รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

งานที่เป็นมาตรฐานสำหรับกระบวนการการกลึงขึ้นรูปชิ้นส่วนเพลาข้าง

(Standard work for Machining Line part Shaft Sub Ass'y RR Axle)

โดย

นางสาว จิราพร ประชิดครบุรี B4601326

นาย ทศพล พงษ์วัตร B4708087

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาสหกิจศึกษา

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, วิศวกรรมการผลิต

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

8 สิงหาคม 2551

รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

งานที่เป็นมาตรฐานสำหรับกระบวนการการกลึงขึ้นรูปชิ้นส่วนเพลาข้าง

(Standard work for Machining Line part Shaft Sub Ass'y RR Axle)

เริ่มปฏิบัติงาน วันที่ 21 เมษายน 2551

สิ้นสุดการปฏิบัติงาน วันที่ 8 สิงหาคม 2551

ปฏิบัติงาน ณ

บริษัท สมบูรณ์ แอ๊ดวานซ์ เทคโนโลยี จำกัด (มหาชน)

300/10 หมู่ 1 นิคมอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีบอร์ด

ต.ตาสิทธิ์ อ.ปลวกแดง จ.ระยอง 21140

บริษัท สมบูรณ์ แอ็ดวานซ์
เทคโนโลยี จำกัด (มหาชน)
300/10 นิคมฯอีสเทิร์นซีบอร์ด
หมู่ 1 ต.ตาสิทธิ์ อ.ปลวกแดง
จ.ระยอง 21140

8 สิงหาคม 2551

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
เรียน อาจารย์โศรฎา แข็งการ อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

ตามที่ข้าพเจ้า นายทศพล พงษ์วัตร์ นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา (435491) ระหว่างวันที่ 21 เมษายน ถึง 8 สิงหาคม 2551 ในตำแหน่งผู้ช่วยวิศวกร ณ บริษัท สมบูรณ์ แอ็ดวานซ์ เทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) และได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาให้ศึกษา และทำรายงาน เรื่อง "งานที่เป็นมาตรฐานสำหรับกระบวนการการกลึงขึ้นรูปชิ้นส่วนเพลาข้าง (Standard work for Machining Line part Shaft Sub Assy RR Axle)"

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดลงแล้ว ข้าพเจ้าจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้ จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายทศพล พงษ์วัตร์)
นักศึกษาสหกิจศึกษาสาขาวิชา
วิศวกรรมการผลิต

กิตติกรรมประกาศ

(Acknowledgement)

ข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท สมบูรณ์ แอ๊ดวานซ์ เทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) ตั้งแต่วันที่ 21 เมษายน พ.ศ.2551 ถึง วันที่ 8 สิงหาคม พ.ศ.2551 ทำให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ในการทำงานต่าง ๆ ที่มีคุณค่ามากมายนัก สำหรับรายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่าย ดังนี้

1. คุณวีระยุทธ กิตะพาณิชย์	(กรรมการผู้อำนวยการ) ที่เห็นความสำคัญของระบบการศึกษาแบบสหกิจศึกษาและได้ให้โอกาสที่มีคุณค่ายิ่งแก่ข้าพเจ้า
2. คุณศุภชาติ เชิดเกียรติกุล	Trainer Manager
3. คุณลำยง มีโทน	Trainer Chift
4. Mr. Yoshihiro Yoshinaga	General Manager
5. คุณฆฤณ ทองจันทร์	Assistance General Manager
6. คุณวัชระ มาละอินทร์	Engineer Manager
7. คุณมานพ นาพรม	Engineer Chift
8. คุณยุทธนา เขตรักษ์	New Project Foreman (ซึ่งเป็นพี่ Supervisor)

และบุคคลท่านอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและเป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนให้การดูแลให้ความเข้าใจเกี่ยวกับชีวิตของการทำงานจริง ซึ่งข้าพเจ้าขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

นางสาวจิราพร ประชิดครบุรี

นายทศพล พงษ์วัตร

ผู้จัดทำรายงาน

8 สิงหาคม 2551

บทคัดย่อ

(Abstract)

รายงานเล่มนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเวลามาตรฐานในการผลิตชิ้นงานShaft, RR/Axle เพื่อทำการปรับปรุงให้ได้ประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นรวมถึงการศึกษาวิธีการทำงานมาตรฐาน (Work Instruction)

ผลการศึกษาเวลามาตรฐานของกระบวนการผลิต Shaft, RR/ Axle พบว่าในกระบวนการ Machining ในส่วนของท้ายรายการผลิตที่มีพนักงานจำนวน 4 คนปฏิบัติงานอยู่นั้นพนักงานมีเวลาว่างมาก ดังนั้นจึงทำการศึกษาหาแนวทางในการปรับปรุงในการลดจำนวนพนักงานลงเพื่อเป็นการลดต้นทุนให้แก่บริษัท หลังจากศึกษาแล้วได้ทำการปรับปรุงโดยใช้หลักการของ Man Machine Chart และ Line Balance Chart เพื่อทำการวิเคราะห์ในการลดจำนวนพนักงานลงให้เหลือ 3 คน และจากการศึกษาวิธีการทำงานมาตรฐานของกระบวนการ Machining นั้น ได้มีการจัดทำ Work Instruction ของเครื่องจักรแต่ละเครื่องใน Machining Line เพื่อการเป็นมาตรฐานของการทำงานของพนักงาน

ประโยชน์ของรายงานนี้ สามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุงกระบวนการหรือขั้นตอนการทำงานอื่น ๆ ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นในอนาคต

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญรูปภาพ	จ
สารบัญตาราง	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา	1
1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการสหกิจศึกษา	1
1.4 รายละเอียดเกี่ยวกับบริษัท	2
1.5 ตำแหน่งและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย	12
1.6 ชื่อและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา	12
1.7 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	13
1.8 หัวข้อรายงานที่ได้รับมอบหมาย	13
1.9 วัตถุประสงค์ของการทำรายงาน	13
บทที่ 2 ทฤษฎีและเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง	
2.1 Steps ของการทำงานใน P-D-C-A	14
2.2 มาตรฐานและเหนือกว่ามาตรฐาน	29
2.3 การจัดทำเอกสารมาตรฐานควรครอบคลุมเรื่องอะไรบ้าง	30
2.4 คู่มือปฏิบัติงาน (Work Instruction)	33
2.5 การศึกษาเวลา	33
บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน	
3.1 วางแผนการปฏิบัติงาน	36
3.2 ศึกษากระบวนการผลิตชิ้นส่วน Shaft, RR/Axle	37
3.3 กระบวนการที่ทำการศึกษาของ MACHINING LINE	38
บทที่ 4 ผลและวิเคราะห์	
4.1 การศึกษาเวลามาตรฐานของ MACHINING LINE (เครื่อง 11- ZD ⟶12-K)	45
4.2 วิเคราะห์ผลการศึกษาเวลามาตรฐาน Machining Line (เครื่อง 11- ZD ⟶12-K)	61
4.3 วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction) MACHINING LINE	67
บทที่ 5 สรุป	

5.1 สรุปการวิเคราะห์ 81
5.2 สรุปผลการปฏิบัติงาน 81
บทที่ 6 ปัญหาและข้อเสนอแนะ
6.1 คุณสมบัติที่ดีของ Work Instruction 83
6.2 หลักการที่ต้องพิจารณาในการเขียน Work Instruction 83
บรรณานุกรม 85

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 2.1 กราฟแสดงความสามารถในการผลิต 16
รูปที่ 2.2 Steps ของการทำงานใน P-D-C-A 28
รูปที่ 2.3 Line Balance Chart 32
รูปที่ 3.1 Flow Process Chart (Forging Line) 37
รูปที่ 3.2 Flow Process Chart (Machining Line) 37
รูปที่ 3.3 กระบวนการ Centering (1-ZC) 38
รูปที่ 3.4 กระบวนการ Turning (2/3-LNC) 38
รูปที่ 3.5 กระบวนการ Inspection (4-KM) 39
รูปที่ 3.6 กระบวนการ Serration Forming (5-ZR) 39
รูปที่ 3.7 กระบวนการ Hardening (6-HQI) 40
รูปที่ 3.8 กระบวนการ Tempering (7-HTL) 40
รูปที่ 3.9 กระบวนการ Straightening (8-PHS) 41
รูปที่ 3.10 กระบวนการ Turning (9-LNC) 41
รูปที่ 3.11 กระบวนการ Grinding (10-GUY) 42
รูปที่ 3.12 กระบวนการ Drilling (11-ZD) 42
รูปที่ 3.13 กระบวนการ Crack Checking (12-K) 43
รูปที่ 3.14 กระบวนการ Part Ass'y Hub Bolt 43
รูปที่ 3.15 กระบวนการ Packing 44
รูปที่ 4.1 Process Flow chart for Machining line 45
รูปที่ 4.2 Man Machine Chart E-Line 49
รูปที่ 4.3 Man Machine Chart F-Line 50
รูปที่ 4.4 Man Machine Chart G-Line 51
รูปที่ 4.5 แนวทางในการปรับปรุงที่ 1 (Machining E - Line) 52
รูปที่ 4.6 แนวทางในการปรับปรุงที่ 1 (Machining F - Line) 53
รูปที่ 4.7 แนวทางในการปรับปรุงที่ 1 (Machining G - Line) 54
รูปที่ 4.8 แนวทางในการปรับปรุงที่ 2 (Machining E - Line) 55
รูปที่ 4.9 แนวทางในการปรับปรุงที่ 2 (Machining F - Line) 56
รูปที่ 4.10 แนวทางในการปรับปรุงที่ 2 (Machining G - Line) 57
รูปที่ 4.11 แนวทางในการปรับปรุงที่ 3 (Machining E - Line) 58
รูปที่ 4.12 แนวทางในการปรับปรุงที่ 3 (Machining F - Line) 59
รูปที่ 4.13 แนวทางในการปรับปรุงที่ 3 (Machining G - Line) 60

หน้า

ตารางที่ 3.1 แผนการปฏิบัติงาน 33

ตารางที่ 4.1Time study for process machine line E (11-ZD ⟶ 12-K) 46

ตารางที่ 4.2Time study for process machine line F (11-ZD ⟶ 12-K) 47

ตารางที่ 4.3Time study for process machine line G (11-ZD ⟶12-K) 48

รูปที่ 4.14 Line Balance Chart หลังการปรับปรุง 65
รูปที่ 4.15 Work Instruction for 1-ZC 68
รูปที่ 4.16 Work Instruction for 2-LNC 69
รูปที่ 4.17 Work Instruction for 3-LNC 70
รูปที่ 4.18 Work Instruction for 4-KM 71
รูปที่ 4.19 Work Instruction for 5-ZR 72
รูปที่ 4.20 Work Instruction for 6-HQI 73
รูปที่ 4.21 Work Instruction for 7-HTL 74
รูปที่ 4.22 Work Instruction for 8-PHS 75
รูปที่ 4.23 Work Instruction for 9-LNC 76
รูปที่ 4.24 Work Instruction for 10-GUY 77
รูปที่ 4.25 Work Instruction for 11-ZD 79
รูปที่ 4.26 Work Instruction for 12-K 80

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

ชื่อสถานประกอบการ(ไทย) : บริษัท สมบูรณ์แอ๊ดวานซ์ เทคโนโลยี จำกัด (มหาชน)

(อังกฤษ) : SOMBOON ADVANCE TECHNOLOGY PCL.

ที่ตั้งสถานประกอบการ : 300/10 Eastern Seaboard Industrial Estate (Rayong)

Moo.1Tasit, Pluakdaeng, Rayong 21140. Thailand

โทรศัพท์ : (038)959064-73

โทรสาร : (038)959064

1.2 วัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

- เพื่อนำความรู้และทฤษฎีที่ศึกษามาใช้ในการปฏิบัติงานจริง
- เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ในการปฏิบัติงานจริง และนำไปใช้ในอนาคตได้
- เพื่อศึกษาระบบการทำงานภายในสถานประกอบการที่ได้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
- เพื่อเพิ่มทักษะและการเรียนรู้ในการตัดสินใจ การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า การใช้ชีวิตในสังคม ตลอดจนการวางตัวและการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงาน
- เพื่อนำข้อคิดที่ได้จากความผิดพลาดหรือความบกพร่องในการทำงานไปปรับปรุงแก้ไข

1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการสหกิจศึกษา

- ได้เรียนรู้และได้รับประสบการณ์ในการปฏิบัติงานจริงเป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์
- ได้นำความรู้และทักษะต่างๆที่ได้ศึกษามาใช้ในการปฏิบัติงาน ตลอดจนการแก้ไขปัญหาต่างๆ
- ได้รู้ถึงข้อผิดพลาดของตัวเองเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะปฏิบัติงานหรือประกอบอาชีพ ในอนาคต
- ได้เรียนรู้วิธีการทำงาน กฎ ระเบียบ ตลอดจนวัฒนธรรมองค์กรของสถานประกอบการที่ได้
- ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
- เกิดทักษะการสื่อสารข้อมูล (Communication Skill)
- สามารถเลือกสายอาชีพได้ถูกต้องเนื่องจากได้รับทราบความถนัดของตนเองมากขึ้น
- มีผลการเรียนดีขึ้นภายหลังการปฏิบัติงาน เนื่องด้วยมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชามากขึ้นจากประสบการณ์การปฏิบัติงานจริง

1.4 รายละเอียดเกี่ยวกับบริษัท

บริษัทฯ ในกลุ่มสมบูรณ์ ได้รับการก่อตั้งและเป็นที่รู้จักในวงการอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์มานานกว่า 40 ปี โดยคุณสมบูรณ์ กิตะพาณิชย์ ได้ริเริ่มและพัฒนาธุรกิจจากการเป็นตัวแทนจำหน่ายผลิตพัณฑ์อะไหล่ชิ้นส่วนยานยนต์ช่วงล่าง ในชื่อห้างหุ้นส่วนจำกัด ย่งกี่ ที่สี่แยกวรจักร ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2484

คุณสมบูรณ์ กิตะพาณิชย์ มีแนวคิดในการขยายธุรกิจด้วยความเพียรพยายาม ประกอบกับการมองการณ์ไกลและมีความคิดที่จะพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ให้เป็นของตนเอง ดังนั้นในปี พ.ศ. 2505 จึงได้ก่อตั้งห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงงานแหนบสมบูรณ์สปริง ขึ้นบนเนื้อที่ 10 ไร่ ณ บริเวณสี่แยกบางนา และนับจากนั้นเป็นต้นมา "สมบูรณ์สปริง" คือชื่อที่คุ้นหูและติดปากลูกค้าโดยทั่วไป โดยถือให้ว่า โรงงานแหนบสมบูรณ์สปริง เป็นผู้ผลิตแหนบรถยนต์แห่งเดียวที่เป็นของคนไทยในขณะนั้น

การดำเนินกิจการของห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงงานแหนบสมบูรณ์สปริง ดำเนินไปอย่างมั่นคงด้วยดี และในปี พ.ศ. 2507 ห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงงานสมบูรณ์เพลาและเกียร์ ได้รับการก่อตั้งขึ้นด้วยเงินลงทุน 30 ล้านบาท เพื่อขยายกำลังการผลิตไปสู่ชิ้นส่วนอื่นๆ คือเพลาและเกียร์สำหรับเครื่องจักรและรถยนต์ต่างๆ และในปีถัดมาได้ก่อตั้งห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงงานสมบูรณ์ผ้าเบรกและผ้าคลัช เพื่อผลิตผ้าเบรก ผ้าคลัชรถยนต์และมอเตอร์ไซด์ โดยคำนึงถึงวงจรการผลิตที่ครบถ้วนและได้รับการดูแลด้านความรู้เรื่องเทคโนโลยีจาก บริษัท เจแปนเบรก จำกัด (ประเทศญี่ปุ่น) ซึ่งนับเป็นการขยายตัวอย่างรวดเร็ว

เมื่อธุรกิจขยาย การจัดการรวมกลุ่มธุรกิจจึงเป็นเรื่องสำคัญ ห้างหุ้นส่วนต่างๆ ได้มีการรวมตัวเข้าเป็นบริษัทฯ ในกลุ่มสมบูรณ์ โดยแยกเป็น 3 กลุ่มธุรกิจด้วยกัน คือ

1. กลุ่มธุรกิจชิ้นส่วนยานยนต์
2. กลุ่มธุรกิจบริษัทร่วมทุน
3. กลุ่มธุรกิจค้าปลีกและอสังหาริมทรัพย์

1. กลุ่มธุรกิจชิ้นส่วนยานยนต์

ด้วยความเชื่อมั่นกว่า 10 ปี ในการสร้างสมประสบการณ์ทางด้านเทคโนโลยีจากฝีมือคนไทย คุณสมบูรณ์ กิตะพาณิชย์ ยังคงมีความมุ่งมั่นในการขยายบริษัทฯในกลุ่มสมบูรณ์ต่อไปอีก และในปี พ.ศ. 2518 บริษัท สมบูรณ์หล่อเหล็กเหนียวอุตสาหกรรม จำกัด จึงได้รับการก่อตั้งขึ้นในบริเวณเดียวกันเพื่อดำเนินการด้านการหล่อเหล็กเหนียว และเหล็กกล้า ประเภทชิ้นส่วนยานยนต์และชิ้นงานส่วนงานต่างๆ ด้วยเงินลงทุน 34 ล้านบาท โดยได้รับการสนับสนุนด้านเทคโนโลยีจาก บริษัท หล่อเหล็กเหนียว นิชิโอกา นาโกย่า จำกัด (ประเทศญี่ปุ่น) และเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดทั้ง

ภายในประเทศและภายนอกประเทศ ในปี พ.ศ. 2520 บริษัท บางกอกสปริงอินดัสเตรียล จำกัด จึงได้รับการก่อตั้งขึ้น บนเนื้อที่กว่า 110 ไร่ บริเวณริมถนนบางนา-ตราด กม.15 ด้วยเงินลงทุน 106 ล้านบาท ภายใต้การสนับสนุนด้านเทคโนโลยีจาก บริษัท มิตซูบิชิสตีล แมนูแฟคเจอริ่ง จำกัด (ประเทศญี่ปุ่น) เพื่อขยายความสามารถด้านการผลิตสู่สินค้าประเภทอื่นๆ ได้แก่ แหนบสำหรับรถปิ๊กอัพ และรถบรรทุก วาล์ว คอยล์สปริงใหญ่ คอยล์สปริงเล็กและเหล็กกับโครง สำหรับรถปิ๊กอัพ และรถยนต์นั่งส่วนบุคคล นอกจากนี้ได้มีการพัฒนาทางด้านการผลิตผ้าเบรกและผ้าคลัชท์ โดยได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตจาก บริษัท นิชินโบะ (ประเทศญี่ปุ่น)

บริษัทฯ ในกลุ่มสมบูรณ์ ได้มีการขยายธุรกิจ และเพิ่มกำลังการผลิตอย่างไม่หยุดยั้งพร้อมๆ กับการเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ในปี พ.ศ. 2523 บริษัท สมบูรณ์หล่อเหล็กเหนียวอุตสาหกรรม จำกัด จึงได้ ริเริ่มการหล่อเหล็ก FC และ FCD โดยได้รับการสนับสนุนทางด้านเทคโนโลยีจากบริษัท อาซาฮีเทค คอปอเรชั่น จำกัด (ประเทศญี่ปุ่น) เพื่อให้ทันกับความต้องการของตลาด ซึ่งนับได้ว่าเป็นปีแห่งการเปิดศักราชและวิสัยทัศน์ในการรุกเข้าอุตสาหกรรมประกอบรถยนต์ของประเทศไทย และหลังจากนั้น 10 ปี ก็ได้ย้ายฐานการผลิตส่วนใหญ่มาไว้ที่บริเวณ ริมถนนบางนา-ตราด กม.15 และในปี พ.ศ.2538 ได้มีการขยายกำลังการผลิตด้านการกลึงขึ้นรูปชิ้นงาน ซึ่งควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ (Computer Neumatic Control)โดยได้รับการสนับสนุนทางด้านเทคโนโลยีจาก บริษัท อิบาร่าเซกิ (ประเทศญี่ปุ่น) เพื่อให้การผลิตของบริษัท สมบูรณ์หล่อเหล็กเหนียวอุตสาหกรรม จำกัด ครบวงจร ทั้งการหล่อเหล็กและการกลึงขึ้นรูปชิ้นงาน ให้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปตรงตามความต้องการของลูกค้า

นอกจากนี้การศึกษาค้นคว้าและวิจัย เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตแบบญี่ปุ่น เป็นสิ่งที่เราภาคภูมิใจมาโดยตลอด และประกาศตนเป็นกลุ่มบริษัทที่ผลิตชิ้นส่วนอุตสาหกรรมยานยนต์ให้กับบริษัทประกอบรถยนต์ต่างๆ ด้วยการยึดถือแม่แบบการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพอย่างเข้มงวด โดยได้รับความช่วยเหลือและสนับสนุนด้านเทคนิคการผลิตจากบริษัทชั้นนำต่างๆ ของประเทศญี่ปุ่น

และล่าสุดในปี พ.ศ. 2538 กลุ่มธุรกิจชิ้นส่วนยานยนต์ได้มีการขยายกำลังการผลิตชิ้นส่วนเพื่อความปลอดภัยของยานยนต์ด้วยเทคโนโลยีชั้นสูงที่มีระบบการตรวจสอบคุณภาพด้วระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมทุกจุดโดยมีพนักงานดูแลเฉพาะจุดที่จำเป็น และแนวคิดการบริหารโรงงานที่คำนึงถึงสภาพแวดล้อมเป็นหลัก บริษัท สมบูรณ์ แอ๊ดวานซ์เทคโนโลยี จำกัด จึงได้รับการก่อตั้งขึ้นในบริเวณเดียวกัน ด้วยเงินลงทุน 80 ล้านบาท โดยได้รับการถ่ายทอดทางด้านเทคโนโลยีการปั๊มขึ้นรูปจาก บริษัท โกชู (ประเทศญี่ปุ่น) จำกัด และได้รับการถ่ายทอดทางด้านเทคโนโลยีด้านการกลึงขึ้นรูปจากบริษัท อิบาร่าเซกิ (ประเทศญี่ปุ่น) จำกัด เพื่อผลิตเพลาข้างสำหรับรถปิ๊กอัพและรถบรรทุก โดยมีกำลังการผลิต 60,000 ชิ้นต่อเดือน

2. กลุ่มธุรกิจบริษัทร่วมทุน

เริ่มต้นในปี พ.ศ. 2533 ด้วยการสนับสนุนการส่งเสริมการลงทุนโดยภาครัฐบาล จากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (บี โอ ไอ) ธุรกิจและลู่ทางการลงทุนด้านอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยมีแนวโน้มด้วยการแข่งขันในระดับชาติดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัด กลุ่มธุรกิจบริษัทร่วมทุนของบริษัทฯ ในกลุ่มสมบูรณ์ จึงได้รับการก่อตั้ง และแยกการบริหารออกจากกลุ่มธุรกิจชิ้นส่วนยานยนต์

บริษัท อาซาฮี สมบูรณ์ อลูมิเนียม จำกัด เป็นบริษัทร่วมแรกของกลุ่มสมบูรณ์ ได้รับการก่อตั้งในปี พ.ศ. 2533 ซึ่งเป็นการลงทุนในนามของ บริษัท สมบูรณ์หล่อเหล็กเหนียวอุตสาหกรรม จำกัด กับ บริษัท อาซาฮี เทคคอร์ปอเรชั่น จำกัด (ประเทศญี่ปุ่น) ตั้งอยู่ที่ อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ ผลิตอุปกรณ์และชิ้นส่วนยานยนต์ ที่ผลิตจากอลูมิเนียม เช่น ชิ้นส่วนประเภทดายคาสติ้ง และล้อแม็กซ์อลูมิเนียม ต่อมาได้ขยายกำลังการผลิตและพื้นที่โรงงานโดยแยกหน่วยการผลิตล้อแม็กซ์ด้วยอลูมิเนียมไปอยู่ที่นิคมอุตสาหกรรมบางปะกง เขต 2 โดยมีกำลังการผลิตงานหล่อ 4,800 ตันต่อปี และงานล้อแม๊กซ์อีก 144,000 ชิ้นต่อปี

ในปี พ.ศ. 2536 บริษัทฯ ในกลุ่มสมบูรณ์เล็งเห็นความเจริญเติบโตในด้านการผลิตแม่พิมพ์อลูมิเนียมโมลด์และได้รับความร่วมมือจาก บริษัท ชิปโป้โมลด์ จำกัด (ประเทศญี่ปุ่น) บริษัท อาซาฮี สมบูรณ์ ชิปโป้โมลด์ จำกัด จึงได้ก่อตั้งขึ้นในบริเวณเดียวกันกับ บริษัทร่วมทุน บริษัทแรกของกลุ่ม

ที่นิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง ซึ่งเป็นอีกบริเวณหนึ่ง ที่กลุ่มโรงงานผลิตชิ้นส่วนอุตสาหกรรมยานยนต์ได้มีการรวมตัวกันขึ้นตามแผนการพัฒนาท่าเรือน้ำลึก ด้านทิศตะวันออกของประเทศไทย เพื่อร่นระยะเวลาและการขนส่งจากตัวเมือง ในปี พ.ศ. 2536 บริษัท อาซาฮี สมบูรณ์ เมททอล จำกัด หนึ่งในบริษัทร่วมทุนของกลุ่มสมบูรณ์ ร่วมกับบริษัท อาซาฮี คอร์ปอเรชั่น จำกัด (ประเทศญี่ปุ่น) ได้รับการก่อตั้งขึ้น บนเนื้อที่ 62,720 ตารางเมตร เพื่อผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ประเภทงานหล่อ เช่น เบรกดั๊มท์ เบรกดิสก์ ออยส์ปั๊ม และอื่นๆ โดยมีกำลังการผลิตประมาณ 10,500 ตันต่อปี

ในปี พ.ศ. 2537 บริษัทร่วมทุนในกลุ่มสมบูรณ์ เริ่มให้ความสนใจกับกลุ่มธุรกิจนอกเหนือการผลิตชิ้นส่วนอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยเล็งเห็นโอกาสการลงทุนในด้านอื่นๆ เช่น การก่อตั้ง บริษัท บางกอกแมกเน็ท คอร์ปอเรชั่น จำกัด ที่บริเวณนิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง จ.ชลบุรี โดยเป็นการร่วมทุนระหว่าง บริษัท สมบูรณ์หล่อเหล็กเหนียวอุตสาหกรรม จำกัด และบริษัท มิตซูบิชิสติส แมนูแฟคเจอริ่ง จำกัด (ประเทศญี่ปุ่น) เพื่อผลิต แม่เหล็กซึ่งใช้เป็นส่วนประกอบของอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ โดยมีกำลังการผลิต 450 ตันต่อปี และในปีเดียวกัน ที่นิคมอุตสาหกรรมสยามอิสเทอร์นซีบอร์ด จ.ระยอง บริษัท ยามาดะ สมบูรณ์ จำกัด ได้รับการก่อตั้งขึ้นโดยความร่วมมือของบริษัท ยามาดะ เซซะกูโซะ จำกัด (ประเทศญี่ปุ่น) เพื่อผลิต สเตียริ่งเกียร์บ็อกซ์ ออยล์ปั๊ม และวอเตอร์ปั๊ม โดยมีกำลังการผลิต 422,000 ชุดต่อปี

และล่าสุดในปี พ.ศ. 2538 เพื่อการผลิตทรายเคลือบใยแก้ว เพื่อใช้ในการหล่อโลหะ บริษัท สมบูรณ์หล่อเหล็กเหนียวอุตสาหกรรม จำกัด ได้เซ็นสัญญาร่วมกับบริษัท ซิชิโยชิ คอร์ปอเรชั่น (ประเทศญี่ปุ่น) ก่อตั้งบริษัท ซิชิโยชิ สมบูรณ์ โคทเท็ต แซนด์ จำกัด โดยโรงงานตั้งอยู่ที่นิคมอุตสาหกรรมสยามอิสเทอร์นซีบอร์ด และมีกำลังการผลิต 24,000 ตันต่อปี

ปัจจุบันกลุ่มธุรกิจบริษัทร่วมทุน ประกอบด้วย 8 บริษัท ดังต่อไปนี้

1. บริษัท อาซาฮี สมบูรณ์ อลูมิเนียม จำกัด
2. บริษัท อาซาฮี สมบูรณ์ เมททอล จำกัด
3. บริษัท อาซาฮี สมบูรณ์ ชิปโป้โมลด์ จำกัด
4. บริษัท ยามาดะ สมบูรณ์ จำกัด
5. บริษัท เอ็ม เอส เอ็ม (ประเทศไทย) จำกัด
6. บริษัท ซิชิโยชิ โคทเท็ต แซนด์ จำกัด
7. บริษัท นิชินโบะ จำกัด
8. บริษัท สมบูรณ์ โซมิค จำกัด

3. กลุ่มธุรกิจค้าปลีกและอสังหาริมทรัพย์

ด้วยความหลากหลายของโอกาสทางการลงทุนธุรกิจประเภทต่างๆ การขยายกิจการเพื่อรุกเข้าสู่ธุรกิจการค้าอื่นๆ จึงเป็นหนึ่งในโครงการเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในทุกๆ ทางของกลุ่มสมบูรณ์ บริษัท ย่งกี่ (1995) จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทห้างร้านในยุคแรกของบริษัทฯ ในกลุ่มสมบูรณ์ ปัจจุบันยังคงดูแลและทำหน้าที่ทางด้านการตลาดโดยเฉพาะสินค้าและผลิตภัณฑ์จำพวกอะไหล่จากกลุ่มธุรกิจชิ้นส่วนยานยนต์ เพื่อจำหน่ายตลาดในประเทศ (After Market) ซึ่งปัจจุบันสั่งซื้อจากกลุ่มต่างๆ ดังนี้

1. ชิ้นส่วนอะไหล่ยานยนต์ จากบริษัทต่างๆ ในกลุ่มสมบูรณ์
2. ชิ้นส่วนยานยนต์จากบริษัทต่างๆ ที่มีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับในตลาด
3. ชิ้นส่วนอะไหล่ยานยนต์จากโรงงานต่างๆ ที่รับผลิตให้ย่งกี่
4. ชิ้นส่วนอะไหล่ยานยนต์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ
5. เครื่องมือ อุปกรณ์ ที่ใช้สำหรับยานยนต์ โดยนำเข้าจากต่างประเทศ

นอกจากนี้ทางบริษัท ย่งกี่ (1995) จำกัด ยังได้ขยายกิจการออกเป็น

บริษัท ออโตโมทีฟ โปรดักส์ อิมปอร์ต แอนด์ เอ็กซ์ปอร์ต เซ็นเตอร์ จำกัด โดยใช้ชื่อย่อว่า APEC เป็นบริษัทที่ทำธุรกิจเกี่ยวกับการส่งออกอะไหล่ชิ้นส่วนยานยนต์ ทั้งชิ้นส่วนที่ผลิตจากโรงงาน เช่น ผ้าเบรก แหนบรถยนต์ และเพลาข้างรถยนต์

บริษัท อะโกลว์ มาร์เก็ต เอ็กซ์เชนจ์ จำกัด ใช้ชื่อย่อว่า AMEC เป็นบริษัทที่ทำธุรกิจเกี่ยวกับการนำเข้าและส่งออกสินค้าทั่วไปที่ไม่ใช่ชิ้นส่วนอะไหล่ยานยนต์ โดยมีกลุ่มเป้าหมายคือตลาด USA /

CANADA / EUROPE นอกจากนี้ยังได้ดำเนินธุรกิจในการเป็นตัวแทนผู้ประกอบการระบบแฟรนไชซ์ (Master Franchising) อีกด้วย

ตั้งอยู่เลขที่ 129 หมู่ 2 ถนนบางนา-ตราด กม.15 ต.บางโฉลง อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540 และมีพนักงานรวมกันทั้งสิ้นประมาณ 1,400 คน

ปัจจุบันมีโรงงานในประเทศไทยทั้งหมดดังนี้

ได้แบ่งแยกบริษัทฯในกลุ่มตามผลิตภัณฑ์ออกเป็น 4 บริษัทดังนี้

1. บริษัท สมบูรณ์ แอ็ดวานซ์ เทคโนโลยี จำกัด (มหาชน)
2. บริษัท บางกอกสปริงอันดัสเตรียล จำกัด
3. บริษัท สมบูรณ์หล่อเหล็กเหนียวอุตสาหกรรม จำกัด
4. บริษัท อินเตอร์เนชั่นแนล แคสติ้งโปรดักส์ จำกัด

ในส่วนของบริษัท สมบูรณ์ แอ็ดวานซ์ เทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) หรือ (SAT 2) นิคมอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีบอร์ดนี้ เป็นโรงงานผลิตเพลาข้าง โดยเพิ่มกำลังในการผลิตทุบขึ้นรูป (98 %) และการกลึงไส (29 %) ทดแทนการจ้างบริษัทอื่น ๆ ผลิต เงินลงทุน (445 ล้านบาท) โดยใช้เครื่องจักร อุปกรณ์ เครื่องมือและเทคโนโลยีที่ทันสมัยจากประเทศญี่ปุ่น

วัตถุประสงค์ของการตั้งโรงงาน

1. ทดแทนการจ้างบริษัทอื่นๆผลิต
2. มีส่วนร่วมในการพัฒนาเศรษฐกิจส่วนรวม
3. ต้องการที่จะผลักดันให้ไทยเป็น "ดีทรอยต์แห่งเอเชีย"

จำนวนพนักงาน : มีทั้งสิ้น 130 คน

วิสัยทัศน์ (VISION)

"มุ่งเป็นผู้นำในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่ได้มาตรฐานระดับ World Class ด้วยการเพิ่ม คุณค่าของผลิตภัณฑ์ และมีส่วนร่วมต่อสังคม"

To be a leading auto parts manufacturer of world – class standards with an aim to enhance product value and contribute to society

ได้มาตรฐานระดับ World Class

1. เทคโนโลยี
   - นำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้
2. ความพึงพอใจของลูกค้า
   - ปรับปรุง QCD อย่างต่อเนื่อง

3. ศักยภาพของพนักงาน

- ปรับปรุงการจัดการทรัพยากรบุคคล

4. การเงิน

- ปรับโครงสร้างการเงิน

5. การจัดซื้อ

- หาแหล่งซื้อทั่วโลกและพัฒนาผู้รับจ้างช่วง

6. R & D

- เริ่มดำเนินงาน R & D

7. สิ่งแวดล้อม

- ปรับปรุงสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง

8. คุณภาพชีวิต

- ปรับปรุงความพึงพอใจของพนักงาน

9. ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

- ตอบสนองความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

ภารกิจ (MISSION SBG 2012)

- มุ่งเน้นการเพิ่มผลตอบแทนให้ผู้ถือหุ้นและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียโดยการผลิตสินค้า ที่มีคุณค่าสูงให้กับลูกค้า
- พัฒนา QCDEM เชิงรุกเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า
- เพิ่มขีดความสามารถและความเชี่ยวชาญในการออกแบบผลิตภัณฑ์ และกระบวนการ Forging, Casting, Machining และกระบวนการผลิต Spring เพื่อผลิตสินค้าสู่อุตสาหกรรมยานยนต์
- เพิ่มประสิทธิภาพ ลดต้นทุนด้วยการปรับปรุงกระบวนการและนวัตกรรมในองค์กรให้สอดประสานกันในทุกหน่วยงาน
- พัฒนาการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพตลอด Supply Chain จากคู่ค้าสู่ลูกค้า
- สร้างบรรยากาศการทำงานที่ดีในองค์กร ส่งเสริมคุณภาพชีวิต และการสร้างความคิดสร้างสรรค์
- พัฒนาระบบควบคุมภายในเพื่อมุ่งสู่การเป็นองค์กรธรรมาภิบาล

วิสัยทัศน์ (VISION SBG 2012)

" เป็นผู้นำในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในภูมิภาค Asean ที่ให้บริการลูกค้าอย่างครบวงจรและเติบโตพร้อมไปกับลูกค้า "

ปรัชญาการทำงาน

รวมใจมุ่งมั่น	ร่วมกันก้าวไกล
สร้างสรรค์สิ่งใหม่	ใส่ใจลูกค้า
พัฒนา ยืดหยุ่น	เน้นคุณภาพชีวิต

วัฒนธรรมองค์กร

A: ใส่ใจลูกค้า

A1 ยิ้มแย้มแจ่มใส

A2 แก้ปัญหาให้ลูกค้าทันที

A3 ปฏิบัติด้วยความจริงใจ / เต็มใจ

B: มีวินัยทั่วหน้า

B1 ทำตามกฎระเบียบและวิธีการ

B2 ตรงเวลาในการประชุม / สัมมนา

B3 มีมารยาทในการแจ้ง / ลา

C: พัฒนาทีม

C1 ยอมรับฟังความคิดเห็น

C2 ส่งเสริม / สนันสนุนให้ผู้อื่นแสดงความคิดเห็น

C3 พูดคุยในทีมถึงปัญหาและแนวทางการแก้ไข

D: ทำงานรับผิดชอบ

D1 ตั้งใจทำงานสู่เป้าหมาย

D2 แก้ไขปัญหาทันท่วงทีเมื่อพบปัญหา

D3 ยืนหยัดเมื่อประสบปัญหา / อุปสรรค

E: รอบคอบเรื่องคุณภาพ

E1 ทำตามมาตรฐาน

E2 ใช้ข้อเท็จจริง เหตุและผลมาวิเคราะห์

E3 จัดการสาเหตุปัญหา เพื่อมิให้เกิดปัญหาซ้ำ

นโยบายคุณภาพ

บริษัทฯ ในกลุ่มสมบูรณ์ มีความมุ่งมั่นในการสร้างความพึงพอใจ ให้กับลูกค้าด้วยคุณภาพ โดยนำนโยบายสู่การปฏิบัติเพื่อให้เป็นที่เข้าใจของพนักงานทุกระดับในองค์กร เพื่อคงไว้ซึ่งระบบคุณภาพด้วยมาตรฐานสากล

ความมุ่งมั่นในการบริหาร 10 ประการ

1. การบริหารงานโดยมีส่วนร่วม (Participate management)
2. ความเป็นพี่น้อง (Brotherhood)
3. ความรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งขององค์กร (Sense of Belonging)
4. ความยืดหยุ่น (Flexibility)
5. การบริหารในระดับสากล (Internationalization)
6. ความยึดมั่นในภาพลักษณ์ (Corporate Image)
7. การพัฒนาเทคโนโลยี (Technology for Worldwide Requirement)
8. การขยายผลิตภัณฑ์ (Product Variety)
9. การบริการจากใจ (Heart of Gold)
10. ความรับผิดชอบต่อสังคม (Green & Clean Concept)

ฝ่ายงานหลัก ๆ ของบริษัทฯ ในกลุ่มสมบูรณ์

ฝ่ายงานบุคคล

หน้าที่หลัก

บริหารงานภายในฝ่ายบุคคลและธุรการ ภายใต้นโยบาย และเป้าหมายที่ได้รับมอบหมายจากกรรมการผู้จัดการ โดยควบคุม ดูแลรับผิดชอบงาน สรรหาบุคลากรบริหารค่าจ้าง สวัสดิการ ฝึกอบรม (OJT) แรงงานสัมพันธ์และงานธุรการให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด

1. กำหนดนโยบาย กลยุทธ์และ แนวทางการดำเนินงานของสายงานบุคคลธุรการให้สอดคล้องและบรรลุผลตามนโยบายและแผนธุรกิจของบริษัท รวมทั้งควบคุมและ ติดตามผลการดำเนินงาดังกล่าว
2. กำหนด เปลี่ยนแปลง หรือพัฒนา ระบบงานบริหารงานบุคคล รวมทั้งติดตามผลการดำเนินงานให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
3. ควบคุม จัดสรร และบริหารการใช้กำลังคนของสายงาน ทั้งด้าน ปริมาณและคุณภาพให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
4. ควบคุม จัดสรร และบริหารงบประมาณของสายงานให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพภายใต้งบประมาณที่ได้รับอนุมัติ
5. วิเคราะห์วางแผนและควบคุม การสรรหาว่าจ้าง และบริหาร ค่าจ้างให้เป็นไปตามระบบงานที่บริษัทกำหนดอย่างมีประสิทธิภาพ
6. วิเคราะห์วางแผน และควบคุมการสรรหาสวัสดิการและแรงงานสัมพันธ์ให้เป็นไปตามระบบงานที่บริษัทกำหนดอย่างมีประสิทธิภาพ

7. วิเคราะห์วางแผนและควบคุม การฝึกอบรมให้เป็นไปตามระเบียบงานที่บริษัทกำหนดอย่างมีประสิทธิภาพ วิเคราะห์วางแผน และควบคุม การบริหารงานธุรการให้เป็นไปตามระบบงานที่บริษัทกำหนดอย่างมีประสิทธิภาพ

ฝ่ายงานผลิต

หน้าที่หลัก

บริหารงานภายในฝ่ายผลิตตามที่ได้รับมอบหมาย ภายใต้การกำกับดูแลของผู้จัดการทั่วไป (General Manager) โดยดูแลรับผิดชอบงานบริหารการผลิตและคุณภาพ บริหารต้นทุนให้เป็นไปตามเป้าหมายและนโยบาย

1. กำหนดกลยุทธ์และแนวทางการดำเนินงานในฝ่ายผลิตและบริหาร ติดตามประเมินผลรวมทั้งปรับปรุง กลยุทธ์ และแนวทางดังกล่าวให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด
2. กำหนดแนวทางและพัฒนาบุคลากรในฝ่ายผลิต รวมทั้งพิจารณาอัตรากำลังคนที่เหมาะสมและประเมินผลงานเปรียบเทียบกับเป้าหมายและนโยบายบริษัท
3. จัดทำงบประมาณ บริหารและ ควบคุมงบประมาณที่ได้รับอนุมัติ
4. บริหารและควบคุมการผลิตให้ได้ตามแผนการผลิต
5. กำหนด และพิจารณาแนวทางการลดต้นทุนของฝ่ายผลิต

ฝ่ายงานจัดซื้อ

หน้าที่หลัก

บริหารงานภายในฝ่ายจัดซื้อ ภายใต้นโยบายและเป้าหมายของกรรมการผู้จัดการ โดยดูแลรับผิดชอบงานด้านจัดซื้อภายในประเทศ รวมทั้ง การนำเข้าและส่งออก

1. กำหนดกลยุทธ์และตรวจติดตาม ในการลดราคาซื้อวัตถุดิบและวัสดุสิ้นเปลือง (Supply)
2. กำหนดกลยุทธ์และตรวจติดตามเพื่อให้ได้ผลการ Internal Audit ระบบคุณภาพ QS 9000 ตามนโยบาย
3. กำหนดวิธีการตรวจติดตามเพื่อให้มีการส่งมอบสินค้าจากผู้รับจ้างช่วยให้ได้ผล 100%
4. ควบคุมและตรวจสอบการนำเข้าวัตถุดิบและวัสดุสิ้นเปลืองจากต่างประเทศ
5. ควบคุม จัดสรร และบริหารการใช้งบประมาณให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

ฝ่ายงานวิศวกรรมและรับประกันคุณภาพ

หน้าที่หลัก

บริหารงานภายในฝ่ายวิศวกรรมและรับประกันคุณภาพ ภายใต้เป้าหมายของผู้จัดการทั่วไป โดยดูแลรับผิดชอบงาน วิศวกรรม งานประมาณราคา และงานผลิตตัวอย่างใหม่ รวมทั้งการตรวจสอบคุณภาพ ควบคุมงาน Claim ระบบ QS 9000 ให้ได้เป้าหมายที่กำหนด

1. จัดทำแผนปฏิบัติการตามเป้าหมายและควบคุมการดำเนินงานให้ได้ตามแผน
2. บริหารงานบุคคลในฝ่ายให้สามารถปฏิบัติงานได้ตามเป้าหมายหรือตามแผนงานปฏิบัติ
3. บริหารงบประมาณควบคุมดูแลในการใช้จ่ายต่าง ๆ โดยดูความเหมาะสมในการใช้จ่ายให้อยู่ในงบประมาณ
4. การพัฒนาองค์กรและระบบงาน QS 9000
5. ควบคุมและติดตามผลการเคลมให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด
6. พิจารณาแบบและความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการผลิต รวมทั้งการประมาณราคาให้เหมาะสม
7. ผลิตตัวอย่างงานใหม่ให้ได้ตามกำหนด

ฝ่ายงานซ่อมบำรุง

หน้าที่หลัก

บริหารงานภายในฝ่ายซ่อมบำรุง ภายใต้นโยบายของผู้จัดการทั่วไป โดยรับผิดชอบงานวางแผนและติดตามแผนการ ซ่อมบำรุงล่วงหน้า Preventive Maintenance การซ่อมบำรุงเครื่องจักรเฉพาะหน้า ควบคุมค่าใช้จ่ายซ่อมบำรุง และ การปรับปรุงเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

1. ควบคุมการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงเครื่องจักรเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ให้เป็นไปตามแผนที่กำหนด
2. กำกับดูแลการปฏิบัติงาน ซ่อมบำรุงเฉพาะหน้า (Machine Brake Down) กำหนดแผนการซ่อมเครื่องจักร (การ Overhaul เครื่องจักร) พัฒนาปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องจักร ควบคุม จัดสรรและบริหารการใช้กำลังคนของสายงาน ทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพให้เหมาะสม และมีประสิทธิภาพพัฒนาบุคลากรของพนักงานในสายงานจัดทำ ควบคุม และบริหารการใช้งบประมาณให้เป็นไปอย่าง มีประสิทธิภาพภายใต้งบประมาณที่อนุมัติ

ฝ่ายงานวิจัยและพัฒนา

หน้าที่หลัก

บริหารงานภายในสำนักงานวิจัยและพัฒนาระบบคุณภาพภายใต้การกำกับดูแลของประธานกรรมการบริหาร โดยดูแลรับผิดชอบเกี่ยวกับการควบคุม/ดูแลและวางแผนจัดการ, ตรวจสอบ, พัฒนาและประสานงานการเพิ่มผลผลิตและกิจกรรมคุณภาพทุกประเภทของบริษัทในกลุ่มสมบูรณ์ให้อยู่ในข้อกำหนดตามระบบมาตรฐานที่ได้รับรอง

1. กำหนดแผนงานและควบคุมดูแลให้มีการดำเนินงานตามแผนการพัฒนาระบบคุณภาพอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งการสร้างความเชื่อมั่นในระบบการบริหารคุณภาพให้ กับลูกค้า

2. จัดหาเทคนิคหรือกิจกรรมเข้ามาเพื่อเสริมสร้างให้มีการปรับปรุงรักษาและคงไว้ซึ่งระบบ ISO 9000, QS 9000 หรือระบบอื่น ๆ อย่างต่อเนื่อง

3. วางแผนและควบคุมให้แต่ละบริษัทในกลุ่มสมบูรณ์และฝ่ายบริหาร ส่วนกลางมีการปฏิบัติตามระบบ ISO 14001 และการประหยัด พลังงานตามกฎหมาย

4. หาแหล่งเทคโนโลยีและเงินทุนสนับสนุนการประหยัดพลังงานวางแผน

5. ควบคุม/ดูแล วางแผนและผลักดัน ให้มีการดำเนินการเพิ่มผลผลิต ตามนโยบายและเป้าหมายของบริษัทในกลุ่มสมบูรณ์

6. ศึกษาหาเทคโนโลยีเพิ่มเติม เพื่อพัฒนาการดำเนินโครงการ เพิ่มผลผลิต

7. กำหนด, วางแผนและควบคุมให้มีการปฏิบัติงานด้านการวิจัยและพัฒนาตามนโยบาย

8. หาแหล่งเทคโนโลยีเพื่อถ่ายทอด งานด้านการวิจัยและพัฒนา

9. กำหนด, ควบคุมและติดตามงานเอกสารของฝ่ายให้เป็นไปตามนโยบายและเป้าหมาย

1.5 ตำแหน่งและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย

ตำแหน่งที่ได้รับมอบหมาย : ผู้ช่วยวิศวกรแผนกวิศวกรรม

ลักษณะงาน : 1) ฝึกปฏิบัติงานในแผนกวิศวกรรม

2) ศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการผลิต

3) ปรับปรุงกระบวนการผลิต

4) งานอื่นๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

1.6 ชื่อและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

พนักงานที่ปรึกษา ชื่อ-นามสกุล: นายยุทธนา เขตรักษ์

ตำแหน่ง : New Project-Foreman

1.7 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

ตั้งแต่วันที่ 21 เมษายน 2551 ถึงวันที่ 8 สิงหาคม 2551

1.8 หัวข้อรายงานที่ได้รับมอบหมาย

"งานที่เป็นมาตรฐานสำหรับกระบวนการการกลึงขึ้นรูปชิ้นส่วนเพลาข้าง (Standard work for Machining Line part Shaft Sub Ass'y RR Axle)"

1.9 วัตถุประสงค์ของการทำรายงาน

- เพื่อศึกษาการทำงานภายใน บริษัท สมบูรณ์ แอ๊ดวานซ์ เทคโนโลยี จำกัด มหาชน
- เพื่อศึกษาการเพิ่มผลผลิต (Productivity Improvement)
- เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์จากการปฏิบัติงานจริง
- เพื่อนำทฤษฎีที่ศึกษามาใช้ในการปฏิบัติงานจริง

บทที่ 2 ทฤษฎีและเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

2.1) 8 Steps ของการทำงานใน P-D-C-A

จะกล่าวถึงวิธีการลงมือทำงานอย่างไรให้สำเร็จ สิ่งแรกคือ " ทำงานด้วยข้อเท็จจริง (Facts) ไม่ใช่ข้อคิดเห็น (Opinion)" เรื่องนี้สำคัญมาก การทำงานต้องอาศัยข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงเท่านั้น การใช้ความคิดเห็นเป็นข้อมูลนั้นอาจไม่ถูกต้อง เพราะข้อมูลจะใช้เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจ (Decision) ซึ่งนอกจากข้อมูลที่นำมาใช้ต้องเป็นข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นแล้ว ยังต้องมีวิธีการเก็บข้อมูลที่ดี ไม่มีอคติ ไม่ใช่ข้อคิดเห็น หรือคำบอกเล่า จำไว้ว่า "Garbage-In Garbage-Out" คือ หากเก็บขยะเข้ามาก็จะได้ขยะออกไป แทนที่จะได้งานกลับเสียเวลาเปล่า สิ่งสำคัญลำดับต่อมาคือ "มีวิธีคิดอย่างวิทยาศาสตร์ ทำงานเป็นขั้นตอนและครบวงจร" มี 3 องค์ประกอบคือ

1. ทำงานให้ครบวงจรด้วยหลัก Plan Do Check Act
2. กำหนดเป็นมาตรฐานใหม่ เมื่อปรับปรุงเสร็จเราต้องกำหนด "สิ่งที่ปรับปรุงได้" ให้เป็นมาตรฐานการทำงานในภาวะปกติ หลังจากที่เราทำ P-D-C-A ครบแล้ว จนได้ตามเป้าหมายที่กำหนด กำหนดขั้นตอนการทำงานนี้ให้เป็นมาตรฐาน และรักษามาตรฐานที่กำหนดไว้ โดยให้มีการสอน ฝึกอบรม และประเมินผลอย่างสม่ำเสมอ
3. ยกระดับมาตรฐาน ทำให้เกิด Continuous improvement ด้วยการทำ P-D-C-A ต่อไปเรื่อย ๆ

Step1. เลือกงานที่จะทำ (Job Selection)

สำคัญที่จุดเริ่มต้น เพราะเวลาและทรัพยากรมีจำกัด หากเราเลือกหัวข้อที่จะทำผิดเสียแล้วความทุ่มเทที่ลงทุนลงแรงไปอาจกลายเป็นความสูญเปล่า ดังนั้นเมื่อเราไม่รู้จะเลือกทำงานใดขอให้ถามตัวเองว่า

1. งานนั้นสำคัญแค่ไหน
   สอดคล้องกับบริษัทหรือไม่ จัดลำดับความสำคัญ และคัดกรองงานที่ไม่จำเป็นออก
2. ผลที่คาดว่าจะได้รับ
   แค่ไหน อย่างไร งานใดที่ทำแล้วก่อให้เกิดประโยชน์มากกว่า ให้ทำก่อน
3. จะมีความเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอีกไหม
   มีโอกาสไหมที่จะทำไปแล้วสูญเปล่า เช่น เราต้องการปรับปรุงเครื่องจักรที่มีอยู่ให้มีกำลังการผลิตสูงขึ้น แต่ทราบว่า ในอีก 6 เดือนข้างหน้า เครื่องจักรรุ่นนี้จะถูกแทนที่ด้วยเครื่องรุ่นใหม่ เราก็ไม่ควรไปเสียเวลาทำการปรับปรุงเครื่องจักรเก่า
4. ได้รับความเห็นชอบ
   ไม่ทำงานแบบ "ข้ามาคนเดียว" งานที่ทำจะได้รับความเห็นชอบ หรือเป็นข้อเรียกร้อง จากเจ้าของ จากหน่วยที่เกี่ยวข้อง และจากผู้บังคับบัญชาเท่านั้น ควรทำการปรึกษาหารือ และ

ได้รับความยินยอมเห็นชอบเสียก่อน หากงานนั้นสอดคล้องกับความต้องการ ก็จะทำให้ได้รับความร่วมมือและการสนับสนุนเป็นอย่างดี

ที่มาของเรื่องที่จะทำการศึกษา

มีทั้งที่มาจากระดับนโยบาย หรือแม้กระทั่งมาจากปัญหาหน้างาน ได้แก่

1. โครงการลงทุนใหม่ ๆ

   เช่น เมื่อโรงงานต้องการขยายกำลังการผลิต เราอาจจะได้รับมอบหมายให้เข้ามาร่วมวางแผนการใช้ทรัพยากร รวมทั้งออกแบบการทำงาน อาทิเช่น ก่อนเริ่มโครงการ กำหนดปริมาณเครื่องจักรที่ต้องใช้ กำหนดกำลังพล ออกแบบวิธีการปฏิบัติงาน ออกแบบผังเร่งงาน ออกแบบระบบการไหลของผลิตภัณฑ์ คำนวณค่าจ้างและต้นทุน ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ และหลังจากโครงการดำเนินไปเข้าที่แล้ว เราก็ยังมีงานที่ต้องทำได้แก่ กำหนดวิธีการทำงานมาตรฐาน ประเมินผลปฏิบัติงาน กำหนดมาตรฐานกำลังพลและกำลังการผลิตตามความเป็นจริง คำนวณค่าจ้างและต้นทุน

2. การผลิตและผลิตภัณฑ์เปลี่ยนไป

   โดยเราจะต้องทราบก่อนว่า จะมีผลกระทบใดเกิดขึ้นบ้างและเข้ามาร่วมวางแผน เช่น เรื่องทรัพยากร เช่นเดียวกับการมี “โครงการลงทุนใหม่ๆ” ยกตัวอย่างเช่น สินค้าแต่ละตัวอาจมีความยากง่ายในการผลิตต่างกัน ดังนั้น เมื่อรู้ว่าแผนการผลิตจะเป็นอย่างไร ก็เข้ามามีส่วนร่วมในการวางแผนกำลังพลตามไปด้วย ทั้งนี้เพื่อให้แน่ใจว่าจะจัดหาพนักงานและทำการอบรมล่วงหน้าได้ทันเวลา

3. ปัญหาการผลิตไม่ได้ตามเป้า

   เมื่อเกิดปัญหาในการผลิตจำนวนไม่ได้ตามเป้า คุณภาพต่ำกว่ามาตรฐาน ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น อัตราของเสียสูงขึ้น เราต้องเข้าไปศึกษาหาทางแก้ปัญหา ซึ่งอาจมาจากหลายองค์ประกอบได้ เช่น คุณภาพของวัตถุดิบ การปฏิบัติงานของพนักงาน เครื่องจักร ความปลอดภัย การจัดการสถานีทำงาน การไหลของวัสดุ ฯลฯ

4. เป้าหมายใหม่ของหน่วยงาน / บริษัท

   โจทย์ที่ได้มา มักจะเป็นลักษณะการเข้าไปศึกษาว่า ทำอย่างไรถึงจะบรรลุเป้าหมายใหม่ได้ เช่น เพิ่มกำลังการผลิตเป็น 2 เท่า ลดต้นทุนวัตถุดิบลง 10% ฯลฯ

5. ปัญหาระบบค่าจ้างและต้นทุนการผลิต

   บางโรงงานอาจใช้ระบบค่าจ้างแบบ Piece Work Rate ซึ่งแน่นอนว่าจะต้องมีการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานการผลิต เราก็จะต้องทำการศึกษาการทำงานว่า มาตรฐานการทำงานแบบปกตินั้นเป็นเท่าไร พนักงานทำเร็วหรือช้ากว่าที่ควรจะเป็นหรือไม่

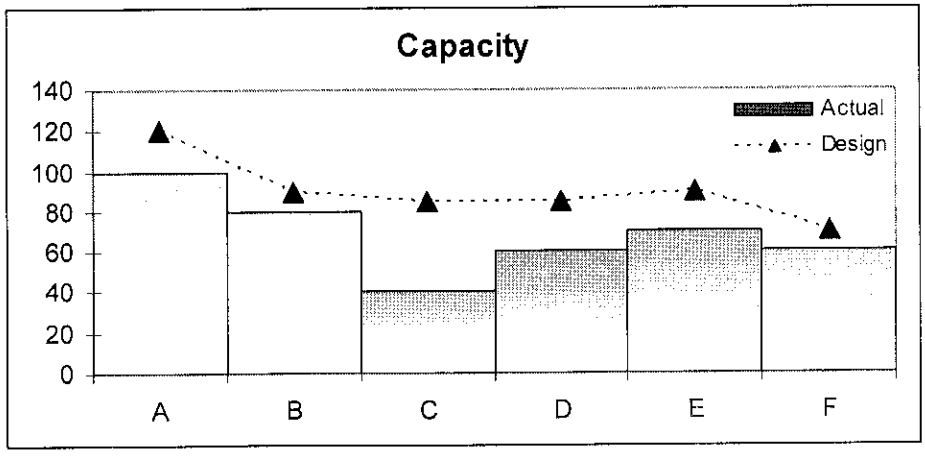
ข้อสังเกตง่าย ๆ ในการเลือกหัวข้อเรื่องหรือสถานีงานที่จะทำการศึกษา

- เป็นเรื่อง / สถานีงานที่เป็นข้อจำกัดในการผลิต
- Lot Size (ปริมาณการผลิตต่อครั้ง) มีขนาดใหญ่
- ใช้แรงงานในการขนถ่ายมาก
- OT สูง หรือ เพิ่มคนมาก
- อัตราการเสียสูง
- ค่าใช้จ่าย (น้ำใช้หรือไฟฟ้า) สูง
- ใช้แรงงานมาก
- สภาพการปฏิบัติงานแย่
- Project ใหม่
- ถ้าเป็นปัญหาการผลิตไม่ได้เป้า เลือกหน่วยงานที่เป็น "Bottleneck" มาทำก่อน
- ถ้าต้องการลดต้นทุน เลือกเรื่องที่ส่งผลกระทบต่อ "ต้นทุนต่อหน่วย" ได้มาก
- สุดท้ายต้องไม่ลืมเรื่อง "ความปลอดภัย" พื้นที่ไหนที่ไม่ได้มาตรฐานความปลอดภัย ต้องทำก่อน อย่าลืมว่า "Safety First"

เราควรจะมองปัญหาหลักของหน่วยงานให้ออก และบอกได้ว่าเรื่องใดควรทำก่อน-หลัง รวมทั้งมีส่วนร่วมในการกำหนดแผนงานของหน่วยงาน เข้าใจ Bottleneck ต้องตอบคำถามได้เสมอว่าอะไรคือ Bottleneck ในการผลิต

Bottleneck คือ จุดที่มีความสามารถในการผลิตต่ำสุด ซึ่งเป็นตัวกำหนดความสามารถในการผลิตตลอดทั้งสายงาน ดังนั้น ถ้าจะเพิ่มกำลังการผลิตตลอดทั้งสายงาน ก็ต้อง De-Bottleneck (แก้ที่จุดคอขวด)

เราควรจะทำกราฟกำลังการผลิตของแต่ละสถานีทำงาน ทั้งแบบทฤษฎีกับแบบของจริง (ที่ควรจะเป็น) เรียงตามลำดับในสายงานและตามลำดับกำลังการผลิต เพื่อให้เห็นภาพชัดเจนเรียงตามลำดับ กราฟนี้จะช่วยให้เราเห็นภาพความสามารถในการผลิตของแต่ละสถานีงานสัมพันธ์กับการไหลของผลิตภัณฑ์



รูปที่ 2.1 กราฟแสดงความสามารถในการผลิต

จากกราฟจะเห็นได้ว่าตามที่ได้ออกแบบไว้ สถานีทำงาน F ควรเป็น Bottleneck แต่เนื่องจากปัญหาอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นทำให้สถานีทำงาน C เป็น Bottleneck แทน กราฟนี้นอกจากแสดงให้เห็นถึง Bottleneck ตามทฤษฎีและตามจริงแล้ว ยังแสดง Potential Areas ที่สามารถปรับปรุงได้ คือ การยกระดับจากกำลังการผลิตตามจริงให้ได้ ตามที่ได้ออกแบบไว้

การหากำลังการผลิตที่เกิดขึ้นจริง (Actual Capacity)

$$= \frac{\text{เวลาผลิตที่มีทั้งหมด} - \text{เวลาสูญเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมด}}{\text{เวลาผลิตต่อหน่วย}}$$

$$= \frac{AvailableTime - LossTime}{UnitTime}$$

เวลาสูญเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมด ได้มาจาก เวลาสูญเสียที่เกิดจากการหยุดเดินเครื่องจักร เวลาสูญเสียที่เกิดจากพนักงานทำงานช้ากว่าที่ควรจะเป็น และเวลาสูญเสียที่เกิดจากการผลิตของเสียหรือของที่บกพร่อง ซึ่งเราสามารถแปลงเป็นการหากำลังการผลิตได้ในรูปของประสิทธิภาพดังนี้

$$= \frac{AvailableTime}{AverageUnitTime} \times \%\ \text{Global Efficiency}$$

% Global Efficiency = %MU x %Operator Efficiency x %Quality

%MU (Machine Utilization) คือ ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร

%OE (Operator Efficiency) คือ ประสิทธิภาพของพนักงาน

%Quality (Quality Rate) คือ อัตราของดี

เมื่อเรา De-Bottleneck เสร็จแล้ว ต้องประเมินผลและทำกราฟใหม่ทุกครั้ง

ในการออกแบบกำลังการผลิตหรือแก้ปัญหา Bottleneck มีหลักอยู่ว่า สถานีงานที่เป็น Bottleneck ควรจะเป็นสถานีงานสุดท้าย ลักษณะกำลังการผลิตในสายงานก็จะแคบลงตามลำดับ กำลังการผลิตขั้นต่ำที่แต่ละสถานีงานควรจะมีก็ได้มาจาก ยอดการผลิตของดีที่ต้องการในแต่ละสถานีรวมกับยอดการผลิตชดเชยสำหรับของเสียที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจากสถานีการทำงานของตัวเอง หรือสถานีถัดไปที่นำชิ้นงานที่ได้จากสถานีของเราไปใช้

Step2. หาข้อเท็จจริง (Define the Fact)

เป็นขั้นตอนการเก็บรวบรวมและแจกแจงข้อเท็จจริง ขั้นตอนนี้สำคัญมาก ถือว่าเป็นฐานของทุกอย่าง ขั้นตอนถัดไปจะถูกหรือผิดก็ขึ้นอยู่กับข้อเท็จจริงที่เก็บมาได้ ถึงแม้ว่าเราจะรู้จักงานที่ต้องศึกษาเป็นอย่างดี ก็ขอให้ทำเหมือนไม่รู้มาก่อนเพื่อให้เก็บข้อมูลได้ทุกแง่มุมโดยไม่มีอคติ

จุดประสงค์ของการหาข้อเท็จจริง คือ การเข้าใจอย่างถ่องแท้ถึงวิธีการและองค์ประกอบของงานที่เราศึกษา รวมทั้งมีข้อมูลทางสถิติสำหรับการวิเคราะห์ในขั้นต่อไป

วิธีการในการหาข้อเท็จจริง

1. หาจุดประสงค์ที่แท้จริงของงานว่าคืออะไร

เพื่อไม่ให้หลงทาง บางครั้งเราได้รับแนวทางการแก้ปัญหามากกว่า การให้ไปหาแนวทางการแก้ปัญหาก็เป็นไปได้เช่น

- การขอให้คำนวณเครื่องจักรที่ต้องซื้อเพิ่ม เนื่องจากแผนการผลิตที่ปรับตัวขึ้น

จุดประสงค์ที่แท้จริงคือ จะเพิ่มกำลังการผลิตอย่างไรจึงตอบสนองแผนการผลิตที่ปรับตัวขึ้นได้ เพราะเราอาจมีวิธีการอีกมากมายที่จะเพิ่มกำลังการผลิตโดยไม่ต้องเพิ่มเครื่องจักรได้ โดยแทนที่เราจะหาว่าต้องใช้เครื่องจักรกี่เครื่อง เราไปหาว่าอะไรบ้างที่จะทำให้เพิ่มกำลังการผลิตได้ เช่น ลดอัตราของเสีย ลดเวลาเปลี่ยนแม่พิมพ์ จัดกำลังพล เปลี่ยนวิธีการทำงาน

- การขอให้หาวิธีเพิ่มกำลังการผลิต หาวิธีลดต้นทุนลง 10 % ลดอัตราของเสีย 5

จุดประสงค์ที่แท้จริงก็ตรงกับที่ขอมา

2. จุดประสงค์ที่แท้จริงของสิ่งที่เราจะเข้าไปศึกษา

หมายถึง รู้จุดประสงค์ของสถานีทำงาน / กิจกรรม / พื้นที่ ที่เราทำการศึกษา เพื่อให้เข้าใจอย่างถูกต้องว่า สิ่งที่เรากำลังจะศึกษานี้มีไว้เพื่ออะไร มีมูลค่าเพิ่มอะไร โดยการตั้งคำถามว่า

- What is done? ทำอะไร
- Why is done? ทำไมจึงทำเช่นนั้น
- What will be achieved by doing it? เราได้อะไรจากการทำเช่นนั้น
- Is it necessary? จำเป็นต้องทำหรือไม่

<u>ตัวอย่าง ก</u> เราได้รับมอบหมายให้เพิ่มกำลังการผลิตของหน่วยงานตกแต่งครีบพลาสติกที่ล้นจากการฉีด

- What is done?

  เอาครีบพลาสติกออกให้ได้ชิ้นงานที่เรียบร้อย

- Why is done?

  เพราะชิ้นงานพลาสติกไม่ได้ตามแบบ เนื่องจากรอยต่อของแม่พิมพ์ปิดไม่สนิท

- What will be achieved by doing it?

  ชิ้นงานพลาสติกที่เรียบร้อยตามแบบ วัตถุประสงค์ของหน่วยงานตกแต่งครีบพลาสติกที่ล้นจากการฉีด คือ ชิ้นงานพลาสติกเรียบร้อยไม่มีครีบหลงเหลือ

- Is it necessary?

  ไม่จำเป็นต้องตกแต่งครีบ ถ้าแม่พิมพ์ประกบกันสนิทดี ดังนั้นเราอาจพิจารณาแก้ปัญหาที่แม่พิมพ์มากกว่าออกแบบให้ตกแต่งชิ้นงานให้เร็วขึ้น

ตัวอย่าง ข หน่วยงานติดตั๋วบนม้วนชิ้นงาน

- What is done?

  การบอกว่าม้วนชิ้นงาน คืออะไร

- Why is done?

  เพื่อให้ง่ายต่อการแยกประเภท

- What will be achieved by doing it?

  ม้วนชิ้นงานที่มีการบ่งบอกชัดเจนว่าคืออะไร

วัตถุประสงค์ของหน่วยงาน คือ ข้อมูลที่จำเป็นได้รับการบ่งบอกชัดเจนบนม้วนชิ้นงาน เพื่อให้ง่ายต่อการแยกประเภทในลำดับขั้นต่อไป

- Is it necessary?

  จำเป็น คือ กิจกรรมนี้ยังต้องดำเนินอยู่ แต่วิธีการอาจเป็นได้หลายรูปแบบ

3. เทคนิคในการเก็บข้อมูล

เริ่มโดยการวางแผนว่าเราจะต้องเก็บข้อมูลอะไรบ้าง นึกดูว่างานที่เรากำลังศึกษามีองค์ประกอบอะไรบ้าง แต่เพื่อไม่ให้เสียเวลา ก็มีเทคนิคง่าย ๆ คือให้เรา

3.1 ทำตัวเสมือนเป็นผลิตภัณฑ์ หรือ Output ที่ได้จากงานนั้นแล้วไล่ดูว่าตั้งแต่เริ่มจนจบกระบวนการ เราตัดผ่านหรือเกี่ยวข้องกับอะไรบ้าง ซึ่งก็คือการเขียน Flow Diagram ออกมาให้ได้ ในขั้นนี้ยังไม่จำเป็นต้องเขียนให้ครบทุกรายละเอียด แต่ขอให้ได้ภาพลำดับก่อน-หลัง และสิ่งที่มาเกี่ยวข้อง แล้วค่อยเพิ่มเติมในขั้นวิเคราะห์ได้ จากนั้น ดูว่าในแต่ละองค์ประกอบนั้นเราต้องการรู้อะไร เช่น เวลา ความถี่ เงื่อนไขการเกิด วิธีปฏิบัติงาน อ้างคำถามว่า เกิดอะไร ที่ไหน เมื่อใด อย่างไร โดยใคร และทำไมจึงเกิดขึ้น เมื่อได้แล้วควรทำเป็น Check List เพื่อให้มั่นใจว่าเราไม่ได้ลืมเรื่องใดไป

3.2 เขียน Cause-Effect Diagram เรียกเป็นภาษาไทยได้ว่า "ผังก้างปลา" ช่วยให้เห็นภาพและต่อยอดได้ เขียนโดยใส่ปัญหาเป็น "หัวปลา" และใส่สาเหตุเป็น "ก้างปลา"เมื่อเราเห็นสาเหตุหรือองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องแล้ว เราก็มุ่งความสนในไปที่สาเหตุที่เราคิดว่าน่าจะมีผลกระทบมาก และลองตั้งคำถามดูว่าจะเก็บข้อมูลอะไร เช่น เกิดอะไรขึ้น ที่ไหน เมื่อไหร่ โดยใคร และทำไมจึงเกิดขึ้น เมื่อเก็บข้อมูลแล้วก็เขียนเติมไปใน Diagram เช่น กี่เปอร์เซ็นต์ กี่คน อย่างไร

แนวทางการเขียนสาเหตุเพิ่มเติม

- ถ้าเป็น Production Process สาเหตุหลักที่ใช้เป็นตัวหลัก มักจะเป็น 4M 1I คือMan Material Machine (Equipment) Method (How work is done?) และ Information อาจเพิ่ม Environment เข้ามาอีก 1E ก็ได้
- ถ้าเป็น Service Process ให้ใช้ 4P ซึ่งได้แก่ Policies Procedures Plant People อาจเพิ่ม Environment เข้ามาอีก 1E ก็ได้

Cause-Effect Diagram จะช่วยให้เรามุ่งความสนใจไปที่สาเหตุมากกว่าเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น อีกทั้งยังเป็นเทคนิคที่ใช้ในการทำงานเป็นทีมได้ และช่วยให้ทีมมุ่งความสนใจไปในทางเดียวกัน เกิด

ความสนุกในการทำงาน เราอาจจะหาบอร์ดใหญ่ ๆ มาติดบริเวณหน่วยงานที่ทำการศึกษา และเขียน Cause-Effect Diagram ลงไป ให้พนักงานช่วยกันคิดหาสาเหตุของปัญหา วันไหนใครคิดสาเหตุอะไรได้ก็ไปเขียน หรือเอา Note Pad ไปติด และใครคิดวิธีแก้ปัญหาในแต่ละสาเหตุได้ก็ไปเขียน ถ้าลงมือแก้ไขแล้ว ก็ย้ายปัญหาและวิธีการแก้ไขออกมาอยู่อีกฝั่งหนึ่ง

3.3 วิธีการในการเก็บข้อมูล เทคนิคที่ใช้ในการเก็บข้อมูล มี 4 แบบ

1. การเฝ้าสังเกต (Observation) มีจุดมุ่งหมายเพื่อเข้าใจถึงสิ่งที่เกิดขึ้น สามารถแยกแยะได้ว่าเกิดกิจกรรมใดบ้าง ความถี่มากน้อยแค่ไหน โดยเราอาจจะทำการเฝ้าสังเกตการทำงานของหน่วยงานที่เราทำการศึกษาตลอดภายใน 1 กะ จดบันทึกกิจกรรมต่าง ๆ ผลิตวันที่ วันที่ได้ของเสียที่เกิดขึ้น ความถี่และเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม หรืออาจจะใช้ Work Sampling ด้วยการสุ่มเวลาที่ไปสังเกต หากพบกิจกรรมใด ก็ให้บันทึกความถี่ แล้วสรุปออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์ ความถี่แต่ละกิจกรรมที่เกิดขึ้น หรือใช้วิธีให้ผู้ปฏิบัติงานจดบันทึก ขอแนะนำให้เลือกใช้การเฝ้าสังเกตตลอดกะ จะทำให้เห็นภาพงานที่ชัดเจน เมื่อรู้เฉพาะเจาะจงแล้วว่าต้องการศึกษากิจกรรมย่อยใด เพื่อแก้ปัญหาอะไร จึงค่อยไปเฝ้าสังเกตเฉพาะเรื่องแทน

เราควรแบ่งกิจกรรมให้ชัดเจนก่อน ตั้งแต่ขั้นวางแผน หากเราต้องการจับเวลาแต่ละกิจกรรม จะต้องกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดที่ชัดเจน เช่น ต้องการเก็บข้อมูลเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแม่พิมพ์แต่ละครั้ง จุดเริ่มต้นอาจจะเป็นเมื่อมือแตะปุ่มหยุดเดินเครื่อง และจุดสิ้นสุดอาจเป็นเมื่อได้ผลิตภัณฑ์ชิ้นแรก

การสังเกตจะทำให้เราเห็นปัญหาจริงที่เกิดขึ้น ทั้งที่คิดไว้และไม่ได้คิดไว้ ทำให้เราเห็นข้อเท็จจริงได้มาก และยังเก็บตก Idea ต่าง ๆ ได้มาก อย่างที่เรียกว่าสิบปากว่าไม่เท่าตาเห็น เช่น เราไปเฝ้าสังเกตการการทำงานของพนักงาน 3 คนที่ต่างกัน อาจจะพบว่า วิธีการทำงานต่างกัน บางคนอาจมีเทคนิคพลิกแพลง ทำให้ทำงานได้เร็วกว่าคนอื่น เราก็สามารถนำข้อดีที่เราพบมาปรับวิธีการทำงานได้ หรือแม้แต่เราลองสังเกตการทำงานของพนักงานคนเดียว แต่ละกะ เราอาจพบว่ากะกลางคืนทำแล้วได้ผลผลิตมากกว่ากะกลางวัน เพราะไม่ต้องหยุดเดินเครื่องเพื่อ Test ชิ้นงาน หรือ หยุดรับงานจากบรรดาหัวหน้าทั้งหลายซึ่งเข้ากะกลางวัน ดังนั้นเราอาจจะจัดการวางแผนการ Test ให้กระจายออกไป

ภายหลังการสังเกต สิ่งที่เราควรได้คือ

- ภาพวิธีการปฏิบัติงาน
- สรุปจำนวนของผลิตภัณฑ์ หรือบริการที่ทำได้ รวมทั้งจำนวนของเสีย
- ปัญหาความล่าช้า ปัญหาคุณภาพ
- เห็นภาพการไหลของผลิตภัณฑ์ ที่เข้ามาจาก Supplier และ Customer รวมทั้งปัญหาที่เกิดขึ้น
- เห็นปัญหาความปลอดภัย และสภาพการทำงานที่ไม่ดี

- สรุปความถี่ของแต่ละกิจกรรม รู้ว่าเราเสียเวลาไปกับแต่ละกิจกรรมมากน้อยเพียงใด สัดส่วนเวลาที่ก่อให้เกิดผลผลิตและเวลาที่ไม่ก่อให้เกิดผลผลิต บอกได้ว่าหน่วยงานที่เราศึกษานี้มีประสิทธิภาพเท่าไร
- คิดได้ว่าควรจะแก้ปัญหาที่ใดบ้าง

2. การสัมภาษณ์ (Interview) เป็นวิธีที่ใช้กันมานาน ซึ่งใช้ได้ผลในทุกยุคทุกสมัย ถ้าสัมภาษณ์เป็น ฉลาดในการตั้งคำถาม จะสามารถแยกแยะได้ว่า อันไหนข้อเท็จจริง อันไหนข้อคิดเห็น และควรสัมภาษณ์จากหลาย ๆ แห่ง เพื่อให้เห็นความแตกต่าง เราต้องตั้งคำถามไว้ก่อนเพื่อให้ครอบคลุม ไม่หลุดประเด็น และต้องไม่ใส่ความเห็นของเราลงไปเบี่ยงเบนผู้ถูกสัมภาษณ์ โดยมากคำถามมักจะเป็น

- อะไรเกิดขึ้น ทำไม (What and Why)
- โดยใคร ทำไม (Who and Why)
- ที่ไหน ทำไม (Where and Why)
- เมื่อไร ทำไม (When and Why)
- อย่างไร ทำไม (How and Why)
- มากเท่าใด ทำไม (How many and Why)

รวมไปถึงถามเพื่อหาแนวทางปรับปรุง หรือแก้ปัญหา เช่น

- ปัญหาที่พบมีอะไรบ้าง บ่อยแค่ไหน
- ควรแก้ปัญหาเรื่องใดก่อน
- แนวทางในการแก้ปัญหา

3. การประชุมระดมสมอง (Brain Storming) การระดมสมองมักจะนำมาซึ่งข้อมูลเชิงลึก และจุดที่เรามองข้ามไป รวมทั้งเป็นการสร้างทีมทางอ้อม ให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องมาร่วมแก้ปัญหา เครื่องมือที่ใช้ช่วยในการประชุมระดมสมองได้แก่

- Affinity Diagram โดยการตั้งคำถามแล้วให้ผู้เข้าร่วมประชุมตอบลงใน Note Pad (กระดาษแผ่นเล็ก ๆ เช่น Post-it) แล้วเรานำมาแยกแยะว่าได้เรื่องหลัก ๆ อะไรบ้างในแต่ละคำถาม
- Cause-Effect Diagram
- Tree Diagram

4. การใช้ข้อมูลที่มีอยู่ (Records Traceability) แน่นอนว่าเราไม่ควรพลาดที่จะศึกษาข้อมูลที่มีอยู่แล้ว เช่น จากผลการศึกษาของคนก่อนหน้าเรา จากสถิติ และบันทึกต่าง ๆ เช่น บันทึกปัญหาประจำวันที่เกิดขึ้น บางโรงงานอาจมีการจัดเก็บข้อมูลที่ดี สามารถเรียกออกมาดูได้ว่าเกิดอะไรขึ้น บ่อยแค่ไหน เมื่อไร เรียกว่ามี Traceability (การสืบข้อมูลย้อนกลับ) เช่นปัญหาเครื่องเสีย อาจมีการบันทึกสาเหตุของการเสีย และเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของเวลาที่เสียไป ปัญหาคุณภาพ ปัญหาความล่าช้า

ข้อมูลทางสถิติมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่องาน เราควรจะสร้างฐานข้อมูลและทำการบันทึกอย่างต่อเนื่องเพื่อให้สามารถ Track ความผิดปกติ และติดตามผลการปรับปรุงได้ การจะเก็บข้อมูลใดบ้างขอให้เริ่มที่การกำหนด Performance Indicators (ตัวชี้วัดความสามารถ) เสียก่อน แล้วทำการเก็บข้อมูลให้ตอบสนองแต่ละ Indicators เช่น จำนวนผลผลิตต่อวัน บอกได้ว่าผลิตอะไรอย่างละเท่าไร อัตราการเสียของเครื่องจักร เก็บสาเหตุที่เกิดขึ้น ความถี่ เวลาที่สูญหาย อัตราของเสีย สาเหตุที่เสีย ใช้เวลาในการเก็บข้อมูลเท่าไร และต้องแน่ใจว่าการบันทึกนั้นตรงกับความเป็นจริง

สรุปวิธีการเก็บข้อมูลง่าย ๆ ดังนี้

1. เลือกหัวข้อที่สนใจ
2. ต้องเก็บข้อมูลใดบ้าง อาจทำการระดมสมอง โดยใช้ Cause-Effect Diagram แล้วตั้งคำถาม ดูจากข้อมูลเก่า ดังที่ได้กล่าวไปข้างต้น
3. เลือกหน่วยวัดที่เหมาะสม เช่น ความถี่ มูลค่าความเสียหาย เวลาที่เสียไป
4. เลือกช่วงเวลาที่จะทำการศึกษา ระยะเวลาที่จะศึกษาต้องมากพอที่จะสะท้อนให้เห็นสถานการณ์ทั้งหมด
5. รวบรวมข้อมูล
6. สรุปผล

เครื่องมือที่ช่วยให้เก็บข้อมูลได้สะดวก

1. Check Sheet เหมาะสำหรับกรณีการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณที่เป็นการนับ เป็นความถี่
2. ตารางบันทึกเวลา
3. ตารางสรุปกิจกรรม

Step3. วิเคราะห์ (Analysis)

การวิเคราะห์ คือ การที่เรามาดูเหตุปัจจัยต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดผลขึ้นมา ผลในที่นี้ก็คือปัญหาหรือ Output ที่เกิดขึ้น เราจึงมุ่งไปที่การหาความสัมพันธ์ของเหตุและผล โดยใช้ข้อเท็จจริงที่เราเก็บมาเป็นวัตถุดิบ เครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์มีหลายแบบ แต่ที่ใช้ง่ายและดี มีดังนี้

1. Pareto Diagram

เป็นเทคนิคที่ช่วยให้เรามุ่งไปเฉพาะที่สาเหตุของปัญหาที่คุ้มค่าแก่การแก้ไข หลักการนี้มาจากเจ้าพ่อเศรษฐศาสตร์เมืองมักกะโรนี ชื่อ วิลเฟรโด พาเรโต ซึ่งกล่าวไว้ในการวิจัยเรื่องการกระจายรายได้ว่า รายได้จำนวนมากอยู่ในมือคนกลุ่มน้อยเท่านั้น ส่วนประชากรกลุ่มใหญ่กลับมีรายได้น้อย และหลักการนี้ก็ได้ถูกนำมาประยุกต์กับอีกหลาย ๆ เรื่อง ในการแก้ปัญหาก็พอสรุปหลักได้ว่า ความสูญเสียส่วนใหญ่เกิดจากสาเหตุเพียงไม่กี่สาเหตุ ส่วนความสูญเสียเล็ก ๆ ที่เหลือนั้นเกิดมาจากสาเหตุจำนวนมากมาย ดังนั้นเราจึงใส่ความพยายามลงไปแก้ที่สาเหตุส่วนน้อยที่เป็นเหตุของปัญหาส่วนใหญ่

ให้เต็มที่ ส่วนปัญหาส่วนน้อยที่เหลือนั้นต้องแก้ด้วยของสาเหตุที่เหลือจำนวนมากซึ่งอาจไม่คุ้มค่าแก่การลงทุนเราอาจใช้สูตร 20 : 80 เป็นเกณฑ์ในการกำหนดขอบเขตการแก้ปัญหาได้ สูตรมีอยู่ว่า

> 20 % of the Sources Cause 80 % of any Problems
> 20 % ของสาเหตุทำให้เกิด 80 % ของปัญหา

2. Product Flow Analysis

คือ การวิเคราะห์การไหลของผลิตภัณฑ์ ซึ่งหมายถึงการจัดลำดับเหตุการณ์และกิจกรรมรวมทั้งสถานที่ที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์หรือบริการ ซึ่งจะทำให้เราเห็น

- ช่องทางการปรับปรุงวิธีการทำงาน ลดความสูญเสียที่เกิดขึ้น ทำให้เห็นพื้นที่ที่มีปัญหา มีการทำงานซ้ำซ้อน ซึ่งเราอาจจะทำให้ง่ายและเป็นมาตรฐานได้มากขึ้น
- ลดปริมาณ Inventory หรือ Work in Process
- ลด Lead Time
- ปรับปรุงเส้นทางการไหล วิธีการและเวลาที่ใช้ในการขนถ่าย Layout
- ออกแบบที่เก็บและความจุในการจัดเก็บ
- ใช้จำลองเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น ใช้เปรียบเทียบแบบเก่ากับแบบใหม่ หรือแบบใหม่ด้วยกัน
- ทำให้ทีมทำงานร่วมกันได้ง่ายขึ้น

3. Operation Analysis (การวิเคราะห์งาน)

คือ การแบ่งงานออกเป็นงานย่อย ๆ แล้วหาว่าจะทำงานย่อย ๆ นั้น ได้ดีที่สุดอย่างไร โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมที่เกิดขึ้นทั้งหมดในขอบเขตงานที่เรากำหนด โดยรวมเอาลำดับ เวลา บุคคล เครื่องจักรและอุปกรณ์ แล้วนำมาเขียนในรูปแบบของ Gantt Chart

ประโยชน์ของการวิเคราะห์นี้ก็คือ ทำให้เราเห็นช่องทางในการลดเวลาการทำงานได้ ออกแบบการทำงานที่มีประสิทธิภาพ โดยการกำจัดงานที่ไม่จำเป็นออกไป การจัดงานให้ทำพร้อม ๆ กันหรือการลดเวลาของงานลง โดยอาจจะเป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคนกับคน เครื่องจักรกับเครื่องจักร คนกับเครื่องจักร หรือแม้กระทั่งแต่ละชิ้นส่วนของเครื่องจักร (ซึ่งอาจจะเรียกว่าการวิเคราะห์เครื่องจักรก็ได้)

ขั้นตอนการวิเคราะห์

1. *เลือกขอบเขตของงานที่จะวิเคราะห์ แบ่งงานออกเป็นงานย่อย*

   - งานที่เป็นรอบ (Cycle) ไม่เกินนาที คือ ได้ผลผลิต 1 หน่วยในทุก ๆ รอบ สามารถแบ่งเป็นงานย่อยได้ 2 แบบ คือ

   1. Basic Motion คือ การเคลื่อนไหวของส่วนต่าง ๆ ในร่างกาย ใช้สำหรับวิเคราะห์งานที่มีรอบสั้นมาก ๆ เวลาต่อรอบน้อยกว่า 1 นาที จับเวลาอาจไม่ทัน แต่สามารถใช้วิธีหาเวลามาตรฐาน MOST (Maynard Operation Sequence Technique) หรือ MTM (Methods-Time Measurement) Time Data Chart มาใช้คำนวณเวลาได้

   2. Element คือ กลุ่มของ Basic Motion ที่แบ่งได้ชัดเจนและจับเวลาได้ ระยะเวลาแต่ละ Element ประมาณ 4-30 cmn (1/100 minute) หรือ 3-20 sec (วินาที)

   - งานที่เป็นรอบ หรือ งานที่ไม่เป็นรอบตายตัว ตั้งแต่ 5 นาทีขึ้นไป

หลักในการแบ่งงานย่อย

- งานย่อยที่แบ่งแล้วต้องมีลักษณะขั้นตอนเหมือนกันในทุกครั้ง ถ้าไม่เหมือนกันควรแบ่งงานย่อยนั้นลงไปอีก ถ้ามีกิจกรรมแปลกปลอมก็ให้กำหนดเป็นอีกงานหนึ่ง
- สำหรับการแบ่งงานย่อยให้เป็นระดับ Element นั้น แต่ละ Element ก็ควรมีลักษณะแบ่งแยกที่ชัดเจน
- ต้องแยกงานที่มีจุดประสงค์ต่างกันออก กำหนดเป็นคนละงานย่อย ถึงแม้จะดูว่าคล้ายกัน

2. กำหนดจุดแบ่งงาน (Breakpoint) ของงานย่อย

จุดแบ่งงานคือ จุดเริ่มต้นหรือสิ้นสุดของงานย่อยแต่ละงาน ซึ่งมีความสำคัญมาก เพราะการจับเวลาแต่ละครั้งต้องมีจุดแบ่งงานเดียวกัน และต้องเป็นจุดเปลี่ยนงานที่เห็นได้ง่าย ไม่เป็นช่วงเวลา เราสามารถแบ่งจุดแบ่งงานได้เป็น 3 แบบ คือ

- ทางการเคลื่อนไหว เช่น การแตะ การปล่อย
- ทางเสียง เช่น เสียงสัญญาณเริ่มทำงาน เสียงของ Relay
- ทางแสง เช่น ไฟควบคุมต่าง ๆ

และข้อสำคัญคือ จุดสิ้นสุดของงานก่อนหน้าและจุดเริ่มต้นของงานถัดไปต้องเป็นจุดเดียวกัน

3. กำหนดชนิดของงานย่อย ให้ครบทั้ง 3 ลักษณะคือ

   3.1. ใครทำ

      3.1.1 คนทำ (Manual time = t_m)

      3.1.2 เครื่องทำ หรือ เกิดจากปฏิกิริยา การแปรสภาพ (Technological time =t_t)

      3.1.3 ทำร่วมกัน (Restricted time = t_{tm} , t_{mm} , t_{tt})

   3.2. ความถี่

      3.2.1 เกิดทุกรอบ (Regular) คือ งานย่อยที่เกิดทุกครั้งที่ได้ผลผลิตหนึ่งหน่วย

      3.2.2 เกิดตามความถี่ (Periodic) คือไม่เกิดขึ้นทุกรอบ แต่มีกฎแน่นอนว่าจะเกิดซ้ำ ๆ กัน

3.2.3 ผิดปกติ ไม่ควรเกิด (Irregular) คือไม่เป็นไปตามวิธีการทำงานปกติ ไม่สามารถคาดเดาได้ว่าจะเกิดขึ้นเมื่อไร

3.3. เวลา เป็นแบบคงที่ หรือแปรผัน

3.3.1 คงที่ (Constant) งานย่อยนั้นใช้เวลาคงที่ไม่ขึ้นกับผลิตภัณฑ์

3.3.2 แปรผัน (Variable) งานย่อยนั้นใช้เวลาแปรผันตามผลิตภัณฑ์

4. กำหนดหน่วยที่เหมาะสม

การเลือกหน่วย (Unit) ที่เหมาะสมนั้นมีความสำคัญมาก ควรมองที่วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์เป็นหลักว่าต้องการเน้นการแก้ปัญหาเรื่องใด รวมทั้งความสะดวกในการแบ่งงานออกเป็นงานย่อย และการนำไปใช้ หน่วยควรจะเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นชัดเจน มีจุดเริ่มและจุดสิ้นสุดเหมือนเดิม

5. ทำตารางสรุปงาน พร้อมทั้งจับเวลาแต่ละงานย่อย

โดยเริ่มจากกำหนดขอบเขตในการวิเคราะห์ ลงลำดับงานย่อยที่เกิดขึ้นทั้งหมด มีคนกี่คน เครื่องกี่เครื่อง พร้อมทั้งกำหนดจุดแบ่งงาน จากนั้นไปทำการสังเกตการทำงานพร้อมทั้งจับเวลาและความถี่ที่เกิดขึ้น (เป็นเศษส่วน) โดยเวลาที่จับได้ในแต่ละงานย่อยควรเป็นตัวแทนที่ดีของกลุ่ม

6. เขียน Gantt Chart ความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับแต่ละงานย่อยที่เกิดขึ้น

Step4. วิจารณ์ (Criticism)

วิจารณ์เพื่อหาแนวคิดในการแก้ปัญหาหรือปรับปรุงงาน เริ่มต้นที่การวิจารณ์โดยการตั้งคำถามเพื่อหาจุดประสงค์ที่แท้จริงของการกระทำ หาความเชื่อมโยง หาจุดบกพร่องหรือช่องว่างที่จะทำการปรับปรุงได้รวมทั้งเสนอแนวคิดในการปรับปรุงงานแบบต่าง ๆ และใช้หลัก "ECAR" ในการปรับปรุงงาน คือ Eliminate Combine Automate Reduce การวิเคราะห์ตามลำดับ E C A R จะเป็นการทำจากง่ายไปหายาก เพราะการ Eliminate นั้นทำได้ง่ายที่สุดไม่ต้องลงทุน ส่วนการ Reduce นี้ยากที่สุด เพราะต้องมีการออกแบบและการลงทุนเข้าร่วม

ขั้นตอนการวิจารณ์

1. วิจารณ์ตั้งแต่ข้อเท็จจริงที่เก็บมา
   - จุดประสงค์ของการทำงาน
   - ตัวผลิตภัณฑ์หรือผลที่ได้
   - กระบวนการ
   - ความปลอดภัย
2. วิจารณ์การวิเคราะห์โดยละเอียด
   - วิจารณ์การทำงานโดยรวม
   - วิจารณ์การไหลของผลิตภัณฑ์
     - การปฏิบัติการ (Operation)

- การตรวจสอบและการควบคุม (Verification & Control)
- การขนถ่าย (Transport)
- การรอและการจัดเก็บ (Delay & Storage)

3. วิจารณ์การวิเคราะห์งาน

3.1 แยกงานย่อยให้ออกระหว่างงานที่เป็นตัวกำหนดระยะเวลา และ งานที่ไม่เป็นตัวกำหนดระยะเวลา

- งานที่เป็นตัวกำหนดระยะเวลา คือ งานที่ทำแล้วมีผลกระทบต่อรอบเวลาการผลิต
- งานที่ไม่เป็นตัวกำหนดระยะเวลา คือ งานที่ทำแล้วไม่มีผลกระทบต่อรอบเวลาการผลิต

3.2 หา Critical Path

Critical Path (สายงานวิกฤต) คือ เส้นทางของการทำงานที่เป็นตัวกำหนดระยะเวลาทั้งหมด ถ้าเราจะปรับปรุงต้องเลือกทำบน Critical Path ก่อน ถึงจะมีผลกระทบต่อเวลารวมทั้งหมด ส่วนการปรับปรุงงานที่ไม่ได้อยู่บน Critical Path ก็ทำได้ แต่จะไม่มีผลกระทบต่อยอดผลผลิต ดังนั้นควรลำดับ Priority ให้ถูกต้องเสียแต่เริ่มต้น

3.3 ทำ Critical Path ให้สั้นที่สุด โดยใช้หลักในการปรับปรุงงาน "ECAR"

Step5. ออกแบบปรับปรุง (Method Design)

หลังจากวิจารณ์แล้วเราก็จะได้แนวทางการปรับปรุงหลาย ๆ แนง ซึ่งเป็นเพียงแนงความคิดคร่าว ๆ ในขั้นออกแบบปรับปรุงนี้เราจะทำแนวทางความคิดต่าง ๆ ให้เป็นรูปธรรม ซึ่งบางครั้งเองเราจะพบว่าความคิดกับความจริงก็ผิดกันไปมาก ดังนั้นการพิถีพิถันใส่ใจในทุกรายละเอียดในขั้นตอนการออกแบบนี้ จะช่วยป้องกันความผิดพลาดก่อนนำไปใช้จริงได้มาก ส่วนใหญ่การปรับปรุงงานมักมุ่งหวังที่จะลดต้นทุน ลดทรัพยากรที่ใช้ ปรับปรุงคุณภาพ ปรับปรุงการยศาสตร์ (Ergonomics) สภาพการทำงานและความปลอดภัย หรือแม้แต่ปรับปรุงสภาพจิตใจของพนักงานเอง

ขั้นตอนในการออกแบบ

1. เลือกหัวข้อที่จะปรับปรุงและแนวคิดในการปรับปรุง
2.ต้องทำอะไร
3. ต้องทำอย่างไร
4. วิเคราะห์ วิจารณ์
5. ทดลอง
6. สรุปเปรียบเทียบ ก่อนและหลัง
7. เสนอ

Step6. ลงมือ (Implementation) วางโครงการดังนี้

1. กำหนดเป้าหมายให้ชัดเจน มีตัววัดผล
2. กำหนดระยะเวลาที่แน่นอน
3. รวมทีม
4. ระดมสมองว่ามีงานอะไรบ้างที่ต้องทำ
5. ทำแผนงาน โดยจัดลำดับการทำงาน กำหนด Mile Stone
6. ผ่านการเห็นชอบ
7. แบ่งงาน กำหนดบทบาทหน้าที่ ความรับผิดชอบ จัดสรรทรัพยากรและงบประมาณ
8. ลงมือทำ Follow up ปรับแผน
9. ประเมินผลความสำเร็จ

ที่สำคัญก็คือ การแบ่งบทบาทและหน้าที่ที่ชัดเจน ทุกคนรู้ว่าตัวเองต้องทำอะไร หัวใจของความสำเร็จของโครงการก็อยู่ที่ความสามารถของ Project Manager ในการที่จะบริหารโครงการต้องมีความเป็นผู้นำ มีความสามารถในการคาดการณ์ว่ามีปัญหาใดที่อาจจะเกิดขึ้น หาทางป้องกันไว้ก่อน มองออกว่าจุดใดที่กำลังจะเป็นปัญหา จุดใดที่ต้องเร่งด่วน ต้องควบคุม รู้ว่าจะต้องปรับแผนอย่างไร รู้ว่าจะใช้ใครทำอะไร มีการประสานงานเป็นเลิศ

Step7. ติดตามและประเมินผล (Follow up & Evaluation)

ติดตามผล (Follow up) คือ "ไปดู" เพื่อให้เห็นว่างานนั้นดำเนินไปตามมาตรฐานที่ตั้งใจหรือไม่ ดีหรือแย่กว่า มีปัญหาและจุดบกพร่องที่ใด จะได้รีบเข้าไปแก้ไข และทำการเก็บข้อมูลของตัววัดผลที่เกิดขึ้นจริงมาเทียบกับที่คาดหวังไว้

ประเมินผล (Evaluation) คือ "ไปคิด" เพื่อสรุปว่าความสำเร็จของโครงการอยู่ในระดับไหน ได้เรียนรู้อะไรบ้าง อะไรเป็นจุดแข็ง-จุดอ่อน (Strength & Weakness) และหาว่า Key of Success และ Key of Failure ออกมาให้ได้ และหาว่าจะต้องทำอะไรต่อ

ตัววัดผลเป็นหัวใจหลักของขั้นตอนนี้ เราจะใช้ความรู้สึกพอใจไม่พอใจของเราประเมินผลลงไปเองไม่ได้ เพราะต่างคนก็ต่างมีมาตรฐานความพอใจที่ต่างกัน ดังนั้นเราจึงต้องมีการกำหนดตัววัดผลเพื่อใช้ร่วมกัน ให้มีมาตรฐานเดียวกัน

ตัววัดผล (Measure of Success) คือ สิ่งที่เราเลือกเพื่อที่จะใช้วัดความสำเร็จของงาน เลือกมาจากสิ่งที่เราคาดหวังว่าจะได้รับหลังจากได้ลงมือลงไปแล้ว ซึ่งมีได้หลายลักษณะไม่ว่าจะเป็น เชิงปริมาณ เชิงคุณภาพ หรือ ความรู้สึก

หลักในการเลือกตัววัดผล

- ต้องมีความสัมพันธ์โดยตรงกับสิ่งที่เปลี่ยนแปลงไป
- วัดได้ง่าย เก็บข้อมูลได้ง่าย

การวัดผล คือ การเทียบตัววัดผลที่ได้จากการเก็บข้อมูลจริงเทียบกับเป้าหมายที่คาดหวังไว้ในช่วงระยะเวลาที่กำหนด ซึ่งช่องว่าง (Gap) ที่เกิดขึ้นไม่ว่าจะเป็นด้านบวกหรือด้านลบ จะบอกถึงความสำเร็จของโครงการและความสามารถในการตั้งเป้าหมาย เพราะการตั้งเป้าหมายที่ดีนั้นต้องสมเหตุสมผล

เครื่องมือที่ช่วยในการเก็บข้อมูลและติดตามผล

- Check Sheet
- Histogram & Process Capability
- Control Chart
- Pareto Diagram

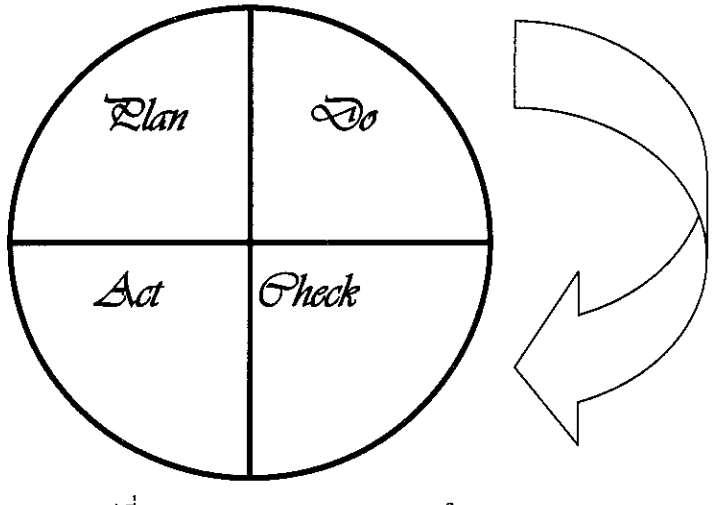
Step8. แก้ไข (Correction)

จากการติดตามและประเมินผลเราจะรู้ว่ามี Gap อยู่เท่าไร นั่นคือเรายังห่างจากเป้าหมายหรือมาตรฐานที่วางไว้เท่าไร การทำ Correction ก็คือการ Close Gap นั่นเอง

การแก้ไข (Correction) คือ การลงมือแก้ไขให้ได้มาตรฐานหรือเป้าหมายที่วางไว้ ซึ่งก็เหมือนกับการลงมือนั่นเอง เพียงแต่เราไม่ได้ทำเรื่องใหม่แต่เราเอาเรื่องเก่ามาแก้ไขให้ได้ตามมาตรฐานที่วางไว้ ที่ว่ากว่าจะทำให้ได้มาตรฐานนั้นก็ยากแล้ว แต่การรักษามาตรฐานนั้นไว้ให้ได้ยิ่งยากกว่า ถ้ามีแต่คิดใหม่ ทำใหม่ แต่รักษาไว้ไม่ได้ก็ไม่มีความหมาย ที่ลงทุนไปสูญเปล่าทุกอย่าง

การแก้ไขจึงเป็นหัวใจสำคัญของการทำงานทุกอย่าง อย่างน้อยก็เสมอตัว ไม่ถอยหลังและเตรียมพร้อมสำหรับการยกระดับมาตรฐานให้ดียิ่งขึ้นไปอีก ซึ่งจะเห็นว่า ระบบมาตรฐานต่าง ๆ เน้นเรื่องการปฏิบัติให้ได้ตามมาตรฐานเป็นหลัก วิธีการแก้ไขนั้นก่อนอื่นให้ตรวจสอบดูว่าองค์ประกอบต่าง ๆ ในการทำงานนั้นถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่

สรุปว่าทำงานอย่างไรไม่ให้หลงทางนั้น ไม่ยากมีหัวใจสำคัญ คือ



รูปที่ 2.2 Steps ของการทำงานใน P-D-C-A

2.2) มาตรฐานและเหนือกว่ามาตรฐาน

มาตรฐาน (standard) คือ หลักเกณฑ์หรือตัวอย่างที่แสดงสิ่งที่คาดหมายไว้อย่างชัดเจน ดังนั้น วิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (continuous improvement) จึงขึ้นอยู่กับการนิยาม การกำหนด และการปรับปรุงมาตรฐานด้วย มาตรฐานจะเป็นตัวสร้างเส้นฐาน (Baseline) ให้กับทุก ๆ กิจกรรมการปรับปรุง และยังเป็นตัวกำหนดเป้าหมายแบบก้าวกระโดด (Breakthrough Goals) สำหรับในอุตสาหกรรมการผลิตนั้น จะมีการนำมาตรฐานมาประยุกต์ใช้กับการผลิตอยู่ 2 ลักษณะคือ

1. ข้อกำหนดและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งก็เพื่อขจัดข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นในผลิตภัณฑ์
2. การวิเคราะห์และการปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อขจัดความสูญเปล่าที่เกิดจากกระบวนการ ซึ่งก็รวมถึงผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องด้วย

ลักษณะพิเศษของมาตรฐาน

มาตรฐานต้องเฉพาะเจาะจงและเป็นไปตามหลักวิทยาศาสตร์ หมายถึงว่า มาตรฐานนั้นจะต้องตั้งอยู่บนข้อเท็จจริงและผลการวิเคราะห์ ไม่ใช่ไปยึดตามธรรมเนียมปฏิบัติ การคาดเดา หรือความทรงจำใด ๆ มาตรฐานต้องได้รับการยึดมั่นทำตาม เพราะมาตรนั้นคงเป็นสิ่งที่ไร้ประโยชน์หากไม่มีใครปฏิบัติตาม การที่มาตรฐานหนึ่ง ๆ จะเป็นมาตรฐานได้นั้น มันก็จะต้องได้รับการปฏิบัติตามและได้รับความเคารพอย่างเสมอต้นเสมอปลายด้วย และลักษณะพิเศษอย่างที่สามของมาตรฐานก็คือ มาตรฐานต้องได้รับการจัดทำเป็นเอกสารและได้รับการสื่อสารเพื่อให้ทุกคนได้รู้ว่ามาตรฐานเหล่านั้นคืออะไรและสามารถปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง

แหล่งที่มาและประเภทของมาตรฐาน

มาตรฐานมีแหล่งที่มา 3 แห่ง ดังนี้

1. มาตรฐานที่มีที่มาจากอำนาจหน้าที่ ธรรมเนียมปฏิบัติ หรือ ฉันทามติซึ่งมีวิวัฒน์มาอย่างต่อเนื่อง
2. มาตรฐานที่มีที่มาจากข้อมูลทางวิทยาศาสตร์หรือประสบการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป แต่จะเป็นไปอย่างช้า ๆ
3. มาตรฐานที่มีที่มาจากข้อกำหนดทางเทคนิคซึ่งมีแนวโน้มที่จะคงที่อยู่เช่นเดิม

การทำให้เป็นมาตรฐาน (Standardization) เป็นวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับการกำหนด การสื่อสาร การปฏิบัติตาม และการปรับปรุงมาตรฐาน กระบานการผลิตจะต้องอาศัยการทำให้เป็นมาตรฐานนี้เพื่อทำให้เกิดความคงเส้นคงวา (Consistency) ด้วยเกณฑ์และวิธีปฏิบัติที่เป็นแบบเดียวกัน

งานที่เป็นมาตรฐาน (Standard Work) คือ ชุดขั้นตอนการทำงานที่ทุกคนเห็นพ้องต้องกันแล้วว่าเป็นวิธีการและลำดับการทำงานที่ดีที่สุดและเชื่อถือได้มากที่สุดสำหรับกระบวนการแต่ละกระบวนการและสำหรับพนักงานแต่ละคน และแถมยังเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยค้นหาวิธีการและลำดับ

เหล่านี้ให้อีกด้วย งานที่เป็นมาตรฐานนี้มีเป้าหมายเพื่อทำให้งานมีสมรรถนะสูงสุด ขณะที่ก็ต้องลดความสูญเปล่าในการปฏิบัติการและภาระงาน (Workload) ของแต่ละคนให้เหลือน้อยที่สุดด้วย งานที่เป็นมาตรฐานนี้ไม่ใช่ มาตรฐานการทำงาน (Work Standard) แบบตายตัวที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตรงกันข้าม งานที่เป็นมาตรฐาน คือ งานที่เหมาะสมที่สุดที่คนและเครื่องจักรจะต้องทำในแต่ละวันซึ่งจะต้องเปลี่ยนแปลงไปมาเพื่อให้สามารถผลิตได้ตรงตามความต้องการของลูกค้า โดยจะมีการคำนาณอย่างถี่ถ้วน เพื่อให้พนักงานแต่ละคนและทุก ๆ สายการผลิตสามารถทำงานตามค่า Takt Time ได้ และระดับจำนวนชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตและระดับสินค้าคงคลัง รอบเวลาในการผลิต (Cycle Time) และผังการจัดวางเซลล์ (Cell Layout) ที่เหมาะสมที่สุดทั้งหมดนั้น ก็จะต้องถูกนำไปพิจารณาในวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐานด้วย

2.3) การจัดทำเอกสารมาตรฐานควรครอบคลุมเรื่องอะไรบ้าง

แผ่นมาตรฐานทางเทคนิคและแผ่นมาตรฐานกระบวนการ

ถ้าเป็นไปได้ มาตรฐานควรจะมีเพียงหนึ่งหน้ากระดาษเท่านั้น เพื่อให้พนักงานที่ต้องการใช้สามารถมองเห็นสิ่งที่ต้องการนั้นได้อย่างรวดเร็ว ในอุดมคติแล้ว มาตรฐานทางเทคนิคและมาตรฐานกระบวนการควรมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. มีวัตถุประสงค์ของมาตรฐานอย่างชัดเจน

2. มีจุดควบคุม จุดตรวจเช็ค และข้อมูลด้านการจัดการอื่น ๆ ทั้งที่อยู่ในรูปประโยคและสัญลักษณ์

3. จุดตรวจเช็คมีการแยกประเภทออกเป็นจุดที่ ต้องทำ (Must) กับ อยากให้ทำ (Prefer) ซึ่งเป็นการชี้บอกทั้งช่วงการปฏิบัติการที่ปกติและไม่ปกติ

4. มีแผนภูมิแสดงข้อมูลที่สามารถใช้งานได้โดยสะดวกในช่วงปฏิบัติงาน โดยการใช้ภาพถ่ายและภาพวาดในการแสดงข้อมูลที่มีความซับซ้อน

ควรติดแผ่นมาตรฐาน (Standard Sheet) ไว้ในบริเวณที่ทำงานใช้รหัสสีในการแสดงผล และฝึกอบรมมาตรฐานใหม่ให้กับพนักงานเพื่อให้ทุกคนปฏิบัติตามมาตรฐานนั้น 100 %

คุณค่าของมาตรฐานที่เข้าใจง่าย

เมื่อมีการสื่อสารมาตรฐานให้สามารถค้นหาและนำไปใช้ได้โดยง่าย ก็จะเกิดประโยชน์ดังนี้

1. ลดต้นทุน : ผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่องน้อยลง ทำงานล่วงเวลาน้อยลง ไม่มีการใช้วัสดุให้สูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์

2. ความล่าช้าในการส่งมอบลดลง : การเกิดเหตุขัดข้องของอุปกรณ์ลดลง การดำเนินการผลิตเชื่อถือได้มากขึ้น

3.ไม่มีต้นทุนในการตรวจสอบ : มีการทำให้คุณภาพกลายเป็นส่วนหนึ่งของแต่ละกระบวนการไปแล้ว ดังนั้นจึงช่วยขจัดความจำเป็นที่จะต้องมีจุดตรวจสอบที่ปลายทางออกไปได้

4. คำร้องเรียนจากลูกค้าลดลง : สามารถผลิตได้ตรงตามมาตรฐานคุณภาพและแผนการส่งมอบ

5. การปฏิบัติการมีประสิทธิภาพและน่าเชื่อถือมากขึ้น : ทุกคนสามารถเรียนรู้วิธีผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพได้อย่างง่ายดาย

6. ทักษะและขวัญกำลังใจของพนักงานเพิ่มขึ้น : เส้นทางจากการเป็นมือใหม่ไปสู่การเป็นผู้เชี่ยวชาญเป็นไปได้ง่ายขึ้นและเห็นได้ชัดขึ้น พร้อมทั้งช่วยส่งเสริมความกระตือรือร้น ความเชื่อมั่นในตนเอง และทักษะความเชี่ยวชาญอีกด้วย

งานที่เป็นมาตรฐาน จะเป็นการกำหนดขั้นตอนและลำดับการของแต่ละกระบวนการและการปฏิบัติการที่เชื่อถือได้ที่สุดเพื่อให้พนักงานสามารถเปลี่ยนตำแหน่งภายในกระบวนการได้โดยง่ายตามความจำเป็นเพื่อให้ได้ตรงตามการไหลของคำสั่งซื้อในปัจจุบัน และจะเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบสำคัญ 3 อย่าง คือ Takt Time, ลำดับการทำงานที่เป็นมาตรฐาน และระดับสินค้าคงคลังของชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตที่เป็นมาตรฐาน

ในระบบการผลิตแบบดึง Takt Time คือ จังหวะการผลิตที่สอดคล้องกับอัตราการสั่งซื้อของลูกค้า มีการใช้คำหลายคำเพื่ออธิบายและคำนวณอัตราการผลิต จึงถือเป็นเรื่องสำคัญที่จะต้องเข้าใจในคำเหล่านี้ ซึ่งประกอบด้วยคำว่า

1. รอบเวลาในการปฏิบัติงาน (Operation Cycle Time) คือ ระยะเวลาที่พนักงานหนึ่งคนใช้ไปในการผลิตผลิตภัณฑ์หนึ่งชิ้นภายในสายการผลิตหนึ่ง โดยมีจำนวนผลผลิต (Production Output) และเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน (Operating Time) เป็นตัวแปรในการคำนวณรอบเวลาในการปฏิบัติงานนี้

2. รอบเวลาในการผลิตของเครื่องจักร (Machine Cycle Time) คือ เวลาตั้งแต่เริ่ม “กดปุ่ม” ไปจนถึงเวลาที่เครื่องจักรย้อนกลับไปอยู่ตำแหน่งเดิมของมันหลังจากปฏิบัติงานได้ครบหนึ่งรอบแล้ว

3. รอบเวลาในการผลิตของพนักงาน (Operator Cycle Time) คือ เวลารวมทั้งหมดที่พนักงานใช้ไปในการปฏิบัติงานครบหนึ่งรอบ

4. รอบเวลาในการผลิตรวม (Total Cycle Time) คือ เวลาตั้งแต่วัตถุดิบเข้าสู่โรงงานจนกระทั่งผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปถูกจัดส่งออกไป

5. อัตราการผลิตที่ขั้นตอนสุดท้าย (End-of-Line Rate) คือ อัตราที่ผลิตภัณฑ์ไหลออกมาจากสายการผลิต

6. Takt Time คือ อัตราที่จะต้องผลิตผลิตภัณฑ์ออกมาเพื่อให้เป็นไปตามปริมาณความต้องการสินค้าของลูกค้า และเป็นเวลาที่ได้จากการคำนวณซึ่งจะเป็นตัวกำหนดจังหวะของการผลิตเพื่อให้สามารถผลิตได้ตามการไหลของคำสั่งซื้อของลูกค้า

7. Pitch คือ การปรับจำนวนบรรจุในภาชนะให้เข้ากับค่า Takt Time ซึ่งจะช่วยให้งานในสถานที่ปฏิบัติงานนั้นสามารถไหลได้ราบเรียบมากยิ่งขึ้น

การสร้างสมดุลสายการผลิต (Line Balancing) คือ การคำนาณเพื่อหาว่าในแต่ละสายการผลิตนั้น จะต้องมีคนงานกี่คนจึงจะสามารถกระจายงานเพื่อให้สามารถผลิตได้ตรงตามค่า Takt Time ได้ การสร้างสมดุลการผลิตจะช่วยรับประกันได้ว่า คนงานทุกคนจะถูกใช้งานอย่างเหมาะสม ไม่มีเวลาว่างงาน (Idle Time) เกิดขึ้น และรับประกันได้ว่าพนักงานบางคนจะไม่ต้องทำงานมากเกินไปด้วย ขั้นตอนเพื่อให้บรรลุเทคนิคงานเต็ม (Full Work) นี้ ได้มีการสรุปไว้ด้านล่างนี้

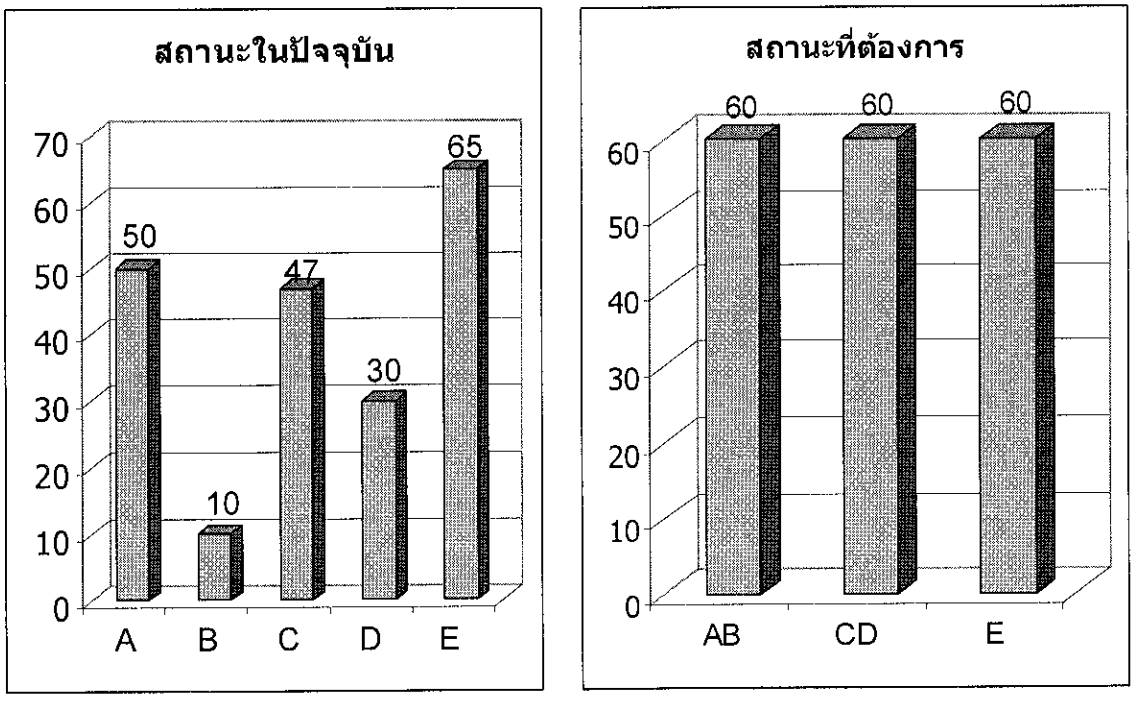
1. สร้างแผนผังกระบวนการ (Process Map) ของสายการผลิต พร้อมทั้งระบุรอบเวลาในการผลิตปัจจุบันของการปฏิบัติการแต่ละจุดไว้ด้วยแล้วสร้างตารางแสดงข้อมูลของสถานะปัจจุบัน (Table of State Data)

2. สร้างแผนภาพแสดงความสมดุลของพนักงาน (Operator Balance Chart) เพื่อแสดงให้เห็นข้อมูลของสถานะปัจจุบัน

3. คำนวณหาจำนวนพนักงานที่ต้องการ โดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$\text{จำนวนพนักงานที่ต้องการ} = \frac{TotalCycleTime}{TaktTime}$$

4. เพิ่มข้อมูลของสถานะที่ต้องการไว้ที่ด้านขวาของแผนภาพแสดงความสมดุลของพนักงาน



รูปที่ 2.3 Line Balance Chart

2.4) วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction)

วิธีปฏิบัติงานหรือคู่มือปฏิบัติงาน (Work Instruction) เป็นรายละเอียดของการปฏิบัติงานเฉพาะอย่างสำหรับผู้รับผิดชอบต่อการปฏิบัติงานนั้นๆ เป็นรายละเอียดของงานที่ไม่สามารถบรรจุใน Procedure ได้ เนื่องจากจะทำให้ Procedure มีความละเอียดมากเกินไปจนไม่สามารถเห็นภาพรวมของขั้นตอนการจัดการในหัวข้อเรื่องนั้นๆ และผู้ถือครองเอกสารเป็นเอกสารระดับ 2 และระดับ 3 นี้ ก็เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานมีเอกสารเท่าที่จำเป็น และสามารถนำไปปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งแตกต่างจากการเขียนคู่มือคุณภาพแบบเดิมๆ ซึ่งมักจัดทำเรื่องต่างๆ ที่ต้องควบคุมรวมทั้งรายละเอียดการปฏิบัติงานอยู่ในคู่มือเล่มเดียว ทำให้เรื่องสำคัญหลายๆ เรื่องได้ถูกมองข้ามไป อีกทั้งคู่มือดังกล่าวก็จะถูกเก็บไว้ที่บุคคลเพียงไม่กี่คน ข้อมูลการปฏิบัติงานต่างๆ จึงไม่สามารถกระจายไปสู่ผู้ปฏิบัติงานจริง

การเขียน Work Instruction นั้นควรกำหนดหัวข้อที่จะเขียนให้ชัดเจน โดยดูจาก Procedure ที่เกี่ยวข้องว่าต้องการเขียน Work Instruction เพื่อให้มีรายละเอียดขยายความและสอดคล้องกับ Procedure ในเรื่องใดบ้าง ใน Work Instruction ควรอธิบายวิธีการปฏิบัติงานเป็นลำดับขั้นตอนโดยละเอียด โดยคำนึงถึงคุณภาพงานที่ต้องการ อาจใช้รูปภาพประกอบเพื่อให้เห็นภาพการทำงานได้ชัดเจนขึ้น หากจำเป็นต้องจดบันทึกกิจกรรมใดก็ให้จดไว้ใน Work Instruction นั้นๆ และระบุชื่อหรือหมายเลขบันทึกใน Work Instruction ด้วย เมื่อเขียนเสร็จควรนำไปทบทวนกับผู้ปฏิบัติงานและปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม และเริ่มทดลองใช้เพื่อหาข้อบกพร่อง แล้วนำมาแก้ไขจนสามารถควบคุมสุขลักษณะและควบคุมการผลิตได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ

ทุก Procedure ไม่จำเป็นต้องมี Work Instruction มารองรับในรายละเอียดเสมอไป ปกตินิยมให้มี Work Instruction ในงานที่เป็นงานปฏิบัติการ (Operation) เท่านั้น เช่น Work Instruction ในการทำความสะอาดเครื่องจักรและอุปกรณ์เฉพาะอย่างที่ต้องการให้มีการปฏิบัติงานอย่างถูกต้องสม่ำเสมอทุกๆ ครั้งที่มีการปฏิบัติ

2.5) การศึกษาเวลา

การศึกษาเวลา หมายถึง การสังเกต, การจับเวลา และการบันทึก ทำโดยการใช้นาฬิกาจับเวลาของเวลาทำงาน เวลาส่งต่องาน เวลาตรวจสอบ และเวลารอ ของผู้ปฏิบัติงานและเครื่องจักร โดยการจับเวลาในช่วงการทำงาน ของแต่ละขั้นตอนการทำงานเป็นต้น

วัตถุประสงค์ของการศึกษาเวลา

1. เพื่อกำหนดเวลามาตรฐาน หมายถึง การกำหนดเวลามาตรฐานหรือเวลาอ้างอิงเพื่อใช้ในการกำหนดเวลาทำงานและจำนวนพนักงาน
2. เพื่อค้นหาปัญหาสำหรับการทำ KAIZEN ร่วมกับการกำหนดปริมาณงานและขั้นตอนการทำงานที่ถูกต้อง ซึ่งหมายถึง การนำปัญหามาทำ KAIZEN รวมทั้งเรียงลำดับขั้นตอนการทำงานให้ชัดเจน

วิธีการจับเวลา

- แนะนำเครื่องมือในการจับเวลา
  1. นาฬิกาจับเวลา ในปัจจุบัน มีนาฬิกาจับเวลาหลายแบบให้เลือกใช้ไม่ว่าจะเป็นแบบ 60 วินาที แบบทศนิยม (1/100) แบบดิจิตอลและแบบอนาล็อก แต่ที่แนะนำให้ใช้คือ นาฬิกาจับเวลาแบบดิจิตอลที่มีตัวเลขทศนิยม และก่อนที่จะนำนาฬิกามาใช้จับเวลาการทำงานต้องทำความคุ้นเคยกับฟังก์ชั่นทั้งหมดของนาฬิกาเสียก่อน
  2. กระดานแบบมีที่หนีบกระดาษ
  3. เอกสารการศึกษาเวลา
  4. ดินสอและยางลบ
  5. เครื่องคิดเลข ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องคิดเลขที่มีฟังก์ชั่นที่ซับซ้อน ควรเลือกเครื่องคิดเลขที่มีขนาดพอสมควร ช่องตัวเลขอ่านง่าย และสามารถใช้งานได้อย่างคล่องแคล่ว
- ตำแหน่งสำหรับผู้สังเกตการณ์ศึกษาเวลา
  1. ต้องเป็นตำแหน่งที่ปลอดภัยและไม่มีพนักงานเข้ามากีดขวางในขณะศึกษาเวลา
  2. ต้องเป็นตำแหน่งที่สามารถสังเกตการทำงานของพนักงานได้โดยตลอด ซึ่งต้องเลือกตำแหน่งที่สามารถสังเกตการเคลื่อนไหวของมือได้ และในบางกรณีต้องจับเวลาที่ใช้ในขณะติดตามพนักงานด้วย
  3. ตำแหน่งของนาฬิกาจับเวลา การวางตำแหน่งนาฬิกาจับเวลามีความสำคัญมาก เนื่องจากทั้งนาฬิกาและสิ่งที่กำลังศึกษาอยู่นั้นต้องอยู่ในระดับสายตา เพื่อให้สามารถจับเวลาได้ตรงกับการปฏิบัติงานจริงมากที่สุด

ขั้นตอนของการจับเวลา

1. สังเกตพนักงานที่กำลังปฏิบัติงานอยู่อย่างใกล้ชิด ให้สังเกตการเคลื่อนที่ของพนักงานที่กำลังปฏิบัติงานซ้ำหลาย ๆ ครั้ง และยังต่อเนื่อง ควรบันทึกเนื้อหาและลำดับของงานรวมถึงลักษณะเด่นของเครื่องจักรและเครื่องมือที่ใช้ นอกจากนี้ ควรกำหนดจุดเริ่มต้นในหนึ่งรอบงาน กล่าวคือ การกำหนด OPERATION BASE และ STARTING POINT

2. ทำการวิเคราะห์การทำงานในส่วนที่กำลังศึกษาอยู่ เพื่อจะได้สามารถแยกประเภทได้ว่าเป็นชุดงาน (Work Unit) เพียงสองสามชุด หรือเป็นส่วนประกอบของงาน (Work Elements) ในระหว่างการทำงานต่าง ๆ ที่ต่อเนื่องกัน การเดิน และการรอ อาจกลายเป็นหัวข้อสำคัญของ KAIZEN ได้ จึงต้องใช้การตรวจสอบที่มีความชำนาญ
3. วาดแผนผังและการเคลื่อนที่ของพนักงานไว้ที่ส่วนล่างของเอกสารการศึกษาเวลา ให้วาดแผนผังก่อนจากนั้น จึงทำการบันทึกการเคลื่อนที่ของพนักงานที่กำลังปฏิบัติงานในหนึ่งรอบการทำงาน เริ่มจาก ฐานการทำงานจนกระทั่งพนักงานทำงานเสร็จสมบูรณ์หนึ่งรอบการทำงานตามลำดับ
4. บันทึกรายละเอียดของเนื้อหางานในหนึ่งรอบงาน ใส่ข้อมูลเกี่ยวกับ (1) Jig / อุปกรณ์ช่วย / ชั้นวาง (2) ชื่อชิ้นส่วนอะไหล่ (3) การจัดลำดับการทำงาน เพื่อให้สามารถเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว
5. กดปุ่มนาฬิกาจับเวลาทันทีเมื่อเริ่มการทำงาน
6. ตรวจเช็คเวลาในนาฬิกาจับเวลาเมื่อสิ้นสุดแต่ละรอบการทำงาน และบันทึกเวลาที่ใช้ไปลงในแบบฟอร์มในส่วนที่กำหนด ขณะที่กำลังจับเวลาการทำงาน ห้ามหยุดนาฬิกาจับเวลา ปล่อยให้นาฬิกาจับเวลาทำงานไปเรื่อย ๆ จนกระทั่ง (1) ทำงานทั้งหมดเสร็จสมบูรณ์ และพนักงานกลับไปที่ฐานการทำงานอีกครั้ง (2) ทำงานตามรอบการทำงานที่จำเป็นจนเสร็จสมบูรณ์ เพื่อจะได้สามารถทำการจับเวลาได้อย่างต่อเนื่อง

บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 วางแผนการปฏิบัติงาน

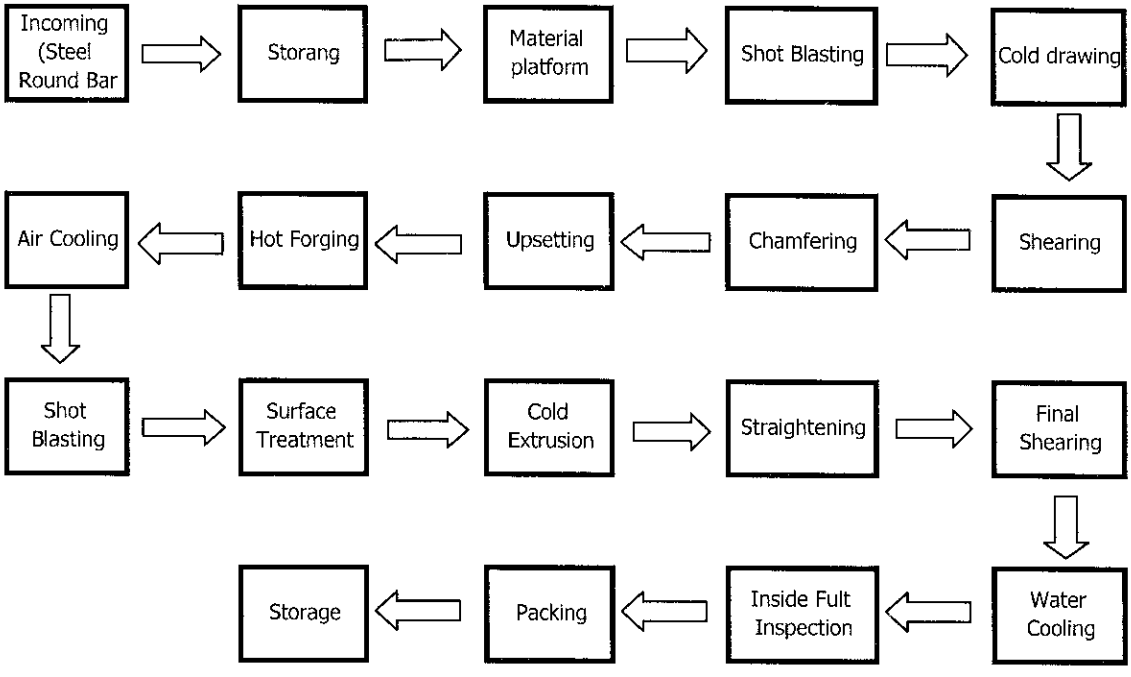
ตารางที่ 3.1 แผนการปฏิบัติงาน

หัวข้องาน		ระยะเวลาดำเนินงาน (สัปดาห์)															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Process & Quality Traning	P																
	A																
2. Work Shop M/C→1-ZC	P																
	A																
3. Work Shop M/C→2/3-LNC	P																
	A																
4. Work Shop M/C→4-KM	P																
	A																
5. Work Shop M/C→5-ZR	P																
	A																
6. Work Shop M/C→6-HQI	P																
	A																
7. Work Shop M/C→9-LNC	P																
	A																
8. Work Shop M/C→10-GUY	P																
	A																
9. Work Shop M/C→11-ZD	P																
	A																
10. Work Shop M/C→12-K	P																
	A																
11. Work Shop M/C→Sub-Assy	P																
	A																
12. Final Report & Power Point Presentation	P																
	A																

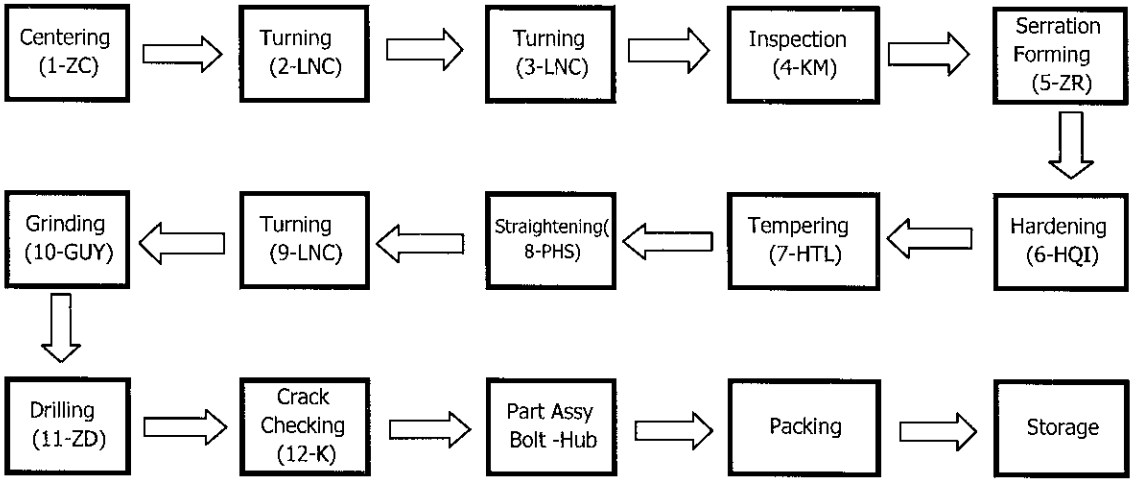
สัญลักษณ์ P คือ แผนการปฏิบัติงานที่วางไว้

A คือ การปฏิบัติงานจริง

3.2 ศึกษากระบวนการผลิตชิ้นส่วน Shaft, RR / Axle



รูปที่ 3.1 Flow Process Chart (Forging Line)

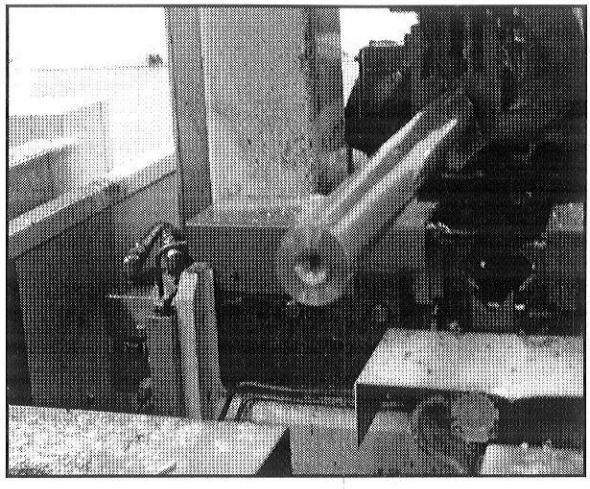


รูปที่ 3.2 Flow Process Chart (Machining Line)

3.3 กระบวนการผลิตที่ทำการศึกษาของ MACHINING LINE

1). Centering (1-ZC)

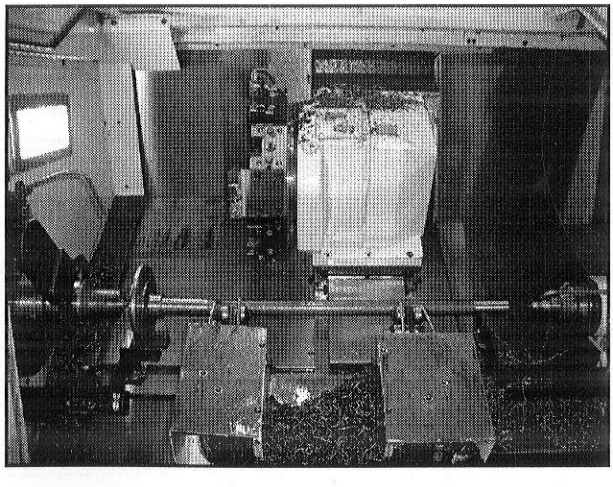
1. ทำการศึกษาวิธีการทำงานของเครื่องจักร
2. บันทึกเวลาการทำงานของเครื่องจักร



รูปที่ 3.3 กระบวนการ Centering (1-ZC)

2). Turning (2/3-LNC)

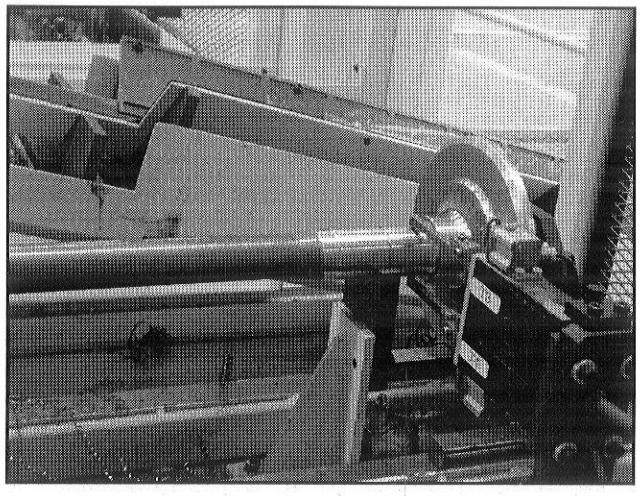
1. ทำการศึกษาวิธีการทำงานของเครื่องจักร
2. บันทึกเวลาการทำงานของเครื่องจักร



รูปที่ 3.4 กระบวนการ Turning (2/3-LNC)

3). Inspection (4-KM)

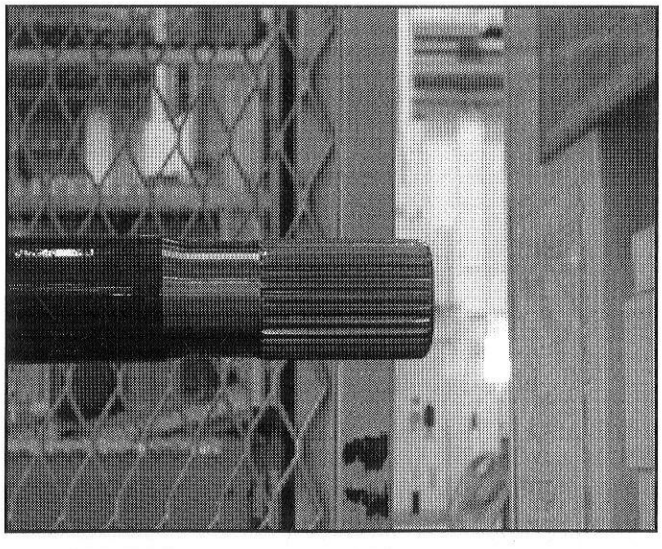
1. ทำการศึกษาวิธีการทำงานของเครื่องจักร
2. บันทึกเวลาการทำงานของเครื่องจักร



รูปที่ 3.5 กระบวนการ Inspection (4-KM)

4). Serration Forming (5-ZR)

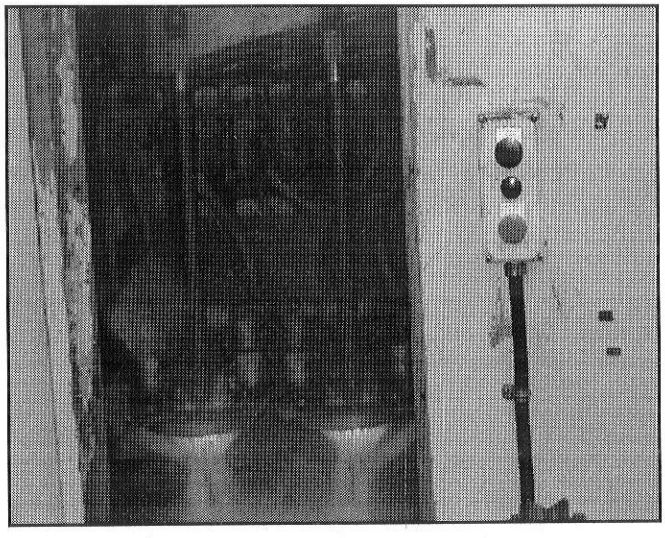
1. ทำการศึกษาวิธีการทำงานของเครื่องจักร
2. บันทึกเวลาการทำงานของเครื่องจักร



รูปที่ 3.6 กระบวนการ Serration Forming (5-ZR)

5). Hardening (6-HQI)

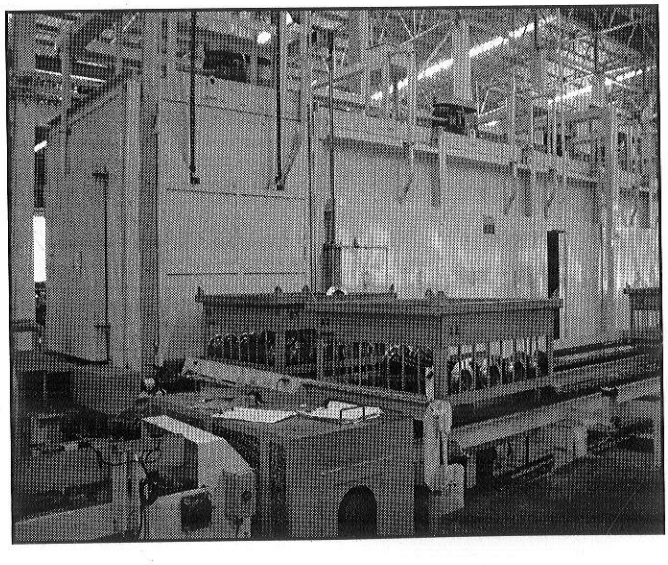
1. ทำการศึกษาวิธีการทำงานของเครื่องจักร
2. บันทึกเวลาการทำงานของเครื่องจักร



รูปที่ 3.7 กระบวนการ Hardening (6-HQI)

6). Tempering (7-HTL)

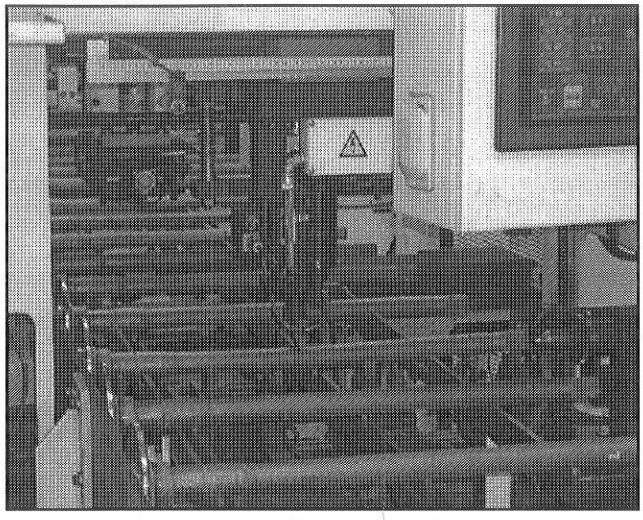
1. ทำการศึกษาวิธีการทำงานของเครื่องจักร
2. บันทึกเวลาการทำงานของเครื่องจักร



รูปที่ 3.8 กระบวนการ Tempering (7-HTL)

7). Straightening (8-PHS)

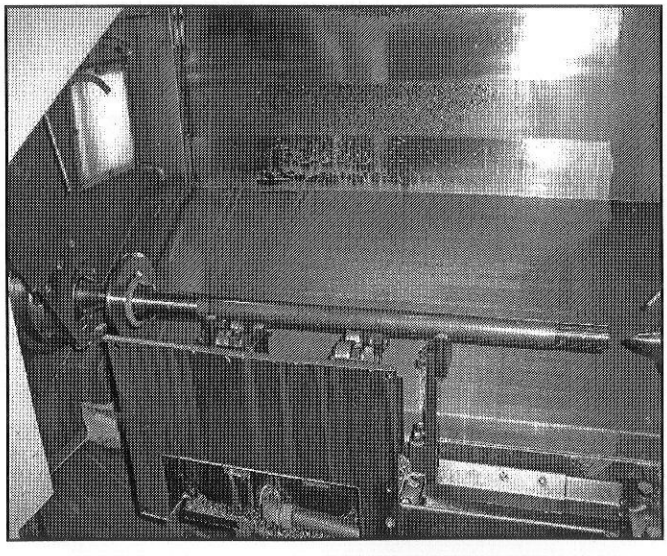
1. ทำการศึกษาวิธีการทำงานของเครื่องจักร
2. บันทึกเวลาการทำงานของเครื่องจักร



รูปที่ 3.9 กระบวนการ Straightening (8-PHS)

8). Turning (9-LNC)

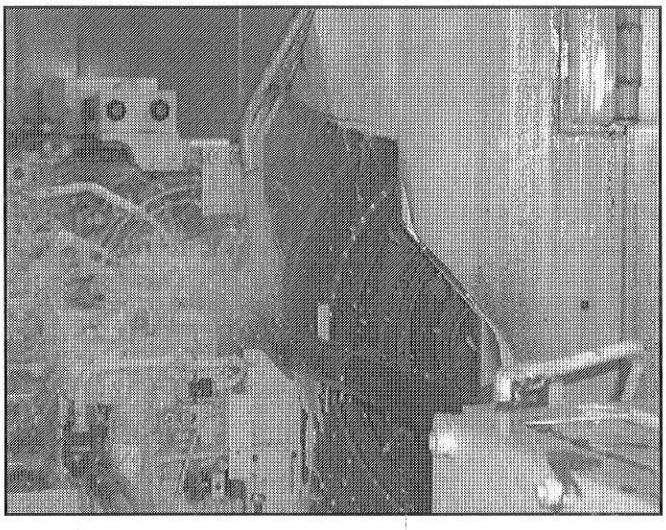
1. ทำการศึกษาวิธีการทำงานของเครื่องจักร
2. บันทึกเวลาการทำงานของเครื่องจักร



รูปที่ 3.10 กระบวนการ Turning (9-LNC)

9). Grinding (10-GUY)

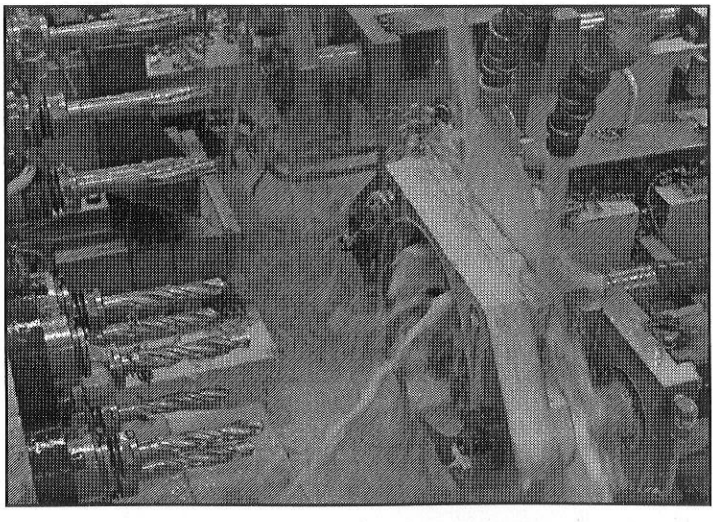
1. ทำการศึกษาวิธีการทำงานของเครื่องจักร
2. บันทึกเวลาการทำงานของเครื่องจักร



รูปที่ 3.11 กระบวนการ Grinding (10-GUY)

10). Drilling (11-ZD)

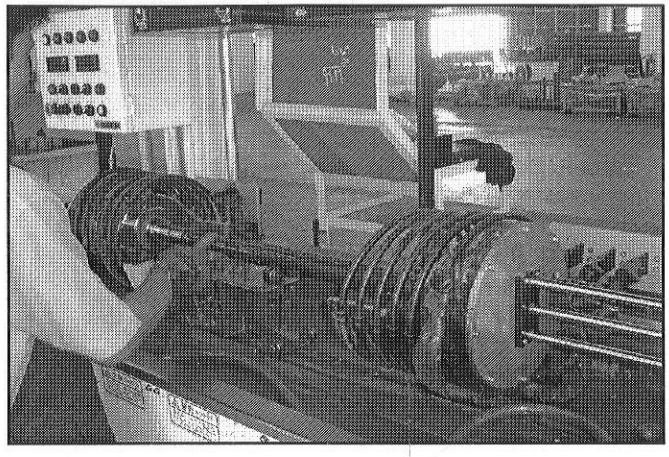
1. ทำการศึกษาวิธีการทำงานของเครื่องจักร
2. บันทึกเวลาการทำงานของเครื่องจักร
3. ทำการศึกษาวิธีการทำงานของเครื่องจักรกับพนักงาน
4. บันทึกเวลาการทำงานของพนักงาน



รูปที่ 3. 12 กระบวนการ Drilling (11-ZD)

11). Crack Checking (12-K)

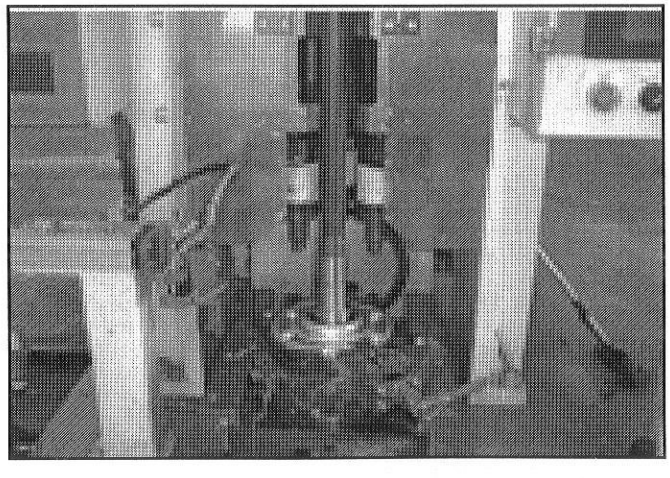
1. ทำการศึกษาวิธีการทำงานของเครื่องจักร
2. บันทึกเวลาการทำงานของเครื่องจักร
3. ทำการศึกษาวิธีการทำงานของเครื่องจักรกับพนักงาน
4. บันทึกเวลาการทำงานของพนักงาน



รูปที่ 3.13 กระบวนการ Crack Checking (12-K)

12). Part Ass'y Hub Bolt

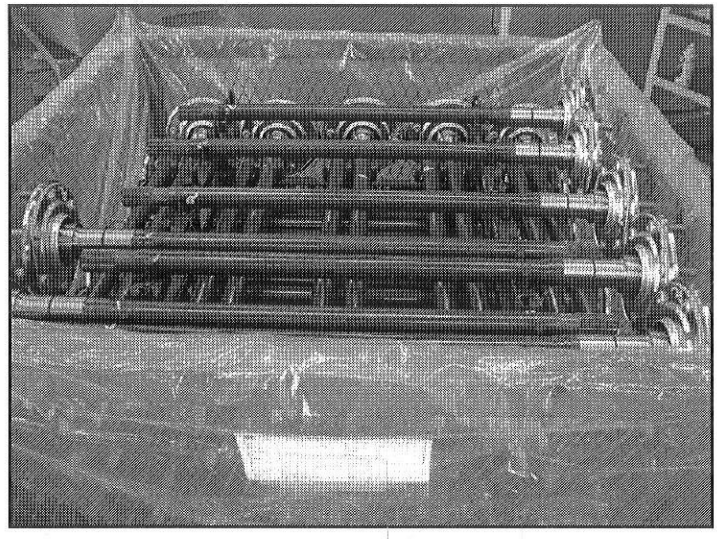
1. ทำการศึกษาวิธีการทำงานของเครื่องจักร
2. บันทึกเวลาการทำงานของเครื่องจักร
3. ทำการศึกษาวิธีการทำงานของเครื่องจักรกับพนักงาน
4. บันทึกเวลาการทำงานของพนักงาน



รูปที่ 3.14 กระบวนการ Part Ass'y Hub Bolt

13). Packing

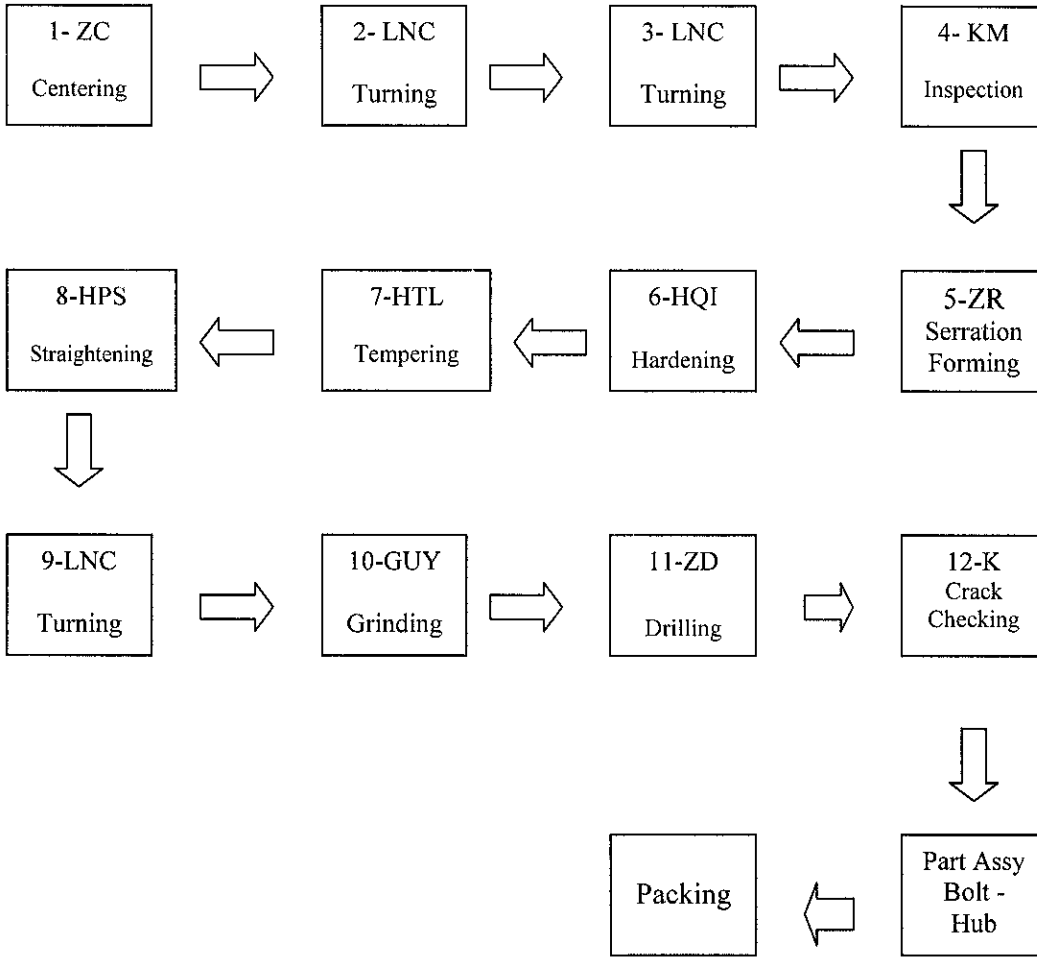
1. ทำการศึกษาวิธีการทำงานของพนักงาน
2. บันทึกเวลาการทำงานของพนักงาน



รูปที่ 3.15 กระบวนการ Packing

บทที่ 4 ผลและวิเคราะห์

4.1 การศึกษาเวลามาตรฐานของ MACHINING LINE (เครื่อง 11- ZD ⟶12-K)



รูปที่ 4.1 Process Flow chart for Machining line

- **สาเหตุที่ทำการศึกษากระบวน Machine**

เนื่องจากในกระบวนการ Machine ในส่วนของท้าย line การผลิตซึ่งมีพนักงานปฏิบัติงาน จำนวน 4 คน จากการสังเกตการปฏิบัติของพนักงานพบว่าเวลาในการทำงานสูญเสียไปเนื่องจากการรอเครื่องจักร จึงได้นำหลักการ Motion and Time Study เข้ามาทดลองแก้ไขและปรับปรุงกระบวนการเพื่อจะช่วยแก้ปัญหาและจัดการกับกำลังพลที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพเต็มที่

เนื่องจากกระบวนการใน Machine LINE G มีการ RUN SETUP(MODEL) CHANGE(MODEL) ที่ค่อนข้างบ่อยครั้ง ซึ่งมีสาเหตุมาจากการปฏิบัติ ที่ไม่เป็นแบบแผนเดียวกัน ทำให้ไม่มีงานที่เป็นมาตรฐาน จึงทำการปรับปรุงการผลิตได้ยาก ดังนั้น ได้จัดทำวิธีการปฏิบัติงาน (WORK INSTRUCTION) ขึ้นเพื่อการเป็นมาตรฐานเดียวกันของการปฏิบัติงาน

Time study for process machine line E (11-ZD → 12-K)

Shaft RR Axle ; 42301-0K040 วันที่ 16/5/2008 เวลา 10.00-14.00 น.

การทำงาน	Time										Avg. time
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
เครื่อง 11-ZD ทำการเจาะชิ้นงาน	51.92	51.56	50.96	51.83	51.87	51.70	51.99	50.87	51.06	51.87	51.56
Man 1→11-ZD (คงศักดิ์)											
1. ใช้ snap gauge ตรวจสอบ Ø 3 ตำแหน่ง	3.11	3.73	3.33	3.67	4.03	2.89	2.99	3.73	4.11	3.79	3.53
2. ใช้ Plug gauge ตรวจสอบรู (GO / NOT)	5.63	6.17	5.53	5.98	6.30	5.62	6.43	5.14	5.77	5.65	5.82
3. ใช้ Inspection Jig เพื่อเช็คค่า PCD	3.43	3.14	3.53	3.17	3.28	3.88	3.17	2.95	3.04	2.87	3.24
4. Mark รู	3.83	3.22	3.70	3.99	4.00	2.92	2.66	3.40	3.74	4.55	3.60
5. นำชิ้นงานวางที่ Conveyer	1.91	1.41	1.60	1.69	2.16	2.02	2.24	1.86	1.87	2.42	1.91
Man 2→12-K (วิรัตน์)											
1. นำชิ้นงานเข้าเครื่อง Magnetic check	1.89	2.11	2.05	2.17	2.00	1.76	2.13	2.15	2.18	2.20	2.06
2. เครื่องทำการเช็ครอยร้าว	7.21	8.02	6.60	7.02	7.86	7.99	7.52	7.39	7.16	7.28	7.40
3. ฉีดน้ำยาผสมแม่เหล็ก	2.94	2.25	2.36	2.18	2.58	2.61	2.20	2.48	2.42	2.39	2.44
4. เช็ค spline โดยใช้ Bevil Gear	3.24	2.93	3.22	3.18	2.96	3.25	2.83	3.21	3.14	2.89	3.08
5. นำชิ้นงานชุบน้ำยากันสนิม	5.93	6.00	5.76	5.88	5.67	4.80	4.73	4.75	5.03	4.95	5.35
6. เครื่องทำการล้างสนามแม่เหล็ก	4.36	4.63	4.24	4.49	4.84	5.42	4.97	4.85	5.20	5.18	4.81
Man 3→Final inspection (สมมาด)											
1. ตรวจสอบ Ø	0.83	1.00	1.03	1.25	1.29	1.05	1.00	1.13	1.23	1.24	1.10
2. ตรวจระยะ Length ที่ปา-ร่องแหวน โดยใช้ snap gauge	1.70	2.10	2.20	1.93	1.75	2.07	2.13	1.95	1.93	2.07	1.98
3. นำชิ้นงานวางบนโต๊ะพร้อมกับผลักตัวเลื่อนชิ้นงาน	2.91	2.86	2.51	2.65	2.66	2.70	2.72	2.56	2.87	2.56	2.70
4. ประกอบ Gasket, Deflector และ Bolt-Hub	10.00	13.93	13.28	13.60	12.99	14.18	14.36	13.05	14.06	12.71	13.21
Man 4→ASSY (วิโรจน์)											
1. นำชิ้นงานเข้าเครื่อง Bolt Press Machine	2.39	1.89	1.76	1.58	1.72	2.23	1.50	1.86	1.85	1.97	1.87
2. ปรับคันโยกที่ฐานล็อคชิ้นงานและกดปุ่ม start	1.18	1.37	1.21	1.29	1.25	1.41	1.14	1.27	1.32	1.14	1.25
3. เครื่องทำการอัด	14.47	14.62	15.51	15.33	14.31	14.58	14.78	14.81	14.77	14.65	14.78
4. ทำการ mark จุด	7.63	10.28	9.34	9.71	8.59	10.02	6.70	7.02	8.99	10.06	8.83
5. นำชิ้นงานใส่ pallet	3.43	2.39	3.29	3.14	3.05	3.27	3.04	3.15	3.21	3.18	3.11

ตารางที่ 4.1 Time study for process machine line E (11-ZD → 12-K)

Time study for process machine line F
(11-ZD → 12-K)

Shaft RR Axle ; 42301-0K010 วันที่ 21/5/2008 เวลา 10.00-14.40 น.

การทำงาน	Time										Avg. time
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
เครื่อง 11-ZD ทำการเจาะชิ้นงาน	49.21	49.69	50.82	49.71	49.47	51.04	49.66	49.61	49.70	50.95	49.98
Man 1→11-ZD (อุลัย)											
1. ใช้ snap gauge ตรวจสอบ Ø 3 ตำแหน่ง	10.02	7.63	6.60	7.02	8.16	6.07	6.07	9.20	7.54	7.60	7.59
2. ใช้ Plug gauge ตรวจสออบรู (GO / NOT)	5.28	9.52	4.85	5.69	6.03	4.50	5.90	6.06	5.29	4.58	5.77
3. ใช้ Inspection Jig เพื่อเช็คค่า PCD	3.78	3.37	3.69	3.52	4.90	2.76	3.08	4.02	3.07	2.72	3.49
4. Mark รู	5.20	8.05	4.37	7.56	8.05	5.08	6.76	5.35	6.36	4.61	6.13
5. นำชิ้นงานวางที่ Conveyer	2.80	3.15	3.19	2.43	2.26	1.74	3.13	2.90	1.75	2.87	2.62
Man 2→12-K (ธวัชชัย)											
1. นำชิ้นงานเข้าเครื่อง Magnetic check	2.62	2.00	1.86	2.48	2.88	2.24	2.33	1.88	2.26	2.35	2.29
2. เครื่องทำการเช็ครอยร้าว	7.44	7.18	6.99	7.52	6.95	7.96	7.47	7.67	7.76	7.59	7.45
3. ฉีดน้ำยาผสมแม่เหล็ก	4.51	2.91	2.86	2.72	3.56	4.18	2.92	3.76	2.86	2.79	3.31
4. เช็ค spline โดยใช้ Bevil Gear	3.74	3.78	3.87	3.33	4.13	3.45	3.18	4.17	3.14	3.90	3.66
5. นำชิ้นงานชุบน้ำยากันสนิม	5.40	4.30	3.98	4.14	4.27	4.00	4.60	4.05	4.19	3.83	4.27
6. เครื่องทำการล้างสนามแม่เหล็ก	3.29	3.43	3.91	3.76	4.28	4.56	3.63	4.22	3.85	3.76	3.86
Man 3→Final inspection (สุธิชัย)											
1. ตรวจสอบ Ø	2.11	1.86	1.94	1.28	1.36	1.30	1.22	1.59	2.31	2.79	1.77
2. ตรวจระยะ Length ที่บ่า-ร่องแหวน โดยใช้ snap gauge	2.21	3.14	2.27	2.31	1.87	2.29	2.01	1.76	2.22	2.19	2.22
3. นำชิ้นงานวางบนโต๊ะพร้อมกับผลักตัวเลื่อนชิ้นงาน	2.87	2.88	2.43	2.27	1.86	2.49	2.28	2.44	2.35	2.42	2.42
4. ประกอบ Gasket, Deflector และ Bolt-Hub	8.10	10.14	9.01	9.56	10.18	11.12	8.78	9.72	8.13	8.41	9.31
Man 4→ASSY (สาคร)											
1. นำชิ้นงานเข้าเครื่อง Bolt Press Machine	1.81	1.46	1.50	1.72	1.70	1.96	1.82	1.81	1.77	1.97	1.75
2. ปรับคันโยกที่ฐานล็อคชิ้นงานและกดปุ่ม start	1.45	2.13	1.57	1.46	1.78	1.36	1.69	1.41	1.29	1.59	1.57
3. เครื่องทำการอัด	14.68	14.65	14.49	14.39	14.67	14.75	14.47	14.47	14.52	14.53	14.56
4. ทำการ mark จุด	5.04	5.32	4.17	5.46	5.94	5.45	5.53	7.59	5.77	5.93	5.62
5. นำชิ้นงานใส่ pallet	3.04	3.16	2.85	2.47	2.70	2.85	2.57	2.78	2.89	2.46	2.77

ตารางที่ 4.2 Time study for process machine line F (11-ZD → 12-K)

Time study for process machine line G (11-ZD → 12-K)

Shaft RR Axle ; 42301-0K030 วันที่ 22/5/2008 เวลา 10.00-13.00 น.

การทำงาน	Time										Avg. time
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
เครื่อง 11-ZD ทำการเจาะชิ้นงาน	20.85	86.54	20.31	85.86	20.74	86.09	21.43	85.28	20.68	85.40	53.31
Man 1→11-ZD (วิเชียร)											
1. ใช้ snap gauge ตรวจสอบ Ø 3 ตำแหน่ง	3.70	4.84	4.76	3.81	4.48	4.26	4.36	4.10	4.19	4.25	4.27
2. ใช้ Plug gauge ตรวจสออบรู (GO / NOT)	3.57	3.70	4.35	4.76	3.91	4.68	4.20	4.48	5.60	3.98	4.32
3. ใช้ Inspection Jig เพื่อเช็คค่า PCD	2.85	3.72	2.60	3.70	2.93	3.74	3.15	3.16	2.78	3.16	3.17
4. Mark รู	3.36	3.30	3.34	4.01	2.81	3.85	3.50	5.11	3.15	4.02	3.64
5. นำชิ้นงานวางที่ Conveyer	2.15	1.64	2.56	2.06	1.44	2.32	2.81	2.36	1.96	2.18	2.25
Man 2→12-K (ประจันต์)											
1. นำชิ้นงานเข้าเครื่อง Magnetic check	2.09	1.82	1.25	2.10	1.74	1.83	2.07	1.88	1.78	1.97	1.85
2. เครื่องทำการเช็ครอยร้าว	6.99	7.28	7.09	7.01	6.95	7.18	7.21	7.11	6.96	7.13	7.09
3. ฉีดน้ำยาผสมแม่เหล็ก	2.80	3.22	4.28	3.26	4.02	2.87	3.60	4.17	2.98	3.45	3.46
4. เช็ค spline โดยใช้ Bevil Gear	2.44	2.00	1.93	1.90	2.89	2.08	1.89	1.97	2.58	2.04	2.17
5. นำชิ้นงานชุบน้ำยากันสนิม	4.07	4.15	3.93	4.40	3.98	4.07	4.07	4.51	4.03	5.15	4.23
6. เครื่องทำการล้างสนามแม่เหล็ก	3.39	3.77	3.43	4.47	4.70	4.58	4.02	4.80	4.61	4.69	4.24
Man 3→Final inspection (เฉลา)											
1. ตรวจสอบ Ø	3.76	2.27	2.85	2.06	3.86	2.05	4.21	1.58	1.85	1.46	2.59
2. ตรวจระยะ Length ที่บ่า-ร่องแหวน โดยใช้ snap gauge	3.33	1.94	1.96	2.64	2.68	1.98	2.30	1.62	1.48	3.23	2.15
3. นำชิ้นงานวางบนโต๊ะพร้อมกับผลักตัวเลื่อนชิ้นงาน	3.27	2.04	3.20	2.42	2.00	2.25	1.89	1.82	2.01	1.69	2.25
4. ประกอบ Gasket, Deflector และ Bolt-Hub	14.98	12.28	13.18	15.11	14.78	15.01	14.32	11.72	13.91	13.74	13.90
Man 4→ASSY (อนุวัฒน์)											
1. นำชิ้นงานเข้าเครื่อง Bolt Press Machine	3.44	3.42	4.03	1.84	2.92	2.42	3.44	1.48	1.77	2.84	2.76
2. ปรับคันโยกที่ฐานล็อคชิ้นงานและกดปุ่ม start	1.98	1.10	1.18	1.89	1.02	1.33	1.79	1.18	1.82	1.67	1.49
3. เครื่องทำการอัด	16.62	16.58	16.70	16.00	16.42	16.10	16.37	16.02	15.99	16.86	16.36
4. ทำการ mark จุด	6.91	6.47	6.15	5.86	6.68	6.32	5.79	6.87	6.14	6.15	6.33
5. นำชิ้นงานใส่ pallet	4.24	2.57	4.64	3.49	3.30	3.31	3.41	3.20	4.48	2.82	3.54

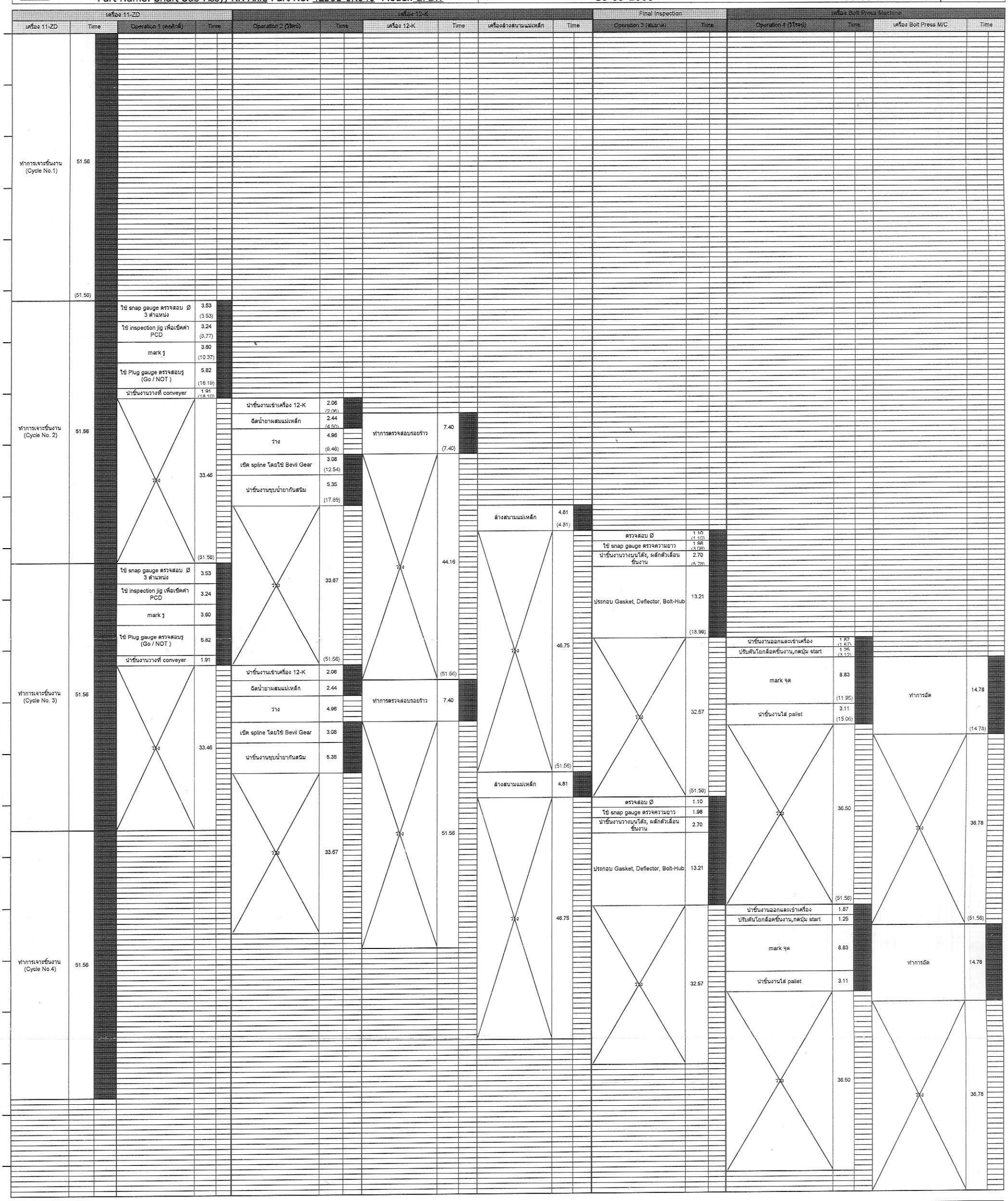
ตารางที่ 4.3 Time study for process machine line G (11-ZD → 12-K)

Man-Machine Chart Study for Machining E-Line

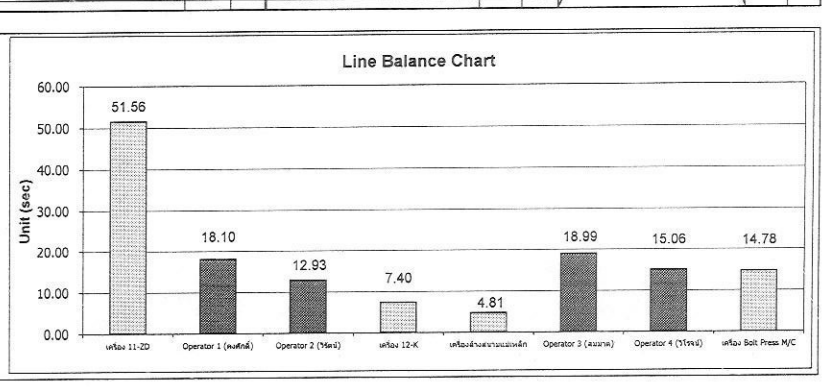
Part Name: Shaft Sub-Assy, RR Axle Part No. 42301-0K040 Model: 272W

Record By: Miss. Chiraporn P.

Date: 16-05-2008 Time: 10.00 am. - 14.00 pm.



SUMMARY	Working Time (sec)	Idle Time (sec)	Cycle Time (sec)	Utilization Percentage
เครื่อง 11-ZD	51.56	0.00	51.56	100.0%
Operator 1 (คงศักดิ์)	18.10	33.46	51.56	35.0%
Operator 2 (วิรัตน์)	12.93	38.63	51.56	25.0%
เครื่อง 12-K	7.40	44.16	51.56	14.0%
เครื่องล้างสนามแม่เหล็ก	4.81	46.75	51.56	9.0%
Operator 3 (สมมาต)	18.99	32.57	51.56	37.0%
Operator 4 (วิโรจน์)	15.06	36.50	51.56	29.0%
เครื่อง Bolt Press M/C	14.78	36.78	51.56	29.0%



รูปที่ 4.2 Man Machine Chart E-Line

Man-Machine Chart Study for Machining F-Line

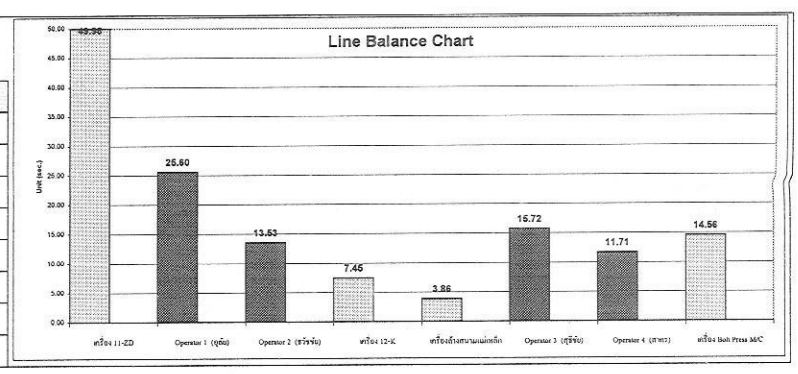
Part Name: Shaft Sub-Assy, RR Axle Part No. 42301-0K010 Model: 272W

Re Miss. Chiraporn P.

21-05-2008 Time: 10.00 am. - 14.40 pm.

เครื่อง 11-ZD	Time	Operation 1 (อุลัย)	Time	Operation 2 (ธวัชชัย)	Time	เครื่อง 12-K	Time	เครื่องล้างสนามแม่เหล็ก	Time	Operation 3 (สุธีชัย)	Time	Operation 4 (สาคร)	Time	เครื่อง Bolt Press M/C	Time
ทำการเจาะขึ้นงาน (Cycle No. 1)	49.98														
	(49.98)														
ทำการเจาะขึ้นงาน (Cycle No. 2)	49.98	ใช้ snap gauge ตรวจสอบ Ø 3 ตำแหน่ง	7.59 (7.59)	นำชิ้นงานเข้าเครื่อง	2.29	เครื่องทำการเบิ้ลครอยร้าว	7.45 (7.45)	ผ่านเครื่องล้างสนามแม่เหล็ก	3.86 (3.86)						
		ใช้ plug gauge ตรวจสอบรู (GO/NOT)	5.77 (13.36)	ฉีดน้ำยาผสมแม่เหล็ก	3.31 (5.60)										
		ใช้ Inspection Jig เพื่อเช็คค่า PCD	3.49 (16.85)	ว่าง	4.14 (9.74)	ว่าง	42.53 (49.98)	ว่าง	46.12 (49.98)						
		Mark รู	6.13 (22.98)	เบิ้ล spline โดยใช้ Bevil Gear	3.66 (13.40)										
		นำชิ้นงานวางที่ conveyer	2.62 (25.60)	นำชิ้นงานชุบน้ำยากันสนิม	4.27 (17.67)										
		ว่าง	24.38 (49.98)	ว่าง	32.31 (49.98)	เครื่องทำการเบิ้ลครอยร้าว	7.45 (49.98)	ผ่านเครื่องล้างสนามแม่เหล็ก	3.86 (49.98)						
ทำการเจาะขึ้นงาน (Cycle No. 3)	49.98	ใช้ snap gauge ตรวจสอบ Ø 3 ตำแหน่ง	7.59	นำชิ้นงานเข้าเครื่อง	2.29					ตรวจสอบ Ø	1.77	นำชิ้นงานออก-เข้า เครื่อง	1.75	เครื่องทำการอัด	14.56
		ใช้ plug gauge ตรวจสอบรู (GO/NOT)	5.77	ฉีดน้ำยาผสมแม่เหล็ก	3.31					ตรวจระยะร่องแหวน โดยใช้ snap gauge	2.22	ล็อคชิ้นงาน, กด start	1.57		(14.56)
		ใช้ Inspection Jig เพื่อเช็คค่า PCD	3.49	ว่าง	4.14					นำชิ้นงานวางบนโต๊ะ, ผลักตัวเลื่อนชิ้นงาน	2.42	Mark จุด	5.62		
		Mark รู	6.13	เบิ้ล spline โดยใช้ Bevil Gear	3.66					ประกอบ Gasket, Deflector และ Bolt-Hub	9.31 (15.72)	นำชิ้นงานใส่ pallet	2.77 (11.71)		
		นำชิ้นงานวางที่ conveyer	2.62	นำชิ้นงานชุบน้ำยากันสนิม	4.27										
		ว่าง	24.38	ว่าง	32.31 (49.98)	ว่าง	42.53	ว่าง	46.12	ว่าง	33.26 (49.98)	ว่าง	38.27 (49.98)	เครื่องทำการอัด	14.56 (14.56)
ทำการเจาะขึ้นงาน (Cycle No. 4)	49.98	นำชิ้นงานเข้าเครื่อง	2.29			เครื่องทำการเบิ้ลครอยร้าว	7.45	ผ่านเครื่องล้างสนามแม่เหล็ก	3.86	ตรวจสอบ Ø	1.77	นำชิ้นงานออก-เข้า เครื่อง	1.75		
		ฉีดน้ำยาผสมแม่เหล็ก	3.31							ตรวจระยะร่องแหวน โดยใช้ snap gauge	2.22	ล็อคชิ้นงาน, กด start	1.57		
		ว่าง	4.14							นำชิ้นงานวางบนโต๊ะ, ผลักตัวเลื่อนชิ้นงาน	2.42	Mark จุด	5.62		
		เบิ้ล spline โดยใช้ Bevil Gear	3.66							ประกอบ Gasket, Deflector และ Bolt-Hub	9.31	นำชิ้นงานใส่ pallet	2.77		
		นำชิ้นงานชุบน้ำยากันสนิม	4.27												
		ว่าง	32.31	ว่าง	42.53	ว่าง	46.12	ว่าง	33.26	ว่าง	38.27	เครื่องทำการอัด	14.56		
															(49.98)
															35.42

SUMMARY	Working Time (sec)	Idle Time (sec)	Cycle Time (sec)	Utilization Percentage
เครื่อง 11-ZD	49.98	0.00	49.98	100.0%
Operator 1 (อุลัย)	25.60	24.38	49.98	51.0%
Operator 2 (ธวัชชัย)	13.53	36.45	49.98	27.0%
เครื่อง 12-K	7.45	42.53	49.98	15.0%
เครื่องล้างสนามแม่เหล็ก	3.86	46.12	49.98	8.0%
Operator 3 (สุธีชัย)	15.72	34.26	49.98	31.0%
Operator 4 (สาคร)	11.71	38.27	49.98	23.0%
เครื่อง Bolt Press M/C	14.56	35.42	49.98	29.0%



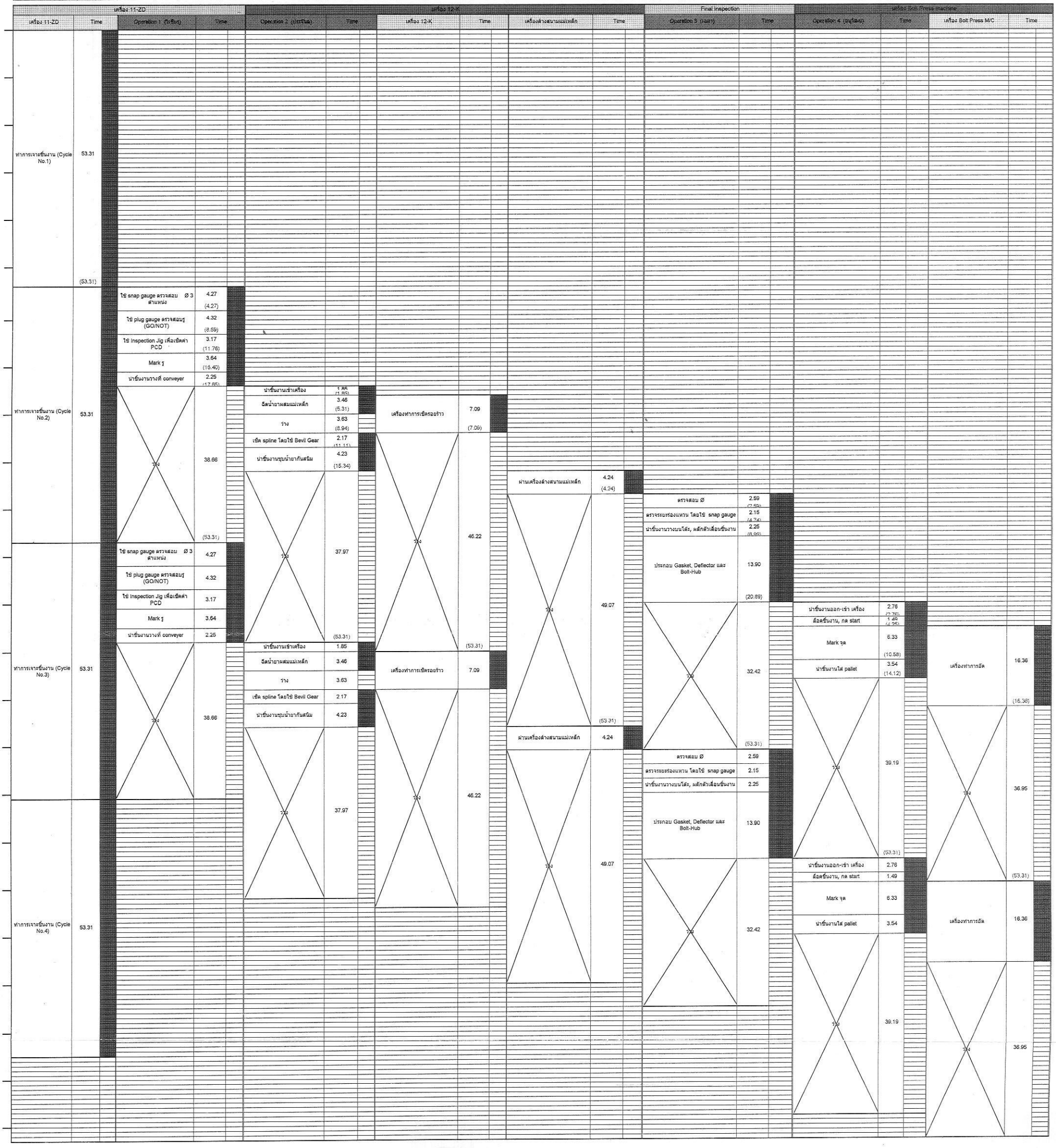
รูปที่ 4.3 Man Machine Chart F-Line

Man-Machine Chart Study for Machining G-Line

Part Name: Shaft Sub-Assy, RR Axle Part No. 42301-0K030 Model: 272W

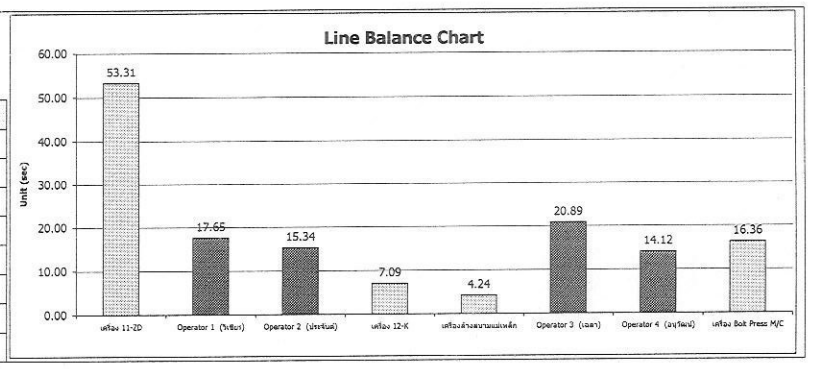
Record By: Miss. Chiraporn P.

Date: 22-05-2008 Time: 10.00 am. - 13.00 pm.



SUMMARY

	Working Time (sec)	Idle Time (sec)	Cycle Time (sec)	Utilization Percentage
เครื่อง 11-ZD	53.31	0.00	53.31	100.0%
Operator 1 (วิเชียร)	17.65	35.66	53.31	33.0%
Operator 2 (ประจันต์)	15.34	37.97	53.31	29.0%
เครื่อง 12-K	7.09	46.22	53.31	13.0%
เครื่องล้างสนามแม่เหล็ก	4.24	49.07	53.31	8.0%
Operator 3 (เฉลา)	20.89	32.42	53.31	39.0%
Operator 4 (อนุวัฒน์)	14.12	39.19	53.31	26.0%
เครื่อง Bolt Press M/C	16.36	36.95	53.31	31.0%



รูปที่ 4.4 Man Machine Chart G-Line

Idea 1 →ตัด Operator 1 ออก โดยให้ Operator 3 ทำงานในส่วนของตนเองที่เคยทำ และทำงานในส่วนของ Operator 1 ด้วย โดยมีการล่าดับขั้นตอนการทำงานใหม่ ส่วนชิ้นงานที่ผ่านเครื่อง 11-ZD มานั้นจะถูกลำเลียงโดย conveyer มายังเครื่อง 12-K

Man-Machine Chart Study for Machining E-Line

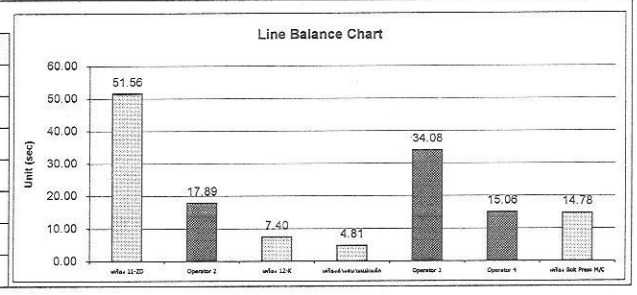
Part Name: Shaft Sub-Assy, RR Axle Part No. 42301-0K040 Model: 272W

Record By: Miss. Chiraporn P.

Date: 16-05-2008 Time: 10.00 am.-14.00 pm.

เครื่อง 11-ZD		Operator 2		เครื่อง 12-K		เครื่องล้างสนามแม่เหล็ก		Final Inspection Operator 3		เครื่อง Bolt Press M/C Operator 4		เครื่อง Bolt Press M/C	
เครื่อง 11-ZD	Time		Time		Time		Time		Time		Time		Time
ทำการเจาะชิ้นงาน	51.56												
	(51.56)	นำชิ้นงานเข้าเครื่อง 12-K	2.06										
		ฉีดน้ำยาผสมแม่เหล็ก	2.44										
		รอ	4.96	ทำการตรวจสอบรอยร้าว	7.40								
					(7.40)								
ทำการเจาะชิ้นงาน	51.56	เซ็ต spline โดยใช้ Bevil Gear	3.08										
		นำชิ้นงานชุบน้ำยากันสนิม	5.35										
			(17.89)										
		วาง	33.67	วาง	44.16	ล้างสนามแม่เหล็ก	4.81						
							(4.81)						
						วาง	46.75	ใช้ snap gauge ตรวจสอบ Ø 3 ตำแหน่ง	3.53				
								ตรวจระยะบ่า-ร่องแหวน โดยใช้ snap gauge	1.98				
								ใช้ inspection jig เพื่อเช็คค่า PCD	3.24				
								ใช้ Plug gauge ตรวจสอบรู (Go / NOT)	5.82				
								mark รู	3.60				
								นำชิ้นงานวางบนโต๊ะ, ผลักตัวเลื่อนชิ้นงาน	2.70				
								ประกอบ Gasket, Deflector, Bolt-Hub	13.21				
									(34.08)				
								วาง	17.48	นำชิ้นงานออกและเข้าเครื่อง	1.87		
										ปรับคันโยกล็อคชิ้นงาน,กดปุ่ม start	1.25		
										mark จุด	8.83		
ทำการเจาะชิ้นงาน	51.56									นำชิ้นงานใส่ pallet	3.11	ทำการอัด	14.78
									(51.56)		(15.06)		(14.78)
		วาง	33.67	วาง	44.16	วาง	46.75	ใช้ snap gauge ตรวจสอบ Ø 3 ตำแหน่ง	3.53	วาง	36.50	วาง	36.78
								ตรวจระยะบ่า-ร่องแหวน โดยใช้ snap gauge	1.98				
								ใช้ inspection jig เพื่อเช็คค่า PCD	3.24				
								ใช้ Plug gauge ตรวจสอบรู (Go / NOT)	5.82				
								mark รู	3.60				
								นำชิ้นงานวางบนโต๊ะ, ผลักตัวเลื่อนชิ้นงาน	2.70				
								ประกอบ Gasket, Deflector, Bolt-Hub	13.21				
	(51.56)								(51.56)		(51.56)		(51.56)
								วาง	17.48	นำชิ้นงานออกและเข้าเครื่อง	1.87		
										ปรับคันโยกล็อคชิ้นงาน,กดปุ่ม start	1.25		
										mark จุด	8.83	ทำการอัด	14.78
ทำการเจาะชิ้นงาน	51.56									นำชิ้นงานใส่ pallet	3.11		
		วาง	33.67	วาง	44.16	วาง	46.75	วาง	36.50	วาง	36.78		

SUMMARY	Working Time (sec)	Idle Time (sec)	Cycle Time (sec)	Utilization Percentage
เครื่อง 11-ZD	51.56	0.00	51.56	100.0%
Operator 2	17.89	33.67	51.56	35.0%
เครื่อง 12-K	7.40	44.16	51.56	14.0%
เครื่องล้างสนามแม่เหล็ก	4.81	46.75	51.56	9.0%
Operator 3	34.08	17.48	51.56	66.0%
Operator 4	15.06	36.50	51.56	29.0%
เครื่อง Bolt Press M/C	14.78	36.78	51.56	29.0%



รูปที่ 4.5 แนวทางในการปรับปรุงที่ 1 (Machining E - Line)

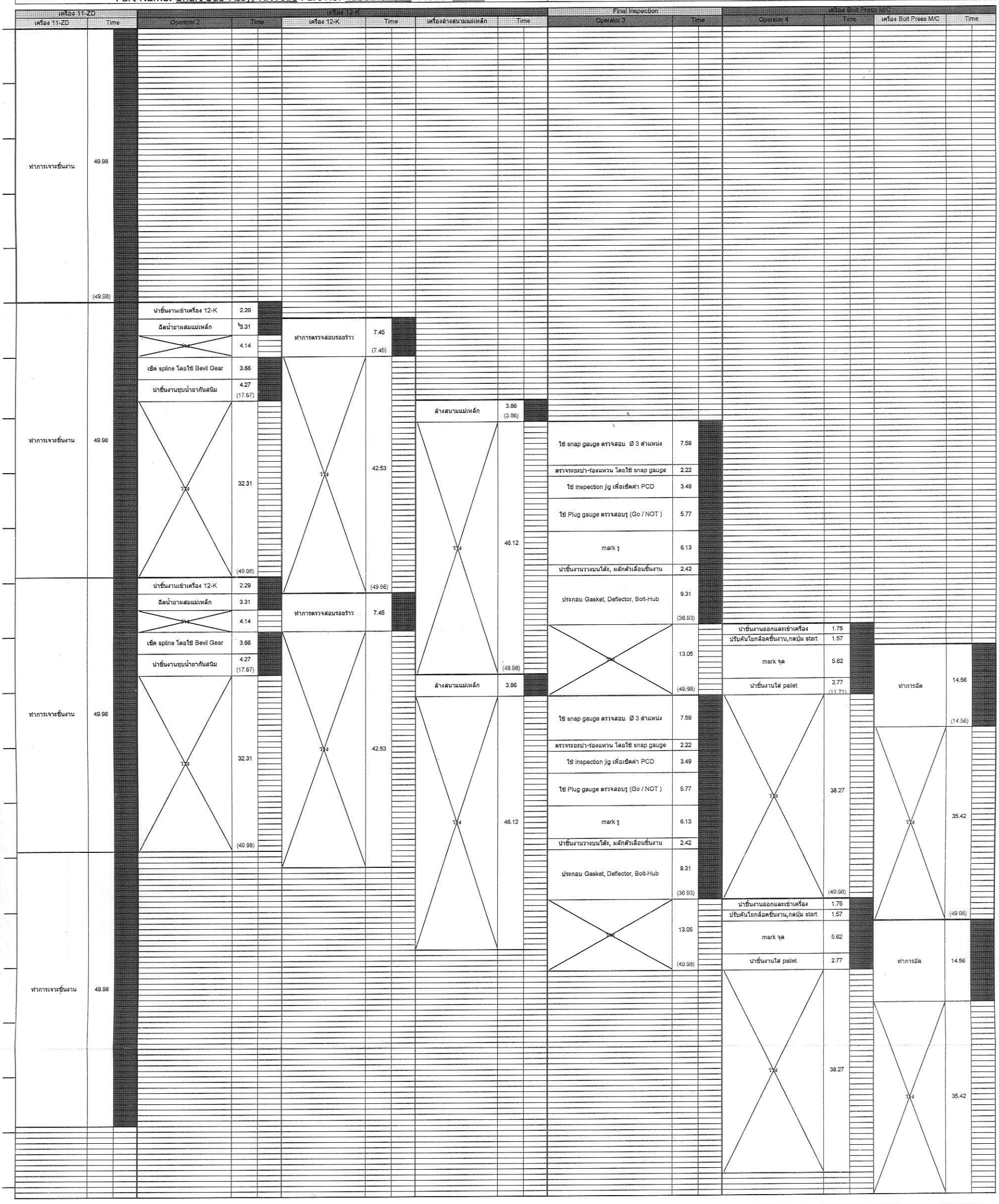
Idea 1 →ตัด Operator 1 ออก โดยให้ Operator 3 ทำงานในส่วนของตนเองที่เคยทำ และทำงานในส่วนของ Operator 1 ด้วย โดยมีการลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่ ส่วนชิ้นงานที่ผ่านเครื่อง 11-ZD มานั้นจะถูกลำเลียงโดย conveyer มายัง เครื่อง 12-K

Man-Machine Chart Study for Machining F-Line

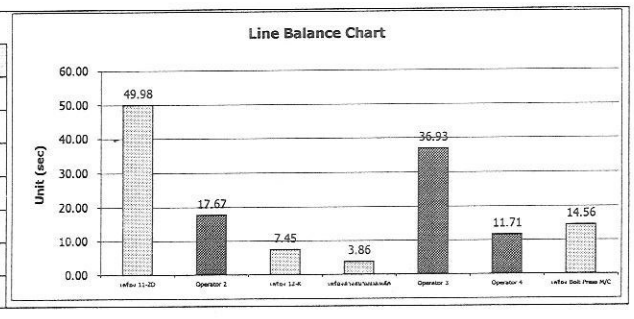
Part Name: Shaft Sub-Assy, RR Axle Part No. 42301-0K010 Model: 272W

Record By: Miss. Chiraporn P.

Date: 21-05-2008 Time: 10.00 am.-14.40 pm.



SUMMARY	Working Time (sec)	Idle Time (sec)	Cycle Time (sec)	Utilization Percentage
เครื่อง 11-ZD	49.98	0.00	49.98	100.0%
Operator 2	17.67	32.31	49.98	35.0%
เครื่อง 12-K	7.45	42.53	49.98	15.0%
เครื่องล้างสนามแม่เหล็ก	3.86	46.12	49.98	8.0%
Operator 3	36.93	13.05	49.98	74.0%
Operator 4	11.71	38.27	49.98	23.0%
เครื่อง Bolt Press M/C	14.56	35.42	49.98	29.0%



รูปที่ 4.6 แนวทางในการปรับปรุงที่ 1 (Machining F - Line)

Idea 1 →ตัด Operator 1 ออก โดยให้ Operator 3 ทำงานในส่วนของตนเองที่เคยทำ และทำงานในส่วนของ Operator 1 ด้วย โดยมีการลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่ ส่วนชิ้นงานที่ผ่านเครื่อง 11-ZD มานั้นจะถูกลำเลียงโดย conveyer มายังเครื่อง 12-K

Man-Machine Chart Study for Machining G-Line

Part Name: Shaft Sub-Assy, RR Axle Part No. 42301-0K030 Model: 272W

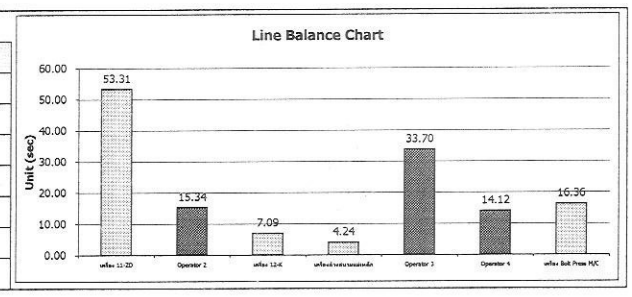
Record By: Miss. Chiraporn P.

Date: 22-05-2008 Time: 10.00 am.-13.00 pm.

เครื่อง 11-ZD	Time	Operator 2	Time	เครื่อง 12-K	Time	เครื่องล้างสนามแม่เหล็ก	Time	Operator 3	Time	Operator 4	Time	เครื่อง Bolt Press M/C	Time
ทำการเจาะชิ้นงาน	53.31												
	(53.31)	นำชิ้นงานเข้าเครื่อง	1.85										
		ฉีดน้ำยาผสมแม่เหล็ก	3.46	เครื่องทำการเบิ้ลครอยร้าว	7.09								
		รอ	3.63		(7.09)								
		เบิ้ล spline โดยใช้ Bevil Gear	2.17										
		นำชิ้นงานชุบน้ำยากันสนิม	4.23										
			(15.34)			ผ่านเครื่องล้างสนามแม่เหล็ก	4.24						
		รอ	37.97	รอ	46.22		(4.24)						
			(53.31)		(53.31)	รอ	49.07	ใช้ snap gauge ตรวจสอบ Ø 3 ตำแหน่ง	4.27				
ทำการเจาะชิ้นงาน	53.31						(53.31)	ตรวจระยะร่องแหวน โดยใช้ snap gauge	2.15				
		นำชิ้นงานเข้าเครื่อง	1.85					ใช้ Inspection Jig เพื่อเบิ้ลค่า PCD	3.17				
		ฉีดน้ำยาผสมแม่เหล็ก	3.46	เครื่องทำการเบิ้ลครอยร้าว	7.09			ใช้ plug gauge ตรวจสอบรู (GO/NOT)	4.32				
		รอ	3.63					Mark รู	3.64				
		เบิ้ล spline โดยใช้ Bevil Gear	2.17					นำชิ้นงานวางบนโต๊ะ, ผลักตัวเลื่อนชิ้นงาน	2.25				
		นำชิ้นงานชุบน้ำยากันสนิม	4.23					ประกอบ Gasket, Deflector และ Bolt-Hub	13.90				
						ผ่านเครื่องล้างสนามแม่เหล็ก	4.24		(33.70)				
		รอ	37.97	รอ	46.22			รอ	19.94	นำชิ้นงานออก-เข้า เครื่อง	2.76		
						รอ	49.07		(53.31)	ล็อคชิ้นงาน, กด start	1.49		
							(53.31)	ใช้ snap gauge ตรวจสอบ Ø 3 ตำแหน่ง	4.27	Mark จุด	6.33		
ทำการเจาะชิ้นงาน	53.31							ตรวจระยะร่องแหวน โดยใช้ snap gauge	2.15	นำชิ้นงานใส่ pallet	3.54	เครื่องทำการอัด	16.36
		นำชิ้นงานเข้าเครื่อง	1.85					ใช้ Inspection Jig เพื่อเบิ้ลค่า PCD	3.17		(14.12)		(16.36)
		ฉีดน้ำยาผสมแม่เหล็ก	3.46	เครื่องทำการเบิ้ลครอยร้าว	7.09			ใช้ plug gauge ตรวจสอบรู (GO/NOT)	4.32				
		รอ	3.63					Mark รู	3.64				
		เบิ้ล spline โดยใช้ Bevil Gear	2.17					นำชิ้นงานวางบนโต๊ะ, ผลักตัวเลื่อนชิ้นงาน	2.25				
		นำชิ้นงานชุบน้ำยากันสนิม	4.23					ประกอบ Gasket, Deflector และ Bolt-Hub	13.90				
									(33.70)				
		รอ	37.97	รอ	46.22			รอ	19.94	รอ	39.19	รอ	36.95
			(53.31)		(53.31)	รอ	49.07		(53.31)	นำชิ้นงานออก-เข้า เครื่อง	2.76		(53.31)
							(53.31)	ใช้ snap gauge ตรวจสอบ Ø 3 ตำแหน่ง	4.27	ล็อคชิ้นงาน, กด start	1.49		
ทำการเจาะชิ้นงาน	53.31							ตรวจระยะร่องแหวน โดยใช้ snap gauge	2.15	Mark จุด	6.33		
								ใช้ Inspection Jig เพื่อเบิ้ลค่า PCD	3.17	นำชิ้นงานใส่ pallet	3.54	เครื่องทำการอัด	16.36
								ใช้ plug gauge ตรวจสอบรู (GO/NOT)	4.32				(16.36)
								Mark รู	3.64				
								นำชิ้นงานวางบนโต๊ะ, ผลักตัวเลื่อนชิ้นงาน	2.25				
								ประกอบ Gasket, Deflector และ Bolt-Hub	13.90				
									(33.70)				
								รอ	19.94	รอ	39.19	รอ	36.95
											(53.31)		(53.31)

SUMMARY

	Working Time (sec)	Idle Time (sec)	Cycle Time (sec)	Utilization Percentage
เครื่อง 11-ZD	53.31	0.00	53.31	100.0%
Operator 2	15.34	37.97	53.31	29.0%
เครื่อง 12-K	7.09	46.22	53.31	13.0%
เครื่องล้างสนามแม่เหล็ก	4.24	49.07	53.31	8.0%
Operator 3	33.70	19.94	53.31	63.0%
Operator 4	14.12	39.19	53.31	26.0%
เครื่อง Bolt Press M/C	16.36	36.95	53.31	31.0%



รูปที่ 4.7 แนวทางในการปรับปรุงที่ 1 (Machining G - Line)

Idea 2 →ตัด Operator 1 ออก โดยให้ Operator 3 ทำงานในส่วนของตนเองที่เคยทำยกเว้นการประกอบ Gasket, Deflector, Bolt-Hub และทำงานในส่วนของ Operator 1 ด้วย ส่วนการประกอบ Gasket, Deflector, Bolt-Hub นั้น จะเปลี่ยนให้ Operator 4 เป็นผู้ทำแทน ส่วนชิ้นงานที่ผ่านเครื่อง 11-ZD มานั้นจะถูกลำเลียงโดย conveyer มายังเครื่อง 12-K

Man-Machine Chart Study for Machining E-Line

Part Name: Shaft Sub-Assy, RR Axle Part No. 42301-0K040 Model: 272W

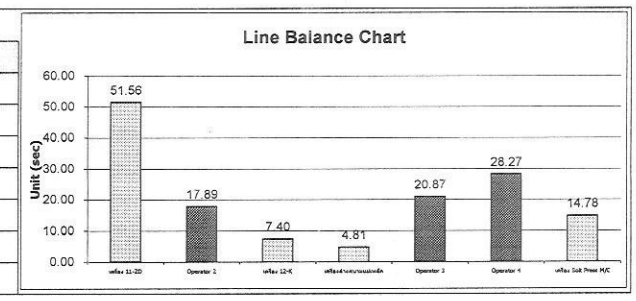
Record By: Miss. Chiraporn P.

Date: 16-05-2008 Time: 10.00 am.-14.00 pm.

เครื่อง 11-ZD		เครื่อง 12-K						Final Inspection		เครื่อง Bolt Press M/C			
เครื่อง 11-ZD	Time	Operator 2	Time	เครื่อง 12-K	Time	เครื่องล้างสนามแม่เหล็ก	Time	Operator 3	Time	Operator 4	Time	เครื่อง Bolt Press M/C	Time
ทำการเจาะชิ้นงาน	51.56												
	(51.56)	นำชิ้นงานเข้าเครื่อง 12-K	2.06	ทำการตรวจสอบรอยร้าว	7.40								
		ฉีดน้ำยาผสมแม่เหล็ก	2.44		(7.40)								
			4.96										
		เช็ค spline โดยใช้ Bevil Gear	3.08										
		นำชิ้นงานชุบน้ำยากันสนิม	5.35			ล้างสนามแม่เหล็ก	4.81						
ทำการเจาะชิ้นงาน	51.56		(17.89)		44.16		(4.81)	ใช้ snap gauge ตรวจสอบ Ø 3 ตำแหน่ง	3.53				
			33.67				46.75	ตรวจระยะปา-ร่องแหวน โดยใช้ snap gauge	1.98				
								ใช้ inspection jig เพื่อเช็คค่า PCD	3.24				
								ใช้ Plug gauge ตรวจสอบรู (Go / NOT)	5.82				
								mark รู	3.60				
								นำชิ้นงานวางบนโต๊ะ, ผลักตัวเลื่อนชิ้นงาน	2.70				
									30.69	ประกอบ Gasket, Deflector, Bolt-Hub	13.21		
		นำชิ้นงานเข้าเครื่อง 12-K	2.06	ทำการตรวจสอบรอยร้าว	7.40					นำชิ้นงานออกและเข้าเครื่อง	1.87		
		ฉีดน้ำยาผสมแม่เหล็ก	2.44							ปรับคันโยกล็อคชิ้นงาน,กดปุ่ม start	1.25		
			4.96							mark จุด	8.83		
		เช็ค spline โดยใช้ Bevil Gear	3.08							นำชิ้นงานใส่ pallet	3.11	ทำการอัด	14.78
		นำชิ้นงานชุบน้ำยากันสนิม	5.35								(28.27)		(14.78)
ทำการเจาะชิ้นงาน	51.56					ล้างสนามแม่เหล็ก	4.81						
			33.67		51.56		(51.56)	ใช้ snap gauge ตรวจสอบ Ø 3 ตำแหน่ง	3.53				
								ตรวจระยะปา-ร่องแหวน โดยใช้ snap gauge	1.98				
								ใช้ inspection jig เพื่อเช็คค่า PCD	3.24				
								ใช้ Plug gauge ตรวจสอบรู (Go / NOT)	5.82				
								mark รู	3.60				
								นำชิ้นงานวางบนโต๊ะ, ผลักตัวเลื่อนชิ้นงาน	2.70				
									30.69		23.29		
										ประกอบ Gasket, Deflector, Bolt-Hub	13.21		
										นำชิ้นงานออกและเข้าเครื่อง	1.87		
										ปรับคันโยกล็อคชิ้นงาน,กดปุ่ม start	1.25		
										mark จุด	8.83		
										นำชิ้นงานใส่ pallet	3.11	ทำการอัด	14.78
ทำการเจาะชิ้นงาน	51.56										(23.29)		(36.78)

SUMMARY

	Working Time (sec)	Idle Time (sec)	Cycle Time (sec)	Utilization Percentage
เครื่อง 11-ZD	51.56	0.00	51.56	100.0%
Operator 2	17.89	33.67	51.56	35.0%
เครื่อง 12-K	7.40	44.16	51.56	14.0%
เครื่องล้างสนามแม่เหล็ก	4.81	46.75	51.56	9.0%
Operator 3	20.87	30.69	51.56	40.0%
Operator 4	28.27	23.29	51.56	55.0%
เครื่อง Bolt Press M/C	14.78	36.78	51.56	29.0%



รูปที่ 4.8 แนวทางในการปรับปรุงที่ 2 (Machining E - Line)

Idea 2 →ตัด Operator 1 ออก โดยให้ Operator 3 ทำงานในส่วนของตนเองที่เคยทำยกเว้นการประกอบ Gasket, Deflector, Bolt-Hub และทำงานในส่วนของ Operator 1 ด้วย ส่วนการประกอบ Gasket, Deflector, Bolt-Hub นั้น จะเปลี่ยนให้ Operator 4 เป็นผู้ทำแทน ส่วนชิ้นงานที่ผ่านเครื่อง 11-ZD มานั้นจะถูกลำเลียงโดย conveyer มายังเครื่อง 12-K

Man-Machine Chart Study for Machining F-Line

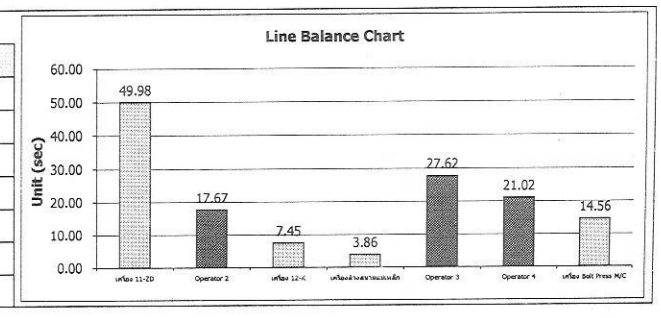
Part Name: Shaft Sub-Assy, RR Axle Part No. 42301-0K010 Model: 272W

Record By: Miss. Chiraporn P.

Date: 21-05-2008 Time: 10.00 am.-14.40 pm.

เครื่อง 11-ZD	Time	Operator 2	Time	เครื่อง 12-K	Time	เครื่องล้างสนามแม่เหล็ก	Time	Operator 3	Time	Operator 4	Time	เครื่อง Bolt Press M/C	Time
ทำการเจาะชิ้นงาน	49.98												
	(49.98)	นำชิ้นงานเข้าเครื่อง 12-K	2.29										
		ฉีดน้ำยาผสมแม่เหล็ก	3.31										
		รอ	4.14	ทำการตรวจสอบรอยร้าว	7.45								
		เช็ค spline โดยใช้ Bevil Gear	3.66		(7.45)								
		นำชิ้นงานชุบน้ำยากันสนิม	4.27										
			(17.67)			ล้างสนามแม่เหล็ก	3.86						
ทำการเจาะชิ้นงาน	49.98	รอ	32.31	รอ	42.53		(3.86)	ใช้ snap gauge ตรวจสอบ Ø 3 ตำแหน่ง	7.59				
								ตรวจระยะบ่า-ร่องแหวน โดยใช้ snap gauge	2.22				
								ใช้ inspection jig เพื่อเช็คค่า PCD	3.49				
								ใช้ Plug gauge ตรวจสอบรู (Go / NOT)	5.77				
						รอ	46.12	mark รู	6.13				
								นำชิ้นงานวางบนโต๊ะ, ผลักตัวเลื่อนชิ้นงาน	2.42				
			(49.98)		(49.98)				(27.60)				
ทำการเจาะชิ้นงาน	49.98	นำชิ้นงานเข้าเครื่อง 12-K	2.29					รอ	22.36	ประกอบ Gasket, Deflector, Bolt-Hub	9.31		
		ฉีดน้ำยาผสมแม่เหล็ก	3.31							นำชิ้นงานออกและเข้าเครื่อง	1.75		
		รอ	4.14	ทำการตรวจสอบรอยร้าว	7.45					ปรับคันโยกล็อคชิ้นงาน,กดปุ่ม start	1.57		
		เช็ค spline โดยใช้ Bevil Gear	3.66							mark จุด	5.62		
		นำชิ้นงานชุบน้ำยากันสนิม	4.27							นำชิ้นงานใส่ pallet	2.77	ทำการอัด	14.56
			(17.67)			ล้างสนามแม่เหล็ก	3.86				(21.02)		(14.56)
ทำการเจาะชิ้นงาน	49.98	รอ	32.31	รอ	42.53			ใช้ snap gauge ตรวจสอบ Ø 3 ตำแหน่ง	7.59				
								ตรวจระยะบ่า-ร่องแหวน โดยใช้ snap gauge	2.22				
								ใช้ inspection jig เพื่อเช็คค่า PCD	3.49				
								ใช้ Plug gauge ตรวจสอบรู (Go / NOT)	5.77				
						รอ	46.12	mark รู	6.13				
								นำชิ้นงานวางบนโต๊ะ, ผลักตัวเลื่อนชิ้นงาน	2.42				
			(49.98)		(49.98)				(27.60)				
ทำการเจาะชิ้นงาน	49.98	นำชิ้นงานเข้าเครื่อง 12-K	2.29					รอ	22.36	ประกอบ Gasket, Deflector, Bolt-Hub	9.31		
		ฉีดน้ำยาผสมแม่เหล็ก	3.31							นำชิ้นงานออกและเข้าเครื่อง	1.75		
		รอ	4.14	ทำการตรวจสอบรอยร้าว	7.45					ปรับคันโยกล็อคชิ้นงาน,กดปุ่ม start	1.57		
		เช็ค spline โดยใช้ Bevil Gear	3.66							mark จุด	5.62		
		นำชิ้นงานชุบน้ำยากันสนิม	4.27							นำชิ้นงานใส่ pallet	2.77	ทำการอัด	14.56
			(17.67)			ล้างสนามแม่เหล็ก	3.86						
ทำการเจาะชิ้นงาน	49.98	รอ	32.31	รอ	42.53			ใช้ snap gauge ตรวจสอบ Ø 3 ตำแหน่ง	7.59				
								ตรวจระยะบ่า-ร่องแหวน โดยใช้ snap gauge	2.22				
								ใช้ inspection jig เพื่อเช็คค่า PCD	3.49				
								ใช้ Plug gauge ตรวจสอบรู (Go / NOT)	5.77				
						รอ	46.12	mark รู	6.13				
								นำชิ้นงานวางบนโต๊ะ, ผลักตัวเลื่อนชิ้นงาน	2.42				
			(49.98)		(49.98)				(27.60)				
ทำการเจาะชิ้นงาน	49.98	นำชิ้นงานเข้าเครื่อง 12-K	2.29					รอ	22.36	ประกอบ Gasket, Deflector, Bolt-Hub	9.31		
		ฉีดน้ำยาผสมแม่เหล็ก	3.31							นำชิ้นงานออกและเข้าเครื่อง	1.75		
		รอ	4.14	ทำการตรวจสอบรอยร้าว	7.45					ปรับคันโยกล็อคชิ้นงาน,กดปุ่ม start	1.57		
		เช็ค spline โดยใช้ Bevil Gear	3.66							mark จุด	5.62		
		นำชิ้นงานชุบน้ำยากันสนิม	4.27							นำชิ้นงานใส่ pallet	2.77	ทำการอัด	14.56
			(17.67)			ล้างสนามแม่เหล็ก	3.86						
		รอ	32.31	รอ	42.53			ใช้ snap gauge ตรวจสอบ Ø 3 ตำแหน่ง	7.59				
								ตรวจระยะบ่า-ร่องแหวน โดยใช้ snap gauge	2.22				
								ใช้ inspection jig เพื่อเช็คค่า PCD	3.49				
								ใช้ Plug gauge ตรวจสอบรู (Go / NOT)	5.77				
						รอ	46.12	mark รู	6.13				
								นำชิ้นงานวางบนโต๊ะ, ผลักตัวเลื่อนชิ้นงาน	2.42				
			(49.98)		(49.98)				(27.60)				
ทำการเจาะชิ้นงาน	49.98							รอ	22.36	ประกอบ Gasket, Deflector, Bolt-Hub	9.31		
										นำชิ้นงานออกและเข้าเครื่อง	1.75		
										ปรับคันโยกล็อคชิ้นงาน,กดปุ่ม start	1.57		
										mark จุด	5.62		
										นำชิ้นงานใส่ pallet	2.77	ทำการอัด	14.56
								รอ	28.96			รอ	35.42
											(49.98)		(49.98)

SUMMARY	Working Time (sec)	Idle Time (sec)	Cycle Time (sec)	Utilization Percentage
เครื่อง 11-ZD	49.98	0.00	49.98	100.0%
Operator 2	17.67	32.31	49.98	35.0%
เครื่อง 12-K	7.45	42.53	49.98	15.0%
เครื่องล้างสนามแม่เหล็ก	3.86	46.12	49.98	8.0%
Operator 3	27.62	22.36	49.98	55.0%
Operator 4	21.02	28.96	49.98	42.0%
เครื่อง Bolt Press M/C	14.56	35.42	49.98	29.0%



รูปที่ 4.9 แนวทางในการปรับปรุงที่ 2 (Machining F - Line)

Idea 2 →ตัด Operator 1 ออก โดยให้ Operator 3 ทำงานในส่วนของตนเองที่เคยทำยกเว้นการประกอบ Gasket, Deflector, Bolt-Hub และทำงานในส่วนของ Operator 1 ด้วย ส่วนการประกอบ Gasket, Deflector, Bolt-Hub นั้น จะเปลี่ยนให้ Operator 4 เป็นผู้ทำแทน ส่วนชิ้นงานที่ผ่านเครื่อง 11-ZD มานั้นจะถูกลำเลียงโดย conveyer มายังเครื่อง 12-K

Man-Machine Chart Study for Machining G-Line

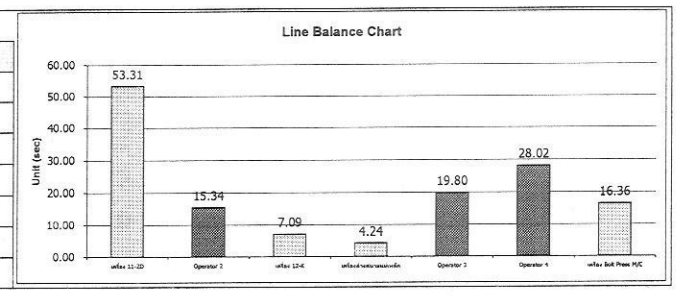
Part Name: Shaft Sub-Assy, RR Axle Part No. 42301-0K030 Model: 272W

Record By: Miss. Chiraporn P.

Date: 22-05-2008 Time: 10.00 am.-13.00 pm.

เครื่อง 11-ZD	Time	Operator 2	Time	เครื่อง 12-K	Time	เครื่องล้างสนามแม่เหล็ก	Time	Operator 3	Time	Operator 4	Time	เครื่อง Bolt Press M/C	Time
ทำการเจาะชิ้นงาน	53.31												
	(53.31)	นำชิ้นงานเข้าเครื่อง	1.85										
		ฉีดน้ำยาผสมแม่เหล็ก	3.46	เครื่องทำการเบิ้ครอยร้าว	7.09								
		วาง	3.63		(7.09)								
		เบิ้ค spline โดยใช้ Bevil Gear	2.17										
		นำชิ้นงานชุบน้ำยากันสนิม	4.23										
			(15.34)			ผ่านเครื่องล้างสนามแม่เหล็ก	4.24						
ทำการเจาะชิ้นงาน	53.31	วาง	37.97	วาง	46.22		(4.24)						
						วาง	49.07	ใช้ snap gauge ตรวจสอบ Ø 3 ตำแหน่ง	4.27				
								ตรวจระยะร่องแหวน โดยใช้ snap gauge	2.15				
								ใช้ Inspection Jig เพื่อเบิ้คค่า PCD	3.17				
								ใช้ plug gauge ตรวจสอบรู (GO/NOT)	4.32				
								Mark รู	3.64				
								นำชิ้นงานวางบนโต๊ะ, ผลักตัวเลื่อนชิ้นงาน	2.25				
		นำชิ้นงานเข้าเครื่อง	1.85				(53.31)		(19.80)				
		ฉีดน้ำยาผสมแม่เหล็ก	3.46	เครื่องทำการเบิ้ครอยร้าว	7.09			วาง	33.51	ประกอบ Gasket, Deflector และ Bolt-Hub	13.90		
		วาง	3.63							นำชิ้นงานออก-เข้า เครื่อง	2.76		
		เบิ้ค spline โดยใช้ Bevil Gear	2.17							ล็อคชิ้นงาน, กด start	1.49		
		นำชิ้นงานชุบน้ำยากันสนิม	4.23							Mark จุด	6.33		
						ผ่านเครื่องล้างสนามแม่เหล็ก	4.24			นำชิ้นงานใส่ pallet	3.54	เครื่องทำการอัด	16.36
ทำการเจาะชิ้นงาน	53.31	วาง	37.97	วาง	46.22						(28.02)		(16.36)
						วาง	49.07	ใช้ snap gauge ตรวจสอบ Ø 3 ตำแหน่ง	4.27				
								ตรวจระยะร่องแหวน โดยใช้ snap gauge	2.15				
								ใช้ Inspection Jig เพื่อเบิ้คค่า PCD	3.17				
								ใช้ plug gauge ตรวจสอบรู (GO/NOT)	4.32				
								Mark รู	3.64				
								นำชิ้นงานวางบนโต๊ะ, ผลักตัวเลื่อนชิ้นงาน	2.25				
							(53.31)		(19.80)				
								วาง	33.51	ประกอบ Gasket, Deflector และ Bolt-Hub	13.90		
										นำชิ้นงานออก-เข้า เครื่อง	2.76		
										ล็อคชิ้นงาน, กด start	1.49		
										Mark จุด	6.33		
										นำชิ้นงานใส่ pallet	3.54	เครื่องทำการอัด	16.36
ทำการเจาะชิ้นงาน	53.31										(28.02)		(16.36)
								วาง	25.29	วาง	25.29	วาง	36.95
									(53.31)		(53.31)		(53.31)

SUMMARY	Working Time (sec)	Idle Time (sec)	Cycle Time (sec)	Utilization Percentage
เครื่อง 11-ZD	53.31	0.00	53.31	100.0%
Operator 2	15.34	37.97	53.31	29.0%
เครื่อง 12-K	7.09	46.22	53.31	13.0%
เครื่องล้างสนามแม่เหล็ก	4.24	49.07	53.31	8.0%
Operator 3	19.80	33.51	53.31	37.0%
Operator 4	28.02	25.29	53.31	53.0%
เครื่อง Bolt Press M/C	16.36	36.95	53.31	31.0%



รูปที่ 4.10 แนวทางในการปรับปรุงที่ 2 (Machining G - Line)

Idea 3→ตัด Operator 3 ออก โดยให้ Operator 4 ทำงานในหน้าที่ของตนเองและทำงานในส่วนของ Operator 3 ด้วย

Man-Machine Chart Study for Machining E-Line

Part Name: Shaft Sub-Assy, RR Axle Part No. 42301-0K040 Model: 272W

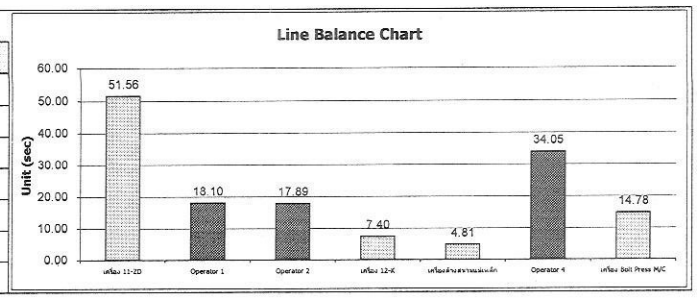
Record By: Miss. Chiraporn P.

Date: 16-05-2008 Time:10.00 am.- 14.00 pm.

เครื่อง 11-ZD	Time	Operator 1	Time	Operator 2	Time	เครื่อง 12-K	Time	เครื่องล้างสนามแม่เหล็ก	Time	Operator 4	Time	เครื่อง Bolt Press M/C	Time
ทำการเจาะชิ้นงาน (Cycle No.1)	51.56 (51.56)												
ทำการเจาะชิ้นงาน (Cycle No. 2)	51.56	ใช้ snap gauge ตรวจสอบ Ø 3 ตำแหน่ง	3.53	นำชิ้นงานเข้าเครื่อง 12-K	2.06	ทำการตรวจสอบรอยร้าว	7.40 (7.40)	ล้างสนามแม่เหล็ก	4.81 (4.81)	ตรวจสอบ Ø	1.10		
		ใช้ inspection jig เพื่อเช็คค่า PCD	3.24	ฉีดน้ำยาผสมแม่เหล็ก	2.44					ตรวจระยะบ่า-ร่องแหวน โดยใช้ snap gauge	1.98		
		mark รู	3.60		4.96					นำชิ้นงานวางบนโต๊ะ, ผลักตัวเลื่อนชิ้นงาน	2.70		
		ใช้ Plug gauge ตรวจสอบรู (Go / NOT)	5.82	เช็ค spline โดยใช้ Bevil Gear	3.08					ประกอบ Gasket, Deflector, Bolt-Hub	13.21		
		นำชิ้นงานวางที่ conveyer	1.91 (18.10)	นำชิ้นงานรุบน้ำยากันสนิม	5.35 (17.89)					นำชิ้นงานออกและเข้าเครื่อง	1.87		
			33.46 (51.56)		33.67 (51.56)		44.16 (51.56)		46.75 (51.56)	ปรับเต็นโยกล็อคชิ้นงาน กดปุ่ม start	1.25		
ทำการเจาะชิ้นงาน (Cycle No. 3)	51.56	ใช้ snap gauge ตรวจสอบ Ø 3 ตำแหน่ง	3.53	นำชิ้นงานเข้าเครื่อง 12-K	2.06	ทำการตรวจสอบรอยร้าว	7.40	ล้างสนามแม่เหล็ก	4.81	mark จุด	8.83	ทำการอัด	14.78 (14.78)
		ใช้ inspection jig เพื่อเช็คค่า PCD	3.24	ฉีดน้ำยาผสมแม่เหล็ก	2.44					นำชิ้นงานใส่ pallet	3.11 (34.05)		
		mark รู	3.60		4.96						17.51 (51.56)		
		ใช้ Plug gauge ตรวจสอบรู (Go / NOT)	5.82	เช็ค spline โดยใช้ Bevil Gear	3.08					ตรวจสอบ Ø	1.10		
		นำชิ้นงานวางที่ conveyer	1.91	นำชิ้นงานรุบน้ำยากันสนิม	5.35					ตรวจระยะบ่า-ร่องแหวน โดยใช้ snap gauge	1.98		
			33.46		33.67		44.16		46.75	นำชิ้นงานวางบนโต๊ะ, ผลักตัวเลื่อนชิ้นงาน	2.70		36.78
ทำการเจาะชิ้นงาน (Cycle No.4)	51.56									ประกอบ Gasket, Deflector, Bolt-Hub	13.21		
										นำชิ้นงานออกและเข้าเครื่อง	1.87		
										ปรับเต็นโยกล็อคชิ้นงาน กดปุ่ม start	1.25		
										mark จุด	8.83	ทำการอัด	14.78
										นำชิ้นงานใส่ pallet	3.11		
											17.51		
													36.78

SUMMARY

	Working Time (sec)	Idle Time (sec)	Cycle Time (sec)	Utilization Percentage
เครื่อง 11-ZD	51.56	0.00	51.56	100.0%
Operator 1	18.10	33.46	51.56	35.0%
Operator 2	17.89	33.67	51.56	35.0%
เครื่อง 12-K	7.40	44.16	51.56	14.0%
เครื่องล้างสนามแม่เหล็ก	4.81	46.75	51.56	9.0%
Operator 4	34.05	17.51	51.56	66.0%
เครื่อง Bolt Press M/C	14.78	36.78	51.56	29.0%



รูปที่ 4.11 แนวทางในการปรับปรุงที่ 3 (Machining E - Line)

Idea 3→ตัด Operator 3 ออก โดยให้ Operator 4 ทำงานในหน้าที่ของตนเองและทำงานในส่วนของ Operator 3 ด้วย

Man-Machine Chart Study for Machining F-Line

Part Name: Shaft Sub-Assy, RR Axle Part No. 42301-0K010 Model: 272W

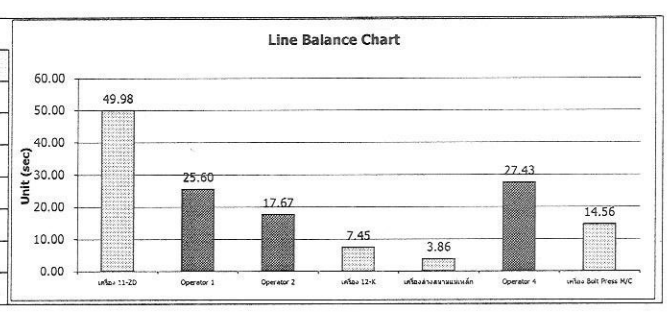
Record By: Miss. Chiraporn P.

Date: 21-05-2008 Time:10.00 am.- 14.40 pm

เครื่อง 11-ZD	Time	Operator 1	Time	Operator 2	Time	เครื่อง 12-K	Time	เครื่องล้างสนามแม่เหล็ก	Time	Operator 4	Time	เครื่อง Bolt Press M/C	Time
ทำการเจาะชิ้นงาน	49.98												
	(49.98)												
ทำการเจาะชิ้นงาน	49.98	ใช้ snap gauge ตรวจสอบ Ø 3 ตำแหน่ง	7.59										
		ใช้ plug gauge ตรวจสอบรู (GO/NOT)	5.77										
		ใช้ Inspection Jig เพื่อเช็คค่า PCD	3.49										
		Mark รู	6.13										
		นำชิ้นงานวางที่ conveyer	2.62										
		วาง	24.38	นำชิ้นงานเข้าเครื่อง	2.29								
			(49.98)	ฉีดน้ำยาผสมแม่เหล็ก	3.31								
				รอ	4.14								
				เช็ค spline โดยใช้ Bevil Gear	3.66								
				นำชิ้นงานชุบน้ำยากันสนิม	4.27								
				วาง	32.31	เครื่องทำการเช็ครอยร้าว	7.45						
					(49.98)	วาง	42.53						
ทำการเจาะชิ้นงาน	49.98	ใช้ snap gauge ตรวจสอบ Ø 3 ตำแหน่ง	7.59				(49.98)						
		ใช้ plug gauge ตรวจสอบรู (GO/NOT)	5.77										
		ใช้ Inspection Jig เพื่อเช็คค่า PCD	3.49										
		Mark รู	6.13										
		นำชิ้นงานวางที่ conveyer	2.62										
		วาง	24.38	นำชิ้นงานเข้าเครื่อง	2.29								
				ฉีดน้ำยาผสมแม่เหล็ก	3.31								
				รอ	4.14								
				เช็ค spline โดยใช้ Bevil Gear	3.66								
				นำชิ้นงานชุบน้ำยากันสนิม	4.27								
				วาง	32.31	เครื่องทำการเช็ครอยร้าว	7.45						
					(49.98)	วาง	42.53						
ทำการเจาะชิ้นงาน	49.98						(49.98)						
								ผ่านเครื่องล้างสนามแม่เหล็ก	3.86				
								วาง	46.12				
									(49.98)				
								ผ่านเครื่องล้างสนามแม่เหล็ก	3.86				
								วาง	46.12				
										ตรวจสอบ Ø	1.77		
										ตรวจระยะร่องแหวน โดยใช้ snap gauge	2.22		
										นำชิ้นงานวางบนโต๊ะ, ผลักตัวเลื่อนชิ้นงาน	2.42		
										ประกอบ Gasket, Deflector และ Bolt-Hub	9.31		
										นำชิ้นงานออก-เข้า เครื่อง	1.75		
										ล็อคชิ้นงาน, กด start	1.57		
										Mark จุด	5.62		
										นำชิ้นงานใส่ pallet	2.77	เครื่องทำการอัด	14.56
										วาง	22.55		(14.56)
											(49.98)	วาง	35.42
										ตรวจสอบ Ø	1.77		
										ตรวจระยะร่องแหวน โดยใช้ snap gauge	2.22		
										นำชิ้นงานวางบนโต๊ะ, ผลักตัวเลื่อนชิ้นงาน	2.42		
										ประกอบ Gasket, Deflector และ Bolt-Hub	9.31		
										นำชิ้นงานออก-เข้า เครื่อง	1.75		
										ล็อคชิ้นงาน, กด start	1.57		
										Mark จุด	5.62		
										นำชิ้นงานใส่ pallet	2.77	เครื่องทำการอัด	14.56
										วาง	22.55	วาง	35.42

SUMMARY

	Working Time (sec)	Idle Time (sec)	Cycle Time (sec)	Utilization Percentage
เครื่อง 11-ZD	49.98	0.00	49.98	100.0%
Operator 1	25.60	27.38	49.98	51.0%
Operator 2	17.67	32.31	49.98	35.0%
เครื่อง 12-K	7.45	42.53	49.98	14.0%
เครื่องล้างสนามแม่เหล็ก	3.86	46.12	49.98	9.0%
Operator 4	27.43	22.55	49.98	54.0%
เครื่อง Bolt Press M/C	14.56	35.42	49.98	29.0%



รูปที่ 4.12 แนวทางในการปรับปรุงที่ 3 (Machining F - Line)

Idea 3→ตัด Operator 3 ออก โดยให้ Operator 4 ทำงานในหน้าที่ของตนเองและทำงานในส่วนของ Operator 3 ด้วย

Man-Machine Chart Study for Machining G-Line

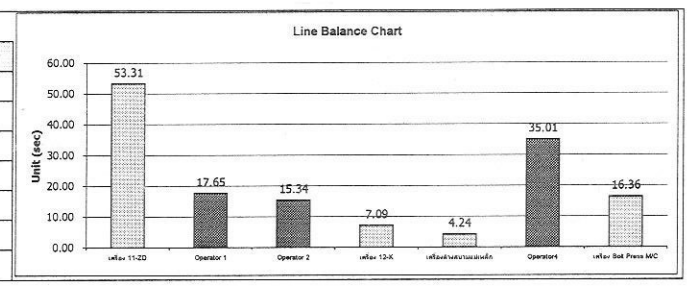
Part Name: Shaft Sub-Assy, RR Axle Part No. 42301-0K030 Model: 272W

Record By: Miss. Chiraporn P.

Date: 22-05-2008 Time:10.00 am.- 13.00 pm.

เครื่อง 11-ZD	Time	Operator 1	Time	Operator 2	Time	เครื่อง 12-K	Time	เครื่องล้างสนามแม่เหล็ก	Time	Operator 4	Time	เครื่อง Bolt Press M/C	Time
ทำการเจาะชิ้นงาน	53.31												
	(53.31)	ใช้ snap gauge ตรวจสอบ Ø 3 ตำแหน่ง	4.27	นำชิ้นงานเข้าเครื่อง	1.85	เครื่องทำการเปิดรอยร้าว	7.09	ผ่านเครื่องล้างสนามแม่เหล็ก	4.24	ตรวจสอบ Ø	2.59	เครื่องทำการอัด	16.36
ทำการเจาะชิ้นงาน	53.31	ใช้ plug gauge ตรวจสอบรู (GO/NOT)	4.32	ฉีดน้ำยาผสมแม่เหล็ก	3.46		(7.09)		(4.24)	ตรวจระยะร่องแหวน โดยใช้ snap gauge	2.15		(16.36)
		ใช้ Inspection Jig เพื่อเช็คค่า PCD	3.17		3.63					นำชิ้นงานวางบนโต๊ะ, ผลักตัวเลื่อนชิ้นงาน	2.25		
		Mark รู	3.64	เจีย spline โดยใช้ Bevil Gear	2.17					ประกอบ Gasket, Deflector และ Bolt-Hub	13.90		
		นำชิ้นงานวางที่ conveyer	2.25	นำชิ้นงานชุบน้ำยากันสนิม	4.23					นำชิ้นงานออก-เข้า เครื่อง	2.76		
			(17.65)		(15.34)					ล็อคชิ้นงาน, กด start	1.49		
			38.66		37.97		46.22		49.07	Mark จุด	6.33		36.95
										นำชิ้นงานใส่ pallet	3.54		
			(53.31)		(53.31)		(53.31)		(53.31)		(35.01)		(53.31)
ทำการเจาะชิ้นงาน	53.31	ใช้ snap gauge ตรวจสอบ Ø 3 ตำแหน่ง	4.27	นำชิ้นงานเข้าเครื่อง	1.85	เครื่องทำการเปิดรอยร้าว	7.09	ผ่านเครื่องล้างสนามแม่เหล็ก	4.24				
		ใช้ plug gauge ตรวจสอบรู (GO/NOT)	4.32	ฉีดน้ำยาผสมแม่เหล็ก	3.46								
		ใช้ Inspection Jig เพื่อเช็คค่า PCD	3.17		3.63								
		Mark รู	3.64	เจีย spline โดยใช้ Bevil Gear	2.17								
		นำชิ้นงานวางที่ conveyer	2.25	นำชิ้นงานชุบน้ำยากันสนิม	4.23								
			38.66		37.97		46.22		49.07				
ทำการเจาะชิ้นงาน	53.31												

SUMMARY	Working Time (sec)	Idle Time (sec)	Cycle Time (sec)	Utilization Percentage
เครื่อง 11-ZD	53.31	0.00	53.31	100.0%
Operator 1	17.65	38.66	53.31	33.0%
Operator 2	15.34	37.97	53.31	29.0%
เครื่อง 12-K	7.09	46.22	53.31	13.0%
เครื่องล้างสนามแม่เหล็ก	4.24	49.07	53.31	8.0%
Operator4	35.01	18.30	53.31	66.0%
เครื่อง Bolt Press M/C	16.36	36.95	53.31	31.0%



รูปที่ 4.13 แนวทางในการปรับปรุงที่ 3 (Machining G - Line)

4.2 วิเคราะห์ผลการศึกษาเวลามาตรฐาน Machining Line (เครื่อง 11- ZD ⟶12-K)

จากผลการศึกษาเวลามาตรฐานสำหรับ Machining Line ในส่วนของท้ายรายการผลิต (เครื่อง11-ZD จนถึง Packing)ซึ่งมีพนักงานรวมทั้งสิ้น 4 คน ซึ่งจากการศึกษาเวลาในการทำงานของพนักงานแต่ละคนแล้วพบว่าเวลาในการทำงานของพนักงานนั้นมีช่วงเวลาที่ว่างงาน ถ้าดูจาก Man Machine Chart แล้วจะเห็นว่าในการทำงานของพนักงานนั้น มีการว่างงานเพราะว่าจะต้องรอคอยเวลาที่เครื่องจักรทำงาน (เครื่อง 11-ZD) และจากการคำนวณ Utilization Percentage ของพนักงานพบว่ามีเปอร์เซ็นต์น้อยหากเปรียบเทียบกับค่า Utilization Percentage ของเครื่อง 11-ZD ซึ่งมีค่า Utilization Percentage = 100 % ดังนั้นเราจึงใช้หลักการ Line Balancing เข้ามาใช้เพื่อช่วยในการวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการผลิต ได้มีการจัดทำ Line Balance Chart เพื่อศึกษาดูว่าเราสามารถกระจายงานหรือรวมงานใดได้บ้าง

ผลจากการวิเคราะห์ Line Balance Chart มีแนวทางในการปรับปรุง 3 แนวทาง ดังนี้

1. ตัด Operator 1 ออก โดยให้ Operator 3 ปฏิบัติงานในส่วนของตนเองที่เคยปฏิบัติ และปฏิบัติงานในส่วนของ Operator 1 ด้วย โดยมีการลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่ (แสดงใน Man Machine Chart) ในส่วนของชิ้นงานที่จะส่งมายังเครื่อง 12-K นั้น จะใช้ conveyer เป็นตัวลำเลียงชิ้นงาน

2. ตัด Operator 1 ออก โดยให้ Operator 3 ปฏิบัติงานในส่วนของตนเองที่เคยปฏิบัติยกเว้นการประกอบ Gasket, Deflector, Bolt-Hub นั้น จะเปลี่ยนให้ Operator 4 เป็นผู้ปฏิบัติแทน (แสดงใน Man Machine Chart) ในส่วนของชิ้นงานที่จะส่งมายังเครื่อง 12-K นั้น จะใช้ conveyer เป็นตัวลำเลียงชิ้นงานเช่นเดียวกับแนวทางการปรับปรุงที่ 1

3. ตัด Operator 3 ออก โดยให้ Operator 4 ปฏิบัติงานในส่วนของตนเองที่เคยปฏิบัติและปฏิบัติงานในส่วนของ Operator 3 ด้วย (แสดงใน Man Machine Chart)

การคำนวณ Utilization Percentage ของแนวทางการปรับปรุงแต่ละแนวทาง

$$\text{Utilization Percentage} = \frac{WorkingTime}{CycleTime} \times 100$$

แนวทางการปรับปรุงที่ 1

- การคำนวณ Utilization Percentage (แนวทางการปรับปรุงที่ 1 สำหรับ Machining E -Line)

Operator 2 ; Utilization Percentage $= \frac{17.89\,\text{sec}}{51.56\,\text{sec}} \times 100 = 35\,\%$

Operator 3 ; Utilization Percentage $= \frac{34.08\,\text{sec}}{51.56\,\text{sec}} \times 100 = 66\,\%$

Operator 4 ; Utilization Percentage $= \frac{15.06\,\text{sec}}{51.56\,\text{sec}} \times 100 = 29\%$

- การคำนวณ Utilization Percentage (แนวทางการปรับปรุงที่ 1 สำหรับ Machining F- Line)

Operator 2 ; Utilization Percentage $= \frac{17.67\,\text{sec}}{49.98\,\text{sec}} \times 100 = 35\,\%$

Operator 3 ; Utilization Percentage $= \frac{36.93\,\text{sec}}{49.98\,\text{sec}} \times 100 = 74\,\%$

Operator 4 ; Utilization Percentage $= \frac{11.71\,\text{sec}}{49.98\,\text{sec}} \times 100 = 23\,\%$

- การคำนวณ Utilization Percentage (แนวทางการปรับปรุงที่ 1 สำหรับ Machining G- Line)

Operator 2 ; Utilization Percentage $= \frac{15.34\,\text{sec}}{53.31\,\text{sec}} \times 100 = 29\,\%$

Operator 3 ; Utilization Percentage $= \frac{33.70\,\text{sec}}{53.31\,\text{sec}} \times 100 = 63\,\%$

Operator 4 ; Utilization Percentage $= \frac{14.12\,\text{sec}}{53.31\,\text{sec}} \times 100 = 26\,\%$

แนวทางการปรับปรุงที่ 2

- การคำนวณ Utilization Percentage (แนวทางการปรับปรุงที่ 2 สำหรับ Machining E- Line)

Operator 2 ; Utilization Percentage $= \frac{17.89\,\text{sec}}{51.56\,\text{sec}} \times 100 = 35\,\%$

Operator 3 ; Utilization Percentage $= \frac{20.87\,\text{sec}}{51.56\,\text{sec}} \times 100 = 40\,\%$

Operator 4 ; Utilization Percentage $= \frac{28.27\,\text{sec}}{51.56\,\text{sec}} \times 100 = 55\,\%$

- การคำนวณ Utilization Percentage (แนวทางการปรับปรุงที่ 2 สำหรับ Machining F -Line)

Operator 2 ; Utilization Percentage $= \frac{17.67\,\text{sec}}{49.98\,\text{sec}} \times 100 = 35\,\%$

Operator 3 ; Utilization Percentage $= \frac{27.62\,\text{sec}}{49.98\,\text{sec}} \times 100 = 55\,\%$

Operator 4 ; Utilization Percentage $= \frac{21.02\,\text{sec}}{49.98\,\text{sec}} \times 100 = 42\,\%$

- การคำนวณ Utilization Percentage (แนวทางการปรับปรุงที่ 2 สำหรับ Machining G- Line)

Operator 2 ; Utilization Percentage $= \frac{15.34\,\text{sec}}{53.31\,\text{sec}} \times 100 = 29\,\%$

Operator 3 ; Utilization Percentage $= \frac{19.80\,\text{sec}}{53.31\,\text{sec}} \times 100 = 37\,\%$

Operator 4 ; Utilization Percentage $= \frac{28.02\,\text{sec}}{53.31\,\text{sec}} \times 100 = 53\,\%$

แนวทางการปรับปรุงที่ 3

- การคำนวณ Utilization Percentage (แนวทางการปรับปรุงที่ 3 สำหรับ Machining E- Line)

Operator 1 ; Utilization Percentage $= \frac{18.10\,\text{sec}}{51.56\,\text{sec}} \times 100 = 35\,\%$

Operator 2 ; Utilization Percentage $= \frac{17.89\,\text{sec}}{51.56\,\text{sec}} \times 100 = 35\,\%$

Operator 4 ; Utilization Percentage $= \frac{34.05\,\text{sec}}{51.56\,\text{sec}} \times 100 = 66\,\%$

- การคำนวณ Utilization Percentage (แนวทางการปรับปรุงที่ 3 สำหรับ Machining F- Line)

Operator 1 ; Utilization Percentage $= \frac{25.60\,\text{sec}}{49.98\,\text{sec}} \times 100 = 51\,\%$

Operator 2 ; Utilization Percentage $= \frac{17.67\,\text{sec}}{49.98\,\text{sec}} \times 100 = 35\,\%$

Operator 4 ; Utilization Percentage $= \frac{27.43\,\text{sec}}{49.98\,\text{sec}} \times 100 = 54\,\%$

- การคำนวณ Utilization Percentage (แนวทางการปรับปรุงที่ 3 สำหรับ Machining G- Line)

Operator 1 ; Utilization Percentage $= \frac{17.65\,\text{sec}}{53.31\,\text{sec}} \times 100 = 33\,\%$

Operator 2 ; Utilization Percentage $= \frac{15.34\,\text{sec}}{53.31\,\text{sec}} \times 100 = 29\,\%$

Operator 4 ; Utilization Percentage $= \frac{35.01\,\text{sec}}{53.31\,\text{sec}} \times 100 = 66\,\%$

จากการคำนาณค่า Utilization Percentage ของ Operator ของแนวทางการปรับปรุงแต่ละแนวทางแล้วพบว่าค่าUtilization Percentage ของแนวทางการปรับปรุงแนวทางที่ 2 ได้ค่าUtilization Percentage ที่ใกล้เคียงกันที่สุด ซึ่งแสดงว่าเป็นแนวทางที่ควรนำมาใช้ในการปรับปรุงมากที่สุด และผลจากการนำแนวทางในการปรับปรุงที่ 2 มาทำการปรับปรุงนั้นได้แสดงผลการทดลองดังข้างล่างนี้

4.3 ผลการทดลอง ในการปรับปรุงโดยใช้แนวทางในการปรับปรุงแนวทางที่ 2

ทำการทดลองเพียงรายการผลิตเดียว คือ Machining F- Line

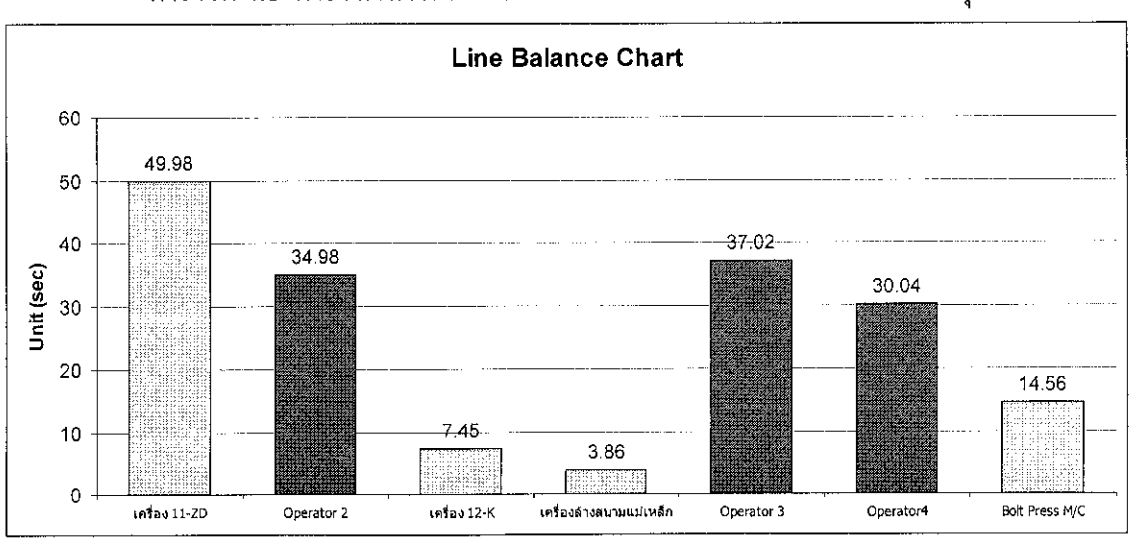
วันที่ทำการเก็บข้อมูล : 24 / 06 / 2008

เวลาในการเก็บข้อมูล : 9.00 – 10.00 น.

Shaft Sub-Assy, RR Axle Part No. 42301-0K010 Model : 272W

	Working Time (sec)	Idle Time (sec)	Cycle Time (sec)	Utilization Percentage
เครื่อง 11-ZD	49.98	0.00	49.98	100%
Operator 2	34.98	15.00	49.98	70 %
เครื่อง 12-K	7.45	42.53	49.98	15 %
เครื่องล้างสนามแม่เหล็ก	3.86	46.12	49.98	9 %
Operator 3	37.02	12.96	49.98	74 %
Operator4	30.04	19.94	49.98	60 %
Bolt Press M/C	14.56	35.42	49.98	29 %

ตารางที่ 4.1 ตารางเวลาในการทำงานของพนักงานหลังจากทำการปรับปรุง

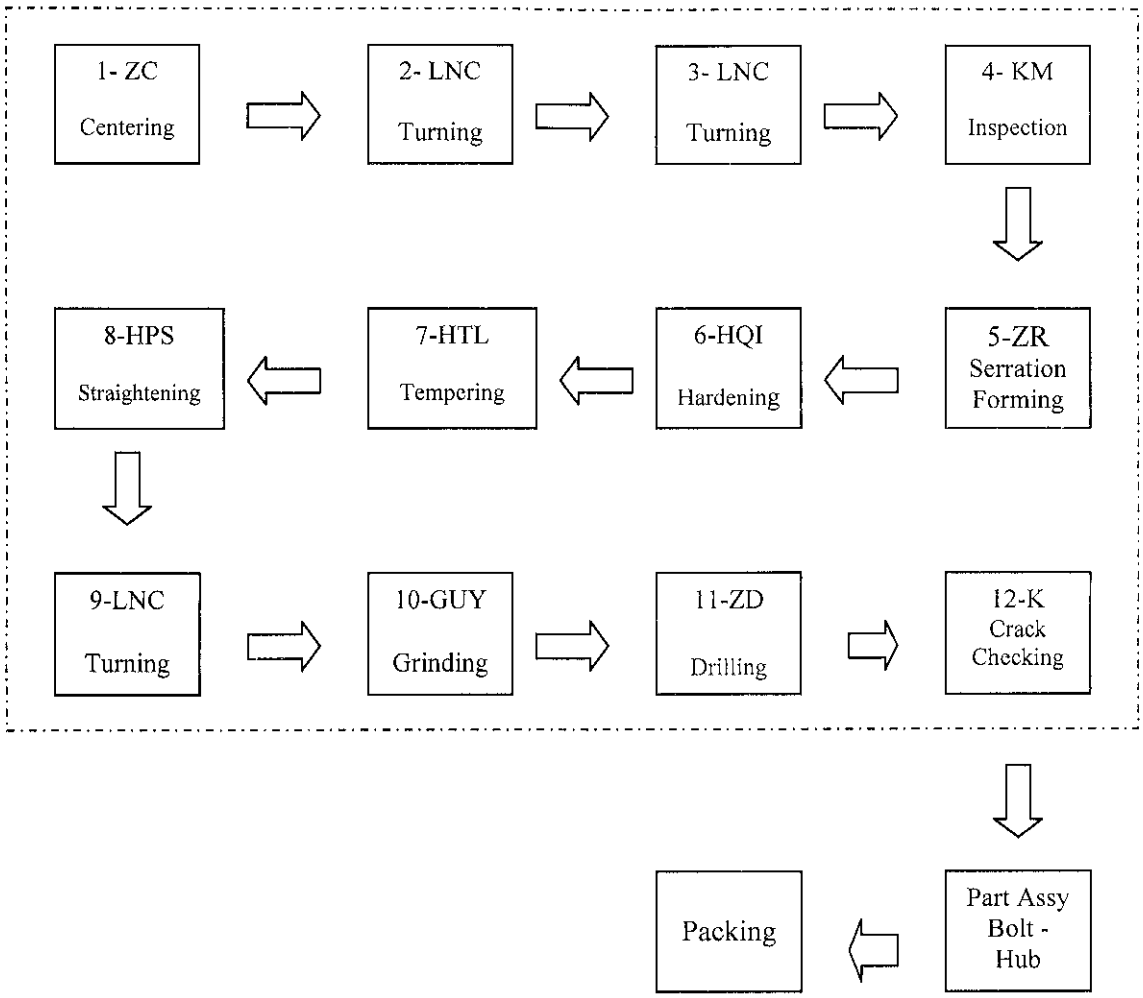


รูปที่ 4.14 Line Balance Chart หลังการปรับปรุง

4.4 วิเคราะห์ผลการทดลองในการปรับปรุงโดยใช้แนวทางในการปรับปรุงแนวทางที่ 2

จากผลการทดลองภายหลังการปรับปรุงนี้ พบว่า Working Time ของพนักงานแต่ละคนมีค่ามากกว่า Working Time ที่แสดงในแนวทางการปรับปรุงที่ 2 ซึ่งอาจมีผลมาจากความไม่เคยชินของพนักงาน, ความเมื่อยล้าของพนักงานที่เพิ่มมากขึ้น, เครื่องมือและอุปกรณ์ในการปฏิบัติงานยังไม่พร้อมเพราะอยู่ในช่วงทดลองยังไม่มีการทำเครื่องทุ่นแรงให้กับพนักงาน(ท่าทางในการทำงานไม่เหมาะสม), พื้นที่ในการปฏิบัติงานที่ยังไม่มีความสะดวกในการปฏิบัติงานเท่าที่ควร, ช่วงเวลาที่ทำการจับเวลาอาจเป็นช่วงเวลาที่พนักงานขาดแรงกระตุ้นในการทำงาน (ขวัญและกำลังใจในการทำงานต่ำ) หรือเป็นช่วงเวลาที่พนักงานมีความเมื่อยล้าอยู่ก่อนแล้ว แต่ถึงอย่างไรก็ตาม Working Time ของพนักงานแต่ละคนก็คงยังมีค่าไม่เกิน Cycle Time ของกระบวนการผลิต (Cycle Time ของเครื่อง 11-ZD)

4.3 วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction) MACHINING LINE

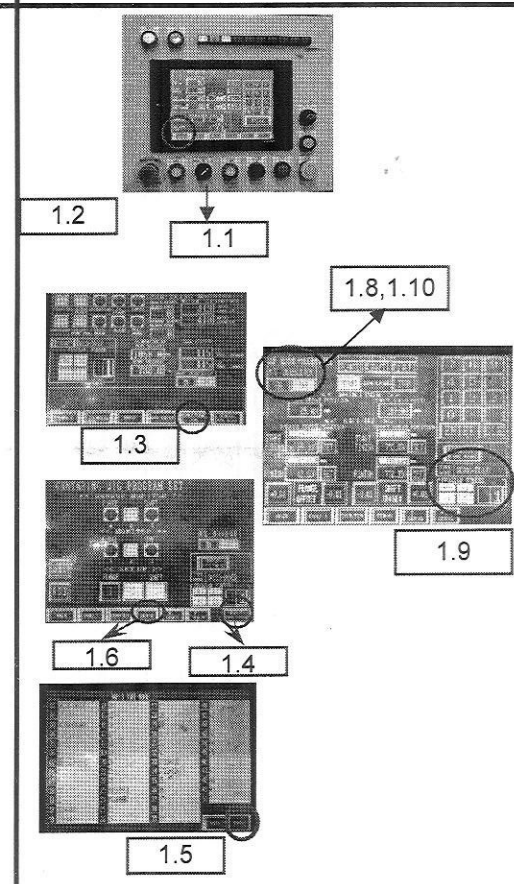
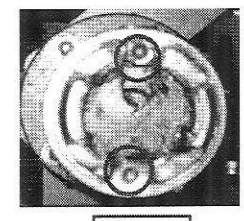
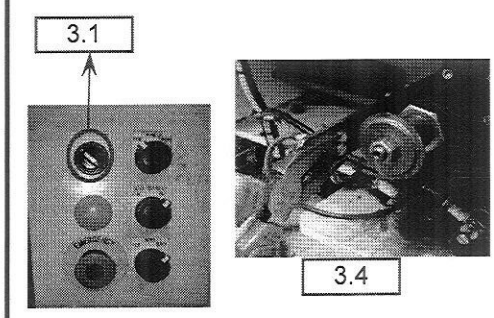
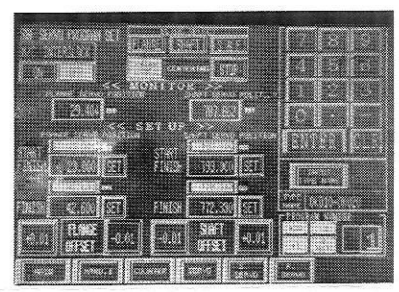


รูปที่ 4.1 Process Flow chart for Machining line

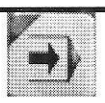
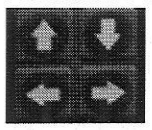
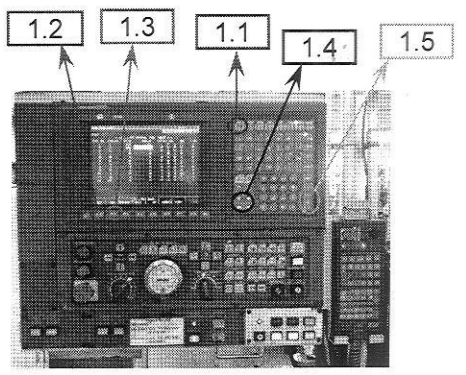
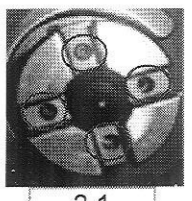
กระบวนการผลิตที่ทำการศึกษา

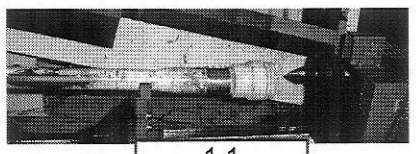
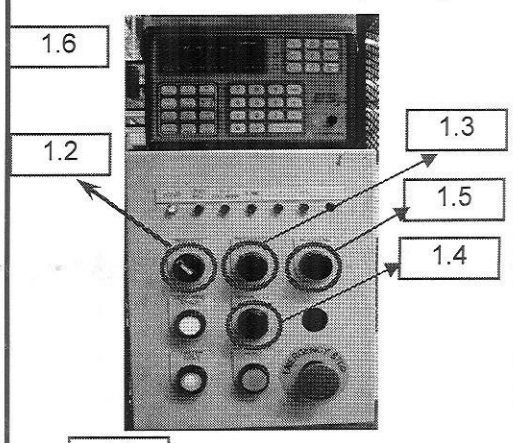
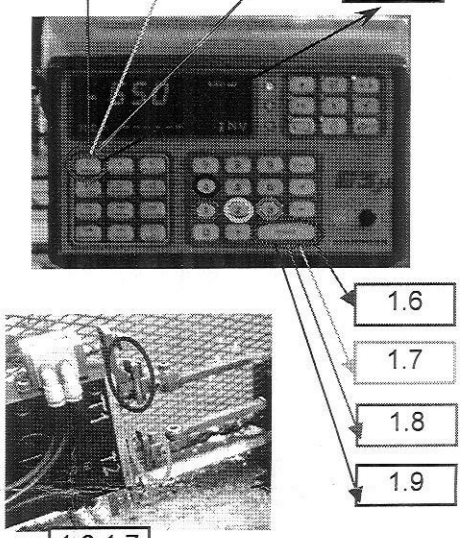
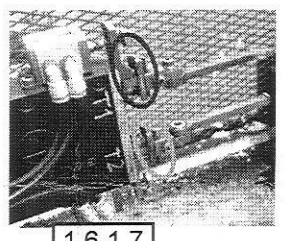
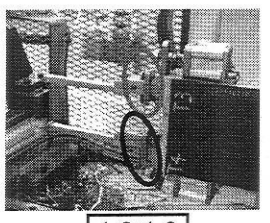
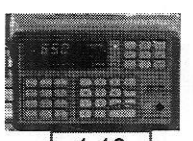
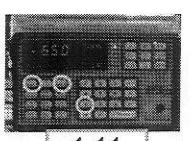
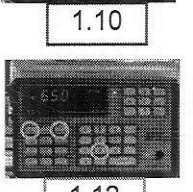
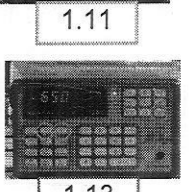
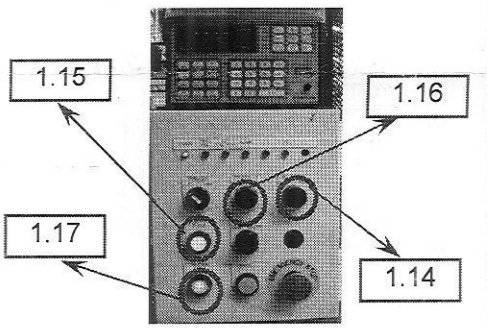
- 1- ZC Centering
- 2- LNC Turning
- 3- LNC Turning
- 4- KM Inspection
- 5- ZR Serration Forming
- 6- HQI Hardening
- 7- HTL Tempering
- 8- HPS Straightening
- 9- LNC Turning
- 10- GUY Grinding
- 11- ZD Drilling
- 12- K Crack Checking

SOMBOON GROUP	ขั้นตอนการ Setup Run(Normal) Model	Doc. No.				Rev No.	1
	SOMBOON ADVANCE TECHNOLOGY PUBLIC COMPANY LIMITED	Effective Date				Page1	####

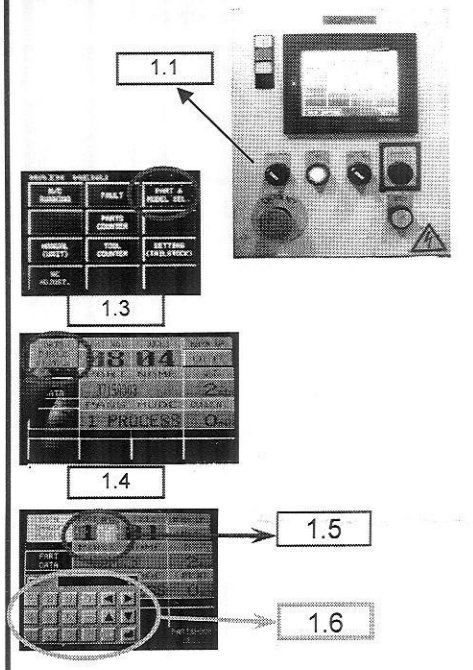
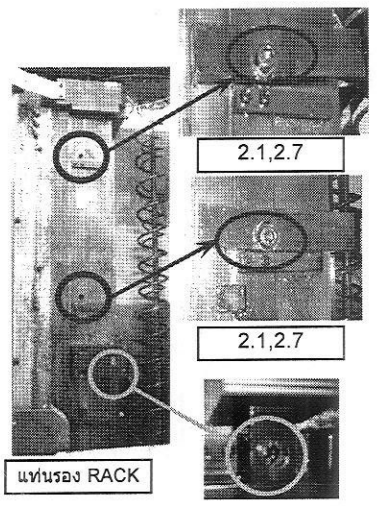
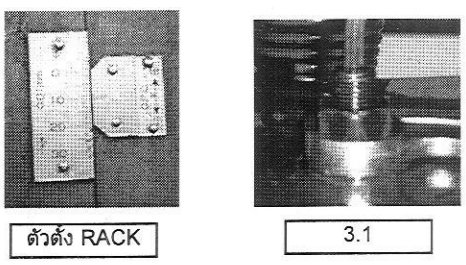
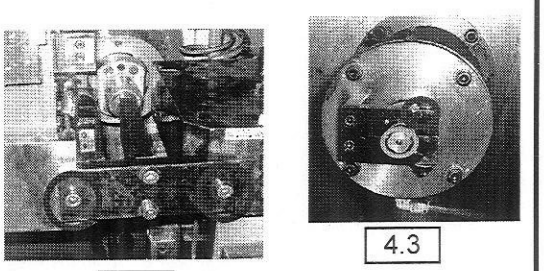
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รายละเอียดการปฏิบัติงาน	ค่าควบคุม	ภาพประกอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
1	**1ทำการเปลี่ยนโปรแกรมให้ตรงกับรุ่นงาน** 1.1หมุนสวิท CYCLE จาก AUTO ไปที่ MANU 1.2 กดปุ่ม MAIN 1.3. กดปุ่ม CENTERING JIG 1.4. กดปุ่ม INTERPUT TYPE NAME เพื่อรวจสอบหมายเลข กับ PROGRAME ให้มีค่าตรงกัน 1.5. กด BACK เพื่อกลับสู่หน้า MAIN 1.6.กดปุ่ม SERVO 1.7. กดปุ่ม S&F SERVO PROGRAME 1.8. กด ON ที่ M/C INTERLOCK ให้ไฟขึ้นที่ ON 1.9. กดปุ่ม PROGRAME NUMBER ตามรุ่นงานกดปุ่ม เลื่อน หาโปรแกรม ทางด้านล่างซ้าย 1.10.กด OFF ที่ M/C INTER LOCK ให้ไฟขึ้นที่ OFF			OPERATION STANDAR
2	**2.การเปลี่ยนเขี้ยวจัดตำแหน่งที่ SUPPORT OUTLET** 2.1 ใช้กุญแจตัว L เบอร์ 5 ขันSCREW ทวนเข็มนาฬิกาเพื่อคลายน็อต จนสามารถดึงหัวพาร์ออกจากหน้าแปลน SUPPORT OUT ได้ 2.2 ทำการใส่หัวพาร์ตามรุ่นงาน 2.3. ขัน SCREW จำนวน 2 ตัว ด้วยประแจ L เบอร์ 5 ขันตามเข็มนาฬิกา เพื่อทำการล็อคหัวพาร์กับแท่น			
3	**3.การตั้ง Tail Stock ตามความยาวของรุ่นงาน** 3.1.หมุน SWITCH จาก CONT มาที่ IND 3.2.หมุน SWITCH ที่ INDEX จาก BACK ไปที่ FOR เพื่อเลื่อนหน้าแปลนของเพลา ให้ชนกับหน้าแปลนของหัวพาร์ 3.3. หมุน SWITCH ที่ INDEX TRANFER จาก RET ไป ADV กดที่กลางปุ่ม เพื่อทำให้หน้าแปลน เข้าเขี้ยวที่หัวพาร์ 3.4. ตั้ง SENSOR ที่ท้าย เครื่องจัดตำแหน่งหัวพาร์ โดยการ ขัน SCREW ที่ท้ายเครื่องจัดตำแหน่ง จนไฟสัญาณ SENSOR สีเขียวขึ้น			
4	**4. การ confirm ค่า** 4.1. ทำการตรวจสอบค่า ตาม CHEECK SHEET 4.2. ทำการ OFF SET ค่า 4.3. หมุน SWITCH ที่ CYCLE จากAUTOไปที่ MANU 4.4.กดปุ่ม MAIN 4.5. กดปุ่ม SERVO 4.6. กดปุ่ม S&F SERVO PROGRAME 4.7. ทำการปรับ ค่า ตาม CHECK SHEET			
	RUN(MODEL) ตรวจสอบค่าของงานาม CHECKSHEET SET(UP) PROCESS 1 ⟶ 4 CHANG(MODEL) PROCESS 1 ⟶ 4			

	ขั้นตอนการ Setup Run(Normal) Model	Doc. No.				Rev No.	1
SOMBOON GROUP	SOMBOON ADVANCE TECHNOLOGY PUBLIC COMPANY LIMITED	Effective Date				Page1	####

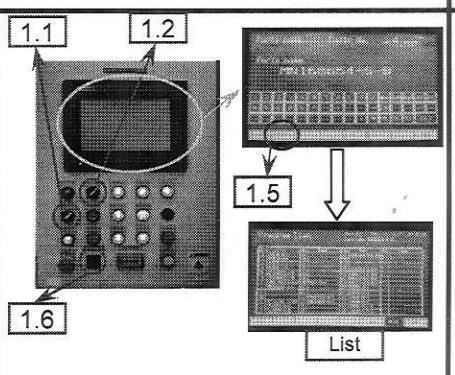
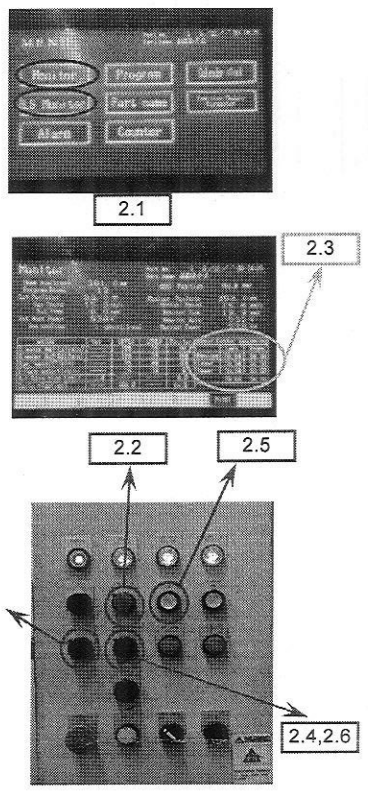
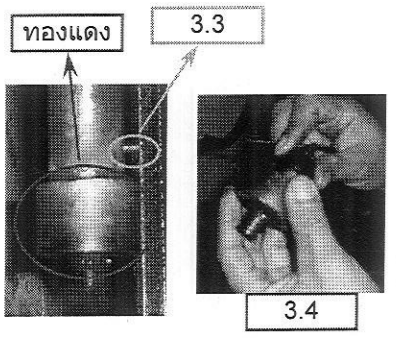
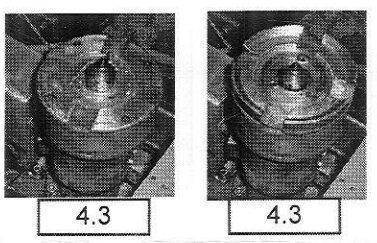
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รายละเอียดการปฏิบัติงาน	ค่าควบคุม	ภาพประกอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
2-3 LNC	**1.เปลี่ยนโปรแกรมตามรุ่นงาน** 1.1. กดปุ่ม AUTO CONDITION  1.2. กดปุ่ม F1 ใต้คำสั่ง PROGRAME 1.3. กดปุ่ม F2 ใต้คำสั่ง MD1:INDEX ปรากฏหน้า PROGRAME SELECT 1.4. เลือกโปรแกรมที่ต้องการ โดยใช้  1.5. กด ENTER เพื่อเลือกโปรแกรม กดENTER อีกครั้ง			
	2.ทำการเปลี่ยนหัวพาร์ตามรุ่นงาน 2.1. ขันคลาย SCREW จำนวน 4 ตัว ด้วยประแจ L เบอร์ 4 ทวนเข็มนาฬิกา ที่ด้านหน้าหัวพาร์ เพื่อปลดล็อคหัวพาร์ออกจากแท่นยึด 2.2. ใส่หัวพาร์ตามรุ่นงานเข้าแท่นยึด โดยให้รู SCREW ตรงกัน 2.3. ขัน SCREW จำนวน 4 ตัว ด้วยประแจ L เบอร์ 4 ขันตามเข็มนาฬิกา เพื่อ ล็อคหัวพาร์กับแท่นยึด		  2.1	
	3. ทำการเปลี่ยน Support รองหน้าแปลน 3.1. ขันคลาย SCREW จำนวน 2 ตัว ด้วยประแจ L เบอร์ 6 ทวนเข็มนาฬิกา ที่ด้านหลังของแท่นยึด เพื่อปลดล็อค SUPPORTออกจากแท่นยึด 3.2. ใส่SUPPORTตามรุ่นงานเข้าแท่นยึด โดยให้รู SCREW ตรงกัน 3.3. ขัน SCREW จำนวน 2 ตัว ด้วยประแจ L เบอร์ 6 ขันตามเข็มนาฬิกา เพื่อ ล็อคSUPPORTกับแท่นยึด			
	4. ทำการตั้ง TAILSTOCK ตามรุ่นงาน 4.1. ขันคลาย SCREW จำนวน 1 ตัว ด้วยประแจแหวน เบอร์ 32 ทวนเข็มนาฬิกา ที่ด้านใต้ของCENTER ยันศูนย์ของแท่นยึด เพื่อปลดล็อค 4.2. ทำการขยับ CENTER ยันศูนย์ ให้ได้ตามค่ากำหนดของรุ่นงาน โดยใช้ SCALE .ใต้แท่นกลึงในการตั้งระยะ 4.3. ขัน SCREW จำนวน 1 ตัว ด้วยประแจแหวน เบอร์ 32 ขันตามเข็มนาฬิกา ที่ด้านใต้ของCENTER ยันศูนย์ของแท่นยึด เพื่อล็อคระยะ 4.4. กดปุ่ม AUTO CONDITION 4.5. กดปุ่ม F8 ใต้คำสั่งว่า Extend นกวาจะพบคำสั่ง IO MONITOR ที่ F1 4.6. กดปุ่ม F1 ใต้คำสั่ง IO MONITOR ปรากฏ หัวข้อ TAILSTOCK RETRACT CONFIRM 4.7. ขันประแจปากตาย เบอร์ 19 ที่ด้านข้างของ CENTER ยันศูนย์ เพื่อตั้งค่า ตรวจสอบการ ALARM ได้จาก MONITOR ขันทวนเข็มนาฬิกาCENTERเดินหน้า ขันตามเข็มนาฬิกา CENTER ถอยหลัง			
	5.การ confirm spec 5.1. นำงานออกมา ตรวจสอบค่าตาม CHECK SHEET 5.2. ทำการปรับ OFF SET ค่า 5.3. กดปุ่ม 5.4. กดปุ่ม F6 และ F7 ใต้คำสั่ง ITEM และ ITEM หาคำสั่งของ TOOL OFFSET 5.5. กดปุ่ม F2 ที่ใต้คำสั่ง ADD ตามด้วยใส่ค่า OFF SET ของงาน การใส่ค่าเครื่องหมาย +คือการกินเนื้อชิ้นงาน เครื่องหมาย-คือการเพิ่มเนื้อชิ้นงาน			
	RUN(NORMAL) SETUP CHANGING(MODEL)			

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รายละเอียดการปฏิบัติงาน	ค่าควบคุม	ภาพประกอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
1	1.ทำการ Set แคมป์ ทีจุด T1 T2 T3 T4 1.1 เตรียม Master ตามรุ่นงาน มาวางที่ Support	MASTER ตามรุ่นงาน	 1.1	
	1.2 หมุน MEASURE CYCLE จาก AUTO มาเป็น MAN 1.3 หมุน SWITCH CENTER 1.2 จาก BACK ไป FOR กดตรงกลางปุ่ม CENTER เลื่อนเข้าชนชิ้นงาน 1.4 หมุน SWITCH RETRACT 1.2 จาก CAMP มาเป็น UNCAMP กดปุ่มตรงกลาง ขาแคมจะเปิดออก 1.5 ทำการดัน MEASURING เข้า หมุนปุ่ม MEASURING ไป จาก BACK ไป FOR แล้วกดตรงกลางปุ่ม		 1.6 1.2 1.3 1.5 1.4	
	1.6 กด T1 แล้วกดENTER ทำการขันขา T1 โดยใช้ประแจ L เบอร์ 2.5 ขัน SCREW ทางด้านบน	ค่า ไม่เกิน± 10 ไมครอน		
	1.7 กด T2 แล้วกดENTER ทำการขันขา T2 โดยใช้ประแจ L เบอร์ 2.5 ขัน SCREW ทางด้านล่าง	ค่า ไม่เกิน± 10 ไมครอน		
	1.8 กด T3 แล้วกดENTER ทำการขันขา T3 โดยใช้ประแจ L เบอร์ 2.5 ขัน SCREW ทางด้านบน	ค่า ไม่เกิน± 10 ไมครอน		
	1.9 กด T4 แล้วกดENTER ทำการขันขา T4 โดยใช้ประแจ L เบอร์ 2.5 ขัน SCREW ทางด้านล่าง	ค่า ไม่เกิน± 10 ไมครอน	 1.6 1.7 1.8 1.9  1.6,1.7  1.8,1.9	
	1.10 ทำการกด ENTER กับ CLEAR พร้อมกัน 1.11 ทำการกด MT M1 (เป็นการวัดด้านปลายของเพลา spline) 1.12ทำการกด MT M2 (เป็นการวัดด้านคอเพลา Flange) 1.13 ทำการกด ZM แล้วกดรูปเครื่องหมาย (เวอร์เนีย) 1.14 ทำการคลายแคมโดยการหมุน MEASURING กลับมาที่ BACK 1.15กด MEASURING ไฟสีส้ม 1.2 หมุน MEASURE CYCLE จาก MAN มาเป็น AUTO 1.17 กด CYCLE ทำการ RUN งานต่อ		 1.10  1.11  1.12  1.13  1.15 1.16 1.17 1.14	
	RUN(NORMAL) ตรวจสอบค่างานตาม CHECK SHEET SETUP(MODEL) PROCESS 1 CHANGE(MODEL) PROCESS 1			

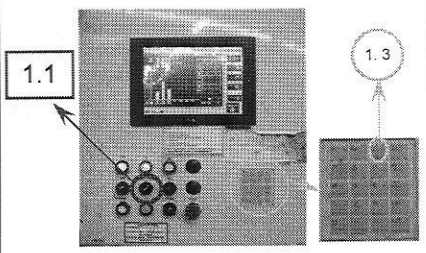
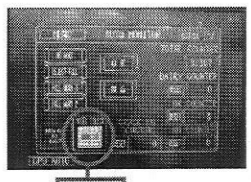
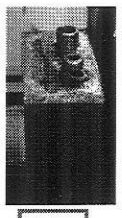
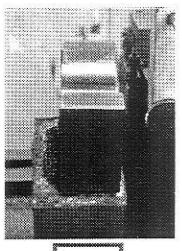
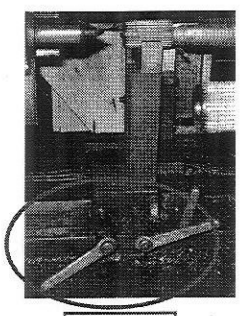
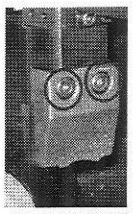
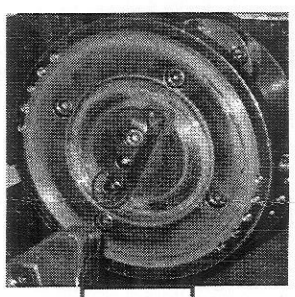
	ขั้นตอนการ Setup Run(Normal) Model	Doc. No.			Rev No.	1
SOMBOON GROUP	SOMBOON ADVANCE TECHNOLOGY PUBLIC COMPANY LIMITED	Effective Date			Page	1/

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รายละเอียดการปฏิบัติงาน	ค่าควบคุม	ภาพประกอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
1	**1. ทำการเปลี่ยนโปรแกรมตามรุ่นงาน** 1.1 ทำการหมุน สวิท จาก AUTO ไปที่ MANU 1.2 ทำการปิด LOADER จาก ON เป็น OFF 1.3 กด PART& MODELSEL 1.4 กด DATA CHANCE DISABLE 1.5 ทำการกดที่ PART NUMBER ที่หมายเลขแสดงโปรแกรม 1.6 ทำการ กดหมายหมายเลขโปรแกรมที่ต้องการ 1.7กด ENTER			1.OPERATION STANDARD
2	**2.ทำการเปลี่ยน Rack** 2.1 ถอด ตัว ล็อคด้านข้าง ออก โดยใช้ ประแจ L เบอร์ 10 ขัน SCREW ทวนเข็มนาฬิกา 2.2 นำแท่งจับจับงานขันเข้าตรงกลางของ RACK ที่ต้องการเปลี่ยนออก 2.3 คลายตัวล็อด ตามความยาวของ RACK โดยใช้ประแจ L เบอร์ 6 ขันSCREWทวนเข็มนาฬิกา 2.4 นำ RACK ออกจากตู้โดยใช้แท่ง SCREW ขันตามเข็มนาฬิกาตึงกลาง RACK แล้ว นำ RACK ใหม่ เข้าเครื่องด้วยชิธีเดียวกัน 2.5 ตั้ง RACK ในแนวตั้งฉากกับพื้น หัน หน้า RACK ออกทางด้านขวา 2.6 ทำการขัน ทางด้านตามความยาว RACK ก่อน โดยการขัน หกเหลี่ยมเบอร์ 6 โดยการขันตามเข็มนาฬิกา 2.7 ทำการใส่ตัวล็อด RACK ทั้ง ด้านบนและด้านล่าง ทำการขัน โดยใช้หกเหลี่ยมเบอร์ 10 ขันตามเข็มนาฬิกา ทำเหมือนทางด้านซ้ายมือทุกย่าง แตกต่างที่ตัวล็อคตามความยาว RACK ที่อยู่ด้ายบน	รุ่นของงาน รุ่นที่ 1 MMTH MR 658 MN 553 MN 654 รุ่นที่ 2 MMTH A003 A034 A033 MR657 รุ่นที่ 3 TOYOTA K010 K020 K030 K040		
3	**3.-การตั้ง Diameter ของ Rack** 3.1 ใช้ ประแจ L เบอร์ 8 ขัน กับ ประแจปากตาย DIAMETER 35 ทางด้านบนของฐานรอง RACK 3.2 ขันทวนเข็มนาฬิกาเป็นการขยาบ SPLINE /ขันตามเข็มนาฬิกาเป็การลดขนาด SPLINE สังเกตได้จากตัวตั้ง RACK ที่อยู่ด้านหน้าของฐานรอง RACK หากขันทวนเข็ม จะพบว่าตัวตั้งแรกจะเลื่อนลง หากขันตามเข็มตั้วตั้ง RACK จะเลื่อนลง 3.3ทางด้านขวามือ หันหน้าเข้าหาเครื่อง	รุ่นของงาน		
4	**4.การตั้งความยาวของ Spline และ Center** 4.1ทำการตั้ง CENTER ของชิ้นงานโดยใช้ตัวตั้ง CENTER ตามรุ่นงาน 4.2ใส่ตัวตั้ง CENTER เข้า โดยการขัน SCREW ด้วยประแจ L เบอร์ 10 ตามเข็มนาฬิกา ทำการ ปรับ ให้ CENTER ของเครื่อง สัมผัสกับ CENTER ของตัวตั้ง CENTER 4.3ขันคลายล็อค ด้วยประแจ L เบอร์ 6 ขัน SCREW ทวนเข็มนาฬิกา และใช้ ประแจปากตาย เบอร์ 17 ทำการปรับเข้า ปรับออก ที่ท้ายเครื่อง - หมุนไปที่ ADVANCE เป็นการส่ง CENTER เดินหน้า - หมุนจน สัมผัสตัวตั้งCENTER แต่อย่าให้แน่นจนเกินไปเพื่อป้องกันการ โก่งตัว 4.4ทำการล็อค ด้วย ประแจ L เบอร์ 5 โดยการขันตามเข็มนาฬิกา 4.5กดปุ่ม SETTING (TAILSTOCK) 4.4กดปุ่ม TAIL STOCK ADVANCE	ความยาวของตัวงาน		
5	**5 ทำการเปลี่ยน SUPPORT** 5.1 ทำการขันน็อตยึดSUPPORTที่วางตัวขนานกับหน้าแปลน จำนวน 2 ตัว ในรุ่นงานเดิม ออกโดยใช้ ประแจ L เบอร์ 10 -ขันทวนเข็มนาฬิกา นำSUPPORT เดิมออก -นำ SUPPORT ที่เตรียมไว้ใส่ทีแท่น SUPPORT -ทำการขันประแจ L เบอร์ 10 ตามเข็มนาฬิกา			
	RUN(NORMAL) 1.นำงานมาตรวจสอบค่าตาม CHEECK SHEET SETUP 1. PROCESS 1 ——→5 ทำการ ตรวจสอบค่า เพื่อ CONFIRM ค่าตาม CHEECK SHEET NEW(MODEL) 1. PROCESS 1 ——→5 ทำการ ตรวจสอบค่า เพื่อ CONFIRM ค่าตาม CHEECK SHEET			CHEECK SHEET

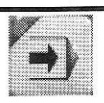
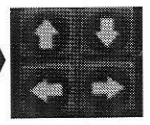
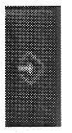
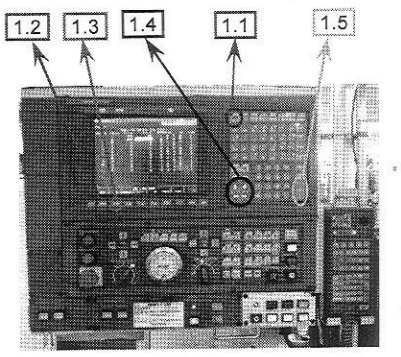
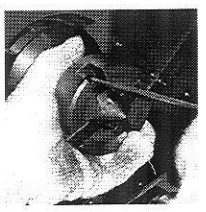
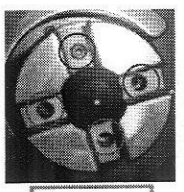
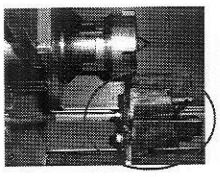
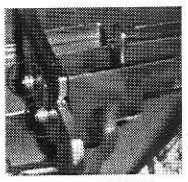
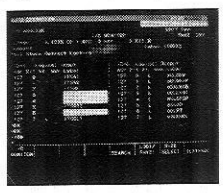
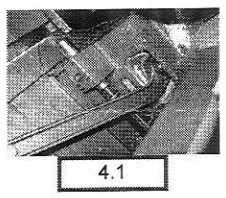
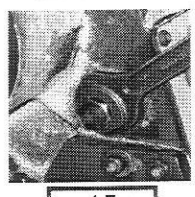
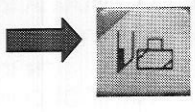
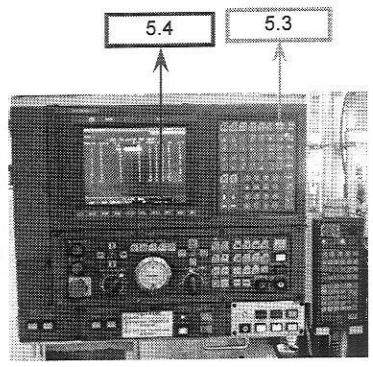
	ขั้นตอนการ Setup Run(Normal) Model	Doc. No.				Rev No.	1
	SOMBOON ADVANCE TECHNOLOGY PUBLIC COMPANY LIMITED	Effective Date				Page	1/

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รายละเอียดการปฏิบัติงาน	ค่าควบคุม	ภาพประกอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
1	**1ทำการเปลี่ยนโปรแกรม** 1.1หมุนปุ่ม OPERATE จาก AUTO เป็น MANUAL ที่ตู้ควบคุมด้านนอก 1.2หมุนปุ่ม OPERATE จาก COOP ไปที่ ALONE ที่ตู้ควบคุมด้านนอก 1.3 กดปุ่ม MANU ที่หน้าจอ 1.4 กด PART NAME เพื่อตรวจสอบ โปรแกรมที่ใช้อยู่ปัจจุบัน 1.5 กดปุ่ม P.List เพื่อตรวจสอบหมาย เลข ของโปรแกรมให้ตรงกับรุ่นงาน 1.6กดปุ่ม MANU 1.7กดปุ่ม PART NAME เพื่อรอการตรวจสอบจากการเปลี่ยน PROGRAME 1.6กดเปลี่ยน PROGRAME ที่ WORK No. กดเลื่อนเลือกหมายเลขให้ตรงกับรุ่นงาน ที่ตู้ควบคุมด้านนอก			1.OPERATIONSTANDARD
2	**2.การตั้ง UPPER LIMIT กับ LOWER LIMIT ของ COIL** 2.1กดปุ่ม LS. MONITOR หรือ MONITOR ที่หน้าจอ 2.1กดปุ่ม CENTER POS. ที่ตู้ควบคุมด้านใน 2.2กดเลื่อน COIL ขึ้นหรือลง โดยใช้ ปุ่มCENTER POSITION หากต้องการเลื่อนขึ้นหมุนปุ่มไปทาง UP กดตรงกลาง หากต้องการเลื่อนลงหมุนไปทาง DOWN กดตรงกลาง 2.3ตรวจสอบ POSITION จากหน้าจอ MONITOR ให้การเลื่อนขึ้น เลื่อนลงไม่เกินไปจาก UPPER LIMITและ LOWER LIMIT 2.4หมุนปุ่ม PART SUPPORT ที่ตู้ควบคุมด้านใน จาก RET ไป ADV แล้วกดปุ่มเพื่อให้CAMPจับชิ้นงาน 2.5กดปุ่ม ROTATION ON เพื่อให้ชิ้นงานหมุน 2.6หมุนปุ่ม PART SUPPORT ที่ตู้ควบคุมด้านใน จาก ADV ไป RET แล้วกดปุ่มเพื่อให้CAMPปล่อยชิ้นงาน 2.7หมุนปุ่ม UPPER CENTER ไปที่ UP กดปุ่ม เพื่อให้ UPPER CENTER เข้า HOME POSITION			
3	**3.การใส่ทองแดงที่ปลาย UPPER CENTER** 3.1หมุน ปุ่ม OPERATE จาก AUTO เป็น MANU ที่ตู้ควบคุมด้านนอก 3.2หมุน ปุ่ม OPERATE จาก COOP เป็น ALONE ที่ตู้ควบคุมด้านนอก 3.3ขัน คลาย SCREW ที่ปลายของCENTER เพื่อปลดปลายออกจาก ROD ขันทวนเข็มนาฬิกา โดยใช้ประแจ L เบอร์ 4 3.4นำปลาย CENTER สวมทองแดง 3.5นำปลาย CENTER ที่สวมทองแดงแล้วใส่เข้าที่ ROD 3.6ขัน SCREW เข้าด้วยปรแจ L เบอร์ 4 ขันตามเข็มนาฬิกา	1.TOYOTA ต้องสวมทองแดง 2. MITSUBISHI ไม่ต้องสวมทองแดง		
4	**4.การเปลี่ยนแท่นรองหน้าแปลน** 4.1หมุน ปุ่ม OPERATE จาก AUTO เป็น MANU 4.2หมุน ปุ่ม OPERATE จาก COOP เป็น ALONE 4.3นำ จาน รองหน้าแปลน วางลงนนแท่นรอง โดยไม่ต้องขัน SCREW	1.TOYOTA ไม่ใช้รองหน้าแปลน 2. MITSUBISHI ใช้รองหน้าแปลน		
	RUN(NORMAL) นำงานออกมาตรวจสอบค่าตาม CHEECKSHEET SETUP ทำตาม FLOW 1 ⟶ 4 CHANGE(MODEL) ทำตาม FLOW 1 ⟶ 4			

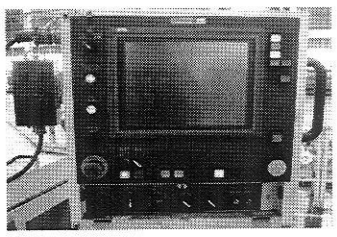
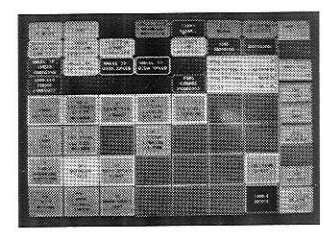
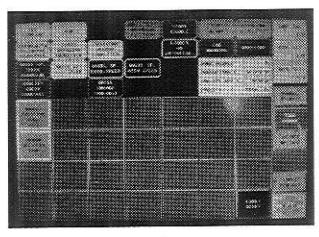
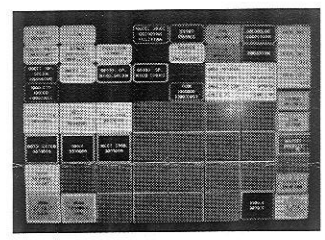
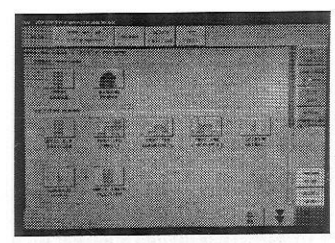
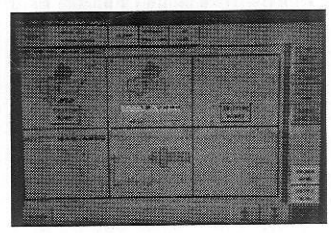
	ขั้นตอนการ Setup Run(Normal) Model	Doc. No.				Rev No.	1
SOMBOON GROUP	SOMBOON ADVANCE TECHNOLOGY PUBLIC COMPANY LIMITED	Effective Date				Page	1/

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รายละเอียดการปฏิบัติงาน	ค่าควบคุม	ภาพประกอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
1	**1. ทำการเปลี่ยนโปรแกรมตามรุ่นงาน** 1.1. ที่ MODE SELECT หมุน AUTO เป็น MANU 1.2. กดที่ RETURN 1.3. กดที่ F3 จะแสดง LIST PROGRME ในเครื่อง ทั้งหมดใช้ในการตรวจสอบหมายเลขกับ PROGRAME 1.4. กดที่ MODEL SELECT ใช้ปุ่มเลื่อนขึ้น เลื่อนลงในการหาหมายเลข PROGRAME 1.5. ที่ MODE SELECT หมุน จาก AUTO มาเป็น MANU			1.OPERATION STAND
		1.SUPPORT Ø54.40 เป็นของ TOYOTA 2.SUPPORT Ø51.40 เป็นของ MMTH		
2	**2. การเปลี่ยน SUPPORT รองคอ ชิ้นงาน** 2.1. ที่ MODE SELECT หมุนจาก AUTO มาเป็น MONITOR 2.2. ถอด SUPPORT รองคอของชิ้นงาน โดยการดึงขึ้นตรงๆในแนวแกนดิ่ง จนพ้นจากสลักยึด 2.3. ใส่ SUPPORT ให้ตรงกับรุ่นงาน ด้วยการใส่ลงในแนวดิ่ง ให้ช่องของ SUPPORT ตรงกับสลักยึด		 	
3	**3. การตั้ง SUPPORT รองปลายชิ้นงาน** 3.1 ที่ MODE SELECT หมุนจาก AUTO เป็น MONITOR 3.2 ทำการปลดสลักสีส้ม ด้วยการหมุนสลักสีส้ม ไปทางทวนเข็มนาฬิกา 3.3. ทำการเลื่อน SUPPORT รองด้านท้าย 3.4. ทำการหมุนสลักสีส้ม ตามเข็มนาฬิกา เพื่อล็อค SUPPORT กับ ราง SLIDE	ตั้งตามความยาวของรุ่นงาน		
4	**4. การเปลี่ยน หัว PUNCH** 4.1. ใช้ประแจ L เบอร์ 5 ขัน คลาย SCREW 2 ตัว ที่ด้านข้างของหัว PUCH ด้วยการขันทวนเข็มนาฬิกา 4.2. นำหัว PUNCH เดิม ออกจากแท่นยึด 4.3. ใส่หัว PUNCH เข้าแท่นยึด ขัน SCREW ตามเข็มนาฬิกา ด้วย ประแจ L เบอร์ 5			
	5.การเปลี่ยนค่าแรงดัด 5.1. หมุนสวิท ที่ MODE SELECT จาก AUTO เป็น MANU 5.2. กดปุ่ม F2 เข้าสู่หน้าการปรับตั้งค่าแรงดัด 5.3. กดลูกศรเลื่อนไปที่ b1 กด 04 ตามด้วยค่าแรงดัดที่ต้องการ 5.4. กด ENT 5.5.กด F4 5.6. หมุนสวิท MODE SELECT จาก MANU ไป AUTO			STANDARD ของเครื่อง
	6. การเปลี่ยนเขี้ยวนำ ชิ้นงานเข้า เครื่อง 9-LNC 6.1. ใช้ประแจ L เบอร์ 5 ขันทวนเข็มนาฬิกาที่เพื่อปลดหัวนำ ออกจากแท่นยึด 6.2. นำหัวจัดตำแหน่ง ใส่เข้าที่หน้าแปลน 6.3. ใช้ประแจ L เบอร์ 5 ขันตามเข็มนาฬิกา เพื่อล็อคหัวจัดตำแหน่งเข้ากับแท่นยึด RUN (NORMAL) ตรวจสอบค่างานตาม CHECK SHEET			
	RUN SETUP(MODEL) PROCEES 1 → 5 CHANGE(MODEL) PROCEES 1 → 5			

	ขั้นตอนการ Setup Run(Normal) Model	Doc. No.			Rev No.	1
SOMBOON GROUP	SOMBOON ADVANCE TECHNOLOGY PUBLIC COMPANY LIMITED	Effective Date			Page	1/

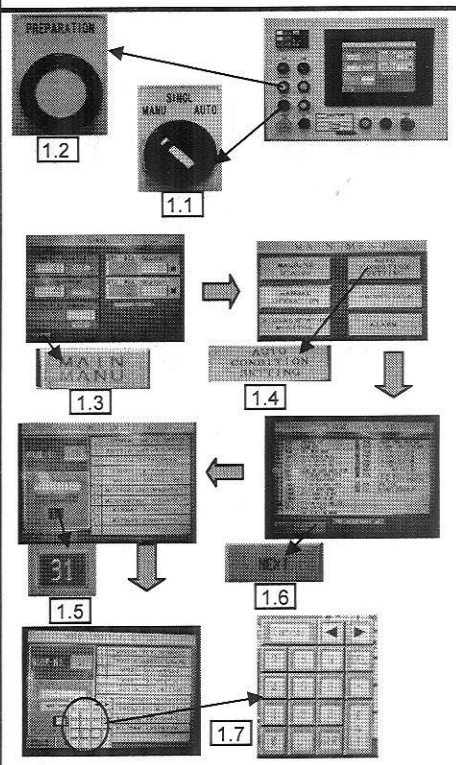
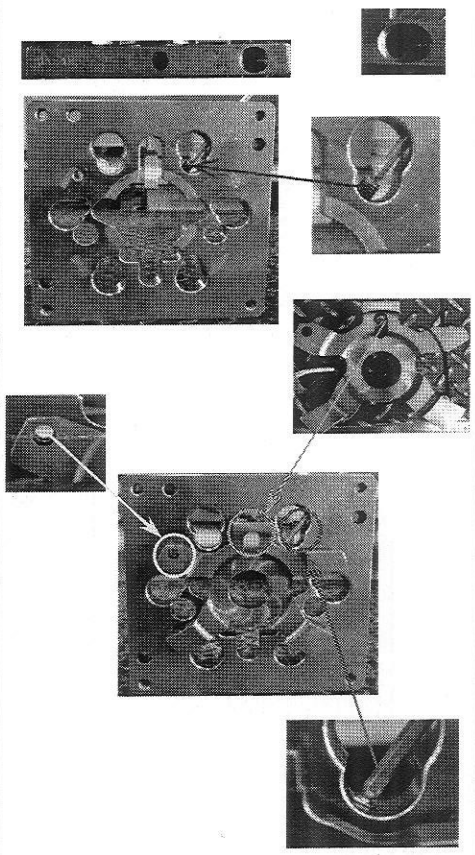
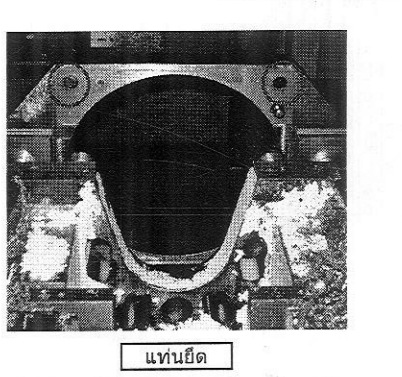
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รายละเอียดการปฏิบัติงาน	ค่าควบคุม	ภาพประกอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
1	**1.เปลี่ยนโปรแกรมตามรุ่นงาน** 1.1. กดปุ่ม AUTO CONDITION  1.2. กดปุ่ม F1 ใต้คำสั่ง PROGRAME 1.3. กดปุ่ม F2 ใต้คำสั่ง MD1:INDEX ปรากฏหน้า PROGRAME SELECT 1.4. เลือกโปรแกรมที่ต้องการ โดยใช้  1.5. กด ENTER เพื่อเลือกโปรแกรม กดENTER อีกครั้ง 			1.opeartion standard WI
2	**2.ทำการเปลี่ยนหัวพาร์ตามรุ่นงาน** 2.1. ขันคลาย SCREW จำนวน 4 ตัว ด้วยประแจ L เบอร์ 4 ทวนเข็มนาฬิกา ที่ด้านหน้าหัวพาร์ เพื่อปลดล็อคหัวพาร์ออกจากแท่นยึด 2.2. ใส่หัวพาร์ตามรุ่นงานเข้าแท่นยึด โดยให้รู SCREW ตรงกัน 2.3. ขัน SCREW จำนวน 4 ตัว ด้วยประแจ L เบอร์ 4 ขันตามเข็มนาฬิกา เพื่อ ล็อคหัวพาร์กับแท่นยึด		  2.1	WI
3	**3. ทำการเปลี่ยน Support รองหน้าแปลน** 3.1. ขันคลาย SCREW จำนวน 2 ตัว ด้วยประแจ L เบอร์ 6 ทวนเข็มนาฬิกา ที่ด้านหลังของแท่นยึด เพื่อปลดล็อค SUPPORTออกจากแท่นยึด 3.2. ใส่SUPPORTตามรุ่นงานเข้าแท่นยึด โดยให้รู SCREW ตรงกัน 3.3. ขัน SCREW จำนวน 2 ตัว ด้วยประแจ L เบอร์ 6 ขันตามเข็มนาฬิกา เพื่อ ล็อคSUPPORTกับแท่นยึด		  3.1	WI
4	**4. ทำการตั้ง TAILSTOCK ตามรุ่นงาน** 4.1. ขันคลาย SCREW จำนวน 1 ตัว ด้วยประแจแหวน เบอร์ 32 ทวนเข็มนาฬิกา ที่ด้านใต้ของCENTER ยันศูนย์ของแท่นยึด เพื่อปลดล็อค 4.2. ทำการขยับ CENTER ยันศูนย์ ให้ได้ตามค่ากำหนดของรุ่นงาน โดยใช้ SCALE .ใต้แท่นกลึงในการตั้งระยะ 4.3. ขัน SCREW จำนวน 1 ตัว ด้วยประแจแหวน เบอร์ 32 ขันตามเข็มนาฬิกา ที่ด้านใต้ของCENTER ยันศูนย์ของแท่นยึด เพื่อล็อคระยะ 4.4. กดปุ่ม AUTO CONDITION 4.5. กดปุ่ม F8 ใต้คำสั่งว่า Extend นกวาจะพบคำสั่ง IO MONITOR ที่ F1 4.6. กดปุ่ม F1 ใต้คำสั่ง IO MONITOR ปรากฏ หัวข้อ TAILSTOCK RETRACT CONFIRM 4.7. ขันประแจปากตาย เบอร์ 19 ที่ด้านข้างของ CENTER ยันศูนย์ เพื่อตั้งค่า ตรวจสอบการ ALARM ได้จาก MONITOR ขันทวนเข็มนาฬิกาCENTERเดินหน้า ขันตามเข็มนาฬิกา CENTER ถอยหลัง	1.บรรทัดที่ 3,4 และ 6 ปรากฏไฟสีเขียวแสดงว่าไม่เกิดการ ALAME 	 4.1  4.7	CHECK SHEET
5	**5.การ confirm spec** 5.1. นำงานออกมา ตรวจสอบค่าตาม CHECK SHEET 5.2. ทำการปรับ OFF SET ค่า 5.3. กดปุ่ม  ปรากฏหน้า TOOL DATA 5.4. กดปุ่ม F6 และ F7 ใต้คำสั่ง ITEM และ ITEM หาค่าสั่งของ TOOL OFFSET 5.5. กดปุ่ม F2 ที่ใต้คำสั่ง ADD ตามด้วยใส่ค่า OFF SET ของงาน การใส่ค่าเครื่องหมาย +คือการกินเนื้อชินงาน เครื่องหมาย-คือการเพิ่มเนื้อชิ้นงาน			WI
	RUN(NORMAL) 1.ตรวจสอบงานตาม CHEECK SHEET 2.เปลี่ยนเม็ดมีดตามอายุงาน SETUP ทำตาม FLOW 1 ⟶ 5 CHANGE ทำตาม FLOW 1 ⟶ 5			

SOMBOON GROUP	ขั้นตอนการ Setup Run(Normal) Model	Doc. No.				Rev No.	1
	SOMBOON ADVANCE TECHNOLOGY PUBLIC COMPANY LIMITED	Effective Date				Page	1/

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รายละเอียดการปฏิบัติงาน	ค่าควบคุม	ภาพประกอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
10.-GUY.	1. ทำการเปลี่ยนโปรแกรมตามรุ่นงาน 1.1. หมุนสวิท จาก CONT มาที่ MANU 1.2. กด OP PANEL ที่หน้าจอ 1.3. กดหาหน้า 1.4. กดปุ่ม CNC TOOL ที่หน้าจอ 1.5. กดปุ่ม OP STATUS ที่หน้าจอ 1.6. กดปุ่ม WORK NUMBER 01 ที่หน้าจอ 09273 N0020 2. ทำการเปลี่ยนล้อหิน 2.1 หมุนสวิท จาก CONT มาที่ MANU			
	2.2 กดหาหน้า 3/3 การเปลี่ยนหัวพาร์ 3. การตั้ง TAIL STOCK ตามรุ่นงาน 3.1.กดปุ่ม หาหน้า 3.2.กด CNC TOOL ที่หน้าจอ 3.3.กด ปุ่ม 3.4. ขันคลาย SCREW ด้วยประแจ L เบอร์ 10 ขันทวนเข็มนาฬิกา พอให้Tail STOCK เลื่อนได้ 3.5. กดปุ่ม 2 TAIL STOCK CENTER ADVANCE 3.6. ในการตั้ง TAIL STOCK สังเกตที่ปุ่มนี้หากมีไฟกระพริบสีดำที่ปุ่มนี้ แสดงมีการ ALARM **4. การ SET ค่า ต่างให้เปนศูนย์เพื่อความรวดเร็วในการตั้งค่า** 4.1. กดหาหน้าของปุ่ม 3/3 4.2. กดปุ่ม CNC TOOL 4.3. กดปุ่ม SIZE COMP 4.4. กดที่ ตัวเลขที่ บรรทัดของ ALL PRCS ใต้LENGTH COMP จะปรากฏหน้าจอใส่ค่า ให้ใส่ค่าเป็น 0.0000 กดปุ่ม INPUT บิด MEMORY เป็น MDI แล้วหมุนกลับไป MEMORY 4.5. กดปุ่ม MSRNG FUNCTION 4.6. กด NEXT ITEM หา DATASETTING 4.7. กด DATA SETTING 4.8. กดที่หมายเลขที่บรรทัดของ ALL COMP VAL จะปรากฏหน้าจอ ใส่ค่าเป็น 0.0000 หมุนสวิท จาก AUTO เป็น MDI กด INPUT แล้ว หมุนจาก MDI เป็น MEMORY **5. การตั้ง LOCATOR** 5.1. กดปุ่ม 4 LOTERAL LOCATOR JOG ADV เพื่อให้ LOCATOR0 ชิ้นงาน 5.2. กดปุ่ม 5 LOTERAL LOCATING เพื่อให้ LOCATOR แตะชิ้นงาน 5.3. กดหาปุ่ม 5.4. กดปุ่ม MSRNG FUNCTION 5.5. กดปุ่ม LOCATING UNIT 5.6. ทำการขัน SCREW 4 ตัว ด้านข้าง 2 ตัว ด้านหลัง 2 ตัว ใช้ประแจแอลแบอร์ 3 ตรวจสอบการ ALARM ที่หน้าจอ ในกรณีหากเป็น MASTER พยายามตั้งต่ามาทางด้านลบ ในกรณีหากเป็น ผิวงานดิบ พยายามตั้งค่าให้ได้ใกล้เคียงศูนย์มากที่สุด ทั้ง 2 กรณี ที่หน้าจอจะขึ้น ไฟสีเขียวที่ OK 5.7. กดปุ่ม OP PANEL 5.8. กดปุ่ม 6 LATERAL LOCATOR RETURN ทำให้ LOCATOR ถอยกลับ 5.9. กดปุ่ม 7 TABLE GRINDING POSITION เพื่อให้โต๊ะเจียเลื่อนกลับ **6. การตั้ง AUTO SIZER** 6.1. กดปุ่ม หา 6.2. กดปุ่ม ADJUST OPERATE 6.3. กดปุ่ม กดปุ่ม AUTO SIZER ADVANCE เพื่อให้ปาก CAMP จับชิ้นงาน 6.4. กดปุ่ม หา 6.5. กดปุ่ม CNC TOOL 6.6. กดปุ่ม MSRNG FUNCTION 6.7. กดปุ่ม NEXT ITEM เพื่อหา ปุ่ม ZERO ADJUST 6.8. กดปุ่ม ZERO ADJUST เพื่อทำการตั้ง AUTO SIZER ด้านล่าง 6.9. ใช้ประแจ L เบอร์ 2.5 ขัน CAMP ด้านล่าง ตรวจสอบค่าได้จากหน้าจอ ให้ค่าไม่เกิน 2 ช่องแรกและไม่น้อยกว่า 6.10. กด MSRING FUNCTION 6.11. กดปุ่ม MEASURE UNIT เพื่อตั้ง AUTO SIZER ด้านบน 6.12. ใช้ประแจ L เบอร์ 2.5 ขัน CAMP ด้านบน ตรวจสอบการ ALARM ได้ จากหน้าจอ ให้ค่าไม่เกิน 2 ช่องแรก และไม่น้อยกว่า **7.การตั้ง SHOE** 7.1. กดปุ่ม OPPANEL 7.2. กดปุ่มหาหน้า 1/3 7.3. กดปุ่ม ADJUST OPERRATE 7.4. กดปุ่ม REST JOG ADVANCE เพื่อให้ SHOE รอดันชิ้นงาน 7.5 กดปุ่ม REST SHOE ADVANCE เพื่อให้ SHOE ดันชิ้นงาน 7.6. ตั้ง DIAL GAUGE ที่ด้านบนของเพลา ทำการหมุน SCREW ที่ SHOE ตั้งค่าด้านบน ไม่เกิน 5 ไมครอน 7.7. ตั้ง DIAL GAUGE ด้านข้างของเพลา ทำการหมุน SCREW ตั้งค่าที่ด้านข้าง ไม่เกิน 15 ไมครอน 7.8. กดปุ่ม REST SHOE RETURN เพื่อให้ SHOE ถอยลับ		    	

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รายละเอียดการปฏิบัติงาน	ค่าควบคุม	ภาพประกอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
	8. การเทียบหินกับงานหิน 8.1. ต่อ HANDLE กับตู้ควบคุมภายนอก 8.2. หมุน CNC MODE ไปเป็น HANDLE 8.3. การควบคุมหินเคลื่อนที่ 8.4. กดหาหน้า3/3 8.5. กด CNC TOOL 8.6. กด JOB PRBC&INSP 8.7. กด PART END (WHEEL) 8.8. กด POSITION MEMORY 8.9. ตรวจสอบค่าใน TEXT BOX ตรงกันหรือไม่แล้ว กด OK 8.10. กดปุ่ม RETURN สีเหลือง 8.11. กด OK 8.12. กด POSITION MEMORY 8.13. กดปุ่ม 9 WORK SPINDLE INDEX 8.14. กดปุ่ม 10 TABLE RETURN 8.15. กดปุ่ม 11 TAIL STOCK CENTER 10 การกรีดหินหยาบ 10.1. กดปุ่ม OP PANEL 10.2. กดปุ่ม หาหน้า 1/3 10.3. กดปุ่ม TOOL CHANGE 10.4. กดปุ่ม ROUGH 11 การตั้ง จำนวนรอบของการกรีดหิน 11.1 กดปุ่ม 3/3 11.2 กดปุ่ม CNC TOOL ที่หน้าจอ 11.3 กดปุ่ม OP STATUS 11.4 กดที่หมายเลขโปรแกม 4. การตั้ง LOCATOR 1. ทำการกด 10.7 ทำการตรวจสอบชิ้นงาน ตาม Check sheet 10.8 spec เป็นไปตามที่ Check sheet กำหนด ทำการConfirm spec ตาม checksheet spec ไม่เป็นไปตามที่Check sheet กำหนดทำการปรับค่า offset จากตัวเครื่องจักร ทำการ Confirm specc ตามที่ Check sheet กำหนด			

	ขั้นตอนการ Setup Run(Normal) Model	Doc. No.				Rev No.	1
SOMBOON GROUP	SOMBOON ADVANCE TECHNOLOGY PUBLIC COMPANY LIMITED	Effective Date				Page	1/

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	รายละเอียดการปฏิบัติงาน	ค่าควบคุม	ภาพประกอบ	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
1	**1.ทำการเปลี่ยนโปรแกรม** 1.1.หมุนสวิทจาก AUTO เป็น MANU 1.2.กดปุ่ม PREPRATION 1.3กด MAIN MENU 1.4.กด AUTO CONDITION SETTING 1.5.กด NEXT 1.6.กดที่หมาย เลข โปรแกรมที่ใช้งานอยู่ปัจจุบัน 1.7.กดเลือกหมายเลขโปรแกรมให้ตรงกับรุ่นงาน แล้วกด			OPERATION STANDARD
2	**2.เปลี่ยน cover jig** 2.1 ทำการเปลี่ยน Jig Cover Standard ตามรุ่นงาน 2.2 ใช้ประแจ L เบอร์ 8 ขัน SCREW ยึด 4 ตัวที่ติดกับแท่นรอง Jig ทางด้านหลัง โดยการหมุนทวนเข็มนาฬิกา 2.3 ถอด COVER standard ออกจาก Jig โดยการขัน SCREW ด้วยประแจ L เบอร์ 5 สอดทางมุมบนด้านขวา แล้วทำการขันทวนเข็มนาฬิกา 2.4 นำ Jig รุ่นที่เตรียมไว้ประกอบกับ COVER standard โดยให้ รูขัน SCREW ของ Jig ตั้งขึ้นด้านบน ใส่ Cover standard เข้าทางด้านหน้า Jig ทำการขันน็อตที่ รูสอดมุมบนด้านขวา 2.5 นำ Jig Cover standard ใส่เข้าที่แท่นรอง Jig ของเครื่อง ทำการขัน SCREW ด้วยประแจ L เบอร์ 8 ทางด้านหลัง ทั้ง 4 ตัว ขันตามเข็มนาฬิกา		  แท่นยึด	
	RUN(NORMAL) 1 นำชิ้นงานออกมาตรวจสอบตาม CHEECK SHEET 2 ทำการเปลี่ยน ดอกสว่าน ตาม TOOL LIFE SETUP(MODEL) PROCEES 1 ⟶ 2 CHANGE(MODEL) PROCEES 1 ⟶ 2	1 ดอกสว่านของ TOYOTA ที่บริเวณท้ายดอกมีสัญลักษณ์ TOY 2 ดอกสว่านของ MITSUBISHI ที่บริเวณท้ายดอกมีสัญลักษณ์ MIT		CHEECK SHEET

บทที่ 5 สรุป

5.1 สรุปการวิเคราะห์

จากการวิเคราะห์แนวทางการปรับปรุงในการลดจำนวนพนักงานท้ายรายการผลิตจากจำนวน 4 คน ให้เหลือเพียงแค่ 3 คนนั้น ได้วิเคราะห์จากแนวทางในการปรับปรุงทั้ง 3 แนวทาง(วิเคราะห์จาก Man Machine Chart, Utilization Percentage และ Line Balance Chart) แล้วพบว่าแนวทางในการปรับปรุงแนวทางที่ 2 ซึ่งเป็นแนวทางที่มีการปรับปรุงโดยการตัด Operator 1 ออก และให้มีการรวมงานโดยการให้ Operator 3 ปฏิบัติงานที่ตนเองเคยปฏิบัติและปฏิบัติงานในส่วนที่ Operator 1 เคยปฏิบัติด้วย แต่จะมีการลำดับขั้นตอนการทำงานขึ้นมาใหม่ เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน ซึ่งแนวทางการปรับปรุงนี้เมื่อเราทำการวิเคราะห์แล้วส่งผลดีที่สุดให้กับผู้ปฏิบัติงาน เพราะว่าเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน (Working Time) และค่า Utilization Percentage ของผู้ปฏิบัติงานแต่ละคนมีค่าใกล้เคียงกัน และมีค่าไม่เกิน Cycle Time ของกระบวนการผลิต (Cycle Time ของเครื่อง 11-ZD) นั่นแสดงให้เห็นว่าจะไม่มีพนักงานคนใดทำงานหนักหรือเบาเกินไป

5.2 สรุปผลการปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาในบริษัท สมบูรณ์แอ็ดวานซ์ เทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) สาขาระยองในตำแหน่ง ผู้ช่วยวิศวกร นั้น ส่งผลให้เกิดประโยชน์ในหลาย ๆ ด้าน ดังนี้

5.2.1 ด้านสังคม

- ได้เข้าใจถึงลักษณะของการทำงานจริงและชีวิตประจำวันในการทำงาน เพื่อนำไปใช้ในอนาคตได้
- ได้ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น (การทำงานเป็นทีม)
- ได้ศึกษาระบบการทำงานภายในบริษัท สมบูรณ์แอ็ดวานซ์ เทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) สาขาระยอง
- ได้เรียนรู้ในการปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่นเพื่อให้การทำงานง่ายขึ้น
- ได้รู้จักบุคคลต่าง ๆ มากขึ้นทั้งในแผนกและต่างแผนก

5.2.2 ด้านวิชาการ

- ได้เรียนรู้และได้รับประสบการณ์ในการปฏิบัติงานจริงเป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์
- ได้นำความรู้และทักษะต่าง ๆ ที่ได้ศึกษามาใช้ในการปฏิบัติงาน ตลอดจนการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงาน

- เกิดทักษะการสื่อสารข้อมูล (Communication Skill)
- ได้รับความรู้ในส่วนของการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ (เพลาข้าง)
- ได้รับความรู้ในส่วนของการตรวจสอบคุณภาพของเพลาข้าง
- ได้ฝึกการใช้เครื่องมือในการตรวจสอบเพลาข้าง

5.2.3 ด้านวิชาชีพ

- ได้รู้ถึงข้อผิดพลาดของตัวเองเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะปฏิบัติงานหรือประกอบอาชีพ ในอนาคต
- สามารถเลือกสายอาชีพได้ถูกต้องเนื่องจากได้รับทราบความถนัดของตนเองมากขึ้น
- สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพ

บทที่ 6 ปัญหาและข้อเสนอแนะ

6.1 คุณสมบัติที่ดีของ Work Instruction

Work Instruction ที่ดีควรมีคุณสมบัติต่อไปนี้

- ใช้รูปแบบที่เหมาะสม เป็นระเบียบเรียบร้อย ควรใช้การพิมพ์แทนการเขียนด้วยลายมือ เพื่อป้องกันการสับสน และผิดพลาด
- ใช้ภาษา หรือถ้อยคำที่อ่านได้ง่าย ชัดเจน ไม่ก่อให้เกิดความสับสน อ่านแล้วเข้าใจว่าต้องการอะไร มากน้อยเท่าใด
- อ่านแล้วรู้ถึงลำดับของการปฏิบัติว่าอะไรก่อน- หลัง ตามความจำเป็นของระบบ หรืองาน
- ต้องรู้ว่าระบบหรืองานนั้น จะต้องบันทึกอะไรบ้าง และบันทึกอย่างไรใช้แบบฟอร์มใด (ถ้ามี)
- ไม่ควรบีบรัดจนเกินไป จนปฏิบัติไม่ได้ อาจยืดหยุ่นได้ ตามความจำเป็นและเหมาะสม

6.2 หลักการที่ต้องพิจารณาในการเขียน Work Instruction

Work Instruction ที่ดีควรมีหลักการที่ต้องพิจารณาดังต่อไปนี้

- ใช้สื่อและภาษาที่เหมาะสมกับผู้ที่ต้องใช้เอกสาร
  นั่นคือ ถ้าเอกสาร มีคนที่ต้องอ่านต้องใช้งานเป็นชาวต่างชาติอยู่ด้วย ก็ควรทำเป็นภาษาต่างชาติที่ทุกคนอ่านออก เช่นภาษาอังกฤษ, ภาษาญี่ปุ่น หรือจะทำหลายรูปแบบก็ได้ แต่ต้องระมัดระวังเรื่องการควบคุมความทันสมัยให้ตรงกัน
  อีกประเด็นก็คือ พนักงานอาจไม่รู้สักภาษาเลย อ่านภาษาไทยก็ไม่ออก ก็คงต้องใช้เอกสารเป็นสื่อแบบอื่น เช่นรูปภาพ หรือเทปเสียง วิดีโอ เป็นต้น ที่มีเนื้อหาอธิบายในเรื่องเดียวกับที่เราต้องการจะสื่อโดยใช้กระดาษ (ลองนึกถึงเวลาซื้อเฟอร์นิเจอร์ หรืออะไรสักอย่างที่เป็นชิ้นส่วนให้มาประกอบเอง เขาจะมี Work Instruction บอกเราว่า ต้องประกอบอย่างไร ส่วนมากจะเป็นรูปภาพ)
- ยึดหลักการ 5W 1H คือ Who, What, When, Where, Why, How

  Who เอกสารต้องระบุว่าใคร

  What ทำอะไร

  When ทำเมื่อไหร่

  Where ทำที่ไหน

  Why ทำไปทำไม (วัตถุประสงค์อะไร)

  How ทำอย่างไร

- ใช้รูปแบบที่เหมาะสม มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย อ่านได้ง่าย แต่ก็ไม่ต้องกังวลเรื่องรูปแบบ หน้าตาของเอกสารมากนัก ทำไปตามความพอใจขององค์กร จะมีกรอบหัวกระดาษหรือไม่ จะติดรูปหรือไม่ กระดาษขนาดไหน ขอให้สื่อประเด็นที่เราอยากจะสื่อให้ได้ แต่ต้องให้เรียบร้อย อ่านง่าย
- ควรเขียนเรียงลำดับเป็นข้อๆ ให้ผู้อ่านสามารถทราบว่าขั้นตอนใดเกิดก่อนเกิดหลัง จะมี Flow Chart กำกับด้วยหรือไม่ก็ตามได้ หรือเอกสารจะเป็น Flow Chart ล้วนๆ ก็ได้ ถ้าทุกคนที่ใช้ เข้าใจตรงกันทั้งหมด

บรรณานุกรม

สุขุมาล อรัญญพงษ์ไพศาล, 2547. โครงการอบรมเพิ่มพูนความรู้วิศวกร ผู้ได้รับอณุญาตใหม่ เรื่อง การบริหารจัดการโรงงาน: วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

พรเทพ เหลือทรัพย์, ยุพา กลอนกลาง,2550. งานที่เป็นมาตรฐาน Standard Work for the Shopfloor: อี.ไอ.สแควร์ พับลิชชิ่ง.