

หัวข้อรายงานการฝึกงาน	การไคเซน และการลดเวลาการเปลี่ยนรุ่นในไลน์ประกอบ
หน่วยกิต	6
ผู้เขียน	นางสาว จูติรัตน์ รัตนขจรสกุล
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ สุรเดช ภัทรวิเชียร
หลักสูตร	บริหารธุรกิจบัณฑิต
สาขาวิชา	การจัดการอุตสาหกรรม
คณะ	บริหารธุรกิจ
พ.ศ.	2553
บทคัดย่อ	

สาระสำคัญในรายงานสหกิจศึกษานี้แสดงให้เห็นรายละเอียดของโครงการที่ได้
 รับผิดชอบโดยมีรายละเอียดของการKaizenและการลดเวลาในการเปลี่ยนรุ่นในไลน์การประกอบ ซึ่งมี
 วัตถุประสงค์เพื่อSupport การลดLot sizeจาก96ชิ้น→48ชิ้น และสามารถค้นหาความสูญเปล่าในการ
 ผลิตได้ โดยใช้ทฤษฎีJIT การผลิตแบบSmall lot และการทำMotion analysis โดยขั้นตอนในการ
 ดำเนินงานจะเริ่มจากการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา รวมไปถึงวิธีการแก้ไขและทำการKaizen
 ตลอดจนการสรุปผลรวมของการลดเวลาในการเปลี่ยนรุ่นซึ่งสามารถลดเวลาการเปลี่ยนรุ่นในprocess
 master jig ได้9.6sec→7.8secคิดเป็น18.75% camera check ได้12.1→1.2คิดเป็น 82.64%และMaster
 sheet and stand checkได้11.8→2คิดเป็น93.05% และนำมาประยุกต์ใช้ในไลน์ประกอบแล้ว

คำสำคัญ : สหกิจศึกษา/Kaizenและการลดเวลาในการเปลี่ยนรุ่นในไลน์การประกอบ

Project Title Kaizen and Reduction of change over time in Assembly line
Case study of Siam Denso Manufacturing Co.,Ltd

Credits 6
Candidate Miss Thitirat Rattanakajornsakul
Advisor Suradech Pataravichein
Program Bachelor of Business Administration
Field of Study Industrial Management
Faculty Business Administration
B.E. 2553

Abstract

This Report of Cooperative Education shows details about Kaizen and reduction of Change over time in assembly line. The target is to reduce the Lot size from 96 pieces to 48 pieces And to find The waste of motion. By using Theory such as JIT. Small lot production and Motion analysis. The process of operation starts from the analysis of causes of the problem until idea how to Kaizen. As well as summary the results of reducing the change over time Finally can reduce the change over time in the process master jig from 9.6sec to 7.8sec, representing 18.75%, camera check from 12.1sec to 1.2sec representing 82.64% and the Master sheet and stand check from 11.8sec to sec2 representing 93.05% and all of process apply the assembly line already.

Keywords : Cooperative Education/Kaizen/ Kaizen and Reduction of change over time in Assembly line

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันเทคโนโลยีไทย- ญี่ปุ่น และ สยามเด็นโซ่ แมนูแฟกเจอร์ส จำกัด ที่ได้เปิดโอกาสให้มาทำโครงการสหกิจศึกษาครั้งนี้ และขอขอบคุณพี่ๆแผนก Total Industrial Engineering ทุกท่านที่ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ และให้คำปรึกษาและพี่ๆ Supervisor Team leader Team association ที่คอยชี้แนะแนวทางในการแก้ปัญหา และพนักงานทุกท่านในไลน์ Injector Assembly ที่ให้ความร่วมมือในการทำงาน อีกทั้งได้ช่วยเสนอไอเดียที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง จนการปฏิบัติงานสหกิจครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

นางสาว จุติรัตน์ รัตนขจรสกุล

ผู้จัดทำโครงการ

11 มกราคม 2511

TNI

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย

ข

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ

ค

กิตติกรรมประกาศ

ง

สารบัญ

จ

รายการตาราง

ช

รายการรูปประกอบ

ณ

1.บทนำ

1

1.1ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

1

1.2ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ หรือการให้บริการหลักขององค์กร

1

1.3รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร

4

1.4ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

6

1.5พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

6

1.6ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

6

1.7วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติงาน

6

1.8ผลที่คาดว่าจะได้รับการปฏิบัติงาน

7

2.ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	8
ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี	8
ปริมาณการผลิตขนาดเล็ก	10
หลัก5จริง	11
เทคนิคการศึกษาเวลา	13
การศึกษาวិธีการทำงาน	26
สมดุลสายการผลิต	36
การKAIZEN	41
3.แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน	48
3.1แผนงานปฏิบัติงาน	48
3.2รายละเอียดงานที่นักศึกษาปฏิบัติในงานสหกิจศึกษา	49
3.3ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงาน	50
4.สรุปผลการดำเนินการวิเคราะห์และสรุปผลต่างๆ	66
4.1สรุปการดำเนินงานและผลการวิเคราะห์ข้อมูล	66
4.2วิเคราะห์และวิจารณ์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์	71
4.3แนวทางการแก้ไขปัญหาและข้อเสนอแนะ	72

เอกสารอ้างอิง

73

ประวัติผู้วิจัย

74



รายการตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 แสดงค่าตัวประกอบของความเชื่อมั่นที่นิยมใช้	18
2.2 ค่าR	19
2.3 คะแนนขององค์ประกอบต่างๆในการประเมินอัตราความเร็วตามวิธีWesting House	21
2.4 แสดงเวลาเพื่อสำหรับความเครียดทางร่างกาย ILO	25
2.5 ตารางสรุปการใช้เครื่องหมาย Process Chart	29
2.6 เลือกเวลามากที่สุดก่อน	39
2.7 งานย่อยที่ถูกเรียงลำดับแล้ว	39
2.8 วิธีเรียงลำดับน้ำหนัก	40
2.9 วิธีแบบของกิลบริดจ์และเวสเตอร์	40
3.1.1 แผนการปฏิบัติงาน	48
3.1.2 แผนการปฏิบัติงาน	48
3.1 Matrix of change over time in line 6	53
3.2 elementของการเปลี่ยนรุ่นของProcess BKD visual	55
3.3 ตารางการจับเวลาของprocess BKD	56
3.4 ตารางการสรุปผลของแต่ละElement	57
3.5 ตารางสรุปผลการจับเวลา	58
4.1 ตารางเทียบก่อน-หลังการปรับปรุง	71

รายการรูปประกอบ

รูป	หน้า
1.1 คอมมอนเรล	2
1.2 ปุ่มจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง	2
1.3 รางคอมมอนเรล	2
1.4 หัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง	2
1.5 แผนที่ที่ตั้งของบริษัท สยามเค็นโซ่ แมนูแฟคเจอร์ริง จำกัด	3
2.1 การกระจายปกติ	17
2.2 การเขียนแผนภูมิแสดงกระบวนการการผลิตสื่อกระดาษทราย	30
2.3 ฟังสถานีงานหยิบชิ้นงาน ไปใส่เครื่องพันทราย	31
2.4 แผนภูมิกิจกรรมของการดำเนินงาน	31
2.5 สถานีงานและ แผนภูมิกิจกรรมของการทำงานหยิบงานที่ปรับปรุงแล้ว	32
2.6 รอบเวลาของแต่ละwork station	37
2.7 เวลาแต่ละStation	38
2.8 ภาพงานย่อยต่างๆ	41
2.9 งานย่อยที่เกิดสภาพคอขวด	41
3.1 Target of Lot size reduction in line Assembly	49

3.2	Lay out ของไลน์การประกอบหัวฉีดน้ำมัน	51
3.3	MFCของLine 6	53
3.4	แบบฟอร์มบันทึกการจับเวลา	54
3.5	กราฟพารได้สรุปเวลาแต่ละElement	57
3.6	กราฟแสดงเวลาในการเปลี่ยนรุ่นและเวลาTarget lot size 48	60
3.7	ใบKAIZEN PLAN SHEET	61
3.8	พนักงานดึงStand checkเพื่อทำการเปิดกล่องMaster Jig	62
3.9	หลังจากที่ทำการเลื่อนStand check แล้วทำการเปิดกล่องmaster jig	62
3.10	พนักงานทำการตรึงตั้งกล่อง	63
3.11	พนักงานยกฝาครอบStand check จากนั้นทำการหยิบMaster sheet	64
3.12	พนักงานทำการหาแผ่นMaster sheet(มีการเอื้อมหยิบของพนักงาน)	64
3.13	พนักงานมีการก้มในขั้นตอนการเขียนCheck sheet	65
4.1	ที่เก็บกล่องMaster Jigที่อยู่ในรูปแบบของลิ้นชัก	67
4.2	ด้านในของลิ้นชัก ทำเป็นขั้นๆเพื่อสะดวกแก่การหยิบ	67
4.3	รางRoller ใต้ฐานกล่อง	68
4.4	Rearrange โต๊ะStand checkให้เรียบแผ่นMaster sheet ทางด้านข้างแทน	69
4.5	ทำชั้นใต้โต๊ะStand checkเพื่อเก็บแผ่นMaster sheet	69
4.6	ติดป้ายLabel โมเดลของแต่ละรุ่นเพื่อง่ายต่อการหา	70

4.7	ถอดสำหรับรองการเขียนแผ่นcheck sheet	70
4.8	กราฟเปรียบเทียบเวลาก่อนทำการปรับปรุง	72
4.9	กราฟเปรียบเทียบเวลาหลังทำการปรับปรุง	72



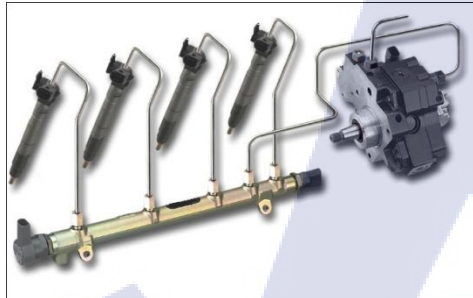
บทที่ 1

1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

ชื่อบริษัท	บริษัท สยาม เด็นโซ แมนูแฟคเจอริง จำกัด Siam Denso Manufacturing Co.,Ltd
วันที่ก่อตั้ง	8 กุมภาพันธ์ 2545
ผู้ถือหุ้น	DENSO International ASIA PTE.LTD (DIAS) 90% และอื่นๆ 10%
ที่อยู่ปัจจุบัน	นิคมอุตสาหกรรม อมตะนคร เฟส 6 เลขที่ 700/618 หมู่ 4 ต. บ้านเก่า อ.พานทอง จ.ชลบุรี 20160
พนักงาน	2603คน (จำนวนพนักงานปัจจุบัน ปี2010)

1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ หรือการให้บริการหลักองค์กร

- ผลิตภัณฑ์หลัก ระบบคอมมอนเรล (ปั๊มจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงรางคอมมอนเรล และหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง)
- พันธกิจ เพื่อสังคมไทย ความเจริญของลูกค้า และความพึงพอใจของพนักงานจากการผลิตอุปกรณ์อัดฉีดเชื้อเพลิง
- วิสัยทัศน์ เพื่อเป็นรากฐานการผลิตของผลิตภัณฑ์ที่มีความแม่นยำสูงในอาเซียน เพื่อเป็นบริษัทที่เชื่อถือได้ในการจัดทำผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูงโดยตระหนักถึง “คุณภาพเป็นอันดับหนึ่ง” และเป็นบริษัทภายในประเทศที่ยึดตามวิถีของ DENSO และวัฒนธรรมไทย



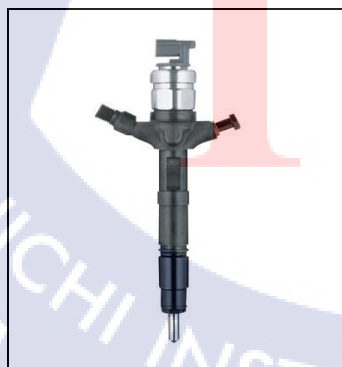
รูป 1.1 รางคอมมอนเรล (Common rail)



รูป 1.2 ปั๊มจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง (Supply Pump)



รูป 1.3 รางคอมมอนเรล (Common Rail)

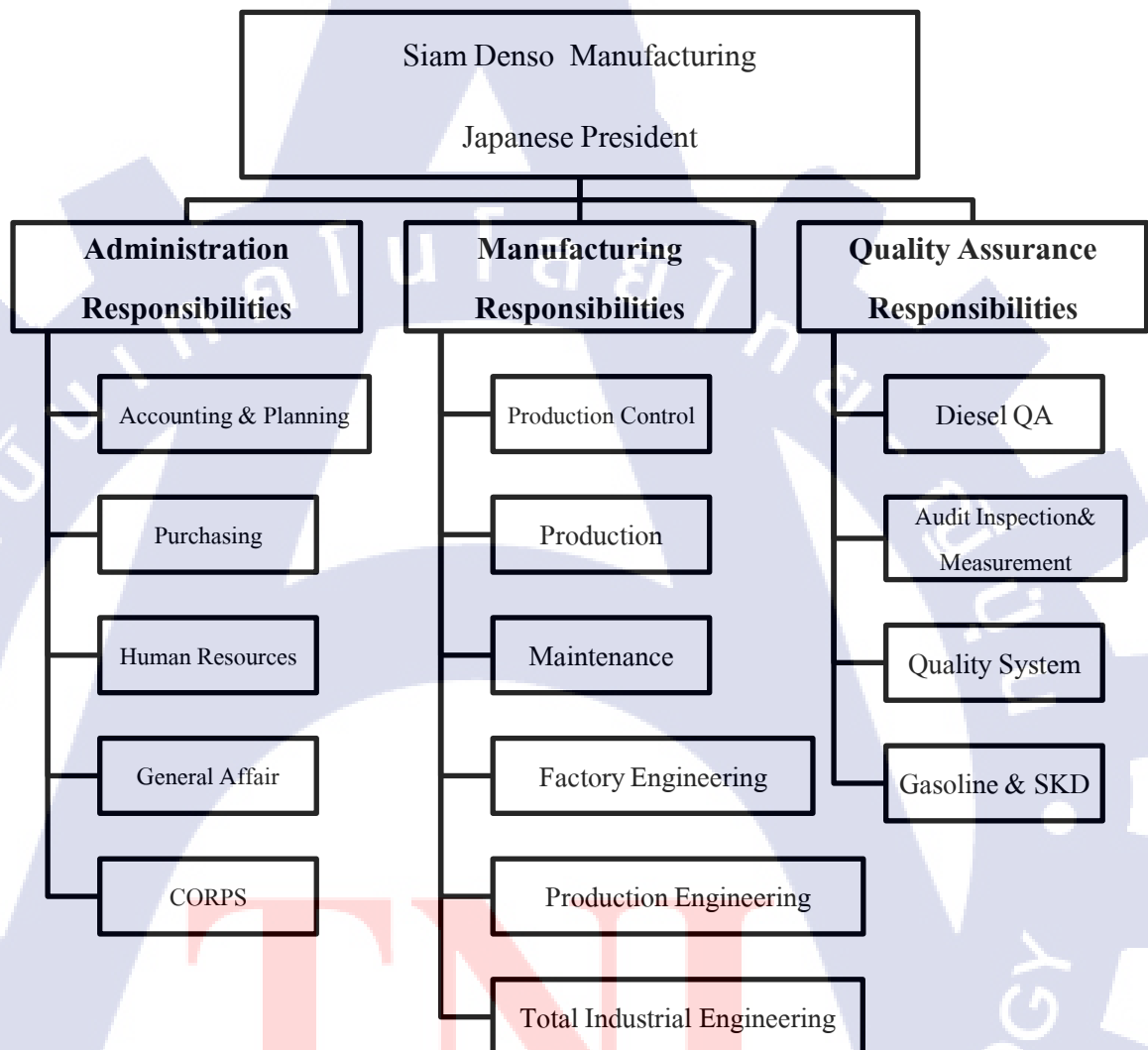


รูป 1.4 หัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง Diesel Injector

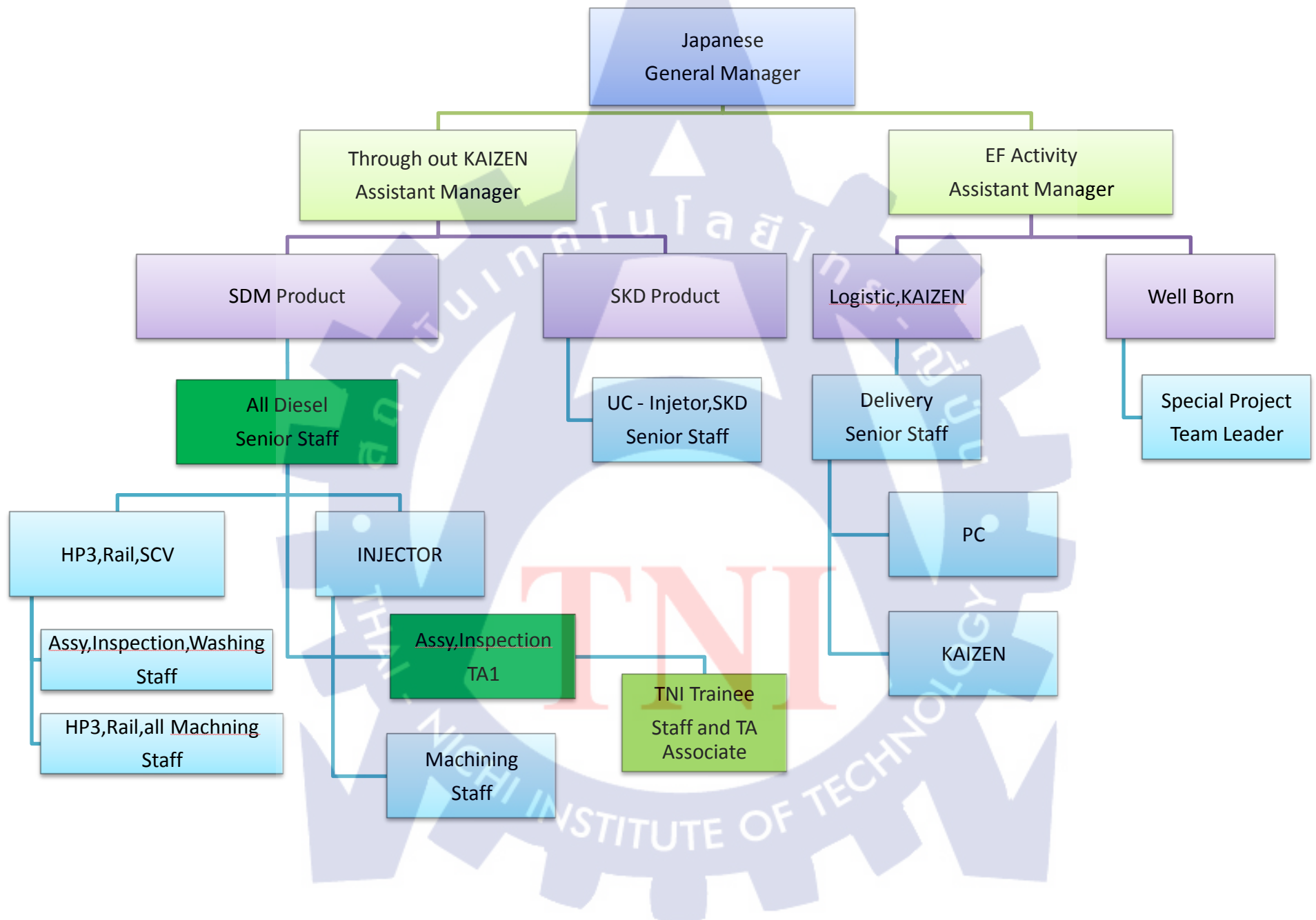


รูปที่ 1.5 แผนที่ ที่ตั้งของบริษัท สยามเด็นโซ่ แมนูแฟคเจอร์ริง จำกัด

1.3 รูปแบบการจัดองค์กรของบริษัท Siam Denso Manufacturing



1.3.1 รูปแบบการจัดองค์กรของแผนก Total Industrial Engineering



1.4 ตำแหน่งงานและหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

ตำแหน่ง Trainee (Support Senior staff and Team associate)

หน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ลดเวลา Set up time ในส่วนของเวลาการเปลี่ยนรุ่น (Change over time) โดยมี Target จาก lots size 96 ตัว เป็น lots size 48 ตัว รวมถึงการ ใด เช่น

การทำงานของพนักงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และทำ danboru จำลอง Process BKD check

1.5 พนักงานที่ปรึกษา และ ตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

ชื่อ นายศราวุธ หวลประโคน

ตำแหน่ง Team association

1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

- 4 เดือน (มิถุนายน-กันยายน 2553)

1.7 วัตถุประสงค์ของการทำโครงการที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

1. สามารถศึกษาขั้นตอนในการเปลี่ยนรุ่นและวิธีการเปลี่ยนรุ่นจาก Model Izusu → Model Toyota ได้
2. สามารถทำการจับเวลาการเปลี่ยนรุ่นได้ และค้นหาความสูญเปล่าที่เกิดจากกระบวนการเปลี่ยนรุ่นรวมทั้งวิเคราะห์และเสนอแนะแนวทางการแก้ไขให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องได้นำไปปฏิบัติตามได้
3. สามารถ support การลด lot size จาก 96 ตัว เป็น 48 ตัวได้ โดยนำเทคนิค และ หลักการของ Total Industrial Engineering มาประยุกต์ใช้ได้
4. สามารถทำ Danboru และนำไปประยุกต์ในหน่วยงาน จริงได้

1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการทำโครงการที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

5. เพื่อที่จะศึกษาขั้นตอนการเปลี่ยนรุ่นและวิธีการเปลี่ยนรุ่นจากmodel Izusu→model Toyota
6. เพื่อที่จะสามารถทำการจับเวลาในการเปลี่ยนรุ่น และค้นหาความสูญเปล่าจากการของพนักงานและสามารถทำการวิเคราะห์ หาสาเหตุและหาเสนอแนวทางการแก้ไขให้แก่ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องได้นำไปแก้ไขและปฏิบัติตามได้
7. เพื่อที่จะsupport การลด lot sizeจาก 96 ตัว เป็น 48 ตัวได้ โดยนำเทคนิค และ หลักการของTotal Industrial Engineering มาประยุกต์ใช้ได้
8. เพื่อที่จะได้เรียนรู้วิธีการทำ Danboru และ สามารถทำและนำไปประยุกต์ในหน้างานจริงได้

บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ

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

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

วัตถุประสงค์ของการผลิตแบบทันเวลาพอดี

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

ผลกระทบจากการผลิตแบบทันเวลาพอดี

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

2. ระยะเวลาการติดตั้งและเริ่มดำเนินงานสั้น (Short setup time) ผลจากการลดขนาดการผลิตให้เล็กลง ทำให้ฝ่ายผลิตต้องเพิ่มความสามารถในการจัดการขึ้นดังนั้นผู้ควบคุมกระบวนการผลิตจึงต้องลดเวลาการติดตั้งให้สั้นลง เพื่อไม่ให้เกิดเวลาว่างเปล่าของพนักงานและอุปกรณ์และให้เกิดประสิทธิภาพเต็มที่
3. วัสดุคงคลังในระบบการผลิตลดลง (Reduce WIP inventory) เหตุผลที่จำเป็นต้องมีวัสดุคงคลังสำรองเกิดจากความไม่แน่นอน ไม่สม่ำเสมอที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิต ระบบ JIT มีนโยบายที่จะขจัดวัสดุคงคลังสำรองออกไปจากกระบวนการผลิตให้หมด โดยให้คนงานช่วยกันแก้ไขปัญหาความไม่สม่ำเสมอที่เกิดขึ้น
4. สามารถควบคุมคุณภาพสินค้าได้อย่างทั่วถึง - ในระบบ JIT ผู้ปฏิบัติงานจะเป็นผู้ควบคุมและตรวจสอบคุณภาพด้วยตนเอง หรือที่เรียกว่า “ คุณภาพ ณ แหล่งกำเนิด (Quality at the source) ”

ประโยชน์ที่เกิดจากการผลิตแบบทันเวลาพอดี

1. เป็นการยกระดับคุณภาพสินค้าให้สูงขึ้นและลดของเสียจากการผลิตให้น้อยลง เมื่อคนงานผลิตชิ้นส่วนเสร็จก็จะส่งต่อไปให้กับคนงานคนต่อไปทันที ถ้าพบข้อบกพร่องคนงานที่รับชิ้นส่วนมาก็จะรีบแจ้งให้คนงานที่ผลิตทราบทันทีเพื่อหาสาเหตุและแก้ไขให้ถูกต้อง คุณภาพสินค้าจึงดีขึ้นต่างจากการผลิตครั้งละมากๆ คนงานที่รับชิ้นส่วนมามากไม่สนใจข้อบกพร่องแต่จะรีบผลิตต่อทันทีเพราะยังมีชิ้นส่วนที่ต้องผลิตต่ออีกมาก
2. ตอบสนองความต้องการของตลาดได้เร็ว : เนื่องจากการผลิตมีความคล่องตัวสูง การเตรียมการผลิตใช้เวลาน้อยและสายการผลิตก็สามารถผลิตสินค้าได้หลายอย่างในเวลาเดียวกัน จึงทำให้สินค้าสำเร็จรูปคงคลังเหลืออยู่น้อยมาก เพราะเป็นไปตามความต้องการของตลาดอย่างแท้จริง การพยากรณ์การผลิตแม่นยำขึ้นเพราะเป็นการพยากรณ์ระยะสั้น ผู้บริหารไม่ต้องเสียเวลาในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ในโรงงาน ทำให้มีเวลาสำหรับการกำหนดนโยบาย วางแผนการตลาด และเรื่องอื่นๆ ได้มากขึ้น
3. คนงานจะมีความรับผิดชอบต่องานของตนเองและงานของส่วนรวมสูงมาก: ความรับผิดชอบต่องานตัวเองก็จะต้องผลิตสินค้าที่ดี มีคุณภาพสูง ส่งต่อไปให้คนงานคนต่อไปโดยถือเหมือนว่าเป็นลูกค้า ด้านความรับผิดชอบต่อส่วนรวมก็คือคนงานทุกคนจะต้องช่วยกันแก้ปัญหาเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นในการผลิต เพื่อไม่ให้เกิดการผลิตหยุดชะงักเป็นเวลานาน

2.2 ปริมาณการผลิตขนาดเล็ก (Small Lot Size)

ปริมาณการผลิตขนาดเล็ก (Small Lot Size) ในกระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมสินค้าคงคลังมีวัตถุประสงค์ในการสร้างความสมดุลในซัพพลายเชน เพื่อให้ระดับสินค้าคงคลังต่ำสุดโดยไม่กระทบต่อระดับการให้บริการ โดยปัจจัยนำเข้าของกระบวนการผลิตที่มีความสำคัญอย่างยิ่งคือ วัตถุดิบ ชิ้นส่วนและวัสดุต่างๆ ที่เรียกรวมกันว่าสินค้าคงคลัง ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่ใหญ่ที่สุดของต้นทุนการผลิตผลิตภัณฑ์หลายชนิด นอกจากนั้น การที่สินค้าคงคลังที่เพียงพอยังเป็นการตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าได้ทัน เวลา จึงเห็นได้ว่าสินค้าคงคลังมีความสำคัญต่อกิจกรรมหลักของธุรกิจเป็นอย่างมาก การบริหารสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพจึงส่งผลกระทบต่อผลกำไรจากการประกอบการโดยตรง และในปัจจุบันนี้มีการนำเอาระบบคอมพิวเตอร์มาจัดการข้อมูลของสินค้าคงคลังเพื่อให้เกิดความถูกต้อง แม่นยำ และทันเวลามากยิ่งขึ้น การจัดซื้อสินค้าคงคลังมาในคุณสมบัติที่ตรงตามความต้องการ ปริมาณเพียงพอ ราคาเหมาะสม ทันเวลาที่ต้องการ โดยซื้อจากผู้ขายที่ไว้วางใจได้ และนำส่งยังสถานที่ที่ถูกต้องตามหลักการจัดซื้อที่ดีที่สุด เป็นจุดเริ่มต้นของการบริหารสินค้าคงคลัง การจัดการสินค้าคงคลังมีวัตถุประสงค์หลักอยู่ 2 ประการใหญ่ คือ

- 1..สามารถมีสินค้าคงคลังบริการลูกค้าในปริมาณที่เพียงพอ และทันต่อการความต้องการของลูกค้าเสมอ เพื่อสร้างยอดขายและรักษาระดับของส่วนแบ่งตลาดไว้
2. สามารถลดระดับการลงทุนในสินค้าคงคลังต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำลงด้วย อย่างไรก็ตาม อาจเกิดการสวนทางกัน เพราะการลงทุนในสินค้าคงคลังต่ำที่สุดมักจะต้องใช้วิธีลดระดับสินค้าคงคลัง ให้เหลือแค่เพียงพอใช้ป้อนกระบวนการผลิต เพื่อให้สามารถดำเนินการผลิตได้โดยไม่หยุดชะงัก แต่ระดับสินค้าคงคลังที่ต่ำเกินไปก็ทำให้บริการลูกค้าไม่เพียงพอหรือไม่ทันใจลูกค้า ในทางตรงกันข้ามการถือสินค้าคงคลังไว้มากเพื่อผลิตหรือส่งให้ลูกค้าได้เพียงพอและทันเวลาเสมอทำให้ต้นทุนสินค้าคงคลังสูงขึ้น ดังนั้นการบริหารสินค้าคงคลังโดยรักษาความสมดุลของวัตถุประสงค์ทั้งสองข้อ จึงเป็นเรื่องที่ท้าทาย และเนื่องจากการบริหารการผลิตในปัจจุบันจะต้องคำนึงถึงคุณภาพเป็นหลักสำคัญ ซึ่งการบริการลูกค้าที่ดีก็เป็นส่วนหนึ่งของการสร้างคุณภาพที่ดี ซึ่งทำให้ลูกค้ามีความพึงพอใจสูงสุดด้วย จึงดูเหมือนว่าการมีสินค้าคงคลังในระดับสูงจะเป็นประโยชน์กับกิจการในระยะยาวมากกว่า เพราะจะรักษาลูกค้าและส่วนแบ่งตลาดได้ดีแต่อันที่จริงแล้วต้นทุนสินค้าคงคลังที่สูงทำให้ต้นทุนการผลิตสูงด้วย ส่งผลให้ไม่สามารถต่อสู้กับคู่แข่งในด้านราคาได้จึง

ต้องทำให้ต้นทุนต่ำ คุณภาพดี และบริการที่ดีด้วยในขณะเดียวกัน ปริมาณการผลิตขนาดเล็ก

)Small Lot Size) ของระบบ JIT ในสายการผลิตแบบลีน มีพยายามควบคุมวัสดุคงคลังให้อยู่ในระดับที่น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อไม่ก่อให้เกิดต้นทุนในการจัดเก็บและต้นทุนค่าเสียโอกาสจึงผลิตในปริมาณ ที่ต้องการ โดยที่ปริมาณการผลิตขนาดเล็กหรือในจำนวนที่น้อยมีประโยชน์ 3 ประการ ได้แก่

1) ช่วยลดวงจรของวัสดุคลัง และทำให้ระดับสินค้าคงคลังจะลดลง

2) ช่วยลดเวลานำหรือช่วงเวลารอคอย รวมทั้งวัสดุคงคลังที่เป็นงานระหว่างทำ (Work-In-Process)

ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงาน คือ การจัดการของเสียที่เกิดขึ้นในขบวนการผลิต การจัดการปัญหาความล่าช้า การจัดส่งสินค้า หรือการให้บริการ ช่วยให้ระบบการทำงานเป็นแบบเดียวกัน ทำให้พนักงานมีความชำนาญมากขึ้น สามารถใช้กำลังการผลิตให้เกิดประโยชน์และมีประสิทธิภาพมากขึ้นและฝ่ายผลิตสามารถปรับตัวไปผลิตสินค้ารายการอื่นๆ ได้อย่างรวดเร็ว ต้องลดขนาดของการผลิตและการสั่งซื้อแต่ละคราว)Lot Size) ซึ่งแน่นอนว่าทำให้เกิดจำนวนครั้งของการตั้งเครื่องและจำนวนครั้งของการตั้ง ซ้อมที่มากขึ้น

2.3 หลักจริง

การบริหารข้อเท็จจริง (Management By Fact) มีความสำคัญอย่างยิ่งในการแก้ปัญหาทุกอย่าง ไม่ว่าจะเป็นปัญหาเล็กๆ น้อยๆ จนกระทั่งปัญหาใหญ่ๆ โดยการบริหารข้อเท็จจริงเป็นพื้นฐานในการสังเกตการณ์ สภาพปัญหา และวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา ซึ่งจะทำให้การแก้ปัญหาได้ถูกต้อง ตรงจุด เกาได้ถูกที่คัน การจะได้ซึ่งข้อเท็จจริงจะไม่ใช้แค่ดูรายงาน ดูข้อมูล แต่จะต้องลงไปดู ฟัง สัมผัส กับพื้นที่จริงหรือลงทำจริงๆ ของจริง สถานการณ์จริงในการปฏิบัติ

แนะนำสู่หลักการ 5G

5)G เพื่อการพัฒนาคุณภาพโดย โทโมโซ โกบาตะ(

5G ประกอบด้วยคำศัพท์ 5 คำที่ขึ้นต้นด้วยคำว่า “GEN” คือ

Genba : พื้นที่จริง

Genbutsu : ของจริง

Genjitsu : สถานการณ์จริงในการปฏิบัติงาน

Genri : หลักการทางทฤษฎี พื้นฐานที่สามารถอธิบายเหตุการณ์ต่างๆได้

Gensoku : ระเบียบกฎเกณฑ์พื้นฐานหรือหลักเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลง

โดย 3 ตัวแรกมักจะคุ้นเคยอยู่แล้ว คือ “3 จริง” หรือ “3 GEN” แต่ในการแก้ไขปัญหาจะประสบความสำเร็จได้ จะต้องนำ “3 GEN” ที่พบเห็นมาใคร่ครวญ พิจารณาวิเคราะห์ปัญหาโดยอาศัยหลักการทางทฤษฎี และระเบียบกฎเกณฑ์ลงไปเป็นพื้นฐานในการปฏิบัติด้วย นักนิยมหักการ 5G จะต้องพึงตระหนักอยู่เสมอว่า ตัวเองจะต้องลงไปดู ฟัง สัมผัส ทดลองทำ จะต้องไม่หลงเชื่อกับความเคยชินต่างๆ ที่เคยปฏิบัติกันมาไม่เชื่อในข่าวสารที่ได้รับมาโดยทันที

* ก้าวแรกที่จะนำไปสู่การเป็นนักนิยม 5G คือ เริ่มปฏิบัติตามหลักการ 3G

ในงานที่รับผิดชอบอยู่ และจะต้องพิจารณาบนพื้นฐานของ 2G ด้วย

* หลักการ 5G เป็นระบบที่ต้องเรียนรู้ทักษะการลงมือปฏิบัติการจะนำไปสู่หลักการ 5G นั้นไม่ใช่การบอกใครๆ ว่า เราเป็นนักนิยมหลักการ 5G แต่จะต้องเริ่มจากการใช้ประโยชน์จากหลักการ 3G ด้วยการลงไปสัมผัสของจริง พื้นที่จริงและสถานการณ์ความเป็นจริงในที่ปฏิบัติงานแล้ว จึงคิดหาหลักการทางทฤษฎี ระเบียบกฎเกณฑ์และเหตุผลของทุกสิ่งทุกอย่าง

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้หลักการ 5G

การเก็บน้ำของบ่อดักตะกอนบนเหมือง พบว่าปัญหาน้ำในบ่อดักตะกอนบนเหมืองน้อย ไม่เพิ่ม การจะวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาต้องดูพื้นที่จริง ของจริง สภาพการณ์จริง โดยมีสมมติฐานทางทฤษฎีคือ (1 น้ำไม่เข้าบ่อ (2 น้ำในบ่อรั่วไหล

สมมติฐานข้อ (1) จะต้องพิสูจน์ด้วยการดูพื้นที่จริง: พบว่ามีร่องน้ำซักน้ำจากเหมืองลงบ่อ

ประเด็นถัดไปที่ต้องพิจารณา มีร่องน้ำแล้วน้ำลงบ่อจริงหรือไม่ ?

ต้องดูของจริง สภาพการณ์จริง: ดูตอนฝนตกว่าน้ำลงบ่อหรือไม่ โดย ผจก.สุทิน., หน.ประหยัด.

จากหลักการ 3 จริง พบว่า ฝนตกแล้วน้ำสามารถลงบ่อได้ ถ้าเราไม่ 3 จริง แต่ใช้ความเชื่อเดิมๆ ว่า น้ำไม่ไหลลงบ่อ โดยซึมไปตามหินถมก่อนลงบ่อ การแก้ปัญหาวงจะต้องปรับปรุงทางน้ำที่ไหลลงบ่อ ซึ่งจะเป็นการแก้ผิดจุด ขั้นตอนต่อไปที่จะพิจารณา คือ น้ำลงบ่อ แล้วทำไมระดับน้ำไม่ขึ้น

สมมติฐานข้อ (2) น้ำในบ่อรั่วไหลหรือไม่ ?

ตรวจสอบรอยแตก รอยร้าวของบ่อ พบว่ามีรอยแตก รอยร้าว แต่ต้องพิจารณาต่อไปว่า รอยร้าวที่เห็นทำให้น้ำซึมหายหรือไม่ เพราะการร้าวอาจไม่มีผลถึงขั้นทำให้น้ำซึมหายก็ได้ จากการ สังเกตโดย หน บุญธรรม. พบว่าระดับน้ำจะเหลือแค่ระดับปากท่อระบายน้ำออกเสมอ จึง ตรวจสอบว่าแล้วเปิดน้ำออกจากบ่อ พบว่าแล้วเสีย จึงได้แก้ไขทำการเปลี่ยน ถ้าเราเห็นรอยร้าวแล้ว ทึกทักว่าใช่สาเหตุของปัญหา เราก็จะดำเนินการอุดรอยร้าวของบ่อทันทีเลย ซึ่งจริงๆ อาจไม่ใช่ สาเหตุของปัญหาเลยก็ได้ หลังจากดำเนินการแก้ไขแล้ว ปล่อน้ำออกแล้วก็ยังต้องตรวจสอบต่อ ว่ายังเก็บน้ำอยู่ได้หรือไม่ ถ้ายังไม่ได้ ก็ต้องไปพิจารณารอยร้าวของบ่อต่อไป

สรุป

จะเห็นได้ว่า 5G จะทำให้เราวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาได้รวดเร็วกว่า การนั่งทำงานบน โต๊ะ ดูข้อมูลแล้วสันนิษฐานเอาเอง คิดเอาเอง ไม่ลงไปสัมผัสพื้นที่จริง ของจริง สภาพการณ์ จริง ในการปฏิบัติงาน จะทำให้เราวิเคราะห์สาเหตุผิดจุด เกาไม่ถูกที่คัน กล่าวกันว่านักนิยม หลักการ 5G จะต้องเดินตรวจพื้นที่ไม่น้อยกว่า 3,000 ก้าว/วัน เมื่อเห็นประโยชน์จาก หลักการ 5G แล้ว “ขอเชิญชวนพวกเรามาเป็นนักนิยมหลักการ 5 G ด้วยกันเถอะ”

2.4 เทคนิคการศึกษาเวลา

1. Direct Time Study คือการศึกษาเวลาโดยการใช้เครื่องมือจับเวลาโดยตรง จากการทำงานของ คนงาน อาจมีการใช้กล้องถ่ายภาพยนตร์ช่วย

วิธีการศึกษาโดยการจับเวลาโดยตรงมีขั้นตอนดังนี้

1.การทำความเข้าใจเกี่ยวกับคนงานและหัวหน้างาน

การศึกษาเวลาโดยการจับเวลาโดยตรง (Direct time study) เป็นที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ผู้จับ เวลาจะเข้าไปจับเวลาในบริเวณที่คนทำงาน วิธีนี้มีข้อดีคือ ผู้ศึกษาสามารถมองเห็นล ักษณะการ ทำงานอย่างละเอียดและเวลาที่ได้เป็นเวลาทำงานจริง แต่มีข้อเสียตรงที่ว่าคนงานที่ถูกทำงานศึกษา นั้น อาจจะไม่ทำงานในลักษณะที่ปกติ (Normal Pace) ของเขาเอง เขาอาจจะเร่งทำงานเสร็จเร็วขึ้น หรือทำงานให้ช้าลงกว่าปกติก็ได้ ดังนั้นก่อนที่จะทำงานศึกษาเวลาโดยวิธีนี้ ผู้ศึกษาจะต้องอธิบายให้ คนงานทราบและเข้าใจถึงวัตถุประสงค์ของการศึกษาก่อน

ก่อนการศึกษาเวลา ต้องมั่นใจว่างานนั้นพร้อมที่จะถูกศึกษา นั่นคือ

- 1.1 วิธีที่ใช้อยู่เป็นวิธีที่ดีที่สุด
- 1.2 การวางเครื่องมือเครื่องจักรอยู่ในลักษณะที่เหมาะสม
- 1.3 วัตถุที่ใช้ทำงานเป็นไปตามคุณลักษณะที่ต้องการ
- 1.4 สภาพการทำงานดีและไม่มีปัญหาของความปลอดภัย
- 1.5 คุณภาพของชิ้นงานที่ผลิตเป็นไปตามที่ต้องการ
- 1.6 ความเร็วของเครื่องจักรเป็นไปตามที่ตั้งไว้
- 1.7 คนงานมีความชำนาญ หรือประสบการณ์พอสมควร

2.การบันทึกข้อมูล

ข้อมูลต่อไปนี้จะบันทึกก่อนทำการจับเวลา โดยทำบนกระดาษแผ่นบนสุด ยิ่งถ้าเป็นฟอร์มที่ โรเนียวเป็นชุดๆ จะช่วยให้ลื่นข้อมูลที่สำคัญไป รายละเอียดของสถานที่ทำงาน บันทึกได้เร็ว และมีความถูกต้องสูงถ้าใช้กล้องถ่ายรูปถ่ายไว้

ข้อมูลต่างๆเหล่านี้จะแบ่งเป็นกลุ่มได้ดังนี้

- 2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับการอ้างอิงในวันหลัง ได้แก่ เลขที่ แผ่นที่ (ให้หาได้ง่ายเมื่อต้องการใช้) และจำนวนแผ่น ชื่อหรือชื่อย่อของผู้ศึกษา วันที่ศึกษา ชื่อผู้ตรวจสอบ
- 2.2 รายละเอียดผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ชื่อผลิตภัณฑ์คุณภาพที่ต้องการ,วัสดุ,แบบหรือเลขรหัส,
- 2.3 วิธีการผลิต วิธีการทำงาน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แผนกหรือตำแหน่ง ที่มีการทำงานนั้น
คำอธิบายว่าทำงานอย่างไร วิธีการทำงานมาตรฐาน ,(ถ้ามี)เครื่องจักร ผู้สร้างแบบ ขนาดและความ) , (จุเครื่องมือ เครื่องจักร)Jig,Fixture(เครื่องจักร การป้อนงาน และอื่นๆที่มีผลต่ออัตราการผลิต
- 2.4 ผู้ปฏิบัติงาน ได้แก่ ชื่อผู้ปฏิบัติงาน เลขที่นาฬิกา
- 2.5 ระยะเวลาการศึกษา ได้แก่ เวลาเริ่มต้น เวลาสิ้นสุด เวลาทั้งหมด
- 2.6 สภาพการทำงาน ได้แก่ อุณหภูมิแสงสว่าง , ความชื้น ,

3. แบ่งการปฏิบัติงานออกเป็นงานย่อย

การแบ่งขั้นตอนการทำงานออกเป็นงานย่อยเพื่อความสะดวกในการจับเวลา และเพื่อความละเอียด นิยามของ “งานย่อย” (Element) ในที่นี้หมายถึงหน่วยงานย่อยของงานซึ่งเห็นได้ชัดเจนจนสามารถอธิบายและจับเวลาได้

ดังนั้นจะเห็นว่าหน่วยงานย่อยนี้ ต้องไม่เล็กเกินไป หรือใหญ่เกินไปจนซับซ้อนหน่วยงานย่อยของงานนี้ต่างจากหน่วยงานย่อยของการเคลื่อนไหวในเรื่องของ Motion Study

การแบ่งงานออกเป็นงานย่อยมีประโยชน์คือ

3.1 สามารถนำค่าเวลาที่จับได้ในแต่ละงานย่อยไปเปรียบเทียบกับเวลาที่ใช้ไปในการทำงานย่อยอื่นๆที่ลักษณะการทำงานที่คล้ายๆกัน

3.2 สามารถกำหนดสมรรถนะการทำงาน (Performance) ของคนงานในแต่ละงานย่อยได้ซึ่งจะทำให้การหาสมรรถนะการทำงานรวมถูกต้องยิ่งขึ้น ซึ่งจะมีผลทำให้เวลามาตรฐานที่ได้ถูกต้องยิ่งขึ้น

3.3 การวิเคราะห์การทำงานที่แบ่งออกเป็นงานย่อย อาจช่วยทำให้เห็นความบกพร่องหรือข้อผิดพลาดในการทำงานซึ่งการจับเวลาคร่าวเดียวทั้งรอบการทำงานจะไม่สามารถพบข้อบกพร่องนี้ได้

3.4 สามารถหาเวลามาตรฐานของแต่ละงานย่อยได้ ซึ่งเวลาของงานย่อยนี้เมื่อรวมเข้าด้วยกันแล้วก็คือ เวลามาตรฐานของการทำงานทั้งหมดนั่นเอง

หลักเกณฑ์ในการแบ่งงานออกเป็นงานย่อยมีดังนี้

ก. แยกงานที่คนเป็นผู้ควบคุมออกจากงานที่เครื่องจักรควบคุมให้ชัดเจน การศึกษาเวลาเป็นการศึกษาบทบาทของคน จึงต้องแยกศึกษางานสองแบบด้วยวิธีที่ต่างกัน

- งานที่เครื่องจักรควบคุมการทำงานขึ้นอยู่กับที่ตั้งความเร็ว อัตราป้อน(Feed) และความลึกในการตัด (cutting Depth) ระยะเวลาที่ใช้ทำงานจึงไม่อยู่ในความควบคุมของคนการประเมินประสิทธิภาพให้เท่ากับ 100%
- งานที่คนควบคุมจะจับเวลาทำงาน และประสิทธิภาพตามขั้นตอนของการศึกษาเวลา

ข. แยกงานที่เกิดประจำออกจากงานที่ทำเป็นครั้งเป็นคราวให้ชัดเจน

- งานที่ทำเป็นประจำ (Regular Element) เป็นงานที่เกิดทุกรอบ การทำงาน เช่น การใส่วัสดุและการปลดวัสดุออกจากเครื่อง เป็นต้น ส่วนงานที่เกิดขึ้นเป็นครั้ง

เป็นคราว (Irregular Element) นั้น ไม่ได้เกิดขึ้นทุกๆ รอบการทำงาน เช่น การตั้งเครื่องจักร (Set up) การเปลี่ยนมีดกลึง หรือ การเป่าลมทำความสะอาด เป็นต้น งานที่ทำเป็นครั้งคราวนี้จะแยกจับเวลาต่างหากแล้วนำมาเฉลี่ยรวมกันเข้าภายหลัง

ค. แยกงานที่จำเป็นและไม่จำเป็น

- งานที่ไม่จำเป็น คือ ความล่าช้าต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากความผิดพลาดขณะที่ทำงาน จึงจำเป็นต้องแยกความล่าช้าออกจากการทำงานปกติ เวลาที่เกิดจากความล่าช้าที่หลีกเลี่ยงไม่ได้จะนำมารวมภายหลังในรูปของเวลาลดหย่อน ส่วนความล่าช้าที่หลีกเลี่ยงได้ ให้ทำการกำจัดออกเสียด้วยวิธีการปรับปรุงการทำงาน

ง. เวลาของงานย่อยแต่ละงานควรสั้น

- แต่ไม่สั้นเกินไปจนจับเวลาไม่ทันเวลาของงานย่อย ควรอยู่ระหว่าง 0.04 นาที (2.4 วินาที) จนถึง (0.33 นาที) 20 นาที ถ้าเวลาของงานย่อยสั้นเกินไป ให้รวมงานย่อยที่ติดกันหลายๆ งานเข้าด้วยกัน จนเกินเวลาพอที่จะจับเวลาได้ทัน งานย่อยแต่ละงานต้องมีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดที่เห็นชัดเจน

จ. งานย่อยแต่ละงานต้องเป็นงานย่อยที่แน่นอน

- ซึ่งจะช่วยให้เปรียบเทียบผลได้ง่าย และหากมีข้อมูลหลายๆ ครั้ง จะทำให้สามารถตั้งเวลามาตรฐานของแต่ละงานย่อยได้

4. การจับเวลาทำงานแต่ละงานย่อย

เมื่อแบ่งงานออกเป็นงานย่อยได้แล้ว ก็เริ่มทำการจับเวลาของแต่ละงานย่อย การจับเวลาที่เหมาะสมใช้กันอยู่ 2 วิธีคือ

4.1 การจับเวลาทำงานแบบต่อเนื่อง (Continuous Timing)

ผู้วิเคราะห์จะเริ่มจับเวลาเมื่องานย่อยแรกเริ่มขึ้น แล้วปล่อยให้นาฬิกาจับเวลาเดินไปเรื่อยๆ

เมื่อสิ้นสุดงานย่อยที่ 1 ก็อ่านค่าเวลา และจดบันทึกในแบบฟอร์มบันทึกเวลา โดยไม่ต้องหยุดเวลาไว้ เมื่อสิ้นสุดงานย่อยถัดไปก็อ่านและบันทึกค่าเวลาจากนาฬิกาอีก เวลาที่บันทึกนี้จะต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ เป็นเวลาสะสม ถ้าจะหาเวลาของแต่ละงานย่อยก็นำมาหักลบกันอีกครั้ง

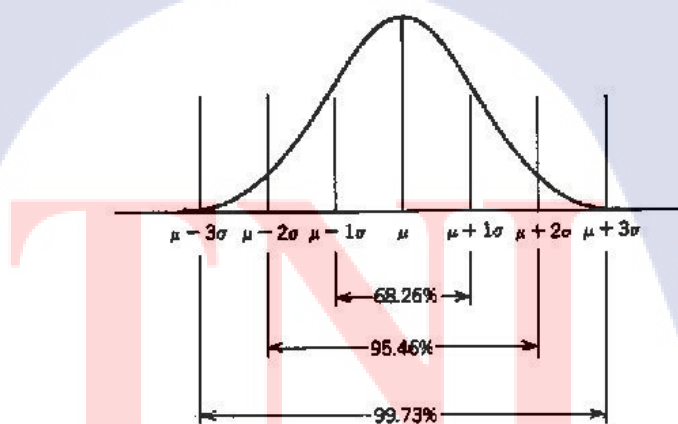
1.2 การจับเวลาแบบเข็มติดกลิ้ง (Repetitive Timing)

เป็นการจับเวลาของแต่ละงานย่อยเลย โดยผู้วิเคราะห์จะเริ่มจับเวลาเมื่องานย่อยแรกเริ่มขึ้น เมื่อสิ้นสุดงานย่อยที่ 1 ก็อ่านค่าเวลา และจดบันทึกในแบบฟอร์มบันทึกเวลา ในขณะที่อ่านค่าเสร็จก็กดปุ่มบังคับการทำงานของนาฬิกาให้เข็มติดกลับไป 0 จนกระทั่งเสร็จงานย่อยที่ 2 จึงอ่านค่าเวลา บันทึกและตั้งเข็มไปที่ 0 ใหม่ การจับเวลาแบบนี้ทำให้ได้ค่าเวลาที่ใช้จริงของแต่ละงานย่อยเลยโดยไม่ต้องทำการหักลบภายหลัง โดยวิธีนี้ขณะที่อ่านค่าเวลาแล้วกดปุ่มเข็มติดกลับนั้น คนงานก็ทำงานย่อยต่อไปอย่างต่อเนื่องอาจทำให้เวลาที่ได้อาจคลื่อนเล็กน้อยหลังจากได้เวลาของงานย่อยแล้วสามารถหาค่าเฉลี่ย (Average Time) ของแต่ละงานย่อยและงานทั้งหมดได้ โดยการใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

5. การคำนวณหาจำนวนรอบในการจับเวลา

เป็นการบันทึกเวลา ถือได้ว่าเป็นกระบวนการเก็บตัวอย่างทางสถิติ ยิ่งจำนวนครั้งที่จับเวลามากขึ้นเท่าไร ยิ่งมีความเชื่อถือได้มากยิ่งขึ้น ถ้าเวลาของงานย่อยใดมีความผันแปร (Variance) มากยิ่งต้องจับเวลาหลายๆ ครั้งเพื่อที่จะได้ผลที่แม่นยำ ปัญหาจึงมีอยู่ว่าถ้าต้องการระดับความเชื่อถือได้หรือแม่นยำที่ต้องการ ควรจะต้องจับเวลาทั้งหมดกี่ครั้ง

ในการทำงานแต่ละงานย่อยของคนงาน จะใช้เวลาไม่เท่ากันทุกครั้ง ในการทำงานมากครั้ง ถือได้ว่าข้อมูลมีการกระจายแบบปกติ (Normal Distribution) ถ้าเวลาของการทำงานมีค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน



รูปที่ 2.1 แสดงการกระจายปกติ

สูตร สำหรับใช้ในการคำนวณหาจำนวนครั้งในการจับเวลา

$$n = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{n' \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$$

เมื่อ n' = จำนวนครั้งในการจับเวลาตัวอย่าง

n = จำนวนครั้งที่ต้องจับเวลาเพื่อให้ได้ช่วงความเชื่อมั่น)

(และความคลาดเคลื่อนที่กำหนด

s = ความคลาดเคลื่อน

x_i = ค่าที่ได้จากการจับเวลาในแต่ละครั้ง

k = ตัวประกอบของระดับความเชื่อมั่น

ตารางที่ 2.1 แสดงค่าตัวประกอบของความเชื่อมั่นที่นิยมใช้

ระดับความเชื่อมั่น (%)	ค่า k
68.3	1
95.5	2
99.5	3

6. การประมาณจำนวนรอบของการจับเวลา

บริษัท Maytag ได้ดัดแปลงจากการกระจายแบบปกติ (Normal Distribution) เพื่อให้การประมาณจำนวนครั้งในการจับเวลาง่ายขึ้น มีขั้นตอนดังนี้

6.1 ทำการจับเวลาของการทำงานเบื้องต้น โดย

- ถ้าวัฏจักรงานสั้นกว่า 2 นาที ให้จับเวลา 10 ค่า

- ถ้าวัฏจักรงานยาวกว่า 2 นาที ให้จับเวลา 5 ค่า

6.2 หาค่า R (Range) ก็คือ ค่าสูงสุด (H) – ค่าต่ำสุดของกลุ่ม (L)

$$R = H - L$$

6.3 หาค่า $\bar{X}$ ซึ่งได้จากผลรวมของตัวเลขในกลุ่มหารด้วยจำนวนข้อมูล) 5 หรือ 10 หรือ (

อาจหาค่าประมาณได้จาก $\frac{(H+L)}{2}$ หรือ $\bar{X} = \sum \frac{x_i}{n}$

6.4 คำนวณหาค่า $\frac{R}{\bar{X}}$

6.5 อ่านค่า N จากตารางที่ (จำนวนรอบที่เหมาะสม) 2.3 ซึ่งตรงกับค่า R ที่คำนวณไว้

ตารางที่ 2.2 ค่า R

R/X	Data Sample of		R/X	Data Sample of		R/X	Data Sample of	
	5	10		5	10		5	10
0.10	3	2	0.42	52	30	0.74	162	93
0.12	4	2	0.44	57	33	0.76	171	98
0.14	6	3	0.46	63	36	0.78	180	103
0.16	8	4	0.48	68	39	0.80	190	108
0.18	10	6	0.5	74	42	0.82	199	113
0.20	12	7	0.52	80	46	0.84	209	119
0.22	14	8	0.54	86	49	0.86	218	125
0.24	17	10	0.56	93	53	0.88	229	131
0.26	20	11	0.58	100	57	0.90	239	138
0.28	23	13	0.60	107	61	0.92	250	149
0.30	27	15	0.62	114	65	0.94	261	156
0.32	30	17	0.64	121	69	0.96	273	162
0.34	34	20	0.66	129	74	0.98	284	169
0.36	38	22	0.68	137	78	1.0	296	
0.38	43	24	0.70	145	83			
0.40	47	27	0.72	153	88			

6.6 จับเวลาจนครบตามจำนวนครั้งที่ได้

2 Work sampling เป็นเทคนิคของการวัดอย่างหนึ่งโดยผู้วิเคราะห์จะไปเก็บข้อมูลยังสถานที่ทำงานแบบสุ่มเป็นคราว ไม่ต้องมีการจับเวลา หรือเรียกว่า การสุ่มงาน

การสุ่มตัวอย่างงานตั้งอยู่บนพื้นฐานความน่าจะเป็นจำนวนที่มากพอซึ่งถูกสุ่มจากประชากรกลุ่มใหญ่ จะมีการกระจายเหมือนการกระจายประชากร เราจะประมาณค่าพารามิเตอร์ของประชากร

Work sampling มักจะถูกใช้ตามวัตถุประสงค์ 3 ประการคือ

1. เป็นการหาตัวอย่างเพื่อหาค่าสัดส่วนการทำงาน หรือ ว่างานของงานที่น่าสนใจ
2. เป็นการวัดสมรรถภาพของการทำงาน โดยเป็นอัตราการทำงานของบุคคล กลุ่มบุคคล หรือกลุ่มเครื่องจักรว่ามีการทำงาน หรือการหยุดงานว่ามีสัดส่วนเท่าใดในแต่ละวัน
3. ใช้ในการหาเวลามาตรฐาน การสุ่มตัวอย่างงานเป็นการไปดูการทำงานของพนักงาน โดยสุ่ม แล้วบันทึกผลที่เห็น เช่นพนักงานทำงาน หรือพนักงานว่างงาน เป็นต้น

2. การหาปัจจัยอัตราความเร็ว 2.6(Determining the Rating Factor)

ระหว่างการตั้งเวลามาตรฐาน การประเมินผลงาน จะมีบทบาทที่สำคัญที่สุดในระหว่างการบันทึกเวลาจำเป็นต้องทราบว่า ทำงานชนิดใด ซึ่งผู้ปฏิบัติงานกำลังทำอยู่จะเห็นได้ชัดที่จะถามว่า “คนงานกำลังทำงานอย่างรวดเร็วอยู่ใช่ไหม หรือกำลังใช้เวล อย่างดั่งอกตั้งใจมากขึ้นไหม ” คำถามพวกนี้เป็นธรรมดาเมื่อกลุ่มคนงานกำลังทำงานอย่างเดียวกัน การแก้ปัญหของคำถามเหล่านี้สามารถทำได้โดยใช้ “การประเมินอัตราความเร็ว”

การประเมินอัตราความเร็ว

การประเมินอัตราความเร็ว (Rating) คือ ขบวนการซึ่งผู้ทำการศึกษาวัดใช้เปรียบเทียบการทำงานของคนงาน ซึ่งกำลังถูกศึกษาอยู่กับระดับการทำงานปกติ ในความรู้สึกของผู้ทำการศึกษานั้น

- การให้ค่าอัตราความเร็วของคนงาน แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ
 1. การตั้งความเร็วระดับปกติของงาน
 2. การลงความเห็นว่าการทำงานของคนงานภายใต้การศึกษานั้นแตกต่างจากระดับความเร็วปกติเท่าใด

ความเร็วปกติ (Normal Pace) คือ อัตราการทำงานของคนงานเฉลี่ยซึ่งทำงานภายใต้การฝึกที่ถูกต้องและปราศจากแรงกระตุ้นจากเงินรางวัล อัตราความเร็วนี้สามารถคงอยู่วันแล้ววันเล่าโดยไม่ก่อให้เกิดความเครียดทางร่างกายและจิตใจ หรือต้องอาศัยความพยายามจนเกินไป

ดังนั้น การศึกษาเวลาควรกระทำกับคนงานที่คัดแล้ว และผู้ศึกษาเวลาต้องมีการกำหนดค่าเฉลี่ยบางค่าของอัตราการทำงานของผู้ปฏิบัติงานที่กำลังสังเกตและเกี่ยวพันต่อขั้นมาตรฐานหรือการปฏิบัติงานมาตรฐาน

การพัฒนาวิธีการให้อัตราความเร็ว

1. ระบบควรจะเป็นระบบที่ให้ผลตรงกัน ถึงแม้ว่าจะเป็นไปไม่ได้ที่จะประสบผลสำเร็จโดยถูกต้องแน่นอนนัก เพราะว่ายังคงมีความแตกต่างกัน และถูกแนะนำว่าการอ่านจะต้องถูกบันทึกตลอดช่วงของงาน และตั้งมาตรฐาน ซึ่งจะเป็นการประยุกต์สำหรับผู้ปฏิบัติงานโดยทั่วไป ต่อมาความถูกต้องสามารถทำได้ถ้าจำเป็นเพื่อที่จะได้รับผลลัพธ์ที่ตรงกัน
2. ในระบบซึ่งได้ปรับปรุงเป็นแบบง่ายดังนั้น จึงสามารถจะอธิบายต่อคนงานและสามารถทำตามได้ง่ายอีกด้วย

ระบบการทำงานอัตรา - Westing House

คิดโดยบริษัท Westing House ในปี 1927 โดยอาศัยองค์ประกอบ 4 ตัวช่วยการพิจารณา คือ

1. ความชำนาญ (Skill) คือความสามารถในการปฏิบัติตามวิธีที่ให้อย่างคล่องแคล่วว่องไว
2. ความพยายาม (Effort) คือ การแสดงความปรารถนาที่จะทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ
3. ความสม่ำเสมอ (Consistency) คือ การปฏิบัติงานด้วยอัตราคงที่ของงาน
4. เงื่อนไข (Conditions) คือ สิ่งที่มีผลต่อผู้ปฏิบัติงานและผู้ที่ไม่ได้ปฏิบัติงาน

ตารางที่ 2.3 คะแนนขององค์ประกอบต่างๆในการประเมินอัตราความเร็วตามวิธีของWesting

House

Skill			Effort		
+ 0.15	A1	Superskill	+ 0.13	A1	Excessive
+ 0.13	A2		+ 0.12	A2	
+ 0.11	B1	Excellent	+ 0.10	B1	Excellent
+ 0.08	B2		+ 0.08	B2	
+ 0.06	C1	Good	+ 0.05	C1	Good
+ 0.03	C2		+ 0.02	C2	
0.00	D	Average	0.00	D	Average
- 0.05	E1	Fair	- 0.04	E1	Fair
- 0.10	E2		- 0.08	E2	
- 0.16	F1	Poor	- 0.12	F1	Poor
- 0.22	F2		- 0.17		
Conditions			Consistency		
+ 0.06	A	Ideal	+ 0.04	A	Ideal
+ 0.04	B	Excellent	+ 0.03	B	Excellent
+ 0.02	C	Good	+ 0.01	C	Good
0.00	D	Average	0.00	D	Average
- 0.03	E	Fair	- 0.02	E	Fair
- 0.07	F	Poor	- 0.04	F	Poor

ตัวอย่าง การประเมินค่าอัตราความเร็วของคณงานเวลาที่อ่านได้เท่ากับ 0.50 นาทีให้คะแนนดังนี้

Skill : Excellent = B2+0.08

Effort : Good = C1+0.05

Conditions : Good = C+0.02

Consistency : Average = D+0.00

$$\text{รวมคะแนน (Rating)} = +0.15$$

ค่า +0.15 จะนำไปรวมกับ 1 ซึ่งจะได้ประสิทธิภาพในการทำงาน = 1.15 หรือ 115%

$$\therefore \text{รวมเวลาปกติ (Normal Time)} = 0.50 \times 1.15 = 0.575 \text{ นาที}$$

2.การหาเวลามาตรฐาน 2.7

เมื่อมีการพัฒนาระบบและวิธีการทำงานจนคิดว่าเป็นวิธีการทำงานที่ดีที่สุดแล้ว จึงกำหนดให้เป็นการทำงานที่เป็นมาตรฐาน พนักงานทุกคนควรจะทำงานตามวิธีที่กำหนดนี้ เมื่อพนักงานที่ผ่านการฝึกหัดให้ทำงานตามมาตรฐานวิธีการทำงานที่กำหนดไว้ จะมีประสิทธิภาพเพียงพอ ทำงานในสภาวะปกติ (Normal Pace) รวมกับเวลาเผื่อต่างๆ แล้วตั้งเวลานี้เป็นเวลามาตรฐานในการทำงานเวลามาตรฐานนี้มีประโยชน์มากในทางอุตสาหกรรม เช่น สามารถนำไปใช้ในการวางแผนและกำหนดตารางในการทำงาน เพื่อใช้ในการประมาณราคา และควบคุมการผลิต และสามารถนำไปใช้เป็นบรรทัดฐานในการกำหนดค่าแรงจูงใจ (Wage Incentive) ในการจ้างงาน เป็นต้น

1.การหาค่าเวลาตัวแทน (Representative Time or Selected Time)

จากการจับเวลาหลายๆรอบ จะเห็นว่าเวลาที่แท้จริงของงานย่อยแต่ละงานนั้นๆ บางครั้งก็มีความแตกต่างกันมาก ซึ่งจะต้องตัดสินใจเลือกค่าเวลาตัวแทนเพียงค่าเดียว ซึ่งอาจจะใช้วิธีดังต่อไปนี้

- วิธีหาค่าเฉลี่ย (Average) คือ การนำเอาเวลาจริงทั้งหมดรวมกันแล้วหารด้วยจำนวนรอบ
- วิธีหาค่าฐานนิยม (Modal Method) คือ การใช้ค่าของตัวเลขที่มีความถี่ของการเกิดขึ้นสูงสุด เป็นค่าตัวแทนของจำนวนทั้งหมด

2 เวลาเผื่อ (Allowance)

เวลาปกติที่ได้จากการคำนวณ คือ เวลาปกติซึ่งคนงานที่ชำนาญทำงานด้วยความเร็วปกติแต่การทำงานทุกอย่างไม่ใช่จะทำโดยไม่มีวันหยุดพักผ่อน หรือเกิดเหตุล่าช้าเลย ดังนั้นจึงต้องมีเวลาเผื่อไว้สำหรับกรณีต่างๆ ซึ่งสมเหตุสมผล

เวลาเผื่อที่ยอมให้มีอยู่ 3 อย่าง คือ

1. เวลาเผื่อสำหรับความล่าช้า (Delay or Contingency Allowance)

แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1.1 แบบหลีกเลี่ยงไม่ได้ อาจเกิดได้ทุกขณะ และไม่สามารถคาดเดาได้ เช่น เครื่องจักรเสีย

วัสดุเสื่อมสภาพ พนักงานเกิดความไม่พร้อมล้าพลัน หรือมีอุปสรรคบางอย่าง เป็นต้น

1.2 แบบหลีกเลี่ยงได้ มักเกิดจากการทำงาน เช่น การปรับเครื่องจักร การทำความสะอาด

หรือการเปลี่ยนเครื่องมือ เป็นต้น ความล่าช้าประเภทนี้จะไม่เกิดขึ้นหรือเกิดได้น้อยมาก

หากมีการจัดลำดับงานที่ดี หรือนำอุปกรณ์พิเศษมาช่วยในการทำงาน

สาเหตุบางอย่างที่ทำให้งานล่าช้า

- เกิดการเสียของเครื่องจักรกะทันหัน
- เกิดความล่าช้าเนื่องจากต้องคอยงานที่มาป้อนหรือคอยวัสดุ
- คอปลำส่งจากหัวหน้างาน
- การเตรียมงานและทำความสะอาด
- การดูแลรักษาเครื่องมือ

2. เวลาเผื่อสำหรับบุคคล (Personal Allowance)

เกิดจากความต้องการของพนักงาน เช่น ต้องการหยุดตัว การไปห้องน้ำ การดื่มน้ำ เป็นต้น

สภาพการทำงานแต่ละอย่างเป็นสาเหตุของการใช้เวลาส่วนตัวไม่เหมือนกัน เช่น การทำงานในห้องปรับอากาศ อาจจะไม่ดื่มน้ำบ่อย แต่เข้าห้องน้ำบ่อย หรืองานที่ใช้กำลังมาก และงานในสถานที่ทำงาน ที่ร้อนอาจต้องดื่มน้ำบ่อย การพิจารณาให้เวลาลดหย่อนนี้ต้องพิจารณาสภาพการทำงาน ประกอบ โดยทั่วไปแล้ว เวลาลดหย่อนส่วนตัวจะคิดให้ประมาณ 2-5 % ต่อการทำงาน 8 ชั่วโมงหรือประมาณ 10-24 นาที แต่ในงานที่ค่อนข้างหนัก หรือในงานที่ร้อน อาจเพิ่มให้มากกว่า 5 % ได้

3. เวลาเผื่อสำหรับความเมื่อยล้า (Fatigue Allowance)

เมื่อพนักงานทำงานหนัก หรือทำงานภายใต้สภาวะแวดล้อมที่มีความร้อนสูง ความชื้น ฝุ่นละออง และเสียงอีกทีต่าง ๆ จะทำให้พนักงานเกิดความเครียด ร่างกายเกิดความเมื่อยล้าและต้องการพักผ่อนให้ร่างกายกลับคืนสู่สภาพปกติ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีเวลาลดหย่อนเนื่องจากความเมื่อยล้า เวลาลดหย่อนประเภทนี้จะขึ้นอยู่กับ ลักษณะของงาน ความแข็งแรงของพนักงาน ระยะเวลาในการทำงาน และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

ปัจจุบันยังไม่มีค่าที่เป็นมาตรฐานของค่าลดหย่อนประเภทนี้ บางบริษัทก็ใช้วิธีทดลองใช้ค่าหลายๆค่า และอาจปรับเปลี่ยนจนได้ค่าที่พอใจ ค่าลดหย่อนส่วนตัว และความลดหย่อนเนื่องจากความเมื่อยล้า อย่างไรก็ตามในปัจจุบันนี้ โรงงานทั่วไปมักมีเวลาพักเหนื่อย ประมาณ 5-15 นาที ในช่วงครึ่งเช้า และครึ่งบ่ายของการทำงานเพื่อให้พนักงานและคนงานได้คลายความเครียดอยู่แล้ว เวลาพักสั้นๆ นี้มีประโยชน์ คือ

- ลดความแตกต่างในความสามารถของการทำงานของคนตลอดวัน และช่วยให้ระดับการทำงานใกล้เคียงที่สุดเสมอ
- ลดความซ้ำซากจำเจของงาน
- ให้คนงานได้ฟื้นตัวจากความล้าของกล้ามเนื้อบางกลุ่ม
- ลดการเสียเวลาที่คนงานจะต้องพักในระหว่างการทำงานลง

ในกรณีที่มีการทำงานหนัก และเกี่ยวข้องกับการต้องใช้เวลาเพื่อสำหรับความเครียดทางร่างกาย ILO ได้สรุปผลของเวลาเพื่อเป็น % ของ Normal Time ไว้คร่าวๆ ดังนี้

ตารางที่ 2.4 แสดงเวลาเพื่อสำหรับความเครียดทางร่างกาย ILO

Allowance	Men (%)	Women (%)
Standing allowance	2	4
Weight allowance		
Weight encountered (1b) : 5	0	1
10	1	2
20	3	4
40	9	13
50	13	20 (max.)
70	22	-
Bad light	2	2
Heat & humidity		
Cooling power (Kata Thermometer) 12 or more	0	
10	0	

	8	10	
	6	21	
Fine or exacting work		2	2
Noise level :			
Intermittent , loud		2	2
Intermittent , very loud		2	5
Mental strain :			
Fairly complex		1	1
Very complex		8	0
Monotony :			
Medium		1	1
High		4	4

.22.8 สูตรที่ใช้ในการคำนวณหาเวลามาตรฐาน

Normal time = Selected time x Rating Factor

Standard time = NT(1+A)

เมื่อ Standard time = เวลามาตรฐาน

NT = เวลาปกติ (Normal time)

A = เวลาลดหย่อน (Allowance Time มักอยู่ในรูป % ของเวลาปกติ)

Normal time = Selected time x $\frac{\text{Rating in percent}}{100}$

Standard time = Normal time x $\frac{100}{100 - \text{Allowance in percent}}$

2.5 การศึกษาวิธีการทำงาน

เป็นการใช้กระบวนการแก้ไขปัญหาลำดับไปมาช่วยในการออกแบบวิธีการทำงานโดยการศึกษารูปแบบการทำงานเดิม ตรวจสอบและพัฒนาไปสู่วิธีการใหม่ทำให้การทำงานง่ายขึ้น และมีประสิทธิภาพ ประหยัด เรียกว่า เป็นการศึกษาวิธีการทำงาน

2.5.1 หลักของการศึกษาวิธีการทำงานมีขั้นตอนดังนี้

1 การเลือกงานที่จะศึกษา

- งานที่มีปัญหาเกี่ยวกับค่าใช้จ่าย เช่น งานที่มีการสิ้นเปลืองวัสดุโดยไม่ก่อให้เกิดผลผลิตขึ้น งานที่เสียเวลารอคอยในกระบวนการผลิต มีการเคลื่อนย้ายวัสดุบ่อยครั้ง ระยะเวลาในการเคลื่อนย้ายไกล ใช้แรงงานคนมากกว่าใช้อุปกรณ์การเคลื่อนย้ายวัสดุ

- งานที่มีปัญหาเกี่ยวกับเทคโนโลยี เช่น เมื่อมีการกำหนดวิธีการทำงานใหม่ โดยใช้เครื่องมือเครื่องจักรที่ใช้เทคโนโลยีสูง จำเป็นที่จะต้องศึกษาวิธีการทำงานเพื่อให้รับกับเทคโนโลยีใหม่ได้หรืองานนั้นใช้เครื่องจักรเดิม แต่ต้องการเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักรให้สูงกว่าเดิม

- งานที่มีปัญหาเกี่ยวกับพนักงาน สิ่งบอกเหตุว่างานนั้นสมควรที่จะได้มีการศึกษาวิธีการทำงาน ก็คืองานที่พนักงานขาดงานบ่อย จากลักษณะของคณงานที่น่าเบื่อหน่าย การทำงานที่ซ้ำซากจำเจ และเมื่อจะทำการศึกษางานนั้นแล้วจำเป็นต้องเปลี่ยนวิธีการทำงานใหม่ควรคำนึงถึงปฏิกิริยาของคณงานด้วยว่ามีแรงต่อต้านมากน้อยเพียงใด ควรเลือกงานที่มีการเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานแล้ว มีปฏิกิริยาต่อต้านน้อย

2 การบันทึกวิธีการทำงาน คือบันทึกวิธีการทำงานจริงที่ทำอยู่ปัจจุบัน ซึ่งการบันทึกนั้นจะต้องง่ายสำหรับการอ่านสามารถเข้าใจวิธีการทำงานได้ทันที จึงใช้แผนภูมิและไดอะแกรมที่มีแบบฟอร์มที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ซึ่งมีหลายชนิด แผนภูมิไดอะแกรมเหล่านี้จะเป็นรากฐานสำหรับการตรวจตราเพื่อพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีกว่า

3 การตรวจตราข้อมูลที่ได้้อย่างละเอียด การตรวจตราข้อมูลที่บันทึกไว้โดยใช้เทคนิคการตั้งคำถาม คำถามสำหรับการตรวจตราส่วนมากเป็นคำถามสำเร็จรูปที่ตั้งไว้อย่างเป็นระบบและต่อเนื่องกับจุดประสงค์ของการตรวจตราก็เพื่อให้ทราบต้นเหตุของปัญหาและนำไปสู่การพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีกว่า

4 การพัฒนาวิธีการทำงานที่เหมาะสม เมื่อวิเคราะห์วิธีการทำงานโดยการตั้งคำถามอย่างครบถ้วนและเป็นระบบอย่างต่อเนื่องแล้ว คำตอบสำหรับพัฒนาไปสู่วิธีการทำงานที่ดีกว่าจะออกมาเอง ในขั้นนี้จะเป็นการบันทึกวิธีการทำงานที่เสนอแนะลงบนแผนภูมิ และไดอะแกรมต่างๆพร้อมทั้งตรวจสอบไปด้วยในตัวเอง มีสิ่งใดหลุดรอดจากการพิจารณาบ้าง เปรียบเทียบจำนวนครั้งของขั้นการปฏิบัติงาน ระยะเวลาการเคลื่อนย้าย การประหยัดเวลา ของวิธีการทำงานเดิมกับวิธีที่เสนอแนะ

5 การตั้งนियมการทำงาน เป็นการกำหนดรายละเอียดวิธีการที่เสนอแนะไว้ในแผนปฏิบัติงานมาตรฐาน (Standard Practice Sheet)แต่ก่อนที่จะทำได้ ควรดำเนินการขออนุมัติวิธีการทำงานที่เสนอแนะโดยการทำเป็นรายงาน

- ค่าใช้จ่ายเปรียบเทียบวิธีการทำงานเดิม และวิธีการทำงานใหม่ที่น่าเสนอแนะ ได้แก่ ค่าวัสดุ แรงงาน โสหุอุปกรณ์การผลิต ความประหยัดที่คาดว่าจะได้รับ
- ค่าใช้จ่ายในการจัดตั้งวิธีการทำงานใหม่ รวมทั้งค่าเครื่องจักรเครื่องมือ ค่าใช้จ่ายในการวางผังโรงงาน หรือบริเวณที่ทำงานใหม่
- สิ่งที่ผู้บริหารจะต้องกระทำเพื่อสนับสนุนวิธีการทำงานใหม่ เมื่ออนุมัติให้ดำเนินการตามวิธีใหม่ได้ ก็บันทึกวิธีการทำงานนั้นลงบนแผนปฏิบัติงานมาตรฐานเพื่อให้ผู้ทำงานใช้เป็นคู่มือในการทำงาน การบันทึกควรใช้คำง่ายๆ อธิบายถึงวิธีการทำงานมาตรฐาน จะไม่ใช่สัญลักษณ์อื่นใด

6 ทำการใช้วิธีการทำงานใหม่ ก่อนจะเริ่มวิธีการทำงานใหม่ ต้องพยายามโน้มน้าวจิตใจของผู้ที่เกี่ยวข้องในการทำงานทั้งหมด ให้ยอมรับการเปลี่ยนแปลงจามลำดับตั้งแต่ผู้ควบคุมโรงงาน ฝ่ายบริหารคนงานหรือตัวแทน หลังจากเมื่อทุกผ่านคล้ายตาม ยอมรับแล้ว จำเป็นต้องมีการฝึกคนงานตามวิธีการที่เสนอแนะ ในการนี้อาจใช้รูปภาพ ภาพนิ่ง หรือ ภาพยนตร์ประกอบการบรรยาย บางโรงงานอาจมีห้องทดลองเพื่อให้คนงานได้ฝึกตามวิธีใหม่ เมื่อฝึกคนงานเรียบร้อยแล้ว จึงเริ่มทำการใช้วิธีการนั้นในการทำงานจริง

7 ดำรงการปฏิบัติตามวิธีการใหม่อย่างสม่ำเสมอ เป็นการควบคุมดูแลความก้าวหน้าของงานจนกว่าจะแน่ใจว่าสามารถทำงานได้ตามวิธีที่เสนอแนะ และก่อให้เกิดความมีประสิทธิภาพขึ้นจริง ถ้าสามารถปรับปรุงวิธีการทำงานได้ดีกว่าเดิมได้อีก ให้ดำเนินการศึกษาวิธีการทำงานใหม่

2.5.2 การวิเคราะห์กระบวนการผลิต

ในการศึกษาเพื่อพัฒนา และปรับปรุงระบบการผลิตนั้น จำเป็นต้องศึกษาภาพรวมของระบบการผลิตก่อน แล้วจึงทำการศึกษาละเอียดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของการผลิต ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการอธิบาย ระบบการผลิตที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป คือ

1 แผนภูมิกระบวนการผลิต

แผนภูมิกระบวนการผลิตเป็นเครื่องมือที่ใช้บันทึกกระบวนการผลิต หรือวิธีการทำงาน ให้อยู่ในลักษณะที่เห็นชัดเจนและเข้าใจง่าย ในแผนภูมิจะแสดงถึงขั้นตอนการทำงานตั้งแต่ต้นจนจบกระบวนการ โดยจะเขียนตั้งแต่วัตถุดิบเข้ามาสู่โรงงาน แล้วติดตามบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับ

วัตถุดิบนั้นไปเรื่อยๆ ทุกขั้นตอน เช่น ถูกลำเลียงไปยังห้องเก็บ ถูกตรวจสอบ ถูกเปลี่ยนรูปร่างโดยเครื่องจักร จนกระทั่งเป็นชิ้นส่วน หรือประกอบผลิตภัณฑ์

ประกอบของทุกขั้นตอนใน การศึกษาอย่างละเอียดถี่ถ้วนของแผนภูมิ โดยอาจจะมียุทธศาสตร์ กระบวนการผลิต ทำให้พบว่า การทำงานบางอย่าง จะถูกจัดทิ้งไปได้ การทำงานบางอย่างสามารถรวมกันได้กับงานอื่น อาจใช้เครื่องจักรที่สามารถประหยัดได้กว่า สามารถลดหรือขจัดความล่าช้า หรือการรอคอยที่เกิดขึ้น หรือรวมกับการปรับปรุงโดยวิธีอื่นๆ สิ่งเหล่านี้ทำให้การผลิตมีต้นทุนที่ต่ำลง

กำหนดโดยสภาวิศวกรเครื่องกลของอเมริกาที่ใช้สัญลักษณ์ในแผนภูมิ ถูก(The American Society of Mechanical Engineers, ASME) โดยแบ่งกิจกรรมในวิธีการทำงานออกเป็น 5 กลุ่มใหญ่ๆคือ

1.การปฏิบัติงาน หรือการทำงาน (Operation) หมายถึง กิจกรรมที่ทำให้วัสดุเปลี่ยนแปลงอย่างจงใจ ไม่ว่าจะเป็นทางกายภาพ หรือทางเคมี กิจกรรมที่แยกหรือประกอบกิจกรรมที่จัดและเตรียมวัสดุสำหรับขั้นตอนในการผลิต รวมถึงการรับข่าวสาร การคำนวณและการวางแผน

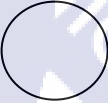
2.การขนส่ง หรือการขนย้าย (Transportation) หมายถึง กิจกรรมที่ทำให้วัสดุเคลื่อนย้ายจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ยกเว้นการเคลื่อนย้ายขณะอยู่ในขั้นตอนการผลิต และยกเว้นกรณีที่เป็นการเคลื่อนย้ายโดยขนงานภายในสถานีงานระหว่างการตรวจสอบ

3.การตรวจสอบ (Inspection) หมายถึง กิจกรรมเกี่ยวกับการตรวจสอบ เปรียบเทียบชนิดคุณภาพ และปริมาณ

4.การรอคอย (Delays) หมายถึง กิจกรรมที่มีการหยุดรอ หรือพัก ก่อนที่จะมีการทำงานขั้นตอนต่อไป

5.การพัก (Storage) หมายถึง กิจกรรมที่วัสดุถูกเก็บ หรือถูกควบคุมเอาไว้ ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้ถ้ามีความต้องการ ดังแสดงตารางที่ 2.1

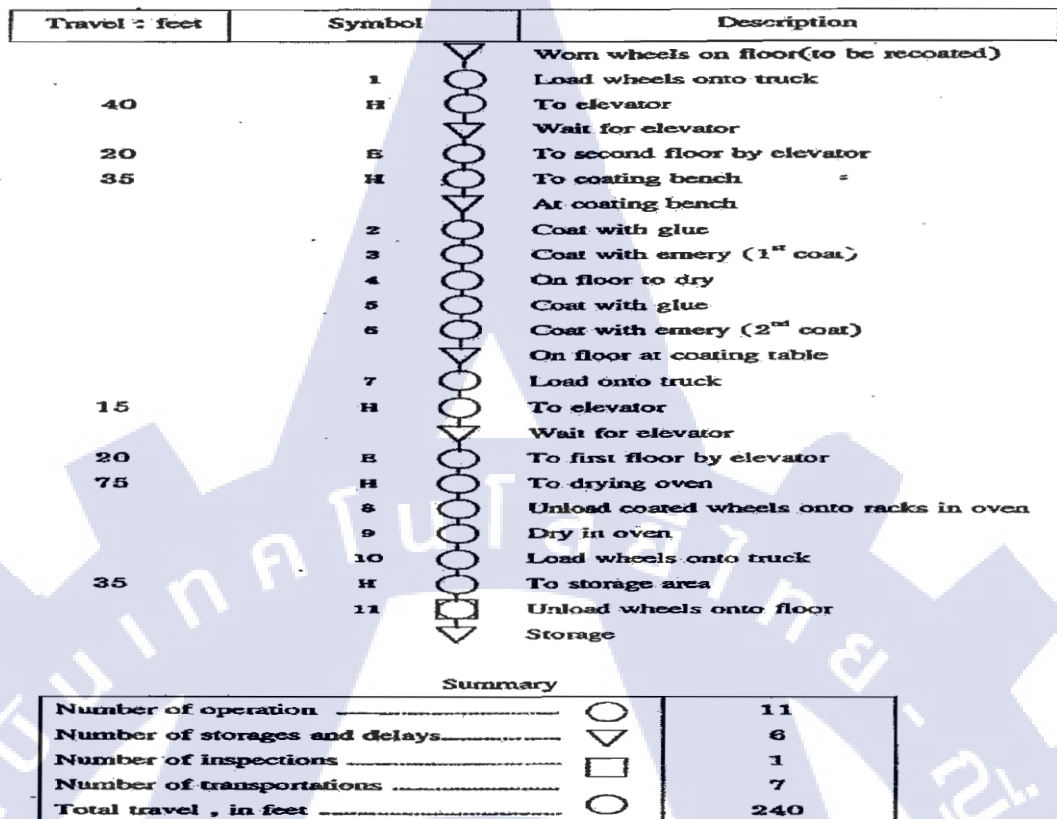
ตารางที่ 2.5 ตารางสรุปการใช้เครื่องหมาย Process Chart

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	คำจำกัดความโดยย่อ
	Operation การปฏิบัติการ	2. การเปลี่ยนคุณสมบัติทางเคมี หรือฟิสิกส์ของวัตถุ 3. การประกอบชิ้นส่วน หรือการถอดส่วนประกอบออก 4. การเตรียมวัสดุเพื่องานขั้นตอนต่อไป 5. การวางแผน การคำนวณ การให้คำสั่งหรือการรับคำสั่ง
	Inspection	1. ตรวจสอบคุณลักษณะของวัตถุ

	การตรวจสอบ	2. ตรวจสอบคุณภาพ หรือปริมาณ
➡	Transportation การขนส่ง	1. การเคลื่อนวัตถุจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง 2. คนงานกำลังเดิน 3. มือกำลังเคลื่อน
▽	Storage การเก็บรักษา	1. การเก็บวัสดุไว้ในสถานที่ถาวรซึ่งต้องอาศัยคำสั่งในการเคลื่อนย้าย 2. กานถือไว้ในมือใช้เฉพาะในการวิเคราะห์การทำงานของมือ
D	Delays การรอกอย	1. การเก็บวัสดุชั่วคราวระหว่างการปฏิบัติงาน 2. การคอยเพื่อให้งานขั้นต่อไปเริ่มต้น

☐ สัญลักษณ์ข้างต้นนี้ อาจรวมกันได้ในกรณีที่การกระทำสองอย่างเกิดขึ้นเวลาเดียว เช่น มีการกลิ้งพร้อมกับการตรวจสอบดูความได้ศูนย์ของชิ้นงาน สามารถรวมสัญลักษณ์กันได้เช่น ซึ่งเป็นการรวมระหว่าง การปฏิบัติการและการตรวจสอบ ดังแสดงรูปที่2.1

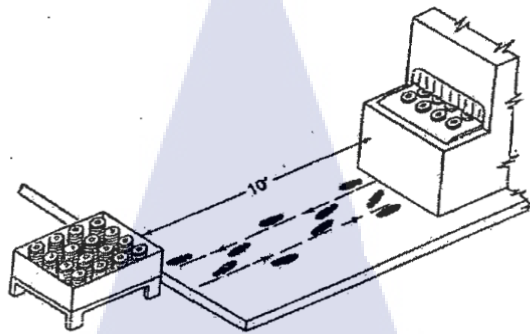
TNI



รูปภาพที่ 2.2 การเขียนแผนภูมิแสดงกระบวนการการผลิตล้อกระดาษทราย

2.แผนภูมิกิจกรรม (Activity Chart)

แผนภูมิเป็นแผนภูมิที่เขียนแสดงกระบวนการ หรือลำดับการทำงานกับเวลา ที่ใช้ในกิจกรรมนั้นๆ แผนภูมิกิจกรรมจะแสดงการทำงานของคนที่ทำงานกับเวลา หรือการทำงานของเครื่องจักรกับเวลาเท่านั้น



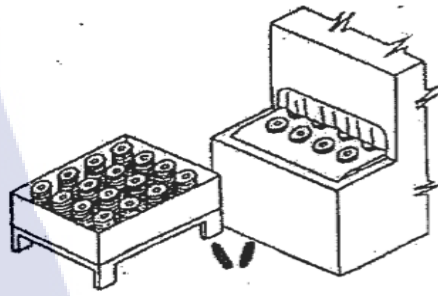
รูปที่ 2.3 ผังสถานีงานหยิบชิ้นงานไปใส่เครื่องพ่นทราย
(อิสรา อีร์วัฒน์กุล, 2542.หน้า 8 -13)

	Description of Activity	Time in Min.
0	Pick up 2 castings from tote box	.02
.02		
.04	Carry castings to sand blast	.05
.06		
.08	Place 2 castings in sand blast	.02
.10		
.12	Walk back to tote box	.05
.14		

รูปที่ 2.4 แสดงแผนภูมิกิจกรรมของการดำเนินงาน
(อิสรา อีร์วัฒน์กุล, 2542.หน้า 8 -13)

TNI

	Description of Activity	Time in Minutes
0	Pick up 2 castings from tote box	.02
.02	Carry through 90° to sand blast	.02
.04	Place 2 castings in sand blast	.02
.06	Turn through 90° to tote box	.02
.08		



รูปที่ 2.5 ผังสถานที่งาน และแผนภูมิกิจกรรมของการทำงานหยิบงานที่ปรับปรุงแล้ว
(อิสรา ชีรวัดมนกุล, 2542.หน้า 9 -14)

2.5.3 การปรับปรุงวิธีการทำงาน

1. เพื่อขจัดงานที่ไม่จำเป็นออก (Eliminate all Unnecessary Work)

- เลือกรงานที่มีปัญหาเรื่องต้นทุนสูง หากงานนั้นเป็นงานที่ไม่จำเป็นก็ให้ตัดออกได้เลย
- ถ้างานนั้นเป็นงานที่จำเป็นเพราะมีวัตถุประสงค์ให้ระบุวัตถุประสงค์ของงานนั้นให้ชัดเจน
- ตั้งคำถาม เพื่อกำจัดวัตถุประสงค์นั้น และพิจารณาว่าการที่ไม่ทำงานนั้นเลย จะก่อให้เกิดผลดีกว่ายังคงทำต่อไปหรือไม่

ประโยชน์ของการขจัดงานที่ไม่จำเป็นออก

- ก. ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงวิธีการทำงาน
- ข. ไม่เสียเวลาสำหรับช่วงการปรับปรุงวิธีการทำงาน
- ค. ไม่จำเป็นต้องมีการฝึกหัดพนักงานสำหรับวิธีการทำงานใหม่
- ง. ปัญหาที่คนคัดค้านมีน้อย
- จ. เป็นวิธีการปรับปรุงให้ง่ายขึ้น ผลของงานเหมือนเดิมหรือดีกว่า

2. การรวมขั้นตอนการปฏิบัติงานเข้าด้วยกัน)Combine Operation or Element) ในกระบวนการ

ผลิต ปกติจะแยกงานออกเป็นขั้นตอนการปฏิบัติงานหลายขั้นด้วยกัน เพื่อให้ง่ายต่อการแบ่งงานตามความชำนาญของคนงานแต่ละคน แต่การแบ่งขั้นตอนมากเกินไปจนความจำเป็นทำให้สิ้นเปลืองวัสดุอุปกรณ์ มีการเคลื่อนย้ายวัสดุมากก่อให้เกิดปัญหาอื่นๆ เช่น ความไม่สมดุลของสายการผลิตจึงควรมีการรวมขั้นตอนการปฏิบัติงานตั้งแต่ 2 ขั้นเข้าด้วยกัน เพื่อทำให้งานง่ายขึ้น

3. การเปลี่ยนขั้นตอนการปฏิบัติงาน) Change the Sequence or Operations) ในการผลิตสินค้าใหม่ มักเริ่มต้นผลิตจำนวนน้อยก่อนเพราะเป็นขั้นทดลอง แต่เมื่อขยายปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นทีละน้อยๆ หากลำดับขั้นตอนการปฏิบัติยังคงเหมือนเดิมมักเป็นสาเหตุให้เกิดปัญหาในเรื่องการเคลื่อนย้ายวัสดุ และการไหลของงาน เพราะจำนวนผลผลิตเพิ่มขึ้นกว่าเดิม การตรวจสอบอย่างละเอียด จึงควรมีการตั้งคำถาม เพื่อดูว่าจะสามารถเปลี่ยนลำดับปฏิบัติงานใหม่ได้หรือไม่เพื่อให้งานง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น การใช้แผนภูมิและไดอะแกรมต่างๆ บันทึกการทำงานจะช่วยชี้ให้เห็นว่าสมควรจะเปลี่ยนขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างไร เพื่อลดการเคลื่อนย้ายวัสดุ และทำให้การไหลของงานเป็นไปอย่างรวดเร็ว

4. การทำให้ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่จำเป็นง่ายขึ้น (Simplify the Necessary Operation) เมื่อขจัดงานที่ไม่จำเป็นออก รวมขั้นตอนการปฏิบัติงานเข้าด้วยกัน และเปลี่ยนลำดับการปฏิบัติงานแล้ว จะเหลืองานที่จำเป็นแต่ละขั้นตอนการปฏิบัติอาจจะยาก จึงควรมีการหาวิธีการทำงานที่ง่ายกว่า โดยพิจารณาวิธีการทำงาน วัตถุดิบที่ใช้ เครื่องมือ สภาพแวดล้อมในการทำงาน การออกแบบผลิตภัณฑ์ วิธีที่ดีจะช่วยเข้าถึงปัญหาในการปรับปรุง คือ การตั้งคำถามเกี่ยวกับงานที่ทำเกี่ยวกับแนวทางในการทำงาน วัตถุดิบที่ต้องใช้ เครื่องมือ- อุปกรณ์ที่ต้องใช้ เงื่อนไข-สภาพแวดล้อมในการทำงาน รูปแบบของผลิตภัณฑ์ ให้สมมุติว่างานใช้เทคนิคในการตั้งคำถามเพื่อช่วยให้สามารถกำหนดแนวทางในการปรับปรุงวิธีการทำงานซึ่งเรียกว่า “6W-1H”

กลุ่มที่ 1 What Who When Where How

กลุ่มที่ 2 Why Which

2.5.4 การวิเคราะห์การปฏิบัติงาน

เป็นการศึกษาความเคลื่อนไหว (Motion Study) ของการปฏิบัติงานเพื่อกำจัดความเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น และจัดความเคลื่อนไหวที่เหลืออยู่ให้อยู่ในลำดับขั้นตอนที่ดีที่สุด

การวิเคราะห์การปฏิบัติงานจะใช้เครื่องมือที่เรียกว่า แผนภูมิการปฏิบัติงาน (Operation Chart) รวมกับการประยุกต์ใช้หลักการประหยัดการเคลื่อนไหว (Principle of Motion Economy)

1 .หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว

หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว เป็นหลักงานเคลื่อนไหวอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อใช้สำหรับการปรับปรุงและออกแบบการทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานลดความล่าช้าและลดความเครียดในการทำงาน ซึ่งแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่คือ

1.หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหวเกี่ยวกับการใช้ร่างกาย (Principle of Motion Economy as Relates to her Use of Human Body) เป็นหลักการประหยัดการเคลื่อนไหว เกี่ยวกับการใช้ร่างกาย จะช่วยให้ทำงานได้ผลผลิตมากยิ่งขึ้น โดยการความล้าต่อผู้ปฏิบัติงานน้อยที่สุด หลักการต่างๆมี 9 ข้อดังนี้

1.1.มือทั้ง 2 ข้างควรเริ่มต้นและสิ้นสุดการเคลื่อนไหวพร้อมๆกัน

1.2.มือทั้ง 2 ข้างไม่ควรอยู่นิ่งในเวลาเดียวกัน ยกเว้นเวลาพัก

1.3.การเคลื่อนไหวของมือทั้ง 2 ข้างควรอยู่ในทิศทางตรงกันข้ามสมมาตรและพร้อมกัน ในด้านทิศทางการเคลื่อนไหว

1.4.การเคลื่อนที่ของมือและร่างกายควรอยู่ในระดับที่ต่ำที่สุด ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพการทำงานพอเพียง

1.5.ควรใช้โมเมนต์ในการทำงานแต่ถ้าต้องออกแรงต้าน โมเมนต์ก็พยายามลดแรงต้านให้มากที่สุด

1.6.ควรให้การเคลื่อนที่เป็นแบบต่อเนื่องหรือเส้นโค้งดีกว่าที่จะเป็นแบบซิกแซก

1.7.การเคลื่อนที่แบบ “Ballistics.” ซึ่งง่ายกว่าเร็วกว่าและแม่นยำการเคลื่อนที่แบบ “Restricted (Fixation) หรือ “controlled”

17.1 การเคลื่อนที่แบบ Ballisticsเป็นการเคลื่อนที่ของกล้ามเนื้อเดี่ยว ไม่มีแรงต้านการเคลื่อนที่ เป็นการเคลื่อนที่แบบยืดหยุ่น ซึ่งจะหยุดเมื่อ

ก.เกิดแรงต้านจากกล้ามเนื้ออื่นๆ

ข.มีสิ่งกีดขวางการเคลื่อนที่

ค.สิ้นสุดโมเมนต์ของการเคลื่อนที่

1.7.การเคลื่อนที่แบบ Restrictive/Fixation/Controlled เป็นการเคลื่อนที่มีกล้ามเนื้อ 2 กลุ่มทำหน้าที่ต้านกัน ขณะที่กลุ่มหนึ่งทำให้อวัยวะเคลื่อนที่ อีกกลุ่มหนึ่งต้านไว้เช่น การตอกตะปู

1.8 ควรจัดการทำงานให้มีจังหวะการทำงานที่เป็นธรรมชาติมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

1.9 ควรจัดให้อยู่ในขอบเขตในการทำงานของตา โดยหลีกเลี่ยงการจ้องมองและลดการเคลื่อนที่ของสายตา

2. หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว เกี่ยวกับการออกแบบสถานงาน (Principle of Motion Economy as Related to the Use of Work Place)

การจัดสถานงานอย่างเป็นระเบียบ สะอาด จะช่วยให้รู้สึกอยากทำงาน เมื่อต้องการค้นหาสิ่งใดก็สามารถที่ค้นหาเจอได้ในเวลาอันรวดเร็ว เมื่อมีสิ่งใดหายก็สามารถรู้ได้ทันทีนอกจากนี้สถานงานที่ได้รับการออกแบบเป็นอย่างดี จะช่วยให้การทำงานให้รวดเร็วและเกิดความเมื่อยล้าต่อพนักงานน้อย ซึ่งมีหลักอยู่ 8 ข้อดังนี้

- 2.1 เครื่องมือและวัสดุ ควรอยู่ในตำแหน่งที่แน่นอน
- 2.2 เครื่องมือ วัสดุ และที่ควบคุม ควรจัดวางให้อยู่ใกล้ตำแหน่งที่ใช้มากที่สุด
- 2.3 ควรใช้ภาชนะป้อนวัสดุแบบอาศัยแรงดึงดูดของโลก
- 2.4 ควรใช้การขนส่งแบบปล่อยลงให้มากที่สุด
- 2.5 วัสดุและเครื่องมือ ควรจัดวางในตำแหน่งที่ทำให้ลำดับขั้นการเคลื่อนไหวดีที่สุด
- 2.6 ควรจัดแสงสว่างให้เพียงพอและเหมาะสมกับสถานที่ทำงาน
- 2.7 ความสูงของเก้าอี้ และสถานที่ทำงานควรมีความสูงพอเหมาะ และควรจัดให้สามารถนั่งหรือยืนสลับกันได้
- 2.8 ควรจัดให้ชนิดและความสูงของเก้าอี้เหมาะสมกับแต่ละงาน

3. หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว เกี่ยวกับการออกแบบเครื่องมือและอุปกรณ์ (Principle of Motion Economy as Related to the Design of Tool and Equipment)

หลักการนี้เป็นการออกแบบเครื่องมือและอุปกรณ์ เพื่อช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพ และมีความปลอดภัยมากขึ้น มี 5 ข้อดังนี้

- 3.1 ควรใช้เครื่องนำทาง อุปกรณ์ช่วยจับ และเครื่องมือที่ใช้ทำควบคุมมาทำงานแทนมือ
- 3.2 พยายามใช้เครื่องมือหลายอย่างรวมกัน โดยรวมเป็นชุดเดียวกัน
- 3.3 วัสดุและอุปกรณ์ ควรอยู่ในตำแหน่งที่พร้อมสำหรับการใช้งาน
- 3.4 สำหรับงานที่จำเป็นจะต้องใช้นิ้วแต่ละนิ้วทำหน้าที่แตกต่างกัน ควรกระจายการทำงานไปตามความสามารถในการทำงานของแต่ละนิ้ว
- 3.5 คานงัด คาน และพวงมาลัย ควรอยู่ในตำแหน่งที่คนงานใช้ทำงานคานงัด คานและพวงมาลัย ควรอยู่ในตำแหน่งที่คนงานใช้งาน

2.6 สมดุลสายการผลิต (Line Balancing)

การทำสมดุลสายการผลิต กรณีของ Product Layout ถ้ากระบวนการผลิตนั้นเป็นการประกอบผลิตภัณฑ์จากชิ้นส่วนย่อยๆออกมาเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ต้องการ มักจะเรียกว่าสายการประกอบ (Assembly Line) ลักษณะของการจัดสายการประกอบจะทำการแบ่งงานออกเป็นงานย่อย (Element tasks) แต่เนื่องจากเวลาของแต่ละงานย่อยนั้นมีความไม่เท่ากัน ถ้าทำการจัดทรัพยากรชุด 1 งานย่อย อาจจะทำให้ สายการผลิตนั้นเกิดเวลาว่าง 1ต่อIdle Time) โดยไม่ จำเป็นได้ ดังนั้นจึงมีเทคนิคในการทำสมดุลสายการผลิต (Line Balancing) เกิดขึ้น

การทำสมดุลสายการผลิต เป็นการจัดการกลุ่มงานย่อยให้เป็นสถานีการจัดการ(Work station) โดยมีเป้าหมายคือ พยายามทำให้เวลาสถานีทำงานนั้นเท่ากันหรือใกล้เคียงกันมากที่สุด โดยคำนึงถึงข้อจำกัดในด้านของลำดับก่อนหลังของงานย่อย (Precedence) ความแตกต่างของอุปกรณ์หรือเครื่องจักรในการทำงานย่อย และ เป็นการทำให้เกิดการเพิ่มอรรถประโยชน์(Utilization) ของคนหรืออุปกรณ์

ถ้าเวลาของแต่ละสถานีแตกต่างกันมากจะทำให้เกิดปัญหาตามมาหลายประการ

- เกิดการรอหรือเวลาว่าง เกิดสภาวะคอขวด(Bottleneck) ที่
- เกิดอุปสรรคจากสภาพบริเวณการทำงานไม่ดี
- ทำให้เกิดอุบัติเหตุเป็นต้น

1 แนวคิดพื้นฐานของการทำสมดุลสายการผลิต

- รอบเวลา คือ เวลารวมของงานย่อยที่มากที่สุดที่จะอนุญาตให้จัดสถานีทำงานได้ ซึ่งจะเป็นสิ่งกำหนดผลผลิต(Output Capacity) ของสายการผลิตนั้น ตัวอย่างเช่น
- ถ้ารอบเวลาของสายการผลิตคือ นาที หมายความว่าสายการผลิตจะมีผลผลิตออกมาทุกๆ 2 นาที 2



ภาพที่ 2.6 รอบเวลาของแต่ละ work station

- รอบเวลาสั้นที่สุดที่เป็นไปได้ (Minimum Cycle Time) คือ นาที 1.0
 - รอบเวลามากที่สุดที่เป็นไปได้ (Maximum Cycle Time) คือ นาที 2.5
- โดยทั้ง ค่านี้จะเป็นสิ่งกำหนดผลผลิตของสายการผลิต สามารถหาได้ 2 โดยการใช้สูตรดังนี้



$$\text{ผลผลิต} = \frac{\text{เวลาในการทำงานต่อวัน (Operation time /day)}}{\text{รอบเวลา(Cycle time)}}$$

สมมุติว่าสายการผลิตนี้ทำงาน วัน / ชั่วโมง 8

- รอบเวลาเป็น วัน/ชิ้น 480 นาทีจะได้ ผลผลิตเท่ากับ 1.0
- รอบเวลาเป็น นาที 2.5 ได้ ผลผลิตเท่ากับ วัน/ชิ้น 182

ดังนั้นการสมดุลสายการผลิตสามารถทำให้ผลผลิตที่เกิดขึ้นได้ระหว่าง วัน/ชิ้น 192 กับวัน/ชิ้น 480

❖ ในทางกลับกันถ้าทราบถึงผลิตผลที่ต้องการต่อวัน ก็จะสามารถหารรอบเวลาเป้าหมายในการจัดสมดุลสายการผลิตได้

$$\text{รอบเวลา} = \frac{\text{เวลาในการทำงานต่อวัน}}{\text{ผลผลิตที่ต้องการต่อวัน}}$$

- ถ้ารอบเวลาที่คำนวณได้นั้นไม่ได้อยู่ในช่วงของรอบเวลาที่สั้นที่สุดกับรอบเวลาที่มากที่สุด แสดงว่า ผลผลิตที่ต้องการต่อวันจะต้องถูกกำหนดใหม่
- สมมุติว่าจากตัวอย่างต้องการผลิตผล ชิ้น/นาที 1 วัน จะได้ว่า รอบเวลาเท่ากับ/ชิ้น 480 (480) นาทีต่อวัน 480 / ชิ้นต่อวันหมายความว่า จะต้องทำการสมดุลสายการผลิตหรือจัด (ชิ้น/นาที 1 สถานีงานโดยให้เวลารวมของงานย่อยที่จะจัดสถานีงานมีค่าไม่เกินรอบเวลา

❖ จำนวนของสถานีทำงานที่น้อยที่สุดตามทฤษฎี Nmin จะได้ตามความสัมพันธ์ (

$$N_{min} = \frac{\text{เวลารวมของงานย่อยทั้งหมด(นาที/ชิ้น)}}{\text{รอบเวลา(นาที / ชิ้น / สถานี)}}$$

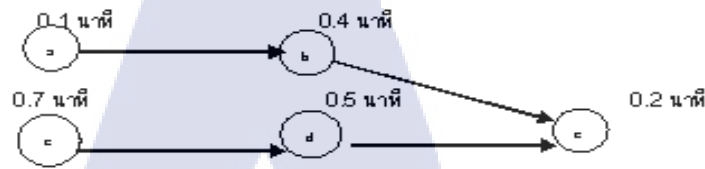
- สมมุติว่าผลิตผลที่ต้องการคือ ชิ้น จะได้ว่า/นาที 1 วัน ที่จะส่งผลให้เกิดรอบเวลา/ชิ้น 480

$$N_{min} = \frac{2.5(\text{นาที/ชิ้น})}{1(\text{นาที / ชิ้น / สถานี})} = 2.5 \text{ สถานีทำงาน}$$

เนื่องจาก สถานีทำงานเป็นไปไม่ได้ดังนั้นจำนวนสถานีทำงานที่น้อยที่สุดที่เป็นไปได้ 2.5

สถานีกี่ 3 สถานี การจัดสมดุลสายการผลิตนั้นจะสามารถจัดกลุ่มงานย่อยมากกว่าหรือเท่ากับ 3 คือได้ขึ้นกับว่า จะสามารถจัดกลุ่มงานย่อยได้ดีมากน้อยเพียงใดโดยอาศัยเทคนิคต่าง ๆ เข้าช่วยเพื่อให้การจัดนั้นสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้นซึ่งจะได้กล่าวต่อไป

ข้อจำกัดที่จำเป็นต้องพิจารณาในการจัดสมดุลสายการผลิตก็คือ ลำดับก่อนหลังของงานย่อยในการผลิต ซึ่งสามารถทำให้เห็นความสัมพันธ์ที่ง่ายขึ้นโดยการวาด แผนภาพความสัมพันธ์ลำดับก่อนหลังของการผลิต(Precedence Diagram) มีจุดประสงค์เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของงานย่อยตามลำดับก่อนหลังโดยเริ่มต้นจากงานย่อยทางด้านซ้าย ไปสิ้นสุดงานย่อยทางด้านขวา



ภาพที่ 2.7 เวลาแต่ละ Station

หลังจากที่ทำการจัดสมดุลสายการผลิตโดยใช้เทคนิคต่างๆ แล้ว สามารถเลือกคำตอบที่ดีที่สุดได้โดยดูจากค่าประสิทธิภาพ (Efficiency) ของสายการผลิต หรือ เปอร์เซนต์ของเวลาว่าง (Percentage of Idle Time or Balance Delay) ดังสมการที่ 5 และ 4

$$\text{ประสิทธิภาพ} = \frac{\text{ผลรวมของเวลางานย่อยทั้งหมด}}{\text{จำนวนสถานีทำงานจริง} \times \text{รอบเวลาที่ใช้ได้จริง}} \times 100$$

$$\text{เปอร์เซนต์เวลาว่าง} = 100\% - \text{ประสิทธิภาพ } 100\%$$

2. เทคนิคพื้นฐานที่ใช้ในการทำสมดุลสายการผลิต

1. วิธีการเลือกเวลามากที่สุดก่อน) Largest Candidate Rule)
2. วิธีเรียงตำแหน่งน้ำหนัก) Ranked Positional Weight Method)
3. วิธีของกิลบริดจ์และเวสเตอร์) Kilbridge and Wester's Method)

ทั้งเทคนิคจะใช้สมมุติฐานว่า 3 เวลางานย่อยมีค่าคงที่ และ เวลาที่ต้องใช้สำหรับทำงานย่อยใดๆ ด้วยกันจะ เท่ากับ ผลบวกของเวลาที่ต้องใช้สำหรับทำงานย่อยในแต่ละงาน

2.1 วิธีการเลือกเวลามากที่สุดก่อน)Largest Candidate Rule)

- 1) จัดงานย่อยให้สถานีทำงานแรกโดยเลือกงานย่อยที่มีเวลาสูงสุดก่อน ซึ่งต้องไม่ขัดกับข้อจำกัดของลำดับการทำงานและไม่ทำให้(ดูจากแผนภาพความสัมพันธ์ลำดับก่อนหลัง) สูงกว่ารอบเวลาเป้าหมาย(ผลรวมของเวลางานย่อย)เวลาทำงานของสถานีทำงาน
- 2) เมื่อจัดงานย่อยลงในสถานีทำงานแรกเรียบร้อยแล้ว เริ่มจัดงานย่อยลงสถานีทำงานต่อไปตามขั้นตอนที่ จนสามารถเลือกงานย่อยได้หมด 1

งานย่อยที่	เวลาที่ใช้(นาที)	งานที่ต้องทำก่อน
3	0.7	1
8	0.6	3,4
11	0.5	9,10
2	0.4	-
10	0.38	5,8
7	0.32	3
5	0.3	2
9	0.27	6,7,8
1	0.2	-
12	0.12	11
6	0.11	3
4	0.1	1,2

ตารางที่ 2.6 วิธีเลือกเวลามากที่สุดก่อน

งานย่อย	PW	เวลาที่ใช้	งานที่ต้องทำก่อน
1	3.3	0.2	-
3	3	0.7	1
2	2.67	0.4	-
4	1.97	0.2	1,2
8	1.87	0.6	3,4
5	1.30	0.3	2
7	1.21	0.32	3
6	1	0.11	3
10	1	0.38	5,8
9	0.89	0.27	6,7,8
11	0.62	0.5	9,10
12	0.12	0.12	11

ตารางที่ 2.7 งานย่อยที่ถูกเรียงลำดับแล้ว

2.2 วิธีเรียงตำแหน่งน้ำหนัก) Ranked Positional Weight Method)

- 1) ทำการหาค่าตำแหน่งน้ำหนักของทุกๆงานย่อย

PW = ผลรวมของเวลางานย่อยนั้นกับงานย่อยอื่นๆ ทั้งหมดที่ต้องทำต่อเนื่องจากงานย่อยนั้น

- 2) ทำการจัดงานย่อยให้สถานีทำงานโดยเลือกงานย่อยที่มีค่าตำแหน่งน้ำหนักมากที่สุดก่อน

งานย่อย	PW	เวลาที่ใช้	งานที่ต้องทำก่อน
1	3.3	0.2	-
3	3	0.7	1
2	2.67	0.4	-
4	1.97	0.2	1,2
8	1.87	0.6	3,4
5	1.30	0.3	2
7	1.21	0.32	3
6	1	0.11	3
10	1	0.38	5,8
9	0.89	0.27	6,7,8
11	0.62	0.5	9,10
12	0.12	0.12	11

ตารางที่ 2.8 วิธีเรียงตำแหน่งน้ำหนัก

2.3 วิธีของคิลบริดจ์และเวสเตอร์ (Kilbridge and Wester's Method)

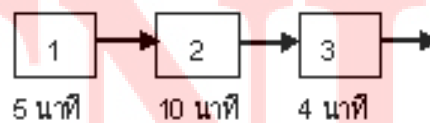
- 1) เขียนแผนภาพแสดงลำดับก่อนหลังของงาน โดยใช้การกำหนด column
- 2) เรียงงานย่อยตามcolumn สำหรับงานย่อยที่อยู่ได้มากกว่า 1 column ให้บอกcolumnที่อยู่ได้ทั้งหมดด้วย
- 3) จัดงานย่อยให้สถานีงานโดยเริ่มจากงานย่อยใน column 1 จัดตามลำดับของ column

งานย่อย	Col.	เวลาที่ใช้	งานที่ต้องทำก่อน
1	I	0.2	-
2	I	0.4	-
3	II	0.7	1
4	II	0.1	1,2
5	II,III	0.3	2
6	III	0.11	3
7	III	0.32	3
8	III	0.6	3,4
9	IV	0.27	6,7,8
10	IV	0.38	5,8
11	V	0.5	9,10
12	VI	0.12	11

ตารางที่ 2.9 วิธีแบบของคิลบริดจ์และเวสเตอร์

3. การแก้ปัญหาสมมูลสายการผลิตวิธีการอื่นๆ

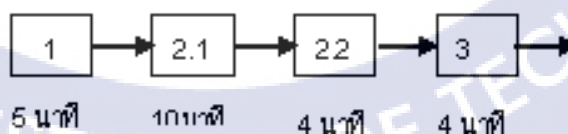
1. แบ่งงานย่อยเพิ่มขึ้นเพื่อเพิ่มความแตกต่างของเวลา ตัวอย่างเช่น



ภาพที่ 2.8 งานย่อยต่างๆ

จะเห็นได้ว่างานย่อยที่ 2.1 ให้เป็นงาน 2 เกิดสภาวะคอขวด จึงทำการแบ่งงานย่อยที่ 2, 2

จะทำให้ความแตกต่างของเวลางานย่อยลดลง หรือ เวลาว่างของสายการผลิตลดลง



ภาพที่ 2.9งานย่อยที่เกิดสภาวะคอขวดในสถานีต่างๆ

วิธีการแก้ไข

1. ทำการปรับความเร็วหรือเวลาการเดินทางระหว่างงานให้เหมาะสม เช่น ปรับระยะทาง ปรับความเร็วสายพาน เป็นต้น
2. จัดเป็นการทำงานคู่ขนาน
3. ใช้หลักการศึกษางาน (Work Study) และ การศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion Study) มาช่วยลดเวลาในการทำงานของสถานีที่เกิดสภาวะคอขวด เช่น การใช้อุปกรณ์ จิ๊กหรือฟิกเจอร์ (Jig & Fixture) ปรับปรุงสถานที่ทำงานใหม่ เป็นต้น

2.7 การไคเซน (KAIZEN)

ไคเซน (Kaizen) มาจากภาษาญี่ปุ่นเป็นคำแพร่หลายและนิยมนำมาใช้เป็นวิธีการพัฒนาปรับปรุงกระบวนการผลิตหรือกระบวนการทำงานที่ดีขึ้น ในลักษณะของการปรับปรุงแบบต่อเนื่องไม่มีที่สิ้นสุด ประเด็นสำคัญหลักคือ การพิจารณาถึงเรื่องวิธีการ แนวคิด และมาตรการนำเสนอ เพื่อดูที่มาของการแก้ปัญหาแต่ละเรื่องจะพิจารณาถึงวิธีการ แนวคิดและมาตรการนำเสนอดังกล่าวได้นั้น เราต้องไม่ติดอยู่กับกรอบความคิดเดิมๆ ไม่ยึดติดอยู่กับวิธีการมองวิธีการคิด หรือการกระทำในแบบเก่าๆ อีกต่อไปมีการพัฒนาการวิธีการมากมายขึ้นมาเพื่อการแก้ปัญหา แต่วิธีการเหล่านั้นต่างมีข้อจำกัดว่าผู้ใช้ต้องมีทักษะความรู้ในวิธีการ นั้นๆ ณ ระดับหนึ่งจึงจะยังผลสำเร็จได้ ซึ่งตรงข้ามกับ **นวัตกรรม (Innovation)** เป็นสิ่งที่เรากล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงที่มีพลวัตมีการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วอย่างก้าวกระโดดเพื่อให้กรรมวิธีการทำงานหรือผลิตภัณฑ์ให้มีความทันสมัย มีคุณค่าโดยใช้เทคโนโลยีในการขับเคลื่อน การเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วแต่อาจไม่ยาวนาน

Kaizen คืออะไร?

คำว่า **“Kaizen”** เป็นศัพท์ภาษาญี่ปุ่น แปลว่า **“การปรับปรุง (improvement)”** ซึ่งหากแยกความหมายตามพยางค์แล้วจะแยกได้ 2 คำ คือ **“Kai”** แปลว่า **“การเปลี่ยนแปลง (change)”** และ **“Zen”** แปลว่า **“ดี (good)”** ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีก็คือการปรับปรุงนั่นเอง

Kaizen เป็นแนวคิดธรรมดาและเป็นส่วนหนึ่งในทฤษฎีการบริหาร ของญี่ปุ่น ซึ่งโดยธรรมชาติหรือด้วยการฝึกฝนนั้นทำให้คนญี่ปุ่นมีความรู้สึกรับผิดชอบในการที่จะทำให้ทุกอย่างดำเนินไปโดยราบรื่นเท่าที่จะสามารถทำได้ด้วยการปรับปรุงสิ่งต่างๆ ให้ดีขึ้น ไม่ว่าจะเป็นเรื่องในชีวิตประจำวันหรือการทำงาน นี่เป็นจุดแข็งที่ทำให้ **Kaizen** ดำเนินไปได้อย่างดีในประเทศญี่ปุ่น เพราะโดยหลักการแล้ว **Kaizen** ไม่ใช่เพียงการปรับปรุงเท่านั้น แต่หมายความรวมไปถึงการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ไม่มีที่สิ้นสุดด้วย (continuous improvement)

ทำไมต้อง Kaizen?

ตามหลักการของ Kaizen แล้วสาเหตุเพียงเล็กน้อยก็สามารถก่อให้เกิดความเสียหายอย่างร้ายแรงได้ ดังนั้น Kaizen จึงเป็นเหมือนสิ่งที่เตือนให้เราตระหนักถึงปัญหาอย่างนี้อยู่เสมอ นอกจากนี้ยังต้องหาทางแก้ไขปัญหา หรือปรับปรุงพัฒนาสิ่งต่างๆ ให้ดีขึ้นอยู่เป็นนิจ โดยหลักการนี้จะทำให้เราผลิตสินค้าและบริการที่มีคุณภาพสามารถตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าได้ นอกจากนี้ยังเป็นการใช้ความคิดความสามารถร่วมกันปรับปรุงสภาพแวดล้อมในการทำงานให้ดีขึ้นซึ่งหมายถึงคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นของผู้ปฏิบัติงานทุกคนนั่นเอง

นำ Kaizen มาใช้อย่างไร?

การปฏิบัติงานใดๆ ก็ตามจะสำเร็จไม่ได้หากขาดความร่วมมือจากผู้ที่เกี่ยวข้อง ในทางกลับกัน สิ่งต่าง ไม่ว่าจะเป็น โครงการ แผนงาน หรืองานที่ได้รับมอบหมาย ย่อมจะทำได้โดยง่ายถ้าได้รับความร่วมมือ การมีส่วนร่วม การสนใจ และการพัฒนาอย่างต่อเนื่องของสมาชิกแต่ละคนในองค์กร คำกล่าวที่ว่า “การให้พนักงานมีส่วนร่วม” นั้นดูเป็นสิ่งที่ไม่น่ายากแต่เป็นที่ทราบกันดีในหมู่ผู้บริหารว่าการบริหาร คนคือสิ่งที่ยากที่สุด อย่างไรก็ตามการผลักดันให้สมาชิกในองค์กรเข้ามามีส่วนร่วมได้นั้น สำคัญอยู่ที่ความมุ่งมั่นและความตั้งใจจริงของผู้บริหารระดับสูง (Top Management Commitment) ความอุตสาหพยายามและการมีนโยบายและแผนงานที่ชัดเจน ทั้งนี้เนื่องจากการดำเนินงาน ที่ดีได้อย่างเนิ่นนานจำเป็นต้องมีระบบที่ตีมารองรับจึงจะสร้างสรรค์ให้เกิดผลอย่างที่ต้องการได้จุดเริ่มต้นที่ดีคือการมุ่งมั่นให้เกิดบรรยากาศของการมีความคิดสร้างสรรค์จากพนักงานทุกคนอย่างกว้างขวางทั่วทั้งองค์กร โดยมีแนวคิดของKaizen เป็นพื้นฐาน เชื่อมโยงถึงค่านิยมและบรรทัดฐานทุกอย่างในองค์กร ไม่ใช่เพียงใช้เครื่องมือใดเครื่องมือหนึ่ง เช่น 5ส, QCC, TQM, เท่านั้น เพราะ Kaizen เป็นแนวคิดรวบยอด (Total Concept) ไม่ใช่สิ่งที่จะเอามาใช้บางส่วน แล้วหวังว่าจะได้ผลประโยชน์ตอบแทนอย่างที่ต้องการข้อแตกต่างระหว่างการบริหารในแนวทางของประเทศทางตะวันตกนั้นมีอยู่หลาย ประการ ประการหนึ่งคือการบริหารของประเทศทางตะวันตกมักจะนำเอาเครื่องมือทางการ บริหารและเทคนิคใหม่ๆ (New Management Tools and Techniques) ที่มีคำตอบสำเร็จรูปมาใช้และเอาจริงเอาจังกับการใช้สิ่งเหล่านั้น ซึ่งจะก่อให้เกิดผลดีในระยะเวลาอันสั้น แต่ลืมนึกถึงสิ่งที่ควรปรับปรุงในระยะยาว ส่วนการบริหารของประเทศทางตะวันออกนั้น เป็นที่ทราบกันว่าไม่ใช่เรื่องง่ายที่จะได้คำตอบที่แน่ชัดและให้ผลอย่างรวดเร็ว (quick – fix answers) ดังนั้นสิ่งที่สามารถประกันความเป็นเลิศก็คือ การก้าวไปอย่างช้าๆ แต่ให้ผลที่แน่นอน โดยความเชื่อที่ว่า การสู่ความเป็นเลิศนั้นเป็นการเดินทางที่ไม่มีที่สิ้นสุด สิ่งสำคัญที่จะต้องระลึกอยู่เสมอคือ เป็นธรรมดาที่ย่อมจะมีการต่อต้านในตอนเริ่มต้น แต่ต่อมากกระบวนการต่างๆ จะสามารถสร้างความสมดุลขึ้นมาได้ ทั้งนี้ผู้บริหารจะต้องมีความเชื่อมั่นและสร้างเสถียรภาพให้กับทรัพยากรบุคคล ขององค์กร ซึ่งผู้บริหารและฝ่ายบุคคลจะต้องร่วมกันหาทางที่ง่ายและเหมาะสมที่จะส่งเสริมให้คนส่วนมากหันมาร่วมกันขจัดปัญหาอุปสรรคต่างๆ ที่ขวางหน้าอยู่ ถือเป็นการเปิดเสถียรภาพและเชื่อมั่นในคุณค่าและความสามารถของคน ซึ่งเป็นสิ่งที่ท้าทายที่สุดในกระบวนการ

บริหารของฝ่ายบริหาร การประสานวัตถุประสงค์ขององค์กรและการจัดการด้านทรัพยากรมนุษย์ เข้ากับหลัก การของ Kaizen โดยปกติในประเทศทางตะวันตกฝ่ายบุคคลจะเป็นผู้กำหนดกลยุทธ์ ทางด้านทรัพยากร มนุษย์โดยไม่ได้มีการพิจารณาแผนงานด้านอื่น ๆ ร่วมและในบางกรณีกลยุทธ์ ด้านทรัพยากรมนุษย์จะได้รับความสนใจน้อยมากจากผู้บริหาร การที่บริษัทให้ความสนใจในเรื่อง การวางแผนกลยุทธ์ด้านทรัพยากรมนุษย์อย่างจริงจัง ย่อมถือว่าเป็นบริษัทที่มีพื้นฐานของ Kaizen บริษัทเช่นนี้ผู้บริหารจะแสดงออกถึงความมุ่งมั่น โดยเข้าไปมีส่วนร่วมในการ วางแผน รวมทั้งร่วม อภิปรายและให้ความคิดเห็นเพื่อกำหนดกลยุทธ์ด้านทรัพยากรมนุษย์ด้วย และจะมีคณะทำงานจาก สายต่างๆ เพื่อร่วมกันแสดงความคิดเห็นให้แน่ใจว่ากลยุทธ์ด้านทรัพยากรมนุษย์ที่กำหนดขึ้นจะ ครอบคลุมและสามารถตอบสนองความต้องการของบริษัทในระยะยาว หลังจากที่มียุทธศาสตร์และ แผนงานแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการสื่อสารให้รับรู้ทั่วทั้งองค์กร และพยายามปลูกฝังให้สมาชิกทุกคนมี ทักษคติแบบ Kaizen นอกจากนั้นการกำหนดภารกิจ (mission) ขององค์กร นอกจากจะอธิบายให้ เห็นว่าพนักงานเป็นส่วนสำคัญของภารกิจดังกล่าวแล้ว ควรจะสอดแทรกแนวคิด Kaizen ไว้ด้วย และมีการทบทวนเป็นประจำ เพื่อให้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์และคิดเสมอว่าทุกสิ่งทุกอย่าง เป็นสิ่งที่ ปรับปรุงได้เสมอ มาตรการหลากหลายวิธี การคิดแบบอิสระและมีความยืดหยุ่นนั้นจะ นำมาซึ่งมาตรการ แก้ไขปัญหาที่มีความหลากหลาย แต่ทั้งนี้เราต้องไม่ลืมว่าในระหว่างการคิดเรา อาจจะพบจุดติดขัด คือ ไม่สามารถนำสิ่งที่คิดไปปฏิบัติให้เป็นรูปธรรมได้ อันเนื่องมาจากข้อจำกัด ทางด้านข้อเท็จจริงบางอย่าง การที่ผู้คิดต้องกลายมาอยู่ในสภาพ “หมดหวัง” หรือ “หยุดความ พยายาม” ในการแก้ไขปัญหาย่อมไม่ใช่สิ่งที่ดีทั้งสองกรณี หรือแม้กระทั่งเมื่อได้มีการปฏิบัติเพื่อ ปรับปรุงแก้ไขปัญหาไปแล้ว ก็ไม่ได้หมายความว่า จะมีความสมบูรณ์เสมอไป เพราะสิ่งทั้งหลายต่าง มีแนวโน้มว่าจะเกิดมาจากปัจจัยหรือตัวแปรมากกว่าหนึ่งเสมอ ปัญหาหลายๆอย่าง ก็เช่นกัน มีผล มาจากสาเหตุหลายๆประการด้วยกัน มาตรการแก้ไขปัญหาก็ต้องมีความหลากหลายตามสาเหตุ เหล่านั้น “เราสามารถเข้าใจสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้เป็นอย่างดี ถ้าเราแยกแยะประเด็นย่อยๆออกมาได้” ใน เรื่องของการแก้ปัญหา ก็เช่นกัน “เราจะรู้วิธีการแก้ไขปัญหาก็ดี ถ้าเราแยกแยะปัญหาเหล่านั้น ออกเป็นประเด็นต่างๆที่ชัดเจน” ด้วยเหตุนี้จึงขอแนะนำให้ใช้ 7 QC Tools ตัวใดตัวหนึ่ง เป็นต้นว่า การใช้ผังก้างปลา (Cause and Effect Diagram) เพื่อทำการวิเคราะห์ปัญหา เพราะเครื่องมือนี้จะทำ ให้เห็นภาพได้ชัดเจนว่า เมื่อปัญหาเกิดขึ้นจากหลากหลายสาเหตุ ก็ต้องมีมาตรการแก้ไขไว้ หลากหลายเช่นกันรวมทั้งยังมีผลดีในแง่ของการเชื่อมโยงเข้ากับประเด็นที่เกี่ยวข้องซึ่งสามารถทำ ความเข้าใจได้ง่ายอีกด้วย การเปลี่ยนแปลง การปรับปรุงโดยพื้นฐานไม่ว่าจะเป็นเรื่องของวิธีการ แนวทางการปฏิบัติหรือสภาพการณ์ต่างถือว่าการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นใน องค์กร เมื่อเราต้อง พิจารณามีตัวแปรหรือปัจจัยอะไรบ้างที่จำเป็นต้องมีการ เปลี่ยนแปลง ขอให้มองย้อนกลับไปที่ เรื่องของ 4M ซึ่งในแผนผังก้างปลาจะหมายถึง Man (คน) Methods (วิธีการ) Material (วัสดุ) และ Machine (เครื่องจักร) โดยที่ปัจจัยหลายๆปัจจัยควรจะมีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งก็รวมถึง

ตำแหน่ง ที่ตั้ง การติดตั้ง — ตัวแปรด้านพื้นที่

ลำดับ ขั้นตอนการทำงาน — ตัวแปรด้านเวลา

รูปร่าง สี — ตัวแปรด้านกายภาพ

ขนาด ความยาว ความกว้าง — ตัวแปรด้านขนาด

เร็วกว่า ช้ากว่า — ตัวแปรด้านความเร็ว

เพิ่มขึ้น ลดลง — ตัวแปรด้านปริมาณ

แน่นอนว่าการเปลี่ยนแปลงหลายสิ่งหลายอย่างจะเป็นสิ่งที่ดีเสมอไปเพราะในความเป็นจริงแล้ว มีอยู่บ้างที่ไม่ควรจะทำ การเปลี่ยนแปลง และมีอยู่บ้างที่มีความเป็นไปได้ที่จะต้องเปลี่ยนแปลง ด้วยเหตุนี้ การปรับปรุงจึงไม่ได้หมายความว่าให้เปลี่ยนแปลงในสิ่งที่ไม่ควรที่จะเปลี่ยนแปลง หรือสิ่งที่ไม่สามารถจะเปลี่ยนแปลงได้ หรือสิ่งที่ไม่ได้สร้างผลลัพธ์ใดๆแม้ว่าจะได้เปลี่ยนแปลงไปแล้วก็ตามแต่การ ปรับปรุงจะหมายถึงการเปลี่ยนแปลงในสิ่งที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้และต้องให้ผลลัพธ์ที่ดีขึ้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงด้วย

การเปลี่ยนแปลงต่างๆที่สามารถกระทำได้นั้น การหยุด หรือการลดเป็นสิ่งที่ให้ผลมากที่สุด อาจกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า การปรับปรุงที่ยิ่งใหญ่ที่สุดจะหมายถึง

- หยุดการทำงานที่ไม่จำเป็นทั้งหลาย
- หยุดการทำงานที่ไม่มีประโยชน์
- หยุดการทำงานที่ไม่มีความสำคัญทั้งหลาย

แต่อย่างไรก็ตาม มีบางสิ่งบางอย่างในโลกนี้ที่ไม่สามารถทำให้ “หยุด” ได้ถ้าเช่นนั้นเราจะทำอย่างไรได้กับกรณีดังกล่าว จุดนี้คงต้องมุ่งประเด็นไปที่เรื่องการลด ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงที่มีพลังเป็นที่สองรองลงมา จงพยายามที่จะลดงานที่ไม่มีประโยชน์ งานที่ก่อความรำคาญ น่าเบื่อหน่าย ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แม้ว่าอาจจะไม่สามารถทำให้หยุดได้ทั้งหมด แต่ก็ได้นำเข้าขั้นสู่การปรับปรุงแล้วเริ่มต้นจากการเปลี่ยนแปลงสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ ความสามารถหรือความชำนาญในการเปลี่ยนแปลงวิธีทำงานนั้น จะขึ้นอยู่กับวิธีการที่เปลี่ยนแปลงได้ง่ายแทนที่จะพยายามเปลี่ยนแปลง งานที่เปลี่ยนแปลงไม่ได้เลย หรืองานที่ต้องใช้พลังกำลังในการเปลี่ยนแปลงมาก หรือ เปลี่ยนแปลงบางส่วนของงานที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ เราไม่สามารถจะเปลี่ยนแปลงงานอะไรก็ตามที่เกี่ยวข้องด้วย กฎหมายข้อกำหนดหรือมาตรฐานต่างๆ ได้โดยง่าย และการปรับปรุงบางอย่างก็อาจจะมัลลลลกับคนบางกลุ่มเท่านั้น ดังนั้นจึงไม่เป็นการฉลาดเลยที่เราจะพยายามเปลี่ยนแปลงสิ่งที่ไม่ควรเปลี่ยนแปลงเมื่อไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ สำหรับการเปลี่ยนแปลงสิ่งที่เกี่ยวข้องด้วยกฎหมายหรือข้อกำหนดจะเป็นอีก ปัญหาหนึ่งที่แตกต่างไปจากการปรับปรุงในเรื่องงาน ดังนั้นจะเป็นการดีกว่าหากจะทำการปรับปรุงด้วยวิธีการอื่นที่แตกต่างไป การดำเนินการปรับปรุงงานจะหมายถึงการดำเนินการเปลี่ยนแปลง

ทั้งหลายที่เรา สามารถทำได้ด้วยตัวของเราเองก่อนจากนั้นจึงทำการเปลี่ยนแปลงกับสิ่งที่ง่ายต่อการเปลี่ยนแปลง และไม่ควรลืมว่า การเปลี่ยนแปลงตนเองก็ง่ายกว่าการเปลี่ยนแปลงคนอื่น

ปัญหาและสิ่งที่ควรระวัง

อย่างไรก็ตามการสร้าง Kaizen ที่เหนือชั้นด้วยคน (winning through people) ในระยะแรกๆย่อมจะทำให้เกิดปัญหาต่างๆ ขึ้นในองค์กร ปัญหาที่มักพบ เช่น

- การต่อต้านจากผู้บริหารระดับกลาง ถ้าการบริหารแบบเดิมบางงานที่รับผิดชอบโดยผู้บริหารระดับกลางถูกโอนให้ผู้นำ กลุ่ม (team leader) เป็นผู้รับผิดชอบแทน ผู้บริหารระดับกลางย่อมจะรู้สึก ว่าถูกลดโทษ เพราะเหมือนถูกลดบทบาท แต่สิ่งนี้จะไม่เป็นปัญหาถ้าบทบาทของผู้บริหารระดับกลางได้รับการยกระดับให้ ดูแลด้านการบริหารกลยุทธ์มากขึ้น และรับผิดชอบในการผลักดันให้เกิดแนวทาง Kaizen ขึ้นในหน่วยงาน
- ความวิตกกังวลและความหวาดกลัวของสหภาพ การนำ Kaizen มาใช้นั้น ตามหลักการจะทำให้ การเผชิญหน้าระหว่างนายจ้างและลูกจ้างลดลง ดังนั้นฝ่ายบริหารต้องเตรียมสร้างบรรยากาศที่เปิดกว้าง ให้ตัวแทนของสหภาพสามารถเข้ามามีส่วนร่วมมากขึ้น โดยต้องมีการชี้แจงสิ่งต่างๆ ให้สหภาพได้เข้าใจอย่างชัดเจน ถ้าหากมีการเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานที่มีผลกระทบต่างๆ เกิดขึ้น
- ความท้อแท้และผิดหวังที่ไม่เคยประสบความสำเร็จอย่างแท้จริง โดยธรรมชาติของ Kaizen นั้น เมื่อมาตรฐานที่กำหนดไว้บรรลุผลแล้ว มาตรฐานใหม่ที่สูงกว่าจะต้องถูกกำหนดขึ้นแทน ดังนั้นการพัฒนาจึงดำเนินต่อไปเรื่อยๆ ไม่มีที่สิ้นสุดการประสบความสำเร็จในการทำงานให้บรรลุผลที่กำหนดไว้ในวันนี้จึงไม่ใช่เป้าหมายของวันต่อไป ดังนั้นหากผลประโยชน์ของการบรรลุเป้าหมายใหม่ไม่ชัดเจน และการทุ่มเทความพยายามของพนักงานไม่มีผลที่พนักงานจะได้รับกระบวนการทำงาน ต่างๆ ในองค์กรแบบ Kaizen จะเป็นการบั่นทอนกำลังใจ แทนที่จะเป็นการจูงใจพนักงานให้ปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น
- เวลาที่มีอยู่จำกัด เวลาเป็นทรัพยากรสำคัญที่ต้องใช้เพื่อปรับเปลี่ยนทัศนคติและวิธีการทำงานใหม่ๆ ของพนักงาน รวมทั้งปรับปรุงการติดต่อสื่อสารให้มีประสิทธิภาพ ทุกคนในองค์กร ไม่ว่าจะเป็นระดับบริหาร หรือระดับปฏิบัติการจะต้องร่วมกันตรวจสอบและวางแผนการในเวลาให้เกิด ประสิทธิภาพ จะได้ร่วมกันทุ่มเทความรู้ความสามารถ และความพยายามเพื่อการเปลี่ยนแปลงที่ดีและส่งเสริมให้เกิด Kaizen ขึ้นในองค์กร
- การรักษา Kaizen ให้ดำเนินอยู่ต่อไป หากการนำ Kaizen มาใช้ไม่สามารถประสานให้เป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของทุกคนในองค์กรได้ ก็เป็นการยากที่จะรักษา Kaizen ให้ดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่อง สำหรับ Kaizen นั้น สิ่งที่สำคัญคือต้องทำให้ Kaizen เป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมองค์กรอย่างแท้จริง ผู้บริหารซึ่งมีทัศนคติในเชิงบวกรู้จักกระตุ้นและให้รางวัล รู้จักส่งเสริมการมีส่วนร่วม และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทั้งนี้โดยการ สร้างลักษณะทางการบริหารที่ดี เป็นต้นว่าการติดต่อสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ การมีส่วนร่วม การฝึกอบรมและพัฒนา การวัดผล (measurement)

การสร้างวัฒนธรรมที่ไม่กล่าวโทษ การให้ความสำคัญและรางวัล นอกจากปัญหาต่างๆที่ผู้บริหารจะต้องเผชิญแล้ว การนำ Kaizen มาใช้นั้นมีข้อควรทราบ 2 ประการคือ ประการแรก หลายองค์พยายามบังคับให้มี Kaizen รูปแบบญี่ปุ่นเกิดขึ้นในองค์กรของตน แต่กลับพบว่าผลที่ได้ไม่เป็นที่น่าพอใจ และยากที่จะรักษาให้ Kaizen ดำเนินต่อไปได้ ทั้งนี้เพราะการนำ Kaizen มาใช้นั้นจะต้องคำนึงถึงวัฒนธรรมของชาติที่มีอยู่แล้วปรับรูปแบบ Kaizen ให้เข้ากับสภาพการณ์ จึงจะสามารถนำ Kaizen ไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การถึงระดับที่เรียกว่ามี Kaizen อย่างแท้จริง นั้น ทุกคนจะรู้สึกว่ามี Kaizen ไม่คิดว่ากำลังทำ Kaizen เพราะ Kaizen ได้กลายเป็นส่วนหนึ่งของพฤติกรรมแล้ว ประการที่สอง สิ่งหนึ่งที่ญี่ปุ่นมักจะอิจฉาความโชคดีของประเทศทางตะวันตกคือการมีความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม ซึ่งเป็นผลมาจากวัฒนธรรมของการเป็นปัจเจกบุคคล (Culture of individuality) ของคนตะวันตก ดังนั้นความท้าทายของประเทศทางตะวันตก คือ การสามารถนำ Kaizen ของญี่ปุ่นไปปรับใช้ได้อย่างเหมาะสม และในขณะเดียวกันก็สนับสนุนการสร้างนวัตกรรมใหม่พร้อมกันไป ทั้งนี้เพื่อรวมจุดเด่นของประเทศทางตะวันตกและทางตะวันออกเข้าด้วยกัน จากประสบการณ์ของบริษัทหุ้นส่วนระหว่างญี่ปุ่นกับประเทศทางตะวันตกสามารถนำไปสู่ข้อสรุปที่ว่าไม่มีความขัดแย้งระหว่างหลักการทั้งสอง หรืออีกนัยหนึ่งคือความขัดแย้งสามารถนำมาซึ่งการสร้างสรรค์ได้

Kaizen ในทางปฏิบัติตั้งอยู่บนความเชื่อที่ว่าผู้ที่ปฏิบัติงานจะทราบปัญหาหรือข้อขัดแย้งของงานนั้นดีกว่าผู้อื่น ดังนั้นจึงรู้ว่างานนั้นควรจะปรับปรุงอย่างไร ดังนั้นการเข้ามามีส่วนร่วมของพนักงานทุกคนในองค์กรที่ร่วมกันปรับปรุงงาน ของตนเองคนละเล็กละน้อยได้จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ก่อให้เกิดการปรับปรุงวิธี การทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และพัฒนาองค์กรไปสู่ความเป็นเลิศได้

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

บทที่ 3

แผนการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 แผนการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 3.1.1 แผนการปฏิบัติงาน (Plan)

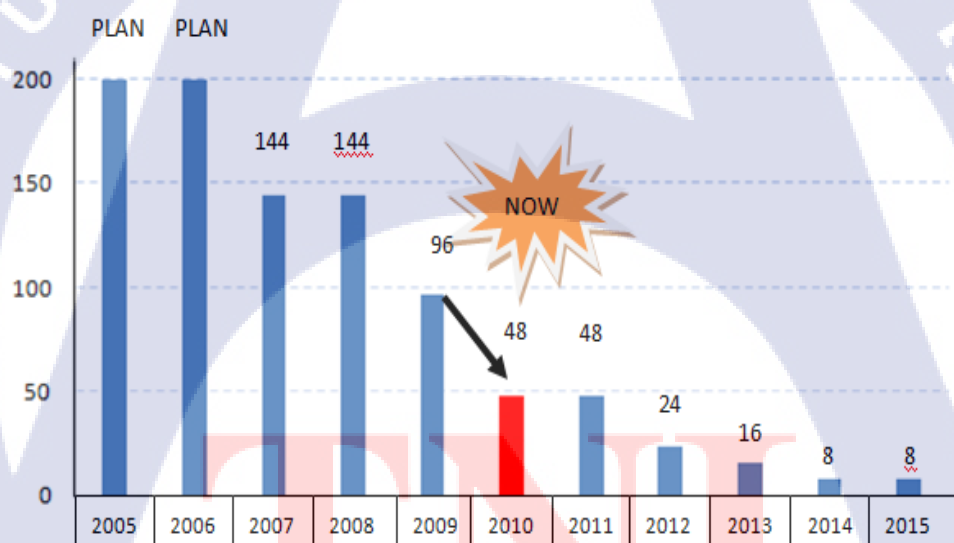
No	Item	June				July				August				September			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
STEP1																	
1	Learning Assembly line																
2	Current condition check																
	-Video recording																
	-Summary Data																
3	Problem Anlysis																
	-Idea Kaizen In over target process																
4	Make standardize work																
STEP2																	
5	Danboru Project in process BKD																
	-Current condition check																
	-Problem analysis																
	-Making danboru																
	-Summary Result																
6	Prepare presentation																

ตารางที่ 3.1.2 แผนการปฏิบัติงาน (Plan)

No	Item	June				July				August				September			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
STEP1																	
1	Learning Assembly line																
2	Current condition check																
	-Video recording																
	-Summary Data																
3	Problem Anlysis																
	-Idea Kaizen In over target process																
4	Make standardize work																
STEP2																	
1	Danboru Project in process BKD																
	-Current condition check																
	-Problem analysis																
	-Making danboru																
	-Summary Result																
2	Prepare presentation																

3.2 รายละเอียดงานที่ปฏิบัติ

สืบเนื่องจากเป้าหมายของบริษัทสยามเดินโซ่เมนูแฟคเจอร์นั้นเป้าหมายให้การผลิตมุ่งเข้าสู่การผลิตแบบJust in timeตามหลักการของToyotaมากที่สุด กล่าวคือ การที่ชิ้นส่วนที่จำเป็นเข้ามาถึงกระบวนการผลิตในเวลาที่เหมาะสมและด้วยจำนวนที่จำเป็นหรืออาจกล่าวได้ว่า JIT คือ การผลิตหรือการส่งมอบ “ สิ่งของที่ต้องการ ในเวลาที่ต้องการ ด้วยจำนวนที่ต้องการ ” โดยใช้ความต้องการของลูกค้าเป็นเครื่องกำหนดปริมาณการผลิตและการใช้วัตถุดิบ ซึ่งการที่จะให้บรรลุผลดังกล่าวข้างต้นนั้นปัจจัยหลักนั้นคือการทำอะไรให้Lot sizeให้เล็กที่สุด ซึ่งเล็กที่สุดในหลักการนั้นคือ1ชิ้นต่อ1Lot(Kanban by kanban)แต่สำหรับทางบริษัทนั้น Lot sizeที่เหมาะสมที่สุดนั้นคือ 1กล่องอันประกอบไปด้วย 8 ชิ้น ดังนั้นทางแผนก Total Industrial Engineering จึงมีเป้าหมายที่จะลด Lot sizeในทุกๆปี โดยในแต่ละปีจะมีการทำโปรเจกการลดLot sizeที่เล็กลงเรื่อยๆจนกระทั่งถึง 1กล่องคือ8 ชิ้น เพื่อเป็นการSupportการผลิตให้เข้าใกล้การผลิตแบบ Just in timeตามนโยบายของบริษัท อีกทั้งเป็นการ Level up ความสามารถของทุกคนในแผนก และเกิดความท้าทายในการทำงาน (Challenge) โดยปี2010 นี้มีเป้าหมายที่จะลดLot sizeจาก 96ตัว เป็น 48ตัว



รูปที่3.1 Target of Lot size reduction in line Assembly

ดังนั้นในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาครั้งนี้ ผู้ปฏิบัติได้มีส่วนร่วมในการรับผิดชอบในไลน์การประกอบ ของหัวฉีดน้ำมัน) Injector) โดยรายละเอียดของการปฏิบัติงานครั้งนี้ คือ เข้าไปศึกษาขั้นตอนการเปลี่ยนรุ่นจากModel Isuzu ไปยังModel Toyota ในไลน์การประกอบของหัวฉีดน้ำมัน เพื่อทำการกำจัดขั้นตอนที่เป็นความสูญเปล่าในการทำงาน และ คิดวิธีปรับปรุงการทำงาน (Kaizen) ของพนักงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และเสนอแนะให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องได้รับทราบ

จากนั้นผู้ปฏิบัติได้เข้าไปทำการศึกษาการขั้นตอนการเปลี่ยนรุ่นของProcess BKD เพื่อทำการจำลองProcess วิธีการปรับปรุงเพื่อทดสอบก่อนนำไปผลิตจริงว่ามีความเป็นไปได้ที่จะทำจริงได้หรือไม่ และเป็นการจำลองวิธีการทำงานให้พนักงานได้เห็นเพื่อที่จะนำไปปฏิบัติตามอย่างถูกต้อง

3.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.3.1 ศึกษาพื้นที่เป้าหมายที่จะทำการลดเวลา

- 1.ศึกษาสภาพไลน์การประกอบ ณ.สภาวะการณ์ปัจจุบัน

3.3.2. จับเวลาเบื้องต้น

1. จับเวลาในการเปลี่ยนรุ่นจากModel Isuzu ไป Model Toyota
2. กำหนดเพื่อหาเวลาเป้าหมายที่ต้องการลด

3.3.3. วิเคราะห์กระบวนการทำงาน

1. วิเคราะห์สภาพปัญหาการทำงานและค้นหาความสูญเปล่าจากการทำงาน

3.3.4. แนวทางในการปรับปรุง

- 1.ปรับปรุงการทำงานของProcessที่เกินTarget

3.3.5. เสนอแนวทางการปรับปรุงให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องและทำการติดตามงาน

3.3.6. ทำการวัดผลการปรับปรุง

3.3.1 ศึกษาไลน์เป้าหมาย

1.ศึกษาไลน์การประกอบในสภาวะการณ์ปัจจุบัน

ในการลดเวลาในการเปลี่ยนรุ่นนั้น เพื่อที่จะให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพจำเป็นต้องทำการศึกษาไลน์ที่จะเข้าไปทำการลดเวลานั้นๆ ณ.เวลาจริง โดยสิ่งที่เข้าไปทำศึกษานั้น เริ่มตั้งแต่ศึกษาไลน์อย่างคร่าวๆ จนกระทั่งถึงขั้นตอนของแต่ละ Process ที่ทำการเปลี่ยนรุ่นว่ามีวิธีการอย่างไร เพื่อให้แน่ใจว่าวิธีการทำงานนั้นเป็นวิธีที่ถูกต้องแล้ว เพื่อให้การทำการจับเวลามีประสิทธิภาพมากขึ้น

โดยไลน์ที่เข้าไปทำการศึกษาคือ ไลน์การประกอบ(Assembly) ของหัวฉีดน้ำมัน (Injector) ซึ่งไลน์การประกอบนั้น มีอยู่ด้วยกัน 10 ไลน์ โดยประกอบไปด้วย9ไลน์การผลิต และ1ไลน์ Re-work ซึ่งความสามารถในการขึ้นModelของไลน์ต่างๆมีดังนี้

Line 1 Mitsubishi

Line2 Isuzu

Line3 Mitsubishi และ Nissan

Line4 Toyota

Line5 Toyota

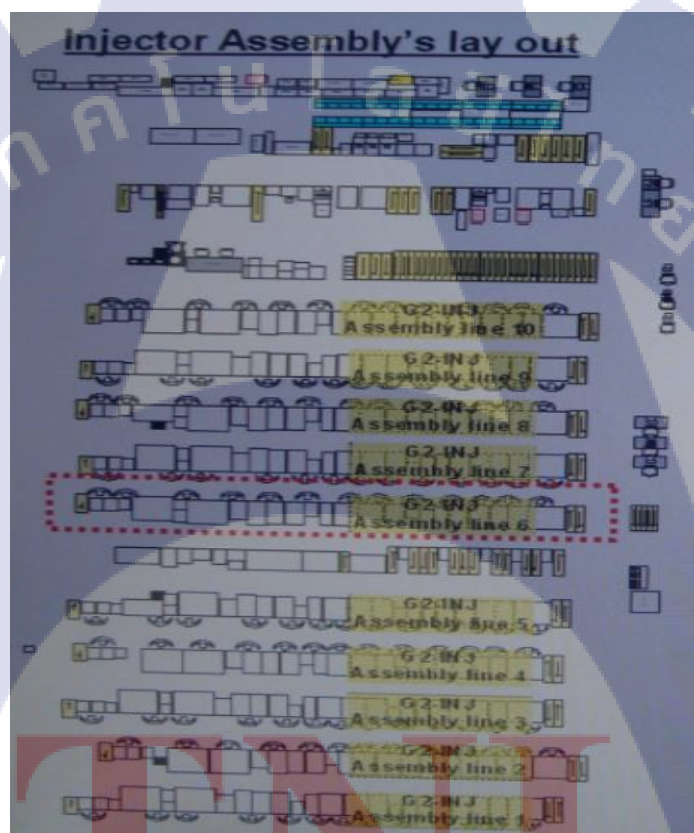
Line6 Toyota Isuzu และ Nissan

Line7 Stop line อยู่ระหว่างการลงเครื่องจักรเพื่อ) Support การผลิต G3(

Line8 Toyota Mitsubishi

Line9 Isuzu Toyota

Line10 Re-work



รูปที่ 3.2 Lay out ของไลน์การประกอบหัวฉีดน้ำมัน

เมื่อทราบความสามารถในการขึ้นรุ่นต่างๆของแต่ละไลน์แล้ว จากนั้นก็ทำการพิจารณาในแต่ละ Line ว่าไลน์ใดควรจะเป็นไลน์ที่ทำการลดเวลาในการเปลี่ยนรุ่นเพื่อเป็น Model line โดยไลน์ที่ทำการตัดออกก่อนเป็นอันดับแรกคือ Line 1, 2, 4, 5 และ 10 เนื่องจากไลน์ 1, 2, 4, 5 เป็นไลน์ที่ขึ้นเพียง 1 Model ดังนั้นจึงมี Loss time ที่เกิดการเปลี่ยนรุ่นน้อย คือมีเพียงการเปลี่ยนรุ่นจาก Model a ไปยัง Model b เท่านั้น ซึ่งทำการเปลี่ยนแค่บาง Process ส่วน line 10 นั้นเป็น re-work ไลน์ ดังนั้นจึงเหลือไลน์ 3, 6, 8 และ 9 เมื่อพิจารณาไลน์ที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ไลน์ที่เหมาะสมแก่การนำมาเป็น Model line

คือไลน์6เนื่องจาก เป็นไลน์ที่มีการขึ้นของผลิตภัณฑ์มากที่สุด อีกทั้งแต่ละ modelที่สามารถขึ้นได้ ในไลน์นี้เป็นModelที่มีความต้องการของลูกค้ามากดังนั้นจึงทำการเลือก Line 6 เป็นModel lineที่จะนำมาทำการลดเวลาในการเปลี่ยนรุ่น

จากนั้นทำการเข้าไปดูหน้างานของไลน์ 6ซึ่งสิ่งที่ต้องศึกษาคือ หน้าที่ของแต่ละกระบวนการว่ามีการทำงานอย่างไร การขึ้นงานของแต่ละ Modelว่าต้องขึ้นที่ Processใดบ้างและไม่ขึ้นที่Processใดบ้าง เพื่อให้สามารถรู้ในกรณีที่ต้องขึ้น Modelนี้จะต้องทำการเปลี่ยน Jigที่processใดบ้าง โดยProcessในLine 6นั้น มีอยู่ทั้งหมด13Process คือ

1. Process Matching shim-Nozzle
2. Process R-nut Tightening
3. Process Brushing and Washing
4. Process Matching ball
5. Process Matching shim valve
6. Process Washing (Shower)
7. Process Solenoid sub assemble
8. Process Solenoid torque tightening
9. Process Adjusting pipe
10. Process Air leak
12. Process Air blow
13. Process BKD visual

โดยขั้นตอนการขึ้นแต่ละProcessต่างๆรวมถึงJigที่ใช้ก็มีความแตกต่างกันไปและวิธีการในการเปลี่ยนก็มีความแตกต่างกัน แต่เนื่องจากข้อมูลดังกล่าวเป็นความลับของทางบริษัทดังนั้นจึงขออนุญาตนำเสนอในรูปแบบของตารางMatrixการเปลี่ยนรุ่นและการเปลี่ยนJigของแต่ละprocess

Process Product	Shim-Nozzle	R-nut	Brushing	Ball	Shim valve	Washing	Solenoid sub	Solenoid tight	Adjusting pipe	Airleak	Air blow	BKD
Isuzu	0	0	0	0	X	0	0	0	0	0	0	0
Toyota	0	0	0	0	0	0	0	0	X	0	0	0
Nissan	0	0	0	0	0	0	0	0	X	0	0	0

ตาราง 3.1 Matrix of change over time in line 6

จากตารางจะสังเกตเห็นได้ว่า Model Toyota และ Nissan จะมีการขึ้นของ Process เหมือนกัน และด้วยผลจากการลด Lot size ของปีที่แล้ว ทำให้การเปลี่ยนรุ่นจาก Toyota ไป Nissan ไม่จำเป็นต้องเปลี่ยน Jig เนื่องจากมีการ Kaizen ให้ Jig เป็น common แต่ในขณะเดียวกัน model ของ Isuzu ทำไม่ได้ เนื่องจากโครงสร้างของตัวฉีดน้ำมันที่แตกต่างกัน ทำให้ทำเป็น Common Jig ไม่ได้ ดังนั้นในการเปลี่ยนรุ่นจึงเลือกจับเวลาในขั้นตอนการเปลี่ยนรุ่นจาก Model Isuzu ไป Model Toyota



รูปที่ 3.3 MFC ของ Line 6

3.3.2 การจับเวลาเบื้องต้น

1. จับเวลาในการเปลี่ยนรุ่นจาก Model Isuzu → Model Toyota

ในการเปลี่ยนรุ่นจาก Isuzu ไป Toyota นั้น Process ที่ต้องทำการเปลี่ยน Jig มีอยู่ทั้งหมด 12 Process คือ

1. Process Matching shim-Nozzle
2. Process R-nut Tightening
3. Process Brushing and Washing
4. Process Matching ball
5. Process Washing (Shower)
6. Process Solenoid sub assemble
7. Process Solenoid torque tightening
8. Process Adjusting pipe
9. Process Air leak
10. Process Air blow
11. Process BKD visual

เครื่องมือที่ใช้ในการจับเวลามิดังนี้

- 1) กล้อง video

- 2) นาฬิกาจับเวลา
- 3) แผ่นรองกระดาษ(Study board)
- 4) แบบฟอร์มการบันทึก(Operation time analysis chart)

ภาพที่3.4 แบบฟอร์มบันทึกการจับเวลา

จากนั้นก็ทำการจับเวลาด้วยแบบฟอร์มการจับเวลา(Operation time analysis chart) โดยทำการจับเวลา โดยวิธีการจับเวลาคือ ถ่ายวิดีโอและทำการจับเวลา

ขั้นตอนการศึกษาเวลาการทำงานมีดังนี้

- 1) บันทึกข้อมูลทั้งหมด ที่จะทำให้ได้ของงาน ของผู้ปฏิบัติและสภาพแวดล้อมต่างๆในการทำงาน
 - เนื่องจากไม่สามารถนำข้อมูลที่จะจับเวลาได้ทั้งหมดจึงขออนุญาตยกตัวอย่าง 1Processที่สามารถนำข้อมูลบางส่วนที่เสนอได้บ้างคือProcess BKD visual ซึ่ง Process BKD visual ย่อมาจากBari kiriko dakon ซึ่งแปลเศษต่างๆที่เกิดจากกระบวนการผลิตโดยกระบวนการนี้จะทำหน้าที่เหมือนโตะQCที่ทำการตรวจสอบชิ้นงานหลังจากที่ประกอบเสร็จแล้วว่ามีเศษหรือฝุ่นละอองที่ทำให้สมรรถนะในการฉีดน้ำมันของหัวฉีดน้ำมันลดลง หลังจากตรวจสอบเสร็จก็จะทำการส่งไปยังแผนกInspectionต่อไปเพื่อทำการตรวจอย่างละเอียดอีกรอบ
 - สภาพการแวดล้อมการทำงาน ของProcessค่อนข้างแออัด ทำให้เวลาในการเปลี่ยนรุ่นพนักงาน ต้องทำการเลื่อนโตะก่อนหยิบข้าง มีการหาแผ่นงานบ้าง มีการเอื้อมของพนักงานเมื่อวิเคราะห์หลักการเศรษฐศาสตร์ทางด้านร่างกาย พบว่าเป็นการเคลื่อนไหวที่สูญเปล่าไม่ก่อให้เกิดมูลค่าของชิ้นงานเป็นต้น
- 2) บันทึกวิธีการทั้งหมด โดยแบ่งออกเป็นงานย่อย

- หลังจากการสังเกตขั้นตอนการเปลี่ยนรุ่นของพนักงาน สามารถแยกงานย่อยได้ดังนี้

No	Element
1	เก็บตัวงานMaster
2	เปิดฝาครอบกล่องMaster
3	หยิบตัวงานMaster โมเดลใหม่ เก็บโมเดลเก่า
4	ปิดฝาครอบกล่องเก็บMaster
5	วางMasterใส่Stan check
6	เปิดฝาครอบหยิบMaster sheet
7	เก็บMaster sheet โมเดลเก่า
8	หยิบMaster sheet โมเดลใหม่
9	วางMaster sheet ใส่ Stand check
10	หยิบตะกร้า Cap pipeมาวาง
11	เลื่อนStand check
12	ถอดPlate double air leak
13	เดินไปตู้เก็บPlate double air leak
14	หยิบPlate double air leak ใหม่
15	เก็บPlate double air leak เก่า
16	เดินกลับโต๊ะCheck
17	ใส่Plate double air leakใหม่
18	เปลี่ยนโปรแกรมโมเดล
19	ตั้งกล่องVisual check
20	เลื่อนStand checkกลับ
21	Check confirmการเปลี่ยนรุ่น
22	เริ่มงานโมเดลใหม่1ตัว

ตาราง3.2 elementของการเปลี่ยนรุ่นของProcess BKD visual

3) ทำการถ่ายVideoเพื่อทำการจับเวลา

- เนื่องจากบางขั้นตอนในการเปลี่ยนรุ่นเป็นวิธีเล็กน้อยและยากต่อการสังเกตการณ์จึงจำเป็นต้องใช้กล้องvideoเป็นอุปกรณ์ช่วย

4) วัดค่าที่ได้จากการถ่ายvideoโดยใช้นาฬิกาจับเวลาเป็นเครื่องมือในการวัด แล้วบันทึกเวลาที่วัดได้ในแต่ละงานย่อย

No	Element	จับเวลาการทำงาน									
		ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	ครั้งที่4	ครั้งที่5	ครั้งที่6	ครั้งที่7	ครั้งที่8	ครั้งที่9	ครั้งที่10
1	เก็บตัวงานMaster	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2	2.2	1.9	2.1
2	เปิดฝาครอบกล่องMaster	1.2	1.1	1.4	1.3	1.4	1.2	1.4	1.4	1.3	1.3
3	หยิบตัวงานMaster โมเดลใหม่ เก็บโมเดลเก่า	5.4	5.5	5.4	5.6	5.7	5.4	5.5	5.5	5.5	5.5
4	ปิดฝาครอบกล่องเก็บMaster	0.9	1	1.1	1.2	1	1.2	1.1	1.3	1.1	1.1
5	วางMasterใส่Stan check	2.7	2.6	2.6	2.5	2.5	2.7	2.6	2.5	2.5	2.4
6	เปิดฝาครอบหยิบMaster sheet	2.5	2.6	2.6	2.4	2.5	2.6	2.5	2.3	2.5	2.5
7	เก็บMaster sheet โมเดลเก่า	2.8	2.9	2.9	3	3	2.9	2.9	2.8	2.9	2.9
8	หยิบMaster sheet โมเดลใหม่	14.8	14.6	14.7	14.9	14.8	14.9	14.8	14.8	14.9	14.8
9	วางMaster sheet ใส่ Stand check	3.9	3.8	4	4.2	4	3.9	4	4.1	4	4.1
10	หยิบตะกร้า Cap pipemาวาง	2	2.1	2.2	2.2	2.1	2.1	2	2.1	2.1	2.1
11	เลื่อนStand check	1.7	1.5	1.5	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
12	ถอดPlate double air leak	1.1	1.1	1.1	0.9	1.1	1.1	1.2	1.2	1.1	1.1
13	เดินไปดูเก็บPlate double air leak	1.4	1.4	1.3	1.4	1.4	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5
14	หยิบPlate double air leak ใหม่	3.6	3.5	3.5	3.6	3.5	3.4	3.4	3.5	3.5	3.5
15	เก็บPlate double air leak เก่า	2.6	2.4	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.7	2.7
16	เดินกลับโต๊ะCheck	1.1	0.9	1.1	1.1	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1
17	ใส่Plate double air leakใหม่	2.8	2.8	2.8	2.7	2.7	2.7	2.6	2.5	2.7	2.7
18	เปลี่ยนโปรแกรมโมเดล	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
19	ตั้งกล้องVisual check	12.1	12.2	12.1	12.1	12.1	12	12	12	12.1	12.3
20	เลื่อนStand checkกลับ	1.1	1.1	1	1	1	1	1	1	0.8	1
21	Check confirmการเปลี่ยนรุ่น	1	1	1	1	0.9	0.9	1	1.1	1.1	1
22	เริ่มงานโมเดลใหม่1ตัว	33.1	33.1	33.1	33.2	33.3	33.1	33.1	33.1	32.8	33.1

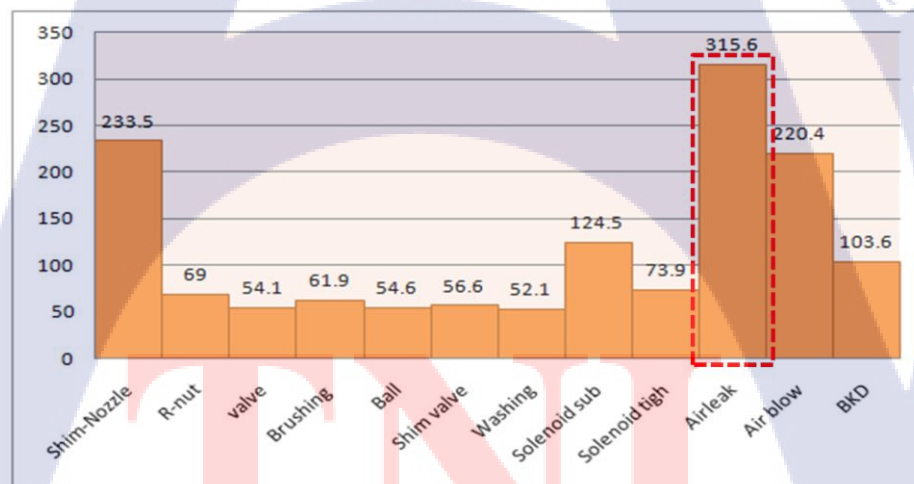
ตารางที่3.3 ตารางการจับเวลาของprocess BKD

5) ทำการสรุปค่าที่ได้โดยการหาค่าเฉลี่ย

Element	summary
เก็บตัวงานMaster	2.1
เปิดฝาครอบกล่องMaster	1.3
หยิบตัวงานMaster โมเดลใหม่ เก็บโมเดลเก่า	5.5
ปิดฝาครอบกล่องเก็บMaster	1.1
วางMasterใส่Stan check	2.56
เปิดฝาครอบหยิบMaster sheet	2.5
เก็บMaster sheet โมเดลเก่า	2.9
หยิบMaster sheet โมเดลใหม่	14.8
วางMaster sheet ใส่ Stand check	4
หยิบตะกร้า Cap pipeมาวาง	2.1
เลื่อนStand check	1.5
ถอดPlate double air leak	1.1
เดินไปตู้เก็บPlate double air leak	1.4
หยิบPlate double air leak ใหม่	3.5
เก็บPlate double air leak เก่า	2.6
เดินกลับโต๊ะCheck	1.1
ใส่Plate double air leakใหม่	2.7
เปลี่ยนโปรแกรมโมเดล	3.7
ตั้งกล่องVisual check	12.1
เลื่อนStand checkกลับ	1
Check confirmการเปลี่ยนรุ่น	1
เริ่มงานโมเดลใหม่1ตัว	33.1

ตารางที่3.4 ตารางการสรุปผลของแต่ละelement

เมื่อทำการจับเวลาทุกProcess สามารถสรุปผลเป็นกราฟแท่งได้ดังนี้



ภาพที่3.5กราฟแท่งสรุปเวลาแต่ละelement

จากกราฟสามารถสรุปผลได้ดังนี้

No.	Process	Time/sec
-----	---------	----------

1	Matching shim-Nozzle	233.5
2	R-nut Tightening	69
3	Valve	54.1
4	Brushing and Washing	61.9
5	Matching ball	54.6
6	Washing (Shower)	56.6
7	Shim valve	52.1
8	Solenoid sub assemble	124.5
10	Solenoid torque tightening	73.9
11	Air leak	315.6
12	Air blow	220.4
13	BKD visual	103.6

ตารางที่ 3.5 ตารางสรุปผลการจับเวลา

ปัญหาที่พบจากการทำการจับเวลามีดังนี้

- เนื่องจากเวลาที่จับนั้นเป็นเวลาของการเปลี่ยนรุ่นจากModel Isuzu→Toyotaทำให้ต้องใช้เวลาในการรอกว่าที่จะเปลี่ยนรุ่นนานพอสมควร
- เนื่องจากยังไม่มีStandard ของการเปลี่ยนรุ่นที่แน่นอน ทำให้พนักงานมีวิธีการเปลี่ยนที่ไม่เหมือนกัน ตามความถนัด

วิธีการแก้ไข

- เนื่องจากไม่สามารถเปลี่ยนการเปลี่ยนรุ่นให้มาทำModel Isuzu→Toyotaได้ จึงนำเวลาในระหว่างไปสังเกตปัญหาของการเปลี่ยนรุ่นในไลน์อื่น เพื่อนำมาประยุกต์กับการไคเซนในไลน์ตัวเอง
- ประสานงานกับSupervisor Team leader Team associate และ พนักงานในไลน์โดยร่วมกันกำหนดวิธีการเปลี่ยนรุ่นให้เป็นไปในทิศทางเดียวกันเพื่อทำการจับเวลามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. กำหนดเป้าหมายในการลด

เมื่อพิจารณาจากการสรุปผลการจับเวลา เวลาที่มากที่สุดของทุกProcess คือเวลาในการเปลี่ยนรุ่น ณ.ปัจจุบันซึ่งอยู่ในProcess Air leak เท่ากับ315.6วินาทีต่อครั้ง

ในกรณีที่ทำการลดเวลาในการเปลี่ยนรุ่น จึงจำเป็นต้องหาว่าเวลาในการเปลี่ยนรุ่นในการ Support Lot size 48 ตัวนั้น จะต้องใช้เวลาในการเปลี่ยนรุ่นเป็นกี่วินาทีที่จะสามารถทำการลดLot sizeเป็น 48ชิ้นได้

โดยวิธีในการคิดจะแสดงเป็นขั้นตอนต่อไปนี้ (สมมุติตัวเลข)

ขั้นตอนที่1 หาจำนวนครั้งที่Set up time ได้มากที่สุดวัน/

- ยอดการผลิตกะ/ = 800 pcs/กะ
- เวลาการผลิตจริง = 30 sec./pcs. (ATT)
- เวลาการผลิตจริงกะ/ = 800Pcs./กะ*30Sec./pcs.
= 24,000Sec./กะ
- เวลาสุทธิของการผลิต7.83 Hrs. = 470min = 28,200 Sec.
- เวลาสำหรับการSet upกะ/ = 28,200 -24,000 Sec. = 4,200 Sec.
- เวลาการSet up/ครั้ง (ข้อมูลจากLineการผลิต) = 5 Min = 300 Sec.
- จำนวนครั้งในการSet up/กะ = 42,000 Sec/ 300 Sec. = 400 ครั้ง

ดังนั้น...เวลาที่สามารถSet up ได้มากที่สุดต่อกะ = 14 ครั้ง

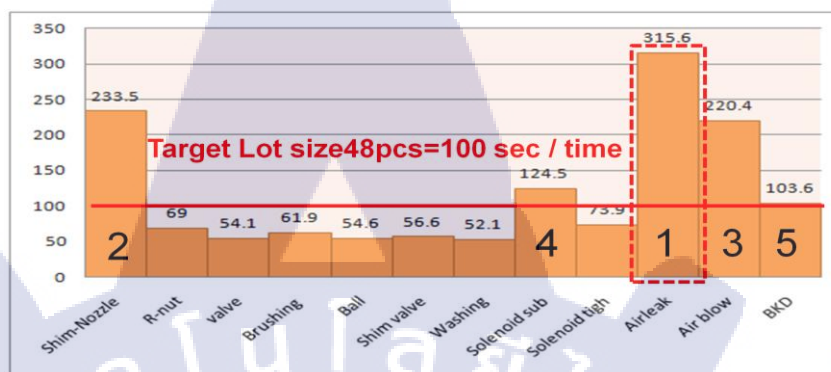
ขั้นตอนที่2 การหาLot sizeในการผลิต

สมมุติ ;

- ยอดการผลิตกะ/ = 800 pcs./กะ
- จำนวนครั้งที่มากที่สุดของการSet up/กะ (ข้อมูลจากขั้นตอนที่1) = 14 ครั้ง
- Lot size ในการผลิต = (800 Pcs./กะ) /14 ครั้ง
= 57.1 Pcs./ครั้ง-กะ
= 60 Pcs./ครั้ง-กะ
(ปรับเพื่อความเหมาะสมในแต่ละLineการผลิต)

ดังนั้น..Lot size ที่ใช้ในการผลิต = 60 Pcs.

เนื่องจากขั้นตอนในการเปลี่ยนรุ่น และElement แต่ละProcessเป็นความลับของทางบริษัท จึงขออนุญาตให้ดูตัวอย่างและเวลาTarget Lot size 48 = 100 Sec และเวลาแต่ละElement เป็นเวลาที่บวกเพิ่มจากความเป็นจริงที่อัตราส่วนเท่าๆกัน ทำให้เส้นTargetเมื่อเทียบกับเวลาการเปลี่ยนรุ่น ณ. ปัจจุบันนั้นมีProcessที่เกินจากเส้นTarget อยู่ 5 Process



ภาพที่ 3.6 กราฟแสดงเวลาในการเปลี่ยนรุ่นและเวลาTarget lot size 48

ในการลดเวลาในการเปลี่ยนรุ่น จำเป็นต้องลดเวลาในส่วนที่เกินเวลาTarget โดยทำการเรียงลำดับความสำคัญของProcessที่เกินมากเป็นอันดับแรก (Priority) จากนั้นค่อยทำการปรับปรุงในProcess ที่เกินตามลำดับความสำคัญจนเสร็จ โดยจะเรียงลำดับความสำคัญที่จะทำการปรับปรุงดังนี้

1. Process Air leak
2. Process Shim-Nozzle
3. Process Air blow
4. Process Solenoid Sub Assembly
5. Process BKD visual

โดยรายงานฉบับนี้ขอกล่าวถึงการปรับปรุงแค่Process BKD visual เท่านั้น

3.3.3 วิเคราะห์กระบวนการทำงาน

1. วิเคราะห์สภาพปัญหาการทำงาน และ ค้นหาความสูญเปล่าจากการทำงาน

จำเป็นต้องทราบถึง ก่อนที่จะทำการปรับปรุงเพื่อการลดเวลาในการเปลี่ยนรุ่นสภาพปัญหา ณ. ปัจจุบันว่ามีปัญหาใดบ้าง หรือปัญหาที่รอให้ทำการแก้ไขโดยใช้เทคนิคเช่น

- 1) อาศัยการเฝ้าสังเกตที่หน้างาน(หลักทฤษฎีGenba)

- 2) สอบถามพนักงานที่ทำการปฏิบัติงาน(Questionnaire)
- 3) ศึกษาจากใบKaizen Plan sheet (เป็นใบที่Productionจะทำการเสนอเพื่อปรับปรุง จะอยู่ท้ายไลน์)

รูปภาพที่ 3.7 ใบKaizen plan sheet

ปัญหาที่พบจากProcess BKDโดยส่วนมากจะเป็นปัญหาเกี่ยวกับเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหวของพนักงาน และพื้นที่การทำงานของพนักงานไม่เอื้ออำนวยแก่การทำงาน ดังนั้นจึงใช้นาฏยฎีการทำการจำลองเข้ามาช่วยในการแก้ปัญหา โดยนาฏยฎีการจำลองนั้นเป็นการทำการจำลอง Processหรือเครื่องมือต่างๆที่เข้ามาช่วยให้การทำงานของพนักงานง่ายขึ้น หรือทำให้การเคลื่อนไหวโดยไม่จำเป็นของพนักงานลดน้อยลง อีกทั้งเป็นการลดต้นทุนในกรณีที่สั่งเครื่องมือจริงมาลองใช้แล้วผลปรากฏว่าใช้ไม่ได้ ดังนั้นจึงมีนาฏยฎีการจำลองขึ้นมาเพื่อทำการจำลองและทดลองใช้ว่าได้ผลหรือไม่ก่อนทำการปรับปรุงหรือ ผลิตจริง หลังจากการวิเคราะห์ปัญหา จึงทำให้การตัดสินใจในการทำการจำลอง 4 จุดหลักๆดังนี้

- 1) Master Jig
- 2) Camera Check
- 3) Master sheet and Stand check

4) Table check

3.3.4 แนวทางการปรับปรุง

1. Master Jig

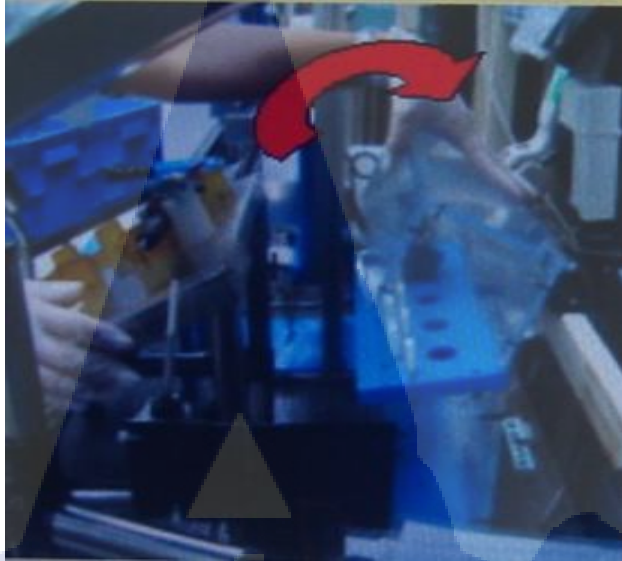
ปัญหา ในการเปลี่ยนรุ่นพนักงานจำเป็นต้องทำการเปลี่ยน Master Jig แต่ตำแหน่งที่วางกล่อง Master Jig อยู่ไกลจากจุดที่พนักงานยืน 40 เซนติเมตร ทำให้เวลาที่พนักงานจะทำการเปลี่ยนรุ่นจะต้องเอื้อม เมื่อพิจารณาหลักการของเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหวในด้านของการจัดตำแหน่งของสถานที่ปฏิบัติงานพบว่าผิดตามหลักทฤษฎี เนื่องจาก ในการใช้ กล่อง และภาชนะเก็บของ นั้นควรวางให้ใกล้กับผู้ปฏิบัติงานมากที่สุด และในการเปิดกล่อง ขึ้นงาน พนักงานจำเป็นต้องเลื่อน โต๊ะ Stand check ออกก่อนถึงจะสามารถเปิดกล่อง Master Jig ได้



ภาพที่ 3.8 พนักงานดึง Stand check เพื่อทำการเปิดกล่อง Master Jig

TNI

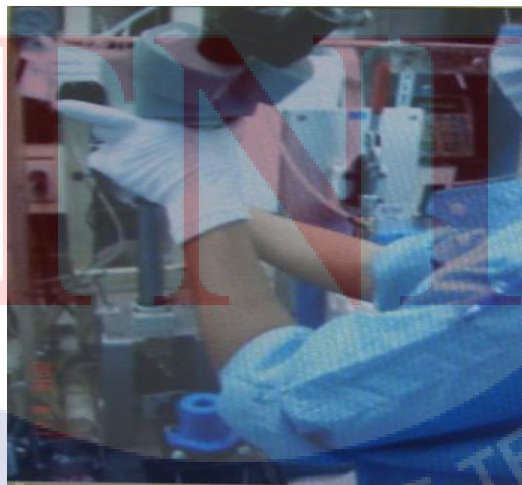
THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY



ภาพที่3.9 หลังจากทำการเลื่อนStand check แล้วทำการเปิดกล่องmaster jig

2. Camera check

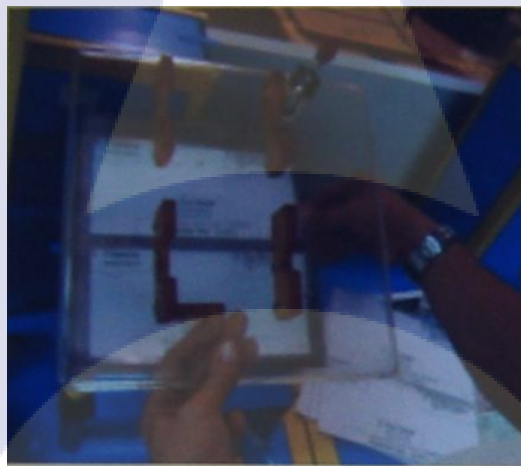
ปัญหา เนื่องจากโมเดล Isuzu นั้นมีขั้นตอนในการใช้กล่องเพื่อทำการส่งรู out let ของหัวฉีดน้ำมัน ทำให้ในการเปลี่ยนรุ่นจากToyota→Isuzu จำเป็นต้องติดตั้งกล่อง และเมื่อเปลี่ยนรุ่นจาก Isuzu→Toyota จำเป็นต้องเก็บกล่องเนื่องจากกีดขวางกระบวนการทำงาน และเนื่องจากกล่องมีขนาดใหญ่และน้ำหนักถึง 2 กิโลกรัม ในการติดตั้งกล่อง พนักงานจะต้องทำการยกกล่องและหมุนหัว จากนั้นทำการAdjust ค่าเลนส์ให้ได้ตามค่าที่ตั้งไว้ให้ได้ตามคุณภาพที่กำหนด ซึ่งกระบวนการนี้ใช้เวลานานและเมื่อวิเคราะห์ตามหลักการของ เศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหวทำให้พบกระบวนการที่สูญเปล่า (Muda of motion) และเป็นกระบวนการที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าของสินค้าอีกด้วย



รูปที่3.10 พนักงานทำการติดตั้งกล่อง

3. Master sheet and Stand check

ปัญหา ในการเปลี่ยนรุ่นไปยังอีกโมเดล จำเป็นต้องทำการเปลี่ยนแผ่นMaster sheet โดยในแผ่นMaster sheet จะมีตัวเลขที่กำหนดLower body Numberของแต่ละ Modelเพื่อให้พนักงานพิจารณาตัวเลขLower bodyของชิ้นงานกับ แผ่นMaster sheetว่าตรงกันหรือไม่ จากการสังเกตขั้นตอนในการเปลี่ยนรุ่นพบว่า เวลาที่พนักงานทำการเปลี่ยนรุ่นพนักงานจะต้องยกฝาครอบ Stand checkออก และหยิบแผ่น Master sheet จากนั้นจะทำการเอี๊ยมหีบแผ่น Master sheetของโมเดลใหม่ที่จะทำการเปลี่ยน เมื่อวิเคราะห์ตามหลักการเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหวของร่างกายทำให้พบว่าการเอี๊ยมหีบของพนักงาน และการค้นหาสิ่งของ เนื่องจากไม่มีการทำป้ายชี้บ่งให้พนักงานมีการ visual อีกทั้งขั้นตอนในการเปิดฝาครอบ Stand check และทำการเอี๊ยมหีบหาแผ่น Master sheetใหม่เป็นการทำงานที่ไม่ ราบเรียบ หรือไม่สม่ำเสมอเนื่องจากการ การวางStand check และ ก่อองเก็บMaster sheetมีการจัดวางที่ห่างกันและตำแหน่งยังไม่เหมาะสม



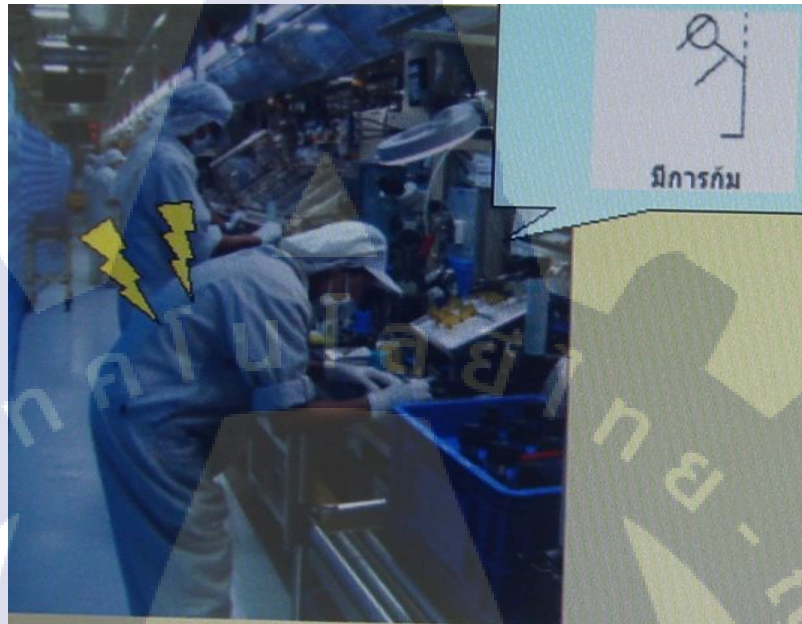
ภาพที่3.11 พนักงานยกฝาครอบStand check จากนั้นทำการหยิบMaster sheet



ภาพที่3.12พนักงานทำการหาแผ่นMaster sheet(มีการเอี๊ยมหีบของพนักงาน)

4. Table check

ปัญหา ในการเปลี่ยนรุ่นแต่ละครั้ง พนักงานต้องทำการเขียนใบ Check sheet แต่เนื่องจากโต๊ะมีระดับต่ำเกินไปทำให้เวลาพนักงานเขียนใบ check sheet ต้องก้มเขียน เมื่อวิเคราะห์หลักทฤษฎีที่เกี่ยวกับเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหวของร่างกาย พบว่าการก้มของพนักงานถือว่าผิดหลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหวของร่างกาย



ภาพที่ 3.13 พนักงานมีการก้มในขั้นตอนการเขียน Check sheet

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

บทที่ 4 สรุปผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์ และสรุปผลต่างๆ

4.1 สรุปผลการดำเนินงานและผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ปัญหาที่พบจากจาก Process BKD ส่วนมากจะเป็นปัญหาเกี่ยวกับเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหวของพนักงาน และพื้นที่การทำงานของพนักงานไม่เอื้ออำนวยแก่การทำงาน ดังนั้นจึงให้นำทฤษฎีการทำล่องจำลองเข้ามาช่วยในการแก้ปัญหา โดยทฤษฎีกล่องจำลองนั้นเป็นการทำการจำลอง Process หรือเครื่องมือต่างๆ ที่เข้ามาช่วยให้การทำงานของพนักงานง่ายขึ้น หรือทำให้การเคลื่อนไหวโดยไม่จำเป็นของพนักงานลดน้อยลง อีกทั้งเป็นการลดต้นทุนในกรณีที่ส่งเครื่องมือจริงมาลองใช้แล้วผลปรากฏว่าใช้ไม่ได้ ดังนั้นจึงมีทฤษฎีกล่องจำลองขึ้นมาเพื่อทำการจำลองและทดสอบใช้ว่า ได้ผลหรือไม่ก่อนทำการปรับปรุงหรือส่งผลิตจริง หลังจากการที่ได้เข้าไปตรวจสอบสภาพการปฏิบัติงาน ณ.สถานที่จริง นำปัญหามาวิเคราะห์และทำกล่องจำลอง โจทย์นี้เคยจากการพิจารณาพบ 4 จุดหลักๆ ที่จพนำมาทำกล่องจำลองได้ดังนี้

- 5) Master Jig
- 6) Camera Check
- 7) Master sheet and Stand check
- 8) Table check

1. Master Jig เพื่อที่จะลดการเอื้อมของพนักงานและการลดขั้นตอนในการเลื่อน Stand check ของพนักงานจึงออกแบบที่เก็บ Master jigให้เป็นลิ้นชัก หลังจากที่ทำเสร็จและจำลองการทำงาน ผลปรากฏว่าสามารถลดเวลาได้จาก 9.6sec → 7.8sec ลดได้ 1.8sec คิดเป็น 18.75% และปัจจุบันได้ทำการติดตั้งใช้งานจริงแล้ว



โต๊ะทำงาน

ภาพที่ 4.1 ที่เก็บกล่อง Master Jig ที่อยู่ในรูปแบบของลิ้นชัก



ภาพที่ 4.2 ด้านในของลิ้นชัก ทำเป็นชั้นๆ เพื่อสะดวกแก่การหยิบ

2. Camera check จากการใช้หลักการตรวจสอบหน้างาน (Genba) ก็พบว่าพื้นที่ด้านหลังกล่อง ยังมีพื้นที่ประมาณ 20 เซนติเมตร จึงออกแบบวาง Roller ที่ฐานตั้งของกล่อง โดยเมื่อถึงเวลาที่

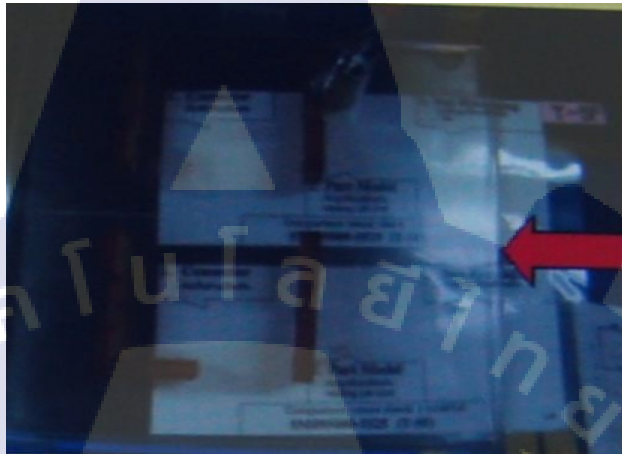
ต้องขึ้น โมเดลของIsuzuที่จำเป็นต้องติดตั้งกล้อง ก็ทำการเลื่อนกล้องออกมา และเมื่อต้องการจะขึ้นรุ่นToyotaที่ไม่ต้องการใช้กล้องก็เพียงแค่เลื่อนกล้องเก็บ หลังจากที่ทำเสร็จและจำลองการทำงาน ผลปรากฏว่าสามารถลดเวลาได้จาก 12.1sec → 2.1sec ลดได้10sec คิดเป็น 82.64% ปัจจุบันติดตั้งใช้งานจริงแล้ว



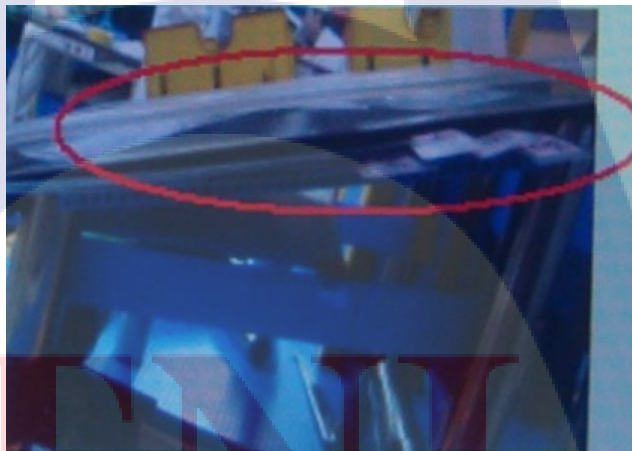
รูปที่4.3 รางRoller ได้ฐานกล้อง

3. Master sheet and Stand check ทำการแก้ไขโดยใช้หลักการECRS โดยใช้Eliminate โดยการจัดขั้นตอนในการยกฝากรอบและทำการเปลี่ยนรูปแบบของโต๊ะ Stand check จากปกติที่ต้องยกฝากรอบขึ้น และใช้ Rearrangeในการวาง โต๊ะStand check ใหม่ โดยการตัดแนวกัน

ด้านข้างของโต๊ะ เพื่อให้เสียบแผ่น Master sheet ทางด้านข้างแทนที่จะเปิดฝาคกรอบทาง
ด้านบน และจัดทำชั้นด้านล่างสำหรับเก็บแผ่น Master sheet จากนั้นทำ Label ตรงแผ่น Master
sheet เพื่อลดการหาของพนักงาน โดยการติดรุ่นของแต่ละ Model เพื่อให้ง่ายต่อการ Visual และ
จัดการปัญหาในการหาแผ่น master sheet ของพนักงาน สามารถลดเวลาได้ 11.8 sec → 2 sec
ลดได้ 9.8 sec คิดเป็น 83.05% ปัจจุบันได้ทำการติดตั้งใช้งานแล้ว



ภาพที่ 4.4 Rearrange โต๊ะ Stand check ให้เสียบแผ่น Master sheet ทางด้านข้างแทน

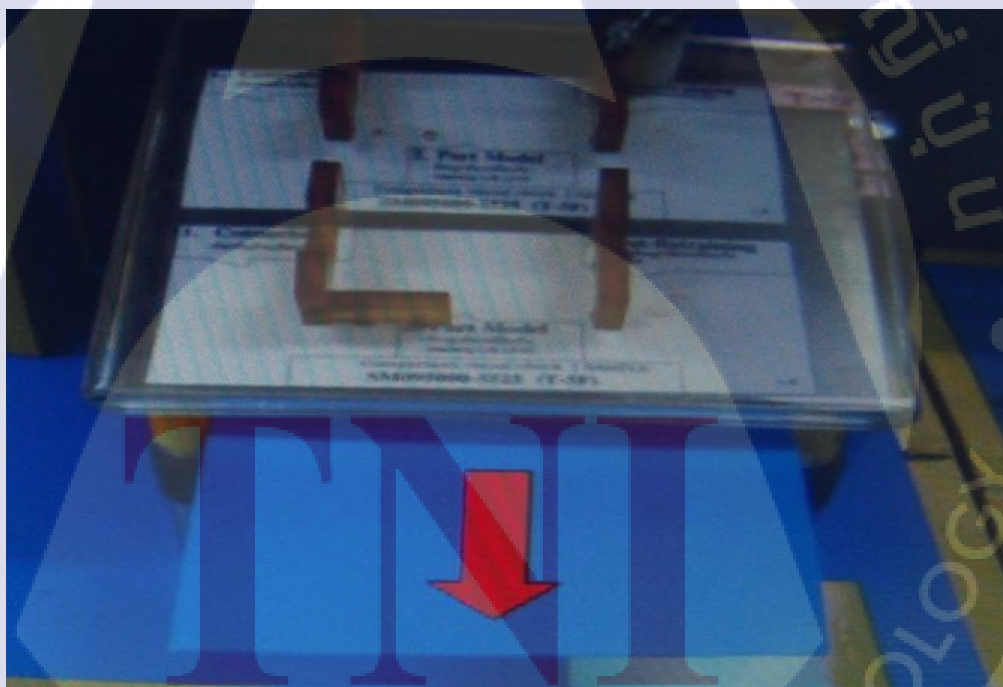


ภาพที่ 4.5 ทำชั้นใต้โต๊ะ Stand check เพื่อเก็บแผ่น Master sheet



ภาพที่4.6 ติดป้ายLabel โมเดลของแต่ละรุ่นเพื่อง่ายต่อการหา

4. Table check แก้ไขโดยการModify โต๊ะStand checkให้มีถาดรองสำหรับเขียน ทำให้เวลาเขียนแผ่นcheck sheetพนักงานไม่ต้องก้ม และถาดสามารถดึงและพับเก็บได้ซึ่งทำให้ลดพื้นที่ในการทำงานของพนักงานได้อีกทั้งไม่กีดขวางการทำงานของพนักงานด้วย



ภาพที่4.7 ถาดสำหรับรองการเขียนแผ่นcheck sheet

ผลจากการปรับปรุง

หลังจากที่ได้วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและคัดเลือกปัญหามาทำการแก้ไขโดยการจัดทำ
กล่องจำลอง และนำมาทดลองการใช้และสรุปเวลาที่ลดได้

หัวข้อKaizen	Master Jig	Camera check	Master sheet Stand check	Table check
เวลา (Before)	9.6	12.1	11.8	-
เวลา(After)	7.8	2.1	2	-
ผลต่างที่ลด ได้	1.8	10	9.8	-
คิดเป็น %	18.75%	82.64%	93.05%	-

ตารางที่4.1ตารางเทียบก่อน-หลังการปรับปรุง

4.2 วิเคราะห์และวิจารณ์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์

จากสภาพปัญหาดังกล่าวที่ค้นพบจึงสามารถกำหนดเป็นวัตถุประสงค์ได้ดังต่อไปนี้

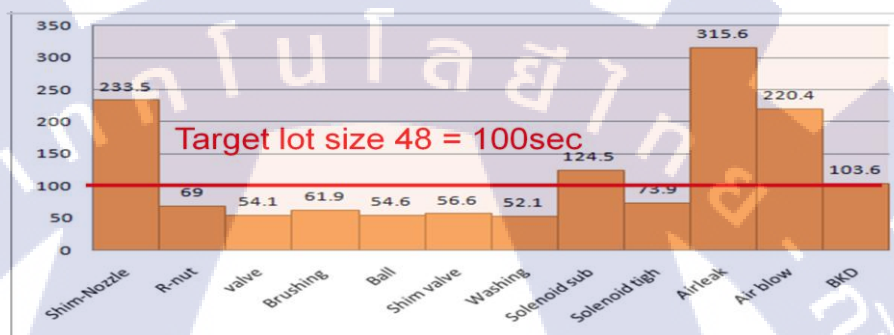
1. เพื่อที่จะศึกษาขั้นตอนการเปลี่ยนรุ่นและวิธีการเปลี่ยนรุ่นจากmodel Izusu→model Toyota
2. เพื่อที่จะสามารถทำการจับเวลาในการเปลี่ยนรุ่น และค้นหาความสูญเปล่าจากการของ
พนักงานและสามารถทำการวิเคราะห์ หาสาเหตุและหาเสนอแนวทางการแก้ไขให้แก่ผู้ที่มี
ส่วนเกี่ยวข้องได้นำไปแก้ไขและปฏิบัติตามได้
3. เพื่อที่จะsupport การลด lot sizeจาก 96 ตัว เป็น 48 ตัวได้ โดยนำเทคนิค และ หลักการของ
Total Industrial Engineering มาประยุกต์ใช้ได้
4. เพื่อที่จะได้เรียนรู้วิธีการทำ Danboru และ สามารถทำและนำไปประยุกต์ในหน่วยงานจริงได้

เป้าหมายในการทำโครงการ

9. สามารถศึกษาขั้นตอนในการเปลี่ยนรุ่นและวิธีการเปลี่ยนรุ่นจากModel Izusu→Model
Toyota ได้
 10. สามารถทำการจับเวลาการเปลี่ยนรุ่นได้ และค้นหาความสูญเปล่าที่เกิดจากกระบวนการ
เปลี่ยนรุ่นรวมทั้งวิเคราะห์และเสนอแนะแนวทางการแก้ไขให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องได้นำไป
ปฏิบัติตามได้
 11. สามารถ support การลด lot sizeจาก 96 ตัว เป็น 48 ตัวได้ โดยนำเทคนิค และ หลักการของ
Total Industrial Engineering มาประยุกต์ใช้ได้
 12. สามารถทำ Danboru และนำไปประยุกต์ในหน่วยงาน จริงได้
- a. แนวทางการแก้ไขปัญหาและข้อเสนอแนะ

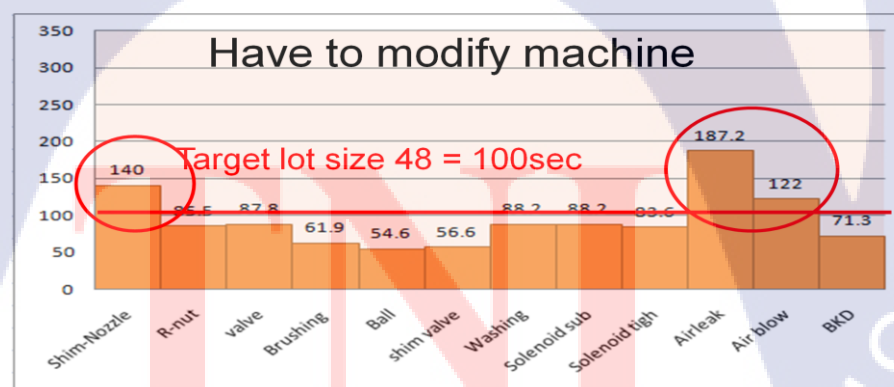
ปัญหาที่พบจากการเข้าไปศึกษาวิธีการเปลี่ยนรุ่นคือ ยังไม่มีขั้นตอนการเปลี่ยนที่เป็นStandard จึงทำให้พนักงานทำงานไม่เหมือนกันในแต่ละครั้ง วิธีการแก้ไขปัญหาคือ ปรึกษากับทาง Supervisor และ Team leader ในไลน์ในการร่วมกันกำหนดวิธีการเปลี่ยนที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน เพื่อที่จะจับเวลาในการเปลี่ยนรุ่นและทำเป็น Standardต่อไปในอนาคต และหลังจากที่ได้ทำการเข้าไปสังเกตการณ์ขั้นตอนการเปลี่ยนรุ่นของพนักงานเพื่อหา การทำงานที่ทำให้เกิดความสูญเปล่าและนำทฤษฎีกล่อ่งจำลองมาทำการแก้ปัญหาและปรับปรุงProcessที่เกินTarget ทั้งหมดโดยนำมาสรุปเป็นเวลาก่อนและหลังการปรับปรุงดังนี้

ก่อนปรับปรุง



ภาพที่ 4.8 กราฟพารได้เปรียบเทียบเวลาก่อนทำการปรับปรุง

หลังปรับปรุง



ภาพที่ 4.9 กราฟพารได้เปรียบเทียบเวลาหลังทำการปรับปรุง

เอกสารอ้างอิง

- 1.อิสรา ชีระวัฒน์กุล,2542,การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา
2. จิตรลดา มั่งศักดิ์ และ อติพันธุ์ แก้วประเสริฐศิลป, 2547, การปรับปรุงวิธีการทำงานในโรงงาน
เฟอร์นิเจอร์, ปรินูญานพนธ์ ษ.บ. ,มหาวิทยาลัยนเรศวร,จังหวัด พิษณุโลก
3. สมหวัง วิทยาปัญญานนท์ , Fact Management by 5G[Online],
<http://www.budmgt.com/quarry/qua01/fact-mgt-5g.html> [10 ก.ย. 2553]
4. *Total Industrial Engineering*,2552,เอกสารStep 1,Siam Denso manufacturing, Thailand

TNI

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล

จิติรัตน์ รัตนขจรสกุล

วัน เดือน ปีเกิด

16 ตุลาคม พ.ศ. 2531

ประวัติการศึกษา

ระดับมัธยมศึกษา

โรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัย

ระดับอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น

ทุนการศึกษา

ทุนสนับสนุนการศึกษาPai-net

ประวัติการอบรม

นักศึกษาแลกเปลี่ยนกับ Osaka Institute of Technology และ
Setsunan University, Osaka, Japan

TNI

THAI

NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY