MONODZUKURI RESEARCH CENTER

โครงการศึกษาเชิงปฏิบัติการด้านวิจัยและบริการวิชาการ เพื่อพัฒนาศักยภาพธุรกิจอุตสาหกรรม

รายงานการวิจัยการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบ TPS กับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ (กรณีศึกษา บริษัท ไฟว์สตาร์ ออโต้พาร์ท จำกัด)

RESEARCH APPLICATION OF TOYOTA PRODUCTION SYSTEM IN AUTO PART INDUSTRY

(CASE STUDY: FIVE STAR AUTO PART CO., LTD.)

วิฐิณัฐ ภัคพรหมินทร์

สมชาย อยู่คุ้ม

และ

นักศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิตสาขาการจัดการอุตสาหกรรม

รายงานการวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการบูรณาการเรียนการสอนกับการวิจัยและการบริการวิชาการตามหลักสูตร IMA-710 การผลิตแบบโตโยต้า

สาขาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหาร

สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2558

หัวข้อการวิจัย: การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบ TPS กับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์

(กรณีศึกษาบริษัท ไฟว์สตาร์ ออโต้พาร์ท จำกัด)

ชื่อผู้รับผิดชอบโครงการ : อาจารย์วิฐิณัฐ ภัครพรหมินทร์

ชื่อผู้เชี่ยวชาญร่วมวิจัย : อาจารย์สมชาย อยู่คุ้ม

ชื่อผู้ร่วมวิจัย : นักศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิตสาขาการจัดการอุตสาหกรรม

1. 57621008-2 นาย สมชาย คำรัตน์
2. 57611002-7 น.ส. ดาริกา ตั้งจิตเสถียรกุล
3. 57611003-5 น.ส. ธัชกร จริยะวรกุล
4. 57611009-2 น.ส. มาริสา วิมลวรวิทย์
5. 57611014-2 น.ส. อรวิภา ศรีวัฒนานุกูล
6. 57611015-9 น.ส. ศศิวรรณ สุริยะ
7. 57611016-7 น.ส.ณิชนันทน์ ท่าไม้สุข
8. 57612004-2 น.ส. ขนิษฐา กลึงกลาง

หน่วยงานที่สังกัด : คณะบริหารธุรกิจ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

ระยะเวลาดำเนินการ : วันที่ 16 มกราคม 2559 ถึง 27 กุมภาพันธ์ 2559

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น THAI-NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY TNI

ข้อมูลเบื้องต้นของสถานประกอบการ

รายละเอียดเกี่ยวกับสถานประกอบการ

ชื่อ	: บริษัท ไฟว์สตาร์ ออโตพาร์ท จำกัด
ที่อยู่	: 599/10 หมู่ 17 ซ.บางพลีพัฒนา ถ.เทพารักษ์ ต.บางเสาธง จ.สมุทรปราการ 10540
โทรศัพท์	: 02-3303295-7
โทรสาร	: 02-7050310
ประเภทธุรกิจ	: ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์
ก่อตั้งเมื่อ	: 22 มกราคม 2546
ทุนจดทะเบียน	: 2,000,000.00 บาท
พื้นที่โรงงาน	: 2 ไร่
กรรมการผู้จัดการ	: นายธงชัย อุพันวัน
ผู้ถือหุ้นหลัก	: นายธงชัย อุพันวัน
รูปแบบกระบวนการผลิต	: Original Equipment Manufacturer
ผลิตภัณฑ์หลัก	: ลูกหมากรถยนต์
ลูกค้าปัจจุบัน	: จำนวน 8 ราย
จำนวนพนักงาน	: 150 คน
ระบบคุณภาพ	: ISO 9001, TS16949, Thailand Trusted Quality (TTQ) and etc.

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY TNI

บทคัดย่อ

รายงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำหลักการของระบบการผลิตแบบTPS ไปประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ โดยมุ่งกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดเวลานำในการส่งมอบชิ้นส่วนให้กลับลูกค้า ลดพื้นที่และวัสดุคงคลังในกระบวนการผลิต ด้วยเครื่องมือการควบคุมสถานที่ปฏิบัติงาน (Work Site Control) การไหลอย่างต่อเนื่อง (Continuous Flow) งานมาตรฐาน (Standardized Work) ระบบดึง (Pull System)

ผลจากการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้ากับ อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนโลหะที่มีลักษณะการผลิตตามออเดอร์ พบว่าสามารถนำเครื่องมือมาประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้เวลานำในการแปรรูปชิ้นงานลดลงร้อยละ 16 เวลานำของกระบวนการผลิตในการส่งมอบชิ้นส่วนให้ลูกค้าลดลงเป็นร้อยละ 33 ปริมาณวัตถุดิบและสินค้าคงคลังลดลงได้ร้อยละ 27 และจากการปรับปรุงงานมาตรฐาน (Standardized Work) ทำให้สามารถเพิ่มผลผลิตให้แก่สายการผลิตที่ 4 ร้อยละ17 และสายการผลิตที่ 6 ร้อยละ 35 และสามารถลดต้นทุนการผลิตที่สายการผลิต 4 ได้ 37,433 บาท/ปี และสายการผลิต 6 ได้ 60,708 บาท/ปี

Abstract

The purpose of this research is applied of the Toyota Production System on Automotive-part Industrial in order to get rid of waste in production process, improve of productivity, reduce delivery lead time, and reduce area of inventory storing. By 4 steps working tools that are Work Site Control, Continuous Flow, Standardized Work, Pull System

The application of Toyota Production System showed the result with effectively. The process lead time can be performed faster by 16 percent. Consequently, the total lead time to deliver the customer is reduced by 33 percent. The stock of raw material and finished goods are reduced by 27 percent. The improvement of Standardized Work can increase the productivity by 17 percent on Line 4 and 35 percent on Line 6. By conclusion, the methodology of this study has led to the cost reduction annually by 37,433 Baht on Line 4 and 60,708 Baht on Line 6.

คำนำ

รายงานการวิจัยฉบับนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อศึกษาวิจัยพัฒนาเพิ่มศักยภาพของผู้ประกอบการในธุรกิจอุตสาหกรรมไทยและส่วนหนึ่งของการบูรณการเรียนการสอนกับการวิจัยในวิชา IMA-710 ระบบการผลิตแบบ โตโยต้า หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

รายงานการวิจัยฉบับนี้เป็นรายงานการศึกษาและวิเคราะห์ระบบการผลิต ของ บริษัท ไฟว์สตาร์ ออโตพาร์ท จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทดำเนินธุรกิจผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ โดยทำการศึกษาวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อให้เข้าใจและเรียนรู้ถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในองค์กร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดความสูญเปล่าและเพิ่มผลผลิตให้กับสถานประกอบการ โดยการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้าและเรียบเรียงเนื้อหาข้อมูลจากการวิจัยแล้วนำเสนอผลรายงานพร้อมทั้งแสดงให้เห็นถึงผลที่คาดว่าจะเป็นประโยชน์

คณะผู้วิจัยและนักศึกษาผู้จัดทำรายงานวิจัยต้องขอขอบคุณ บริษัท ไฟว์สตาร์ ออโตพาร์ท จำกัด เป็นอย่างยิ่งที่ให้ความอนุเคราะห์ อนุญาตให้นำข้อมูลในที่เป็นแนวทางในการศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้าเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์การทำวิจัยและในรายวิชานี้ ซึ่งข้อมูลเป็นประโยชน์ในการศึกษาวิจัยเป็นอย่างมาก

สุดท้ายนี้คณะผู้วิจัยและนักศึกษาผู้จัดทำหวังว่ารายงานวิจัยเล่มนี้จะก่อประโยชน์แก่ผู้อ่านทุก ๆ ท่านไม่มากก็น้อย หากมีข้อผิดพลาดประการใด ไม่ว่าในเนื้อหาหรือการพิมพ์ ทางคณะผู้วิจัยและนักศึกษาผู้จัดทำต้องขออภัยไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ด้วยความขอบคุณ

คณะผู้วิจัยดำเนินโครงการ

คณะบริหารธุรกิจ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

TNI
THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	1.1 ความเป็นมา แนวทางเหตุผลและปัญหา	1
	1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
	1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
	1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	2
	1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
	1.6 แผนงานและระยะเวลาการศึกษาวิจัย	4
2	หลักการพื้นฐาน เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
	2.1 หลักการพื้นฐานเกี่ยวกับ TPS	5
	2.2 การวัดผล	18
	2.3 เทคนิคต่างๆที่นำมาใช้	19
	2.4 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	21
3	วิธีการดำเนินงานวิจัย	24
	3.1 สภาพปัจจุบันเกี่ยวกับอุตสาหกรรมอะไหล่รถยนต์	24
	3.2 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลของกระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัย	25
	3.3 ศึกษาที่มาของปัญหา สาเหตุ ที่ทำให้เกิดปัญหา	28
	3.4 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ด้วยวิธีทางสถิติ หรือเครื่องมือทดสอบ	29
	3.5 ออกแบบวิธีการที่จะแก้ปัญหา กำหนดแนวทางที่เหมาะสม	31
	3.6 คัดเลือกแนวทางที่เป็นไปได้ในการปฏิบัติจริง เพื่อนไปปรับปรุงวิธีการเก่าๆ	40
	3.7 กำหนดตัวชี้วัดในด้านต่างๆ ที่จะทำวิจัย	44
4	ผลการดำเนินการวิจัย	46
	4.1 สรุปผลการวิเคราะห์ ตาราง รูปภาพ เช่น	
	ผลที่ได้จากการทำ WORKSITE CONTROL	46
	ผลที่ได้จากการทำ CONTINUOUS FLOW	73
	ผลที่ได้จากการทำ STANDARDIZED WORK	74
	ผลที่ได้จากการทำ PULL SYSTEM	76
	4.2 สรุปผลลัพธ์ที่ได้จากการปรับปรุงทั้ง 4 ขั้นตอน	83

สถาบันเทคโนโลยีไทย-นิชิ THAI-NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ 85
5.1 บทวิจารณ์ 85
5.2 สรุปเนื้อหาที่สำคัญ 87
5.3 ข้อเสนอแนะแนวทางใหม่ 90
5.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำการวิจัย 90
ภาคผนวก (WORK SITE COTROL) 93
บรรณานุกรม 98

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY
TNI

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างตารางเปรียบเทียบการวัดผลการปรับปรุง	19
ตารางที่ 2.2 รายชื่องานวิจัยที่อ้างอิง	23
ตารางที่ 3.1 Work Motion Analysis	36
ตารางที่ 3.2 Work Motion Analysis Line 6	39
ตารางที่ 3.3 ตัวอย่างมาตรฐานวิธีการทำงาน	43
ตารางที่ 3.4 ตารางแสดงเวลาการเดินเครื่องจากการสำรวจหน้างาน	44
ตารางที่ 4.1 สรุปการตรวจสอบ Work Site Control	70
ตารางที่ 4.2 Work Site Control Check Sheet	72
ตารางที่ 4.3 Stagnation List and Kaizen	78
ตารางที่ 4.4 ประสิทธิภาพการผลิต	84

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY TNI

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
รูปที่ 2.1 ตัวอย่างแผนภาพงานมาตรฐาน	7
รูปที่ 3.1 บริษัทไฟว์สตาร์ออโตพาร์ท	25
รูปที่ 3.2 ชิ้นส่วนช่วงล่างที่ผลิต	26
รูปที่ 3.3 ชิ้นส่วนที่ทำการศึกษา	27
รูปที่ 3.4 ผังโรงงานและเครื่องจักรผลิต	28
รูปที่ 3.5 Material Flow Chart	29
รูปที่ 3.6 Yamazumi chart Line 4&6	30
รูปที่ 3.7 ตารางงานมาตรฐานผสมไลน์ 4	32
รูปที่ 3.8 ตารางงานมาตรฐานผสมไลน์ 6	33
รูปที่ 3.9 รูปการจัดเตรียมตะกร้าเพื่อวางชิ้นงาน	40
รูปที่ 3.10 ตัวอย่างสวิตซ์แบบมือกด	41
รูปที่ 3.11 ตัวอย่างสวิตซ์แบบเท้าเหยียบ	41
รูปที่ 3.12 ตัวอย่างสวิตซ์แบบหัวเห็ด	42
รูปที่ 3.13 ไฟแสดงสถานะเครื่องจักร	42
รูปที่ 3.14 เปรียบเทียบ Productivity ทั้งก่อนและหลังปรับปรุง	45
รูปที่ 4.1 กราฟแสดง Productivity หลังการปรับปรุง Line 4	74
รูปที่ 4.2 กราฟแสดง Productivity หลังการปรับปรุงLine 6	74
รูปที่ 4.3 เวลาในการเดินเครื่อง Line 4 ก่อน-หลังปรับปรุง	75
รูปที่ 4.4 เวลาในการเดินเครื่อง Line 6 ก่อน-หลังปรับปรุง	75
รูปที่ 4.5 แผนภาพ MIFC ปัจจุบัน	76

รูปที่ 4.6 แผนภาพ MIFC ปัจจุบัน + Kaizen 77

รูปที่ 4.7 แผนภาพ MIFC After Proposal + Kaizen 79

รูปที่ 4.8 Lead Time และปริมาณ Stock ก่อน-หลังปรับปรุง 80

รูปที่ 4.9 Lead Time แยกตามกระบวนการ ก่อน-หลังปรับปรุง 81

รูปที่ 4.10 ปริมาณ Stock แยกตามกระบวนการ ก่อน-หลังปรับปรุง 82

รูปที่ 5.1 แผนภาพ Toyota Production System House 68

รูปที่ 5.2 แผนภาพแนวคิดหลักของ Toyota Production System 71

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY
TNI

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา แนวทางเหตุผลและปัญหา

เนื่องจากการวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อศึกษาวิจัยพัฒนาเพิ่มศักยภาพของผู้ประกอบการในธุรกิจอุตสาหกรรมไทยเป็นส่วนหนึ่งของวิชา IMA-710 ระบบการผลิตแบบ โตโยต้า หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น โดยการเพิ่มศักยภาพของผู้ประกอบการในธุรกิจอุตสาหกรรมไทยที่ได้เข้าร่วมโครงการ ซึ่งรายงานฉบับนี้รับความอนุเคราะห์จาก **บริษัท ไฟว์สตาร์ ออโต้พาร์ท จำกัด** ประกอบธุรกิจประเภท ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งเป็นบริษัทหนึ่งในเครือ "โชว์จุ่ง กรุ๊ป" ที่ผู้นำด้านการผลิตระบบช่วงล่าง ลูกหมากรถยนต์ โดยมีลูกค้าเป็น บริษัท ห้างร้านและตัวแทนจำหน่าย (ดีลเลอร์) ทั้งในและต่างประเทศ 33 ประเทศ ให้ผลิตและสร้างลูกหมากใหม่ที่ได้มาตรฐาน ภายใต้เครื่องหมายการ 333 ซีเจ(CJ) ทีจี (TG) รวมถึงยี่ห้อ (Brand name) ต่างๆ ตามความต้องการของลูกค้า ให้เข้าไปศึกษาและเพิ่มศักยภาพที่ลงลึกไปในเรื่องของการบริหารจัดการการจัดส่งและด้านเทคนิคการ SETUP เครื่องจักร โดยเน้นไปยังที่สินค้าชนิดหนึ่งที่บริษัทประสบปัญหา ตามที่ทางบริษัทได้แจ้งมารวมถึงการเข้าไปศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลในโรงงานทำให้ทราบว่า สินค้าชนิดนี้ที่ทางโรงงานประสบปัญหานั้นพึ่งได้มีการรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าและสั่งผลิตเป็นครั้งแรก โดยเป็นการผลิตแบบ OEM ซึ่งเป็นการผลิตในปริมาณมากหรือที่เรียกว่า Mass Production โดยที่ประบวนการผลิตนั้นยังไม่คงที่ มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เนื่องจากทางบริษัทไม่ผลิตสินค้าไม่ทันตามเวลา ซึ่งตามที่ได้เข้าไปศึกษาพบว่าสาเหตุหลักๆ มีสาเหตุมาจาก มาตรฐานการทำงานรวมถึงการตรวจสอบสินค้าในแต่ละกระบวนยังไม่ดีพอทำให้ปริมาณของเสียมีมาก ความสูญเปล่าที่อยู่ในขั้นตอนการผลิตมีมากทำให้ใช้เวลานานกว่าที่กำหนด และการ SETUP เครื่องจักรโดยรวมไปถึงปริมาณ ประสิทธิภาพและความสามารถของเครื่องจักร จากปัญหาที่ได้พบจึงนำไปสู่การรวบรวมข้อมูล ค้นหาสาเหตุวิเคราะห์ปัญหา เพื่อแก้ปัญหาและนำไปสู่การเพิ่มศักยภาพของผู้ประกอบการในการดำเนินธุรกิจในลำดับต่อไป

THAI-NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อนำหลักการของระบบการผลิตแบบ TPS ไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมประเภทชิ้นส่วนยานยนต์
2. เพื่อควบคุมพื้นที่การปฏิบัติงานให้ได้รับการดูแลรักษาและการจัดการด้วยสายตา
3. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของสายการผลิตด้วยการลดความสูญเสียและความสูญเปล่า

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

เป็นการศึกษากระบวนการผลิตของสินค้าชิ้นส่วนสลักที่ใช้ในรถยนต์ที่เรียกว่า "STUD" ชิ้นส่วนหมายเลข EB3B-16C838-A-PIA-02 ซึ่งเป็นชิ้นส่วนที่มีลักษณะเป็นชิ้นส่วนสั่งทำ หรือ (OEM) ของบริษัทกรณีศึกษา คือ บริษัทไฟว์สตาร์ ออโต้พาร์ท จำกัด โดยศึกษาเริ่มตั้งแต่สถานที่เก็บวัตถุดิบไปจนถึงสถานที่จัดส่ง โดยมุ่งเน้นไปที่การบริหารจัดการการจัดส่ง และด้านเทคนิคการ SETUP ของเครื่องจักร

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1. การสำรวจสภาพปัจจุบันของกระบวนการผลิต
2. การเก็บและรวบรวมข้อมูลโดยใช้เครื่องมือของระบบการผลิตแบบTPS
3. การวิเคราะห์ประเด็นปัญหา
4. แนวทางการปรับปรุงแก้ไข
5. สรุปผลการดำเนินการวิจัย

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถนำหลักการของระบบการผลิตแบบ TPS ไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมประเภทชิ้นส่วนยานยนต์
2. สามารถควบคุมพื้นที่การปฏิบัติงานให้ได้รับการดูแลรักษาและการจัดการด้วยสายตาได้
3. สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของสายการผลิตด้วยการลดความสูญเสียและความสูญเปล่า

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

1.6 แผนงานและระยะเวลาการศึกษาวิจัย

	ระยะเวลา 16 ม.ค.59 – 27 กุมภาพันธ์ 2559											
กิจกรรมการวิจัย	เดือน											
ปี พ.ศ.	พ.ศ. 2558							พ.ศ. 2559				
ขั้นตอนการดำเนินงาน	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
1.เขียนโครงการเสนอ							✓					
2.ศึกษาสภาพปัญหาปัจจุบันและปัญหา								✓				
3.รวบรวมและจัดเก็บข้อมูล								✓				
4.วิเคราะห์ผล									✓			
5.ดำเนินแนวทางการแก้ไขปรับปรุง									✓			
6.สรุปผลการศึกษาวิจัย									✓			

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY
TNI

บทที่ 2
หลักการพื้นฐาน เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักการพื้นฐาน

ในการดำเนินโครงงานฝึกงานครั้งนี้ ผู้จัดทำได้ศึกษาเอกสารหลักการพื้นฐานและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

2.1.1 หัวใจสำคัญ 5 ประการของระบบ TPS (Toyota Production System)

2.1.2 Standardized Work (งานมาตรฐาน)

2.1.3 Kaizen (ไคเซ็น)

2.1.4 เวลาที่ควรรู้จักในระบบ TPS

2.1.5 Just In Time (JIT: ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี)

2.1.6 Muda (ความสูญเปล่า)

2.1.7 Deming's Cycle (PDCA)

2.1.1 หัวใจสำคัญ 5 ประการของระบบ TPS (Toyota Production System)

หากกล่าว ถึงบริษัทที่ถูกจัดอันดับบริษัทผู้ผลิตรถยนต์ ที่มียอดการจำหน่ายรถยนต์ทั่วโลกในอันดับต้น ๆ พบว่าในปัจจุบันบริษัทโตโยต้าเป็นบริษัท ที่ได้รับการตอบรับการซื้อรถยนต์เป็นอันดับหนึ่งของโลกซึ่งสาเหตุที่ส่งผลให้บริษัทโตโยต้าสามารถเติบโตได้อย่างรวดเร็วนับตั้งแต่หลังยุคสงคราม โลกครั้งที่ 2 แซงบริษัทผู้ผลิตรถยนต์ยักษ์ใหญ่ 3 บริษัท (Big 3) คือบริษัท General Motor, DaimlerChrysler และ Ford มาจากการที่บริษัทโตโยต้า ได้ทำการปลูกฝัง ปรัชญาการทำงาน พฤติกรรมนิยม และวัฒนธรรมการทำงานขององค์กรจนกลายเป็นจิตใต้สำนึกในการทำงานสำหรับพนักงานในบริษัทโตโยต้าทุกคน ซึ่งประกอบไปด้วย

2.1.1.1. ความท้าทาย (Challenge) คือ การสร้างวิสัยทัศน์ระยะยาวและบรรลุความท้าทาย ด้วยความกล้าหาญ

2.1.1.2. ไคเซ็น (Kaizen) คือ การปรับปรุงการดำเนินธุรกิจอย่างต่อเนื่อง และผลักดันนวัตกรรมใหม่ และวิวัฒนาการอยู่ตลอดเวลา

2.1.1.3. เก็นจิ เก็นบุตซึ (Genchi Genbutsu) คือ การสำรวจปัญหา ณ สถานที่การทำงานจริง

หรือ ต้นกำเนิดของปัญหา โดยการไปดูของจริง ณ สถานที่จริงเพื่อค้นหาความจริง เพื่อคิดหาวิธีการแก้ไขปัญหาจากต้นเหตุของปัญหา (root cause) ซึ่งการไปยังต้นกำเนิดเพื่อค้นหาความจริงทำให้สามารถตัดสินใจได้ถูกต้อง สร้างความเป็นเอกฉันท์ และบรรลุเป้าหมายอย่างรวดเร็ว Genchi Genbutsu มีหลักพื้นฐาน คือ การไปให้ถึงที่จริงและเห็นของจริง คือ Go to see หรือ Go and see

2.1.1.4. การยอมรับนับถือ (Respect) คือ การเคารพและให้การยอมรับผู้อื่น รวมทั้งพยายามทุกวิถีทางเพื่อความเข้าใจซึ่งกันและกันแสดงความรับผิดชอบและปฏิบัติอย่างดีที่สุดเพื่อสร้างความไว้วางใจซึ่งกันและกัน

2.1.1.5. การทำงานเป็นทีม (Teamwork) คือ การกระตุ้นบุคลากรและการเจริญเติบโตในสายอาชีพ แบ่งปันโอกาสในการพัฒนา และเพิ่มขีดความสามารถสูงสุดสำหรับรายบุคคลและทีม จากหัวใจสำคัญ 5 ประการของวิถีแห่งโตโยต้า สามารถสรุปได้ว่าบริษัทโตโยต้าได้ปลูกฝังให้พนักงานทุกคนมีความคิดที่ไม่ หยุดนิ่งคอยทำการพัฒนาให้ดียิ่งขึ้นต่อไปเรื่อย ๆ ซึ่งสิ่งที่จะสามารถทำให้เกิดความสำเร็จนี้ได้จำเป็นต้องมีระบบในการพัฒนา บุคลากรขององค์กรที่ดี ดังนั้นถ้าบริษัท SME ของไทยต้องการที่จะพัฒนาบริษัทให้สามารถเติบโต ควรจะพัฒนาบุคลากรของตนให้รอบรู้เท่ากันสถานการณ์ในปัจจุบัน ควบคู่ไปกับการนำหลักการทั้ง 5 ข้อไปประยุกต์ใช้ในบริษัท

2.1.2. Standardized Work (งานมาตรฐาน)

Standardized Work หรือ งานมาตรฐานเป็นงานที่ทำซ้ำๆ กันและเหมือนกันทุกรอบ โดยเน้นการเคลื่อนไหวของคนเป็นสำคัญ และกำหนดวิธีการทำงาน เพื่อผลิตสินค้าที่ดี พนักงานปลอดภัย และต้นทุนต่ำลง

2.1.2.1. องค์ประกอบ 3 ประการ ของงานมาตรฐาน

2.1.2.1.1 Takt Time คือ มาตรฐานทางเวลาในการผลิตของ 1 ชิ้น ในเวลาที่กำหนดและเป็นตัวกำหนดความเร็วในการขาย ที่สะท้อนความต้องการของลูกค้า

$$\text{Takt Time} = \text{Sale Speed} = \frac{\text{เวลาการทำงานปกติ}}{\text{ปริมาณสินค้าที่ลูกค้าต้องการ}}$$

2.1.2.1.2. ลำดับการทำงาน (Working Sequence) คือลำดับในการผลิต (การติดตั้ง การดึงออก)

2.1.2.1.3. Standard Work In Process คือ จำนวนชิ้นงาน ที่จำเป็นต้องมีไว้เพื่อทำซ้ำในลำดับเดียวกัน หรือในกรณีที่เป็นเครื่องจักรอัตโนมัติ ทำงานด้วยตัวเองโดยไม่ต้องมีคนเฝ้าเครื่อง

2.1.2.2. ขั้นตอนการจัดทำงานมาตรฐาน

2.1.2.2.1. จับเวลาองค์ประกอบงาน

2.1.2.2.2. วิเคราะห์สภาพการทำงาน ณ ปัจจุบัน ด้วย SAN TEN SET (ตารางประสิทธิภาพของแต่ละกระบวนการ, ตารางมาตรฐานผสม, แผนภาพงานมาตรฐาน)

2.1.2.2.3. ปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานด้วย YAMAZUMI CHART และ จัดสมดุลสายการผลิต

2.1.2.3. ผลที่จะได้รับในการทำงานมาตรฐาน

2.1.2.3.1. ลด Muri (งานเกินกำลัง), Mura (ความไม่สม่ำเสมอ), Muda (ความสูญเปล่า) ในการทำงาน

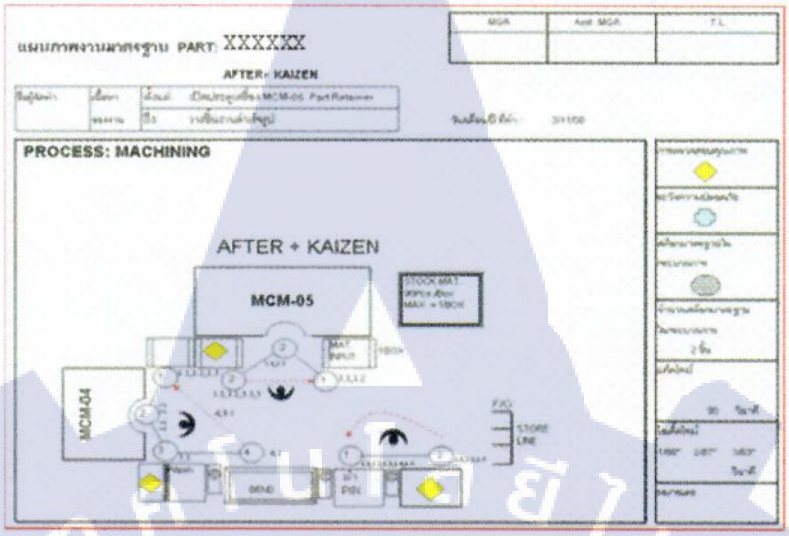
2.1.2.3.2. เพิ่มผลิตภาพการทำงานของชั่วโมงการทำงานพนักงานแต่ละคน (pcs./man-hour)

2.1.2.3.3. จัดสรรจำนวนพนักงานที่ใช้ในการผลิตอย่างเหมาะสม

2.1.2.3.4. ลดพื้นที่การทำงาน

2.1.2.4. Standardized Work Chart (แผนภาพงานมาตรฐาน)

Standardized Work Chart เป็น 1 ใน 3 ของเครื่องมือที่ใช้ในงานมาตรฐาน โดยมีลักษณะเป็นแผนภาพที่แสดงผังของพื้นที่ทำงานของสายการผลิตนั้นโดยจะแสดงให้เห็นถึงผังการจำลองเครื่องจักรและจำนวนพนักงานที่มีอยู่ในสายการผลิตนั้น และจะระบุความรับผิดชอบของพนักงานแต่ละคน, ขั้นตอนการทำงานของพนักงานโดยจะเขียนเป็นลำดับตัวเลขไว้ในแผนผังนั้นด้วย,ระบุตำแหน่ง ตรวจเช็คคุณภาพ, ระบุตำแหน่งที่ต้องระวังเรื่องความปลอดภัยและจำนวนชิ้นงานมาตรฐานในกระบวนการ ดังตัวอย่างเช่นแผนภาพข้างล่าง ในสายการผลิตนี้ประกอบไปด้วยพนักงาน 3 คนโดยพนักงานแต่ละคนจะรับผิดชอบงานตามเครื่องจักรและมีขั้นตอนการทำงานดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ตัวอย่าง แผนภาพงานมาตรฐาน

โดย ทั่ว ๆ ไปแล้ว แผนภาพนี้ควรจะนำไปติดตั้งไว้ใกล้จุดปฏิบัติงานนั้น ๆ เสมอ เพื่อจะได้เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบมาตรฐานการทำงานของพนักงานว่า พนักงานได้ทำตามงานมาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่ และนอกจากนั้นยังเป็นเครื่องมือในการอบรมพนักงานได้อีกด้วย

2.1.3 Kaizen (ไคเซ็น)

ไคเซ็น มาจากภาษาญี่ปุ่น (Kaizen) โดย Kai มีความหมายว่าต่อเนื่อง และ Zen มีความหมายว่าการปรับปรุงหรือการทำให้ดีขึ้น ดังนั้นเมื่อนำคำทั้งสองมารวมกัน จะได้เป็น Continuous Improvement คือการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

ไคเซ็น เป็นแนวคิดที่นำมาใช้ในการบริหารการจัดการอย่างมีประสิทธิผล โดยมุ่งเน้นที่การมีส่วนร่วมของพนักงานทุกคน ร่วมกันแสวงหาแนวทางใหม่ๆ เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานให้ดีขึ้นอยู่เสมอ หัวใจสำคัญอยู่ที่ต้องมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องไม่มีที่สิ้นสุด (Continuous Improvement) และผลักดันให้เกิดนวัตกรรมใหม่และมีวิวัฒนาการอยู่ตลอดเวลา ภายใต้กระบวนการ “Plan-Do-Check-Act” หรือ “การดูปัญหา วางแผนหาวิธีแก้ปัญหา ทดลอง แล้วตรวจสอบว่าแก้ปัญหาได้หรือไม่ ถ้าเป็นวิธีที่ดีก็นำไปใช้” ซึ่งการที่ Kaizen จะประสบความสำเร็จได้นั้น ต้องมีหลักพื้นฐาน คือ การมีจิตสานึกอยู่ตลอดเวลาว่าจะทำให้ดีขึ้น จะต้อง

ก่อให้เกิดการลดต้นทุน ลดการสูญเสียต่าง ๆ มีระบบ Just in Time ทำให้พอดี และต้องสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้าทั้งที่เป็นลูกค้าประเภท end-user และลูกค้าในกระบวนการ Kaizen ไม่ใช่การเปลี่ยนใหม่ทั้งหมด แต่เป็นการปรับปรุง เพราะ Kaizen ไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนทุกอย่างใหม่หมด เพียงแค่ปรับปรุงบางจุดเท่านั้น เพื่อให้เจ้าหน้าที่ทำงานง่ายขึ้นและผู้รับบริการสะดวกขึ้น การทำ Kaizen ของ TOYOTA นั้นจะมีการทำทุกวัน คือปรับปรุงไปเรื่อย ๆ รายละเอียดชิ้นส่วนจะเปลี่ยนอยู่ตลอดเวลา ภายหลังจากมีการทดลอง ทดสอบแล้ว พบว่าอะไรที่ทาให้ดีขึ้น ก็จะปรับปรุง ตัวอย่างเช่น การปรับปรุงการขันน็อตล้อรถยนต์ โดยการทำให้มีสีติดตรงเครื่องมือขันน็อต หากพนักงานขันน็อตแน่นพอ จะทาให้สีนั้นติดที่หัวน็อต เป็นการยืนยันว่าขันน็อต ให้ล้อแน่นแล้ว เป็นต้น การเริ่มต้นทา Kaizen ที่ Toyota จะเริ่มด้วยการทำ Idea Contest เพื่อให้พนักงานนำเสนอความคิดใหม่ ๆ ในการปรับปรุงการทำงาน มีการเสนอความคิดกันมากกว่า 1 พันความคิดต่อเดือน และมีรางวัลให้ความคิดดีเด่น แล้วจะมีการเผยแพร่ความคิดนั้นไปใช้ในส่วนต่าง ๆ ขององค์กร ซึ่งกุญแจแห่งความสำเร็จของ Kaizen นั้นจะประกอบไปด้วย

- หลัก 5 ส ได้แก่ สะสาง สะดวก สะอาด สุขลักษณะ และสร้างนิสัย
    - ส.1 สะสาง แยกสิ่งของที่ต้องการและไม่ต้องการออกจากกัน และกำจัดสิ่งของที่ไม่ต้องการนั้นออกไปจากสถานที่นั้นๆ
    - ส.2 สะดวก จัดสิ่งของที่จำเป็นเหล่านั้นให้อยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้อย่างง่าย และมีประสิทธิภาพ
    - ส.3 สะอาด จัดสถานที่ทำงานให้ปราศจากสิ่งสกปรก
    - ส.4 สุขลักษณะ ดำรงสภาพของสะสาง สะดวก สะอาด อยู่ตลอดเวลา
    - ส.5 สร้างเสริมลักษณะนิสัย ปลูกฝังสิ่งเหล่านี้ให้อยู่ในนิสัย ประพฤติอย่างถูกต้องตามกฎระเบียบวินัย
- หลัก 5 why โดยการถามคำถาม 5 ครั้ง จนกว่าจะเข้าใจและสามารถตอบคำถามได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่แท้จริง เป็นเทคนิคอย่างหนึ่งในการตรวจสอบย้อนกลับขึ้นไปหาถึงสาเหตุของปัญหา โดยพยายามเจาะลึกถึงสาเหตุของปัญหา

- หลัก Visualization คือ การแสดงความโปร่งใสในการทำงาน เพื่อให้ทุกคนได้ทราบถึงความก้าวหน้าของงานในแต่ละวัน เพื่อช่วยเตือนสติและควบคุมการทำงานให้เสร็จภายในกำหนด

สำหรับ บริษัทโตโยต้านั้น ไคเซ็นถือได้ว่าเป็นหนึ่งในหัวใจสำคัญของวิถีของโตโยต้า ซึ่งจะมีลักษณะที่ เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวของโตโยต้า ดังรูปข้างล่าง นั่นคือ ไคเซ็นจะเป็นการต่อขั้นบันไดมาตรฐานคุณภาพให้ดีขึ้นไปเรื่อย ๆ ไม่มีที่สิ้นสุด และในการปรับปรุงแต่ละครั้ง จะต้องมีการตรวจสอบจนมั่นใจ จนยอมรับเป็นมาตรฐานได้ (standardization) หลังจากนั้น ก็ปรับปรุงรอบต่อไป (ด้วยวง PDCA) เพื่อยกระดับของมาตรฐานนั้นขึ้นไปอีก และทำอย่างนี้ไปเรื่อย ๆ ซึ่งส่งผลให้มีโอกาสที่จะค้นพบนวัตกรรมใหม่

รูปที่ 2.2 บันไดคุณภาพ ด้วย Kaizen

อีกจุดหนึ่งที่เป็นเอกลักษณ์ในการไคเซ็นของโตโยต้าคือ การถ่ายทอดความรู้ และ เผยแพร่แนวความคิดดี ๆ ไปใช้ในส่วนต่าง ๆ ขององค์กรหรือที่เรียกว่า Yokoten

ส่วนบริษัทที่ยังไม่ได้เริ่มทำไคเซ็น หรือ ไม่รู้จะหาหัวข้อไคเซ็นจากไหน สามารถเริ่มต้นง่าย ๆ ด้วยการค้นหาสิ่งผิดปกติจากความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นรอบ ๆ บริเวณที่ตัวเราเองคุ้นเคยในชีวิตประจำวันซึ่งเรารู้สึกได้เอง นั่นคือ กำจัด 3MU ประกอบไปด้วย MUDA (ความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ), MURA (ความไม่แน่นอนหรือความไม่สม่ำเสมอ) และ MURI (เกินกำลัง) ซึ่งจะส่งผลให้

2.1.3.1. เพิ่มยอดขายและความพึงพอใจให้กับลูกค้า

2.1.3.2. ต้นทุนการผลิตต่ำจากการทำงานลดลงของการทำงานซ้ำและเกิน ลดงานสูญเปล่า ลดของเสีย ลดพลังงาน

2.1.3.3. การปรับปรุงหรือคงรักษาระดับคุณภาพ

2.1.3.4. การทำงานเข้าใจง่ายทำให้พนักงานมีความสุขในการทำงานและปลอดภัย

2.1.3.5. พนักงานมีโอกาสได้แสดงความสามารถของตนเอง

2.1.4 เวลาที่ควรรู้จักในระบบ TPS

2.1.4.1 Takt Time (T.T.)

Takt Time (แท็คไทม์; T.T.) มีที่มาจากภาษาเยอรมัน "Taktziet" ซึ่งหมายความว่า "รอบเวลาของนาฬิกา" เพื่อการวัดเช่น จังหวะของดนตรี เมื่อนำมาใช้ในส่วนการผลิตจะมีความหมายว่าเวลามากที่สุดที่พนักงานสามารถใช้ในการผลิตชิ้นงานเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าให้ได้ทันท่วงที นั่นคือ ค่าแท็คไทม์จะเปรียบได้กับความเร็วในการขาย (Sale Speed) ที่ถูกกำหนดให้สามารถผลิตชิ้นงานได้ 1 ชิ้น โดยค่า Takt time นี้สามารถคำนวณได้จาก

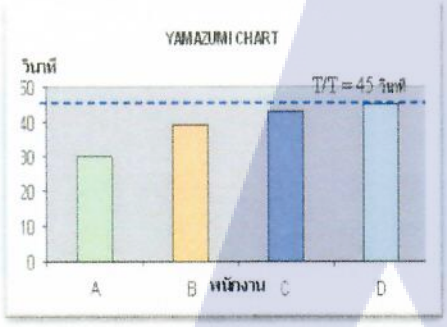
$$\text{Takt Time} = \frac{\text{เวลาทำงานปกติสุทธิในหนึ่งวัน}}{\text{จำนวนชิ้นงานที่ต้องการต่อวัน}}$$

หน่วยของ T.T. คือ หน่วยของเวลาต่อชิ้นงาน 1 ชิ้น (วินาที/ชิ้น, นาที/ชิ้น หรือ ชั่วโมง/ชิ้น)

ยกตัวอย่างเช่น บริษัทแห่งหนึ่ง กำหนดเวลาทำงานปกติไว้ที่ 8 ชั่วโมง เวลาพัก 15 นาที 2 ครั้ง โดยในหนึ่งวันต้องการชิ้นงานจำนวน 600 ชิ้น ดังนั้น Takt time จะเท่ากับ 45 วินาทีต่อชิ้น

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

จากตัวอย่างข้างต้นสามารถอธิบายได้ว่า พนักงานจะต้องใช้เวลาในการผลิตชิ้นงาน 1 ชิ้น ให้เสร็จภายใน 45 วินาที โดยจะนำค่า Takt Time ไปเปรียบเทียบรอบเวลาการทำงานของพนักงานแต่ละคนว่า เวลาที่พนักงานใช้เกินกว่า T.T. หรือไม่ ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการเปรียบเทียบนี้เรียกว่า **"YAMAZUMI CHART "**



พนักงาน	รอบเวลาทำงาน
A	30
B	39
C	43
D	45

รูปที่ 2.3 ตัวอย่างการนำ T.T. ไปใช้ในการเปรียบเทียบเวลาการทำงานของพนักงาน

ถ้าพนักงานใช้เวลาเกินกว่าเวลาที่กำหนดนี้ จะทำให้บริษัทไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการลูกค้าในวันนั้นได้ โดยวิธีใน การแก้ไขปัญหานี้ เราจำเป็นต้องทำการปรับลดเวลาทำงานของพนักงานแต่ละคนให้อยู่ภายใต้เวลาการทำงานของ Takt time หรือ อีกวิธีหนึ่งถ้าไม่สามารถปรับลดเวลาทำงานของพนักงานได้บริษัทจำเป็นต้องเพิ่มเวลาการทำงานให้แก่พนักงาน ในช่วงเวลา O.T. ซึ่งเราจำเป็นต้องคำนวณ Takt Time ใหม่ ซึ่งค่า Takt time นี้จะเรียกว่า Actual Takt time

2.1.4.2. Actual Takt Time (A.T.T)

Actual Takt Time หมายถึง เวลามากที่สุดที่พนักงานสามารถใช้ในการผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้ทันตามจำนวนที่ลูกค้ากำหนด แต่จะแตกต่างจาก Takt Time ตรงเวลาที่นำมาใช้ในการคำนวณ โดย A.T.T. จะใช้เวลาทำงานตามปกติรวมกับ Over Time เนื่องจาก

2.1.4.2.1. รอบเวลาการทำงาน (C.T.) ของพนักงานอาจจะมากกว่าค่า T.T.ซึ่งไม่สามารถปรับลดให้อยู่ภายใต้ค่า T.T. ได้ จึงจำเป็นต้องให้พนักงานทำงานนอกเวลาการทำงานตามปกติ

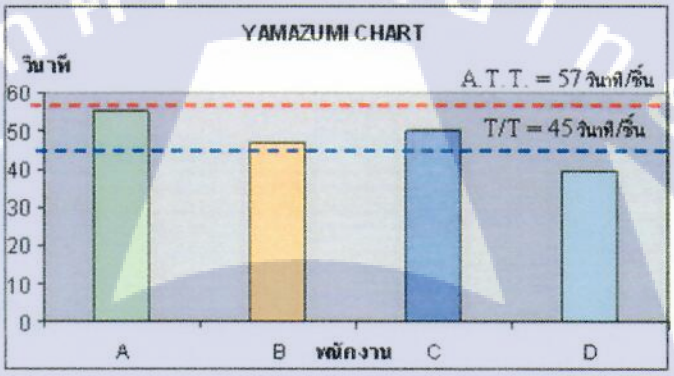
2.1.4.2.2. เวลา ที่นำมาใช้ในการผลิตในทางปฏิบัตินั้น ไม่สามารถทำให้ประสิทธิภาพเป็นไปตามที่กำหนดไว้ได้ ดังนั้นจึงต้องมีการเผื่อประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานและเครื่องจักรไว้ ด้วยจึงทำให้เวลาในการผลิตที่ใช้จริงจะมากกว่าเวลาทำงานปกติ

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

ยกตัวอย่างเช่น บริษัทได้กำหนดเวลาการทำงานปกติ 8 ชั่วโมง โดยมีเวลาพัก 15 นาที 2 ครั้ง และลูกค้ามีความต้องการสินค้าต่อวันจำนวน 600 เพราะฉะนั้นจะสามารถคำนวณค่า T.T. ได้เท่ากับ 45 วินาทีต่อชิ้น แต่รอบเวลาการทำงานของพนักงานมีค่ามากกว่า T.T. ซึ่งในวันนั้นทางบริษัทจึงได้กำหนดให้พนักงานทำงานเพิ่มนอกเวลาการทำงานปกติอีก 2 ชั่วโมง ดังนั้นค่า A.T.T. จะเท่ากับ 57 วินาทีต่อชิ้น

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

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



รูปที่ 2.4 ตัวอย่างการนำ A.T.T. ไปใช้ในการเปรียบเทียบเวลาการทำงานของพนักงาน

จากผลการเพิ่มเวลาการทำงานของพนักงานอีก2 ชั่วโมงจะเห็นได้ว่า บริษัทสามารถจำหน่ายสินค้าเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างทันท่วงที โดยดูได้จากรอบเวลาการทำงานของพนักงานอยู่ภายใต้เวลา Actual Takt time

2.1.4.3. Cycle time (รอบเวลาการทำงาน)

Cycle time (รอบเวลาการทำงาน: C.T.) หมายถึง เวลาที่พนักงานใช้ในการดำเนินการผลิตตามที่แต่ละคนรับผิดชอบในแต่ละรอบการทำ งาน โดยพนักงานหนึ่งคนอาจจะรับผิดชอบงานเพียง

งานเดียว หรือ หลายงานก็ได้ ซึ่งจะเริ่มนับตั้งแต่จุดเริ่มต้นของงานนั้นจนถึงเวลาที่กลับ มาตั้งต้นเพื่อจะเริ่มทำการผลิตในรอบต่อไป ตัวอย่างเช่น

งานที่พนักงาน 1 คน รับผิดชอบงานเดียว : งานปั๊มขึ้นรูปแผ่นโลหะ (Pressing) รอบเวลาการทำงานของพนักงานจะเริ่มนับตั้งแต่เวลาที่พนักงานเริ่มจับชิ้นงาน นำเข้าไปปั๊มขึ้นรูปจนกระทั่งพนักงานกลับมาจับชิ้นงานอีกครั้งหนึ่ง

งานที่พนักงาน 1 คน รับผิดชอบหลายงาน : งาน Machining รอบเวลาการทำงานของพนักงานจะเริ่มนับตั้งแต่เวลาที่พนักงานเริ่มจับชิ้นงาน เข้าเครื่องจักรเครื่องแรกจนกระทั่งเวลาที่พนักงานกลับมาจับชิ้นงานเพื่อจะ ใส่เข้าเครื่องจักรอีกครั้งหนึ่ง

ส่วนประกอบของ C.T. จะประกอบด้วยงานมือ (Handling Time) จะประกอบไปด้วยงานหยิบชิ้นงานเข้า, กดสวิตซ์ และหยิบออกจากเครื่องจักรรวมกับเวลาที่เครื่องจักรทำงาน (Machine Time) Cycle Time = เวลาของงานมือ + เวลาของเครื่องจักร

2.1.5. Just In Time (JIT: ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี)

Just In Time (JIT) หรือ ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี เป็นหนึ่งในสองเสาหลักของ TPS House ซึ่งระบบ JIT เป็นการผลิตหรือส่งมอบสินค้าตามชนิดที่ลูกค้าต้องการ ปริมาณที่ลูกค้าต้องการ และ ภายในเวลาที่ลูกค้าต้องการ

2.1.5.1 วัตถุประสงค์ของการผลิตแบบทันเวลาพอดี

2.1.5.1.1. ควบคุมวัสดุคงคลังให้อยู่ในระดับที่น้อยที่สุดหรือให้เท่ากับศูนย์ (Zero inventory)

2.1.5.1.2. ลดเวลานำหรือระยะเวลารอคอยในกระบวนการผลิต (Zero waiting time)

2.1.5.1.3. ขจัดปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิต (Zero failures)

2.1.5.1.4. ขจัดความสูญเปล่าในการผลิต (Eliminate 7 Types of Waste) หรือ Muda

2.1.5.2. องค์ประกอบสำคัญของการผลิตแบบทันเวลาพอดี

2.1.5.2.1 Takt Time จะเป็นตัวกำหนดความเร็วในการขายหรือความเร็วที่ต้องผลิตชิ้นงานแต่ละชิ้น

2.1.5.2.2. Continuous Flow เป็นการทำให้การไหลของกระบวนการไหลได้อย่างราบรื่น

2.1.5..2.3. Pull System ผลิตและส่งมอบสินค้าตามจำนวนที่ลูกค้าต้องการ

2.1.5.3. ผลกระทบจากการผลิตแบบทันเวลาพอดี

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

2.1.5.3.2. ระยะเวลาการติดตั้งและเริ่มดำเนินงานสั้น (Short setup time) ผลจากการลดขนาดการผลิตให้เล็กลง ทำให้ฝ่ายผลิตต้องเพิ่มความถี่ในการจัดการขึ้น ดังนั้นผู้ควบคุมกระบวนการผลิตจึงต้องลดเวลาการติดตั้งให้สั้นลง

2.1.5.3.3. คลังในระบบการผลิตลดลง (Reduce WIP inventory) เหตุผลที่จำเป็นต้องมีวัสดุคงคลังสำรองเกิดจากความไม่แน่นอน ไม่สม่ำเสมอที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิต ระบบ JIT มีนโยบายที่จะขจัดวัสดุคงคลังสำรองออกไปจากกระบวนการผลิตให้หมด โดยให้คนงานช่วยกันแก้ไขปัญหาความไม่สม่ำเสมอที่เกิดขึ้น

2.1.5.3.4. สามารถควบคุมคุณภาพสินค้าได้อย่างทั่วถึง ในระบบ JIT ผู้ปฏิบัติงานจะเป็นผู้ควบคุมและตรวจสอบคุณภาพด้วยตนเอง หรือที่เรียกว่า " คุณภาพ ณ แหล่งกำเนิด (Quality at the source) "

2.1.5.4. ประโยชน์ที่เกิดจากการผลิตแบบทันเวลาพอดี

2.1.5.4.1. เป็นการยกระดับคุณภาพสินค้าให้สูงขึ้นและลดของเสียจากการผลิตให้น้อยลง : เมื่อคนงานผลิตชิ้นส่วนเสร็จ ก็จะส่งต่อไปให้กับคนงานคนต่อไปทันที ถ้าพบข้อบกพร่องคนงานที่รับชิ้นส่วนมา ก็จะรีบแจ้งให้คนงานที่ผลิตทราบทันทีเพื่อหาสาเหตุและแก้ไขให้ถูกต้อง คุณภาพสินค้าจึงดีขึ้น ต่างจากการผลิตครั้งละมากๆ คนงานที่รับชิ้นส่วนมามักไม่สนใจข้อบกพร่องแต่จะรีบผลิตต่อทันทีเพราะยังมีชิ้นส่วนที่ต้องผลิตต่ออีกมาก

2.1.5.4.2. ตอบสนองความต้องการของตลาดได้เร็ว : เนื่องจากการผลิตมีความคล่องตัวสูง การเตรียมการผลิตใช้เวลาน้อย และสายการผลิตก็สามารถผลิตสินค้าได้หลายอย่างในเวลาเดียวกัน จึงทำให้สินค้าสำเร็จรูปคงคลังเหลืออยู่น้อยมากเพราะเป็นไปตามความต้องการของตลาดอย่าง

แท้จริง การพยากรณ์การผลิตแม่นยำขึ้นเพราะเป็นการพยากรณ์ระยะสั้น ผู้บริหารไม่ต้องเสียเวลาในการแก้ไขปัญหาต่างๆในโรงงาน ทำให้มีเวลาสำหรับการกำหนดนโยบาย วางแผนการตลาด และเรื่องอื่นๆได้มากขึ้น

2.1.5.4.3. คนงานจะมีความรับผิดชอบต่องานของตนเองและงานของส่วนรวมสูงมาก : ความรับผิดชอบต่อตนเองก็คือ จะต้องผลิตสินค้าที่ดี มีคุณภาพสูง ส่งต่อให้คนงานคนต่อไปโดยถือเหมือนว่าเป็นลูกค้า ด้านความรับผิดชอบต่อส่วนรวมก็คือคนงานทุกคนจะต้องช่วยกันแก้ปัญหาเมื่อมี ปัญหาเกิดขึ้นในการผลิต เพื่อไม่ให้การผลิตหยุดชะงักเป็นเวลานาน

2.1.6 Muda (ความสูญเปล่า)

Muda (ความสูญเปล่า) หมายถึง สิ่งที่ไม่สร้างมูลค่าเพิ่มด้านการผลิต หรือด้านเวลาในการทำงาน หรือเป็นขั้นตอนที่เกิดความจำเป็น หรือทำให้เกิดการใช้วัตถุดิบมากเกินความจำเป็น ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ใดๆ และทำให้ค่าใช้จ่ายขององค์กรเพิ่มมากขึ้น

ในระบบ TPS จะแบ่ง Muda ออกเป็น 7 ชนิด ดังต่อไปนี้

2.1.6.1. Muda จากการผลิตมากเกินไป (Overproduction) : ชิ้นส่วนและผลิตภัณฑ์ถูกผลิตมากเกินความต้องการ เป็น Muda ที่เลวร้ายที่สุด จึงเป็น Muda ที่ต้องควบคุม และให้ความสำคัญสูงสุด

2.1.6.2 Muda จากการรอคอย (Waiting) : เป็นสภาพที่เกิดจากการรองาน เช่น การยืนรอดูเครื่องจักรซึ่งทำงานอัตโนมัติเฉยๆ การไม่สามารถทำงานได้เนื่องจากเครื่องจักรเสียหาย การรอชิ้นส่วนผลิตหรือข้อมูลสารสนเทศ

2.1.6.3. Muda จากการขนส่ง (Transportation) : มีการเคลื่อนไหวหรือมีการขนย้ายวัสดุในระยะทางที่มากเกินความจำเป็น การวางของชั่วคราวระหว่างกระบวนการผลิต ความยุ่งยากจากการเคลื่อนย้ายซ้ำๆ

2.1.6.4. Muda จากการผลิต (Processing itself) : สภาพการทำงานไม่คงที่มีการปฏิบัติงานที่ไม่จำเป็น พนักงานขาดความชำนาญ

2.1.6.5. Muda จากการมีวัสดุหรือสินค้าคงคลัง (Stocks, Inventory) : วัตถุดิบและผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป มีเก็บไว้มากเกินความจำเป็น ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายการบริหารจัดการ Stocks และ ความเสียหายจากการเสื่อมสภาพ เช่น เกิดสนิม

2.1.6.6. Muda จากการเคลื่อนไหว (Motion) : ความสูญเสียจากการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นของผู้ปฏิบัติงาน เช่น การเดิน การหยิบ/วางวัตถุดิบ การทำงานด้วยท่าทางที่ฝืนธรรมชาติ และการตัดสินใจผิดพลาด

2.1.6.7. Muda จากการผลิตของเสีย (Making defect, Rework) : ความสูญเปล่าของการใช้วัตถุดิบ และชิ้นส่วน รวมทั้งขั้นตอนการทำงานเนื่องจากมีของเสียเกิดขึ้น วัสดุและข้อมูลสารสนเทศไม่ได้มาตรฐาน ผลิตภัณฑ์ไม่มีคุณภาพ

รูปที่ 2.5 รูปแสดงการเกิดของเสีย 7 ประการ

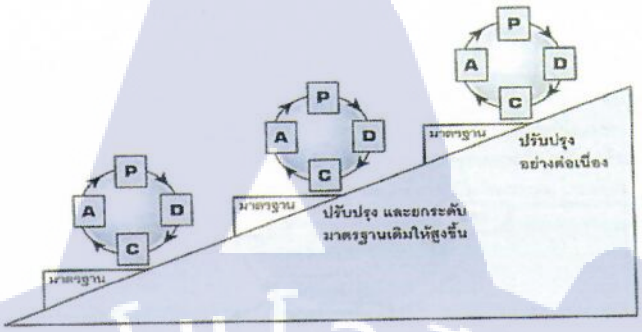
(ที่มา : https://wongwowai.files.wordpress.com/2008/09/the252072520wastes.jpg)

2.1.7 Deming's Cycle (PDCA)

PDCA มาจากคำภาษาอังกฤษ 4 คำ ได้แก่ Plan (วางแผน) Do (ปฏิบัติ) Check (ตรวจสอบ) Act (ดำเนินการให้เหมาะสม)

เราใช้วงจร PDCA เพื่อการปรับปรุงงานอย่างต่อเนื่อง ทุกครั้งที่วงจรหมุนครบรอบก็จะเป็นแรงส่งให้หมุนในรอบต่อไป วิธีการใหม่ ๆ ที่ทำให้เกิดการปรับปรุงก็จะถูกจัดทำเป็นมาตรฐานการ

ทำงาน ซึ่งจะทำให้การทำงานมีการพัฒนาอย่างไม่สิ้นสุด เราอาจเริ่มด้วยการปรับปรุงเล็ก ๆ น้อย ๆ ก่อนที่จะก้าวไปสู่การปรับปรุงที่มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น



รูปที่ 2.6 แสดงวงจร PDCA กับการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

วงจร PDCA สามารถประยุกต์ใช้ได้กับทุก ๆ เรื่อง นับตั้งแต่กิจกรรมส่วนตัว เช่น การปรุงอาหาร การเดินทางไปทำงานในแต่ละวัน การตั้งเป้าหมายชีวิต การดำเนินงานในระดับบริษัท จนกระทั่งในระดับสถาบันการศึกษา หรือที่นำมาใช้ในระบบประกันคุณภาพการศึกษา

2.2. การวัดผล

การเปรียบเทียบผลการดำเนินการก่อนและหลังการปรับปรุง เปรียบเทียบจากข้อเสนอแนะหรือ Kaizen เพื่อการปรับปรุง วัดผลออกมาในรูปของจำนวนเรื่องที่ดำเนินการไปแล้ว และประสิทธิภาพการผลิตที่เพิ่มขึ้น จำนวนเวลาที่สามารถปรับลดลงได้ ใช้พื้นที่งานให้เกิดประโยชน์สูงสุด การเคลื่อนไหวของพนักงานลดลง มีการไหลของงานต่อเนื่อง ของเสียที่ลดจำนวนลง ความสามารถในการผลิตชิ้นงานต่อชั่วโมงการทำงานของพนักงาน ต้นทุนสินค้าต่อหน่วยผลิต การจัดส่งสินค้าให้ลูกค้าได้ตามกำหนดเป้าหมาย ภาพโดยรวมก็จะเป็นการลดต้นทุนโดยรวมของการบริหารจัดการ และสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า

Measurement	หน่วย	BEFORE	AFTER	ผลต่างหลังการปรับปรุง
เวลาทำงานปกติ	นาที	460	460	
เวลาที่ใช้ในการผลิตรถ 1 คัน Cycle Time	วินาที	139	70	50%
จำนวนคนงาน	คน	5	2	60%
จำนวนรถที่ผลิตได้/วัน	คัน	199	394	99%
ความต้องการของลูกค้า/วัน	คัน	368	368	
Productivity $\frac{\text{จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้/วัน}}{\text{จำนวนคน x เวลาทำงาน}}$	คัน/man-hr	5.2	25.7	396%
Takt Time $\frac{\text{เวลาทำงานปกติ}}{\text{จำนวนรถที่ต้องการผลิตต่อวัน}}$	วินาที	75	75	
จำนวนพนักงานที่ต้องการเพื่อปรับปรุง $\frac{\Sigma \text{ Cycle Time}}{\text{Takt Time}}$	คน	1.9	0.9	50%
ความสามารถในการแปรรูป $\frac{\text{เวลางาน}}{\text{เวลาสำเร็จต่อ 1 ชิ้น}}$	คัน	199	394	99%

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างตารางเปรียบเทียบการวัดผลการปรับปรุง

2.3 เทคนิคต่าง ๆที่นำมาใช้

เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตมีมากมายพอจำแนกเครื่องมือออกเป็น 4 ประเภทตามขั้นตอนการดำเนินงานนั้นๆ คือ

1) เครื่องมือที่ใช้กับ Work Site Control เช่น 5S, Visual Control, Control Chart, Shipping Control Chart, Posting Box, FIFO, Stock Location, WI, Alarm Signal, Protection guard, PPE (safety), JIG, Error Proof, Inspection
   - 5 S ทำการคัดแยกของดี ของไม่ดี ของดีเก็บเป็นที่ ของไม่ดีทิ้งไป
   - 5 S จัดเก็บของดีให้เป็นที่สามารถค้นหาได้สะดวก มีป้ายชี้บ่ง

- 5 S ทำความสะอาดสถานที่ทำงาน ให้เป็นสถานที่น่าทำงาน ทำให้สะอาดเหมือนบ้านของเรา
- 5 S เมื่อทำทั้งสามอย่างได้แล้ว ก็รักษาไว้ให้เป็นมาตรฐานและปรับปรุงให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง

สิ่งที่ได้จากการใช้เทคนิคต่างๆเหล่านี้จะช่วยให้เกิดผลดี ดังนี้

- ลดอัตราของเสีย
- ปัญหาถูกเปิดให้เห็นเมื่อมีเหตุเกิดขึ้น ทุกคนสามารถรับรู้ได้
- ลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุ
- ลดพื้นที่การทำงาน
- หาสิ่งของที่ต้องการได้รวดเร็ว

2) เครื่องมือปรับปรุงการไหลอย่างต่อเนื่อง (Continuous Flow) ได้แก่ 3 TEN SET – ตารางแผนงานมาตรฐาน MFC (Material Flow Chart), ตารางการจับเวลากิจกรรมงาน , ตารางมาตรฐานผสม, Kaizen, Pull Production หรือ Kanban, One piece Flow, WIP, Lead Time, Check List

เพื่อให้ชิ้นงานไหลได้อย่างต่อเนื่อง โดยไม่ให้ชิ้นงานหยุดนิ่งซึ่งจำเป็นต้องใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Material Flow Chart (MFC) ที่ทำให้เข้าใจการไหลได้ง่ายและนำมาใช้ในการไคเซ็นได้ด้วย

เงื่อนไขการไหลอย่างต่อเนื่อง

1. เรียงอุปกรณ์เครื่องจักรให้เป็นไปตามลำดับของกระบวนการผลิต
2. ปล่อยให้ชิ้นงานไหลทีละ 1 ชิ้น
3. ปล่อยให้ชิ้นงานไหลในเวลาที่ใกล้เคียงกัน
4. ใช้หลักการรับผิดชอบหลายกระบวนการ
5. พัฒนาให้พนักงานมีความชำนาญหลายด้าน
6. ให้พนักงานยืนทำงาน (การยืนทำงานจะทำให้คล่องตัวและสามารถช่วยเหลือกันและกันได้)

3) เครื่องมือปรับปรุงงานมาตรฐาน (Standardized Work)

งานมาตรฐานเป็นงานที่ทำซ้ำๆ กันและเหมือนกันทุกรอบ โดยเน้นการเคลื่อนไหวของคนเป็นสำคัญ และกำหนดวิธีการทำงาน เพื่อผลิตสินค้าที่ดี พนักงานปลอดภัย และต้นทุนต่ำลง ใช้ตารางประสิทธิภาพกระบวนการผลิต, จำนวนคนที่ใช้, ความสามารถในการผลิต (Productivity), Yamazumi chart เป็นตัวชี้วัดผลงาน

องค์ประกอบ 3 ประการ ของงานมาตรฐาน

1. Takt Time คือ มาตรฐานทางเวลาในการผลิตของ 1 ชิ้น ในเวลาที่กำหนด และเป็นตัวกำหนดความเร็วในการขาย ที่สะท้อนความต้องการของลูกค้าที่แท้จริง

Takt Time = Sale Speed

2. ลำดับการทำงาน (Working Sequence) คือลำดับในการผลิต (การติดตั้ง การดึงออก) แปรรูปหรือประกอบชิ้นงาน

3. สต็อคมาตรฐานในกระบวนการ (Standard Stock In Process) คือ จำนวนชิ้นงานที่จำเป็นต้องมีไว้เพื่อทำซ้ำในลำดับเดียวกัน หรือในกรณีที่เป็นเครื่องจักรอัตโนมัติทำงานด้วยตัวเองโดยไม่มีคนเฝ้าเครื่อง เครื่องก็จะทำงานจนเสร็จแล้วหยุด Stock ก็จะอยู่หน้าเครื่องเพื่อ รอคนมาดึงออก

4) เครื่องมือระบบการดึง (Pull System)

จากหลักการผลิต Make the Production System of Non-over Production สร้างระบบการผลิต ที่ไม่ผลิตมากเกินไป

- What is needed ของที่ต้องการ
- When it is needed ในเวลาที่ต้องการ
- In the Amount needed เฉพาะในจำนวนที่ต้องการ

เป็นการสร้างระบบการผลิตที่ป้องกัน การผลิตมากเกินไป โดยให้กระบวนการหลังไปดึงชิ้นงาน จากกระบวนการก่อนหน้า ในเฉพาะส่วนที่ต้องการเท่านั้น กระบวนก่อนหน้าก็จะผลิตเฉพาะในส่วนที่ถูกดึงไป โดยให้ KANBAN เป็นเครื่องมือในการผลิต เครื่องมือที่ต้องมีคือ แผนผัง MIFC(Material and Information Flow Chart), Shipping Time Chart, Heijunka Post, Waiting Post, Stagnation analysis, เป้าหมายของการใช้เครื่องมือนี้ก็เพื่อปรับลด Lead Time และลดจำนวน Stock ในกระบวนการ

2.4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กฤษณะ สายทอง (2553 : 118-154) ทำการศึกษากระบวนการผลิตชิ้นส่วนสายคันเร่งของชุดควบคุมรถจักรยานยนต์ของทางบริษัทไทยสตีลเคเบิลนั้นได้ประสบปัญหาด้านการรอคอยในระบบสายการผลิต ซึ่งกำลังการผลิตต่อวันได้เพียง 270 เส้นต่อวัน โดยมีความต้องการของลูกค้า 400 เส้นต่อวัน ซึ่งเกิดการรอคอยในการประกอบ มีความล่าช้าในการผลิต ผู้ทำวิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญและปรับปรุงปัญหาส่วนนี้ ในระยะเวลาเดือนกันยายน 2552 ถึงมีนาคม 2553 โดยนำหลักการศึกษาวิธีการทำงาน มาปรับปรุงผังการไหลของงานและการจัดสมดุลสายการผลิตของชิ้นส่วนสายคันเร่ง(Wire Throttle) โดยใช้วิธีการใช้น้ำหนักเป็นตัวกำหนดตำแหน่ง(Ranked Positional Weights Method) ในสายการผลิตชิ้นส่วนสายคันเร่ง Wire Throttle 1 ,Wire Throttle 2 และ Wire Pump โดยสามารถสรุปได้ดังนี้ คือ สามารถปรับปรุงประสิทธิภาพได้จากค่าเฉลี่ย 79 % เป็น 97 % เพิ่มขึ้น 18% และสามารถลดเวลาการผลิตต่อเส้น จากใช้เวลา 258 วินาทีเป็น 243 วินาทีคิดเป็นร้อยละ 5.81 % และสามารถเพิ่มกำลังในการผลิตต่อวันได้จาก 270 เส้น เป็น 534 เส้น คิดเป็นร้อยละ 97.7% โดยสามารถลดการทำงานล่วงเวลาเฉลี่ยได้จาก 60 ชั่วโมงต่อเดือนเหลือเพียง 40 ชั่วโมงคิดเป็นร้อยละ 33.33 % และไม่ต้องมีการรอคอยสถานีงานที่ใช้ในการผลิตโดยสามารถผลิตในช่วงเวลาเดียวกันได้

จันทร์พิมพ์ สมพงษ์ (2554 : 50- 114) จากปัญหาของบริษัท เอบีซี จำกัดในการที่ผลตอบแทนอัตราการลงทุนในการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ นั้นมีค่าต่ำกว่าเงินลงทุนปัจจุบันสุทธิ (NPV) ทำให้จึงคิดหาทางปรับปรุงกระบวนการทำงานภายในบริษัท ให้บริษัทมีผลประกอบการมากขึ้น ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้า (TPS) สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ จึงนำเอาระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาประยุกต์ใช้ในระบบการทำงาน ได้แก่ การใช้ระบบคัมบัง (Kamban) ในการรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า และควบคุมระบบการเคลื่อนย้ายของวัตถุดิบและสินค้าสำเร็จรูป รวมถึงการขนส่ง (Delivery) และการปรับปรุงกระบวนการผลิต ซึ่งผลการปรับปรุงทั้งหมดสามารถประหยัดเงินได้ทั้งสิ้น 94,270,524 บาทต่อปี

วรวุฒิ ชะไวย์ (2554 : 21- 45) เนื่องจากประสบปัญหาไม่สามารถส่งมอบสินค้าได้ตามความต้องการของลูกค้า เป็นสาเหตุให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มในส่วนของการทำงานล่วงเวลา, การเพิ่มสายการผลิต และเมื่อคำนวณมูลค่าการเพิ่มสายการผลิตจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซื้อและ

ติดตั้งเครื่องจักรประมาณ 145.58 ล้านบาท ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการศึกษาขั้นตอนการทำงานปัจจุบัน เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของความล่าช้าของการทำงาน จากนั้นจึงปรับปรุงขั้นตอนการทำงานโดย การออกแบบอุปกรณ์หยิบและวางวัสดุใหม่ ที่สถานีการเชื่อมวัสดุด้วยแสงเลเซอร์จากการหยิบและ วางวัสดุครั้งละ 1 ชิ้น เป็นการหยิบและวางวัสดุครั้งละ 20 ชิ้นเพื่อลดเวลาและการทำงานซ้ำ ๆ ของ พนักงาน จากการศึกษาและปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตดังกล่าวสามารถลดเวลาการ ผลิตจาก 1.42 วินาทีต่อชิ้นผลิตภัณฑ์เหลือ 1.17 วินาทีต่อชิ้นผลิตภัณฑ์เพิ่มผลผลิตจากปัจจุบันที่ 1,384,000 ชิ้นต่อเดือนต่อสายการผลิตเป็น 1,679,000 ชิ้นต่อเดือน

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY TNI

ตารางที่ 2.2 รายชื่องานวิจัยที่อ้างอิง

ผู้จัดทำ	ปี	ชื่อเรื่อง	เครื่องมือ
กฤษณะ สายทอง	2553	การปรับปรุงกระบวนการผลิตชิ้นส่วนสายคันเร่งของชุดควบคุมรถจักรยานยนต์โดยการจัดสมดุลการผลิต	-การเพิ่มผลผลิต -การจัดสมดุลของสายงานผลิต (Line Balance)
จันทร์พิมพ์ สมพงษ์	2554	วิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตและลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้าของบริษัทชิ้นส่วนรถยนต์ในนิคมอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีบอร์ดจังหวัดระยอง	-ระบบการผลิตแบบ Toyota (TPS) -MIFC
วรวุฒิ ชะไวย์	2554	การปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตในสายการผลิตแขนจับหัวอ่าน สำหรับฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์	- การเพิ่มผลผลิต (Productivity) - การศึกษางาน (Work Study) - การศึกษาวิธีการทำงาน (Method Study) - การศึกษากระบวนการ (Process Study)

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY TNI

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 สภาพปัจจุบันเกี่ยวกับอุตสาหกรรมอะไหล่รถยนต์

อุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนรถยนต์เป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่สำคัญต่ออุตสาหกรรมผลิตรถยนต์อย่างมาก การที่ภาครัฐไทย พยายามผลักดันและสนับสนุนให้อุตสาหกรรมรถยนต์เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมหลักที่ขับเคลื่อนเศรษฐกิจประเทศ ทำให้ ธุรกิจผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ในไทยในฐานะจักรกลสำคัญ ต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยี บุคลากร และประสิทธิผลในการ จัดการธุรกิจควบคู่กันไปด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งท่ามกลางการแข่งขันในตลาดโลก และการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการประกอบธุรกิจ อันนำมาซึ่งโอกาสและความท้าทายสำหรับการประกอบธุรกิจผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ส่งผลให้ผู้ประกอบการธุรกิจผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ขนาดกลางและเล็กมุ่งพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จนสามารถผลิตชิ้นส่วนให้มีความหลากหลาย ตลอดจนมีคุณภาพและมาตรฐานการผลิตอยู่ในระดับที่ผู้ผลิตรถยนต์และรถจักรยานยนต์ระดับโลกยอมรับ ทำให้สามารถส่งออกไปจำหน่ายยังประเทศต่างๆ ได้เพิ่มขึ้น รวมถึงการขยายช่องทางการจัดจำหน่ายเข้าไปในร้านค้าอะไหล่ทั่วประเทศ ตลอดจนอู่ซ่อมรถยนต์และรถจักรยานยนต์ ทั้งนี้ความต้องการใช้ชิ้นส่วนในตลาดทดแทนนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณการใช้ยานยนต์ภายในประเทศ ซึ่งรถยนต์ รถบรรทุก จักรยานยนต์และอื่นๆ ที่จดทะเทียนกับกรมการขนส่งทางบกในแต่ละปีที่มีปริมาณรถที่จดทะเบียนเพิ่มขึ้น ซึ่งยานยนต์ที่ได้จดทะเบียนใหม่เหล่านี้ จะมีส่วนทำให้ปริมาณการใช้ยานยนต์ภายในประเทศเพิ่มมากขึ้น อันจะมีผลให้ความต้องการใช้ชิ้นส่วนยานยนต์ในตลาดทดแทนขยายตัวเพิ่มขึ้นตามไปด้วย

ธุรกิจผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ประกอบไปด้วยการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์หลัก 2 ประเภท คือ

1. ชิ้นส่วน **OEM (Original Equipment Manufacture)** หมายถึงชิ้นส่วนเพื่อนำไปใช้ประกอบยานยนต์ โดยผู้ผลิตรับจ้างผลิตชิ้นส่วนให้กับโรงงาน ตามแบบที่ลูกค้ากำหนดสำหรับส่งเข้าโรงงานประกอบรถยนต์ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับการผลิตรถยนต์ทั้งในประเทศและการส่งออกเพื่อนำไปเข้าสู่กระบวนการ ผลิตรถยนต์ในต่างประเทศ

2. ชิ้นส่วน **REM (Replacement Equipment Manufacture)**หมายถึงชิ้นส่วนทดแทน หรืออะไหล่ทดแทน เป็นชิ้นส่วนอะไหล่เพื่อการทดแทนชิ้นส่วนเดิมที่เสีย หรือสึกหรอตามสภาพการใช้งาน ซึ่งชิ้นส่วนแต่ละชิ้นจะมีอายุการใช้งานที่แตกต่างกัน ผู้ผลิตที่ทำการผลิตเพื่อป้อนให้กับตลาดทดแทนนี้มีทั้งผู้ประกอบการขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก จึงทำให้ชิ้นส่วนที่ผลิตได้นั้นมีคุณภาพที่หลากหลายทั้งอะไหล่แท้ อะไหล่ปลอม และอะไหล่เทียม ซึ่งจะทำการจัดจำหน่ายให้กับศูนย์บริการอะไหล่ของค่ายยานยนต์ต่างๆ โดยปกติศูนย์บริการจะมีการจัดเก็บสต็อกอะไหล่ทดแทนไม่มากนักจะเน้นเก็บเฉพาะอะไหล่ที่ใช้ในการซ่อมยานยนต์บ่อยครั้งเท่านั้น

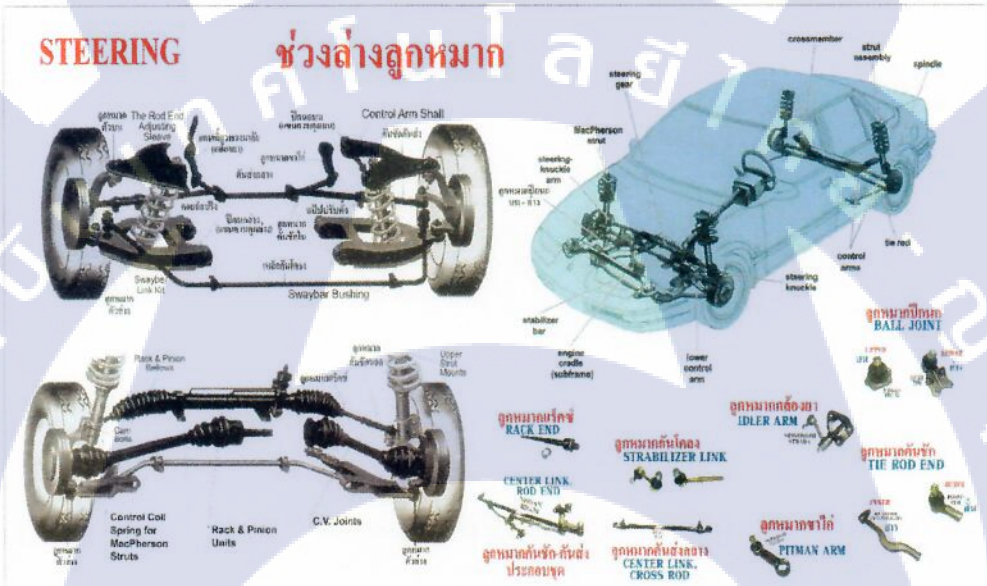
3.2 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพ ปัจจุบัน ที่จะทำงานวิจัย

บริษัทไฟว์สตาร์ ออโต้พาร์ท จำกัดในเครือบริษัทโชว์จุ่งกรุ๊ปประกอบกิจการค้าเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนประกอบยานยนต์จำหน่ายในประเทศและส่งออกต่างประเทศได้รับการจดทะเบียนโรงงานในวันที่ 22 มกราคม 2546 ด้วยแนวคิดสร้างสรรค์ การพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่อง การพัฒนา/ฝึกฝนบุคลากรให้มีประสิทธิภาพ ประกอบกับการใช้เทคโนโลยีเครื่องจักร CNC ที่ทันสมัยควบคุมการผลิตด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ภายใต้ระบบมาตรฐานอุตสาหกรรม ISO 9001:2008 และ ISO/TS16949 ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูงและเป็นโรงงานผู้ผลิตชั้นนำด้านอะไหล่ระบบบังคับเลี้ยวและช่วงล่างรถยนต์

รูปที่3.1 บริษัทไฟว์สตาร์ออโตพาร์ท

โชว์จุ่งกรุ๊ป ก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2526 โดยคุณฮุยซัง อุพันวัน จากร้านซ่อมลูกหมากรถยนต์หนึ่งห้องแถว กลายเป็นบริษัทชั้นนำทางด้านการผลิตและจัดจำหน่ายลูกหมากรถยนต์คุณภาพสูง โดยนอกจากบริษัทไฟว์สตาร์ออโต้พาร์ทยังมีบริษัทในเครือดังนี้

โชว์จุ่งลูกหมาก คือ ศูนย์บริการ ซ่อมช่วงล่างรถยนต์ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านระบบการสั่นสะเทือนของพวงมาลัย และระบบช่วงล่าง ทางร้านฯมีผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์กว่า 20 ปี ปรัชญาของเราคือ การส่งมอบชิ้นงานที่มีคุณภาพและตรงต่อเวลา



รูปที่3.2 : ชิ้นส่วนช่วงล่างที่ผลิต

TNI
THAI-NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

ชิ้นส่วนที่ทำการศึกษา

ชิ้นส่วนที่ทำการศึกษาเป็นชิ้นส่วนสลักที่ใช้ในรถยนต์ เรียกว่า "**STUD**" ชิ้นส่วนหมายเลข EB3B-16C838-A-PIA-02 ซึ่งเป็นชิ้นส่วนสั่งทำ (OEM) ส่งให้ BUNYAT INDUSTRY ซึ่งเริ่มสายการผลิตใหม่เมื่อต้นปี 2016

รูปที่3.3 ชิ้นส่วนที่ทำการศึกษา

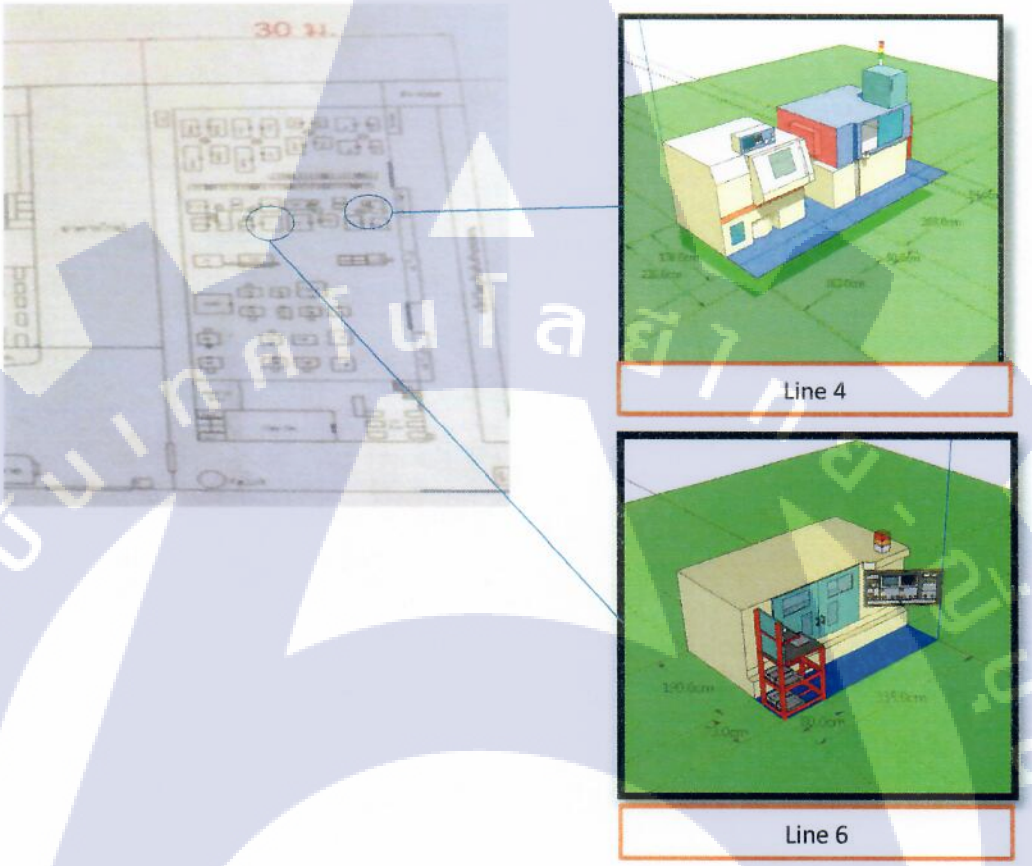
สำหรับพยากรณ์ยอดสั่งซื้อที่ลูกค้าให้มาแต่ละเดือนเป็นดังนี้

Jan-16	Feb-16	Mar-16
21,000 ชิ้น	11,000 ชิ้น	21,000 ชิ้น

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY TNI

แผนผังโรงงานและเครื่องจักรผลิต

สายการผลิตหลักที่ผลิตชิ้นส่วนนี้ คือ CNC LINE 4 และ 6

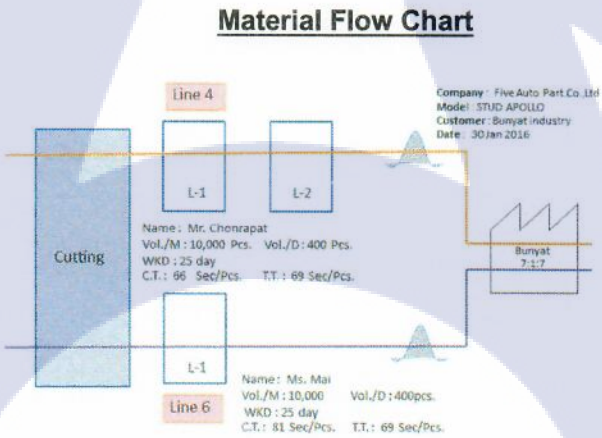


รูปที่3.4 ผังโรงงานและเครื่องจักรผลิต

3.3 ศึกษาที่มาของปัญหา สาเหตุ ที่ทำให้เกิดปัญหา

ในการเก็บข้อมูลจากโรงงานที่เข้าไปศึกษา โดยชิ้นงานที่ทำการศึกษา ชื่อว่า ชิ้นงาน STUD ทั้งนี้จะพิจารณาไลน์การผลิตที่เกี่ยวข้องทั้งสิ้นจำนวน 2 ไลน์การผลิต ได้แก่ ไลน์การผลิตที่ 4 และไลน์การผลิตที่ 6 ซึ่งพบว่าปัญหาเบื้องต้นที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตนั้น คือ เวลาที่ใช้ในการผลิต (Cycle Time) ของไลน์การผลิตที่ 6 คือ 81 ชิ้น/วินาที มีค่าสูงกว่าเวลาที่ใช้ในการผลิตเมื่อเทียบกับความต้องการลูกค้า (Takt Time) คือ 69 ชิ้น/วินาที ซึ่งส่งผลให้เกิดการผลิตชิ้นงานไม่ทัน

ส่งตามที่กำหนด และเมื่อพิจารณาไลน์ 4 จะพบว่าเวลาที่ใช้ในการผลิต (Cycle Time) ของไลน์การผลิตที่ 4 คือ 66 ชิ้น/วินาที มีค่าต่ำกว่าเวลาที่ใช้ในการผลิตเมื่อเทียบกับความต้องการลูกค้า (Takt Time) คือ 69 ชิ้น/วินาที ซึ่งถือว่า ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ คือ สามารถผลิตชิ้นงานได้ทันตามที่กำหนด แต่ยังพบว่ามีค่าใกล้เคียงมาก ซึ่งอาจเกิดปัญหาในอนาคตได้ จึงควรแก้ปัญหาโดยการลดค่า Cycle Time ลง ทั้งนี้ทั้งไลน์การผลิตที่ 4 และไลน์การผลิตที่ 6 ยังมีช่วงเวลางานนอก คือ เวลาในการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงานที่ใช้เวลาสูงมาก และมีขั้นตอนการทำงานที่ไม่เป็นระบบ ทำให้เวลาในการทำงานจริงมีความคลาดเคลื่อนตลอดเวลา ซึ่งจะเห็นได้จาก ตารางการจับเวลาทั้ง 2 ไลน์การผลิตที่จะแสดงขั้นตอนการทำงานจริงทั้ง 10 รอบ ทั้งนี้จะแสดงแผนภาพการไหลของชิ้นงาน (Material Flow Chart) เพื่อวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของกระบวนการผลิต ดังนี้



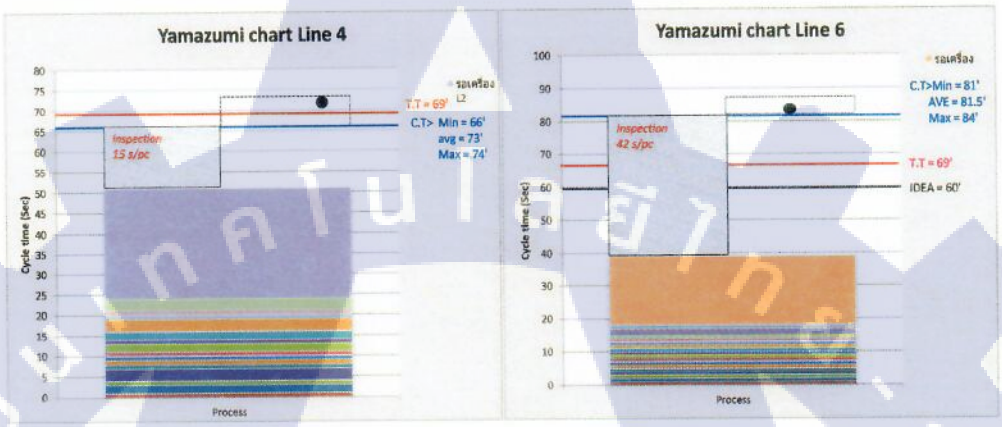
รูปที่ 3.5 Material Flow Chart

3.4 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ด้วยวิธีทางสถิติ หรือเครื่องมือทดสอบ

ทางกลุ่มวิเคราะห์ถึงสภาพปัจจุบันของกระบวนการผลิต สภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นตัวพนักงานที่ทำหน้าที่ควบคุมเครื่องจักร ระยะเวลาในการทำงานของทั้งคนและเครื่องจักร เป็นต้น ดังนั้นจึงวิเคราะห์ถึงความสมดุลของปริมาณงานเพื่อจะพิจารณาถึงปัญหาที่สำคัญว่าขั้นตอนใดที่ทำให้เกิดปัญหา ตัวที่ควรแก้ไขเร่งด่วน และจะมีแนวทางปรับปรุงแก้ไขอย่างไร โดย

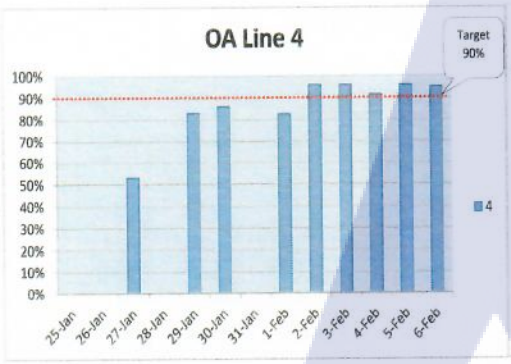
พิจารณาจากแผนภาพ Yamazumi Chart นอกจากนี้ยังวิเคราะห์ถึงประสิทธิภาพการผลิต(ค่า OA) ในสภาพปัจจุบัน เพื่อวิเคราะห์หาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงที่สุด ดังนี้

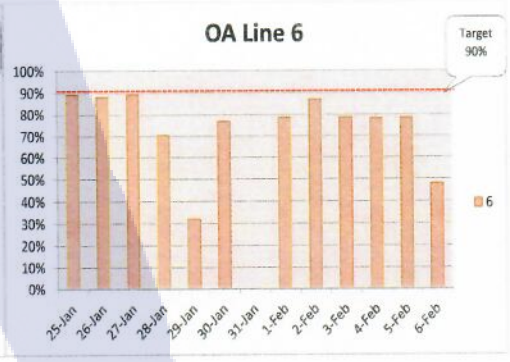
Yamazumi Chart

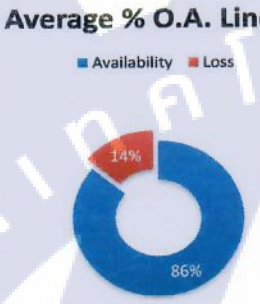


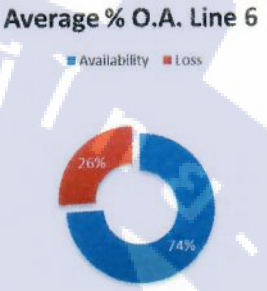
รูปที่ 3.6 Yamazumi chart Line 4&6

แผนภาพข้างต้นของทั้ง 2 ไลน์การผลิต จะทำให้เห็นปัญหาหลักที่ควรทำการแก้ไขเร่งด่วน คือ เวลารอเครื่องของเครื่องจักร และเวลาในการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงานที่ใช้เวลาสูงเกินไป ดังนั้นควรทำการแก้ไขปัญหาดังกล่าวคือ ลดเวลารอเครื่อง และลดเวลาในการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน จะส่งผลให้เวลาที่ใช้ในการผลิต (Cycle Time) มีค่าต่ำกว่าเวลาที่ใช้ในการผลิตเมื่อเทียบกับความต้องการลูกค้า (Takt Time) ลดลงอีก จะส่งผลให้ประสิทธิภาพการผลิตสูงขึ้น โดยวิธีการลดเวลาดังกล่าว ทางผู้ศึกษาจะนำเสนอในหัวข้อถัดไป









เมื่อพิจารณาไลน์การผลิตที่ 4 มีการกำหนดเป้าหมายประสิทธิภาพการผลิตอยู่ที่ 90 % แต่เมื่อปฏิบัติงานจริงสามารถทำได้ 84% มีช่วงที่เสียไปถึง 14%

เมื่อพิจารณาไลน์การผลิตที่ 6 มีการกำหนดเป้าหมายประสิทธิภาพการผลิตไว้ที่ 90% เช่นกัน แต่สามารถทำได้จริง 74 % ดังนั้นจึงมีช่วงที่เสียไปถึง 26% ซึ่งถือว่า มีค่าสูงมาก เนื่องจากเครื่องจักรไม่มีการติดตั้ง แต่มีช่วงที่เสียไปค่อนข้างมาก และยังพบว่า ตั้งแต่วันที่ 25 มกราคม 2559 – 6 กุมภาพันธ์ 2559 ประสิทธิภาพการผลิตไม่ถึงเป้าหมายที่กำหนดไว้ ทางผู้ศึกษาจึงเสนอให้พิจารณาทำการแก้ไขข้อกำหนดในการสร้างเป้าหมาย เพื่อให้เกิดความถูกต้องในการกำหนดเป้าหมายของประสิทธิภาพการผลิตมากขึ้น

3.5 ออกแบบวิธีการที่จะแก้ปัญหา กำหนดแนวทางที่เหมาะสม

เพื่อการกำหนดแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม ทางกลุ่มจึงได้ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1) ทำการบันทึกวิดีโอเพื่อศึกษาการเคลื่อนไหวระหว่างการทำงาน (Work motion analysis)

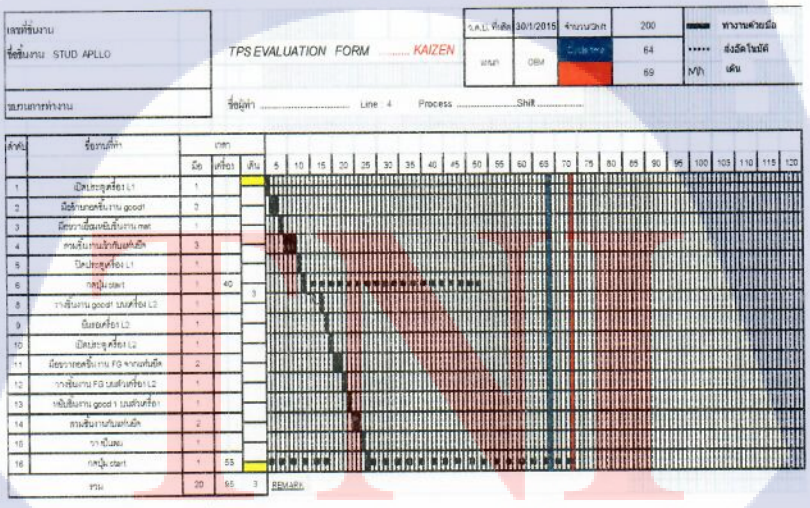
เนื่องจาก 1 รอบการทำงานของทั้งไลน์ 4 และ 6 นั้น มีขั้นตอนการทำงานหลายขั้นตอนมาก โดยแต่ละขั้นตอนนั้นใช้เวลาไม่นาน จึงทำให้ทางกลุ่มต้องบันทึกท่าทางการเคลื่อนไหวระหว่างการทำงานด้วยวิดีโอ โดยจับภาพทั้งมุมใกล้ และมุมไกล

2) จัดทำตารางจับเวลาของไลน์ 4 และไลน์ 6 จำนวน 10 รอบการทำงาน

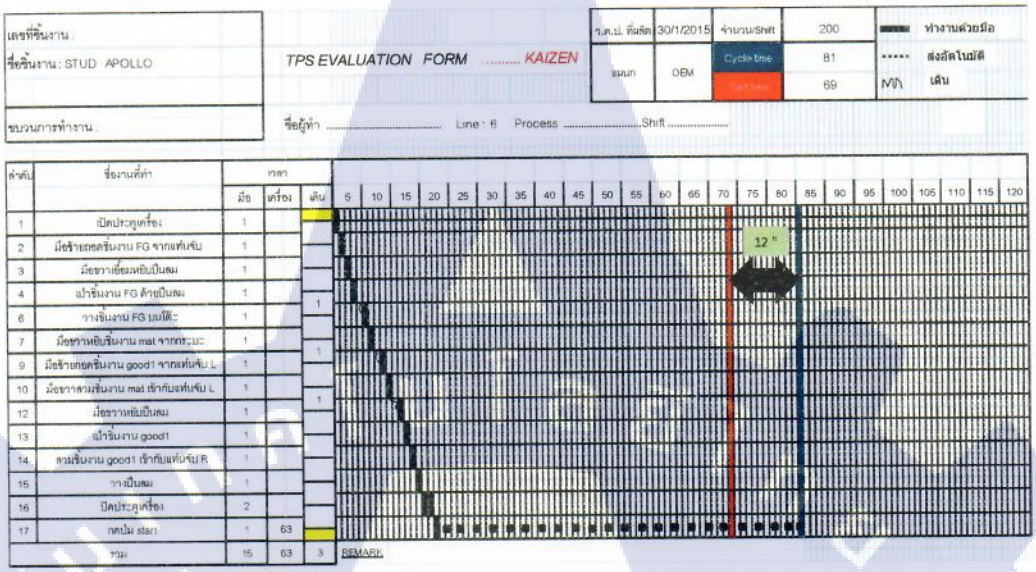
ในขั้นตอนนี้ทางกลุ่มได้ทำการจำแนกขั้นตอนการทำงานใน Stepงานย่อยๆ ออกมา พร้อมทั้งแยกงานในและงานนอกออกจากกันเพื่อจัดทำตารางงานมาตรฐานผสม (Standardized work)

3) จัดทำตารางงานมาตรฐานผสม (Standardized work) ของไลน์ 4 และไลน์ 6

พิจารณารอบเวลาที่ดีที่สุดจากตารางจับเวลา เพื่อนำข้อมูลมาจัดทำตารางงานมาตรฐานผสมโดยผลเป็นดังนี้



รูปที่ 3.7 ตารางงานมาตรฐานผสมไลน์ 4



รูปที่ 3.8 ตารางงานมาตรฐานผสมไลน์ 6

4) พิจารณาหาการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น (Muda)

เมื่อได้ตารางงานมาตรฐานผสม (Standardized work) แล้ว ทางกลุ่มจึงช่วยกันระดมสมองเพื่อหาการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น (Muda) ในแต่ละขั้นตอน จากนั้นจึงได้หาแนวทางที่ช่วยประหยัดเวลาและการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นออกไป ซึ่งผลการพิจารณาเป็นดังนี้

ผลการพิจารณาการเคลื่อนไหว (Work motion analysis) Line 4							
Seq.	**Activity**	**Status**	**Pic**	**IDEA**	**Before (sec.)**	**Time Save (sec)**	**After (sec)**
1	เปิดประตูเครื่อง L1	Value	-	-	1	0	1
2	มือซ้ายถอด Good1 จากแท่นจับแล้ววางบนเครื่อง	Non-value		การนำGood1 วางบนเครื่องต้องเคลื่อนมือไปไกลทำให้เสียเวลาควรจัดเตรียมตะกร้าสำหรับวางไว้ใกล้มือ	2	1	1
3	มือขวาหยิบmat	Value	-	-	1	0	1
4	สวมชิ้นงานเข้ากับแท่นจับ	Value		ใช้ Foot switch แทนปุ่มกด	3	2	1
5	ปิดประตูเครื่อง L1	Value	-	-	1	0	1
6	กดปุ่ม Start	Value	-	-	1	0	1
7	เดินมายังเครื่อง L2	Non-value	-	ระยะห่างระหว่างเครื่องไกลเกินไป 3 ก้าว ถ้าเป็นไปได้ควรหันเครื่อง	3	2	1

				เข้าหากัน 45 องศา เพื่อลดระยะทางให้เหลือ 1 ก้าว			
Seq.	**Activity**	**Status**	**Pic**	**IDEA**	**Before (sec.)**	**Time Save (sec)**	**After (sec)**
8	วางชิ้นงาน Good1 บนเครื่อง L2	Value	-	เวลาเคลื่อนย้ายให้หยิบมาทั้งตะกร้า และควรจัดหาตะกร้าสำรองและควรทำระหว่างเดินเครื่อง	1	0	1
9	เปิดประตูเครื่อง L2	Value	-	-	1	0	1
10	มือขวาถอด FG จากแท่นจับ	Value	-	-	2	1	1
11	วาง FG บนตัวเครื่อง L2	Non-value		เนื่องจากไม่มีตะกร้าใส่จึงทำให้ต้องวาง FGไว้บนตัวเครื่อง ให้เปลี่ยนมาวางบนตะกร้าที่ใกล้มือแทน	1	0	1

12	หยิบ Good1จากบนเครื่อง L2	Non-value	-	ถ้าเตรียมตะกร้าไว้ใกล้ๆจะลดเวลาขั้นตอนการเอื้อมหยิบ	2	1	1
13	สวมชิ้นงานเข้ากับแท่นจับ	Value	-	-	3	2	1
14	ปิดประตูเครื่อง L2	Value	-	-	1	0	1
15	กดปุ่ม Start	Value	-	ปุ่ม Start กดไม่ติดภายในครั้งเดียว ควรหาปุ่มที่ง่ายต่อการกด	1	0	1

ตารางที่ 3.1 Work Motion Analysis Line 4

ผลการพิจารณาการเคลื่อนไหว (Work motion analysis) Line 6							
Seq.	**Activity**	**Status**	**Pic**	**IDEA**	**Before (sec.)**	**Time Save (sec)**	**After (sec)**
1	เปิดประตูเครื่อง	Value	-	-	1	0	1
2	มือซ้ายถอด FG จากแท่นจับ R	Value	-	-	1	0	1
3	มือขวาเอื้อมหยิบปืนลม	Non-value	-	ยกเลิกกิจกรรมนี้ ให้ทำระหว่างเดินเครื่อง	1	1	0
4	เป่า FG ด้วยปืนลม	Non-value	-	ยกเลิกกิจกรรมนี้ ให้ทำระหว่างเดินเครื่อง	1	1	0
5	เดินเอา FG ไปวางที่โต๊ะ	Non-value		ยกเลิกกิจกรรมนี้ ให้หาตะกร้ามาวางไว้ใกล้ๆ (ดูไลน์ 5)	1	1	0
6	วาง FG บนโต๊ะ	Value		ให้เปลี่ยนมาวางบนตะกร้าใกล้มือแทน	1	0	1

7	มือขวาหยิบ mat จากกระบะ	Value	-	-	1	0	1
8	เดินกลับมาที่เครื่อง	Non-value	-	ยกเลิกกิจกรรมนี้ ให้หาตะกร้ามาวางไว้ใกล้ๆ	1	1	0
Seq.	**Activity**	**Status**	**Pic**	**IDEA**	**Before (sec.)**	**Time Save (sec)**	**After (sec)**
9	มือซ้ายถอด Good1 จากแท่นจับ L	Value	-	-	1	0	1
10	มือขวาสวม mat เข้าแท่นจับ L	Value	-	บางรอบใช้เวลามากกว่านี้ ให้หยิบมือเดียว (ดูไลน์ 5)	1	0	1
11	เดินมาที่แท่นจับ R	Value	-	-	1	0	1
12	มือขวาหยิบปืนลม	Value	-	-	1	0	1
13	เป้าแท่นจับ R	Value	-	ควรกำหนดเวลามาตรฐาน เพราะบางรอบใช้เวลานานถึง 5 วินาที	1	0	1

14	มือซ้ายสวม Good1 เข้าแท่นจับ R	Value	-	-	1	0	1
15	วางปืนลม	Value	-	-	1	0	1
16	ปิดประตูเครื่อง	Value	-	-	2	1	1
17	กดปุ่ม Start	Value	-	-	1	0	1

ตารางที่ 3.2 Work Motion Analysis Line 6

5) ทบทวนขั้นตอนการทำงานใหม่ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ทำการทบทวนขั้นตอนการทำงานใหม่ ที่ตัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นออกแล้ว เพื่อทำให้งานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น พร้อมทั้งนำเสนอขั้นตอนใหม่นี้ให้กับส่วนงานที่เกี่ยวข้องต่อไป

3.6 คัดเลือกแนวทางที่เป็นไปได้ในการปฏิบัติจริง เพื่อปรับปรุงวิธีเก่า ๆ

หลังจากได้แนวทางในการปรับปรุงจากหัวข้อ 3.5 แล้ว จึงได้เลือกวิธีที่จะนำไปสู่การปฏิบัติจริงโดยแสดงรายละเอียด แยกไปตามแต่ละไลน์ ดังนี้

แนวทางการปรับปรุงไลน์ที่ 4 มีทั้งหมด 5 จุดด้วยกัน ได้แก่

1) การลดระยะการวางและเอื้อมหยิบชิ้นงาน

ก่อนการปรับปรุง : ภายหลังจากขั้นตอนการถอดชิ้นงานจากแท่นจับของเครื่องแล้ว พนักงานจะต้องนำชิ้นงานมาวางไว้ด้านบนของเครื่อง คิดเป็นระยะประมาณ 1 ช่วงแขน ถ้าคิดระยะไป-กลับ 2 ช่วงแขน

หลังการปรับปรุง : ให้จัดหาตะกร้าเล็กๆมาวางไว้หน้าเครื่อง เพื่อวางชิ้นงานรอกระบวนการถัดไป ซึ่งสามารถลดระยะการเคลื่อนไหวลงได้

รูปที่ 3.9 รูปการจัดเตรียมตะกร้าเพื่อวางชิ้นงาน

2) การลดเวลาการถอด-สวมงานเข้ากับแท่นจับ

ก่อนการปรับปรุง : การปลดแท่นจับทำด้วยสวิตซ์แบบมือกด โดยพนักงานจะใช้มือซ้ายกดปุ่ม และใช้มือขวาหยิบชิ้นงานออกจากแท่นจับ

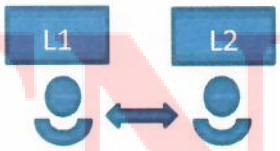
หลังการปรับปรุง : ให้เปลี่ยนสวิตซ์แบบมือกด เป็นสวิตซ์เท้าเหยียบ พนักงานสามารถใช้มือทั้ง 2 ข้างในการทำงาน โดยมือซ้ายใช้หยิบชิ้นงานจากแท่นจับ แล้วใช้มือขวาสวมชิ้นงานใหม่เข้าเครื่อง

รูปที่ 3.10 ตัวอย่างสวิตซ์แบบมือกด

รูปที่ 3.11 ตัวอย่างสวิตซ์แบบเท้าเหยียบ

3) การลดระยะการเดินระหว่างเครื่อง L1-L2

ก่อนปรับปรุง : ปัจจุบันระยะห่างระหว่างเครื่อง L1-L2 อยู่ที่ 2.5 เมตร หรือประมาณ 3 ก้าว



หลังปรับปรุง : ควรทำการปรับผังการวางเครื่องใหม่ เพื่อลดระยะการเดินระหว่างเครื่อง โดยผังการวางใหม่นั้นสามารถวางได้ 2 ลักษณะ คือ วางทำมุม 45° หรือ90° ดังภาพด้านล่าง

4) การลดเวลากดปุ่ม Start

ก่อนการปรับปรุง : ปุ่ม Start กดไม่ติดภายในครั้งเดียว ทำให้เสียเวลาที่เครื่องจะเริ่มเดิน

หลังการปรับปรุง : ควรเปลี่ยนปุ่ม Start ให้อยู่ในรูปแบบที่กดได้ง่าย เช่น สวิตซ์หัวเห็ด เป็นต้น

รูปที่ 3.12 ตัวอย่างสวิตซ์แบบหัวเห็ด

5) การทำให้มองเห็นได้ง่ายของไฟแสดงสถานะเครื่อง

ก่อนปรับปรุง : พนักงานจะต้องมองสถานการณ์ทำงานของเครื่อง โดยการดูรอบมอเตอร์ที่มอนิเตอร์

หลังปรับปรุง : ควรจัดให้มีไฟแสดงสถานะ เพื่อให้สังเกตเห็นได้ง่าย เมื่อเครื่องสิ้นสุดการทำงานแล้ว และจะทำให้พนักงานเห็นได้ทันที และทำการเปลี่ยนชิ้นงานภายในเครื่อง โดยไม่ทิ้งระยะการรอคอย

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY
สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น
TNI

รูปที่ 3.13 ไฟแสดงสถานะเครื่องจักร

แนวทางการปรับปรุงไลน์ที่ 6 มีทั้งหมด 5 จุดด้วยกัน ได้แก่

1) การลดเวลาการเป่าทำความสะอาด FG

ก่อนปรับปรุง : พนักงานทำการเป่าทำความสะอาด FG ในระหว่างการเปลี่ยนชิ้นงานเข้าเครื่อง ซึ่งถือเป็นงานใน

หลังปรับปรุง : ควรจัดให้งานนี้เป็นงานนอก กล่าวคือ ให้พนักงานหยิบชิ้นงานวางพักไว้ก่อน แล้วหลังจากที่ใส่ชิ้นงานใหม่เข้าเครื่อง และกดปุ่มเดินเครื่องเรียบร้อยแล้ว จึงค่อยทำการทำความสะอาด FG

2) การกำหนดมาตรฐานการเป่าโมล

ก่อนปรับปรุง : ไม่มีการกำหนดมาตรฐานในการเป่าทำความสะอาดโมล ก่อนการใส่ชิ้นงานใหม่เข้าไป จึงทำให้บางรอบพนักงานทำการเป่าเพียง 1-2 วินาที แต่บางรอบพนักงานเป่าประมาณ 5 วินาที

หลังปรับปรุง : ควรทำการศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสม แล้วกำหนดเป็นมาตรฐาน เพื่อทำให้ระยะเวลาในการทำงานแต่ละรอบเท่ากัน

3) จัดทำมาตรฐานขั้นตอนการทำงาน

ก่อนปรับปรุง : ในแต่ละรอบพนักงานทำงานไม่เหมือนกัน เนื่องจากไม่มีมาตรฐานการทำงานที่ชัดเจน และเนื่องจากเป็นชิ้นงานที่เริ่มผลิตใหม่ จึงอาจยังไม่พร้อมเรื่องเอกสาร

หลังปรับปรุง : ควรจัดทำมาตรฐานขั้นตอนการทำงานเพื่อให้การทำงานแต่ละรอบเท่ากัน และถูกต้อง ครบถ้วนตามที่ลูกค้ากำหนด

Model
Part Name
Machine Name
Process
Part No.
Machine No

ตารางมาตรฐานวิธีการทำงาน
OPERATION STANDARD

ลำดับ	ขั้นตอนการทำงาน	จุดสำคัญของวิธีการทำงาน	เครื่องมือที่ใช้	ปัญหาที่จะเกิดเมื่อไม่ทำตามข้อกำหนด	ข้อควรระวังด้านความปลอดภัย
1	การเดินเครื่อง				
1.1	หยิบชิ้นงานวัตถุดิบจากกระบะใส่ตรวจสอบคร่าวๆด้วยสายต	-ตรวจสอบพื้นผิวและฝุ่นผงคร่าวๆด้วยสายตา	- สายตา		
1.2	กดชิ้นงานที่machine side L เสร็จสิ้นแล้ว				
1.3	สวมใส่ชิ้นงานวัตถุดิบเข้ากับแท่นจับ L side				
1.4	นำชิ้นงานที่กดออกจากแท่นจับ เข้านำและเศษออกจนห	- ตรวจสอบเศษจากการ	-มีนอม	- เศษจากการMCทำให้พื้นผิวชิ้นงาน	- เศษชิ้นกลึงแหมคมอาจบาดมือใ
		Machine ไม่ให้หยุดสัดไปกับชิ้นงาน		ไม่สวยงามเกิดเป็น NG	
1.5	กดชิ้นงานที่machine side R เสร็จสิ้นแล้วออกจากเครื่อง				
1.6	สวมใส่ชิ้นงานที่กดออกจาก L side เข้ากับแท่นจับ R side				
1.7	ปิดประตูเครื่องจักและกดปุ่ม start	- ปิดประตูให้สนิททุกครั้งก่อนกดปุ่ม			
1.8	นำชิ้นงานที่สำเร็จแล้วใส่ในกระบะ FG	- ตรวจสอบวางชิ้นงานที่รถต้องเป็นระเบียบระวัง		ชิ้นงานประทับกัน ของดีของเสีย	
		ชิ้นงานชุดชิดกัน		อาจเกิดรอยบีดบนพื้นผิวชิ้นงาน	

ตารางที่ 3.3 ตัวอย่างมาตรฐานวิธีการทำงาน

4) จัดทำมาตรฐานเวลาเครื่องจักร

ก่อนปรับปรุง : พบการเปลี่ยนแปลงมาตรฐานเวลาเดินเครื่อง จากการสำรวจหน้างานใน 3 สัปดาห์ ดังแสดงดังตารางด้านล่าง

	เวลาเดินเครื่อง (วินาที)	สาเหตุของการปรับเวลา
สัปดาห์ที่ 1	47	-
สัปดาห์ที่ 2	53	ลดรอบมอเตอร์เพราะใบมีดหักบ่อย
สัปดาห์ที่ 3	63	ลดรอบมอเตอร์เพราะตัวจับใบมีดไม่สมบูรณ์

ตารางที่ 3.4 ตารางแสดงเวลาการเดินเครื่องจากการสำรวจหน้างาน

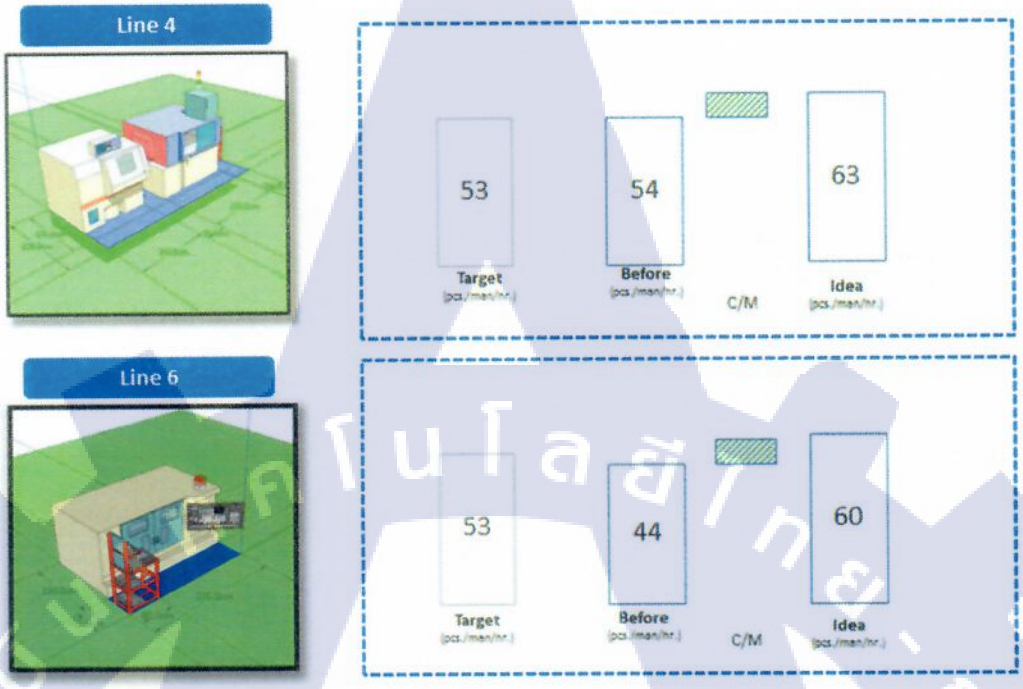
หลังปรับปรุง : ควรมีการกำหนดมาตรฐานเวลาเดินเครื่องให้น้อยที่สุด และให้เป็นมาตรฐาน หากจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยน จะต้องมีการจัดทำเป็นเอกสาร หรือจะต้องมีการทดลองเพื่อหา condition ที่ดีที่สุด

3.7 กำหนดตัวชี้วัดในด้านต่าง ๆ ที่จะทำวิจัย

ทางคณะผู้ศึกษาได้เสนอแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพในการทำงานในขั้นตอนการจัดเก็บแผนกระดาษลูกฟูก โดยได้มีการคำนวณประสิทธิภาพทั้งก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง เพื่อเปรียบเทียบกัน

$$\text{Productivity. (Pcs/Man-Hour)} = \frac{\text{จำนวนชิ้นที่ผลิตได้/ชม.}}{\text{จำนวนคน x เวลาทำงาน}}$$

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY TNI



รูปที่ 3.14 เปรียบเทียบ Productivity ทั้งก่อนและหลังปรับปรุง

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY
TNI

บทที่ 4
ผลการดำเนินการวิจัย

4.1 สรุปผลการวิเคราะห์การดำเนินการวิจัย

การปรับปรุงสภาพการทำงานและการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบ Toyota Production System เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติจริงตามขั้นตอนการดำเนินการ 4 ขั้นตอน สรุปเป็นข้อเสนอแนะได้ดังนี้

1. ผลที่ได้จากการทำ WORKSITE CONTROL

หัวข้อที่ใช้ในการตรวจสอบ

1.1 2ส

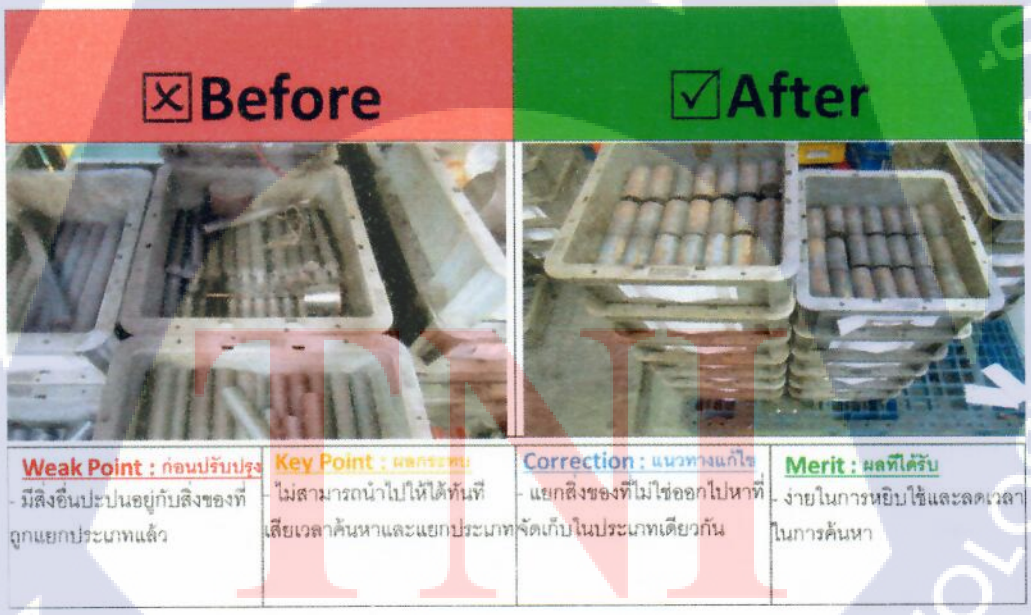
(1) สะสาง (Seiri) เกณฑ์ในการตรวจสอบ

(1) แบ่งแยกของที่จำเป็นและไม่จำเป็นออกจากกันหรือไม่

(2) กำจัดของที่ไม่จำเป็นออกไปหรือไม่

(3) กำหนดสถานที่และวางของที่จำเป็นหรือไม่

จุดที่ 1 :



จุดที่ 2 :

☒Before	☑After

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
- สิ่งของไม่ได้ถูกจัดวางในพื้นที่ที่กำหนดไว้ให้	- เสียเวลาในการค้นหา เพราะวางไม่ถูกที่ เสียพื้นที่โดยไม่จำเป็น และอาจเกิดอุบัติเหตุได้	- สิ่งของถูกจัดวางอย่างเป็นระเบียบและวางเฉพาะของที่จำเป็น	- สามารถค้นหาสิ่งของได้ง่าย และลดการให้พื้นที่ที่ไม่จำเป็น

จุดที่ 3 :

☒Before	☑After

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
-ไม่มีการตีเส้นกำหนดขอบเขตการวาง	-ไม่ทราบชัดเจนถึงตำแหน่งในการวาง	-ตีเส้นและกำหนดขอบเขตพื้นที่	-เป็นระเบียบเรียบร้อยในการวาง

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

จุดที่ 4 :

☒Before	☑After

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
-มีสิ่งของที่ไม่ถูกจัดวางบนชั้นวางให้เป็นระเบียบและไม่แยกประเภทของสิ่งของรวมถึงไม่มีการระบุจำนวน	-ทำให้เสียเวลาในการหาสิ่งของและอาจหยิบผิด	-ทำการเก็บสิ่งของเข้าที่บนชั้นวางและแยกประเภทสิ่งของพร้อมทั้งระบุจำนวน	-พื้นที่เก็บของสิ่งของสะอาดและเป็นระเบียบเรียบร้อย

จุดที่ 5 :

☒Before	☑After
	ภาชนะบรรจุชิ้นงานสะอาด

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
-มีขยะถูกทิ้งในภาชนะบรรจุชิ้นงาน	-ทำให้ชิ้นงานสกปรกได้	-กำจัดขยะออกจากภาชนะบรรจุชิ้นงาน	-ภาชนะบรรจุชิ้นงานสะอาด

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

จุดที่ 6 :

☒Before	☑After

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
-ชิ้นงานวางไม่เป็นระเบียบและไม่มีเส้นกำหนดเขตในการวาง	-กีดขวางทางเดินและทำให้หาชิ้นงานได้ยาก	-จัดวางชิ้นงานให้เป็นระเบียบกำหนดเส้นเขตการวางให้ชัดเจน	-เป็นระเบียบเรียบร้อยและง่ายในการหาชิ้นงาน

(2) สะดวก (Seiton) เกณฑ์ในการตรวจสอบ

(1) วางให้สะดวกหยิบใช้สอยง่ายหรือไม่

(2) ระบุว่ามีสิ่งใดวางอยู่หรือไม่

(3) กำหนดกฎในการวางและวางตากฎนั้นหรือไม่

TNI
THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

จุดที่ 7 :

☒Before	☑After
	ป้ายบ่งชี้พร้อมรายละเอียด

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
-ไม่มีป้ายบ่งชี้ระบุชื่อของที่ถูกนำมาวางและจำนวนกระบะที่สามารถวางซ้อนได้	-ไม่ทราบประเภทของสิ่งของที่นำมาวางและจำนวนที่สามารถวางซ้อน	-ทำป้ายบ่งชี้ พร้อมรายละเอียดจำนวนกระบะที่สามารถวางซ้อนได้	-สะดวกในการทำงาน

จุดที่ 8 :

☒Before	☑After

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
-มีสิ่งของวางกีดขวางทางเดิน รวมถึงสิ่งของที่ไม่ถูกจัดวางบนชั้นวางให้เป็นระเบียบ	-กีดขวางทางเดินทำให้ทำงานได้ไม่สะดวก	-ทำการกำจัดสิ่งของที่ไม่จำเป็นออกนอกพื้นที่ทางเดิน และ เก็บสิ่งของเข้าที่บนชั้นวาง	-พื้นที่บริเวณทางเดินใช้งานได้สะดวก

THAI-NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

จุดที่ 9 :

☒Before	☑After
	ทำป้ายบ่งชี้และกำหนดพื้นที่ในการวางรถเข็น

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
-ไม่มีการทำป้ายบ่งชี้ระบุประเภทของสิ่งของที่วางและกำหนดพื้นที่ในการวางรถเข็น	-ไม่ทราบถึงประเภทของสิ่งของที่วางอยู่และพื้นที่ในการวางรถเข็น	-ทำป้ายบ่งชี้และกำหนดเส้นเขตการวางรถเข็นให้ชัดเจน	-ทราบถึงประเภทของสิ่งของที่วางสะดวกในการทำงาน

จุดที่ 10 :

☒Before	☑After
	มีป้ายบ่งชี้ถูกต้องตรงตามชิ้นงาน

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
-ชิ้นงานถูกวางไม่ตรงกับป้ายบ่งชี้	-ทำให้เกิดความผิดพลาดในการหยิบชิ้นงานได้	-วางชิ้นงานให้ตรงกับป้ายบ่งชี้หรือแก้ไขป้ายบ่งชี้ใหม่	-ไม่เกิดความผิดพลาดในการหยิบชิ้นงาน

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

จุดที่ 11 :

☒Before	☑After
	ตารางบันทึกถูกจัดวางในแนวนอนง่ายต่อการบันทึก

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
- จดบันทึกยาก การวางของตารางบันทึกไม่เป็นไปในแนวเดียวกับการบันทึกจริง	- บันทึกและตรวจสอบยาก เสียเวลาและอาจผิดพลาด	- จัดวางตารางบันทึกในแนวนอน	- ทำให้การจดบันทึก, ดูผล และตรวจสอบทำได้เร็วขึ้นและสามารถลดความผิดพลาด

จุดที่ 12 :

☒Before	☑After
	บอร์ดแสดงสถานะปัจจุบัน

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
-บอร์ดไม่ได้ถูกแสดงสถานะในปัจจุบัน	- เสียเวลาสอบถามและจำผิด	-จัดแสดงถึงข้อมูลในปัจจุบันให้ครบถ้วน	- ทุกคนที่เกี่ยวข้องทราบถึงสถานการณ์ปัจจุบัน ลดความผิดพลาดและการเข้าใจผิด

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

จุดที่ 13 :

☒Before	☑After

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
- ป้ายหน้ากระบะชำรุดและไม่หันไปในทางเดียวกัน	- เสียเวลาหาป้าย ต้องยกของหลายรอบ	- ทุกกระบะมีป้ายครบถ้วนและถูกจัดเรียนไปในทางเดียวกัน	- พนักงานไม่ต้องเสียเวลาหาป้ายและทราบถึงรายละเอียดของสินค้าในกระบะได้อย่างรวดเร็ว

จุดที่ 14 :

☒Before	☑After

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
- ไม่มีการระบุถึงการใช้พื้นที่สวนนี้	- เสียพื้นที่และไม่มีการจัดการของที่วางอยู่	- แสดงป้ายให้ทราบถึงการใช้งานพื้นที่ และกำหนดพื้นที่ให้เหมาะสม	- ลดการใช้พื้นที่โดยไม่จำเป็นและสามารถใช้พื้นที่ได้อย่างถูกต้อง

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

จุดที่ 15 :

☒Before	☑After

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
- ไม่ได้ระบุชนิด, ประเภท, สถานะของสิ่งของ	- เสียเวลาสอบถาม หยิบผิด และไม่ได้นำไปดำเนินการต่อ	- จัดทำป้ายเพื่อบ่งชี้สิ่งของเหล่านี้ และ วันที่ของของเสียที่ถูกนำมาวาง	- พนักงานสามารถเข้าและจัดการได้ถูกต้องและลดการสูญเสียเวลาในการสอบถามและตรวจสอบ

จุดที่ 16 :

☒Before	☑After
	ป้ายบ่งชี้ชนิดของเครื่องมือแต่ละชนิด

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
- อุปกรณ์เครื่องมือจัดเก็บไม่เป็นระเบียบไม่มีป้ายชี้บ่ง	- เสียเวลาหยิบจับและค้นหา	- จัดทำป้ายบ่งชี้ชนิดของเครื่องมือและจัดวางให้เป็นระเบียบ	- หยิบใช้งานได้ง่ายและรู้ชนิดของเครื่องมือ

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

จุดที่ 17 :

☒Before	☑After
	ป้ายบ่งชี้วัตถุดิบแต่ละชนิด

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
- ไม่มีการระบุชนิดและรายละเอียดอื่นๆของวัตถุดิบ	- หยิบผิด เสียเวลาหาของ ยากต่อการนับสต๊อก	- จัดทำป้ายบ่งชี้ชนิดและรายละเอียดของวัตถุดิบแต่ละชนิด	- หยิบใช้งานได้ง่ายและลดเวลาในการค้นหา

จุดที่ 18 :

☒Before	☑After
	ปรับตำแหน่งของป้ายให้อยู่ในระดับสายตา

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
- ป้ายอยู่สูงกว่าระดับสายตา	- พนักงานไม่ได้นำไปปฏิบัติและไม่เป็นมาตรฐาน	- ติดป้ายในตำแหน่งเดียวกับระดับสายตา	- มองเห็นได้ง่ายและพนักงานนำไปปฏิบัติ

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

1.2 ความปลอดภัย

เกณฑ์ในการตรวจสอบ

(1) ยืนยันรับรองกฎความปลอดภัยที่ได้กำหนดไว้หรือไม่

(2) ทำให้ทุกคนไม่ว่าใครก็ตามสามารถเข้าใจกฎความปลอดภัยนั้นหรือไม่

(3) รักษาความปลอดภัยที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัดหรือไม่

(4) ขจัดสถานที่ที่ไม่ปลอดภัยออกไป และดำเนินการตามมาตรการหรือไม่

จุดที่ 19 :

☒Before	☑After
	กำจัดสิ่งกีดขวางออกจากด้านหน้าถังดับเพลิง

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
-ด้านหน้าถังดับเพลิงมีสิ่งกีดขวางทำให้หยิบใช้งานได้ยาก	-เมื่อเกิดเพลิงไหม้ทำให้หยิบใช้งานได้ยาก	-กำจัดสิ่งกีดขวางออกไป	-หยิบใช้งานถังดับเพลิงได้ง่าย

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY TNI

จุดที่ 20 :

☒Before	☑After

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
-ไม่การกำหนดกฎการสวมใส่อุปกรณ์ Safety ในการทำงาน	-อาจเกิดอันตรายขึ้นกับพนักงานขณะทำงาน	-จัดทำป้ายแสดงกฎการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่ถูกต้องตามหลักความปลอดภัย	-พนักงานทำงานด้วยความปลอดภัยและมีระเบียบ

จุดที่ 21 :

☒Before	☑After

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
-มีสิ่งของวางกีดขวางทางเดิน รวมถึงสิ่งของที่ไม่ถูกจัดวางบนชั้นวาง	-กีดขวางทางเดินอาจเกิดอันตรายในการทำงานได้	-ทำการกำจัดสิ่งของที่ไม่จำเป็นออกนอกพื้นที่ทางเดิน และ เก็บสิ่งของเข้าที่บนชั้นวาง	-พื้นที่บริเวณทางเดินเป็นระเบียบทำให้ทำงานได้ง่ายและไม่เกิดอันตราย

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

จุดที่ 22 :

☒Before	☑After
	อุปกรณ์วางอยู่ในตำแหน่งที่ปลอดภัย

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
-มีคีมถูกวางอยู่ในตำแหน่งที่ไม่ที่วางสิ่งของ(บริเวณเครื่องตัดเหล็ก)	-อาจทำให้เกิดอันตรายในการทำงานได้	-ห้ามนำคีมไปวางบนเครื่องจักร	-เกิดความปลอดภัยในการทำงาน

จุดที่ 23 :

☒Before	☑After
	มีที่กั้นป้องกันเศษเหล็ก

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
- มีเศษเหล็กจากเครื่องตัดกระจายอยู่รอบเครื่อง	- เกิดอุบัติเหตุในการทำงานเศษเหล็กกระเด็นหรือโดนตำ	- ทำที่กั้นเพื่อจำกัดการกระจายของเศษเหล็ก	- พนักงานมีความปลอดภัยจากการทำงานและลดอุบัติเหตุ

THAI-NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

จุดที่ 24 :

☒Before	☑After

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
- มีน้ำไหลนองอยู่บนพื้นเนื่องมาจากการทำงานของเครื่องจักร	- เกิดอุบัติเหตุในการทำงาน ลื่นล้ม ไฟดูด	- มีการนำภาชนะมารองไม่ให้น้ำไหลลงพื้น	- พนักงานมีความปลอดภัยจากการทำงานและลดอุบัติเหตุ

จุดที่ 25 :

☒Before	☑After
	มีฝาปิดบนถัง

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
- ไม่มีฝาปิดและมีเศษผงอยู่โดยรอบซึ่งไม่ได้ระบุว่าไว้ใส่เศษของชนิด	- เกิดอุบัติเหตุในการทำงาน	- นำฝามาปิดให้มิดชิดและระบุชนิดของเศษผงหรือสิ่งของที่สามารถใส่ลงในถังได้	- ลดอุบัติเหตุและมีการจำแนกขยะ

THAI-NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

1.3 สร้างคุณภาพเข้าไปในกระบวนการ

เกณฑ์ในการตรวจสอบ

(1) เข้าใจหัวข้อที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพหรือไม่

(2) กำหนดวิธีการตรวจสอบการทำงานและคุณภาพให้เป็นมาตรฐานการทำงานหรือไม่

(3) มีการจัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเอาไว้หรือไม่

(4) ดำเนินการตรวจสอบงานและคุณภาพถูกต้องหรือไม่

(5) กำหนดกฎสำหรับจัดการกรณีที่คุณภาพงานไม่ปกติและรักษากฎอย่างเคร่งครัดหรือไม่

จุดที่ 26 :

☒ Before	☑ After
	มี WI

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
-ไม่มีมาตรฐานการตรวจสอบติดอยู่บริเวณโต๊ะตรวจสอบ	-อาจทำให้เกิดการผิดพลาดในการตรวจสอบชิ้นงาน	-จัดทำ ใบแสดงวิธีการตรวจสอบคุณภาพงาน	-การตรวจสอบคุณภาพงานถูกต้องตามมาตรฐาน

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

จุดที่ 27 :

☒Before	☑After
	ชิ้นงานที่แปรรูปแล้วถูกใส่ในภาชนะที่สะอาด

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
- กล่องใส่ชิ้นงานมีเศษผง	- ชิ้นงานที่เสร็จแล้วอาจสกปรกได้อีก ชิ้นงานไม่ได้คุณภาพ	- แบ่งแยกกระบะที่ใส่ชิ้นงานที่แปรรูปแล้วโดยกระบะที่ใส่ชิ้นงานที่แปรรูปแล้วจะต้องสะอาด	- พนักงานไม่ต้องเสียเวลาปูกระดาษ และไม่มีเศษผงติดไปกับชิ้นงาน

จุดที่ 28 :

☒Before	☑After
	จัดทำ ใบแสดงวิธีการตรวจสอบคุณภาพงานที่ถูกต้องบริเวณแผนกตัด

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
- พบชิ้นงาน NG มาจากฝ่ายตัดเหล็กถึงแม้จะมีการตรวจสอบชิ้นงานแล้ว	-ทำให้แผนกขึ้นรูปเสียเวลาในการคัดแยกชิ้นงานอีกครั้ง	-จัดทำ ใบแสดงวิธีการตรวจสอบคุณภาพงานที่ถูกต้องบริเวณแผนกตัด	- พนักงานตรวจสอบชิ้นงานได้ถูกต้องและพนักงานแผนกถัดไปทำงานได้รวดเร็วขึ้น

1.4 การควบคุมเงื่อนไขการใช้งานของอุปกรณ์เครื่องจักร

เกณฑ์ในการตรวจสอบ

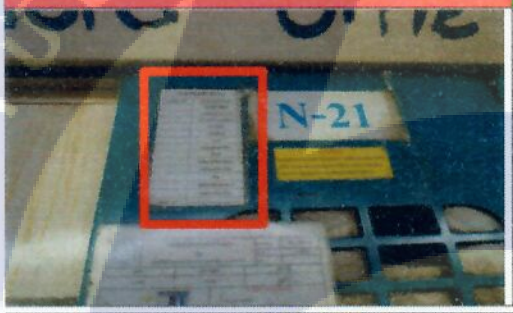
(1) บ่งชี้เงื่อนไขการใช้งานของอุปกรณ์เครื่องจักรชัดเจนหรือไม่

(2) เมื่อดูแล้วสามารถทราบถึงเงื่อนไขการใช้งานหรือไม่

(3) มีการรักสาเงื่อนไขการใช้งานเวลาทำงานหรือไม่

(4) เมื่อเปลี่ยนเงื่อนไขการใช้งานมีการตรวจสอบคุณภาพทุกครั้งหรือไม่

จุดที่ 29 :

☒Before	☑After
	มีการระบุเบอร์ของใบมีดลงในใบรายการ

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
-ใบรายการบอกเบอร์มีดที่ใช้กับลักษณะงานแต่ละประเภทไม่ระบุเบอร์มีดลงไป	-อาจทำให้พนักงานใช้งานใบมีดกับงานผิดประเภท	-ระบุเบอร์มีดแต่ละชนิดลงในใบรายการ	-สามารถทราบได้ว่าเบอร์มีดแต่ละชนิดใช้งานกับลักษณะชิ้นงานแบบใด

จุดที่ 30 :

☒Before	☑After
	หลอดไฟใช้งานได้ปกติ

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
-ไฟแสดงสถานะการทำงานของเครื่องจักรเสีย	-ทำให้ไม่ทราบสถานะการทำงานของเครื่องจักร	-ทำการซ่อมหลอดไฟ	-ทำให้ไฟแสดงสถานะการทำงานของเครื่องจักทำงานได้เป็นปกติ

จุดที่ 31 :

☒Before	☑After
	มีข้อความภาษาไทยแสดงบนปุ่มควบคุม

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
- ข้อความเหนือปุ่มควบคุมต่างๆเป็นภาษาญี่ปุ่นทำให้พนักงานไม่เข้าใจ	- พนักงานกดผิดปุ่ม เกิดของเสีย เสียเวลาแก้ไข เครื่องจักรหยุดทำงาน	- จัดทำข้อความเป็นภาษาไทยเหนือปุ่มควบคุมต่างๆ	- พนักงานเกิดความเข้าใจและลดความผิดพลาด

THAI-NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

จุดที่ 32 :

☒Before	☑After
	ปุ่มถูกซ่อมให้ใช้งานได้สะดวก

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
- ข้อความที่แสดงถึงการใช้งานบนปุ่มต่างๆจางหายไป	- พนักงานกดผิดปุ่ม เกิดของเสีย เสียเวลาแก้ไข เครื่องจักรหยุดทำงาน	- ซ่อมแซมป้ายข้อความให้ครบถ้วนทุกปุ่ม	- พนักงานเกิดความเข้าใจและลดความผิดพลาด

จุดที่ 33 :

☒Before	☑After
	จัดทำข้อความเป็นภาษาไทยควบคู่ไปด้วย

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
- ข้อความเป็นภาษาญี่ปุ่นทำให้พนักงานไม่เข้าใจ	- พนักงานไม่ได้นำไปปฏิบัติและไม่เป็นมาตรฐาน	- จัดทำข้อความเป็นภาษาไทยควบคู่ไปด้วย	- พนักงานเกิดความเข้าใจและสามารถนำไปปฏิบัติ

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

จุดที่ 34 :

☒Before	☑After
	ป้ายถูกนำมามาอยู่ในที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
- ป้ายแสดงสัญลักษณ์การใช้ของถูกบอร์ดบังไว้	- พนักงานไม่ได้นำไปปฏิบัติ เกิดความเข้าใจผิด เสียเวลาในการทำงานหรือแก้ไขเครื่องจักร	- ป้ายถูกนำมามาอยู่ในที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน	- พนักงานสามารถเข้าใจและนำไปปฏิบัติ

จุดที่ 35 :

☒Before	☑After
	นำสัญญาณไฟหรือป้ายที่แสดงสถานะเครื่องจักรมาติด

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
- ไม่มีสัญญาณไฟหรือป้ายที่เอาไว้แสดงถึงสถานะการทำงานของเครื่องจักร	- พนักงานไม่ทราบสถานะของเครื่องจักร การซ่อมแซมล่าช้า เกิดของเสีย	- นำสัญญาณไฟหรือป้ายที่แสดงสถานะเครื่องจักรมาติดไว้ให้ชัดเจน	- ลดการเกิดของเสีย เครื่องจักรถูกซ่อมให้พร้อมใช้งาน และเพื่อความปลอดภัยของพนักงาน

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น THAI-NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

จุดที่ 36 :

☒Before	☑After
	แปลเอกสารให้เป็นภาษาที่พนักงานสามารถเข้าใจได้

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
- เอกสารแสดงขั้นตอนการทำงานเป็นภาษาไทยแต่พนักงานเป็นต่างด้าว	- พนักงานไม่ได้นำไปปฏิบัติและไม่เป็นมาตรฐาน	- แปลเอกสารให้เป็นภาษาที่พนักงานสามารถเข้าใจได้	- พนักงานเกิดความเข้าใจและสามารถนำไปปฏิบัติ ลดความผิดพลาด

จุดที่ 37 :

☒Before	☑After
	แบบฟอร์มตรวจสอบเครื่องจักร

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
- ไม่มีเอกสารการตรวจสอบเครื่องจักร	- อาจเกิดของเสีย เครื่องจักรเสียในเวลาทำงาน ไม่ทราบถึงสถานะและประสิทธิภาพของเครื่องจักร	- ทำแบบฟอร์มตรวจสอบเครื่องจักร	- เครื่องจักรพร้อมใช้งาน ไม่เกิดของเสีย

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

1.5 การควบคุมการผลิต

เกณฑ์ในการตรวจสอบ

(1) รู้แผนการผลิตหรือไม่ (ในทุกๆชั่วโมง)

(2) มีการบันทึกผลการผลิตตามจริงหรือไม่ (ในทุกๆชั่วโมง)

(3) มีการบันทึกสาเหตุของการที่ไม่บรรลุตามแผนการผลิตหรือไม่ (ในทุกๆชั่วโมง)

(4) มีการตรวจสอบต้นเหตุที่ทำให้ไม่สามารถบรรลุแผนการผลิตและดำเนินมาตรการใดใดหรือไม่

จุดที่ 38 :

☒Before	☑After
	จัดหาบอร์ดหรือเอกสารเพื่อบันทึกผลตามจริงตามแผนการผลิต

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
- ยังไม่มีการบันทึกผลการผลิตตามจริง	- ไม่สามารถปรับปรุงได้ เนื่องจากไม่มีข้อมูล วางแผนการผลิตไม่เป็นไปตามจริง	- จัดหาบอร์ดหรือเอกสารเพื่อบันทึกผลตามจริงตามแผนการผลิต	- ทราบถึงความคืบหน้าหรือล่าช้าของการผลิต เพื่อความรวดเร็วในแก้ไขและการวางแผน

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น THAI-NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY TNI

จุดที่ 39 :

☒Before	☑After
	ดำเนินการแก้ไขสาเหตุที่ทำให้แผนงานไม่เป็นไปตามเป้า

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
-ไม่มีการดำเนินมาตรการใดๆ หลังจากทราบสาเหตุที่ทำให้แผนการผลิตไม่เป็นไปตามเป้า	-เกิดปัญหาส่งชิ้นงานไม่ทันตามกำหนดเวลา	-มีการดำเนินการแก้ไขสาเหตุที่ทำให้แผนงานไม่เป็นไปตามเป้า	-ผลิตชิ้นงานได้ทันตามกำหนดเวลา

1.6 การควบคุมการขนส่ง

เกณฑ์ในการตรวจสอบ

(1) กำหนดเวลา staging และ shipping (แผนภาพไดอะแกรม)

(2) จัดแบ่งพื้นที่จัดเตรียมงานหรือ staging area ตามเส้นทาง ตามความสะดวกในการทำงาน

(3) ทำให้ดูแล้วทราบได้ทันทีถึงความคืบหน้าและความล่าช้าของงาน staging และ shipping

TNI
THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

จุดที่ 40 :

☒Before	☑After
	จัดทำ Delivery Control Board, บอร์ดแสดงสถานะในแต่ละพื้นที่ที่แบ่งไว้ และ Waiting Post

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point : ผลกระทบ	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
- ไม่การระบุถึงสิ่งของที่ถูกวางอยู่ และไม่ได้ถูกวางอย่างเป็นระเบียบ	- ยากแก่การตรวจสอบสินค้าและติดตามความคืบหน้าของงาน งานไม่เป็นไปตามแผน	- จัดทำ Delivery Control Board, บอร์ดแสดงสถานะในแต่ละพื้นที่ที่แบ่งไว้ และ Waiting Post	- ลดความล่าช้าและความผิดพลาดในการส่งสินค้า ทราบถึงความคืบหน้าหรือล่าช้าของงาน

1.7 การควบคุมกำลังคน

เกณฑ์ในการตรวจสอบ

(1) กำหนดวางผังจำนวนคนมาตรฐานในแต่ละกระบวนการหรือไม่

(2) มีการทำให้เข้าใจและรับรู้สภาพการมาทำงานในแต่ละวันว่ามีพนักงานขาดหรือไม่

(3) ได้กำหนดวิธีการจัดการกรณีเกิดการขาดพนักงานเอาไว้หรือไม่

จุดที่ 41 :

☒Before	☑After
	บอร์ดควบคุมกำลังคน

Weak Point : ก่อนปรับปรุง	Key Point :	Correction : แนวทางแก้ไข	Merit : ผลที่ได้รับ
-ไม่มีการจัดทำแผนควบคุมกำลังคนเป็นลายลักษณ์อักษร	-เมื่อมีปัญหาด้านกำลังคนทำให้ไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้ทันที	-จัดทำแผนควบคุมกำลังคนและจัดทำบอร์ดควบคุมกำลังคน	-มีแผนรองรับกรณีเกิดปัญหาด้านกำลังคน

สรุปการตรวจสอบ Worksite Control

Worksite	จุดบกพร่อง	แก้ไขแล้ว	% การแก้ไข
2 S	18	5	
-สะสาง	6	4	
-สะดวก	12	3	
Safety	7	0	
Built-in Quality	3	0	
Equipment Operational Condition Control	9	0	
Production Control	2	0	
Shipping Control	1	0	
Manpower Control	1	0	
รวม	41	0	
ดำเนินการแก้ไขแล้ว		13	31.7

ตารางที่ 4.1 สรุปการตรวจสอบ Work Site Control

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

Worksite Control Check Sheet

วัน/เดือน/ปี ที่ทำการตรวจสอบ 16 มกราคม 2559

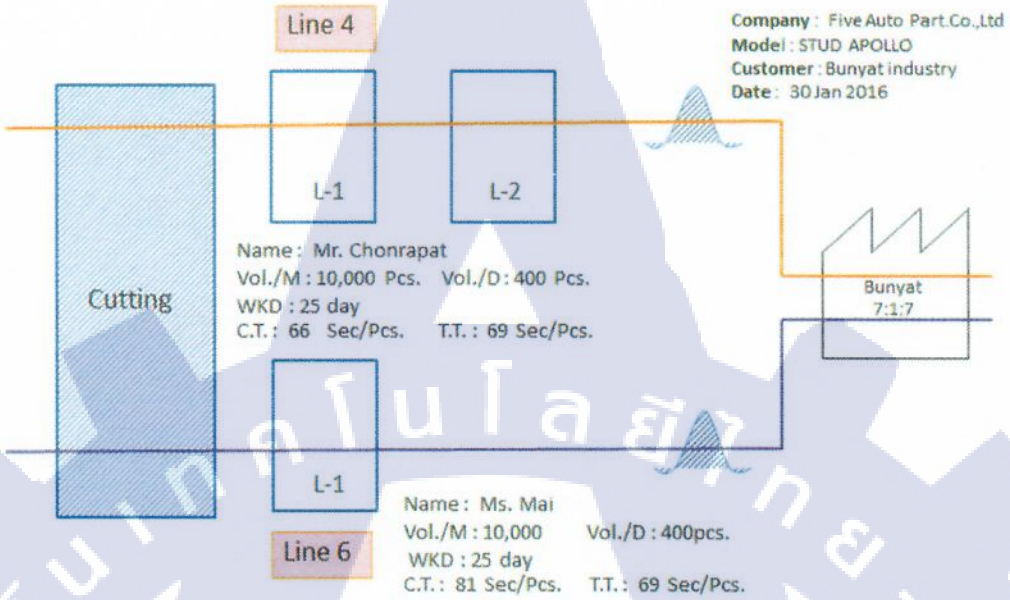
ชื่อบริษัท ไฟว์สตาร์ ออโต้พาร์ท จำกัด กระบวนของการผลิตสินค้า STUD

1) 2ส	(1) สะสาง ①แบ่งแยกของที่จำเป็นและไม่จำเป็นออกจากกันหรือไม่	△
	②กำจัดของที่ไม่จำเป็นออกไปหรือไม่	△
	③กำหนดสถานที่ และวางของที่จำเป็นหรือไม่	△
	(2) สะดวก ①วางให้สะดวกหยิบใช้สอยง่ายหรือไม่	△
	②ระบุว่ามีสิ่งใดวางไว้อยู่หรือไม่	△
	③กำหนดกฎในการวาง และวางตามกฎนั้นหรือไม่	△
2) ความปลอดภัย	(1) ยืนยันรับรองกฎความปลอดภัยที่ได้กำหนดไว้หรือไม่	△
	(2) ทำให้ทุกคนไม่ว่าใครก็ตามสามารถเข้าใจกฎความปลอดภัยนั้นหรือไม่	△
	(3) รักษากฎความปลอดภัยที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัดหรือไม่	△
	(4) ขจัดสถานที่ที่ไม่ปลอดภัยออกไป และดำเนินการตามมาตรการหรือไม่	△
3) สร้างคุณภาพเข้าไปในกระบวนการ	(1) เข้าใจหัวข้อที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพ หรือไม่	△
	(2) กำหนดวิธีการตรวจสอบการทำงานและคุณภาพให้เป็นมาตรฐานการทำงานหรือไม่	△
	(3) มีการจัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้สำหรับการตรวจสอบคุณภาพเอาไว้หรือไม่ (เช่น ตัวอย่างงานสำหรับจำกัดระดับมาตรฐาน)	✓
	(4) ดำเนินการตรวจสอบงานและคุณภาพอย่างถูกต้องหรือไม่	△
	(5) กำหนดกฎสำหรับจัดการ กรณีที่คุณภาพงานไม่ปกติ และรักษากฎอย่างเคร่งครัดหรือไม่ (หยุดการทำงาน, เรียกผู้รับผิดชอบ, แล้วรับคำสั่ง เป็นต้น)	△

4) การควบคุมเงื่อนไขการใช้งานของอุปกรณ์เครื่องจักร	(1) บ่งชี้เงื่อนไขการใช้งานของอุปกรณ์เครื่องจักรชัดเจนหรือไม่ (2) เมื่อดูแล้วสามารถทราบถึงเงื่อนไขการใช้งานหรือไม่ (3) มีการรักษาเงื่อนไขการใช้งานเวลาทำงานหรือไม่ (4) เมื่อเปลี่ยนเงื่อนไขการใช้งาน มีการตรวจสอบคุณภาพทุกครั้งหรือไม่	△ △ △ ✓
5) การควบคุมการผลิต	(1) รู้แผนการผลิตหรือไม่ (ในทุกๆ ชั่วโมง) (2) มีการบันทึกผลการผลิตตามจริงหรือไม่ (ในทุกๆ ชั่วโมง) (3) มีการบันทึกสาเหตุของการที่ไม่บรรลุตามแผนการผลิตหรือไม่ (ในทุกๆ ชั่วโมง) (4) มีการตรวจสอบค้นเหตุที่ทำให้ไม่สามารถบรรลุแผนการผลิต และดำเนินมาตรการใดๆ หรือไม่	△ △ △ △
6) การควบคุมการจัดส่ง (shipping)	(1) กำหนดเวลา staging และ shipping (แผนภาพไดอะแกรม) (2) จัดแบ่งพื้นที่จัดเตรียมงานหรือ staging area ตามเส้นทาง ตามความสะดวกในการทำงาน (3) ทำให้ดูแล้วทราบได้ทันทีถึงความคืบหน้าและความล่าช้าของงาน staging และshipping	✗ ✓ ✗
7) การควบคุมกำลังคน	(1) กำหนดวางผังจำนวนคนมาตรฐานในแต่ละกระบวนการหรือไม่ (จำนวนคนที่จำเป็น) (2) มีการทำให้เข้าใจและรับรู้สภาพการมาทำงานในแต่ละวันว่ามีพนักงานขาด หรือไม่ (3) ได้กำหนดวิธีการจัดการกรณีเกิดการขาดพนักงานเอาไว้หรือไม่	△ ✓ ✓

ตารางที่ 4.2 Work Site Control Check Sheet

2. ผลที่ได้จากการทำ CONTINUOUS FLOW



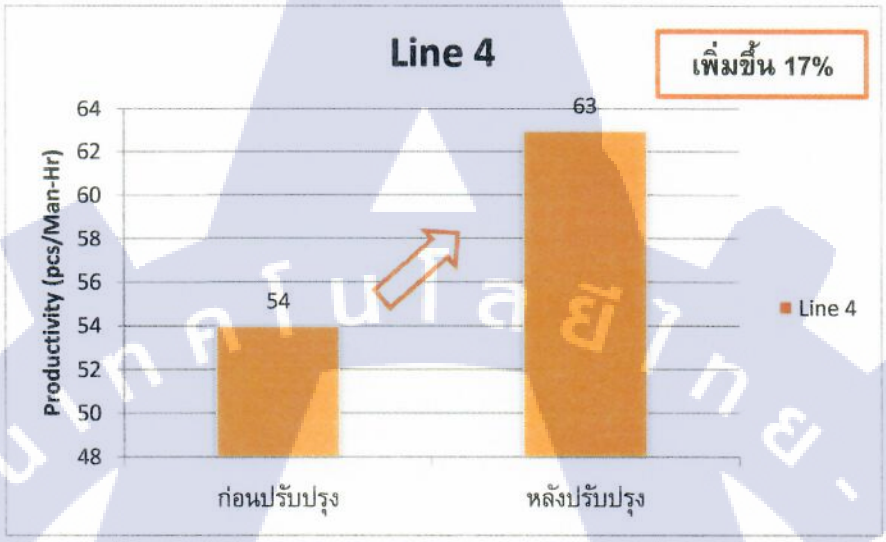
จากการศึกษาไลน์ผลิต STUD มีการไหลของงานเป็นแบบ Continuous Flow อยู่แล้วจึงมิได้มีการปรับปรุงในส่วนนี้

สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น
THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY
TNI

3. ผลที่ได้จากการทำ **STANDARDIZED WORK**

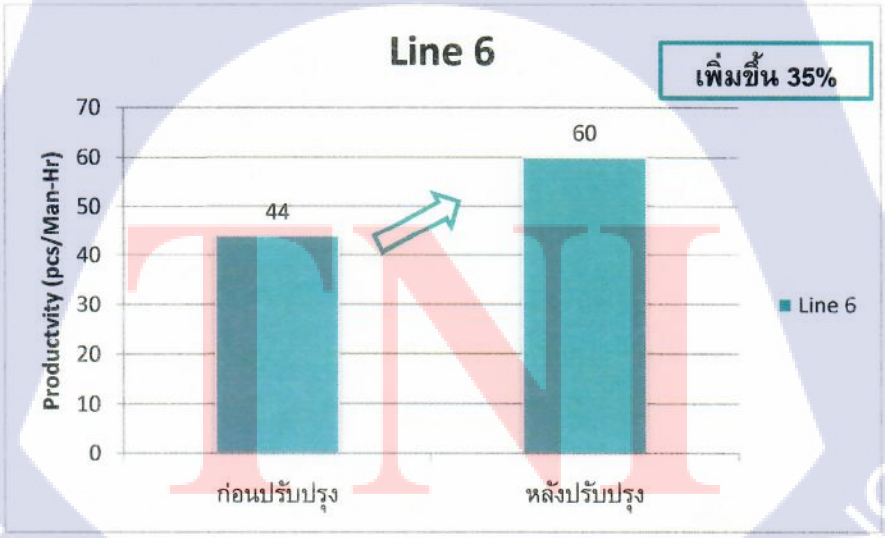
Productivity

Line 4: ก่อนปรับปรุง 54 pcs / Man – Hour. หลังปรับปรุง 63 pcs / Man – Hour.



รูปที่ 4.1 กราฟแสดง Productivity หลังการปรับปรุง Line 4

Line 6: ก่อนปรับปรุง 44 pcs / Man – Hour. หลังปรับปรุง 60 pcs / Man – Hour.

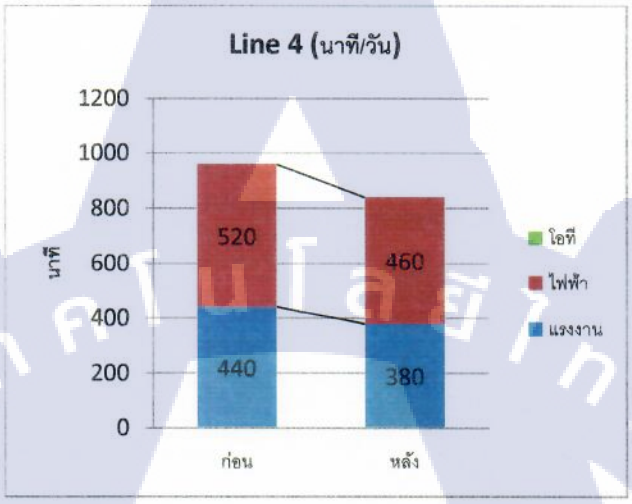


รูปที่ 4.2 กราฟแสดง Productivity หลังการปรับปรุงLine 6

Cost reduction

Line 4 : ก่อนปรับปรุง ใช้เวลา 960 นาที/วัน หลังปรับปรุง ใช้เวลา 840 นาที/วัน

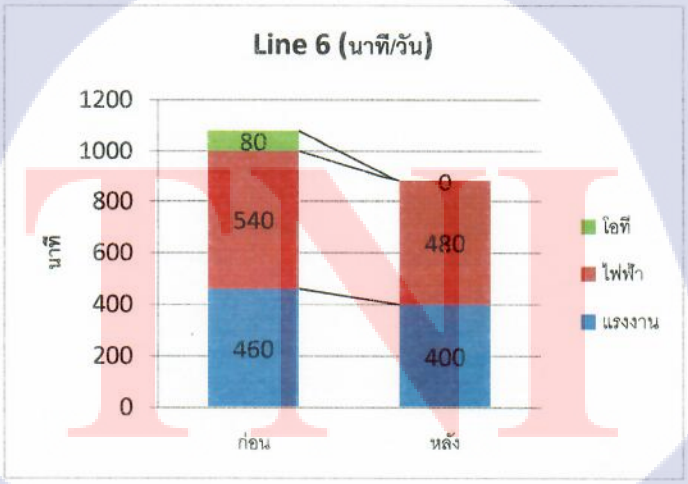
เวลาที่ลดลงนั้นคิดเป็นมูลค่าต้นทุน 119.98 บาท/วัน หรือ 37,433.76 บาท/ปี



รูปที่ 4.3 เวลาในการเดินเครื่อง Line 4 ก่อน-หลังปรับปรุง

Line 6 : ก่อนปรับปรุง ใช้เวลา 1,080 นาที/วัน หลังปรับปรุง ใช้เวลา 880 นาที/วัน

เวลาที่ลดลงนั้นคิดเป็นมูลค่าต้นทุน 194.58 บาท/วัน หรือ 60,708.96 บาท/ปี



รูปที่ 4.4 เวลาในการเดินเครื่อง Line 6 ก่อน-หลังปรับปรุง

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

4. ผลที่ได้จากการทำ PULL SYSTEM

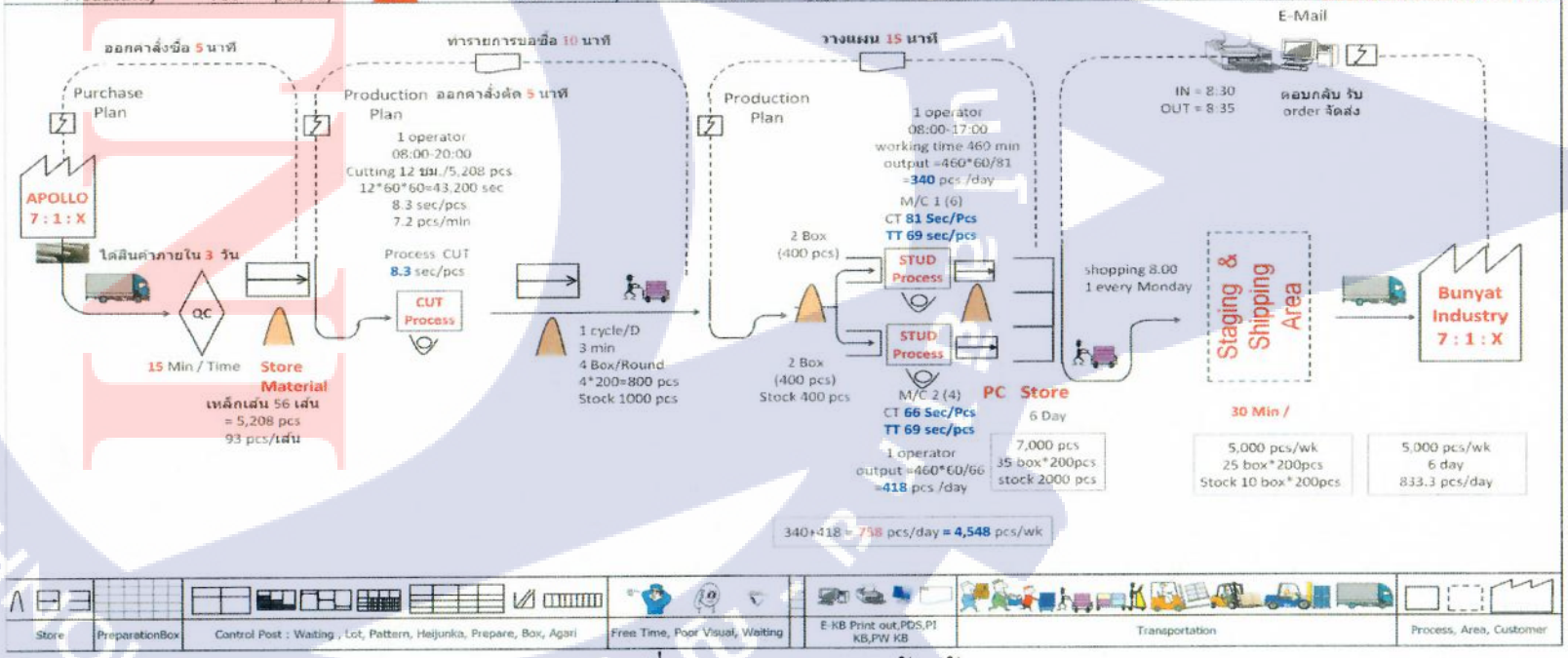
ผังการไหลของงานและข้อมูล (MIFC) สภาพปัจจุบัน (BEFORE)

FIVE STAR AUTOPART

MATERIAL & INFORMATION FLOW CHART

MODEL LINE Machine 4 & 6 PARTNAME STUD (EB3B-16C838-A-PIA-02)

PROCESS	Store R/M	Production-Cutting	Production-CNC	Delivery	TOTAL LEAD TIME
Regular Working Time/shift	08.00 - 17.00/breake 10+60+10			08.00 - 12.00, 13:00-17:00/breake 10+60+10	
OT Working Time/shift	17.00 - 20.00 /brake 10 min				
Working Time	460 min	460 min	460 min	460 min	
Information L/T	1385 min	5 min	pcs min	5 min	1395 mir = 3.03 day
Process L/T	15 min	10 min	15 min	30 min	70 mir = 0.15 day
Process L/T	min	5208 pcs 723 min	5000 pcs 3034 min	pcs min	3758 mir = 8.17 day
Stock L/T	min	1000 pcs 552 min	800 pcs 442 min	2000 pcs. 1104 min	2098 mir = 4.6 day
Requirement 833.3 pcs/day SUM	1400 min	1290 min	3491 min	1139 min	TOTAL LT 7320 min
Productivity 758 pcs/day SUM	3.0 day	2.8 day	7.6 day	2.5 day	TOTAL LT 15.9 day

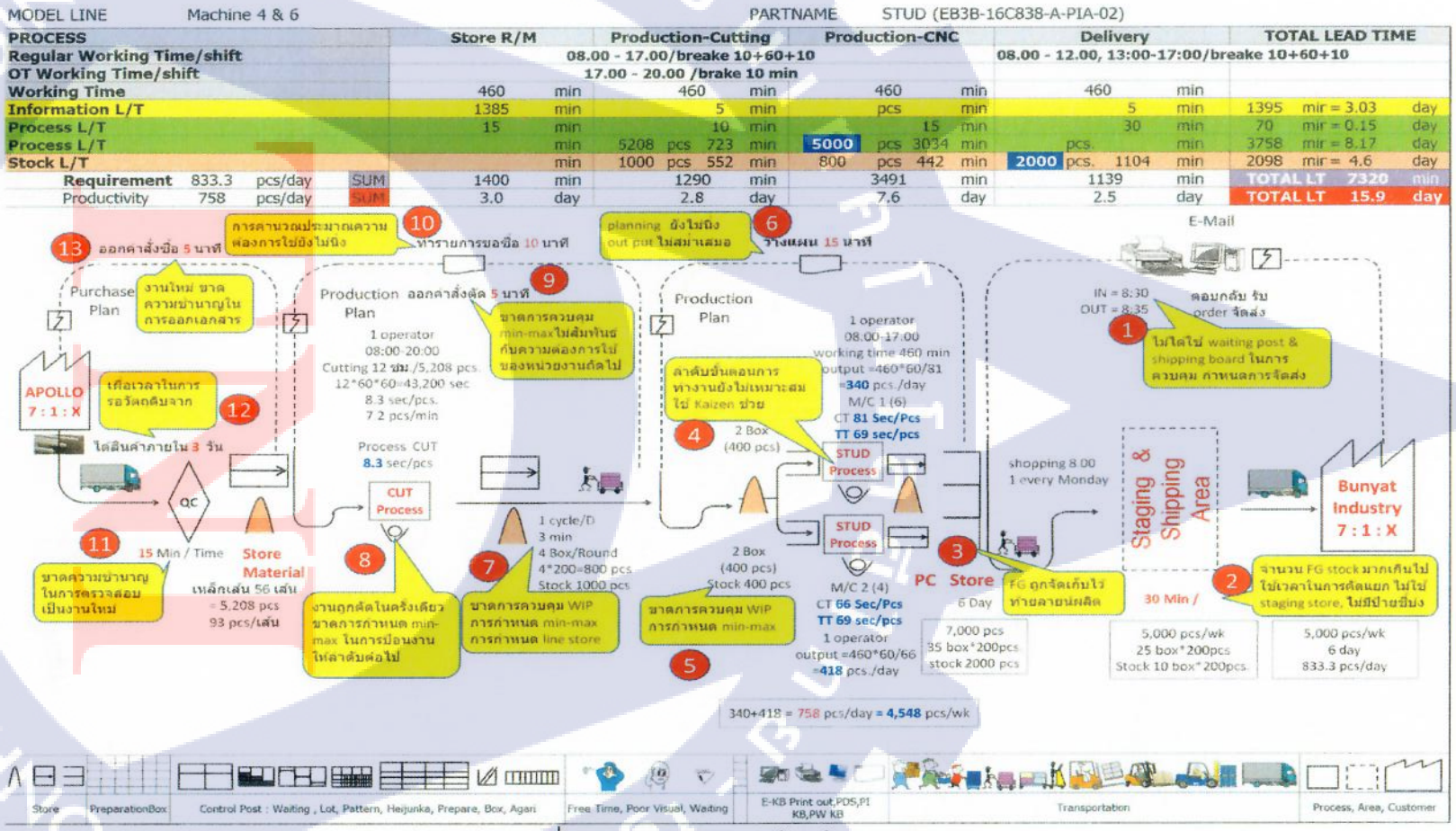


รูปที่ 4.5 แผนภาพ MIFC ปัจจุบัน

จากการวิเคราะห์กระบวนการเพื่อหาจุดปรับปรุงได้ 13 รายการ

FIVE STAR AUTOPART

MATERIAL & INFORMATION FLOW CHART



รูปที่ 4.6 แผนภาพ MIFC ปัจจุบัน + Kaizen

ผลการวิเคราะห์จุดหยุดนิ่ง Stagnation List และการ Kaizen เพื่อปรับปรุงกระบวนการทั้ง 13 รายการ ดังตาราง

BEFORE										TARGET							
ลำดับ	ประเภท	เหตุที่หยุด	Work Unit	สัญลักษณ์	หยุดนานเท่าไหร่ จำนวนชิ้น	หยุดนานเท่าไหร่ เวลา		ทำไมหยุด (reason)	แนวทางการแก้ไข	ผลที่คาดว่าจะได้รับ	Target จำนวนชิ้นงาน	Target เวลา		ตัดสินใจ (Judgement)	DUE DATE	ผู้รับผิดชอบ
1	FG	ไม่ได้ใช้ Wating post	Information			5	min	การประสานภายใน การจัดลำดับขนส่ง	จัดทำ waiting post & shipping board พื่อกำหนดตารางเวลาจัดส่ง	จัดระบบสื่อสาร ขนส่งได้เร็วขึ้น		3	min			
2	FG	สินค้าถูกจัดเก็บไว้ท้ายไลน์	Process			30	min	ไม่มีการจัดพื้นที่ staging สำหรับสินค้า ไม่มีป้ายชี้บ่ง	จัดพื้นที่ stagingของFG ให้ชัดเจน ระบุป้ายชี้บ่ง	ลดเวลาในการเดินเข้าไปหยิบสินค้าสำหรับจัดส่งลง		20	min			
3	FG	สินค้าถูกจัดเก็บไว้ท้ายไลน์ จำนวนมาก	Stock		2,000	1104	min	ไม่มีการจัดพื้นที่ staging สำหรับสินค้า	จัดพื้นที่ stagingของสินค้าให้ชัดเจน	ลดพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปในไลน์ผลิต	1,000	552	min			
4	FG	ประสิทธิภาพ CNC	Process			3034	min	ใช้เวลานานในการผลิตตามปริมาณที่ลูกค้าต้องการ	เพิ่ม productivity โดยใช้ Kaizen ลด cycle time เครื่อง CNC	Productivity สูงขึ้นใช้เวลาลดลงในการผลิตตามที่ลูกค้าต้องการ		2434	min			
5	WIP	WIP รอผลิต	Stock		800	442	min	ขาดการควบคุม min-max เมื่องานมาเก็บไว้จำนวนมาก	กำหนด min-max ของ WIP ที่ต้องการเก็บ	WIP จะลดจำนวนลง ลดปัญหาวัตถุดิบเกิด Defect	0	0	min			
6	WIP	วางแผนผลิต	Process			15	min	เป็นงานใหม่วางแผนไม่ถูกงานที่ผลิตได้ไม่สม่ำเสมอ	กำหนดแผนการผลิตให้ได้ตามที่ลูกค้ากำหนด	ลดระยะเวลาวางแผนผลิตลงเป็น 10 นาที		10	min			
7	WIP	WIP รอส่งให้ฝ่ายผลิต	Stock		1,000	552	min	มีการสั่งตัดครั้งเดียวในรอบการสั่งซื้อวัตถุดิบ	ปรับการสั่งตัดเป็นวันละ 9-10 เส้น และกำหนด Safety Stock , line store	WIP จะลดจำนวนลง ลดปัญหาวัตถุดิบเกิด Defect	400	221	min			
8	WIP	วัตถุดิบถูกตัดแล้วกองไว้ในครั้งเดียว	Process		5,208	723	min	มีการสั่งตัดครั้งเดียวในรอบการสั่งซื้อวัตถุดิบ	ปรับการสั่งตัดเป็นวันละ 9-10 เส้น	WIP จะลดจำนวนลง ลดปัญหาวัตถุดิบเกิด Defect จากการเก็บ	5208	723	min			
9	WIP	ออกคำสั่งตัดขึ้นงาน	Information			5	min	พนักงานตัดรอคำสั่ง ไม่รู้แผนความต้องการใช้ของหน่วยงานถัดไป	กำหนดค่า min-max ใน line store เพื่อวางแผนการตัด	ไม่มีการรอคอยคำสั่งปฏิบัติงานตามระดับ stock min-max		0	min			
10	Material	ทำรายการขอสั่งซื้อวัตถุดิบ	Process			10	min	พนักงานยังขาดความชำนาญในการประสานงานเนื่องจากเป็น ไลน์การผลิตใหม่	ประมาณการความต้องการใช้จากแผนการผลิต	ลดระยะเวลาทำรายการขอสั่งซื้อวัตถุดิบลงปีน 5 นาที		5	min			
11	Material	ตรวจรับวัตถุดิบ	Process			15	min	พนักงานยังขาดความชำนาญในการตรวจชิ้นงาน	พัฒนาทักษะ ให้เกิดความคล่องตัว มีแบบแผนมาตรฐานในการปฏิบัติ	ลดระยะเวลาตรวจรับวัตถุดิบลง เป็น 10 นาที		10	min			
12	Material	ระยะเวลารอวัตถุดิบ	Information			1380	min	ตั้งระยะเวลาไว้นานถึง 3 วัน	กำหนดระยะเวลากับ Supplierในการส่งสินค้าให้สั้นลง	ลดเวลาลงเหลือ 2 วัน		920	min			
13	Material	ออกคำสั่งซื้อวัตถุดิบ	Information			5	min	พนักงานยังขาดความชำนาญในการประสานงานเนื่องจากเป็น ไลน์การผลิตใหม่	พัฒนาทักษะ ให้เกิดความคล่องตัว มีแบบแผนมาตรฐานในการปฏิบัติ	ลดเวลาในการออกคำสั่งซื้อ		3	min			
					STOCK	Lead Time					STOCK	Lead Time				
					9,008 pcs.	7,320	min				6,608 pcs.	4,901	min			
						15.9	Day					10.7	Day			

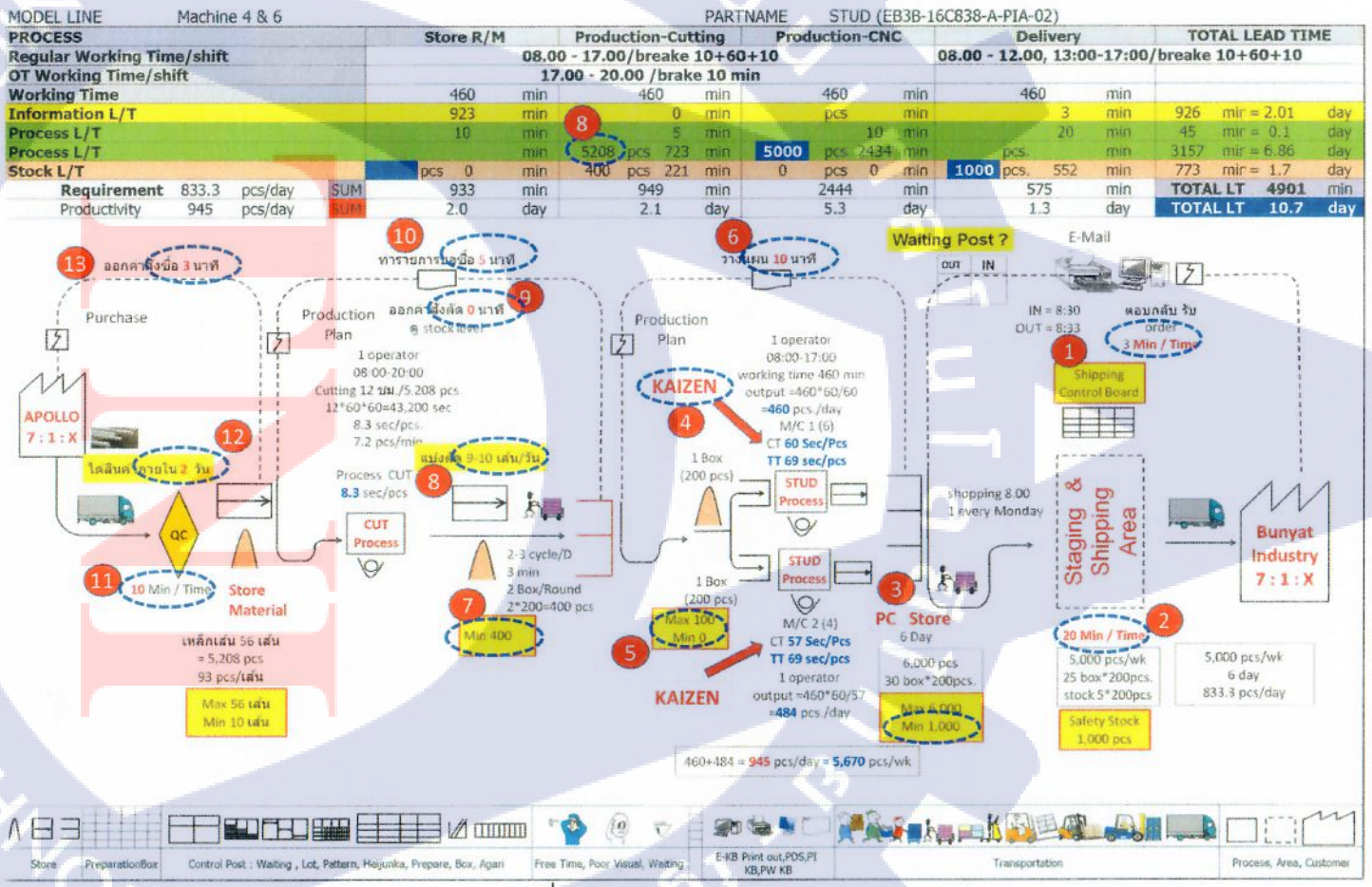
	BEFORE		TARGET
STOCK	9,008 pcs.	↓	6,608 pcs.
Lead Time	15.9 Day	↓	10.7 Day

ตารางที่ 4.3 Stagnation List and Kaizen

ผลลัพธ์ของผังการไหลของงานและข้อมูล (MIFC) หลังการปรับปรุงตามแนวทางข้อเสนอแนะ (AFTER – Proposal)

FIVE STAR AUTOPART

MATERIAL & INFORMATION FLOW CHART

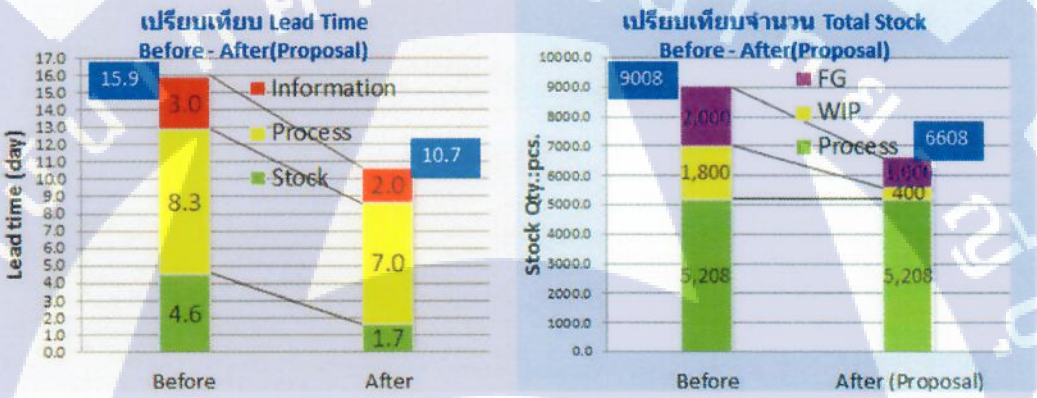


รูปที่ 4.7 แผนภาพ MIFC After Proposal + Kaizen

เปรียบเทียบผลก่อนและหลังจากการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะได้ผลลัพธ์ดังนี้

- Lead Time ของกระบวนการจากสภาพปัจจุบัน 15.9 วัน จะลดลงเหลือ 10.7 วัน ประสิทธิภาพสูงขึ้น 33%
- จำนวน Stock ของชิ้นงานระหว่างกระบวนการและชิ้นงานสินค้าสำเร็จรูปลดลง จากปัจจุบัน 9,008 ชิ้น เหลือ 6,608 ชิ้น คือลดลงได้ 2,400 ชิ้น ต่อรอบการผลิต ประสิทธิภาพสูงขึ้น 27%

Improvement	Before	After	% Improvement
Total Lead Time (day)	15.9	10.7	33%
จำนวน Stock (pcs)	9,008	6,608	27%



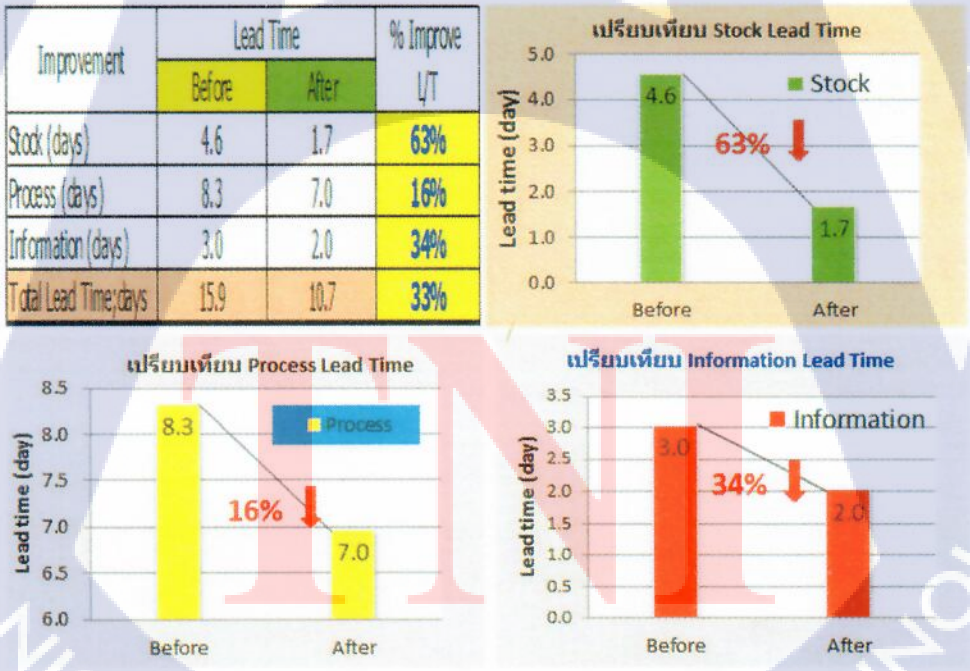
รูปที่ 4.8 Lead Time และปริมาณ Stock ก่อน-หลังปรับปรุง

TNI
THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

Lead Time จาก 15.9 วัน ลดลงเหลือ 10.7 วัน (33% improvement) แยกตามกระบวนการของงาน สามารถปรับปรุงให้ลดลงได้ดังนี้

- ในส่วนของ Stock จากชิ้นงานตัด WIP และ FG จำนวนรวม 3,800 ชิ้น ลดลงเหลือ 1,400 ชิ้น ซึ่งเมื่อคิดเป็นจำนวนวันของการเก็บ จาก 4.6 วัน เหลือ 1.7 วัน คิดเป็นประสิทธิภาพสูงขึ้น 63%
- ในส่วนของ Process จากปริมาณชิ้นงาน 5,208 ชิ้น ที่ผ่านกระบวนการตัด และ 5,000 ชิ้นที่ต้องขึ้นรูปผลิตตามเป้าหมาย เมื่อมีการบริหารจัดการงานดีขึ้น คล่องตัวขึ้น ปรับลดเวลาลงได้ ประกอบกับส่วนสำคัญในการ Kaizen ปรับปรุงวิธีการทำงาน ทำให้ได้ Cycle Time เครื่องจักร Line 4 และ 6 ลดลง ดังนั้นในปริมาณชิ้นงานที่เท่ากัน หลังการปรับปรุงจะใช้เวลาลดลงจาก 8.3 วัน เหลือเพียง 7 วัน มีประสิทธิภาพสูงขึ้น 16%
- ในส่วนของ Information จากเดิมซึ่งมีระยะเวลาในการสั่งวัตถุดิบจาก Supplierที่ 3 วัน แต่จากการบันทึกการนำวัตถุดิบเหล็กเส้นเข้า ภายในระยะเวลา 2 วัน Supplier ก็ส่งให้ได้ ดังนั้นจึงลดลงได้อีก 1 วัน คิดเป็นประสิทธิภาพสูงขึ้น 34%

Improvement	Lead Time		% Improve L/T
	Before	After	
Stock (days)	4.6	1.7	63%
Process (days)	8.3	7.0	16%
Information (days)	3.0	2.0	34%
Total Lead Time, days	15.9	10.7	33%

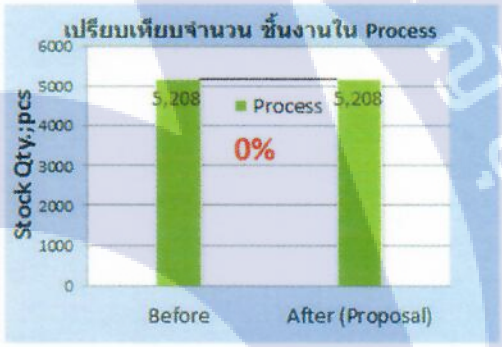


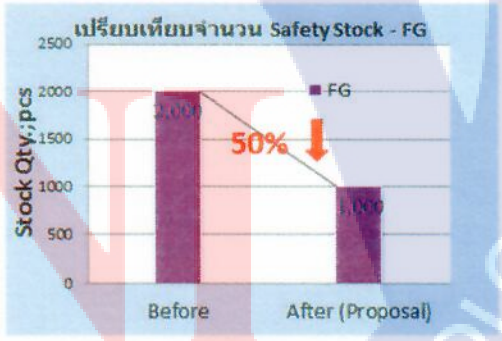
รูปที่ 4.9 Lead Time แยกตามกระบวนการ ก่อน-หลังปรับปรุง

Stock จาก 9,008 ชิ้น ลดลงเหลือ 6,608 ชิ้น ลดลงได้ 2,400 ชิ้น (27% improvement) แยกตามกระบวนการของงาน สามารถปรับปรุงให้ลดลงได้ดังนี้

- จากปริมาณชิ้นงาน 5,208 ชิ้น ที่ผ่านกระบวนการตัด ขึ้นรูป เป็นปริมาณขั้นต่ำของการสั่งซื้อเหล็กเส้นจาก Supplier ซึ่งควบคุมไม่ได้ จึงไม่มีการปรับปรุง
- ในส่วนของ Stock จากชิ้นงานตัด WIP ที่ถูกเก็บไว้ที่ PC Store และ Line Store จำนวนรวม 1,800 ชิ้น ลดลงเหลือ 400 ชิ้น โดยเหลือการจัดเก็บไว้ที่ PC Store เพียงแห่งเดียว สามารถลด WIP ลงได้ 1,400 ชิ้น หรือ ลดลงได้ 78%
- ในส่วนของ Stock ชิ้นงานสำเร็จรูป (Stud) จากเดิมที่ต้องเก็บปริมาณมากเพราะความไม่สม่ำเสมอและประสิทธิภาพเครื่องจักรยังไม่คงที่ ควรปรับลดลงจาก 2,000 ชิ้น เหลือ 1,000 ชิ้น ก่อน ซึ่งจะลดได้ 50% ในโอกาสต่อไปเมื่อเครื่องจักรและกระบวนการทุกอย่างเริ่มคงที่แล้ว สามารถปรับลดลงได้อีก อาจทำ Zero Stock ก็เป็นได้

Improvement	จำนวน Stock:pcs		% Reduction
	Before	After (Proposal)	
จำนวนชิ้นงาน	5,208	5,208	0%
Safety stockWIP	1,800	400	78%
Safety stockFG	2,000	1,000	50%
Total Stock:pcs	9,008	6,608	27%





รูปที่ 4.10 ปริมาณ Stock แยกตามกระบวนการ ก่อน-หลังปรับปรุง

4.2 สรุปผลลัพธ์ที่ได้จากการปรับปรุงทั้ง 4 ขั้นตอน

จากการปรับปรุงกระบวนการทำงานจากขั้นตอน Work Site Control มีการปรับปรุงแล้ว 13 จุด

Worksite	จุดบกพร่อง	แก้ไขแล้ว	% การแก้ไข
2 S	18	5	
-สะสาง	6	4	
-สะดวก	12	3	
Safety	7	0	
Built-in Quality	3	0	
Equipment Operational Condition	9	0	
Production Control	2	0	
Shipping Control	1	0	
Manpower Control	1	0	
รวม	41	0	
ดำเนินการแก้ไขแล้ว		13	31.7

จากการปรับปรุงกระบวนการทำงานจากขั้นตอน Standardized work พบว่า

สายการผลิตที่ 4

- สามารถเพิ่มผลผลิตที่สายการผลิตที่ 4 จาก 54 pcs / Man – Hour เป็น 63 pcs / Man – Hour เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 17
- ส่วนของเวลา ก่อนปรับปรุง ใช้เวลา 960 นาที/วัน หลังปรับปรุง ใช้เวลา 840 นาที/วัน เวลาที่ลดลงนั้นคิดเป็นมูลค่าต้นทุน 119.98 บาท/วัน หรือ 37,433.76 บาท/ปี
- Cycle Time จากการทำ Kaizen แล้ว ลดเวลาเหลือ 57 วินาที จากเดิมที่ 66 วินาที

สำหรับสายการผลิตที่ 6

- สามารถเพิ่มผลผลิตได้จาก 44 pcs / Man – Hour. หลังปรับปรุง 60 pcs / Man – Hour. เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 35
- ส่วนของเวลาก่อนปรับปรุง ใช้เวลา 1,080 นาที/วัน หลังปรับปรุง ใช้เวลา 880 นาที/วัน เวลาที่ลดลงนั้นคิดเป็นมูลค่าต้นทุน 194.58 บาท/วัน หรือ 60,708.96 บาท/ปี
- Cycle Time จากการทำ Kaizen แล้ว ลดเวลาเหลือ 60 วินาที จากเดิมที่ 81 วินาที

Measurement	หน่วย	BEFORE		AFTER		ผลต่างหลังการปรับปรุง	
		Line 4	Line 6	Line 4	Line 6	Line 4	Line 4
เวลาทำงานปกติ	นาที	460	460	460	460		
เวลาที่ใช้ในการผลิต STUD 1 ชิ้น Cycle Time	วินาที	66	81	57	60	14%	26%
จำนวนคนงาน	คน	1	1	1	1	0%	0%
จำนวน STUD ที่ผลิตได้/วัน	ตัน	418	341	484	460	16%	35%
ความต้องการของลูกค้า/วัน	ตัน	417	417	417	417		
Productivity จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้/วัน / จำนวนคน x เวลาทำงาน	ชิ้น/man-hr	54	44	63	60	17%	35%
Takt Time เวลาทำงานปกติ / จำนวน STUD ที่ต้องการผลิตต่อวัน	วินาที	66.2	66.2	66.2	66.2		
จำนวนพนักงานที่ต้องการเพื่อปรับปรุง Cycle Time / Σ Takt Time	คน	1.0	1.2	0.9	0.9		
ความสามารถในการแปรรูป เวลางาน / เวลาสำเร็จของ 1 ชิ้น	ชิ้น	418	341	484	460	16%	35%

ตารางที่ 4.4 ประสิทธิภาพการผลิต

จากการปรับปรุงกระบวนการทำงานจากขั้นตอน Pull System พบว่าสามารถลด Total Lead Time ลงได้ จาก 15.9 วัน เหลือ 10.7 วัน ลดลง 5.2 วัน ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นร้อยละ 33

สามารถลดปริมาณ Stock ในกระบวนการจาก 9,008 ชิ้น ลงเหลือ 6,608 ชิ้น จำนวน Stock ลดลง 2,400 ชิ้น ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 27

ความสามารถในการลดต้นทุน

ค่าแรง	300 บาท/วัน
ค่าไฟ	4.36 UNIT
ค่าโอที	56 THB/Hr
ชั่วโมงการทำงานพนักงาน	460 Minute
ชั่วโมงการทำงานเครื่องจักร	540 Minute
กำลังไฟ Line 4	5.5 kWh
กำลังไฟ Line 6	5.5 kWh

Line 4 ต่อนาที/วัน	ก่อน	หลัง	ส่วนต่าง	บาท
แรงงาน	440	380	60	96.00
ไฟฟ้า	520	460	60	23.98
โอที	0	0	0	0
				119.98

***ต้นทุนที่ลดลงต่อปี (312 วัน) ของ Line 4 คิดเป็นมูลค่า 37,433 บาท**

Line 6 ต่อนาที/วัน	ก่อน	หลัง	ส่วนต่าง	บาท
แรงงาน	460	400	60	96.00
ไฟฟ้า	540	480	60	23.98
โอที	80	0	0	74.60
				194.58

***ต้นทุนที่ลดลงต่อปี (312 วัน) ของ Line 6 คิดเป็นมูลค่า 60,708 บาท**

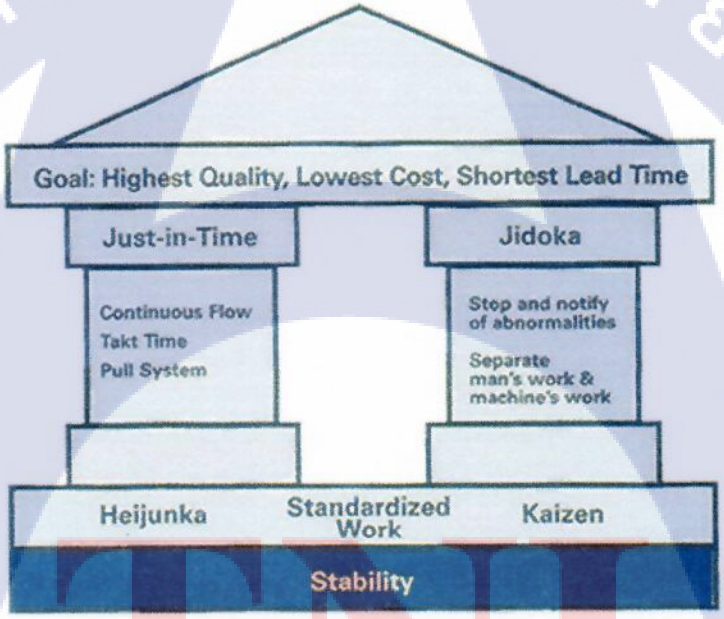
จาก Proposal Idea ของการทำ Kaizen ที่เครื่องจักร Line 4 และ 6ประมาณการของการลดต้นทุนได้ต่อปี เท่ากับ 98,141 บาท

บทที่ 5
บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 บทวิจารณ์

โดยสรุป Toyota Production System (TPS) คือ ระบบการผลิตของToyota ที่ยึดหลักการผลิตโดยที่ไม่ให้มีสินค้าเหลือ หลักดังกล่าวมีจุดประสงค์คือผลิตเฉพาะสินค้าที่ขายได้เท่านั้น โดยจะผลิตสินค้าที่มีคุณภาพและผลิตสินค้าด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่าเพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิต โดยมองว่าการผลิตโดยมีสินค้าในStock ถือว่าเป็นต้นทุน จึงต้องผลิตโดยไม่ให้มี Stock เหลือ เพื่อให้เป็นการผลิตโดยไม่มีต้นทุน หลักการดังกล่าวทำให้สินค้ามีต้นทุนการผลิตต่ำ

หลักการสำคัญในการลดต้นทุนการผลิตโดยใช้วิธีการ 2 เสาหลักของระบบการผลิตแบบ Toyota Production System คือ Just In Time (JIT) และ JIDOKA แสดงดังรูป



รูปที่ 5.1 แผนภาพ Toyota Production System House

Just In Time (JIT) เป็นปรัชญาที่มุ่งหมายให้ผลิตสิ่งที่ต้องการ ส่งมอบได้ตามเวลาที่ต้องการในปริมาณที่ต้องการและมีสินค้าคงคลังเหลือน้อยที่สุดโดยหลักการที่นำมาใช้ใน JIT ได้แก่

1. ระบบดึง (Pull System) เป็นการควบคุมเวลาและปริมาณการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ ชิ้นส่วนหรือสินค้าโดยใช้ Kanban

2. กระบวนการผลิตต่อเนื่อง (Continuous Flow Processing) เพื่อให้ Lead Time ในการผลิตในแต่ละรอบของกระบวนการเหลือน้อยที่สุด

3. รอบการผลิต (Takt Time) ปรับปรุงกระบวนการให้ใช้เวลาในการผลิตต่ำสุด

Jidoka คือ หลักที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพ **โดยไม่ปล่อยของเสียหลุดออกไปยังลูกค้า** โดยที่พนักงานและเครื่องจักร สามารถที่จะหยุดการทำงานได้เอง เมื่อสายการผลิตเกิดปัญหา ด้วยเครื่องมือ

1. Andon เป็นป้ายไฟขนาดใหญ่ เพื่อแจ้งให้ผู้เกี่ยวข้องทราบเมื่อเกิดปัญหา

2. Pokayoke เป็นเครื่องมือในการป้องกันความผิดพลาด **ไม่ให้คนหรือเครื่องจักรทำงานผิดพลาดที่อาจเกิดจากการใช้เครื่องมืออุปกรณ์หรือระบบ ที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของสินค้า**

Kaizen คือ การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ผลักดันให้เกิดนวัตกรรมใหม่ และวิวัฒนาการอยู่ตลอดเวลา

MUDA, MURA, MURI

- การขจัดความสูญเปล่า หรือการเคลื่อนไหวที่ไม่เกิดคุณค่า(MUDA)
- ความไม่สม่ำเสมอของการผลิต(MURA)
- การรับภาระเกินความสามารถของบุคคลและอุปกรณ์(MURI)

จากหลักการดังกล่าวข้างต้นในการทำระบบการผลิตแบบ Toyota Production System ได้ผลดีในทางปฏิบัติได้จริงนั้นจำเป็นอย่างยิ่งในการปรับปรุงสภาพเงื่อนไขและประยุกต์ใช้ตาม 4 Step

1. Work site Control การควบคุมสภาพพื้นที่ และสภาพแวดล้อมการปฏิบัติงานอยู่ภายใต้การควบคุม (Visual Control)

2. Continuous Flow การจัดการไหลของกระบวนการผลิตแบบไหลต่อเนื่องโดยมีการหยุดชะงักของชิ้นงานน้อยที่สุด

3. Standardized Work เป็นกิจกรรมงานมาตรฐานการทำงานของพนักงานในแต่ละ Process โดย เน้นการเคลื่อนไหวของคนและลำดับวิธีการทำงานที่มีประสิทธิภาพโดยการลดความสูญเปล่าจากการทำงานและความเมื่อยล้าจากวิธีการทำงานที่ไม่ถูกต้องตามลักษณะทางกายภาพ ได้นำเครื่องมือ 3 Ten Set ของระบบTPSเข้ามาช่วยวิเคราะห์แก้ไขปัญหา

4. Pull System เป็นการสร้างระบบการผลิตให้พอเพียงต่อความต้องการของลูกค้าโดยผลิตของที่ต้องการในเวลาที่ต้องการและปริมาณที่ต้องการเพื่อเป็นการสร้างระบบการผลิตที่ไม่มากเกินไป

นอกเหนือจากระบบการผลิตที่เป็นเลิศของ Toyota แล้ว หัวใจสำคัญของ TOYOTA ที่ทำให้ Toyota ประสบความสำเร็จอย่างยิ่งใหญ่ในระดับโลกและไม่มีคู่แข่งรายใดสามารถแข่งขันได้ในปัจจุบันนั้น คือ วัฒนธรรมองค์กรที่ถูกหล่อหลอมให้เป็นปรัชญาในการทำงานร่วมกัน และเป็นพฤติกรรมการปฏิบัติร่วมกันขององค์กร หรือที่เราเรียกกันว่าหลักการ Toyota Way ที่ประกอบด้วยหลักสำคัญ 5 ประการ ได้แก่ ความท้าทาย (Challenge) ไคเซ็น (Kaizen) เก็นจิ เก็นบุตซึ (Genchi Genbutsu) การยอมรับนับถือ (Respect) และการทางานเป็นทีม (Teamwork)

5.2 สรุปเนื้อหาที่สำคัญ

จากแนวคิดพื้นฐานของระบบ TPS ทำให้เข้าใจความต้องการในระบบโดยรวมของลูกค้าและผู้ผลิต กลวิธีที่จะเข้าสู่ระบบ TPS ให้เข้าใจแก่นแท้โดยง่าย

- ตรวจสอบกระบวนการจาก “มุมมองของลูกค้า”
- ถามตัวเองอยู่เสมอว่า “ลูกค้าต้องการอะไรจากกระบวนการนี้” (ทั้งลูกค้าภายใน, ลูกค้าภายนอก และลูกค้าคนสุดท้าย)
- หากมองด้วยมุมมองของลูกค้า เราจะเห็นกระบวนการหรือขั้นตอนที่เพิ่มคุณค่า (Value Added – VA) และไม่เพิ่มคุณค่าเกิดขึ้น (Non Value Added – NVA)
- หัวใจของ TPS คือ กำจัดความสูญเปล่า (Waste Elimination)
- เกิดขึ้นจากการทดลองปฏิบัติลองผิดลองถูก (Trial and Error)
- วัตถุประสงค์หลักเพื่อลดต้นทุนการผลิต (Cost Reduction) และ เพิ่มผลผลิต (Productivity)
- มุ่งเน้นที่การขจัดหน้าที่ที่ไม่จำเป็นทั้งหลาย (Non-value-added) ที่ทำกันอยู่ภายในโรงงาน
- ต้องการให้งานไหล (Flow) ของงานเป็นหลัก
- ใช้การผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time) คือผลิตเฉพาะสิ่งที่จำเป็นในปริมาณที่จำเป็นและในเวลาที่จำเป็นเพื่อขจัดวัสดุคงคลังและแรงงานส่วนเกิน
- วัถตุประสงค์รองของระบบคือ การควบคุมปริมาณการผลิต (Quality Control) และการประกันคุณภาพของสินค้า (Quality Assurance) และการเคารพในคุณค่าของความเป็นมนุษย์ (Respect for Humanity)

เมื่อนำแนวคิดพื้นฐานเหล่านี้ประกอบกันเป็นหลักการ เป็นแนวคิดหลักของระบบการผลิตแบบโตโยต้า

รูปที่ 5.2 แผนภาพแนวคิดหลักของ Toyota Production System

พอจะได้ระบบการปฏิบัติงานเพื่อให้เป็นไปตามแนวทางของ TPS ดังนี้

- ระบบคัมบัง (Kanban System)

ระบบที่กระบวนการถัดไปหรือลูกค้าเป็นผู้ดึงชิ้นงานหรือสินค้าจากกระบวนการก่อนหน้าเมื่อมีความต้องการจากนั้นกระบวนการก่อนหน้าจะผลิตชิ้นงานหรือสินค้าชดเชยในปริมาณที่เท่ากับที่มีการดึงไป

- การปรับเรียบการผลิต (Smooth Production/Heijunka)

การจัดตารางการปฏิบัติงานให้มีปริมาณคงที่สม่ำเสมอ (Steady Flow) หรือตามปริมาณของลูกค้าตลอดช่วงเวลาในการผลิต ทุกรุ่น ทุกวัน เป็นการลดความผันแปร (Mura / Variation) ของการผลิตเพื่อลดความไม่สม่ำเสมอในการผลิตทั้งในส่วนของการกำหนดปริมาณการผลิตและการจัดลำดับใน
การผลิตด้วยการเฉลี่ยจำนวนชนิดและปริมาณการผลิตสินค้าในแต่ละช่วงเวลาให้ใกล้เคียงกับความต้องการของลูกค้าให้มากที่สุดเพื่อหลีกเลี่ยงการผลิตสินค้าบางรุ่นมากเกินไป ลดเวลานำ (Lead Time) ในการผลิต

- การลดเวลาเตรียมเครื่อง (Set uptime reduction)

กระบวนการในการเปลี่ยนรุ่นการผลิตโดยใช้เวลาให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ซึ่งมีเป้าหมายไม่เกิน 10 นาที (เป็นเวลาที่เป็นตัวเลขเดียว)

- การกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงาน (Work standardization)

การทำงานร่วมกันของพนักงานเพื่อหาวิธีทำงานที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดและมั่นใจว่าได้วิธีดังกล่าว และพนักงานทุกคนรู้และเห็นพ้องสร้างแผ่นตารางมาตรฐาน (Standard Worksheet) ชุดของขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ได้รับการเห็นพ้องกันแล้ว ซึ่งแสดงให้เห็นวิธีการและลำดับของกระบวนการผลิต และกระบวนการประกอบชิ้นงานที่ดีที่สุดของแต่ละกระบวนการ

- คนงานทำงานได้หลายหน้าที่ (Multi-Functional)

ฝึกอบรมพนักงานให้สามารถปฏิบัติงานได้หลายหน้าที่ ได้รับการฝึกอบรมอย่างครบถ้วน มีความรู้อย่างถ่องแท้ทั้งความปลอดภัยและคุณภาพและได้ผลงานตามที่ต้องการ

- ระบบควบคุมที่มองเห็นได้ (Visual Control)

เทคนิคที่ใช้ในการสื่อสารผ่านการมองเห็น โดยแสดงให้เห็นผลการปฏิบัติงาน เห็นความผิดปกติหรือสื่อสารความหมายบางอย่างให้เห็นได้อย่างสะดวก ชัดเจนและเข้าใจได้ง่ายขึ้น Visual Control จึงอาจอยู่ในรูปสัญลักษณ์แผ่นป้าย สัญญาณไฟ แถบสี รูปภาพ กราฟฯลฯ

- การจัดการข้ามสายงาน (Cross Functional)

จุดมุ่งหมายเพื่อปรับปรุงระบบงานที่มีความเกี่ยวข้องกับหลาย ๆ ฝ่าย ใช้ทีมงานจากหลายหน่วยงานร่วมกันแก้ปัญหา ทั้งการออกแบบกระบวนการธุรกิจ และ การกำหนดดัชนีวัดคุณภาพของกระบวนการปฏิบัติงานทั่วทั้งองค์กรให้สอดคล้องกัน โดยจัดทำ Business flow, Quality Deployment Matrix โดยพิจารณาจากปัจจัยตัดสินใจซื้อของลูกค้า, ดัชนีวัดคุณภาพของธุรกิจ

- การหยุดสายการผลิตเมื่อมีของเสียเกิดขึ้น (Atutomation/Jidoka)

การหยุดกระบวนการทำงานทันทีเมื่อพบปัญหาเกี่ยวกับ คุณภาพหรือความผิดพลาด เช่น เครื่องจักรที่มีอุปกรณ์พิเศษ เพื่อให้สามารถหยุดการทำงาน เมื่อมีความผิดปกติเกิดขึ้นได้ เครื่องมือหลายชนิดในทางการแพทย์ จะส่งสัญญาณเตือนเมื่อมีความผิดปกติเกิดขึ้น เพื่อให้ผู้รับผิดชอบรีบแก้ไข

- การป้องกันความผิดพลาด (Poka-Yoke, Error Proof)

ระบบการปรับปรุงพัฒนากระบวนการ เพื่อลดโอกาสในการเกิดความผิดพลาดและลดค่าใช้จ่ายในการจัดการความผิดพลาดที่เกิดขึ้น

- การผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time)

การจัดการที่วัตถุดิบหรือชิ้นส่วนที่จำเป็นต้องใช้งานได้เข้ามาถึงกระบวนการผลิตในเวลาที่ต้องการและจำนวนที่ต้องการเท่านั้น

การผลิตสินค้าส่งให้กระบวนการถัดไปซึ่งจะเป็นผู้ดึงสิ่งที่จำเป็นในเวลาที่จำเป็น ในปริมาณที่จำเป็น จากกระบวนการก่อนหน้า

- การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา (Kaizen)

การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ทีละเล็กทีละน้อยโดยพนักงานทุกคน มีส่วนร่วม ซึ่งไม่ต้องใช้เทคนิคซับซ้อนเพื่อลดความสูญเสีย เน้นที่ความง่าย (Simple) ในการปรับปรุงและจำนวนของกิจกรรมในการปรับปรุง (Many small Improvement) โดยมีเป้าหมายพัฒนาคุณภาพ ลดต้นทุน ส่งเสริมความปลอดภัย ลด Lead Time พัฒนาประสิทธิภาพการทำงาน (ลดความเมื่อยล้าจากการทำงาน)

5.3 ข้อเสนอแนะแนวทางใหม่

ในการใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า มาใช้กับบริษัทฯ ให้ประโยชน์สูงสุด คือ ทุกคนต้องมีความรู้ความเข้าใจและรักษามาตรฐานให้คงไว้ ตามที่กำหนด หัวหน้างานแลผู้ควบคุมงานต้องมีความเข้าใจ และปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย อีกทั้งผู้บริหารต้องให้การสนับสนุนอย่างจริงจัง เพราะการปรับปรุงต้องมีค่าใช้เพิ่มขึ้น การตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูงจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะช่วยขับเคลื่อนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอันนำไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ

ดั้งนั้นบริษัทฯ ควรจัดตั้งทีมงานเพื่อดูแล การทำระบบการผลิตแบบโตโยต้า อย่างเป็นทางการ และมีการฝึกอบรมให้แก่พนักงานอย่างต่อเนื่องให้มีความรู้เกี่ยวกับ TPS มุ่งเน้นให้มีการพัฒนาบุคลากรให้สามารถทำงานร่วมกันได้ กระตุ้นการมีส่วนร่วมและรับผิดชอบต่อองค์กร โดยคำนึงถึงความสำเร็จของทีมเป็นหลัก สนับสนุนการเพิ่มขีดความสามารถของบุคลากร เพื่อสามารถประยุกต์ใช้ในองค์กร และตัวของพนักงานเองได้

5.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำวิจัย

ได้ทราบถึงหลัก ระบบกระบวนการผลิตอันทรงประสิทธิภาพ ได้รับการยอมรับในระดับสากล เป็นที่นิยมแพร่หลาย สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้กับอุตสาหกรรมหลากหลายประเภท บางอุตสาหกรรมอาจต้องปรับแต่งให้เหมาะกับสภาพแวดล้อมของกระบวนการ แต่โดยหลักการแล้วล้วนมีจุดประสงค์ ผลลัพธ์สุดท้ายที่เหมือนกัน คือ

1. **High Quality** เป็นการยกระดับคุณภาพสินค้าให้สูงขึ้นและลดของเสียจากการผลิตให้น้อยลง : เมื่อคนงานผลิตชิ้นส่วนเสร็จก็จะส่งต่อไปให้กับคนงานคนต่อไปทันที ถ้าพบข้อบกพร่องคนงานที่รับชิ้นส่วนมาก็จะรีบแจ้งให้คนงานที่ผลิตทราบทันทีเพื่อหาสาเหตุและแก้ไขให้ถูกต้อง คุณภาพสินค้าจึงดีขึ้น ต่างจากการผลิตครั้งละมากๆ คนงานที่รับชิ้นส่วนมามักไม่สนใจข้อบกพร่องแต่จะรีบผลิตต่อทันทีเพราะยังมีชิ้นส่วนที่ต้องผลิตต่ออีกมาก
   คนงานจะมีความรับผิดชอบต่องานของตนเองและงานของส่วนรวมสูงมาก : ความรับผิดชอบต่อตนเองก็คือจะต้องผลิตสินค้าที่ดี มีคุณภาพสูง ส่งต่อให้คนงาน

คนต่อไปโดยถือเหมือนว่าเป็นลูกค้า ด้านความรับผิดชอบต่อส่วนรวมก็คือคนงานทุกคนจะต้องช่วยกันแก้ปัญหาเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นในการผลิต เพื่อไม่ให้การผลิตหยุดชะงักเป็นเวลานาน

2. **Low Cost** จากการออกแบบกระบวนการที่สมดุล (line balancing) ช่วยลดความสูญเปล่าและการรอคอยที่เกิดขึ้น การออกแบบที่กำจัดต้นทุนแฝง ขั้นตอนหรือกระบวนการสิ่งที่ไม่เกิดมูลค่าออกจากการดำเนินงาน การใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด การวางแผนกำลังคนที่เหมาะสม บุคลากรสามารถทำงานได้หลายหน้าที่ พนักงานจะต้องผลิตสินค้าที่ดี มีคุณภาพสูง ส่งต่อให้หน่วยงานต่อไปโดยถือเหมือนว่าเป็นลูกค้า ทำงานเป็นทีมทุกคนจะต้องช่วยกันแก้ปัญหาเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นในการผลิต การทำ Kaizen อย่างต่อเนื่องอันจะทำให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ผลิตงานได้มากขึ้นในเวลามาตรฐานเดิม ล้วนแต่ทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง มารถแข่งขันในอุตสาหกรรมได้อย่างยั่งยืน
3. **Short Lead Time** ตอบสนองความต้องการของตลาดได้เร็ว : เนื่องจากการผลิตมีความคล่องตัวสูง การเตรียมการผลิตใช้เวลาน้อยและสายการผลิตก็สามารถผลิตสินค้าได้หลายอย่างในเวลาเดียวกัน จึงทำให้สินค้าสำเร็จรูปคงคลังเหลืออยู่น้อยมาก เพราะเป็นไปตามความต้องการของตลาดอย่างแท้จริง การพยากรณ์การผลิตแม่นยำขึ้นเพราะเป็นการพยากรณ์ระยะสั้น ผู้บริหารไม่ต้องเสียเวลาในการแก้ไขปัญหาต่างๆในโรงงาน ทำให้มีเวลาสำหรับการกำหนดนโยบาย วางแผนการตลาดและเรื่องอื่นๆได้

สรุปโดยรวมของข้อดีของการนำระบบโตโยต้ามาใช้

1. ไม่มีต้นทุนจมกับของคงคลัง การลดระดับสินค้าคงคลังโดยการลด Lot Size และใช้ระบบดึง (Pull System)
2. มีความยืดหยุ่นสูงสามารถปรับกระบวนการได้ง่าย
3. สามารถแก้ปัญหาได้ทันท่วงที
4. สินค้ามีคุณภาพจากการเพิ่มความสามารถในการตรวจหาสินค้าที่ไม่ได้คุณภาพ
5. พนักงานทุกฝ่ายมีการรับทราบข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและทั่วถึง
6. การเงินมีสภาพคล่องสูงขึ้น
7. มีการขจัดความสูญเปล่าอย่างต่อเนื่อง

8. มีการลดพื้นที่และระยะทางการทำงานอันเกิดมาจากการปรับผังโรงงาน
9. ทำให้ศักยภาพการแข่งขันสูงอยู่ตลอดเวลา
10. ทำให้กระบวนการสามารถผลิตสินค้าเพื่อสนองตอบความต้องการที่เปลี่ยนแปลงของลูกค้าได้อย่างทันเวลา
11. ทำให้ระยะเวลาในการทำงานไม่ว่าจะเป็นเวลาที่ใช้ในการผลิตหรือขนส่งสินค้าไปยังลูกค้าได้เร็วขึ้นจากการลดกิจกรรมที่ไม่ทำให้เกิดคุณค่า
12. ช่วยให้องค์กรมีการเติบโตที่ยั่งยืน
13. องค์กรมีประสิทธิภาพในด้านการสื่อสาร และประสิทธิภาพในการทำงานที่ดี
14. การสร้างความสัมพันธ์กับผู้ส่งมอบสินค้า (Supplier) และลูกค้า รวมทั้งความสัมพันธ์ภายในองค์กร
15. ต้นทุนในการผลิตลดลง
16. มีผลการปรับปรุงเพิ่มขึ้น หรือลดลงอย่างน้อย 10%
17. ต้นทุนการผลิตอยู่ภายใต้การควบคุม
18. เสริมสร้างและพัฒนาบุคลากรในองค์กรมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องนำไปสู่ความเป็นเลิศในการผลิต

เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าระบบการผลิตแบบโตโยต้า คือระบบการผลิตที่มีชื่อเสียงระดับโลก ที่ทำให้ TOYOTA เป็นผู้นำในการผลิตรถยนต์ในโลกโดยไม่มีผู้ผลิตรายอื่นสามารถเทียบได้ ปัจจุบันมีหน่วยงาน หรือองค์กรต่างๆ ได้พยายามนำระบบการผลิตแบบโตโยต้าไปปฏิบัติตามมากมาย แต่อย่างไรก็ตามยังไม่มีหน่วยงานใดหรือองค์กรใดที่ประสบความสำเร็จเหมือนโตโยต้า

บรรณานุกรม

กฤษณะ สายทอง . (2553). **การปรับปรุงกระบวนการผลิตชิ้นส่วนสายคันเร่งของชุดควบคุมรถจักรยานยนต์โดยการจัดสมดุลการผลิต**

จันทร์พิมพ์ สมพงษ์. (2554). **วิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตและลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้าของบริษัทชิ้นส่วนรถยนต์ในนิคมอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีบอร์ดจังหวัดระยอง**

วรวุฒิ ชะไวย์. (2554). **การปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตในสายการผลิตแขนจับหัวอ่าน สำหรับฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์**

โทซาวะ บุนจิ. (2546). **คู่มือปฏิบัติการไคเซ็น, แนะนำการปฏิบัติไคเซ็น.** ผู้แปล, บวร สัตยาวุฒิพงศ์

ฮิโรยุกิ ฮิระโนะ. (2544). **JIT ในสำนักงาน**

วิฐิณัฐ ภัคพรหมินทร์ **ต้นกำเนิด TPS**, บทความ, คณะบริหารธุรกิจ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน, **โครงการเพิ่มผลิตภาพแรงงาน**, เอกสารการสัมมนา 12 พฤศจิกายน-3 ธันวาคม 2557

http://www.toyota.co.th/tsi/vdo-v02.php, สืบค้นเมื่อ 16 มีนาคม 2559

หนังสือรับรองการใช้ประโยชน์ของผลงานวิจัย

หน่วยงานที่รับรอง ...บริษัท ...ไฟว์สตาร์ ออโต้ พาร์ท..... จำกัด

ยู่หน่วยงานที่รับรอง 599 หมู่ 17 ซอยบางพลีพัฒนา ถนน เทพารักษ์ ต. บางเสาธง อ. บางเสาธง จ. สมุทรปราการ 10540

ว/ป ที่ให้การรับรอง ...../...../...2559.....

อง การรับรองการใช้ประโยชน์ของผลงานวิจัยและบริการวิชาการ (การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า)

ยน คณบดี คณะ.บริหารธุรกิจ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

ข้าพเจ้า. นาย/~~นาง/นางสาว~~ ธงชัย นามสกุล ลือพันวัน ตำแหน่ง กรรมการผู้จัดการ

บริษัท/องค์กร/สมาคม บริษัท .....ไฟว์สตาร์ ออโต้ พาร์ท... จำกัด

ขอรับรองว่าได้มีการนำผลงานวิจัยและการบริการวิชาการ เรื่อง...การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้ากับผลิตภัณฑ์ลูกหมากรถยนต์ (กรณีศึกษาบริษัท ไฟว์สตาร์ ออโต้พาร์ท จำกัด.) โดยมีทีมดำเนินการคือ อาจารย์วิฐิณัฐ ภัคพรหมินทร์ หัวหน้าโครงการวิจัย อาจารย์...สมชาย อยู่คุ้ม..เป็นผู้เชี่ยวชาญ และนักศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิตสาขาการจัดการวิสาหกิจสำหรับผู้บริหารและสาขาบริหารธุรกิจแบบญี่ปุ่น ผู้ช่วยวิจัยและให้บริการวิชาการ ไปใช้ประโยชน์ ดังได้ทำเครื่องหมาย ☐ หน้าข้อความที่ตรงกับความเป็นจริง พร้อมรายละเอียดการใช้ประโยชน์เพิ่มเติม ดังนี้

1. การใช้ประโยชน์***ตามวัตถุประสงค์/เป้าหมาย***ของงานวิจัยและการบริการวิชาการ
    1. เพื่อเป็นการศึกษาภาคปฏิบัติในการทำวิจัยและบริการวิชาการเพื่อพัฒนาศักยภาพสถานประกอบการในภาคธุรกิจอุตสาหกรรม
    2. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาของสายการผลิตและการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้าเสนอแนะการปรับปรุงกระบวนการ
2. การนำไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ
    2.1 การนำไปใช้ประโยชน์***เชิงสาธารณะ*** โดยเกี่ยวข้องกับ (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)
    ☐ สุขภาพและสาธารณสุข ☐ คุณภาพชีวิต ☑ เศรษฐกิจของบริษัท ☐ เศรษฐกิจของชุมชน ☐ SME/SML
    ☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....
    2.2 การใช้ประโยชน์***เชิงนโยบาย*** อาทิ (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)
    ☑ การบริหารจัดการภายในองค์กร ☐ การประกาศกฎหมายโดยภาครัฐ ☐ การกำหนดมาตรการและกฎเกณฑ์ขององค์กรภาครัฐหรือเอกชน ☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....
    2.3 การใช้ประโยชน์ใน***เชิงพาณิชย์*** อาทิ (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)
    ☑ เป็นต้นแบบสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ หรือ งานสร้างสรรค์ขององค์กร ☑ เป็นองค์ความรู้ขององค์กร
    ☐ นำไปสู่การจดสิทธิบัตร หรือ ลิขสิทธิ์ ☐ ก่อให้เกิดรายได้เพิ่มเติม ☑ เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ☐ ขยายโอกาสทางการตลาดหรือเพิ่มกลุ่มลูกค้า ☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

3. การใช้ประโยชน์**ทางอ้อม**ของงานวิจัย (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

☑ สร้างคุณค่าทางจิตใจ ☐ ยกระดับจิตใจ ☐ สร้างสุนทรียภาพ ☐ สร้างความสุข ☐ สร้างความสามัคคี

☐ เพิ่มคุณภาพชีวิต ☐ อื่นๆ โปรดระบุ.....

ผลการใช้ประโยชน์ (เช่น ค่าไฟฟ้าลดลง ระยะเวลาการผลิตน้อยลง ค่าไฟฟ้าลดลง ต้นทุนดำเนินงานลดลง)

.....

.....

ช่วงเวลาในการใช้ประโยชน์: ตั้งแต่ ว/ด/ป 16./..:01.../2559.จนถึง ☐ ปัจจุบัน หรือ ☐ อื่นๆ โปรดระบุ ว/ด/ป ...27./...02/2559

ลงชื่อ.....

(ชื่อ-สกุล.....)

ตำแหน่ง.....

ประทับตราบริษัท