



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

โครงการเพิ่มกำลังการผลิต (Capacity up 10 percent)
บริษัท Hino Motors Manufacturing (Thailand) CO., LTD

โดย

นางสาวอรการ เย็นมนัส

50111041-5

TNI

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา สหกิจศึกษา (AEN-492)

สาขาวิชาวิศวกรรมยานยนต์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น

ตุลาคม 2553

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

โครงการเพิ่มกำลังการผลิต (Capacity up 10 percent)
บริษัท Hino Motors Manufacturing (Thailand) CO., LTD

โดย

นางสาวอรการ เขื่อนมัส

50111041-5

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา สหกิจศึกษา (AEN-492)

สาขาวิชาวิศวกรรมยานยนต์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น

ตุลาคม 2553

คณะกรรมการสอบโครงการสหกิจศึกษา

TNI

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์สมพร ดันดวงศ์ไพศาล)

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

(ผศ.ดร.เลอเกียรติ วงศ์สารพิบูล)

หัวข้อโครงการ โครงการเพิ่มกำลังการผลิต
ภายในบริษัท Hino Motors Manufacturing (Thailand) CO., LTD
หน่วยกิต 6
ผู้เขียน นางสาวอรการ เย็นมนัส
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สมพร ดันติวงศ์ไพศาล
หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา วิศวกรรมยานยนต์
คณะ วิศวกรรมศาสตร์
พ.ศ. 2553

บทคัดย่อ

ชื่อโรงงาน บริษัท Hino Motors Manufacturing (Thailand) CO., LTD.
สถานที่ตั้ง/จังหวัด เลขที่ 99 ม.3 ถนนเทพารักษ์ ตำบล เทพารักษ์
อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ 10270
ประเภทธุรกิจ อุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนรถยนต์
ฝ่าย/แผนกที่สังกัด Production 1
ตำแหน่งงาน ผู้ช่วยวิศวกร
ชื่อพนักงานที่ปรึกษา นายปกรณ์ กุมาร

บริษัท Hino Motors Manufacturing (Thailand) CO., LTD. (สาขาสำโรง) เป็นบริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาในครั้งนี้ ได้เข้าไปปฏิบัติงานในตำแหน่งผู้ช่วยวิศวกร แผนก Production Department 1 เป็นแผนกที่ผลิตชิ้นส่วนช่วงล่างและเพลาท้าย โดยได้รับมอบหมายให้จัดทำโครงการเพิ่มกำลังการผลิต ซึ่งทำหน้าที่เป็นเหมือนศูนย์กลางในการดำเนินงาน อีกทั้งยังมีโครงการที่ได้ดำเนินงานปรับปรุงจุดที่เป็นปัญหาที่พบในไลน์การผลิต ได้แก่ การปรับปรุงกระบะใส่ชิ้นงาน และการปรับปรุงปัญหาเศษ Scrap อุดตันหลังเครื่องจักร

สรุปผลโครงการเพิ่มกำลังการผลิตที่ได้ คือ สามารถลด takt time เพื่อให้สามารถรองรับยอดการผลิตที่เพิ่มขึ้นได้ แต่เนื่องจากในการผลิตต้องคำนึงถึงคุณภาพด้วย จึงยังไม่สามารถลดได้ตามเวลาที่ตั้งไว้ คือลดลงจากเดิม10% แต่เวลาที่สามารถลดได้ยังคงเพียงพอสำหรับยอดการผลิตในปีถัดไป และทางฝ่ายผลิต1 ก็ยังคงดำเนินการปรับปรุงต่อไปเรื่อยๆ จนสามารถลดได้ถึง 10% ตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้

Project Title	Capacity up 10 percent
Project Credits	6
Candidate	Ms. Orakarn Yenmanas
Project Advisor	Mr. Somporn Tuntiwongpaisan
Program	Bachelor of Engineering
Field of Study	Automotive Engineering
Faculty	Engineering
B.E.	2553

Abstract

Company	Hino Motors Manufacturing (Thailand) CO., LTD.
Place	Teparak, Samrong, Samutprakran 10310
Type of Business	Truck and Car Products
Department	Production 1
Position	Engineer Assistance
Advisor Name	Mr. Pakorn Kumarn

Hino Motors Manufacturing (Thailand) Co., LTD (Samrong plant) is the company that produces the automotive parts. In the cooperative education writer work as an engineer assistance in 1st Production Department. Responsible for operating Capacity-up plan working as an assistance of Capacity-up Center. To calculate target of reducing takt time and find how to adjust new takt time for decreasing manufacturing time. Additional the other works are Dolly of raw material project and Scrap project.

The result of Capacity-up project is can reduce takt time to support volume up. Owing to the quality, can not adjust takt time follow the target that is reduce takt time to 10%. But takt time which can reduce, enough to support volume up in next year. And the 1st Production Department will continue to reach the target in a few months.

กิตติกรรมประกาศ

การที่ข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท Hino Motors Manufacturing (Thailand) CO., LTD ระหว่างวันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2553 ถึงวันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ. 2553 ในตำแหน่งผู้ช่วยวิศวกรการผลิต ณ บริษัท Hino Motors Manufacturing (Thailand) CO., LTD ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ มากมาย ที่เกิดจากการได้ปฏิบัติงานจริง ได้เรียนรู้การปรับตัวเข้ากับบุคลากร สังคม และวัฒนธรรมองค์กร ของสถานประกอบการ พร้อมทั้งการได้รับคำแนะนำและความร่วมมือจากบุคลากรทุกฝ่ายและส่วนงานต่างๆของสถานประกอบการ ในระหว่างการปฏิบัติงานในครั้งนี้ ทำให้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดี

ข้าพเจ้าขอขอบคุณบุคลากรทุกท่านของบริษัท Hino Motors Manufacturing (Thailand) CO., LTD ที่ได้ให้คำปรึกษาและคำแนะนำในการปฏิบัติงาน และการแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น ในระหว่างการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา อันประกอบด้วย

- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| 1. คุณสมชาย เปลี่ยนแก้ว | Senior Managing Director |
| 2. คุณสวัสดิ์ สมบูรณ์เทอดธนา | Production Department 1 Manager |
| 3. คุณปกรณ์ कुमार | Machine Engineer |
| 4. คุณณรงค์ชัย สุทธิเลิศ | Machine Engineer |
| 5. คุณปรีดิตร บุญกว้าง | Machine Engineer |

ขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษาการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา อาจารย์สมพร ดันติวงศ์ไพศาล ซึ่งได้ให้คำปรึกษาและคำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างมากในการปฏิบัติงาน และท้ายสุดขอขอบคุณสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น ที่ทำให้นักศึกษาได้มีโอกาสเข้าร่วมปฏิบัติงานสหกิจศึกษาในครั้งนี้ด้วย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
รายการตาราง	ฉ
รายการรูปประกอบ	ช
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	1
1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานบริการหรือการให้บริการหลักขององค์กร	2
1.3 รูปแบบการจัดการองค์กรและบริหารองค์กร	5
1.4 หน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	9
1.5 พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา	9
1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	10
1.7 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย	10
1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย	10
2. งานประจำที่ได้รับมอบหมาย	11
2.1 แผนงานปฏิบัติงาน	11
2.2 ศึกษากระบวนการผลิตของฝ่ายผลิต 1	13
2.3 ข้อเสนอแนะและวิธีการปรับปรุงปัญหาที่พบในไลน์	29
2.4 โครงการปรับปรุงกระเบาะไต้ขึ้นงาน	33
2.5 โครงการปรับปรุงแก้ไขปัญหาเศษ Scrap อุดตันหลังเครื่องจักร	38
2.6 งานกิจกรรมอื่นๆ	42

3. โครงการเพิ่มกำลังการผลิต	45
3.1 ทำไมต้องเพิ่มกำลังการผลิต	45
3.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	45
3.3 หลักการปรับลด Takt Time และการคำนวณเพื่อลด Takt Time 10%	53
3.4 ตัวอย่างการปรับปรุงไลน์ Knuckle 4x4 และสรุปผลการปรับปรุงไลน์ Machine	61
3.5 การวิเคราะห์กำลังการผลิตเปรียบเทียบกับยอดสั่งผลิต	87
3.6 สรุปผลโครงการเพิ่มกำลังการผลิต	99
4. สรุปผลการดำเนินงานหรือการปฏิบัติงาน	100
4.1 สรุปการดำเนินงานและผลการวิเคราะห์ข้อมูล	100
4.2 วิเคราะห์และวิจารณ์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายในการปฏิบัติงานหรือการจัดทำโครงการ	101
4.3 แนวทางการแก้ไขปัญหาและข้อเสนอแนะ	103
เอกสารอ้างอิง	104



รายการตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 แสดงแผนงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา	12
2.2 แสดงข้อเสนอแนะและวิธีการปรับปรุงปัญหาในไลน์	29
2.3 แสดงระยะเวลาดำเนินงานการปรับปรุง Dolly of Raw Material	36
2.4 แสดงระยะเวลาดำเนินงานการปรับปรุงปัญหาเศษ Scrap	41
3.1 แสดงการพิจารณาสภาพสมดุลการผลิต	51
3.2 แสดงการสรุปผลคำนวณปรับลด Takt Time 10%	60
3.3 แสดงคุณสมบัติและราคา Combined Tool จาก Maker	63
3.4 แสดงค่าที่วัดได้จากการตรวจสอบคุณภาพจากการใช้ Combined Tool	65
3.5 แสดงการประเมินผลราคาก่อนและหลังการปรับปรุง Tool	66
3.6 แสดง Kotei betsu ของไลน์ Differential Case S20 (1 cell)	69
3.7 สรุปผลการปรับปรุงกระบวนการผลิตไลน์ Differential Case S20 (1 cell)	70
3.8 แสดง Kotei betsu ของไลน์ Differential Case B190 (1cell)	71
3.9 สรุปผลการปรับปรุงกระบวนการผลิตไลน์ Differential Case B190 (1cell)	72
3.10 แสดง Kotei betsu ของไลน์ Differential Case B200 #2 (1cell)	73
3.11 สรุปผลการปรับปรุงกระบวนการผลิตไลน์ Differential Case B200 #2 (1cell)	74
3.12 แสดง Kotei betsu ของไลน์ Differential Case B200 #1	75
3.13 สรุปผลการปรับปรุงกระบวนการผลิตไลน์ Differential Case B200 #1	76
3.14 แสดง Kotei betsu ของไลน์ Knuckle 4x4	77
3.15 สรุปผลการปรับปรุงกระบวนการผลิตไลน์ Knuckle 4x4	78
3.16 แสดง Kotei betsu ของไลน์ Front Hub 4x2	79
3.17 สรุปผลการปรับปรุงกระบวนการผลิตไลน์ Front Hub 4x2	80
3.17 สรุปผลการปรับปรุงกระบวนการผลิตไลน์ Front Hub 4x2 (ต่อ)	81
3.18 แสดง Kotei betsu ของไลน์ Front Hub 4x4	82
3.19 แสดง Kotei betsu ของไลน์ Front Hub 2x4	83
3.20 สรุปผลการปรับปรุงกระบวนการผลิตไลน์ Front Hub 4x4	84
3.20 สรุปผลการปรับปรุงกระบวนการผลิตไลน์ Front Hub 4x4 (ต่อ)	85
3.21 สรุปการประเมินผลปรับปรุงลด Takt Time 10% ของ Maru M	86

3.22	แสดงจำนวนวันทำงาน เดือนกันยายน ปี53 ถึงเดือนพฤษภาคม ปี54	87
3.23	แสดงการสรุปจำนวนเซลล์ในการเดินไลน์ของแต่ละเดือน	97



รายการรูปประกอบ

รูป		หน้า
1.1	แสดงสถานที่โรงงานลำโรง โรงงานบางพลี และโรงงานบางปะกง	1
1.2	แสดงที่ตั้งโรงงานลำโรง โรงงานบางพลี และโรงงานบางปะกง	2
1.3	แสดงผลิตภัณฑ์รถบรรทุก Series 3 และ Series 5	3
1.4	แสดงผลิตภัณฑ์รถโดยสาร แบบรถบรรทุก CNG	3
1.5	แสดงผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนรถยนต์	4
1.6	แสดงคู่มือการปฏิบัติงานของคนไทยอีโน	5
1.7	แสดงคณะผู้บริหารของอีโน	8
1.8	แสดงประกาศนียบัตรรับรองคุณภาพ ISO 14001 และ ISO 9001	9
2.1	แสดงชิ้นส่วนที่ผลิตภายในฝ่ายผลิต 1	13
2.2	แสดงกระบวนการผลิตชิ้นงานของ Maru M	14
2.3	แสดง Process และลักษณะการทำงานของไลน์ Machine	14
2.4	แสดง Material ที่ใช้ในไลน์ Machine	15
2.5	แสดงเครื่องจักรที่ใช้ในไลน์ Machine	15
2.6	แสดงการใช้ Micrometer และ Dial gauge	16
2.7	แสดงการใช้ Snap gauge, Plug gauge และ Thread gauge	16
2.8	แสดงการใช้ Air micro	16
2.9	แสดงชิ้นส่วน Knuckle	17
2.10	แสดงรูปประกอบ ABS ของ Knuckle รุ่น ABS	17
2.11	แสดงกระบวนการผลิตชิ้นส่วน Knuckle	18
2.12	แสดง Lay out ไลน์ Knuckle	18
2.13	แสดงชิ้นส่วน Hub 4x4	19
2.14	แสดงความแตกต่างระหว่างชิ้นส่วน 4x4 กับ Prerunner	19
2.15	แสดงความแตกต่างของ Housing ที่ผลิตในไลน์ Main กับ H/D	20
2.16	แสดงความแตกต่างระหว่างโมเดล 4x2 และ 4x4	21
2.17	แสดงส่วนประกอบ Bracket ของโมเดล 4 Link	21
2.18	แสดงความแตกต่าง End ของโมเดล STD. และ ABS	22
2.19	แสดงส่วนประกอบ Reinforcement ของโมเดล H/D	22
2.20	แสดงตัวอย่างการบอกรหัส Model : 4x2 4-Link STD. H/D	22

2.21	แสดงProcess และลักษณะการทำงานของไลน์ Housing	23
2.22	แสดงกระบวนการเชื่อมและตัวอย่างชิ้นงาน Line Housing	23
2.23	แสดงชิ้นส่วน Diff Ass'y	24
2.24	แสดงส่วนประกอบของ Diff Ass'y	24
2.25	แสดงเครื่องจักรที่ใช้ประกอบ Diff Ass'y	24
2.26	แสดงจุดสำคัญด้านคุณภาพการผลิต Diff Ass'y	25
2.27	แสดงMaterial ที่ใช้ในไลน์ Rr. Axle Ass'y	26
2.28	แสดงเครื่องจักรที่ใช้ในไลน์ Rr. Axle Ass'y	26
2.29	แสดงจุดสำคัญด้านคุณภาพการผลิต Rr. Axle Ass'y	27
2.30	แสดงแผนผัง Route Drive Flow ของฝ่าย Logitic	27
2.31	แสดงการตรวจสอบแบบ Sampling และ Final	28
2.32	แสดง Dolly of Raw Material (กระบะใส่ชิ้นงาน)	29
2.33	แสดงรูปแบบการใช้ Kanban	30
2.34	แสดง Chuter บริเวณทางเข้าออกไลน์ B200	30
2.35	แสดงบริเวณทางออกของเศษ Scrap	31
2.36	แสดงการทำงานในไลน์ Knuckle	31
2.37	แสดงรางเลื่อนป้อน Raw Material ไลน์ Knuckle	32
2.38	แสดงบริเวณทางเดิน Pallet Transfer	32
2.39	แสดงการทำงานในไลน์ Rr. Axle Ass'y	33
2.40	แสดงสภาพการใช้งานของ Dolly ในไลน์ Hub	33
2.41	แสดงสภาพการใช้งานปกติของ Dolly	34
2.42	แสดง Drawing การออกแบบ Dolly	35
2.43	แสดงโครงสร้างส่วนฐานและส่วนบน	36
2.44	แสดงตัวล็อกโครงสร้างส่วนบน	36
2.45	แสดง Cover ด้านข้าง กันหนีบมือ	36
2.46	แสดงโครงสร้างก่อนทาสี	37
2.47	แสดงโครงสร้างหลังทาสี	37
2.48	แสดงการทดลองใช้งานจริงในไลน์	37
2.49	แสดงเปรียบเทียบสภาพการใช้งานก่อนและหลังการปรับปรุง	37
2.50	แสดงถังรองรับเศษ Scrap	38
2.51	แสดงปัญหาเศษ Scrap อุดตันทางออกหลังเครื่องจักร	39
2.52	แสดงรูปร่างภายนอกของฝาครอบก่อนและหลังปรับปรุง	40

2.53	แสดงลักษณะฝาครอบหลังการปรับปรุง	40
2.54	แสดงการเปรียบเทียบสภาพการใช้งานก่อนและหลังการปรับปรุง	41
2.55	แสดงการเปรียบเทียบลักษณะการกระจายของเศษ Scrap ก่อนและหลังปรับปรุง	41
2.56	แสดงเข้าร่วมกิจกรรมการประกวด Thailand Kaizen Award 2010	42
2.57	แสดงการเข้าร่วมกิจกรรมปลูกต้นไม้ภายในโรงงานของผู้บริหารและพนักงาน	43
2.58	แสดงการเข้าร่วมประกวดจัดห้มรณรงค์เรื่องความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	43
2.59	แสดงผลงานการประกวดสื่อสร้างสรรค์ของฝ่ายผลิต1	44
3.1	แสดงยอดตั้งผลิตของไลน์ Diff Case B200 #1	45
3.2	แสดงตัวอย่าง Balance Chart	48
3.3	แสดงรอบการทำงานของพนักงานแต่ละสถานี	49
3.4	แสดงการเพิ่มเวลาการทำงานเพื่อรองรับความต้องการของลูกค้า	50
3.5	แสดงตัวอย่าง Standard Work Sheet	51
3.6	แสดงตัวอย่างการปรับเงื่อนไขการกีดขึ้นงาน	53
3.7	แสดงตัวอย่าง Combine process	54
3.8	แสดงตัวอย่าง Combine process	54
3.9	แสดงตัวอย่าง CCR Plan Takt time และ Real Takt time	55
3.10	แสดงตัวอย่างการหา Target#1 และ Target#2	56
3.11	แสดงกราฟ Cycle time ของแต่ละขั้นตอนการผลิตปัจจุบัน	61
3.12	แสดง Tool ที่ใช้ในการเจาะและการคว้านรู T-07 และ T-10	62
3.13	แสดงแนวคิดการปรับปรุง Combine tools T-07 และ T-10	63
3.14	แสดงแบบ Combined Tool ที่ Maker ออกแบบมาให้พิจารณา	63
3.15	แสดง Combined Tool สำหรับเจาะรูABS ที่ Maker ผลิตมาให้ทดลองใช้งาน	64
3.16	แสดงประสิทธิภาพหลังทำการปรับปรุง Combined Tool	64
3.17	แสดงแนวทางการปรับปรุง เพื่อให้ได้ Productivity up 10% ของไลน์ Knuckle	67
3.18	แสดงกิจกรรม Follow up Activity of Knuckle 4x4 line	68
3.19	แสดงยอดการสั่งผลิตล่วงหน้า ตั้งแต่เดือนกันยายน ปี53 ถึงเดือนพฤษภาคม ปี54	87
3.20	แสดงยอดการสั่งผลิตของ Maru M เดือนกันยายน ปี53 ถึงเดือนพฤษภาคม ปี54	88
3.21	แสดงการตัดยอดการผลิตที่เกินจากการทำงานล่วงเวลา 3 ชั่วโมง ไลน์ B200 #1 / #2	89
3.22	แสดงการวิเคราะห์หลังทำไคเซ็น B200 #2 กรณีที่1 พิจารณาที่ O.T 3 hrs.	90
3.23	แสดงการวิเคราะห์หลังจากทำไคเซ็นB200 #2 กรณีที่1 พิจารณาที่ O.T 5 hrs.(max)	91
3.24	แสดงการตัดยอดการผลิตที่เกินจากการทำงานล่วงเวลา 3 ชั่วโมง ไลน์ B200 #1 / #2	92
3.25	แสดงการวิเคราะห์ B200 #2 เติ่น 2 เซลล์ พิจารณาที่ O.T 3 ชั่วโมง	93

3.26	แสดงการตัดยอดการผลิตที่เกินจากการทำงานล่วงเวลา 3 ชั่วโมง ไลน์ B190 / S20	94
3.27	แสดงการวิเคราะห์หลังจากทำไคเซ็น พิจารณาที่ O.T 3 ชั่วโมง ของไลน์ B190 / S20	95
3.28	แสดงเงื่อนไขการเดินสลับเซลล์ของไลน์ B190 / S20	96
3.29	แสดงการวิเคราะห์ยอดการผลิต Hub 4x2 หลังจากการปรับปรุงไลน์	98



บทที่ 1 บทนำ

1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

บริษัท ฮีโน่ มอเตอร์ แมนูแฟกเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด หรือ HMMT (Hino Motors Manufacturing (Thailand) Ltd.) ประกอบด้วย 3 โรงงาน ดังนี้

1. โรงงานลำโพง
2. โรงงานบางพลี
3. โรงงานบางปะกง

นักศึกษาปฏิบัติงานที่โรงงานลำโพง ตั้งอยู่เลขที่ 99 หมู่ 3 ถนนเทพารักษ์ ตำบลเทพารักษ์ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ 10270



Samrong Plant

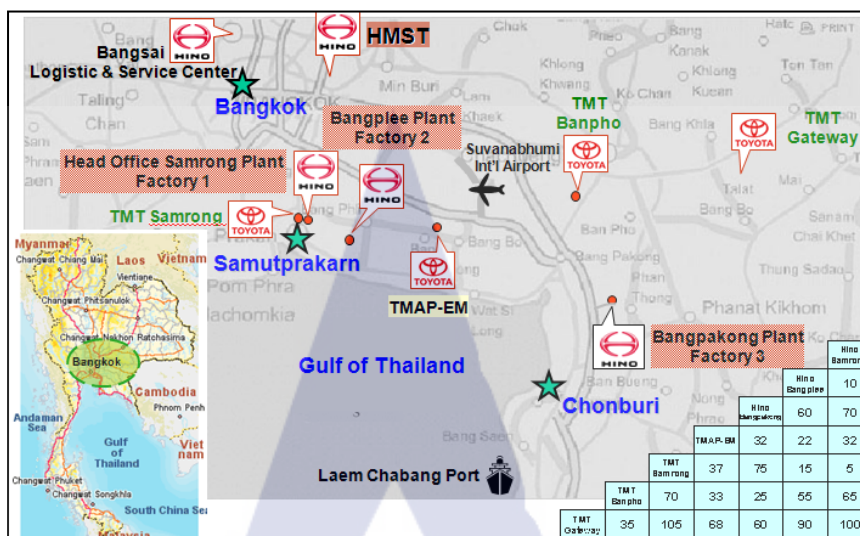


Bangplee Plant



Bangpakong Plant

รูปที่ 1.1 แสดงสถานที่โรงงานลำโพง โรงงานบางพลี และโรงงานบางปะกง



รูปที่ 1.2 แสดงที่ตั้งโรงงานลำโรง โรงงานบางพลี และโรงงานบางปะกง

1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ

1.2.1 ลักษณะของธุรกิจ

บริษัท ฮีโน่ มอเตอร์ แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด ในคุณภาพที่เป็นหนึ่ง ยานยนต์ทุกคันจากสายพานการผลิตของบริษัทฯ ล้วนผลิตด้วย เทคโนโลยี และมาตรฐาน ตามแบบฉบับของฮีโน่มอเตอร์ ประเทศญี่ปุ่น ภายใต้มาตรฐานซึ่งเป็นที่ยอมรับระดับสากล ควบคุมคุณภาพในทุกๆระดับของขั้นตอนการผลิต พร้อมให้ความสำคัญกับการ ตรวจสอบครั้งแล้วครั้งเล่า เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูงสุด สมกับที่ลูกค้าเชื่อมั่นใน ชื่อ "ฮีโน่"

1.2.2 ผลิตภัณฑ์ของบริษัทฯ

1) ผลิตภัณฑ์รถยนต์บรรทุกและรถยนต์โดยสาร

รถยนต์บรรทุก และรถยนต์โดยสารฮีโน่ทุกรุ่น ได้รับการคิดค้นและพัฒนา เพื่อให้ ได้ผลิตภัณฑ์ที่เต็มเปี่ยมด้วยประสิทธิภาพและสมรรถนะ ควบคู่ไปกับความต้องการของ สังคม และการใส่ใจสภาพแวดล้อม เพื่อตอบสนองทุกการใช้งานของทุกธุรกิจทั้ง ภายในประเทศ และต่างประเทศ อาทิ ประเทศในแถบเอเชียอาคเนย์ และออสเตรเลีย ซึ่ง แสดงถึงคุณภาพระดับสากลของฮีโน่

Trucks & Bus

- Series 3 Model (XZU)
- Series 5 Model (FC , FG , FL , FM , FM2P)
- Bus (RK8J , RM1E)
- CNG Truck Model



รูปที่ 1.3 แสดงผลิตภัณฑ์รถบรรทุก Series 3 และ Series 5



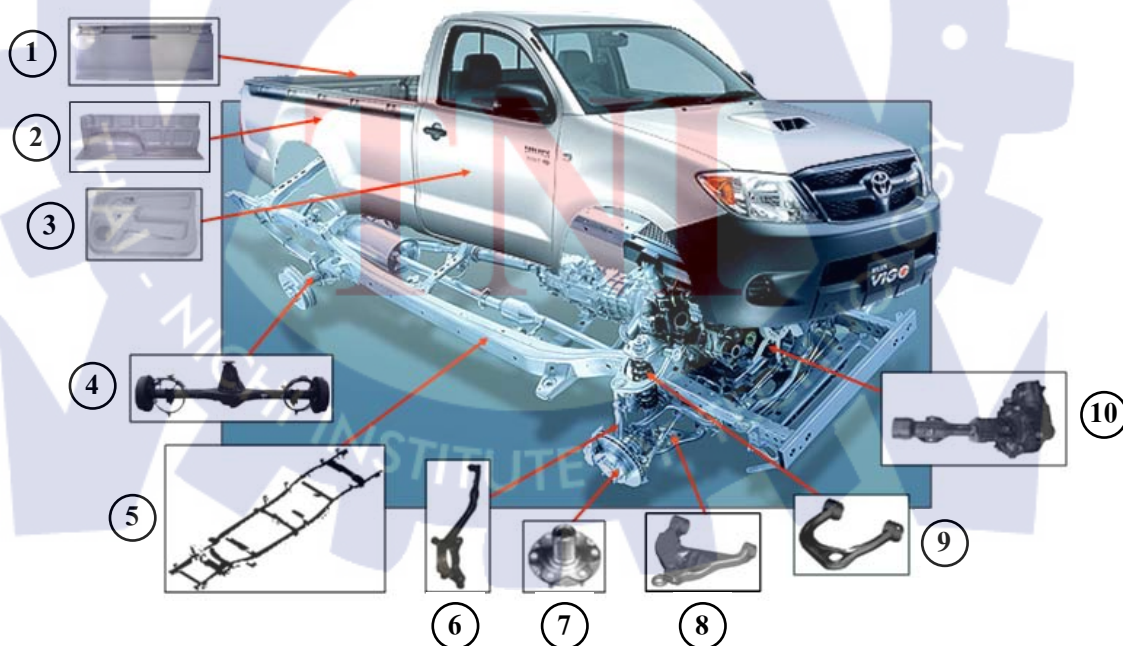
รูปที่ 1.4 แสดงผลิตภัณฑ์รถโดยสาร และรถบรรทุก CNG

2) ผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนรถยนต์

นอกเหนือจากการผลิต ประกอบ ผลิตภัณฑ์ประเภทรถยนต์บรรทุกที่มีคุณภาพ เพื่อตอบสนองทุกธุรกิจแล้ว อีกหนึ่งความภาคภูมิใจ ของอีโน คือการได้เป็นส่วนหนึ่งของ พันธุ์ธุรกิจยานยนต์ชั้นนำทั่วไป ด้วยการเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนประกอบคุณภาพมาตรฐาน ด้วยเทคโนโลยีการผลิตระดับสูงเพื่อรองรับธุรกิจยานยนต์ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น รถยนต์ บรรทุก รถยนต์กระบะ รถยนต์อเนกประสงค์ หรือรถยนต์นั่งส่วนบุคคลทั่วไป ยิ่งไปกว่า นั้น ทุกขั้นตอนการพัฒนาของอีโน ยังใช้ระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์อันทันสมัยในการคิดค้นและตรวจสอบให้ทุกชิ้นส่วนเปี่ยมด้วยคุณภาพสูงสุด เพื่อป้อนให้กับผู้ผลิต ภายในประเทศ และประเทศต่างๆ ในภูมิภาคใกล้เคียง อาทิ อินโดนีเซีย สิงคโปร์ มาเลเซีย ใต้หวัน และญี่ปุ่น

Part Products

- | | |
|---------------------|------------------------|
| 1. Tail Gate | 6. Frame |
| 2. Side Panel | 7. Hub |
| 3. Board Front Door | 8. Lower Arm |
| 4. RR Axle Ass'y | 9. Upper Arm |
| 5. Knuckle | 10. Diff Carrier Ass'y |



รูปที่ 1.5 แสดงผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนรถยนต์

1.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร

วิสัยทัศน์

เรามุ่งมั่นที่จะเป็นหนึ่งในบริษัทชั้นนำในประเทศไทยที่มีความมั่นคงเป็น ปึกแผ่น ดำเนินธุรกิจโดยประสานผลประโยชน์ของผู้ถือหุ้น ลูกค้า หุ้นส่วน ทางธุรกิจ พนักงาน สังคม และสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุล ภายใต้การจัดการตามหลักธรรมาภิบาล เป็นแบบอย่างที่ดีเคียงคู่สังคมไทยตลอดไป

พันธกิจ

1. เป็นผู้นำในด้านการผลิตบรรจุภัณฑ์อินโน เป็นโรงงานตัวอย่างของโรงงานอินโนทั่วโลก
2. เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนโพลีเอสเตอร์อันดับหนึ่งในประเทศไทย
3. เป็นองค์กรตัวอย่างในด้านความรับผิดชอบต่อสังคม และสิ่งแวดล้อม

Thai Hino Style

Thai Hino Style ฉบับนี้เป็นเสมือนคัมภีร์ หรือเข็มทิศในการปฏิบัติงานของคนไทยอินโนทุกคน ขามใดที่เราสับสน หรือหลงทางเราจะกลับมาทบทวนค้นหา คำตอบในคู่มือฉบับนี้ แล้วยึดถือปฏิบัติให้ถูกต้องโดยเร็ว เนื้อหาในคู่มือประกอบด้วยสองส่วนหลักคือ ตัวตนคนไทยอินโน และ การทำงานสไตล์ไทยอินโน ซึ่งระบุคุณสมบัติที่ต้องมีของคนไทยอินโน และกำหนดวิธีการทำงานแบบไทยอินโน เพื่อมุ่งไปสู่ความสำเร็จในการเป็นองค์กรที่แข็งแกร่ง เป็นปึกแผ่นเคียงคู่สังคมไทยตลอดไป



SMART
LIFE



SMART
CHALLENGE

ดำเนินชีวิตอย่างชาญฉลาด
ตามแนวพระราชดำริ
โดยยึดหลัก "เศรษฐกิจพอเพียง"

ทำทุกอย่างด้วยความหลัก "ธรรมาภิบาล"
มีอุดมการณ์ มีจุดยืน
มีการกระทำที่พอประมาณ

1. เป็นคนคิด และทำอย่างมีหลักการ
2. มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง
3. มีสำนึกของการมีส่วนร่วม
4. อยู่อย่างเศรษฐกิจพอเพียง

1. คำนึงถึง "ลูกค้า" เป็นอันดับแรกเสมอ
2. เน้นการทำงานเป็นทีม
3. ปรับ เปลี่ยน สู่สิ่งที่ดีกว่าเสมอ
4. อนุรักษ์ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม

รูปที่ 1.6 แสดงคู่มือการปฏิบัติงานของคนไทยอินโน

Man Style ดำเนินชีวิตอย่างชาญฉลาด ตามแนวพระราชดำรัส โดยยึดหลัก “เศรษฐกิจพอเพียง”

1. เป็นคนคิด และทำอย่างมีหลักการ

คนไทยฮิโน เป็นคนคิด และทำอย่างมีหลักการ ใช้เหตุผลตามหลักวิชาการในการทำงาน และในการแก้ไขปัญหา มีการวางแผน ลงมือปฏิบัติ ตรวจสอบ และติดตามครบวงจร PDCA เสมอ อีกทั้งยังมีแผนสำรองในการบริหารความเสี่ยง และจัดลำดับความสำคัญก่อนหลัง ของงานที่กระทำอย่างชาญฉลาด จึงเป็นบุคคลที่มีบุคลิกภาพที่น่าเชื่อถือในสายตาของบุคคลทั่วไป และเป็นที่ยอมรับของสังคม

2. มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

คนไทยฮิโน เป็นคนที่ไม่ยอมหยุดนิ่งที่จะเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเอง และองค์กรให้ก้าวไปข้างหน้า เราตระหนักดีว่าถ้าเราอยู่อยู่กับที่ในขณะที่ผู้อื่นเดินไปข้างหน้า ก็เท่ากับว่าเราถูกทิ้งไว้เบื้องหลัง คนไทยฮิโนจึงมีการพัฒนา และปรับตัวเองให้เข้ากับโลกาภิวัตน์ที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา รวมทั้งมีการพัฒนาทางด้านอารมณ์ (EQ) ให้สามารถทำงาน และอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อความเจริญก้าวหน้าในอาชีพการงานของตนเอง

3. มีสำนึกของการมีส่วนร่วม

คนไทยฮิโน ถูกปลูกฝังให้มีความจงรักภักดีต่อองค์กร เสมือนหนึ่งตัวเองเป็นเจ้าของด้วย ทุกคนจึงมีความรัก พร้อมที่จะมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ ของบริษัทฯ ด้วยความเต็มใจ ไม่นิ่งดูดาย เพราะบริษัทฯ เป็นเสมือนบ้านของเรา ผลประโยชน์ใดที่เกิดขึ้นกับบริษัทฯ จึงกลับคืนมาสู่เราในทางตรง และทางอ้อมด้วยเช่นกัน ทุกคนจึงพร้อมที่ก้าวเดินเคียงข้างไปกับบริษัทฯ เสมอ

4. อยู่อย่างเศรษฐกิจพอเพียง

คนไทยฮิโน ดำรงชีวิตอย่างเศรษฐกิจพอเพียงตามแนวพระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว คือ การพอมีพอกิน ไม่ฟุ้งเฟ้อ ไม่หรูหรา พอประมาณอย่างมีเหตุผล ใช้ชีวิตบนพื้นฐานของการรู้จักตนเอง ไม่ปล่อยให้ความโลภมาครอบงำจิตใจ พอใจในสิ่งที่มีอยู่ และสิ่งที่ถูกต้องตามหลักธรรม

Working Style ทำทนายอุทิศด้วยหลัก “ธรรมภิบาล” (มีอุดมการณ์ มีการกระทำที่ชอบธรรม)

1. คำนึงถึง "ลูกค้า" เป็นอันดับแรกเสมอ

การทำงานสไตล์ ไทยอีโน จะคำนึงถึงลูกค้าเป็นอันดับแรก ลูกค้าในความหมายของคนไทยอีโน คือผู้ที่อยู่ในหน่วยงานถัดไป, เพื่อนร่วมงาน, หุ่นส่วนทางธุรกิจ, ผู้ถือหุ้น, สังคม และลูกค้าจริง ซึ่งเรามีความรับผิดชอบที่จะต้องตอบสนองความคาดหวัง และความต้องการของบุคคลเหล่านี้ โดยมีเป้าหมายในการประสานผลประโยชน์ของทุกฝ่ายอย่างลงตัว และมอบความพึงพอใจสูงสุดให้กับทุกคน

2. เน้นการทำงานเป็นทีม

การทำงานสไตล์ ไทยอีโน เน้นการทำงานเป็นทีมมากกว่าปัจเจกบุคคล ทุกคนมีความเข้าใจในบทบาท และหน้าที่ของตนเองในฐานะที่เป็นสมาชิกคนหนึ่งของทีม การมีส่วนร่วมในการทำงาน การแก้ไขปัญหา และการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ตลอดจนการแสดงความคิดเห็นต่างๆ ในฐานะสมาชิกของทีม เราทำงานร่วมกันบนพื้นฐานของการสื่อสารที่ชัดเจน ครอบคลุม ภายใต้บรรยากาศการทำงานเป็นทีมเวิร์ค เพื่อประสบความสำเร็จตามเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพร่วมกัน

3. ปรับ เปลี่ยน ผู้สิ่งที่ดีกว่าเสมอ

การทำงานสไตล์ ไทยอีโน จะไม่ยึดติดกับรูปแบบเดิม แต่จะปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเพื่อสิ่งที่ดีกว่าเสมอ เพื่อให้ทันกับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของโลก ในปัจจุบัน เราจะไม่ พึงพอใจกับความสำเร็จที่เป็นอยู่ แต่พร้อมที่จะปรับปรุงการทำงานให้ทันสมัย ทันเทคโนโลยี และทันเหตุการณ์ตลอดเวลา โดยไม่ลืมที่จะคำนึงถึงความสำคัญในด้านการประหยัดต้นทุน แนวปฏิบัติของเราคือการไม่ยอมหยุดนิ่ง แต่จะก้าวไปข้างหน้าเพื่อทำทนายสิ่งที่ดีกว่าเสมอ

4. อนุรักษ์ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม

การทำงานสไตล์ ไทยอีโน ต้องตระหนักถึงความสำคัญของการใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด และมีประสิทธิภาพ โดยไม่ให้เกิดความสูญเปล่า เราห่วงใย ดูแลรักษาสິงแวดล้อมไม่ว่าเราจะอยู่ที่ใดในโลก เพราะเรารู้ว่าทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบตัวเรา ทั้งที่มีชีวิต และไม่มีชีวิต มีอิทธิพลเกี่ยวโยงถึงกัน เป็นปัจจัยในการเกื้อหนุนซึ่งกันและกัน ผลกระทบจากปัจจัยหนึ่งจะมีส่วนเสริมสร้างหรือทำลายอีกส่วนหนึ่ง เราจึงมีความมุ่งมั่นที่จะอนุรักษ์ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมอย่างจริงจัง

คณะผู้บริหาร



รูปที่ 1.7 แสดงคณะผู้บริหารของอีโน

รางวัลและมาตรฐานสากล

ISO 14001 เพื่อพุ่มนี้ที่ดีกว่า

ท่ามกลางความเชื่อวาทกรรมของกระแสโลกาภิวัตน์ การปฏิวัติทางเทคโนโลยีในด้านต่างๆ ทำให้ระบบนิเวศวิทยาเสียความสมดุล อีโนได้ใส่ใจปัญหานี้มาโดยตลอด และมุ่งมั่นที่จะสรรค์สร้างโลกนี้ให้ดีกว่าเดิม สำหรับอนุชนรุ่นหลัง โดยการนำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม อาทิ การลดมลพิษที่เกิดจากการผลิต และการจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ นำมาใช้ในการผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนประกอบ และระบบการจัดการสำนักงาน พร้อมกันนั้นอีโนยังได้ปลูกฝังจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม ของพนักงานทุกระดับอย่างสม่ำเสมออีกด้วย อีโนนำระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม ISO 4001 เข้ามาในทุกสายงานจนได้รับ ประกาศนียบัตรรับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมเมื่อวันที่ 1 มีนาคม พ.ศ. 2544 โดย AJA Registrars Ltd. นับเป็นบริษัทเครือข่าย ของอีโนมอเตอร์สตูดิโอแห่งแรกที่ได้รับการรับรองมาตรฐานนี้ ซึ่งเป็นความภาคภูมิใจของอีโนที่ได้เป็นส่วนหนึ่งของการสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อม เพื่อพุ่มนี้ที่ดีกว่า และเมื่อวันที่ 28 เมษายน พ.ศ. 2549 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม

ISO 9001 มาตรฐานของวันนี้

รถยนต์ฮิโน้ทุกคัน ได้รับการผลิตประกอบจากโรงงานที่ทันสมัย ด้วยเทคโนโลยีที่ถ่ายทอดจากบริษัท ฮิโน้มอเตอร์ จำกัด ประเทศญี่ปุ่น ด้วยขั้นตอน และกระบวนการในการผลิตที่มีมาตรฐาน ได้รับการยอมรับในระดับสากล ฮิโน้จึงเป็นผู้ผลิตรถยนต์บรรทุกและรถยนต์โดยสารรายแรกของประเทศที่ได้รับ มอบ ประกาศนียบัตรรับรองคุณภาพ หรือ ISO 9001 จาก Bureau Veritas Quality International (BVQI) และด้วยมาตรฐานระดับสากลของฮิโน้ ช่วยสร้างการ ขอมรับจากนานาชาติ ทำให้เราได้มีส่วนช่วยนำเงินตราต่างประเทศเข้าสู่ประเทศไทยในฐานะผู้ส่งออก อีกด้วย



รูปที่ 1.8 แสดงประกาศนียบัตรรับรองคุณภาพ ISO 14001 และ ISO 9001

1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่ได้รับมอบหมาย

นักศึกษาปฏิบัติงานสหกิจศึกษาในฝ่ายผลิต 1 (Production Department 1) โดยได้รับมอบหมายให้ศึกษาและดำเนินงานปรับปรุงลด T/T เพื่อเพิ่มกำลังในการผลิต (Capacity-up) ให้สามารถรองรับยอดการผลิตที่เพิ่มขึ้นได้ อีกทั้งยังให้ศึกษากระบวนการผลิตภายในฝ่ายผลิต 1 พร้อมวิธีการปรับปรุงแก้ไขในจุดที่เป็นปัญหาในไลน์การผลิต

1.5 พนักงานที่ปรึกษา และตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

นายปรกรณ์ กุมาร	Staff Engineer (Maru M)
นายณรงค์ชัย สุกเลิศ	Staff Engineer (Maru M)
นางสาวปาริฉัตร บุญกว้าง	Staff Engineer (Maru M)

1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

ระยะเวลาที่ปฏิบัติงานตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน ถึง วันที่ 30 กันยายน รวมทั้งสิ้น 86 วัน เป็นเวลา 688 ชั่วโมง โดยเวลาทำงานคือ 07.30 -16.30 น.

หมายเหตุ : วันและระยะเวลาการปฏิบัติงานนี้ได้รวมวันลาถึง 1 วัน

1.7 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติงาน

หรือโครงการที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

1. เพื่อศึกษากระบวนการผลิตในทุกๆขั้นตอนการผลิต รวมถึงเครื่องจักร (CNC Machine) และเครื่องมือ (Tool) ที่ใช้ในการผลิตชิ้นงาน
2. เพื่อศึกษาการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงานตามมาตรฐานที่กำหนด
3. เพื่อศึกษาแนวคิดและหลักการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Kaizen)
4. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์การปรับปรุงลด Takt Time เพื่อเพิ่มกำลังในการผลิต ให้สามารถรองรับยอดการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้นได้
5. เพื่อศึกษาแนวคิดและหลักการปรับปรุง Tool เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต
6. เพื่อศึกษาขั้นตอนการปรับปรุง Tool เริ่มจากแนวคิดไปจนถึงการนำมาใช้งานจริง

1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย

1. ความรู้ความเข้าใจในกระบวนการผลิตที่มากขึ้น
2. เข้าใจถึงหลักการและแนวคิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Kaizen)
3. เข้าใจถึงแนวคิดการปรับปรุงเครื่องมือและการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน เพื่อการปรับลด Takt Time เพิ่มความสามารถในการผลิต
4. ความรู้ด้านหลักการบริหารจัดการภายในองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ
5. ความรู้ด้านนโยบายและมาตรฐานต่างๆ ในการเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพการผลิต
6. ความเข้าใจถึงลักษณะการทำงาน การปรับตัว และการทำงานร่วมกันภายในองค์กร

บทที่ 2 งานประจำที่ได้รับมอบหมาย

2.1 แผนงานปฏิบัติงาน

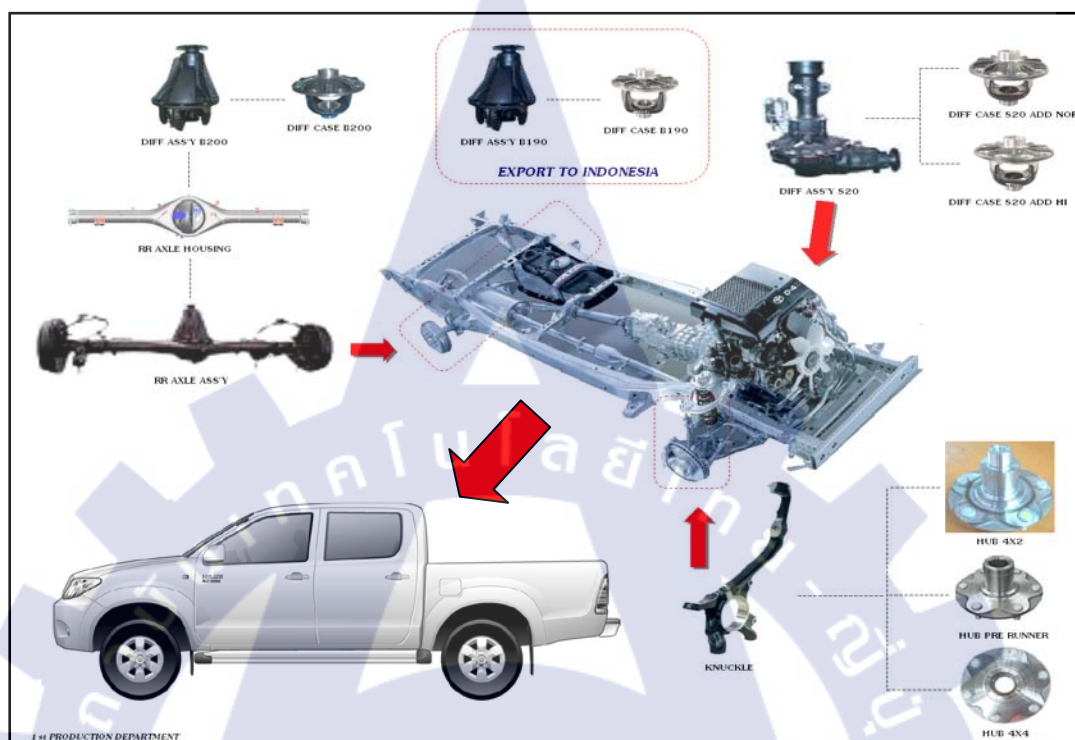
นักศึกษาฝึกงานอยู่ในฝ่ายผลิต 1 (Production Department 1) โดยในสัปดาห์แรก จะเน้นในเรื่องของการอบรมความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับบริษัท การบริหารงาน นโยบายการทำงาน รวมถึงความปลอดภัยและความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมภายในโรงงาน

ในสัปดาห์ที่ 2 จะเป็นการแนะนำหน่วยงานภายในฝ่ายผลิต 1 และเริ่มต้นการศึกษาเรียนรู้กระบวนการผลิต Maru M , W , K และ PDQC จนครบทุกหน่วยงาน

ในเดือนที่ 2 หลังจากศึกษาครบทุกหน่วยงานแล้ว ได้ทำการนำเสนอปัญหาที่พบภายในไลน์พร้อมทั้งวิธีการปรับปรุงแก้ไข โครงการที่ได้ดำเนินการ คือ โครงการปรับปรุงกระบะใส่ชิ้นงาน และโครงการปรับปรุงปัญหาเศษ Scrap

ในเดือนที่ 3 – 4 จะเป็นการดำเนินงานการปรับปรุงเพิ่มกำลังการผลิต หรือ Capacity up 10% คือ การค้นหาวิธีการปรับปรุงไลน์ เพื่อลด Takt Time ลง 10% เพิ่มกำลังการผลิตให้สามารถรองรับยอดการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้นได้

2.2 ศึกษากระบวนการผลิตของฝ่ายผลิต 1



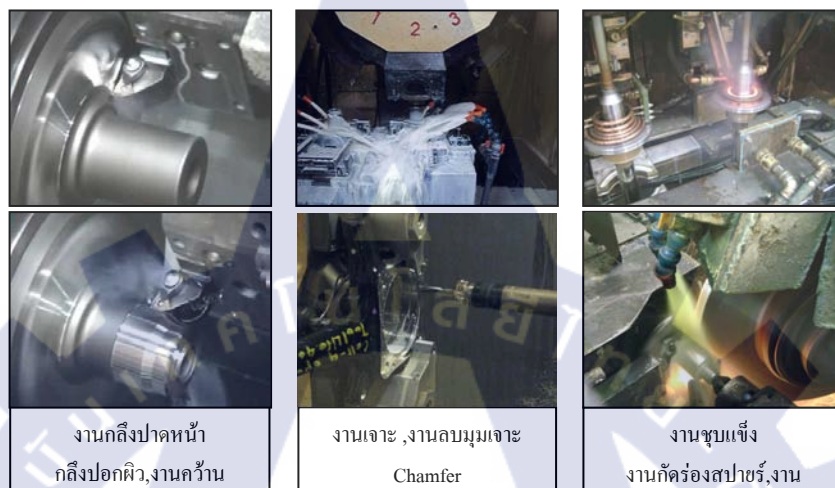
รูปที่ 2.1 แสดงชิ้นส่วนที่ผลิตภายในฝ่ายผลิต 1

ฝ่ายผลิต 1 แบ่งออกเป็น 5 หน่วยงาน ดังนี้

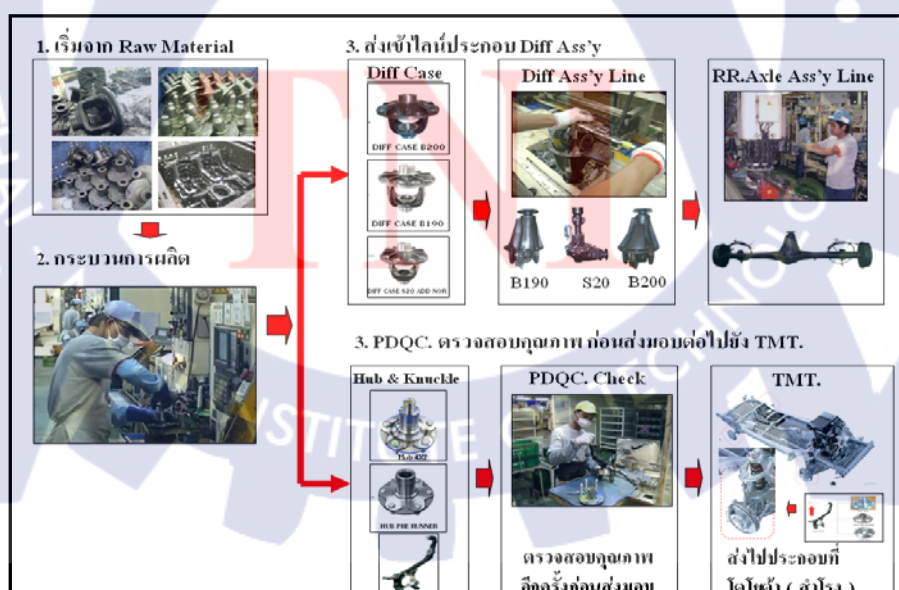
1. Machine unit (Maru M)
2. Welding unit (Maru W)
3. Rear Axle Assembly unit (Maru K)
4. Logistic
5. PDQC

1. **Machine unit** หรือ Maru M ผลิตชิ้นงานประเภท Machine ชิ้นส่วนที่ผลิต มีดังนี้

- Knuckle
- Front Hub 4x4 และ 4x2
- Differential Case B200, B190 และ S20



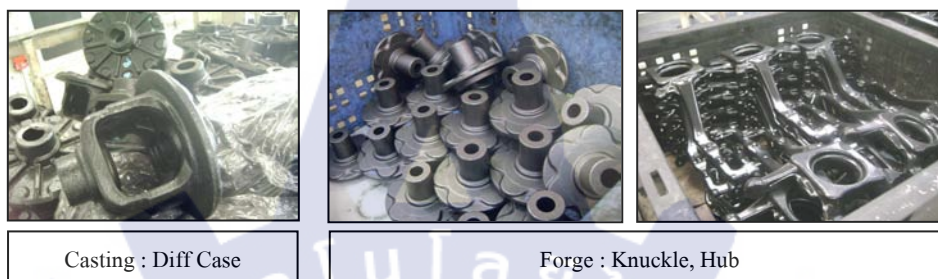
รูปที่ 2.2 แสดงกระบวนการผลิตชิ้นงานของ Maru M



รูปที่ 2.3 แสดง Process และลักษณะการทำงานของไลน์ Machine

Material ที่ใช้ในไลน์ Machine แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ตามกระบวนการผลิตและคุณสมบัติ

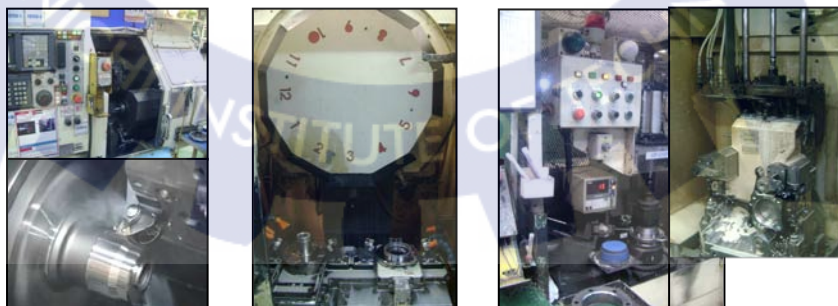
1. Casting เป็นงานหล่อจะใช้กับงานที่ใหญ่ หรือรายละเอียดเยอะและขึ้นรูปยาก เป็นวิธีที่ต้องทำเข้าหลอม ได้แก่ Differential Case ทั้งหมด จุดสำคัญต้องระวัง ฟองอากาศที่ตัวชิ้นงาน NG
2. Forge เป็นงานตีขึ้นรูปโลหะ เป็นการนำเหล็กไปทำให้ร้อนแล้วตี ขึ้นรูป ชิ้นงานที่ได้จะหยวบต้องนำไป Machine ต่อ แต่จะมีความแข็งแรงมาก จุดสำคัญต้องระวัง รอยร้าวที่ตัวชิ้นงาน NG



รูปที่ 2.4 แสดง Material ที่ใช้ในไลน์ Machine

เครื่องจักรที่ใช้ในไลน์ Machine แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1. CNC Horizontal M/C Center เป็นเครื่องจักร CNC ที่มีแกน Spindle อยู่ในแนวนอน ซึ่งส่วนมากก็จะเป็นเครื่องกลึง ซึ่งใช้ในการกลึงปาดหน้ากลึงปอกผิวและการเจาะชิ้นงาน
2. CNC Vertical M/C Center เป็นเครื่องจักร CNC ที่มีแกน Spindle อยู่ในแนวตั้ง ซึ่งส่วนมากก็จะเป็นเครื่องเจาะ ซึ่งใช้ในการเจาะรูชิ้นงาน
3. Special M/C แบ่งเป็น CNC Special M/C เป็นเครื่องจักร CNC ที่ออกแบบมาเฉพาะในการใช้งานได้หลายแกน เช่น M/C Line Knuckle และอีกส่วนหนึ่งเป็นเครื่องจักรที่ไม่ใช่ CNC เช่น เครื่อง Run Out Check, เครื่องชุบแข็ง, เครื่องถ่าง เป็นต้น



รูปที่ 2.5 แสดงเครื่องจักรที่ใช้ในไลน์ Machine

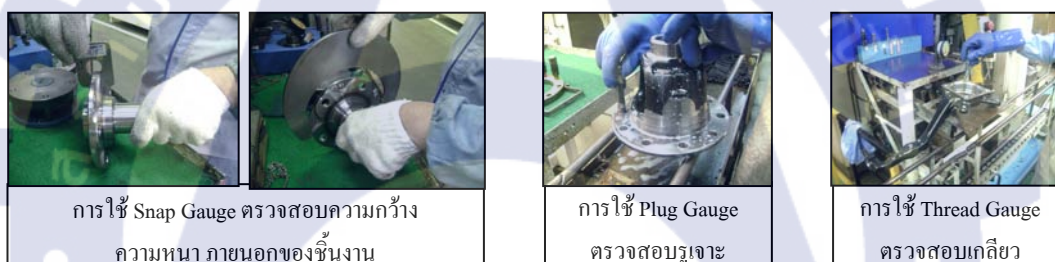
เครื่องมือวัดที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1. เครื่องมือวัดแบบมีสเกล ผู้ใช้ต้องมีทักษะในการอ่านค่าที่วัดได้ให้ถูกต้องเช่น Micro meter และ Dial Gauge ส่วนมากจะใช้เพื่อวัดค่าและนำผลที่ได้ไปใช้ Off-Set Tool



รูปที่ 2.6 แสดงการใช้ Micrometer และ Dial gauge

2. เครื่องมือวัดแบบไม่มีสเกล ไม่ต้องอ่านค่า แค่ใช้เพื่อให้รู้ว่าใช้ได้หรือไม่ได้เท่านั้น เช่น Snap Gauge, Plug Gauge และ Treed Gauge เป็นต้น



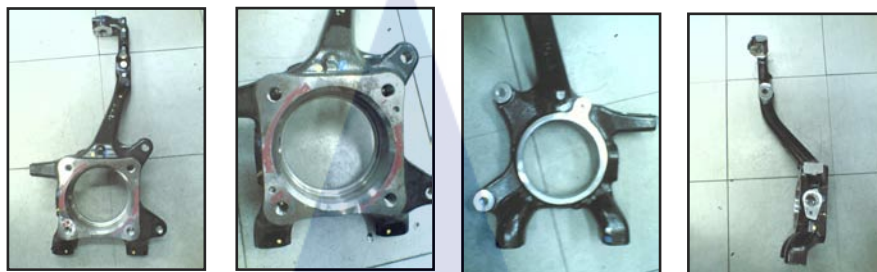
รูปที่ 2.7 แสดงการใช้ Snap gauge, Plug gauge และ Thread gauge

3. เครื่องมือวัดเฉพาะ (Special Gauge) เป็นเครื่องมือที่สั่งทำเป็นพิเศษ เพื่อใช้ในการวัดขนาดชิ้นงานตัวนั้นๆ ได้เพียงตัวเดียว ใช้ร่วมกันกับงานตัวอื่นๆ ไม่ได้ เช่น Air Micro



รูปที่ 2.8 แสดงการใช้ Air micro

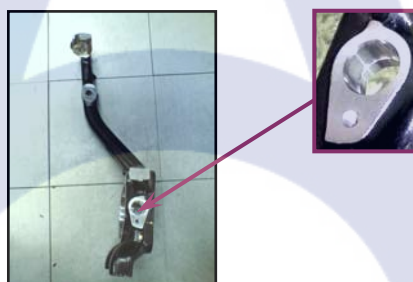
1.1 Knuckle 4x4



รูปที่ 2.9 แสดงชิ้นส่วน Knuckle

Knuckle มีผลิต 2 รุ่น คือ 1) Standard และ 2) ABS

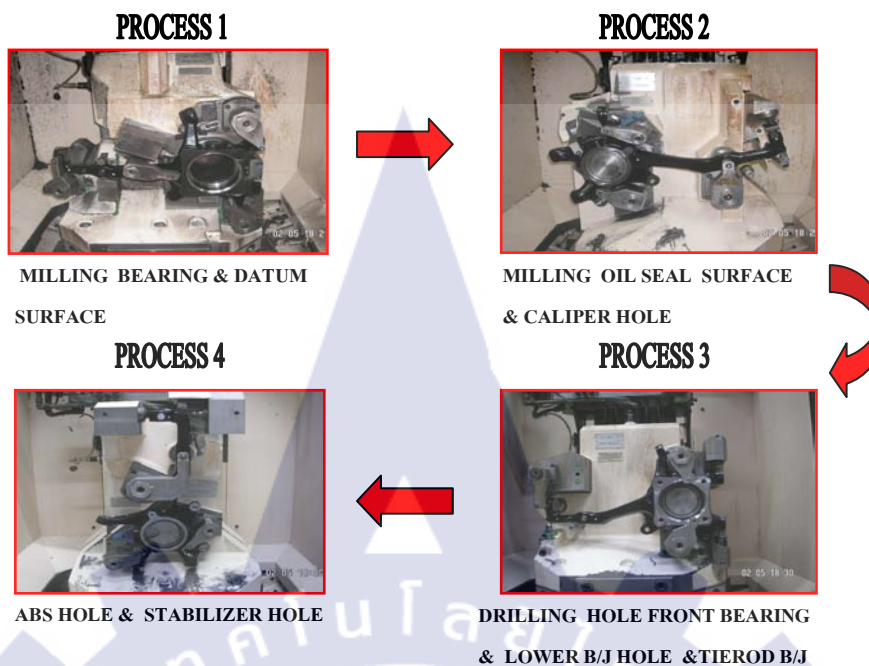
ข้อแตกต่างระหว่าง 2 รุ่น คือ รุ่น ABS จะมีรูสำหรับประกอบ ABS



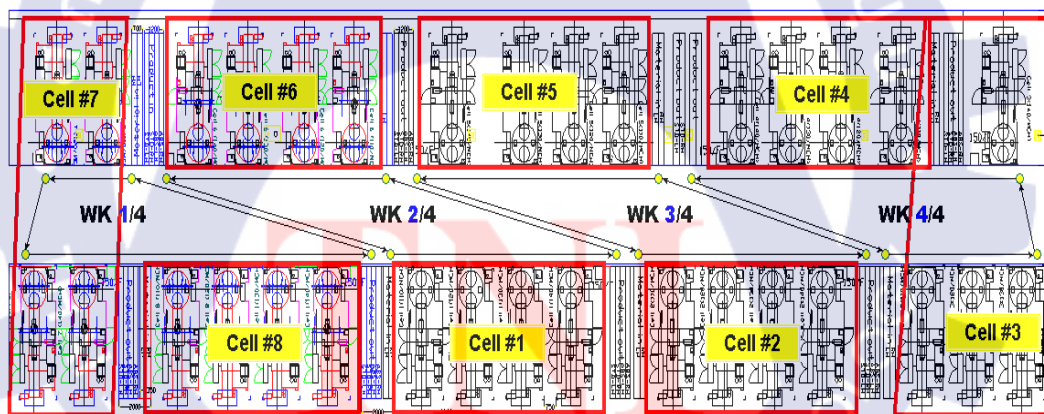
รูปที่ 2.10 แสดงรูปประกอบ ABS ของ Knuckle รุ่น ABS

ไลน์ Knuckle ประกอบด้วย 8 เซลล์ แต่ละเซลล์มี 4 ขั้นตอนการผลิต ดังนี้

1. Milling of bearing installation face and machining datum face
2. Tapping of oil seal, Caliper Tierod ball joint installation face
3. Lower ball joint attachment assembly hole
4. Stabilizer, ABS sensor brake hole



รูปที่ 2.11 แสดงกระบวนการผลิตชิ้นส่วน Knuckle



รูปที่ 2.12 แสดง Lay out ไลน์ Knuckle

1.2 Hub 4x4



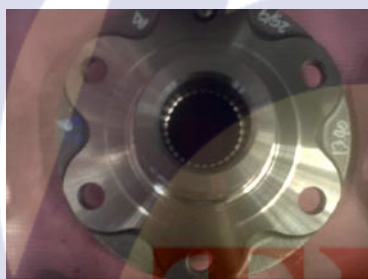
รูปที่ 2.13 แสดงชิ้นส่วน Hub4x4

Hub 4x4 มีผลิต 2 รุ่น คือ 1) Prerunner และ 2) 4x4

ข้อแตกต่างระหว่าง 2 รุ่น คือ รุ่น 4x4 จะมีร่อง Spline แต่ไม่มีร่องลิ้น

รุ่น

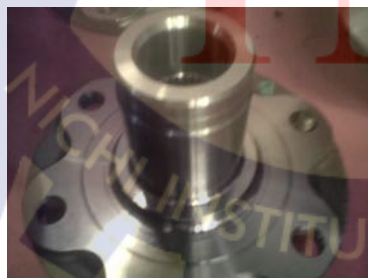
Prerunner ไม่มีร่อง Spline แต่จะมีร่องลิ้น



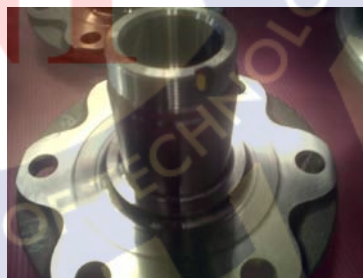
Hub 4x4 มีร่อง Spline



Prerunner ไม่มีร่อง Spline



Hub 4x4 ไม่มีร่องลิ้น



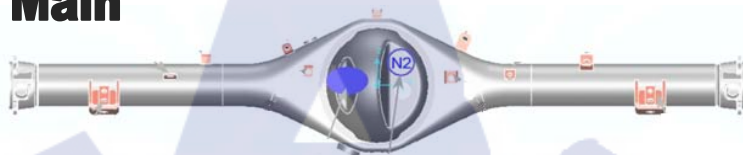
Prerunner มีร่องลิ้น

รูปที่ 2.14 แสดงความแตกต่างระหว่างชิ้นส่วน 4x4 กับ Prerunner

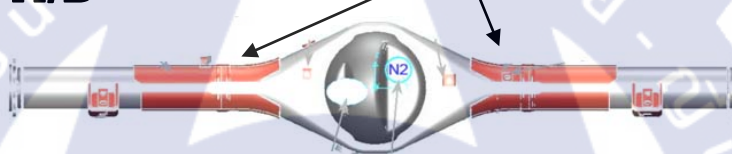
2. **Welding unit** หรือ Maru W ผลิตชิ้นงานประเภทงานเชื่อม ชิ้นส่วนที่ผลิต คือ Housing แบ่งไลน์การผลิตออกเป็น 3 ไลน์ ดังนี้

1. Main line ผลิตรุ่น Standard ไม่มี Reinforcement
2. H/D line Heavy duty มี Reinforcement เพิ่มความแข็งแรง ผลิตขายต่างประเทศ
3. Mix line ผลิตได้ทั้ง 2 แบบ คือ Main กับ H/D

Main



H/D



รูปที่ 2.15 แสดงความแตกต่างของ Housing ที่ผลิตในไลน์ Main กับ H/D

Housing ที่ผลิตมีทั้งหมด 21 รุ่น แต่ละรุ่นแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับสมรรถนะ การใช้งาน และสภาพภูมิประเทศ องค์ประกอบในการแยกรุ่น มีดังนี้

1. 4x2 หรือ 4x4

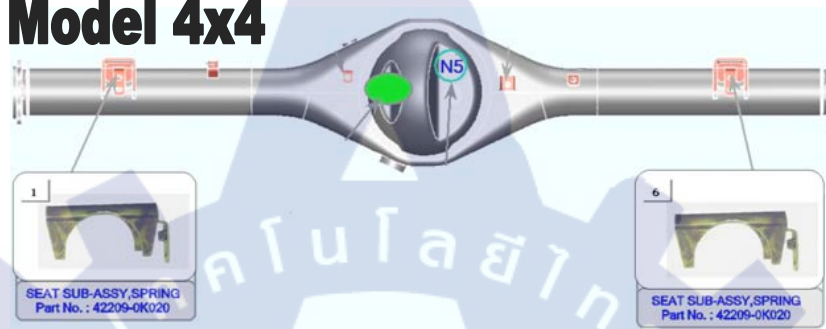
บอกตำแหน่งของ Spring Seat ว่าอยู่ตำแหน่งบนหรือล่างของ Housing ซึ่ง Spring Seat คือส่วนที่ยึดติดกับระบบรองรับการสั่นสะเทือน หมายความว่า รุ่น 4 x2 แหนบจะอยู่ด้านล่าง ส่วนรุ่น 4x4 แหนบจะอยู่ด้านบน

2. 4 Link บอกว่าเป็นรุ่นที่ใช้ Coil Spring หรือไม่
3. STD. หรือ ABS แตกต่างกันที่ลักษณะของตัว End ซึ่งประกอบอยู่ที่ปลาย Housing
4. H/D บอกว่ามี Reinforcement หรือไม่ เพื่อเพิ่มความแข็งแรงของ Housing
5. D/L บอกว่ามี Diff lock หรือไม่ เพื่อกันไม่ให้รถลื่นไถล

Model 4x2

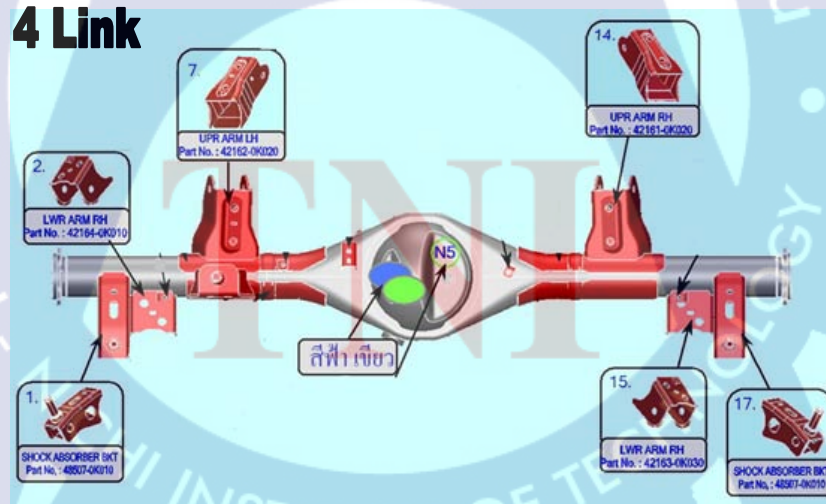


Model 4x4

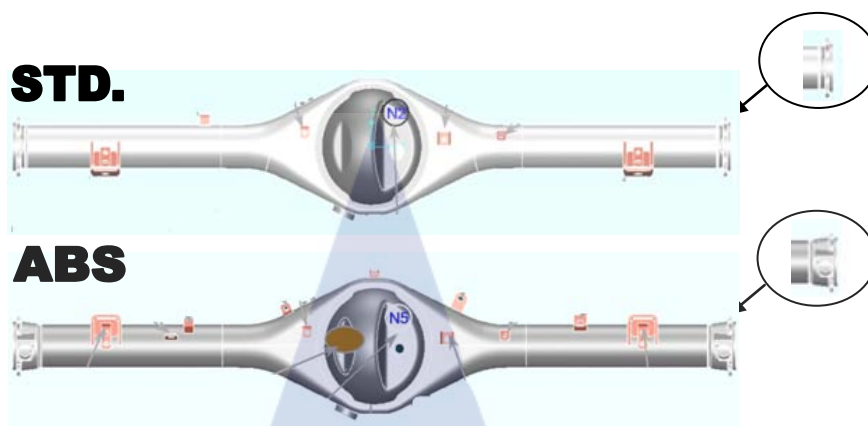


รูปที่ 2.16 แสดงความแตกต่างระหว่างโมเดล 4x2 และ 4x4

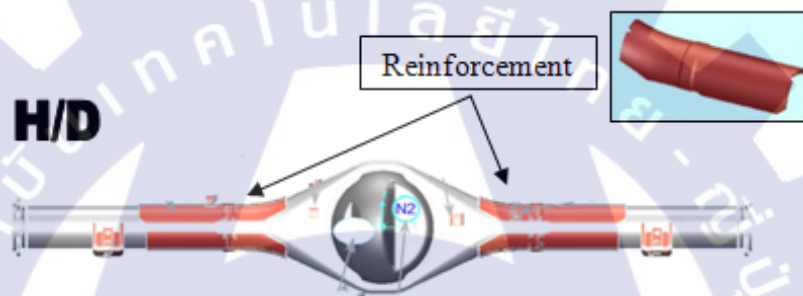
4 Link



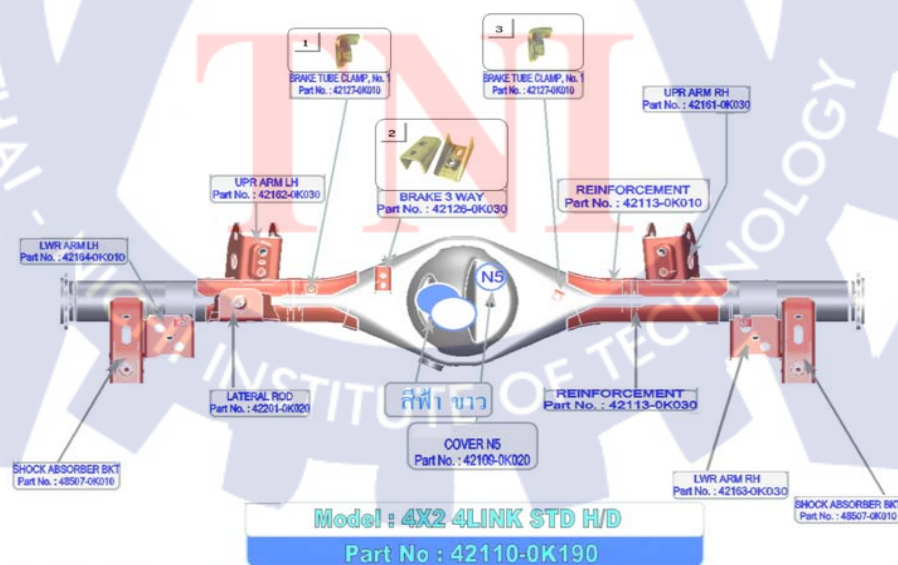
รูปที่ 2.17 แสดงส่วนประกอบ Bracket ของโมเดล 4 Link



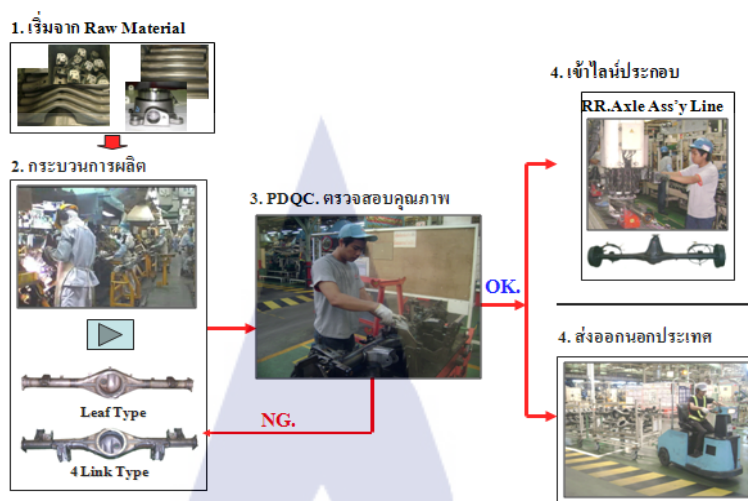
รูปที่ 2.18 แสดงความแตกต่าง End ของโมเดล STD. และ ABS



รูปที่ 2.19 แสดงส่วนประกอบ Reinforcement ของโมเดล H/D



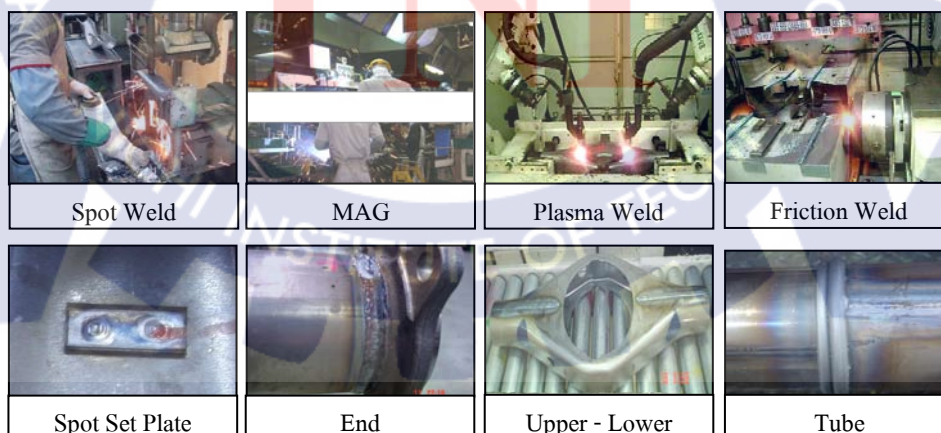
รูปที่ 2.20 แสดงตัวอย่างการบอกชื่อ Model : 4x2 4-Link STD. H/D



รูปที่ 2.21 แสดง Process และลักษณะการทำงานของไลน์ Housing

การเชื่อมในไลน์การผลิต มี 4 แบบ ดังนี้

1. Spot Weld คือ การใช้กระแสไฟฟ้า สูงไหลผ่านชิ้นส่วนที่เป็นโลหะ จนเกิดความร้อนสูงมาก ทำให้โลหะสองแผ่นหลอมละลายติดกันเป็นจุดกลมๆ เช่นจุด Spot Set Plate
2. MAG (Metal Active Gas) คือ การเชื่อมด้วยลวดเชื่อมโดยมีแก๊ส Co2 ปกคลุมแนวเชื่อม ค่าการซึมลึกสูงแต่ SPATTER มาก เช่นจุดเชื่อม End
3. Plasma Weld คือ การเชื่อมไฟฟ้า ผ่าน Nozzle จากแท่งอิเล็กโทรดทั้งสแตนไปยังชิ้นงาน ให้หลอมติดกัน ใช้แก๊สอาร์กอนและไฮโดรเจนปกคลุม เช่น การเชื่อมแนว UPR.-LWR.
4. Friction Weld คือ การเชื่อมโดยใช้การหมุนเสียดสีให้ร้อนหลอมติดกันจนได้ระยะแล้วบีบอัดตัว เช่น จุด Friction Tube Housing



รูปที่ 2.22 แสดงกระบวนการเชื่อมและตัวอย่างชิ้นงาน Line Housing

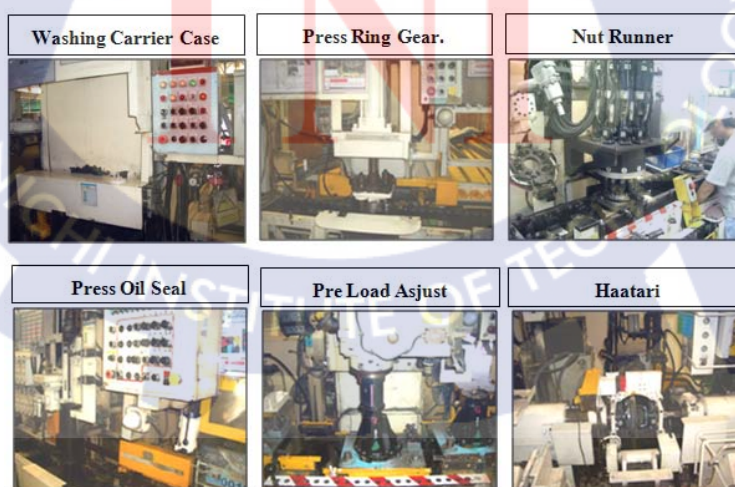
3. **Rr. Axle Ass'y unit** หรือ Maru K ประกอบขึ้นส่วน Diff Ass'y และ Rr. Axle Ass'y
Diff Ass'y ผลิต 3 รุ่น คือ 1) B200 2) B190 3) S20



รูปที่ 2.23 แสดงชิ้นส่วน Diff Ass'y



รูปที่ 2.24 แสดงส่วนประกอบของ Diff Ass'y



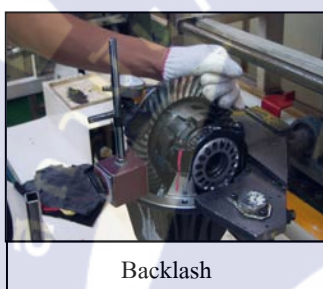
รูปที่ 2.25 แสดงเครื่องจักรที่ใช้ประกอบ Diff Ass'y

Preload คือ ค่าความหนืดของช่องว่างภายในระหว่างเม็ดลูกปืนกับร่องเม็ดลูกปืน

Haatari คือ เครื่องวัดการขบของฟันเฟือง และตรวจสอบค่า Ratio เทียบกับรุ่น

จุดสำคัญด้านคุณภาพในการผลิต Diff Ass'y

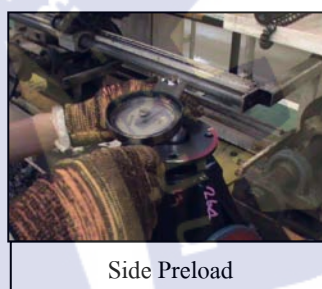
1. การวัดค่า Backlash ถ้าค่าที่วัดได้ไม่เป็นไปตามมาตรฐาน จะส่งผลให้เกิดเสียงดังที่ชุดเกียร์
2. การตรวจเช็ครอยย่ำ ถ้ารอยย่ำแตกหรือไม่มีรอยย่ำ อาจทำให้ Lock Pin หลุดออกมา ส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุได้
3. การวัดค่า Side Preload ถ้าค่าที่วัดได้ไม่เป็นไปตามมาตรฐาน ส่งผลให้เกิดเสียงดังที่ชุดเกียร์
4. Plate ไม่ล็อก Bolt ทำให้ Bolt คลายตัวและหลุดออก ส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุได้
5. Leak Test ค่าต้องไม่เกิน 20 kPa ถ้าเกินอาจทำให้เกิดน้ำมันรั่ว ขณะใช้งาน
6. ค่า Haatari รอยขบของเฟืองไม่ได้มาตรฐาน ส่งผลให้เกิดเสียงดังขณะใช้งาน



Backlash



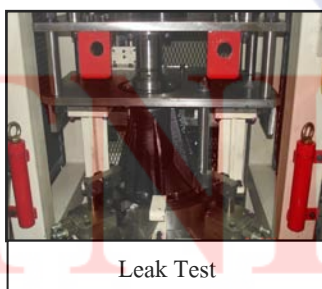
รอยย่ำ



Side Preload



Plate ล็อก Bolt



Leak Test



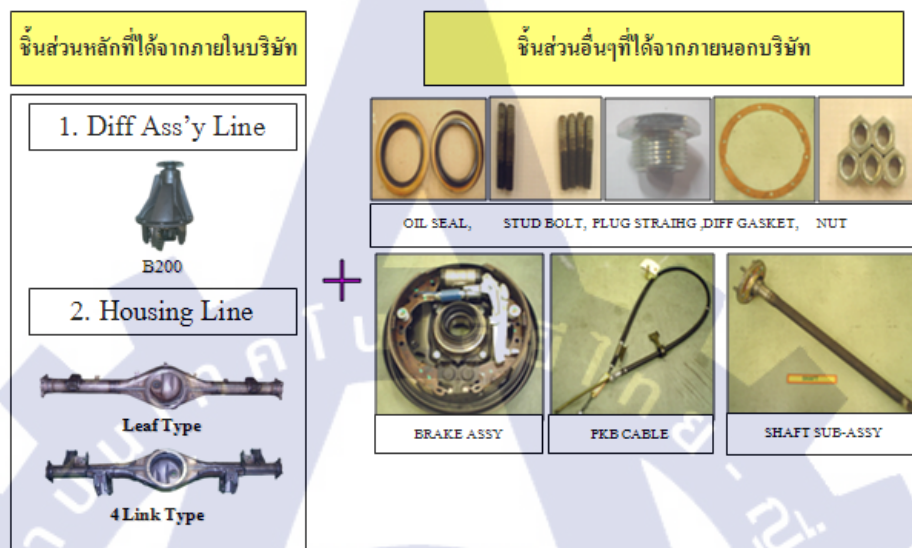
Haatari

รูปที่ 2.26 แสดงจุดสำคัญด้านคุณภาพการผลิต Diff Ass'y

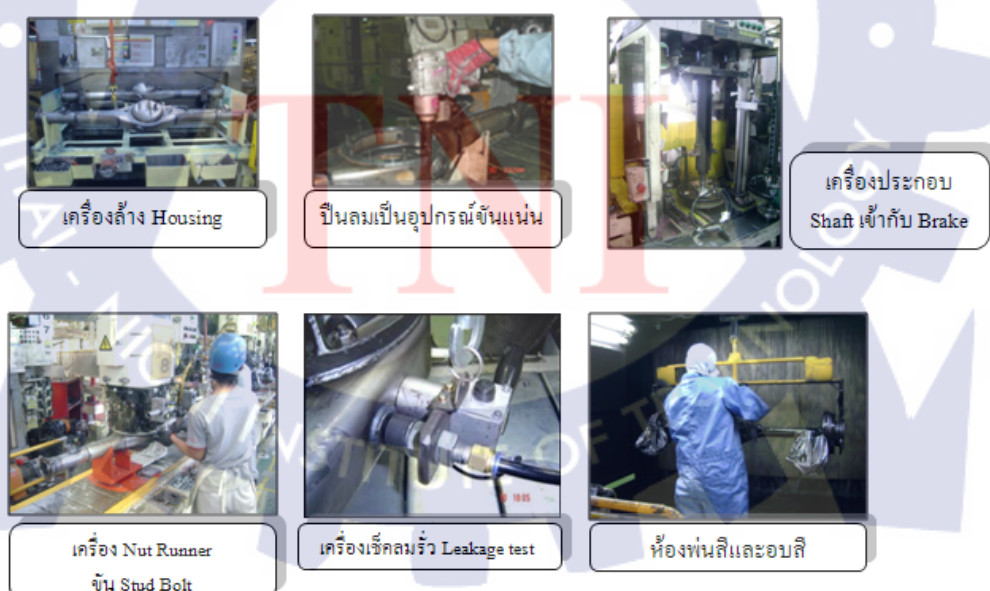
Rr. Axle Ass'y ผลิต 2 โมเดล คือ 1) 669L (Minor Change) 2) 692N

ความแตกต่างของ 2 โมเดล คือ

- 1) Housing ของ 669L ยาวกว่า 692N ช่วยในการเกาะถนน
- 2) ขอบ Oil Seal ของ 669L บางกว่า



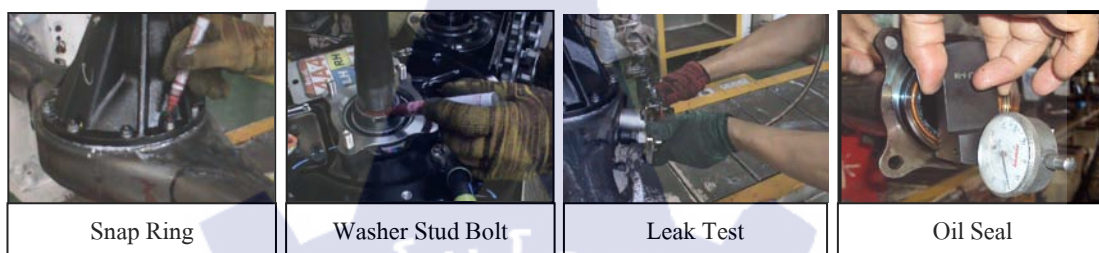
รูปที่ 2.27 แสดง Material ที่ใช้ในไลน์ Rr. Axle Ass'y



รูปที่ 2.28 แสดงเครื่องจักรที่ใช้ในไลน์ Rr. Axle Ass'y

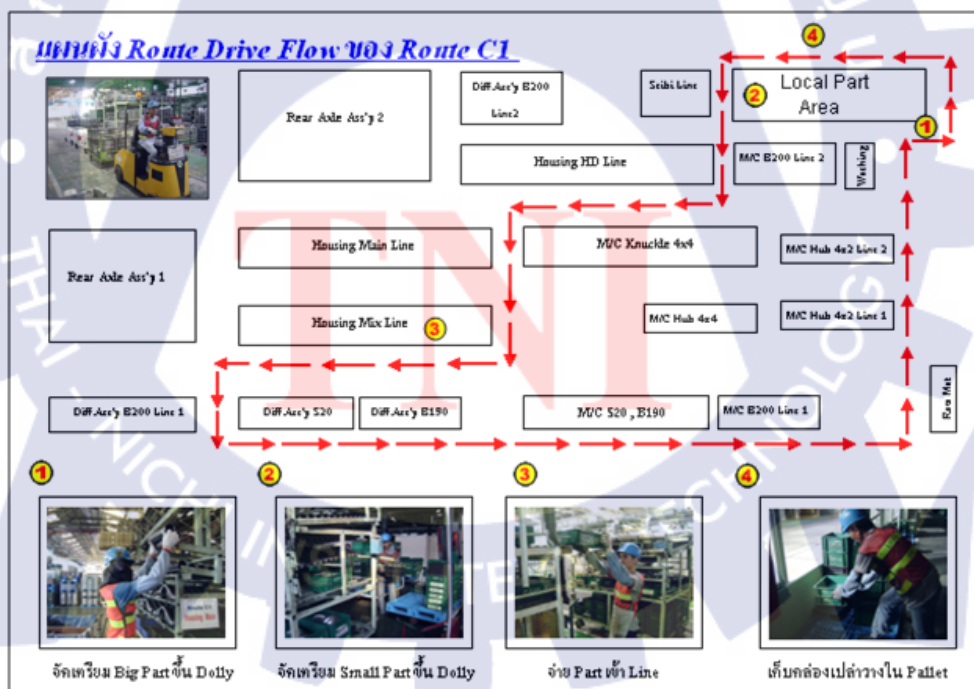
จุดสำคัญด้านคุณภาพในการผลิต Rr. Axle Ass'y

1. Snap Ring ถ้าล้มใส่อาจส่งผลให้ล้อหลุดได้
2. Washer Stud Bolt ถ้าล้มใส่อาจส่งผลให้น้ำมันรั่ว
3. Leak Test ตามมาตรฐานต้องไม่เกิน 50 bar ถ้าเกินค่ามาตรฐานจะส่งผลให้น้ำมันรั่ว
4. Oil Seal การอัดตามค่ามาตรฐาน +0.5 mm. ถ้าเกินค่ามาตรฐานจะส่งผลให้น้ำมันรั่ว



รูปที่ 2.29 แสดงจุดสำคัญด้านคุณภาพการผลิต Rr. Axle Ass'y

4. Logistic



รูปที่ 2.30 แสดงแผนผัง Route Drive Flow ของฝ่าย Logistic

5. PDQC

Sampling Check ตรวจสอบค่าละเอียด แสดงผลเป็นตัวเลข

Final Check ตรวจสอบส่วนประกอบ และรอยกระแทก



รูปที่ 2.31 แสดงการตรวจสอบแบบ Sampling และ Final

เครื่องมือวัดที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม

1. ตรวจสอบในพื้นที่ปฏิบัติงานโดยพนักงาน
 - กลุ่มงาน Machine พนักงานจะตรวจสอบ Final Check ก่อนส่งมอบไป TMT. ด้วยเครื่องมือวัดแบบไม่มีสเกล เช่น Snap Gauge, Plug Gauge, Tree Gauge และสภาพทั่วไปด้วยสายตา เป็นต้น
 - กลุ่มงาน Housing จะ Sampling Check ในส่วนของ Dimension และระยะต่างๆ 100%
 - กลุ่มงาน Ass'y ตรวจสอบสภาพทั่วไปด้วยสายตา 100%
2. ตรวจสอบด้วยเครื่องจักรภายในห้องทดสอบ
 - Contracer คือ เครื่องมือวัด Dimension 2 มิติ เช็ก Radian และมุมตัด
 - Vicker Hardness Tester เป็นเครื่องมือวัดความแข็งโดยใช้หัวกดเพชร ค่าความแข็งจะคำนวณจากแรงกด
 - Profile Projector เครื่องมือวัดละเอียด ตรวจสอบด้วยจอภาพ
 - CMM เครื่องมือวัด 3 มิติ ละเอียดเท่ากับ Contracer วัดค่าร่วมศูนย์ ตั้งฉาก ความขนาน

ข้อเสนอแนะและวิธีการปรับปรุงปัญหาที่พบในไลน์

หลังจากการศึกษาในไลน์การผลิต 1 นอกจากเพื่อการเรียนรู้ขั้นตอนกระบวนการผลิตแล้วยังได้รับมอบหมายงานให้ค้นหาปัญหา หรือสิ่งที่ควรปรับปรุงภายในไลน์ แล้วนำเสนอในที่ประชุมดังนี้

ตารางที่ 2.2 แสดงข้อเสนอแนะและวิธีการปรับปรุงปัญหาในไลน์

No.	หัวข้อเรื่อง	Line	ปัญหาที่พบ	ข้อเสนอแนะการปรับปรุง
1	Dolly of Raw Material	Hub / Diff	พนักงานเกิดความเมื่อยล้าจากการก้มตัว เพื่อหยิบชิ้นงาน Raw Material จาก Dolly (กระบะใส่ชิ้นงาน)	ปรับปรุง Dolly (กระบะใส่ชิ้นงาน)
2	Kanban	Diff Case	กล่องใส่คัมบังที่ติดด้านข้าง Dolly หลุดได้ง่าย	เปลี่ยนคัมบังเป็นแบบพลาสติกกลม
3	Chuter	Diff Case	โครงสร้างซูทเตอร์ไม่ค่อยแข็งแรง	ปรับปรุงให้มีความแข็งแรงมากขึ้น
4	Scrap	Knuckle	เศษ Scrap ล้นถึง จนเข้าไปอุดตันทางออก Scrap	ปรับปรุงฝาครอบทางออก Scrap
5	การสวมใส่ Ear Plug	Knuckle	ชิ้นงาน Knuckle มีรูเล็กหลายรู ทำให้เวลาเป่าลมในรูจะเกิดเสียงดังวืด	ควรใส่ Ear plug ขณะปฏิบัติงาน
6	รางเลื่อนป้อน Raw Material	Knuckle	Roller ถูกใช้งานนานจนเกิดความผิด ทำให้ชิ้นงานในรางไม่ไหล พนักงานต้องลงจากไลน์เพื่อไปลากชิ้นงาน	เปลี่ยน Roller ใหม่ (สั่งซื้อแล้ว)
7	Pallet Transfer	RR. Axle	สัญญาณไฟเตือนบอกไม่ชัดเจน	เพิ่มไฟสีเขียวเพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น
8	Hoist	RR. Axle	พนักงานเกิดความเมื่อยล้าในการยกฝาถังเบรก	เพิ่ม hoist ช่วยในการยก

1. Dolly of Raw Material : Line Hub / Diff Case



รูปที่ 2.32 แสดง Dolly of Raw Material (กระบะใส่ชิ้นงาน)

เนื่องจากการหยิบชิ้นงาน Raw Material จาก Dolly (กระบะใส่ชิ้นงาน) เมื่อหยิบไปเรื่อยๆ จนกระทั่งถึงชิ้นงานที่อยู่ด้านหลังๆ พนักงานจะต้องก้มตัวและเอื้อมมือไปหยิบ ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดอาการบาดเจ็บหรืออาการปวดหลังได้ ดังนั้นจึงควรปรับปรุง Dolly ใหม่

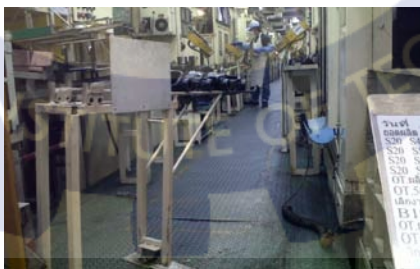
3.2.2 Kanban : Line Diff case



รูปที่ 2.33 แสดงรูปแบบการใช้ Kanban

Kanban ที่ใช้ส่วนใหญ่จะเป็นแผ่นๆ จึงต้องติดกล่องไว้ด้านนอกของDolly ซึ่งกล่องที่ยึดติดอยู่มีโอกาสที่จะหลุดได้ง่าย อาจเกิดจากการเสียดสีกันระหว่างDolly จึงควรปรับปรุงให้สามารถใส่ Kanban ไว้ด้านในDolly ได้เลย อย่างเช่น การนำพลาสติกกลมดังรูปมาใช้แทน

3. Chuter : Line Diff Case



รูปที่ 2.34 แสดง Chuter บริเวณทางเข้าออกไลน์ B200

บริเวณทางเข้าออกไลน์ จะมีชุดเตอร์ที่สามารถเลื่อนเปิดปิดได้ ซึ่งใช้รับน้ำหนักชิ้นงานค่อนข้างมาก แต่โครงสร้างที่ใช้ยังไม่ค่อยแข็งแรง ควรปรับปรุงให้มีความแข็งแรงทนทานมากขึ้น

4. Scrap : Line Knuckle



รูปที่ 2.35 แสดงบริเวณทางออกของเศษ Scrap

เนื่องจากรอบเวลาการเก็บเศษ Scrap มีเพียงกะละ 1 ครั้งเท่านั้น พนักงานต้องคอยเกลี่ยเศษ Scrap ให้ทั่วถึงรองรับอยู่บ่อยครั้ง ถ้าไม่คอยเกลี่ยอย่างสม่ำเสมอ จะทำให้เศษ Scrap เข้าไปอุดตันบริเวณทางออก ดังนั้นจึงควรปรับปรุงให้เศษกระจายออกทั่วทั้งถัง เพื่อช่วยย่นระยะเวลาในการรอพนักงานเก็บเศษ Scrap

5. การสวมใส่ Ear Plug : Line Knuckle



รูปที่ 2.36 แสดงการทำงานในไลน์ Knuckle

เนื่องจากชิ้นงาน Knuckle มีรูเล็กๆหลายรู ทำให้เวลาเป่าลมในรูจะเกิดเสียงดังวี้ด ควรใส่ Ear plug ในขณะที่ปฏิบัติงาน

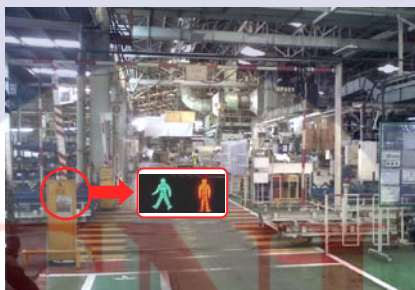
6. รางเลื่อนป้อน Raw Material : Line Knuckle



รูปที่ 2.37 แสดงรางเลื่อนป้อน Raw Material ไลน์ Knuckle

เนื่องจาก Roller ถูกใช้งานนานจนเกิดความฝืด ทำให้ชิ้นงานในรางไม่ไหล ทำให้พนักงานต้องลงจากไลน์เพื่อไปลากชิ้นงาน ควรเปลี่ยน Roller ใหม่

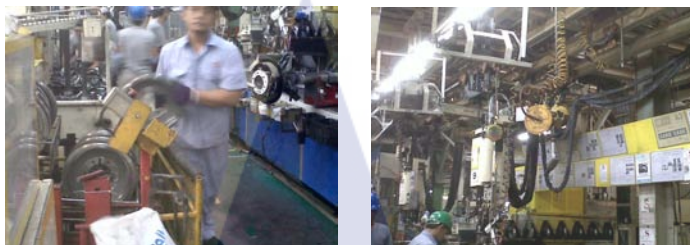
7. Pallet Transfer : Line RR. Axle



รูปที่ 2.38 แสดงบริเวณทางเดิน Pallet Transfer

โดยปกติหากไฟสัญญาณเตือนสีแดงทำงาน จะต้องหยุดให้ Pallet ผ่านไปก่อน แล้วจึงข้ามได้ เนื่องจากเป็นจุดที่จะต้องมีคนเดินผ่านไปมา ควรปรับปรุงให้มีสัญญาณไฟสีเขียวและสีแดง เช่นเดียวกับไฟข้ามถนน ซึ่งจะเข้าใจหรือรับรู้ได้ง่ายกว่าใช้ไฟเตือนสีแดงเพียงอย่างเดียว

8. Hoist : Line RR. Axle Ass'y

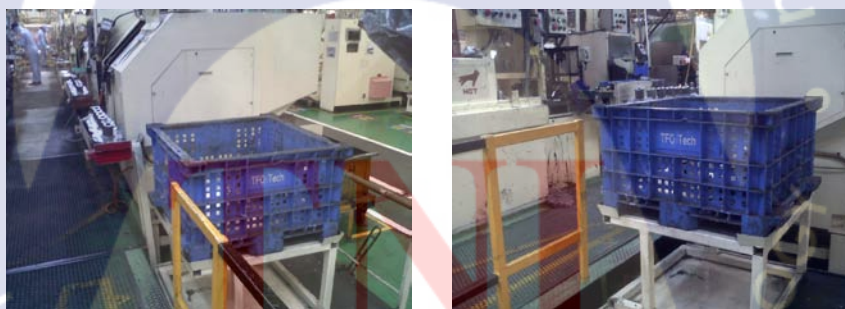


รูปที่ 2.39 แสดงการทำงานในไลน์ Rr. Axle Ass'y

ในการประกอบฝาครั้มเบรก พนักงานต้องยกมาจากด้านข้างไลน์ ซึ่งมีน้ำหนักค่อนข้างมาก ควรใช้ Hoist ช่วยในการยก เพื่อลดอาการเมื่อยล้าและอาการบาดเจ็บที่เกิดจากการทำงาน

โครงการปรับปรุงกระบวนไ้ทำงาน

Dolly of raw material



รูปที่ 2.40 แสดงสภาพการใช้งานของ Dolly ในไลน์ Hub

หลักการและเหตุผล

Ergonomics (การยศาสตร์) เป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับท่าทางในการทำงาน เช่น นั่ง ยืน ก้ม เดิน ยกของ หรือ ใดๆก็ตาม ซึ่งมีผลทำให้เกิดการได้รับบาดเจ็บ เมื่อยล้า หรือ เกิดอาการเรื้อรังได้ ถ้ากระทำในท่าทางที่ไม่เหมาะสม

เนื่องจากในไลน์ Hub และ Diff case มีลักษณะของการหยิบชิ้นงาน Raw Material จาก Dolly (กระบะใส่ชิ้นงาน) ที่ค่อนข้างยาก จะต้องก้มตัวและเอื้อมมือเพื่อไปหยิบชิ้นงานที่อยู่หลังๆ ซึ่งไม่ถูกต้องตามหลัก Ergonomics อาจส่งผลให้เกิดอาการบาดเจ็บหรือปวดหลังได้ ดังนั้นจึงทำการปรับปรุง Dolly ใหม่ เพื่อความปลอดภัยและความสะดวกในการทำงาน

วัตถุประสงค์

- 3.2.1 เพื่อป้องกันและลดอุบัติเหตุที่เกิดจากการทำงาน
- 3.2.2 เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการหยิบชิ้นงาน

รายละเอียดโครงการ



รูปที่ 2.41 แสดงสภาพการใช้งานปกติของ Dolly

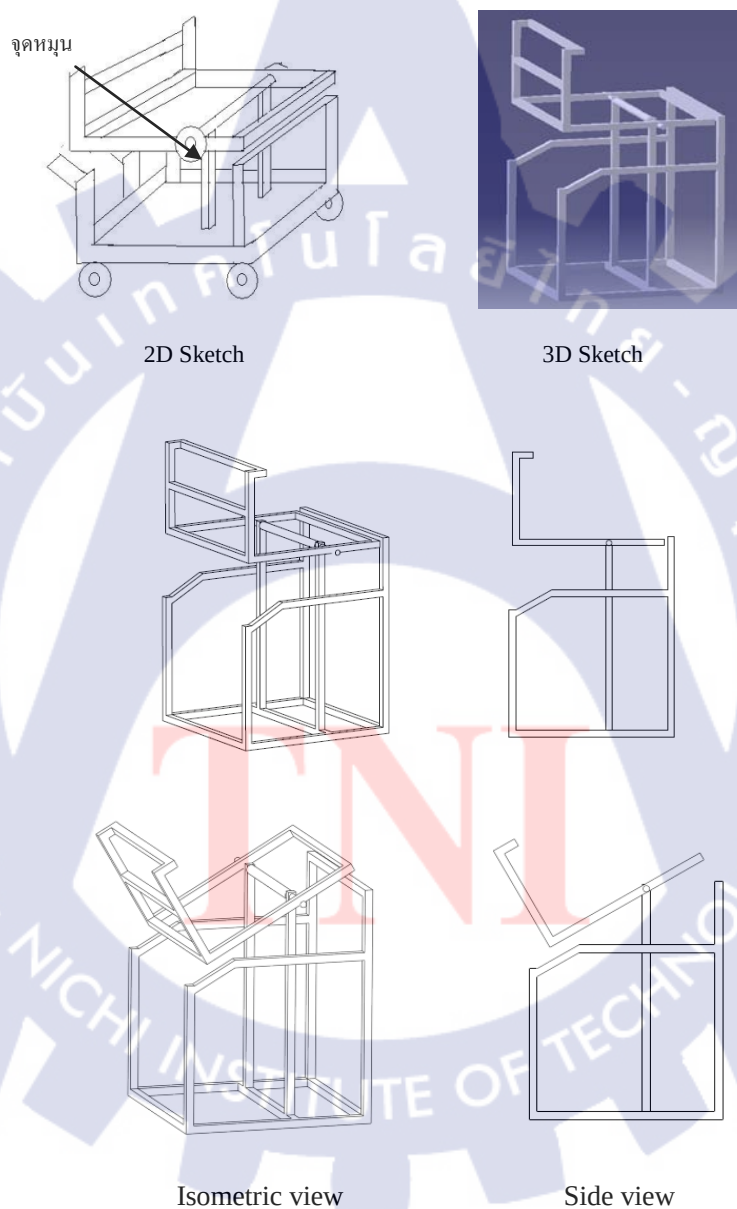
แนวคิดการปรับปรุง

การปรับปรุงเพื่อให้เกิดความสะดวกในการหยิบชิ้นงาน ควรจะเอียง Dolly ลง ให้ชิ้นงานที่อยู่ด้านหลังเทลงมาด้านหน้า เพื่อที่พนักงานจะได้ไม่ต้องเอื้อมมือไปหยิบ ทำให้เกิดความปลอดภัยและความสะดวกในการทำงานมากยิ่งขึ้น

จากการสอบถามหัวหน้างานเบื้องต้นทำให้ทราบว่า ก่อนหน้านี้นี้เคยใช้เป็นกระบะเอียง โดยใช้แรงดันไฮดรอลิกเป็นตัวดันลูกสูบขึ้นเพื่อให้กระบะเอียง แต่เนื่องจากจะต้องดันลูกสูบขึ้นก่อนที่จะวาง Dolly จึงต้องใช้รถ Fork lift มาช่วยในการยก Dolly ขึ้นวางบนฐาน แต่ปัญหา คือ ไม่ควรนำรถ Fork lift มาใช้ในไลน์ เพราะอาจทำให้เกิดอันตรายได้ จึงได้ยกเลิกไป เปลี่ยนมาใช้แบบที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

รายละเอียดการออกแบบ

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น จึงออกแบบให้ฐานสามารถปรับเอียงลงได้หลังจากวาง Dolly แล้ว โดยก่อนที่จะวาง Dolly จะมีตัวล็อกที่ติดอยู่กับ Shaft ล็อกให้โครงด้านบนสามารถคงตัวอยู่ในแนวระดับ เมื่อหมุน Shaft เพื่อเลื่อนตัวล็อกออกโครงก็จะเอียงลง โดยมี Shaft เป็นจุดหมุน เมื่อหยิบชิ้นงานจนหมด ก็สามารถหมุน Shaft เพื่อให้โครงกลับไปอยู่ในแนวระดับอย่างเดิม



รูปที่ 2.42 แสดง Drawing การออกแบบ Dolly

ระยะเวลาในการดำเนินงาน

ตารางที่ 2.3 แสดงระยะเวลาการดำเนินงาน Dolly of Raw Material

วันที่	รายละเอียด
5 ก.ค.	เสนอรายละเอียดในการออกแบบ
6 ก.ค.	ขึ้นโครงสร้างฐาน
7 ก.ค.	ขึ้นโครงสร้างบน
8-9 ก.ค.	ติดตั้งกลไกเพื่อให้โครงสร้างบนปรับเอียงได้
12 ก.ค.	ติด Cover เพื่อป้องกันการหนีมือ
13 ก.ค.	ทาสีรองพื้น
14 ก.ค.	ทดลองใช้งานในไลน์



รูปที่ 2.43 แสดงโครงสร้างส่วนฐานและส่วนบน



รูปที่ 2.44 แสดงตัวล้อคโครงสร้างบน

รูปที่ 2.45 แสดง Cover ด้านข้าง กันหนีมือ



รูปที่ 2.46 แสดงโครงสร้างก่อนทาสี

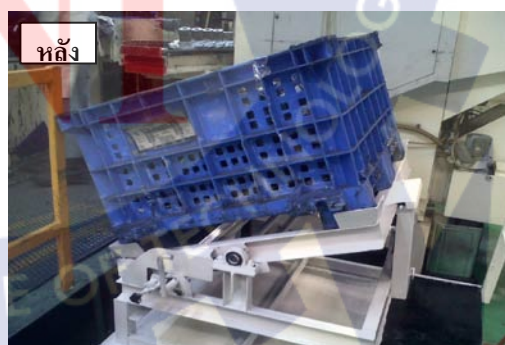


รูปที่ 2.47 แสดงโครงสร้างหลังทาสี

ประเมินผลหลังการทดลองใช้งาน



รูปที่ 2.48 แสดงการทดลองใช้งานจริงในไลน์



รูปที่ 2.49 แสดงเปรียบเทียบสภาพการใช้งานก่อนและหลังการปรับปรุง

ประสิทธิภาพหลังการปรับปรุง มีดังนี้

- SPI : Method (Ergonomic Kaizen)
- Reduce Hand Time ~ 1 sec

สิ่งที่ต้องปรับปรุง คือ เพิ่มความสูงของโครงสร้างฐานอีกประมาณ 15-20 เซนติเมตร แต่โดยรวมแล้วประสิทธิภาพดี หากปรับปรุงเพิ่มความสูงอีก จะสามารถแก้ไขปัญหาก็กล่าวไว้ข้างต้นได้ พนักงานไม่จำเป็นต้องเอื้อมมือไปหยิบชิ้นงานด้านหลังๆ สามารถหยิบชิ้นงานตรงด้านหน้าได้เลย เพิ่มความปลอดภัยและความสะดวกในการทำงานแก่พนักงาน

โครงการปรับปรุงแก้ไขปัญหาเศษ Scrap อุดตันหลังเครื่องจักร



รูปที่ 2.50 แสดงถึงรองรับเศษ Scrap

หลักการและเหตุผล

เนื่องจากรอบการเก็บเศษ Scrap ของไลน์ Knuckle มีเพียง 1 ครั้งต่อกะเท่านั้น และด้วยการออกแบบช่องทางออกของเศษ Scrap ที่มีลักษณะแคบ ลักษณะเศษที่ออกมาจะกองอยู่เฉพาะบริเวณตรงกลางถึงรองรับเท่านั้น ทำให้เศษ Scrap เต็มถึงเร็วและล้นถึงรองรับอยู่บ่อยครั้ง พนักงานต้องคอยเกลี่ยเศษ Scrap อยู่ตลอดเวลา หากปล่อยทิ้งไว้เรื่อยๆ เศษ Scrap จะเข้าไปอุดตันบริเวณทางออก ทำให้เศษ Scrap ยังคงตกค้างอยู่ด้านในเครื่องจักร และอาจเข้าไปพันกับ Tap หรือ Drill ส่งผลให้หักได้ หรือเศษ Scrap อาจเข้าไปชูดกับชิ้นงานขณะเครื่องจักรกำลังทำงาน ทำให้ชิ้นงานที่ออกมาเป็นรอยได้ นอกจากนั้นพนักงานยังต้องเสียเวลาในการทำงาน เพื่อมาคอยเกลี่ยเศษ Scrap อยู่บ่อยครั้ง

ดังนั้นจึงทำการปรับปรุงฝารอบทางออกเศษ Scrap ใหม่ โดยออกแบบให้เศษกระจายออกให้ทั่วถึงรองรับ เพื่อยืดระยะเวลาในการรอพนักงานเก็บเศษ Scrap ก่อนที่เศษจะเข้าไปอุดตันบริเวณทางออก

วัตถุประสงค์

1. เพื่อแก้ไขปัญหาเศษ Scrap อุดตันหลังเครื่องจักร
2. เพื่อลด Muda ที่เกิดจากการเกลี่ยเศษ Scrap

รายละเอียดโครงการ



รูปที่ 2.51 แสดงปัญหาเศษ Scrap อุดตันทางออกหลังเครื่องจักร

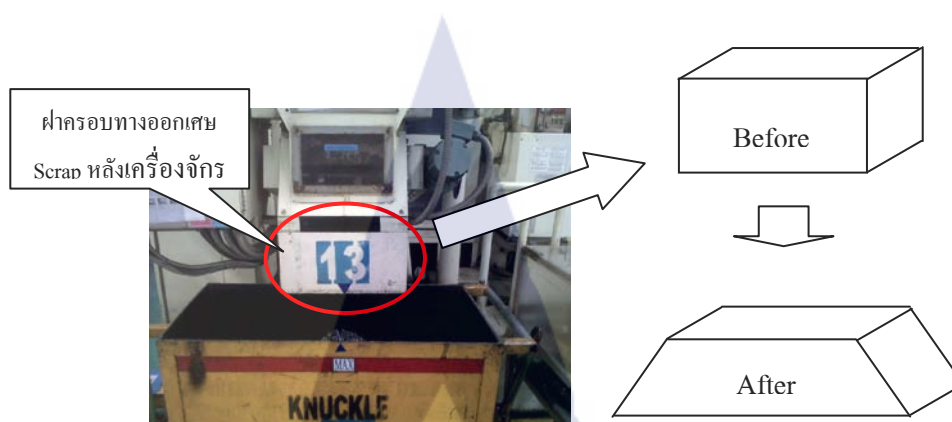
ปัญหา

จากภาพที่ 3.51 จะเห็นได้ว่า หากปล่อยทิ้งไว้นานๆ โดยไม่มีการเกลี่ย จะทำให้เศษ Scrap ล้นถึงจนเข้าไปอุดตันบริเวณทางออก ทำให้เศษ Scrap ตกค้างอยู่ด้านในเครื่องจักรเป็นจำนวนมาก ซึ่งอาจส่งผลทำให้ Tool หัก และชิ้นงานเป็นรอยได้

วิเคราะห์การปรับปรุง

จากภาพที่ 3.51 จะเห็นว่า ลักษณะการออกของเศษ Scrap จะลงมาเฉพาะบริเวณตรงกลางของถังรองรับเท่านั้น เนื่องจากการออกแบบของฝาคกรอบด้านหลัง ทำให้ใช้ความจุของถังรองรับได้ไม่เต็มที่ พนักงานจึงต้องคอยเกลี่ยเศษ Scrap อยู่ตลอดเวลา ดังนั้นจึงออกแบบให้เศษ Scrap กระจายออกให้ทั่วถังรองรับ โดยการปรับปรุงฝาคกรอบทางออกของเศษ Scrap ด้านหลังเครื่องจักรใหม่

รายละเอียดการออกแบบ



รูปที่ 2.52 แสดงรูปร่างภายนอกของฝาครอบก่อนและหลังปรับปรุง

ลักษณะของฝาครอบหลังปรับปรุง



รูปที่ 2.53 แสดงลักษณะฝาครอบหลังการปรับปรุง

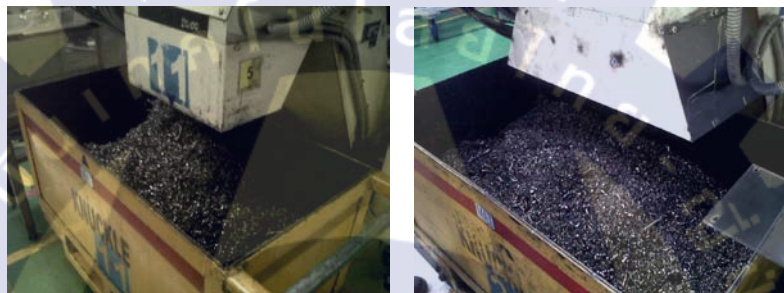
ออกแบบให้มีลักษณะปากกว้าง โดยด้านในติดแผ่นเหล็กในลักษณะเอียงทั้ง 2 ข้าง ดังรูป เพื่อเป็นตัวกระจายเศษ Scrap ให้ทั่วถึงรองรับ

ระยะเวลาในการดำเนินงาน

ตารางที่ 2.4 แสดงระยะเวลาดำเนินงานการปรับปรุงปัญหาเศษ Scrap

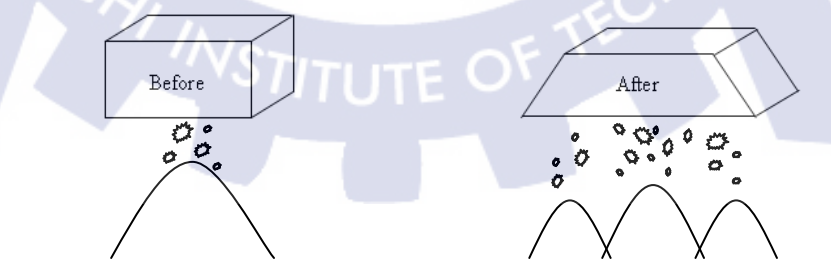
วันที่	รายละเอียด
15 ก.ค.	วิเคราะห์ปัญหาเศษ Scrap
16 ก.ค.	วิเคราะห์การปรับปรุงกับหัวหน้างาน
21-22 ก.ค.	ขึ้นตัวต้นแบบฝาครอบทางออกเศษ Scrap
23 ก.ค.	ทดลองใช้งานในไลน์

ประเมินผลหลังการทดลองใช้งาน



รูปที่ 2.54 แสดงการเปรียบเทียบสภาพการใช้งานก่อนและหลังการปรับปรุง

หลังจากการทดลองใช้งานพบว่า สามารถช่วยกระจายเศษ ได้ดีกว่ารูปแบบเดิม ลักษณะของเศษ Scrap ที่ออกมา จากเดิมที่ลงมากองเฉพาะบริเวณตรงกลาง หลังปรับปรุง เศษ Scrap ลงมากองทั้งบริเวณตรงกลางและกระจายออกด้านข้าง ช่วยย่นระยะเวลาในการร่อนพนักงานเก็บเศษ Scrap ก่อนที่เศษจะเข้าไปอุดตันบริเวณทางออก จากที่พนักงานต้องมาเกลี่ยเศษ Scrap เฉลี่ย 2 ครั้งต่อกะ ลดเหลือ 1 ครั้งต่อกะ



รูปที่ 2.55 แสดงการเปรียบเทียบลักษณะการกระจายของเศษ Scrap ก่อนและหลังปรับปรุง

งานกิจกรรมอื่นๆ

1) Thailand Kaizen Award 2010

Technology Promotion Association (Thailand-Japan)

เข้าร่วมกิจกรรมการประกวดแข่งขัน Thailand Kaizen Award 2010 จัดโดย สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น ระหว่างวันที่ 26-27 สิงหาคม 2553 โดยบริษัทฮีโน่ฯ ได้ส่งผลงาน Special Vacuum เข้าร่วมในการประกวดครั้งนี้ด้วย

นักศึกษาฝึกงานได้รับมอบหมายให้จัดทำแผ่นพับแนะนำผลงาน และได้เข้าร่วมชมการประกวดแข่งขัน ณ โรงแรมรามารการ์เดน ในวันที่ 26 สิงหาคม 2553



รูปที่ 2.56 แสดงเข้าร่วมกิจกรรมการประกวด Thailand Kaizen Award 2010

2) Safety & Environment Activity

กิจกรรมรณรงค์ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม วันที่ 10 กันยายน 2553 ผู้บริหารของบริษัท
อีโนฯ ได้ให้ความสำคัญในเรื่องของความปลอดภัยในการทำงานของพนักงาน และด้านสิ่งแวดล้อม
เป็นอย่างมาก



PD1 Team

รูปที่ 2.57 แสดงการเข้าร่วมกิจกรรมปลูกต้นไม้ภายในโรงงานของผู้บริหารและพนักงาน



รูปที่ 2.58 แสดงการเข้าร่วมประกวดจัดซุ้มรณรงค์เรื่องความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

นักศึกษาได้มีส่วนร่วมในการประกวดสื่อสร้างสรรค์ของฝ่ายผลิต 1 โดยส่งผลงานวิดีโอเข้าประกวดในหัวข้อเรื่อง Stop 6 และได้รับรางวัลรองชนะเลิศอันดับ 2



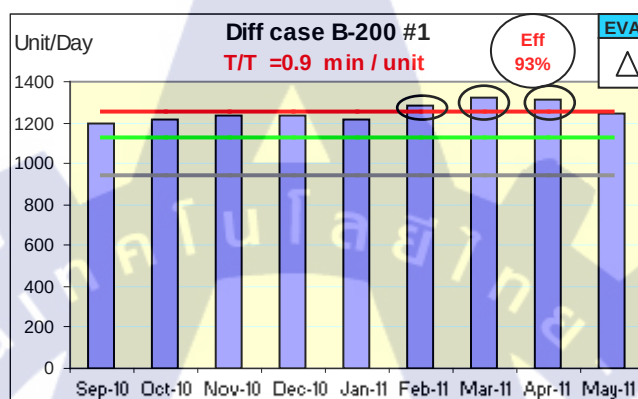
รูปที่ 2.59 แสดงผลงานการประกวดสื่อสร้างสรรค์ของฝ่ายผลิต 1



บทที่ 3 โครงการเพิ่มกำลังการผลิต

3.1 ทำไมต้องเพิ่มกำลังการผลิต

เนื่องจากยอดขายที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จำเป็นจะต้องเพิ่มกำลังการผลิตให้มากขึ้น เพื่อให้สามารถรองรับยอดขายที่สูงขึ้นได้



รูปที่ 3.1 แสดงยอดขายผลิตของไลน์ Diff Case B200 #1

จากภาพที่ 3.1 แสดงให้เห็นยอดขายผลิตตั้งแต่เดือนกันยายน ปี53 ถึงเดือนพฤษภาคม ปี54 ของไลน์ Diff Case B200 #1 ซึ่งปัจจุบันผลิตที่ Takt Time เท่ากับ 0.9 นาที จากยอดขายผลิตจะเห็นว่าที่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนเมษายน ปี54 หากยังผลิตที่ Takt Time เท่ากับ 0.9 นาที จะไม่สามารถรองรับการผลิตที่เพิ่มขึ้นได้

ดังนั้นจึงต้องมีการปรับปรุงเพื่อเพิ่มกำลังการผลิต โดยโครงการที่ได้รับมอบหมาย คือ ให้ศึกษาและหาวิธีปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลด Takt time ลง 10%

3.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

ระบบการผลิตแบบ Toyota (Toyota Production System, TPS)

หมายถึง ระบบการผลิตที่มุ่งแสวงหาการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับวิธีการผลิต ยึดหลักแนวคิดในการกำจัด การสูญเสีย (Muda) ให้หมดสิ้น

MUDA คือ ความสูญเสีย เป็นตัวการสำคัญในการผลิตที่ทำให้ส่วนของต้นทุนเพิ่มขึ้นโดยไม่มีมูลค่า เช่น การรอ, การซ่อมงาน Defect, การเคลื่อนที่โดยไม่เกิดงาน, การผลิตเกิน เป็นต้น

ชนิดของ Muda (7 Wastes)

1. Muda จากการผลิตเกิน (Muda of Over Production)
2. Muda จากสินค้าคงคลัง (Muda of Inventory)
3. Muda จากการรอ (Muda of Over Waiting)
4. Muda จากการเคลื่อนที่ (Muda of Over Motion)
5. Muda จากการขนส่ง (Muda of Conveyance)
6. Muda จากการผลิตชิ้นงานเสีย (Muda of Correction)
7. Muda จากการผลิต (Muda of Processing)

Just in time (JIT) คือ การผลิตในสิ่งที่ต้องการ ส่งมอบให้ได้ตามเวลาที่ต้องการ และในปริมาณที่ต้องการ หลักการที่นำมาใช้ในระบบ มีดังนี้

1. ระบบดึง (Pull System)
2. ระยะเวลาในการผลิต (Takt time)
3. กระบวนการผลิตที่ไหลอย่างต่อเนื่อง (Continuous flow processing)

Jidoka (Autonomation) คือ หลักประกันคุณภาพ โดยพนักงานและอุปกรณ์ควบคุมแบบอัตโนมัติ เครื่องมือสนับสนุนระบบ มีดังนี้

1. แผงป้ายไฟขนาดใหญ่ที่ใช้บอกสถานะกระบวนการผลิต (Andon)
2. ระบบกำหนดจุดหยุด (Fixed position stop system)
3. เครื่องมือหรืออุปกรณ์ตรวจเช็คความผิดปกติ (Pokayoke)

Lean Manufacturing and Takt Time

การผลิตแบบ Lean หรือการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just-in-Time) คือ การผลิตเฉพาะสินค้าหรือชิ้นส่วนที่ลูกค้าต้องการ ภายในเวลาที่ลูกค้าต้องการ และในปริมาณที่ลูกค้าต้องการ ในการควบคุมการผลิตด้วยระบบ Lean นั้น จะช่วยให้สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลง และจัดการกับปัญหาได้อย่างรวดเร็วโดยอาศัยแนวคิด และวิธีการดังต่อไปนี้

1. กระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง (Continuous Flow Processing)

กระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง หรือการผลิตทีละชิ้น คือ แนวคิดในการผลิตและเคลื่อนย้ายงานที่ต่อเนื่อง โดยไม่มีการหยุดรอ หรือการสะสมของงานระหว่างผลิต ทำให้ระยะเวลาระหว่างการผลิตสั้นลง

การทำให้กระบวนการผลิตเป็นแบบต่อเนื่องมีแนวทางการปฏิบัติดังนี้

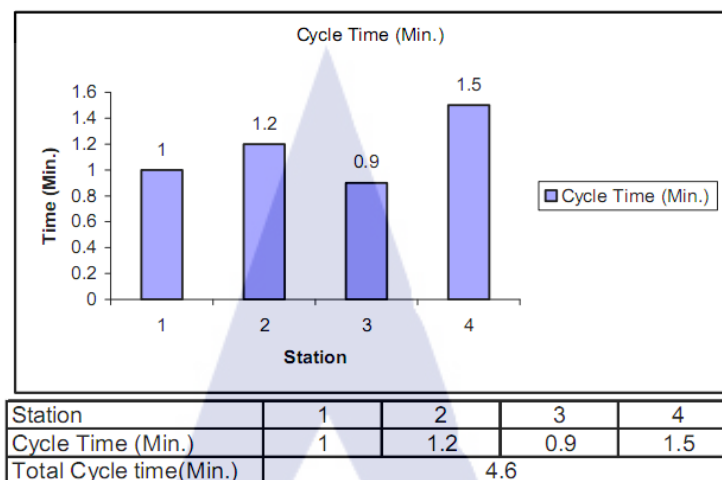
1. พยายามจัดเรียงเครื่องจักรตามลำดับของกระบวนการผลิต และจัดสายการผลิตให้มีระยะทางการเคลื่อนที่ของชิ้นงานสั้นที่สุด
2. พิจารณาใช้เครื่องจักรเฉพาะงานที่มีขนาดเหมาะสมกับปริมาณความต้องการของลูกค้า เพื่อให้การจัดรูปแบบสายการผลิตทำได้ง่าย ควรจะหลีกเลี่ยงการใช้เครื่องจักรที่มีกำลังการผลิตเกินความต้องการ เนื่องจากทำให้สิ้นเปลืองเงินลงทุนเกิดการผลิตมากเกินไปจนความจำเป็น และเกิดความไม่สมดุลภายในกระบวนการผลิต
3. ผลิต แบบไหลต่อเนื่องทีละชิ้น หรือลดจำนวนชิ้นงานที่ส่งมอบระหว่างกระบวนการในแต่ละครั้งให้น้อยที่สุด ทั้งนี้หากจำนวนชิ้นงานที่ส่งมอบการปรับปรุงได้มากเท่านั้น
4. ดำเนินการผลิตให้ตรงเวลาตามการเรียกร้องของลูกค้าหรือกระบวนการถัดไป
5. พัฒนาพนักงานให้สามารถทำงานได้หลายหน้าที่ เพื่อให้ควบคุมการผลิตได้หลายขั้นตอน
6. ดำเนินการควบคุมการผลิตหลายขั้นตอนโดยกำหนดจำนวนพนักงานให้เหมาะสม
7. จัดให้พนักงานอื่นทำงานแทนการนั่งทำงาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

2. การกำหนดจังหวะการผลิต (Takt Time)

Takt Time คือ ค่าอัตราความต้องการสินค้าของลูกค้า คำว่า Takt เป็นภาษาเยอรมัน (ในภาษาญี่ปุ่นอาจเขียนว่า Tact Time) หมายถึง จังหวะดนตรี ซึ่งทำหน้าที่คล้ายกับผู้ควบคุมวงดนตรีที่เป็นผู้ให้จังหวะในการเล่นดนตรี ในทำนองเดียวกัน Takt Time จะนำไปใช้ในการกำหนดจังหวะการทำงานเพื่อรองรับความต้องการของลูกค้า หรือกำหนดอัตราการผลิตให้เท่ากับอัตราการขายนั่นเอง

รอบการทำงาน (Work Cycle Time) และ จังหวะความต้องการของลูกค้า (Takt Time)

Work Cycle Time คือ การทำงานที่วนซ้ำกัน เมื่อทำงานตั้งแต่แรกและเมื่อสิ้นสุดการทำงานนั้นจะเริ่มทำงานใหม่ที่จุดเริ่มต้นเดิมซ้ำๆกันเป็นรอบๆ โดยมีจุดเริ่มต้นของการทำงานมาบรรจบกับจุดสิ้นสุดเป็นวงรอบเสมอ การทำงานครบ 1 รอบ มักจะได้ผลงานอย่างน้อย 1 งาน



รูปที่ 3.2 แสดงตัวอย่าง Balance Chart

คอขวดของการผลิต (Bottle Neck)

จากภาพที่ 3.2 หากสถานีใด มี Cycle Time มากสุด จุดนั้นจะเป็นคอขวด และเป็นตัวกำหนด กำลังการผลิตของสายการผลิตนั้น จะใช้จุดนี้จุดเดียวในการคำนวณ ทำไมจึงใช้สถานีที่ 4 เพียงสถานีเดียวคำนวณ เพราะว่าเป็นสถานีทำงานที่ใช้เวลานานสุด แม้สถานีก่อนหน้านี้ หรือตามหลังสถานีนี้ก็ตาม จะต้องรอให้สถานีนี้เสร็จเสียก่อน ดังนั้น Output จึงขึ้นอยู่กับจุดนี้

Total Cycle Time คือเวลารวมทั้งหมดของ Cycle Time แต่ละสถานี หมายความว่า ชิ้นงานชิ้นนี้จะใช้เวลาในการทำทั้งหมด 4.6 นาที และจะนำเวลานี้ ไปคำนวณหาต้นทุนการผลิตต่อชิ้น

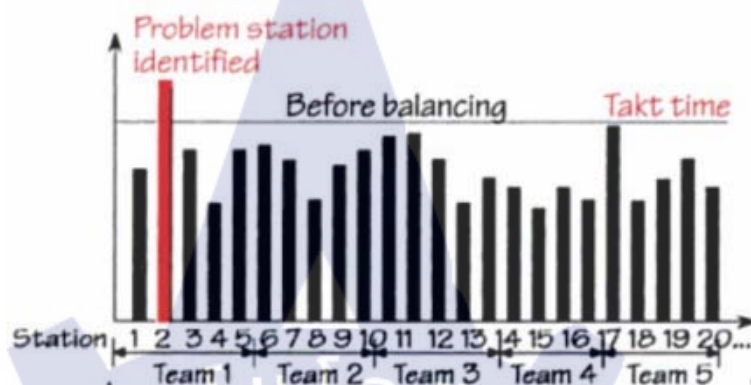
จึงหะความต้องการของลูกค้าเป็นสิ่งสำคัญ เพราะเป็นตัวกำหนดว่าลูกค้าต้องการสินค้าที่กี่นาทีต่อชิ้น จุดมุ่งหมายก็เพื่อ กำจัดสินค้าคงคลังออกจากคลังสินค้า โดยมีสูตรดังนี้

$$\text{Takt Time} = \text{Avariable Time} / \text{Customer Demand}$$

ตัวอย่าง ลูกค้าต้องการสินค้า 10,000 ชิ้น/เดือน โดยมีเวลาทำการผลิต 8 ชั่วโมงต่อวัน เวลาพักเข้าเย็น รวมแล้ว 30 นาที ดังนั้น

$$\begin{aligned} \text{Takt Time} &= [(8 \text{ ชม.} \times 60 \text{ นาที}) - 30 \text{ นาที}] \times 22 \text{ วัน} / 10,000 \text{ ชิ้นต่อเดือน} \\ &= 1 \text{ นาทีต่อชิ้น} \end{aligned}$$

นี่คือจังหวะที่ถูกค้าต้องการ โดยจะถือว่าสิ่งนี้คือเป้าหมาย ดังนั้นจะต้องทำให้ Takt Time เท่ากับ $0.9 \times \text{Takt Time} = 0.9$ นาที ทำไมจึงใช้ $0.9 \times \text{Takt Time}$ เพราะว่าจะต้องทำให้ Takt Time ของเรา น้อยกว่าของลูกค้า 10% เพื่อที่จะผลิตให้ทัน และเพื่อการ Break down ต่างๆ



รูปที่ 3.3 แสดงรอบการทำงานของพนักงานแต่ละสถานี

จากตัวอย่างข้างต้นสามารถอธิบายได้ว่า แต่ละสถานีจะต้องผลิตชิ้นงาน 1 ชิ้นให้เสร็จภายใน 0.9 นาที โดยจะนำค่า Takt Time ไปเปรียบเทียบกับรอบเวลาการทำงานของแต่ละสถานีว่า เวลาที่ใช้เกินกว่า T/T หรือไม่

จากภาพที่ 3.3 จะเห็นว่าสถานีที่ 2 ใช้เวลาเกินกว่าที่กำหนด จะทำให้บริษัทไม่สามารถตอบสนองความต้องการลูกค้าได้ โดยวิธีแก้ไขปัญหานี้ จำเป็นจะต้องทำการปรับลดเวลาการทำงานแต่ละสถานี ให้อยู่ภายใต้เวลาของ T/T หรือ อีกวิธีหนึ่ง ถ้าไม่สามารถปรับลดเวลาการทำงานได้ บริษัทจำเป็นต้องเพิ่มเวลาการทำงานให้แก่พนักงาน ในช่วงเวลา O.T. ซึ่งจำเป็นต้องคำนวณ Takt Time ใหม่ ซึ่งค่า Takt Time นี้จะเรียกว่า Actual Takt Time

Actual Takt Time หมายถึง เวลามากที่สุดที่พนักงานสามารถใช้ในการผลิต เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้ทันตามจำนวนที่ลูกค้ากำหนด แต่จะแตกต่างจาก Takt Time ตรงเวลาที่นำมาใช้คำนวณ โดย Actual T/T จะใช้เวลาทำงานตามปกติรวมกับ Over Time เนื่องจาก

1. รอบเวลาการทำงาน (C/T) ของพนักงานอาจจะมากกว่า T/T ซึ่งไม่สามารถปรับลดให้อยู่ภายใต้ค่า T/T ได้ จึงจำเป็นต้องให้พนักงานทำงานนอกเวลาการทำงานปกติ
2. เวลาที่นำมาใช้ในการผลิตในทางปฏิบัติ นั้น ไม่สามารถทำให้ประสิทธิภาพเป็นไปตามที่กำหนดไว้ได้ ดังนั้นจึงต้องมีการเพื่อประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน และเครื่องจักรไว้ด้วย จึงทำให้เวลาในการผลิตที่ใช้จริงจะมากกว่าเวลาทำงานปกติ

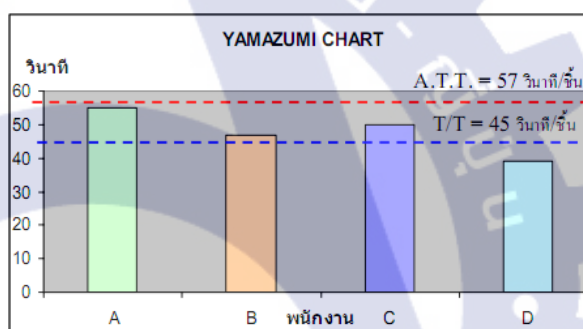
$$\text{Actual Takt Time} = \frac{\text{เวลาทำงานปกติสุทธิในหนึ่งวัน} + \text{เวลา O.T.}}{\text{จำนวนชิ้นงานที่ต้องการต่อวัน}}$$

ตัวอย่าง บริษัทได้กำหนดเวลาการทำงานปกติ 8 ชั่วโมง มีเวลาพัก 15 นาที 2 ครั้ง และลูกค้ามีความต้องการสินค้าต่อวันจำนวน 600 ชิ้น เพราะฉะนั้นคำนวณค่า T/T ได้ 45 วินาทีต่อชิ้น แต่รอบเวลาการทำงานของพนักงานมีค่ามากกว่า T/T ซึ่งในวันนั้นทางบริษัทจึงได้กำหนดให้พนักงานเพิ่มนอกเวลาการทำงานปกติอีก 2 ชั่วโมง ดังนั้นค่า Actual T/T จะเท่ากับ 57 วินาทีต่อชิ้น

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

$$\text{A.T.T.} = \frac{((8 \times 60) - 15 - 15) + (2 \times 60)}{600} = 0.95 \text{ นาทีต่อชิ้น} = 0.95 \times 60 = 57 \text{ วินาทีต่อชิ้น}$$

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



รูปที่ 3.4 แสดงการเพิ่มเวลาการทำงานเพื่อรองรับความต้องการของลูกค้า

การจัดสมดุลการผลิตด้วย Takt Time

การจัดสมดุลการผลิตของระบบ LEAN โดยพยายามจัดให้อัตราการผลิตตลอดทั้งกระบวนการมีค่าใกล้เคียงกัน และมีค่าเท่ากับ Takt Time ซึ่งโดยปกติอัตราการผลิตของแต่ละกระบวนการจะพิจารณาในรูปแบบของ Cycle Time (รอบเวลาในการทำงาน) นั้นหมายถึงระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตสินค้าหรือชิ้นงาน 1 ชิ้น ทั้งนี้ การพิจารณาภาพสมดุลการผลิตของกระบวนการสามารถแบ่งออกเป็นกรณีต่าง ๆ ดังตาราง

ตารางที่ 3.1 แสดงการพิจารณาสภาพสมดุลการผลิต

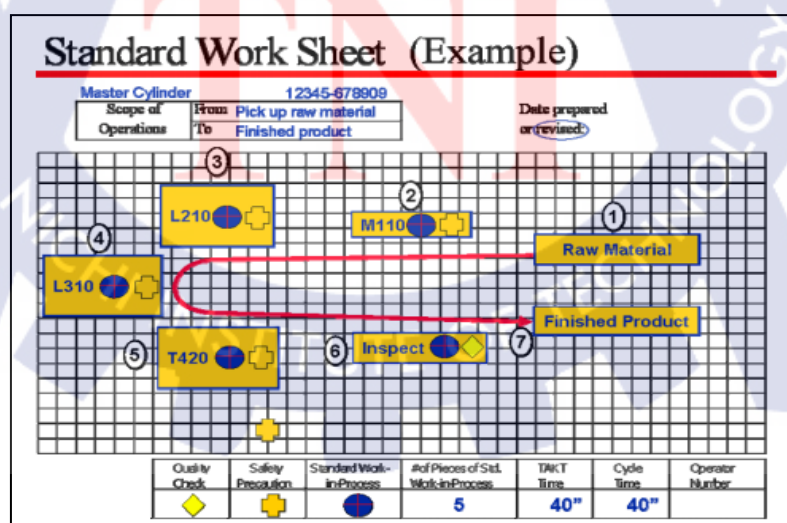
กรณี	สภาพของกระบวนการผลิต	ความหมาย	ผลลัพธ์
1	Cycle Time > Takt Time	ผลิตสินค้าไม่ทันความต้องการของลูกค้า หรือกระบวนการถัดไป	ไม่เกิดสมดุลการผลิต
2	Cycle Time < Takt Time	มีกำลังการผลิตส่วนเกิน อาจจะมีการผลิตมากกว่าความต้องการ	
3	Cycle Time > หรือ < Takt Time (ไม่แน่นอน)	มีปัญหาภายในกระบวนการผลิต ทำให้การผลิตทำได้ไม่สม่ำเสมอ	
4	Cycle Time ของทุกกระบวนการ = Takt Time	มีกำลังการผลิตพอเพียงกับความต้องการของลูกค้าซึ่งตรงตามเป้าหมายของระบบ LEAN	เกิดสมดุลการผลิต

กำลังการผลิตของกระบวนการทั้งหมดนั้นจะขึ้นอยู่กับกระบวนการที่มี Cycle Time ยาวนานที่สุด หรือที่เรียกว่าจุดคอขวด (Bottle Neck) ดังนั้น การวางแผนกำลังการผลิตจะคำนึงถึง Cycle Time ณ จุดคอขวด โดยนำมาเปรียบเทียบกับ Takt Time ว่ามีกำลังการผลิตเพียงพอกับความต้องการของลูกค้าหรือไม่

การจัดทำมาตรฐานการทำงาน (Standard Work)

Standard Work คือ เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตแบบดึง (Pull system) เพื่อให้ประโยชน์สูงสุดจากคนและเครื่องจักร ในขณะที่ยังรักษาจังหวะการดึงของลูกค้าเอาไว้ได้

โดยรายละเอียดของ Standard Work จะประกอบไปด้วย ระดับที่เหมาะสมของ Work in Process, ระดับของ Inventory, เส้นทางการทำงานของพนักงาน และ Cell Layout ดังตัวอย่าง



รูปที่ 3.5 แสดงตัวอย่าง Standard Work Sheet

กิจกรรมเพื่อการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement / Kaizen)

1. QCC (Quality Control Circle)

การรวมกลุ่มกันโดยสมัครใจของคนกลุ่มเล็กๆ จำนวน 4-10 คน ในที่ทำงาน เดียวกัน เพื่อแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้น และพัฒนางาน รวมทั้งพัฒนาศักยภาพของพนักงาน

Deming Circle – PDCA

1. Plan คือ การค้นหาปัญหา การตั้งเป้าหมาย การวิเคราะห์และการวางแผนแก้ไข
2. Do คือ การดำเนินการตามแผนที่วางไว้
3. Check คือ การติดตามผล
4. Act คือ การจัดทำเป็นมาตรฐาน

2. กิจกรรมความคิดริเริ่ม (Suggestion Activity)

คือ กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ พนักงานได้มีส่วนร่วมในการบริหารองค์กร โดยเสนอวิธีการทำงานใหม่ๆ ที่ถูกต้อง รวดเร็ว ประหยัด ปลอดภัย สบาย และสนุก กว่าเดิม ประโยชน์ของกิจกรรมความคิดริเริ่ม

- เปิดโอกาสให้พนักงานนำความคิดที่มีประโยชน์มาใช้แก้ไขปรับปรุงงาน
- ลดค่าใช้จ่ายที่สูญเปล่าที่เกิดขึ้นในการทำงาน
- เพิ่มความปลอดภัยแก่ชีวิตและทรัพย์สิน

ความคิดริเริ่มที่ควรทำ

- เกี่ยวกับคุณภาพชีวิต และสภาพแวดล้อมในการทำงาน
- การทำเครื่องมือเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น
- การปรับปรุงการทำงานที่สับสน หรือลดขั้นตอนให้ง่ายขึ้น
- ประหยัดพลังงานและวัสดุต่างๆ หรือการใช้งานให้คุ้มค่า

6 ขั้นตอนในกระบวนการทำกิจกรรมความคิดริเริ่ม

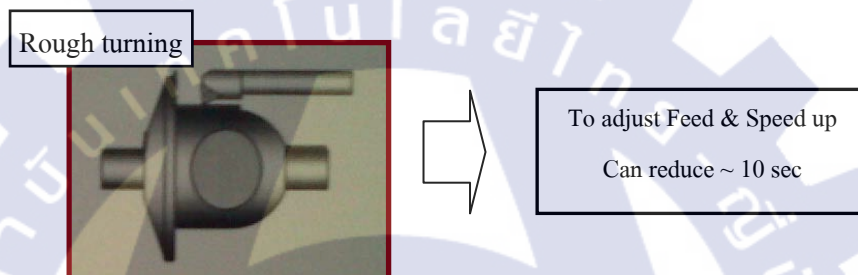
1. การสังเกต ค้นหาจุดที่เป็นปัญหา
2. สืบสวน ตรวจสอบสภาพการณ์ปัจจุบัน
3. คิดค้น สร้างแนวทางแก้ไข
4. คาดการณ์ สร้างแผนการรูปธรรม
5. ปฏิบัติ ดำเนินการปรับปรุง
6. ติดตาม ตรวจสอบประสิทธิผล

3.3 หลักการปรับลด Takt time และการคำนวณเพื่อลด Takt time 10 %

คือการลด Cycle time ซึ่งประกอบด้วยเวลาเครื่องจักร (Machine cycle time, MCT) และเวลามือ (Hand time)

1. MCT (Machine cycle time) คือ เวลาที่เครื่องจักรทำงาน สามารถปรับปรุงได้ ดังตัวอย่างเช่น

- 1.1) Cutting condition up คือ การปรับเงื่อนไขการกัดชิ้นงานของเครื่องมือตัด (Tool) ให้กัดชิ้นงานได้เร็วขึ้น เช่น ในกระบวนการผลิตที่กัดชิ้นงานหยาบ สามารถเพิ่มระยะและความเร็วในการกัดชิ้นงานได้ แต่ต้องควบคุมค่าความเรียบผิว (Roughness) ให้อยู่ในค่าที่กำหนด



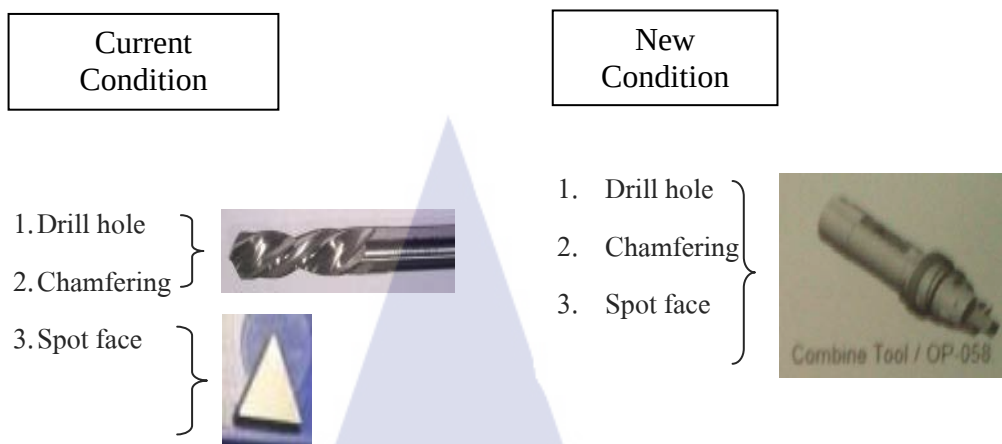
รูปที่ 3.6 แสดงตัวอย่างการปรับเงื่อนไขการกัดชิ้นงาน

- 1.2) Combine process คือ การรวม Tool เพื่อลดขั้นตอนการกัดชิ้นงาน เช่น ในขั้นตอนการผลิตหนึ่ง ต้องใช้ Tool จำนวน 2 ตัว คือ Drill ใช้เจาะรู และ Insert ใช้ทำ Chamfer และ Spot face ปรับปรุงให้เหลือ Tool เพียงตัวเดียว ทำทั้ง 3 ขั้นตอน ซึ่งจะช่วยลดเวลาในการเปลี่ยน Tool ได้มาก

ประโยชน์ที่ได้ คือ 1. ลด MCT (Machine cycle time)

2. ลดต้นทุนของการใช้ holder

3. ลดต้นทุนด้านพลังงาน



รูปที่ 3.7 แสดงตัวอย่าง Combine process

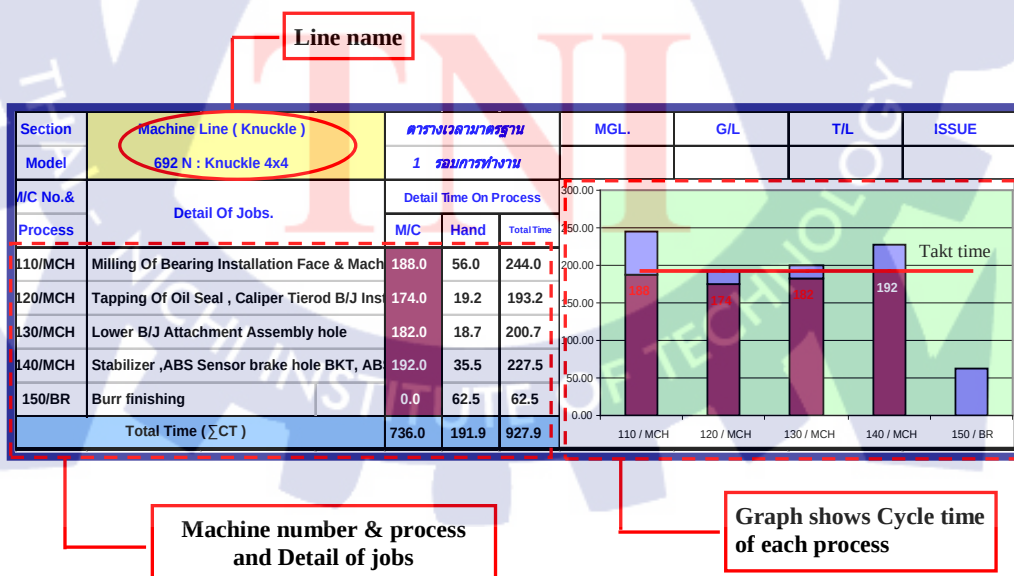
2. Hand time คือ เวลาที่พนักงานทำงาน สามารถปรับปรุงได้ เช่น การติดตั้งประตูอัตโนมัติเพื่อลดเวลามือ หรือการลด Muda ต่างๆ

2.1) Balance job คือ การแบ่งขั้นตอนการทำงานเพื่อลดขั้นตอนหรือให้ใช้เวลาในแต่ละขั้นตอนใกล้เคียงกันมากที่สุด

3.3.1 หลักการคำนวณเพื่อปรับ Takt time ลดลง 10%

1. รวบรวมข้อมูลเวลาการผลิต

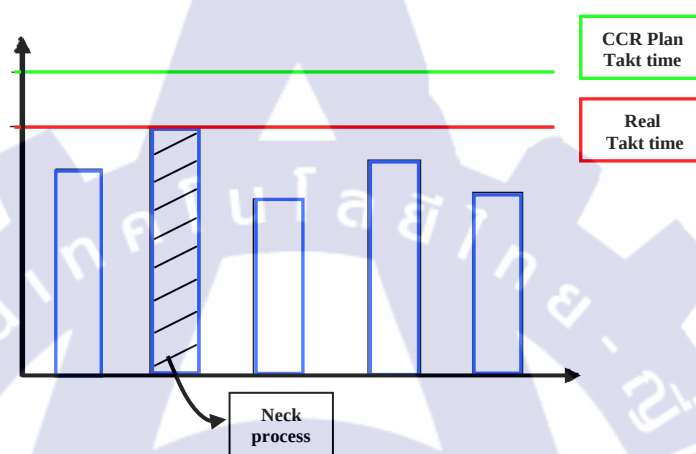
1.1 Kotei betsu คือ ตารางแสดงรายละเอียดขั้นตอนและเวลาของกระบวนการผลิต



รูปที่ 3.8 แสดงตัวอย่าง Kotei betsu

1.2 Takt time คือ เวลาการผลิต 1 หน่วย

- 1.1) CCR Plan Takt time คือ Takt time ที่ฝ่ายงานCCR (Center Control Room)สั่งผลิต ซึ่งคำนวณมาจากยอดสั่งผลิตล่วงหน้า อาจมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ Real Takt time ขึ้นอยู่กับยอดสั่งผลิตของเดือนนั้นๆ
- 1.2) Real Takt time คือ Takt time ที่น้อยที่สุด ที่สามารถผลิตได้จริง โดยเวลารอบกระบวนการผลิตที่เป็นคอขวด (Neck process) จะคิดเป็น Real Takt time



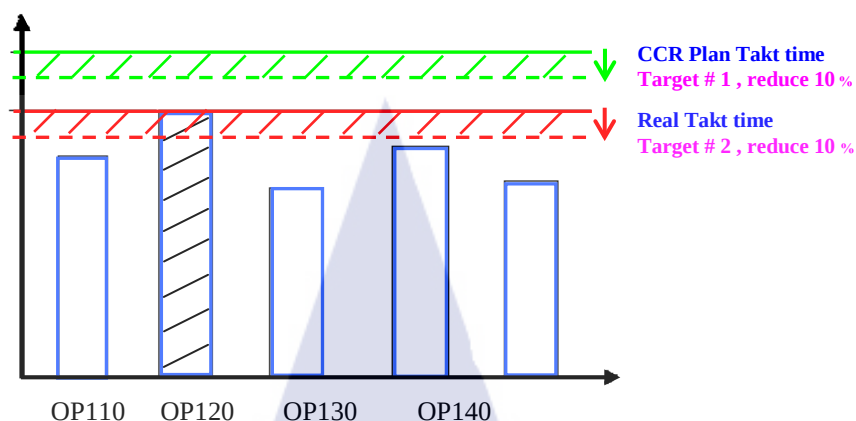
รูปที่ 3.9 แสดงตัวอย่าง CCR Plan Takt time และ Real Takt time

2. ตั้งเป้าหมายลด Takt time 10%

คำนวณหา Takt time ลดลง 10% จาก CCR Plan และ Real Takt time ได้ Target #1 และ Target #2 ตามลำดับ

3. ปรับปรุงกระบวนการผลิต

เมื่อคำนวณหา Target #1 และ Target #2 ต้องปรับปรุงกระบวนการผลิตที่ติดก่อน จากตัวอย่างในรูป จะเห็นว่าที่ Target #1 ไม่ติดกระบวนการผลิตใดเลย แต่ที่ Target #2 ติดที่กระบวนการผลิต OP120



รูปที่ 3.10 แสดงตัวอย่างการหา Target#1 และ Target#2

3.3.2 การคำนวณปรับ Takt Time ลดลง 10%

ผลคำนวณการปรับลด Takt Time อธิบายได้ดังนี้

Maru M

1) Line : Differential Case S20 (1 cell)

- CCR Takt Time เท่ากับ 3.90 นาที / 234 วินาที
- Target #1 Takt Time เท่ากับ 3.51 นาที / 210.60 วินาที (ไม่มี process ต้องปรับปรุง)
- Real Takt Time เท่ากับ 2.90 นาที / 174.40 วินาที
- Target #2 Takt Time เท่ากับ 2.62 นาที / 156.96 วินาที (ต้องปรับปรุง 4 process)

2) Line : Differential Case B190 (1 cell)

- CCR Takt Time เท่ากับ 2.98 นาที / 178.80 วินาที
- Target #1 Takt Time เท่ากับ 2.68 นาที / 160.92 วินาที (ต้องปรับปรุง 2 process)
- Real Takt Time เท่ากับ 2.90 นาที / 173.86 วินาที
- Target #2 Takt Time เท่ากับ 2.61 นาที / 156.47 วินาที (ต้องปรับปรุง 4 process)

3) Line : Differential Case B200 #1 **

- CCR Takt Time เท่ากับ 0.90 นาที / 54.88 วินาที
- Target #1 Takt Time เท่ากับ 0.82 นาที / 49.39 วินาที (ต้องปรับปรุง 9 process)

4) Line : Differential Case B200 #2 (1 cell) **

- CCR Takt Time เท่ากับ 3.19 นาที / 191.95 วินาที
- Target #1 Takt Time เท่ากับ 2.88 นาที / 172.76 วินาที (ต้องปรับปรุง 3 process)

5) Line : Knuckle 4x4 (1 cell) **

- CCR Takt Time เท่ากับ 0.40 นาที / 192 วินาที (8 cells)
- Target #1 Takt Time เท่ากับ 0.36 นาที / 172.80 วินาที (8 cells)
(Target #1 ต้องปรับปรุง 4 process)

6) Line : Front Hub 4x2 #2 **

- CCR Takt Time เท่ากับ 0.67 นาที / 40.23 วินาที
- Target #1 Takt Time เท่ากับ 0.60 นาที / 36.21 วินาที (ต้องปรับปรุง 7 process)

7) Line : Front Hub 4x4 **

- CCR Takt Time เท่ากับ 0.454 นาที / 27.25 วินาที
- Target #1 Takt Time เท่ากับ 0.409 นาที / 24.525 วินาที (ต้องปรับปรุง 8 process)

8) Line : Front Hub 2x4 **

- CCR Takt Time เท่ากับ 0.49 นาที / 29.67 วินาที
- Target #1 Takt Time เท่ากับ 0.44 นาที / 26.70 วินาที (ต้องปรับปรุง 4 process)

Maru W

9) Line : Housing Leaf (Main Line)

- CCR Takt Time เท่ากับ 1.60 นาที / 96 วินาที
- Target #1 Takt Time เท่ากับ 1.44 นาที / 86.40 วินาที (ต้องปรับปรุง 3 process)
- Real Takt Time เท่ากับ 1.47 นาที / 88 วินาที
- Target #2 Takt Time เท่ากับ 1.32 นาที / 79.20 วินาที (ต้องปรับปรุง 6 process)

10) Line : Housing 4-Link (Mix Line)

- CCR Takt Time เท่ากับ 1.76 นาที / 105.60 วินาที
- Target #1 Takt Time เท่ากับ 1.58 นาที / 95.04 วินาที (ต้องปรับปรุง 6 process)
- Real Takt Time เท่ากับ 1.68 นาที / 101 วินาที
- Target #2 Takt Time เท่ากับ 1.52 นาที / 90.90 วินาที (ต้องปรับปรุง 6 process)

11) Line : Housing H/D **

- CCR Takt Time เท่ากับ 1.35 นาที / 81 วินาที
- Target #1 Takt Time เท่ากับ 1.22 นาที / 72.90 วินาที (ต้องปรับปรุง 9 process)

Maru K

12) Line : Rear Axle Assembly #1

- CCR Takt Time เท่ากับ 1.30 นาที / 78 วินาที
- Target #1 Takt Time เท่ากับ 1.17 นาที / 70.2 วินาที (ไม่มี process ต้องปรับปรุง)
- Real Takt Time เท่ากับ 0.91 นาที / 54.50 วินาที
- Target #2 Takt Time เท่ากับ 0.82 นาที / 49.05 วินาที (ต้องปรับปรุง 7 process)

13) Line : Rear Axle Assembly #2

- CCR Takt Time เท่ากับ 0.92 นาที / 55.20 วินาที
- Target #1 Takt Time เท่ากับ 0.83 นาที / 49.68 วินาที (ต้องปรับปรุง 7 process)
- Real Takt Time เท่ากับ 0.91 นาที / 54.50 วินาที
- Target #2 Takt Time เท่ากับ 0.82 นาที / 49.05 วินาที (ต้องปรับปรุง 7 process)

14) Line : Differentail Assembly B200 #1

- CCR Takt Time เท่ากับ 1.35 นาที / 81 วินาที
- Target #1 Takt Time เท่ากับ 1.22 นาที / 72.90 วินาที (ไม่มี process ต้องปรับปรุง)
- Real Takt Time เท่ากับ 0.88 นาที / 50 วินาที
- Target #2 Takt Time เท่ากับ 0.75 นาที / 45 วินาที (ต้องปรับปรุง 1 process)

15) Line : Differential Assembly B200 #2

- CCR Takt Time เท่ากับ 0.96 นาที / 57.6 วินาที
- Target #1 Takt Time เท่ากับ 0.86 นาที / 51.84 วินาที (ไม่มี process ต้องปรับปรุง)
- Real Takt Time เท่ากับ 0.88 นาที / 50 วินาที
- Target #2 Takt Time เท่ากับ 0.75 นาที / 45 วินาที (ต้องปรับปรุง 1 process)

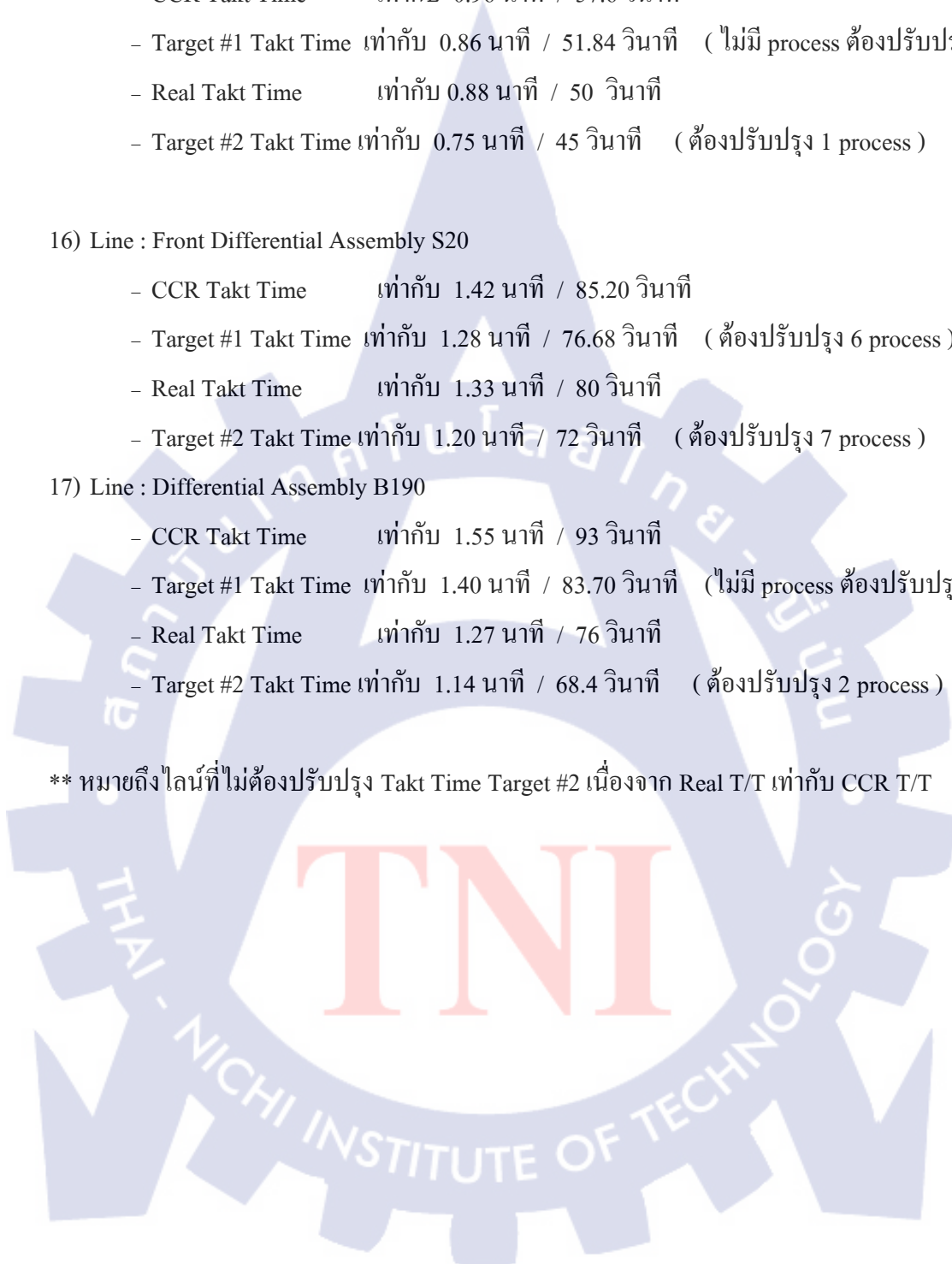
16) Line : Front Differential Assembly S20

- CCR Takt Time เท่ากับ 1.42 นาที / 85.20 วินาที
- Target #1 Takt Time เท่ากับ 1.28 นาที / 76.68 วินาที (ต้องปรับปรุง 6 process)
- Real Takt Time เท่ากับ 1.33 นาที / 80 วินาที
- Target #2 Takt Time เท่ากับ 1.20 นาที / 72 วินาที (ต้องปรับปรุง 7 process)

17) Line : Differential Assembly B190

- CCR Takt Time เท่ากับ 1.55 นาที / 93 วินาที
- Target #1 Takt Time เท่ากับ 1.40 นาที / 83.70 วินาที (ไม่มี process ต้องปรับปรุง)
- Real Takt Time เท่ากับ 1.27 นาที / 76 วินาที
- Target #2 Takt Time เท่ากับ 1.14 นาที / 68.4 วินาที (ต้องปรับปรุง 2 process)

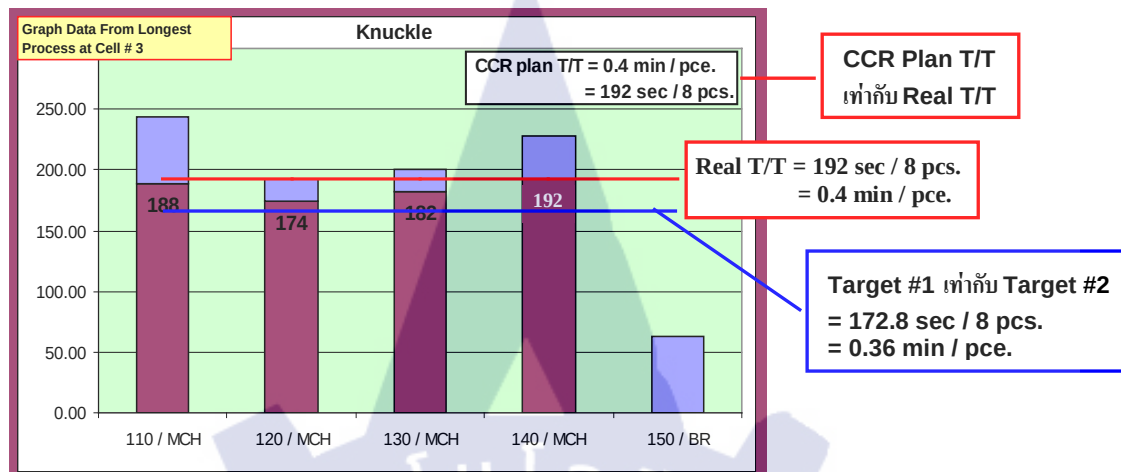
** หมายถึงไลน์ที่ไม่ต้องปรับปรุง Takt Time Target #2 เนื่องจาก Real T/T เท่ากับ CCR T/T



ตารางที่ 3.2 แสดงการสรุปผลคำนวณปรับลด Takt Time 10 %

Department		Remark	Target #1 T/T CCR T/T (min / sec)	EVA.	Target #2 T/T Real T/T (min / sec)	EVA.
No.	Line Name					
1	Diff. Case S20 (1 cell)	T/T can adjust is 163.40 sec	3.51 / 210.6	○	2.62 / 156.96	×
2	Diff. Case B190 (1cell)	T/T can adjust is 159.91 sec	2.68 / 160.92	○	2.61 / 156.47	×
3	Diff. Case B200A #1	Can not adjust	0.82 / 49.39	×	0.82 / 49.39 same as Target #1	×
4	Diff. Case B200A #2	T/T can adjust is 170.40 sec	2.88 / 172.76	○	2.88 / 172.76 same as Target #1	○
5	Knuckle 4x4	T/T can adjust is 188 sec	0.36 / 172.80	×	0.36 / 172.80 same as Target #1	×
6	Fr. HUB 4x2 #2	T/T can adjust is 38.73 sec	0.6 / 36.21	×	0.6 / 36.21 same as Target #1	×
7	Fr. HUB 4x4 & Prerunner	TPS ปรับปรุงไลน์ Hub 4x2 #1 เพื่อรองรับการผลิตที่เพิ่มขึ้น	0.43 / 25.80	×	0.43 / 25.80 same as Target #1	×

3.4 ตัวอย่างการปรับปรุงไลน์ Knuckle 4x4 และสรุปผลการปรับปรุงไลน์ Machine



รูปที่ 3.11 แสดงกราฟ Cycle time ของแต่ละขั้นตอนการผลิตปัจจุบัน

จากรูป Real Takt time ของไลน์ Knuckle มีค่าเท่ากับเวลาของ Neck process ที่ OP140 เท่ากับ 192 วินาที / 8 ชิ้น หรือ 0.4 นาที / ชิ้น ซึ่ง Takt time ที่ CCR ตั้งผลิตก็คือ 0.4 นาที / ชิ้น เช่นกัน ดังนั้น Target #1 จึงเท่ากับ Target #2

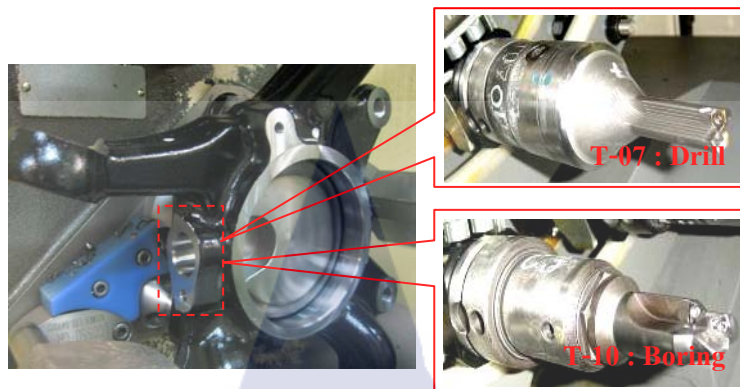
รายละเอียดการปรับปรุง

กระบวนการผลิต OP140/MCH : Drilling & Boring diameter ABS hole

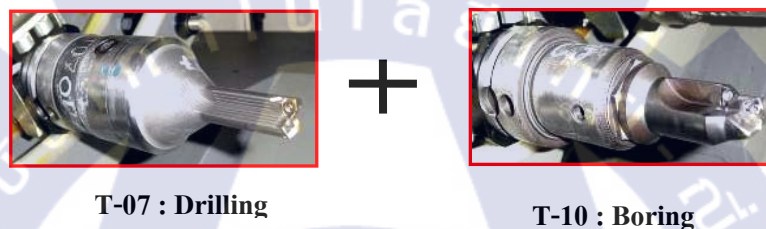
ปัจจุบันที่ Process การเจาะรูและคว้านรู ABS ใช้ Tool จำนวน 2 ตัว คือ

- T-07 : Special drilling ABS hole (เจาะรู)
- T-10 : Finishing boring of ABS hole (คว้านรู)

แนวคิดการปรับปรุง : รวม Process ของการเจาะและการคว้านรูใน Tool ตัวเดียวกัน โดยใช้ Combined tool



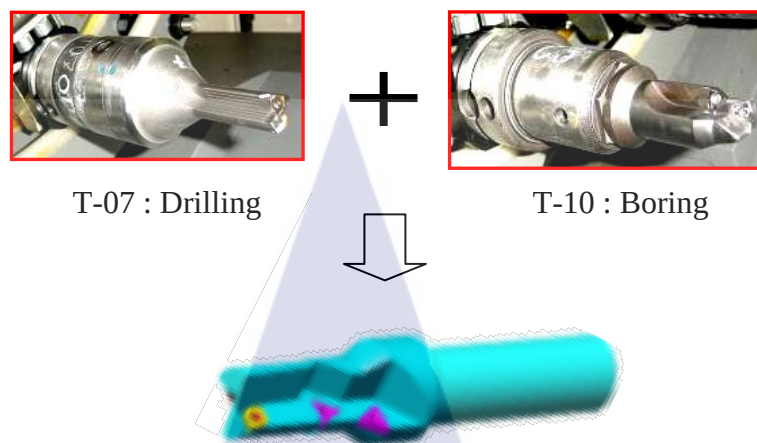
รูปที่ 3.12 แสดง Tool ที่ใช้ในการเจาะและการคว้านรู T-07 และ T-10



รูปที่ 3.13 แสดงแนวคิดการปรับปรุง Combine tools T-07 และ T-10

ขั้นตอนการปรับปรุง Tool (หรือการไคเซ็น Tool)

1. หลังจากเลือก Tool ที่ต้องการปรับปรุง พร้อมวัสดุประสงค์การใช้งาน และการออกแบบแล้ว จากนั้นติดต่อ Maker เพื่อขอรายละเอียดของ Tool ตามแบบที่ต้องการ
2. หลังจากนั้น Maker จะส่งรายละเอียดของแบบ Drawing พร้อมกับคุณสมบัติและใบเสนอราคา (Quotation) มาให้พิจารณา เมื่อได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ก็จะสั่งให้ Maker ผลิตเพื่อนำมาทดลองใช้งาน (Trial Tool)



รูปที่ 3.14 แสดงแบบ Combined Tool ที่ Maker ออกแบบมาให้พิจารณา

Combined Tool สำหรับใช้เจาะรูABS ที่ Maker ออกแบบมาให้พิจารณา มีรายละเอียด ดังนี้

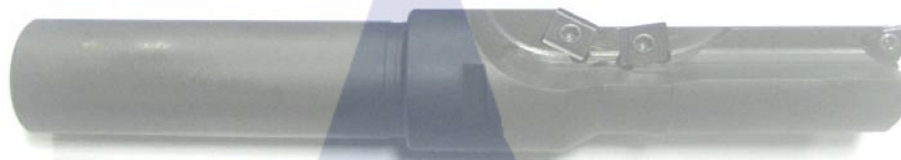
ใน 1 Holder ใช้เม็ด Insert 2 แบบ คือ เม็ด W และ C

- เม็ด Insert แบบ W จำนวน 2 ตัว ราคาตัวละ 400 บาท
Tool Life รวม เม็ดละ 1,800 ชิ้น
- เม็ด Insert แบบ C จำนวน 2 ตัว ราคาตัวละ 700 บาท
Tool Life รวม เม็ดละ 900 ชิ้น

ตารางที่ 3.3 แสดงคุณสมบัติและราคา Combined Tool จาก Maker

รายละเอียด	Insert	Insert
	เจาะรู	คว้านรู
ราคา /เม็ด (บาท)	400	700
จำนวนเม็ดที่ใช้ / 1 Holder	2	2
จำนวนมุมที่ใช้ได้ / 1 เม็ด	3	2
Tool life ต่อ 1 มุม	600	450
Tool life รวม	1800	900

3. หลังจากนั้น Maker ก็จะส่ง Tool มาให้ทดลองใช้งาน (Trial Tool) สิ่งที่ต้องพิจารณา คือ คุณภาพของชิ้นงาน ต้องให้ได้ตามมาตรฐานในแบบ Drawing



รูปที่ 3.15 แสดง Combined Tool สำหรับเจาะรูABS ที่ Maker ผลิตมาให้ทดลองใช้งาน

การ Trial Tool จะต้องทดลองผลิตชิ้นงาน 3 ตัว (N3) ก่อน แล้วส่งให้ PDQC ตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงาน ถ้าชิ้นงานยังคงได้ตามมาตรฐานควบคุม ให้ทดลองผลิตต่อเนื่องจนถึงชิ้นที่ 25 (N25) แล้วส่งให้ฝ่าย PDQC ตรวจสอบคุณภาพอีกครั้ง

จากการ Trial Combined Tool เจาะรูABS พบว่า สามารถลดเวลาการทำงานของเครื่องจักร (MCT) ได้ถึง 18 วินาที



T-07 : Drilling



T-10 : Boring

+



Reduce 18 sec



รูปที่ 3.16 แสดงประสิทธิภาพหลังทำการปรับปรุง Combined Tool

จากการตรวจสอบคุณภาพของการเจาะรู ABS ที่ N25 พบว่า คุณภาพที่ได้ยังอยู่ในค่าควบคุม แต่แนวโน้มจะเบี่ยงเบนออกจากมาตรฐานหากผลิตมากขึ้น

ขณะนี้อยู่ในช่วงการปรับ Condition ของเครื่องจักรที่เหมาะสมเพื่อให้คุณภาพใกล้เคียงกับชิ้นงานที่ผลิตในปัจจุบัน

ตารางที่ 3.4 แสดงค่าที่วัดได้จากการตรวจสอบคุณภาพจากการใช้ Combined Tool

No.	Detail	STD.	Current	Trial	Eva
1	Roughness dia 20 mm.	3.2 Ra	0.807 Ra	2.47 Ra	O
2	Roughness dia 19 mm.	25 Ra	1.539 Ra	4.819 Ra	O
3	Chamfer angle	30 องศา	30 องศา	30 องศา	O
4	Finish part by CMM.	On std.	On std.	On std.	O
5	Depth chamfer	1.3 ±0.4	1.377 mm.	1.36 mm.	O

การ Combine tool เป็นแนวคิดและความต้องการของเราเอง โดยออกแบบวัตถุประสงค์หรือหลักการทำงานเอง หลังจากนั้นเรียก Maker เข้ามาคุยรายละเอียดเพื่อให้ผลิต Tool ที่ตรงตามวัตถุประสงค์การใช้งาน ผลิตชิ้นงานที่ได้ตามคุณภาพ พร้อมกับเปรียบเทียบในเรื่องของราคาด้วย

ตารางที่ 3.5 แสดงการประเมินผลราคาก่อนและหลังการปรับปรุง Tool

BEFORE (problem)				COUNTERMEASURE				AFTER (result)																																																																							
LINE : Knuckle 4x4 OP-140 : Drilling & Boring diameter ABS hole. T-07 : Drill T-10 : Boring				Concept idea การรวม process ของการเจาะและคว้านรูใน Tools เดียว โดยใช้ Combined Tool  +  →  T-07 : Drill T-10 : Boring Combined Tool				Quality part <table><thead><tr><th>No.</th><th>Detail</th><th>STD.</th><th>Current</th><th>Trial</th><th>Eva</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>Roughness dia 20 mm.</td><td>3.2 Ra</td><td>0.81 Ra</td><td>2.47 Ra</td><td>0</td></tr><tr><td>2</td><td>Roughness dia 19 mm.</td><td>25 Ra</td><td>1.54 Ra</td><td>4.82 Ra</td><td>0</td></tr><tr><td>3</td><td>Chamber angle</td><td>30 องศา</td><td>30 องศา</td><td>30 องศา</td><td>0</td></tr><tr><td>4</td><td>Finish part by CHM.</td><td>On std.</td><td>On std.</td><td>On std.</td><td>0</td></tr><tr><td>5</td><td>Depth chamfer</td><td>1.3 ±0.4</td><td>1.38 mm.</td><td>1.36 mm.</td><td>0</td></tr></tbody></table> ขณะนี้อยู่ในช่วงการปรับปรุง Condition ของเครื่องจักรที่นำมาเพื่อใช้ลดภาพที่ติดขัดขึ้นงานที่ผลิตในปัจจุบัน				No.	Detail	STD.	Current	Trial	Eva	1	Roughness dia 20 mm.	3.2 Ra	0.81 Ra	2.47 Ra	0	2	Roughness dia 19 mm.	25 Ra	1.54 Ra	4.82 Ra	0	3	Chamber angle	30 องศา	30 องศา	30 องศา	0	4	Finish part by CHM.	On std.	On std.	On std.	0	5	Depth chamfer	1.3 ±0.4	1.38 mm.	1.36 mm.	0																																
No.	Detail	STD.	Current	Trial	Eva																																																																										
1	Roughness dia 20 mm.	3.2 Ra	0.81 Ra	2.47 Ra	0																																																																										
2	Roughness dia 19 mm.	25 Ra	1.54 Ra	4.82 Ra	0																																																																										
3	Chamber angle	30 องศา	30 องศา	30 องศา	0																																																																										
4	Finish part by CHM.	On std.	On std.	On std.	0																																																																										
5	Depth chamfer	1.3 ±0.4	1.38 mm.	1.36 mm.	0																																																																										
Problem detail : <table><thead><tr><th>DESCRIPTION</th><th>AMOUNT</th><th>UNIT</th><th>PICTURE</th></tr></thead><tbody><tr><td>TOOLING PRICE</td><td>190</td><td>244</td><td>BAHT</td></tr><tr><td>TOOLING PRICE (REGRIND)</td><td>0</td><td>0</td><td>BAHT</td></tr><tr><td>USE IN HOLDER</td><td>2</td><td>3</td><td>PCS</td></tr><tr><td>ใช้ได้ทั้งหมด</td><td>2</td><td>3</td><td>pcs</td></tr><tr><td>TOOL LIFE</td><td>400</td><td>350</td><td>PCS</td></tr><tr><td>TOOL LIFE ALL</td><td>800</td><td>1050</td><td>PCS</td></tr><tr><td>BAHT /PCS.</td><td>0.475</td><td>0.697</td><td>BAHT</td></tr><tr><td>BAHT /MONTH</td><td>70,685</td><td></td><td>BAHT</td></tr></tbody></table> GPQ = 60,304				DESCRIPTION	AMOUNT	UNIT	PICTURE	TOOLING PRICE	190	244	BAHT	TOOLING PRICE (REGRIND)	0	0	BAHT	USE IN HOLDER	2	3	PCS	ใช้ได้ทั้งหมด	2	3	pcs	TOOL LIFE	400	350	PCS	TOOL LIFE ALL	800	1050	PCS	BAHT /PCS.	0.475	0.697	BAHT	BAHT /MONTH	70,685		BAHT	Countermeasure detail : <table><thead><tr><th>DESCRIPTION</th><th>AMOUNT</th><th>UNIT</th><th>PICTURE</th></tr></thead><tbody><tr><td>TOOLING PRICE</td><td>400</td><td>700</td><td>BAHT</td></tr><tr><td>TOOLING PRICE (REGRIND)</td><td>0</td><td>0</td><td>BAHT</td></tr><tr><td>USE IN HOLDER</td><td>2</td><td>2</td><td>PCS</td></tr><tr><td>ใช้ได้ทั้งหมด</td><td>3</td><td>2</td><td>pcs</td></tr><tr><td>TOOL LIFE</td><td>600</td><td>450</td><td>PCS</td></tr><tr><td>TOOL LIFE ALL</td><td>1800</td><td>900</td><td>PCS</td></tr><tr><td>BAHT /PCS.</td><td>0.444</td><td>1.556</td><td>BAHT</td></tr><tr><td>BAHT /MONTH</td><td>120,608</td><td></td><td>BAHT</td></tr></tbody></table>				DESCRIPTION	AMOUNT	UNIT	PICTURE	TOOLING PRICE	400	700	BAHT	TOOLING PRICE (REGRIND)	0	0	BAHT	USE IN HOLDER	2	2	PCS	ใช้ได้ทั้งหมด	3	2	pcs	TOOL LIFE	600	450	PCS	TOOL LIFE ALL	1800	900	PCS	BAHT /PCS.	0.444	1.556	BAHT	BAHT /MONTH	120,608		BAHT
DESCRIPTION	AMOUNT	UNIT	PICTURE																																																																												
TOOLING PRICE	190	244	BAHT																																																																												
TOOLING PRICE (REGRIND)	0	0	BAHT																																																																												
USE IN HOLDER	2	3	PCS																																																																												
ใช้ได้ทั้งหมด	2	3	pcs																																																																												
TOOL LIFE	400	350	PCS																																																																												
TOOL LIFE ALL	800	1050	PCS																																																																												
BAHT /PCS.	0.475	0.697	BAHT																																																																												
BAHT /MONTH	70,685		BAHT																																																																												
DESCRIPTION	AMOUNT	UNIT	PICTURE																																																																												
TOOLING PRICE	400	700	BAHT																																																																												
TOOLING PRICE (REGRIND)	0	0	BAHT																																																																												
USE IN HOLDER	2	2	PCS																																																																												
ใช้ได้ทั้งหมด	3	2	pcs																																																																												
TOOL LIFE	600	450	PCS																																																																												
TOOL LIFE ALL	1800	900	PCS																																																																												
BAHT /PCS.	0.444	1.556	BAHT																																																																												
BAHT /MONTH	120,608		BAHT																																																																												
Cost Before : <table><tbody><tr><td>Invest cost (for approval) :</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>=</td><td>0.48</td><td>BAHT / unit</td></tr></tbody></table>				Invest cost (for approval) :					=	0.48	BAHT / unit	Cost after : <table><tbody><tr><td>Invest cost (for approval) :</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>=</td><td>0.44</td><td>BAHT / unit</td></tr><tr><td>Cost reduction =</td><td></td><td>0.03</td><td>BAHT / Unit</td></tr></tbody></table>				Invest cost (for approval) :					=	0.44	BAHT / unit	Cost reduction =		0.03	BAHT / Unit																																																				
Invest cost (for approval) :																																																																															
	=	0.48	BAHT / unit																																																																												
Invest cost (for approval) :																																																																															
	=	0.44	BAHT / unit																																																																												
Cost reduction =		0.03	BAHT / Unit																																																																												

Meeting of Knuckle 4x4 line

Subject : Follow up activity of Knuckle 4x4 line

Date : 7 July 10

Time : 13.00-14.30

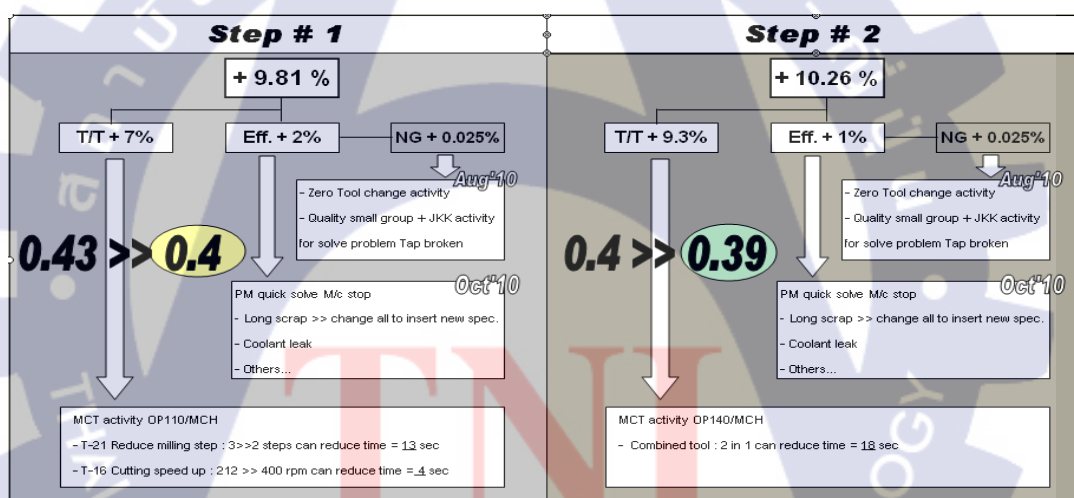
Venue : Side of Knuckle line

Participant :

Management	K.Somchai, K.Sawat
TPS	Jerdrawee, Anant
PD1	Pakorn, Narongchai, K.Wanchalerm, Parichat, Orakarn
QC	K.Pakaranon
PM	K.Siriyot

Description

แนวทางในการปรับปรุงเพื่อให้ได้ Target Productivity up 10%



รูปที่ 3.17 แสดงแนวทางการปรับปรุงเพื่อให้ได้ Productivity up 10% ของไลน์ Knuckle

Step # 1 : Productivity up 9.81%

1. ** T/T up 0.43min -->0.4 min โดยการปรับ Machine Cycle Time ด้วยการลด Step milling จาก 3-2 และ Speed up (รายละเอียด เอกสาร Muda Kaizen list)
2. Eff หรือ O.A up --> PM action อย่างรวดเร็วในการแก้ปัญหา Machine หยุด(รายละเอียด เอกสาร Knuckle O.A)

3. แก้ไขปัญหาด้านคุณภาพ โดย Small Group และ JKK Activity และ ป้องกันการเกิด NG Part จากการเปลี่ยน Tooling โดยการจัดทำ WI ในการเปลี่ยนเป็น Tool by Tool โดยการ Sharing Idea จากประสบการณ์และทักษะของพนักงานที่ทำงานจริง

Step # 2 : Productivity up 10.26%

1. ** T/T up 0.43min -->0.39 min โดยการปรับ Machine Cycle Time ด้วยวิธีการ Combine tool
2. Eff หรือ O.A up --> PM action อย่างรวดเร็วในการแก้ปัญหา Machine หยุด
3. แก้ไขปัญหาด้านคุณภาพ โดย Small Group และ JKK Activity และ ป้องกันการเกิด NG Part จากการเปลี่ยน Tooling โดยการจัดทำ WI ในการเปลี่ยนเป็น Tool by Tool โดยการ Sharing Idea จากประสบการณ์และทักษะของพนักงานที่ทำงานจริง

Zero NG Part Activity (กิจกรรม Zero NG Part from Tool Change)

เนื่องจากมีปัญหา NG part จากการเปลี่ยนTool จึงให้มีการ Revise WI ซึ่งเดิมในการเปลี่ยน Tool จะมีแค่ WI เดียวแต่ใช้ Common กัน เปลี่ยนเป็น Tool by Tool โดยนำพนักงานที่เกี่ยวข้องมา ทำการ Share Idea และความรู้ เพื่อจัดทำเป็น WI ออกมา ซึ่งมีแผนการทำให้ชัดเจน ขณะนี้กำลัง รวบรวมและจะมีการทดลองนำไปใช้ หากใช้ได้จริงจะจัดทำเป็นมาตรฐาน

Policy 2011 Peak Volume Capacity up 10% (by Orakarn, the trainee)

นโยบายการเพิ่มกำลังการผลิตในปี 2011 รวมทั้งการคิดในเรื่องของ Man Power การลดคน หรือเพิ่มคนด้วยเงื่อนไขต่างๆ และเรื่อง Productivity (Unit/Man-Hour)

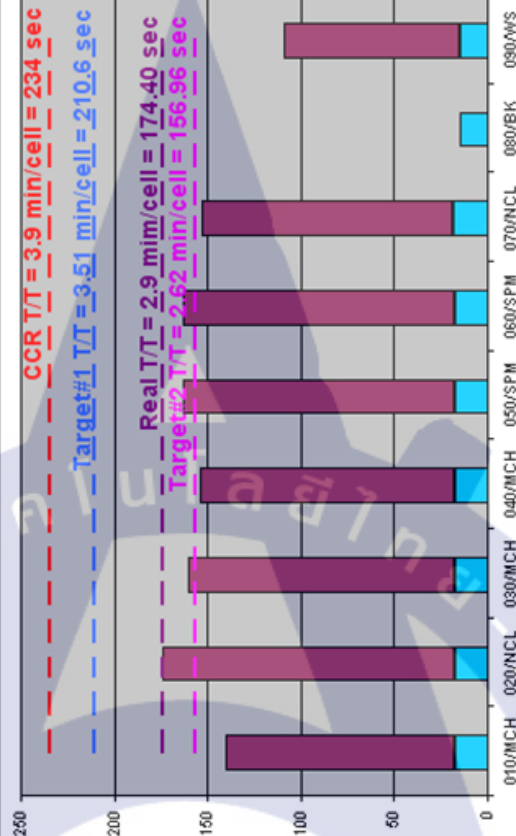


รูปที่ 3.18 แสดงกิจกรรม Follow up Activity of Knuckle 4x4 line

สรุปผลการปรับปรุงไลน์ Differential Case S20 (1 cell)

ตารางที่ 3.6 แสดง Kotei Betsu ของไลน์ Differential Case S20 (1 cell)

Section	Machine Line (Diff case S20)	ตารางเวลาการผลิตของ 1 รอบการทํางาน					ISSUE
MModel	692 N: Diff case S20						
No. & Prod	Detail Of Jobs.	Detail Time On Process					
		Hand	MIC	Total Time			
010/MCH	Both end surface , side gear shaft hole Rough pro	17.00	123.10	140.10			
020/NCL	Pre - finish lathe outer and thrust face	17.00	157.40	174.40			
030/MCH	Machine hole for ring gear seat for bolt and chamfer	17.00	143.40	160.40			
040/MCH	Lock pin hole,service hole finishing R/G setting hol	17.00	136.60	153.60			
050/SPM	To boring back side gear hole [roughly & finish]	17.00	146.40	163.40			
060/SPM	Milling of side gear & pinion installation face	17.00	145.60	162.60			
070/NCL	Round surface end surface finishing	18.00	135.00	153.00			
080/BK	Drilling hole of bolt ass'y R/G & Chamfer	15.00	0.00	15.00			
090/W/S	Washing diff. Case	15.00	93.60	108.60			
Total Time (JCI)		270.28	307.8	578.1			

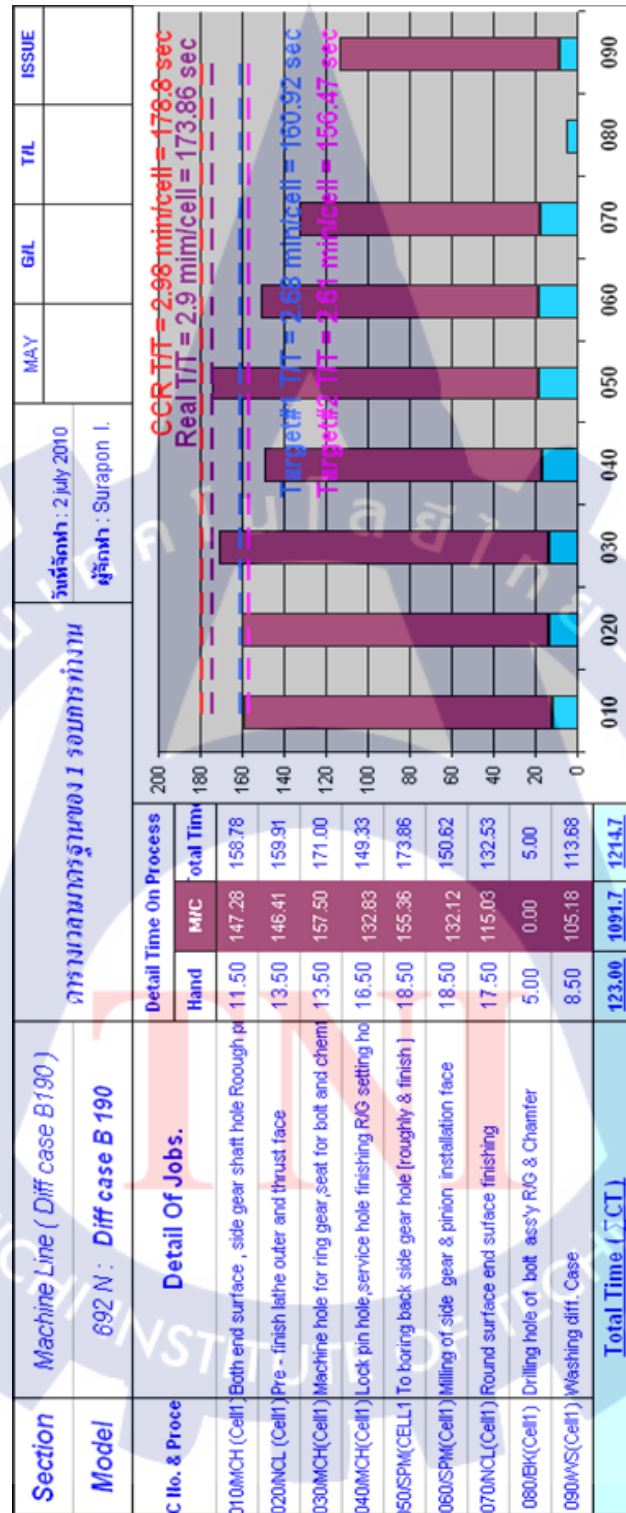


ตารางที่ 3.7 สรุปผลการปรับปรุงกระบวนการผลิตไดโน Differential Case S20 (1cell)

Line Name : Diff Case S20 (1 cell)		Real takt time : 2.90 min 174.40 sec	Target#2 takt time : 2.62 min 156.96 sec (Down 10%)	จำนวน process ที่ต้องปรับปรุง : 4 / 9	
Process ที่ต้องปรับปรุง	เวลาที่ลดลง (sec)	รายละเอียดการปรับปรุง			เวลาที่ลดลง (sec)
OP020	17.44	Lathe outer [rough] NOW T2 feed up ROUGHNESS in process MAX Quality in process not confirm			~11 วินาที
CT = 174.40					
OP030	3.44	Combine drill ø 12.5 mm drill reduce 1 item cutting condition up			OK
CT = 160.40					
OP050	6.44	Balance process to op 040 combine tool ø 20.52 finish shaft hole			OK
CT = 163.40					
OP060	5.64				OK
CT = 162.60					
		T/T can adjust is 163.40			

สรุปผลการปรับปรุงไลน์ Differential Case B190 (1 cell)

ตารางที่ 3.8 แสดง Kotai Betsu ของไลน์ Differential Case B190 (1 cell)



ตารางที่ 3.9 สรุปผลการปรับปรุงกระบวนการผลิตไลน์ Differential Case B190 (1cell)

Line Name : Diff Case B190 (1 cell)		Real takt time : 2.90 min 173.86 sec	Target#2 takt time : 2.61 min 156.47 sec (Down 10%)	จำนวน process ที่ต้องปรับปรุง : 4 / 9	
Process ที่ต้องปรับปรุง	เวลาที่ลดลง (sec)	รายละเอียดการปรับปรุง		เวลาที่ลดได้ (sec)	หมายเหตุ
OP010 CT = 158.78	2.31	OK		OK	←
OP020 CT = 159.91	3.44				
OP030 CT = 171	14.53	Combine drill ø 11.5 mm drill reduce 2 item cutting condition up สามารถลด MCT จาก 157.5 วินาที เหลือ 128.5 วินาที		~ 29 วินาที	T/T can adjust is 159.91
OP050 CT = 173.86	17.39	Balance process to op 040 combine tool ø 18 finish shaft hole		N/A	→

สรุปผลการปรับปรุงไลน์ Differential Case B200 #2 (1 cell)

ตารางที่ 3.10 แสดง Kotei Betsu ของไลน์ Differential Case B200#2 (1 cell)

Section	Machine Line (Diff case B200A)	การวางแผนมาตรฐานของ 1 รอบการทำงาน			MGL.	G/L	T/L	ISSUE
Model	692 N : Diff case B200A #2				วันที่จัดทำ : 2 July 2010			
					ผู้จัดทำ : SURAPON I.			
M/C Ilo. Process	Detail Of Jobs.	Detail Time On Process						
		Hand	M/C	Total Time				
010/MCH	Both end surface , side gear shaft hole Ro	17.00	174.95	191.95				
020/NCL	Pre - finish lathe outer and thrust face	17.00	150.00	167.00				
030/MCH	Machine hole for ring gear seat for bolt and	17.00	173.60	190.60				
040/MCH	Lock pin hole, service hole finishing R/G set	17.00	153.40	170.40				
050/SPM	To boring back side gear hole (roughly & fin	17.00	162.10	179.10				
060/SPM	Milling of side gear & pinion installation fac	17.00	148.00	165.00				
070/NCL	Round surface end surface finishing	18.00	120.70	138.70				
080/BK	Drilling hole of bolt ass'y R/G & Chamfer	15.00	0.00	15.00				
090/W/S	Washing diff. Case	15.00	119.60	134.60				
Total Time (ΣCT)		150.00	1202.4	1352.4				

ตารางที่ 3.11 สรุปผลการปรับปรุงกระบวนการผลิตไลน์ Differential Case B200#2 (1cell)

Line Name : Diff Case B200 #2 (1 cell)				จำนวน process ที่ต้องปรับปรุง : 3 / 9	
Real takt time : 3.19 min 191.95 sec (Down 10%)		Target#1 takt time : 2.88 min 172.76 sec			
Process ที่ต้องปรับปรุง	เวลาที่ลดลง (sec)	รายละเอียดการปรับปรุง		เวลาที่ลดได้ (sec)	หมายเหตุ
OP010 CT = 191.95	19.19	PROBLEM NOW MILLING TOOL _ LONG MCT improvement other tool in process cutting condition up		~ 9.27 วินาที	↑
OP030 CT = 190.60	17.84	Combine drill ø 11.5 mm reduce drill 2 item cutting condition up		~ 29 วินาที	
OP050 CT = 179.10	6.34	Combine drill ø 11.5 mm drill reduce 2 item cutting condition up		N/A	
					T/T can adjust is 170.40

สรุปผลการปรับปรุงไลน์ Differential Case B200 #1

ตารางที่ 3.12 แสดง Kotei Betsu ของไลน์ Differential Case B200#1

Section	Machine Line (Diff B-200)	ตารางเวลามาตรฐานของ 1 รอบการทำงาน					วันที่จัดทำ : 2 July 2010	MGL	GL	TL	ISSUE
Model	692 N : Diff case B200A #1						ผู้จัดทำ : Surapon I.				
No. & Pro	Detail Of Jobs.	Detail Time On Process			CCR T/T (Real T/T) = 0.9 min = 54.88 sec Target#1 T/T (Target#2 T/T) = 0.82 min = 49.39 sec						
		Head (A)	MIC	Total Time							
010MCH	Both End Surface , Side Gear Shaft Hole Rough Proc	2.65	51.43	54.08							
020MCH	Process For Round Surface , Rough End Surface Pre Setting	2.18	49.16	51.34							
030MCH	Drilling R/G Hole & Chamfer Hole (Fine)	2.00	52.89	54.89							
035MCH	Lock Pin Hole , Service Hole (Finishing)	5.78	48.56	54.34							
045MCH	Lock Pin Hole , Service Hole (Finishing)	5.62	92.25	97.87							
040MCH	Lock Pin Hole , Service Hole (Finishing)	5.14	79.12	84.26							
Total : 040MCH		5.39	42.94	48.32							
050/SPM	To Boring Back Side Gear Hole (Roughly)	1.36	47.89	49.25							
052/SPM	To Boring Back Side Gear Hole (Finish)	4.09	43.44	47.53							
058/SPM	Drilling Ring Gear Assy Hole	5.72	47.91	53.63							
060/SPM	Chamfer And Facing Of Ring Gear Hole	1.62	52.04	53.66							
070/SPM	Drilling Pinion Shaft Hole	1.98	50.60	52.58							
080/SPM	Facing Side Gear Installation Hole	3.29	81.84	85.13							
085/SPM	Facing Side Gear Installation Hole	5.36	87.60	92.96							
Total 080/SPM		4.32	42.36	46.68							
090/SPM	Facing Pinion Installation Face	3.20	86.63	89.83							
095/SPM	Facing Pinion Installation Face	5.32	94.97	100.29							
Total 090/SPM		4.26	45.15	49.41							
100/SPM	Drilling Lock Pin Hole	1.80	48.77	50.57							
110/SPM	Finish Side Gear And Pinion Installation Face	1.55	0.00	1.55							
120MWS	Washing	2.50	48.83	52.33							
Total Time (TCT)		47.49	672.86	720.35							

ตารางที่ 3.13 สรุปผลการปรับปรุงกระบวนการผลิตไลน์ Differential Case B200#1

Line Name - Diff Case B200 #1		Real fakt time - 0.90 min 54.88 sec	Target#1 fakt time - 0.82 min 49.39 sec (Down 10%)	จำนวน process ที่ลดลงไว้กี่โรง - 9/15
Process ที่ต้องปรับปรุง	เวลาที่ลดลง (sec)	รายละเอียดการปรับปรุง		เวลาที่เหลือ (sec)
OP010	4.69	Can't adjust แบ่งยอดไปไลน์#2 กด T/T ไลน์#2		
OP020	1.95			
OP030	5.49			
OP035	4.95			
OP058	4.24			
OP060	4.27			
OP070	3.19			
OP100	1.18			
OP120	2.94			

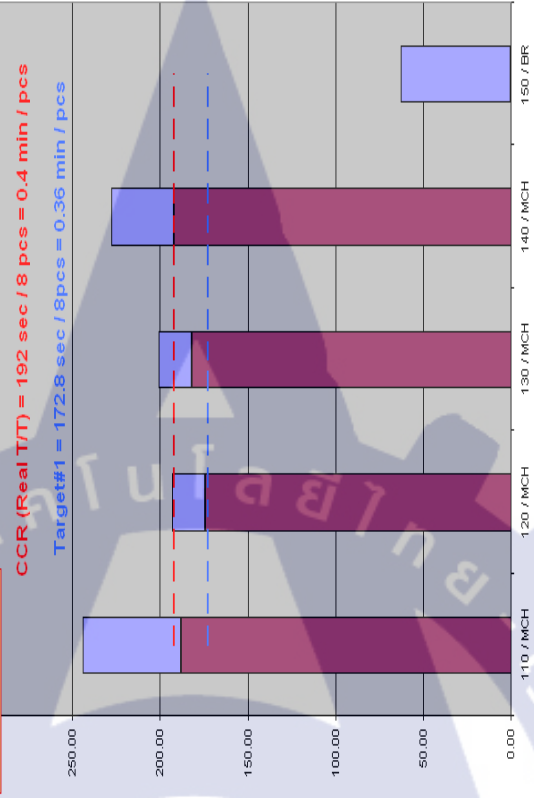
สรุปผลการปรับปรุงไลน์ Knuckle 4x4

ตารางที่ 3.14 แสดง Kotei Betsu ของไลน์ Knuckle 4x4

Section Model		Machine Line (Knuckle)		การรวมเวลาจริงของโรงงาน		MCL		G/L		Y/L		ISSUE	
MC No.2		692 N: Knuckle 4x4		Detail Time On Process		Hand		MC		MC		MC	
Process		Detail Of Jobs		MC		Hand		MC		MC		MC	
110 / MCH		Milling Of Bearing Installation Face & Machining Datum Face		195.00	56.00	195.00	56.00	195.00	56.00	195.00	56.00	195.00	56.00
120 / MCH		Burr finishing		182.00	19.19	182.00	19.19	182.00	19.19	182.00	19.19	182.00	19.19
130 / MCH		Lower B/J Attachment Assembly hole		182.00	18.70	182.00	18.70	182.00	18.70	182.00	18.70	182.00	18.70
140 / MCH		Stabilizer, ABS Sensor brake hole BKT, ABS		107.00	35.47	107.00	35.47	107.00	35.47	107.00	35.47	107.00	35.47
150 / BR		Burr finishing		0.00	62.50	0.00	62.50	0.00	62.50	0.00	62.50	0.00	62.50
110 / MCH		Milling Of Bearing Installation Face & Machining Datum Face		185.00	56.00	185.00	56.00	185.00	56.00	185.00	56.00	185.00	56.00
120 / MCH		Tapping Of Oil Seal, Caliper Tirod B/J Installation Face		173.00	19.00	173.00	19.00	173.00	19.00	173.00	19.00	173.00	19.00
130 / MCH		Burr finishing		182.00	18.70	182.00	18.70	182.00	18.70	182.00	18.70	182.00	18.70
140 / MCH		Stabilizer, ABS Sensor brake hole BKT, ABS		105.00	37.00	105.00	37.00	105.00	37.00	105.00	37.00	105.00	37.00
150 / BR		Burr finishing		0.00	64.00	0.00	64.00	0.00	64.00	0.00	64.00	0.00	64.00
110 / MCH		Milling Of Bearing Installation Face & Machining Datum Face		188.00	56.00	188.00	56.00	188.00	56.00	188.00	56.00	188.00	56.00
120 / MCH		Tapping Of Oil Seal, Caliper Tirod B/J Installation Face		174.00	19.19	174.00	19.19	174.00	19.19	174.00	19.19	174.00	19.19
130 / MCH		Lower B/J Attachment Assembly hole		182.00	18.70	182.00	18.70	182.00	18.70	182.00	18.70	182.00	18.70
140 / MCH		Stabilizer, ABS Sensor brake hole BKT, ABS		105.00	37.00	105.00	37.00	105.00	37.00	105.00	37.00	105.00	37.00
150 / BR		Burr finishing		0.00	62.50	0.00	62.50	0.00	62.50	0.00	62.50	0.00	62.50
110 / MCH		Milling Of Bearing Installation Face & Machining Datum Face		187.00	56.00	187.00	56.00	187.00	56.00	187.00	56.00	187.00	56.00
120 / MCH		Tapping Of Oil Seal, Caliper Tirod B/J Installation Face		175.00	19.19	175.00	19.19	175.00	19.19	175.00	19.19	175.00	19.19
130 / MCH		Lower B/J Attachment Assembly hole		183.00	18.70	183.00	18.70	183.00	18.70	183.00	18.70	183.00	18.70
140 / MCH		Stabilizer, ABS Sensor brake hole BKT, ABS		105.00	35.47	105.00	35.47	105.00	35.47	105.00	35.47	105.00	35.47
150 / BR		Burr finishing		0.00	62.50	0.00	62.50	0.00	62.50	0.00	62.50	0.00	62.50
110 / MCH		Milling Of Bearing Installation Face & Machining Datum Face		182.00	56.00	182.00	56.00	182.00	56.00	182.00	56.00	182.00	56.00
120 / MCH		Tapping Of Oil Seal, Caliper Tirod B/J Installation Face		173.00	19.19	173.00	19.19	173.00	19.19	173.00	19.19	173.00	19.19
130 / MCH		Lower B/J Attachment Assembly hole		182.00	18.70	182.00	18.70	182.00	18.70	182.00	18.70	182.00	18.70
140 / MCH		Stabilizer, ABS Sensor brake hole BKT, ABS		109.00	35.47	109.00	35.47	109.00	35.47	109.00	35.47	109.00	35.47
150 / BR		Burr finishing		0.00	62.50	0.00	62.50	0.00	62.50	0.00	62.50	0.00	62.50
110 / MCH		Milling Of Bearing Installation Face & Machining Datum Face		187.00	56.00	187.00	56.00	187.00	56.00	187.00	56.00	187.00	56.00
120 / MCH		Tapping Of Oil Seal, Caliper Tirod B/J Installation Face		182.00	19.19	182.00	19.19	182.00	19.19	182.00	19.19	182.00	19.19
130 / MCH		Lower B/J Attachment Assembly hole		182.00	18.70	182.00	18.70	182.00	18.70	182.00	18.70	182.00	18.70
140 / MCH		Stabilizer, ABS Sensor brake hole BKT, ABS		174.00	35.47	174.00	35.47	174.00	35.47	174.00	35.47	174.00	35.47
150 / BR		Burr finishing		0.00	62.50	0.00	62.50	0.00	62.50	0.00	62.50	0.00	62.50
110 / MCH		Milling Of Bearing Installation Face & Machining Datum Face		185.00	56.00	185.00	56.00	185.00	56.00	185.00	56.00	185.00	56.00
120 / MCH		Tapping Of Oil Seal, Caliper Tirod B/J Installation Face		174.00	19.19	174.00	19.19	174.00	19.19	174.00	19.19	174.00	19.19
130 / MCH		Lower B/J Attachment Assembly hole		192.00	18.70	192.00	18.70	192.00	18.70	192.00	18.70	192.00	18.70
140 / MCH		Stabilizer, ABS Sensor brake hole BKT, ABS		105.00	35.47	105.00	35.47	105.00	35.47	105.00	35.47	105.00	35.47
150 / BR		Burr finishing		0.00	62.50	0.00	62.50	0.00	62.50	0.00	62.50	0.00	62.50
110 / MCH		Milling Of Bearing Installation Face & Machining Datum Face		188.00	56.00	188.00	56.00	188.00	56.00	188.00	56.00	188.00	56.00
120 / MCH		Tapping Of Oil Seal, Caliper Tirod B/J Installation Face		178.00	19.19	178.00	19.19	178.00	19.19	178.00	19.19	178.00	19.19
130 / MCH		Lower B/J Attachment Assembly hole		181.00	18.70	181.00	18.70	181.00	18.70	181.00	18.70	181.00	18.70
140 / MCH		Stabilizer, ABS Sensor brake hole BKT, ABS		174.00	35.47	174.00	35.47	174.00	35.47	174.00	35.47	174.00	35.47
150 / BR		Burr finishing		0.00	62.50	0.00	62.50	0.00	62.50	0.00	62.50	0.00	62.50
Total Time (TGT)				5539.0	1539.02	7098.02							

Graph Data From Longest Process at Cell # 3

CCR (Real T/T) = 192 sec / 8 pcs = 0.4 min / pcs
Target#1 = 172.8 sec / 8pcs = 0.36 min / pcs



สรุปผลการปรับปรุงไลน์ Front Hub 4x2

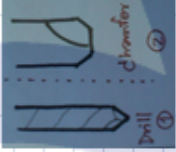
ตารางที่ 3.16 แสดง Kotei Betsu ของไลน์ Front Hub 4x2

Section		Machine Line (Hub 4x2#2)			ตารางเวลามาตรฐานของ 1 รอบการทำงาน				T/L		ISSUE	
Model		692N : HUB FRONT AXLE 4X2			วันที่จัดทำ : 10/11/07				MGL		G/L	
No. & Proc	Detail Of Jobs.	Inspection	Detail Time On Process			Hand	M/C	Total Time				
110/ADCM	Drilling of center , and Turning of inner Attach Sh				4.02	34.06	38.08					
120/NCL [A]	Turning of outer side and inner side	↑	5.00	68.66	73.66							
120/NCL [B]	Turning of outer side and inner side		5.00	69.23	74.23							
120/Total	Turning of outer side and inner side		5.00	34.47	39.47							
130/EH - 14	Induction hardening and tempering	↑	6.00	33.54	39.54							
150/NCL [A]	Finish turning	↑	6.00	68.28	74.28							
150/NCL [B]	Finish turning		6.00	68.64	74.64							
150/Total	Finish turning		6.00	34.23	40.23							
160/GY	Grinding of O/S	↑	6.00	39.86	45.86							
170/MGI	Magna flux		7.00	11.84	18.84							
180/NCV [A]	Drilling and chamfer of hub bolt holes	↑	7.00	59.91	66.91							
180/NCV [B]	Drilling and chamfer of hub bolt holes		7.00	60.15	67.15							
180/Total	Drilling and chamfer of hub bolt holes		7.00	30.02	37.02							
190/SPM	Grooving cutter		7.00	10.06	17.06							
200/WS	Washing	↑	8.00	19.26	27.26							
200/Air blow	Air Blow											
210/PA	Painting	↑	5.00	35.00	40.00							
220/PH	Drying		4.00	4.06	8.06							
230/PP	Press in hub bolt		9.00	13.18	22.18							
240/HS	Checking the run-out	↑	14.81	17.80	32.61							
Total Time (ΣCT)			88.83	317.40	406.23							

ตารางที่ 3.17 สรุปผลการปรับปรุงกระบวนการผลิตไลน์ Front Hub 4x2

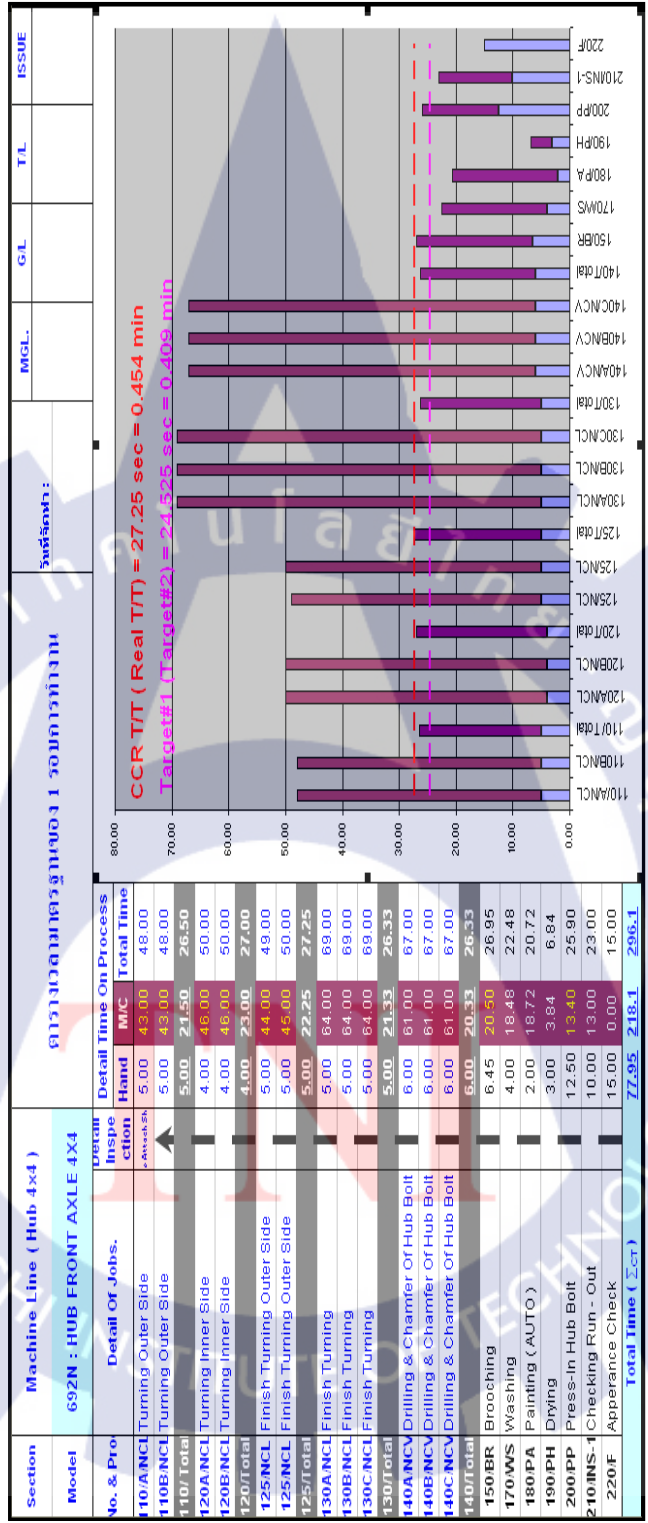
Line Name - Front Hub 4x2	Real takt time - 0.67 min 40.23 sec	Target takt time - 0.60 min 36.21 sec (Down 10%)	จำนวน process ที่ต้องปรับปรุง - 7 / 13
Process ที่ต้องปรับปรุง	เวลาที่ลดลง (sec)	รายละเอียดการปรับปรุง	เวลาที่ลดลง (sec)
OP110 CT = 34.06	1.87	 Change Spec. to insert type - Reduce tool change time - Cost down Nov10	~5.3 วินาที
OP0120 CT = 68	5.58	1. ปรับจูน Hub 4x2 เหลือผลิตเพียง 1 โหล จึงไม่จำเป็นต้อง max cell คิงสไลด์ (Identify Auto) 2. MCT ลดจาก 68 วินาที เหลือ 66 วินาที 3. ติดตั้งประตู Auto สลเวลาเมื่อ สรุป 10 โหล Hand call	~4 วินาที
OP130-140 CT = 33.54	3.33	1. ปรับ speed movement ของชุด clamp และราง slide 2. ติดตั้งประตู Auto สลเวลาเมื่อ - Hand time ลดจาก 6 วินาที เหลือ 4 วินาที	N/A
OP0150 CT = 34.23	8.04	1. Feed up T-09 Outer flange สลได้ 1 วินาที 2. ติดตั้งประตู Auto สลเวลาเมื่อ - Hand time ลดจาก 6 วินาที เหลือ 4 วินาที	~3 วินาที
			↑
			↓
			T/T can adjustis 38.73 sec

ตารางที่ 3.17 สรุปผลการปรับปรุงกระบวนการผลิตไลน์ Front Hub 4x2 (ต่อ)

Line Name : Front Hub 4x2		Real takt time : 0.67 min 40.23 sec	Target#1 takt time : 0.60 min 36.21 sec (Down 10%)	จำนวน process ที่ต้องปรับปรุง : 7 / 13		
Process ที่ต้องปรับปรุง	เวลาที่ลดลง (sec)	รายละเอียดการปรับปรุง		เวลาที่ลดได้ (sec)	หมายเหตุ	
OP160 CT = 39.86	9.65	1. ปรับ feed 140% 2. ตั้งตั้งประตูด Auto ลดเวลามือ - Hand time ลดจาก 6 วินาที เหลือ 4 วินาที		N/A		
OP0180 CT = 30.02	1.62	Combined tool - Drill+Chamfer  		~ 10 วินาที	T/T can adjustis 38.73 sec	
OP210 CT = 40	3.79	ปรับลดเวลาอบการ paint ลง - MCT ลดจาก 35 วินาที เหลือ 31 วินาที 		~ 4 วินาที		

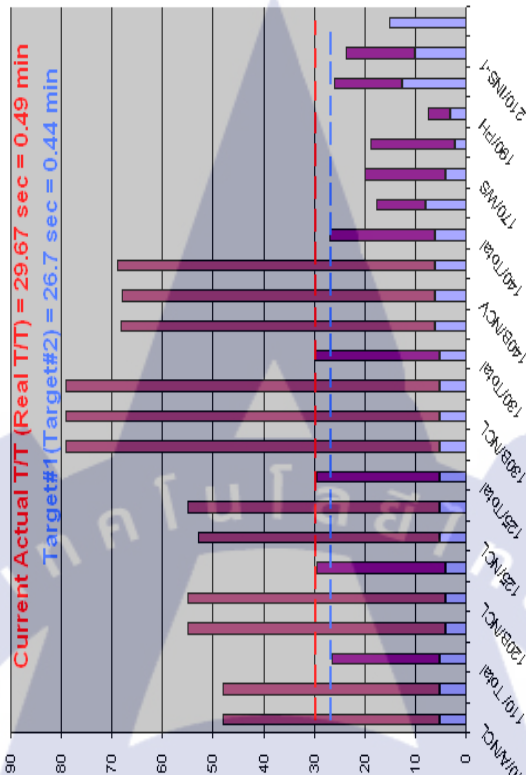
สรุปผลการปรับปรุงไลน์ Front Hub 4x4 & 2x4

ตารางที่ 3.18 แสดง Kotei Betsu ของไลน์ Front Hub 4x4

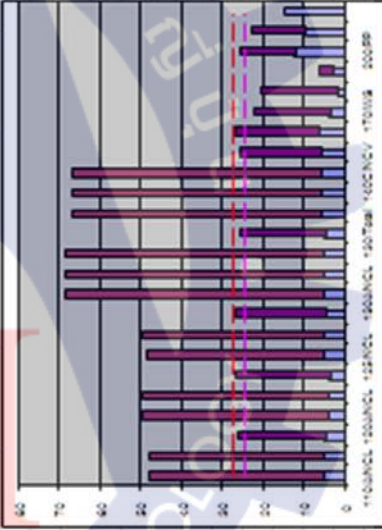
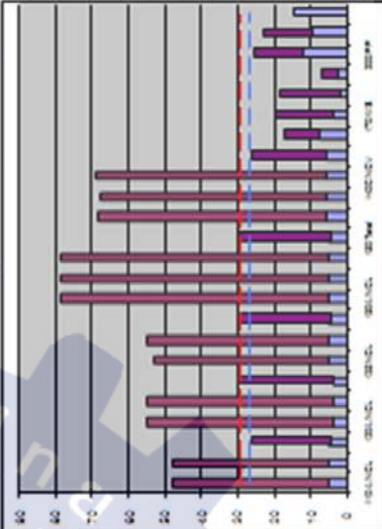


ตารางที่ 3.19 แสดง Kotei Betsu ของไลน์ Front Hub 2x4

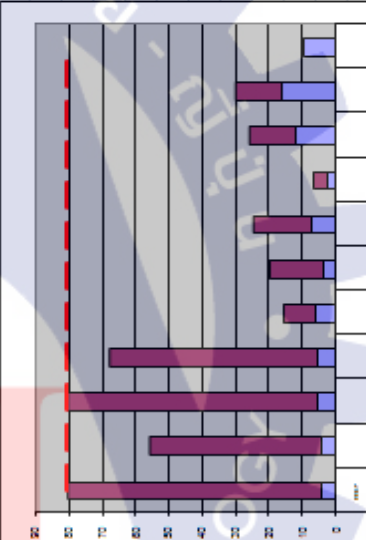
Section	Machine Line (Hub 2x4)				การวางแผนการดำเนินงาน				T/L	ISSUE
Model	92N : HUB FRONT AXLE 2X4 (Prerunner)				วันที่จัดทำ :				G/L	
No. & Prod	Detail Of Jobs.				Inspection & Attach Sh.				Hand	
110A/NCL	Turning Outer Side							5.00	43.00	48.00
110B/NCL	Turning Outer Side							5.00	43.00	48.00
110F Total								5.00	21.50	26.50
120A/NCL	Turning Inner Side							4.00	51.00	55.00
120B/NCL	Turning Inner Side							4.00	51.00	55.00
120F Total								4.00	25.50	29.50
125A/NCL	Finish Turning Outer Side							5.00	48.00	53.00
125B/NCL	Finish Turning Outer Side							5.00	50.00	55.00
125F Total								5.00	24.50	29.50
130A/NCL	Finish Turning							5.00	74.00	79.00
130B/NCL	Finish Turning							5.00	74.00	79.00
130C/NCL	Finish Turning							5.00	74.00	79.00
130F Total								5.00	24.67	29.67
140A/MCV	Drilling & Chamfer Of Hub Bolt Hole							6.00	62.28	68.28
140B/MCV	Drilling & Chamfer Of Hub Bolt Hole							6.00	61.99	67.99
140C/MCV	Drilling & Chamfer Of Hub Bolt Hole							6.00	62.98	68.98
140F Total								6.00	20.81	26.81
160/SPM	Grooving							8.00	9.70	17.70
170/WS	Washing							4.00	16.05	20.05
180/PA	Painting							2.00	16.87	18.87
190/PH	Drying							3.00	4.36	7.36
200/PP	Press-In Hub Bolt							12.50	13.46	25.96
210/HIS-1	Checking Run - Out							10.00	13.69	23.69
220/F	Appearance Check							15.00	0.00	15.00
Total Time (ECT)									79.50	214.60 294.10



ตารางที่ 3.20 สรุปผลการปรับปรุงกระบวนการผลิตไลน์ Front Hub 4x4

Line Name : Front Hub 4x4	Real takt time : 0.475 min 38.50 sec	Target#1 takt time : 0.43 min 25.80 sec (Down 10%)	จำนวน process ที่ต้องปรับปรุง :
Process ที่ต้องปรับปรุง	เวลาที่ลดลง (sec)	รายละเอียดการปรับปรุง	
		การปรับลด Takt time เฉลี่ย ของไลน์ 4x4 ค่อนข้างยาก เนื่องจากมีหลาย process ทั่วทั้งเวลาที่ใช้ก็ค่อนข้างต่ำอยู่แล้ว จึงปรับปรุงให้รุ่น Prerunner สามารถผลิตที่ไลน์ Hub 4x2 #1 ได้ด้วยการปรับปรุงให้ Jig ของไลน์ 4x2 สามารถผลิตรุ่น Prerunner ได้ด้วย และในไลน์ Hub 4x4 ก็ผลิตทั้ง 2 รุ่นเช่นเดิม แต่เน้นผลิตรุ่น 4x4 เป็นหลัก กำลังการผลิตที่เหลือจาก 4x4 ก็นำมาผลิตรุ่น 2x4 จนเต็มกำลัง แล้วค่อยลดยอดของ 2x4 มาผลิตในไลน์ Hub 4x2 #1 เช่นเดียวกันกับไลน์ 4x2 #2 หากไม่สามารถผลิต 4x2 ได้ตามยอด ก็ให้ตัดยอดมาผลิตที่ไลน์ Hub 4x2 #1 การปรับปรุงไลน์เช่นนี้จะทำให้สามารถรองรับยอดการผลิตที่สูงขึ้นของ Hub ได้	เวลาที่ลดลง (sec)
		 Hub 4x4	 Hub 2x4 (one number) เช่น

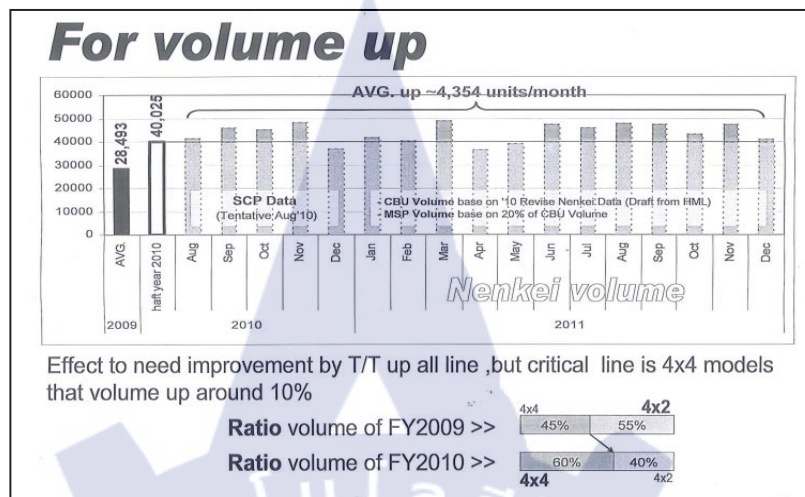
ตารางที่ 3.20 สรุปผลการปรับปรุงกระบวนการผลิตไลน์ Front Hub 4x4 (ต่อ)

Line Name : FrontHub 4x4		Real takt time : 0.475 min 28.50 sec	Target#1 takt time : 0.43 min (Down 10%) 25.80 sec	จำนวน process ที่ต้องปรับปรุง :																
Process ที่ต้องปรับปรุง	เวลาที่ลดลง (sec)	รายละเอียดการปรับปรุง		เวลาที่ลดได้ (sec)																
		โดยในไลน์ใหม่ 4x2 #1 Takt time ของ 4x2 และ Prerunner เท่ากับ 0.85 นาที และ 1.35 นาที ตามลำดับ และในไลน์ Hub 4x4 ใช้ Takt time เท่ากับ 0.454 นาที เท่าเดิม																		
		Hub 2x4 : ด้วย Takt time 1.35 สามารถ support ยอดการผลิตที่ O.T. Max ได้ประมาณ 21,000 ชิ้น																		
		 <table><caption>Forecast information</caption><tr><th></th><th>Sep-10</th><th>Oct-10</th><th>Nov-10</th></tr><tr><td>Hub 2x4</td><td>20274</td><td>20128</td><td>25070</td></tr><tr><td>T/T = 1.35</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>O.T. Max</td><td></td><td></td><td>-3398</td></tr></table>			Sep-10	Oct-10	Nov-10	Hub 2x4	20274	20128	25070	T/T = 1.35				O.T. Max			-3398	
	Sep-10	Oct-10	Nov-10																	
Hub 2x4	20274	20128	25070																	
T/T = 1.35																				
O.T. Max			-3398																	

ตารางที่ 3.21 สรุปการประเมินผลปรับปรุงลด Takt Time 10% ของ Maru M

No.	Department	Remark	Target #1 T/T 10% down from CCR T/T (min / sec)	EVA.	Target #2 T/T 10% down from Real T/T (min / sec)	EVA.
	Line Name					
1	Diff. Case S20 (1 cell)	T/T can adjust is 163.40 sec	3.51 / 210.6	○	2.62 / 156.96	×
2	Diff. Case B190 (1cell)	T/T can adjust is 159.91 sec	2.68 / 160.92	○	2.61 / 156.47	×
3	Diff. Case B200A #1	Can not adjust	0.82 / 49.39	×	0.82 / 49.39 same as Target #1	×
4	Diff. Case B200A #2	T/T can adjust is 170.40 sec	2.88 / 172.76	○	2.88 / 172.76 same as Target #1	○
5	Knuckle 4x4	T/T can adjust is 188 sec	0.36 / 172.80	×	0.36 / 172.80 same as Target #1	×
6	Fr. HUB 4x2 #2	T/T can adjust is 38.73 sec	0.6 / 36.21	×	0.6 / 36.21 same as Target #1	×
7	Fr. HUB 4x4 & Prerunner	TPS ปรับปรุงไลน์ Hub 4x2 #1 เพื่อรองรับการผลิตที่เพิ่มขึ้น	0.43 / 25.80	×	0.43 / 25.80 same as Target #1	×

3.5 การวิเคราะห์กำลังการผลิตเปรียบเทียบกับยอดสั่งผลิต



รูปที่ 3.19 แสดงยอดการสั่งผลิตล่วงหน้า ตั้งแต่เดือนกันยายน ปี53 ถึงเดือนพฤษภาคม ปี54

เนื่องจากยอดการผลิตที่เพิ่มขึ้น จึงทำการวิเคราะห์ในแต่ละไลน์ว่า หากใช้ Takt Time ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน จะสามารถรองรับการผลิตที่เพิ่มขึ้นได้หรือไม่ ถ้าไม่ได้ต้องทำอะไร

หลักในการวิเคราะห์

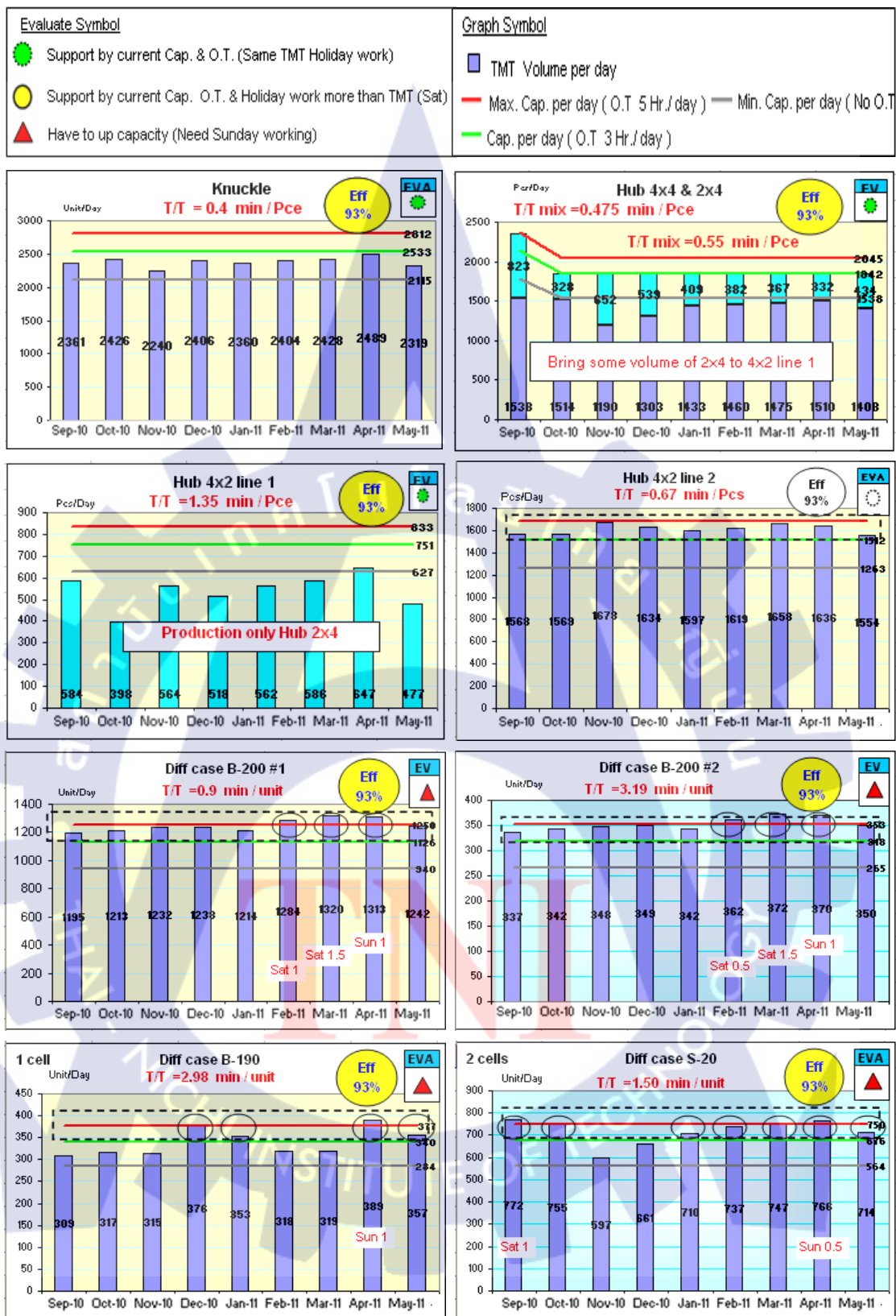
1. จากยอดสั่งผลิตตั้งต้น ให้ตัดยอดที่เกินจากการทำงานล่วงเวลา 3 ชั่วโมงออก (O.T 3 hrs.)
2. หาวิธีปรับปรุงลด Takt Time ที่สามารถรองรับยอดการผลิตได้ทั้งหมด พิจารณาที่ O.T 3 hrs.
3. ถ้ายังไม่สามารถปรับปรุงลด Takt Time ได้ ให้ค้นหาวิธีปรับปรุงอื่นๆ เช่น การเดินสลับเซลล์ (Switch cell) พร้อมระบุ Takt Time ที่ต้องใช้

ตารางที่ 3.22 แสดงจำนวนวันทำงาน เดือนกันยายน ปี53 ถึงเดือนพฤษภาคม ปี54

***Remark**

- This capacity graph already included TMT holiday work from Sep'10 - Dec'10 based on SCP and for Jan'11 - May'11 based on TMT draft plan
- Volume from Sep'10 - Dec'10 based on SCP data ,Jan'11 - May'10 based on 10RAP data
- HMMT normal working Day =TMT normal working day + TMT holiday work

Month	Sep-10	Oct-10	Nov-10	Dec-10	Jan-11	Feb-11	Mar-11	Apr-11	May-11
TMT Normal working day	22	20	23	18	20	19	23	18	20
TMT Holiday work	2.5	4	1.5	1.5	2	2	1.5	1	2
HMMT working day	24.5	24	24.5	19.5	22	21	24.5	19	22



รูปที่ 3.20 แสดงยอดการสั่งผลิตของ Maru M ตั้งแต่เดือนกันยายน ปี53 ถึงเดือนพฤษภาคม ปี54

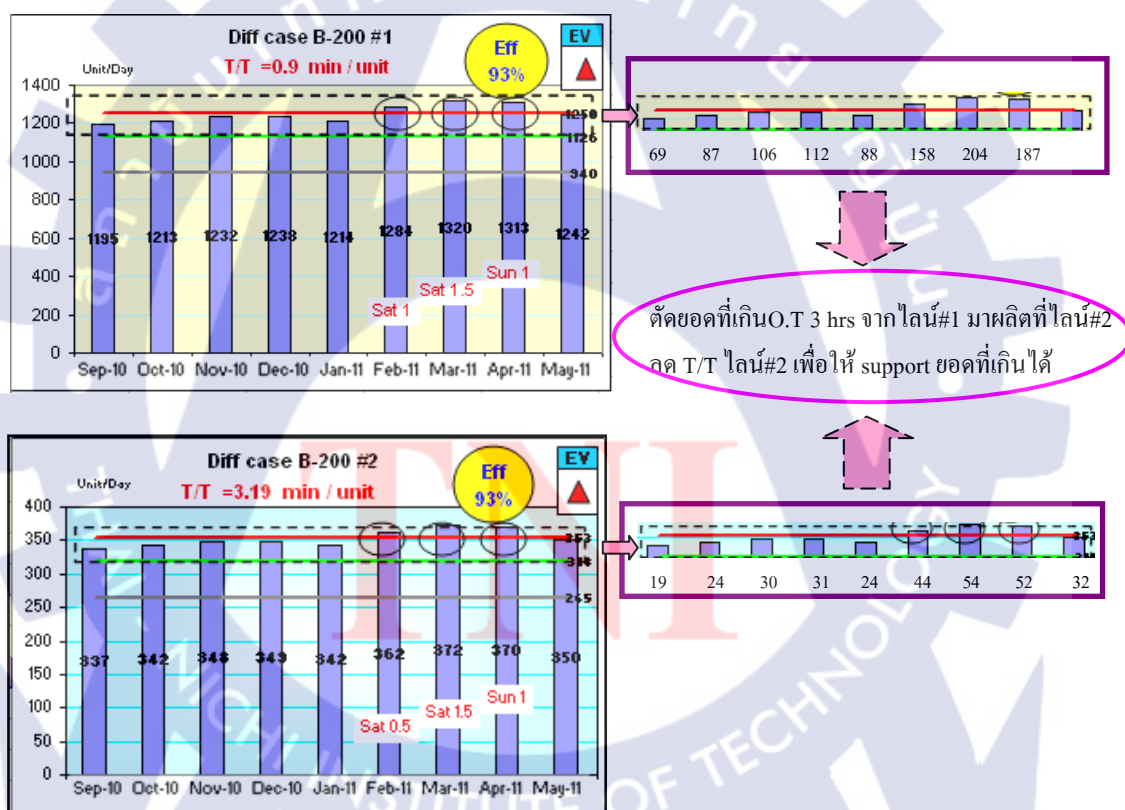
จากภาพที่ 3.20 อธิบายได้ว่าไลน์ที่สามารถรองรับยอดสั่งผลิต โดยใช้ Takt Time ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันได้ คือ Knuckle, Hub 4x4 และ Hub 4x2

ไลน์ที่ไม่สามารถรองรับยอดการผลิตได้ คือ Differential Case B200, B190 และ S20 โดยมีแนวทางแก้ไข ดังต่อไปนี้

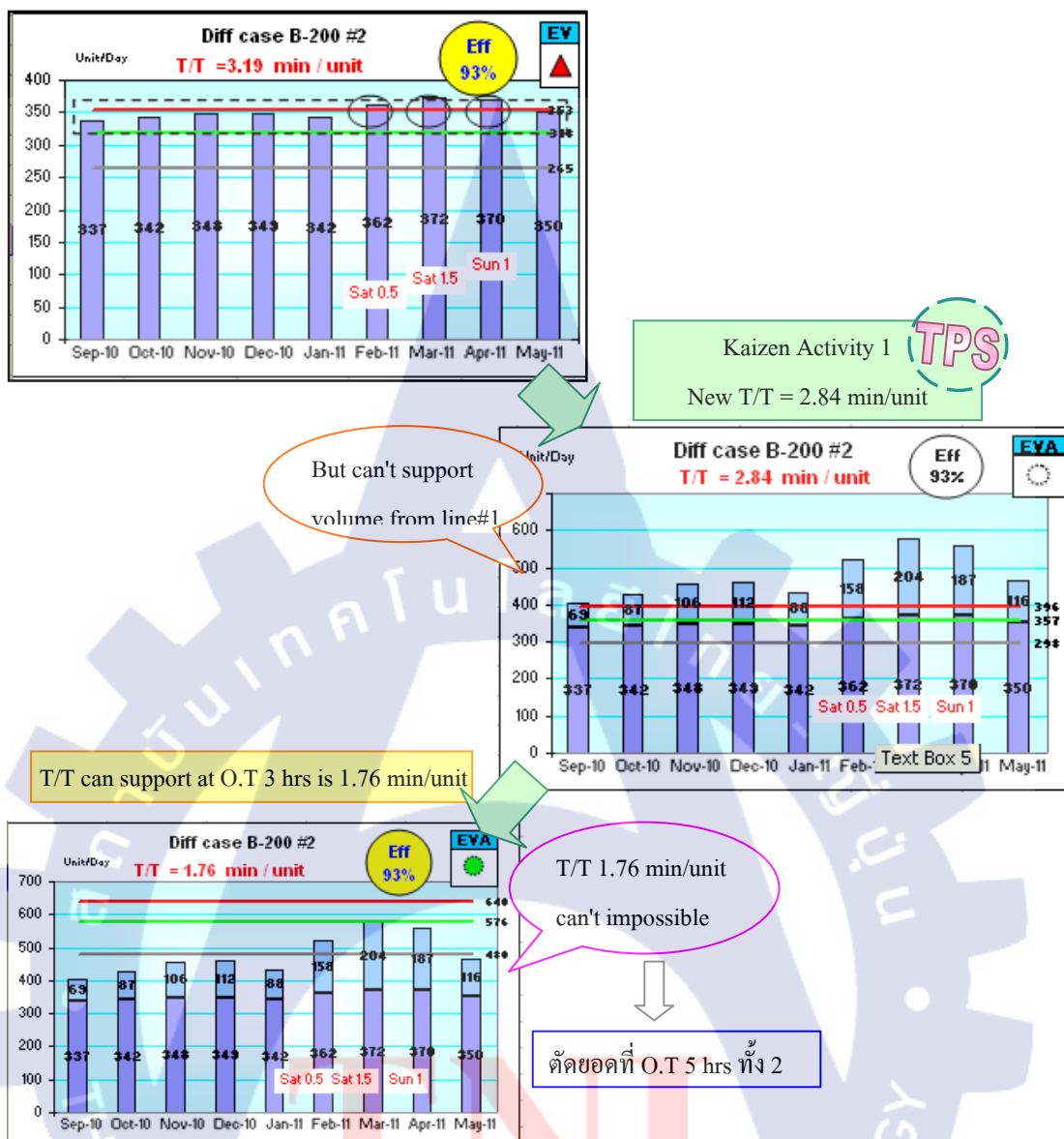
Differential Case B200 #1 / #2

เนื่องจากไลน์ 2 ประกอบด้วย 2 เซลล์ แต่ปัจจุบันเดินไลน์เพียง 1 เซลล์เท่านั้น เนื่องจากอีกเซลล์อยู่ในระหว่างการปรับปรุง จึงวิเคราะห์แบ่งเป็น 2 กรณี คือ ไลน์ 2 เดิน 1 เซลล์ กับ เดิน 2 เซลล์

กรณีที่ 1 Line #2 เดิน 1 cell & Kaizen activity ลด Takt Time



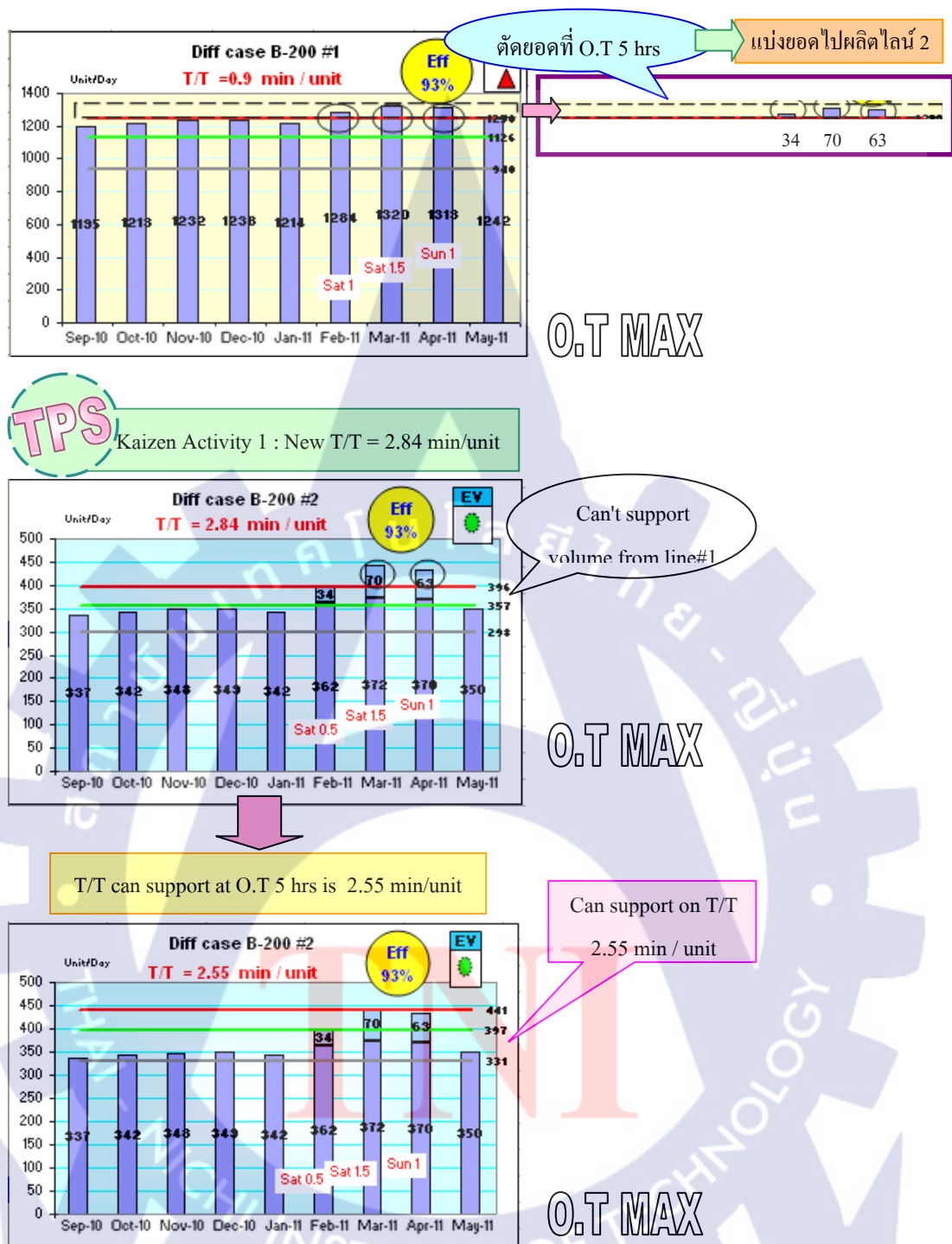
รูปที่ 3.21 แสดงการตัดยอดการผลิตที่เกินจากการทำงานล่วงเวลา 3 ชั่วโมง ไลน์ B200 #1 / #2



รูปที่ 3.22 แสดงการวิเคราะห์หลังทำไคเซ็น B200 #2 กรณีที่ 1 พิจารณาที่ O.T 3 hrs.

จากภาพที่ 3.22 อธิบายได้ว่า เมื่อทำการตัดยอดที่เกินจากไลน์ 1 นำมาแบ่งผลิตที่ไลน์ 2 แล้วทำการไคเซ็นลด Takt Time เหลือ 2.84 นาที พบว่ายังไม่สามารถรองรับการผลิตทั้งหมดได้ จากการคำนวณจะต้องใช้ Takt Time ที่ 1.76 นาที เท่านั้น จึงจะรองรับได้ทั้งหมด (O.T 3 hrs.)

เนื่องจากการที่จะลด Takt Time เหลือ 1.76 นาที นั้นเป็นไปได้ยาก จึงทำการวิเคราะห์ใหม่ โดยพิจารณาที่การทำงานล่วงเวลา 5 ชั่วโมง (O.T 5 hrs.) ดังนี้



รูปที่ 3.23 แสดงการวิเคราะห์หลังจากทำไคเซ็น B200 #2 กรณีที่ 1 พิจารณาที่ O.T 5 hrs.(max)

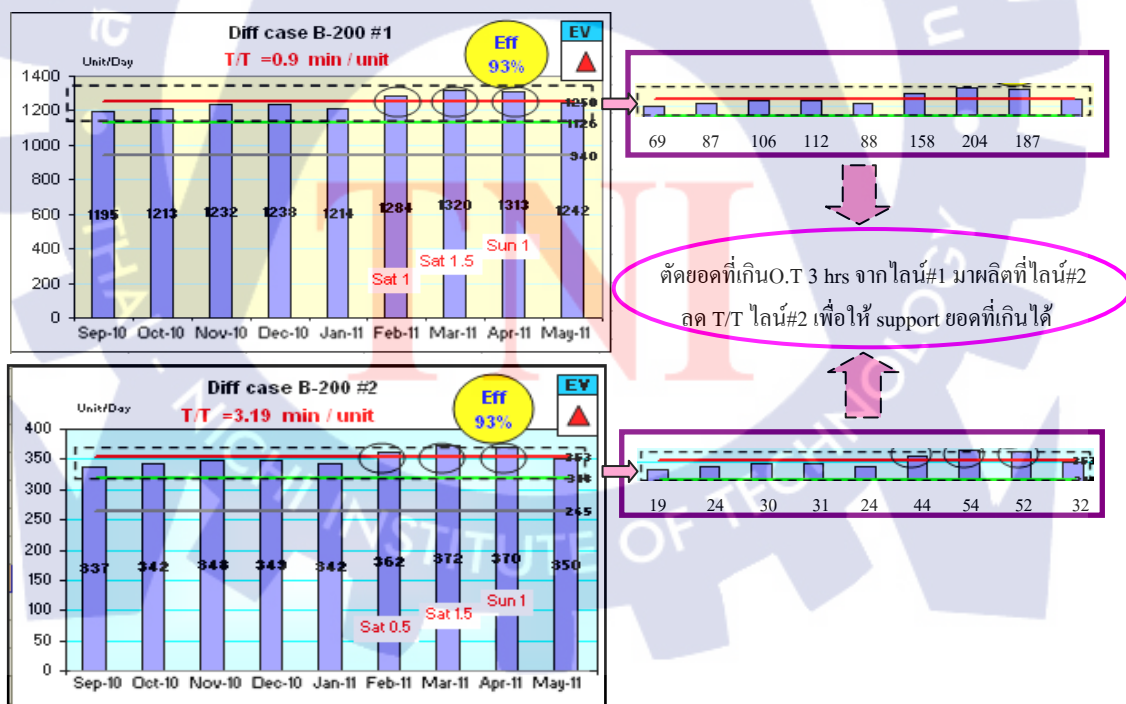
จากภาพที่ 3.23 ทำการวิเคราะห์ใหม่อีกครั้ง โดยพิจารณาที่การทำงานล่วงเวลา 5 ชั่วโมง พบว่าเมื่อทำการตัดยอดที่เกินจากไลน์ 1 นำมาแบ่งผลิตที่ไลน์ 2 แล้วทำการไคเซ็นลด Takt Time เหลือ 2.84 นาที พบว่ายังไม่สามารถรองรับยอดการผลิตทั้งหมดได้ จากการคำนวณจะต้องใช้ Takt Time ที่ 2.55 นาที เท่านั้น จึงจะรองรับยอดได้ทั้งหมด (O.T 5 hrs.)

การวิเคราะห์ในกรณีที่ 1 สรุปได้ว่า หากเดิน B200 #2 1 เซลล์ โดยไม่มีการปรับปรุงลด Takt Time จะต้องเดินที่ O.T 5 ชั่วโมง จึงจะรองรับยอดการผลิตได้ แต่ในเดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม และ เมษายน ปี 54 จะไม่สามารถรองรับยอดการผลิตได้

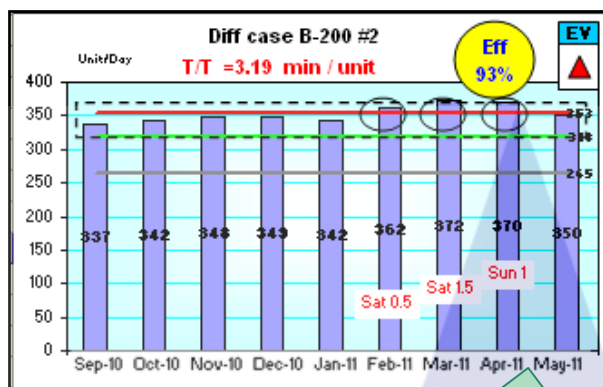
ฉะนั้นผลการวิเคราะห์กรณีที่ 1 คือ ต้องปรับปรุงลด Takt Time ให้ได้ตามแผน คือ 2.84 นาที เดินไลน์ที่ O.T 5 ชั่วโมง และต้อง Stock ไว้ เพื่อเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนเมษายนด้วย

กรณีที่ 2 Line #2 เดิน 2 cells

พิจารณาที่เวลาการทำงานล่วงเวลา 3 ชั่วโมง (O.T 3 hrs.) เช่นเดียวกับในกรณีที่ 1 สำหรับในกรณีนี้ เดินไลน์ B200 #2 2 เซลล์ ทำให้ Takt Time ลดลงครึ่งหนึ่ง เหลือ 1.595 นาที ทำให้สามารถรองรับยอดการผลิตได้ทั้งหมด และยังสามารถยืด Takt Time ได้อีกเป็น 1.76 นาที ดังรูป

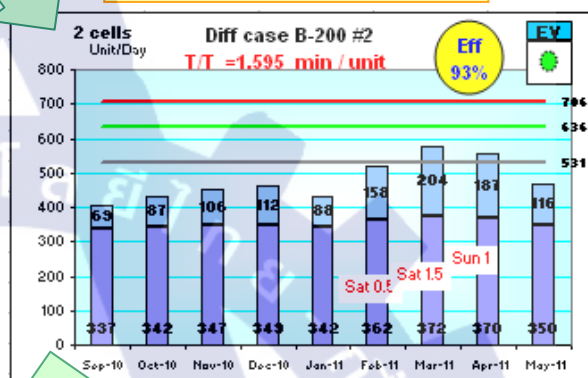


รูปที่ 3.24 แสดงการตัดยอดการผลิตที่เกินจากการทำงานล่วงเวลา 3 ชั่วโมง ไลน์ B200 #1 / #2

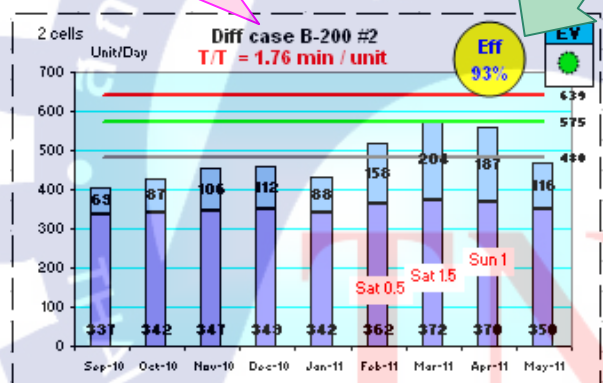


ไลน์#2 เดิน 2 cells (cell 5-6)

T/T = 1.595 min/unit



สามารถยืด T/T ได้อีก
เป็น 1.76 min / unit



รูปที่ 3.25 แสดงการวิเคราะห์ B200 #2 เดิน 2 เซลล์ พิจารณาที่ O.T 3 ชั่วโมง

การวิเคราะห์ในกรณีที่ 2 สรุปได้ว่า หากเดิน B200 #2 2 เซลล์ จะทำให้ Takt Time ลดลงเหลือ 1.595 นาที สามารถรองรับยอดการผลิตได้ทั้งหมด และยังสามารถยืดได้อีกเป็น 1.76 นาที

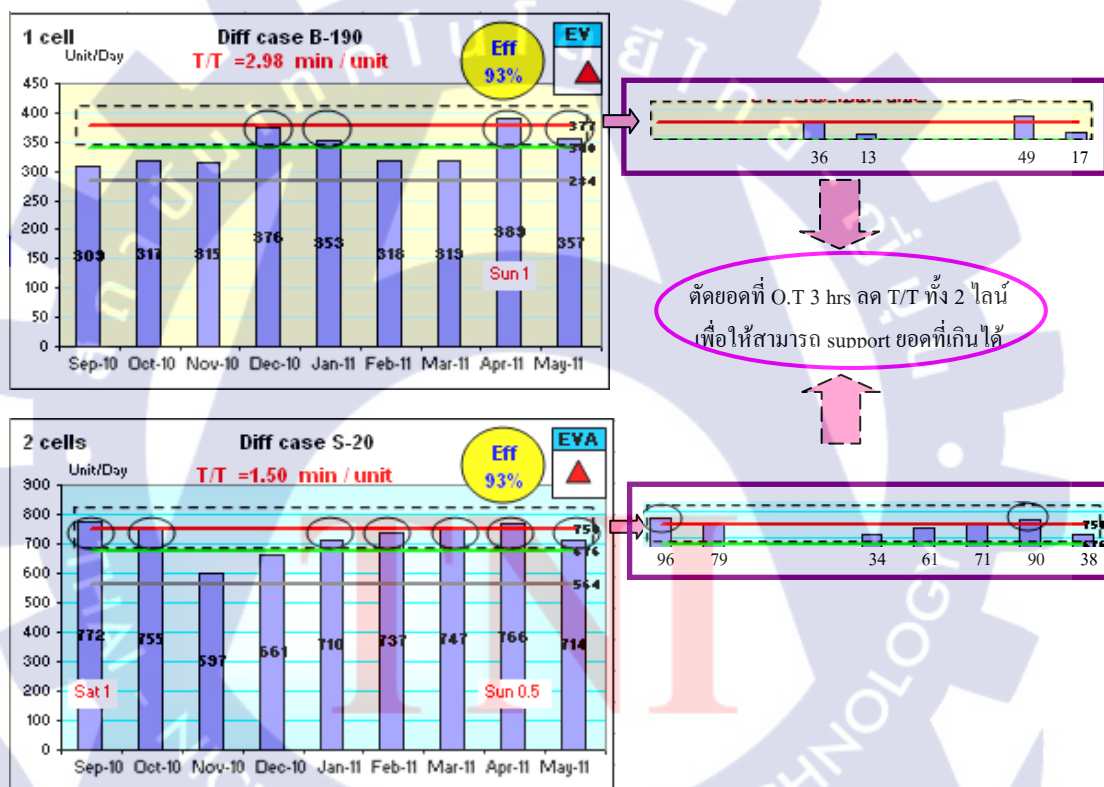
การวิเคราะห์จากทั้ง 2 กรณี สรุปได้ว่า กรณีที่ 2 เป็นทางเลือกที่ดีที่สุด ฉะนั้นต้องรีบปรับปรุงไลน์ B200 #2 ให้เดินได้ทั้ง 2 เซลล์ โดยเร็วที่สุด ในช่วงที่ยังปรับปรุงไลน์ไม่เสร็จ ก็ให้ดำเนินการตามแผนตามกรณีที่ 1 ไปก่อน พร้อมกับทำไคเซ็นลด Takt Time ควบคู่ไปด้วย

Differential Case B190 / S20

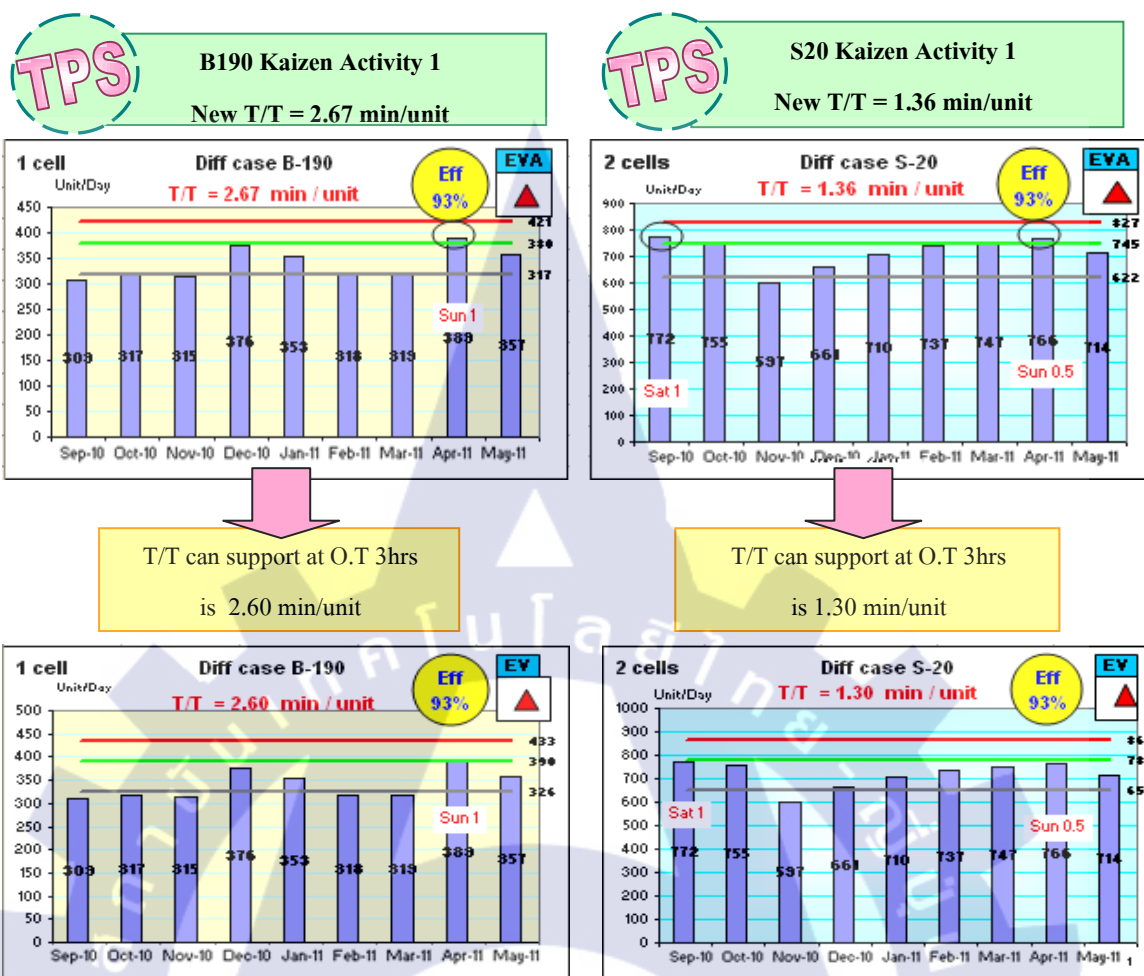
ไลน์ B190 / S20 ประกอบด้วย 4 เซลล์ แต่ปัจจุบันเดินเพียง 3 เซลล์ เนื่องจากอีกเซลล์กำลังปรับปรุงอยู่ โดยไลน์ B190 เดิน 1 เซลล์ และไลน์ S20 เดิน 2 เซลล์ ฉะนั้นจึงแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 กรณี คือ

1. การปรับลด Takt Time เดินทั้งหมด 3 เซลล์
2. การเดินไลน์สลับเซลล์ (Switch cell) ดำเนินการได้หลังจากทำการปรับปรุงอีกเซลล์แล้ว โดยเดินสลับกันทั้งหมด 4 เซลล์

กรณีที่ 1 Kaizen activity : ปรับลด Takt Time



รูปที่ 3.26 แสดงการตัดยอดการผลิตที่เกินจากการทำงานล่วงเวลา 3 ชั่วโมง ของไลน์ B190 / S20



รูปที่ 3.27 แสดงการวิเคราะห์หลังจากทำไคเซ็น พิจารณาที่ O.T 3 ชั่วโมง ของไลน์ B190 / S20

การวิเคราะห์กรณีที่ 1 จากภาพที่ 3.27 อธิบายได้ว่า เมื่อทำการปรับปรุงลด Takt Time ตามแผนทั้ง 2 ไลน์ พบว่าที่ O.T 3 ชั่วโมง สามารถรองรับยอดการผลิตได้เกือบทั้งหมด มีบางเดือนที่ขาดอยู่ไม่กี่ชิ้น แต่ถ้าจะให้สามารถรองรับได้ทั้งหมด จากการคำนวณต้องใช้ Takt Time ไลน์ B190 และ S20 เท่ากับ 2.60 นาที และ 1.30 นาที ตามลำดับ

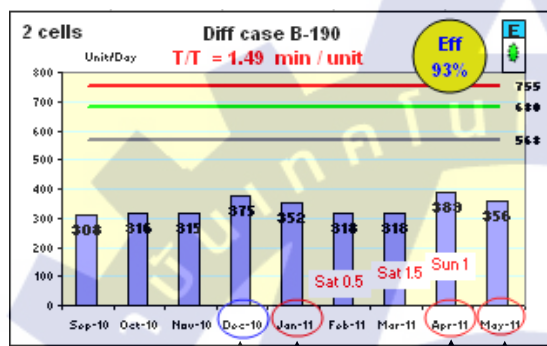
กรณีที่ 2 เคนสลับเซลล์ (Switch cell)

ในกรณีที่ทำการปรับปรุงไลน์ให้สามารถเดินได้ครบทั้ง 4 เซลล์ แล้วทำการวิเคราะห์การเดินสลับเซลล์ พบว่าต้องแบ่งเป็น 2 เงื่อนไข ดังนี้

- B190 เดิน 2 เซลล์ / S20 เดิน 2 เซลล์
- B190 เดิน 3 เซลล์ / S20 เดิน 1 เซลล์

Condition 1

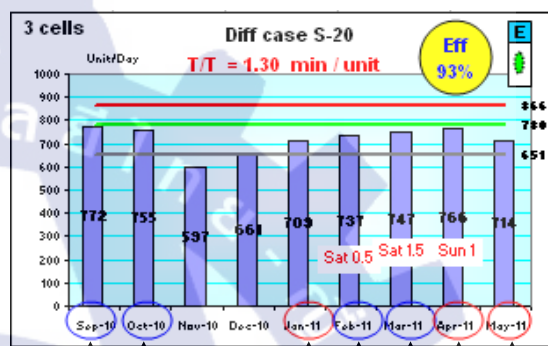
B190 เดินไลน์ 2 cells : T/T = 1.49 min/unit



เดือนที่เดิน 2 cells

Condition 2

S20 เดินไลน์ 3 cells : T/T = 1.3 min/unit



เดือนที่เดิน 3 cells

รูปที่ 3.28 แสดงเงื่อนไขการเดินสลับเซลล์ของไลน์ B190 / S20

จากภาพที่ 3.28 อธิบายได้ว่า หลังจากการวิเคราะห์หาค่าผลิตที่เกินจาก O.T 3 ชั่วโมง ดังที่กล่าวไว้ในกรณีที่ 1 พบว่าเดือนที่มียอดเกินและต้องเดินเซลล์เพิ่มของแต่ละไลน์เป็นดังนี้

B190 ต้องเดิน 2 เซลล์ ที่เดือน ธันวาคม มกราคม เมษายน และพฤษภาคม

S20 ต้องเดิน 3 เซลล์ ที่เดือน กันยายน ตุลาคม และมกราคม ถึงพฤษภาคม

เนื่องจากทั้ง 2 เงื่อนไข จะดำเนินการพร้อมกันไม่ได้ เพราะมีไลน์อยู่ทั้งหมด 4 เซลล์เท่านั้น จากภาพที่ 3. 28 พบว่าจะมีในบางเดือนที่ทั้ง 2 เงื่อนไขจะชนกัน คือ มกราคม เมษายน และ พฤษภาคม

ดังนั้นในทั้ง 3 เดือนนี้ จะต้องแบ่งวันกันเดินไลน์ตามเงื่อนไขทั้ง 2 ที่กล่าวไว้ข้างต้น ดังที่สรุปไว้ในตารางด้านล่าง

เดือนมกราคม เดินไลน์ตามเงื่อนไขที่ 1 เป็นเวลา 4 วัน

เดินไลน์ตามเงื่อนไขที่ 2 เป็นเวลา 18 วัน

เดือนเมษายน เดินไลน์ตามเงื่อนไขที่ 1 เป็นเวลา 3 วัน

เดินไลน์ตามเงื่อนไขที่ 2 เป็นเวลา 16 วัน

เดือนพฤษภาคม เดินไลน์ตามเงื่อนไขที่ 1 เป็นเวลา 4 วัน

เดินไลน์ตามเงื่อนไขที่ 2 เป็นเวลา 18 วัน

ตารางที่ 3.23 แสดงการสรุปจำนวนเซลล์ ในการเดินไลน์ของแต่ละเดือน

Month	B190	S20
Sep-10	1 cells	3 cells
Oct-10	1 cells	3 cells
Nov-10	1 cells	2 cells
Dec-10	2 cells	2 cells
Jan-11	Switch cell	Switch cell
Feb-11	1 cells	3 cells
Mar-11	1 cells	3 cells
Apr-11	Switch cell	Switch cell
May-11	Switch cell	Switch cell

Month Jan-11 (22 days)			
Line	ยอดสั่งผลิตต่อเดือน	ยอดผลิตได้ต่อวัน	
		1 cell	2 cells
B190	7744	340	680
* เดิน 1 cell 18 วัน / เดิน 2 cells 4 วัน = 8,840 pcs.			
Line	ยอดสั่งผลิตต่อเดือน	ยอดผลิตได้ต่อวัน	
		2 cells	3 cells
S20	15598	676	780
* เดิน 3 cells 18 วัน / เดิน 2 cells 4 วัน = 16,744 pcs			

Month Apr-11 (19 days)			
Line	ยอดสั่งผลิตต่อเดือน	ยอดผลิตได้ต่อวัน	
		1 cell	2 cells
B190	7391	340	680
* เดิน 1 cell 16 วัน / เดิน 2 cells 3 วัน = 7,480 pcs.			
Line	ยอดสั่งผลิตต่อเดือน	ยอดผลิตได้ต่อวัน	
		2 cells	3 cells
S20	14554	676	780
* เดิน 3 cells 16 วัน / เดิน 2 cells 3 วัน = 14,508 pcs			
* S20 ขาดอีก 46 pcs. แก้ไขโดยเพิ่ม O.T.			

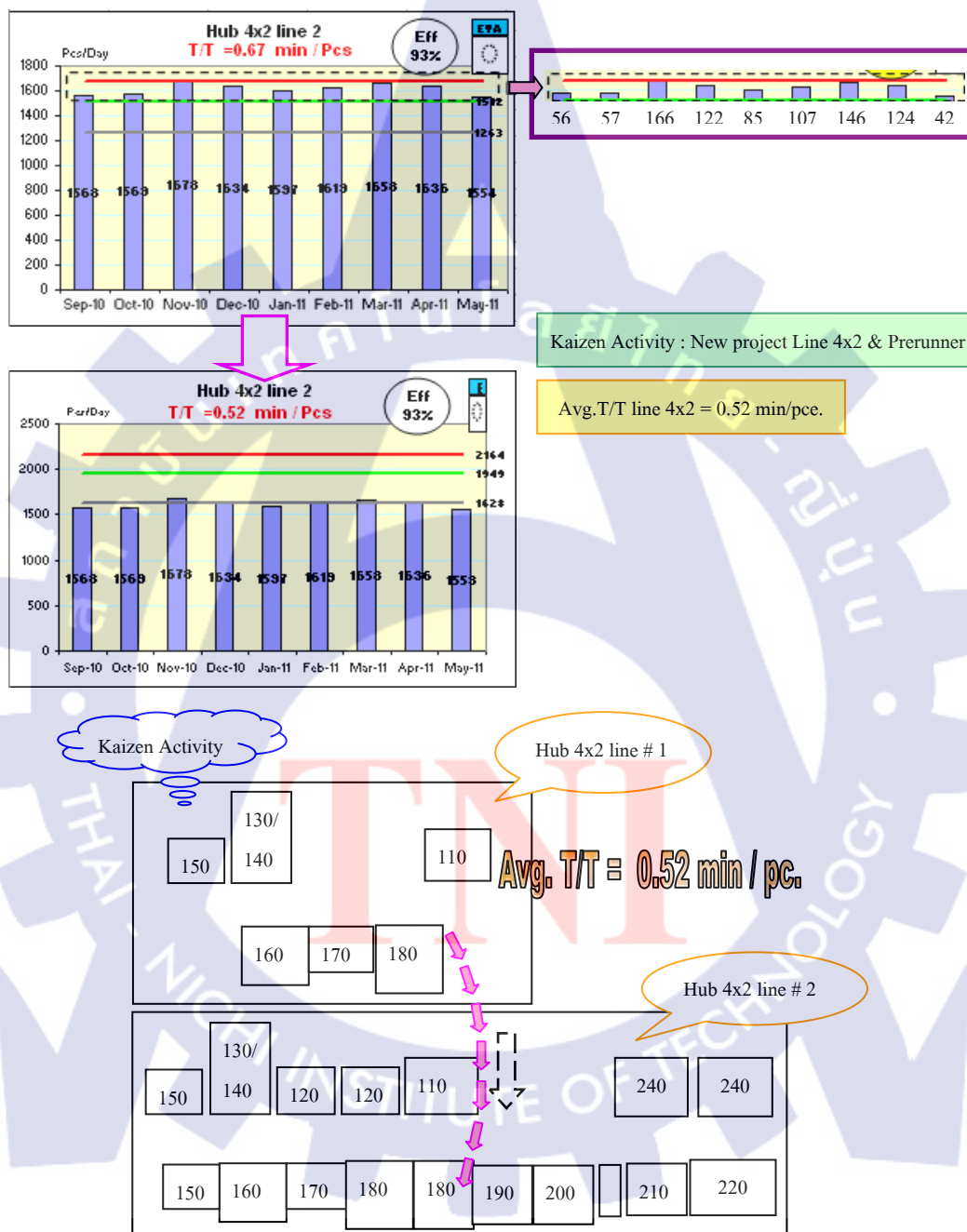
Month May-11 (22 days)			
Line	ยอดสั่งผลิตต่อเดือน	ยอดผลิตได้ต่อวัน	
		1 cell	2 cells
B190	7832	340	680
* เดิน 1 cell 18 วัน / เดิน 2 cells 4 วัน = 8,840 pcs.			
Line	ยอดสั่งผลิตต่อเดือน	ยอดผลิตได้ต่อวัน	
		2 cells	3 cells
S20	15708	676	780
* เดิน 3 cells 18 วัน / เดิน 2 cells 4 วัน = 16,744 pcs			

การวิเคราะห์ในกรณีที่ 2 การเดินสลับเซลล์ตามทั้ง 2 เงื่อนไข ดังที่กล่าวมาข้างต้น สามารถรองรับยอดการผลิตได้ โดยไม่ต้องปรับลด Takt Time

การวิเคราะห์จากทั้ง 2 กรณี สรุปได้ว่า กรณีที่ 2 เป็นทางเลือกที่ดีที่สุด เนื่องจากการปรับปรุงลด Takt Time ก่อนข้างเป็นไปได้อย่างที่จะให้สามารถรองรับยอดการผลิตได้ทั้งหมด ในกรณีที่ยังไม่ปรับปรุงลด Takt Time และเดินไลน์ 4 เซลล์ สามารถรองรับยอดการผลิตได้ที่ O.T. 3 ชั่วโมง ฉะนั้นควรปรับปรุงไลน์ B190 / S20 ให้เดินได้ 4 เซลล์ โดยเร็วที่สุด ในช่วงที่ยังปรับปรุงไม่เสร็จ ให้ดำเนินการตามแผนตามกรณีที่ 1 ไปก่อน โดยทำการไคเซ็นลด Takt Time ควบคู่กันไป

Hub 4x2 line 2

เนื่องจากยอดการผลิตที่เพิ่มขึ้น จึงทำการปรับปรุงไลน์ Hub 4x2 line 1 ใหม่เพื่อให้สามารถผลิตได้ทั้งรุ่น Prerunner และ 4x2 ทำให้ Takt Time ของ Hub 4x2 ลดลงจาก 0.67 นาที เหลือ 0.52 นาที ทำให้สามารถรองรับยอดการผลิตได้



รูปที่ 3.29 แสดงการวิเคราะห์ยอดการผลิต Hub 4x2 หลังจากการปรับปรุงไลน์

สรุปผลโครงการเพิ่มกำลังการผลิต

ตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ คือ การปรับเวลา Takt Time ลดลง 10% จากเวลาเดิม สามารถปรับลดเวลาลงได้ในแต่ละไลน์ ดังนี้

ไลน์	Diff Case S20	เวลาเดิม 174.40 วินาที ปรับได้ 163.40 วินาที ลดลง 6%
ไลน์	Diff Case B190	เวลาเดิม 173.86 วินาที ปรับได้ 159.91 วินาที ลดลง 8%
ไลน์	Diff Case B200	เวลาเดิม 191.95 วินาที ปรับได้ 170.40 วินาที ลดลง 11%
ไลน์	Knuckle 4x4	เวลาเดิม 192.00 วินาที ปรับได้ 188.00 วินาที ลดลง 2%
ไลน์	Hub 4x2	เวลาเดิม 40.23 วินาที ปรับได้ 38.73 วินาที ลดลง 3%

จะเห็นว่าในบางไลน์ที่ยังไม่สามารถลดเวลาลงได้ถึง 10% เป็นเพราะว่าในการผลิตนั้น สิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึง คือ คุณภาพ ซึ่งการลดเวลาลง 10% นั้น เป็นเรื่องที่ยาก ในบางกรณีต้องค่อยๆ ปรับปรุงไปเรื่อยๆ ไม่สามารถปรับปรุงในครั้งเดียวได้

แต่จากการวิเคราะห์ยอดการผลิตล่วงหน้า ในหัวข้อที่ 3.5 ตามที่ได้กล่าวมาข้างต้น เวลา Takt Time ที่ปรับลดได้นั้น เพียงพอสำหรับการรองรับยอดผลิตในปีถัดไปได้ จึงยังคงมีเวลาพอที่จะปรับปรุงลด Takt Time ในครั้งต่อไป เพื่อให้สามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ และเพื่อให้สามารถรองรับยอดผลิตที่จะเพิ่มขึ้นต่อไปได้

บทที่ 4

สรุปผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่างๆ

4.1 สรุปผลการดำเนินงานและผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาที่ บริษัท อีโนมอเตอร์ แมนูแฟคเจอร์ริง (ประเทศไทย) จำกัด โรงงานลำโรง ทำให้ได้รับความรู้มากมาย ทั้งในเรื่องขั้นตอนและมาตรฐานการผลิต วิธีการลดต้นทุน และการบริหารงานภายในองค์กร รวมถึงทักษะในการทำงานร่วมกัน เป็นต้น

ฝ่ายผลิต1 (Production Department 1) คือ ฝ่ายงานที่รับผิดชอบเรื่องการผลิตชิ้นส่วน Knuckle (คอม้า), Hub (คุมล้อ), Differential case (ชุดเกียร์เฟืองท้าย) และ Rear Axle (ชุดเพลาท้าย) ให้กับบริษัทโตโยต้า ซึ่งในการผลิตนั้นต้องให้ได้มาตรฐานตามที่กำหนดไว้ในแบบ Drawing (Kozakuzu) โดยพนักงานจะต้องปฏิบัติตาม WI (Work Instruction) หรือมาตรฐานการทำงาน ซึ่งนอกจากจะครอบคลุมคุณภาพของชิ้นงานแล้ว ยังอ้างอิงถึงมาตรฐานด้านความปลอดภัยในการทำงาน อย่างเช่น 5ส, CCCF (Completely Check Completely Find out), KYT (Kiken Yochi Training) เป็นต้น

ระบบการผลิตเป็นแบบสั่งผลิตตามลำดับ หรือเรียกว่าระบบ Sequence โดยอ้างอิงตามหลักของ TPS (Toyota Production System) ซึ่งหัวใจสำคัญของการผลิต คือ การลดต้นทุน (Cost Reduction) โดยยังคงคุณภาพของชิ้นงานให้ได้ตามมาตรฐาน ซึ่งสามารถกระทำได้หลายด้าน ดังนี้

นโยบายของฝ่ายผลิต1 ที่ปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง เช่น การจัดการในเรื่องของต้นทุน หรือเรียกว่า CMS (Cost Management System), การลดการผลิตของเสีย หรือเรียกว่า Zero Defect Activity, การปรับปรุงเครื่องมือตัด (Tool Kaizen) หรือ การปรับปรุงลด Takt time เพื่อเป็นการเพิ่มปริมาณในการผลิต ดังโครงการที่ได้กล่าวมาข้างต้น อีกทั้งยังมีในเรื่องของการจัดการด้านพลังงาน หรือเรียกว่า Energy Saving เพื่อเป็นการลดและปรับปรุงการใช้พลังงานให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งดังที่กล่าวมานั้นล้วนแต่เป็นสิ่งสำคัญในการลดต้นทุนด้วยกันทั้งสิ้น

การบริหารภายในองค์กรจะเน้นให้ความสำคัญกับพนักงาน ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของมาตรฐานด้านความปลอดภัย ความสะดวกในการทำงาน เน้นให้พนักงานมีส่วนร่วมในการปรับปรุงการทำงานในหน้าที่ของตนเอง ซึ่งจะมีกิจกรรมที่คอยสนับสนุน คือ กิจกรรมความคิดริเริ่ม หรือ Suggestion Activity ซึ่งเปิดโอกาสให้พนักงานในไลน์ เสนอวิธีการทำงานใหม่ๆ ที่ถูกต้องปลอดภัย และสะดวกยิ่งขึ้น เป็นการฝึกพนักงานให้เกิดทักษะการสังเกตปัญหาและคิดหาวิธีแก้ไข ซึ่งนอกจากจะเป็นประโยชน์ต่อตนเองแล้ว ยังเป็นประโยชน์ต่อบริษัทอีกด้วย อีกทั้งยังมีกิจกรรม QCC (Quality Control Circle) ซึ่งจะคล้ายๆกับ กิจกรรม Suggestion แต่จะเป็นการรวมกลุ่มกันเล็กๆ ของพนักงานที่ทำงานเดียวกัน เพื่อค้นหาปัญหาและแก้ไขปรับปรุงการทำงานให้ดียิ่งขึ้น การปฏิบัติงานสหกิจศึกษา หรือการฝึกงานนั้น สิ่งที่เป็นที่สุด คือ การปรับตัว หรือทักษะในการอยู่รวมกัน ต้องรู้จักการอ่อนน้อมถ่อมตน มีมารยาททางสังคม รู้จักการวางตัวที่เหมาะสม และในการทำงานกันเป็นกลุ่ม การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นมากสำหรับวิศวกร หากสื่อสารไม่ชัดเจน การสั่งงานก็จะไม่ได้ผลตามที่ต้องการ เกิดข้อผิดพลาดในการทำงาน ความรู้ก็เป็นสิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่ง แต่ในการฝึกงานนั้นไม่ค่อยจำเป็นมาก ที่สำคัญคือ การใฝ่รู้ใฝ่ถาม ให้ความสำคัญกับหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย เก็บเกี่ยวประสบการณ์ให้ได้มากที่สุด

4.2 วิเคราะห์และวิจารณ์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์ และจุดมุ่งหมายในการปฏิบัติงานหรือการจัดทำโครงการ

ในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาครั้งนี้ ได้รับทั้งความรู้และประสบการณ์ในการทำงาน ภายในองค์กร มีความรู้ทางด้านอุตสาหกรรมการผลิตเพิ่มมากขึ้น ความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับนั้นตรงตามจุดประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ ซึ่งประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติงานมีดังนี้

1. ได้เรียนรู้กระบวนการผลิตว่าในแต่ละขั้นตอนนั้น เป็นอย่างไร ทำอย่างไร เครื่องจักรที่ใช้ผลิตมีลักษณะอย่างไร รวมถึงเครื่องมือที่ใช้ก่อดชิ้นงานก็มีลักษณะแตกต่างกันไปตามแต่ในละขั้นตอน

2. ได้เรียนรู้ว่าในการผลิตชิ้นงานให้ได้คุณภาพนั้น จะต้องมีการมีขั้นตอนการทำงานตามมาตรฐานต่างๆที่ได้จัดทำขึ้นมา ซึ่งจะต้องมีการปรับปรุงอยู่เรื่อยๆ ทั้งในการทำงานและเครื่องมือเครื่องจักร ทั้งนี้ไม่ใช่แค่เพื่อให้ผลิตชิ้นงานที่มีคุณภาพเท่านั้น ที่สำคัญคือ เพื่อลดต้นทุนการผลิต หมายความว่า ปรับปรุงเพื่อลดการผลิตของเสียให้น้อยลงจนเป็นศูนย์ ต้นทุนของเสียก็จะน้อยลงจนเป็นศูนย์ตามไปด้วย ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญมากในการอยู่รอดขององค์กร ที่จะต้องผลิตของที่มีคุณภาพไม่ด้อยลงกว่าเดิม แต่ต้นทุนในการผลิตต้องลดลงจากเดิม
3. ได้เรียนรู้ปัจจัยในการเพิ่มกำลังผลิต เพื่อรองรับยอดผลิตที่เพิ่มขึ้น มีทั้งการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต การปรับลดจำนวนคนในการผลิต และที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งก็คือการปรับ Takt Time ในการผลิตให้ลดลง หมายความว่า พิจารณายอดเท่าเดิม แต่ใช้เวลาในการผลิตน้อยลง นั่นคือปรับปรุงเพื่อให้ผลิตได้เร็วขึ้นนั่นเอง
4. ได้เรียนรู้แนวคิดและรายละเอียดของการปรับปรุงทั้งในส่วน of เครื่องจักรและส่วนของการทำงานของคน เพื่อดำเนินตามนโยบายการเพิ่มกำลังการผลิต คือการปรับปรุงลด Takt Time ในการผลิตให้น้อยลง
5. ได้เรียนรู้ทักษะการทำงานเป็นวิศวกรที่มีประสิทธิภาพ ต้องมีความช่างสังเกต มองเห็นถึงปัญหาที่เกิดขึ้นภายในโรงงาน และต้องมีความคิดริเริ่มที่จะปรับปรุงแก้ไขปัญหานั้นที่พบให้ดีขึ้น นอกจากจะเพื่อประโยชน์ของบริษัทแล้ว ยังเป็นประโยชน์ต่อตนเอง และเพื่อร่วมงานอีกด้วย
6. ได้เรียนรู้ทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น การปรับทัศนคติเพื่อทำงานร่วมกันเป็นทีม ต้องมีเหตุผลที่จะยอมรับฟังในความคิดเห็นของผู้อื่น และใช้เหตุผลในการตัดสินใจ
7. ได้เรียนรู้ทัศนคติและนโยบายของผู้บริหาร ในการบริหารจัดการองค์กรที่มีขนาดใหญ่ การที่ให้ความสำคัญแก่พนักงานเป็นหลัก ทั้งในเรื่องของความปลอดภัยในการทำงาน และเรื่องชีวิตความเป็นอยู่ของพนักงาน ด้านผลตอบแทนและสวัสดิการในการทำงาน
8. ได้เรียนรู้การปรับตัว และการวางตัวที่เหมาะสมในการทำงาน รวมถึงมารยาททางสังคมที่พึงปฏิบัติ

4.3 แนวทางการแก้ไขปัญหา และข้อเสนอแนะ

ปัญหาสำหรับนักศึกษาสหกิจศึกษาโดยทั่วไป คือ ไม่ได้ปฏิบัติงานในฝ่ายที่ตรงตามสาขานยนต์ที่ได้เรียนมา ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะได้ปฏิบัติงานในฝ่ายการผลิต ซึ่งนักศึกษาที่ไม่ได้เรียนมาทางด้านการผลิตโดยตรง อาจขาดความรู้ความชำนาญในเรื่องของเครื่องมือและเครื่องจักรที่ใช้ผลิต และเรื่องของการบริหารจัดการ เช่น TPS เป็นต้น แต่ก็ไม่ได้เป็นปัญหาใหญ่มากนัก เพราะในเรื่องของความรู้นี้นักศึกษาสามารถไปเรียนรู้จริงได้จากการปฏิบัติงาน แต่ในเรื่องของการปรับตัว การวางตัว และมารยาททางสังคมนั้น นักศึกษาทุกคนจะต้องพึงมีและพึงปฏิบัติ

อีกปัญหานึง คือ เรื่องความรับผิดชอบ ที่นักศึกษาทุกคนจะต้องมี ไม่ควรมาสาย หรือขาดงานบ่อยๆ โดยไม่มีเหตุจำเป็น เพราะจะทำให้เห็นว่าไม่มีความกระตือรือร้นในการทำงาน ขาดความรับผิดชอบ ซึ่งก็แน่นอนว่าในองค์กรนั้นๆ ก็คงจะไม่รับบุคคลที่ขาดความรับผิดชอบมาทำงานอย่างแน่นอน จึงอยากให้เน้นถึงความสำคัญในจุดนี้ด้วย



เอกสารอ้างอิง

1. Human Resources & Administration Department, Hino Motors Manufacturing (Thailand) Ltd., 2010, **Orientation 2010**
2. แผนกเทคโนโลยีการผลิต สถาบันยานยนต์, **Takt Time** [Online], Available : http://www.thaiauto.or.th/tps/data_center_tps/document/Takt%20Time.pdf [2010 October 2]
3. แผนกเทคโนโลยีการผลิต สถาบันยานยนต์, **Actual Takt Time** [Online], Available : http://www.thaiauto.or.th/tps/data_center_tps/document/Actual%20Takt%20Time.pdf [2010 October 2]
4. แผนกเทคโนโลยีการผลิต สถาบันยานยนต์, **Line balancing** [Online], Available : http://www.intelific.com/Articles/technical/line_bakancing.pdf [2010 October 2]
5. Mongkut's University of Technology Thonburi Production Technology Education, **การควบคุมการผลิต** [Online], Available : <http://www.pteleanonline.com> [2010 October 2]

