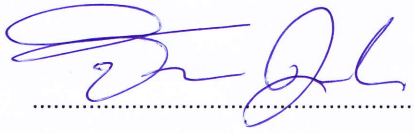
การปรับปรุงประสิทธิภาพของสายการผลิตโครงเบาะรถยนต์โดยใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน

เสกสรร ทะนิต๊ะ

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
สิงหาคม 2559
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบงานนิพนธ์ ได้พิจารณางานนิพนธ์ของ เสกสรร ทะนิต๊ะ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

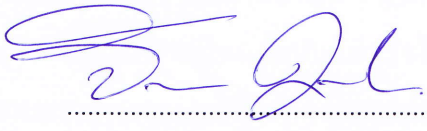
คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์



..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

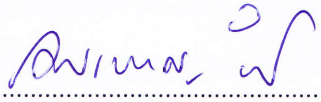
(ดร. จักรวาล คุณะดิลก)

คณะกรรมการสอบปากเปล่า



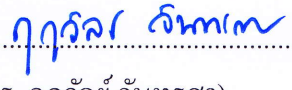
..... ประธาน

(ดร. จักรวาล คุณะดิลก)



..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร. บรรหาญ ลิลา)



..... กรรมการ

(ดร. ฤภูวัลย์ จันทรสา)

คณะวิศวกรรมศาสตร์ อนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม ของมหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

(ดร. อาณัติ ดีพัฒนา)

วันที่ 15 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2559

กิตติกรรมประกาศ

งานนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ดร. จักรวาล คุณะดิลก อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บรรหาญ ลิลา และดร. ฤภูวัลย์ จันทรสา อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่กรุณาให้ความรู้ให้คำปรึกษา ตรวจแก้ไขและวิจารณ์ผลงานทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบ รวมทั้งให้คำแนะนำแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้มีคุณภาพ ตลอดจนพี่ ๆ เพื่อน ๆ น้อง ๆ ร่วมงานบริษัท ฯ ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยทำให้งานนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อศักดิ์ คุณแม่ประนอม ทะนิต๊ะและพี่ ๆ น้อง ๆ ทุกคนที่ให้กำลังใจและสนับสนุนผู้วิจัยเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์ของงานนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูกกตเวทิตาแด่บุพการี บูรพาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบันที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษาและประสบความสำเร็จมาจนตราบเท่าทุกวันนี้

เสกสรร ทะนิต๊ะ

56921240: สาขาวิชา: การจัดการงานวิศวกรรม; วศ.ม. (การจัดการงานวิศวกรรม)
คำสำคัญ: ระบบการผลิตแบบลีน

เสกสรร ทะนิต๊ะ: การปรับปรุงประสิทธิภาพของสายการผลิตโครงเบาะรถยนต์โดยใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน (EFFICIENCY IMPROVEMENT OF CAR SEAT FRAME PRODUCTION LINE USING LEAN MANUFACTURING TECHNIQUE) คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์: จักรวาล คุณะดิลก, Ph.D, 136 หน้า. ปี พ.ศ. 2559.

งานวิจัยนี้นำเสนอการประยุกต์หลักการของระบบการผลิตแบบลีน เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของการผลิตโครงเบาะรถยนต์ การศึกษาเริ่มจากการวิเคราะห์แผนภูมิสายธารคุณค่าของกระบวนการผลิตปัจจุบันทำให้พบปัญหาความสูญเสียหลัก 4 ด้านในระบบการผลิต ปัญหาแรกคือ ความสูญเสียจากการจัดเก็บวัตถุดิบจำนวนมากเกินความจำเป็น จึงแก้ไขโดยปรับนโยบายการสั่งซื้อวัตถุดิบใหม่ ผลที่ได้คือ สามารถลดจำนวนการสั่งซื้อลงได้ 61.73% และสามารถลดพื้นที่จัดเก็บลงได้ 62.50% ปัญหาที่สองคือ การสูญเสียจากการผลิตชิ้นงานที่ไม่มีคุณภาพหรือเสียเวลาในการซ่อมชิ้นงาน ปัญหานี้เกิดจากผู้ส่งมอบส่งวัตถุดิบที่มีคุณภาพไม่ดีมา คือ ชิ้นส่วนครอสเมมเบอร์โลว์เวอร์ (Crossmember lower) แนวทางแก้ไขระยะสั้นทำโดยสร้างจิ๊ก (Jig) สำหรับตรวจสอบและซ่อมชิ้นส่วน ส่วนการแก้ไขระยะยาวดำเนินการโดยการส่งจิ๊ก (Jig) สำหรับตรวจสอบและซ่อมชิ้นส่วนไปยังผู้ส่งมอบเพื่อใช้ในการตรวจสอบวัตถุดิบก่อนส่งมอบ ผลที่ได้จากการปรับปรุง คือ สามารถลดของเสียลงได้ 81.77% เวลาในการผลิตลดลง 11.25% ปัญหาที่สามคือความสูญเสียเนื่องจากการรอคอยในกระบวนการผลิต การปรับปรุงทำโดยการจัดสมดุลสายการผลิต (Line balancing) จำนวนสถานีงานลดลงจาก 17 สถานีงาน เหลือ 12 สถานีงาน ทำให้ลดจำนวนพนักงานได้จาก 17 คน เหลือ 11 คน เมื่อพิจารณาแผนภูมิสายธารแห่งคุณค่าหลังการปรับปรุงพบว่าเวลานำรวมลดลง 60.06% ปัญหาสุดท้ายคือ ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตงานมากเกินไป การแก้ไขทำโดยจัดการวางแผนการผลิตจากแบบผลักเป็นแบบดึง และประยุกต์ระบบคัมบังในสายการผลิต ผลที่ได้จากการปรับปรุงทำให้จำนวนชิ้นงานในกระบวนการลดลงจาก 1,693 ชิ้นเหลือ 1,092 ชิ้น

56921240: MAJOR: ENGINEERING MANAGEMENT; M.Eng. (ENGINEERING MANAGEMENT)
KEYWORDS: LEAN PRODUCTION CONCEPTS

SAKSUN TANITA: THE EFFICIENCY IMPROVEMENT OF CAR SEAT FRAME PRODUCTION LINE USING LEAN MANUFACTURING TECHNIQUE. ADVISORY COMMITTEE: JAKRAWARN KUNADILOK, Ph.D. 136 P. 2016.

This research presents an application of the lean production cencepts for improving the efficiency of car seat frame production. The study was started with using the analysis of current value stream mapping which indicated four major wastes in the production system. The first problem was excessive raw material stock. This waste was reduced by changing purchasing policy. The result revealed that the raw material stock was decreaed around 61.73% and the stock area used was reduced 62.50%, approximately. The second waste was quality problems due to raw material in crossmember lower parts. In short term, an inspection and repairing jig was designed to use in the production line. The company also have a plan to transfer the jig to the supplier for its final inspection before deliver. After improving the number of defective from the parts was reduced about 81.77% and production time in corresponding process was decreased 11.25%. The third waste was excessive waiting time during production. The problem was solved by using line balancing approach. The result of improvement revealed that the production line was more balance and the number of workstation was reduced from 17 stations to 12 stations. Also the number of operator was decreased from 17 operators to 11 operations. The value stream mapping after improveing also showed that the lead time was reduced 60.6%. The last waste was excessive production due to production plan. The problem was corrected by changing the concept of production plan by pushing to pulling. The KAMBAN sytem was designed and applied in production line. The result revealed that the number of work in process was reduced from 1,693 parts to 1,092 parts.

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

สารบัญ..... ฉ

สารบัญตาราง..... ซ

สารบัญภาพ..... ฌ

บทที่

1 บทนำ..... 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 3

ขอบเขตของงานวิจัย..... 3

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 3

ขั้นตอนและแผนการดำเนินงาน..... 4

2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 5

แนวคิดลีน..... 5

แนวคิดหลักและเทคนิคของลีน..... 7

แนวคิดการผลิตแบบทันเวลาพอดี..... 12

แนวคิดของสายธารคุณค่า..... 15

Kaizen..... 15

5ส เพื่อประสิทธิภาพการทำงาน..... 17

TPM..... 18

ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี..... 21

วิธีการใช้เครื่องมือของลีน..... 26

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 30

3 วิธีดำเนินการวิจัย..... 34

ข้อมูลทั่วไป..... 34

สภาพปัญหาของโรงงานในปัจจุบัน..... 34

วิธีการศึกษาดำเนินการ..... 35

การจัดตั้งทีมงานเพื่อดำเนินการศึกษากระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์..... 35

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
	ศึกษาและเก็บข้อมูลจากกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์	36
	เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตโครงเบาะรถยนต์	38
	การวิเคราะห์บ่งชี้ความสูญเปล่า	45
	การวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดความสูญเปล่า	49
4 ผลการดำเนินการวิจัย		58
	การดำเนินการแก้ไขปรับปรุงและการติดตามประเมินผลการปรับปรุง	58
	การปรับปรุงนโยบายการสั่งซื้อจำนวนวัตถุดิบใหม่	59
	การปรับปรุงแก้ไขการสูญเสียจากการผลิตชิ้นงานเสีย	60
	การปรับปรุงโดยการจัดสมดุลสายการผลิต	62
	แผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะอนาคต	85
	จัดการวางแผนการผลิตจากแบบผลักเป็นแบบดึงโดยใช้ระบบคัมบัง	89
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ		107
	สรุปผลการวิจัย	107
	การอภิปรายผล	111
	ข้อเสนอแนะ	112
บรรณานุกรม		114
ภาคผนวก		115
	ภาคผนวก ก	116
	ภาคผนวก ข	128
ประวัติย่อของผู้วิจัย		136

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1-1 ขั้นตอนและแผนการดำเนินงาน..... 4

2-1 การเปรียบเทียบระบบการผลิต TRADITIONAL PRODUCT และ JIT PRODUCTION..... 24

3-1 วัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์..... 37

3-2 กระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ส่วนพิงหลัง..... 40

3-3 การใช้สัญลักษณ์แทนสถานีแต่ละสถานีของแผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน..... 48

3-4 เวลาความสูญเปล่าจากการรอคอยในกระบวนการผลิตเชื่อมโครงเบาะรถยนต์..... 51

3-5 เวลาความสูญเปล่าจากการรอคอยในกระบวนการผลิตประกอบโครงเบาะรถยนต์.... 53

3-6 การวิเคราะห์กำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหา..... 55

4-1 สรุปผลที่ได้จากการปรับปรุงนโยบายการสั่งซื้อจำนวนวัตถุดิบใหม่..... 60

4-2 สรุปผลที่ได้จากการปรับปรุงแก้ไขการสูญเสียจากการผลิตชิ้นงานเสียหรือเสียเวลาในการซ่อมชิ้นงาน..... 62

4-3 การใช้สัญลักษณ์แทนสถานีแต่ละสถานีของแผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะอนาคต..... 85

4-4 การเปรียบเทียบผลการปรับปรุงแผนผังสายธารแห่งคุณค่าก่อนและหลังปรับปรุง.... 88

4-5 จำนวนชิ้นงานต่อกล่อง..... 90

4-6 จำนวนวัตถุดิบบน Rack small part..... 92

4-7 การเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการประยุกต์ใช้ระบบลีน..... 106

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1-1 จำนวนการสั่งวัตถุดิบเปรียบเทียบกับความต้องการของลูกค้า..... 2

2-1 ความสูญเปล่า (Waste/ Muda/ NVA) 7 ประการ..... 8

3-1 แผนผังโครงสร้างการจัดตั้งทีมงาน..... 36

3-2 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์โครงเบาะรถยนต์..... 36

3-3 เครื่อง Recliner welding machine..... 38

3-4 เครื่อง Frame back welding machine..... 39

3-5 เครื่อง Welding manual Co2 machine..... 39

3-6 กระบวนการเชื่อมผลิตโครงเบาะรถยนต์ส่วนตัวพิงหลัง..... 44

3-7 กระบวนการประกอบผลิตโครงเบาะรถยนต์ส่วนตัวพิงหลัง..... 45

3-8 แผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน..... 47

3-9 กราฟแสดงการเปรียบเทียบยอดจำนวนการผลิตกับจำนวนของเสียที่ต้องซ่อม..... 51

3-10 กราฟแสดงการเปรียบเทียบเวลาการทำงานแต่ละกระบวนการผลิตเชื่อม..... 52

3-11 ตารางแสดงเปรียบเทียบเวลาการทำงานแต่ละกระบวนการผลิตประกอบ..... 53

3-12 ตารางแสดงเปรียบเทียบความต้องการของลูกค้ากับยอดการผลิตได้..... 54

3-13 แผนภาพการไหลขั้นตอนการดำเนินการของโครงการศึกษา..... 57

4-1 ตัวอย่างการตรวจสอบและซ่อม Crossmember lower..... 61

4-2 การวิเคราะห์กระบวนการการเคลื่อนไหวของคน กระบวนการ Frame back welding ก่อนปรับปรุง..... 64

4-3 การวิเคราะห์กระบวนการการเคลื่อนไหวของคน กระบวนการ Frame back welding หลังปรับปรุง..... 65

4-4 ตัวอย่างกระบวนการพับ Cossmember lower และติดบาร์โค๊ตและตรวจสอบชิ้นงาน 66

4-5 การวิเคราะห์กระบวนการการเคลื่อนไหวของคน กระบวนการพับ Crossmember lower ก่อนปรับปรุง..... 67

4-6 การวิเคราะห์กระบวนการการเคลื่อนไหวของคน กระบวนการตรวจสอบชิ้นงาน โดย Jig CF ก่อนปรับปรุง..... 68

4-7 การวิเคราะห์กระบวนการการเคลื่อนไหวของคน กระบวนการ QC Final inspection ก่อนปรับปรุง..... 69

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

4-8 การวิเคราะห์กระบวนการการเคลื่อนไหวของคน กระบวนการพับ Crossmember lower และ QC Final inspection หลังปรับปรุง..... 70

4-9 ตัวอย่างการตรวจเช็คชิ้นงาน Frame back วันละสามครั้ง..... 71

4-10 ตัวอย่างจุดตรวจเช็คชิ้นงาน Frame back วันละสามครั้ง..... 72

4-11 การวิเคราะห์กระบวนการการเคลื่อนไหวของคน กระบวนการ Assembly torsion bar ก่อนปรับปรุง..... 74

4-12 การวิเคราะห์กระบวนการการเคลื่อนไหวของคน กระบวนการ Assembly torsion spring ก่อนปรับปรุง..... 75

4-13 การวิเคราะห์กระบวนการการเคลื่อนไหวของคน กระบวนการ Stick barcode test lock ก่อนปรับปรุง..... 76

4-14 การวิเคราะห์กระบวนการการเคลื่อนไหวของคน กระบวนการ Assembly torsion bar and assembly torsion spring ก่อนปรับปรุง..... 77

4-15 การวิเคราะห์กระบวนการการเคลื่อนไหวของคน กระบวนการ Assembly washer and stick barcode test lock recliner ก่อนปรับปรุง..... 78

4-16 การวิเคราะห์กระบวนการการเคลื่อนไหวของคน กระบวนการ EOL Function test ก่อนปรับปรุง..... 79

4-17 การวิเคราะห์กระบวนการการเคลื่อนไหวของคน กระบวนการ EOL Function test หลังปรับปรุง..... 80

4-18 ตัวอย่างกระบวนการตรวจชิ้นงาน..... 81

4-19 การวิเคราะห์กระบวนการการเคลื่อนไหวของคน กระบวนการ QC final inspection ก่อนปรับปรุง..... 82

4-20 การวิเคราะห์กระบวนการการเคลื่อนไหวของคน กระบวนการ QC GP 12 หลังปรับปรุง..... 83

4-21 การวิเคราะห์กระบวนการการเคลื่อนไหวของคน กระบวนการ QC final inspection หลังปรับปรุง..... 84

4-22 แผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะอนาคต..... 86

4-23 แบบคัมบังเบิกจ่าย Small part..... 89

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

4-24 ผู้รับผิดชอบและรอบเวลาการเติม Small part..... 91
4-25 Rack small part ก่อนปรับปรุง..... 91
4-26 พนักงานตรวจกล่องพักคัมบัง..... 92
4-27 พนักงานนำบัตรคัมบังมาจัดเตรียมวัตถุดิบ..... 93
4-28 พนักงานนำวัตถุดิบที่จัดเตรียมไว้มาเติมวัตถุดิบบนชั้นวาง (Rack small part) พร้อมหนีบบัตรคัมบังไว้..... 93
4-29 พนักงาน Feeding หยิบวัตถุดิบเพื่อจ่ายวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิต Assembly..... 94
4-30 พนักงาน Feeding นำบัตรคัมบัง (KANBN Card) กล่องแรกของวัตถุดิบที่ใช้งานหมดมาวางในกล่องพักคัมบัง..... 94
4-31 พนักงานตรวจกล่องพักคัมบังและนำบัตรคัมบังมาจัดเตรียมวัตถุดิบ..... 95
4-32 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน Work instruction (WI) KANBAN small part..... 95
4-33 รายละเอียดส่วนประกอบบอร์ดคัมบังสั่งผลิตแผนกประกอบ..... 96
4-34 รายละเอียดบอร์ดคัมบัง..... 97
4-35 ตัวอย่างการแขวนบัตรแสดงลำดับการสั่งผลิต..... 97
4-36 ตัวอย่างการใช้คัมบังสั่งผลิต..... 98
4-37 แฟ้มส่วนประกอบของชิ้นงาน..... 99
4-38 ตัวอย่างแผนกวางแผนนำบัตรคัมบังสั่งผลิตมาวางบอร์ดคัมบัง..... 99
4-39 ตัวอย่างการหยิบบัตรคัมบังสั่งผลิตจากบอร์ดคัมบัง..... 100
4-40 ตัวอย่างนำบาร์โค๊ดและบัตรคัมบังส่งให้กับพนักงาน..... 100
4-41 ตัวอย่างติดบัตรคัมบังไปกับชิ้นงานตัวที่ 20..... 101
4-42 ตัวอย่างกระบวนการนำชิ้นงานบรรจุกล่องแล้วนำบัตรคัมบังวางลงกล่องสำหรับวางพักคัมบัง..... 101
4-43 ตัวอย่างการเก็บเอาบัตรคัมบัง..... 102
4-44 ตัวอย่างแผนกวางแผนนำบัตรคัมบังสั่งผลิตมาวางบอร์ดคัมบัง..... 102
4-45 ตัวอย่างการหยิบบัตรคัมบังสั่งผลิตจากบอร์ดคัมบัง..... 103
4-46 ตัวอย่างการติดบาร์โค๊ด..... 103
4-47 ตัวอย่างการติดบัตรคัมบัง..... 104

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

4-48 ตัวอย่างการนำบัตรคัมบังไปวางกล่องพักคัมบัง..... 104

4-49 ตัวอย่างการเก็บเอาบัตรคัมบัง..... 105

บทที่ 1
บทนำ

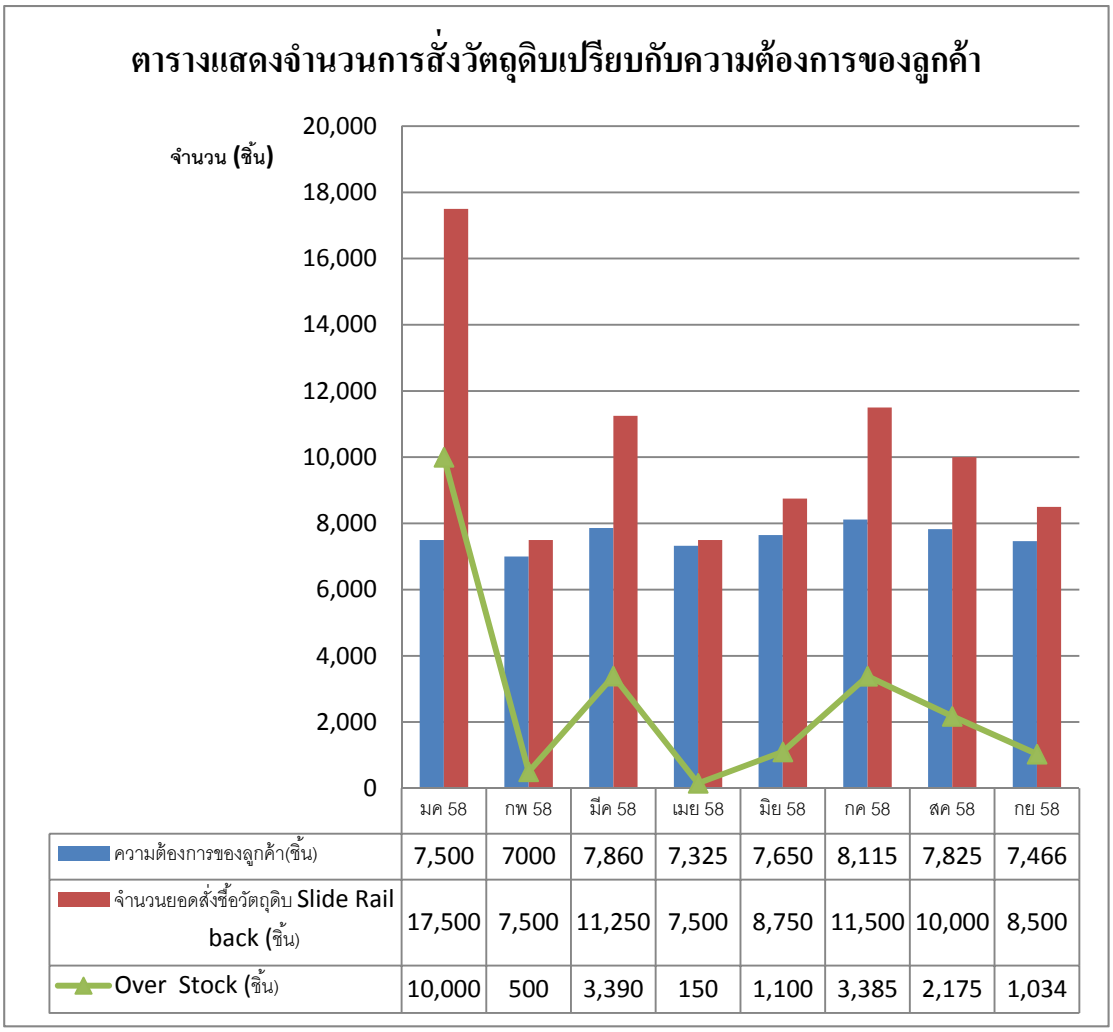
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สถานการณ์การโลกปัจจุบันอุตสาหกรรมยานยนต์มีการแข่งขันกันสูงมาก ดังนั้นจึงมีการพัฒนามาตรฐานต่าง ๆ ในองค์ให้มีประสิทธิภาพดีมากขึ้น เพื่อที่จะแข่งขันกับคู่แข่งในอุตสาหกรรมยานยนต์และขยายธุรกิจให้มากขึ้นได้ผลกำไรมากขึ้น ซึ่งการพัฒนาและรักษามาตรฐานต่าง ๆ เช่น มาตรฐานคุณภาพของชิ้นงาน มาตรฐานการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า มาตรฐานการทำงานของบุคคลกร มาตรฐานประสิทธิภาพของเครื่องจักร และสิ่งที่สำคัญที่สุด คือ ลดต้นทุนในการผลิตชิ้นงานลงเพื่อให้ได้ผลกำไรมากขึ้น ดังนั้นการผลิตแบบลีน คือหนึ่งในคำตอบที่หลาย ๆ องค์กรต้องการแนวความคิดของลีนให้ความสำคัญในหลายเรื่องเช่น การทำงานเป็นทีม (Teamwork) การฝึกอบรมและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง (Continuous training and learning) การผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการ (Production to demand) การผลิตจำนวนมากตามการสั่งซื้อและการลดขนาดรุ่นที่ผลิต (Mass customization and batch size reduction) การผลิตแบบเซลล์ลูล่า (Cellular production) การปรับเปลี่ยนเครื่องจักรหรือรุ่นที่ผลิตอย่างรวดเร็ว (Quick changeover) และการบริหารจัดการคุณภาพโดยรวมแนวคิดของลีนนอกจากจะสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการทางกายภาพได้แล้วยังสามารถวัดผลสำเร็จที่ได้จากการนำลีนไปใช้งานจากทางการเงินได้ เช่น ในงบกำไรขาดทุนลีนจะกระทบต่อต้นทุนสินค้าขาย ในงบดุลระดับของวัตถุดิบงานระหว่างผลิตและสินค้าคงคลังจะอยู่ในระดับที่เหมาะสม ในงบกระแสเงินสดองค์กรของท่านจะสามารถลดการใช้เงินทุนหมุนเวียนในการดำเนินกิจการ

เนื่องจากมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องของธุรกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ในปัจจุบันมีการขยายตัวสูงขึ้นมากทำให้มีการแข่งขันกันสูงมาก ทำให้บริษัทในกรณีศึกษาต้องการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันเพื่อขยายธุรกิจให้มากขึ้นได้ผลกำไรมากขึ้นและสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้า แต่ประสิทธิภาพการทำงานของกระบวนการผลิตที่มีปัญหา เนื่องจากยังมีกระบวนการผลิตที่เป็นคอขวด (Bottle neck) ทำให้ประสบปัญหาระยะเวลาการผลิตรวมนานและปัญหาเรื่องคุณภาพของสินค้าและการบริการที่ยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่มีความต้องการหลากหลาย อีกทั้งยังพบปัญหาจากความสูญเสียจากการจัดเก็บสต็อกวัตถุดิบจำนวนมาก พบว่าปัจจุบันมีการสั่งสต็อกวัตถุดิบไว้จำนวนมากเกินกว่าความต้องการของลูกค้าซึ่งการสั่งซื้อวัตถุดิบส่วนใหญ่จะสั่งซื้อจากภายนอกประเทศ ส่วนน้อยมากที่จะสั่งซื้อในประเทศทำให้การสั่งซื้อแต่ละ

ครั้งจะสั่งซื้อวัตถุดิบจำนวนมากและกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าในการผลิตสินค้าที่มีปริมาณสูง การศึกษาครั้งนี้จะทำการศึกษากระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ส่วนพิงหลัง

การเปรียบเทียบความต้องการของลูกค้าในแต่ละเดือนกับการสั่งวัตถุดิบในสต็อกในเดือนมกกราคม ถึงเดือนตุลาคม 2558 รายละเอียดตามตารางที่ 1-1 ตารางแสดงจำนวนการสั่งวัตถุดิบเปรียบกับความต้องการของลูกค้า ดังต่อไปนี้



	มค 58	กพ 58	มีค 58	เมย 58	มิย 58	กค 58	สค 58	กย 58
ความต้องการของลูกค้า(ชิ้น)	7,500	7000	7,860	7,325	7,650	8,115	7,825	7,466
จำนวนยอดสั่งซื้อวัตถุดิบ Slide Rail back (ชิ้น)	17,500	7,500	11,250	7,500	8,750	11,500	10,000	8,500
Over Stock (ชิ้น)	10,000	500	3,390	150	1,100	3,385	2,175	1,034

ภาพที่ 1-1 จำนวนการสั่งวัตถุดิบเปรียบกับความต้องการของลูกค้า

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อประยุกต์ใช้หลักการผลิตแบบลีนในการ ปรับปรุงประสิทธิภาพของการผลิต
2. เพื่อลดจำนวนงานรอระหว่างกระบวนการผลิต (Work in process) และเวลางานรอคอยระหว่างกระบวนการผลิต

ขอบเขตของงานวิจัย

กระบวนการทำงานของบริษัทที่ทำการวิจัย คือกระบวนการทำงานในส่วนของกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ โดยเข้าทำการศึกษาในส่วนของแผนกเชื่อมโครงเบาะรถยนต์และแผนกประกอบโครงเบาะรถยนต์

สำหรับระยะเวลาในการดำเนินงานนั้น ได้เข้าทำการศึกษาในช่วงระหว่างเดือน มิถุนายน ถึงเดือนธันวาคม 2558 เพื่อทำการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอผลงานและทำการพัฒนาและประยุคต์ใช้แนวคิดการผลิตแบบลีนในส่วนของกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ส่วนพิงหลังเท่านั้น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถลดจำนวนงานรอในระหว่างกระบวนการผลิต (Work in process)
2. สามารถลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นจากการรอคอยได้
3. สามารถลดต้นทุนในกระบวนการผลิต (Cost reduction)
4. สามารถลดรอบเวลาในการผลิตและมีคุณภาพเป็นที่พอใจของลูกค้า
5. ลดจำนวนของเสียในกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ลง
6. เพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของพนักงานและเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์และเพิ่มประสิทธิการทำงานของเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพในการทำงานมากที่สุดและคุ้มค่ามากที่สุด

ขั้นตอนและแผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1-1 ขั้นตอนและแผนการดำเนินงาน

รายละเอียดการดำเนินการ	ช่วงระยะเวลา							
	มิ.ย 58	ก.ค 58	ส.ค 58	ก.ย 58	ต.ค 58	พ.ย 58	ธ.ค 58	ม.ค 59
1. ศึกษาข้อมูลและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	⟷	⟷						
2. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิธีการทำงานและปัญหาความสูญเปล่าที่พบในกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์		⟷	⟷					
3. วิเคราะห์และค้นหาสาเหตุและปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการผลิตโครงเบาะรถยนต์			⟷	⟷	⟷			
4. กำหนดวิธีการแก้ไขและปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตโครงเบาะรถรถยนต์					⟷	⟷		
5. ประเมินผลการแก้ไขและปรับปรุงโดยเปรียบเทียบข้อมูลก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง						⟷	⟷	
6. สรุปผลการศึกษาวิจัยและข้อเสนอแนะ							⟷	
7. จัดทำรูปเล่มและนำเสนอผลงาน								⟷

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดลีน (Lean thanking)

ระบบลีน (Lean system) ทุกองค์กรจะทราบและเข้าใจในความหมายของลีน (Lean) เป็นอย่างดีเพราะระบบหรือ (Lean thanking) เปรียบเสมอเครื่องมือเพื่อสร้างความเป็นเลิศของกระบวนการต่าง ๆ ในการผลิตโดยมีเป้าหมายในเรื่องของการจัดการกระบวนการ คือ การทำอย่างไรให้กระบวนการทั้งหมดในการผลิตปราศจากความสูญเสียที่ก่อให้เกิดต้นทุนที่เพิ่มขึ้นจากกระบวกการนั้น ๆ เพื่อให้เกิดการปรับตัวตอบสนองความต้องการของตลาดได้ทันท้วงที่ และที่สำคัญการมีประสิทธิภาพเหนือคู่แข่งขันรายอื่น ๆ ที่อยู่ในตลาดเดียวกัน

หลักการ 5 ประการของลีน (5 Leans Principles)

สามารถแสดงให้ เห็นถึงความสัมพันธ์กันของแต่ละหลักการของการผลิตแบบลีนได้ ซึ่งจะประกอบด้วยหลัก 5 ประการ ดังนี้ คือ

1. การระบุคุณค่าของสินค้าหรือบริการ (Specify value) ในแนวคิดนี้เสนอให้สามารถระบุคุณค่าของผลิตภัณฑ์หรือบริการให้ได้ ว่าคุณค่าของสินค้าที่ผลิตมีคุณค่าอยู่ที่ใด ตรงกับความต้องการของลูกค้าหรือไม่ การระบุว่าสินค้าหรือบริการ มีคุณค่าอยู่ที่ใด อาจจะเปรียบเทียบกับคู่แข่ง (Benchmarking) ก็ได้ แต่จำเป็นต้องมองในมุมของลูกค้า (Customer's perspective) ไม่ใช่มุมมองของผู้ผลิต (Producer perspective) การที่สามารถระบุได้ว่า สินค้าหรือบริการ ที่เป็นผลิตผลขององค์กรมีคุณค่าอย่างไรนั้น นับเป็นบันไดขั้นแรกของแนวคิดลีน ซึ่งจะทำให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจ ในขั้นตอนนี้ อาจใช้เทคนิคของ QFD (Quality function deployment) ได้

เทคนิคของ QFD เป็นเทคนิคที่นำความต้องการของลูกค้ามาวิเคราะห์ เปรียบเทียบกับความสามารถของตนเองและคู่แข่ง ในการบรรลุ ซึ่งความต้องการของลูกค้านั้น เพื่อหาหนทางในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า เป็นการนำความต้องการของลูกค้ามากำหนดสิ่งที่ต้องทำ ดังนั้น การสร้างความต้องการของลูกค้า ถือเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง ผู้ผลิตหรือผู้ให้บริการพึงระลึกเสมอว่า

1.1 คุณค่าของสินค้าหรือบริการจะถูกตัดสินโดยลูกค้าเสมอ

1.2 ผู้ผลิตหรือผู้ให้บริการมีหน้าที่ในการสร้างคุณค่านั้นให้แก่สินค้าหรือบริการที่จะนำเสนอออกสู่ตลาด

1.3 ความต้องการของลูกค้าและเสียงตอบกลับ (Feedback) คือ สิ่งที่กำหนดว่า ผู้ผลิตหรือผู้ให้บริการจำเป็นจะต้องทำอะไรต่อไปในการพัฒนาสินค้าและบริการ เพื่อความพึงพอใจของลูกค้า

2. การแสดงสายธารแห่งคุณค่า (Identify value stream) การแสดงสายธารแห่งคุณค่า คือ การจัดทำผังแห่งคุณค่า (Value stream mapping: VSM) ซึ่งเป็นการระบุกิจกรรมที่ต้องทำทั้งหมดตั้งแต่รับวัตถุดิบเข้าที่ประตูโรงงานของผู้ผลิต จนกระทั่งสินค้าได้ถูกส่งถึงประตูโรงงานของบริษัทลูกค้า

การจัดทำผังแห่งคุณค่า จะทำให้มองเห็นกระบวนการทั้งระบบ และสามารถมองเห็นความสูญเปล่า (Muda) ได้ง่าย และยังมีประโยชน์ในการสื่อสารกับบุคคลอื่นอีกด้วย สิ่งที่จะเห็นจากการทำผังแห่งคุณค่า ได้แก่

2.1 หลาย ๆ กระบวนการเป็นกระบวนการที่มีคุณค่า และต้องทำอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ บริเวณเหล่านี้เป็นบริเวณที่ควรให้การใส่ใจอย่างยิ่ง

2.2 หลาย ๆ กระบวนการเป็นกระบวนการที่ไม่มีคุณค่า แต่จำเป็นต้องทำ โดยไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้

2.3 หลาย ๆ กระบวนการเป็นกระบวนการที่ ไม่มีคุณค่าและสามารถยกเลิกได้ทันที

3. การทำให้คุณค่าเกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง (Flow) การทำให้คุณค่าเกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง คือ การทำให้สายการผลิต สามารถปฏิบัติงานได้อย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา โดยไม่มีการขัดขวาง หรือหยุดการผลิตด้วยเหตุอันใดก็ตาม

การไหลของงาน (Flow) ถือว่าเป็นหัวใจของระบบการผลิตแบบลีน และเป็นจุดเริ่มต้นที่จะต้องทำให้เกิดขึ้นก่อนที่จะทำการติดตั้งระบบอื่น ๆ ของลีนต่อไป

การทำให้สายการผลิตเกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง (Continuous flow) สามารถทำได้ดังนี้ คือ

3.1 อย่าให้เครื่องจักรว่างงานด้วยเหตุอันใดก็ตาม (Idle)

3.2 หากเครื่องจักรเสีย (Breakdown) หรือออกนอกการควบคุม (Out of control) ต้องแก้ไขให้กลับสู่สภาวะปกติให้เร็วที่สุด

3.3 การบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน (Preventive maintenance: PM) เป็นสิ่งที่ต้องใช้เวลาให้น้อยที่สุด แม้ว่าจะอยู่ในแผลการผลิตก็ตาม เพราะบางกรณี ไม่สามารถควบคุมเวลานี้ได้

3.4 อย่าขัดจังหวะการผลิต ด้วยเหตุอันใดก็ตาม

3.5 จัดกำลังการผลิตของแต่ละกระบวนการให้มีความสมดุลกัน (Line balancing)

ซึ่งจะทำให้ ไม่มีการกองรอของงานหรือเกิดการคอขวดขึ้น

3.6 ลดปริมาณการขนย้าย

3.7 ลดการเก็บงานเพื่อรอการผลิต (Waiting)

3.8 จัดผังโรงงาน (Line layout) ให้เหมาะสม

4. การให้ลูกค้าเป็นผู้ดึงคุณค่าจากกระบวนการ (Pull) การให้ลุกค้าเป็นผู้ดึงคุณค่าจากกระบวนการ คือ การทำการผลิต เมื่อลูกค้ามีความต้องการสินค้านั้น และผลิตแค่เพียงพอกับที่ลูกค้าต้องการ โดยหมายถึงทั้งลูกค้าภายในและลูกค้าภายนอก เป็นการผลิตที่เข้าใกล้กับลักษณะของการผลิตตามสั่ง (Made to order) ไม่ใช่การผลิตเพื่อเก็บและรอการขาย (Made to stock) ซึ่งการผลิตเพื่อเก็บและรอการขายถอเป็นความสูญเปล่าชนิดหนึ่งที่เกิดขึ้นเพราะการรอคอย (Waiting)

ในหัวข้อนี้ เป็นการบอกให้ผู้ผลิตทำงานแบบย้อนหลัง (Work backward) คือ การนำความต้องการของลูกค้า (Customer requirements) มากำหนดการทำงาน ไม่ใช่ทำออกไปเพื่อรอลูกค้ามาซื้อ การผลิตต้องทำเมื่อลูกค้าต้องการจริง ๆ ไม่ใช่ผลิตตามแผนการผลิตของผู้ผลิต หรือการผลิตตามการพยากรณ์ยอดขาย

ในการใช้ระบบดึงให้สมบูรณ์แบบให้ใช้กับทั้งลูกค้าภายนอก ซึ่งก็คือ บริษัทหรือบุคคลที่ซื้อสินค้าจากเราและกับทั้งลูกค้าภายใน ซึ่งก็คือ บุคคลหรือหน่วยงานที่เราต้องให้การสนับสนุนแก่เขาหรือบุคคลที่ได้รับผลกระทบจากการทำงานของเรา

5. การสร้างคุณค่าและกำจัดความสูญเปล่าอย่างต่อเนื่อง (Perfection) หลังจากที่เข้าใจความต้องการของลูกค้า รู้และเข้าใจในสินค้าที่ผลิต จัดทำผังของคุณค่า และให้ลูกค้าเป็นผู้ดึงงานและกำหนดกิจกรรมในการผลิตแล้ว ต่อมาก็คือ การพยายามเพิ่มคุณค่า ให้กับสินค้าและบริการอย่างต่อเนื่อง รวมถึงการค้นหาความสูญเปล่าให้พบและกำจัดอย่างต่อเนื่องตลอดไป ซึ่งก็คือแนวคิดของ PDCA (Plan, Do, Check, Act) นั่นเอง

แนวคิดหลักและเทคนิคของลีน

1. ความสูญเปล่า (Waste/ Muda/ NVA) 7 ประการ คือ การกระทำใด ๆ ก็ตามที่ใช้ทรัพยากรไป ไม่ว่าจะเป็นแรงงาน วัตถุดิบ เวลา เงิน หรืออื่น ๆ แต่ไม่ทำให้สินค้าหรือบริการเกิด “คุณค่าหรือการเปลี่ยนแปลง” ภาษาญี่ปุ่นเรียก ความสูญเปล่า ว่า "มุดะ (Muda)" ซึ่งความสูญเปล่า (Waste/ Muda/ NVA) 7 ประการตามภาพที่ 2-1

ภาพที่ 2- 1 ความสูญเปล่า (Waste/ Muda/ NVA) 7 ประการ

1.1 การมีของเสีย (Defect) ก่อให้เกิดปัญหา

1.1.1 ต้นทุนวัตถุดิบ เครื่องจักร แรงงาน สูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์

1.1.2 สิ้นเปลืองสถานที่และค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บและกำจัดของเสีย

1.1.3 เกิดการทำงานซ้ำเพื่อแก้ไขงาน

1.1.4 เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส

การปรับปรุง

1.1.5 มีมาตรฐานของงานและมาตรฐานของวัตถุดิบที่ถูกต้อง

1.1.6 พนักงานต้องปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามมาตรฐานตั้งแต่แรก

1.1.7 พยายามปรับปรุงอุปกรณ์ที่สามารถป้องกันการทำงานที่ผิดพลาด (Poka-Yoke)

1.1.8 ฝึกให้พนักงานมีจิตสำนึกทางด้านคุณภาพ

1.1.9 ให้มีการตอบสนองข้อมูลทางด้านคุณภาพอย่างรวดเร็วในทุกขั้นตอนการผลิต (Quick response system)

1.2 การผลิตที่มากเกินไปโดยไม่จำเป็น (Over Production)

1.2.1 เสียวัตถุดิบ การทำงานของเครื่องจักร แรงงานคน

1.2.2 เสียเวลาขนย้าย, ย้ายไปแล้วก็ย้ายมา

1.2.3 เปลืองพื้นที่จัดเก็บ

1.2.4 ขาดความปลอดภัย ของมากอาจกีดขวางและดูแลลำบากอาจพลัดล้ม

1.2.5 เปลืองเวลาการผลิต

1.2.6 ของเสียไม่ได้รับการแก้ไขทันที

การปรับปรุง

1.2.7 บำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมผลิตตลอดเวลา

2. ลดเวลาการตั้งเครื่องจักรโดยศึกษาเวลาในการตั้งเครื่องจักรจากนั้นทำการปรับปรุง

2.1 จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ให้พร้อมก่อนเริ่มตั้งเครื่อง

2.2 แยกขั้นตอนที่ทำได้ในขณะที่เครื่องจักรยังทำงานอยู่ออกจากขั้นตอนที่ต้องทำเมื่อเครื่องจักรหยุดเท่านั้น

2.3 จัดลำดับขั้นตอนในการตั้งเครื่องจักรให้เหมาะสม

2.4 กระจายงานอย่างเหมาะสมโดยไม่ให้เกิดการรองาน

2.5 จัดหาหรือทำอุปกรณ์เพื่อช่วยในการกำหนดตำแหน่งอย่างรวดเร็ว

3. ปรับปรุงขั้นตอนที่เป็นคอขวด (Bottle-neck) ในกระบวนการเพื่อลดรอบเวลาการผลิต

4. ผลิตในปริมาณและเวลาที่ต้องการเท่านั้น

5. ฝึกให้พนักงานมีทักษะหลายอย่าง

1.3 การมีสินค้าคงคลังมากเกินความจำเป็น (Unnesscessary inventory) สูญเปล่าเนื่องจากใช้ต้นทุนก่อนเวลาที่จำเป็น การทำงานล่วงเวลาเพื่อสร้าง WIP (Work in process) โดยไม่จำเป็น ควรใช้หลักการผลิตแบบทันเวลาพอดี (JIT) การมีสินค้าคงคลังมากเกินความจำเป็นก่อให้เกิดปัญหา

1.3.1 ใช้พื้นที่จัดเก็บมาก

1.3.2 ต้นทุนจม

1.3.3 วัสดุเสื่อมคุณภาพ (หากระบบการควบคุมวัสดุคงคลังไม่ดีพอ)

1.3.4 สั่งซื้อซ้ำซ้อน (หากระบบการควบคุมวัสดุคงคลังไม่เพียงพอ)

1.3.5 ต้องการแรงงานและการจัดการมาก

การปรับปรุง

1.3.6 กำหนดระดับในการจัดเก็บ มีจุดสั่งซื้อที่ชัดเจน

1.3.7 ควบคุมปริมาณวัสดุโดยใช้เทคนิคการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual control) เพื่อให้สามารถเข้าใจและสังเกตได้ง่าย

1.3.8 ใช้ระบบเข้าก่อน-ออกก่อน (First in first out) เพื่อป้องกันไม่ให้มีวัสดุตกค้างเป็นเวลานาน

1.3.9 วิเคราะห์หาวัสดุทดแทน (Value engineering) ที่ สามารถสั่งซื้อได้ง่ายมาใช้แทน เพื่อลดปริมาณวัสดุที่ต้องทำการจัดเก็บ

1.4 การมีกระบวนการที่ไม่จำเป็น (Unnesscessary processing) ก่อให้เกิดปัญหา

1.4.1 เกิดต้นทุนที่ไม่จำเป็นของการทำงาน

1.4.2 สูญเสียพื้นที่การทำงานสำหรับกระบวนการนั้น ๆ

1.4.3 ใช้เครื่องจักร แรงงาน และทรัพยากร โดยไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์

การปรับปรุง

1.4.4 วิเคราะห์กระบวนการผลิตโดยใช้ Operation process chart

1.4.5 ใช้หลักการ 5 W 1 H เพื่อวิเคราะห์ความจำเป็นของแต่ละกระบวนการ

1.4.6 หากระบวนการทดแทนที่ก่อให้เกิดผลลัพธ์ของงานอย่างเดียวกัน

1.5 การเคลื่อนไหวร่างกายที่ไม่จำเป็น (Unnesscessary motion) ก่อให้เกิดปัญหา

ทำให้สูญเสียเวลาในการผลิตและเกิดความเมื่อยล้า

การปรับปรุง

1.5.1 ศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion study) เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานให้เกิดการเคลื่อนไหวน้อยที่สุดและเหมาะสมที่สุดตามหลักการยศาสตร์ (Ergonomics) เท่าที่จะทำได้

1.5.2 จัดสภาพการทำงาน (Working condition) ให้เหมาะสม

1.5.3 ปรับปรุงเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงานให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน

1.5.4 ทำอุปกรณ์ช่วยในการจับยึดชิ้นงาน (Jig, Fixtures) เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

1.6 การขนส่งที่ไม่จำเป็น (Unnesscessary transportation) ก่อให้เกิดปัญหาการขนส่ง ขนย้ายที่มากเกินไปหรือมีระยะทางที่ยาวไกล ส่งผลกระทบต่อต้นทุนและเวลาในการผลิตปัญหา คือ

1.6.1 ต้นทุนในการขนส่ง ได้แก่ เชื้อเพลิง แรงงาน

1.6.2 เสียเวลาในการผลิต

1.6.3 วัสดุเสียหายหากวิธีการขนส่งไม่เหมาะสม

1.6.4 เกิดอุบัติเหตุหากขาดความระมัดระวังในการขนส่ง

1.7 การรอคอย (Waiting) ก่อให้เกิดปัญหา

1.7.1 ต้นทุนที่สูญเปล่าของแรงงาน เครื่องจักร และค่าโสหุ้ย ที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม

1.7.2 เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส

1.7.3 เกิดปัญหาเรื่องขวัญและกำลังใจ

ผลลัพธ์ที่ทุกคนต้องการจากการผลิต โดยทั่วไปในการผลิตเรามุ่งหวังที่จะได้ 3 สิ่ง เหล่านี้เป็นอย่างน้อยจากการผลิต โดยเรียกว่าเป็นหลักการ QCD คือ

1. สินค้ามีคุณภาพดี (Quality)
2. ต้นทุนการผลิตต่ำ (Cost)
3. จัดส่งได้ตามต้องการ ปริมาณและเวลา (Delivery) ส่งของดี ราคาถูก ทันเวลา ตรงความต้องการ ลูกค้าเกิดความพึงพอใจ (Customer Satisfaction)

คุณค่า(Value) คืออะไร?

1. สิ่งที่มีประโยชน์ หรือมีมูลค่าสูง
2. การแลกเปลี่ยนในสิ่งที่ลูกค้ายินดีจ่าย
3. สัดส่วนระหว่างประโยชน์การใช้งานและต้นทุนค่าใช้จ่าย

$$\text{Value} = \frac{\text{Function}}{\text{Cost}}$$

กิจกรรมสามารถแบ่งได้ 2 ประเภท ดังนี้

1. กิจกรรมที่มีคุณค่า (Value added activity: VA) กิจกรรมที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัตถุดิบ หรือข้อมูลข่าวสาร ให้เป็นไปตามความต้องการของลูกค้า
2. กิจกรรมที่ไม่มีคุณค่า (Non value added activity: NVA)

กำหนดขึ้นเป็นการสูญเสียแบบใหม่ศักยภาพหรือความคิดสร้างสรรค์ของพนักงานที่ไม่ถูกนำมาใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ (Underutilized People)

แนวคิดการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in time)

แนวคิดการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in time) หรืออาจเรียกว่า การผลิตแบบลีน (Lean manufacturing) เป็นแนวทางที่มุ่งการผลิตเฉพาะสิ่งที่ลูกค้าต้องการ เพื่อดำเนินการผลิตในปริมาณที่ถูกต้อง และเวลาที่ต้องการใช้งานจริงนั่น หมายถึง การบริหารการผลิตที่มีความหลากหลายประเภทด้วยปริมาณการผลิตที่ไม่มาก โดยมุ่งลดช่วงเวลานำการผลิตและสามารถส่งมอบให้กับลูกค้าอย่าง

ทันเวลาพอดีเพื่อสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าสูงสุด ซึ่งแนวคิดดังกล่าวจะมุ่งการผลิตตามปริมาณความต้องการของลูกค้าหรือเรียกว่า ระบบการผลิตแบบดึง (Pull manufacturing system)

สำหรับกระบวนการผลิตจะเริ่มดำเนินการเมื่อเกิดความต้องการ หรือเป็นการผลิตตามสั่ง ที่มุ่งการไหลของงานทีละชิ้น โดยมีระดับสินค้าคงคลังน้อยที่สุด จึงทำให้ลดปริมาณสต็อกของงานระหว่างผลิตลง โดยมีกลไกการควบคุม เรียกว่า Kanban ซึ่งเป็นสารสนเทศการผลิต สำหรับการเชื่อมโยงระหว่างหน่วยการผลิต โดยการ์ด Kanban จะถูกส่งกลับไปยังหน่วยการผลิตก่อนหน้า (Upstream) หรือต้นน้ำ จึงทำให้แต่ละหน่วยการผลิตทราบถึงสถานะความต้องการของชิ้นงานซึ่งสามารถลดความสูญเปล่าในรูปของช่วงเวลานำที่สั้นลงและต้นทุนการผลิตที่ลดลง ซึ่งแตกต่างจากแนวคิดการผลิตแบบเดิม ที่มุ่งการผลิตตามการพยากรณ์ความต้องการของตลาดและกำหนดการผลิต (Production schedule) เรียกว่า การผลิตแบบผลัก (Push manufacturing) หรือการผลิตเพื่อสต็อกจึงส่งผลให้เกิดสต็อกค้างของงานรอระหว่างผลิต (WIP: Work in process) ปริมาณมาก

สำหรับปัจจัยและเทคนิคที่สนับสนุน JIT จะประกอบด้วย

1. การจัดวางผังเครื่องจักรรูปตัวยู (U-Shape) เป็นองค์ประกอบของการผลิตแบบเซลล์ (Cell Manufacturing) ที่จะกล่าวในส่วนถัดไป ซึ่งการจัดวางผังรูปแบบดังกล่าวจะทำให้พนักงานมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการตัดสินใจ และก่อให้เกิดการทำงานเป็นทีมในรูปแบบของ เซลล์ผลิตภัณฑ์ (Product cell) โดยมีการรวมกลุ่มของเครื่องจักรที่หลากชนิดเข้าเป็นกลุ่มเซลล์ ซึ่งชิ้นงานจะเริ่มเคลื่อนจากกระบวนการหนึ่งไปยังกระบวนการถัดไปอย่างต่อเนื่อง โดยเครื่องจักรจะถูกจัดวางอย่างใกล้ชิดภายในเซลล์จึงส่งผลให้ต้นทุนการขนถ่ายชิ้นงานลดลงและก่อให้เกิดการพัฒนาทักษะความชำนาญที่หลากหลาย

2. มาตรฐานการปฏิบัติงาน เพื่อใช้เป็นแนวทางการทำงานซึ่งครอบคลุมถึงรายละเอียดต่าง ๆ เช่น ลำดับขั้นตอนการแปรรูปชิ้นงาน วิธีทำงานอย่างปลอดภัย และการบริหารปัจจัยการผลิตให้เกิดประสิทธิผลสูงสุด นั่นคือ แรงงาน วัสดุ วิธีการ เครื่องจักร โดยมีการจัดทำเป็นเอกสารอธิบายรายละเอียดในแต่ละลำดับขั้นตอนปฏิบัติงานซึ่งมีรูปภาพประกอบคำบรรยายหรืออาจใช้วีดีโอสาธิตวิธีการทำงาน เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานได้ใช้ศึกษาทำความเข้าใจในระยะเวลาอันสั้นและเป็นแนวทางสำหรับการทำงานอย่างถูกต้อง ซึ่งจะช่วยลดความผิดพลาดการทำงานและลดความสูญเปล่าทางเวลา นอกจากนี้การจัดทำมาตรฐานการทำงานยังส่งผลต่อการปรับปรุงผลิตภาพองค์กรในด้านต่าง ๆ เช่น พัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ สร้างความพึงพอใจต่อลูกค้า เกิดมาตรฐานการทำงานดีขึ้น ความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน และต้นทุนการดำเนินงานลดลง

3. แผนการผลิตหลัก (Master production schedule) ที่ชัดเจน เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมการผลิตเกิดความต่อเนื่อง

4. ความมีส่วนร่วมของพนักงาน โดยมุ่งเน้นให้พนักงานทุกคนในองค์กรมีส่วนร่วมต่อการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดคุณภาพ อย่าง TQM จึงทำให้ลดลำดับชั้นของการตัดสินใจลงและเกิดความคล่องตัวต่อสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลง นอกจากนี้ยังมีการสนับสนุนด้วยการฝึกอบรมให้กับพนักงานเพื่อพัฒนาทักษะและสร้างวัฒนธรรมการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

สำหรับองค์กรทั่วไปจะดำเนินงานตามหน้าที่ฝ่ายงาน จึงทำให้แต่ละฝ่ายงานดำเนินกิจกรรมที่มีลักษณะเดียวกัน ซึ่งเปรียบเสมือนการผลิตตามรุ่น ซึ่งทำให้เกิดการรอคอยของงานในกระบวนการถัดไป หากเกิดการติดขัดในกระบวนการก่อนหน้าและอาจเกิดงานค้างรอเมื่อปริมาณงานเกินกว่าภาระงานเช่นเดียวกับกิจกรรมการผลิตหากแต่ละหน่วยผลิตหรือสถานีงานมุ่งผลิตชิ้นงานก็จะส่งผลให้เกิดการสต็อกและปัญหาคอขวดในกระบวนการถัดไป ซึ่งส่งผลให้เกิดการไหลของงานติดขัด และเกิดความสูญเปล่าต่าง ๆ เช่น เวลารอคอย พื้นที่จัดเก็บ เป็นต้น ดังนั้นจึงต้องมุ่งให้เกิดความสอดคล้องตลอดทั้งกระบวนการเพื่อให้งานเกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง โดยมุ่งผลิตเฉพาะสิ่งที่ลูกค้าต้องการในรูปแบบการผลิตรุ่นขนาดเล็กที่สามารถตอบสนองความต้องการได้หลากหลายรูปแบบ รวมทั้งปรับปรุงเพื่อลดเวลาการรอคอย เช่น ลดเวลาการตั้งเครื่อง การบำรุงรักษา เป็นต้น ดังนั้นเพื่อมั่นใจว่าวัสดุ/ ชิ้นส่วนทั้งหมดจะมีการไหลอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งกระบวนการที่สอดคล้องตามหลักการของ JIT จะต้องพยายามควบคุมระดับสินค้าคงคลังหรืองานระหว่างผลิต (WIP) ด้วยรุ่นการผลิตขนาดเล็ก ดังที่กล่าวข้างต้น ซึ่งการลดระดับสต็อกจะนำมาสู่การค้นพบปัญหาต่าง ๆ ที่ซ่อนเร้นในสายการผลิต เมื่อเครื่องจักรเกิดความขัดข้องบ่อยหรือใช้เวลาในการแก้ปัญหานาน งานระหว่างผลิตในรูปของสต็อกจะค้างอยู่ในแต่ละกระบวนการ ซึ่งสถานการณ์ดังกล่าวย่อมส่งผลต่อความน่าเชื่อถือและความปลอดภัยต่อสายการผลิต ดังนั้นงานบำรุงรักษาจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อสายการไหลในสายการผลิตโดยเฉพาะเมื่อเวลาเครื่องจักรเกิดขัดข้องขึ้น งานทั้งหลายที่อยู่ในกระบวนการย่อมได้รับผลกระทบซึ่งก่อให้เกิดความบกพร่องทางคุณภาพและส่งผลต่อปริมาณงานทำซ้ำที่เกิดขึ้น รวมถึงเวลาการส่งมอบงานที่ล่าช้าและการลดปริมาณของเสีย โดยมีกิจกรรมบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) เป็นรากฐานสำคัญในการสนับสนุน JIT ซึ่งจะต้องมีการสร้างแนวความคิดใหม่ นั่นหมายถึง หากปัญหาต่าง ๆ ได้ถูกแก้ไขอย่างต่อเนื่อง ระดับสินค้าคงคลังหรือความสูญเสียต่าง ๆ ก็จะลดลง

การบูรณาการห่วงโซ่อุปทาน

ในช่วงทศวรรษ 1990 ได้มีแนวคิดเรื่องการยกเครื่องกระบวนการธุรกิจ ที่มุ่งปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการทั่วทั้งองค์กรเพื่อตัดลดขั้นตอนกระบวนการที่ไม่มีความสำคัญ ดังนั้นหลายองค์กรจึงได้มุ่งแนวทางกระบวนการเพิ่มคุณค่า ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

เช่น การจัดหา/ จัดซื้อ การกระจายสินค้า และเชื่อมโยงกิจกรรมระหว่างองค์กรกับผู้ส่งมอบ ตลอดจนการส่งมอบคุณค่าให้กับลูกค้า ซึ่งการเชื่อมโยงดังกล่าวจะแสดงในรูปของห่วงโซ่คุณค่า ดังนั้นการเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ภายในห่วงโซ่จากจุดเริ่มต้นไปยังส่วนต่าง ๆ จะเกิดการเพิ่มคุณค่าในแต่ละกระบวนการ และเกิดต้นทุนหลักที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ต้นทุนการเพิ่มคุณค่ากิจกรรม จะเกิดขึ้นในกิจกรรมทางต้นน้ำ เนื่องจากการลงทุนในสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนการดำเนินกิจกรรม

2. ต้นทุนคลังสินค้าและการขนถ่ายภายใน เป็นต้น ทุนหลักที่เกิดขึ้นในกิจกรรมปลายน้ำ ซึ่งต้นทุนที่เกิดขึ้นสามารถตัดลดได้หากสามารถดำเนินกิจกรรมให้เสร็จสิ้นภายในพื้นที่ปฏิบัติงาน และถูกจัดส่งเข้าสโตร์โดยตรงเพื่อจัดเก็บ เพื่อสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันจะต้องมุ่งขจัดความไร้ประสิทธิภาพที่แฝงในรูปของความสูญเปล่าภายในห่วงโซ่อย่างต่อเนื่อง โดยมุ่งกระบวนการเพิ่มคุณค่าในทุกส่วนของกิจกรรมซึ่งเป็นปัจจัยสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า สำหรับอุตสาหกรรมที่มีจำนวนคู่ค้าจำนวนมาก ดังเช่น อิเล็กทรอนิกส์ การบิน ยานยนต์ เป็นต้น ได้มีความพยายามที่จะเพิ่มประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานด้วยการเชื่อมโยงกระบวนการเพื่อมุ่งส่งมอบคุณค่าให้กับลูกค้า โดยในแต่ละกระบวนการจะมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันและเกิดการสื่อสารกันแบบเปิด เพื่อแลกเปลี่ยนสารสนเทศซึ่งส่งผลต่อการลดความผันผวน หรือ Bullwhip Effect

ดังนั้นปัจจัยหลักของการสร้างประสิทธิผลของห่วงโซ่อุปทานจึงขึ้นกับความสอดคล้องทั้งในมิติของช่วงเวลา และปริมาณอุปสงค์ เพื่อควบคุมความผันผวนจะต้องมีการแลกเปลี่ยนสารสนเทศที่มีความแม่นยำและเกิดการทำงานที่ประสานความร่วมมือตลอดทั้งห่วงโซ่ โดยจะส่งผลให้เกิดการลดต้นทุนจัดเก็บสต็อก

ระบบการผลิตแบบเซลล์

ระบบการผลิตแบบเซลล์จะมีการจัดวางผังด้วยรูปแบบเซลล์การผลิต โดยจัดวางเครื่องจักรตามลำดับกระบวนการและจัดวางชิ้นงาน/เครื่องมืออุปกรณ์การทำงานในบริเวณที่สามารถหยิบใช้ได้อย่างสะดวกเมื่อต้องการใช้งาน เพื่อสนับสนุนให้เกิดการไหลของงานอย่างต่อเนื่องและสร้างความยืดหยุ่นต่อการผลิตสินค้าที่มุ่งตอบสนองความเปลี่ยนแปลงของลูกค้า นอกจากนี้ยังลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในสายการผลิต เช่น การใช้พื้นที่อย่างเกิดประโยชน์สูงสุด และลดระยะทางการขนถ่ายที่ส่งผลต่อการลดรอบเวลาการผลิต เป็นต้น โดยมุ่งให้เกิดการผลิตแบบไหลทีละชิ้น หรือเรียกว่า การผลิตแบบไหลอย่างต่อเนื่อง ที่สามารถลดเวลาในแถวคอย นอกจากนี้ยังส่งผลต่อการเพิ่มผลิตภาพ เช่น การลดช่วงเวลานำการผลิตให้สั้นลง การลดระดับปริมาณงานระหว่างผลิต และการใช้พื้นที่อย่างเกิดประโยชน์สูงสุด

แนวคิดของสายธารคุณค่า (Value stream)

สายธารคุณค่า คือ การกระทำและสารสนเทศที่มีคุณค่าเพิ่ม (Value adding: VA) และไม่มีคุณค่าเพิ่ม (Non-Value-Adding: NVA) ที่อยู่ในการผลิตสินค้าหรือบริการที่ต้องการโดยผ่านกระบวนการธุรกิจ ซึ่งเริ่มตั้งแต่วัตถุดิบจนถึงลูกค้า การวิเคราะห์กิจกรรมที่มีคุณค่าในการดำเนินงาน คือ การทำความเข้าใจว่าอะไรคือคุณค่าและความสูญเสีย (Wastes) ทั้งในและนอกองค์กรที่อยู่ในความสัมพันธ์ต่อการผลิต โดยมีการบริหารจัดการที่เชื่อมโยงกัน แนวคิดของการบริหารปรับปรุงในสายธารคุณค่าที่สำคัญ คือ การพิจารณากระบวนการ กิจกรรม หรือองค์กรที่อยู่ในการผลิตเข้าด้วยกันซึ่งต่างกับธุรกิจทั่วไป ทั้งนี้ในสายธารคุณค่าจะทำให้เห็นการไหลของวัตถุดิบและสารสนเทศทั้งหมดและเลือกปรับปรุงส่วนที่ทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดจากการวิเคราะห์หาจุดที่ทำให้เกิดความสูญเสียมากที่สุด การมุ่งเน้นการทำงานปรับปรุงเฉพาะเจาะจงกระบวนการ กิจกรรม หรือ องค์กร โดยไม่มีการวางแผนร่วมกันอาจทำให้ผลที่ได้ไม่มีความคัญต่อการปรับปรุง Throughput ของโซ่อุปทาน

ผังงานสายธารคุณค่า (Value stream mapping) เป็นการแสดงให้เห็นถึงการไหลของวัตถุดิบและสารสนเทศ จากการรวบรวมกระบวนการทั้งหมดสำหรับการนำพากระบวน (Processes) ไปตลอดกระบวนการผลิต หรือการบริการ หรือจากวัตถุดิบส่งไปถึงลูกค้า โดยการแสดงถึงกิจกรรมที่มีคุณค่าเพิ่ม (Value added) และ กิจกรรมที่ไม่มีคุณค่าเพิ่ม (Non-value added) เพื่อบ่งชี้กิจกรรมที่ก่อให้เกิดความสูญเสีย (Wastes) ที่จะนำมาใช้ในการจัดการลดเวลานำ (Lead time) และลดต้นทุนในโซ่อุปทาน ความสูญเสียเป็นกิจกรรมทั้งหมดที่ใช้ทรัพยากร ซึ่งทำให้เกิดต้นทุนต่อผลิตภัณฑ์แต่ไม่เกิดมูลค่าต่อลูกค้า ความสูญเสียประกอบไปด้วยเกณฑ์ 7 ข้อ คือ การผลิตที่มากเกินไป (Overproduction) การรอคอย (Waiting) การขนส่ง (Transportation) การดำเนินงานที่ไม่เหมาะสม (Inappropriate processing) สินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น (Unnecessary inventory) การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น (Unnecessary motion) และข้อบกพร่อง (Defects)

Kainzen

Kaizen เป็นศัพท์ภาษาญี่ปุ่น แปลว่า "การปรับปรุง" (Improvement)

Kaizen เป็นแนวคิดที่นำมาใช้ในการบริหารการจัดการการอย่างมีประสิทธิผล โดยมุ่งเน้นที่การมีส่วนร่วมของพนักงานทุกคน ร่วมกันแสวงหาแนวทางใหม่ ๆ เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานให้ดีขึ้นอยู่เสมอ หัวใจสำคัญอยู่ที่ต้องมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องไม่มีที่สิ้นสุด (Continuous improvement)

ตามหลักการของ Kaizen ข้างต้น Kaizen จึงเป็นแนวคิดที่จะช่วยรักษามาตรฐานที่มีอยู่เดิม (Maintain) และปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น (Improvement) หากขาดซึ่งแนวคิดนี้แล้ว มาตรฐานที่มีอยู่เดิมก็จะค่อย ๆ ลดลง ความสำคัญในกระบวนการของ Kaizen คือ การใช้ความรู้ความสามารถของพนักงานมาคิดปรับปรุงงาน โดยใช้การลงทุนเพียงเล็กน้อย ซึ่งก่อให้เกิดการปรับปรุงทีละเล็กทีละน้อยที่ค่อย ๆ เพิ่มพูนขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตรงข้ามกับแนวคิดของ Innovation หรือ นวัตกรรม ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงขนานใหญ่ ที่ต้องใช้เทคโนโลยีซับซ้อนระดับสูง ด้วยเงินลงทุนจำนวนมหาศาล ดังนั้น ไม่ว่าจะอยู่ในสภาวะเศรษฐกิจแบบใด เราก็สามารถใช้วิธีการ Kaizen เพื่อปรับปรุงได้

เทคนิควิธีการเพื่อการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

1. วงจร PDCA: ประกอบด้วย วางแผน (Plan) ปฏิบัติ (Do) ตรวจสอบ (Check) และปรับปรุงแก้ไข (Act)

2. 5ส

3. Basic industrial engineering หรือวิศวกรรมอุตสาหการขั้นพื้นฐาน

4. Problem solving method หรือ กระบวนการแก้ปัญหา

5. Kiken yochi training (KYT) หรือการฝึกอบรมเพื่อเฝ้าระวังความปลอดภัย

6. Suggestion scheme หรือระบบข้อเสนอแนะ

7. Quality control circles (QCC) หรือกลุ่มควบคุมคุณภาพ

8. Just-Time system (JIT) หรือระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี

9. Total productive maintenance (TPM) หรือการบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม

10. Total quality management (TQM) หรือ การบริหารคุณภาพโดยรวม

หลักการ E C R S

E = Eliminate คือ การตัดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นในกระบวนการออกไป

C = Combine คือ การรวมขั้นตอนการทำงานเข้าด้วยกัน เพื่อประหยัดเวลาหรือแรงงานในการทำงาน

R = Rearrange คือ การจัดลำดับงานใหม่ให้เหมาะสม

S = Simplify คือ ปรับปรุงวิธีการทำงาน หรือสร้างอุปกรณ์ช่วยให้ทำงานได้ง่ายขึ้น

Kaizen และ Innovation เป็นการปรับปรุงงานทั้งคู่ เราควรจะใช้ Innovation เมื่อระบบของเราในปัจจุบันมีขีดจำกัดแล้ว เช่น เทคโนโลยีที่มีอยู่ล้าสมัย จะปรับปรุงงานเล็ก ๆ น้อย ๆ อย่างไร ก็อาจทำให้งานดีขึ้นได้ไม่ตามที่ต้องการ หรือเมื่อเราต้องการการปรับปรุงอย่างมาก ทั้งนี้จะต้องพิจารณาในแง่ความคุ้มทุนด้วย แต่ไม่ว่าจะทำการนวัตกรรมหรือไม่ การปรับปรุงอย่าง

ต่อเนื่องก็เป็นสิ่งที่จำเป็นอยู่ตลอด เนื่องจากหากเราอยู่กับที่ เราก็อาจจะล้าหลังคู่แข่งที่มีการพัฒนาไปได้ ถ้าใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ แล้วเราไม่ทำการรักษา และปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ระดับขีดความสามารถใหม่นี้ก็จะเสื่อมถอยลง ดังนั้น Kaizen กับ Innovation จึงเป็นสิ่งที่เราจะต้องใช้ควบคู่กันไป สำหรับธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม การทำนวัตกรรมซึ่งต้องใช้เงินลงทุนสูงอาจเป็นข้อจำกัด จึงควรใช้เมื่อมีความจำเป็น แต่การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเป็นสิ่งที่เราทำได้อยู่แล้ว โดยที่ไม่ต้องลงทุนสูงแต่อย่างใด

5ส เพื่อประสิทธิภาพการทำงาน

5ส เป็นกิจกรรมปรับปรุงการทำงานของพนักงานด้วยตนเองอย่างหนึ่ง ได้แก่ การดำเนินการตามหลักการ “สะสาง สะดวก สะอาด สุขลักษณะ และสร้างนิสัย” ในสถานที่ทำงานของตนเองทำให้บริษัทมีพนักงานที่มีระเบียบวินัยจากจิตสำนึกของเขาเอง ทำให้สถานที่ทำงานสะอาด เป็นระเบียบเรียบร้อย มีความสวยงาม มีความปลอดภัย ลดความสูญเปล่าในการทำงาน คุณภาพของงานและคุณภาพสินค้าดีขึ้น

สถานที่ทำงานที่สะอาดเป็นระเบียบเรียบร้อย คือ พื้นฐานของการทำงานที่มีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังสร้างความน่าเชื่อถือให้กับผู้พบเห็น 5ส เป็นเทคนิคที่ใช้ในการจัดระเบียบสถานที่ทำงาน โดยไม่ได้มีวัตถุประสงค์เพียงเพื่อความเป็นระเบียบและความสะอาดเท่านั้น แต่ยังครอบคลุมไปถึงการสร้างจิตสำนึกในการปรับปรุงการทำงาน การทำงานร่วมกันเป็นทีม อันจะเป็นก้าวแรกที่มั่นคงไปสู่การปรับปรุงที่ดียิ่งขึ้นไปในอนาคต

องค์ประกอบของ 5ส

กิจกรรม 5ส นั้น ส. ทุกตัวจะถูกกำหนดคำนิยามไว้เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจและนำไปสู่การปฏิบัติได้อย่างถูกต้องดังนี้

ส1: สะสาง คือการแยกของที่จำเป็นออกจากของที่ไม่จำเป็นและขจัดของที่ไม่จำเป็นออกไปโดยกำหนดขั้นตอนไว้ 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย

1. สำรวจ
2. แยก
3. ขจัด

ส2: สะดวก คือ การจัดวางหรือจัดเก็บสิ่งของต่างๆในสถานที่ทำงานอย่างเป็นระบบเพื่อความสะดวกปลอดภัยและคงไว้ซึ่งคุณภาพประสิทธิภาพในการทำงานโดยกำหนดขั้นตอนไว้ 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย

1. กำหนดของที่จำเป็น

2. แบ่งหมวดหมู่

3. จัดเก็บให้เป็นระบบมีระเบียบ

4. ของใช้บ่อยอยู่ใกล้นาน ๆ ใช้อยู่ไกล

ส3: สะอาด คือ การทำความสะอาด (ปัด กวาด เช็ด ถู) เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ สถานที่และใช้ เป็นการตรวจสอบและบำรุงรักษาไปด้วยโดยกำหนดขั้นตอนไว้ 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย

1. กำหนดพื้นที่รับผิดชอบ

2. ขจัดต้นเหตุของความสกปรก

3. ทำความสะอาดแม้แต่จุดเล็ก ๆ

4. ปัด กวาด เช็ด ถู พื้นให้สะอาด

ส4: สุขลักษณะ คือ การรักษามาตรฐานของความเป็นระเบียบเรียบร้อยให้คงอยู่ตลอดไป

ส5: สร้างนิสัย คือ การสร้างนิสัยในการมีจิตสำนึก ทัศนคติที่ดีในการปฏิบัติงานตามระเบียบและข้อบังคับอย่างเคร่งครัดรวมทั้งอบรมให้พนักงานรู้จักค้นคว้า และปรับปรุงสถานที่ทำงาน

TPM

TPM ย่อมาจาก Total productive maintenance หมายถึง การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม ในปี 1971 สถาบันแห่งการบำรุงรักษาโรงงานของประเทศญี่ปุ่น (Japan institute of plant maintenance) ได้ให้ความหมายของ TPM ไว้ดังนี้

ความหมายของ TPM ในส่วนการผลิต

1. TPM คือ ระบบการบำรุงรักษาที่จะทำให้เครื่องจักรอุปกรณ์เกิดประสิทธิภาพสูงสุด (Overall efficiency)

2. TPM คือ การประยุกต์ใช้ PM เพื่อให้สามารถใช้เครื่องจักรได้ตลอดอายุการใช้งาน TPM คือ ระบบการบำรุงรักษาของทุกคนที่มีส่วนได้ส่วนเสียกับเครื่องจักรอุปกรณ์ ได้แก่ ผู้วางแผนการผลิต ผู้ใช้เครื่อง และฝ่ายซ่อมบำรุง

3. TPM คือ ระบบการบำรุงรักษาที่อยู่บนพื้นฐานของการมีส่วนร่วมตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูงจนถึงผู้ใช้เครื่อง

4. TPM คือ การทำให้ทุกคนเข้ามามีส่วนร่วมในการทำ PM ในลักษณะเป็นกลุ่มย่อยหลายกลุ่มณ เวลานั้น TPM ยังเป็นการพัฒนาขึ้นมาเพื่อส่วนการผลิต ดังนั้นความหมายของ TPM ในที่นี้จึงเป็นของ TPM ในส่วนผลิต (Production sector: TPM) อย่างไรก็ตามการพัฒนาของ TPM

ได้มีมาอย่างต่อเนื่องทำให้ทราบว่า ถึงแม้ว่าจะทำให้การผลิตมีประสิทธิภาพสูงสุด ก็ยังไม่ใช่ประสิทธิภาพสูงสุดของบริษัท ดังนั้น การพยายามเพิ่มประสิทธิภาพตามแนวทางของ TPM ในส่วนผลิตอย่างเดียวคงไม่พอ ต้องให้ทุกฝ่ายนอกเหนือจากส่วนผลิต เช่น ฝ่ายขาย ฝ่ายบริหาร เข้ามาร่วมด้วย ทำให้ความหมายของ TPM เปลี่ยนเป็นความหมาย TPM ทั่วทั้งบริษัท (Company-wide TPM) ความหมายของ TPM ทั่วทั้งองค์การ

TPM คือ การทำให้เกิดระบบป้องกันเพื่อไม่ให้มี ความสูญเสีย (Losses) เกิดขึ้นกับเครื่องจักรและผลิตภัณฑ์ ซึ่งทั้งนี้ต้องทำให้เกิด "อุบัติเหตุเป็นศูนย์" "ของเสียเป็นศูนย์" และ "เครื่องเสียเป็นศูนย์"

1. TPM คือ การให้ฝ่ายผลิต ฝ่ายพัฒนา ฝ่ายบริหาร ฝ่ายขาย มาร่วมกันในการพัฒนาประสิทธิภาพโดยรวมของระบบการผลิต

2. TPM คือ ระบบการบำรุงรักษาที่อยู่บนพื้นฐานของการมีส่วนร่วมตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูงจนถึง ผู้ใช้เครื่อง

3. TPM คือ การทำให้ความสูญเสียเป็นศูนย์โดยผ่านกิจกรรมกลุ่มย่อยที่ทุกกลุ่มมีภาระงานที

เป้าหมายของ TPM

การตั้งเป้าหมายของ TPM ก็เพื่อใช้ในการวัดระดับความสำเร็จในการทำกิจกรรม เพื่อให้ทุกคนในองค์กรทำงานไปในทิศทางเดียวกัน โดยมีเป้าหมาย คือ

1. เครื่องจักรขัดข้องเป็นศูนย์ (Zero breakdown)
2. อุบัติเหตุเป็นศูนย์ (Zero accident)
3. ของเสียเป็นศูนย์ (Zero defect)

จุดอ่อนของการทำ TPM

1. เพราะเนื่องจากต้องการเปลี่ยนพนักงานเดินเครื่องให้เป็นช่าง และต้องการให้ทุกคนในองค์กรมีส่วนร่วมในการบำรุงรักษามาตราฐานการผลิตให้ได้ทั้ง Man Machine Method Material ดังนั้น จึงเป็นกิจกรรมที่ใช้เวลานานมากกว่าจะคืบหน้า 3-4 ปี เพื่อทำการ Reconditioning อีก 3-4 ปี เพื่อ Improvement และ อีก 3-4 เพื่อเพิ่มยอดขาย และเพิ่มกำไร

2. เป็น Top down management ซึ่งเป็นทั้งข้อดี และเสีย คือ ถ้าผู้บริหารเอาจริง เอาจัง ก็จะได้ผลดีกว่าวิธีอื่น ๆ เพราะต้องทำการบำรุงรักษา และปรับปรุงมาตรฐานทั้ง Man Machine Method Material อย่างต่อเนื่อง แต่อาจทำให้ผู้บริหารเบื่อหน่าย ถ้าไม่รู้จริง ก็ถอดใจ ระบบก็จะอ่อนแอลงอย่างรวดเร็ว เพราะไม่สามารถสร้างพนักงานระดับล่างให้มีความแข็งแกร่งได้

3. ใน Part แรก จะเป็นการทำ Reconditioning ระบบต่าง ๆ ของการผลิต ถ้าเครื่องจักร

เสียหายมาก หรือเบี่ยงเบนไปจากมาตรฐานมาก การใช้เงินเพื่อซ่อมบำรุงให้เครื่องจักรมีสภาพกลับสู่สภาพเดิมต้องใช้เวลามากและนานในช่วงเริ่มต้น จนทำให้ผู้บริหารเข้าใจผิด ล้มความตั้งใจไปอย่างง่าย ๆ

4. การเปลี่ยนพนักงานเดินเครื่องให้เป็นช่าง เป็นเรื่องที่ยากมาก ถ้าพนักงานเหล่านั้นไม่ได้จบสายช่างมา

5. โรงงานที่ได้รับการปรับสภาพ และปรับปรุงมาตรฐานการผลิตทั้ง 4M มาแล้วอย่างดี ซึ่งใช้เวลานานมากกว่า 5-6 ปี และมีการทุ่มเทแรงกายแรงใจไปอย่างมากมายแล้ว ก็ยังไม่สามารถรับประกันความอยู่รอดขององค์กรได้ 100% ถ้าแผนกอื่น ๆ ที่เหลือของ Supply chain ยังมีปัญหา คือ ฝ่ายขาย ขายของไม่ได้ ไม่มีประสิทธิภาพ บริการลูกค้าไม่ประทับใจ หรือจัดส่งส่งของล่าช้า หรือไม่ใส่ใจดูแลสินค้าระหว่างเก็บสต๊อค และขนส่ง ทั้ง ๆ ที่ฝ่ายผลิต ผลิตสินค้าได้ตามแผน และผลิตของมีคุณภาพมาแล้วอย่างดี เป็นต้น

ดังนั้นการทำ TPM จึงต้องทำอย่างต่อเนื่องในการบำรุงรักษาทั้ง 4Ms ให้เป็นมาตรฐาน และต้องปรับปรุงตลอดเวลา เพื่อพัฒนาให้เหนือกว่าคู่แข่งตลอดเวลา อีกทั้งต้องขยายผลไปยังทุก ๆ แผนก และทุก ๆ คนในองค์ เป็นงานที่มาก ยาก และอาจมีการต่อต้าน เพราะเป็นการเปลี่ยนวัฒนธรรมองค์กร คนที่ไม่ต้องการเปลี่ยนแปลง แม้ไม่ต่อต้านโดยตรง แต่ก็อาจไม่ให้ความร่วมมือ หรือร่วมมืออย่างไม่เต็มใจ

แปดเสาหลักของ TPM

1. การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (Individual improvement)
2. การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous maintenance)
3. การบำรุงรักษาตามแผน (Planned maintenance)
4. การศึกษาและฝึกอบรมเพื่อเพิ่มทักษะการทำงานและการบำรุงรักษา (Operation and Maintenance development)
5. การคำนึงถึงการบำรุงรักษาตั้งแต่ขั้นการออกแบบ (Initial phase management)
6. ระบบการบำรุงรักษาเพื่อคุณภาพ (Quality maintenance)
7. ระบบการทำงานของฝ่ายบริหารที่ตระหนักถึงประสิทธิภาพการผลิตหรือเรียกว่า TPM ในสำนักงาน (TPM in office)
8. ระบบชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อมภายในโรงงาน (Safety, Hygiene and Working Environment)

ในเสาหลักที่ 1, 2 และ 3 เป็นเสาหลักที่ต้องดำเนินการให้เกิด TPM ในส่วนผลิต โดยก่อนเริ่มดำเนินการและขณะดำเนินการต้องมีการฝึกอบรมและพัฒนาทักษะอยู่ตลอดเวลา ซึ่งถือเป็นหน้าที่ในเสาหลักที่ 4 ส่วนเสาหลักที่ 5 ถือเป็นขั้นสูงของ TPM ในส่วนผลิต เนื่องจากเป็นการปลูกฝังการบำรุงรักษาให้ติดไปกับตัวเครื่องจักรอุปกรณ์ วัตถุดิบ กรรมวิธีการผลิต วิธีการทำงาน รวมถึงการออกแบบและวางผังโรงงานหรือกระบวนการ สำหรับในเสาหลักที่ 6, 7 และ 8 เป็นเสาหลักที่ดำเนินการเพื่อขยาย TPM จากส่วนผลิตไปสู่ TPM ทั่วทั้งองค์การ

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

การผลิตแบบทันเวลาพอดี เป็นระบบการผลิตที่นำมาใช้เพื่อสนองปรัชญาในการผลิตที่มุ่งเน้นกำจัดความสูญเสียหรือกิจกรรมที่ไม่เกิดมูลค่าต่าง ๆ ออกจากระบวนการ ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยบริษัทโตโยต้า ประเทศญี่ปุ่น เพื่อให้การบริหารจัดการวัตถุดิบและชิ้นส่วนเข้าสู่กระบวนการผลิตในปริมาณและเวลาที่ต้องการ เพื่อให้ผลิตเป็นสินค้าได้พอดีกับความต้องการทั้งปริมาณและเวลา ทั้งนี้ เพื่อลดความสูญเสียและต้นทุนที่มาจากการคงคลังและลดงานระหว่างกระบวนการอันเป็นข้อเสียของการผลิตแบบคราวละมาก ๆ

ในกิจการที่มีลักษณะเป็นอุตสาหกรรมการผลิตสินค้านั้น แต่เดิมก็มักจะมีลักษณะการผลิตแบบดั้งเดิม (Traditional production) คือ จะมีการผลิตสินค้าเตรียมไว้เพื่อขาย ซึ่งในการผลิต ในลักษณะนี้จะทำให้มีต้นทุนการผลิตที่สูง เมื่อเปรียบเทียบกับระบบการผลิตแบบใหม่ คือ การผลิตแบบทันเวลาพอดี (JUST-IN-TIME) หรือที่เราเรียกว่า "การผลิตแบบ JIT" ซึ่งการผลิตแบบนี้นับว่ามีความสำคัญในการบริหารการผลิต และเพิ่มผลผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมสมัยใหม่เป็นอย่างมาก โดยหลักการของการผลิตแบบ JITนั้น ก็เป็นเรื่องง่าย ๆ และธรรมดา กล่าวคือ โรงงานจะทำการผลิตสินค้าให้เสร็จและจัดส่งออกไปเมื่อมีการขายเกิดขึ้นเท่านั้น และวัตถุดิบ ส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตสินค้า ก็จะถูกนำมาผลิตและประกอบตามจำนวนความต้องการของลูกค้า วัตถุดิบและวัสดุต่าง ๆ ก็จะถูกสั่งซื้อเข้ามาก็ต่อเมื่อมีความต้องการเท่านั้นซึ่งเมื่อเราจะเปรียบเทียบลักษณะการผลิตแบบ JIT กับการผลิตแบบดั้งเดิม โดยทั่ว ๆ ไปแล้วจะเห็นว่าลักษณะการผลิตแบบดั้งเดิมจะเน้นให้มีการผลิตครั้งละมาก ๆ (Mass production) เพราะถือว่าการผลิตยิ่งมาก จะทำให้เกิดการประหยัดมากที่สุด ในขณะที่การผลิตแบบ JIT จะผลิตเมื่อสินค้านั้นถูกต้องการเท่านั้น

โดยหลักการของการผลิตแบบ JIT คือ ต้องการที่จะทำให้ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (Carrying cost) ต่ำที่สุด ไม่ว่าจะเป็นวัตถุดิบ งานระหว่างผลิต และสินค้าสำเร็จรูป ดังนั้น โดยหลักการของ JIT แล้วปริมาณที่จะประหยัดที่สุด ก็คือ การผลิต 1 ต่อ 1 หมายความว่า เมื่อผลิตได้ 1 หน่วยก็จะต้องขายได้ 1 หน่วย เช่นกัน แต่อย่างไรก็ตามคิดว่าก็ยังไม่มีโรงงานใดในโลกที่จะ

สามารถทำได้อย่างสมบูรณ์แบบ สำหรับการผลิตแบบ JIT นอกจากนี้ในลักษณะการผลิตแบบ JIT จึงต้องพยายามที่จะให้การผลิตนั้นมีคุณภาพมากที่สุดทั้งนี้เป็นเพราะว่าการผลิตจะเป็นลักษณะที่มีการผลิตเมื่อมีความต้องการในสินค้าเท่านั้น ดังนั้นจึงต้องให้ความสำคัญต่อคุณภาพของสินค้าเป็นสำคัญจึงทำให้ระบบ JIT จึงต้องใช้ควบคู่ไปกับการควบคุมคุณภาพที่สมบูรณ์แบบ (Total quality control) สำหรับลักษณะโดยทั่วไปของ TQC นั้น จะเน้นที่มีการระมัดระวังในการผลิตของคนงาน คนงานทุกคนจะต้องรักษาคุณภาพของสินค้าที่ตนเองผลิตอย่างเต็มที่ เพราะถ้าสินค้าที่ผลิตขึ้นมาไม่มีคุณภาพแล้วก็อาจจะทำให้ไม่สามารถที่จะมีการผลิตต่อไปได้ จากการผลิตแบบดั้งเดิมและการผลิตแบบ JIT นั้น ต่างก็มีลักษณะเด่นที่แตกต่างกันออกไปโดยเราจะมาพิจารณาถึงความแตกต่างของระบบการผลิตทั้ง 2 ชนิดนี้แล้วก็สามารถที่จะพิจารณาได้ดังนี้ คือ

1. ในลักษณะของการผลิต สำหรับในเรื่องของลักษณะของการผลิตนั้น เมื่อพิจารณาการผลิตแบบดั้งเดิมจะเห็นว่า ในลักษณะการผลิตแบบดั้งเดิม จะเน้นที่ความสมดุลของสายการผลิต คือ จะมีการแบ่งงานออกเป็นหน่วยงานย่อย ๆ และมีการแบ่งงานกันทำตามลักษณะของความชำนาญ ในขณะที่ลักษณะการผลิตแบบ JIT นั้น จะมุ่งที่ความคล่องตัวของการผลิต จึงมีลักษณะการผลิตแบบ MANUFACTURING CELL ซึ่งคนงานจะต้องสามารถปฏิบัติงานได้หมดทุกอย่างในกระบวนการผลิต

2. ในเรื่องกลยุทธ์ในการผลิต กลยุทธ์ในการผลิตของการผลิตแบบดั้งเดิม จะมีลักษณะของการกำหนดสายการผลิตที่แน่นอนมั่นคง โดยจะให้สามารถทำการผลิตได้นาน ๆ ตรงกันข้ามกับการผลิตแบบ JIT ซึ่งสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงการผลิตได้ทันที เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาด

3. การมอบหมายงาน การผลิตแบบดั้งเดิมมักจะมีการมอบหมายงานให้คนงานทำเฉพาะงานที่ตนถนัด โดยไม่มีการเปลี่ยนงาน เพื่อให้เกิดความชำนาญเฉพาะอย่าง ในขณะที่การผลิตแบบ JIT มุ่งให้คนงานมีความคล่องตัวในการทำงาน โดยสามารถเปลี่ยนงานจากงานที่หนึ่งทำอีกงานหนึ่งได้ทันทีที่ได้รับมอบหมาย

4. การเก็บสินค้าคงเหลือ เรื่องการผลิตให้มีสินค้าคงเหลือนั้น สำหรับการผลิตแบบดั้งเดิมนั้นจะมีการวางแผนการผลิตเพื่อให้มีสินค้าพอที่จะขาย โดยมีการผลิตเก็บไว้ใช้สำหรับแก้ไขปัญหา ในกรณีที่มีความต้องการมากขึ้น และเพื่อแก้ปัญหาเมื่อต้องมีการหยุดงานเนื่องจากเครื่องจักรเสีย ในขณะที่ระบบการผลิตแบบ JIT จะไม่มีการผลิตสินค้าเก็บไว้ แต่จะอาศัยคุณภาพในการใช้เครื่องจักร และการบำรุงรักษา เพื่อไม่ให้เครื่องจักรเสียเมื่อต้องปฏิบัติงาน

5. การใช้เทคนิคที่ซับซ้อนยุ่งยาก ระบบการผลิตแบบดั้งเดิมมักจะมีการใช้เทคนิค

การวางแผนการผลิต และมีการนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อกำหนดการผลิต ในขณะที่การผลิตแบบ JIT มุ่งที่จะอาศัยความร่วมมือร่วมใจของคนงานในการแก้ไขปัญหา โดยเฉพาะในจุดที่มีการติดขัดของการผลิต รวมถึงการวางแผนการผลิตจะเกิดขึ้นเมื่อมีการขาย ในขณะที่การวางแผนการผลิตแบบดั้งเดิม จะกระทำก่อนที่จะมีการขายเกิดขึ้น

6. อัตราการผลิตและตรวจสอบคุณภาพ ในระบบการผลิตแบบดั้งเดิม จะมีการผลิตในอัตราความเร็วที่คงที่ เนื่องจากได้มีการวางแผนการผลิตไว้ล่วงหน้า จากความต้องการสินค้าตลอดทั้งปี นอกจากนี้ก็จะมีหน่วยตรวจสอบคุณภาพ ทำการตรวจสอบงานชิ้นที่ไม่ได้คุณภาพ แล้วส่งไปแก้นอกสายการผลิต ขณะที่การผลิตแบบ JIT มักจะผลิตด้วยอัตราความเร็วสูง และจะทำการตรวจสอบคุณภาพด้วยตนเอง และแก้ไขงานให้ได้คุณภาพทันที โดยใช้ระบบการควบคุมคุณภาพแบบ TQC/ TQM

7. อุปกรณ์และเครื่องมือเครื่องจักรในการผลิต สำหรับการผลิตแบบดั้งเดิมนั้นมักจะมีการจัดวางอุปกรณ์ตามสถานีการผลิต และมักจะมีการใช้เครื่องจักรขนาดใหญ่และทันสมัย โดยพยายามที่จะใช้งานให้เต็มที่ แต่ระบบการผลิตแบบ JIT นั้น จะจัดอุปกรณ์การผลิตให้อยู่ติดกัน และเครื่องมือที่ใช้ก็สามารถที่จะสร้างได้เองในโรงงาน

8. จำนวนการผลิต การผลิตแบบดั้งเดิมมักจะนิยมทำการผลิตในลักษณะการผลิตเป็นจำนวนมาก ๆ (MASS PRODUCTION) เพื่อให้มีความประหยัดมากที่สุดในการผลิต ขณะที่ระบบการผลิตแบบ JIT จะทำการผลิตจำนวนน้อย ๆ และให้ทันต่อความต้องการ โดยพยายามที่จะให้บรรลุเป้าหมายที่ว่า การผลิตที่ประหยัดที่สุดเท่ากับ 1 หน่วย

9. ระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบ เรื่องการสั่งซื้อวัตถุดิบเพื่อใช้ในการผลิต โรงงานที่ใช้ระบบการผลิตแบบดั้งเดิม มักจะมีการสั่ง ซื้อวัสดุดิบมาเก็บไว้ เพื่อเตรียมการผลิตเพื่อป้องกันมิให้เกิดการขาดแคลนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต ซึ่งในวิธีนี้จะทำให้มีต้นทุนการสั่งซื้อและต้นทุนการเก็บรักษาเกิดขึ้น แต่อย่างไรก็ตามได้พยายามมีการบริหารการสั่งซื้อวัสดุดิบเพื่อให้ต้นทุนต่ำที่สุด เช่น การใช้ EOQ (Economic order quantity) ส่วนระบบการผลิตแบบJIT จะมีการสั่งซื้อวัตถุดิบมาเฉพาะที่ต้องการใช้เท่านั้น ทั้งนี้เพื่อมิให้เกิดต้นทุนเกี่ยวกับการเก็บรักษาแต่ก็จะทำให้มีการสั่งซื้อบ่อยครั้งมาก ซึ่งการลดต้นทุนในการสั่งซื้อก็สามารถแก้ไข โดยมีการทำสัญญาซื้อขายระยะยาวกับพ่อค้าจัดส่งวัตถุดิบ และพ่อค้าส่งจะต้องรับผิดชอบเป็นอย่างดีเกี่ยวกับคุณภาพ และปริมาณที่อุตสาหกรรมต้องการได้ทันที

จากความแตกต่างของระบบการผลิตแบบดั้งเดิม (TRADITIONAL PRODUCTION) กับระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (JUST-IN-TIME PRODUCTION) ตามที่ได้อธิบายข้างต้นนั้นก็พอที่จะสรุปความแตกต่างได้ตามตารางที่ 2-1 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2-1 การเปรียบเทียบระบบการผลิต TRADITIONAL PRODUCTION และ JIT PRODUCTION

การผลิตแบบดั้งเดิม TRADITIONAL PRODUCTION	การผลิตแบบทันเวลาพอดี JIT PRODUCTION
1. ลักษณะการผลิตที่มีความสามารถ โดยมีการแบ่งสายงานการผลิตตามทันที	1. ลักษณะการผลิตมุ่งที่ความคล่องตัวของการผลิต โดยการจัดการผลิตแบบ MANUFACTURING CELL
2. กำหนดกลยุทธ์ในการผลิตที่แน่นอน และมีระยะเวลานาน	2. สามารถเปลี่ยนแปลงกลยุทธ์ในการผลิตได้ทันทีตามความต้องการของตลาด
3. การทำงานของคนงานมักจะทำเฉพาะงานที่ตนถนัดเท่านั้น ตามลักษณะของความชำนาญเฉพาะอย่าง	3. คนงานจะต้องสามารถทำงานทุกอย่างได้ทันทีที่ได้รับมอบหมาย
4. มีการผลิตเพื่อให้มีสินค้าคงเหลือเพียงพอที่จะจำหน่ายในช่วงที่ไม่สามารถทำการผลิตได้	4. ไม่มีการผลิตสินค้าเหลือเก็บไว้
5. มีการใช้เทคนิคการวางแผนการผลิตที่ยุ่งยากซับซ้อน และมีการนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ในการกำหนดการผลิต	5. การผลิตมุ่งที่จะอาศัยความร่วมมือร่วมใจของคนงานในการแก้ไขปัญหา
6. อัตราการผลิตคงที่ และมีหน่วยงานทำหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพของสินค้า	6. มีอัตราการผลิตที่ยืดหยุ่นได้สูง และทำการตรวจสอบคุณภาพด้วยตนเอง พร้อมสามารถแก้ไขได้ทันที
7. จัดวางอุปกรณ์การผลิตตามสถานีการผลิต และมีการใช้เครื่องจักรที่มีขนาดใหญ่และทันสมัย	7. จัดวางอุปกรณ์การผลิตให้อยู่ติดกัน และเครื่องมือเครื่องจักรมีขนาดเล็กและสามารถมีการเปลี่ยนแปลงได้ทันที
8. มีการผลิตจำนวนมาก ๆ (MAS PRODUCTION) เพื่อให้มีความประหยัดมากที่สุด	8. ผลิตจำนวนน้อย หรือเพียงพอเฉพาะความต้องการเท่านั้น
9. มีการสั่งซื้อวัตถุดิบจัดเตรียมไว้ เพื่อป้องกันการขาดแคลนวัตถุดิบ	9. ไม่มีการสั่งซื้อวัตถุดิบมาเก็บไว้ จะทำการสั่งซื้อเมื่อต้องการใช้ในการผลิตเท่านั้น

การผลิตแบบทันเวลาพอดี ถึงแม้จะช่วยลดความสูญเสียอย่างที่เคยมีในการผลิตแบบคราวละมาก ๆ ได้ แต่การผลิตแบบทันเวลาพอดีก็จะมีปัญหาตรงที่ต้องคอยปรับตั้งกระบวนการและการวางแผน รวมถึงการบริหารความร่วมมือกับผู้ผลิตจากภายนอก (Supplier) โดยสรุปการผลิตแบบทันเวลาพอดี ต้องมีการเปลี่ยนแปลงที่ต่างจากการผลิตคราวละมาก ๆ ดังต่อไปนี้

1. ต้องมีการจัดสมดุลสายการผลิต ให้แต่ละสถานีงานมีภาระงานเท่ากัน และสามารถรองรับผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายได้

2. ต้องลดหรือกำจัดเวลาที่ใช้ในการตั้งเครื่องเมื่อเปลี่ยนรุ่นการผลิต (Setup time) โดยมีเป้าหมายอยู่ที่การเปลี่ยนแปลงแต่ละครั้งต้องไม่เกิน 10 นาที หรือที่เรียกกันว่า SMED (Single minute exchange of die) หรือการเปลี่ยนรุ่นการผลิตโดยกดปุ่มเดียว (One-Touch-Setup) ซึ่งทั้งหมดนี้จะเกิดขึ้นได้คงต้องอาศัยการวางแผน การออกแบบกระบวนการ และการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ดี

3. ต้องลดขนาดของการผลิตและการสั่งซื้อแต่ละคราว (Lot size) ซึ่งแน่นอนว่าทำให้เกิดจำนวนครั้งของการตั้งเครื่องและจำนวนครั้งของการสั่งซื้อที่มากขึ้น

4. ต้องลดเวลาในการผลิตและส่งมอบ (Production lead time และ Delivery lead time) ซึ่งเวลานำในการผลิตสามารถลดลงได้โดยความร่วมมือกันระหว่างหน่วยผลิต ส่วนการลดเวลานำในการส่งมอบก็สามารถลดลงได้โดยความร่วมมือ และการติดต่อประสานงานที่ดีกับผู้ผลิตจากภายนอก

5. ต้องมีการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกันเพื่อให้เครื่องจักรมีความพร้อมอยู่ตลอดเวลา ซึ่งการผลิตแบบทันเวลา เครื่องจักรจะมีโอกาสหยุดให้บำรุงรักษามากกว่าการผลิตครั้งละมาก ๆ

6. ต้องมีแรงงานแบบหลายทักษะ (Flexible work force) เช่น สามารถใช้เครื่องจักรได้ สามารถบำรุงรักษาได้ สามารถตรวจสอบคุณภาพได้และสามารถทำงานอื่นได้ ซึ่งแตกต่างจากการผลิตคราวละมาก ๆ ที่จะใช้แรงงานที่เชี่ยวชาญเฉพาะอย่าง

7. ต้องการผู้ผลิตจากภายนอกที่เชื่อถือได้ และมีระบบประกันคุณภาพที่จะไม่ทำให้ชิ้นส่วนด้อยคุณภาพมาถึงโรงงาน รวมถึงมีระบบประเมินผู้ผลิตจากภายนอก

8. ต้องขนถ่ายชิ้นงานระหว่างหน่วยผลิตคราวละน้อย ๆ หรือถ้าเป็นไปได้ก็คราวละหนึ่งหน่วย (Small-Lot-Conveyance หรือ One-Piece Flow) ทั้งนี้เพื่อลดเวลานำและลดปริมาณงานระหว่างกระบวนการ

วิธีการใช้เครื่องมือของลีน (Definition and The use of lean tools)

คำนิยามและวิธีการใช้เครื่องมือของลีนมีดังต่อไปนี้

1. 5ส. คือ วิธีปฏิบัติในการดูแลรักษาพื้นที่ปฏิบัติการของ Lean ทำความสะอาด คำนวณการจัดการการใช้และจัดสร้างระบบของพื้นที่การทำงาน (Work place) มุ่งเน้นไปที่การแสดงให้เห็นถึงความโปร่งใส การจัดการองค์กร ความสะอาด และการสร้างให้เป็นมาตรฐาน ดำรงไว้ซึ่งระเบียบแบบแผนที่จำเป็นของการทำงานที่ดี ประกอบไปด้วย

ส.1 สะสาง แยกสิ่งของที่ต้องการและไม่ต้องการออกจากกัน และกำจัดสิ่งของที่ไม่ต้องการนั้นออกไปจากสถานที่นั้น ๆ

ส.2 สะดวก จัดสิ่งของที่จำเป็นเหล่านั้นให้อยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้อย่างง่าย และมีประสิทธิภาพ

ส.3 สะอาด จัดสถานที่ทำงานให้ปราศจากสิ่งสกปรก

ส.4 สุขลักษณะ ดำรงสภาพของสะสาง สะดวก สะอาด อยู่ตลอดเวลา

ส.5 สร้างเสริมลักษณะนิสัย ปลูกฝังสิ่งเหล่านี้ให้อยู่ในนิสัย ประพฤติอย่างถูกต้องตามกฎระเบียบวินัย

ผลดีที่ได้จากการทำ 5ส. เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน สะท้อนออกมาในมิติของการลดเวลาการทำงานที่ลดลง ลดอุบัติเหตุ ลดเวลากิจกรรมการ Change over กิจกรรมเพิ่มคุณค่าของพนักงาน และพนักงานมีส่วนร่วมในการพัฒนาการทำงานมากขึ้น

2. การลดเวลาของการเปลี่ยนงาน (Set up reduction) ซึ่งก็หมายถึง การจัดเตรียมความพร้อมของเครื่องมือ อุปกรณ์ ในการผลิตจะใช้ในการลดเวลาการจัดแต่งเครื่องจักรในกรณีที่ต้องเปลี่ยนการผลิตจากผลิตภัณฑ์หนึ่งไปสู่อีกผลิตภัณฑ์หนึ่งให้ใช้เวลาน้อยที่สุด

3. การผลิตโดยอิงเวลามาตรฐาน (Production to take time) คือ การสร้างสมดุลการทำงานโดยให้ระยะรอบของการทำงาน (Cycle time) เท่ากับ Take time โดยการคำนวณ Take time เท่ากับระยะเวลาสุทธิในกระบวนการ หารด้วยผลผลิตทั้งหมดที่ต้องผลิต

4. งานมาตรฐาน (Standardize work) ประสิทธิผลที่เกิดขึ้นมากที่สุดในการทำงานร่วมกันของ แรงงานคน วัสดุ และเครื่องจักร นั้นคือ การสร้างรากฐานของการพัฒนารายวันโดยการสร้างกระบวนการซ้ำ ๆ โดยให้คำจำกัดความของขั้นตอน เวลาและการจัดระเบียบแบบแผนของการปฏิบัติงาน เพื่อได้ผลตามที่ต้องการในราคาที่ต่ำและรับประกันในคุณภาพที่สูง ประโยชน์ที่ได้รับจาก Standard work คือ สร้างผังโรงงานที่มีพื้นที่ไร้ประโยชน์น้อยที่สุด จำแนกความต้องการของงานในกระบวนการ (Work-in-process) ที่น้อยที่สุดได้ เข้าใจเวลานำ (Lead time) ที่มีผลกระทบ

ต่อ WIP สามารถคำนวณความต้องการของพนักงานที่ต้องการต่อความต้องการที่หลากหลายได้ Visual management ของงานที่กำลังก้าวหน้าและเกิดความผิดปกติได้

5. แบบแสดงวิธีปฏิบัติงาน (Method sheets) แสดงภาพการวิธีปฏิบัติงานที่เป็นมาตรฐานของงานนั้น รวมถึงการอธิบายวิธีการทำงานที่ถูกต้องเพื่อควบคุมการปฏิบัติงานให้ถูกต้องอยู่เสมอ

6. กลุ่มการผลิต (Flow cells) สำหรับกระบวนการผลิตคือ การจัดไหลของวัสดุและลำดับของการผลิตให้ สอดคล้องกับ Cycle timeโดยจะมีคน เครื่องจักร และอุปกรณ์ เป็นกลุ่มของตัวเองเรียกเป็นหนึ่งเซลล์ (Cell) โดยในแต่ละเซลล์จะกำหนดลักษณะการทำงานให้สมดุล (Line balancing) กับ Cycle time ในกระบวนการให้บริการ ก็คือ การสร้างเส้นทางการเดินของลูกค้าและลำดับการรับบริการให้สมดุลกับเจ้าหน้าที่ที่ให้บริการ และพอดีกับ Cycle time

7. การควบคุมด้วยสายตา (Visual control) เป็นกุญแจในทฤษฎีของการผลิตแบบลีน เป็นการมุ่งเน้นที่สร้างสถานที่ปฏิบัติงาน ให้มีสัญลักษณ์ เครื่องหมาย สัญญาณสีต่าง ๆ ที่แตกต่างกันเท่าที่กระบวนการจะสามารถแสดงได้ ในช่วงเวลาสั้น ๆ ให้รู้ว่าสิ่งใดกำลังเกิดขึ้น สามารถเข้าใจได้ในกระบวนการ และรู้ว่าสิ่งใดเป็นสิ่งที่ถูกต้อง หรือสิ่งใดไม่ควรอยู่ในสถานที่ปฏิบัติการ อย่างเช่น โรงงานเสมือน (Visual factory) ถูกสร้างขึ้นด้วยการจัดวาง (Display) และการควบคุมที่สามารถเห็นได้ด้วยตา (Visual control) ซึ่งจะช่วยดำเนินกิจกรรมได้มีประสิทธิภาพตรงตามที่ออกแบบการใช้ข้อมูลร่วนกันด้วยอุปกรณ์เสมือน (Visual tool) จะช่วยดำเนินงานให้ราบรื่นและปลอดภัยจากการออกแบบและนำไปใช้งานเครื่องมือเหล่านี้จะลดความยุ่งยากให้แก่ทีมปฏิบัติงานในพื้นที่ปฏิบัติงาน (Shop floor) ตลอดจนงาน 5ส. และกิจกรรมการพัฒนาด้านอื่น ๆ

Visual display คือ การแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลข่าวสารและข้อมูลของพนักงานในพื้นที่นั้น ๆ เช่น แผนภูมิที่แสดงผลกำไรของบริษัทในแต่ละเดือน หรือภาพกราฟฟิกแสดงให้เห็นชนิดที่แน่นอนของคุณภาพที่แสดงออกที่สมาชิกของกลุ่มที่ควรจะปฏิบัติตาม ประสิทธิภาพของการออกแบบของกระบวนการเป็นผลมากจาก การประยุกต์ใช้ของ Lean manufacturing โดยการตั้งสมมุติฐาน กระบวนการจะดำเนินต่อไปตราบที่การตั้งสมมุติฐานถูกต้อง โรงงานที่มี Visual control และ Display ที่ละเอียดชัดเจนพนักงานจะสามารถทราบได้ทันที่ในกรณีที่กิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งไม่เป็นไปตามที่ตั้งสมมุติฐาน

8. การไหลทีละชิ้น (One piece flow) คือ การผลิต ตรวจสอบและส่งมอบทีละชิ้นโดยมีหลักการที่กำหนด Cycle time ให้ตรงกับความกับความต้องการสินค้าของตลาด การบริการก็เช่นกัน คือ ระยะเวลาการให้บริการแก่ลูกค้าทันกับปริมาณของลูกค้า

9. การผลิตแบบผสมรุ่น (Mixed model production) คือ การผลิตแบบหลาย ๆ โมเดลในสายการผลิตเดียวกัน โดยปรับสัดส่วนการผลิตสินค้าให้เท่าทันความต้องการของลูกค้าที่สั่งเข้ามาผลิตสลับปรับเปลี่ยนกันไปตลอดสายการผลิต

10. Point of used material การจัดเตรียมและบริหารพื้นที่ให้สามารถนำมาใช้งานได้อย่างสะดวก ลดการเคลื่อนที่หรือขนย้ายวัสดุ นอกจากนี้ยังหมายรวมถึงการจัดเก็บอุปกรณ์ในพื้นที่ที่สะดวกต่อการใช้งานด้วย

11. กัมบัง (Kanban) หรือ Pull scheduling เป็นภาษาญี่ปุ่น หมายถึง สัญญาณ (Signal) เป็นหนึ่งในเครื่องมือพื้นฐานของระบบทันเวลาพอดี (Just-In-Time) เป็นสัญญาณการเติมเต็มสำหรับการผลิตและวัสดุ ให้คงไว้อย่างเป็นลำดับและไหล (Flow) ของวัตถุดิบตลอดทั้งกระบวนการอย่างมีประสิทธิภาพ ระบบ Kanban เป็นกุญแจของความสำเร็จของระบบการผลิตแบบ Lean การใช้สัญญาณง่าย ๆ ที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตา เป็นการวัดความต้องการและลำดับก่อนหลังของลูกค้าในระบบดึง (Pull system) Kanban มักอยู่ในลักษณะของบัตร (Card) ลูกบอล รถเข็น หรือ ตู้คอนเทนเนอร์ (Container) แต่ส่วนใหญ่อยู่ในลักษณะของบัตรที่มีรายละเอียดข้อมูลจำเพาะ เช่น ชื่อของชิ้นส่วน รายละเอียดอธิบายลักษณะ ปริมาณ เป็นต้น Kanban สามารถใช้ได้ทั้งในการไหลของวัสดุ ข้อมูล ในโรงงาน หรือการไหลของโครงการ (Project flow) ในสำนักงาน และการไหลของวัตถุดิบระหว่าง ซัพพลายเออร์และลูกค้า ตัวอย่างของ Kanban ซึ่งใช้อยู่ในสายการผลิต ประโยชน์และข้อดีของ Kanban คือ ลดสินค้าคงคลัง สามารถพยากรณ์การไหลของวัสดุได้สร้างตารางเวลาได้อย่างง่าย สร้างระบบดึงด้วยสายตา (Visual pull system) ที่ตำแหน่งการผลิต

12. การฝึกอบรมพนักงานข้ามสายงาน (Cross trained work force) การฝึกอบรมพนักงานในส่วนที่ไม่ใช่เจ้าหน้าที่เฉพาะด้านให้สามารถที่จะทำงานได้หลายๆอย่าง เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นในการปฏิบัติงาน สามารถที่จะรองรับการความต้องการของลูกค้าได้อย่างทันท่วงที สามารถที่จะช่วยไปทำงานในส่วนอื่น ๆ ได้ในหลาย ๆ กิจกรรม

13. เครื่องป้องกันความผิดพลาด (Mistaking proofing) หรือ Poka yoke เป็นเครื่องมืออย่างง่ายและราคาถูก ซึ่งชิ้นส่วนที่เสียหายจากการผลิตและการส่งผ่านเข้ามาในกระบวนการ Poka yoke กำจัดสิ่งไร้ค่าโดยการกำจัดความผิดพลาด เครื่องมือทั่วไปของ Poka yoke เช่น หมุดนำร่องขนาดต่าง ๆ เครื่องเตือนและเครื่องตรวจหาสิ่งผิดปกติ Llimit switch เครื่องนำและ Checklists

14. การควบคุมตัวเองโดยอัตโนมัติ (Autonomation) หมายถึง การติดตั้งกลไกหรือตัวรับสัญญาณที่เครื่องจักร เพื่อตรวจสอบดูว่าชิ้นงานที่ผลิตมีข้อบกพร่องหรือผิดปกติอยู่หรือไม่ ถ้าเครื่องจักรตรวจพบ เครื่องจักรจะหยุดทำงานโดยทันที จุดสำคัญ คือ การปฏิบัติงานของเครื่องจักร

ต้องอิสระไม่ต้องมีคนมาคอยควบคุม จุดประสงค์สำคัญของเครื่องมือ คือ ไม่ปล่อยให้มีของเสียผ่านเข้าไปสูกระบวนการได้

15. Line stop คือ พนักงานสามารถที่จะหยุดสายการผลิตได้เมื่อตรวจพบว่ามีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นกับกระบวนการ

16. การตรวจสอบด้วยตนเอง (Self-Check inspection) คือ การตรวจสอบความเรียบร้อยของชิ้นงานด้วยตัวพนักงานเองก่อนที่จะส่งชิ้นงานไปสู่ขั้นตอนถัดไป ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกผลจะถูกนำมาวิเคราะห์ เพื่อควบคุมกระบวนการผลิต ป้องกันไม่ให้เกิดการผลิตของเสียขึ้นมาอีก ข้อเสียคือ ของเสียอาจผ่านเข้าสู่กระบวนการได้โดยความไม่ตั้งใจของพนักงาน

17. การตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง (Successive check inspection) การตรวจสอบชิ้นงานโดยผู้ที่ไม่ได้อยู่ในกระบวนการผลิต ก่อนที่จะเริ่มกระบวนการขั้นตอนถัดไป และทำการหยุดการผลิตเพื่อแก้ไข หรือปรับปรุงสภาพการผลิตโดยอัตโนมัติ เพื่อได้รับข้อมูลความผิดปกติในขั้นตอนการผลิต การตรวจสอบนี้ รวมถึงพนักงานในกระบวนการผลิตถัดไปต้องมีหน้าที่ตรวจสอบชิ้นงานก่อนจะเริ่มการผลิตในขั้นตอนต่อไป

18. การปรับเรียบการผลิต (Smoothed production scheduling) คือ การจัดตารางการปฏิบัติงานให้ได้ปริมาณคงที่สม่ำเสมอตามความต้องการ หรือตามปริมาณของลูกค้า ในกรณีของการบริการ เช่น การจัดตารางการนัดหมาย และการมาของลูกค้าปกติเพื่อสามารถที่จะรองรับลูกค้าได้ทั้งหมด รวมไปถึงการเก็บข้อมูลและใช้ของมูลในอดีตในการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้าเพื่อที่จะลดความแปรปรวนในกระบวนการ

19. กลุ่มการแก้ปัญหา (Team based problem solving) คือ การแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการโดยมีการประชุมทีมงานที่เกี่ยวของเพื่อหาทางแก้ไขปัญหาทุกวันหรือเป็นประจำตามการตกลง โดยให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาเป็นสำคัญ

20. การปรับปรุงอย่างอย่างต่อเนื่อง (Continuous improvement) หรือ Kaizen เป็นภาษาญี่ปุ่การปรับปรุง ซึ่งเป็นแนวคิดที่นำมาใช้ในการบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมุ่งเน้นที่การมีส่วนร่วมของพนักงานทุกคนร่วมกันแสวงหาแนวทางใหม่ ๆ เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานและสภาพแวดล้อมการทำงานให้ดีขึ้นอยู่เสมอ หัวใจสำคัญคือ การดำรงอยู่ของสิ่งที่ดีอยู่แล้วและการพัฒนาอย่างต่อเนื่องไม่มีที่สิ้นสุด

ความสำคัญในกระบวนการของ Kaizen คือ การใช้ความรู้ความสามารถของพนักงานมาคิดปรับปรุงงาน โดยการใช้เพียงการลงทุนเล็กน้อย ซึ่งทำให้เกิดการปรับปรุงทีละน้อยค่อย ๆ เพิ่มพูนอย่างต่อเนื่อง ตรงข้ามกับแนวคิดนวัตกรรม (Innovation) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงขนาน

ใหญ่ ต้องใช้เทคโนโลยีซับซ้อนชั้นสูง ด้วยเงินลงทุนมหาศาล ดังนั้นไม่ว่าจะอยู่ในภาวะเศรษฐกิจแบบไหนเราก็ใช้ Kaizen เพื่อปรับปรุงได้

21. การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive maintenance) เป็นกลยุทธ์การซ่อมบำรุง โดยมีแนวคิดในการดูแลรักษาก่อนที่เครื่องจักรจะเสียหาย โดยการดูแลรักษาและตรวจสอบเครื่องมือและชิ้นส่วนต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอตามเวลาที่กำหนด ก่อนที่เครื่องมือเครื่องจักรจะเสียหาย

22. การบำรุงรักษาโดยการพยากรณ์ (Predictive maintenance) เป็นกลยุทธ์การซ่อมบำรุงจากการเก็บข้อมูลการใช้งานและความเสียหาย ตรวจสอบดูว่าเกิดอะไรขึ้นบ้าง แล้วคาดการณ์ว่าจะเกิดขึ้นเมื่อไร แล้วดำเนินการ แก้ไขก่อนที่จะเกิดปัญหา

23. การบำรุงรักษาอย่างน่าเชื่อถือ (Reliability centered maintenance) เป็นกลยุทธ์การซ่อมบำรุง ซึ่งต้องมีการทำ Failure modes and effects analysis อย่างละเอียด สำหรับเครื่องมือที่มีความสำคัญเป็นการรับประการว่าจะไม่เกิดความเสียหาย

24. การบำรุงรักษาแบบทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม (Total productive maintenance: TPM) คือ ระบบการบำรุงรักษาที่จะทำให้เครื่องจักร อุปกรณ์เกิดประสิทธิภาพสูงสุด (Overall efficiency) โดยพนักงานทุกคนที่เป็นผู้ใช้เครื่องจักร เครื่องมือ หรืออุปกรณ์นั้น ๆ มีส่วนร่วมในการดูแลรักษาให้อยู่ในสภาพดีพร้อมใช้งานอยู่เสมอด้วยตนเอง เช่น การตรวจสอบเครื่องจักรเป็นประจำทุกวัน การดูแลรักษาตามคู่มือการใช้งานอย่างสม่ำเสมอ เปลี่ยนอะไหล่ตามอายุการใช้งาน หมั่นตรวจสอบและสังเกตสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์ เป้าหมายสูงสุดของ TPM คือ อุปกรณ์เครื่องมือเสียหายเป็นศูนย์ (Zero break down) ความผิดพลาดที่เกิดจากเครื่องมือเป็นศูนย์ (Zero defect) อุบัติเหตุที่เกิดจากการใช้งานเครื่องจักร เครื่องมือเป็นศูนย์ (Zero accident)

25. การออกแบบการทดลอง (Design of experiment: DOE) เป็นการใช้เครื่องมือทางสถิติในการออกแบบการทดลองเพื่อหาปัจจัยที่มีผลกระทบในการทำงาน

26. การวิเคราะห์รากสาเหตุ (Root cause analysis) เป็นเทคนิคในการแก้ปัญหาเบื้องต้น คือ การย้อนกลับขึ้นไปหาถึงสาเหตุของปัญหา โดยพยายามเจาะลึกถึงสาเหตุของปัญหา เช่น 5Why

27. การควบคุมกระบวนการทางสถิติ (Statistical process control) เป็นการควบคุมกระบวนการ โดยการหาค่าเฉลี่ยของการตัวแปรในกระบวนการ กำหนดควบคุมเขตจำกัดบนและล่าง ตรวจสอบตัวแปรและควบคุม กระบวนการให้อยู่ในขอบเขตที่ควบคุม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นาวี โพธิ์มา (2551) ศึกษาเรื่องการประยุคต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตสายไฟรถยนต์ ซึ่งผลที่ได้ทำให้สามารถลดความสูญเสียจากกระบวนการผลิตลงได้

ในกรณีศึกษาได้นำเครื่องมือของ Lean 6 ตัวมาประยุกต์ใช้กับกระบวนการผลิตชุดสายไฟสำหรับรถยนต์สามารถสรุปผลการวิจัยดังนี้

1. จากการประยุกต์ใช้ Single minute exchange of die สามารถลดเวลา Setup ในแผนกย้ำเทอร์มินอลลดลงจาก 17 นาทีเป็น 7 นาที และเวลาในการเปลี่ยนเครื่องจักรในแผนกจ๊อยลดลงจาก 10 นาทีเป็น 3 นาที

2. จากการประยุกต์ใช้ Small lot ทำให้ระยะเวลาในการผลิตรวมลดลงจาก 7.13 วันเป็น 2.63 วันและสินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการลดลงเหลือ 174,987 เส้นต่อวันจากเดิม 223,885 เส้นต่อวันสามารถลดจำนวนงานรอคอยระหว่างกระบวนการผลิตลงได้ 58,898 เส้นต่อวันคิดเป็นร้อยละ 25%

3. จากการประยุกต์ใช้การจัดลำดับงานและกำหนดการผลิตงานสามารถลดจำนวนงานรอคอยในสายการผลิตและลดเวลาการรวมงานที่แผนก Element ลงทำให้สามารถลดพนักงานคัดแยกงานที่แผนก Element ลงได้ 2 คน

4. จากการประยุกต์ใช้การจัดสมดุลสายการผลิต (Line balancing) สามารถลดพนักงานในส่วนแผนกพันเทปจาก 21 เป็น 20 คนต่อกะและทำให้จำนวนงานเพิ่มขึ้นจาก 71 ชิ้นต่อกะเป็น 86 ชิ้นต่อกะทำให้ประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิม 73.7% ต่อกะเป็น 92.4% ต่อกะเพิ่มขึ้น 18.7% และทำให้มีงานรอคอยน้อยทำให้มูลค่าปริมาณงานล้าสมัยลดลงเหลือ 1,200,000 บาท จากเดิมมูลค่าสินค้าล้าสมัยในปี 2549 มีมูลค่าสูงถึง 2,600,000 บาท ลดลงเท่ากับ 1,400,000 บาท

5. จากการประยุกต์ใช้การควบคุมด้วยสายตา (Visual control) สามารถลดของเสียในกระบวนการการประกอบชุดสายไฟลดลงจาก 3554.8 PPM ในเดือนมีนาคมเหลือ 1306.5 PPM เดือนธันวาคมลดลงร้อยละ 37% และของเสียในกระบวน Cutting crimping และ Joint ลดลงจาก 214.6 PPM ในเดือนมีนาคม เหลือ 8.03 PPM ในเดือนธันวาคม เป็น 95% ในเดือนธันวาคม และของเสียจากลูกค้าลดลงจาก 56.9 PPM ในเดือนมีนาคม เหลือ 13.6 PPM ในเดือนธันวาคม

พฤทธิพงศ์ โพธิวราพรรณ (2548) ศึกษาเรื่องการประยุคต์ใช้การผลิตแบบลีนในอุตสาหกรรมแบบผสม (แบบต่อเนื่อง-แบบช่วง) กรณีศึกษาโรงงานผลิตเหล็กรูปพรรณ ปัญหาที่พบคือ ไม่มีการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในอุตสาหกรรมที่มีการผลิตแบบต่อเนื่องและแบบช่วง งานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ลีน โดยใช้แบบจำลองสถานการณ์วิเคราะห์ปัจจัยทั้งหมด 3 ปัจจัย ได้แก่ ระบบการผลิต การบำรุงรักษา แบบทุกคนมีส่วนร่วมและการลดเวลาปรับเปลี่ยนเครื่องจักร จากผลของการจำลองขจัดความสูญเปล่าสามารถลดระยะเวลาการผลิตรวมจาก 16.24 วัน มาเป็น 8.56 วัน หรือคิดเป็นร้อยละ 47.30 และลดสินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการจาก 96.35 ตันต่อวัน เหลือ 10.62 ตันต่อวันหรือคิดเป็น 88.98%

มัณฑนา อังอัจฉะริยะ (2552) ศึกษาเรื่องการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตยางท่อโดยมุ่งเน้นลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต ปัญหาที่ให้เกิดการสูญเสียในกระบวนการผลิตพบปัญหาหลักที่เกิดขึ้น คือ การจัสมดุลสายการผลิตระหว่างสถานีไม่สมดุล ทำให้เกิดการจัดเก็บวัตถุดิบและงานคงค้างในสายการผลิตจำนวนมาก ทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยนำเครื่องมือของลีน 5 ตัวมาประยุกต์และปรับปรุงใช้กับกระบวนการผลิตฉนวนยางกันความร้อน สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบดึง (Pull production system) สามารถลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นจากผลิตยางผสมที่มากเกินไป คือ ลดลง 62% จาก 1,040 แบต จำนวน 249,600 กก. จัดเก็บรอการผลิต 7 วันลดลงเหลือ 391 แบต จำนวน 93,600 กก. จัดเก็บรอการผลิต 3 วัน ส่งผลให้ต้นทุนค่าจัดเก็บสินค้าคงคลังและค่าแรงพนักงานลดลง 51,136 บาท/ เดือน

2. จากประยุกต์ใช้การจัดสมดุลสายการผลิต สามารถปรับปรุงลดเวลาการทำงานจาก 29.59 min/batch เป็น 24.01 min/batch ลดลง 18.85% สามารถลดเวลานำ Lead time ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิม 60.8% ต่อกะเป็น 90.9% ต่อกะเพิ่มขึ้น 30.1%

3. จากการประยุกต์ใช้การควบคุมด้วยสายตา (Visual control) สามารถลดของเสียในกระบวนการผสมยางลดลงจาก 2.43% ในเดือนมกราคม-มิถุนายน 2551 เหลือ 0.73% ในเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม ลดลงร้อยละ 1.7% ประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้นจาก 89.88% ในเดือนมิถุนายน 2551 เป็น 96% ในเดือนธันวาคม

4. จากการประยุกต์ใช้การจัดลำดับงานและกำหนดการผลิตงาน สามารถลดเวลาการรอคอยการผลิตของแผนกออกยางลดลง 87.5% และลดจำนวนงานรอคอยสายการผลิตลดลง 75.7% สามารถลดจำนวนพนักงานจาก 46 คนเป็น 34 คนลดเวลานำในการผลิต (Lead time) ลดลง86% จาก 8.3 วันเป็น 0.22 วัน ทำให้ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บและดูแลรักษาสภาพลดลงเหลือ 272,544 บาท จากเดิมมูลค่าการจัดเก็บในปี 2550 มีมูลค่า 1,632,000 บาท ลดลงเท่ากับ 1,359,456 บาท

5. จากการประยุกต์ใช้ระบบการบำรุงรักษาด้วยตนเอง สามารถลดปัญหาเครื่องจักร Breakdown ลงจาก 2.61% หลังการปรับปรุงเป็น 1.145%

วิศิษฏ์ศักดิ์ เกียรติสุวรรณ์ (2551) ศึกษาเรื่องการปรับปรุงประสิทธิภาพสายการประกอบตามแนวคิดของระบบการผลิตแบบลีน กรณีศึกษาสายการประกอบตัวถังรถยนต์ ปัญหาที่พบ คือ ประสิทธิภาพการผลิตของแผนกประกอบตัวถังรถยนต์ของปี 2006 เฉลี่ยที่ 85% ซึ่งเป้าหมายกำหนดไว้ที่ 95% ซึ่งปัญหาหลักมี 2 สาเหตุ คือ การหยุดเนื่องจากแผนการผลิตที่จัดเตรียมไว้ล่วงหน้าและอีกสาเหตุคือการหยุดการผลิต เนื่องจากเครื่องจักร คน ปัญหาคุณภาพ รวมทั้งการรอ

คอยงานวิจัยนี้ได้นำระบบลีนมาใช้เพื่อจัดสมดุลการผลิตระหว่างสถานีชิ้นงานไม่สมดุล ศึกษากระบวนการผลิตและรอบเวลาการทำงานนำจุดวิกฤตที่พบมาปรับปรุง เพื่อสมดุลรอบเวลาการทำงานใหม่ทำให้ประสิทธิภาพสายการผลิตที่ทำได้จริงปัจจุบันได้ 95.75% จากผลการจำลองสถานการณ์ประสิทธิภาพสายการผลิตที่ทำได้จากแบบจำลองได้ 92.47% ทำให้เพิ่มขึ้น 1.72%

สุรศักดิ์ ลลิตเกียรติกุล (2550) ศึกษาเรื่อง ประยุกต์ใช้หลักการผลิตแบบลีนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตชิ้นส่วนรถจักยานยนต์ ปัญหาที่พบคือ กระบวนการขัดเตรียมผิวเพื่อกระบวนการชุบเคลือบโครเมียมทั้งในเรื่องการจัดสถานีการทำงาน ขั้นตอนการทำงานของพนักงาน งานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ลีน โดยใช้เทคนิคการศึกษางานของขั้นตอนการผลิตส่วนงานขัดเตรียมผิวชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์ด้วยการลดความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ โดยเริ่มต้นจากการเก็บข้อมูลปัจจุบันจากนั้นจัดกลุ่มงานลักษณะการขัดผิวและจัดผังของเครื่องจักรใหม่รวมทั้งการสร้างมาตรฐานในการทำงานจากผลของการปรับปรุงสามารถลดระยะเวลาในการทำงานต่อชิ้นเมื่อคิดคำนวณการทำงานกับยอดสั่งผลิตต่อเดือน โดยกลุ่มงานที่ 1 ขัดผิวงานท่อไอเสียขัดง่ายระยะเวลาในการทำงานลดลงรวม 81.47 ชั่วโมง คิดเป็นเงิน 5,091 บาทต่อเดือน กลุ่มงานที่ 2 ขัดผิวงานท่อไอเสียขัดยาก ฝาครอบ ระยะเวลาในการทำงานลดลงรวม 369 ชั่วโมง คิดเป็นเงิน 23,065 บาทต่อเดือน กลุ่มงานที่ 3 ขัดผิวงานมือจับแฮนด์และแขนพักเท้า ระยะเวลาในการทำงานลดลงรวม 209 ชั่วโมง คิดเป็นเงิน 13,120 บาทต่อเดือน

อนุสรณ์ พูนนาผล (2551) ศึกษาเรื่อง การปรับปรุงประสิทธิภาพสายการประกอบตามแนวคิดระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี ปัญหาที่พบประสิทธิภาพการผลิตอยู่ที่ 71.75% ซึ่งต่ำกว่าเป้าหมายที่กำหนดไว้ที่ 80% งานวิจัยนี้ได้ประยุกต์แนวคิดการผลิตแบบทันพอดีโดยมีเครื่องมือที่นำมาใช้งานเช่นกัน การจัดสมดุลสายการผลิต การจัดผังกระบวนการผลิต การใช้ระบบการผลิตแบบดึง มาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน และจากผลการวิจัยประสิทธิภาพการผลิตจริงเพิ่มขึ้นจากเดิม 71.75% เป็น 84.94% เพิ่มขึ้น 18.38%

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

ข้อมูลทั่วไป

บริษัทกรณีศึกษาเป็นบริษัทผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ประเภทเบาะรถยนต์ โดยกรณีศึกษานี้จะทำการศึกษาในส่วนโรงงานผลิตโครงเบาะรถยนต์ ด้วยนโยบายมุ่งมั่นที่จะผลิตโครงเบาะรถยนต์ให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานที่ลูกค้ากำหนดและการบริการที่ดีต่อลูกค้า จึงได้มีการพัฒนาเครื่องจักรให้มีความทันสมัยตลอดจนการพัฒนาบุคลากรให้มีคุณภาพและด้านการบริหารงานและได้รับการสนับสนุนจากต่างประเทศทางด้านเทคนิคและวิชาการสมัยใหม่เข้ามาปรับปรุงให้ดีขึ้นตลอดเวลา เพื่อต้องการสร้างความเชื่อถือและความไว้วางใจต่อลูกค้ามาโดยตลอด การผลิตแบบลีน คือ หนึ่งในคำตอบที่หลาย ๆ องค์กรต้องการแนวความคิดของลีนให้ความสำคัญในหลาย ๆ เรื่อง เช่น การทำงานเป็นทีม (Teamwork) การฝึกอบรม และการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง (Continuous training and learning) การผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการ (Production to demand) การผลิตจำนวนมากตามการสั่งซื้อ และการลดขนาดรุ่นที่ผลิต (Mass customization and batch size reduction) การผลิตแบบเซลล์ลูล่า (Cellular production) การปรับเปลี่ยนเครื่องจักรหรือรุ่นที่ผลิตอย่างรวดเร็ว (Quick changeover) และการบริหารจัดการคุณภาพโดยรวมแนวคิดของลีนนอกจากจะสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการทางกายภาพได้แล้วยังสามารถวัดผลสำเร็จที่ได้จากการนำลีนไปใช้งานจากทางการเงินได้ บริษัทได้ขยายโรงงานเพื่อรองรับการตลาดและการส่งออกและก่อตั้งโรงงานในนิคทอีสเทรินซีบอร์ด บริษัทกรณีศึกษามีระบบบริหารมาตรฐานสากลภายใต้มาตรฐานสิ่งแวดล้อม ISO14001 และระบบ การจัดการบริหารระบบคุณภาพ ISO/TS16949 ปัจจุบันเป็นบริษัทผู้ผลิตเบาะรถยนต์และโครงเบาะรถยนต์และโฟมของเบาะรถยนต์ที่มีลูกค้าในประเทศและส่งออกต่างประเทศ

สภาพปัญหาของโรงงานในปัจจุบัน

เนื่องจากมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องของธุรกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ในปัจจุบันมีการขยายตัวสูงขึ้นมากทำให้มีการแข่งขันกันสูงมาก ทำให้บริษัทในกรณีศึกษาต้องการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันเพื่อขยายธุรกิจให้มากขึ้นได้ผลกำไรมากขึ้นและสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้า แต่ประสิทธิภาพการทำงานของกระบวนการผลิตที่มีปัญหา เนื่องจากยังมีกระบวนการผลิตที่เป็นคอขวด (Bottle neck) ทำให้ประสบปัญหาระยะเวลาการผลิตรวมนานและปัญหาเรื่องคุณภาพ

ของสินค้าและการบริการที่ยังไม่สามารถตอยสนองความต้องการของลูกค้าที่มีความต้องการหลากหลาย อีกทั้งยังพบปัญหาชิ้นงานที่รออยู่ระหว่างกระบวนการผลิตและในส่วนของแผนกต่าง ๆ มีจำนวนปริมาณของชิ้นงานที่สูง และยังพบว่าการขนถ่ายระหว่างหน่วยงานและกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าในการผลิตสินค้าที่มีปริมาณสูง การศึกษาครั้งนี้จะทำการศึกษากระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ส่วนพิงหลัง

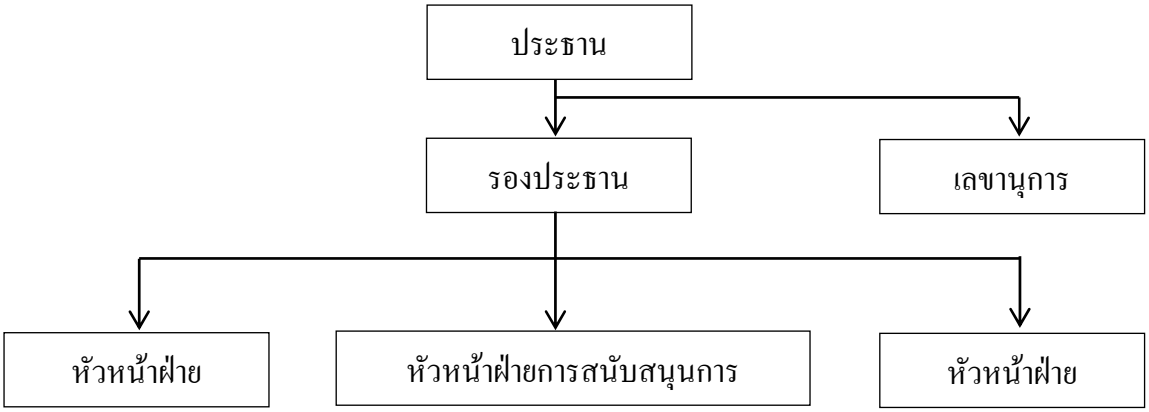
วิธีการศึกษาดำเนินการ มีขั้นตอนดังนี้

1. จัดตั้งทีมงานเพื่อดำเนินการศึกษากระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ส่วนพิงหลัง
2. ศึกษาและเก็บข้อมูลจากกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ส่วนพิงหลัง
3. การวิเคราะห์บ่งชี้ความสูญเปล่า
4. การวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดความสูญเปล่าและกำหนดแนวทางการแก้ไขปรับปรุงโดยนำเครื่องมือของระบบลีนมาประยุคใช้ในกระบวนการผลิต
5. การดำเนินการแก้ไขปรับปรุงและการติดตามประเมินผลการปรับปรุง
6. สรุปผลการดำเนินการและจัดทำเป็นมาตรฐาน

การจัดตั้งทีมงานเพื่อดำเนินการศึกษากระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์

คณะทีมงานสมาชิกเพื่อดำเนินการศึกษา มีดังนี้

1. หัวหน้าส่วนฝ่ายผลิต เป็นประธาน
2. วิศวกรผลิต เป็นรองประธาน
3. วิศวกรควบคุมคุณภาพ เป็นเลขานุการ
4. หัวหน้าแผนกผลิต (เชื่อมโครงเบาะรถยนต์) เป็นหัวหน้าฝ่ายปฏิบัติการ
5. หัวหน้าแผนกผลิต (ประกอบโครงเบาะรถยนต์) เป็นหัวหน้าฝ่ายปฏิบัติการ
6. วิศวกรซ่อมบำรุง เป็นหัวหน้าฝ่ายการสนับสนุนการปฏิบัติการ



ภาพที่ 3-1 แผนผังโครงสร้างการจัดตั้งทีมงาน

ศึกษาและเก็บข้อมูลจากกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์

กระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ (โครงเบาะรถยนต์ส่วนตัวพิงหลัง) จะมีไลน์การผลิตอยู่ 3 มีไลน์การผลิตหลัก คือ

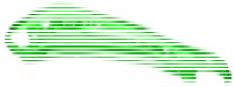
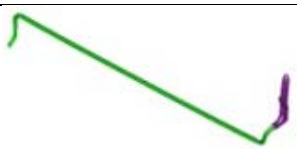
1. ไลน์การผลิตเชื่อมโครงเบาะรถยนต์
2. ไลน์การผลิตชุบสีโครงเบาะรถยนต์
3. ไลน์การผลิตประกอบโครงเบาะรถยนต์

ซึ่งลักษณะของผลิตภัณฑ์โครงเบาะรถยนต์จะมีลักษณะตามภาพที่ 3-2 นี้ ซึ่งกรณีศึกษานี้ที่ผู้ทำการวิจัยจะทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์

ภาพที่ 3-2 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์โครงเบาะรถยนต์

วัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ (โครงเบาะรถยนต์ส่วนตัวพิงหลัง) มีตามตารางที่ 3-1 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3-1 วัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ (โครงเบาะรถยนต์ส่วนตัวพิงหลัง)

ลำดับที่	ชื่อวัตถุดิบ	ภาพ	จำนวนที่ใช้ต่อ 1 โครงเบาะ
1	CROSSMEMBER-1RS BACK FERROUS, UPPER		1
2	CROSSMEMBER -1RS BACK FERROUS, LOWER		1
3	SIDE RAIL-1RS BACK STAMPED, RH		1
4	SIDE RAIL-1RS BACK STAMPED, LH		1
5	ASM, RECLINER-1RS MAN, GAMMA DRIVER O/B		1
6	ASM, RECLINER-1RS MAN, GAMMA DRIVER I/B		1
7	ASM, TORSION BAR, GSV MANUAL RECLINER ASY		1
8	ASM, SPRING-SPECIAL PURPOSE, FRONT, 1RS BACK, TORSION SPRING , RH, 5.3 MM DIAMETER		1

9	ASM, SPRING-SPECIAL PURPOSE, 1RS BACK, TORSION SPRING , LH W/ TUBING, 5.3 MM DIAMETER		1
10	RETAINER-METAL, PUSHNUT - TORQUE ROD		1

เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตโครงเบาะรถยนต์

1. เครื่อง Recliner welding machine เป็นเครื่องเชื่อม Co2 โดยใช้ Robot welding เชื่อมในกระบวนการเชื่อมระหว่าง SIDE RAIL-1RS BACK STAMPED, RH / LH กับ ASM, RECLINER-1RS MAN, GAMMA DRIVER O/B กับ SIDE RAIL-1RS BACK STAMPED, LH กับ ASM, RECLINER-1RS MAN, GAMMA DRIVER I/B ตามภาพที่ 3-3 เครื่อง Recliner welding machine

ภาพที่ 3-3 เครื่อง Recliner welding machine

2. เครื่อง Frame back welding machine เป็นเครื่องเชื่อม Co2 โดยใช้ Robot welding เชื่อมในกระบวนการเชื่อมระหว่าง CROSSMEMBER-1RS BACK FERROUS, UPPER กับ CROSSMEMBER-1RS BACK FERROUS, LOWER กับ SIDE RAIL-1RS BACK STAMPED,

RH/LH กับ ASM, RECLINER-1RS MAN, GAMMA DRIVER O/B กับ SIDE RAIL-1RS BACK STAMPED, LH กับ ASM, RECLINER-1RS MAN, GAMMA DRIVER I/B ตามภาพที่ 3-4 เครื่อง Frame back welding machine

ภาพที่ 3-4 เครื่อง Frame back welding machine

3. เครื่อง Welding manual Co2 machine เป็นเครื่องเชื่อม Co2 ใช้สำหรับซ่อมชิ้นงานที่รอยเชื่อมไม่สมบรูณ ตามภาพที่ 3-5 เครื่อง welding manual Co2 machine

ภาพที่ 3-5 เครื่อง Welding manual Co2 machine

4. เครื่อง EOL tester machine เป็นเครื่องทดสอบการทำงานของโครงเบาะรถยนต์ส่วนพิงหลัง หลังจากผ่านกระบวนการประกอบเป็นโครงเบาะรถยนต์ส่วนพิงหลังเสร็จแล้ว เป็นการทดสอบแรงที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของโครงเบาะรถยนต์ส่วนพิงหลังและตำแหน่งองศาในการล็อคของโครงเบาะรถยนต์ส่วนพิงหลัง โดยมาตรฐานในการทดสอบจะถูกกำหนดตามมาตรฐานของลูกค้า

กระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ส่วนพิงหลัง

กระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ส่วนพิงหลัง ในกรณีศึกษามีขั้นตอนของกระบวนการผลิตแสดงดังตารางที่ 3-2 กระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ส่วนพิงหลัง ในกรณีศึกษามีขั้นตอนดังนี้

ตารางที่ 3-2 กระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ส่วนพิงหลัง

แผนก	ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	รายละเอียดการทำงาน
ตรวจสอบรับวัตถุดิบ (QC incoming)	ตรวจสอบรับวัตถุดิบ	- ตรวจสอบรับวัตถุดิบจาก Supplier - ทำการบันทึกข้อมูลวัตถุดิบ ชื่อวัตถุดิบ รหัสวัตถุดิบ จำนวนและล็อตวัตถุดิบ ผู้ตรวจรับ
สโตร์	ตรวจรับวัตถุดิบ	- ทำการบันทึกข้อมูลวัตถุดิบ ชื่อวัตถุดิบ รหัสวัตถุดิบ จำนวน - นำวัตถุดิบต่าง ๆ จัดเก็บในพื้นที่สโตร์ - นำวัตถุดิบส่งให้แผนกผลิตเพื่อทำการผลิต
การผลิตเชื่อมโครงเบาะรถยนต์	1. เชื่อม Recliner welding	- นำวัตถุดิบ CROSSMEMBER-1RS BACK FERROUS, UPPER กับ CROSSMEMBER-1RS BACK FERROUS, LOWER กับ SIDE RAIL -1RS BACK STAMPED, RH/LH กับ ASM, RECLINER-1RS MAN, GAMMA DRIVER O/B กับ SIDE RAIL-1RS BACK STAMPED, LH

ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

แผนก	ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	รายละเอียดการทำงาน
		กับ ASM, RECLINER-1RS MAN, GAMMA DRIVER I/B ใส่วางลง Jig เชื่อม - ทำการเชื่อมโดยใช้ Robot welding Co2
	2. เชื่อม Frame back welding	- นำวัถุดิบ ที่ได้จากกระบวนการเชื่อม Recliner welding คือ ASM, SIDE RAIL-1RS BACK STAMPED, LH/RH, DRIVER, W/RECLINER กับ ASM, SIDE RAIL- 1RS BACK STAMPED, LH/RH, PASS, W/ RECLINER กับ CROSSMEMBER-1RS BACK FERROUS, UPPER กับ CROSSMEMBER-1RS BACK FERROUS, LOWER ใส่วางลง Jig เชื่อม - ทำการเชื่อมโดยใช้ Robot welding Co2
	3. กระบวนการพับ Cossmember lower ของ frame back	- หลังจากเชื่อม Frame back welding เสร็จแล้วนำ Frame back มาพับ Cossmember lower ของ frame back โดยใช้ Jig พับ Cossmember lower
	4. ตรวจสอบโดย C/F back frame	- ทำการตรวจสอบ Frame back โดยjig C/F back frame

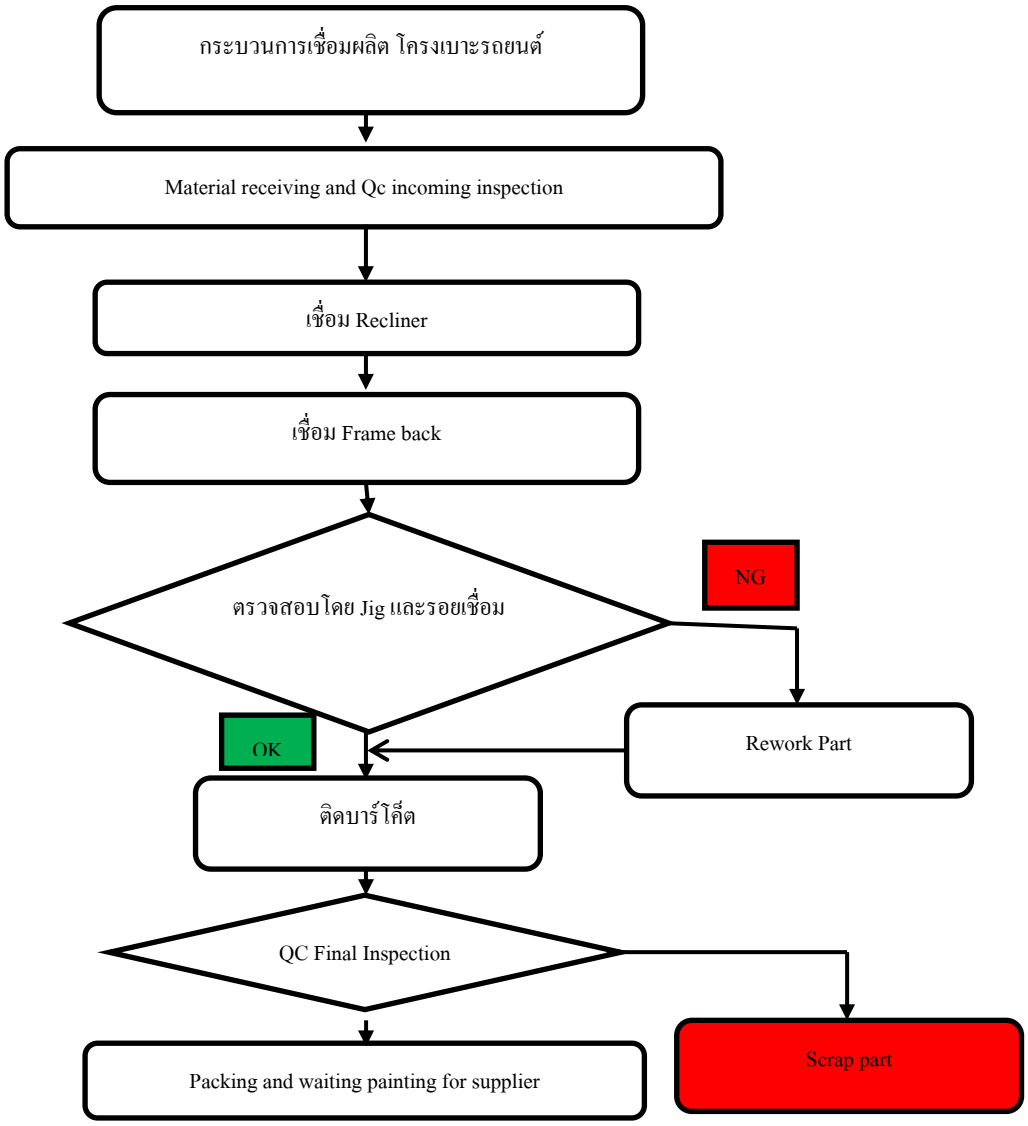
ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

แผนก	ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	รายละเอียดการทำงาน
	5. ติดบาร์โค๊ตของ frame back	- ทำการติดบาร์โค๊ตของ frame back
	6. กระบวนการตรวจสอบ frame back โดย QC final inspection	- ทำการตรวจสอบ frame back โดย QC final inspection ถ้ามีรอยเชื่อม NG จะส่งไปซ่อมในกระบวนการซ่อมชิ้นงานถ้าตรวจชิ้นงาน OK จะลงกล่องไว้และเตรียมส่งชุบสี
การผลิตชุบสีโครงเบาะรถยนต์	การชุบสี	- ส่งไปชุบที่ Supplier ประมาณ 3 วัน
การผลิตประกอบโครงเบาะรถยนต์	1. กระบวนการ Assembly torsion bar	- นำเอา ASM, TORSION BAR, GSV MANUAL RECLINER ASY มาประกอบกับ Frame back manual LH/RH
	2. กระบวนการ Assembly torsion spring	- เมื่อกระบวนการ Assembly torsion bar เสร็จนำเอา ASM, SPRING - SPECIAL PURPOSE, FRONT, 1RS BACK, TORSION SPRING , RH, 5.3MM DIAMETER และ ASM, SPRING-SPECIAL PURPOSE, 1RS BACK, TORSION SPRING, LH W/ TUBING, 5.3MM DIAMETER และ RETAINER-METAL, PUSHNUT-TORQUE ROD ประกอบกับ Frame back ที่ได้จากกระบวนการ Assembly torsion bar

ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

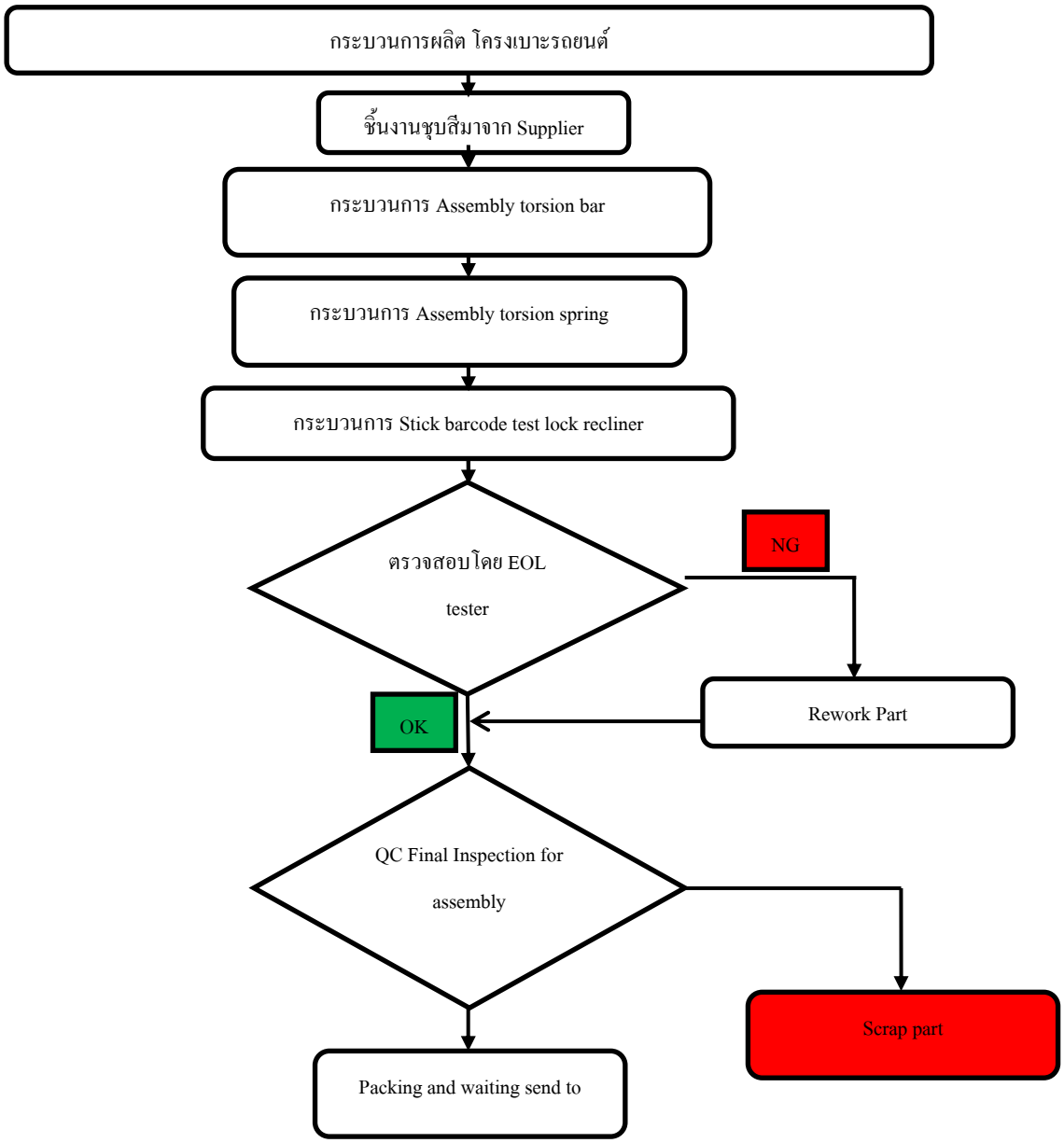
แผนก	ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	รายละเอียดการทำงาน
	3. กระบวนการ Stick barcode test lock recliner	- หลังจากประกอบ Frame back เสร็จแล้วทำการตรวจสอบการปรับล็อคในแต่ละตำแหน่งองศาของ Recliner ทุกตำแหน่งว่าฟังก์ชันการล็อคและปลดล็อคทำงานปกติ - เมื่อตรวจสอบเสร็จทำการติดบาร์โค็ตและสแกนบาร์โค็ตเข้าระบบ LPS system
	4. กระบวนการตรวจสอบโดยเครื่อง EOL Function Test	- นำเอาชิ้นงานวางลง Jig เครื่อง EOL tester แล้วทำการทดสอบโดยเครื่องจะทดสอบฟังก์ชันต่างๆของ Frame back และแรงที่ใช้ในการเคลื่อนที่ว่าได้ตามมาตรฐานตามที่ลูกค้ากำหนด
	5. กระบวนการตรวจสอบ frame back โดย QC final inspection	- QC final inspection จะตรวจทุกอย่างตามรายการการตรวจสอบชิ้นงาน (ตรวจสอบรอยเชื่อม ตรวจสอบฟังก์ชันต่างของ Frame back ตรวจสอบชิ้นส่วนของ Frame back)
	6. กระบวนการ Packing	- เตรียมประกอบกล่องใส่ชิ้นงาน - นำ Frame back ลงกล่องที่เตรียมไว้และรัดสายและติดป้าย Shipping mark เตรียมส่งลูกค้า
	7. กระบวนการ Shipping	- ตรวจเอกสารการจัดว่าถูกต้องหรือไม่และจำนวนสินค้า หมายเลขสินค้าตรงตามเอกสาร - นำชิ้นงานเข้าตู้คอนเทนเนอร์เพื่อที่จะส่งให้ลูกค้าทางเรือต่อไป

จากขั้นตอนกระบวนการทำงานในการผลิตโครงเบาะรถยนต์ส่วนพิงหลังของโรงงานกรณีศึกษา สามารถนำมาเขียนเป็นแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ส่วนพิงหลังได้ดังภาพที่ 3-6 และ ภาพที่ 3-7



ภาพที่ 3-6 กระบวนการเชื่อมผลิต โครงเบาะรถยนต์ส่วนตัวพิงหลัง

จากไดอะแกรมกระบวนการผลิตของแผนกประกอบโครงเบาะรถยนต์ (โครงเบาะรถยนต์ส่วนตัวพิงหลัง)



ภาพที่ 3-7 กระบวนการประกอบผลิต โครงเบาะรถยนต์ส่วนตัวพิงหลัง

การวิเคราะห์บ่งชี้ความสูญเปล่า

ทำการศึกษากระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ส่วนพิงหลัง ซึ่งวัตถุดิบที่นำมาใช้ผลิตส่วนใหญ่เป็นวัตถุดิบที่นำเข้ามาจากต่างประเทศและการผลิตโครงเบาะรถยนต์ส่วนพิงหลังจะมีกระบวนการผลิตอยู่ 3 กระบวนการหลัก ๆ คือ

1. กระบวนการเชื่อมโครงเบาะรถยนต์

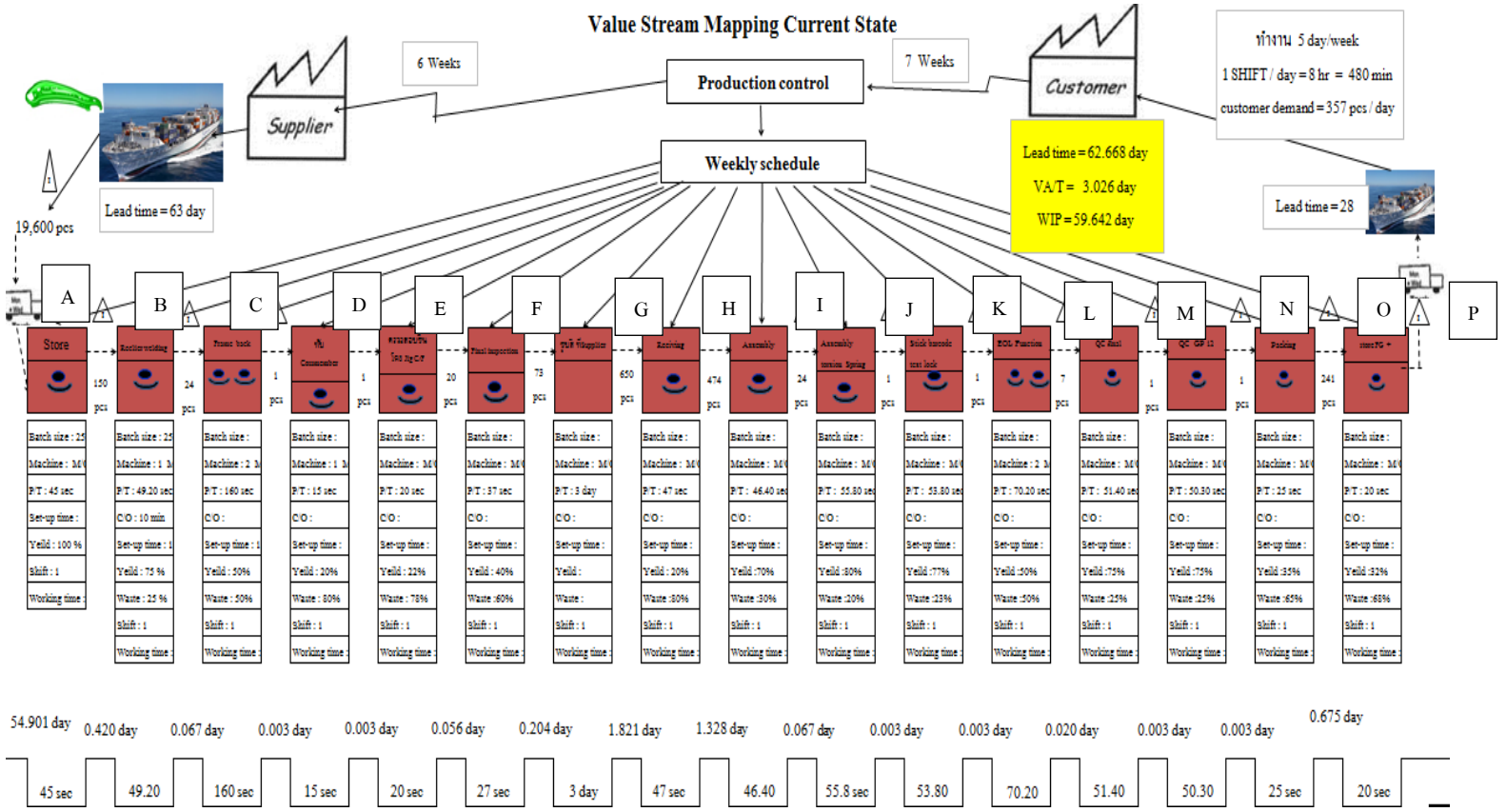
2. กระบวนการชุบสี (กระบวนการนี้บริษัทจะจ้างบริษัทชุบสีทำ)

3. กระบวนการประกอบโครงเบาะรถยนต์

จากกระบวนการที่ใช้ในการผลิตโครงเบาะรถยนต์ที่กล่าวมาจะใช้เครื่องมือในการเก็บข้อมูลและบ่งชี้ความสูญเปล่า คือ การจัดทำผังสายธารแห่งคุณค่า (Value stream mapping: VSM) เป็นการระบุกิจกรรมที่ต้องทำทั้งหมดตั้งแต่การสั่งวัตถุดิบ กระบวนการผลิตแต่ละกระบวนการจนถึงกระบวนการส่งสินค้าให้กับลูกค้าซึ่งลูกค้าอยู่ที่ยุโรป การจัดทำผังสายธารแห่งคุณค่าจะทำให้มองเห็นถึงกระบวนการทั้งระบบและสามารถมองเห็นความสูญเปล่า (Muda) ได้ง่ายและยังมีประโยชน์ในการสื่อสารกับบุคคลอื่นอีกด้วยสิ่งที่จะเห็นจากการจัดทำผังสายธารคุณค่า ได้แก่ การไหลของข้อมูลปริมาณสินค้าคงคลัง (Wip) กระบวนการผลิตต่างๆและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการ เช่น Cycle time, Changeover time, ช่วงเวลาที่ใช้งาน (Uptime) และอัตราส่วนของเสีย (% Scrap) ภาพโดยรวมของสายธารคุณค่าคือการมองภาพโดยรวมทั้งระบบ เพื่อปรับปรุงทั้งระบบตั้งแต่ต้นจนจบของกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ส่วนพิงหลัง

ผังงานสายธารคุณค่า (Value stream mapping) เป็นการแสดงให้เห็นถึงการไหลของวัตถุดิบและสารสนเทศ จากการรวบรวมกระบวนการทั้งหมดสำหรับการนำพากระบวน (Processes) ไปตลอดกระบวนการผลิต หรือการบริการ หรือจากวัตถุดิบส่งไปถึงลูกค้า โดยการแสดงถึงกิจกรรมที่มีคุณค่าเพิ่ม (Value added) และกิจกรรมที่ไม่มีคุณค่าเพิ่ม (Non-value added) เพื่อบ่งชี้กิจกรรมที่ก่อให้เกิดความสูญเสีย (Wastes) ที่จะนำมาใช้ในการจัดการลดเวลานำ (Lead time) และลดต้นทุนในโซ่อุปทาน ความสูญเสียเป็นกิจกรรมทั้งหมดที่ใช้ทรัพยากรซึ่งทำให้เกิดต้นทุนต่อผลิตภัณฑ์แต่ไม่เกิดมูลค่าต่อลูกค้า ความสูญเสียประกอบไปด้วยเกณฑ์ 7 ข้อ คือ การผลิตที่มากเกินไป (Overproduction) การรอคอย (Waiting) การขนส่ง (Transportation) การดำเนินงานที่ไม่เหมาะสม (Inappropriate processing) สินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น (Unnecessary inventory) การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น (Unnecessary motion) และข้อบกพร่อง (Defects) ซึ่งเป็นการแสดงความสัมพันธ์การไหลระหว่างข้อมูลและวัตถุดิบในกระบวนการทำให้มองเห็นภาพแต่ละกระบวนการโดยรวมทั้งระบบ เพื่อที่จะได้ทำการปรับปรุงในอนาคตของแต่ละกระบวนการได้ง่ายและเห็นภาพชัดเจนขึ้น (รายละเอียดได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 2)

แผนภาพแสดงให้เห็นถึงกิจกรรมที่จะก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มและไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มของสายการผลิตโครงเบาะรถยนต์ส่วนพิงหลัง สามารถสรุปได้ดังภาพที่ 3-8 แผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน (Value stream mapping current state) ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 3-8 แผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน (Value stream mapping current state)

จากแผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน (Value stream mapping current state) จะมีการใช้สัญลักษณ์แทนสถานีแต่ละสถานีดังนี้ตามตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-3 การใช้สัญลักษณ์แทนสถานีแต่ละสถานีของแผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน (Value stream mapping current state)

สถานีที่	กระบวนการ (Process)	สัญลักษณ์ที่ใช้แทน
1	Store	A
2	Recliner welding	B
3	Frame back welding	C
4	พับ Cossmember lower และติดบาร์โค็ด	D
5	ตรวจสอบชิ้นโดย Jig C/F	E
6	Final inspection	F
7	ชุบสี ที่Supplier	G
8	Reciving	H
10	Assembly torsion bar	I
11	Assembly torsion Spring	J
12	Stick barcode test lock recliner	K
13	EOL Function Test	L
14	QC final inspection	M
15	QC GP 12	N
16	Packing	O
17	store FG + Shipping	P

จากภาพที่ 3-8 แผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน (Value stream mapping current state) มีวิธีการอ่าน ดังนี้

ไอคอนสถานีเชื่อม Recliner (Recliner welding) จะระบุคุณสมบัติภายในกล่องไอคอน จำนวนเครื่องจักรที่ใช้ผลิต (Machine) เท่ากับ 49.20 วินาที

เวลาผลิตต่อชิ้น (P/T) เท่ากับ 49.20 วินาที

เวลาที่ใช้ในการปรับเครื่องจักร (Set up time) เท่ากับ 10 วินาที

ประสิทธิภาพ (Yeild) เท่ากับ 75%

ควาสูญเปล่า (Waste) เท่ากับ 25%

รอบการทำงาน (Shift) เท่ากับ 1 กะการทำงาน

เวลาการทำงาน (work time) เท่ากับ 8 ชั่วโมง

มีไอคอนสินค้าคงคลังอยู่ระหว่างกระบวนการโดยระบุจำนวนปริมาณงานรอระหว่างกระบวนการผลิตของกระบวนการเชื่อม Recliner เท่ากับ 24 ชิ้น ไว้ใต้ไอคอนสินค้าคงคลังและจำนวนวันการรอคอยเท่ากับ 0.067 วัน ลงบนเส้นเวลาที่ตรงด้านล่างกล่องกระบวนการ

ไอคอนของแผนกอื่น ๆ ก็จะอ่านลักษณะทำนองเดียวกัน

จากภาพที่ 3-8 สามารถวิเคราะห์ปัญหาที่พบในแผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน (Value stream mapping : current state) และสามารถสรุปข้อมูลเฉลี่ยดังนี้

มีสถานีรวมทั้งหมดเท่ากับ 17 สถานี

VA/T เท่ากับ ผลรวมของ PT สถานี (A+B+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M+N+O+P) = 3.026 day

WIP เท่ากับ ผลรวมของจำนวน WIP ของแต่ละสถานีที่สามารถผลิตได้ตามความต้องการของลูกค้าต่อวันมีวิธีการคิดดังนี้ จำนวนความต้องการของลูกค้าต่อวันเท่ากับ 357 ชิ้นต่อวัน ดังนั้นจะได้ว่า

(WIP (A + B + C + C + D + E + F + G + H + I+J+K+L+M+N+O+P) / 357) = 59.642 day

Lead time เท่ากับ (VA/T + WIP) = 62.668 day

Man power เท่ากับ 17 คน

การวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดความสูญเปล่าและกำหนดแนวทางการแก้ไขปรับปรุงโดยนำเครื่องมือของระบบลีนมาประยุคใช้ในกระบวนการผลิต

จากแผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน (Value stream mapping : Current state)ในสายการผลิตกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ (โครงเบาะรถยนต์ส่วนตัวพิงหลัง)ใช้เวลานำรวม 62.668 วัน ขณะที่เวลาที่ก่อให้เกิดมูลค่าเท่ากับ 3.026 วัน คิดเป็น 4.83% เท่านั้นและเมื่อเทียบกับเวลาที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าสูงถึง59.642 วัน คิดเป็น 95.17% จะเห็นได้ว่าในกระบวนการผลิต

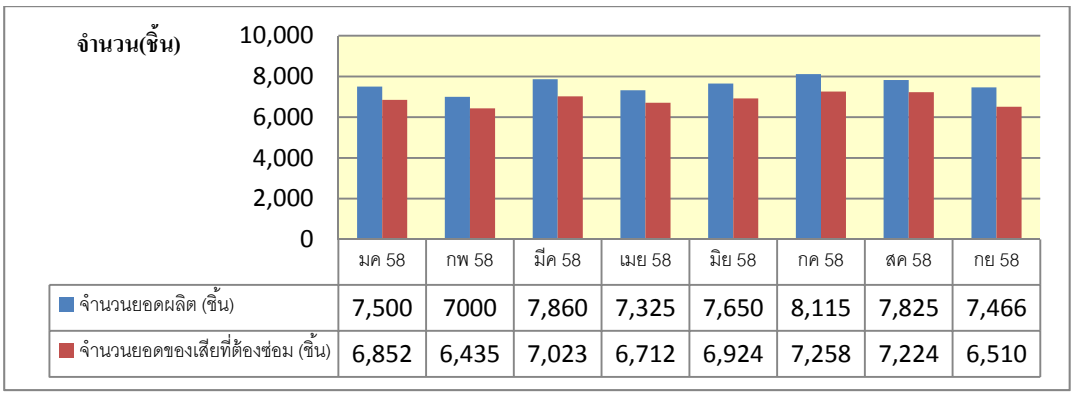
มีความสูญเปล่าค่อนข้างมาก ส่งผลทำให้ต้องเสียต้นทุนในการผลิตที่สูง จากแผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน (Value stream mapping : Current state) สามารถวิเคราะห์และสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ (โครงเบาะรถยนต์ส่วนตัวพิงหลัง) ก่อนปรับปรุงได้ดังนี้

1. ความสูญเสียจากการจัดเก็บสต็อกวัตถุดิบจำนวนมาก

จากแผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน (Value stream mapping : Current state) ในสายการผลิตกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ (โครงเบาะรถยนต์ส่วนตัวพิงหลัง) พบว่าปัจจุบันมีการสั่งสต็อกวัตถุดิบไว้จำนวนมากเกินกว่าความต้องการของลูกค้าซึ่งการสั่งซื้อวัตถุดิบส่วนใหญ่จะสั่งซื้อจากภายนอกประเทศ ส่วนน้อยมากที่จะสั่งซื้อในประเทศทำให้การสั่งซื้อแต่ละครั้งจะสั่งซื้อวัตถุดิบจำนวนมาก และเมื่อสั่งซื้อวัตถุดิบเข้ามามากจะทำให้สูญเสียพื้นที่ในการจัดเก็บเพิ่มโดยไม่เกิดมูลค่าและเมื่อมีการจัดเก็บวัตถุดิบไว้นานอาจทำให้วัตถุดิบบางชนิดเกิดสนิมซึ่งจะทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมขัดสนิมทำให้เกิดต้นทุนการผลิตที่สูงและสต็อกจากการชุบสีมีจำนวนมากกว่าความต้องการของลูกค้าซึ่งทำให้สูญเสียพื้นที่ในการจัดเก็บเพิ่มโดยไม่เกิดมูลค่า ตามข้อมูลรายละเอียดภาพที่ 1-1 ตารางแสดงจำนวนการสั่งวัตถุดิบเปรียบกับความต้องการของลูกค้าในแต่ละเดือนกับการสั่งวัตถุดิบในสต็อกในเดือนมกกราคมถึงเดือนตุลาคม 2558

2. การสูญเสียจากการผลิตชิ้นงานเสียหรือเสียเวลาในการซ่อมชิ้นงาน

จากแผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน (Value stream mapping : Current state)ในสายการผลิตกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ (โครงเบาะรถยนต์ส่วนตัวพิงหลัง) พบว่าปัจจุบันมีการสูญเสียเวลาในการซ่อมชิ้นงานจำนวนมากซึ่งจะเริ่มสูญเสียเวลาในการซ่อมชิ้นงานตั้งแต่ชิ้นงานที่ได้มาจาก Supplier คือ Cossmember lower และ Slide rail วัตถุดิบทั้ง 2 ชิ้น จะเสียมาจาก Supplier และเมื่อนำมาผลิตชิ้นงานจะทำให้สูญเสียเวลาในการซ่อมและทำให้ชิ้นงานผลิตแล้วเสียจากการเชื่อมเป็นจำนวนมาก ซึ่งทำให้เกิดการเพิ่มต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น จำนวนชิ้นงานที่เสียแล้วต้องเสียเวลาซ่อมมีรายละเอียดดังข้อมูลตามภาพที่ 3-9



ภาพที่ 3-9 กราฟแสดงการเปรียบเทียบยอดจำนวนการผลิตกับจำนวนของเสียที่ต้องซ่อม

จากข้อมูลจะเห็นว่ายอดการผลิตรวมทั้งหมดจะเท่ากับ 60,741 ชิ้น และยอดของเสียที่ต้องเสียเวลาซ่อม 54,938 ชิ้น คิดเป็น 90.45% ซึ่งจำนวนของเสียที่ต้องเสียเวลาซ่อมสูงมากทำให้เกิดการเพิ่มต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น

3. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย

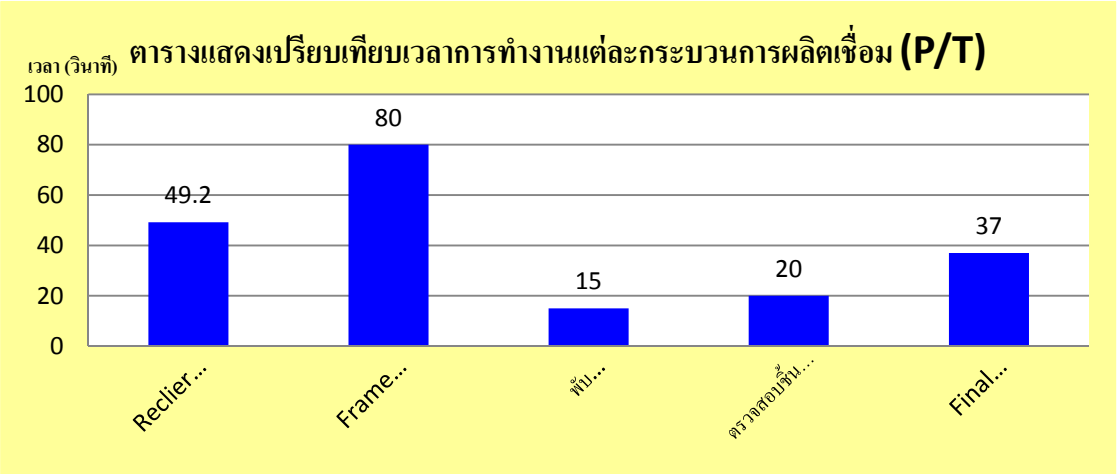
ความสูญเปล่าจากการรอคอยในกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ (โครงเบาะรถยนต์ส่วนตัวพิงหลัง) จากแผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน (Value stream mapping : Current state) จะเห็นได้ว่าการรอคอยก่อนผลิตและระหว่างการผลิตรายละเอียดตามตารางที่ 3-4 และภาพที่ 3-10 ดังนี้

ตารางที่ 3-4 เวลาความสูญเปล่าจากการรอคอยในกระบวนการผลิตเชื่อมโครงเบาะรถยนต์

กระบวนการผลิต	ผลิตงานได้ (ชิ้น/1 รอบ)	P/T (Sec)	WIP (Pcs)	WIP (day)
Recliner welding	1	49.2	24	(24/357) = 0.067
Frame back welding	2	(160/2)=80	1	0.003
พับ Cossmember lower และติดบาร์โค๊ต	1	15	1	0.003
ตรวจสอบชิ้นงานโดย Jig C/F	1	20	20	0.056

ตารางที่ 3-4 (ต่อ)

กระบวนการผลิต	ผลิตงานได้ (ชิ้น/1 รอบ)	P/T (Sec)	WIP (Pcs)	WIP (day)
Final inspection	1	37	73	0.204
ชุบสี ที่Supplier	-	259,200	650	1.821



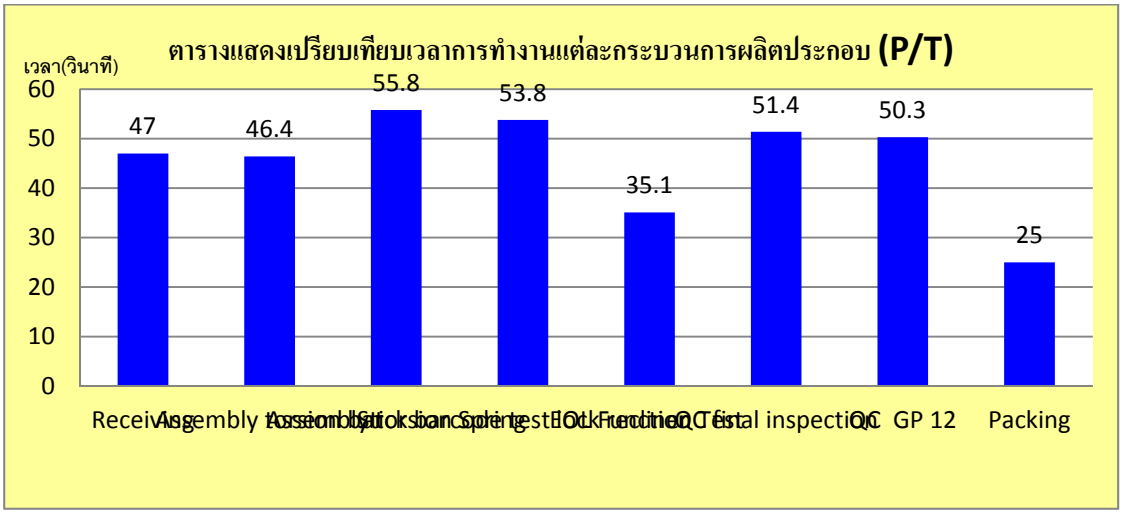
ภาพที่ 3-10 กราฟแสดงเปรียบเทียบเวลาการทำงานแต่ละกระบวนการผลิตเชื่อม (P/T)

จากภาพที่ 3-10 กราฟแสดงเปรียบเทียบเวลาการทำงานแต่ละกระบวนการผลิตเชื่อม (P/T) จะเห็นได้ว่ากระบวนการ Frame back welding จะใช้เวลาเยอะกว่ากระบวนการอื่นซึ่ง กระบวนการพับ Cossmember lower และติดบาร์โค็ต และ ตรวจสอบชิ้นโดย Jig C/F และ Final inspection จะสูญเสียเวลาในการรอคอยและ กระบวนการเชื่อมโครงเบาะรถยนต์จะได้ชิ้นงาน ชั่วโมงละ 45 ชิ้นต่อชั่วโมง กระบวนการชุบสีใช้เวลา 3 วันซึ่งจะทำให้เกิดชิ้นงานที่อยู่ในโรงชุบสี มากเกินไปซึ่งต้องมีการปรับปรุงกระบวนการผลิตเชื่อมโครงเบาะรถยนต์ (โครงเบาะรถยนต์ ส่วนตัวพิงหลัง)ใหม่เพื่อลดต้นทุนการผลิต เวลาที่ใช้ในการผลิตแต่ละกระบวนการตามภาพที่

จากข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในกระบวนการผลิตแผนกประกอบโครงเบาะรถยนต์?มีข้อมูลตามรายละเอียดตามตารางที่ 3-5 และภาพที่ 3-11 ดังนี้

ตารางที่ 3-5 เวลาความสูญเปล่าจากการรอคอยในกระบวนการผลิตประกอบโครงเบาะรถยนต์ (โครงเบาะรถยนต์ส่วนตัวพิงหลัง)

กระบวนการผลิต	ผลิตงานได้ (ชิ้น/1 รอบ)	P/T (Sec)	WIP (Pcs)	WIP (day)
Receiving	1	47	474	(474/357) = 1.328
Assembly torsion bar	1	46.40	24	0.067
Assembly torsion Spring	1	55.80	4	0.011
Stick barcode test lock recliner	1	53.80	3	0.008
EOL Function Test	2	(70.2/2)=35.1	7	0.020
QC final inspection	1	51.4	3	0.008
QC GP 12	1	50.30	3	0.008
Packing	1	25	241	0.675

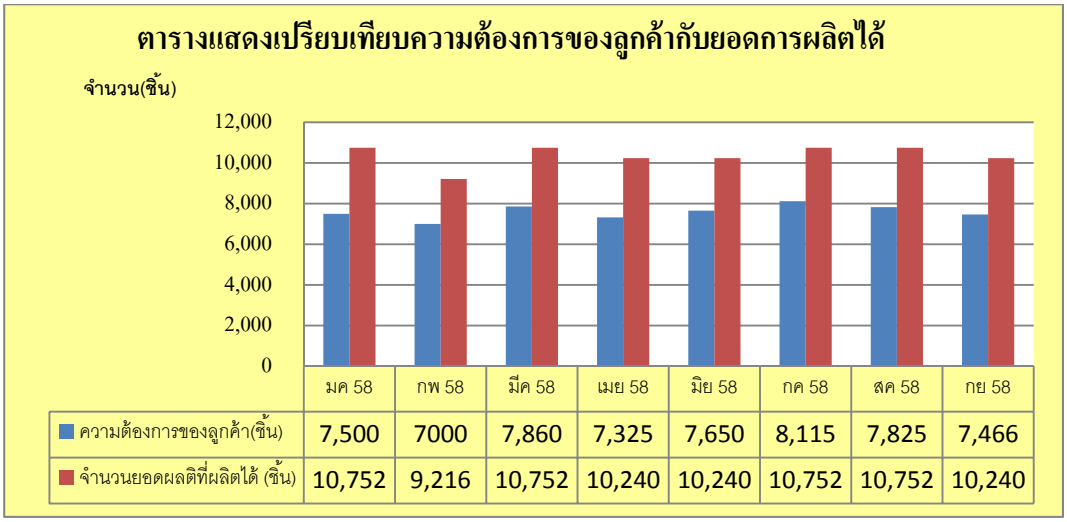


ภาพที่ 3-11 ตารางแสดงเปรียบเทียบเวลาการทำงานแต่ละกระบวนการผลิตประกอบ (P/T)

จากภาพที่ 3-11 ตารางแสดงเปรียบเทียบเวลาการทำงานแต่ละกระบวนการผลิตเชื่อม (P/T) จะเห็นได้กระบวนการที่ใช้เวลาผลิตนานที่สุด คือ Assembly torsion Spring เท่ากับ 55.8 วินาที กระบวนการประกอบโครงเบาะรถยนต์จะได้ชิ้นงานชั่วโมงละ 64 ชิ้นต่อชั่วโมง และได้วันละ 512 ชิ้นต่อวันมีวิธีการคิดดังนี้ (60 x 60)/ 55.8 = 64 ชิ้นต่อชั่วโมง ซึ่งเกินกว่าความต้องการของลูกค้าความต้องการของลูกค้าเท่ากับ 357 ชิ้นต่อวัน ดังนั้นจึงต้องปรับปรุงกระบวนการผลิตใหม่

4. การสูญเสียเนื่องจากการผลิตงานมากเกินไป

จากข้อมูลภาพที่ 3-10 และภาพที่ 3-11 จะทำให้เห็นได้ว่าความต้องการของลูกค้าเปรียบเทียบกับยอดการผลิตจะเห็นได้ว่าสามารถผลิตได้มากกว่าจำนวนลูกค้าต้องการตามรายละเอียดภาพที่ 3-12 ดังนี้



	มค 58	กพ 58	มีค 58	เมย 58	มิย 58	กค 58	สค 58	กย 58
ความต้องการของลูกค้า(ชิ้น)	7,500	7000	7,860	7,325	7,650	8,115	7,825	7,466
จำนวนยอดผลิตที่ผลิตได้ (ชิ้น)	10,752	9,216	10,752	10,240	10,240	10,752	10,752	10,240

ภาพที่ 3-12 ตารางแสดงเปรียบเทียบความต้องการของลูกค้ากับยอดการผลิตได้

จากข้อมูลภาพที่ 3-13 ตารางแสดงเปรียบเทียบความต้องการของลูกค้ากับยอดการผลิตได้ จะเห็นได้ว่ากระบวนการผลิตประกอบโครงเบาะรถยนต์ (โครงเบาะรถยนต์ส่วนตัวพิงหลัง) มีการผลิตมากกว่าความต้องการของลูกค้า ซึ่งเมื่อมีการผลิตเกินความต้องการลูกค้าชิ้นงานที่เหลือก็เก็บในสต็อกของสโตร์ทำให้พื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าคงคลังสูงขึ้น

จากผลการวิเคราะห์ความสูญเปล่า ผู้วิจัยกำหนดแนวทางการแก้ไขโดยประยุกต์ตามหลักการของระบบการผลิตแบบการผลิตแบบลีนให้สอดคล้องกับปัญหาและสาเหตุที่ได้จากการวิเคราะห์และประยุกต์แนวทางการแก้ไขกับกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ส่วนพิงหลัง โดยมีระยะเวลาระหว่างเดือนมิถุนายน 2558 ถึงเดือนธันวาคม 2558 โดยมีข้อมูลพื้นฐานต่าง ๆ เพื่อให้เกิดการผลิตแบบต่อเนื่องปรับปรุงตามรายละเอียดตารางที่ 3-6 ดังนี้

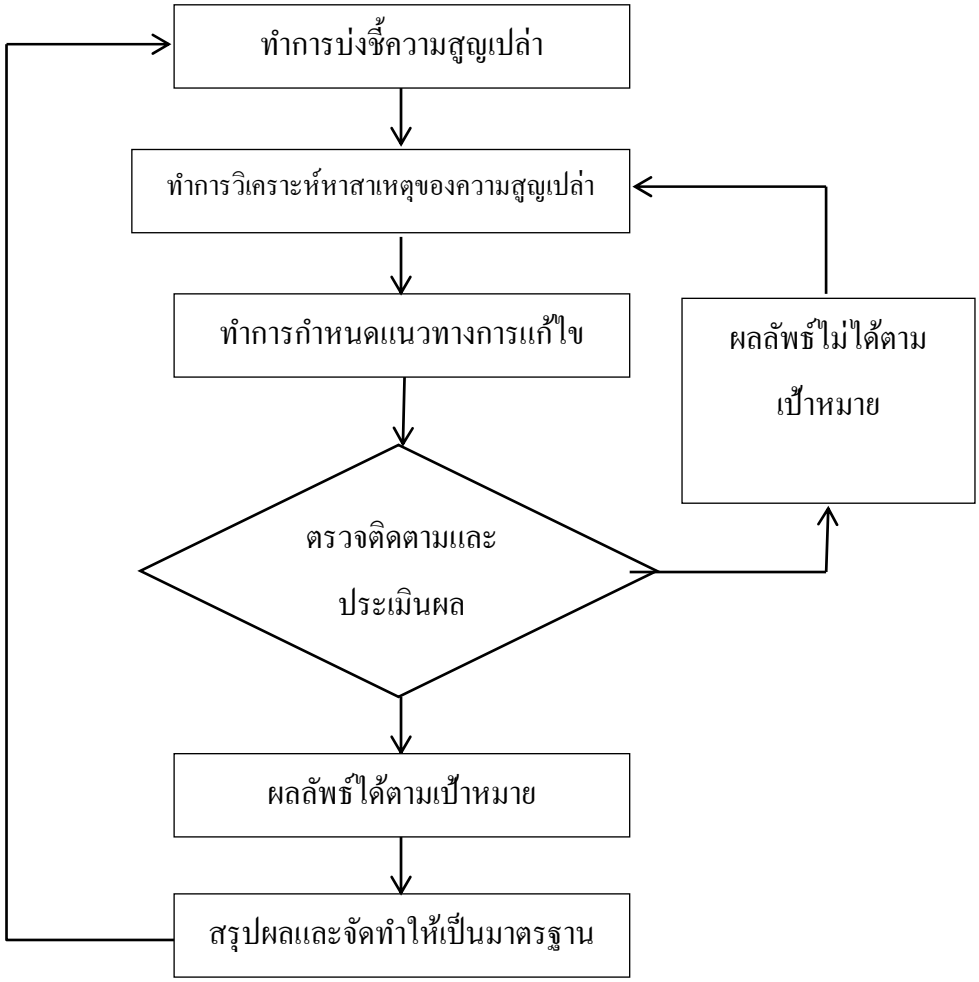
ตารางที่ 3-6 การวิเคราะห์กำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหาตามข้อมูลที่ได้ไปศึกษามาในกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ เพื่อให้เกิดการผลิตแบบต่อเนื่อง

ลำดับที่	ปัญหาที่พบในกระบวนการผลิต	สาเหตุ	แนวทางการแก้ไขปัญหา
1	ความสูญเสียจากการจัดเก็บสต็อกวัตถุดิบจำนวนมาก	เกิดจากการสั่งซื้อวัตถุดิบจำนวนมากเพราะใช้ระยะทางและเวลาในการขนส่งวัตถุดิบ 63 วันซึ่งใช้เวลานานมาก จึงต้องทำการสั่งซื้อต่อครั้งจำนวนมาก	1. ปรับนโยบายการสั่งซื้อจำนวนวัตถุดิบใหม่
2	การสูญเสียจากการผลิตชิ้นงานเสียหรือเสียเวลาในการซ่อมชิ้นงาน	เกิดจาก Supplier ส่งวัตถุดิบที่มีคุณภาพไม่ดีมา คือ Cossmember lower ซึ่งชิ้นงานดังกล่าวนำมาผลิตแล้วทำให้เกิดของเสียในสถานี Frame back welding จำนวนมากและทำให้เสียเวลาในการซ่อม ทำให้เพิ่มเวลาในการผลิตสูงขึ้น	1. แก้ไขระยะสั้น (หาวิธีการตรวจสอบและซ่อมวัตถุดิบก่อนเข้ากระบวนการผลิตเพื่อลดเวลาในการผลิตลง) 2. แก้ไขระยะยาว (ให้ทาง Supplier ปรับปรุงคุณภาพวัตถุดิบก่อนส่งวัตถุมาที่บริษัทและให้ทางแผนกคุณภาพ

ตารางที่ 3-6 (ต่อ)

ลำดับที่	ปัญหาที่พบในกระบวนการผลิต	สาเหตุ	แนวทางการแก้ไขปัญหา
			ตรวจสอบวัตถุดิบก่อนรับเข้ากระบวนผลิต)
3	ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอยในกระบวนการผลิต	จากการศึกษาข้อมูลพบว่ากระบวนการผลิตในแต่ละสถานีใช้เวลาแตกต่างกันมากทำให้เกิดคอขวดในบางสถานีจึงทำให้เกิดการสูญเสียเวลารอคอยขึ้นในกระบวนการผลิต	ทำการจัดสมดุลสายการผลิต (Line balancing) โดยใช้แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่ามาใช้ปรับปรุงกระบวนการผลิต
4	ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตงานมากเกินไป	จากข้อมูลที่ทำการศึกษาพบว่ากระบวนการผลิตสามารถผลิตจำนวนชิ้นงานมากกว่าความต้องการของลูกค้าโดยความต้องการของลูกค้ามีความต้องการเท่ากับ 357 ชิ้นต่อวันแต่กระบวนการประกอบโครงเบาะรถยนต์สามารถประกอบได้ 64 ชิ้นต่อวันทำให้ผลิตมากกว่าความต้องการของลูกค้า	ทำการปรับปรุงจากการวางแผนการผลิตจากแบบผลักเปลี่ยนมาใช้ระบบคัมบังมาใช้ในการวางแผนการผลิตตามความต้องการของลูกค้า

ขั้นตอนการดำเนินการของโครงการศึกษาสามารถแสดงโดยแผนภาพการไหลภาพที่ 3-13 ดังนี้



ภาพที่ 3-13 แผนภาพการไหลขั้นตอนการดำเนินการของโครงการศึกษา

บทที่ 4
ผลการดำเนินการวิจัย

จากขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยที่นำเสนอในบทที่ 3 แสดงรายละเอียดขั้นตอนการวิเคราะห์บ่งชี้ความสูญเปล่า ในบทนี้จะอธิบายถึงการวิเคราะห์หาสาเหตุและกำหนดแนวทางการปรับปรุงการดำเนินการและการติดตามประเมินผลภายในโรงงานกรณีศึกษากระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ส่วนพิงหลังได้ดังนี้

การดำเนินการแก้ไขปรับปรุงและการติดตามประเมินผลการปรับปรุง

การประเมินพฤติกรรมกระบวนการผลิตเบื้องต้นในการจัดสมดุลการผลิต การลดเวลาสูญเปล่าของกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ โดยมีระยะเวลาการดำเนินการแก้ไขระหว่างเดือนมิถุนายน 2558 ถึงเดือนธันวาคม 2558 ได้รวบรวมข้อมูลรอบเวลาการผลิตปัจจุบันในแต่ละสถานีงาน โดยใช้ค่าเฉลี่ยได้จากการบันทึกการศึกษางานและเวลาตามภาคผนวก ก มาสร้างแผนภาพสายธารคุณค่าของการผลิตดังภาพที่ 3-8 แผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน (Value stream mapping current state) จากการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ สามารถสรุปความสูญเปล่าของปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตก่อนปรับปรุงและได้นำเอาเครื่องมือของระบบลีนมาปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตได้ ดังนี้

1. ความสูญเสียจากการจัดเก็บสต็อกวัตถุดิบจำนวนมาก จากแผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน จะเห็นว่ามีการสั่งซื้อวัตถุดิบครั้งละจำนวนมากและใช้เวลาในการขนส่งนานเพราะระยะทางที่ใช้ในการขนส่งไกล ทำการกำหนดแนวทางในการแก้ไขปัญหาคือ ปรับนโยบายการสั่งซื้อจำนวนวัตถุดิบใหม่

2. การสูญเสียจากการผลิตชิ้นงานเสียหรือเสียเวลาในการซ่อมชิ้นงานในกระบวนการผลิตเชื่อมโครงเบาะรถยนต์ เกิดจาก Supplier ส่งวัตถุดิบที่มีคุณภาพไม่ดีมา คือ Cossmember lower ซึ่งชิ้นงานดังกล่าวนำมาผลิตแล้วทำให้เกิดของเสียในสถานี Frame back welding จำนวนมาก และทำให้เสียเวลาในการซ่อมทำให้เพิ่มเวลาในการผลิตสูงขึ้น ทำการกำหนดแนวทางในการแก้ไขปัญหา คือ การแก้ไขระยะสั้นหาวิธีการตรวจสอบและซ่อมวัตถุดิบก่อนเข้ากระบวนการผลิตเพื่อลดเวลาในการผลิตลง การแก้ไขระยะยาวให้ทาง Supplier ปรับปรุงคุณภาพวัตถุดิบก่อนส่งวัตถุมาที่บริษัทและให้ทางแผนกคุณภาพตรวจสอบวัตถุดิบก่อนรับเข้ากระบวนผลิต

3. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย ทำการกำหนดแนวทางในการแก้ไขปัญหา คือ ทำการจัดสมดุลสายการผลิต (Line balancing) โดยใช้แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่ามาใช้ปรับปรุงกระบวนการผลิต

4. การสูญเสียจากการเนื่องจากการผลิตงานมากเกินไป ทำการกำหนดแนวทางในการแก้ไขปัญหา คือ ทำการปรับปรุงจากการวางแผนการผลิตจากแบบผลักเปลี่ยนมาใช้ระบบคัมบังมาใช้ในการวางแผนการผลิตตามความต้องการของลูกค้า

จากข้อมูลที่กล่าวมาได้มีการกำหนดแนวทางการแก้ไขโดยนำเอาเครื่องมือของระบบลีนมาปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตมีการดำเนินการแก้ไขปรับปรุงและการติดตามประเมินผลการปรับปรุงมีรายละเอียดดังนี้

การปรับปรุงนโยบายการสั่งซื้อจำนวนวัตถุดิบใหม่

จากข้อมูลภาพที่ 3-8 แผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน (Value stream mapping current state) จะเห็นได้ว่ามีการสั่งซื้อวัตถุดิบจำนวน 19,600 ชิ้นต่อ 63 วันต่อ 1 ครั้ง ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับความต้องของลูกที่ต้องการ 357 ชิ้นต่อวัน นั้นจำนวนการสั่งซื้อจะสามารถผลิตงานได้ดังนี้ (19,600/ 357) = 54 วันซึ่งการสั่งซื้อจำนวนมากจะทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมา ดังนี้

1. ปัญหาเรื่องพื้นที่การจัดเก็บวัตถุดิบก่อนเข้ากระบวนการผลิตซึ่งปัจจุบันใช้พื้นที่ในการจัดเก็บเท่ากับ 80 ตารางเมตร

2. ปัญหาเรื่องคุณภาพการจัดเก็บวัตถุดิบนานอาจทำให้วัตถุดิบเป็นสนิม ซึ่งทำให้สูญเสียเวลาในการซ่อมหรือสูญเสียชิ้นงาน

3. สูญเสียพนักงานและเวลาในการจัดเก็บวัตถุดิบเพราะจำนวนในการส่งมาต่อครั้งเป็นจำนวนมาก

ทำการปรับปรุงปรุงการสั่งซื้อจำนวนวัตถุดิบใหม่ดังนี้

จากข้อมูลที่กล่าวมาก่อนการปรับปรุงการสั่งซื้อวัตถุดิบจำนวน 19,600 ชิ้นต่อ 63 วันต่อ 1 ครั้งซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับความต้องของลูกที่ต้องการ 357 ชิ้นต่อวันนั้นจำนวนการสั่งซื้อจะสามารถผลิตงานได้ ดังนี้ (19,600/ 357) = 54 วัน ดังนั้นทำการปรับปรุงการสั่งซื้อจำนวนและรอบการสั่งซื้อวัตถุดิบใหม่โดยกำหนดให้สั่งจาก 63 วันต่อ 1 รอบการสั่งซื้อ เปลี่ยนเป็นสั่งซื้อ 2 รอบภายใน 63 วันดังนั้นทำการคำนวณจำนวนวัตถุดิบในการสั่งซื้อในแต่ละรอบให้เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้ามีวิธีการคิด ดังนี้

ใน 1 วันลูกค้าต้องการชิ้นงานเท่ากับ 357 ชิ้น และใน 1 เดือนทำการผลิตชิ้นงาน 21 วัน บริษัทหยุดวันเสาร์และวันอาทิตย์ ดังนั้นความต้องของลูกต่อเดือนเท่ากับ 357 ชิ้น x 21 วัน = 7,497 ชิ้น และวัตถุดิบ 1 กล่องมีจำนวนชิ้นงานเท่ากับ 250 ชิ้น ดังนั้นต้องสั่งซื้อวัตถุดิบจำนวน 7,500 ชิ้น ต่อเดือนหรือจำนวน 30 กล่องต่อเดือน และเพื่อให้การขนส่งวัตถุดิบของ Supplier เต็มตู้ทำโดยสั่งวัตถุดิบตัวอื่น ๆ รวมให้เต็มตู้ในการขนส่งแต่ละครั้ง ซึ่งทำให้จำนวนวัตถุดิบเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า

จากการปรับปรุงนโยบายการสั่งซื้อจำนวนวัตถุดิบใหม่ทำให้สามารถสรุปผลที่ได้จากการปรับปรุงมีตามรายละเอียดตารางที่ 4-1 ดังนี้

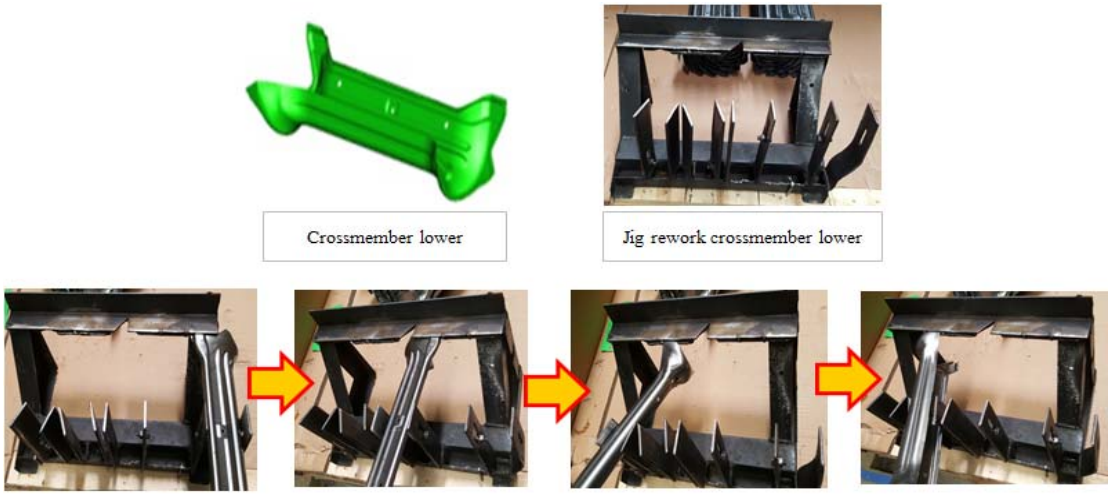
ตารางที่ 4-1 สรุปผลสรุปผลที่ได้จากการปรับปรุงนโยบายการสั่งซื้อจำนวนวัตถุดิบใหม่

ลำดับที่	ผลที่ได้จากการปรับปรุงนโยบายการสั่งซื้อจำนวนวัตถุดิบใหม่	คิดเป็นเปอร์เซ็น
1	สามารถลดจำนวนการสั่งซื้อลงจาก 19,600 ชิ้นลดลงเหลือ 7,500 ชิ้น	ลดลง 61.73%
2	สามารถลดพื้นที่จัดเก็บลงได้จากเดิมใช้พื้นที่จัดเก็บ 80 ตารางเมตร ลดลงเหลือ 30 ตารางเมตร	ลดลง 62.50%
3	ลดปัญหาเรื่องคุณภาพจากการเกิดสนิมของวัตถุดิบลง	

การปรับปรุงแก้ไขการสูญเสียจากการผลิตชิ้นงานเสีย

การปรับปรุงแก้ไขการสูญเสียจากการผลิตชิ้นงานเสียหรือเสียเวลาในการซ่อมชิ้นงานเกิดจาก Supplier ส่งวัตถุดิบที่มีคุณภาพไม่ดีมา คือ Cossmember lower ซึ่งชิ้นงานดังกล่าวนำมาผลิตแล้วทำให้เกิดของเสียในสถานี Frame back welding จำนวนมากเนื่องจากการวาง Crossmember lower ลงบน Jig welding ประกอบกับ Slide member ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างสองชิ้นงานนี้สูงทำให้เกิดการเชื่อมทะลุทำให้เสียเวลาในการซ่อมทำให้เพิ่มและเวลาในการผลิตสูงขึ้น

1. แก้ไขระยะสั้น หาวิธีการตรวจสอบและซ่อมวัตถุดิบก่อนเข้ากระบวนการผลิตเพื่อลดเวลาในการผลิตลง โดยทำ Jig ตรวจสอบและซ่อม Crossmember lower ขึ้นมาใหม่และทำการตรวจสอบและซ่อมก่อนเข้ากระบวนการผลิตและทำการปรับเงินไปยัง Supplier เพื่อใช้เป็นต้นทุนในการตรวจสอบและซ่อมชิ้นงาน ตัวอย่างการตรวจสอบและซ่อมตามรายละเอียดภาพที่ 4-1 ดังนี้



ภาพที่ 4-1 ตัวอย่างการตรวจสอบและซ่อม Crossmember lower

2. แก้ไขระยะยาว ทำการแจ้งปัญหาไปยัง Supplier และให้ Supplier ตรวจสอบปรับปรุงคุณภาพวัตถุดิบก่อนส่งวัตถุมาที่บริษัทโดยทางบริษัทกรณีศึกษาจะส่ง Jig ตรวจสอบและซ่อมชิ้นไปให้ Supplier และให้ทาง Supplier ตรวจสอบและซ่อมชิ้นงานก่อนส่งมาจนกว่าจะหาสาเหตุและแก้ไขปัญหาได้และให้ทางแผนกคุณภาพตรวจสอบวัตถุดิบก่อนรับเข้ากระบวนผลิตและถ้า Supplier แก้ไขปัญหาได้แล้วให้ทำการตรวจเช็ตชิ้นงานก่อนส่งมาทุกครั้ง จากข้อมูลภาพ 3-9 กราฟแสดงการเปรียบเทียบยอดจำนวนการผลิตกับจำนวนของเสียที่ต้องซ่อมจะได้เปอร์เซ็นของเสียเท่ากับ 90.45% หลังการปรับปรุงเปอร์เซ็นของเสียลดลงเหลือ 8.68% ซึ่งลดลงเท่ากับ 81.77% ซึ่งจะทำให้ลดเวลาการผลิตลงในสถานี Frame back welding จากใช้เวลาในการผลิต 80 วินาทีต่อเครื่องซึ่งสถานีนี้มีอยู่สองเครื่องสามารถผลิตงานได้เครื่องละหนึ่งชิ้นต่อ 80 วินาที หลังทำการปรับปรุงลดจำนวนของเสียลงในกระบวนการผลิตทำให้สามารถใช้เวลาในการผลิตลดลงเหลือเครื่องละ 71 วินาทีลดเวลาลง 9 วินาทีและสามารถลดพนักงานได้หนึ่งคนจากสองคนเหลือหนึ่งคน

จากการปรับปรุงแก้ไขการสูญเสียจากการผลิตชิ้นงานเสียหรือเสียเวลาในการซ่อมชิ้นงานทำให้สามารถสรุปผลที่ได้จากการปรับปรุงมีตามรายละเอียดตารางที่ 4-2 ดังนี้

ตารางที่ 4-2 สรุปผลที่ได้จากการปรับปรุงแก้ไขการสูญเสียจากการผลิตชิ้นงานเสียหรือเสียเวลาในการซ่อมชิ้นงาน

ลำดับที่	ผลที่ได้จากการปรับปรุง	คิดเป็นเปอร์เซ็น
1	การปรับปรุงเปอร์เซ็นของเสียลดลงจาก 90.45% เหลือ8.86%ซึ่งลดลงเท่ากับ 81.77%	ลดลง81.77%
2	สามารถใช้เวลาในการผลิตลดลงเหลือเครื่องละ 71 วินาที จากเดิมใช้เวลา 80 วินาทีในการผลิตลดเวลาลง 9 วินาที	ลดลง 11.25%
3	สามารถลดจำนวนพนักงานลง 1 คนจากเดิม 2 คน (สถานี Frame back welding)	ลดลง 50%

การปรับปรุงโยการจัดสมดุลสายการผลิต (Line balancing)

การปรับปรุงโดยการจัดสมดุลสายการผลิต (Line balancing) โดยใช้แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่ามาใช้ปรับปรุงกระบวนการผลิต

จากภาพที่ 3-8 แผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน (Value stream mapping current state) จากการวิเคราะห์จะพบว่าจากแผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน (Value stream mapping : current state) ในสายการผลิตกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ ใช้เวลานำรวม 62.668 วัน ขณะที่เวลาที่ก่อให้เกิดมูลค่าเท่ากับ 3.026 วัน คิดเป็น 4.83% เท่านั้นและเมื่อเทียบกับเวลาที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าสูงถึง 59.642 วัน คิดเป็น 95.17% จะเห็นได้ว่าในกระบวนการผลิตมีความสูญเปล่าค่อนข้างมาก ส่งผลทำให้ต้องเสียต้นทุนในการผลิตที่สูง ซึ่งต้องทำการการจัดสมดุลสายการผลิต (Line balancing) โดยใช้แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่ามาใช้ปรับปรุงกระบวนการผลิตจากภาพที่ 3-8 แผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน (Value stream mapping current state) มีการปรับปรุงโดยการจัดสมดุลสายการผลิต (Line balancing) ดังนี้

1. เริ่มจากการสั่งซื้อวัตถุดิบในแผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน (Value stream mapping current state) ใช้วัตถุดิบชื่อ SIDE RAIL มาใช้เพราะใช้เวลาในการสั่งซื้อนานที่สุด 63 วัน จำนวนในการสั่งซื้อ 19,600 ชิ้น ซึ่งสั่งมาจำนวนที่มากเกินทำให้สูญเสียพื้นที่จัดเก็บและเกินกว่าความต้องการของลูกค้าทำการปรับปรุงใหม่คือทำการสั่งซื้อสองรอบเดือนละ 1 รอบ จำนวนในการสั่งเท่า 7,500 ชิ้นทำให้สามารถลดพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบลงและเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า

และสามารถลดพื้นที่จัดเก็บสินค้าลงได้จากเดิมมีพื้นที่จัดเก็บ 80 ตารางเมตรลดลงเหลือ 30 ตารางเมตรคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ใช้พื้นที่จัดเก็บชิ้นงานลดลงเท่ากับ 62.50%

2. ทำการปรับปรุงกระบวนการ Frame back welding จากใช้คน 2 คนผลิตลดเหลือ 1 คน และยังสามารถลดเวลาผลิตลงจาก 160 วินาที เหลือ 142 วินาที โดยการปรับปรุงเรื่องคุณภาพวัตถุดิบก่อนผลิตเนื่องจากกระบวนการ Frame back welding ใช้คนสองคนในการซ่อมงานระหว่างการผลิตด้วย ดังนั้น จึงทำการปรับปรุงคุณภาพของชิ้นงานก่อนเข้ากระบวนการผลิตโดยทำ Jig ซ่อมงานก่อนผลิตและทำการแจ้งไปยัง Supplier ปรับปรุงคุณภาพวัตถุดิบให้ดีขึ้นก่อนส่งวัตถุดิบมายังบริษัท ช่วงระหว่างรอ Supplier ปรับปรุงทำการซ่อมวัตถุดิบโดย Jig ดังภาพที่ 4-2 และ ภาพที่ 4-3 ตัวอย่างการจัดสมดุลสายการผลิต (Line balancing) กระบวนการ Frame back welding ดังนี้

แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคน

(Process analysis flowchart)

ชื่อบริษัท :	สรุปผล				
แผนกส่งหน่วยงาน :	สัญลักษณ์		วิธีปัจจุบัน	วิธีจัดเสนอแนะ	ลดลง
กระบวนการ : Frame back welding	การปฏิบัติงาน	○			
ชื่อชิ้นงาน : Back frame	ตรวจปริมาณ	□			
วิธีการ: ☑ วิธีปัจจุบัน ☐ วิธีเสนอแนะ	ตรวจคุณภาพ	◇			
	การเคลื่อนย้าย	⇨			
ผู้บันทึก : นายเลคลรร ทะนิดัะ	การรอคอยงาน	D			
	การจัดเก็บรักษา	▽			
วันที่บันทึก :	ระยะทาง(เมตร)				
ผู้อนุมัติ :	เวลา(นาที)				
	จำนวนคน				

ลำดับ	รายการงานที่กระทำ	ระยะทาง(เมตร	เวลา(วินาที)	จำนวนคน	สัญลักษณ์ ○	□	◇	⇨	D	▽	หมายเหตุ
1	พนักงานหยิบ Slide member จากคลองประคอบกับ Crossmember upper แล้ววางลงที่เครื่องรอลง Jig		2.4	2							
2	พนักงานหยิบ Crossmember lower จากคลอง		13.6								
3	นำ Crossmember lower ชอมแล้ววางลง Jig welding		30								
4	พนักงานหยิบ Slide member กับCrossmember upper ที่เครื่องรอลง Jig ลงJig welding		2								
5	พนักงานทำการ Clamp ชิ้นงานกับ Jig welding		1								
6	กดปุ่มสถาทเพื่อให้ Robot เครื่องที่1 เชื่อมงาน		1								
7	พนักงานยืนรอ Robot เครื่องที่1 เชื่อมงาน		58								
8	พนักงานหยิบ Slide member จากคลองประคอบกับ Crossmember upper แล้ววางลงที่เครื่องรอลง Jig		2.4								
9	พนักงานหยิบ Crossmember lower จากคลอง		13.6								
10	นำ Crossmember lower ชอมแล้ววางลง Jig welding		30								
11	พนักงานหยิบ Slide member กับCrossmember upper ที่เครื่องรอลง Jig ลงJig welding		2								
12	พนักงานทำการ Clamp ชิ้นงานกับ Jig welding		1								
13	กดปุ่มสถาทเพื่อให้ Robot เครื่องที่2 เชื่อมงาน		1								
14	Robot เชื่อมงานเสร็จพนักงานหยิบชิ้นงานออกจาก Jig ววางลงRack รอกับ Crossmember Lower		2								
			160								

ภาพที่ 4-2 การวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคนกระบวนการ Frame back welding ก่อนปรับปรุง

แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคน

(Process analysis flowchart)

ชื่อบริษัท :	สรุปผล			
แผนกที่หน่วยงาน :	สัญลักษณ์	วิธีปัจจุบัน	วิธีข้อเสนอแนะ	ลดลง
กระบวนการ : Frame back welding	การปฏิบัติงาน ○			
ชื่อชิ้นงาน :	ตรวจปริมาณ □			
วิธีการ: ☐ วิธีปัจจุบัน ☑ วิธีเสนอแนะ	ตรวจคุณภาพ ◇			
	การเคลื่อนย้าย ⇨			
ผู้บันทึก :	การรอคอยงาน D			
	การจัดเก็บรักษา ▽			
วันที่บันทึก :	ระยะทาง(เมตร)			
ผู้อนุมัติ :	เวลา(นาที)			
	จำนวนคน			

ลำดับ	รายการงานที่กระทำ	ระยะทาง(เมตร	เวลา(วินาที)	จำนวนคน	สัญลักษณ์ ○	□	◇	⇨	D	▽	หมายเหตุ
1	พนักงานหยิบ Slide member จากกล่องประกอบกับ Crossmember upper แล้ววางลงที่เตรียมรอลง Jig		3								
2	พนักงานหยิบ Crossmember lower จากกล่องวางลง Jig welding		2								
3	พนักงานหยิบ Slide member กับCrossmember upper ที่เตรียมรอลง Jig ลงJig welding		2								
4	พนักงานทำการ Clamp ชิ้นงานกับ Jig welding		2								
5	กดปุ่มสตาทเพื่อให้ Robot ที่ 1 เชื่อมงาน		1								
6	พนักงานหยิบ Slide member จากกล่องประกอบกับ Crossmember upper แล้ววางลงที่เตรียมรอลง Jig		3								
6	พนักงานหยิบ Slide member จากกล่องประกอบกับ Crossmember upper แล้ววางลงที่เตรียมรอลง Jig		3								
7	พนักงานหยิบ Crossmember lower จากกล่องวางลง Jig welding		2								
8	พนักงานหยิบ Slide member กับCrossmember upper ที่เตรียมรอลง Jig ลงJig welding		2								
9	พนักงานทำการ Clamp ชิ้นงานกับ Jig welding		1								
10	กดปุ่มสตาทเพื่อให้ Robot ที่ 2 เชื่อมงาน		1								
11	พนักงานยืนรอเครื่องเชื่อมเสร็จ Robot ที่ 1		55								
12	Robot เชื่อมงานเสร็จพนักงานหยิบชิ้นงานออกจาก Jig Robot ที่ 1 วางลง Rack รอพับ Crossmember Lower		2								
13	พนักงานหยิบ Slide member จากกล่องประกอบกับ Crossmember upper แล้ววางลงที่เตรียมรอลง Jig		3								
14	พนักงานหยิบ Crossmember lower จากกล่องวางลง Jig welding		2								
15	พนักงานหยิบ Slide member กับCrossmember upper ที่เตรียมรอลง Jig ลงJig welding		2								
16	พนักงานทำการ Clamp ชิ้นงานกับ Jig welding		1								
17	กดปุ่มสตาทเพื่อให้ Robot ที่ 1 เชื่อมงาน		1								
18	พนักงานยืนรอเครื่องเชื่อมเสร็จ Robot ที่ 2		55								
19	Robot เชื่อมงานเสร็จพนักงานหยิบชิ้นงานออกจาก Jig Robot ที่ 2 วางลง Rack รอพับ Crossmember Lower		2								
			142								

ภาพที่ 4-3 การวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคนกระบวนการ Frame back welding หลังปรับปรุง

3. ทำการปรับปรุงกระบวนการพับ Cossmember lower และติดบาร์โค๊ต และตรวจสอบชิ้นงานโดย Jig C/F และกระบวนการ Final inspection เข้าในสถานีเดียวจากใช้คนสองคนเหลือใช้คนเดียวโดยลดขั้นตอนในการตรวจสอบลงจากที่เคยตรวจเช็ค Jig C/F 100% ให้เหลือก่อนเริ่มงานสามชิ้นและกลางวันสามชิ้นและตอนเย็นสามชิ้นแต่การตรวจรอยเชื่อมให้ตรวจทุกตัวทำให้สามารถลดคนได้อีกสองคนและลดจำนวนสถานีลงจากสามสถานีเหลือสถานีเดียว ตามภาพที่ 4-4 ถึงภาพที่ 4-10

ภาพที่ 4-4 ตัวอย่างกระบวนการพับ Cossmember lower และติดบาร์โค๊ตและตรวจสอบชิ้นงาน

แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคน

(Process analysis flowchart)

ชื่อบริษัท :	สรุปผล			
แผนกที่หน่วยงาน :	สัญลักษณ์	วิธีปัจจุบัน	วิธีข้อเสนอแนะ	ลดลง
กระบวนการ : Cossmember lower และติดบาร์โค้ด	การปฏิบัติงาน ○			
ชื่อชิ้นงาน :	ตรวจปริมาณ □			
วิธีการ ☑ วิธีปัจจุบัน ☐ วิธีเสนอแนะ	ตรวจคุณภาพ ◇			
	การเคลื่อนย้าย ⇨			
ผู้บันทึก :	การรอคอยงาน D			
	การจัดเก็บรักษา ▽			
วันที่บันทึก :	ระยะทาง(เมตร)			
ผู้อนุมัติ :	เวลา(นาที)			
	จำนวนคน			

ลำดับ	รายการงานที่กระทำ	ระยะทาง(เมตร	เวลา(วินาที)	จำนวนคน	สัญลักษณ์ ○	□	◇	⇨	D	▽	หมายเหตุ
1	พนักงานหยิบ Frame back วางลง Jig พับ Crossmember lower		3.2								
2	พนักงานทำการพับ Crossmember lower		5.8								
3	พนักงานหยิบ Frame back ออกจาก Jig พับ Crossmember lower		1.7								
4	พนักงานทำการติดบาร์โค้ด		2.6								
5	เมื่อติดบาร์โค้ดเสร็จนำขึ้นงานวางลง Rack		1.7								
			15								

ภาพที่ 4-5 การวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคนกระบวนการ พับ Crossmember lower ก่อนปรับปรุง

แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคน

(Process analysis flowchart)

ชื่อบริษัท :	สรุปผล			
แผนกแห่งงาน :	สัญลักษณ์	วิธีปัจจุบัน	วิธีข้อเสนอแนะ	ลดลง
กระบวนการ : ตรวจสอบชิ้นโดย Jig C/F	การปฏิบัติงาน ○			
ชื่อชิ้นงาน :	ตรวจปริมาณ □			
วิธีการ:	ตรวจคุณภาพ ◇			
☑ วิธีปัจจุบัน ☐ วิธีเสนอแนะ	การเคลื่อนย้าย ⇨			
ผู้บันทึก :	การรอคอยงาน D			
	การจัดเก็บรักษา ▽			
วันที่บันทึก :	ระยะทาง(เมตร)			
ผู้อนุมัติ :	เวลา(นาที)			
	จำนวนคน			

ลำดับ	รายการงานที่กระทำ	ระยะทาง(เมตร	เวลา(วินาที)	จำนวนคน	สัญลักษณ์						หมายเหตุ
					○	□	◇	⇨	D	▽	
1	พนักงานหยิบ Frame back วางลง Jig CF		1.8								
2	พนักงานทำการตรวจเช็คชิ้นงาน		16.5								
3	พนักงานหยิบ Frame back ออกจาก Jig CF นำชิ้นงานวางลง Rack		1.7								
			20								

ภาพที่ 4-6 การวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคนกระบวนการ ตรวจสอบชิ้นงานโดย Jig CF ก่อนปรับปรุง

แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคน

(Process analysis flowchart)

ชื่อบริษัท :	สรุปผล				
แผนกแห่งหน่วยงาน :	สัญลักษณ์		วิธีปัจจุบัน	วิธีข้อเสนอแนะ	ลดลง
กระบวนการ : QC Final inspection	การปฏิบัติงาน	○			
ชื่อชิ้นงาน :	ตรวจปริมาณ	□			
วิธีการ:	ตรวจคุณภาพ	◇			
☑ วิธีปัจจุบัน ☐ วิธีเสนอแนะ	การเคลื่อนย้าย	⇨			
ผู้บันทึก :	การรอคอยงาน	D			
	การจัดเก็บรักษา	▽			
วันที่บันทึก :	ระยะทาง(เมตร)				
ผู้อนุมัติ :	เวลา(นาที)				
	จำนวนคน				

ลำดับ	รายการงานที่กระทำ	ระยะทาง(เมตร	เวลา(วินาที)	จำนวนคน	สัญลักษณ์						หมายเหตุ
					○	□	◇	⇨	D	▽	
1	พนักงานหยิบ Frame back วางลงโต๊ะ		1.8					⇨			
2	พนักงานทำการตรวจเช็คชิ้นงาน		33.5				◇				
3	พนักงานหยิบ Frame back ออกจากโต๊ะลง Box		1.7					⇨			
			37								

ภาพที่ 4-7 การวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคนกระบวนการ QC Finalinspection ก่อนปรับปรุง

แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคน

(Process analysis flowchart)

ชื่อบริษัท :	สรุปผล			
แผนกฝ่ายหน่วยงาน :	สัญลักษณ์	วิธีปัจจุบัน	วิธีข้อเสนอแนะ	ผลต่าง
กระบวนการ : พับ Crossmember lower และติดบาร์โค้ด และ Final inspection	การปฏิบัติงาน ○			
ชื่อชิ้นงาน :	ตรวจปริมาณ □			
วิธีการ: ☐ วิธีปัจจุบัน ☑ วิธีเสนอแนะ	ตรวจคุณภาพ ◇			
	การเคลื่อนย้าย ⇨			
ผู้บันทึก :	การรอคอยงาน D			
	การจัดเก็บรักษา ▽			
วันที่บันทึก :	ระยะทาง(เมตร)			
ผู้อนุมัติ :	เวลา(นาที)			
	จำนวนคน			

ลำดับ	รายการงานที่กระทำ	ระยะทาง(เมตร	เวลา(วินาที)	จำนวนคน	สัญลักษณ์ ○	□	◇	⇨	D	▽	หมายเหตุ
1	พนักงานหยิบ Frame back วางลง Jig พับ Crossmember lower		3.2								
2	พนักงานทำการพับ Crossmember lower		5.8								
3	พนักงานหยิบ Frame back ออกจาก Jig พับ Crossmember lower		1.6								
4	พนักงานทำการติดบาร์โค้ด		2.6								
5	พนักงานทำการตรวจเช็คชิ้นงาน		42.5								
6	พนักงานหยิบ Frame back ออกจากโต๊ะวางลงRack		2.3								
			58								

ภาพที่ 4-8 การวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคนกระบวนการพับ Crossmember lower และ QC Finalinspection หลังปรับปรุง

LEAR CORPORATION

Z2XX

First check Part for Line Welding

Line : Back Welding

Part Name : Frame back Power , Frame back manual LH , RH

Part No : L0323888 , L0254562 , L0254563

วันที่ : 28 . 04 . 16

ผู้ทดสอบ :

ITEM	Description	Instrument	STD	SR/NO (BSN)		
				เช้า 8.00	บ่าย 13.00	เย็น 17.00
1	Point 1 (Welding Appearance & Dimensions)	Vernier	(21 - 25) mm			
2	Point 2 (Welding Appearance & Dimensions)	Vernier	(31 - 35) mm.			
3	Point 3 (Welding Appearance & Dimensions)	Vernier	(21 - 25) mm			
4	Point 4 (Welding Appearance & Dimensions)	Vernier	(31 - 35) mm.			
5	Point 5 (Welding Appearance & Dimensions)	Vernier	(36 - 40) mm			
6	Point 6 (Welding Appearance & Dimensions)	Vernier	(36 - 40) mm			
7	Point 7 (Welding Appearance & Dimensions)	Vernier	(36 - 40) mm			
8	Point 8 (Welding Appearance & Dimensions)	Vernier	(36 - 40) mm			
9	Point 9 (Welding Appearance & Dimensions)	Vernier	(20 - 24) mm.			
10	Point 10 (Welding Appearance & Dimensions)	Vernier	(20 - 24) mm.			
11	Point 11 (Welding Appearance & Dimensions)	Vernier	(20 - 24) mm.			
12	Point 12 (Welding Appearance & Dimensions)	Vernier	(20 - 24) mm.			
13	Point 13 (Welding Appearance & Dimensions)	Vernier	(20 - 24) mm.			
14	Point 14 (Welding Appearance & Dimensions)	Vernier	(20 - 24) mm.			
15	Point 15 (Welding Appearance & Dimensions)	Vernier	(38 - 42) mm.			
16	Point 16 (Welding Appearance & Dimensions)	Vernier	(38 - 42) mm.			
17	Point 17 (Welding Appearance & Dimensions)	Vernier	(38 - 42) mm.			
18	Point 18 (Welding Appearance & Dimensions)	Vernier	(38 - 42) mm.			
19	Part inspection with C/F	Checking Fixture	ผ่าน C/F ได้	ok .	ok .	ok .
20	Position Customer Assembly (Dimensions)	Vernier	433 ± 1.5 mm.			
21	Part Appearance with Contaminate & Rust on part	Visual check	(ไม่มีสนิม)	ok .	ok .	ok .
22	Part Appearance with Crack or Break	Visual check	(ไม่มีแตกหรือบุบ)	ok .	ok .	ok .
23						
24						

ภาพที่ 4-9 ตัวอย่างการตรวจเช็คชิ้นงาน Frame back วันละสามครั้ง

ภาพที่ 4-10 ตัวอย่างจุดตรวจเช็คชิ้นงาน Frame back วันละสามครั้ง

4. ทำการปรับปรุงกระบวนการชุบสีจากการใช้เวลาในการชุบสีสามวันให้เหลือสองวัน จากเดิมชิ้นงานใช้เวลาชุบสีต้องทำสต็อกชิ้นงานไว้สองวันทำให้เสียพื้นที่ในการจัดเก็บชิ้นงานและมีการจัดส่งและรับชิ้นไปชุบสีหนึ่งวันรวมเป็นสามวันในกระบวนการชุบสีจากบริษัทชุบสีทำการปรับปรุงให้เหลือสองวันโดยลดสต็อกชิ้นงานจากสองวันเป็นหนึ่งวันจำนวนชิ้นงาน 357 ชิ้นและกำหนดส่งชิ้นงานสองรอบต่อวัน คือ ช่วงเก้าโมงเช้าและบ่ายสามโมงแต่ละรอบนำชิ้นงานมาส่ง 179 ชิ้น ซึ่งสามารถทำให้ลดพื้นที่ในการวางจัดเก็บชิ้นงานและจำนวนเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าและสามารถลดพื้นที่จัดเก็บสินค้าลงได้จากเดิมมีพื้นที่จัดเก็บ 14 ตารางเมตรลดลงเหลือ 6 ตารางเมตร คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ใช้พื้นที่จัดเก็บชิ้นงานที่ชุบสีแล้วรอประกอบลดลงเท่ากับ 57.14%

5. ทำการปรับปรุงขั้นตอนการประกอบชิ้นงานจากเดิมจะประกอบชิ้นงานสามสถานีทำการปรับปรุงให้เหลือสองสถานีจากเดิมสถานีแรกจะประกอบ torsion bar ใช้เวลา 46.40 วินาที สถานีที่สองประกอบ Torsion spring ใช้เวลา 55.80 วินาที สถานีที่สาม Stick barcode test lock recliner ใช้เวลา 53.80 วินาที ซึ่งเวลาที่ใช้ประกอบชิ้นงานทั้งสามสถานีจะสามารถผลิตงานได้มากเกินความต้องการของลูกค้าทำให้ต้องทำการปรับปรุงรวมขั้นตอนการประกอบชิ้นงานให้เหลือสองสถานี คือ สถานีที่หนึ่ง Assembly torsion bar and Assembly torsion Spring ใช้เวลา 71.35 วินาที สถานีที่สอง Assembly washer and Stick barcode test lock recliner ใช้เวลา 64.30 วินาที ซึ่งทำให้สามารถลดจำนวนพนักงานได้อีกหนึ่งคนและเวลาที่ใช้ในการผลิตเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าต้องการ 357 ชิ้นต่อวัน จากการที่ทำการปรับปรุงกระบวนการจะสามารถผลิตจำนวนงานได้เท่ากับ ((60 x 60)/ 71.35) = 50 ชิ้นต่อชั่วโมง หนึ่งวันสามารถผลิตงานได้เท่ากับ 400 ชิ้น ซึ่งเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า รายละเอียดตามภาพที่ 4-11 ถึงภาพที่ 4-15

แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคน

(Process analysis flowchart)

ชื่อบริษัท :	สรุปผล			
แผนกที่หน่วยงาน :	สัญลักษณ์	วิธีปัจจุบัน	วิธีข้อเสนอแนะ	ลดลง
กระบวนการ : Assembly torsion bar	การปฏิบัติงาน ○			
ชื่อชิ้นงาน :	ตรวจปริมาณ □			
วิธีการ: ☑ วิธีปัจจุบัน ☐ วิธีเสนอแนะ	ตรวจคุณภาพ ◇			
	การเคลื่อนย้าย ⇨			
ผู้บันทึก :	การรอคอยงาน D			
	การจัดเก็บรักษา ▽			
วันที่บันทึก :	ระยะทาง(เมตร)			
ผู้อนุมัติ :	เวลา(นาที)			
	จำนวนคน			

ลำดับ	รายการงานที่กระทำ	ระยะทาง(เมตร	เวลา(วินาที)	จำนวนคน	สัญลักษณ์ ○	□	◇	⇨	D	▽	หมายเหตุ
1	พนักงานหยิบ Frame back จากกล่องวางลงโต๊ะ		1.8								
2	พนักงานหยิบ torsion bar ออกจากกล่อง		1.6								
3	พนักงานทำการประกอบ torsion bar กับ Frame back		20.9								
4	พนักงานหยิบ washer ออกจากกล่อง		1.7								
5	พนักงานทำการประกอบ washer กับ Frame back		18.6								
6	พนักงานหยิบ Frame back วางลงกล่อง		1.8								
			46.4								

ภาพที่ 4-11 การวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคนกระบวนการ Assembly torsion bar ก่อนปรับปรุง

แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคน

(Process analysis flowchart)

ชื่อบริษัท :	สรุปผล			
แผนกที่หน่วยงาน :	สัญลักษณ์	วิธีปัจจุบัน	วิธีข้อเสนอแนะ	ลดลง
กระบวนการ : Assembly torsion Spring	การปฏิบัติงาน ○			
ชื่อชิ้นงาน : Back frame	ตรวจปริมาณ □			
วิธีการ: ☑ วิธีปัจจุบัน ☐ วิธีเสนอแนะ	ตรวจคุณภาพ ◇			
	การเคลื่อนย้าย ⇨			
ผู้บันทึก : นายเสกสรร ทะนิดัะ	การรอคอยงาน D			
	การจัดเก็บรักษา ▽			
วันที่บันทึก :	ระยะทาง(เมตร)			
ผู้อนุมัติ :	เวลา(นาที)			
	จำนวนคน			

ลำดับ	รายการงานที่กระทำ	ระยะทาง(เมตร	เวลา(วินาที)	จำนวนคน	สัญลักษณ์ ○	□	◇	⇨	D	▽	หมายเหตุ
1	พนักงานหยิบ Frame back จากกล่องวางลงโต๊ะ		1.8	1							
2	พนักงานหยิบ torsion Spring ออกจากกล่อง		1.8								
3	พนักงานทำการประกอบ torsion Spring กับ Frame back (torsion spring 2 ตัว)		50.6								
4	พนักงานหยิบ Frame back วางลงกล่อง		1.6								
			55.8								

ภาพที่ 4-12 การวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคนกระบวนการ Assembly torsion Spring ก่อนปรับปรุง

แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคน

(Process analysis flowchart)

ชื่อบริษัท :	สรุปผล			
แผนกที่หน่วยงาน :	สัญลักษณ์	วิธีปัจจุบัน	วิธีข้อเสนอแนะ	ผลลง
กระบวนการ : Stick barcode test lock	การปฏิบัติงาน ○			
ชื่อชิ้นงาน : Back frame	ตรวจปริมาณ □			
วิธีการ: ☑ วิธีปัจจุบัน ☐ วิธีเสนอแนะ	ตรวจคุณภาพ ◇			
	การเคลื่อนย้าย ⇨			
ผู้บันทึก : นายเสกสรร ทะนิตี๊ะ	การรอคอยงาน D			
	การจัดเก็บรักษา ▽			
วันที่บันทึก :	ระยะทาง(เมตร)			
ผู้อนุมัติ :	เวลา(นาที)			
	จำนวนคน			

ลำดับ	รายการงานที่กระทำ	ระยะทาง(เมตร	เวลา(วินาที)	จำนวนคน	สัญลักษณ์ ○	□	◇	⇨	D	▽	หมายเหตุ
1	พนักงานหยิบ Frame back จากกล่องวางลงโต๊ะ		1.8	1							
2	พนักงานทำการตรวจสอบตำแหน่งล็อคของ Recliner		48.6								
3	พนักงานทำการสแกนบาร์โค้ดเพื่อเก็บข้อมูลลงในระบบ LPS		1.6								
4	พนักงานหยิบ Frame back วางลงกล่อง		1.8								
			53.8								

ภาพที่ 4-13 การวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคนกระบวนการ Stick barcode test lock ก่อนปรับปรุง

แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคน

(Process analysis flowchart)

ชื่อบริษัท :	สรุปผล			
แผนกแห่งหน่วยงาน :	สัญลักษณ์	วิธีปัจจุบัน	วิธีข้อเสนอแนะ	ผลลง
กระบวนการ : Assembly torsion bar and Assembly torsion Spring	การปฏิบัติงาน ○			
ชื่อชิ้นงาน :	ตรวจปริมาณ □			
วิธีการ: ☐ วิธีปัจจุบัน ☑ วิธีเสนอแนะ	ตรวจคุณภาพ ◇			
	การเคลื่อนย้าย ⇨			
ผู้บันทึก :	การรอคอยงาน D			
	การจัดเก็บรักษา ▽			
วันที่บันทึก :	ระยะทาง(เมตร)			
ผู้อนุมัติ :	เวลา(นาที)			
	จำนวนคน			

ลำดับ	รายการงานที่กระทำ	ระยะทาง(เมตร	เวลา(วินาที)	จำนวนคน	สัญลักษณ์ ○	□	◇	⇨	D	▽	หมายเหตุ
1	พนักงานหยิบ Frame back จากกล่องวางลงโต๊ะ		1.7								
2	พนักงานหยิบ torsion bar ออกจากกล่อง		1.6								
3	พนักงานทำการประกอบ torsion bar กับ Frame back		17.8								
4	พนักงานหยิบ torsion Spring ออกจากกล่อง		1.7								
5	พนักงานทำการประกอบ torsion Spring กับ Frame back (torsion spring 2 ตัว)		46.85								
6	พนักงานหยิบ Frame back วางลงกล่อง		1.7								

ภาพที่ 4-14 การวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคนกระบวนการ Assembly torsion bar and Assembly torsion Spring หลังปรับปรุง

แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคน

(Process analysis flowchart)

ชื่อบริษัท :	สรุปผล			
แผนกหน่วยงาน :	สัญลักษณ์	วิธีปัจจุบัน	วิธีข้อเสนอแนะ	ผลต่าง
กระบวนการ : Assembly washer and Stick barcode test lock recliner	การปฏิบัติงาน ○			
ชื่อชิ้นงาน :	ตรวจสอบ □			
วิธีการ: ☐ วิธีปัจจุบัน ☑ วิธีเสนอแนะ	ตรวจคุณภาพ ◇			
	การเคลื่อนย้าย ⇨			
ผู้บันทึก :	การรอคอยงาน D			
	การจัดเก็บรักษา ▽			
วันที่บันทึก :	ระยะทาง(เมตร)			
ผู้อนุมัติ :	เวลา(นาที)			
	จำนวนคน			

ลำดับ	รายการงานที่กระทำ	ระยะทาง(เมตร	เวลา(วินาที)	จำนวนคน	สัญลักษณ์ ○	□	◇	⇨	D	▽	หมายเหตุ
1	พนักงานหยิบ Frame back จากกล่องวางลงโต๊ะ		1.8								
2	พนักงานหยิบ washer ออกจากกล่อง		1.6								
3	พนักงานทำการประกอบ washer กับ Frame back		6.7								
4	พนักงานทำการตรวจสอบตำแหน่งล็อคของ Recliner		50								
5	พนักงานทำการสแกนบาร์โค้ดเพื่อเก็บข้อมูลลงในระบบ LPS		2.4								
6	พนักงานหยิบ Frame back วางลงกล่อง		1.8								
			64.3								

ภาพที่ 4-15 การวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคนกระบวนการ Assembly washer and Stick barcode test lock recliner หลังปรับปรุง

6. ทำการปรับปรุงลำดับขั้นตอนของสถานี EOL Function test จากเดิมใช้คนทำงานสองคนและมีเครื่อง EOL Function test อยู่สองเครื่อง ซึ่งพนักงานจะมีเวลายืนรอเครื่องทำงานทำให้มีเวลาสูญเสียทำการปรับปรุงลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่และลดจำนวนพนักงานจากสองคนเหลือคนเดียวซึ่งใช้เวลาในการทำงาน 74.26 วินาทีต่อสองเครื่อง สามารถได้ชิ้นงานสองชิ้นซึ่งสามารถใช้เวลาในการผลิตชิ้นงานเพียงพอต่อความต้องการลูกค้า รายละเอียดตามภาพที่ 4-16 และภาพที่ 4-17

แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคน

(Process analysis flowchart)

ชื่อบริษัท :	สรุปผล			
แผนกที่หน่วยงาน :	สัญลักษณ์	วิธีปัจจุบัน	วิธีที่เสนอแนะ	ผลต่าง
กระบวนการ : EOL Function Test	การปฏิบัติงาน ○			
ชื่อชิ้นงาน :	ตรวจปริมาณ □			
วิธีการ: ☑ วิธีปัจจุบัน ☐ วิธีเสนอแนะ	ตรวจคุณภาพ ◇			
	การเคลื่อนย้าย ⇨			
ผู้บันทึก :	การรอคอยงาน D			
	การจัดเก็บรักษา ▽			
วันที่บันทึก :	ระยะทาง(เมตร)			
ผู้อนุมัติ :	เวลา(นาที)			
	จำนวนคน			

ลำดับ	รายการงานที่กระทำ	ระยะทาง(เมตร	เวลา(วินาที)	จำนวนคน	สัญลักษณ์ ○	□	◇	⇨	D	▽	หมายเหตุ
1	พนักงานหยิบ Frame back จากกล่องวางลง Jig		2.2								
2	พนักงานทำการสแกนบาร์โค้ดแล้วแคลมล็อคชิ้นงาน		1.6								
3	พนักงานทำการกดปุ่มสตาร์ท		1								
4	พนักงานยืนรอเครื่องทำงานเสร็จ		61.3								
5	เมื่อเครื่องทำการตรวจสอบเสร็จทำการยิงบาร์โค้ด		2.3								
6	พนักงานหยิบ Frame back วางลงกล่อง		1.8								
			70.2								

ภาพที่ 4-16 การวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคนกระบวนการ EOL Function test ก่อนปรับปรุง

แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคน

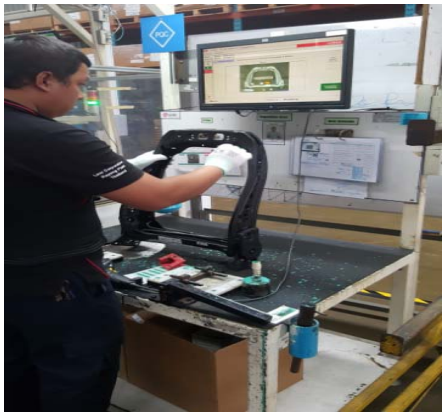
(Process analysis flowchart)

ชื่อบริษัท :	สรุปผล			
แผนกที่หน่วยงาน :	สัญลักษณ์	วิธีปัจจุบัน	วิธีข้อเสนอแนะ	ผลต่าง
กระบวนการ : EOL Function Test	การปฏิบัติงาน ○			
ชื่อชิ้นงาน :	ตรวจปริมาณ □			
วิธีการ: ☐ วิธีปัจจุบัน ☑ วิธีเสนอแนะ	ตรวจคุณภาพ ◇			
	การเคลื่อนย้าย ⇨			
ผู้บันทึก :	การรอคอยงาน D			
	การจัดเก็บรักษา ▽			
วันที่บันทึก :	ระยะทาง(เมตร)			
ผู้อนุมัติ :	เวลา(นาที)			
	จำนวนคน			

ลำดับ	รายการงานที่กระทำ	ระยะทาง(เมตร	เวลา(วินาที)	จำนวนคน	สัญลักษณ์						หมายเหตุ
					○	□	◇	⇨	D	▽	
1	พนักงานหยิบ Frame back จากกล่องวางลง Jig เครื่องที่1		1.8								
2	พนักงานทำการยิงแกนบาร์โค้ดแล้วแคลม์ล็อคชิ้นงาน		1.5								
3	พนักงานทำการกดปุ่มสตาร์ทเครื่อง EOL tester เครื่องที่1		1.2								
4	พนักงานหยิบ Frame back จากกล่องวางลง Jig เครื่องที่2		1.8								
5	พนักงานทำการยิงแกนบาร์โค้ดแล้วแคลม์ล็อคชิ้นงาน		1.5								
6	พนักงานทำการกดปุ่มสตาร์ทเครื่อง EOL tester เครื่องที่2		1.2								
7	พนักงานกดปุ่มปลดล็อคแคลม์		1.4								
8	เมื่อเครื่องทำการตรวจสอบเสร็จทำการยิงบาร์โค้ด		62.06								
9	พนักงานหยิบ Frame back วางลงกล่อง		1.8								
	ใช้คน 1 คน ต่อ 2 เครื่อง		74.26								

ภาพที่ 4-17 การวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคนกระบวนการ EOL Function test หลังปรับปรุง

7. ทำการปรับปรุงการตรวจสอบชิ้นงานโดยมีการตรวจสอบอยู่สองสถานี คือ สถานีที่หนึ่ง QC final inspection ใช้เวลาในการตรวจชิ้นงาน 51.40 วินาที สถานีที่สอง QC GP 12 ใช้เวลาในการตรวจสอบ 50.30 วินาที ทำการปรับปรุงโดยการรวมทั้งสองสถานีเข้าเป็นสถานีเดียวโดยรวมจุดที่ตรวจสอบเหมือนกันและจุดตรวจที่ไม่เคยเกิดปัญหาและไม่ค่อยสำคัญให้ตัดออกและทำการบันทึกจากเดิมต้องเสียเวลาเขียนเพื่อจดบันทึกข้อมูลลงในใบบันทึกการตรวจ ซึ่งทำให้เกิดการเสียเวลาทำการปรับปรุงโดยการใช้ระบบการบันทึกในระบบคอมพิวเตอร์ (LPS system) ใช้เวลาในการตรวจสอบ 62.28 วินาที ตามภาพที่ 4-18 ตัวอย่างกระบวนการตรวจชิ้นงานรายละเอียดตามภาพที่ 4-19 ภาพที่ 4-20 และภาพที่ 4-21



ภาพที่ 4-18 ตัวอย่างกระบวนการตรวจชิ้นงาน

แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคน

(Process analysis flowchart)

ชื่อบริษัท :	สรุปผล			
แผนกแห่งหน่วยงาน :	สัญลักษณ์	วิธีปัจจุบัน	วิธีข้อเสนอแนะ	ลดลง
กระบวนการ : QC final inspection	การปฏิบัติงาน ○			
ชื่อชิ้นงาน : Back frame	ตรวจปริมาณ □			
วิธีการ: ☑ วิธีปัจจุบัน ☐ วิธีเสนอแนะ	ตรวจคุณภาพ ◇			
	การเคลื่อนย้าย ⇨			
ผู้บันทึก : นายเสกสรร ทะนิตะ	การรอคอยงาน D			
	การจัดเก็บรักษา ▽			
วันที่บันทึก :	ระยะทาง(เมตร)			
ผู้อนุมัติ :	เวลา(นาที)			
	จำนวนคน			

ลำดับ	รายการงานที่กระทำ	ระยะทาง(เมตร	เวลา(วินาที)	จำนวนคน	สัญลักษณ์ ○	□	◇	⇨	D	▽	หมายเหตุ
1	พนักงานหยิบ Frame back จากกล่องวางลงโต๊ะ		1.8	1							
2	พนักงานทำการตรวจเช็คชิ้นงาน		33.2								
3	พนักงานทำการบันทึกข้อมูลลง Sheck sheet		12.5								
4	พนักงานทำการยิดบาร์โค้ด		2.2								
5	พนักงานหยิบ Frame back วางลงกล่อง		1.7								
			51.4								

ภาพที่ 4-19 การวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคนกระบวนการ QC final inspection ก่อนปรับปรุง

แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคน

(Process analysis flowchart)

ชื่อบริษัท :	สรุปผล			
แผนกฝ่าย/หน่วยงาน :	สัญลักษณ์	วิธีปัจจุบัน	วิธีข้อเสนอแนะ	ลดลง
กระบวนการ : QC GP 12	การปฏิบัติงาน ○			
ชื่อชิ้นงาน : Back frame	ตรวจปริมาณ □			
วิธีการ:	ตรวจคุณภาพ ◇			
☑ วิธีปัจจุบัน ☐ วิธีปัจจุบัน	การเคลื่อนย้าย ⇨			
ผู้บันทึก : นายเสกสรร ทะนิตัะ	การรอคอยงาน D			
	การจัดเก็บรักษา ▽			
วันที่บันทึก :	ระยะทาง(เมตร)			
ผู้อนุมัติ :	เวลา(นาที)			
	จำนวนคน			

ลำดับ	รายการงานที่กระทำ	ระยะทาง(เมตร	เวลา(วินาที)	จำนวนคน	สัญลักษณ์ ○	□	◇	⇨	D	▽	หมายเหตุ
1	พนักงานหยิบ Frame back จากกล่องวางลงโต๊ะ		1.8	1							
2	พนักงานทำการตรวจเช็คชิ้นงาน		32.1								
3	พนักงานทำการบันทึกข้อมูลลง Sheck sheet		12.5								
4	พนักงานทำการผิดบาร์โค้ด		2.2								
5	พนักงานหยิบ Frame back วางลงกล่อง		1.7								
			50.3								

ภาพที่ 4-20 การวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคนกระบวนการ QC GP 12 ก่อนปรับปรุง

แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคน

(Process analysis flowchart)

ชื่อบริษัท :	สรุปผล			
แผนกที่หน่วยงาน :	ลักษณะ	วิธีปัจจุบัน	วิธีปรับปรุง	ผลต่าง
กระบวนการ : QC final inspection	การปฏิบัติงาน ○			
ชื่อชิ้นงาน :	ตรวจสอบปริมาณ □			
วิธีการ: □ วิธีปัจจุบัน ⁄ วิธีปรับปรุง	ตรวจคุณภาพ ◇			
	การเคลื่อนย้าย ⇨			
ผู้บันทึก :	การรอคอยงาน D			
	การจัดเก็บรักษา ▽			
วันที่บันทึก :	ระยะทาง(เมตร)			
ผู้อนุมัติ :	เวลา(นาที)			
	จำนวนคน			

ลำดับ	รายการงานที่กระทำ	ระยะทาง(เมตร	เวลา(วินาที)	จำนวนคน	ลักษณะ ○	□	◇	⇨	D	▽	หมายเหตุ
1	พนักงานหยิบ Frame back จากกล่องวางลงโต๊ะ		1.8								
2	พนักงานทำการตรวจเช็คชิ้นงาน		55.48								
3	พนักงานทำการบันทึกข้อมูลลงคอมพิวเตอร์โดยการกดจอคอมพิวเตอร์		1.7								
4	พนักงานทำการติดบาร์โค้ด		1.5								
5	พนักงานหยิบ Frame back วางลงกล่อง		1.8								
			62.28								

ภาพที่ 4-21 การวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคนกระบวนการ QC final inspection หลังปรับปรุง

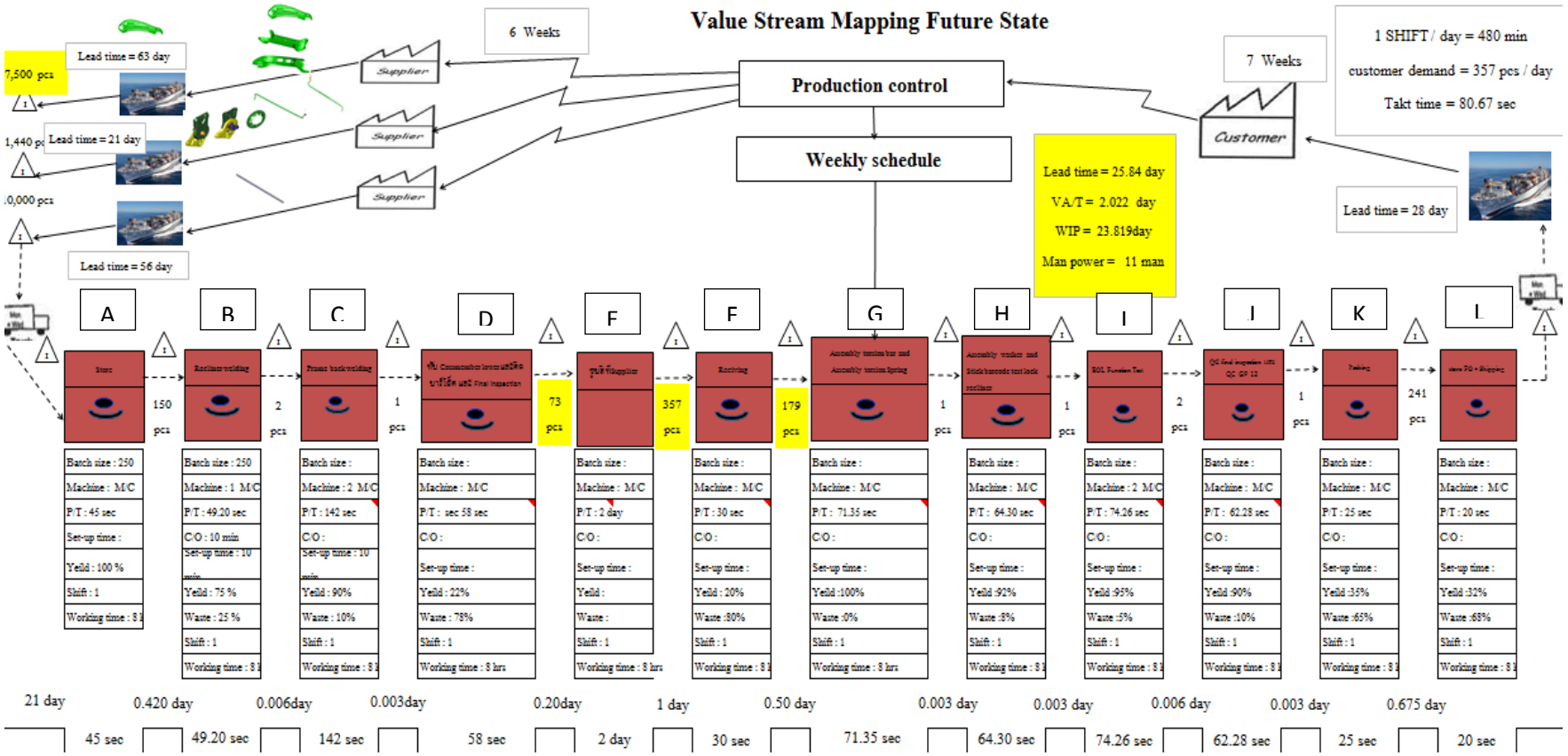
แผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะอนาคต

จากแผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะอนาคต (Value stream mapping Future state) จะมีการใช้สัญลักษณ์แทนสถานีแต่ละสถานีตามตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 การใช้สัญลักษณ์แทนสถานีแต่ละสถานีของแผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะอนาคต (Value stream mapping Future state)

สถานีที่	กระบวนการ (Process)	สัญลักษณ์ที่ใช้แทน
1	Store	A
2	Recliner welding	B
3	Frame back welding	C
4	พับ Cossmember lower และติดบาร์โค็ต และ Final inspection	D
5	ชุบสี ที่ Supplier	E
6	Receiving	F
7	Assembly torsion bar and Assembly torsion Spring	G
8	Assembly washer and Stick barcode test lock recliner	H
9	EOL Function test	I
10	QC final inspection และQC GP 12	J
11	Packing	K
12	store FG + Shipping	L

แผนภาพแสดงให้เห็นถึงกิจกรรมที่จะก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มและไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มของสายการผลิตโครงเบาะรถยนต์ส่วนพิงหลัง สามารถสรุปได้ดังภาพที่ 4-22 แผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะอนาคต (Value stream mapping future state) ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 4-22 แผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะอนาคต (Value stream mapping future state)

จากภาพที่ 3-8 แผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน (Value stream mapping current state) จากการวิเคราะห์จะพบว่า จากแผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน (Value stream mapping: Current state) ในสายการผลิตกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ใช้เวลานำรวม 62.668 วัน ขณะที่เวลาที่ก่อให้เกิดมูลค่าเท่ากับ 3.026 วัน คิดเป็น 4.83% เท่านั้นและเมื่อเทียบกับเวลาที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าสูงถึง 59.642 วัน คิดเป็น 95.17% จะเห็นได้ว่าในกระบวนการผลิตมีความสูญเปล่าค่อนข้างมาก ส่งผลทำให้ต้องเสียต้นทุนในการผลิตที่สูง

จากภาพที่ 4-22 สามารถวิเคราะห์ปัญหาที่พบในแผนผังสายธารแห่งคุณค่าอนาคต (Value stream mapping future state) ในสายการผลิตกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ใช้เวลานำรวมเท่ากับ 25.84 วัน ขณะที่เวลาที่ก่อให้เกิดมูลค่าเท่ากับ 2.022 วัน คิดเป็น 7.83% และเทียบกับเวลาที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเท่ากับ 23.819 วัน คิดเป็น 92.18% เมื่อเปรียบเทียบก่อนปรับปรุง สามารถลดเวลานำรวมเท่ากับ 36.828 วันลดลง 58.77 % และWIP เท่ากับ 23.819 วัน จากเดิม WIP เท่ากับ 59.642 วัน ลดลง 35.823 วัน คิดเป็นเป็นเซ็นต์สามารถลดเวลาลงได้เท่ากับ 60.063%

มีสถานีรวมทั้งหมดเท่ากับ 12 สถานี จากเดิมก่อนปรับปรุงมีสถานีรวมทั้งหมดเท่ากับ 17 สถานี สามารถลดสถานีลง 5 สถานี คิดเป็น 29.11% สามารถลดลง 29.11%

Man power เท่ากับ 11 คน จากเดิม Man power เท่ากับ 17 คน ลดลง 6 คน คิดเป็นเป็นเซ็นต์สามารถลดคนลงได้เท่ากับ 35.294% และสามารถลดต้นทุนในการจ้างพนักงานลดลงดังนี้

ค่าจ้างพนักงาน 1 คน = 14,000 บาทต่อเดือน หลังจากการปรับปรุงแผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะอนาคต (Value stream mapping Future state) สามารถลดพนักงานได้ 6 คน ดังนั้นจะสามารถลดต้นทุนได้เท่ากับ 6 x 14,000 = 84,000 บาทต่อเดือน หรือ 84,000 x 12 = 1,008,000 บาทต่อปี

สรุปการเปรียบเทียบผลการปรับปรุงแผนผังสายธารแห่งคุณค่าก่อนและหลังปรับปรุง ตามรายละเอียดตารางที่ ตารางที่4-4 แสดงการเปรียบเทียบผลการปรับปรุงแผนผังสายธารแห่งคุณค่าก่อนและหลังปรับปรุง

ตารางที่ 4-4 การเปรียบเทียบผลการปรับปรุงแผนผังสายธารแห่งคุณค่าก่อนและหลังปรับปรุง

ลำดับที่	รายละเอียดผลที่ได้จากการปรับปรุงแผนผังสายธารแห่งคุณค่า	ผลก่อนปรับปรุง	ผลหลังปรับปรุง	คิดเป็นเปอร์เซ็นต์
1	Lead time ผลิตโครงเบาะรถยนต์	62.668 วัน	25.84 วัน	ลดลง 58.77%
2	WIP	59.642 วัน	23.819 วัน	ลดลง 60.063%
3	เวลาที่ก่อให้เกิดมูลเปรียบเทียบกับเวลานำรวม (Lead time)	4.83%	7.83%	เพิ่ม 3.00%
4	จำนวนพนักงานที่ใช้ในการผลิต	17 คน	11 คน	ลดลง 35.294%
5	จำนวนสถานีรวมทั้งหมด	17	12	ลดลง 29.11%
6	พื้นที่ในการจัดเก็บวัตถุดิบก่อนเข้ากระบวนการผลิตเชื่อมโครงเบาะ	80 ตารางเมตร	30 ตารางเมตร	ลดลง 62.50%
7	พื้นที่ในการจัดเก็บวัตถุดิบชุบสีแล้วก่อนเข้ากระบวนการประกอบ	14 ตารางเมตร	6 ตารางเมตร	ลดลง 57.14%

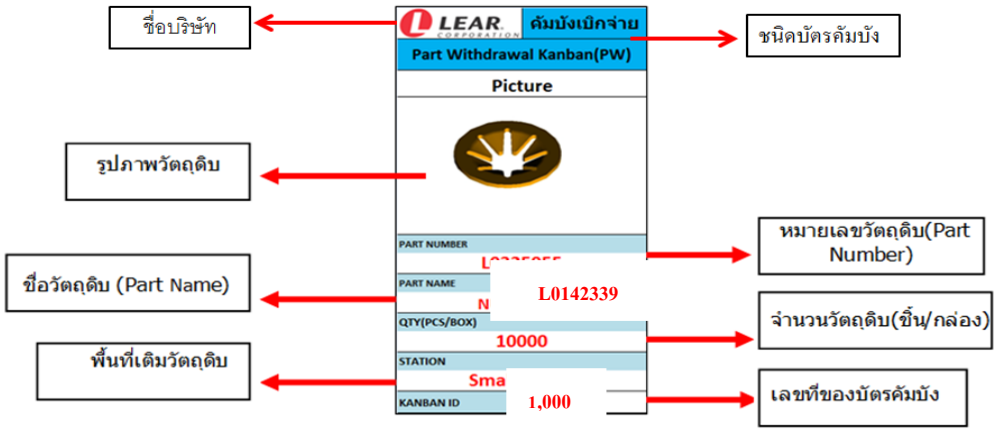
3. จัดการวางแผนการผลิตจากแบบผลักเป็นแบบดึงโดยใช้ระบบคัมบังมาใช้ในการวางแผนการผลิตแบบดึงจากความต้องการของลูกค้า

จากการวางแผนการผลิตแบบผลักดูจากภาพที่ 3-8 แผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน (Value stream mapping current state) จะเห็นว่าการวางแผนการผลิตแบบผลักจะทำให้เกิดการผลิตงานมากเกินความต้องการของลูกค้าทำให้เกิดการสูญเสียพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าคงคลังและความสูญเสียจากการจัดเก็บสต็อกวัตถุดิบจำนวนมากซึ่งทำให้วัตถุดิบเสีย เนื่องจากการจัดเก็บไว้นาน ตามข้อมูลภาพที่ 3-9 ตารางแสดงจำนวนการสั่งวัตถุดิบเปรียบกับความต้องการของลูกค้าและกระบวนการเชื่อมโครงเบาะรถยนต์มีการวางแผนการผลิตส่งชุบสีจำนวนชิ้นงาน 650 ชิ้นและส่งมาที่แผนก Receiving อีกจำนวน 474 ชิ้นตามข้อมูลภาพที่ 3-8 แผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน (Value stream mapping current state) และภาพที่ 3-13 ตารางแสดงเปรียบเทียบความต้องการของลูกค้ากับยอดการผลิตได้ จะเห็นได้ว่ากระบวนการผลิตประกอบโครงเบาะรถยนต์ (โครงเบาะรถยนต์ส่วนตัวพิงหลัง) มีการผลิตมากกว่าความต้องการของลูกค้า

จัดการวางแผนการผลิตจากแบบผลักเป็นแบบดังโดยใช้ระบบคัมบัง

เริ่มการปรับปรุงโดยใช้ระบบคัมบังมาช่วยในการวางแผนการผลิตแบบดึง โดยลูกค้าได้แจ้งแผนการสั่งซื้อล่วงหน้า 7 สัปดาห์ ดังนั้นจึงเริ่มทำคัมบังที่กระบวนการประกอบโครงเบาะรถยนต์และกระบวนการเชื่อมโครงเบาะรถยนต์โดยเริ่มศึกษาและปรับปรุงดังนี้

1. ออกแบบและกำหนดรูปแบบคัมบังเบิกจ่าย Small part ดังนี้ ตามภาพที่ 4-23



ภาพที่ 4-23 แบบคัมบังเบิกจ่าย Small part

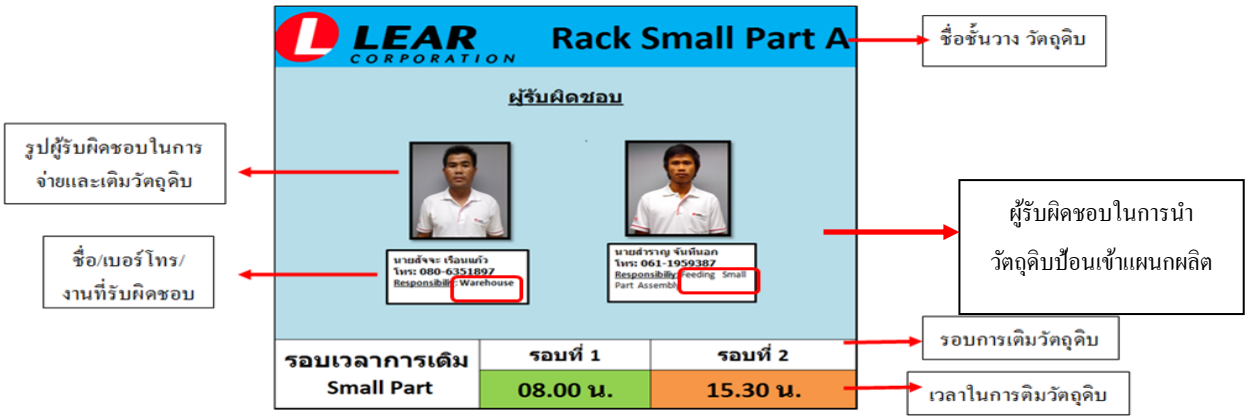
จากภาพที่ 4-5 ทำการออกแบบและกำหนดรูปแบบคัมบังเบิกจ่าย Small part รายละเอียดตามภาพมีการกำหนดจำนวนของวัตถุดิบตามจำนวนที่บรรจุในกล่องตามความเหมาะสม

ตารางที่ 4-5 จำนวนชิ้นงานต่อกล่อง

Item	Part name	Part number	จำนวน(ชิ้นต่อกล่อง)	จำนวนที่ใช้ผลิต(ชิ้น)
1	LOWER CROSSMEMBER	L0218458	650	1
2	SIDE RAIL LH SIDE RAIL	L0218462	250	1
3	SIDE RAIL RH SIDE RAIL	L0218464	250	1
4	UPPER CROSSMEMBER	L0218456	250	1
5	PUSH NUT RETAINER	L0142339	1,000	1
6	MANUAL RECLINER OB	L0205639	18	1
7	MANUAL RECLINER IB	L0205643	18	1
8	TORSION SPRING LH	L0323545	70	1
9	TORSION SPRING RH	L0323546	70	1
10	MANUAL TORSION BAR	L0246925	400	1

จากตารางที่ 4-5 จะแสดงให้เห็นถึงจำนวนชิ้นงานต่อกล่องเพื่อให้ในการคำนวนออกแบบการจ่ายชิ้นงานให้กับแผนกผลิตซึ่ง 1 วัน สามารถผลิตชิ้นงานได้ 357 ชิ้น ตามความต้องการของลูกค้า

2. ออกแบบบอร์ดผู้รับผิดชอบและรอบเวลาการเติม Small part ตามภาพที่ 4-24



ภาพที่ 4-24 ผู้รับผิดชอบและรอบเวลาการเติม Small part

จากภาพที่ 4-24 จะเป็นการกำหนดผู้รับผิดชอบ Rack small part และกำหนดรอบเวลาการเติมวัตถุดิบจากภาพจะมีเจ้าหน้าที่จำนวน 2 คน มีหน้าที่ ดังนี้ คนแรกจะเป็นเจ้าหน้าที่จากสโตร์คอยนำวัตถุดิบมาเติมโดย 1 วันจะมีสองรอบ คือ 8.00 น. และ 15.30 น. ส่วนคนที่ 2 จะเป็นคนคอยนำวัตถุป้อนเข้าแผนกผลิต

3. ออกแบบการวางวัตถุดิบบนชั้นวางโดยวางกล่องวัตถุดิบที่หนักสุดอยู่ชั้นล่างสุดและกล่องวัตถุดิบที่เบาสุดอยู่ชั้นบนสุดของชั้นวาง ตามลำดับ ตามภาพที่ 4-25

ภาพที่ 4-25 Rack small part ก่อนปรับปรุง

ปรับปรุงโดยทำชั้นวางชิ้นงานใหม่และมีการกำหนดการวางชิ้นงานในแต่ละชั้นตามภาพที่ 4-6 และมีการกำนดจำนวนวัตถุดิบ Max-Min ตามความเหมาะสมในการใช้ตามความต้องการของลูกค้าโดยมีรายละเอียดการกำหนดจำนวนวัตถุดิบบน Rack small part ดังนี้

ตารางที่ 4-6 จำนวนวัตถุดิบบน Rack small part

Item	Part name	Part number	Max (กล่อง)	Min (กล่อง)	จำนวนชิ้นต่อกล่อง
1	MANUAL TORSION BAR	L0246925	2	1	400
2	TORSION SPRING LH	L0323545	6	4	70
3	TORSION SPRING RH	L0323546	6	4	70
4	PUSH NUT RETAINER	L0142339	2	1	1,000

4. ทำขั้นตอนการปฏิบัตงานหรือใช้งานคัมบัง Rack small part มีขั้นตอนดังนี้

4.1 เวลา 8.00 น. พนักงาน Warehouse มีหน้าที่เดินมาดู Rack small part เพื่อมาหยิบบัตรคัมบังเบิกจ่ายจากกล่องพักคัมบัง เมื่อบัตรคัมบังมีการส่งสัญญาณเรียกเติมวัตถุดิบตามภาพที่ 4-26

ภาพที่ 4-26 พนักงานตรวจกล่องพักคัมบัง

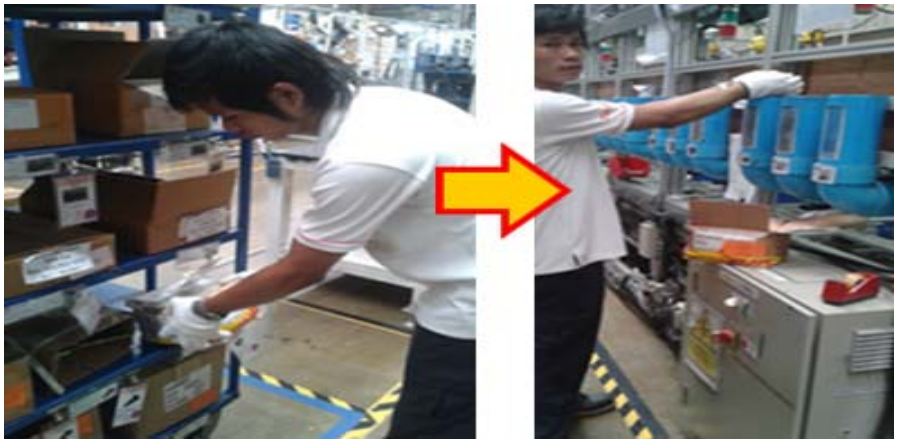
4.2 พนักงาน Warehouse จะนำบัตรคัมบังมาจัดเตรียมวัตถุดิบ ตามจำนวนของวัตถุดิบที่ระบุในบัตรคัมบัง (KANBAN Card) ตามภาพที่ 4-27

ภาพที่ 4-27 พนักงานนำบัตรคัมบังมาจัดเตรียมวัตถุดิบ

4.3 พนักงาน Warehouse นำวัตถุดิบที่จัดเตรียมไว้แล้วพร้อมกับนำบัตรคัมบังเบิกจ่ายมาเติมวัตถุดิบบนชั้นวาง (Rack small part) พร้อมหนีบบัตรคัมบังไว้กับชั้นวางข้างป้ายชื่อวัตถุดิบ ตามภาพที่ 4-28

ภาพที่ 4-28 พนักงานนำวัตถุดิบที่จัดเตรียมไว้มาเติมวัตถุดิบบนชั้นวาง (Rack small part) พร้อมหนีบบัตรคัมบังไว้

4.4 พนักงาน Feeding หยิบวัตถุดิบจากชั้นวางวัตถุดิบ (Rack small part) เพื่อจ่ายวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิต Assembly ตามภาพที่ 4-29



ภาพที่ 4-29 พนักงาน Feeding หยิบวัตถุดิบเพื่อจ่ายวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิต Assembly

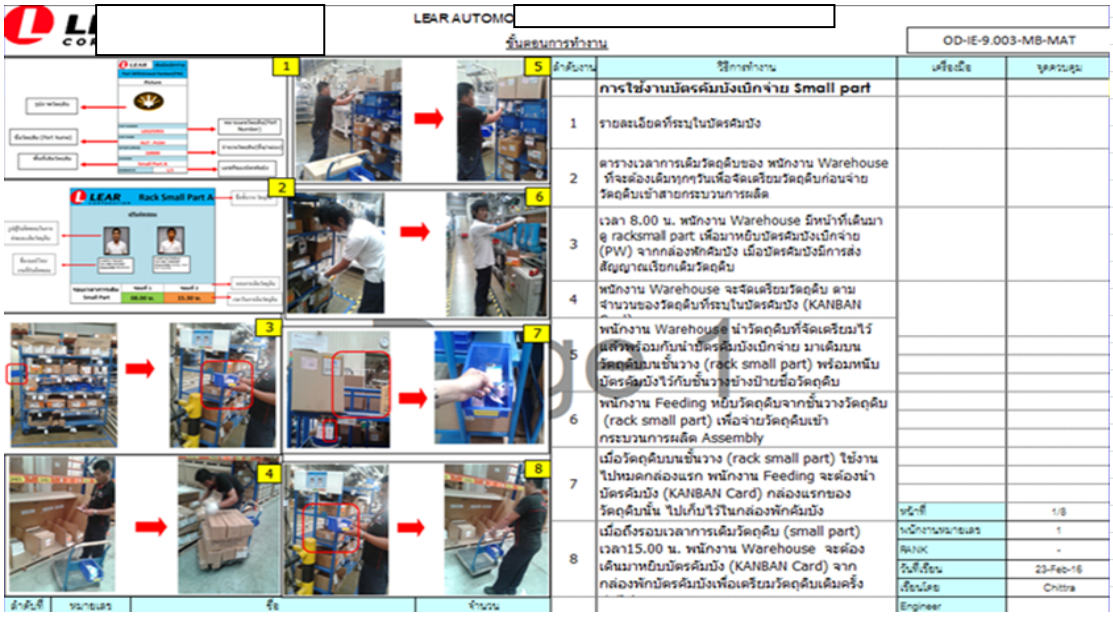
4.5 เมื่อวัตถุดิบบนชั้นวาง (Rack small part) ใช้งานไปหมดกล่องแรก พนักงาน feeding จะต้องนำบัตรคัมบัง (KANBAN Card) กล่องแรกของวัตถุดิบนั้น ไปเก็บไว้ในกล่องพักคัมบังตามภาพที่ 4-30

ภาพที่ 4-30 พนักงาน Feeding นำบัตรคัมบัง (KANBAN Card) กล่องแรกของวัตถุดิบที่ใช้งานหมดมาวางในกล่องพักคัมบัง

4.6 เมื่อถึงรอบเวลาการเติมวัตถุดิบ (Small part) เวลา 15.00 น. พนักงาน Material จะต้องเดินมาหยิบบัตรคัมบัง (KANBAN Card) จากกล่องพักบัตรคัมบังเพื่อเตรียมวัตถุดิบเติมครั้งต่อไปตามภาพที่ 4-31

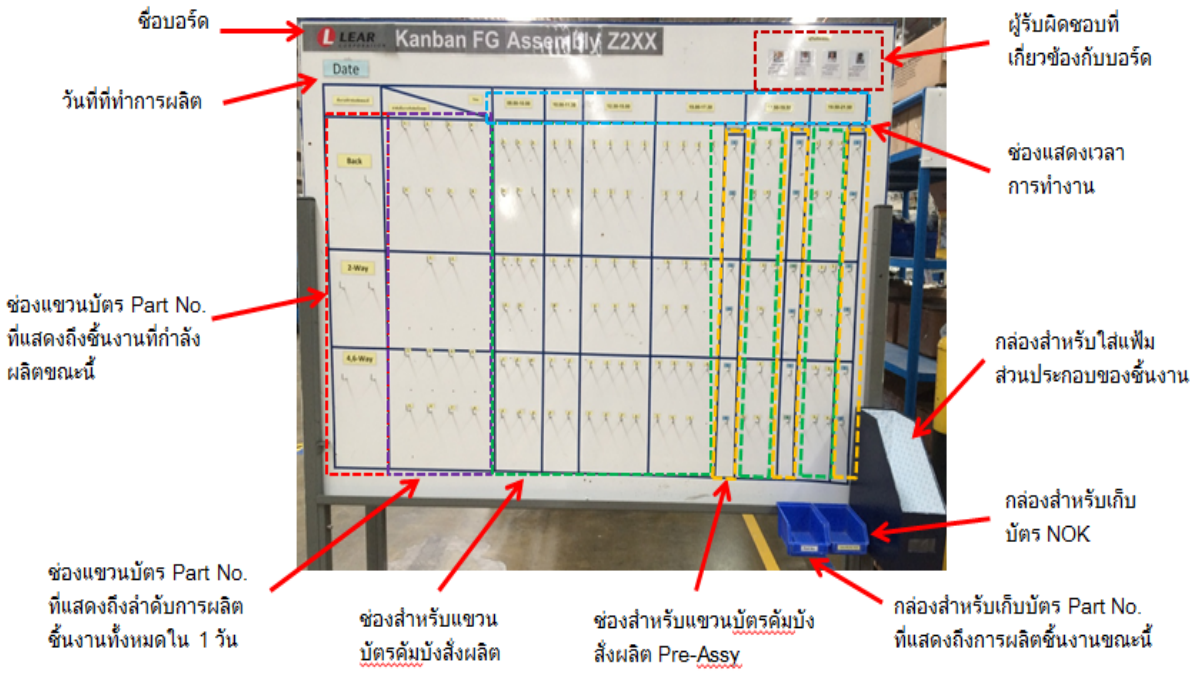
ภาพที่ 4-31 พนักงานตรวจกล่องพักคัมบังและนำบัตรคัมบังมาจัดเตรียมวัตถุดิบ

4.7 จากข้อ 1-6 จะมีขั้นตอนการปฏิบัติงาน Work instruction (WI) KANBAN small part ไว้ที่พื้นที่ปกิบัติงาน คือ Rack small part เพื่อให้พนักงานอ่านก่อนเริ่มปกิบัติงานและมีการฝึกอบรมโดยหัวหน้ารายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงานตามภาพที่ 4-32



ภาพที่ 4-32 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน Work instruction (WI) KANBAN small part

2. ออกแบบจัดทำบอร์ดคัมบังสั่งผลิตแผนกประกอบ ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้ตามภาพที่ 4-33

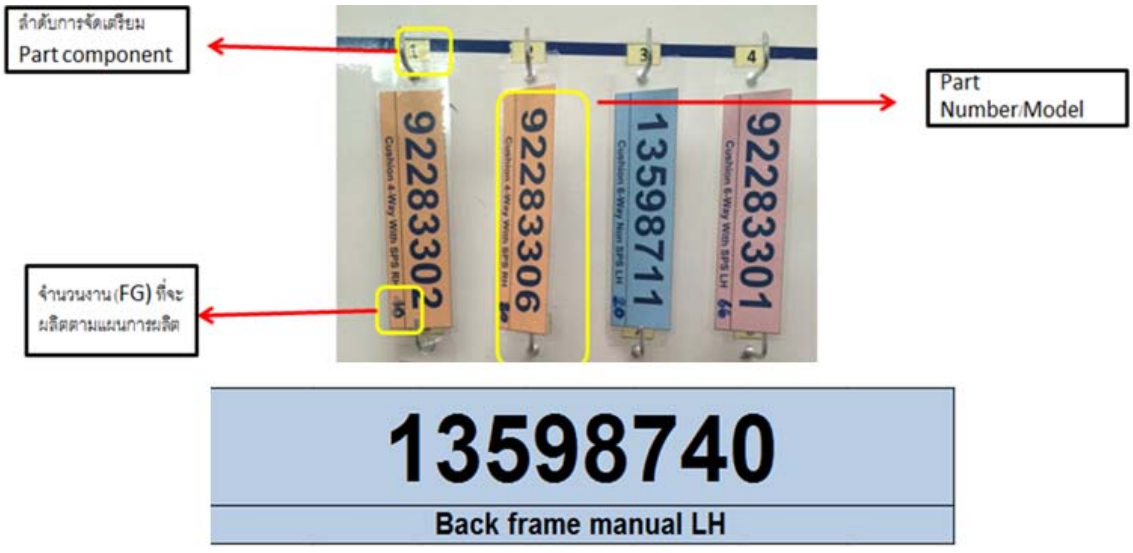


ภาพที่ 4-33 รายละเอียดส่วนประกอบบอร์ดคัมบังสั่งผลิตแผนกประกอบ

2.1 บอร์ดจะมีแผนการผลิตนั้นวันนั้นจะผลิตรุ่นอะไร จำนวนเท่าไหร่ตามภาพที่ 4-34

ภาพที่ 4-34 รายละเอียดบอร์ดคัมบัง

การแขวนบัตรแสดงลำดับการสั่งผลิตตามรูปภาพที่ 4-35



ภาพที่ 4-35 ตัวอย่างการแขวนบัตรแสดงลำดับการสั่งผลิต

2.2 จัดทำบัตรคัมบังสั่งผลิตชิ้นงานโดยคำนวณจำนวนชิ้นงานต่อบัตรคัมบังสั่งผลิต จากเวลาการทำงานของพนักงานแผนกประกอบชิ้นงานสามารถผลิตชิ้นงานได้ 50 ชิ้นต่อชั่วโมง

การคำนวณจำนวนคัมบังของชิ้นงาน Back manual มี Cap เท่ากับ 50 Pcs./hr บัตรคัมบังสั่งผลิตเท่ากับ 20 Pcs./Box FG เวลาการทำงานในช่วงที่กำหนด (8.00-10.00 น.) เท่ากับ 2 ชั่วโมง หรือ 120 นาที จากบอร์ดคัมบังจะกำหนดเวลาช่องสำหรับใส่คัมบังสั่งผลิต 2 ชั่วโมง ดังนั้นหนึ่งช่องจะมีการสั่งผลิต 100 ชิ้นและจะใช้บัตรคัมบังสั่งผลิตจำนวน 5 ใบต่อหนึ่งช่องตามตัวอย่างภาพที่ 4-36

ภาพที่ 4-36 ตัวอย่างการใช้คัมบังสั่งผลิต

2.3 จัดทำแฟ้มส่วนประกอบของชิ้นงาน เพื่อให้พนักงาน Feeding เปิดดูส่วนประกอบของชิ้นงานที่จะผลิตว่ามีส่วนประกอบอะไรบ้าง ตามภาพที่ 4-37

ภาพที่ 4-37 แฟ้มส่วนประกอบของชิ้นงาน

2.4 จัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงานการใช้คัมบังในแผนกประกอบโครงเบาะรถยนต์มีดังนี้

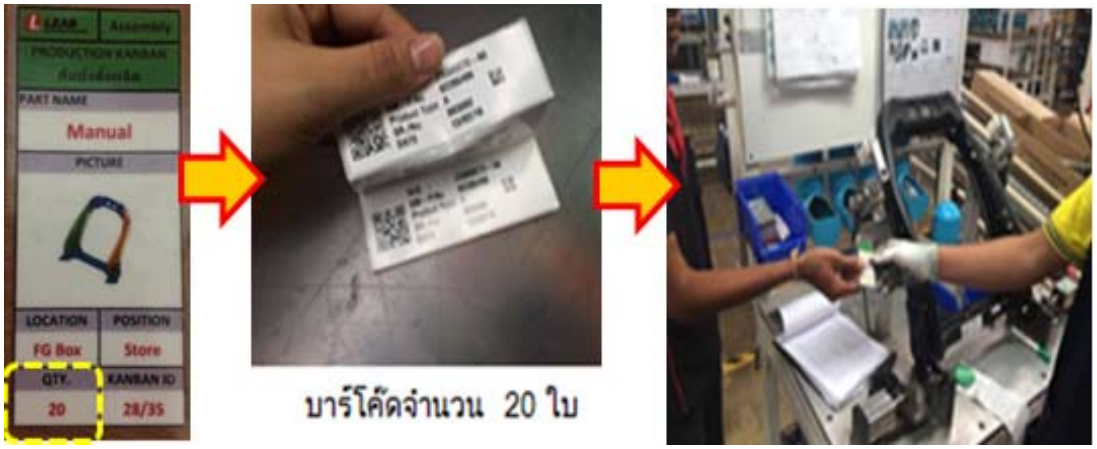
2.4.1 แผนกวางแผนนำบัตรคัมบังสั่งผลิตมาวางบอร์ดคัมบัง เพื่อจัดลำดับการผลิตงานวางแผนการผลิตงานตามภาพที่ 4-38

ภาพที่ 4-38 ตัวอย่างแผนกวางแผนนำบัตรคัมบังสั่งผลิตมาวางบอร์ดคัมบัง

2.4.2 ทำการหยิบบัตรคัมบังสั่งผลิตจากบอร์ดคัมบังในช่องของช่วงเวลาที่กำลังทำงานอยู่ ณ ขณะนั้นโดยจะหยิบครั้งละ 1 ใบ ตามลำดับหมายเลขที่กำหนดตามภาพที่ 4-39

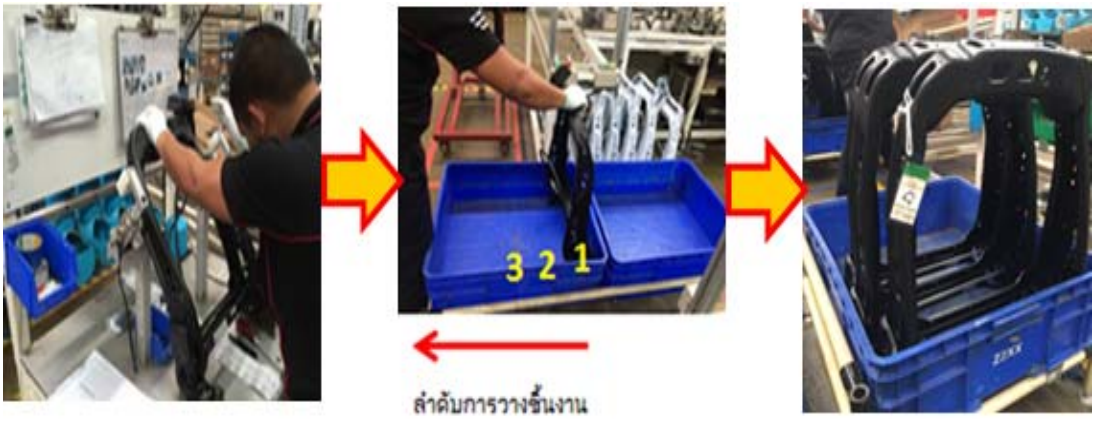
ภาพที่ 4-39 ตัวอย่างการหยิบบัตรคัมบังสั่งผลิตจากบอร์ดคัมบัง

2.4.3 ดูช่อง Qty.ของบัตรคัมบังและทำการจัดบาร์โค๊ดให้เท่ากับ Qty. ของบัตรคัมบังที่หยิบมา แล้วนำบาร์โค๊ดและบัตรคัมบังส่งให้กับพนังงานในกระบวนการสแกนบาร์โค๊ดดัง ภาพที่ 4-40



ภาพที่4-40 ตัวอย่างนำบาร์โค๊ดและบัตรคัมบังส่งให้กับพนังงาน

2.4.4 เมื่อพนักงานได้รับบาร์โค๊ดและบัตรคัมบังมาแล้วให้ผลิตชิ้นงานตามบาร์โค๊ดเมื่อผลิตครบ 20 ตัวให้ติดบัตรคัมบังไปกับชิ้นงานตัวที่ 20 ตามภาพที่ 4-41



ภาพที่ 4-41 ตัวอย่างติดบัตรคัมบังไปกับชิ้นงานตัวที่ 20

2.4.5 เมื่อผลิตชิ้นงานผ่านแต่กระบวนการจนมาถึงกระบวนนำชิ้นงานบรรจุกล่อง ซึ่งกล่องหนึ่งจะสามารถบรรจุชิ้นงานได้ทั้งหมด 20 ชิ้นเมื่อบรรจุชิ้นงานลงกล่องจะมีชิ้นงานที่มีคัมบังติดมาด้วยหนึ่งตัวให้พนักงานนำบัตรคัมบังออกจากชิ้นงานแล้วบรรจุกล่องแล้วนำบัตรคัมบังวางลงกล่องสำหรับวางพักคัมบังดังภาพที่ 4-42

ภาพที่ 4-42 ตัวอย่างกระบวนการนำชิ้นงานบรรจุกล่องแล้วนำบัตรคัมบังวางลงกล่องสำหรับวางพักคัมบัง

2.4.6 เมื่อเวลาผ่านไปทุกๆสองชั่วโมงหัวหน้าแผนกจะมาเก็บเอาบัตรคัมบังในกระบวนการบรรจุชิ้นงานลงกล่องแล้วนำไปเก็บไว้ในกล่องเก็บคัมให้ตรงช่องการเก็บซึ่งทางแผนกวางแผนจะนำเอาบัตรคัมบังมาสั่งผลิตในวันต่อไปตามความต้องการของลูกค้าตามภาพที่ 4-43

ภาพที่ 4-43 ตัวอย่างการเก็บเอาบัตรคัมบัง

2.5 จัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงานการใช้คัมบังในแผนกเชื่อมโครงเบาะรถยนต์มีดังนี้

2.5.1 แผนกวางแผนนำบัตรคัมบังสั่งผลิตมาวางบอร์ดคัมบัง เพื่อจัดลำดับการผลิตงานวางแผนการผลิตงานตามภาพที่ 4-44

ภาพที่ 4-44 ตัวอย่างแผนกวางแผนนำบัตรคัมบังสั่งผลิตมาวางบอร์ดคัมบัง

2.5.2 ทำการหยิบบัตรคัมบังสั่งผลิตจากบอร์ดคัมบังในช่องของช่วงเวลาที่กำลังทำงานอยู่ ณ ขณะนั้นโดยจะหยิบครั้งละ 1 ใบ ตามลำดับหมายเลขที่กำหนดตามภาพที่ 4-45

ภาพที่ 4-45 ตัวอย่างการหยิบบัตรคัมบังสั่งผลิตจากบอร์ดคัมบัง

2.5.3 ดูช่อง Qty. ของบัตรคัมบังและทำการจัดบาร์โค๊ดให้เท่ากับ Qty. ของบัตรคัมบังที่หยิบมา แล้วนำบาร์โค๊ดและบัตรคัมบังส่งให้กับพนังงานในกระบวนการตรวจเช็คชิ้นงาน เมื่อผ่านกระบวนการเชื่อมโครงเบาะรถยนต์พนักงานจะทำการติดบาร์โค๊ดตามภาพที่ 4-46

ภาพที่ 4-46 ตัวอย่างการติดบาร์โค๊ด

2.5.4 เมื่อผลิตชิ้นงานได้ครบ 40 ชิ้นให้นำบัตรคัมบังมัดติดกับชิ้นงานตัวที่ 40 ชิ้นงานจะเต็มกล่องใส่ชิ้นงานพอดีตามภาพที่ 4-47

ภาพที่ 4-47 ตัวอย่างการติดบัตรคัมบัง

2.5.5 เมื่อใส่ชิ้นงานเต็มกล่องแล้วติดบัตรคัมบังเรียบร้อยกระบวนการต่อไป พนักงานจะยกกล่องไปพื้นที่รอส่งชิ้นงานออกไปชุบสีแล้วนำบัตรคัมบังไปวางกล่องพักคัมบังตาม ภาพที่ 4-48

ภาพที่ 4-48 ตัวอย่างการนำบัตรคัมบังไปวางกล่องพักคัม

2.5.6 เมื่อเวลาผ่านไปทุก ๆ สองชั่วโมงหัวหน้าแผนกจะมาเก็บเอาบัตรคัมบังในกระบวนการบรรจุชิ้นงานลงกล่องแล้วนำไปเก็บไว้ในกล่องเก็บคัมให้ตรงช่องการเก็บซึ่งทางแผนกวางแผนจะนำเอาบัตรคัมบังมาสั่งผลิตในวันต่อไปตามความต้องการของลูกค้าตามภาพที่ 4-49

ภาพที่ 4-49 ตัวอย่างการเก็บเอาบัตรคัมบัง

2.6 การส่งชิ้นงานออกไปชุบสีที่บริษัทชุบสี การเข้ามารับชิ้นงานไปชุบสีพร้อมกับมาส่งชิ้นงานที่ชุบเสร็จแล้วรถจะเข้ามารับสองรอบต่อวัน คือ เก้าโมงเช้าและช่วงบ่ายสามโมงเย็น แต่ละรอบจะนำชิ้นงานมาส่ง 179 ชิ้น ดังนั้น หนึ่งวันจะมีชิ้นงานมาส่งรวม 358 ชิ้นซึ่งพอเพียงสำหรับประกอบหนึ่งวัน

แสดงการเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการประยุกต์ใช้ระบบลีน ตามตารางที่ 4-7

ตารางที่ 4-7 การเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการประยุกต์ใช้ระบบลีน

ลำดับที่	การประยุกต์ใช้ระบบลีน	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	คิดเป็นเปอร์เซ็น
1	งานรอระหว่างกระบวนการการผลิตรวมจำนวนที่อยู่ระหว่างการขนส่ง	59.642 วัน 21,292 ชิ้น	23.819 วัน 8,503 ชิ้น	ลดลง 60.063%
2	งานรอระหว่างกระบวนการผลิตไม่รวมจำนวนที่อยู่ระหว่างการขนส่ง	4.741 วัน 1,692 ชิ้น	2.819 วัน 1,006 ชิ้น	ลดลง40.540%

ตารางที่ 4-7 (ต่อ)

ลำดับที่	การประยุกต์ใช้ระบบลีน	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	คิดเป็นเปอร์เซ็น
3	Lead time การผลิตโครงเบาะรถยนต์	62.668 วัน	25.84 วัน	ลดลง 58.766%
4	เวลาที่ก่อให้เกิดมูลเปรียบเทียบกับเวลานำรวม (Lead time)	4.83%	7.83%	เพิ่ม 3.00%
5	พื้นที่ในการจัดเก็บวัตถุดิบก่อนเข้ากระบวนการผลิตเชื่อมโครงเบาะ	80 ตารางเมตร	30 ตารางเมตร	ลดลง 62.50%
6	พื้นที่ในการจัดเก็บวัตถุดิบชุบสีแล้วก่อนเข้ากระบวนการประกอบ	14 ตารางเมตร	6 ตารางเมตร	ลดลง 57.14%
7	จำนวนสถานีรวมทั้งหมด	17	12	ลดลง 29.11%
8	จำนวนพนักงานที่ใช้ในการผลิต ค่าแรงพนักงาน	17 คน 238,000 บาท ต่อเดือน	11 คน 154,000บาท ต่อเดือน	ลดลง 35.294%

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากการวิเคราะห์หาสาเหตุของการสูญเสียต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตของโรงงานกรณีศึกษาทำให้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้น ดังนั้นจึงได้เสนอแนะและทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยประยุกต์ใช้เครื่องมือการผลิตแบบลีน (Lean Production System) ซึ่งผลที่ได้ทำให้ความสามารถความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ลงได้อย่างมาก เช่น การลดจำนวน Wip ในกระบวนการผลิต ทำให้จำนวนงานคงค้างในสายการผลิตมีจำนวนน้อยลงให้เหมาะสมและทำการปรับปรุงวิธีการผลิตเพื่อให้เวลาในการผลิตเหมาะสมกับความต้องการของลูกค้าทำให้ลดการผลิตงานที่มากเกินความต้องการของลูกค้าทำให้ลดพื้นในการวางงานลงและลดจำนวนพนักงานในการผลิตลงให้เหมาะสมกับเวลาให้ทันต่อความต้องการของลูกค้า เป็นต้นนอกจากการลดการสูญเสียแล้วยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานของคน เครื่องจักร และลดต้นทุนในการผลิตและรักษาคุณภาพของชิ้นงานให้ได้ตามมาตรฐานตามความต้องการของลูกค้า

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยการศึกษาและปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตโครงเบาะรถยนต์ จากการรวบรวมปัญหาที่ทำให้เกิดการสูญเสียในกระบวนการผลิตพบปัญหาหลักที่เกิดขึ้นคือการจัดสมดุลสายการผลิตระหว่างสถานีไม่สมดุล ทำให้เกิดการจัดเก็บวัตถุดิบและงานคงค้างในสายการผลิตจำนวนมาก จึงทำการกำหนดเป็นวัตถุประสงค์ในงานวิจัยเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นมุ่งเน้นการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตและทำการศึกษากระบวนการผลิตและรอบเวลาการทำงานนำจุดที่พบข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขกระบวนการ โดยนำเครื่องมือของลีนมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงใช้กับกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ในกรณีมีวิธีการศึกษาดำเนินการมีขั้นตอนดังนี้

1. จัดตั้งทีมงานเพื่อดำเนินการศึกษากระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ ในการจัดตั้งทีมงานได้มีการให้ทุกแผนกมีส่วนร่วมในการศึกษาและปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตโครงเบาะรถยนต์
2. ศึกษาและเก็บข้อมูลจากกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ จากการศึกษาในกรณีศึกษาได้ศึกษาจะมีไลน์การผลิตอยู่ 3 มีไลน์การผลิตหลัก คือ

2.1 ไลน์การผลิตเชื่อมโครงเบาะรถยนต์

2.2 ไลน์การผลิตชุบสีโครงเบาะรถยนต์

2.3 ไลน์การผลิตประกอบโครงเบาะรถยนต์

ได้ทำการศึกษาและเก็บข้อมูลแต่ละไลน์การผลิตอย่างละเอียดทุกกระบวนการผลิตเพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์บ่งชี้ความสูญเปล่า

3. การวิแคราะห์บ่งชี้ความสูญเปล่า จากกระบวนการที่ใช้ในการผลิตโครงเบาะรถยนต์ที่กล่าวมาจะใช้เครื่องมือในการเก็บข้อมูลและบ่งชี้ความสูญเปล่าคือ การจัดทำผังสายธารแห่งคุณค่า (Value stream mapping: VSM) เป็นการระบุกิจกรรมที่ต้องทำทั้งหมดตั้งแต่การสั่งวัตถุดิบกระบวนการผลิตแต่ละกระบวนการจนถึงกระบวนการส่งสินค้าให้กับลูกค้าซึ่งลูกค้าอยู่ที่ยุโรป จากภาพที่ 3-8 แผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน (Value stream mapping current state) สามารถสรุปข้อมูลเฉลี่ยดังนี้

3.1 มีสถานีรวมทั้งหมดเท่ากับ 17 สถานี

3.2 VA/T เท่ากับ ผลรวมของ PT สถานี เท่ากับ 3.026 วัน

3.3 WIP เท่ากับ ผลรวมของจำนวน WIP ของแต่ละสถานีที่สามารถผลิตได้ตามความต้องการของลูกค้าต่อวันมีวิธีการคิดดังนี้ จำนวนความต้องการของลูกค้าต่อวันเท่ากับ 357 ชิ้นต่อวัน ดังนั้นจะได้เท่ากับ 59.642 วัน

3.4 Lead time เท่ากับ 62.668 day

3.5 Man power เท่ากับ 17 คน

ใช้เวลานำรวม 62.668 วัน ขณะที่เวลาที่ก่อให้เกิดมูลค่าเท่ากับ 3.026 วัน คิดเป็น 4.83% เท่านั้นและเมื่อเทียบกับเวลาที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าสูงถึง 59.642 วัน คิดเป็น 95.17% จะเห็นได้ว่าในกระบวนการผลิตมีความสูญเปล่าค่อนข้างมาก ส่งผลทำให้ต้องเสียต้นทุนในการผลิตที่สูง

4. การวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดความสูญเปล่าและกำหนดแนวทางการแก้ไขปรับปรุงโดยนำเครื่องมือของระบบลีนมาประยุคใช้ในกระบวนการผลิต เพื่อแก้ไขปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตสามารถสรุปได้ ดังนี้

4.1 ปัญหาความสูญเสียจากการจัดเก็บสต็อกวัตถุดิบจำนวนมาก เกิดจากการสั่งซื้อวัตถุดิบจำนวนมากเพราะใช้ระยะทางและเวลาในการขนส่งวัตถุดิบ 63 วันซึ่งใช้เวลานานมาก จึงต้องทำการสั่งซื้อต่อครั้งจำนวนมาก กำหนดแนวทางแก้ไข คือ ปรับนโยบายการสั่งซื้อจำนวนวัตถุดิบใหม่

4.2 ปัญหาการสูญเสียจากการผลิตชิ้นงานเสียหรือเสียเวลาในการซ่อมชิ้นงาน เกิดจาก Supplier ส่งวัตถุดิบที่มีคุณภาพไม่ดีมา คือ Cossmember lower ซึ่งชิ้นงานดังกล่าวนำมาผลิตแล้วทำให้เกิดของเสียในสถานี Frame back welding จำนวนมากและทำให้เสียเวลาในการซ่อมทำให้เพิ่มเวลาในการผลิตสูงขึ้น กำหนดแนวทางแก้ไข คือ การแก้ไขระยะสั้น (หาวิธีการตรวจสอบและซ่อมวัตถุดิบก่อนเข้ากระบวนการผลิตเพื่อลดเวลาในการผลิตลง) การแก้ไขระยะยาว (ให้ทาง Supplier ปรับปรุงคุณภาพวัตถุดิบก่อนส่งวัตถุมาที่บริษัทโดยทำการส่ง Jig ไปให้ Supplier ทำการตรวจเช็คชิ้นงานก่อนส่งและให้ทางแผนกคุณภาพตรวจสอบวัตถุดิบก่อนรับเข้ากระบวนผลิต)

4.3 ปัญหาความสูญเสียเนื่องจากการรอคอยในกระบวนการผลิต จากการศึกษาข้อมูลพบว่ากระบวนการผลิตในแต่ละสถานีใช้เวลาแตกต่างกันมากทำให้เกิดคอขวดในบางสถานีจึงทำให้เกิดการสูญเสียเวลารอคอยขึ้นในกระบวนการผลิต กำหนดแนวทางแก้ไขคือ ทำการจัดสมดุลสายการผลิต (Line balancing) โดยใช้แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่ามาใช้ปรับปรุงกระบวนการผลิต

4.4 ปัญหาความสูญเสียเนื่องจากการผลิตงานมากเกินไป จากข้อมูลที่ทำการศึกษาพบว่ากระบวนการผลิตสามารถผลิตจำนวนชิ้นงานมากกว่าความต้องการของลูกค้าโดยความต้องการของลูกค้ามีความต้องการเท่ากับ 357 ชิ้นต่อวันแต่กระบวนการประกอบโครงเบาะรถยนต์สามารถประกอบได้ 64 ชิ้นต่อวันทำให้ผลิตมากกว่าความต้องการของลูกค้า กำหนดแนวทางแก้ไขคือ ทำการปรับปรุงจากการวางแผนการผลิตจากแบบผลักเปลี่ยนมาใช้ระบบคัมบังมาใช้ในการวางแผนการผลิตตามความต้องการของลูกค้า

5. การดำเนินการแก้ไขปรับปรุงและการติดตามประเมินผลการปรับปรุง จากการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ สามารถสรุปความสูญเปล่าของปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตก่อนปรับปรุงและได้นำเอาเครื่องมือของระบบลีนมาปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตได้ ดังนี้

5.1 การปรับปรุงนโยบายการสั่งซื้อจำนวนวัตถุดิบใหม่ จากข้อมูลภาพที่ 3-8 แผนผังสายธารแห่งคุณค่าสถานะปัจจุบัน (Value stream mapping current state) จะเห็นได้ว่ามีการสั่งซื้อวัตถุดิบ

จำนวน 19,600 ชิ้นต่อ 63 วันต่อ 1 ครั้ง ทำการปรับปรุงการสั่งซื้อจำนวนและรอบการสั่งซื้อวัตถุดิบใหม่ โดยกำหนดให้สั่งจาก 63 วันต่อ 1 รอบการสั่งซื้อ เปลี่ยนเป็นสั่งซื้อ 2 รอบภายใน 63 สั่งซื้อวัตถุดิบจำนวน 7,500 ชิ้นต่อเดือนหรือจำนวน 30 กล่องต่อเดือน และเพื่อให้การขนส่งวัตถุดิบของ Supplier เต็มตู้ทำโดยสั่งวัตถุดิบตัวอื่น ๆ รวมให้เต็มตู้ในการขนส่งแต่ละครั้ง ซึ่งทำให้จำนวนวัตถุดิบเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า ผลที่ได้จากการปรับปรุงนโยบายการสั่งซื้อจำนวนวัตถุดิบใหม่ คือสามารถลดจำนวนการสั่งซื้อลงจาก 19,600 ชิ้นลดลงเหลือ 7,500 ชิ้นคิดเป็น ลดลง 61.73% และสามารถลดพื้นที่จัดเก็บลงได้จากเดิมใช้พื้นที่จัดเก็บ 80 ตารางเมตร ลดลงเหลือ 30 ตารางเมตร คิดเป็น ลดลง 62.50% และลดปัญหาเรื่องคุณภาพจากการเกิดสนิมของวัตถุดิบลง

5.2 การปรับปรุงแก้ไขการสูญเสียจากการผลิตชิ้นงานเสียหรือเสียเวลาในการซ่อมชิ้นงาน เกิดจาก Supplier ส่งวัตถุดิบที่มีคุณภาพไม่ดีมา คือ Cossmember lower ซึ่งชิ้นงานดังกล่าวนำมาผลิตแล้วทำให้เกิดของเสียในสถานี Frame back welding จำนวนมาก แก้ไขระยะสั้น หาวิธีการตรวจสอบและซ่อมวัตถุดิบก่อนเข้ากระบวนการผลิตเพื่อลดเวลาในการผลิตลง โดยทำ Jig ตรวจสอบและซ่อม Crossmember lower ขึ้นมาใหม่และทำการตรวจสอบและซ่อมก่อนเข้ากระบวนการผลิตและทำการปรับเงินไปยัง Supplier และการแก้ไขระยะยาว ทำการแจ้งปัญหาไปยัง Supplier และให้ Supplier ตรวจสอบปรับปรุงคุณภาพวัตถุดิบก่อนส่งวัตถุมาที่บริษัทโดยทางบริษัทกรณีศึกษาจะส่ง Jig ตรวจสอบและซ่อมชิ้นไปให้ Supplierและให้ทาง Supplier ตรวจสอบและซ่อมชิ้นงานก่อนส่งมาจนกว่าจะหาสาเหตุและแก้ไขปัญหาได้และให้ทางแผนกคุณภาพตรวจสอบวัตถุดิบก่อนรับเข้ากระบวนการผลิต จากการปรับปรุงแก้ไขการสูญเสียจากการผลิตชิ้นงานเสียหรือเสียเวลาในการซ่อมชิ้นงานทำให้สามารถสรุปผลที่ได้จากการปรับปรุง คือ การปรับปรุงเปอร์เซ็นของเสียลดลงจาก 90.45% เหลือ 8.86% ซึ่งลดลงเท่ากับ 81.77% คิดเป็น ลดลง 81.77% และสามารถใช้เวลาในการผลิตลดลงเหลือเครื่องละ 71 วินาที จากเดิมใช้เวลา 80 วินาที ในการผลิตลดเวลาลง 9 วินาที คิดเป็น ลดลง 11.25% และสามารถลดจำนวนพนักงานลง 1 คนจากเดิม 2 คน (สถานี Frame back welding) คิดเป็น ลดลง 50%

5.3 การปรับปรุงโดยการจัดสมดุลสายการผลิต (Line balancing) โดยใช้แผนภูมิสายธารแห่งคุณค่ามาใช้ปรับปรุงกระบวนการผลิต สามารถวิเคราะห์ปัญหาที่พบในแผนผังสายธารแห่งคุณค่าอนาคต (Value stream mapping future state) ในสายการผลิตกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ใช้เวลานำรวมเท่ากับ 25.84 วัน ขณะที่เวลาที่ก่อให้เกิดมูลค่าเท่ากับ 2.022 วัน คิดเป็น 7.83% และเทียบกับเวลา

ที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเท่ากับ 23.819 วัน คิดเป็น 92.18% เมื่อเปรียบเทียบก่อนปรับปรุง สามารถลดเวลานำรวมเท่ากับ 36.828 วันลดลง 58.77% และ WIP เท่ากับ 23.819 วัน จากเดิม WIP เท่ากับ 59.642 วัน ลดลง 35.823 วัน คิดเป็นเซ็นต์สามารถลดเวลาลงได้เท่ากับ 60.063% และมีสถานีรวมทั้งหมดเท่ากับ 12 สถานี จากเดิมก่อนปรับปรุงมีสถานีรวมทั้งหมดเท่ากับ 17 สถานี สามารถลดสถานนีลง 5 สถานี คิดเป็น 29.11% สามารถลดลง 29.11% และ Man power เท่ากับ 11 คน จากเดิม Man power เท่ากับ 17 คน ลดลง 6 คน คิดเป็นเป็นเซ็นต์สามารถลดคนลงได้เท่ากับ 35.294% สามารถลดต้นทุนได้เท่ากับ 84,000 บาทต่อเดือนหรือ 1,008,000 บาทต่อปี

5.4 จัดการวางแผนการผลิตจากแบบผลักเป็นแบบดึงโดยใช้ระบบคัมบังมาใช้ในการวางแผนการผลิตแบบดึงจากความต้องการของลูกค้า ผลที่ได้จากการปรับปรุง คือ สามารถลดพื้นที่จัดเก็บสินค้าคงคลังลง จากข้อมูลภาพที่ 3-12 ตารางแสดงเปรียบเทียบความต้องการของลูกค้ากับยอดการผลิตได้ก่อนปรับปรุงการผลิตมากกว่าความต้องการของลูกค้า ซึ่งเมื่อมีการผลิตเกินความต้องการลูกค้าชิ้นงานที่เหลือก็เก็บในสต็อกของสโตร์ทำให้พื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าคงคลังสูงขึ้น หลังการปรับปรุงโดยใช้ระบบคัมบังการวางแผนการผลิตแบบดึงจากความต้องการของลูกค้าทำให้สามารถลดพื้นที่จัดเก็บสินค้าคงคลังลงจะไม่มีปัญหาการผลิตชิ้นงานเกินเพราะผลิตตามความต้องการของลูกค้าพอดี และสามารถควบคุมการผลิตได้ง่ายขึ้นโดยการใช้บอร์ดคัมบังเป็นตัวควบคุมการผลิตทุกคนสามารถดูสถานะการผลิตได้ที่บอร์ดคัมบัง

การอภิปรายผล

ระบบการผลิตแบบลีนเป็นระบบการผลิตที่ได้รับการยอมรับทั่วโลกเป็นระบบที่ดีที่สุดในขณะนี้ทำให้เกิดมาตรฐานในกระบวนการผลิตที่มีคุณภาพสูงเป็นระบบที่มุ่งเน้นความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตจากผลการดำเนินการปรับปรุงและประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีนของโรงงานในกรณีศึกษาทำให้ช่วยลดจำนวนสินค้าคงคลังและลดปริมาณงานรอระหว่างกระบวนการผลิตและส่งผลให้สามารถลดระยะเวลาการผลิตโครงเบาะรถยนต์ลงทำเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตให้สูงขึ้นเพื่อให้ได้ตามความต้องการของลูกค้าและในกรณีศึกษาได้นำเอาระบบคัมบังมาใช้ในการสั่งผลิตโดยจากระบบการผลิตแบบผลักทำการการปรับปรุงเป็นระบบดึง ซึ่งทำให้ช่วยลดปริมาณจำนวนงานและผลิตให้ได้ตามความต้องการของลูกค้าไม่ผลิตมากเกินไปจากความต้องการของลูกค้าช่วยลดพื้นที่

จัดเก็บงานลง แต่ในการปฏิบัติงานในกระบวนการจะมีปัจจัยบางอย่างที่ทำให้ระบบลีนยังใช้งานในกระบวนการผลิตได้อย่างเต็มที่เนื่องจาก

1. คุณภาพงานที่มาจาก Supplier ยังมีชิ้นงานที่ไม่มีคุณภาพส่งมาซึ่งทำให้เกิดปัญหาในกระบวนการผลิตซึ่งในการสั่งซื้อจาก Supplier ส่วนใหญ่มาจากทางทวีปยุโรปซึ่งทางบริษัทกรณีศึกษาจะทำการเคลมได้ยากเพราะการสั่งวัตถุดิบเข้าจะพอดีกับความต้องการของลูกค้าทำให้เกิดปัญหาขึ้น ดังนั้นทางแผนกคุณภาพต้องทำการแจ้ง Supplier ให้ผลิตงานที่คุณภาพส่งมาให้ทางกรณีศึกษาเพื่อไม่ให้เกิดปัญหานี้ขึ้น

2. เนื่องจากระบบคัมบังยังเป็นระบบใหม่ของบริษัทกรณีศึกษาซึ่งช่วงแรกในการนำเอาระบบคัมบังมาใช้ยังอาจจะมีปัญหาในการใช้งานบ้างในช่วงแรกและการปรับปรุงระบบคัมยังต้องปรับปรุงไปเรื่อยๆจนกว่าระบบคัมบังระเข้าที่เหมาะสมกับสภาพกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ในทางปฏิบัติมีปัจจัยหรืออุปสรรคอื่นๆอยู่มากที่ทำให้เครื่องมือของระบบการผลิตแบบลีนทำงานได้ไม่เต็มที่ส่งผลต่อกระบวนการทำงานไม่ต่อเนื่องและไม่ได้ผลลัพธ์ตามที่คาดหวังไว้ เช่น พนักงานมีการเข้างานและออกงานบ่อยทำให้การฝึกสอนต้องเริ่มใหม่บ่อยๆและเงื่อนไขต่างๆของลูกค้าที่มีความต้องการจำนวนสินค้ามีการเปลี่ยนแปลงบ่อย

ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากวัตถุดิบที่ทำการสั่งซื้อมาจากทางทวีปยุโรปซึ่งจะมีปัญหาในกรณีที่ส่งวัตถุดิบมาคุณภาพไม่ดีซึ่งจะทำให้จำนวนชิ้นงานมีปัญหาต่อความต้องการของลูกค้าซึ่งในการนำวัตถุดิบมาทดแทนจะทำได้โดยยากเพราะระยะทางการส่งไกลมากซึ่งอาจไม่ทันต่อความต้องการขอลูกค้าดังนั้นทางแผนกคุณภาพต้องทำการแจ้ง Supplier ให้ผลิตงานที่คุณภาพส่งมาให้ทางกรณีศึกษาเพื่อไม่ให้เกิดปัญหานี้ขึ้นและถ้าเป็นไปได้ถ้ามี Supplier ที่มีในประเทศสามารถผลิตวัตถุดิบให้ได้ควรจะต้องหา Supplier ที่ใกล้และสามารถมาแก้ไขปัญหาได้ทันทีจะทำให้การผลิตงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2. ควรมีการอบรมให้ความรู้แก่พนักงานในการดำเนินงระบบการผลิตแบบลีน โดยส่งเสริมให้พนักงานทุกคนมีส่วนร่วมในการดำเนินงานให้เน้นการเสนอแนะแสดงความคิดเห็นและทำการ

จัดตั้งทีมงานในองค์กรเพื่อพัฒนาปรับปรุงกระบวนการผลิตและลดการสูญเสียในกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่องและทางผู้บริหารต้องให้การสนับสนุนอย่างจริงจัง

3. ในกรีณีศึกษานี้ทำการปรับปรุงนำระบลีนมาใช้เฉพาะกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนส่วนพิงหลังเท่านั้นควรมีการขยายการศึกษาและปรับปรุงในกระบวนการผลิตโครงเบาะรถยนต์ส่วนนั่งและแผนกโฟมและแผนกประกอบเบาะรถยนต์ต่อไปเพื่อขจัดความสูญเปล่าและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้ครบทุกแผนกในโรงงานจึงจะทำให้ระบบลีนสามารถใช้ในโรงงานนี้ตลอดไปเพื่อการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่องและลดต้นทุนการผลิตอย่างต่อเนื่องและให้ได้สินค้าที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการของลูกค้า

บรรณานุกรม

เกียรติขจร โฆมานะสิน. (2550). *LEAN วิถีแห่งรสร้างคุณค่าสู่องค์กรที่เป็นเลิศ*. กรุงเทพฯ: อัมรินทร์ปริ๊นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

ทุติพงศ์ แสนนวกิจ. (2546). *แนวทางการนำระบบ Lean manufacturing มาใช้ในระบบการผลิต. กรณีศึกษา: บริษัท แอดแวนเทวฟุตแวร์ จำกัด*. งานนิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

นาวี โพธิ์มา. (2551). *ศึกษาเรื่องการประยุคต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีนในกระบวนการผลิตสายไฟรถยนต์*. งานนิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

พฤทธิพงศ์ โพธิวราพรรณ. (2548). *ศึกษาเรื่องการประยุคต์ใช้การผลิตแบบลีนในอุตสาหกรรมแบบผสม (แบบต่อเนื่อง-แบบช่วง)*. งานนิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

มัณฑนา อังอัจฉะริยะ. (2552). *ศึกษาเรื่องการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตยางท่อโดยมุ่งเน้นลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต*. งานนิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

วิศิษฏ์ศักดิ์ เกียรติสุวรรณ์. (2551). *ศึกษาเรื่องการปรับปรุงประสิทธิภาพสายการประกอบตามแนวคิดของระบบการผลิตแบบลีน*. งานนิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

สุรศักดิ์ ลลิตเกียรติกุล. (2550). *ศึกษาเรื่อง ประยุกต์ใช้หลักการผลิตแบบลีนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตชิ้นส่วนรถจักยานยนต์*. งานนิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคนก่อนปรับปรุง

การเคลื่อนไหวของกระบวนการ Recliner welding ตามรายละเอียดภาพภาคผนวก ก-1

แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคน

(Process analysis flowchart)

ชื่อบริษัท :	สรุปผล			
แผนกแห่งหน่วยงาน :	สัญลักษณ์	วิธีปัจจุบัน	วิธีข้อเสนอแนะ	ลดลง
กระบวนการ : Recliner welding	การปฏิบัติงาน ○			
ชื่อชิ้นงาน : Back frame	ตรวจปริมาณ □			
วิธีการ: ☑ วิธีปัจจุบัน ☐ วิธีเสนอแนะ	ตรวจคุณภาพ ◇			
	การเคลื่อนย้าย ⇨			
ผู้บันทึก : นายเสกสรร ทะนิตัะ	การรอคอยงาน D			
	การจัดเก็บรักษา ▽			
วันที่บันทึก :	ระยะทาง(เมตร)			
ผู้อนุมัติ :	เวลา(นาที)			
	จำนวนคน			

ลำดับ	รายการงานที่กระทำ	ระยะทาง(เมตร	เวลา(วินาที)	จำนวนคน	สัญลักษณ์ ○	□	◇	⇨	D	▽	หมายเหตุ
1	พนักงานหยิบ Slide member จากกล่องลง Jig welding		2.6	1							
2	พนักงานหยิบ Recliner จากกล่องลง Jig welding		2.5								
3	กดปุ่มสตาทเพื่อให้ Robot เชื่อมงาน		1								
4	พนักงานเตรียม Slide member เพื่อรอวางลง Jig		4.7								
5	พนักงานยืนรอ Robot เชื่อมงาน		37.2								
6	Robot เชื่อมงานเสร็จพนักงานหยิบชิ้นงานออกจาก Jig วางลงBox		1.2								
			49.2								

ภาพภาคผนวก ก-1 วิเคาระห์การเคลื่อนไหวของกระบวนการ Recliner welding

การเคลื่อนไหวของกระบวนการ Frame back welding ตามรายละเอียดภาพภาคผนวก ก-2

แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคน

(Process analysis flowchart)

ชื่อบริษัท :	สรุปผล			
แผนกส่งหน่วยงาน :	สัญลักษณ์	วิธีปัจจุบัน	วิธีจัดเสนอแนะ	ลดลง
กระบวนการ : Frame back welding	การปฏิบัติงาน ○			
ชื่อชิ้นงาน : Back frame	ตรวจปริมาณ □			
วิธีการ: ☑ วิธีปัจจุบัน ☐ วิธีเสนอแนะ	ตรวจคุณภาพ ◇			
	การเคลื่อนย้าย ⇨			
ผู้บันทึก : นายเลคสระ ทะนิตัะ	การรอคอยงาน D			
	การจัดเก็บรักษา ▽			
วันที่บันทึก :	ระยะทาง(เมตร)			
ผู้อนุมัติ :	เวลา(นาที)			
	จำนวนคน			

ลำดับ	รายการงานที่กระทำ	ระยะทาง(เมตร	เวลา(วินาที)	จำนวนคน	สัญลักษณ์ ○	□	◇	⇨	D	▽	หมายเหตุ
1	พนักงานหยิบ Slide member จากกล่องประกอบกับ Crossmember upper แล้ววางลงที่เตรียมรอลง Jig		2.4	2							
2	พนักงานหยิบ Crossmember lower จากกล่อง		13.6								
3	นำ Crossmember lower ซ่อมแล้ววางลง Jig welding		30								
4	พนักงานหยิบ Slide member กับCrossmember upper ที่เตรียมรอลง Jig ลงJig welding		2								
5	พนักงานทำการ Clamp ชิ้นงานกับ Jig welding		1								
6	กดปุ่มสตาทเพื่อให้ Robot เครื่องที่1 เชื่อมงาน		1								
7	พนักงานยืนรอ Robot เครื่องที่1 เชื่อมงาน		58								
8	พนักงานหยิบ Slide member จากกล่องประกอบกับ Crossmember upper แล้ววางลงที่เตรียมรอลง Jig		2.4								
9	พนักงานหยิบ Crossmember lower จากกล่อง		13.6								
10	นำ Crossmember lower ซ่อมแล้ววางลง Jig welding		30								
11	พนักงานหยิบ Slide member กับCrossmember upper ที่เตรียมรอลง Jig ลงJig welding		2								
12	พนักงานทำการ Clamp ชิ้นงานกับ Jig welding		1								
13	กดปุ่มสตาทเพื่อให้ Robot เครื่องที่2 เชื่อมงาน		1								
14	Robot เชื่อมงานเสร็จพนักงานหยิบชิ้นงานออกจาก Jig วางลงRack รอกับ Crossmember Lower		2								
			160								

ภาพภาคผนวก ก-2 วิเคราะห์การเคลื่อนไหวของกระบวนการ Frame back welding

การเคลื่อนไหวของกระบวนการพับ Crossmember lower ตามรายละเอียดภาพภาคผนวก ก-3

แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคน

(Process analysis flowchart)

ชื่อบริษัท :	สรุปผล			
แผนกแห่งหน่วยงาน :	สัญลักษณ์	วิธีปัจจุบัน	วิธีข้อเสนอแนะ	ลดลง
กระบวนการ : Cossmember lower และติดบาร์โค้ด	การปฏิบัติงาน ○			
ชื่อชิ้นงาน : Back frame	ตรวจปริมาณ □			
วิธีการ: ☑ วิธีปัจจุบัน ☐ วิธีเสนอแนะ	ตรวจคุณภาพ ◇			
	การเคลื่อนย้าย ⇨			
ผู้บันทึก : นายเสกสรร ทะนิตัะ	การรอคอยงาน D			
	การจัดเก็บรักษา ▽			
วันที่บันทึก :	ระยะทาง(เมตร)			
ผู้อนุมัติ :	เวลา(นาที)			
	จำนวนคน			

ลำดับ	รายการงานที่กระทำ	ระยะทาง(เมตร	เวลา(วินาที)	จำนวนคน	สัญลักษณ์ ○	□	◇	⇨	D	▽	หมายเหตุ
1	พนักงานหยิบ Frame back วางลง Jig พับ Crossmember lower		3.2	1							
2	พนักงานทำการพับ Crossmember lower		5.8								
3	พนักงานหยิบ Frame back ออกจาก Jig พับ Crossmember lower		1.7								
4	พนักงานทำการติดบาร์โค้ด		2.6								
5	เมื่อติดบาร์โค้ดเสร็จนำชิ้นงานวางลง Rack		1.7								
			15								

ภาพภาคผนวก ก-3 วิเคาระห์การเคลื่อนไหวของกระบวนการ พับ Crossmember lower

การเคลื่อนไหวของกระบวนการ ตรวจสอบชิ้นงานโดย Jig C/F ตามรายละเอียดภาพภาคผนวก ก-4

แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคน

(Process analysis flowchart)

ชื่อบริษัท :	สรุปผล			
แผนกแห่งหน่วยงาน :	สัญลักษณ์	วิธีปัจจุบัน	วิธีข้อเสนอแนะ	ลดลง
กระบวนการ : ตรวจสอบชิ้นโดย Jig C/F	การปฏิบัติงาน ○			
ชื่อชิ้นงาน : Back frame	ตรวจปริมาณ □			
วิธีการ: ☑ วิธีปัจจุบัน ☐ วิธีเสนอแนะ	ตรวจคุณภาพ ◇			
	การเคลื่อนย้าย ⇨			
ผู้บันทึก : นายเสกสรร ทะนิตัะ	การรอคอยงาน D			
	การจัดเก็บรักษา ▽			
วันที่บันทึก :	ระยะทาง(เมตร)			
ผู้อนุมัติ :	เวลา(นาที)			
	จำนวนคน			

ลำดับ	รายการงานที่กระทำ	ระยะทาง(เมตร	เวลา(วินาที)	จำนวนคน	สัญลักษณ์ ○	□	◇	⇨	D	▽	หมายเหตุ
1	พนักงานหยิบ Frame back วางลง Jig CF		1.8	1							
2	พนักงานทำการตรวจเช็คชิ้นงาน		16.5								
3	พนักงานหยิบ Frame back ออกจาก Jig CF นำชิ้นงานวางลง Rack		1.7								
			20								

ภาพภาคผนวก ก-4 วิเคาระห์การเคลื่อนไหวของกระบวนการ ตรวจสอบชิ้นงานโดย Jig C/F

การเคลื่อนไหวของกระบวนการ QC final inspection ตามรายละเอียดภาพภาคผนวก ก-5

แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคน

(Process analysis flowchart)

ชื่อบริษัท :	สรุปผล			
แผนกที่หน่วยงาน :	สัญลักษณ์	วิธีปัจจุบัน	วิธีข้อเสนอแนะ	ลดลง
กระบวนการ : QC Final inspection	การปฏิบัติงาน ○			
ชื่อชิ้นงาน : Back frame	ตรวจปริมาณ □			
วิธีการ: ☑ วิธีปัจจุบัน ☐ วิธีเสนอแนะ	ตรวจคุณภาพ ◇			
	การเคลื่อนย้าย ⇨			
ผู้บันทึก : นายเสกสรร ทะนิตะ	การรอคอยงาน D			
	การจัดเก็บรักษา ▽			
วันที่บันทึก :	ระยะทาง(เมตร)			
ผู้อนุมัติ :	เวลา(นาที)			
	จำนวนคน			

ลำดับ	รายการงานที่กระทำ	ระยะทาง(เมตร	เวลา(วินาที)	จำนวนคน	สัญลักษณ์						หมายเหตุ
					○	□	◇	⇨	D	▽	
1	พนักงานหยิบ Frame back วางลงโต๊ะ		1.8	1							
2	พนักงานทำการตรวจเช็คชิ้นงาน		33.5								
3	พนักงานหยิบ Frame back ออกจากโต๊ะลง Box		1.7								
			37								

ภาพภาคผนวก ก-5 วิเคาระห์การเคลื่อนไหวของกระบวนการ QC final inspection

การเคลื่อนไหวของกระบวนการ Assembly torsion bar ตามรายละเอียดภาพภาคผนวก ก-6

แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคน

(Process analysis flowchart)

ชื่อบริษัท :	สรุปผล			
แผนกแห่งหน่วยงาน :	สัญลักษณ์	วิธีปัจจุบัน	วิธีที่เสนอแนะ	ผลต่าง
กระบวนการ : Assembly torsion bar	การปฏิบัติงาน ○			
ชื่อชิ้นงาน : Back frame	ตรวจปริมาณ □			
วิธีการ: ☑ วิธีปัจจุบัน ☐ วิธีเสนอแนะ	ตรวจคุณภาพ ◇			
	การเคลื่อนย้าย ⇨			
ผู้บันทึก : นายเลคสรร ทะนิตัะ	การรอคอยงาน D			
	การจัดเก็บรักษา ▽			
วันที่บันทึก :	ระยะทาง(เมตร)			
ผู้อนุมัติ :	เวลา(นาที)			
	จำนวนคน			

ลำดับ	รายการงานที่กระทำ	ระยะทาง(เมตร	เวลา(วินาที)	จำนวนคน	สัญลักษณ์ ○	□	◇	⇨	D	▽	หมายเหตุ
1	พนักงานหยิบ Frame back จากกล่องวางลงโต๊ะ		1.8	1							
2	พนักงานหยิบ torsion bar ออกจากกล่อง		1.6								
3	พนักงานทำการประกอบ torsion bar กับ Frame back		20.9								
4	พนักงานหยิบ washer ออกจากกล่อง		1.7								
5	พนักงานทำการประกอบ washer กับ Frame back		18.6								
6	พนักงานหยิบ Frame back วางลงกล่อง		1.8								
			46.4								

ภาพภาคผนวก ก-6 วิเคาระห์การเคลื่อนไหวของกระบวนการ Assembly torsion bar

\

การเคลื่อนไหวของกระบวนการ Assembly torsion Spring ตามรายละเอียดภาพภาคผนวก ก-7

แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคน

(Process analysis flowchart)

ชื่อบริษัท :	สรุปผล			
แผนกที่หน่วยงาน :	สัญลักษณ์	วิธีปัจจุบัน	วิธีข้อเสนอแนะ	ลดลง
กระบวนการ : Assembly torsion Spring	การปฏิบัติงาน ○			
ชื่อชิ้นงาน : Back frame	ตรวจปริมาณ □			
วิธีการ: ☑ วิธีปัจจุบัน ☐ วิธีเสนอแนะ	ตรวจคุณภาพ ◇			
	การเคลื่อนย้าย ⇨			
ผู้บันทึก : นายเสกสรร ทะนิดัะ	การรอคอยงาน D			
	การจัดเก็บรักษา ▽			
วันที่บันทึก :	ระยะทาง(เมตร)			
ผู้อนุมัติ :	เวลา(นาที)			
	จำนวนคน			

ลำดับ	รายการงานที่กระทำ	ระยะทาง(เมตร	เวลา(วินาที)	จำนวนคน	สัญลักษณ์ ○	□	◇	⇨	D	▽	หมายเหตุ
1	พนักงานหยิบ Frame back จากกล่องวางลงโต๊ะ		1.8	1							
2	พนักงานหยิบ torsion Spring ออกจากกล่อง		1.8								
3	พนักงานทำการประกอบ torsion Spring กับ Frame back (torsion spring 2 ตัว)		50.6								
4	พนักงานหยิบ Frame back วางลงกล่อง		1.6								
			55.8								

ภาพภาคผนวก ก-7 วิเคราะห์การเคลื่อนไหวของกระบวนการ Assembly torsion Spring

การเคลื่อนไหวของกระบวนการ Stick barcode test lock ตามรายละเอียดภาพภาคผนวก ก-8

แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคน

(Process analysis flowchart)

ชื่อบริษัท :	สรุปผล				
แผนกที่หน่วยงาน :	สัญลักษณ์		วิธีปัจจุบัน	วิธีข้อเสนอแนะ	ลดลง
กระบวนการ : Stick barcode test lock	การปฏิบัติงาน	○			
ชื่อชิ้นงาน : Back frame	ตรวจปริมาณ	□			
วิธีการ: ☑ วิธีปัจจุบัน ☐ วิธีเสนอแนะ	ตรวจคุณภาพ	◇			
	การเคลื่อนย้าย	⇨			
ผู้บันทึก : นายเสกสรร ทะนิตี๊ะ	การรอคอยงาน	D			
	การจัดเก็บรักษา	▽			
วันที่บันทึก :	ระยะทาง(เมตร)				
ผู้อนุมัติ :	เวลา(นาที)				
	จำนวนคน				

ลำดับ	รายการงานที่กระทำ	ระยะทาง(เมตร	เวลา(วินาที)	จำนวนคน	สัญลักษณ์						หมายเหตุ
					○	□	◇	⇨	D	▽	
1	พนักงานหยิบ Frame back จากกล่องวางลงโต๊ะ		1.8	1							
2	พนักงานทำการตรวจสอบตำแหน่งล็อคของ Recliner		48.6								
3	พนักงานทำการสแกนบาร์โค้ดเพื่อเก็บข้อมูลลงในระบบ LPS		1.6								
4	พนักงานหยิบ Frame back วางลงกล่อง		1.8								
			53.8								

ภาพภาคผนวก ก-8 วิเคราะห์การเคลื่อนไหวของกระบวนการ Stick barcode test lock

การเคลื่อนไหวของกระบวนการ EOL Function test ตามรายละเอียดภาพภาคผนวก ก-9

แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคน

(Process analysis flowchart)

ชื่อบริษัท :	สรุปผล			
แผนกฝ่ายหน่วยงาน :	สัญลักษณ์	วิธีปัจจุบัน	วิธีข้อเสนอแนะ	ผลลง
กระบวนการ : EOL Function Test	การปฏิบัติงาน ○			
ชื่อชิ้นงาน : Back frame	ตรวจปริมาณ □			
วิธีการ: ☑ วิธีปัจจุบัน ☐ วิธีเสนอแนะ	ตรวจคุณภาพ ◇			
	การเคลื่อนย้าย ⇨			
ผู้บันทึก : นายเลคลรร ทะนิตัะ	การรอคอยงาน D			
	การจัดเก็บรักษา ▽			
วันที่บันทึก :	ระยะทาง(เมตร)			
ผู้อนุมัติ :	เวลา(นาที)			
	จำนวนคน			

ลำดับ	รายการงานที่กระทำ	ระยะทาง(เมตร	เวลา(วินาที)	จำนวนคน	สัญลักษณ์ ○	□	◇	⇨	D	▽	หมายเหตุ
1	พนักงานหยิบ Frame back จากกล่องวางลง Jig		2.2	2							
2	พนักงานทำการสแกนบาร์โค้ดแล้วแคล้มล็อคชิ้นงาน		1.6								
3	พนักงานทำการกดปุ่มสตาร์ท		1								
4	พนักงานยืนรอเครื่องทำงานเสร็จ		61.3								
5	เมื่อเครื่องทำการตรวจสอบเสร็จทำการผิดบาร์โค้ด		2.3								
6	พนักงานหยิบ Frame back วางลงกล่อง		1.8								
			70.2								

ภาพภาคผนวก ก-9 วิเคาระห์การเคลื่อนไหวของกระบวนการ EOL Function test

การเคลื่อนไหวของกระบวนการ QC final inspection ตามรายละเอียดภาพภาคผนวก ก-10

แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคน

(Process analysis flowchart)

ชื่อบริษัท :	สรุปผล			
แผนกหน่วยงาน :	สัญลักษณ์	วิธีปัจจุบัน	วิธีข้อเสนอแนะ	ลดลง
กระบวนการ : QC final inspection	การปฏิบัติงาน ○			
ชื่อชิ้นงาน : Back frame	ตรวจปริมาณ □			
วิธีการ: ☑ วิธีปัจจุบัน ☐ วิธีเสนอแนะ	ตรวจคุณภาพ ◇			
	การเคลื่อนย้าย ⇨			
ผู้บันทึก : นายเสกสรร ทะนิตัะ	การรอคอยงาน D			
	การจัดเก็บรักษา ▽			
วันที่บันทึก :	ระยะทาง(เมตร)			
ผู้อนุมัติ :	เวลา(นาที)			
	จำนวนคน			

ลำดับ	รายการงานที่กระทำ	ระยะทาง(เมตร	เวลา(วินาที)	จำนวนคน	สัญลักษณ์ ○	□	◇	⇨	D	▽	หมายเหตุ
1	พนักงานหยิบ Frame back จากกล่องวางลงโต๊ะ		1.8	1							
2	พนักงานทำการตรวจเช็คชิ้นงาน		33.2								
3	พนักงานทำการบันทึกข้อมูลลง Sheck sheet		12.5								
4	พนักงานทำการผิดบาร์โค้ด		2.2								
5	พนักงานหยิบ Frame back วางลงกล่อง		1.7								
			51.4								

ภาพภาคผนวก ก-10 วิเคราะห์การเคลื่อนไหวของกระบวนการ QC final inspection

การเคลื่อนไหวของกระบวนการ QC GP12 ตามรายละเอียดภาพภาคผนวก ก-11

แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคน

(Process analysis flowchart)

ชื่อบริษัท :	สรุปผล			
แผนกฝ่ายหน่วยงาน :	สัญลักษณ์	วิธีปัจจุบัน	วิธีข้อเสนอแนะ	ลดลง
กระบวนการ : QC GP 12	การปฏิบัติงาน ○			
ชื่อชิ้นงาน : Back frame	ตรวจปริมาณ □			
วิธีการ:	ตรวจคุณภาพ ◇			
☒ วิธีปัจจุบัน ☐ วิธีปัจจุบัน	การเคลื่อนย้าย ⇨			
ผู้บันทึก : นายเสกสรร ทะนิตัะ	การรอคอยงาน D			
	การจัดเก็บรักษา ▽			
วันที่บันทึก :	ระยะทาง(เมตร)			
ผู้อนุมัติ :	เวลา(นาที)			
	จำนวนคน			

ลำดับ	รายการงานที่กระทำ	ระยะทาง(เมตร	เวลา(วินาที)	จำนวนคน	สัญลักษณ์ ○	□	◇	⇨	D	▽	หมายเหตุ
1	พนักงานหยิบ Frame back จากกล่องวางลงโต๊ะ		1.8	1							
2	พนักงานทำการตรวจเช็คชิ้นงาน		32.1								
3	พนักงานทำการบันทึกข้อมูลลง Sheck sheet		12.5								
4	พนักงานทำการผิดบาร์โค้ด		2.2								
5	พนักงานหยิบ Frame back วางลงกล่อง		1.7								
			50.3								

ภาพภาคผนวก ก-11 วิเคราะห์การเคลื่อนไหวของกระบวนการ QC GP12

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคนหลังปรับปรุง

การเคลื่อนไหวของกระบวนการ Recliner welding ตามรายละเอียดภาพภาคผนวก ข-1

แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคน

(Process analysis flowchart)

ชื่อบริษัท :	สรุปผล			
แผนกที่หน่วยงาน :	สัญลักษณ์	วิธีปัจจุบัน	วิธีข้อเสนอแนะ	ลดลง
กระบวนการ : Recliner welding	การปฏิบัติงาน ○			
ชื่อชิ้นงาน : Back frame	ตรวจปริมาณ □			
วิธีการ: ☑ วิธีปัจจุบัน ☐ วิธีเสนอแนะ	ตรวจคุณภาพ ◇			
	การเคลื่อนย้าย ⇨			
ผู้บันทึก : นายเสกสรร ทะนิตัะ	การรอคอยงาน D			
	การจัดเก็บรักษา ▽			
วันที่บันทึก :	ระยะทาง(เมตร)			
ผู้อนุมัติ :	เวลา(นาที)			
	จำนวนคน			

ลำดับ	รายการงานที่กระทำ	ระยะทาง(เมตร	เวลา(วินาที)	จำนวนคน	สัญลักษณ์ ○	□	◇	⇨	D	▽	หมายเหตุ
1	พนักงานหยิบ Slide member จากกล่องลง Jig welding		2.6	1							
2	พนักงานหยิบ Recliner จากกล่องลง Jig welding		2.5								
3	กดปุ่มสตาทเพื่อให้ Robot เชื่อมงาน		1								
4	พนักงานเตรียม Slide member เพื่อรอวางลง Jig		4.7								
5	พนักงานยืนรอ Robot เชื่อมงาน		37.2								
6	Robot เชื่อมงานเสร็จพนักงานหยิบชิ้นงานออกจาก Jig วางลงBox		1.2								
			49.2								

ภาพภาคผนวก ข-1 วิเคาระห์การเคลื่อนไหวของกระบวนการ Recliner welding

การเคลื่อนไหวของกระบวนการ Frame back welding ตามรายละเอียดภาพภาคผนวก ข-2

แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคน

(Process analysis flowchart)

ชื่อบริษัท :	สรุปผล			
แผนกที่หน่วยงาน :	สัญลักษณ์	วิธีปัจจุบัน	วิธีข้อเสนอแนะ	ลดลง
กระบวนการ : Frame back welding	การปฏิบัติงาน ○			
ชื่อชิ้นงาน :	ตรวจปริมาณ □			
วิธีการ: ☐ วิธีปัจจุบัน ☐ วิธีปัจจุบัน	ตรวจคุณภาพ ◇			
	การเคลื่อนย้าย ⇨			
ผู้บันทึก :	การรอคอยงาน D			
	การจัดเก็บรักษา ▽			
วันที่บันทึก :	ระยะทาง(เมตร)			
ผู้อนุมัติ :	เวลา(นาที)			
	จำนวนคน			

ลำดับ	รายการงานที่กระทำ	ระยะทาง(เมตร	เวลา(วินาที)	จำนวนคน	สัญลักษณ์ ○	□	◇	⇨	D	▽	หมายเหตุ
1	พนักงานหยิบ Slide member จากกล่องประกอบกับ Crossmember upper แล้ววางลงที่เตรียมรอลง Jig		3								
2	พนักงานหยิบ Crossmember lower จากกล่องวางลง Jig welding		2								
3	พนักงานหยิบ Slide member กับCrossmember upper ที่เตรียมรอลง Jig ลงJig welding		2								
4	พนักงานทำการ Clamp ชิ้นงานกับ Jig welding		2								
5	กดปุ่มสตาทเพื่อให้ Robot ที่ 1 เชื่อมงาน		1								
6	พนักงานหยิบ Slide member จากกล่องประกอบกับ Crossmember upper แล้ววางลงที่เตรียมรอลง Jig		3								
6	พนักงานหยิบ Slide member จากกล่องประกอบกับ Crossmember upper แล้ววางลงที่เตรียมรอลง Jig		3								
7	พนักงานหยิบ Crossmember lower จากกล่องวางลง Jig welding		2								
8	พนักงานหยิบ Slide member กับCrossmember upper ที่เตรียมรอลง Jig ลงJig welding		2								
9	พนักงานทำการ Clamp ชิ้นงานกับ Jig welding		1								
10	กดปุ่มสตาทเพื่อให้ Robot ที่ 2 เชื่อมงาน		1								
11	พนักงานยืนรอเครื่องเชื่อมเสร็จ Robot ที่ 1		55								
12	Robot เชื่อมงานเสร็จพนักงานหยิบชิ้นงานออกจาก Jig Robot ที่ 1 วางลง Rack รอพับ Crossmember Lower		2								
13	พนักงานหยิบ Slide member จากกล่องประกอบกับ Crossmember upper แล้ววางลงที่เตรียมรอลง Jig		3								
14	พนักงานหยิบ Crossmember lower จากกล่องวางลง Jig welding		2								
15	พนักงานหยิบ Slide member กับCrossmember upper ที่เตรียมรอลง Jig ลงJig welding		2								
16	พนักงานทำการ Clamp ชิ้นงานกับ Jig welding		1								
17	กดปุ่มสตาทเพื่อให้ Robot ที่ 1 เชื่อมงาน		1								
18	พนักงานยืนรอเครื่องเชื่อมเสร็จ Robot ที่ 2		55								
19	Robot เชื่อมงานเสร็จพนักงานหยิบชิ้นงานออกจาก Jig Robot ที่ 2 วางลง Rack รอพับ Crossmember Lower		2								
			142								

ภาพภาคผนวก ข-2 วิเคาระห์การเคลื่อนไหวของกระบวนการ Frame back welding

การเคลื่อนไหวของกระบวนการ พับ Cossmember lower และติดบาร์โค๊ต และ Final inspection ตามรายละเอียดภาพภาคผนวก ข-3

แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคน

(Process analysis flowchart)

ชื่อบริษัท :	สรุปผล			
แผนกสังกัดหน่วยงาน :	สัญลักษณ์	วิธีปัจจุบัน	วิธีข้อเสนอแนะ	ผลต่าง
กระบวนการ : พับ Cossmember lower และติดบาร์โค๊ต และ Final inspection	การปฏิบัติงาน ○			
ชื่อชิ้นงาน :	ตรวจปริมาณ □			
วิธีการ: ☐ วิธีปัจจุบัน ☑ วิธีเสนอแนะ	ตรวจคุณภาพ ◇			
	การเคลื่อนย้าย ⇨			
ผู้บันทึก :	การรอคอยงาน D			
	การจัดเก็บรักษา ▽			
วันที่บันทึก :	ระยะทาง(เมตร)			
ผู้อนุมัติ :	เวลา(นาที)			
	จำนวนคน			

ลำดับ	รายการงานที่กระทำ	ระยะทาง(เมตร	เวลา(วินาที)	จำนวนคน	สัญลักษณ์ ○	□	◇	⇨	D	▽	หมายเหตุ
1	พนักงานหยิบ Frame back วางลง Jig พับ Crossmember lower		3.2								
2	พนักงานทำการพับ Crossmember lower		5.8								
3	พนักงานหยิบ Frame back ออกจาก Jig พับ Crossmember lower		1.6								
4	พนักงานทำการติดบาร์โค๊ด		2.6								
5	พนักงานทำการตรวจเช็คชิ้นงาน		42.5								
6	พนักงานหยิบ Frame back ออกจากโต๊ะวางลงRack		2.3								
			58								

ภาพภาคผนวก ข-3 วิเคราะห์การเคลื่อนไหวของกระบวนการ พับ Cossmember lower และติดบาร์โค๊ต และ Final inspection

การเคลื่อนไหวของกระบวนการ Assembly torsion bar and assembly torsion spring ตามรายละเอียดภาพภาคผนวก ข-4

แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคน

(Process analysis flowchart)

ชื่อบริษัท :	สรุปผล				
แผนกที่หน่วยงาน :	สัญลักษณ์		วิธีปัจจุบัน	วิธีข้อเสนอแนะ	ลดลง
กระบวนการ : Assembly torsion bar and Assembly torsion Spring	การปฏิบัติงาน	○			
ชื่อชิ้นงาน :	ตรวจปริมาณ	□			
วิธีการ:	ตรวจคุณภาพ	◇			
□ วิธีปัจจุบัน ⁄ วิธีเสนอแนะ	การเคลื่อนย้าย	⇨			
ผู้บันทึก :	การรอคอยงาน	D			
	การจัดเก็บรักษา	▽			
วันที่บันทึก :	ระยะทาง(เมตร)				
ผู้อนุมัติ :	เวลา(นาที)				
	จำนวนคน				

ลำดับ	รายการงานที่กระทำ	ระยะทาง(เมตร	เวลา(วินาที)	จำนวนคน	สัญลักษณ์						หมายเหตุ
					○	□	◇	⇨	D	▽	
1	พนักงานหยิบ Frame back จากกล่องวางลงโต๊ะ		1.7								
2	พนักงานหยิบ torsion bar ออกจากกล่อง		1.6								
3	พนักงานทำการประกอบ torsion bar กับ Frame back		17.8								
4	พนักงานหยิบ torsion Spring ออกจากกล่อง		1.7								
5	พนักงานทำการประกอบ torsion Spring กับ Frame back (torsion spring 2 ตัว)		46.85								
6	พนักงานหยิบ Frame back วางลงกล่อง		1.7								
			71.35								

ภาพภาคผนวก ข-4 วิเคราะห์การเคลื่อนไหวของกระบวนการ Assembly torsion bar and assembly torsion spring

การเคลื่อนไหวของกระบวนการ Assembly washer and Stick barcode test lock recliner ตามรายละเอียดภาพภาคผนวก ข-5

(Process analysis flowchart)

ชื่อบริษัท :	สรุปผล			
แผนกผู้หน่วยงาน :	สัญลักษณ์	วิธีปัจจุบัน	วิธีข้อเสนอแนะ	ลดลง
กระบวนการ : Assembly washer and Stick barcode test lock recliner	การปฏิบัติงาน			
ชื่อชิ้นงาน :	ตรวจปริมาณ			
วิธีการ: ☐ วิธีปัจจุบัน ☐ วิธีเสนอแนะ	ตรวจคุณภาพ			
	การเคลื่อนย้าย			
ผู้บันทึก :	การรอคอยงาน			
	การจัดเก็บรักษา			
วันที่บันทึก :	ระยะทาง(เมตร)			
ผู้อนุมัติ :	เวลา(นาที)			
	จำนวนคน			

ลำดับ	รายการงานที่กระทำ	ระยะทาง(เมตร	เวลา(วินาที)	จำนวนคน	สัญลักษณ์						หมายเหตุ
					○	□	◇	⇨	D	▽	
1	พนักงานหยิบ Frame back จากกล่องวางลงโต๊ะ		1.8								
2	พนักงานหยิบ washer ออกจากกล่อง		1.6								
3	พนักงานทำการประกอบ washer กับ Frame back		6.7								
4	พนักงานทำการตรวจสอบตำแหน่งล็อคของ Recliner		50								
5	พนักงานทำการสแกนบาร์โค้ดเพื่อเก็บข้อมูลลงในระบบ LPS		2.4								
6	พนักงานหยิบ Frame back วางลงกล่อง		1.8								
			64.3								

ภาพภาคผนวก ข-5 วิเคราะห์การเคลื่อนไหวของกระบวนการ Assembly washer and Stick barcode test lock recliner

การเคลื่อนไหวของกระบวนการ EOL Function test ตามรายละเอียดภาพภาคผนวก ข-6

แบบฟอร์มการวิเคราะห์กระบวนการ การเคลื่อนไหวของคน

(Process analysis flowchart)

ชื่อบริษัท :	สรุปผล			
แผนกหน่วยงาน :	สัญลักษณ์	วิธีปัจจุบัน	วิธีข้อเสนอแนะ	ลดลง
กระบวนการ : EOL Function Test	การปฏิบัติงาน ○			
ชื่อชิ้นงาน :	ตรวจปริมาณ □			
วิธีการ:	ตรวจคุณภาพ ◇			
□ วิธีปัจจุบัน ／ วิธีเสนอแนะ	การเคลื่อนย้าย ⇨			
ผู้บันทึก :	การรอคอยงาน D			
	การจัดเก็บรักษา ▽			
วันที่บันทึก :	ระยะทาง(เมตร)			
ผู้อนุมัติ :	เวลา(นาที)			
	จำนวนคน			

ลำดับ	รายการงานที่กระทำ	ระยะทาง(เมตร	เวลา(วินาที)	จำนวนคน	สัญลักษณ์ ○	□	◇	⇨	D	▽	หมายเหตุ
1	พนักงานหยิบ Frame back จากกล่องวางลง Jig เครื่องที่1		1.8								
2	พนักงานทำการสแกนบาร์โค้ดแล้วแคล้มล็อคชิ้นงาน		1.5								
3	พนักงานทำการกดปุ่มสตาร์ทเครื่อง EOL tester เครื่องที่1		1.2								
4	พนักงานหยิบ Frame back จากกล่องวางลง Jig เครื่องที่2		1.8								
5	พนักงานทำการสแกนบาร์โค้ดแล้วแคล้มล็อคชิ้นงาน		1.5								
6	พนักงานทำการกดปุ่มสตาร์ทเครื่อง EOL tester เครื่องที่2		1.2								
7	พนักงานกดปุ่มปลดล็อคแคล้ม		1.4								
8	เมื่อเครื่องทำการตรวจสอบเสร็จทำการผิดบาร์โค้ด		62.06								
9	พนักงานหยิบ Frame back วางลงกล่อง		1.8								
	ใช้คน 1 คน ต่อ 2 เครื่อง		74.26					.			

ภาพภาคผนวก ข-6 วิเคราะห์การเคลื่อนไหวของกระบวนการ EOL Function test

การเคลื่อนไหวของกระบวนการ QC final inspection ตามรายละเอียดภาพภาคผนวก ข-7

(Process analysis flowchart)

ชื่อบริษัท :	สรุปผล			
แผนกฝ่ายหน่วยงาน :	สัญลักษณ์	วิธีปัจจุบัน	วิธีข้อเสนอแนะ	ลดลง
กระบวนการ : QC final inspection	การปฏิบัติงาน ○			
ชื่อชิ้นงาน :	ตรวจปริมาณ □			
วิธีการ:	ตรวจคุณภาพ ◇			
□ วิธีปัจจุบัน ⁄ วิธีเสนอแนะ	การเคลื่อนย้าย ⇨			
ผู้บันทึก :	การรอคอยงาน D			
	การจัดเก็บรักษา ▽			
วันที่บันทึก :	ระยะทาง(เมตร)			
ผู้อนุมัติ :	เวลา(นาที)			
	จำนวนคน			

ลำดับ	รายการงานที่กระทำ	ระยะทาง(เมตร	เวลา(วินาที)	จำนวนคน	สัญลักษณ์ ○	□	◇	⇨	D	▽	หมายเหตุ
1	พนักงานหยิบ Frame back จากกล่องวางลงโต๊ะ		1.8								
2	พนักงานทำการตรวจเช็คชิ้นงาน		55.48								
3	พนักงานทำการบันทึกข้อมูลลงคอมพิวเตอร์โดยการกดจอคอมพิวเตอร์		1.7								
4	พนักงานทำการผิดบาร์โค้ด		1.5								
5	พนักงานหยิบ Frame back วางลงกล่อง		1.8								
			62.28								

ภาพภาคผนวก ข-7 วิเคราะห์การเคลื่อนไหวของกระบวนการ QC final inspection