหม่รอบพิเศษ	31
4.9 กราฟแสดง Net time หลังเพิ่ม Auto transfer conveyer	32
4.10 กราฟ Work configuration หลังเพิ่ม Auto transfer conveyer	32
4.11 Lay out Stock	34
4.12 กราฟแสดงการลด Stock	35

สารบัญภาพประกอบ(ต่อ)

ภาพที่

หน้า

4.13 Minute meeting	36
4.14 Motor	38
4.15 Dumboru simulation	39
5.1 กราฟการลดคนหลังเพิ่มAutotransfer conveyer	41
5.2 กราฟNet timeเพิ่มAutotransfer conveyer	42
5.3 กราฟNet timeเพิ่มAutotransfer conveyer	43
5.4 กราฟการลดStock in process	43
ก1 Stepper motor	47
ก2 Servo motor	48
ก3 Air cylinder	48

TNI

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ชื่อและที่ตั้งบริษัท

ชื่อบริษัท	บริษัท สยาม เด็นโซ่ แมนูแฟคเจอริ่ง จำกัด (Siam DENSO Manufacturing Co., Ltd)
ที่อยู่	นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร เฟส 6 700/618 หมู่ 4 ถนน บางนา-ตราด กม.57 ต.บ้านเก่า อ.พานทอง จ.ชลบุรี 20160
โทรศัพท์	+66(0) 3821 0100
โทรสาร	+66(0) 3821 0116 , +66(0) 3821 0119
วันก่อตั้ง	8 กุมภาพันธ์ 2545
ทุนจดทะเบียน	2,816 ล้านบาท
ประธานบริษัท	นายชาซูชิ นากามูระ
ธุรกิจ	Common Rail System (Pump, Rail, Injector)
พื้นที่โรงงาน	206,000 ตารางเมตร
พื้นที่ที่ใช้งาน	62,000 ตารางเมตร
จำนวนพนักงาน	3,957 คน (ข้อมูล ณ วันที่ 31 มีนาคม 2561)



ภาพที่ 1.1 แผนที่ บริษัท สยาม เด็น โซ แมนูแฟคเจอริ่ง จำกัด Siam DENSO Manufacturing

1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการหรือการให้บริการหลักขององค์กร

บริษัท สยามเด็นโซ่แมนูแฟคเจอริ่ง จำกัด เป็นบริษัทที่ผลิตระบบคอมมอลเรล ซึ่งรวมต้นทุนระหว่างประเทศญี่ปุ่น 90% ไทย 10% การบริหารงานดำเนินงานภายใต้ปรัชญาเดียวกันของบริษัท เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าอย่างเหนือความคาดหมาย ทุ่มเทเพื่อชีวิตที่ดีกว่า โดยการสร้างสรรค์คุณค่าร่วมกับวิสัยทัศน์แห่งอนาคต ซึ่งยึดหลักการการจัดการ (Principle Management) ดังนี้

1.2.1 ความพึงพอใจของลูกค้าในผลิตภัณฑ์ และการบริการคุณภาพก้าวสู่ระดับโลก ภายใต้การเปลี่ยนแปลงที่คาดเดา ได้อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และอยู่ร่วมกับชุมชนอย่างสมดุล ให้ความสำคัญกับองค์กร และเคารพปัจเจกบุคคล

1.2.2 สร้างสรรค์ทางความคิด เทียงตรงในการกระทำ ให้ความร่วมมือและเป็นผู้บุกเบิกเป็นที่เชื่อถือและไว้วางใจ โดยการหมั่นปรับปรุงตัวเอง

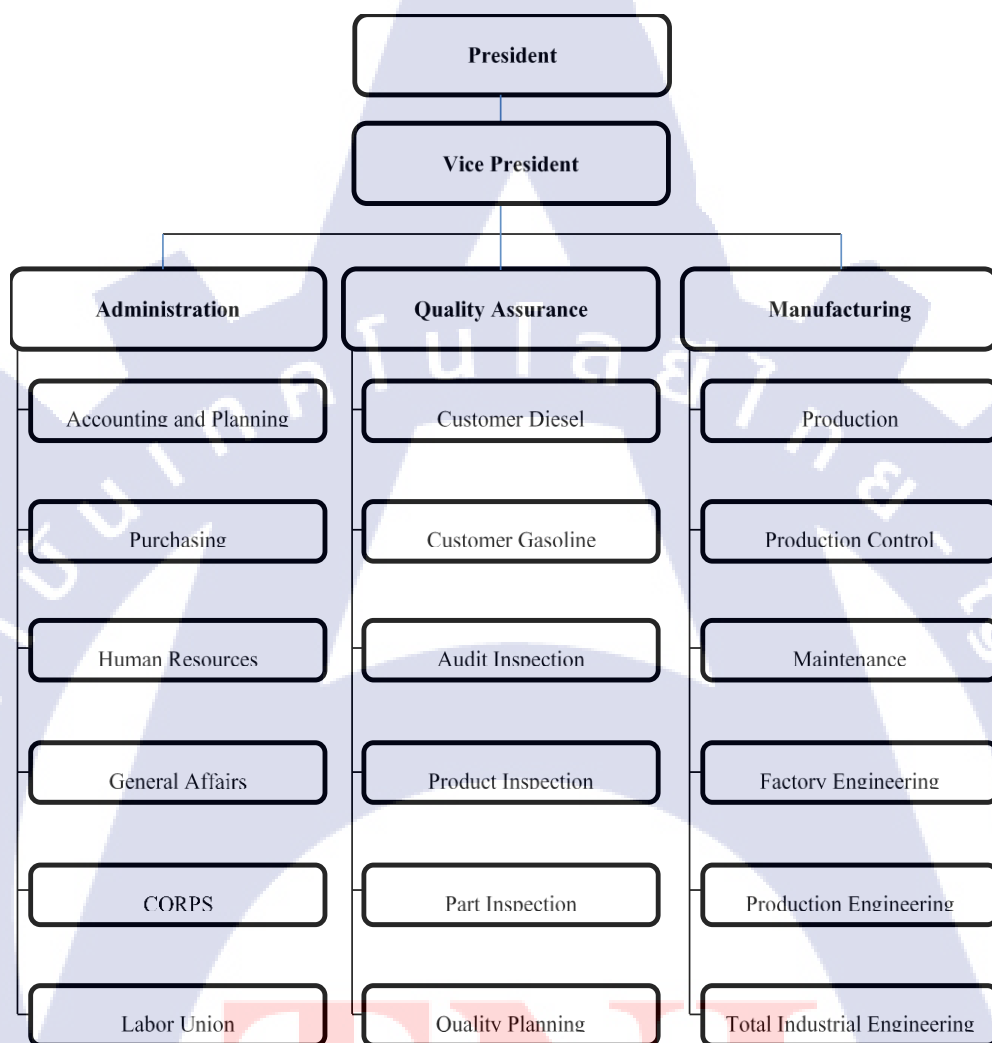
1.2.3 คำนึงถึงการเติบโตและความเจริญรุ่งเรืองขององค์กร และพนักงานโดยการผลักดันให้เกิดวัฒนธรรมที่พนักงานทั้งหมดสามารถพัฒนาตนเอง และสนับสนุนการดำเนินธุรกิจขององค์กรด้วยขีดสุดความสามารถของพวกเขา

1.2.4 ยึดมั่นค่านิยมหลักขององค์กร ด้วยการสร้างความน่าเชื่อถือ ความร่วมแรงร่วมใจ การมองเห็นไกลด้วยการตั้งเป้าหมายที่ชัดเจนบนพื้นฐานของการคาดการณ์ความต้องการในอนาคต รวมถึงค้นหาวิธีที่หลากหลายในการแก้ไขปัญหาและมุ่งมั่นดำเนินการจนกว่าจะสำเร็จ

ปัจจุบันจำนวนพนักงานของบริษัทฯ มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งพนักงานทุกคนถือเป็นกุญแจสำคัญในการดำเนินงานให้องค์กรประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งองค์กรมีนโยบายในการบริหารจัดการ คือ มุ่งเน้นการกระจายอำนาจ และต้องการให้ผู้บริหารกลุ่มปัจจุบันหรือที่จะได้รับการปรับตำแหน่งมาให้องค์กรสามารถบริหารจัดการแทนคนญี่ปุ่นได้ ตามนโยบาย Localization ซึ่งนั่นหมายถึงการสร้างทีมผู้บริหารที่แข็งแกร่ง ไม่ใช่เพียงแค่ผู้บริหารคนใดคนหนึ่งที่เป็นเลิศ แต่ต้องการทีมผู้บริหารที่เป็นเลิศ โดยมุ่งเน้นกลยุทธ์การบริหารจัดการไปในทิศทางเดียวกัน และมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะโดยผ่านกลยุทธ์ขององค์กร

TNI

1.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร



ภาพที่ 1.2 แผนผังองค์กร บริษัท สยามดีเซลโซลิวชันส์ จำกัด

1.4 ตำแหน่งและหน้าที่ที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

สหกิจศึกษาในแผนก Production engineer ส่วนงาน Injector machining

1.5 พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

พนักงานที่ปรึกษา นายวุฒิชัย กิจภัทรพาณิชย์

ตำแหน่งงาน Senior Staff Diesel production engineer

1.6 ระยะเวลาปฏิบัติสหกิจศึกษา

ปฏิบัติงานสหกิจศึกษาตั้งแต่วันที่ 6 มิถุนายน – 28 มิถุนายน พ.ศ.2561

1.7 วัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายของการฝึกงาน

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในระบบการทำงานจริงภายในบริษัท เรียนรู้วัฒนธรรมองค์กรและการเข้าใจถึงความสำคัญของงานแต่ละแผนก สามารถสนับสนุนการทำงานของวิศวกรตามที่ได้รับมอบหมายอย่างเหมาะสม

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการปฏิบัติงาน

สามารถได้ศึกษาเข้าใจรูปแบบการทำงานของแผนก และได้เพิ่มทักษะอันเป็นประโยชน์ต่อการทำงานในอนาคต

TNI

TAHITI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

บทที่ 2

ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

2.1 TIE

หมายถึงการดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับการผลิตผลิตภัณฑ์โดยนำการลดMudaเพื่อลดต้นทุนการผลิตโดยจะประกอบด้วยสองเสาหลักใหญ่ๆคือ 1. Just in time 2. Jidoka

2.1.1 ความสูญเปล่า(Muda), ความไม่สม่ำเสมอ(Mura), การฟั่น(Muri)

ความสูญเปล่า(Muda)

หมายถึง ความสูญเปล่าสิ้นเปลือง(Waste) โดยกิจกรรมใดๆ ที่กระทำขึ้นแล้วไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มถือว่าเป็นความสูญเปล่าในการผลิต

ความสูญเปล่าสามารถแบ่งออกได้เป็น 7 ประการ(7 wastes) คือ

1. ความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป(Muda of over-production)

เป็นความสูญเปล่าที่เกิดจากคนมากเกินไปหรือเครื่องจักรมากเกินไปทำให้เกิดการผลิตมากเกินไป

2. ความสูญเปล่าจากการรอคอย(Muda of waiting)

เป็นความสูญเปล่าที่เกิดจากคนยืนรอสิ่งต่างๆ เช่น การรอเครื่องจักรทำงานไม่ทัน การรอเครื่องจักรหยุด

3. ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนย้ายหรือขนย้ายไม่จำเป็น(Muda of transportation)

เป็นความสูญเปล่าที่เกิดจากการขนถ่ายไม่เป็นระบบ เช่นการรอแมลงน้ำที่ส่งไม่เป็นระบบ

4. ความสูญเปล่าของการใช้ขั้นตอนมากเกินไปความจำเป็น(Muda in processing)

เป็นความสูญเปล่าที่เกิดการทำงานในรูปแบบที่ผิดหรือไม่ปฏิบัติตาม standardize work

5. ความสูญเปล่าของการเก็บสต็อก(Muda of Inventory)

เป็นความสูญเปล่าที่เกิดจากไม่มีการบริหาร stock ที่ดีทำให้เกิดค่าใช้จ่ายที่มาก

6.ความสูญเปล่าของการเคลื่อนไหว(Muda of Motion)

เป็นความสูญเปล่าที่เกิดจากการใช้การเคลื่อนไหวในการทำงานมากเกินไปจนเกิดความจำเป็นหรือไม่ตรงตาม standardize work

7.ความสูญเปล่าจากการผลิตของเสีย(Muda of Rework)

เป็นความสูญเปล่าที่เกิดจากผลิตของเสียออกมาแล้วต้องเสียเวลาไปกับการแก้ไขของเสียนั้น

Muda ทั้ง 7 ข้อ สิ่งที่สำคัญที่สุดของMuda คือ ความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป(Muda of over-production) หรือผลิตมากเกินไปความต้องการจะส่งผลให้มองไม่เห็นปัญหาและความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในการผลิตนั้นๆ โดยความสูญเปล่ามากเกินไป(Muda of over-production) มี ดังนี้

- 1.นำวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนมาใช้ก่อน
- 2.การใช้พลังงานต่างๆอย่างสิ้นเปลือง
- 3.การเพิ่มPallet เพิ่มกล่องเกินจำเป็น
- 4.การเพิ่มรถขนส่งลำเลียงและลิฟต์เกินความจำเป็น
- 5.เพิ่มพื้นที่วางหรือโกดังเกินความจำเป็น
- 6.เพิ่มMan hour และอุปกรณ์ควบคุมเกินความจำเป็น

ความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป(Muda of over-production) จะทำให้เกิดความสูญเปล่าอื่นๆตามมา ดังนั้นควรผลิตในปริมาณที่จำเป็นเท่านั้น

ความไม่สม่ำเสมอ(Mura)

หมายถึง งานที่มีความไม่สม่ำเสมอไม่ว่าจะเป็นปริมาณงาน วิธีการทำงานและอารมณ์การทำงานทำให้ผลงานที่ออกมาไม่ได้มาตรฐาน

การผิดพลาด(Muri)

หมายถึง การฝืนทำสิ่งใดๆที่มักส่งผลกระทบระยะยาวตามมา เช่น การทำงานล่วงเวลาเป็นประจำ จะส่งผลให้ร่างกายอ่อนเพลีย ประสิทธิภาพการทำงานลดลง

2.1.2 สิ่งจัดการความสูญเปล่าการลดความสูญเปล่าด้วยหลักการ ECRS

หลักการ ECRS ประกอบไปด้วย การกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และการทำให้ง่าย (Simplify) เป็นหลักการลดความสูญเปล่าลงโดยสามารถลดต้นทุนการผลิต

1.การกำจัด (Eliminate)

หมายถึง การกำจัดความสูญเปล่าทั้ง 7 ในการผลิตออกไป ทำได้โดย ลดการผลิตมากเกินไป ลดเวลาที่รอคอย ลดการเคลื่อนย้ายโดยไม่จำเป็น ลดขั้นตอนที่มากเกินไป ลดสต็อกที่ไม่จำเป็น ลดการเคลื่อนไหวที่มากเกินไป ลดการผลิตของเสีย

2.การรวมกัน (Combine)

หมายถึง ลดขั้นตอนการทำงานลงและรวมขั้นตอนไว้ด้วยกัน เช่น จากเดิมทำ6ขั้นตอนถ้ารวมขั้นตอนจะทำให้สามารถลดเวลาในการทำงานลงเพราะเวลาการเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนนั้นจะลดลง

3.การจัดใหม่ (Rearrange)

หมายถึง การจัดการขั้นตอนในการทำงานใหม่เพื่อลดระยะเวลาในการเคลื่อนที่ลง เช่น จากเดิมขั้นตอน 3 ไปขั้นตอน 4 ต้องใช้ระยะเวลาในการเคลื่อนที่ไปกลับมากกว่าดังนั้นถ้าจะจัดขั้นตอนจาก 4 ไป 3 จะช่วยให้ลดระยะเวลาการเคลื่อนที่ได้

4.การทำให้ง่าย (Simplify)

หมายถึง การปรับปรุงการทำงานให้ง่ายและสะดวกขึ้น โดยอาจจะลดการเคลื่อนที่โดยไม่จำเป็นออกไปหรือมีการออกแบบเครื่องทุ่นแรงช่วยในการทำงาน

2.1.3 Just in time(Jit)

Just-in-time มีความหมายว่า ทันเวลาพอดีที่จะผลิตสินค้าที่จำเป็น ในเวลาที่จำเป็นและในปริมาณที่จำเป็นเท่านั้น โดยอาศัยหลักการ Pull system (ดึงงานเมื่อต้องการ) Push system (ดันงานที่

จำเป็นออกไป)จะทำให้เกิดกระบวนการต่อเนื่อง ไม่มีstockเหลืออยู่(Continuous Flow)โดยจะมีการปรับสมดุลการผลิตให้ความราบรื่นอยู่เสมอจะเอาTakt time เป็นตัวควบคุมระยะเวลาการผลิตแต่ละรุ่น แต่ละสายการผลิต

2.1.4Jidoka(Autonomation)

หมายถึงระบบอัตโนมัติที่สามารถหยุดยั้งเมื่อเกิดข้อผิดพลาดเกิดขึ้น โดยจะไม่ส่งงานเสียไปยังกระบวนการถัดไปจะมีตัวช่วยดังนี้

1.AB Contral

เป็นตัวตรวจสอบงานบนสายพานลำเลียงโดยถ้า “มีงาน”จะขึ้นว่า “Full work” ถ้า “ไม่มีงาน”จะขึ้นว่า “No work”

2.Pokayoke

เป็นตัวตรวจสอบเมื่อมีงานเสียเกิดขึ้นจะแสดงสัญญาณเพื่อเตือนเพื่อไม่ให้ส่งงานเสียไปยังกระบวนการต่อไป

3.Fixed-position stop system

เป็นตัวตรวจสอบกระบวนการหากมีความผิดปกติ จะมีสัญญาณแจ้งเตือนเพื่อสามารถเข้าไปKaizenและจะช่วยให้กระบวนการนั้นมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.1.5 Heijunka

การเฉลี่ยปริมาณการผลิต และทำให้วิธีการผลิต(ลำดับขั้นตอนการผลิต และวิธีการเคลื่อนย้าย) มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับให้ชนิดสินค้าและปริมาณการผลิต ใกล้เคียงกันมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และรักษาให้จำนวนคนและเครื่องจักรที่จำเป็นต่อการผลิตนั้นคงที่

การผลิตนั้นจะไม่สำเร็จในกระบวนการเดียว จะต้องอาศัยหลายกระบวนการเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน เมื่อกระบวนการเกิดการผันผวนไม่สามารถผลิตได้ตามปรกติจะเกิดstockระหว่างชิ้นงานซึ่งเกิดความสูญเสียหรือเกิดการขาดชิ้นงานขึ้น จะทำให้กระบวนการผลิตเสียสมดุล ทำให้ไม่สามารถผลิตอย่างราบรื่น

TOYOTA Production system จะสร้างสมดุลของกระบวนการผลิตด้วยTakt time ถ้าไม่ผลิตตามTakt time จะเกิดการเสียสมดุลและสร้างความเสียหายขึ้น ดังนั้นการผลิตตามTakt timeจึงเป็นเงื่อนไขสำคัญมาก โดยจะแสดงกฎเบื้องต้นพื้นฐานดังนี้

- 1.กำหนดTakt time ต้องทราบถึงปริมาณสิ่งที่ต้องการรายละเอียดชัดเจน
- 2.กระบวนการถัดไปดึงไปใช้ รวมข้อมูลคำสั่งเข้าด้วยกันเหลือเพียง 1ชุด(Kamban)
- 3.การผลิตแบบไหล การผลิตแบบทีละชิ้น
- 4.การฝึกอบรมให้พนักงานผลิตสามารถทำงานได้หลากหลาย
- 5.การลดการเตรียมงานให้สั้นลงอย่างมาก เพื่อรองรับการผลิตล็อตขนาดเล็ก
- 6.การป้องกันไม่ให้เกิดการทำงานพลาด Pokayoke

เนื้อหาของการผลิต คือ รูปแบบการผลิตที่ปฏิบัติตามคำสั่งที่ยืนยันแล้วลดLead timeให้สั้นลง ผลิตแบบล็อตขนาดเล็ก ไม่ยอมให้มีการเก็บสต็อก ผลิตรวมกันได้หลายชนิด และมอบหมายภาระงานซึ่งผ่านงานเฉลี่ยงานให้แก่ขั้นตอนต้นทาง จึงนับว่าเป็นระบบ Hejunka

2.1.6Standardize work

หมายถึงการจัดรูปแบบวิธีการทำงานเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวยของคนและขั้นตอนการทำงานต่างๆโดยปราศจากMudaเพื่อให้เวลาในการผลิตน้อยและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

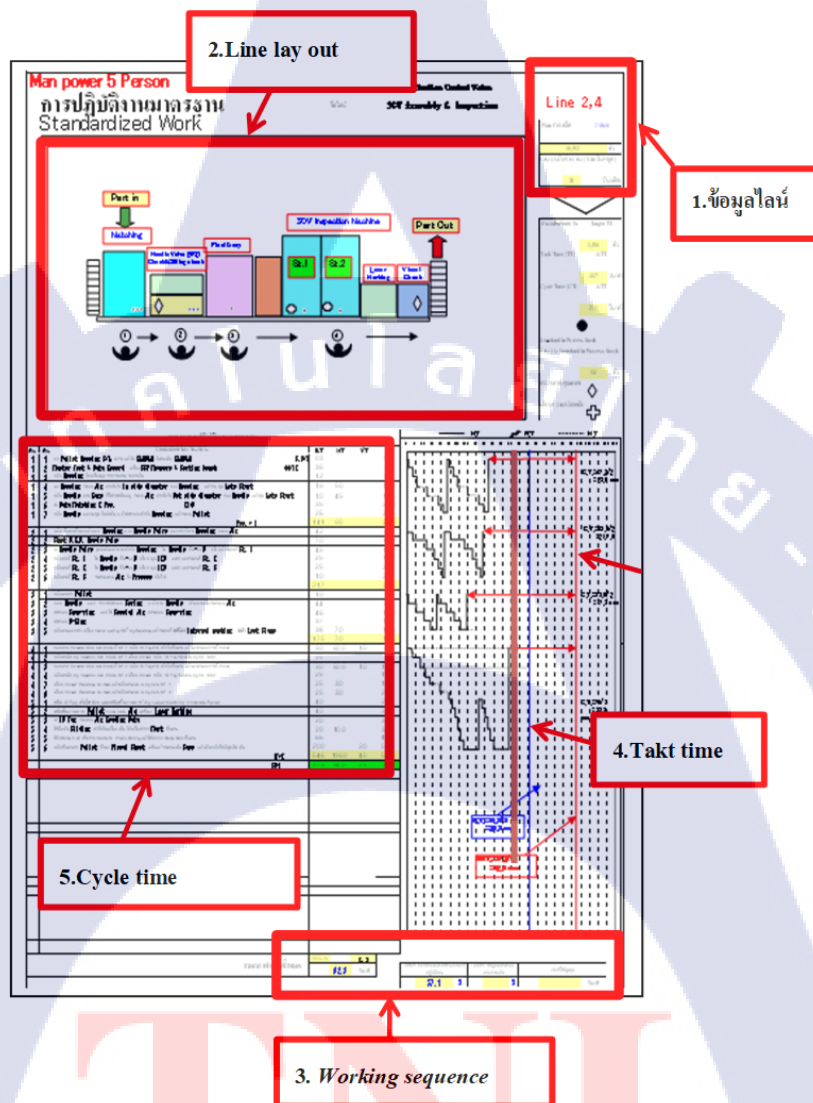
จุดประสงค์

- 1.“คุณภาพ” คือชิ้นงานทุกชิ้นทำตามขั้นตอนเหมือนกันและใช้เวลาเท่ากันเพื่อรักษาลำดับและจังหวะความเร็วของการทำงาน
2. “ปลอดภัย”คือทำตามขั้นตอนมาตรฐานที่กำหนด อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในไลน์ผลิตส่วนมากเกิดจากการทำงานที่นอกเหนือจากที่มาตรฐานกำหนด

ขั้นตอนการทำStandardize work

- 1.จับเวลา และสรุปผล
- 2.การเขียน Standardized work sheet และกราฟ
- 3.การทำ Line balance
- 4.การ KAIZEN

รายละเอียด standardize work



ภาพที่ 2.1 ตัวอย่างStandardize work

1.ข้อมูลไลน์

แสดงข้อมูลรายละเอียดทั่วไปเกี่ยวกับไลน์การผลิต เช่น ยอดการผลิตต่อวันเวลาTakt time เป็นต้น

2.Line Lay out

แสดงรายละเอียด lay out และ Flow ของกระบวนการ

3.Working sequence

ลำดับขั้นตอนการทำงานที่พนักงานนั้น เช่นการหยิบงานใส่และเอางานออกจากเครื่องจักร

4.Takt time

เวลาที่ลูกค้าหรือกระบวนการถัดไป ต้องการงาน 1 ตัวเวลาที่ใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ 1 ชิ้น โดยจะกำหนดจากปริมาณที่ต้องผลิตและเวลาในการทำงาน Takt timeควรมีเวลาน้อยกว่าCycle time(เวลาที่ใช้ทำงานจริง)

$$\text{Takt time} = \frac{\text{เวลาทำงานสุทธิในหนึ่งวัน}}{\text{จำนวนชิ้นงานที่ต้องการต่อวัน}} \frac{\text{sec}}{\text{ชิ้น}}$$

5.Cycle time

เวลาที่ใช้ในการผลิตจริงหรือประกอบงานในรอบกระบวนการ หากcycle time อยู่ภายใต้ Takt time แสดงว่าสามารถผลิตงานได้ตามเป้าหมาย เกิดการทำงานอย่างต่อเนื่อง(continuous flow) แต่ถ้าเมื่อไหร่Cycle time ใช้เวลามากกว่าTakt time แสดงว่าจะเกิด Bottle neck (คอขวด) ขึ้น

Bottle neck station

สถานีการทำงานที่ใช้เวลามากกว่าสถานีอื่น ดังนั้นBottleneck station เป็นตัวกำหนดเรื่องเวลาในกระบวนการทำงาน

6.Net time and Work configuration efficiency

เวลาการทำงานทั้งหมดที่รวมเวลา Hand time และ Waiting time แล้ว

Work configuration efficiency

ประสิทธิภาพขององค์ประกอบในการปฏิบัติงาน โดยมีสูตรการคิดดังนี้

$$\text{work config} = \frac{\text{Net time (sec)}}{\text{OA in line} \times \text{takt time(sec)}} \times 100(\%)$$

2.2 การลดต้นทุนการผลิต

2.2.1 การลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

เมื่อลดต้นทุนหรือเพิ่มผลผลิต มักจะมุ่งสู่เป้าหมายการผลิตเสมอ ขณะที่ฝ่ายสนับสนุนกลับถูกปล่อยไว้ สำหรับการปฏิรูปฝ่ายสนับสนุนนั้น บริษัทส่วนใหญ่มักจะไม่ได้คำนึงอะไรครึ่งๆกลางๆ แม้ว่าจะไม่ได้รับความสนใจ แต่สมควรได้รับการปรับปรุงกันอย่างจริงจัง โดยมุ่งสู่การลดจำนวนคนในฝ่ายสนับสนุนน้อยลงมีจุดสำคัญคือ 1.ปฏิรูป สต๊าฟ 2.ทำให้ฝ่ายสนับสนุนคล่องตัว 3.ปรับเปลี่ยนให้ฝ่ายสนับสนุนเองสามารถสร้างผลกำไรได้โดยพิจารณาเช่น 1.สามารถทำงานได้เพียงหนึ่งคนหรือไม่ 2.สามารถจะทำงานให้เสร็จด้วยเวลาเพียงครั้งเดียวได้หรือไม่ 3.งานตนนั้นทำไปเพื่อไร 4.เอกสารและข้อมูลซึ่งเก็บไว้จะต้องถูกนำมาใช้ประโยชน์ได้ต่อไป

การลดจำนวนคน หรือทำให้คนต้นตัวอยู่เสมอ การดึงคนออกมาจะเกิดการตื่นตัว โดยมีขั้นตอนขั้นแรกลองดึงคนเก่งออกมาเท่านั้น อาจจะทำให้เกิดการต่อต้านบ้าง แต่ก็ส่งผลให้คนในนั้นเกิดการปรับตัวและพยายามรับมือกับงาน

2.2.2 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและหน่วยงานโลจิสติกส์และการขาย

ในระบบโลจิสติกส์โดยทั่วไปแล้ว ฝ่ายต่างๆของบริษัทล้วนมีแผนงานในการเพิ่มประสิทธิภาพและหาสถานะที่เหมาะสมที่สุด(optimization)เฉพาะของฝ่ายตนเอง ด้วยเหตุผลนี้จึงขอยกตัวอย่างดังนี้ เนื่องจากฝ่ายขายจะถูกประเมินผลงานจากยอดขายรวม และเพื่อไม่ให้สูญเสียโอกาสในการขาย จะไม่เก็บสต็อกซึ่งเป็นเป้าหมายของยอดขายเอาไว้สำหรับฝ่ายผลิตก็จะพิจารณาเพียงว่าจะผลิตอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำลง จึงทำให้เกิดการเก็บสต็อกในปริมาณมากเกินไปและผู้ผลิตชิ้นส่วนจะผลิตชิ้นส่วนเก็บเป็นสต็อกไว้ล่วงหน้า เพื่อให้สามารถส่งมอบตามกำหนดที่ลูกค้าต้องการได้

SCM(Supply Chain Management)คือวิธีบริหารจัดการ ซึ่งจะรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมทั้งหมด ตั้งแต่การกิจกรรมการผลิต (ขั้นตอนผลิตวัตถุดิบจนถึงขั้นตอนการผลิตด้วยเครื่องจักรกล) ผ่านขั้นตอนโลจิสติกส์ของคลังสินค้าและร้านค้าปลีกไปจนถึงมือผู้บริโภค และค้นหาให้พบคอขวด(Bottle Neckหรือส่วนซึ่งเป็นข้อจำกัดและเป็นอุปสรรคขัดขวางระบบทั้งหมด) เพื่อมุ่งปรับปรุงคอขวดต่อไป

เป้าหมายของSCM ได้แก่ 1.การลดปริมาณสต็อก 2.ทำให้ไม่เกิดการขาดชิ้นส่วน สินค้า และส่งมอบได้ทันตามเวลา

คอนเซ็ปต์พื้นฐานของระบบโลจิสติกส์ของTOYOTA Production System คือ

1. โลจิสติกส์เป็นกระบวนการสำคัญเชื่อมโยงการผลิตกับการบริโภคเข้าหากัน
2. โลจิสติกส์(หรือ Butsu-ryu)ไม่ใช่การเก็บสะสมไว้
3. งานโลจิสติกส์ภายในกระบวนการผลิตไม่สร้างมูลค่าเพิ่มให้สูงขึ้นในระหว่างโลจิสติกการจัดการ

2.3การออกแบบสายพานลำเลียง

2.3.1สายพานลำเลียง

ใช้สายพานลำเลียงน้อยที่สุดเท่าที่จำเป็น คือการเคลื่อนคือความสูญเปล่า ถ้าไม่มียิ่งดี สมควรจะทำให้เหลือน้อยที่สุดเท่าที่ทำได้ อย่างไรก็ตาม จะต้องเกิดการเคลื่อนย้ายสิ่งของและใช้เครื่องมือป้อนชิ้นส่วน เมื่อพิจารณาการใช้งานโดยแยกตามวัตถุประสงค์แล้วจะพบว่ามีสายพานลำเลียงหลายชนิด เช่น สายพานลำเลียงประกอบงาน สายพานลำเลียงสำหรับการสต็อกสินค้า หรือชิ้นส่วนสายพานลำเลียงป้อนจ่ายชิ้นส่วนสายการประกอบ เป็นต้น

สายพานสำหรับลำเลียงงานประกอบแบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1. แบบเคลื่อนที่ รูปแบบที่ทำงานในระหว่างผลิตภัณฑ์เคลื่อนที่อยู่
2. แบบหยุดนิ่ง เป็นรูปแบบการทำงานในระหว่างที่ทำให้ผลิตภัณฑ์หยุดนิ่งอยู่

แบบเคลื่อนที่นั้น พนักงานจะทำการประกอบในขณะที่ชิ้นงานเคลื่อนที่อยู่บนสายพานด้วยความเร็วคงที่ และชนิดของสายพานที่นิยมคือ Belt conveyer หรือ Slat Conveyer สำหรับแบบหยุดนิ่งนั้น มักจะใช้ในกรณีซึ่งถ้าไม่ทำให้ชิ้นงานหยุดนิ่งแล้วจะทำงานได้ลำบาก โดยแบ่งออกเป็น 2 ชนิดดังต่อไปนี้

1. แบบ line off เป็นรูปแบบซึ่งหยิบชิ้นงานจากสายพานลำเลียงแล้วจึงทำงาน ภายหลังเสร็จสิ้นการทำงานก็จะคืนชิ้นงานกลับสู่สายพานลำเลียงอีกครั้ง
2. แบบ Line onรูปแบบนี้มักจะใช้ในกรณีชิ้นงานหรืออุปกรณ์ขนาดใหญ่จึงไม่สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายชิ้นงาน มีทั้งแบบพนักงานยืนทำงานอยู่บนสายพานลำเลียงซึ่งเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่

และแบบTaktซึ่งสายพานลำเลียงจะหยุดการเคลื่อนที่ตามระยะเวลาที่กำหนดไว้โดยแบบ Takt จะถูกใช้ในงานเชื่อมต่องั๊รยนต์

สำหรับสายพานลำเลียงเพื่อเก็บสต็อกสินค้าและชิ้นส่วน และสายพานลำเลียงสำหรับป้อนง่าย ชิ้นงานให้แก่สายการประกอบ มักจะใช้Roller Conveyor หรือ Overhead Conveyorเป็นการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ด้านว่างของโรงงาน

ปริมาณงานที่ผลิตไม่เสร็จจะเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนตามความยาวของสายพานลำเลียง และถ้าสายพานลำเลียงยิ่งยาว ก็จะทำให้การผลิตใช้เวลายาวนานขึ้น นอกจากจะจ่ายเงินในการลงทุน สูงมากในช่วงต้นแล้ว ยังจะเกิดหรือเปลี่ยนผังการจัดวาง ดังนั้นสิ่งสำคัญที่ต้องทำให้สูญเปล่าของ สายพานลำเลียง และการเลือกใช้สายพานลำเลียงให้เหมาะสมและตรงตามวัตถุประสงค์

2.3.2ดัชนีQCDS

หมายถึง หัวใจหลักหรือเป้าหมายในที่ใช้เป็นแนวคิดในการสร้างเครื่องจักรโดยมี 4 ส่วน แบ่งเป็น

1.Quality

หมายถึง การให้ความสำคัญเกี่ยวกับคุณภาพเป็นอันดับหนึ่ง เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่ดีมีคุณภาพ ตรงตามมาตรฐาน

2.Cost

หมายถึง การให้ความสำคัญเกี่ยวกับต้นทุนในการผลิต เพื่อให้เกิดการใช้ต้นทุนที่เหมาะสม ต่อการดำเนินกิจกรรมในด้านต่างๆ

3.Delivery

หมายถึง การให้ความสำคัญเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ทำงาน ที่ต้องทันตามกำหนดของ กระบวนการนั้นๆ

4.Safety

หมายถึง การให้ความสำคัญเกี่ยวกับความปลอดภัย ที่ต้องไม่เกิดอันตรายต่อผู้ผลิตและ สิ่งแวดล้อม

2.3.3 หลักการ PDCA

หมายถึง หลักการทำงานอย่างมีคุณภาพ ย่อมาจาก 4 คำ ดังนี้

1. Plan

ขั้นตอนการวางแผนให้ครอบคลุมถึงการกำหนดกรอบหัวข้อที่ต้องการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงซึ่งรวมถึงการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงนั้น โดยกำหนดกระบวนการเก็บข้อมูลและกำหนดทางเลือกในการปรับปรุงให้ชัดเจนซึ่งการวางแผนช่วยให้กิจการสามารถคาดการณ์สิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคตและช่วยลดความเสี่ยงต่างๆที่อาจเกิดขึ้นได้

2. Do

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน การลงมือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงตามทางเลือกที่กำหนดไว้ในขั้นตอนการวางแผน ซึ่งในขั้นตอนนี้ต้องมีการตรวจสอบระหว่างการปฏิบัติด้วยว่าได้ดำเนินไปในทิศทางที่ถูกต้องหรือไม่ เพื่อทำการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงตามแผนการที่กำหนดไว้

3. Check

ขั้นตอนการตรวจสอบ การประเมินผลที่ได้จากการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง เพื่อให้ทราบว่าในขั้นตอนปฏิบัติงานสามารถบรรลุตามเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้หรือไม่ สิ่งที่สำคัญคือต้องมีหัวข้อในการตรวจสอบ ต้องรู้ว่าตรวจสอบบ่อยครั้งแค่ไหนเพื่อให้ข้อมูลที่ได้จากการตรวจสอบเป็นประโยชน์สำหรับขั้นตอนถัดไป

4. Action

ขั้นตอนการดำเนินงานให้เหมาะสม โดยจะพิจารณาผลที่ตรวจสอบ มี 2 กรณี

1. ผลที่เกิดขึ้นตามแผนที่วางไว้

เมื่อผลเกิดขึ้นตามแผนที่วางไว้ให้นำแนวทางหรือการปฏิบัติมาจัดทำเป็นมาตรฐาน พร้อมทั้งหาวิธีการปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น จะส่งผลให้สามารถบรรลุเป้าหมายได้ดีกว่าเดิม เสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าเดิม และทำให้คุณภาพดียิ่งขึ้น

2. ผลที่ไม่เกิดขึ้นตามแผนที่วางไว้

ผลที่ได้ไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ควรนำข้อมูลที่รวบรวมไว้มาวิเคราะห์และพิจารณาว่าจะต้องแก้ไขอย่างไร เช่น มองถึงอนาคตความเป็นไปได้ที่จะเกิดขึ้น เป็นต้น

2.3.4มอเตอร์ไฟฟ้า(electric motor)

เครื่องใช้ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล ประกอบด้วยขดลวดที่พันรอบแกนโลหะที่วางอยู่ระหว่างขั้วแม่เหล็ก โดยเมื่อผ่านกระแสไฟฟ้าเข้าไปยังขดลวดที่อยู่ระหว่างขั้วแม่เหล็ก จะทำให้ขดลวดหมุนไปรอบแกน และเมื่อสลับขั้วไฟฟ้า การหมุนของขดลวดจะหมุนกลับทิศทางเดิม ซึ่งมอเตอร์แต่ละชนิด จะแบ่งได้เป็น 2 ชนิด ตามลักษณะการใช้งานกระแสไฟฟ้า

1.มอเตอร์กระแสตรง (DC Motor) เป็นมอเตอร์ที่ต้องใช้ไฟฟ้ากระแสตรงผ่านเข้าไปในขดลวดอาร์เมเจอร์เพื่อทำให้เกิดการดูดและผลักกันของแม่เหล็กถาวรกับแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกิดจากขดลวดมอเตอร์จึงหมุนได้

2.มอเตอร์กระแสสลับ (AC Motor)เป็นมอเตอร์ที่ต้องใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ โดยใช้หลักการดูดและผลักกันของแม่เหล็กถาวรกับแม่เหล็กไฟฟ้าจากขดลวดทำให้เกิดการหมุนของมอเตอร์

2.3.5ความสัมพันธ์ของแรงกับความเร็วยรอบของมอเตอร์ที่ใช้เคลื่อนสายพาน

การออกแบบเกี่ยวกับSpec motor ต้องคำนึงถึงการขับเคลื่อนที่มีประสิทธิภาพ สามารถรองรับแรงที่จะกระทำบนสายพานได้ทั้งหมดโดยคิดจากปัจจัยคือ

1.แรงที่กระทำบนสายพาน

2.ความเร็วยรอบของมอเตอร์

2.3.6safety factor

การออกแบบชิ้นงานหรือการดำเนินการต่างๆจะต้องมีค่าความเผื่อสำหรับการออกแบบเพื่อป้องกันไม่ให้แรงหรือกำลังต่างๆที่มากระทำกับเครื่องจักรหรือเครื่องมือ มีมากเกินไปกว่ากำลังที่เครื่องจักร หรือเครื่องมือก่อสร้างนั้นๆจะรับได้ โดยค่าเผื่อนั้นเรียกว่าค่าความปลอดภัย

2.3.7 ระยะเวลาการคืนทุน(Pay back period)

หมายถึง เป็นการประเมินที่คำนึงถึงระยะเวลาที่ทำให้ผลรวมของรายรับสุทธิจากการดำเนินโครงการเท่ากับรายจ่ายที่ใช้ในการลงทุนสุทธิ

$$\text{ระยะในการเวลาคืนทุน} = \frac{\text{เงินลงทุน(บาท)}}{\text{ค่าจ้างพนักงาน1คน(บาท/ปี)}} \text{ ปี}$$



บทที่ 3

แผนการปฏิบัติงานและขั้นตอนในการดำเนินงาน

3.1 แผนงานในการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 3.1 แผนการปฏิบัติงาน

Content	Key point	Evaluate	In charge	2018			
				Jun	Jul	Aug	Sep
Preparation	Process	standardize work	PD,TIE	→	→	→	→
	Loss	Tool change	PD,PE	→	→	→	→
		Model change	PD,PE	→	→	→	→
		Stock	PD,PE	→	→	→	→
	Transfer unit	Loader design	SDM, Maker	→	→	→	→
		Design review	PD,PE,TIE	→	→	→	→
		Dumboru testing	PD,PE	→	→	→	→
				→	→	→	→

3.2 รายละเอียดงานที่นักศึกษาปฏิบัติ

3.2.1 ขอบเขตในการปฏิบัติงาน

รับผิดชอบในส่วนขั้นPreparationซึ่งอยู่ในส่วนการรวบรวมข้อมูลและคิดconceptเพื่อลดพนักงาน ลดStockและการออกแบบAuto transfer conveyer

3.2.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

1. Standardize work

เพื่อใช้สร้างมาตรฐานการทำงานของคนและเครื่องจักร และใช้วางแผนและจัดการการผลิต ดังนั้น จึงนำเครื่องมือ Predetermined Time Study ที่ได้ออกแบบไว้มารวบรวมและสรุปข้อมูลจัดทำเป็น Standardized Work

2. Production Performance Analysis Sheet

เพื่อใช้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับยอดการผลิตประจำวันและเพื่อใช้ดูเกี่ยวกับLossที่เกิดขึ้นที่เกิดขึ้นในProcess เพื่อนำLossที่ได้ไปSimulationลดstockในProcess

3. ECRS

ในการจัดรูปแบบการทำงาน เพื่อให้พนักงาน ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุดจึงนำหลักการEliminateในการกำจัดงานที่เป็นMudaของพนักงานออก นำหลักการRearrangeมาจัดรูปแบบการเดินใหม่ นำหลักการCombine มารวมงานเพื่อให้ทำงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และนำหลักการSimplifyในการนำมาพิจารณาในการลดขั้นตอนการทำงาน

4. Process Decisions Program Charts(PDPC)

นำการเขียนแผนภูมิเข้ามาช่วยในการตัดสินใจในการเลือกกระบวนการในการทำงาน เพื่อให้ช่วยเลือกกระบวนการได้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

3.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษากระบวนการผลิตในไลน์ Lower body honing process และ ไลน์ Lower body grinding process

โดยศึกษาจาก Standardize work แล้วเข้าไปศึกษาพื้นที่การทำงานจริงเพื่อให้เข้าใจกระบวนการได้ดียิ่งขึ้น โดยศึกษาในส่วนของการทำงานของพนักงานหน้าเครื่อง Honing ศึกษาในส่วนของการทำงานแมลงน้ำและเรื่อง Loss ที่เกิดขึ้นใน Process

2. ศึกษาและกำหนดดัชนีชี้วัดก่อนการออกแบบเครื่องจักร

การศึกษากำหนดดัชนีชี้วัดก่อนการออกแบบสร้างเครื่อง Auto transfer conveyer เพื่อให้เป็นการออกแบบที่เหมาะสมและราคาถูก

3. การออกแบบเครื่องจักร

การออกแบบเครื่องจักรต้องรวบรวมข้อมูลรายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆ ของเครื่องจักรเพื่อนำมาเปรียบเทียบข้อมูลในการเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมที่สุด เรื่องของ Spec motor , การ load in จะมี การรวบรวมข้อมูลที่เป็นจุดต้นแบบของการดีไซน์

3.3 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. การศึกษาหน้าจริงในกระบวนการ Honing Process

2. วางแผนการทำงาน

3. การวิเคราะห์ในส่วนของการลดคนในกระบวนการผลิต

4. การวิเคราะห์ในส่วนของการลด Stock ที่เกิดขึ้นจาก Loss

5. การออกแบบ Machine spec sheet เพื่อเป็นตัวกำหนดดัชนีในการออกแบบสร้างเครื่อง Auto transfer conveyer

6. การร่วม Design review เครื่อง Auto transfer conveyer

7. การ Check จุดเสี่ยงด้วย Simulation และ Dumboru

8.การสรุปผลการทำงาน



บทที่ 4

การวิเคราะห์และสรุปผลการดำเนินงาน

4.1 วิเคราะห์ข้อมูล

4.1.1 การศึกษาข้อมูลการทำงานในกระบวนการผลิต

จากการวิเคราะห์กระบวนการผลิตตามเอกสารพบว่า ที่ Lower body process แบ่งกระบวนการออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ กระบวนการHoning process และ กระบวนการGrinding process นอกจากนี้ ข้อมูลในเอกสารยังทำให้ทราบถึงขั้นตอนในการทำงานของแต่ละสถานีงาน

จากการวิเคราะห์หาปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ผู้จัดทำได้หาปัญหาทำงานที่หน้างานจริง ด้วยการอิงตามเอกสารStandardize work ได้ดำเนินการศึกษาทั้งในส่วนของ Honing process เมื่อศึกษาข้อมูลพบว่า มีพนักงานทำงานเป็นMudaและในส่วนLossที่เกิดขึ้นในProcessจึงได้ดำเนินการศึกษาการทำงานโดยตรง

จาก “การศึกษาเวลาการทำงานโดยตรง” ผู้จัดทำได้ดำเนินการจับเวลาในส่วนของการทำงานพนักงานOAหน้าเครื่องที่รับผิดชอบในส่วนของHoning process ไลน์1และไลน์2 จากนั้นทำการหาค่าเฉลี่ยเวลาจะได้เป็น “เวลาในการผลิต(Cycle Time)และขั้นตอนการทำงานที่เป็นมาตรฐาน (Standardize work) ออกมาเพื่อนำมาใช้เป็นมาตรฐานมณการทำงาน

จาก”การศึกษาLossในกระบวนการผลิตโดยทางผู้จัดทำได้ศึกษาเวลาที่เกิดขึ้นจากLoss ต่างๆโดยผ่านเอกสารPPCและการจับเวลาLossโดยตรงคือ1.Tool change 2.Model change

4.1.2 การวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการผลิต

จากการวิเคราะห์จากการศึกษาเวลาการทำงานหน้างานจริงพบว่า พนักงานมีการทำงานที่เกิดความสูญเปล่าในการผลิต ผู้จัดทำจึงเริ่มกระบวนการปรับปรุงโดยการMotion kaizenการทำงานของพนักงานในไลน์การผลิตและได้นำหลักการรวมงาน(Combine)เพื่อลดพนักงานที่เกิดความสูญเปล่าและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน เมื่อMotion kaizenและรวมงานแล้วยังพบว่า การทำงานของพนักงานเมื่อไม่สามารถทำงานได้เนื่องจากทำงานไม่ทันเครื่องจักรทำงานจึงนำไปสู่ทางเลือกในการนำเครื่องจักรเข้ามาช่วยลดขั้นตอนในกระบวนการผลิต

จากการวิเคราะห์การนำเครื่องจักรเข้ามาช่วยลดขั้นตอนในกระบวนการผลิต พบว่า การสร้างเครื่องAutoTransfer conveyer เชื่อมต่อไลน์สามารถทดแทนขั้นตอนการทำงานได้ซึ่งทำให้พนักงานสามารถทำงานได้ทันเวลาเครื่องจักรและยังมีการเพิ่มประสิทธิภาพในด้านอื่นอีกคือเรื่องสามารถ

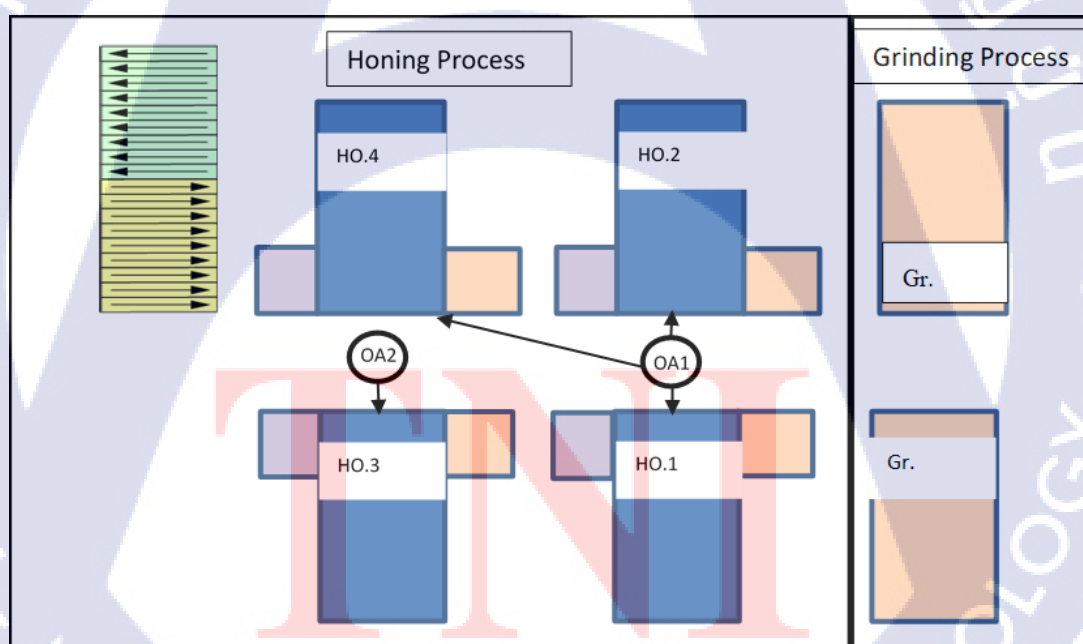
เพิ่มประสิทธิภาพ(work configuration)การทำงานของพนักงาน การลดStockสินค้าระหว่างไลน์การผลิต ดังนั้นจึงเลือกที่จะนำเครื่องAuto Transfer conveyer เข้ามาเชื่อมต่อไลน์Honing processไปยัง Grinding process

4.1.3การออกแบบAuto transfer conveyer

ก่อนการออกแบบAuto transfer conveyer ทางผู้จัดทำได้ทำการกำหนดดัชนีชี้วัดเพื่อเป็นสิ่งที่กำหนดเป้าหมายในการออกแบบที่เหมาะสมและราคาถูก โดยได้มีการDesign reviewและพบว่าจุดเสี่ยงที่ต้องConfirmคือ1.เรื่องการขนส่งPalletไม่smooth 2.เรื่องการLoad in pallet โดยทางผู้จัดทำได้การนำเสนอหาเอาไว้ในข้างต้นแล้ว

4.2ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2.1ข้อมูลการทำงานในกระบวนการผลิต



ภาพที่ 4.1 Lay out กระบวนการผลิต

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลการทำงาน Honing Process

Problem	Detail
1.Net time Manpower	
OA1	5.03 sec
OA2	1.93 sec
2.Stock	
Raw material stock	2866 piece
Load in stock	144 piece
Finished good stock	144 piece

จากการเก็บข้อมูลเวลาในการผลิตที่ Honing process จะมีรูปแบบการทำงานดังนี้

Standardized work combination table

Time (Sec.)

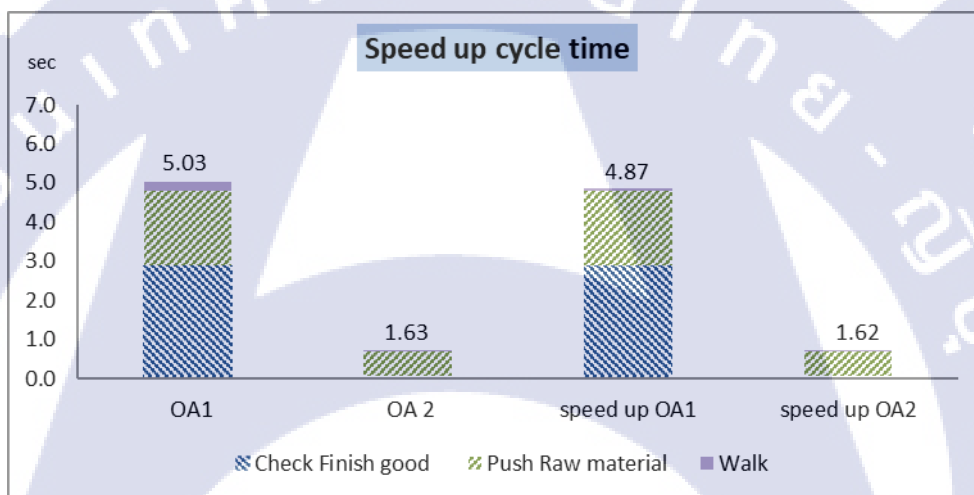
Man No.	OPR No.	รายละเอียดของขั้นตอน(Elemental Work)					H.T	M.T	W.T
1	1	เดินไปเครื่อง HO.1 เช็กงานFinish good และเก็บfinish goodลงกล่อง					30.7		1.0
	2	เดินไปหยิบLaw material ใส่งPalletและดันPalletเข้าเครื่อง Ho.1เดินไป					20.4	200.0	2.3
	3	เครื่อง HO.2 เช็กงานFinish good และเก็บfinish goodลงกล่อง					30.7		1.0
	4	เดินไปหยิบLaw material ใส่งPalletและดันPalletเข้าเครื่อง Ho.2					20.4	200.0	2.3
	5	เดินไปเครื่อง HO.4 เช็กงานFinish good และเก็บfinish goodลงกล่อง					30.7		1.0
	6	หยิบLaw material ใส่งPalletและดันPalletเข้าเครื่อง Ho.4					20.4	200.0	7.6
		MCT	25.0	Cycle time(Sec/32Pc)	5.0	Net time (Sec/32Pc)	5.0	153.3	
2	1	เดินไปเครื่อง HO.1 เช็กงานFinish good และเก็บfinish goodลงกล่อง					30.9		1.0
	2	เดินไปหยิบLaw material ใส่งPalletและดันPalletเข้าเครื่อง Ho.1เดินไป					20.5	200.0	1.0
		MCT	25.0	Cycle time(Sec/32Pc)	1.6	Net time (Sec/32Pc)	1.6	51.4	

ภาพที่ 4.1 Standardize workพนักงานหน้าเครื่องในปัจจุบัน

ตารางที่ 4.2 การทำงานของพนักงานOA1และOA2

Detail	Support machine(M/C)	Net time	Work configuration
1.OA1	3	5.03sec	80.45%
2.OA2	1	1.93sec	26.2%

จากการวิเคราะห์การทำงานพบว่า พนักงานOA 2พนักงาน OA1ทำงานเกิด Muda จึงใช้หลักการ Speed up พนักงานOA1และOA2 วิเคราะห์จากขั้นตอนที่เป็นHand timeไม่สามารถลดได้ จึงลดขั้นตอนการในช่วงwalking timeลดลง

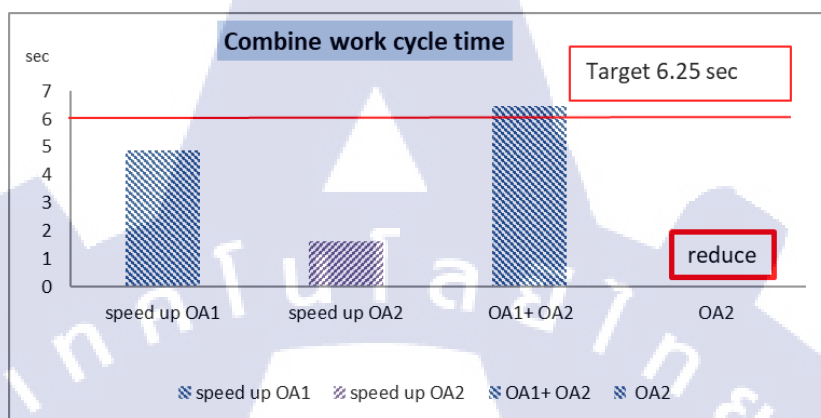


ภาพที่ 4.3 กราฟแสดงการSpeed up Net timeการทำงานของคน

TNI

4.2.2 การปรับปรุงเวลาการทำงาน

จากข้อมูลพบว่า พนักงานOA1,OA2มีการทำงานเกิดMudaในการรอคอยเครื่องจักร ในการทำงาน จึงทำการSpeed upการทำงานของทั้ง2คนเพื่อลดและCombineงานทั้ง 2 คน

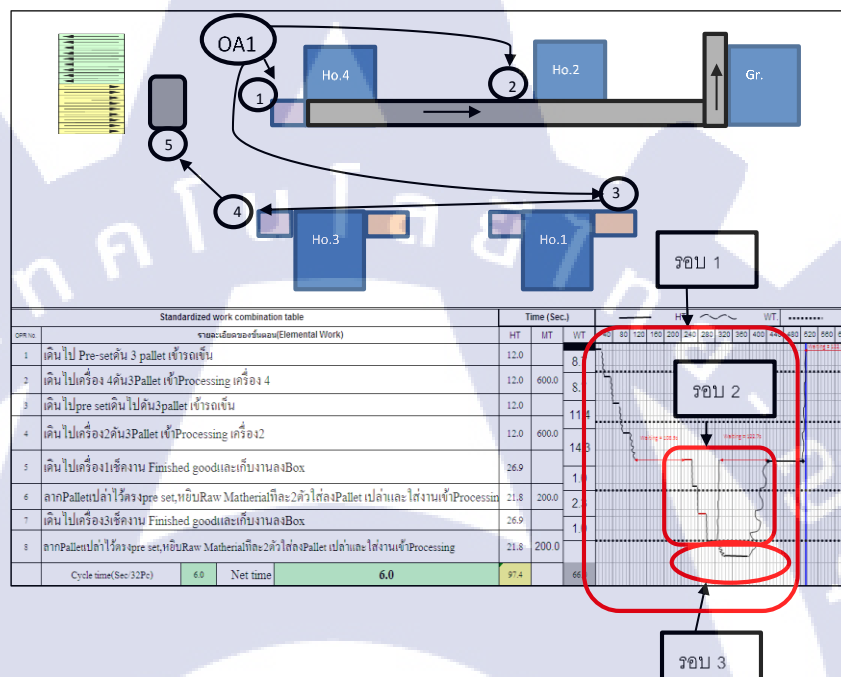


ภาพที่ 4.4 กราฟแสดงการรวมงานการทำงาน of พนักงาน

จากข้อมูลการทำงานพบว่า เมื่อรวมงานหลังจากการKaizen motion ปรากฏว่าพนักงานยังทำงานไม่ทันเครื่องNettime Honingดังนั้นจึงนำเครื่องจักรเข้ามาช่วยทดแทนขั้นตอนการทำงานและลดStockระหว่างProcess โดยมีStandardize work ดังนี้

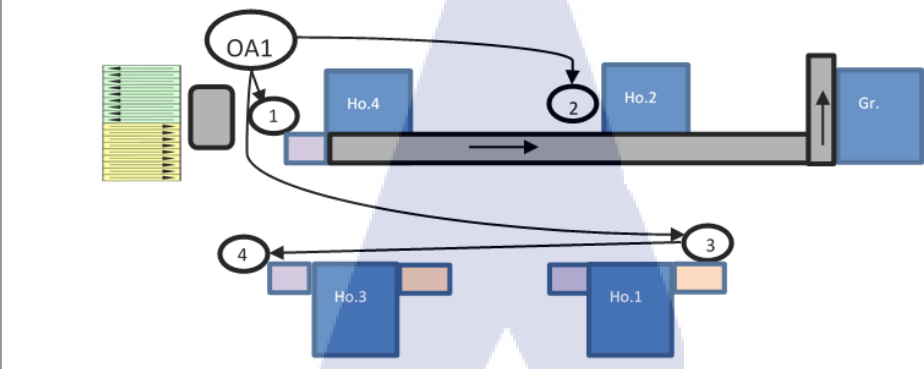
1.การออกแบบstandardize workใหม่

ทางผู้จัดทำได้ออกแบบการทำงานใหม่โดยมี Transfer conveyorเพิ่มเข้าไปหนึ่งไลน์และทำการsimulationหาเวลาในการทำงานเพื่อสร้าง Standardize work โดยในกรณีที่รูปแบบการทำงานมีการทำงาน3รอบ



ภาพที่ 4.5 Standardize work การทำงานใหม่

รอบการทำงานปกติ



Standardized work combination table		Time (Sec.)		
OPR No	รายละเอียดของขั้นตอน(Elemental Work)	HT	MT	WT
1	เดินไป Pre-set คัด 3 pallet เข้ารถเข็น	12.0		8.7
2	เดินไปเครื่อง 4 คัด 3 Pallet เข้า Processing เครื่อง 4	12.0	600.0	8.7
3	เดินไป pre set คัด 3 pallet เข้ารถเข็น	12.0		11.4
4	เดินไปเครื่อง 2 คัด 3 Pallet เข้า Processing เครื่อง 2	12.0	600.0	14.3
5	เดินไปเครื่อง 1 เช็กรงาน Finished good และเก็บงานลง Box	26.9		1.0
6	ลาก Pallet แปลง 1 วัสดุ pre set, หยิบ Raw Material ที่ละ 2 ตัว ใส่ลง Pallet แปลง และใส่งานเข้า Processing	21.8	200.0	2.3
7	เดินไปเครื่อง 3 เช็กรงาน Finished good และเก็บงานลง Box	26.9		1.0
8	ลาก Pallet แปลง 1 วัสดุ pre set, หยิบ Raw Material ที่ละ 2 ตัว ใส่ลง Pallet แปลง และใส่งานเข้า Processing	21.8	200.0	
	Cycle time (Sec/32Pc)	6.0	Net time	6.0
				97.4
				66.0

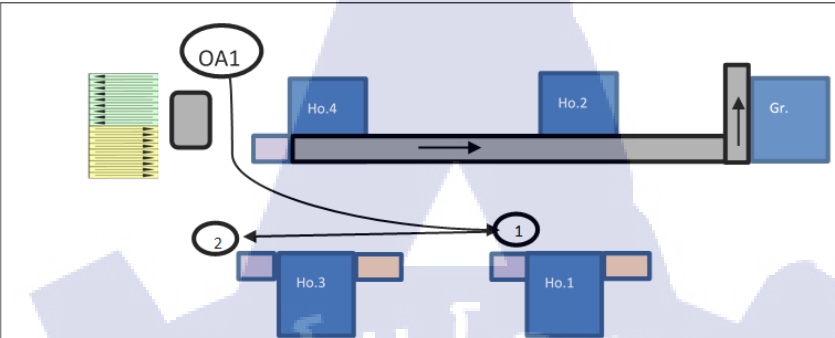
ภาพที่ 4.6 Standardize work การทำงานใหม่ รอบปกติ

จากข้อมูล Standardize work ที่ผู้จัดทำได้จัดรูปแบบการทำงานใหม่และทำการ Simulation การทำงาน พบว่า พนักงาน OA 1 ใช้เวลาการทำงาน 6 sec/ชิ้น ซึ่งอยู่ภายใต้ระยะเวลาการทำงาน 6.25sec/ชิ้น

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

รอบ 2 ทำเฉพาะเครื่อง Honing 1 และ Honing 3

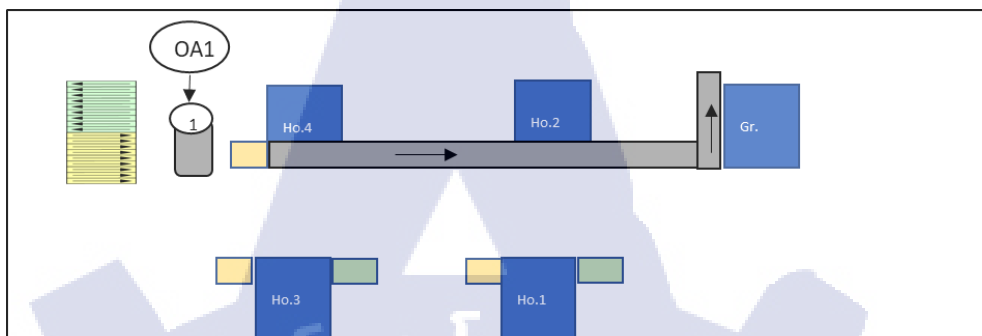


Standardized work combination table		Time (Sec.)		
OPR NO	รายละเอียดของขั้นตอน (Elemental Work)	HT	MT	WT
1	เดิน ไป Pre-set เดิน 3 pallet เข้ารถเข็น	12.0		8.7
2	เดิน ไปเครื่อง 4 ดัน 3 Pallet เข้า Processing เครื่อง 4	12.0	600.0	8.7
3	เดิน ไป pre set เดิน ไปดัน 3 pallet เข้ารถเข็น	12.0		11.4
4	เดิน ไปเครื่อง 2 ดัน 3 Pallet เข้า Processing เครื่อง 2	12.0	600.0	14.3
5	เดิน ไปเครื่อง 1 เช็กรางงาน Finished good และเก็บงานลง Box	26.9		1.0
6	ลาก Pallet เปล่า 1 ตัว ตรง pre set, หยิบ Raw Material ที่ละ 2 ตัว ใส่ลง Pallet เปล่า และใส่งานเข้า Processing	21.8	200.0	2.3
7	เดิน ไปเครื่อง 3 เช็กรางงาน Finished good และเก็บงานลง Box	26.9		1.0
8	ลาก Pallet เปล่า 1 ตัว ตรง pre set, หยิบ Raw Material ที่ละ 2 ตัว ใส่ลง Pallet เปล่า และใส่งานเข้า Processing	21.8	200.0	
	Cycle time (Sec/32Pc)	6.0	Net time	6.0
				97.4
				66.0

ภาพที่ 4.7 Standardize work การทำงานใหม่ รอบทำเฉพาะเครื่อง Honing 1 และ Honing 3

จากข้อมูล Standardize work ในการทำงานรอบ 2 นี้คือทำงาน Support เครื่อง 1, 3 โดยมี Net time = 5.1 sec/ชิ้น

รอบ3การทำงานรอบพิเศษ



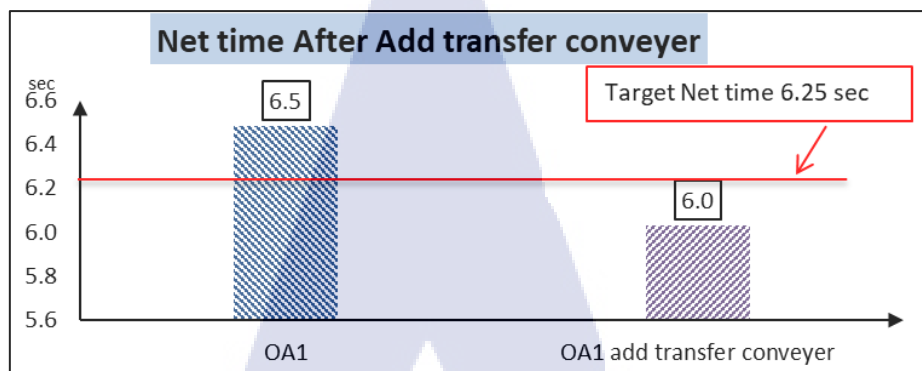
Standardized work combination table		Time (Sec.)		
OPR No.	รายละเอียดของขั้นตอน(Elemental Work)	HT	MT	WT
1	เดินไป Pre-set ดัน 3 pallet เข้ารถเข็น	12.0		8.7
2	เดินไปเครื่อง 4 ดัน 3 Pallet เข้า Processing เครื่อง 4	12.0	600.0	8.7
3	เดินไป pre set เดินไป ดัน 3 pallet เข้ารถเข็น	12.0		11.4
4	เดินไปเครื่อง 2 ดัน 3 Pallet เข้า Processing เครื่อง 2	12.0	600.0	14.3
5	เดินไปเครื่อง 1 เช็คนงาน Finished good และเก็บงานลง Box	26.9		1.0
6	ลาก Pallet แปลง 1 ไร่ ตรง pre set, หยิบ Raw Material ที่ละ 2 ตัว ใส่ลง Pallet แปลง และใส่งานเข้า Processing	21.8	200.0	2.3
7	เดินไปเครื่อง 3 เช็คนงาน Finished good และเก็บงานลง Box	26.9		1.0
8	ลาก Pallet แปลง 1 ไร่ ตรง pre set, หยิบ Raw Material ที่ละ 2 ตัว ใส่ลง Pallet แปลง และใส่งานเข้า Processing	21.8	200.0	
	Cycle time (Sec/32Pc)	6.0	Net time	6.0
				97.4
				66.0

ภาพที่ 4.8 Standardize work การทำงานใหม่ รอบพิเศษ

จากข้อมูลจะเพิ่มการทำงานในขั้นตอน เดินไป Pre set หยิบ Raw material ที่ละ 2 ตัว ใส่ 6 Pallet เวลาทั้งสิ้น 2.775 sec/ชิ้น จะอยู่ภายในเวลา waiting time 3.84 sec/ชิ้น โดยจะช่วยให้

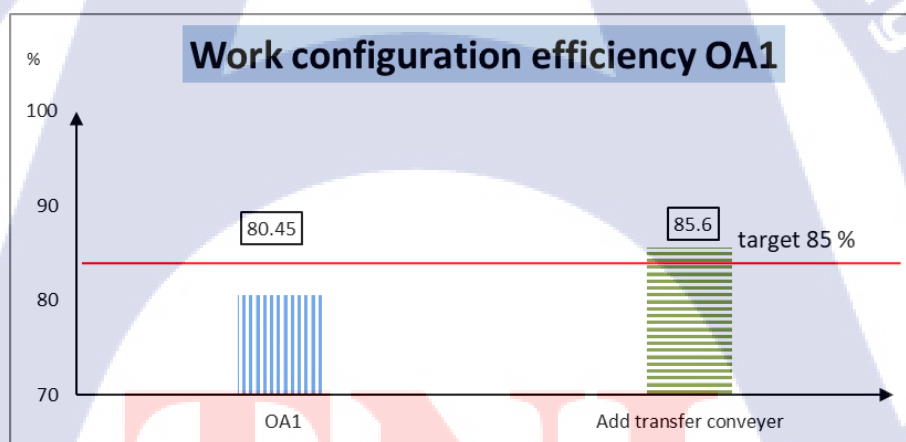
work con fig = $\frac{6(\text{sec})}{6.25(\text{sec})} \times 100 = 85.6\%$ ซึ่งส่งผลให้พนักงานทำงานได้เต็มประสิทธิภาพมากขึ้น

จากกราฟสามารถแสดงให้เห็นว่าเมื่อเพิ่ม Transfer conveyer พนักงาน OA1 ทำงานเป็นเวลา 192.8 sec ได้ในเวลา 200 sec



ภาพที่ 4.9 กราฟแสดงNet time หลังเพิ่มAuto transfer conveyer

จากการเพิ่มTransfer conveyer ส่งผลให้มี Work configuration efficiency ดีขึ้นจากเดิม 70.8%เป็น 85.6%



ภาพที่ 4.10 กราฟแสดงWork configuration หลังเพิ่มAuto transfer conveyer

4.2.2.2 การการสำรวจ Loss เพื่อ support stock ในกระบวนการผลิต

ทางผู้จัดทำได้เข้าไปเก็บรวบรวมข้อมูลการทำงาน จาก Production Performance Analysis Sheet พบว่า Operator assistance มี Muda ที่เกิดขึ้นจาก

1. Model change

ตารางที่ 4.3 เวลาการเปลี่ยน Model ใน 1 กะ

Model change		
No	Model	Time
1	4N15 เป็น GM	7.31
2	GM เป็น IRT50	8.16
3	IRT50 เป็น Nissan	7.46
4	Nissan เป็น Ford	9.81
Max		9.81

จากข้อมูลการเปลี่ยน Model พบว่าเกิดขึ้น 4 ครั้งต่อ 1 กะ โดยทำการเปลี่ยนครั้งละ 9.81 นาที ดังนั้นจึงเกิดเป็นความสูญเปล่าเกิดขึ้น

2. Tool change

ตารางที่ 4.4 เวลาการเปลี่ยน Tool ใน 1 กะ

Tool change	
No	Time
1	9.76
2	10.4
3	9.44
4	12.8
Max	12.8

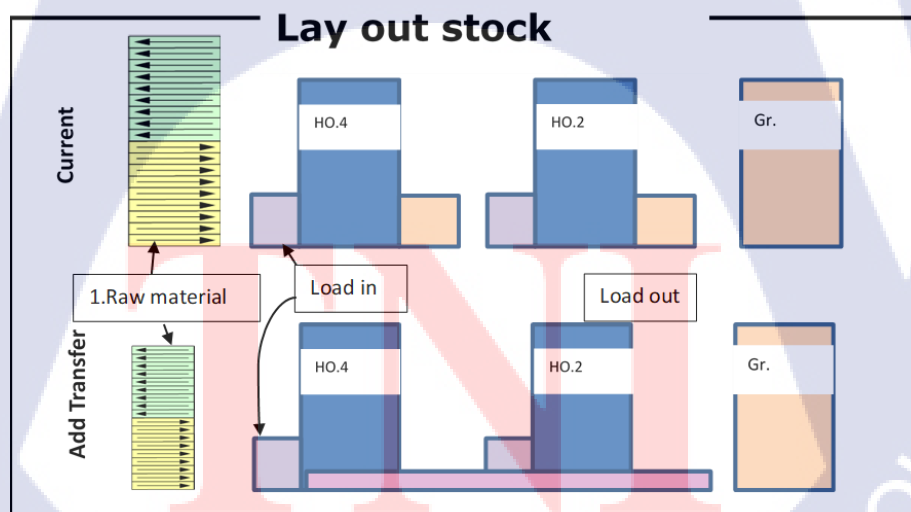
จากข้อมูลการเปลี่ยนTool พบว่าเกิดขึ้น 4 ครั้งต่อ 1 กะ โดยทำการเปลี่ยนครั้งละ 12.8 นาที ดังนั้นจึงเกิดเป็นความสูญเปล่าเกิดขึ้น

ตารางที่ 4.5 การกำหนดจำนวนการstock pallet

content	Max time	Stock support(1M/C)
1.Tool change	600 sec	24 piece
2.Model change	720 sec	29 piece
3.M/C Alarm	2280 sec	91 piece
Total	3600sec	144piece

จากข้อมูลเมื่อเกิด 1.Tool change จะต้องใช้Stock 3 pallet และ 2.Model change 3.M/C Alarm จะต้องใช้Stock 144 piece

Lay out Stock

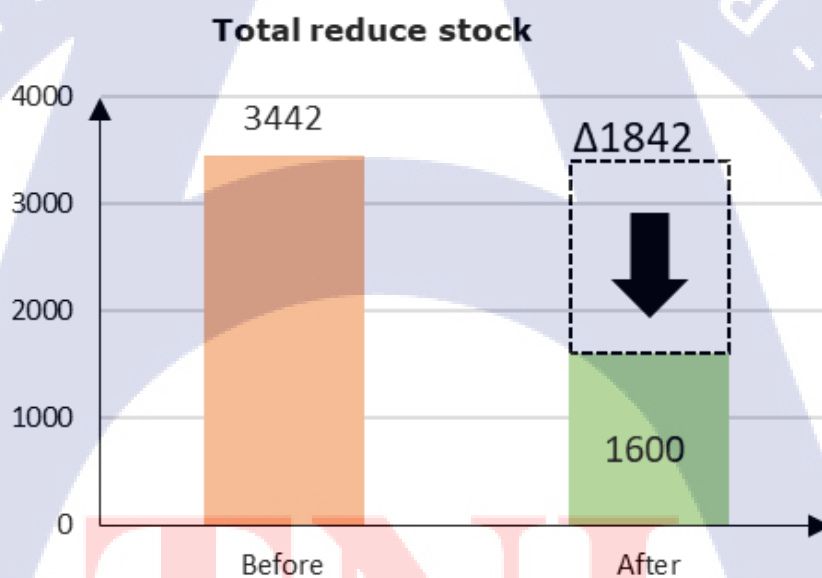


ภาพที่ 4.11 Lay out stock

ตารางที่ 4.6 stock in process

No.	Current(2M/C)	After
1.Raw material stock	2866 piece	1456 piece
2.Load in stock	288 piece	288 piece
3.Finish good stock	288 piece	0 piece
Total	3442	1520

จากตารางพบว่าstockได้มีการลดลง



ภาพที่ 4.12 กราฟแสดงการลดStock

จากกราฟพบว่าเมื่อสร้างAuto transfer conveyer แล้วทำการลดStockเหลือ Stock ที่จำเป็นจำนวน 1600 ชิ้นและลดการOver stockไปทั้งสิ้น 1842 ชิ้น

4.2.3การออกแบบTransfer conveyer

1.การออกแบบMachine spec sheet

โดยการDesignจะอยู่ภายใต้ดัชนีQCDS เพื่อกำหนดConceptให้makerออกแบบTransfer conveyerตรงกับconceptที่กำหนดขึ้นดังนี้

ตารางที่ 4.7 การกำหนดKPI

KPI	Detail	Target	action	In chart
Quality	No appearance BKD (Dent,Scrath,Burr)	BKD 0 Piece	Visual check	SDM (PE,PD,QA)
	Not mix NG&FG	NG 0 Piece	Pokayoke check at load in (Honing machine)	SDM
Cost	Low cost	Pay back 1.5 year	Optimal spec	SDM
Delivery	operate & setting	Net time target 6.25 sec	Continuous running 3 hour and reserve information	SDM
	Minimum stock	Minimum work in process	Continuous running 3 hour and record information for calculate	SDM
Safety	Denso safety standard	Under Denso safety standard	Part check and forecast probability for accident in future	SDM

No.	Content	Remarks	Subgroup/Date	Status
1	Lead in station			
2	Load in station			
3	Load in station			
4	Load in station			
5	Load in station			
6	Load in station			
7	Load in station			
8	Load in station			
9	Load in station			
10	Load in station			
11	Load in station			
12	Load in station			
13	Load in station			
14	Load in station			
15	Load in station			
16	Load in station			
17	Load in station			
18	Load in station			
19	Load in station			
20	Load in station			
21	Load in station			
22	Load in station			
23	Load in station			
24	Load in station			
25	Load in station			
26	Load in station			
27	Load in station			
28	Load in station			
29	Load in station			
30	Load in station			
31	Load in station			
32	Load in station			
33	Load in station			
34	Load in station			
35	Load in station			
36	Load in station			
37	Load in station			
38	Load in station			
39	Load in station			
40	Load in station			
41	Load in station			
42	Load in station			
43	Load in station			
44	Load in station			
45	Load in station			
46	Load in station			
47	Load in station			
48	Load in station			
49	Load in station			
50	Load in station			
51	Load in station			
52	Load in station			
53	Load in station			
54	Load in station			
55	Load in station			
56	Load in station			
57	Load in station			
58	Load in station			
59	Load in station			
60	Load in station			
61	Load in station			
62	Load in station			
63	Load in station			
64	Load in station			
65	Load in station			
66	Load in station			
67	Load in station			
68	Load in station			
69	Load in station			
70	Load in station			
71	Load in station			
72	Load in station			
73	Load in station			
74	Load in station			
75	Load in station			
76	Load in station			
77	Load in station			
78	Load in station			
79	Load in station			
80	Load in station			
81	Load in station			
82	Load in station			
83	Load in station			
84	Load in station			
85	Load in station			
86	Load in station			
87	Load in station			
88	Load in station			
89	Load in station			
90	Load in station			
91	Load in station			
92	Load in station			
93	Load in station			
94	Load in station			
95	Load in station			
96	Load in station			
97	Load in station			
98	Load in station			
99	Load in station			
100	Load in station			

ภาพที่ 4.13 Minute meeting

โดยเมื่อกำหนดดัชนีชี้วัดแล้วจึงได้ทำการDesign review เป็นจำนวนทั้งสิ้น 6 ครั้งจึงนำไปสู่จุดที่เสี่ยงต่อการการDesignมีดังนี้

4.2.3.2 การแก้ไขจุดเสี่ยง

1. การเลือกใช้อุปกรณ์การขนย้ายPallet

ทางผู้จัดทำได้วิเคราะห์และเปรียบเทียบในส่วนของอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่งจากHoning process เครื่อง 4 ผ่านหน้าเครื่อง 2 ไปยังGrinding process โดยทำตารางการเปรียบเทียบอุปกรณ์ ดังนี้

ตารางที่ 4.8 การเลือกอุปกรณ์ขนส่งPallet

Detail	Type									
	Cylinder		DC Motor		Robo cylinder		Servo motor		Stepper motor	
Power	Air source	O	Electric +control	O	Electric+ control	O	Electric+ control	O	Electric+ control	O
Accuracy	Not smooth	X	smooth	O	smooth	O	smooth	O	Not smooth	X
Load (Target 425.9 N)	Cann't running	X	Can running	O	Can running	O	Can running	O	Can running	O
Install area	-Long range area	X	- Medium	O	-Medium	O	- Medium	O	- Medium	O
Connecting rod	Piston	O	Chain roller	O	Automation	O	Chain roller	O	chain roller	O
Speed	Fast	X	Medium	O	Slow	X	Fast	O	Slow	X
Control speed	Cann't control	X	Can control	O	Can control	O	Can control	O	Cann't control	X
Arrange Cost(Low to High)	Low cost	O	Medium cost	O	High cost	X	High cost	X	Low cost	O
Total		3		8		6		7		5

พบว่า อุปกรณ์ที่เหมาะสมในการขนส่งPallet จากHoning process ไปGrinding process คือ Motor เนื่องจากใช้พลังงานไฟฟ้า มีการทำงานที่smooth สามารถขับเคลื่อนภายใต้Loadที่กำหนด สามารถติดตั้งได้ สามารถControl speedได้ และราคาไม่แพง

2.การออกแบบSpecของMotor



ภาพที่ 4.14 motor

การออกแบบและตรวจสอบSpecของMotor(BMU6200SC-20-3)จะต้องคิดในส่วนของการเคลื่อนที่ภายใต้Takt timeที่กำหนดคือ 10.05 sec (Cycle timeของเครื่องIGVเครื่องแรกในProcess Grinding) โดยFlowการทำงานส่งFinish good จากhonig processไปยังเครื่อง IGV ของGrinding process ได้ทันเวลาคือ 10.05 secและสามารถเคลื่อนโดยรองรับน้ำหนักขึ้นงานกับPalletได้

ตารางที่ 4.9 ผลการตรวจสอบSpec motor

Target	Design	Motor	Status
1.แรงToque	3.34 N·m	4.08 N·m	OK
2.รอบการหมุน	75.45RPM	187.24 RPM	OK

จากการตารางการตรวจสอบSpec motor ทำให้สามารถเลือกใช้Specนี้ได้เพราะตรงกับเงื่อนไขคือรองรับแรงPalletและขึ้นงานและเคลื่อนที่ได้ตามเวลาที่กำหนด

3.การโหลดชิ้นงานเข้าเครื่อง

ทางผู้จัดทำได้สร้างกล่องจำลองเสมือนจริง(Dumboru)ตามขนาดDrawing จริง แล้วได้ทำการนำDumboru ติดตั้งเพื่อจำลองการทำงานจริงในหน่วยงานจริง



ภาพที่ 4.15 Dumboru simulation

ตารางที่ 4.10 Simulation Dumboru

Target	result
1.Cycle time 13 sec	9 sec (ok)
2.gab area 400 mm	400 mm (ok)
3.Easy operate	Can load pallet (ok)

จากการจำลองการโหลดงานเพื่อแก้ไขจุดเสี่ยงพบว่าพนักงานสามารถโหลดงานได้ตรงกับจุดมุ่งหมายคือโหลดงานได้ 9 sec พื้นที่เหลือ 400 mm ทำงานได้เป็นปกติ

ดังนั้นจุดCheck point คือ 1.การเลือกใช้อุปกรณ์การขนย้ายPalletที่ไม่ถูกต้อง

2.การกำหนด Spec motor 3.การเช็คDumboru โหลดงาน ได้มีการตรวจสอบและแก้ไขเรียบร้อยแล้ว

4.2.3.ระยะเวลาการคืนทุน

ทางผู้จัดทำได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการสร้างเครื่องจักร ค่าใช้จ่ายในการจ้างพนักงานงานOperator assistance ต่อปี

-ราคาในการลงทุน บาทต่อ1ไลน์การผลิต รวม บาท

-ค่าจ้างพนักงานOA1คน บาทต่อปี ลด 3 คน/กะ(6คน/กะ เข้า เย็น)บาทต่อปี

$$\text{จากสูตร จำนวนปีที่คืนทุน} = \frac{\text{เงินที่ใช้ในการลงทุน บาท/ปี}}{\text{ค่าจ้างพนักงาน บาท}} = 1.4 \text{ ปี}$$

การลงทุนสร้างเครื่องจักรนั้นควรตระหนักถึงปัจจัยสำคัญคือระยะเวลาในการคืนทุนนั้นจะต้องอยู่ในมาตรฐานที่Siam densoกำหนด ซึ่งการสร้างเครื่องTransfer conveyerจะคืนทุนภายในระยะเวลา 1.4 ปี อยู่ภายใต้Siam denso standardคือ 1.5 ปี

4.3วิจารณ์ข้อมูล

สำหรับการดำเนินโครงการ ผู้จัดทำได้ใช้ข้อมูลทางทฤษฎีมารองรับการดำเนินงานทั้งหมด ได้แก่ TIE(Muda) Statistic ErgonomicและMechanic design ทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ด้านการปฏิบัติงานเชิงเทคนิค

ในส่วนของการทำงานจะต้องมีการติดต่อและดำเนินงานร่วมกับหน่วยงานหลายๆ ส่วน โดยเฉพาะแผนก Production(PE)เรียนรู้ระบบการทำงาน วัฒนธรรมต่างๆ

- เป็นแผนที่ใกล้ชิดกับหน้างานจึงมากผลการดำเนินงานในส่วนนี้ทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงานด้านวัฒนธรรม

จากการดำเนินงานทั้งหมด การลดต้นทุนการผลิตโดยTransfer conveyer การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานและการลดStockสินค้า การออกแบบเครื่องAuto transfer conveyerและการCheckจุดเสี่ยงได้ดำเนินการเป็นไปตามPlanที่ได้กำหนดไว้ และได้มีการติดตามแผนงานกับพี่เลี้ยงและMakerโดยจะดำเนินการติดตั้งจริงในช่วงเดือนธันวาคมนี้ จากผลการดำเนินงานในส่วนนี้ ทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ด้านโครงการ

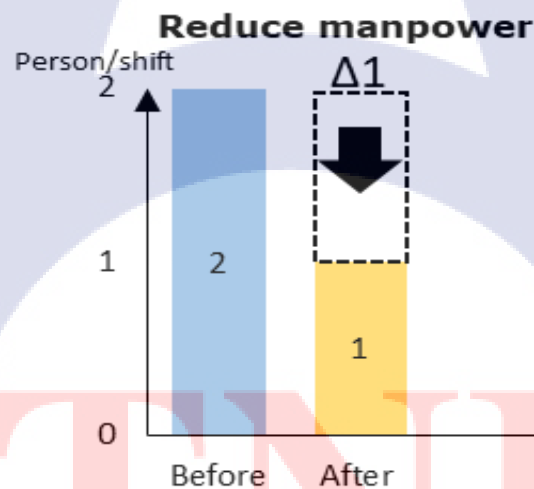
บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1สรุปผลการดำเนินงาน ประโยชน์ที่บริษัทได้รับ

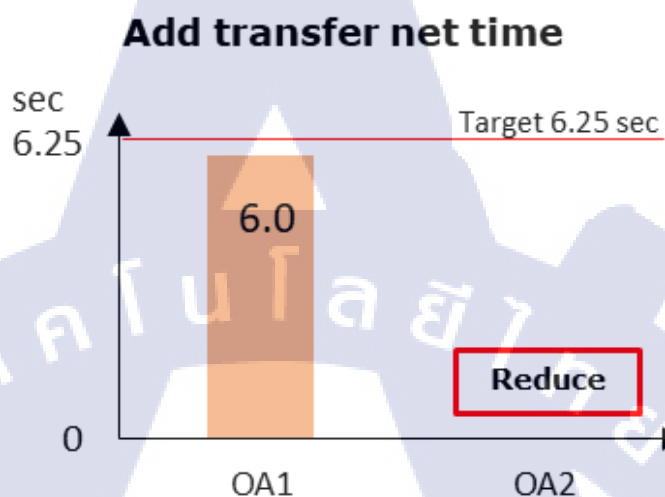
จากการฝึกสหกิจ 4 เดือนกับหน้าที่พนักงาน Production engineer ซึ่งทำหน้าที่ดูแลส่วนงาน Injector machining โดยทางผู้จัดทำรับผิดชอบในการทำโปรเจกต์เรื่อง Reduce cost production by Auto Transfer conveyer ซึ่งผลจากการทำโปรเจกต์คือ

1.สามารถลดพนักงานจากเดิมที่มีพนักงานOAหน้าเครื่อง 2 คนต่อกะซึ่งทำงานเป็นMuda ทำการ Motion kaizenแล้วเพิ่มAuto transfer conveyer ช่วยในการทำงานทำให้ลดลงเหลือ 1 คนต่อกะ



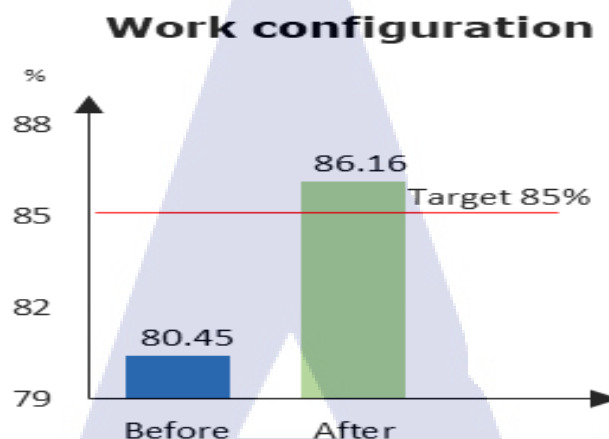
ภาพที่ 5.1 กราฟการลดคนหลังเพิ่มAutotransfer conveyer

2.เมื่อลดพนักงานแล้วพนักงานOAสามารถทำงานได้ภายใต้Net timeที่กำหนด คือ 6.0 sec ซึ่งสามารถทำได้ภายในTarget ที่ตั้งไว้คือ 6.25sec



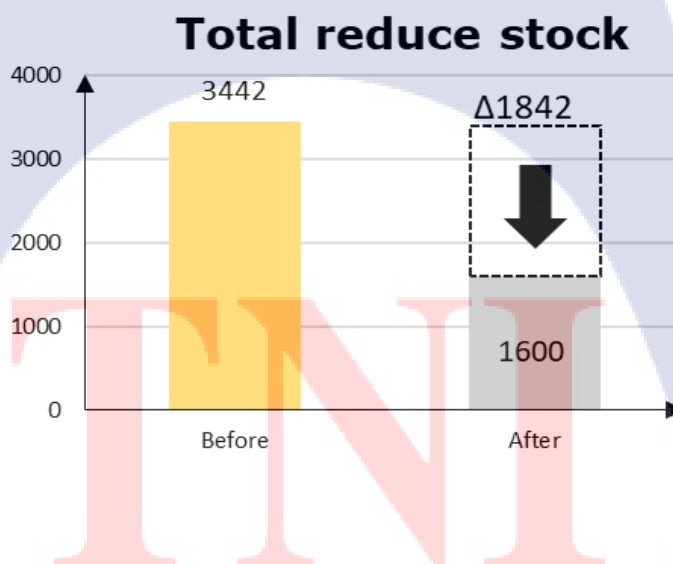
รูปภาพที่ 5.2 กราฟNet time!เพิ่มAutotransfer conveyer

3.เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานจากเดิมการทำงานพนักงานOA1มี Work configuration efficiency=80.45% ซึ่งหลังจากเพิ่มเครื่อง Transfer conveyer จะมี Work configuration efficiency=85.6% แสดงว่ามีการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานดีขึ้น ซึ่งสามารถบรรลุTargetที่ตั้งไว้คือ 85%



ภาพที่ 5.3 กราฟNet time!เพิ่มAutotransfer conveyor

4.เนื่องจากเดิมที่ใน Process เกิดมี Stock สินค้าเกินจำเป็น (Over stock) แล้วทำให้เกิดเป็น Muda จึงได้นำเครื่องAuto transfer conveyor เข้ามาติดตั้งพบว่าสามารถลดจำนวนStock 1842ชิ้นที่เกิดขึ้นในProcessได้ ดังกราฟ



ภาพที่ 5.4 กราฟการลดStock in process

5.ในส่วนของการออกแบบนั้นมีการกำหนดดัชนีเกี่ยวกับการDesignและsimulationในส่วน
ของจุดเสี่ยงคือ1.การไหลตงานไม่Smooth 2.การออกแบบspec motorที่ยังไม่รองรับกับน้ำหนัก
Pallet โดยจุดเสี่ยงทั้งสองได้รับการแก้ไขดังต่อไปนี้ 1.การสร้างกล่องขนาดเสมือนชิ้นงาน

(Dumboru)ตรวจสอบในการLoad in 2. ใช้การคำนวณและการSimulationในโปรแกรม Solid work โดยในจุดเสี่ยงทั้งสองนี้ได้รับการปรับปรุงและแก้ไขเรียบร้อยแล้วและสามารถนำFinal Designไปเป็นต้นแบบในกระบวนการสั่งซื้อชิ้นส่วนและกระบวนการประกอบติดตั้งเครื่องต่อไป

5.2ประโยชน์ที่นักศึกษาได้รับ

จากการฝึกงานครั้งนี้ผู้จัดทำโครงการได้เรียนรู้ระบบการทำงานของบริษัทSiam denso Manu facturing และวัฒนธรรมองค์กร ได้พัฒนาตนเองในส่วนของความรู้ ความเข้าใจ ความรับผิดชอบในการทำงาน การปรับตัวในสถานะเมื่อได้รับความกดดัน การพัฒนาทักษะการสื่อสาร รวมไปถึงการเข้าร่วมประชุมต่างๆ ที่สามารถนำมาพัฒนาต่อในอนาคตได้

5.3ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน

1. สำหรับพี่เลี้ยงของนักศึกษาฝึกงาน ขอให้สั่งงานทิ้งไว้ให้กับนักศึกษาฝึกงานเพื่อดำเนินการเรียนรู้ในส่วนงานที่ได้รับมอบหมายมาในขณะที่ทางพี่เลี้ยงยังไม่สามารถมาดูแลได้
2. พี่เลี้ยงและนักศึกษาฝึกงานควรปรึกษากันขอบเขตของการทำโปรเจกให้ชัดเจน เพื่อความรวดเร็วในการดำเนินงาน
3. ก่อนที่นักศึกษาจะเข้ารับการฝึกงานในส่วนงานต่างๆ ขอให้มีการเทรนนิ่งเรื่องการใช้อุปกรณ์การทำงานที่มีความเสี่ยงเพิ่มเติม เช่น คัทเตอร์ เนื่องจากการปฏิบัติงานในบางลักษณะมีความเหมาะสมที่จะใช้คัทเตอร์ในการทำงานมากกว่าอุปกรณ์อื่นๆ เพื่อประสิทธิภาพของงานที่จะออก

TNI

เอกสารอ้างอิง

รศ.ดร.มังกร โรจน์ประภากร.2553.ระบบการผลิตแบบโตโยต้า,พิมพ์ครั้งที่ 5,สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.,บริษัท พิมพ์ดีการพิมพ์ จำกัด,หน้า12-129

Training Academy Center.2560.Basic Production Engineering,พิมพ์ครั้งที่ 2,Siam denso manufacturing, Siam denso manufacturing,หน้า161-66

ร.ศ.สมนึก วัฒนศรีกุล.2553.ตารางคู่มืองานโลหะ,พิมพ์ครั้งที่ 6,ศูนย์พิมพ์ตำราเรียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,หน้า259

Green World Media(Thailand)Co.ความแตกต่างระหว่าง เสตีปมอเตอร์และเซอร์โว มอเตอร์.[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก : <https://www.mmthailand.com/มอเตอร์สเต็ปvsเซอร์โว.html>. (วันที่ค้นข้อมูล:19 กันยายน 2561).

บริษัท เอนเนอร์ยี ควอลิตี้ เซอร์วิส จำกัด.การประเมินทางเศรษฐศาสตร์.[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก : <https://ienergyguru.com/2015/09/การประเมินทางด้านเศรษฐศาสตร์.html>. (วันที่ค้นข้อมูล : 20 กันยายน 2561).

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

ภาคผนวก

TNI

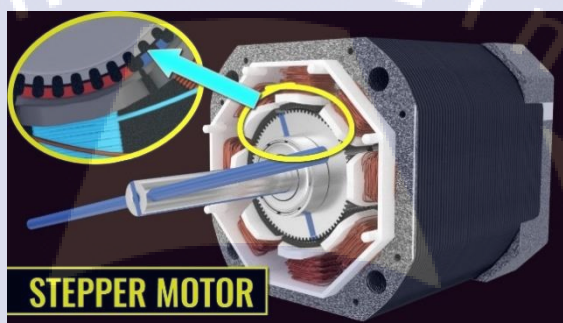
อุปกรณ์ในการขนส่งPallet

1.สเต็ปมอเตอร์ (Stepper Motor)

เกิดจากการหมุนของ Rotor ที่เป็นแม่เหล็กถาวรที่เกิดจาก Stator ที่พันขดลวดเอาไว้ เมื่อจ่ายพลังงานจะทำให้เกิดสนามแม่เหล็กและทำปฏิกิริยากับ Rotor จนเกิดการหมุน

ข้อดี ด้วยราคาที่ต่ำและความซับซ้อนน้อยทำให้ทำงานแบบ Open-Loop ได้ และหากมีขีดจำนวนมากเท่าไรยังสามารถให้ Torque ได้สูงที่ความเร็วที่ 0 รอบต่อนาที มีอายุการใช้งานที่ยาวนานทนทาน สามารถประยุกต์ใช้ได้หลากหลายรูปแบบ

ข้อเสีย สเต็ปมอเตอร์นั้นมีการจำกัดความเร็ว โดยเฉลี่ยสามารถหมุนได้ที่ความเร็ว 1,200 รอบต่อนาทีหรือน้อยกว่า ทำให้ไม่สามารถทำงานที่ต้องการความละเอียดสูงมากได้



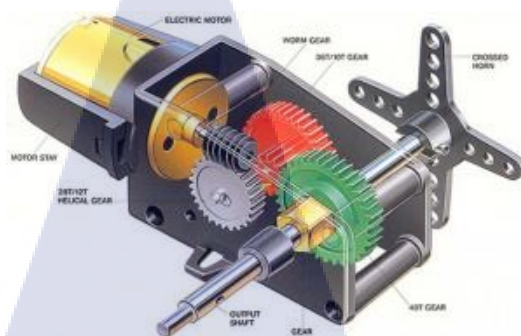
ภาพที่ ก.1 Stepper motor

2.เซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor)

ส่วนประกอบที่คล้ายคลึงกับสเต็ปมอเตอร์ ไม่ว่าจะเป็น Rotor หรือ Stator ด้วย แต่ในขณะเดียวกันเซอร์โวมอเตอร์นั้นมีความซับซ้อนมากกว่าสเต็ปมอเตอร์ สามารถทำความเร็วได้หลายพันรอบต่อนาที นอกจากนี้ยังส่งกำลังได้อย่างเสถียรไม่ว่าจะใช้ความเร็วเท่าใดก็ตาม แตกต่างจากมอเตอร์สเต็ปที่มีการผันผวน

ข้อดี สามารถควบคุมหรือจัดการการทำงานให้อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการได้ ทำให้มีการใช้งานที่ต้องการความเร็วและความแม่นยำสูง

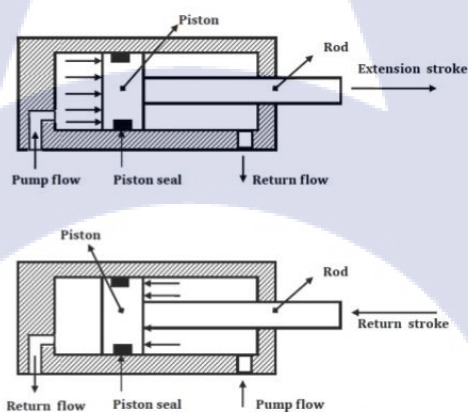
ข้อเสีย ผลิตขึ้นมาโดยมีส่วนประกอบของแม่เหล็กกลุ่ม Rare-Earth ซึ่งมีราคาต้นทุนที่สูงกว่า



ภาพที่ ก.2 Servo motor

3.กระบอกลม Air cylinder

อุปกรณ์ที่ใช้ลมทำให้ก้านกระบอกลม เคลื่อนที่ไปในแนวเส้นตรง หรือหมุน 90, 180, 270 หรือ 360 องศา อุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานในรูปแบบความดันลมให้เป็นพลังงานกลในรูปแบบของการเคลื่อนที่



ภาพที่ ก.3 Air cylinder

ประวัติผู้จัดทำโครงการงาน

ชื่อ-สกุล	นายกิริติ สุรนารอด
วัน เดือน ปีเกิด	2 สิงหาคม 2539
ประวัติการศึกษา	
ระดับประถมศึกษา	ประถมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2551 โรงเรียนบรรจรงรัตน์
ระดับมัธยมศึกษา	มัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ.2557 โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย
ระดับอุดมศึกษา	คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
ทุนการศึกษา	ไม่มี
ประวัติการฝึกอบรม	1.ศึกษาดูงานบริษัท โซลน่าซ์ จำกัด 2.อบรมความปลอดภัยวิชา Safety
ผลงานที่ได้รับตีพิมพ์	ไม่มี



TNI