



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ธุรกิจการเกษตร)

ปริญญา

ธุรกิจการเกษตร

เศรษฐศาสตร์ ศีรราชา

สาขา

คณะ

เรื่อง การศึกษาความเป็นไปได้ในโครงการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิต: กรณีศึกษา
ระบบการผลิตแบบโตโยต้า ในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์และเครื่องจักรกลการเกษตร

A Feasibility Study of an Investment Project on Process Improvement: A Case
Study of Toyota Production System for Automotive and Agricultural Machinery Parts

نامผู้วิจัย นายถาวร แฉล้มรัมย์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุภชาติ สุขารมณ์, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์บรรลพ พุฒิกุล, M.S.)

ประธานสาขาวิชา

(อาจารย์พิษณุวัฒน์ ทวีวัฒน์, D.A.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาความเป็นไปได้ในโครงการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิต: กรณีศึกษา
ระบบการผลิตแบบโตโยต้า ในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์และเครื่องจักรกลการเกษตร

A Feasibility Study of an Investment Project on Process Improvement: A Case Study of
Toyota Production System for Automotive and Agricultural Machinery Parts

โดย

นายถาวร แฉล้มรัมย์

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ธุรกิจการเกษตร)

พ.ศ. 2556

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ถาวร แฉล้มรัมย์ 2556: การศึกษาความเป็นไปได้ในโครงการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิต: กรณีศึกษาระบบการผลิตแบบโตโยต้า ในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์และเครื่องจักรกลการเกษตร ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ธุรกิจการเกษตร) สาขาวิชาธุรกิจการเกษตร คณะเศรษฐศาสตร์ศรีราชา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศุภชาติ สุขารมณ์, Ph.D. 184 หน้า

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) ศึกษาสภาพทั่วไป ปัญหาและอุปสรรคของระบบการผลิตในกระบวนการผลิต ของบริษัท เอปีย จำกัด 2) ศึกษากระบวนการผลิตแบบโตโยต้า และวิเคราะห์ความเป็นไปได้ด้านเทคนิค ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเดิม 3) วิเคราะห์ความคุ้มค่าทางการเงิน โดยเปรียบเทียบการลงทุนก่อนและหลังนำระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาใช้ 4) วิเคราะห์ความเสี่ยงของการลงทุนด้านการเงิน ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเดิมวิธีการศึกษารวบรวมข้อมูลปฐมภูมิได้มาจากการสัมภาษณ์บุคคลากรในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับระบบการผลิตแบบโตโยต้า ในขณะที่ข้อมูลทุติยภูมิได้จากการค้นคว้ารวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องกับระบบการผลิตแบบโตโยต้า การวิเคราะห์เชิงพรรณนา และการวิเคราะห์โครงการโดยมุ่งเน้นการใช้เครื่องมือการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ด้านเทคนิค และการวิเคราะห์เป็นไปได้อ้างอิงด้านการเงิน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการศึกษา

ผลการศึกษาพบว่า กระบวนการผลิตมีเวลานำ (Lead Time) 49.9 วัน มีความเป็นไปได้ด้านเทคนิคในการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า ของบริษัท เอปีย จำกัด ส่วนผลการวิเคราะห์ด้านการเงินของโครงการซึ่งมีอายุโครงการ 10 ปี มีต้นทุนในการลงทุน 14.11 ล้านบาท พบว่าการลงทุนด้านการเงินมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่าเป็นบวก คือ 5.02 ล้านบาท อัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิต่อต้นทุน (B/C) มีค่า 1.36 เท่า อัตราผลตอบแทนการลงทุนภายในโครงการ (IRR) มีค่าร้อยละ 47.54 ซึ่งมีค่าสูงกว่าต้นทุนค่าเสียโอกาสร้อยละ 12 และพบว่ามีระยะคืนทุน (Payback period) 2.99 ปี ดังนั้น จึงมีความเป็นไปได้ที่จะลงทุนในโครงการ

Thawon Chalamram 2013: A Feasibility Study of an Investment Project on Process Improvement: A Case Study of Toyota Production System for Automotive and Agricultural Machinery Parts. Master of Arts (Agribusiness), Major Field: Agribusiness, Faculty of Economics at Si Racha. Thesis Advisor: Assistant Professor Supachat Sukharomana, Ph.D. 184 pages.

The main objectives of this study are; 1) to study problems and obstacles of production system in paper shaft tube production process of ABC company; 2) to assess technical feasibility in improving the production system; 3) to evaluate the financial feasibility of investment on the improved system and 4) to make a risk analysis of investment on Toyota Production System. Primary data use in the study was gathering from interviewing some personal experiencing on the Toyota Production System. Secondary data especially about the Toyota Production System was also used and collected from various documents. Descriptive analysis and project analysis focusing on technical and financial feasibility were employed as major analytical tools to achieved the studies objectives.

The empirical indicated that the production process has lead time 49.9 days it was technically feasible to improve production process in reducing production cost of Toyota Production System. For the financial analysis, over the 10 years life span of investment project it was found that the investment project 14.11 Million Baht and if it was financially feasible as the net present value (NPV) was positive (5.02 Million Baht), benefit to cost Ratio (B/C) was (1.36), and the Financial interest rate of the return (IRR) was 47.54 percent which was higher than opportunity cost of capital (12 percent). The investment cost can be recovered within 2.99 years respectively. Therefore, there was a feasibility to invest the project.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

___ / ___ / ___

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงมาได้ด้วยความกรุณาของผู้มีพระคุณที่ให้การสนับสนุนหลายท่าน ผู้ศึกษาจึงขอขอบคุณ ผศ.ดร.ศุภชาติ สุขารมณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ที่กรุณาให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์มาโดยตลอด ขอขอบคุณ รศ.ดร.สมศักดิ์ เปรียบพร้อม และอาจารย์ปาริฉัตร เต็งสุวรรณ ที่กรุณาให้คำแนะนำข้อเสนอแนะ และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์มาโดยตลอด ตลอดจนขอขอบพระคุณอาจารย์คณะ เศรษฐศาสตร์ ศรีราชาทุกท่านที่ได้ประสาทวิชาความรู้ทางวิชาการ ที่ผู้ศึกษานำความรู้มาใช้ในการทำวิทยานิพนธ์และเจ้าหน้าที่ของคณะเศรษฐศาสตร์ ศรีราชาทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกแก่ผู้ศึกษา

ขอขอบคุณผู้ให้ข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าทุกท่าน ตั้งแต่คุณปริญดา โหสกุล ประธานบริหาร บริษัท เซอร์รี่ เสรีนา จำกัด และเพื่อนพนักงาน เจ้าหน้าที่ และหัวหน้างานที่เกี่ยวข้องกับระบบการผลิตแบบโตโยต้า ที่เป็นผู้ให้คำแนะนำในการเก็บข้อมูล ตั้งแต่เริ่มต้นเก็บข้อมูลในภาคสนาม รวมถึงความช่วยเหลือในการให้ข้อมูลต่างๆ ซึ่งเป็นการให้ความช่วยเหลือด้วยดีตลอดมา นอกจากนี้ขอขอบคุณ บริษัท เซอร์รี่ เสรีนา จำกัด ที่ได้ให้โอกาสผู้ศึกษา ในการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้จนลุล่วงได้ด้วยดี

และสุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่คอยให้กำลังใจ และความห่วงใยมาโดยตลอด และขอขอบคุณ สมาชิกในครอบครัว ภรรยาและบุตร เพื่อนร่วมห้องเรียนรุ่นเดียวกัน และเพื่อนๆ ในชมรมความร่วมมือโตโยต้า ผู้ให้กำลังใจและเป็นส่วนหนึ่งในความสำเร็จของวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้ศึกษาหวังว่าส่วนดีของวิทยานิพนธ์เล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาครั้งต่อไป หรือหากมีข้อผิดพลาดประการใดผู้ศึกษาขอรับไว้เพียงผู้เดียว

ถาวร แฉล้มรัมย์

เมษายน 2556

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(5)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	9
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	10
ขอบเขตการวิจัย	10
วิธีการวิจัย	11
นิยามศัพท์	18
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	23
แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา	23
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	60
กรอบแนวคิดในการศึกษา	64
บทที่ 3 สภาพทั่วไปของโครงการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้าของบริษัท เอปียี จำกัด	65
ข้อมูลทั่วไปของบริษัท เอปียี จำกัด	65
สภาพการผลิตชิ้นส่วนกระดาดซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ของกระบวนการผลิต P-Paper	70
ลักษณะการปรับปรุงกระบวนการผลิตของโครงการ	82
การดำเนินโครงการ	82
บทที่ 4 ผลการศึกษา	123
ส่วนที่ 1 ผลการศึกษาด้านเทคนิค	123
ส่วนที่ 2 ผลการศึกษาทางด้านการเงินและผลตอบแทนของโครงการ	143
ส่วนที่ 3 การวิเคราะห์และประเมินผลของการดำเนินโครงการ	163
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	172
สรุปผลการศึกษา	172
ข้อเสนอแนะ	175

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

เอกสารและสิ่งอ้างอิง	179
ภาคผนวก	181
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	184



สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	มูลค่าและปริมาณการค้าเครื่องจักรกลการเกษตร ของไทย, ปี 2550-2553	3
2	ปัญหาหลักในบริษัทผลิตสินค้าของบริษัทเอปซีจำกัด, ปี พ.ศ. 2554-2555	6
3	ปริมาณการสั่งซื้อของกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ของกระบวนการผลิต P-Paper เดือนเมษายน เดือนธันวาคม พ.ศ. 2555	71
4	สรุปเวลาในการผลิตกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) เดือน มีนาคม พ.ศ. 2555 (ก่อนการศึกษา)	77
5	ข้อมูลการผลิตกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) เดือน มีนาคมพ.ศ. 2555 (ก่อนการศึกษา)	78
6	สรุปเวลาในการผลิตชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ของกระบวนการผลิตไลน์ P-Paper เดือนมีนาคมพ.ศ. 2555 (ก่อนการศึกษา)	81
7	สรุปข้อมูลการผลิตกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ของเดือน ธันวาคม พ.ศ.2555 (หลังการศึกษา)	142
8	สรุปเวลาในการผลิตชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ของกระบวนการผลิตไลน์ P-Paper เดือนธันวาคม พ.ศ. 2555 (หลังการศึกษา)	142

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
9	ค่าใช้จ่ายที่ลงทุนในสินทรัพย์ถาวร (Investment Cost)	146
10	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (Operation Cost)	148
11	ต้นทุนค่าใช้จ่ายทั้งหมดของโครงการ	149
12	ผลตอบแทนในการลงทุนที่สามารถคิดเป็นตัวเงินได้	156
13	การตัดค่าเสื่อมสินทรัพย์ถาวร (Investment Cost)	159
14	ผลตอบแทนในการลงทุนที่สามารถคิดเป็นตัวเงินได้ตลอดอายุโครงการ	164
15	งบกำไรขาดทุน (เพื่อคำนวณภาษี)	164
16	กระแสเงินสดของโครงการลงทุน	166
17	สรุปผลประโยชน์สุทธิของโครงการลงทุน	168
18	สรุปผลการวิเคราะห์และการตัดสินใจลงทุนในโครงการ	170

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	โครงสร้างเชื่อมโยงอุตสาหกรรมการที่เกี่ยวข้องและสนับสนุน	1
2	โครงสร้างแนวคิดการผลิตแบบโตโยต้า	8
3	การลดต้นทุนด้วยการจัดความสูญเปล่า (Waste)	30
4	การลดต้นทุนด้วยการจัดความสูญเปล่า 3 MU	31
5	ขั้นตอนการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิตของระบบ การผลิตแบบโตโยต้า	32
6	สัญลักษณ์แทนระบบการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบ	34
7	สัญลักษณ์แทนระบบการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบ	35
8	สัญลักษณ์แทนระบบการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบ	35
9	สัญลักษณ์แทนระบบการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบ	36
10	สัญลักษณ์แทนระบบการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบ	36
11	ลำดับการตรวจสอบและขั้นตอนการเขียนการไหล ของวัตถุดิบ และข้อมูล	37
12	ตัวอย่างแผนภาพการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบ	38
13	ตารางเวลาการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้า (Shipping time chart)	39

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
14	ตารางการบริหารเวลาการจัดส่งสินค้า (Shipping Control chart)	40
15	ประเภทของคัมบัง	42
16	การทำงานของคัมบังหรือใบสั่งการผลิตและใบเบิกสินค้า	42
17	มุมมองของการส่งเสริม ระบบการผลิตแบบโตโยต้า	43
18	ระบบดึงตามความเร็วการขาย	45
19	การสร้างระบบคุณภาพภายในกระบวนการผลิต	46
20	การวิเคราะห์การไหลที่ไม่ต่อเนื่องของชิ้นงานในกระบวนการผลิต	47
21	แนวทางการปรับปรุงการไหลอย่างต่อเนื่องของชิ้นงาน ในกระบวนการ	48
22	การรวมกระบวนการผลิตด้วยเงื่อนไข แทคไทม์ เหมือนกัน	49
23	กระบวนการผลิตก่อนการเชื่อมต่อแบบมีเงื่อนไขเวลา การทำงานที่เหมือนกัน	49
24	การรวมกระบวนการผลิตด้วยเงื่อนไขแทคไทม์เหมือนกัน	50
25	กระบวนการผลิตโดยทั่วไปก่อนการรวมกระบวนการ แบบผสมผสานผลิตภัณฑ์	51

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
26	การรวมกระบวนการผลิตแบบผสมผสานผลิตภัณฑ์	52
27	กระบวนการผลิตก่อนการรวมกระบวนการผลิตแบบมีเงื่อนไข เวลาการทำงานที่แตกต่างกัน	52
28	กระบวนการผลิตก่อนการรวมกระบวนการผลิตแบบมีเงื่อนไข เวลาการทำงานที่แตกต่างกัน	53
29	กระบวนการผลิตก่อนการรวมกระบวนการผลิตแบบมีเงื่อนไข เวลาการทำงานที่แตกต่างกัน	54
30	ภาพตัวอย่างเอกสารประสิทธิภาพเครื่องจักร (Machine Capacity Sheet)	55
31	ภาพตัวอย่างตารางงานมาตรฐานผสม (Standardized Work Combination Table)	56
32	ภาพตัวอย่างแผนภาพงานมาตรฐาน (Standardized Work Chart)	57
33	ตัวอย่างแผนภาพงานมาตรฐาน (Standardized Work Chart)	58
34	ภาพตัวอย่างแผนภาพภาระงาน (Yamazumi Chart) ก่อนการปรับปรุง	59
35	แผนภาพภาระงาน (Yamazumi Chart) หลังการปรับปรุง	60

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
36	ขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนต่างๆ ของบริษัทเอปี่ซีจำกัด	65
37	เอกสารคำสั่งซื้อสินค้าของลูกค้า (Customer Order) รายสัปดาห์	66
38	เอกสารแสดงถึงความสามารถของคนและเครื่องจักร	67
39	ตัวอย่างอิเล็กทรอนิกส์คัมบัง (e-Kanban)	72
40	การวางแผนการผลิตของรายการชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลลา (Paper shaft tube)	73
41	ใบงานสั่งผลิต (Job Order) ชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลลา (Paper shaft tube)	74
42	การสั่งซื้อวัตถุดิบด้วยแผนรายเดือน	75
43	กระบวนการผลิตของกระดาษซับเสียงในเพลลาถยนต์ (Paper shaft tube)	76
44	การไหลของวัตถุดิบ (MFC) กระดาษซับเสียงในเพลลาถยนต์ (Paper shaft tube)	77
45	ขั้นตอนการดำเนินการโครงการปรับปรุงกระบวนการผลิต	83
46	การเตรียมความพร้อมก่อนการเริ่มทำระบบการผลิตแบบโตโยต้า	84
47	สภาพในอุดมคติของการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time)	85

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
48	สภาพในอุดมคติของกระบวนการผลิตกระดาศับเสียงในเพลารถยนต์	86
49	สภาพในอุดมคติของการสร้างระบบคุณภาพ ในกระบวนการผลิต (Jidoka)	87
50	สภาพในอุดมคติของการรวมกระบวนการผลิตของกระบวนการผลิต	88
51	การรวมกระบวนการเชื่อมต่อแบบมีเงื่อนไขเวลาแทคไทม์ (Takt Time) แตกต่างกัน	89
52	สภาพในอุดมคติของการปรับปรุงงานมาตรฐานของกระบวนการผลิต	90
53	สภาพในอุดมคติของการปรับปรุงงานมาตรฐานของกระบวนการผลิต	90
54	แผนภาพการไหลของวัตถุดิบของชิ้นงานกระดาศับเสียง ในเพลารถยนต์	91
55	แผนภาพการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบของชิ้นงาน กระดาศับเสียงในเพลารถยนต์	92
56	แผนภาพการไหลข้อมูลและวัตถุดิบของพื้นที่การจัดส่ง (Shipping Zone)	94
57	แผนภาพการไหลข้อมูลและวัตถุดิบของพื้นที่กระบวนการผลิต (Production Zone)	95
58	แผนภาพการไหลข้อมูลและวัตถุดิบของพื้นที่วัตถุดิบ (Material Zone)	96

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
59	แผนภาพตารางเวลาการจัดส่งสินค้า (Shipping time chart)	97
60	แผนภาพตารางควบคุมเวลาการจัดส่ง (Shipping control chart)	98
61	เอกสารแสดงความสามารถของเครื่องจักรกระบวนการ P-Paper	99
62	เอกสารตารางงานมาตรฐานของกระบวนการ P-Paper	100
63	เอกสารแผนภาพงานมาตรฐาน (Standardized Work Chart) ของกระบวนการ P-Paper	101
64	เอกสารแผนภาพภาระงาน (Yamazumi Chart) ของกระบวนการ P-Paper	102
65	ใบรายการตรวจสอบ TPS (TPS Check Sheet) ในด้านการผลิตแบบทันเวลาพอดี (JIT)	104
66	ใบรายการตรวจสอบ TPS (TPS Check Sheet) ในส่วนของ JIDOKA	105
67	ภาพเป้าหมายของการปรับปรุงกระบวนการผลิต กระบวนการผลิต P-Paper	106
68	ภาพการกำหนดเทคนิค และกลยุทธ์ทิศทางการปรับปรุง ของกระบวนการผลิต P-Paper	107

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
69	การปรับปรุงแผนภาพตารางควบคุมเวลาการจัดส่ง (Shipping Control chart)	109
70	การปรับปรุงการรับข้อมูลคำสั่งซื้อ (Information Area)	110
71	ปรับปรุงสร้างตู้ปรับเรียบ (Heijunka post)	111
72	สรุปภาพรวมการปรับปรุงพื้นที่กระบวนการจัดส่ง (Shipping Zone)	112
73	การปรับปรุงเพื่อลดเวลาการเปลี่ยนรุ่นการผลิต ของเครื่องจักรหมายเลข M24	113
74	สรุปภาพรวมการปรับปรุงพื้นที่กระบวนการผลิต (Production Zone)	114
75	การปรับปรุงกระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบและ ชิ้นส่วนที่จำเป็นต่อการผลิต	115
76	สรุปภาพรวมการปรับปรุงพื้นที่วัตถุดิบ (Material Zone)	116
77	การสร้างระบบคุณภาพในการบวนการผลิต (Jidoka) ของกระบวนการผลิต (P-Paper)	179
78	การปรับปรุงอุปกรณ์ป้องกันความผิดพลาด (Pokayoke) ของกระบวนการผลิต (P-Paper)	118

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
79	การปรับปรุงการรวมกระบวนการผลิต (Big island) ของกระบวนการผลิต P-Paper	118
80	สภาพปัญหาก่อนการปรับปรุงงานมาตรฐาน ของกระบวนการผลิต P-Paper	120
81	การปรับปรุงงานมาตรฐานพนักงานคนที่ 1 ของกระบวนการผลิต P-Paper	121
82	การปรับปรุงงานมาตรฐานพนักงานคนที่ 2 และคนที่ 3 ของกระบวนการผลิต P-Paper	121
83	การจัดทำงานมาตรฐานใหม่ของกระบวนการผลิต P-Paper	122
84	ผลการปรับปรุงแผนภาพตารางควบคุมเวลาการจัดส่ง (Shipping Control chart)	124
85	การปรับปรุงการสะท้อนความเร็วการขายเข้าสู่สายการผลิต (Transfer sale speed)	125
86	ภาพรวมของผลการปรับปรุงในพื้นที่กระบวนการจัดส่ง (Shipping zone)	126
87	ปัญหาการหยุดชะงักก่อนการปรับปรุงพื้นที่กระบวนการผลิต (Production zone)	127
88	การปรับปรุงพื้นที่กระบวนการผลิต (Production zone)	127

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
89	ภาพรวมของผลการปรับปรุงในพื้นที่กระบวนการผลิต (Production zone)	128
90	ปัญหาการหยุดชะงักในพื้นที่วัตถุดิบและชิ้นส่วน (Material zone)	129
91	การปรับปรุงระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบและชิ้นส่วน (Material zone)	129
92	การปรับปรุงอุปกรณ์สนับสนุนระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบและชิ้นส่วน (Material zone)	130
93	ภาพรวมของผลการปรับปรุงในพื้นที่การสั่งซื้อวัตถุดิบและชิ้นส่วน (Material zone)	130
94	แผนภาพการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบของ กระบวนการผลิต P-paper ก่อนการปรับปรุง	131
95	แผนภาพการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบของ กระบวนการผลิต P-paper หลังการปรับปรุง	132
96	การปรับปรุงเพื่อหลีกเลี่ยงการใช้คนเฝ้าเครื่องจักรของ กระบวนการผลิต P-Paper	133
97	แผนภาพการปรับปรุงเพื่อลดคนเฝ้าเครื่องจักรของ กระบวนการผลิต P-Paper	133
98	การปรับปรุงอุปกรณ์ป้องกันการมาร์คสีสินค้าผิดของ กระบวนการผลิต P-Paper	134

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
99	ภาพรวมผลของการปรับปรุงการสร้างระบบคุณภาพ ในแต่ละกระบวนการผลิต P-Paper	134
100	ผลของการปรับปรุงสร้างกระบวนการไหลอย่างต่อเนื่อง ของกระบวนการผลิต P-Paper	135
101	ตารางความสามารถของพนักงานของกระบวนการผลิต P-Paper	136
102	ขั้นตอนการรวมกระบวนการ (Making big island) ของกระบวนการผลิต P-Paper	137
103	ปัญหาของกระบวนการผลิต P-Paper ก่อนดำเนินการ ปรับปรุงงานมาตรฐาน	138
104	ผลการดำเนินการปรับปรุงงานมาตรฐานเพื่อลดพนักงานคนที่ 1	139
105	ผลการดำเนินการปรับปรุงงานมาตรฐาน เพื่อลดพนักงานคนที่ 2 และ คนที่ 3	139
106	ผลการดำเนินการปรับปรุงงานมาตรฐาน เพื่อลดการเคลื่อนไหวของพนักงานคนที่ 4	140
107	ผลภาพรวมในการดำเนินการปรับปรุงงานมาตรฐาน ของกระบวนการผลิต P-Paper	140
108	สรุปผลการศึกษาความเป็นไปได้ด้านเทคนิคที่ปรับปรุง ด้วยระบบการผลิตแบบโต้ตอบ	141

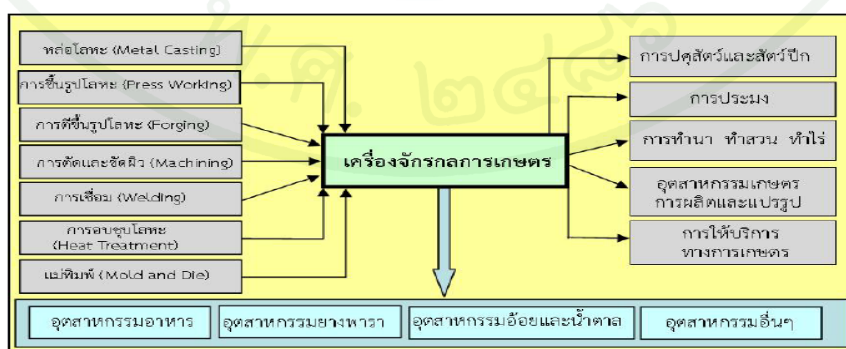
บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

เครื่องจักรกลการเกษตร (Agricultural Machinery) หมายถึงเครื่องจักรที่ใช้ในภาคเกษตรกรรมเกี่ยวกับพืชและสัตว์โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นเครื่องทุ่นแรงการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรการเพิ่มคุณภาพการแปรรูปผลผลิตเกษตรและการสนับสนุนระบบการผลิตทางการเกษตรอุตสาหกรรม ซึ่งมีบทบาทด้านการใช้งานตั้งแต่กระบวนการผลิตต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ในภาคเกษตรกรรมของประเทศเป็นสำคัญ

อุตสาหกรรมเครื่องจักรกลการเกษตรของไทยเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยทั้งในด้านการผลิต การตลาด ก่อให้เกิดการจ้างงาน การพัฒนาเทคโนโลยี และสร้างมูลค่าเพิ่มโดยรวมของอุตสาหกรรมให้สูงขึ้นเป็นอุตสาหกรรมที่ช่วยสนับสนุน (Supporting Industry) การผลิตปัจจัยการผลิตหรือบริการให้กับการผลิตอุตสาหกรรมเกษตร ฯลฯ และสร้างมูลค่าให้กับอุตสาหกรรมต้นน้ำเช่นการหล่อโลหะการตีขึ้นรูป ฯลฯ รวมทั้งเชื่อมโยงอุตสาหกรรมกลางน้ำและอุตสาหกรรมปลายน้ำอื่นๆเข้าด้วยกันนอกจากนี้ยังเป็นอุตสาหกรรมเกี่ยวเนื่อง (Related Industries) ที่สนับสนุนห่วงโซ่มูลค่า (Value Chain) ทำให้เกิดการพัฒนาลิขสิทธิ์การผลิตจัดจำหน่ายและการให้บริการทางการเกษตรดังภาพที่ 1 โครงสร้างเชื่อมโยงอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องและสนับสนุน (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2554)



ภาพที่ 1 โครงสร้างเชื่อมโยงอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องและสนับสนุน
ที่มา: กระทรวงอุตสาหกรรม (2554)

จากภาพที่ 1 อธิบายถึงอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลการเกษตรของไทยเป็นอุตสาหกรรมที่ช่วยสนับสนุน (Supporting Industry) การผลิตปัจจัยการผลิตหรือบริการให้กับการผลิตอุตสาหกรรมเกษตร ฯลฯ และสร้างมูลค่าให้กับอุตสาหกรรมต้นน้ำเช่นการหล่อโลหะการขึ้นรูปพลาสติก รวมทั้งเชื่อมโยงอุตสาหกรรมกลางน้ำและอุตสาหกรรมปลายน้ำอื่นๆเข้าด้วยกันนอกจากนี้ยังเป็นอุตสาหกรรมเกี่ยวเนื่อง (Related Industries) ที่สนับสนุนห่วงโซ่มูลค่า (Value Chain) ทำให้เกิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์การผลิตจัดจำหน่ายและการให้บริการทางการเกษตร

การผลิตเครื่องจักรกลการเกษตรของไทยมีผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลการเกษตรโดยแบ่งตามประเภทการประกอบกิจการโรงงานอุตสาหกรรมลำดับที่ 66-70 ที่ดำเนินกิจการเกี่ยวกับเครื่องจักรกลการเกษตรมีสถานประกอบการอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลการเกษตรที่จดทะเบียนไว้กับกรมโรงงานอุตสาหกรรมกระทรวงอุตสาหกรรมประมาณ 2,370 ราย เงินทุนจดทะเบียน 18,691.464 ล้านบาทใช้แรงงานในอุตสาหกรรมจำนวน 29,375 คน ส่วนมากเป็นผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมมีลักษณะการผลิตสินค้ามากกว่า 1 ประเภทผลิตภัณฑ์ทำให้ไม่สามารถทราบกำลังการผลิตเครื่องจักรกลการเกษตรที่แท้จริงได้ (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2554)

เครื่องจักรกลการเกษตรของไทยสามารถแบ่งประเภทชนิดของเครื่องจักรกลการเกษตรตามพิกัดศุลกากร (Harmonized System : HS Code) และลักษณะการใช้งานโดยทั่วไปของเครื่องจักรกลการเกษตรไทยได้ 6 ประเภท ดังนี้ 1) แทรกเตอร์เป็นเครื่องจักรกลการเกษตรที่มีความสำคัญต่อการทำเกษตรกรรมแผนใหม่เนื่องจากใช้เป็นแหล่งต้นกำลังหลักสำหรับลากและขับเคลื่อนหรือเครื่องมือการเกษตรอื่นๆเช่นเครื่องเตรียมดินเป็นต้นโดยแทรกเตอร์ที่ใช้ในการเกษตรมีทั้งชนิด 4 ล้อและ 2 ล้อซึ่งแทรกเตอร์ 4 ล้อที่ใช้ในประเทศไทยสามารถแบ่งตามแรงม้าได้ 3 ขนาด คือ ขนาดเล็กต่ำกว่า 18 แรงม้าขนาดกลาง 18-50 แรงม้าและขนาดใหญ่ 50 แรงม้าขึ้นไปส่วนแทรกเตอร์ 2 ล้อเรียกอีกชื่อว่ารถไถเดินตามมีขนาดแรงม้าไม่เกิน 15 แรงม้า 2) เครื่องเตรียมดินเป็นเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการเกษตรสำหรับการเตรียมดินเพื่อการเพาะปลูกแบ่งเป็นเครื่องเตรียมดินครั้งแรกเช่นไถหัวหมูไถจานไถดินดันไถยกร่องเป็นต้นและเครื่องมือการเตรียมดินครั้งที่สองเช่นพรวนจานพรวนซี่สปริงคราดลูกกลิ้งพ่นลากเป็นต้น 3) เครื่องปลูกเป็นเครื่องมือหรืออุปกรณ์ทางการเกษตรเพื่อการเพาะปลูกพืชด้วยวิธีการต่างๆตามกรรมวิธีในการปลูกและเลี้ยงดูต้นไม้ตั้งแต่เพาะเมล็ดหรือนำต้นที่โตแล้วหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของต้นได้แก่หัวกิ่งต้นอ่อนปลูกแล้วบำรุงให้เจริญเติบโตเช่นเครื่องหว่านเมล็ดเครื่องปลูกพืชหัวเครื่องย้ายต้นกล้า/ดำนเครื่องปลูกอ้อย 4) เครื่องบำรุงรักษาเช่นเครื่องสูบน้ำ เครื่องพ่นยา เครื่องพรวนระหว่างแถว เครื่องหว่านปุ๋ย เครื่องตัดหญ้า 5) เครื่องเก็บเกี่ยวเช่นเครื่องเกี่ยวนวดข้าวเครื่องเก็บเกี่ยวอ้อยเครื่องทำฟ่อนฟางเครื่องเก็บเกี่ยวรากหรือหัวพืชเครื่องนวดเครื่องสี เป็นต้น 6) เครื่องมืออื่นๆได้แก่เครื่องจักรที่ใช้ในงานปศุสัตว์เช่นเครื่องรีดนมเครื่องเตรียม

อาหารสัตว์เครื่องเลี้ยงสัตว์ปีก เป็นต้นและเครื่องทุนแรงที่ทำให้ผลิตผลสำเร็จรูปเช่นเครื่องคัดแยกขนาดเครื่องอบแห้งเครื่องยก เป็นต้น (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2554)

ในปัจจุบันตลาดการค้าเครื่องจักรกลการเกษตรของไทยมีมูลค่าการค้าเพิ่มสูงขึ้นมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550-2553 โดยมีมูลค่าการค้าในปี พ.ศ. 2550 อยู่ที่ 37,000 ล้านบาท และปี พ.ศ. 2553 เพิ่มขึ้นเป็น 42,000 ล้านบาท เพิ่มขึ้นร้อยละ 4.22 ในขณะที่การขาดดุลการค้าก็ยังสูงอยู่เช่นกันโดยการนำเข้ามีมูลค่าและปริมาณเครื่องจักรเพิ่มขึ้นต่อปีร้อยละ 5.90 และ 0.37 ตามลำดับ ส่วนการส่งออกมีมูลค่าติดลบต่อปีร้อยละ 0.31 และปริมาณเครื่องจักรเพิ่มขึ้นต่อปีร้อยละ 26.25 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีการนำเข้าเครื่องจักรที่มีราคาสูงขึ้น แต่ปริมาณค่อนข้างคงที่ และประเทศไทยทำการส่งออกเครื่องจักรมีปริมาณเพิ่มขึ้นแต่มูลค่าที่ต่ำลงดังตารางที่ 1 มูลค่าและปริมาณการค้าเครื่องจักรกลการเกษตรของไทย (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2554)

ตารางที่ 1 มูลค่าและปริมาณการค้าเครื่องจักรกลการเกษตรของไทย, ปี 2550-2553

รายการ	2550	2551	2552	2553	เพิ่มขึ้น ร้อยละ
มูลค่าการส่งออก	10,644.09	9,122.42	8,049.16	10,545.95	-0.31
มูลค่าการนำเข้า	26,870.13	33,674.20	31,599.55	31,916.35	5.90
มูลค่าการค้ารวม (ล้านบาท)	37,514.22	42,796.615	39,648.71	42,462.30	4.22
ปริมาณการส่งออก	139,990,041	214,776,327	218,560,078	281,692,713	26.25
ปริมาณการนำเข้า	260,710,668	223,207,883	251,946,569	263,634,305	0.37
ขาดดุลการค้า	16,226.05	24,551.78	23,550.40	21,370.40	9.61

ที่มา: กระทรวงอุตสาหกรรม (2554)

จากตารางที่ 1 อธิบายถึงมูลค่าและปริมาณการค้าเครื่องจักรกลการเกษตรของไทย พ.ศ. 2550-2553 ซึ่งมีมูลค่าการค้าเพิ่มสูงขึ้นโดยเฉลี่ยร้อยละ 4.22 มูลค่าการส่งออกมีแนวโน้มลดลงในอัตราร้อยละ -0.31 ในขณะที่มูลค่าการนำเข้ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 5.9 แสดงให้เห็นว่าแนวโน้มในอนาคตของการค้าเครื่องจักรกลการเกษตรของไทย ที่ต้องประสบปัญหาด้านการขาดดุลการค้าเพิ่มมากขึ้นเรื่อย แม้ว่าปริมาณการส่งออกจะเพิ่มมากขึ้นมูลค่าการส่งออกลดลง แสดงว่าสินค้าเครื่องจักรกลการเกษตรของไทยมีราคาถูกมีมูลค่าต่ำกว่าคู่ค้าหรือคู่แข่งในทางตรงกันข้าม

ปริมาณการนำเข้ายังคงที่อยู่ แต่มูลค่าการนำเข้ากลับเพิ่มสูงขึ้น แสดงว่าเครื่องจักรกลการเกษตรที่นำเข้ามามีราคาแพงมูลค่าสูงกว่าเครื่องจักรกลการเกษตรที่เราส่งออก จากปัญหาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงปัญหาความสามารถในการแข่งขันทางการตลาดที่ลดต่ำลง และจะส่งผลกระทบต่อพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยทั้งในด้านการผลิต การตลาด ก่อให้เกิดการจ้างงานในอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลการเกษตรของไทยในอนาคต

สภาวะการแข่งขันทางเศรษฐกิจที่รุนแรงเพิ่มสูงมากยิ่งขึ้นในปัจจุบัน ได้ส่งผลให้ประเทศต่างๆต้องมีการปรับตัวเพื่อแสวงหาโอกาสทางธุรกิจ และความอยู่รอดจากการแข่งขันอย่างเสรีในระบบทุนนิยมโดยเฉพาะประเทศในกลุ่มอาเซียนสามารถเป็นได้ทั้งพันธมิตร และคู่แข่งทางการค้าของไทยเช่น มาเลเซียอินโดนีเซียและเวียดนามมีการพัฒนาศักยภาพในด้านต่างๆอย่างต่อเนื่องมีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วนอกจากนี้ประเทศจีน ยังมีการพัฒนาการผลิตอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลการเกษตรสูงมาก มีการตั้งโรงงานผลิตเครื่องจักรกลการเกษตรขนาดใหญ่ และทันสมัยทั้งในจีนและอินเดีย โดยมีตลาดเป้าหมายสำคัญคือประเทศแถบอาเซียน เน้นจุดแข็งด้านราคาที่ต่ำกว่าเป็นจุดขายในพม่า ลาว เวียดนามมีการใช้เครื่องจักรกลการเกษตรจากจีนเป็นส่วนใหญ่ ในขณะที่สินค้าเครื่องจักรกลการเกษตรของไทยมีความต้องการน้อย เพราะมีราคาสูง แม้ว่ามีคุณภาพที่ดีกว่า ทำให้ตลาดเครื่องจักรกลการเกษตรของไทยมีข้อจำกัดในประเทศเพื่อนบ้าน และในกลุ่มอาเซียน แม้ไทยจะได้เปรียบในด้านทำเลที่ตั้ง และการขนส่ง แต่ก็ยังไม่สามารถครองตลาดในประเทศเหล่านี้ได้ อุตสาหกรรมเครื่องจักรกลการเกษตรของไทยจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการปรับตัวเพื่อพัฒนาศักยภาพให้ทันกับสถานการณ์ปัจจุบันที่มีการแข่งขันทางธุรกิจมีความเข้มข้นมากยิ่งขึ้นและเป็นยุคธุรกิจไร้พรมแดน มีการแข่งขันอย่างรุนแรง

การเป็นประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนของประเทศไทย ทำให้กลุ่มอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลการเกษตรมีเป้าหมายและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับคือ การเป็นศูนย์กลางการผลิตเครื่องจักรกลการเกษตรในอาเซียนเนื่องจากความเชื่อถือในมาตรฐานการผลิต และคุณภาพสินค้าของไทย การทำตลาดในประเทศอาเซียนโดยเฉพาะประเทศ CLMV คือประเทศ กัมพูชา ลาว พม่า เวียดนาม รวมทั้งการร่วมลงทุนกับประเทศในอาเซียนเพื่อโอกาสในการพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ แต่การให้ได้มาซึ่งเป้าหมายข้างต้นจะต้องมีการบริหารจัดการต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่า มีแรงงานที่มีคุณภาพและเพียงพอ กับความต้องการเพื่อให้สามารถแข่งขันกับสินค้าเครื่องจักรกลการเกษตรของจีนและอินเดียได้ และสภาพความหลากหลายและความพร้อมทางเศรษฐกิจที่ประเทศอาเซียนแตกต่างกันไปมีทั้งกลุ่มที่มีความชำนาญในด้านเทคโนโลยีกลุ่มที่เป็นฐานการผลิตและกลุ่มที่มีทรัพยากรและแรงงานสำหรับการผลิตดังนั้นไทยจึงจำเป็นต้องพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลการเกษตรของไทยโดยจะพิจารณาเลือกใช้ประโยชน์จากจุดแข็งที่มีอยู่ของแต่ละประเทศให้เหมาะสม

ปัญหาที่สำคัญของอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลการเกษตรไทยคือมีต้นทุนการผลิตสูงอันเนื่องมาจากนโยบาย และมาตรการภาครัฐเช่นภาษีค่าแรงขั้นต่ำที่เพิ่มขึ้น มีความรู้ความสามารถในการบริหารจัดการกระบวนการผลิต การออกแบบ และการสร้างสรรค์นวัตกรรมค่อนข้างจำกัด ทำให้มีความสูญเสียเปล่า สิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าแฝงอยู่มากในกระบวนการผลิต และขาดความร่วมมือระหว่างผู้ผลิตมีการพัฒนาที่ไม่มีระบบ ไม่มีความต่อเนื่อง และขาดประสิทธิภาพส่งผลให้คุณภาพสินค้ามาตรฐานการผลิตไม่แน่นอน และ ต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น ได้แก่ต้นทุนด้านแรงงาน ต้นทุนด้านวัตถุดิบ และต้นทุนด้านพลังงาน ในปัจจุบันการแข่งขันกันทางธุรกิจมีความเข้มข้นมากยิ่งขึ้นและเป็นยุคธุรกิจไร้พรมแดน อุตสาหกรรมเครื่องจักรกลการเกษตรไทยมีศักยภาพในการแข่งขันด้านการตลาดที่ต่ำลง ซึ่งจะเป็นผลเสียต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของไทย (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2554)

บริษัท เอปซี จำกัด เป็นบริษัทกรณีศึกษาที่มีการร่วมลงทุนของนักธุรกิจคนไทยร้อยละ 51 และนักธุรกิจชาวญี่ปุ่นร้อยละ 49 บริหารงานโดยบุคลากรชาวไทย มีการดำเนินธุรกิจทำการผลิตสินค้าชิ้นส่วนยานยนต์และชิ้นส่วนเครื่องจักรกลการเกษตร โดยทำการจัดจำหน่ายให้กับลูกค้าที่เป็นบริษัทผู้ประกอบรถยนต์ และบริษัทผู้ประกอบเครื่องจักรกลการเกษตรและทั้งในและต่างประเทศรวมทั้งสิ้น 40 บริษัท ซึ่งมีลูกค้าหลักที่สำคัญคือ บริษัทโตโยต้ามอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด บริษัทยันมาร์ ประเทศไทย จำกัด และบริษัท สยามคูโบต้าคอร์ปอเรชั่น จำกัด โดยมีการผลิตสินค้า 250 รายการ เป็นชิ้นส่วนยานยนต์ 220 รายการ และชิ้นส่วนเครื่องจักรกลการเกษตร 30 รายการ มีกำลังการผลิตสูงสุด 25,000,000 ชิ้นต่อปี และมีพนักงาน 250 คน

จากสถานะการแข่งขันทางธุรกิจที่รุนแรง และปริมาณความต้องการของลูกค้าเพิ่มสูงมากขึ้นของบริษัทกรณีศึกษาพบว่า บุคลากรขาดความรู้ความสามารถในการบริหารจัดการกระบวนการผลิตที่ดีพอ จึงไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ ทั้งในด้านปริมาณ และด้านคุณภาพมีปัญหาคือมีข้อร้องเรียนจากลูกค้าในปี 2554 มีข้อร้องเรียน (Claim) จำนวน 17 ครั้ง มีข้อตำหนิ (Complain) จำนวน 8 ครั้ง มีปัญหาด้านการส่งมอบพบว่ามีการจัดส่งสินค้าไม่ตรงเวลา (Delivery delay) จำนวน 25 ครั้ง ซึ่งมีต้นทุนการจัดส่งไม่ตรงเวลา 142,425 บาท และในปี 2555 ไตรมาสแรก (เดือน มกราคม ถึง เดือนมีนาคม) มีข้อร้องเรียนจำนวน 10 ครั้ง มีข้อตำหนิจำนวน 5 ครั้ง มีการจัดส่งสินค้าไม่ตรงเวลาจำนวน 15 ครั้ง ซึ่งมีต้นทุนการจัดส่งไม่ตรงเวลาเพิ่มขึ้นเป็น 85,480 บาท ทำให้เกิดต้นทุนในการผลิตเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลเสียต่อบริษัทในด้านผลการประเมินความพึงพอใจของลูกค้า และทำให้ความสามารถในการแข่งขันลดลง สาเหตุที่สำคัญคือการบริหารจัดการกระบวนการผลิตที่ยังขาดความรู้ความเข้าใจในการบริหารจัดการความสูญเสียและเป็นความสูญเสีย ที่ส่งกระทบโดยตรงต่อคุณภาพสินค้าที่ต่ำลง เวลาในการส่งมอบที่ล่าช้า และต้นทุนในการผลิตสินค้าที่สูงขึ้น ซึ่งมีรายละเอียดของปัญหาหลักที่เกิดขึ้นกับการผลิตสินค้า ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปัญหาหลักในบริษัทผลิตสินค้าของบริษัทเอปีย จำกัด, ปี พ.ศ. 2554-2555

ปัญหาหลัก	เป้าหมาย	ปี 2554		ปี 2555
		ครึ่งปีแรก	ครึ่งปีหลัง	ไตรมาสแรก*
ข้อร้องเรียนจากลูกค้า (ครั้ง)	0	7	10	10
ข้อตำหนิจากลูกค้า (ครั้ง)	0	4	4	5
การจัดส่งไม่ตรงเวลา (ครั้ง)	0	12	13	15
ต้นทุนการจัดส่งที่ไม่ตรงเวลา (บาท)	0	68,380	74,045	85,480

หมายเหตุ: ข้อมูลไตรมาสแรก ปี 2555 ตั้งแต่ เดือน มกราคม ถึง เดือนมีนาคม (*)

ที่มา: บริษัท เอปีย จำกัด (2555)

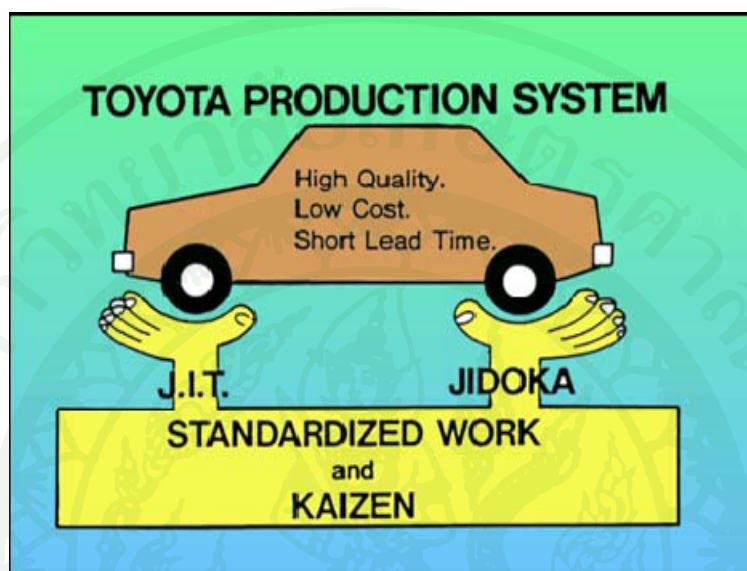
นอกจากปัญหาที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้น บริษัท เอปีย จำกัด ยังประสบปัญหาด้านอื่นๆ ที่ส่งผลกระทบทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มสูงขึ้น ได้แก่ มีการจัดเก็บวัตถุดิบและสินค้าคงคลังไว้ในคลังสินค้าในปริมาณที่สูง เป็นการเพิ่มต้นทุนในการจัดการ และบรรจุภัณฑ์ พบปัญหาประสิทธิภาพการผลิตที่ต่ำมีการทำงานล่วงเวลาทั้งวันทำงานปกติและวันหยุดเสาร์วันอาทิตย์ ปัญหาค่าแรงงานขึ้นต่ำปรับเป็น 300 บาทต่อวัน ราคาวัตถุดิบ และค่าใช้จ่ายด้านพลังงานที่เพิ่มสูงขึ้นรวมถึงพื้นที่สำหรับการสร้างกระบวนการผลิตสินค้าใหม่มีไม่เพียงพอ จึงต้องพิจารณาหาแนวทางในการเพิ่มพื้นที่ด้วยการไม่สร้างโรงงานใหม่ซึ่งเป็นการเพิ่มต้นทุนการลงทุน นอกจากนี้ยังพบปัญหาจากการที่ลูกค้าขอลดราคาในทุกๆ ปีของสินค้านี้ปัจจุบัน และการเสนอราคาผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีการแข่งขันด้านราคาที่มีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น ลูกค้าได้เพิ่มเงื่อนไขการพิจารณาในการตัดสินใจซื้อ คือผู้ขายต้องมีความร่วมมือ มีความสัมพันธ์ที่ดี มีการตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดี โดยดูจากผลการประเมินความพึงพอใจของลูกค้าจากสินค้านี้ปัจจุบัน ซึ่ง บริษัท เอปีย จำกัด กำลังประสบปัญหาด้านคุณภาพสินค้า การส่งมอบไม่ตรงเวลา ที่ทำให้ลูกค้าไม่พึงพอใจ ส่งผลให้ความเชื่อมั่นต่อการดำเนินธุรกิจร่วมกัน และความสามารถในการแข่งขันของบริษัทฯ ลดลง

ดังนั้น บริษัท เอปีย จำกัด จึงมีความจำเป็นอย่างที่จะต้องแสวงหาแนวทางในการเพิ่มความรู้ความสามารถในการบริหารจัดการกระบวนการผลิต เพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น เป็นการลดต้นทุนการผลิตเป็นการสร้างองค์กรให้มีความเข้มแข็ง และให้มีขีดความสามารถในการแข่งขันกับคู่แข่งได้ เพื่อให้มีความได้เปรียบเหนือคู่แข่งอย่างยั่งยืนนั้น มีความจำเป็นอย่างที่จะต้องคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้ คือ คุณภาพสินค้าที่ดี มีต้นทุนการผลิตที่ต่ำ และมีความสามารถในการส่งมอบสินค้าได้ตรงตามความต้องการของลูกค้า ทั้งในแง่ของชนิด ปริมาณและเวลาที่กำหนดไว้ แต่ในปัจจุบันใน

กระบวนการผลิตของบริษัทฯ มักมีกิจกรรมที่ไม่จำเป็นที่เป็นความสูญเปล่า (Wastes) และเป็นความสูญเสีย (Losses) แฝงอยู่มากมาย ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่ได้ก่อให้เกิดมูลค่า (Non-Value Added) กับผลิตภัณฑ์ ในทางตรงกันข้ามกลับทำให้เกิดปัญหาค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้น ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงาน ภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า และความคาดหวังขององค์กรตลอดจนผลกระทบที่จะส่งผลกระทบต่อผลกำไรของการดำเนินธุรกิจ บริษัทเอปียิจจำกัด จึงได้ตัดสินใจเข้าร่วมทำกิจกรรมกับชมรมความร่วมมือโตโยต้า ตั้งแต่ปี 2552 เป็นต้นมา เพื่อรับการถ่ายทอดความรู้ด้านระบบการผลิตแบบโตโยต้า มาใช้ในการเพิ่มความรู้ความสามารถให้กับบุคลากรในการบริหารจัดการกระบวนการผลิต เพื่อทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น โดยเริ่มจากการทำการคัดเลือกกระบวนการผลิตตัวอย่างขึ้นมาปีละ 1 กระบวนการ เพื่อเรียนรู้ขั้นตอน และวิธีการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า และในปี 2555 มีนโยบายให้ทำการขยายผลการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้า มาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตทั่วทั้งองค์กรทุกผลิตภัณฑ์ ทั้งชิ้นส่วนยานยนต์และชิ้นส่วนเครื่องจักรกลการเกษตร รวมทั้งให้มีการขยายผลการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้า ไปยังผู้ผลิตชิ้นส่วน และจำหน่ายวัตถุดิบให้กับบริษัทฯ อีกด้วย โดยการคัดเลือกกระบวนการผลิตตัวอย่างขึ้นมาปีละ 1 กระบวนการ เพื่อทำกิจกรรมร่วมกับลูกค้าโตโยต้า ที่เป็นผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนยานยนต์ สำหรับชิ้นส่วนเครื่องจักรกลการเกษตร และลูกค้ารายอื่นๆ เป็นการขยายผลการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้า ตามนโยบายที่บริษัทฯ กำหนดไว้

ระบบการผลิตแบบโตโยต้า เป็นระบบการผลิตที่ได้ถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนรถยนต์ โดยเฉพาะบริษัทที่ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ และจัดส่งชิ้นส่วนยานยนต์ให้กับบริษัทประกอบรถยนต์โตโยต้าและกำลังได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น ได้มีการนำแนวคิดดังกล่าวมาประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวางในกระบวนการผลิตของตนเอง ซึ่งระบบการผลิตแบบโตโยต้า เป็นระบบที่มีแนวคิดในการปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อลดความสูญเปล่าที่ไม่เพิ่มมูลค่าในการผลิตหรือธุรกิจ แบ่งออกได้เป็น 7 ประเภทหลักๆอันได้แก่ 1) การผลิตมากเกินไป 2) การสูญเสียเวลาจากการรอคอย 3) การเคลื่อนย้ายหรือขนย้ายโดยไม่จำเป็น 4) การผลิตโดยใช้ขั้นตอนมากเกินไป 5) มีสินค้าหรือพัสดุคงคลังมากเกินไป 6) การเคลื่อนไหวโดยไม่จำเป็น 7) ข้อบกพร่องของชิ้นส่วนงาน ทั้งนี้ ระบบการผลิตแบบโตโยต้า ประกอบด้วย 2 แนวคิด ได้แก่ Just In Time และ JIDOKA ซึ่ง Just In Time คือแนวคิดในการผลิตในสิ่งที่ต้องการส่งมอบให้ได้ตามเวลาที่ต้องการและในปริมาณที่ต้องการโดยแนวคิดดังกล่าวจะนำหลักการระบบดึง (Pull System) มาสะท้อนความเร็วการขายหรือข้อมูลการขายเข้าสู่สายการผลิต เพื่อให้ทำการผลิตเพิ่มเติมให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าคือตามลำดับที่ถูกต้องไปขายให้กับลูกค้า โดยใช้การกำหนดระยะเวลาในการผลิตด้วยแทคไทม์ (Takt time) และกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง (Continuous Flow Processing) ส่วน JIDOKA คือแนวคิดในการทำให้เกิดคุณภาพในกระบวนการ โดยควบคุมด้วยระบบ

อัตโนมัติทั้งคนและเครื่องจักรหยุดเมื่อพบสิ่งผิดปกติไม่ผลิตของเสียโดยเด็ดขาดและหยุดเมื่อผลิตรงานครบตามจำนวนที่กำหนด ไม่ผลิตมากเกินไปจนความจำเป็น โดยมีเครื่องมือที่สนับสนุนได้แก่แผงป้ายไฟขนาดใหญ่ที่ใช้บอกกระบวนการผลิต (Andon) ระบบการกำหนดจุดหยุด (Fixed Position Stop System) และเครื่องมืออุปกรณ์ตรวจเช็คความผิดปกติ (Pokayoke)



ภาพที่ 2 โครงสร้างแนวความคิดการผลิตแบบโตโยต้า

ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2554)

จากภาพที่ 2 เป็นรูปแสดงแนวคิดและโครงสร้างระบบการผลิตแบบโตโยต้าโดยมีกรอบแนวคิดคือคุณภาพงานดีที่สุดต้นทุนต่ำและเวลานำในการผลิตสั้นที่สุด การผลิตตามกรอบแนวคิดของระบบโตโยต้าจะดำเนินการลดขั้นตอนการผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วย 2 แนวคิดหลัก คือ Just In Time และ JIDOKA โดยอยู่ภายใต้พื้นฐานของงานมาตรฐาน (Standardize Work) หมายถึงวิธีการผลิตเพื่อให้ได้งานคุณภาพสูง อย่างปลอดภัย ด้วยสายการผลิตที่มีประสิทธิภาพมุ่งเน้นที่การเคลื่อนไหวของพนักงานโดยเฉพาะงานที่ทำซ้ำๆ ซึ่งเป็นพื้นฐานของการบริหารและการจัดการกระบวนการผลิตจากนั้นจึงทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องหรือไคเซ็น (Kaizen) หมายถึง เครื่องมือในการทำงานของระบบการผลิตแบบโตโยต้าเพื่อให้บรรลุการผลิตแบบ just in time เป็นการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง โดยใช้งานมาตรฐานเป็นเครื่องมือในการค้นหาปัญหาและความสูญเสีย ทำการปรับปรุงแก้ไขให้เหลือน้อยที่สุดหรือหมดสิ้นไป และนำไปสู่การ Heijunka หมายถึงการปรับเรียงการผลิตทั้งชนิดและปริมาณเพื่อสะท้อนความเร็วในการขายเข้าสู่สายการผลิตด้วยการดึงงานผ่านการปรับเรียงของตู้ Heijunka อย่างสม่ำเสมอเข้าสู่สายการผลิต ทำการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพงานดีที่สุดด้วยต้นทุนต่ำและเวลานำในการผลิตสั้นที่สุด

การทำการขยายผลการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้า ควรนำมาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตทั่วทั้งองค์กรทุกผลิตภัณฑ์ทุกลูกค้า ทั้งชิ้นส่วนยานยนต์และชิ้นส่วนเครื่องจักรกลการเกษตร และให้ขยายผลไปยังผู้ผลิตชิ้นส่วน หรือจำหน่ายวัตถุดิบให้กับบริษัทฯ เพื่อการเพิ่มความรู้ความสามารถในการบริหารจัดการกระบวนการผลิต และแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น เป็นการลดต้นทุนการผลิตการสร้างองค์กรให้มีความเข้มแข็งให้มีความสามารถในการแข่งขันกับคู่แข่งได้ เพื่อให้มีความได้เปรียบเหนือคู่แข่งอย่างยั่งยืนของ บริษัท เอปียี จำกัด นั้น ต้องมีการปรับเปลี่ยนระบบการทำงานเดิม และต้องมีการเสียค่าใช้จ่ายในการลงทุนเพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิคและความคุ้มค่าทางการเงินในการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้าทั้งนี้หากมีความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค และทางการเงินแล้วก็จะทำให้ผู้ผลิตสามารถควบคุมบริหารจัดการปัจจัยการผลิต และกระบวนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ก็จะส่งผลให้ความสูญเสียลดลง คุณภาพสินค้าสูงขึ้น ต้นทุนในการผลิตลดลง และสามารถควบคุมเวลาในการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพทำให้เวลานำ (Lead Time) สั้นๆ การส่งมอบทันเวลาตามที่ลูกค้าต้องการการศึกษาในครั้งนี้นอกจากจะศึกษาข้อมูลทางด้านเทคนิคของระบบการผลิตแบบโตโยต้า ที่จะนำมาใช้ปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิตยังได้นำแนวคิดด้านต้นทุนมาศึกษาเพื่อประเมินความคุ้มค่าในการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้าอีกด้วยซึ่งแนวคิดด้านต้นทุนจะมีความสัมพันธ์ในแต่ละกระบวนการผลิตอันได้แก่ต้นทุนในการบริหารจัดการส่งการเก็บรักษาวัตถุดิบหรือสินค้าคงคลัง การผลิตและต้นทุนในการขนส่งระหว่างกระบวนการผลิต เป็นต้น โดยนำข้อมูลของ บริษัท เอปียี จำกัด ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์และเครื่องจักรกลการเกษตรในนิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร จังหวัดชลบุรีเนื่องจากบริษัทดังกล่าวเป็นบริษัทที่มีความพร้อมในส่วนข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ซึ่งการวิเคราะห์จะเกิดตั้งแต่กระบวนการต้นน้ำอันได้แก่การรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าการเก็บสินค้าคงคลัง กระบวนการผลิตจนถึงกระบวนการปลายน้ำคือการจัดส่งให้ถึงมือลูกค้า

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพทั่วไป ปัญหาและอุปสรรคของระบบการผลิตในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์และเครื่องจักรกลการเกษตรก่อนการปรับปรุงระบบการผลิต ของ บริษัท เอปียี จำกัด
2. เพื่อศึกษาระบบการผลิตแบบโตโยต้า และวิเคราะห์ความเป็นไปได้ด้านเทคนิค ในการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้า มาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเดิม ของ บริษัท เอปียี จำกัด

3. เพื่อวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางการเงิน ในการลงทุนโดยเปรียบเทียบต้นทุนผลตอบแทน ก่อนและหลังนำระบบการผลิตแบบโตโยต้า มาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเดิม ของ บริษัท เอปียี จำกัด

4. เพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงของการลงทุนด้านการเงิน ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเดิม เพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนการปรับปรุงในอนาคต ของ บริษัท เอปียี จำกัด

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลการศึกษาในครั้งนี้จะทำให้ทราบถึงสภาพทั่วไป ปัญหาและอุปสรรคของระบบการผลิตใน กระบวนการทำงานก่อนการปรับปรุงระบบการผลิต ทราบถึงระบบการผลิตแบบโตโยต้า โดยเฉพาะ ขั้นตอน และวิธีการในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิต และทราบถึงผลการ วิเคราะห์ด้านการเงินเพื่อประเมินความคุ้มค่าในการลงทุนสามารถนำข้อมูลจากการศึกษาในครั้งนี้ไป จัดทำเป็นคู่มือขั้นตอน และวิธีการในการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า และใช้ประกอบการตัดสินใจในการลงทุนขยายผลการปรับปรุงไปยังกระบวนการผลิตอื่นๆ ซึ่งจะเป็น ประโยชน์ต่อพนักงาน หัวหน้างาน ผู้บริหารของบริษัท เอปียี จำกัด และจะเป็นประโยชน์ต่อ อุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนรถยนต์และเครื่องจักรกลการเกษตร อุตสาหกรรมอื่นๆตลอดจน หน่วยงาน ราชการ ประชาชน และบุคคลทั่วไป ที่สนใจวิธีการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบ โตโยต้า เพื่อลดต้นทุนการผลิต และการสร้างองค์กรให้มีความเข้มแข็งและมีความสามารถแข่งขันกับ คู่แข่งได้ เพื่อให้มีความได้เปรียบเหนือคู่แข่งอย่างยั่งยืน

ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาวเคราะห์ความเป็นไปได้ในการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนการ ผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า โดยกำหนดขอบเขตของการศึกษาไว้ดังนี้

1. ขอบเขตด้านพื้นที่การศึกษารั้งนี้เป็นการศึกษาวเคราะห์ความเป็นไปได้ในการลงทุน ปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า ของบริษัท เอปียี จำกัด ที่ตั้งอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร จังหวัดชลบุรี เท่านั้น

2. ขอบเขตด้านเนื้อหามุ่งศึกษาถึงปัญหาและอุปสรรคของระบบการผลิตในกระบวนการผลิต กระบวนการผลิตรายการชิ้นงานการผลิตกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) เป็น

กระบวนการผลิตต้นแบบโดยจะทำการศึกษาดังแต่การรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า ปรับเรียบการผลิต วิธีการสั่งผลิต การขนส่งระหว่างกระบวนการและการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้าสำหรับการศึกษาในด้านเทคนิค ทำการศึกษาขั้นตอน และวิธีการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า ได้แก่ การเตรียมการเบื้องต้น (Pre-Condition) การปรับปรุงการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time) การปรับปรุงจิดอกะ (Jidoka) การรวมกระบวนการ (Big Island) และการปรับปรุงงานมาตรฐาน (Kaizen standardized work)

3. ขอบเขตระยะเวลาในการศึกษา ระหว่าง เดือนมีนาคมถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2555

4. ขอบเขตด้านอายุโครงการผู้วิจัยมีการกำหนดให้ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ 10 ปี โดยกำหนดจากอายุการใช้งานของเครื่องจักรหลักของกระบวนการผลิตกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ของกระบวนการผลิตไลน์ P-Paper ซึ่งเป็นกระบวนการผลิตต้นแบบในการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิต ด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า ของบริษัท เอปี่ซี จำกัด

วิธีการวิจัย

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1.1 รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากภาคสนามในการปฏิบัติงานจริงโดยการสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participant observation / Ethnography) ทำการสำรวจสภาพปัจจุบันของกระบวนการผลิต ด้วยแบบประเมินของระบบการผลิตแบบโตโยต้าได้แก่ ประเมินระดับของการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time Check Sheet) จิดอกะ (Jidoka) และการควบคุมประจำวัน (Daily Control) เพื่อให้ทราบถึงข้อมูลด้านต้นทุนต่างๆ เช่น ค่าลงทุนในการปรับปรุง ค่าอุปกรณ์ ค่าแรงค่าบริหารจัดการ เป็นต้น และจากการสัมภาษณ์บุคคลากรในหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้าในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิตลดความสูญเสียที่ไม่เพิ่มมูลค่าในกระบวนการผลิตหรือธุรกิจโดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้แก่ผู้บริหารระดับสูง แผนกวางแผนการผลิต แผนกคลังสินค้า แผนกตรวจสอบคุณภาพ แผนกคลังสินค้าและแผนกบัญชีต้นทุน เพื่อสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการทำงาน ปัญหาและอุปสรรค ของกระบวนการผลิตชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ทำการสัมภาษณ์บุคคลากรในหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

ผู้บริหารระดับสูง สัมภาษณ์ผู้บริหารของบริษัท ท่านประธานหรือตัวแทนที่ถูกมอบหมาย เพื่อศึกษาข้อมูลความเป็นและนโยบายของบริษัท เอบีซีจำกัด รวมถึงความมุ่งมั่นความตั้งใจที่มีต่อการให้การสนับสนุน และมีความรู้ความเข้าใจในระบบการผลิตแบบโตโยต้าอย่างไร

แผนกบัญชีต้นทุน สัมภาษณ์หัวหน้าแผนก เพื่อศึกษาข้อมูลด้านต้นทุนการผลิตและข้อมูลผลตอบแทน ของกระบวนการผลิตที่เลือกที่จะทำการปรับปรุงใช้เป็นข้อมูลเปรียบเทียบก่อนและหลังที่ลงทุนใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาทำการปรับปรุงกระบวนการผลิต

แผนกขาย สัมภาษณ์หัวหน้างานแผนกขาย เพื่อศึกษาข้อมูลความต้องการของลูกค้าและผลการประเมินความพึงพอใจของลูกค้า รวมถึงปัญหาที่พบที่เกิดขึ้นจากการขายสินค้าในปัจจุบัน เพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการปรับปรุงเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า

แผนกจัดส่ง สัมภาษณ์หัวหน้างานแผนกจัดส่ง เพื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับรอบเวลาในการจัดส่งสินค้าการบริหารพื้นที่ในการจัดเตรียม พื้นที่ในการจัดส่ง และการควบคุมเวลาเข้า-ออกของรถรับ-ส่งสินค้ามีปัญหาและอุปสรรคอะไรบ้าง เพื่อค้นหาความสูญเสียเปล่าในกระบวนการทำงาน

แผนกคลังสินค้า สัมภาษณ์หัวหน้างานแผนกคลังสินค้า เพื่อศึกษาข้อมูลการจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปเพื่อรอการจัดส่งให้กับลูกค้ามีจำนวนเท่าไร และการบริหารจัดการบรรจุภัณฑ์ต่างๆ เช่นกล่องเปล่า การควบคุมจำนวนการรับเข้า-จ่ายออกมีปัญหาและอุปสรรคอะไรบ้าง

แผนกควบคุมคุณภาพ สัมภาษณ์หัวหน้างานแผนกควบคุมคุณภาพ เพื่อศึกษาข้อมูลปัญหาคุณภาพสินค้าที่ถูกร้องเรียนจากลูกค้าและปัญหาที่เกิดขึ้นในขบวนการผลิตมีจำนวนมากน้อยเท่าไร สถานการณ์เป็นอย่างไร

แผนกผลิต สัมภาษณ์หัวหน้างานแผนกผลิต เพื่อศึกษาข้อมูลวิธีการสั่งผลิตและการผลิตตามแผนที่ถูกกำหนดไว้ การบริหารจัดการเรื่องคน เครื่องจักร วิธีการทำงาน และวัตถุดิบ มีปัญหาและอุปสรรคอะไรบ้าง เพื่อค้นหาความสูญเสียเปล่าในกระบวนการทำงานระบบการผลิตแบบโตโยต้า

แผนกวางแผนการผลิต สัมภาษณ์หัวหน้างานแผนกวางแผนการผลิต เพื่อศึกษาข้อมูลวิธีการวางแผนสั่งผลิต การควบคุมการผลิตให้เป็นไปตามแผน การวางแผนสั่งซื้อและควบคุมวัตถุดิบทั้งในบริษัทและบริษัทที่ขายชิ้นส่วน (Supplier) ในปัจจุบันมีปัญหาและอุปสรรคอะไรบ้าง

แผนกจัดซื้อ สัมภาษณ์หัวหน้างานแผนกจัดซื้อ เพื่อศึกษาข้อมูลวิธีการควบคุมการสั่งซื้อ และควบคุมวัตถุดิบจากบริษัทที่ขายชิ้นส่วน (Supplier) ทั้งในและต่างประเทศ มีปัญหาและอุปสรรคอะไรบ้าง

1.2 รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) ได้จากการค้นคว้ารวบรวมจากหนังสือ วารสาร บทความ ผลงานวิจัย เอกสารรายงานการศึกษาทางวิชาการต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และสืบค้นทาง อินเทอร์เน็ต บทความและข้อมูลเชิงวิเคราะห์เพื่อให้ทราบเกี่ยวกับ แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ใกล้เคียงกับงาน ที่เผยแพร่โดยหน่วยงานภาครัฐและหน่วยงานเอกชนที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยสมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่นสถาบันยานยนต์สมาคมผู้ผลิต ชิ้นส่วนยานยนต์ไทยองค์การการค้าโลกวารสารยานยนต์วารสารคุณภาพกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ชมรมความร่วมมือโตโยต้า บริษัท เอปซี จำกัด เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาในครั้งนี้

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ได้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 วิธี คือ

2.1 การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive method) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพทั่วไป ของกระบวนการผลิต ปัญหาและอุปสรรคในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรกลการเกษตร ของ บริษัท เอปซี จำกัด และวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆที่ได้รวบรวมเกี่ยวกับระบบการผลิตแบบโตโยต้า เพื่อใช้อธิบายถึงกระบวนการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนในการผลิต

2.1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลสภาพทั่วไปของกระบวนการผลิต เพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ ข้อที่ 1 เป็นการวิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคในกระบวนการผลิต ที่ทำให้เกิดความสูญเสียเปล่าในรูปเวลานำการผลิต ที่ส่งผลทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น โดยใช้แผนภาพแสดงการไหลของชิ้นงานและข้อมูล (Material and Information Flow Chart) และแบบประเมินระดับการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time Check Sheet) ใช้เป็นเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบระหว่างกระบวนการผลิตเดิมก่อนการปรับปรุง กับกระบวนการผลิตใหม่ โดยพิจารณาจากเวลานำ (Lead Time) บุคคลากรที่ใช้กระบวนการผลิต พื้นที่ในกระบวนการผลิตหรือพื้นที่ในการปฏิบัติงานสะท้อนให้เห็นถึง การลดปัญหาและความสูญเสียเปล่าทำให้ต้นทุนในการผลิตให้ต่ำลงเพื่อยืนยันความเป็นไปได้ด้านเทคนิค และจะเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการด้านการเงินในลำดับต่อไป

2.1.2 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ด้านเทคนิค เพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เป็นการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า โดยวิเคราะห์ตั้งแต่ นโยบายและความจำเป็น (Policy and company needs) ของบริษัท เอปียี จำกัด การคัดเลือกกระบวนการผลิตตัวอย่าง (Model line) ที่จะใช้ในการปรับปรุง การเตรียมการเบื้องต้น สภาพในอุดมคติ (Ideal situation) ที่ควรจะเป็น การวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของกระบวนการผลิต (Analysis of current situation) การกำหนดกลยุทธ์และเทคนิคขั้นตอนวิธีการในการปรับปรุง และการสรุปผลการปรับปรุงเปรียบเทียบกับเป้าหมายที่กำหนดไว้ เพื่อนำไปสู่การกำหนดเป็นมาตรฐานในการทำงานและขยายผลสู่กระบวนการผลิตอื่นๆทั่วทั้งองค์กร ทั้งที่เป็นกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์และเครื่องจักรกลการเกษตร

2.2. การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative method) เป็นการวิเคราะห์เป็นการวิเคราะห์เพื่อให้ทราบถึงความเป็นไปได้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า ซึ่งประกอบไปด้วย

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ด้านการเงินเป็นการวิเคราะห์ผลตอบแทนที่ได้รับจากกระบวนการที่ได้ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิต ด้วยการลดปัญหาที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่าโดยประเมินจากเวลานำทั้งหมด (Total Lead Time) จำนวนการจัดเก็บสินค้าคงคลังน้อยลงทั้งที่เป็นวัตถุดิบ สินค้าที่ค้างอยู่ในกระบวนการผลิต และสินค้าสำเร็จรูป ซึ่งส่งผลต่อการใช้บรรจุภัณฑ์ การขนส่ง การบริหารจัดการพื้นที่ในการจัดเก็บ ตลอดจนการรักษาคุณภาพของสินค้า การใช้พื้นที่ในกระบวนการผลิตลดลง ประสิทธิภาพการทำงานที่เพิ่มขึ้นจากจำนวนที่ผลิตได้ต่อชั่วโมงเพิ่มขึ้น จำนวนพนักงานที่ใช้ในการผลิตลดลง การลดการใช้พลังงานจากชั่วโมงการทำงานและจากการใช้เครื่องจักร อุปกรณ์ต่างๆ ในการผลิตสินค้าที่น้อยลง แล้วนำข้อมูลนั้นมาคำนวณในรูปมูลค่าที่เป็นตัวเงิน เพื่อเปรียบเทียบต้นทุนที่เกิดจากการนำเอาระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาใช้มาปรับปรุงกระบวนการผลิต ซึ่งได้แก่ ต้นทุนในการดำเนินงาน (Operation Cost) และต้นทุนการลงทุน (Investment Cost) เพื่อยืนยันความเป็นไปได้ด้านการเงิน เพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 และ ข้อที่ 4 และจะเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ความเสี่ยงของการลงทุนด้านการเงิน ในลำดับต่อไป

ซึ่งในการคิดต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการจะคิดเฉพาะต้นทุนและผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (Incremental) เท่านั้นซึ่งเป็นต้นทุนและผลตอบแทนที่เกิดจากผลผลิตและปัจจัยการผลิตส่วนเพิ่ม (Incremental outputs and inputs) นั่นคือความแตกต่างระหว่างผลผลิตที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการมีและไม่มีโครงการ (With and without projects) เป็นการเปรียบเทียบระหว่างสถานการณ์เมื่อมีกับไม่มีโครงการจึงต้องหักผลผลิตและต้นทุนก่อนมีโครงการออกจากต้นทุนการผลิต

เมื่อไม่มีโครงการเพื่อให้ได้มาซึ่งต้นทุนผลตอบแทนหรือผลตอบแทนสุทธิส่วนเพิ่มของโครงการโดยอาศัยตัวชี้วัดคือ NPV, B/C, IRR, Payback period (ประสิทธิ์ตั้ง ยิ่งศิริ, 2544)

เมื่อได้ต้นทุนผลตอบแทนหรือผลตอบแทนสุทธิส่วนเพิ่มของโครงการจากการวิเคราะห์ด้านเทคนิคข้างต้นแล้วจะใช้เครื่องมือทางการเงินเพื่อพิจารณาการตัดสินใจในการลงทุนดังต่อไปนี้

1) มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (Net Present Value หรือ NPV) คือมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดผลตอบแทนสุทธิ หรือกระแสเงินสดของโครงการ ซึ่งคำนวณได้ด้วยการทำส่วนลดกระแสผลตอบแทนสุทธิตลอดชั่วอายุโครงการให้เป็นมูลค่าปัจจุบัน หรือผลต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันของรายได้ที่คาดว่าจะได้รับในแต่ละปีตลอดอายุของโครงการกับมูลค่าปัจจุบันของรายจ่ายที่จ่ายออกไปตลอดอายุโครงการ ซึ่งเขียนเป็นสูตรการคำนวณได้ดังนี้

$$NPVB = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - IC_t}{(1+r)^t}$$

หรือ

$$NPVB = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{IC_t}{(1+r)^t}$$

เมื่อ $NPVB$ = มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ
 B_t = ผลตอบแทนในปี t ที่เกิดจากการเปรียบเทียบรายได้และค่าใช้จ่ายดำเนินงานก่อนและหลังการปรับปรุงระบบการผลิตแบบโต้ตอบ
 C_t = ต้นทุนเริ่มลงทุนในปี t
 r = อัตราคิดลดหรืออัตราค่าเสียโอกาสในเงินลงทุน
 n = อายุของโครงการ ปี
 t = ระยะเวลาของโครงการ (ปีที่)

หลักเกณฑ์การตัดสินใจของ NPV

$NPVB > 0$ หรือมีค่าเป็นบวก แสดงว่าผลการลงทุนของโครงการมีความคุ้มค่า
 $NPVB = 0$ หรือมีค่าเท่ากับศูนย์ แสดงว่าผลการลงทุนของโครงการมีความเป็นไปได้
 $NPVB < 0$ หรือมีค่าติดลบ แสดงว่าผลการลงทุนของโครงการไม่มีความคุ้มค่า

2) การวิเคราะห์อัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิต่อต้นทุน (Benefit - Cost Ratio; B/C) เพื่อศึกษาอัตราส่วนของผลตอบแทนสุทธิต่อต้นทุน เป็นอัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของกระแสผลตอบแทน กับมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุน ซึ่งเขียนเป็นสูตรการคำนวณได้ดังนี้

$$B/C = \frac{\text{PV of Benefits}}{\text{PV of Investment Costs}}$$

$$\text{หรือ} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{IC_t}{(1+r)^t}}$$

หลักเกณฑ์การตัดสินใจของ B/C

$B/C \geq 1$ คือมากกว่า 1 ควรรับโครงการแสดงว่ามูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนมีมากกว่ามูลค่าปัจจุบันของต้นทุน

$B/C < 1$ คือน้อยกว่า 1 ไม่ควรรับควรปฏิเสธโครงการแสดงว่ามูลค่าปัจจุบันของต้นทุนสูงกว่ามูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน เพราะผลตอบแทนไม่คุ้มค่ากับการลงทุน (ประสิทธิ์ ตั้งยั้งศิริ, 2544: 135)

3) อัตราผลตอบแทนการลงทุนภายในโครงการ (Internal Rate of Return หรือ IRR) เป็นอัตราดอกเบี้ยที่ใช้ในการคิดลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการมีค่าเท่ากับ ศูนย์มีสูตรในการคำนวณดังนี้ คือ

$$IRR = r; \quad NPVB = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - IC_t}{(1+r)^t} = 0$$

เมื่อ B_t = ผลตอบแทนในปี t ที่เกิดจากการเปรียบเทียบรายได้และค่าใช้จ่ายดำเนินงานก่อนและหลังการปรับปรุงระบบการผลิตแบบโต้ตอบ
 IC_t = ค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนในการลงทุนปีที่ t
 n = ระยะเวลาของโครงการตั้งแต่ปีที่ 1, 2, ..., n
 t = ระยะเวลาของโครงการ

หลักเกณฑ์ในการตัดสินใจ IRR

$IRR > \text{อัตราค่าเสียโอกาสของต้นทุน}$ แสดงว่าการลงทุนของโครงการให้ผลที่คุ้มค่า

$IRR = \text{อัตราค่าเสียโอกาสของทุน}$ แสดงว่าการลงทุนของโครงการยังพอเป็นไปได้

$IRR < \text{อัตราค่าเสียโอกาสของทุน}$ แสดงว่าการลงทุนของโครงการให้ผลที่ไม่คุ้มค่า

อัตราค่าเสียโอกาสของเงินทุนได้รวมค่าความเสี่ยงไปแล้วเป็นการคิดค่าเสียโอกาสเท่ากับร้อยละ 12 ต่อปี ที่บริษัท เอพีซี จำกัด กำหนดไว้เป็นนโยบายในการลงทุน และสอดคล้องกับสำนักคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติกำหนด (ประสิทธิ์ตั้ง ยิ่งศิริ, 2544:131)

4) ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) คือระยะเวลาที่ผลตอบแทนสุทธิจากการดำเนินงานของโครงการมีค่าเท่ากับเงินลงทุนของโครงการมีวิธีคิดระยะคืนทุน 2 วิธี ที่นำเสนอนี้เป็นแบบปีเฉลี่ยไม่ได้ใช้วิธี Discount NPVB = 0 เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 ของการศึกษา

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \text{จำนวนปีก่อนคืนทุน} + \frac{\text{กระแสเงินสดที่เหลือ}}{\text{กระแสเงินสดทั้งปี}}$$

5) การทดสอบความแปรเปลี่ยน (Switching Value Test: SVT) เป็นการพิจารณาว่าตัวแปรที่สำคัญที่จะส่งผลกระทบต่อโครงการลงทุน จะสามารถเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ไม่พึงประสงค์ได้มากน้อยเพียงใด โดยที่ยังพอรับโครงการอยู่ ซึ่งชี้วัดจากตัวชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการตัวใดตัวหนึ่ง เช่น ต้นทุนของโครงการเพิ่มขึ้นได้มากที่สุดเท่าใด ผลตอบแทนของโครงการลดลงได้มากที่สุดเท่าใด เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่ 4 การวิเคราะห์ความเสี่ยงของการลงทุนด้านการเงิน

$$\begin{aligned} 6.1) \text{ ผลตอบแทนของโครงการลดลงได้มากที่สุดเท่าใด} \\ = (\text{NPVB/PVB}) \times 100 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6.2) \text{ ต้นทุนรวมของโครงการเพิ่มสูงขึ้นได้มากที่สุดเท่าใด} \\ = (\text{NPVB/PVC}) \times 100 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6.3) \text{ ต้นทุนในการลงทุนของโครงการเพิ่มสูงขึ้นได้มากที่สุดเท่าใด} \\ = (\text{NPVB/PVIC}) \times 100 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6.4) \text{ ต้นทุนในการดำเนินงานของโครงการเพิ่มสูงขึ้นได้มากที่สุดเท่าใด} \\ = (\text{NPVB/PVOC}) \times 100 \end{aligned}$$

เมื่อ	NPVB	=	มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ
	PVB	=	มูลค่าปัจจุบันผลตอบแทน
	PVIC	=	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนการลงทุน
	PVOC	=	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนการดำเนินงาน

นิยามศัพท์

ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System: TPS) หมายถึง ระบบการบริหารจัดการกระบวนการผลิตที่ยึดหลักการผลิตโดยที่ไม่ให้มีสินค้าเหลือ เพื่อให้สินค้าที่มีคุณภาพสูงสุด ด้วยต้นทุนต่ำสุด ใช้เวลาในการผลิตสั้นที่สุด ส่งถึงมือลูกค้าตามเวลาที่ต้องการ โดยการกำจัดมูตะ (Muda) ให้หมดสิ้นไป เป็นระบบการผลิตที่มีแนวคิดอยู่บนรากฐานสำคัญ 2 ประการคือ JIT และ Jidoka ซึ่งเป็นต้นแบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)

การผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time: JIT) หมายถึง การผลิตสินค้าเฉพาะสินค้าที่ขายได้ ชนิดที่ลูกค้าต้องการ ในปริมาณที่ต้องการ ในเวลาที่ต้องการ และต้องเป็นสินค้าที่ดี มีการส่งมอบถึงมือลูกค้าตามเวลาที่ต้องการ

จิโดกะ (Jidoka) หมายถึง ระบบการหยุดกระบวนการผลิตและเครื่องจักร เมื่อมีความผิดปกติเพื่อก่อให้เกิดการแก้ไขปัญหาได้ทันเหตุการณ์ ด้วยกลไกควบคุมตัวเองโดยอัตโนมัติ ไม่ผลิตของเสียโดยเด็ดขาด และไม่ต้องใช้คนคอยยืนเฝ้าควบคุมเครื่องจักร

ความสูญเปล่า (Waste) หมายถึง ความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต ได้แก่ ความสูญเสียความสูญเปล่าสิ่งที่เกิดขึ้นโดยไม่สร้างมูลค่าเพิ่มกับงานหรือสินค้าสิ่งที่เราไม่ยอมให้เกิดขึ้นหรือต้องการกำจัดสิ่งที่ทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้นโดยไม่จำเป็นเช่นการค้นหาของเป็นการเสียเวลาก็คือความสูญเปล่าในการทำงานซึ่งประกอบด้วย 3 มู คือ

1. มูตะ (MUDA) คือ ความสูญเสีย ความสูญเปล่า 7 ประการ
 - การผลิตมากเกินไป (เกินความต้องการลูกค้า)
 - การสต็อกมากเกินไป (R/M WIP)
 - การเสียเวลารอคอยในกระบวนการผลิต
 - การขนส่งหรือการลำเลียงและการขนถ่ายยาวไกล

- กระบวนการผลิตขาดประสิทธิภาพ
- การเคลื่อนไหวก่อนหรือวิธีการทำงานไม่ถูกต้องหรือถูกหลัก
- มีของเสียหรือการแก้ไขงานเกิดขึ้น

2. มูระ (MURA) คือความไม่สม่ำเสมอในการทำงาน เช่น เครื่องจักร คน วัตถุดิบ ฯลฯ

3. มูริ (MURI) คือการทำงานเกินกำลังที่มีอยู่หรือเกินมาตรฐานที่กำหนดไว้

งานมาตรฐาน (Standardize Work) หมายถึง วิธีการผลิตเพื่อให้ได้ งานคุณภาพสูง อย่างปลอดภัย ด้วยไลน์ที่มีประสิทธิภาพมุ่งเน้นที่การเคลื่อนไหวก่อนของพนักงานโดยเฉพาะงานที่ทำซ้ำๆ ซึ่งเป็นพื้นฐานของการบริหารและการจัดการกระบวนการผลิตซึ่งมีองค์ประกอบอยู่ 3 ประการ ได้แก่ 1) แทกค์ไทม์ (Takt Time) 2) ลำดับงาน (work Sequence) 3) มาตรฐานงานค้ำไลน์ (Standard Work In process)

แทกค์ไทม์ (Takt Time) หมายถึง เวลาที่ลูกค้าต้องการสินค้าต่อ 1 ชิ้นหรือ 1 ชุด นิยมหน่วยเป็นวินาที ซึ่งจะเป็นการสะท้อนถึงความเร็วในการขาย (sale Speed) เข้าสู่สายการผลิต

$$\text{แทกค์ไทม์ (Takt Time)} = \frac{\text{เวลาการทำงานปกติ (Regular working hours)}}{\text{ปริมาณความต้องการ (Required production volume)}}$$

ลำดับงาน (Work Sequence) หมายถึง ขั้นตอนในการทำงานให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน เพื่อให้พนักงานสามารถปฏิบัติเหมือนกันทุกครั้ง เป็นลำดับการทำงานที่พนักงานสามารถผลิตงานที่มีคุณภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด

มาตรฐานงานค้ำไลน์ (Standard Work In process) หมายถึง จำนวนงานที่จัดเก็บไว้บริเวณพื้นที่หน้างานของพนักงานแต่ละคน เพื่อให้สามารถวนรอบกลับมาทำงานได้อย่างต่อเนื่อง และเพื่อที่จะสามารถเริ่มงานใหม่ได้พร้อมกันทุกจุดคือ จำนวนงานน้อยที่สุดที่เอื้อให้พนักงานแต่ละคนสามารถทำงานตามลำดับการทำงานซ้ำๆกันได้ทั้งขั้นตอนและการเคลื่อนไหวก่อน

เอกสารประสิทธิภาพเครื่องจักร (Machine Capacity Sheet) หมายถึงเอกสารที่บอกถึงความสามารถของเครื่องจักรแต่ละเครื่องในการผลิตสินค้าในเวลาทำงานปกติ

เอกสารตารางงานมาตรฐานผสม (Standardized Work Combination Table) หมายถึง เอกสารมาตรฐานการทำงานตามลำดับและเวลาการทำงานที่ถูกกำหนดให้พนักงานแต่ละคนทำการผลิตสินค้า 1 รอบหรือ 1 ชิ้น เป็นลำดับการทำงานซ้ำๆกัน ใช้เป็นเครื่องมือในการควบคุมด้วยสายตา และค้นหาความสูญเปล่าในขบวนการผลิต นำไปสู่การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อสร้างขบวนการผลิตที่มีคุณภาพสูง อย่างปลอดภัย ด้วยไลน์ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

แผนภาพงานมาตรฐาน (Standardized Work Chart) หมายถึงเอกสารแผนภาพลำดับการทำงานมาตรฐานที่พนักงานแต่ละคนผลิตสินค้า 1 รอบหรือ 1 ชิ้นใช้เป็นเครื่องมือในการควบคุมด้วยสายตา และค้นหาความสูญเปล่าในขบวนการผลิตเช่น การเดิน ลำดับการทำงาน จำนวนงานมาตรฐานค้ำไลน์ และเครื่องจักรที่ต้องเผื่อระวัง เพราะเป็นกำลังหลักของกระบวนการผลิต

แผนภาพภาระงาน (Yamazumi Chart) หมายถึงเอกสารภาระการทำงานของพนักงานแต่ละคนในการทำงาน 1 รอบเวลาที่เร็วที่สุดและทำงานได้ตามมาตรฐานของพนักงานทุกคนในขบวนการผลิต เป็นเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์ภาระงานของพนักงานแต่ละคน แล้วปรับปรุงเพื่อให้แต่ละคนมีภาระการทำงานให้เท่ากับหรือน้อยกว่าแท่งค้ำใหม่ ให้สามารถทำงานได้ทันกับความต้องการของลูกค้า

ไซเคิลไทม์ (Cycle Time) หมายถึงเวลาในการทำงาน 1 รอบเวลาที่เร็วที่สุดและทำงานได้ตามมาตรฐานของพนักงาน 1 คน (รวมเวลาเดินแต่ไม่รวมเวลารองาน)

ไคเซ็น (Kaizen) หมายถึง เครื่องมือในการทำงานของระบบการผลิตแบบโตโยต้าเพื่อให้บรรลุการผลิตแบบ just in time เป็นการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง โดยใช้งานมาตรฐานเป็นเครื่องมือในการค้นหาปัญหาและความสูญเปล่า ทำการปรับปรุงแก้ไข และกำหนดให้เป็นงานมาตรฐาน

ระบบดึง (Pull System) หมายถึง การสะท้อนความเร็วการขายเข้าสู่สายการผลิตด้วยการดึง แล้วจะทำการผลิตเพิ่มเติมตามลำดับของคัมบังที่ถูกดึง โดยขบวนการผลิตที่อยู่ข้างหลัง

คัมบัง (Kanban) หมายถึง แผ่นป้ายข้อมูล และเครื่องมือที่ทำให้บรรลุถึงระบบการผลิตแบบ Just in Time ซึ่งนั่นก็คือ ผลิตในสิ่งที่ต้องการ ในเวลาที่ต้องการและในจำนวนที่ต้องการ เป็นกลไกควบคุมและแสดงสารสนเทศการผลิตในการเชื่อมโยงหน่วยผลิตโดยการดักคัมบังจะถูกส่งไปยังหน่วยการผลิตก่อนหน้าหรือกระบวนการต้นน้ำทำให้แต่ละหน่วยผลิตได้ทราบสถานการณ์การผลิตและความต้องการชิ้นงานทำให้ลดความสูญเปล่าในรูปเวลานำการผลิตและลดต้นทุนในการผลิตให้ต่ำลง

เวลานำ (Lead Time) หมายถึง เวลารวมทั้งหมดที่ใช้ในกระบวนการผลิต ประกอบไปด้วย เวลาการทำงานการแปรรูปรวมกับเวลาหยุดชะงัก (เวลาแปรรูป+เวลาหยุด) ซึ่งแบ่งออกได้ 3 ประเภท ดังนี้ 1) เวลานำของข้อมูล (Information Lead Time) 2) เวลานำของกระบวนการผลิต (Process Lead Time) 3) เวลานำของสินค้าที่จัดเก็บ (Stock lead Time)

เวลานำของข้อมูล (Information Lead Time) หมายถึง เวลารวมทั้งหมดที่ใช้ในการทำงานของกระบวนการรับข้อมูล ประกอบไปด้วยเวลาการจัดการกับข้อมูลรวมกับเวลาหยุดชะงักข้อมูล (เวลาการจัดการข้อมูล+เวลาหยุด) เป็นเวลาที่เอกสารที่ใช้ในการสั่งผลิตของแต่ละกระบวนการมารอจนกว่าจะนำไปสั่งผลิต เป็นสินค้าสำเร็จรูปของกระบวนการนั้นๆ

เวลานำของกระบวนการผลิต (Process Lead Time) หมายถึง เวลารวมทั้งหมดที่ใช้ในกระบวนการผลิต ตั้งแต่การสั่งผลิตจนถึงเวลาสิ้นสุดจัดเก็บสินค้าเข้าสโตร์ ประกอบไปด้วยเวลาการทำงานการผลิตสินค้ารวมกับเวลาหยุดชะงัก (เวลาแปรรูป+เวลาหยุด)

เวลานำของสินค้าที่จัดเก็บ (Stock Lead Time) หมายถึง เวลารวมทั้งหมดของสินค้าที่จัดเก็บ (จำนวนชั้น x แทคไทม์) คำนวณออกมาเป็นเวลานำของสินค้า

เวลานำรวม (Total Lead Time) หมายถึง เวลารวมทั้งหมดที่ใช้ในกระบวนการผลิต ประกอบไปด้วย เวลาการทำงานการแปรรูปรวมกับเวลาหยุดชะงัก (เวลาแปรรูป+เวลาหยุด) ซึ่งเอาเวลานำทั้ง 3 ประเภท มารวมกัน (เวลานำของข้อมูล +เวลานำของกระบวนการผลิต+เวลานำของสินค้าที่จัดเก็บ)

ระบบการผลิตแบบเติมเต็ม (Fill up System) หมายถึง คือระบบการผลิตแบบเติมเต็ม หลังจากทีกระบวนการก่อนหน้าดึงชิ้นงานไปใช้

ระบบการผลิตแบบผลัก (Push System) หมายถึง การผลิตตามแผนการผลิตที่ได้วางไว้โดยกระบวนการหน้าจะส่งชิ้นส่วนที่ผลิตเสร็จให้กับกระบวนการถัดไปโดยผลิตตามความสามารถของกระบวนการผลิตของตนเองเท่านั้นโดยไม่คำนึงถึงความต้องการของลูกค้า

การควบคุมด้วยสายตา (Visual Control) หมายถึง สภาพการควบคุมที่ทำให้ผู้ควบคุมสามารถมองเห็นสภาพการทำงานในกระบวนการผลิตว่าปกติหรือผิดปกติโดยการดูด้วยสายตา

อันดง (Andon) หมายถึง คือ แผงไฟแสดงสัญญาณบอกเหตุในกระบวนการผลิต และตำแหน่งที่เกิด กรณีที่มีสิ่งผิดปกติ สามารถมองเห็นและเข้าใจด้วยสายตา เพื่อให้ทุกหน่วยงาน รับทราบและทำการแก้ไขโดยเร็ว

บอร์ดควบคุม (Control Board) หมายถึง บอร์ดที่แสดงการบันทึกเหตุการณ์ตามสภาพผล การผลิต โดยเทียบจำนวนชิ้นผลิตตามมาตรฐานสาเหตุ การจัดการกับสิ่งผิดปกติ

โปกายอคะ (Poka-Yoke) หมายถึง ตัวเซ็นเซอร์หรืออุปกรณ์อื่นๆ เพื่อตรวจจับข้อผิดพลาดที่ อาจทำให้เกิดจุดบกพร่องได้ Poka-Yoke ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดไม่ได้มีเพียงแค่เสียงเตือนเท่านั้นแต่ ยัง “หยุด” กระบวนการเพื่อไม่ให้ชิ้นงานที่มีจุดบกพร่องนั้นสามารถผลิตต่อไปได้ด้วย

แผนภาพแสดงการไหลของชิ้นงานและข้อมูล (Material and Information Flow Chart) หมายถึง เป็นแผนภาพแสดงการไหลของชิ้นงานและข้อมูลในโรงงานโดยละเอียดโดยใช้เป็นเครื่องมือ ในสำรวจสภาพการทำงานในปัจจุบันเพื่อวิเคราะห์ปัญหาและทำการปรับปรุง

แผนภาพแสดงการไหลของชิ้นงาน (Material Flow Chart) หมายถึง เป็นแผนภาพแสดง การไหลของชิ้นงานในโรงงานโดยละเอียดโดยใช้เป็นเครื่องมือในสำรวจสภาพการหยุดชะงักของ ชิ้นงานในขบวนการผลิตเพื่อวิเคราะห์ปัญหาและทำการปรับปรุง

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา

1. การวิเคราะห์ความเป็นไปได้

ประสิทธิ์ ตงยั้งศิริ (2544) กล่าวว่า การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการคือการศึกษาที่ช่วยให้การกำหนดโครงการสามารถได้รับประโยชน์ตอบแทนสูงสุดจากการลงทุนภายใต้การศึกษาเอกสาร และผลการวิเคราะห์ทางด้านต่างๆที่สำคัญของโครงการเพื่อให้ผู้ตัดสินใจสามารถตัดสินใจได้ การศึกษาความเป็นไปได้จึงมีความหมายเช่นเดียวกับการวิเคราะห์โครงการ (Project Analysis) ซึ่งเป็นการประเมินข้อดีและข้อเสียหรือผลตอบแทนและต้นทุนของโครงการ

ซึ่งการศึกษาความเป็นไปได้จะเน้นการประเมินความคุ้มค่าของโครงการโดยโครงการจะมีความคุ้มค่าก็ต่อเมื่อผลตอบแทนมีค่าสูงกว่าต้นทุนการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการจะประกอบไปด้วยการศึกษาในด้านต่างๆดังต่อไปนี้

1.1 ความเป็นไปได้อด้านตลาดหรืออุปสงค์ (Market or demand feasibility) การวิเคราะห์และคาดคะเนอุปสงค์ผลผลิตของโครงการเป็นสิ่งจำเป็นต่อการวางแผนและการวิเคราะห์โครงการ ทั้งนี้หากเพราะการผลิตอะไรออกมาแล้วไม่มีตลาดรองรับก็ไม่มีเหตุผลใดที่จะทำการผลิตนอกจากนั้นขนาดของอุปสงค์ยังชี้ถึงขนาดกำลังการผลิตหรือขนาดของโครงการอีกด้วยการวิเคราะห์อุปสงค์จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ขาดมิได้

1.2 ความเป็นไปได้อด้านเทคนิค (Technical feasibility) เป็นการวิเคราะห์ทางด้านเทคนิคและวิศวกรรมและต้นทุนการใช้เทคนิคนั้นในการผลิตเพื่อพิจารณาข้อดีข้อเสียของเทคนิคการผลิตประเภทต่างๆแล้วคัดเลือกเทคนิคการผลิตที่เหมาะสมที่สุดการวิเคราะห์ด้านนี้จึงเป็นการศึกษาทางเลือกที่ดีที่สุดเพราะเป็นเทคนิคที่เสียต้นทุนต่ำสุดให้กับโครงการ

1.3 ความเป็นไปได้อด้านสิ่งแวดล้อม (Environment feasibility) การวิเคราะห์ด้านนี้เป็นการศึกษาทางเศรษฐศาสตร์ด้านผลกระทบของมลพิษที่เกิดขึ้นทั้งภายในโรงงาน และภายนอกของโครงการซึ่งจะมีผลกระทบภายนอกด้านบวกหรือดีเช่นการเพิ่มโอกาสการทำงานการส่งเสริมการ

กระจายรายได้และการปรับปรุงคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและผลกระทบภายนอกด้านลบหรือในทางเสียหายผลกระทบด้านนี้ส่วนใหญ่จะเกิดปัญหาทางด้านเทคนิคของโครงการซึ่งเรียกกันทั่วไปว่าผลเสียภายนอกด้านเทคนิค (Technological externalities)

1.4 ความเป็นไปได้ด้านเศรษฐศาสตร์ (Economic feasibility) การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์เกี่ยวข้องกับการกำหนดโครงการจะผลต่อการพัฒนาระบบเศรษฐกิจทั้งระบบหรือไม่เพียงใดถ้ามีผลพลที่เกิดขึ้นมีมากเพียงพอต่อการตัดสินใจให้มีการใช้ทรัพยากรที่มีจำกัดหรือไม่การวัดต้นทุนและผลตอบแทนและการเปรียบเทียบการลงทุนต่างๆจะช่วยให้สามารถกำหนดได้ว่าการลงทุนใดและด้วยทางเลือกใดที่จะช่วยส่งเสริมสวัสดิการด้านเศรษฐศาสตร์ได้ดีที่สุด

1.5 ความเป็นไปได้ทางการเงิน (Financial feasibility) เพื่อวิเคราะห์การลงทุนและผลตอบแทนของโครงการในแง่ผลกำไรทางการเงินนอกจากนี้ยังรวมการวางแผนทางการเงินที่เหมาะสมให้กับโครงการ เพื่อก่อให้เกิดความมั่นใจว่าถ้ามีโครงการแล้วจะไม่มีปัญหาทางการเงินใดๆในทุกขั้นตอนของโครงการเพื่อประเมินความสามารถในการทำกำไรของโครงการคือโครงการสามารถก่อให้เกิดรายได้ที่คุ้มค่างบค่าใช้จ่ายต่างๆและมีอัตราผลตอบแทนที่ดีการประเมินส่วนนี้จะต้องมีการประมาณการต้นทุน (Cost) ทางการเงินคือ รายจ่าย (Expenditure) และผลตอบแทนทางการเงิน (Benefit) คือ รายรับ (Revenue) ในการคิดต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการ จะต้องคิดเฉพาะต้นทุนและผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (Incremental) เท่านั้น ซึ่งเป็นต้นทุน และผลตอบแทนที่เกิดจากผลผลิตและปัจจัยการผลิตส่วนเพิ่ม (Incremental outputs and inputs) นั่นคือความแตกต่างระหว่างผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการมี และไม่มีโครงการ (With and without project) เป็นการเปรียบเทียบระหว่างสถานการณ์เมื่อมี และไม่มีโครงการ ในกรณีเช่นนี้ จึงต้องหักผลผลิต และต้นทุนก่อนมีโครงการออกจากผลผลิตและต้นทุนการผลิตเมื่อมีโครงการ เพื่อให้ได้มาซึ่งต้นทุนผลตอบแทนหรือผลตอบแทนสุทธิส่วนเพิ่มของโครงการ และเพื่อทำการศึกษากำไรสุทธิของโครงการ (ประสิทธิ์ ตั้งยั้งศิริ, 2544: 232)

ในการศึกษาครั้งนี้จะศึกษาความเป็นไปได้ทั้งหมด 2 ด้านได้แก่ความเป็นไปได้ด้านเทคนิค และความเป็นไปได้ด้านการเงินเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการศึกษา

ด้านที่ 1 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเทคนิคโดยการศึกษาครอบคลุมถึงทางเลือกด้านเทคนิคที่สำคัญได้แก่ เทคโนโลยีการผลิต เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิต สถานที่ตั้ง ลักษณะวิธีการผลิต ขนาดการผลิต และจังหวะของการลงทุน การออกแบบวางแผนโครงการ กำหนดการ

ดำเนินงาน การประมาณการต้นทุนทั้งค่าลงทุนและค่าดำเนินงาน เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการศึกษาวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค

ในการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพทั่วไปของกระบวนการผลิต เพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เป็นการวิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคในกระบวนการผลิต ที่ทำให้เกิดความสูญเสียเปล่าในรูปเวลานำการผลิต ที่ส่งผลทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น โดยใช้แผนภาพแสดงการไหลของชิ้นงานและข้อมูล (Material and Information Flow Chart) และแบบประเมินระดับการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time Check Sheet) ใช้เป็นเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบระหว่างกระบวนการผลิตเดิมก่อนการปรับปรุงกับกระบวนการผลิตใหม่ โดยพิจารณาจาก เวลามา (Lead Time) บุคคลากรและเวลาที่ใช้ในการผลิต พื้นที่ในกระบวนการผลิต สะท้อนให้เห็นถึงการลดปัญหาและความสูญเสียเปล่าทำให้ต้นทุนในการผลิตให้ต่ำลงเพื่อยืนยันความเป็นไปได้ด้านเทคนิค และจะเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการด้านการเงินในลำดับต่อไป

โดยการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ด้านเทคนิค เพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เป็นการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า โดยวิเคราะห์ตั้งแต่ นโยบายและความจำเป็น (Policy and company needs) ของบริษัท เอบีซี จำกัด การคัดเลือกกระบวนการผลิตตัวอย่าง (Model line) ที่จะใช้ในการปรับปรุง การเตรียมการเบื้องต้น สภาพในอุดมคติ (Ideal situation) วิเคราะห์สภาพปัจจุบันของกระบวนการผลิต การกำหนดกลยุทธ์ และเทคนิคขั้นตอนการปรับปรุง และสรุปผลการปรับปรุงเปรียบเทียบกับเป้าหมายที่กำหนดไว้ เพื่อกำหนดเป็นมาตรฐานในการทำงาน และขยายผลสู่กระบวนการผลิตอื่นๆทั่วทั้งองค์กร

ด้านที่ 2 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ด้านการเงิน เพื่อประเมินว่าโครงการจะมีผลกำไรหรือไม่ โดยในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินจะใช้เครื่องมือทางการเงินประเมินความเป็นไปได้ของโครงการได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV), อัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิต่อต้นทุน (B/C), อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR), ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period), เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการศึกษาวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินและวิเคราะห์เพิ่มเติมถึงสิ่งที่เกิดขึ้นและมีผลกระทบกับโครงการ โดยที่ผลกระทบดังกล่าวทดสอบด้วยการวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) เพื่อประเมินความเสี่ยงโครงการและนำไปสู่การตัดสินใจการลงทุนหรือไม่ลงทุนในโครงการเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงของการลงทุนด้านการเงิน

โดยการวิเคราะห์เป็นไปได้อ้างอิงการเงิน เป็นการวิเคราะห์ผลตอบแทนที่ได้รับจากกระบวนการที่ได้ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิต ด้วยการลดปัญหาที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่าโดยประเมินจากเวลานำทั้งหมด (Total Lead Time) จำนวนการจัดเก็บสินค้าคงคลังน้อยลงทั้งที่เป็นวัตถุดิบ ในกระบวนการผลิต และสินค้าสำเร็จรูป ซึ่งส่งผลต่อการใช้บรรจุภัณฑ์ การขนส่ง การบริหารพื้นที่ในการจัดเก็บ ประสิทธิภาพการทำงานที่เพิ่มขึ้น จำนวนพนักงานที่ใช้ในการผลิตลดลง การลดการใช้พลังงานจากชั่วโมงการทำงานและจากการใช้เครื่องจักร อุปกรณ์ต่างๆ ในการผลิตสินค้าที่น้อยลง แล้วนำข้อมูลนั้นมาคำนวณในรูปมูลค่าที่เป็นตัวเงิน เพื่อเปรียบเทียบต้นทุนที่เกิดจากการนำเอากระบวนการผลิตแบบโตโยต้ามาใช้มาปรับปรุงกระบวนการผลิต ซึ่งได้แก่ ต้นทุนในการดำเนินงาน (Operation Cost) และต้นทุนการลงทุน (Investment Cost) เพื่อยืนยันความเป็นไปได้ด้านการเงิน เพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 และข้อที่ 4 และจะเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ความเสี่ยงของการลงทุนด้านการเงิน ในลำดับต่อไป

ซึ่งในการคิดต้นทุน และผลตอบแทนของโครงการจะคิดเฉพาะต้นทุน และผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (Incremental) เท่านั้นซึ่งเป็นต้นทุน และผลตอบแทนที่เกิดจากผลผลิต และปัจจัยการผลิตส่วนเพิ่ม (Incremental outputs and inputs) นั่นคือความแตกต่างระหว่างผลผลิตที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการมี และไม่มีโครงการ (With and without projects) เป็นการเปรียบเทียบระหว่างสถานการณ์เมื่อมีกับไม่มีโครงการจึงต้องหักผลผลิต และต้นทุนก่อนมีโครงการออกจากต้นทุนการผลิตเมื่อไม่มีโครงการเพื่อให้ได้มาซึ่งต้นทุนผลตอบแทน หรือ ผลตอบแทนสุทธิส่วนเพิ่มของโครงการ (ประสิทธิ์ ตงยิ่งศิริ, 2544) โดยอาศัยตัวชี้วัดคือ NPV, B/C, IRR, Payback period

เมื่อได้ต้นทุนและผลตอบแทนจากการวิเคราะห์ด้านเทคนิคข้างต้นแล้วจะใช้เครื่องมือทางการเงินเพื่อพิจารณาการตัดสินใจในการลงทุนดังต่อไปนี้

1) มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (Net Present Value หรือ NPV) คือมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดผลตอบแทนสุทธิ หรือกระแสเงินสดของโครงการ ซึ่งคำนวณได้ด้วยการทำส่วนลดกระแสผลตอบแทนสุทธิตลอดชั่วอายุโครงการให้เป็นมูลค่าปัจจุบัน หรือผลต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันของรายได้ที่คาดว่าจะได้รับในแต่ละปีตลอดอายุของโครงการกับมูลค่าปัจจุบันของรายจ่ายที่จ่ายออกไปตลอดอายุโครงการ ซึ่งเขียนเป็นสูตรการคำนวณได้ดังนี้ (ประสิทธิ์ ตงยิ่งศิริ, 2544: 134)

เมื่อได้ต้นทุนผลตอบแทนหรือผลตอบแทนสุทธิส่วนเพิ่มของโครงการจากการวิเคราะห์ด้านเทคนิคข้างต้นแล้ว จะใช้เครื่องมือทางการเงินเพื่อพิจารณาการตัดสินใจในการลงทุนดังต่อไปนี้

1) มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (Net Present Value หรือ NPV) คือมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดผลตอบแทนสุทธิ หรือกระแสเงินสดของโครงการ ซึ่งคำนวณได้ด้วยการทำส่วนลดกระแสผลตอบแทนสุทธิตลอดชั่วอายุโครงการให้เป็นมูลค่าปัจจุบัน หรือผลต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันของรายได้ที่คาดว่าจะได้รับในแต่ละปีตลอดอายุของโครงการกับมูลค่าปัจจุบันของรายจ่ายที่จ่ายออกไปตลอดอายุโครงการ ซึ่งเขียนเป็นสูตรการคำนวณได้ดังนี้

$$NPVB = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - IC_t}{(1+r)^t}$$

หรือ
$$NPVB = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{IC_t}{(1+r)^t}$$

เมื่อ $NPVB$ = มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ
 B_t = ผลตอบแทนในปี t ที่เกิดจากการเปรียบเทียบรายได้และค่าใช้จ่ายดำเนินงานก่อนและหลังการปรับปรุงระบบการผลิตแบบโต้ด้
 C_t = ต้นทุนเริ่มลงทุนในปี t
 r = อัตราคิดลดหรืออัตราค่าเสียโอกาสในเงินลงทุน
 n = อายุของโครงการ ปี
 t = ระยะเวลาของโครงการ (ปีที่)

หลักเกณฑ์การตัดสินใจของ NPV

$NPVB > 0$ หรือมีค่าเป็นบวก แสดงว่าผลการลงทุนของโครงการมีความคุ้มค่า

$NPVB = 0$ หรือมีค่าเท่ากับศูนย์ แสดงว่าผลการลงทุนของโครงการมีความเป็นไปได้

$NPVB < 0$ หรือมีค่าติดลบ แสดงว่าผลการลงทุนของโครงการไม่มีความคุ้มค่า

2) การวิเคราะห์อัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิต่อต้นทุน (Benefit - Cost Ratio; B/C) เพื่อศึกษาอัตราส่วนของผลตอบแทนสุทธิต่อต้นทุน เป็นอัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของกระแสผลตอบแทน กับมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุน ซึ่งเขียนเป็นสูตรการคำนวณได้ดังนี้

$$B/C = \frac{\text{PV of Benefits}}{\text{PV of Investment Costs}}$$

หรือ
$$= \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{IC_1}{(1+r)^t}}$$

หลักเกณฑ์การตัดสินใจของ B/C

$B/C \geq 1$ คือมากกว่า 1 ควรรับโครงการแสดงว่ามูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนมีมากกว่ามูลค่าปัจจุบันของต้นทุน

$B/C < 1$ คือน้อยกว่า 1 ไม่ควรรับควรปฏิเสธโครงการแสดงว่ามูลค่าปัจจุบันของต้นทุนสูงกว่ามูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน เพราะผลตอบแทนไม่คุ้มค่ากับการลงทุน (ประสิทธิ์ ตั้งยั้งศิริ, 2544: 135)

3) อัตราผลตอบแทนการลงทุนภายในโครงการ (Internal Rate of Return หรือ IRR) เป็นอัตราดอกเบี้ยที่ใช้ในการคิดลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการมีค่าเท่ากับ ศูนย์มีสูตรในการคำนวณดังนี้ คือ

$$IRR = r; \quad NPVB = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - IC_t}{(1+r)^t} = 0$$

เมื่อ B_t = ผลตอบแทนในปี t ที่เกิดจากการเปรียบเทียบรายได้และค่าใช้จ่าย
 ดำเนินงานก่อนและหลังการปรับปรุงระบบการผลิตแบบโต้ตอบ
 IC_t = ค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนในการลงทุนปีที่ t
 n = ระยะเวลาของโครงการตั้งแต่ปีที่ 1, 2, ..., n
 t = ระยะเวลาของโครงการ

หลักเกณฑ์ในการตัดสินใจ IRR

$IRR >$ อัตราค่าเสียโอกาสของต้นทุนแสดงว่าการลงทุนของโครงการให้ผลที่คุ้มค่า

$IRR =$ อัตราค่าเสียโอกาสของทุนแสดงว่าการลงทุนของโครงการยังพอเป็นไปได้

$IRR <$ อัตราค่าเสียโอกาสของทุนแสดงว่าการลงทุนของโครงการให้ผลที่ไม่คุ้มค่า

อัตราค่าเสียโอกาสของเงินทุนได้รวมค่าความเสี่ยงไปแล้วเป็นการคิดค่าเสียโอกาสเท่ากับร้อยละ 12 ต่อปี ที่บริษัท เอปซี จำกัด กำหนดไว้เป็นนโยบายในการลงทุน และสอดคล้องกับสำนักคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติกำหนด (ประสิทธิ์ ตั้งยั้งศิริ, 2544:131)

4) ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) คือระยะเวลาที่ผลตอบแทนสุทธิจากการดำเนินงานของโครงการมีค่าเท่ากับเงินลงทุนของโครงการมีวิธีคิดระยะคืนทุน 2 วิธี ที่นำเสนอนี้เป็นแบบปีเฉลี่ยไม่ได้ใช้วิธี Discount $NPVB = 0$ เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 ของการศึกษา

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \text{จำนวนปีก่อนคืนทุน} + \frac{\text{กระแสเงินสดที่เหลือ}}{\text{กระแสเงินสดทั้งปี}}$$

5) การทดสอบความแปรเปลี่ยน (Switching Value Test: SVT) เป็นการพิจารณาว่าตัวแปรที่สำคัญที่จะส่งผลกระทบต่อโครงการลงทุน จะสามารถเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ไม่พึงประสงค์ได้มากน้อยเพียงใด โดยที่ยังพอรับโครงการอยู่ ซึ่งชี้วัดจากตัวชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการตัวใดตัวหนึ่ง เช่น ต้นทุนของโครงการเพิ่มขึ้นได้มากที่สุดเท่าใด ผลตอบแทนของโครงการลดลงได้มากที่สุดเท่าใด เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่ 4 การวิเคราะห์ความเสี่ยงของการลงทุนด้านการเงิน

6.1) ผลตอบแทนของโครงการลดลงได้มากที่สุดเท่าใด

$$= (\text{NPVB}/\text{PVB}) \times 100$$

6.2) ต้นทุนรวมของโครงการเพิ่มสูงขึ้นได้มากที่สุดเท่าใด

$$= (\text{NPVB}/\text{PVC}) \times 100$$

6.3) ต้นทุนในการลงทุนของโครงการเพิ่มสูงขึ้นได้มากที่สุดเท่าใด

$$= (\text{NPVB}/\text{PVIC}) \times 100$$

6.4) ต้นทุนในการดำเนินงานของโครงการเพิ่มสูงขึ้นได้มากที่สุดเท่าใด

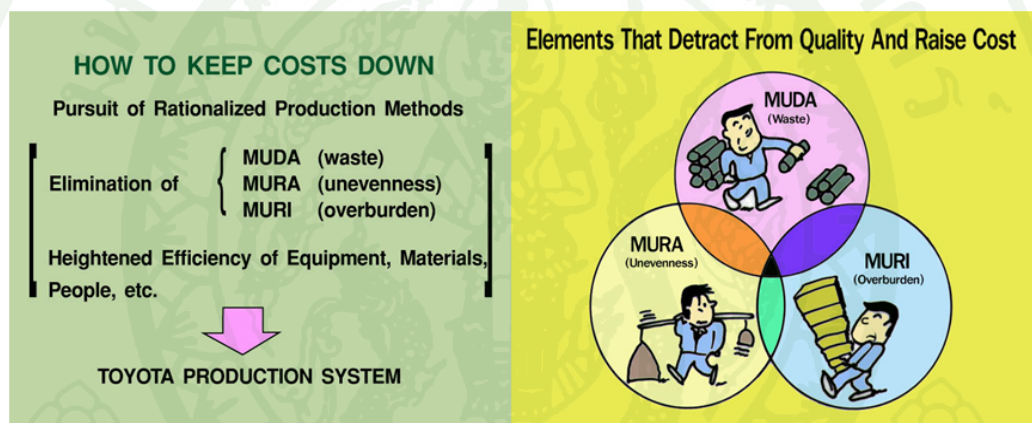
$$= (\text{NPVB}/\text{PVOC}) \times 100$$

เมื่อ	NPVB	=	มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ
	PVB	=	มูลค่าปัจจุบันผลตอบแทน
	PVIC	=	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนการลงทุน
	PVOC	=	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนการดำเนินงาน

2. แนวคิดการผลิตด้วยระบบโตโยต้า (Toyota production System)

ชมรมความร่วมมือโตโยต้า (2554) ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System: TPS) คือระบบการผลิตของโตโยต้า ที่มุ่งเน้นการลดต้นทุนการผลิตด้วยการกำจัดของเหลือหรือของส่วนเกินต่างๆจากกระบวนการผลิตมุ่งเน้นผลิตแต่สินค้าที่ขายได้เท่านั้นแนวคิดของโตโยต้ามองว่าสินค้าที่ผลิตแล้วขายไม่ได้ถือเป็นต้นทุนชนิดหนึ่งด้วยปรัชญาการผลิตเพื่อไม่ให้เกิดของเหลือ

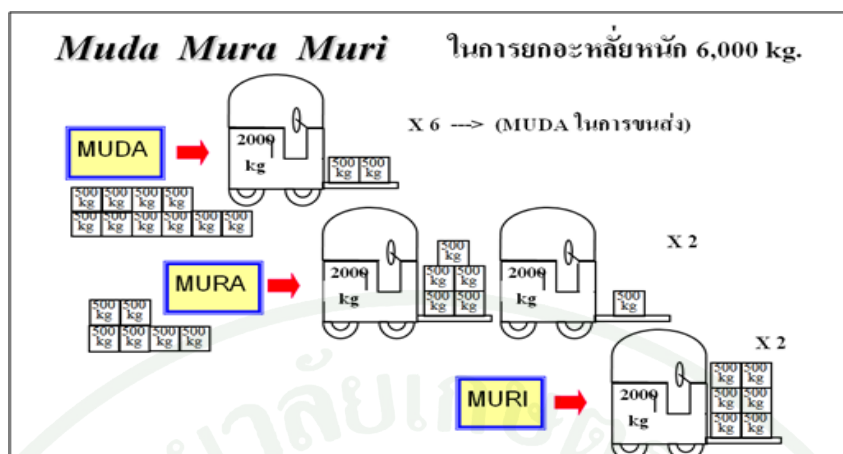
หรือของส่วนเกินที่เรียกว่ามุดะ (MUDA) คือ ความสูญเสีย หรือความสูญเปล่า (Waste) ซึ่งประกอบไปด้วย มุดะ (MUDA) คือ ความสูญเปล่ามูระ (MURA) คือ ความไม่สม่ำเสมอและมูริ (MURI) คือ ความยากลำบากในการทำงานโดยทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง นี่เองทำให้โตโยต้าสามารถผลิตรถยนต์ได้โดยมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่าผู้ผลิตรถยนต์รายอื่นๆ โดยมีหลักการสำคัญ 2 ประการคือการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time: JIT) และจิโดกะ (JIDOKA) การหยุดเมื่อพบสิ่งผิดปกติและหยุดเมื่อผลิตครบตามจำนวนที่กำหนดไว้ โดยมีเป้าหมายมุ่งสู่สภาพในอุดมคติที่มีคุณภาพสูงสุด ด้วยต้นทุนการผลิตที่ต่ำ และในเวลาการผลิตที่สั้นที่สุด ด้วยการควบคุมสถานที่ทำงาน (Work site Control) การควบคุมด้วยสายตา เห็นถึงความปกติหรือผิดปกติของกระบวนการผลิต สร้างงานมาตรฐาน (Establish Standardized Work) ใช้ในการควบคุมการทำงาน และสร้างกระบวนการผลิตให้ไหลอย่างต่อเนื่อง (Making Smooth Flow)



ภาพที่ 3 การลดต้นทุนด้วยการขจัดความสูญเปล่า (Waste)

ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2546: 11)

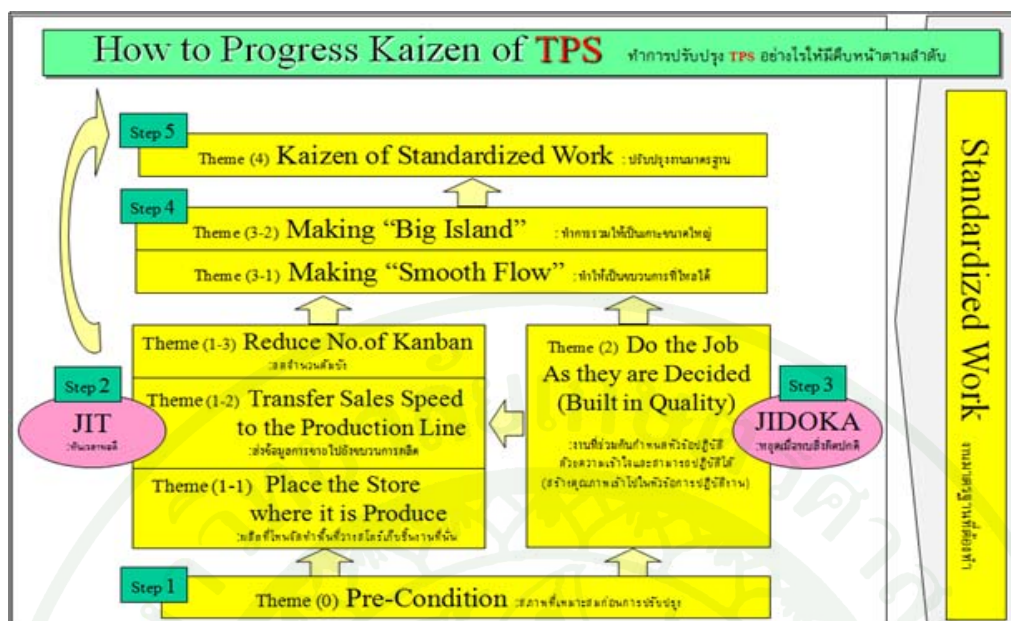
จากภาพที่ 3 อธิบายถึงปรัชญาการผลิตเพื่อไม่ให้เกิดของเหลือหรือของส่วนเกินที่เรียกว่ามุดะ (MUDA) คือ ความสูญเสีย หรือความสูญเปล่า (Waste) ซึ่งประกอบไปด้วย มุดะ (MUDA) คือ ความสูญเปล่ามูระ (MURA) คือ ความไม่สม่ำเสมอและมูริ (MURI) คือ ความยากลำบากในการทำงาน โดยทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อลดต้นทุนการผลิต ให้มีคุณภาพสูงสุด และในเวลาการผลิตที่สั้นที่สุดของระบบการผลิตแบบโตโยต้า



ภาพที่ 4 การลดต้นทุนด้วยการจัดความสูญเปล่า 3 MU
ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2546: 12)

จากภาพที่ 4 อธิบายถึงมุดะ (MUDA) คือ ความสูญเปล่า (Waste) เป็นตัวอย่างในการขนส่ง มุดะ (MUDA) คือ ความสูญเปล่าในการขนส่งเพียง 1,000 Kg. ทั้งที่ขนได้ 2,000 Kg. มุระ (MURA) คือ ความไม่สม่ำเสมอที่ 1 ขน 2,500 Kg. และเที่ยวที่ 2 ขน 500 Kg. และมูริ (MURI) คือ ความยากลำบากในการขนส่งจากตัวอย่างขน 3,000 Kg. ซึ่งมากกว่าที่ความสามารถของรถที่จะขนได้ 1,000 Kg. ในการปฏิบัติงานจริงจะมีมุดะ (MUDA) คือ ความสูญเปล่า (Waste) แฝงอยู่มากมาย

การปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิตตามแนวทางระบบการผลิตแบบโตโยต้าของชมรมความร่วมมือโตโยต้ามีขั้นตอนในการดำเนินการ 5 ขั้นตอน ดังนี้ คือ 1) การเตรียมการเบื้องต้น (Pre-Condition) 2) การปรับปรุงกระบวนการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time: JIT) 3) การปรับปรุงระดับความน่าเชื่อถือของกระบวนการด้วย JIDOKA 4) การรวมกระบวนการผลิต (Making Big Island) 5) การปรับปรุงงานมาตรฐาน (Kaizen Of Standardized Work) ตามลำดับ ซึ่งมีรายละเอียดขั้นตอนในการดำเนินการ ดังภาพที่ 5 ขั้นตอนการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิตของระบบการผลิตแบบโตโยต้า



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิตของระบบการผลิตแบบโตโยต้า
ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2546: 15)

จากภาพที่ 5 อธิบายถึงขั้นตอนในการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิตตามแนวทางระบบการผลิตแบบโตโยต้ามี่ 5 ขั้นตอนโดยเริ่มจากการเตรียมการขั้นพื้นฐานเป็นการเตรียมการเบื้องต้น เพื่อรองรับการปรับปรุงกระบวนการผลิตแบบทันเวลาพอดี มี 3 ขั้นตอนย่อยในการปรับปรุงคือ สตรีททำกระบวนการ การสะท้อนความเร็วในการขายเข้าสู่สายการผลิต และการลดจำนวนคันบัง พร้อมทั้งทำการปรับปรุงระดับความน่าเชื่อถือของกระบวนการด้วยจิดอกะ (Jidoka) ตามด้วยการปรับปรุงการไหลอย่างราบรื่นแล้วจึงทำการรวมกระบวนการผลิต และการปรับปรุงงานมาตรฐาน แต่ในบางครั้งบางกระบวนการผลิตไม่สามารถที่จะทำการปรับปรุงการไหลอย่างราบรื่นและทำการรวมกระบวนการผลิต สามารถข้ามไปทำการปรับปรุงงานมาตรฐาน แต่ในทุกขั้นตอนจะมีการใช้งานมาตรฐาน (Standardized Work) เป็นเครื่องมือพื้นฐานของการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องของระบบการผลิตแบบโตโยต้า

1. การเตรียมการเบื้องต้น (Pre-Condition) หมายถึงการเตรียมความพร้อมเบื้องต้นเพื่อรองรับการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้า มาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยการเตรียมการเบื้องต้น เพื่อความพร้อมนั้น ได้แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ 1) ด้านผู้บริหารระดับสูง (Top Management) หรือด้านบุคลากร ซึ่งด้านบุคลากรจะเป็นการเตรียมความพร้อมด้านความรู้ความเข้าใจในระบบการผลิตแบบโตโยต้า ด้วยการอบรมให้ความรู้แก่บุคลากรในทุกๆ ระดับที่เกี่ยวข้อง เช่น ในระดับผู้บริหารระดับสูง ต้องมีความรู้ และมีความ

เข้าใจในระบบการผลิตแบบโตโยต้าอย่างถูกต้อง และเหมาะสมตามความเป็นจริง (Correct Understanding of Toyota Production System: TPS) เป็นผู้นำที่เข้มแข็ง มุ่งมั่นจริงจัง เข้าร่วมกิจกรรมอย่างต่อเนื่องสนับสนุนเต็มที่จนบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ (Strong Leadership through Activity) มีนโยบายที่มั่นคงกำหนดเป็นลายลักษณ์อักษรที่จะนำไปสู่การนำระบบการผลิตแบบโตโยต้าอย่างจริงจัง (Strong Commitment to Toyota Production System: TPS) เพื่อสถานที่ทำงานสามารถมองเห็นได้ถึงความปกติและผิดปกติ (Make Work Site Visual) โดยมีการติดตามความคืบหน้าและแก้ไขปัญหาด้วยหลัก 3 จริ่ง คือ สถานที่จริง-สถานการณ์จริง-ชิ้นงานจริง (Genba-Genchi-Genbutsu) และมีการตั้งทีมงานหรือหน่วยงานที่ทำงานเต็มเวลาเพื่อที่จะรับผิดชอบงานโดยตรงในการทำหน้าที่การฝึกอบรม และปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า

2) ด้านการควบคุมสถานที่ปฏิบัติงาน (Work Site Control) จะเป็นการเตรียมความพร้อมในการควบคุมการปฏิบัติงาน ด้านการรักษามาตรฐานการรักษาภาวะเบียบต่างๆ เช่น ด้านความปลอดภัย (Safety) กำหนดให้มีกฎเรื่องความปลอดภัยถูกต้องและชัดเจน และให้พนักงานปฏิบัติ-รักษากฎอย่างเคร่งครัด ด้านคุณภาพ (Quality No Defect to Customer) ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐานในการตรวจสอบคุณภาพที่กำหนดไว้อย่างถูกต้อง ด้าน 5 ส. (5S) สามารถควบคุมดูแล 5 ส. ในสถานที่ทำงานได้เป็นอย่างดีการควบคุมประจำวัน (Daily Control) มีงานมาตรฐานก่อนการปรับปรุง (Standardized Work Before Kaizen) และ การสร้างการไหลแบบต่อเนื่อง (Making Smooth Flow Current Focus on Model Line) ชมรมความร่วมมือโตโยต้า (2554)

2. การปรับปรุงกระบวนการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time: JIT) หมายถึง ปรับปรุงกระบวนการผลิตหรือการส่งมอบสิ่งที่ลูกค้าต้องการในเวลาที่ถูกต้องการด้วยจำนวนที่ลูกค้าต้องการโดยใช้ความต้องการของลูกค้าเป็นเครื่องกำหนดความเร็ว ปริมาณการผลิตและการใช้วัตถุดิบ โดยใช้ระบบการดึง (Pull System) ในการควบคุมวัสดุ สินค้าคงคลังและความเร็วในการผลิตทำให้ไม่เกิดของเหลือหรือของส่วนเกินทั้งในส่วนของวัตถุดิบงานระหว่างทำการผลิตในกระบวนการและสินค้าสำเร็จรูปกระบวนการ Just In Time มีวัตถุประสงค์ในการประยุกต์ใช้เพื่อการลดต้นทุนโดยการลดเวลานำ (Cost Reduction by lead time reduction) ในการผลิตเพื่อมุ่งเน้นการผลิต ให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้และก่อให้เกิด Economy of Speed ในกระบวนการผลิตสามารถควบคุมวัสดุ สินค้าคงคลังให้อยู่ในระดับที่น้อยที่สุดหรือให้เท่ากับศูนย์มีเป้าหมายให้มีความเร็วในการผลิตเท่ากับความเร็วในการขาย (Produce with Sales Speed) เริ่มจากวางผังโรงงานสำเร็จรูปที่กระบวนการผลิตการปรับปรุงกระบวนการผลิตแบบทันเวลาพอดินั้น มีเครื่องมือย่อย 3 อย่าง เพื่อช่วยในการปรับปรุงลดการหยุดชะงักและลดเวลานำ (Lead Time) ดังนี้

เครื่องมือย่อยอันดับที่ 1 คือแผนภาพการไหลของวัตถุดิบและข้อมูล (Material and Information Flow Chart : MIFC) มีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหา และจัดจุดชะงักของข้อมูลและชิ้นงาน โดยให้เข้าใจถึงภาพรวมของระบบการผลิตการหยุดชะงักของกระบวนการเพื่อจัดความสูญเสียเปล่าสิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า และที่เป็นปัญหาของกระบวนการผลิต เป็นเครื่องมือในการสำรวจสภาพปัจจุบันของกระบวนการทำงานและกระบวนการผลิตต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกันดังนี้ 1) ตั้งแต่การรับข้อมูลคำสั่งซื้อจากลูกค้า 2) การจัดเตรียมสินค้า การจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้าตามเวลาที่กำหนดไว้ 3) การจัดวางชิ้นงานสำเร็จรูป และวัตถุดิบ 4) วิธีการส่งผลิตส่งผลิตอย่างไร แผนผลิตแบบรายเดือน รายสัปดาห์ รายวัน หรือใช้คัมบังในการส่งผลิต 5) วิธีการขนส่งภายในบริษัทเราเองเป็นการขนส่งระหว่างกระบวนการผลิตหรือระหว่างแผนก และการขนส่งจากบริษัทจำหน่ายวัตถุดิบ และชิ้นส่วน (Supplier) เป็นเครื่องมือนำไปสู่การปรับปรุงจัดความสูญเสียเปล่าและที่เป็นปัญหาของกระบวนการผลิต

ในการปฏิบัติเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของกระบวนการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time: JIT) นั้นเริ่มจากการสำรวจสภาพปัจจุบันด้วยการเขียนแผนภาพการไหลของวัตถุดิบ และข้อมูล (Material and Information Flow Chart: MIFC) เพื่อค้นหาจุดชะงักของข้อมูลและชิ้นงาน โดยให้เข้าใจถึงภาพรวมของระบบการผลิต และเข้าใจสภาวะของการหยุดชะงักของกระบวนการผลิต เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงเพื่อ จัดความสูญเสียเปล่าสิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าและที่เป็นปัญหาของกระบวนการผลิต และเมื่อทำการปรับปรุงแล้วก็ต้องมีการเขียนแผนภาพการไหลของวัตถุดิบ และข้อมูล เพื่อกำหนดให้เป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงาน ซึ่งใช้สัญลักษณ์ในการเขียนดังภาพที่ 6 - 10 สัญลักษณ์แทนระบบการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบ

ศัพท์เฉพาะ Term	สัญลักษณ์ Symbol	คำอธิบาย Content
1) การไหลของวัตถุดิบ Material Flow	→	เขียนในจุดที่เกิดการไหลของงานที่เกิดนอกเหนือจาก ผู้ปฏิบัติงานในไลน์ (การขนส่งและนอกไลน์) Write on the place where the logistics occurs other than line operator. (conveyance, outside line)
2) การไหลของข้อมูล Information Flow	--->	เชื่อมโยงตั้งแต่จุดที่เกิดข้อมูลจนถึงจุดที่ใช้ Connect from the place where information occurs to the place where it is used.
3) ประเภทของกัมบัง Kanban Type.		
3-1) กัมบัง Kanban		
(a) กัมบังยืมถอน Part Withdrawal Kanban		Use for withdraw part between process
(b) กัมบังสั่งผลิต Production Instruction Kanban		ใช้ในการสั่งผลิตในกระบวนการ Use for production instruction in process

ภาพที่ 6 สัญลักษณ์แทนระบบการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบ

ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2554: 102)

ศัพท์เฉพาะ Term	สัญลักษณ์ Symbol	คำอธิบาย Content
(c) กันขังอิเล็กทรอนิกส์ electronic Kanban		ใช้เบิกชิ้นส่วนระหว่างผู้ผลิตชิ้นส่วนกับโตโยต้า Use for withdraw part from Suppliers to TOYOTA.
(d) กันขังชั่วคราว Temporary Kanban		ใช้ในการเบิกของ เช่น ในวันหยุด Use for parts withdrawal on holiday.
(e) ซิกแนลกันขัง Signal Kanban		ในการผลิตแบบล็อตจะใช้ In lot production. ส่วนในการผลิตแบบ Pattern จะใช้ In pattern production.
3-2) Tablet		ใช้ในรูปแบบของกันขังอื่นๆ เช่น กันขังไลต์, กันขังแม่เหล็ก, กันขังลูกกลิ้ง ฯลฯ Use for other form of Kanban.
3-3) กำสั่ง(รายการ) Instruction (List)		ข้อมูลคำสั่งที่ใช้เบิกของหรือสั่งผลิต (เช่น รายการ) Instruction Information is used for parts withdrawal or production Instruction. (list, etc.)
3-4) ข้อมูลตามสาย Transmission, Signal		ใช้ในการแจ้งการเบิกของ ข้อมูลตามลำดับได้ถูกส่งไปตามสาย Use for the case which parts withdrawal and order information is transmitted.

ภาพที่ 7 สัญลักษณ์แทนระบบการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบ

ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2554: 103)

ศัพท์เฉพาะ Term	สัญลักษณ์ Symbol	คำอธิบาย Content
4) ผู้ไต่กันขัง Kanban Post		แสดงการแปรรูปข้อมูลไปยังทุกไลน์การผลิต Show information processing to each production line.
4-1) Waiting Post		ผู้สำหรับพักกันขังการสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้า The post to hold and visualized kanban from customer.
4-2) Heijunka Post		ผู้สำหรับปรับเรียบกันขังเบิกออนและกันขังสั่งผลิต The post to Leveling of PW Kanban and PI Kanban.
4-3) Lot Making Post		ผู้สำหรับสะสมกันขังเพื่อสั่งผลิตโดยกำหนดปริมาณ The post to collect Kanban to Produce by Lot.
4-4) Pattern Post		ผู้สำหรับสะสมกันขังเพื่อสั่งผลิตโดยกำหนดเวลา The post to collect Kanban to Produce by Pattern.
4-5) Preparation Box		กล่องสำหรับทำการคัดแยกและจัดเตรียมกันขัง The box to separate and prepare Kanban.
4-6) Kanban Box		กล่องพักกันขังทั่วไป The general post in order to collect PW Kanban and PI Kanban.
4-7) Kanban Chute		รางไหลสำหรับแสดงลำดับการสั่งผลิตของกันขัง Show the condition of PI Kanban is thrown to chute.

ภาพที่ 8 สัญลักษณ์แทนระบบการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบ

ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2554: 104)

ศัพท์เฉพาะ Term	สัญลักษณ์ Symbol	คำอธิบาย Content
5) ไลน์การผลิต Production Line		แสดงไลน์การผลิต Show the production line.
6) ลูกค้า Customer		บันทึกชื่อลูกค้าไว้ในสัญลักษณ์ และบันทึกรอบการหมุนเวียนกลับข้างไว้ในนอกสัญลักษณ์ Write the customer name inside mark and write Kanban cycle outside mark.
7) สตอร์ Store (Shop)		หันสัญลักษณ์ที่แสดงสถานที่วางชิ้นงานสำเร็จ (ชิ้นงานกึ่งสำเร็จ) ให้เปิดไปทางกระบวนการก่อนหน้า Open the direction of the sign which show the place for putting finished goods (semi-finished goods) on the preceding process side.
8) การวางชั่วคราว Temporary Placing		
8-1) เรียงตามลำดับ Line in order		แสดงสถานที่วางชิ้นงานตามลำดับการผลิตซึ่งต่างกับสตอร์ Show the place for putting thing in production instruction order which differ from store.
8-2) ของที่ทำการชั่วคราว Temporarily Placed thing		แสดงสถานที่วางชิ้นงานที่ลักษณะไม่มีการควบคุม Show the place for putting thing that not visual control and FIFO.

ภาพที่ 9 สัญลักษณ์แทนระบบการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบ

ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2554: 105)

ศัพท์เฉพาะ Term	สัญลักษณ์ Symbol	คำอธิบาย Content
5) ไลน์การผลิต Production Line		แสดงไลน์การผลิต Show the production line.
6) ลูกค้า Customer		บันทึกชื่อลูกค้าไว้ในสัญลักษณ์ และบันทึกรอบการหมุนเวียนกลับข้างไว้ในนอกสัญลักษณ์ Write the customer name inside mark and write Kanban cycle outside mark.
7) สตอร์ Store (Shop)		หันสัญลักษณ์ที่แสดงสถานที่วางชิ้นงานสำเร็จ (ชิ้นงานกึ่งสำเร็จ) ให้เปิดไปทางกระบวนการก่อนหน้า Open the direction of the sign which show the place for putting finished goods (semi-finished goods) on the preceding process side.
8) การวางชั่วคราว Temporary Placing		
8-1) เรียงตามลำดับ Line in order		แสดงสถานที่วางชิ้นงานตามลำดับการผลิตซึ่งต่างกับสตอร์ Show the place for putting thing in production instruction order which differ from store.
8-2) ของที่ทำการชั่วคราว Temporarily Placed thing		แสดงสถานที่วางชิ้นงานที่ลักษณะไม่มีการควบคุม Show the place for putting thing that not visual control and FIFO.

ภาพที่ 10 สัญลักษณ์แทนระบบการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบ

ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2554: 106)

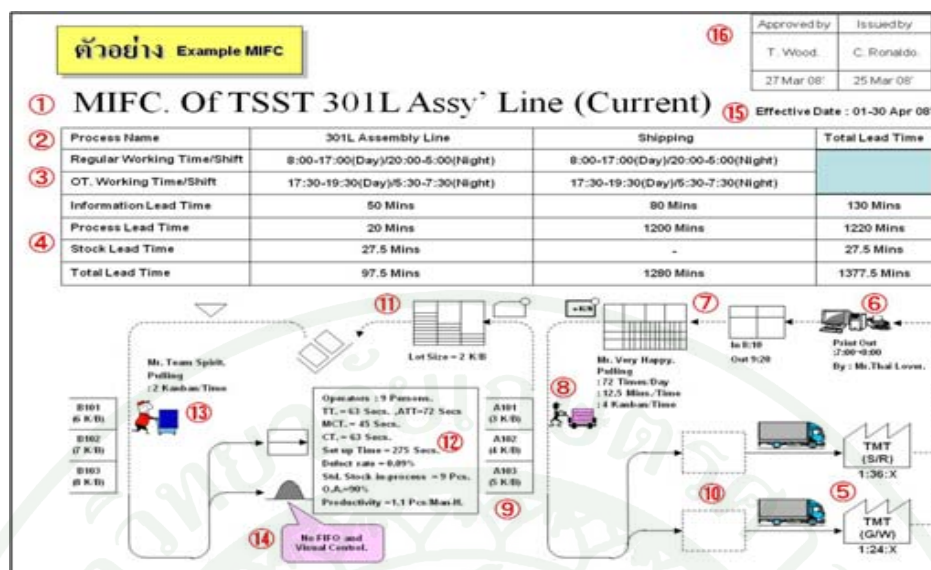
ในการเขียนแผนภาพการไหลของวัตถุดิบและข้อมูล (Material and Information Flow Chart: MIFC) เริ่มจากศึกษาสถานที่จริง เหตุการณ์จริง ชิ้นงานจริง ตรวจเช็คการไหลของวัตถุดิบ

และข้อมูลตามลำดับตั้งแต่กระบวนการผลิตหลังไปยังกระบวนการหน้าสุด จากนั้นจึงเริ่มจากเขียนการไหลของข้อมูลแสดงสัญลักษณ์โดยเส้นประโดยเริ่มจากพิจารณาจากข้อมูลที่ลูกค้าส่งมาให้ว่ามีลักษณะอย่างไรมีความถี่รูปแบบที่ใช้ในการส่งโดยแสดงด้วยสัญลักษณ์เพื่อให้ง่ายต่อการอ่านจากข้อมูลของลูกค้าจะพิจารณาต่อว่าหน่วยงานใดในองค์กรเป็นผู้รับข้อมูลพิจารณาเส้นทางของข้อมูลว่าถูกส่งไปยังหน่วยงานใดบ้าง และแต่ละหน่วยงานมีกระบวนการอย่างไรใช้ระยะเวลาเท่าไรแปลงเป็นคำสั่งในการผลิต หลังจากนั้นเป็นช่วงการไหลของวัตถุดิบซึ่งแสดงด้วยเส้นทึบเมื่อได้รับคำสั่งในการจัดส่งและคำสั่งผลิตจะมีการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบผ่านกระบวนการต่างๆจนไปสิ้นสุดที่การส่งมอบสินค้าให้ลูกค้า (เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2554)



ภาพที่ 11 ลำดับการตรวจสอบและขั้นตอนการเขียนการไหลของวัตถุดิบ และข้อมูล
ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2554: 107)

จากภาพที่ 11 อธิบายถึง ลำดับในการสำรวจตรวจสอบแผนภาพแสดงการไหลของชิ้นงานและข้อมูล ในโรงงานโดยละเอียด เริ่มจากการไปดูที่สถานที่จริง กระบวนการผลิตจริง เหตุการณ์ที่แท้จริงด้วยตาตนเอง โดยการตรวจเช็คการไหลของชิ้นงานและข้อมูลตั้งแต่การรับข้อมูลคำสั่งซื้อจากลูกค้าคือข้อมูลการขาย วิธีการรวบรวมสินค้าเพื่อเตรียมการจัดส่ง การจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปและวัตถุดิบ การส่งผลิต การขนส่งระหว่างกระบวนการผลิตตลอดจนการสั่งซื้อชิ้นส่วนและวัตถุดิบตามลำดับจากกระบวนการหลังไปยังกระบวนการหน้าสุดเพื่อวิเคราะห์ปัญหาด้วยตัวเองด้วยตาของตนเองเพื่อความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของแผนภาพแสดงการไหลของชิ้นงานและข้อมูลนำไปสู่การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและแนวทางในการแก้ไขอย่างถูกต้องเหมาะสม



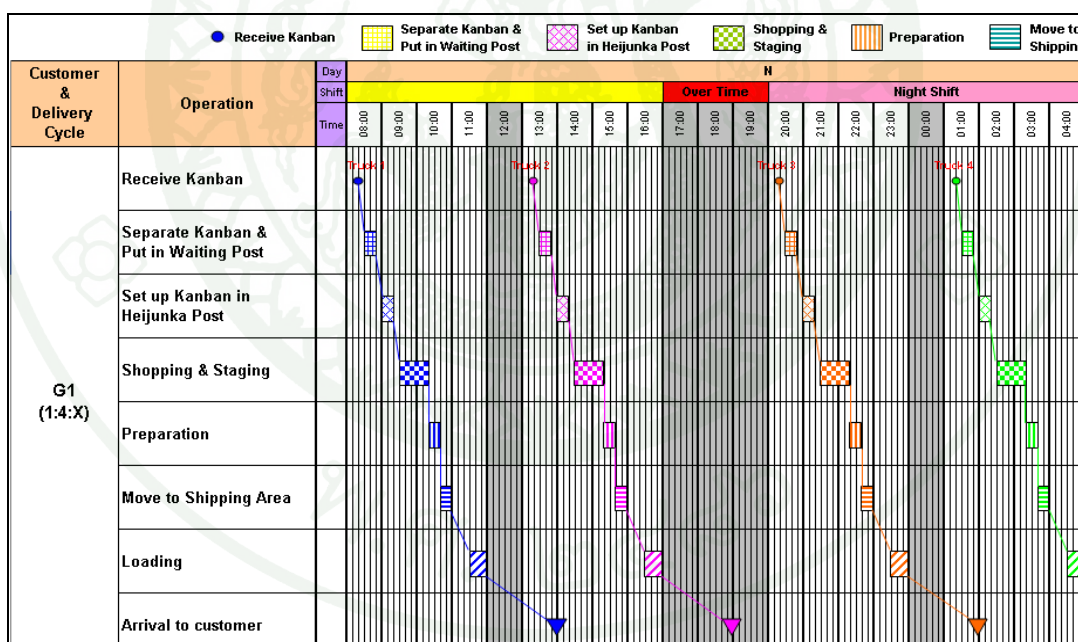
ภาพที่ 12 ตัวอย่างแผนภาพการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบ

ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2554: 111)

ภาพที่ 12 เป็นตัวอย่างลำดับการเขียนแผนภาพแสดงการไหลของชิ้นงานและข้อมูลในโรงงาน ซึ่งมี 16 ขั้นตอน ดังนี้ 1) แสดงหัวข้อของ MIFC ที่ต้องการเขียน เช่น ชื่อบริษัท ชื่อไลน์ที่ต้องการปรับปรุงสถานะก่อนหรือหลังการทำไคเซ็น 2) แสดงลำดับรายชื่อของกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการไหลของชิ้นงานจากทางซ้ายไปทางขวา 3) แสดงจำนวนกะ เวลาทำงานปกติและ เวลาทำงานล่วงเวลา 4) แสดงลิตไทม์ของทุกกระบวนการโดยให้จำแนกเป็นลิตไทม์ของข้อมูล ลิตไทม์ของกระบวนการ ลิตไทม์ของสต็อก และลิตไทม์รวม 5) แสดงรายชื่อของลูกค้าทั้งหมดและให้ระบุรอบของคัมบัง 6) แสดงวิธีการรับข้อมูลการสั่งซื้อของลูกค้า 7) แสดงการจัดการข้อมูลจากลูกค้าเพื่อนำไปเตรียมสินค้าสำหรับจัดส่งว่าอย่างไร 8) แสดงวิธีการเตรียมสินค้าสำหรับจัดส่งว่าอย่างไร (เช่น ดึงชิ้นงานมาจัดเตรียมโดยใคร เมื่อไรความถี่กี่ครั้งต่อวัน และจำนวนต่อรอบการดึงมีปริมาณเท่าไร) 9) แสดงวิธีการจัดเก็บชิ้นงาน โดยให้ระบุชนิด และปริมาณ ของแต่ละชิ้นงาน 10) แสดงพื้นที่จัดเตรียมสินค้าเพื่อทำการจัดส่ง โดยให้ระบุให้ชัดเจนว่าใช้ทั้งหมดกี่ช่อง 11) แสดงวิธีส่งการผลิตในกระบวนการผลิต 12) แสดงเงื่อนไขของการผลิตในกระบวนการ เช่น ระบุจำนวนพนักงาน แทกค์ไทม์ และไซเคิลไทม์ซึ่งเป็นคอขวดของกระบวนการ เวลาเปลี่ยนรุ่น อัตราของเสียในขบวนการ และประสิทธิภาพการผลิต 13) แสดงวิธีการเติมชิ้นงานเข้ากระบวนการผลิตว่ากำหนดให้มีมาตรฐานเวลาและจำนวนอย่างไร 14) แสดงปัญหาที่ตรวจพบอย่างละเอียด 15) แสดงช่วงระยะเวลาการใช้งานของแผนภาพการไหลของวัตถุดิบ และข้อมูล 16) แสดงชื่อของผู้ทำการตรวจสอบ,วันที่ตรวจสอบ และผู้อนุญาตให้ใช้งานไว้อย่างชัดเจนเพื่อยืนยันการนำไปใช้เป็นมาตรฐานการทำงานต่อไป

เครื่องมือย่อยอันดับที่ 2 คือแผนภาพการจัดส่ง (Shipping Diagram) มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดการเวลานำให้สั้นลงเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมการปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในเรื่องของ คน พื้นที่ อื่นๆ และเป็นเครื่องมือใช้ในการปรับปรุง กระบวนการของการจัดส่ง (Shipping) เพื่อให้ลัดใหม่ หรือเวลานำ (Lead Time) สั้นที่สุดเน้นในเรื่องการบริหารคนและการบริหารพื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดการจัดทำแผนภาพการจัดส่งทำให้สามารถทราบถึงเวลาในการปฏิบัติงานของแต่ละกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการจัดส่ง ใช้เป็นมาตรฐานในการทำงานโดยเครื่องมือ Shipping Diagram มี 2 แบบ คือ Shipping time chart และ Shipping control chart

Shipping time chart หมายถึง ตารางเวลาการจัดส่งสินค้าของลูกค้าในแต่ละราย ตั้งแต่รับคำสั่งซื้อถึงเวลาส่งสินค้าถึงมือลูกค้า โดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้เริ่มจากการรับคัมบัง ข้อมูลการสั่งซื้อจากลูกค้า การคัดแยกและนำไปใส่ในตู้พักนำคัมบังไปใส่ตู้ปรับเรียบเพื่อเบิกงาน และเตรียมงานเพื่อจัดส่งให้ลูกค้าแบบทันเวลาพอดี ด้วยเวลาลัดใหม่หรือเวลานำ (Lead Time) ที่สั้นที่สุด ดังภาพที่ 13 ตารางเวลาการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้า (Shipping time chart)



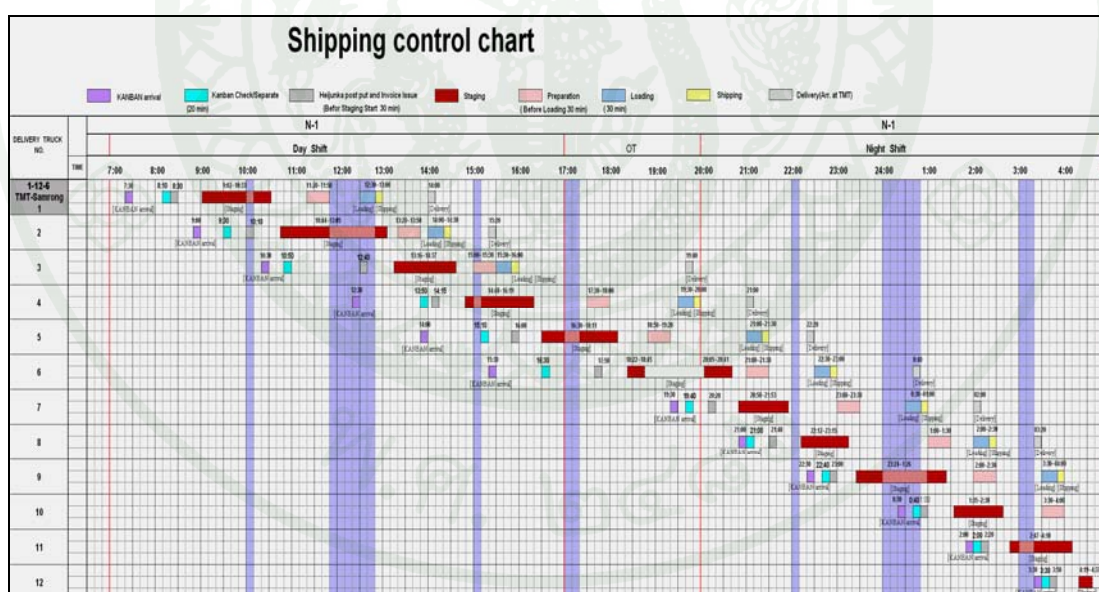
ภาพที่ 13 ตารางเวลาการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้า (Shipping time chart)

ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2554: 126)

ภาพที่ 13 เป็นตัวอย่างตารางเวลาการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้า (Shipping time chart) มีการจัดส่งสินค้า 1:4:X โดยที่เลข 1 หมายถึง ใน 1 วัน เลข 4 หมายถึง มีการจัดส่งสินค้า 4 รอบ และ X หมายถึง ทราบข้อมูลล่วงหน้าทั้งหมดผ่านระบบออนไลน์ ในการเขียนตารางเวลาการจัดส่งสินค้า

ให้กับลูกค้า จะให้ความสำคัญเวลาที่ลูกค้ากำหนดมาให้มี 3 ส่วน คือ เวลาการส่งมอบถึงลูกค้า เวลาที่รถเข้ามารับสินค้า และเวลารับข้อมูล ส่วนเวลาอื่นๆ กำหนดตามความเหมาะสมของบริษัทเราเอง เพื่อให้เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมการปฏิบัติงานให้เกิดประโยชน์สูงสุด

Shipping Control chart หมายถึง ตารางการบริหารเวลาการจัดส่งสินค้าของลูกค้าทั้งหมดทุกราย ตั้งแต่รับคำสั่งซื้อถึงเวลาส่งสินค้าถึงมือลูกค้า ตั้งแต่รับคำสั่งซื้อถึงเวลาส่งสินค้าถึงมือลูกค้า โดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้เริ่มจากการรับคัมบัง ข้อมูลการสั่งซื้อจากลูกค้า การคัดแยกและนำใส่ไว้ในตู้พักนำคัมบังไปใส่ตู้ปรับเรียบเพื่อเบิกงาน และเตรียมงานเพื่อจัดส่งให้ลูกค้าแบบทันเวลาพอดี ด้วยเวลาลีดไทม์หรือเวลานำ (Lead Time) ที่สั้นที่สุด เหมือนกันกับการเขียนตารางเวลาการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้า (Shipping time chart) แต่ที่แตกต่างกัน คือ เป็นการบริหารเวลาการจัดส่งสินค้าของลูกค้าทั้งหมดทุกราย เขียนรายละเอียดลำดับการทำงานเป็นแนวนอน ตั้งแต่รับคำสั่งซื้อจนถึงการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าต่อไป เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมการปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ในเรื่องของ คน พื้นที่ อื่นๆ ที่ใช้งานร่วมกัน ด้วยเวลาลีดไทม์หรือเวลานำ (Lead Time) ที่สั้นที่สุด ดังภาพที่ 14 ตารางการบริหารเวลาการจัดส่งสินค้า (Shipping Control chart)



ภาพที่ 14 ตารางการบริหารเวลาการจัดส่งสินค้า (Shipping Control chart)

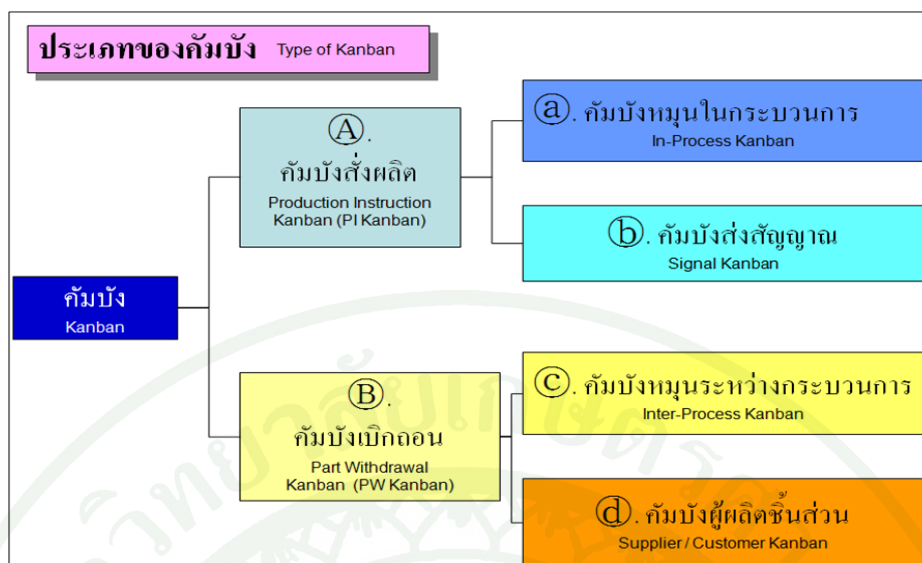
ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโดยต่างประเทศไทย (2554: 127)

ภาพที่ 14 เป็นตัวอย่างตารางการบริหารเวลาการจัดส่งสินค้า (Shipping Control chart) ที่มีการจัดส่งสินค้า 1:12:X โดยที่เลข 1 หมายถึง ใน 1 วัน เลข 12 หมายถึง มีการจัดส่งสินค้า 12 รอบ และ X หมายถึง ทราบข้อมูลล่วงหน้าทั้งหมดผ่านระบบออนไลน์ จากตัวอย่างที่มีการจัดส่ง

สินค้าทั้งกะกลางวัน และกะกลางคืน เป็นการปรับเรียงการจัดส่งให้เท่าๆ กัน โดยกะกลางวัน และกะกลางคืน กะละ 6 รอบ เพื่อให้เกิดการใช้พื้นที่ กำลังคน และเครื่องมือต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ในการเขียนตารางเวลาการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้า จะให้ความสำคัญเวลาที่ลูกค้ากำหนดมาให้ มี 3 ส่วน คือ เวลาการส่งมอบถึงลูกค้า เวลาที่รถเข้ามารับสินค้า และเวลารับข้อมูล ส่วนเวลาอื่นๆ กำหนดตามความเหมาะสมของบริษัทเราเอง เช่นการจัดเตรียมและการคัดแยกคัมบัง การจัดเตรียมสินค้า เพื่อใช้เป็นมาตรฐานและเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมการปฏิบัติงานของการบริหารจัดการจัดส่งสินค้า

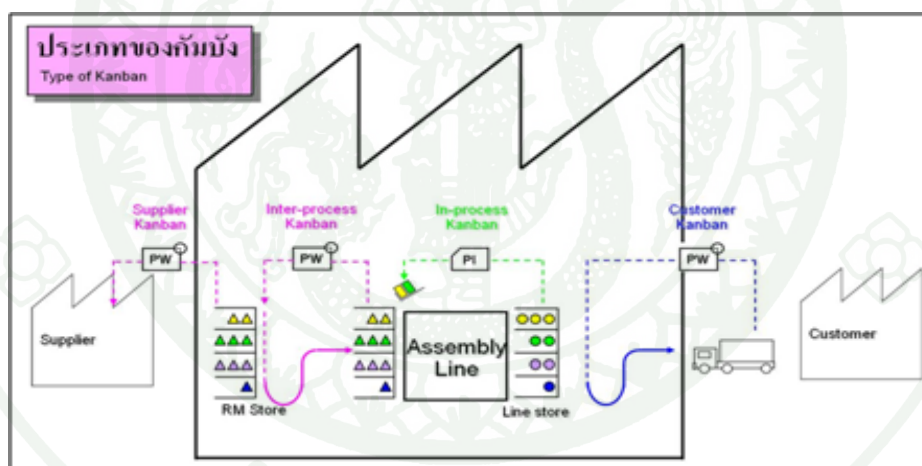
เครื่องมือย่อยอันดับที่ 3 คือระบบคัมบัง (Kanban System) และ ระบบดึง (Pull System) คัมบังหมายถึง แผ่นป้ายข้อมูล และเครื่องมือที่ทำให้บรรลุถึงระบบการผลิตแบบ Just in Time ซึ่งนั่นก็คือ ผลิตในสิ่งที่ต้องการ ในเวลาที่ต้องการและในจำนวนที่ต้องการ เป็นกลไกควบคุมและแสดงสารสนเทศการผลิตในการเชื่อมโยงหน่วยผลิตโดยการดักคัมบังจะถูกส่งมาจากลูกค้าหรือกระบวนการปลายน้ำ ไปยังหน่วยการผลิตก่อนหน้าหรือกระบวนการต้นน้ำทำให้แต่ละหน่วยผลิตได้ทราบสถานการณ์การผลิตและความต้องการชิ้นงานทำให้ลดความสูญเปล่าในรูปเวลานำการผลิตและลดต้นทุนในการผลิตให้ต่ำลงเพื่อควบคุมการปฏิบัติงานในโรงงานเมื่อมีการนำไปใช้เกิดขึ้นระบบจะส่งสัญญาณการเติมเต็มไปยังแหล่งจัดส่งเพื่อให้ทั้งฝ่ายผลิตและฝ่ายจัดส่งมีการนำไปใช้งานจริงอย่างสม่ำเสมอวิธีในการเลือกใช้คัมบังขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการนำไปปฏิบัติใช้เช่นการ์ดคัมบัง (Kanban Card) การมองเห็น (Look-see) การส่งอีเมล (E-mails) คัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Kanban) เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2554)

รูปแบบการดำเนินงานระบบคัมบัง สามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งภายในและภายนอกองค์กร กล่าวคือการดักคัมบังนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียกวัตถุดิบทดแทนจากคลังสินค้า ไปยังหน่วยงานการผลิต การ์ดคัมบังที่ฝ่ายผลิตนำมาแลกวัตถุดิบก็จะนำส่งต่อไปยังผู้ผลิตชิ้นส่วนวัตถุดิบ ซึ่งประเภทของคัมบังที่แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ คัมบังส่งผลิต และคัมบังเบิกถอน ซึ่งในคัมบังส่งผลิตเองก็แบ่งออกเป็นคัมบังหมุนเวียนในกระบวนการ และคัมบังส่งสัญญาณเตือนเพื่อส่งผลิต คัมบังเบิกถอนก็เช่นเดียวกันก็แบ่งออกเป็นคัมบังที่ใช้เบิกถอนภายในบริษัทเอง และมีคัมบังเบิกถอนของผู้ผลิตชิ้นส่วนกับคัมบังเบิกถอนของลูกค้าดังภาพที่ 15 ประเภทของคัมบัง



ภาพที่ 15 ประเภทของคัมบัง

ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2554: 160)



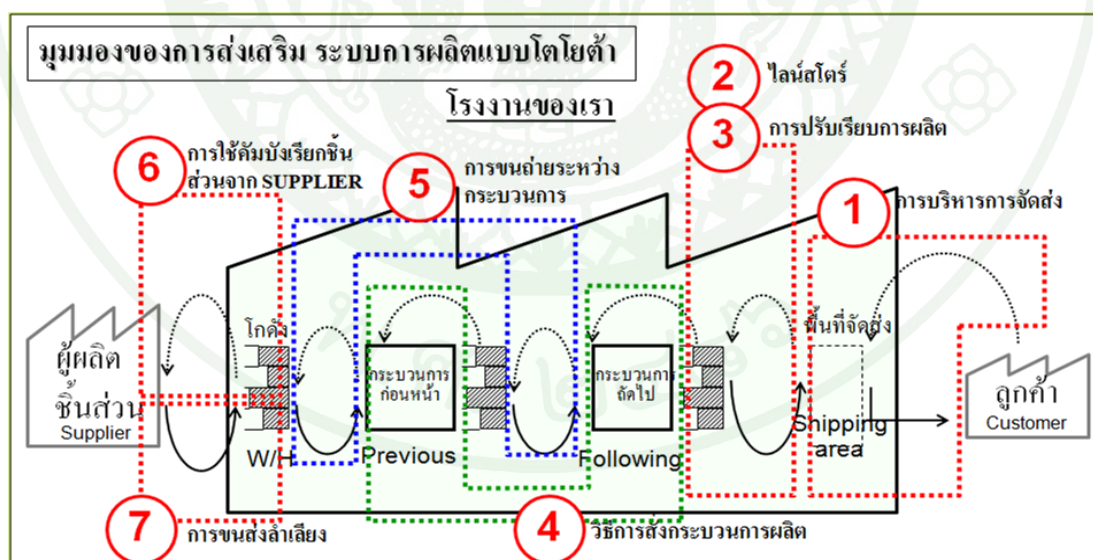
ภาพที่ 16 การทำงานของคัมบังหรือใบสั่งการผลิตและใบเบิกสินค้า

ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2554: 161)

ภาพที่ 16 อธิบายถึง บทบาทหน้าที่และวิธีการใช้คัมบังแต่ละประเภทที่ใช้ภายในบริษัท ผู้ผลิตชิ้นส่วนและลูกค้าโดยเริ่มจากลูกค้ามีคำสั่งซื้อใช้คัมบังเบิกถอนและเอกสารการสั่งซื้อเป็นข้อมูลที่บอกถึงความต้องการสินค้า ชนิด จำนวน วันเวลา สถานที่ตรวจรับสินค้า (จุดลงสินค้า) เมื่อตรวจเช็คความถูกต้องแล้วจะนำคัมบังเบิกถอน และเอกสารไปเบิกสินค้าสำเร็จรูปมาทำการจัดเตรียมเพื่อทำการจัดส่ง ในการเบิกถอนจะต้องมีการปลดคัมบังสั่งผลิตที่ติดอยู่ในกล่องชิ้นส่วนสำเร็จรูปออกเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการสั่งผลิตสินค้ามาเติมเต็มตามลำดับที่ถูกดึง เป็นการสะท้อนความเร็วการขาย

เข้าสู่สายการผลิต ซึ่งจะเป็นการกำหนดให้ทำการผลิตสินค้าเฉพาะที่ขายได้เท่านั้น ในการผลิตสินค้าด้วยคัมบังสั่งผลิตตามลำดับที่ถูกดึงขึ้นนั้น จึงมีการเบิกชิ้นส่วน และวัตถุดิบหน้าขบวนการมาใช้ในการผลิต ทำการปลดคัมบังเบิกถอนเพื่อไปเบิกมาจากสโตร์ เพื่อเติมเต็มส่วนที่ใช้ไป และที่สโตร์เองก็จะถูกปลดคัมบังเบิกถอน เพื่อไปออกเอกสารพร้อมกับคัมบังเบิกถอนสั่งซื้อไปยังผู้ผลิตชิ้นส่วนและวัตถุดิบเพื่อมาเติมเต็มในสโตร์ตามจำนวนที่ถูกดึงไปใช้ ทั้งหมดคือบทบาทหน้าที่ วิธีการใช้คัมบังสั่งผลิต และคัมบังเบิกถอนในการบริหารจัดการผลิต เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าโดยการใช้คัมบังเป็นเครื่องมือในการปรับปรุงกระบวนการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time: JIT) ของระบบการผลิตแบบโตโยต้า

โดยขอบเขตของการปรับปรุงกระบวนการผลิตทันเวลาพอดี (Just In Time: JIT) ของระบบการผลิตแบบโตโยต้า มีรูปแบบ ขั้นตอน และวิธีการที่ชัดเจน เป็นการใช้คัมบังเพื่อสะท้อนความเร็ว การขายเข้าสู่สายการผลิตด้วยระบบดึง (Pull System) โดยการนำคำสั่งซื้อที่เป็นคัมบังเบิกถอน (Part Withdrawal Kanban: PW Kanban) เน้นในส่วนการบริหารการจัดส่ง ใช้คัมบังสั่งผลิต (Production Instruction Kanban: PI Kanban) เน้นในส่วนการบริหารการผลิตตามลำดับที่ถูกดึง และนำคัมบังเบิกถอน (Part Withdrawal Kanban: PW Kanban) มาใช้เป็นคำสั่งซื้อวัตถุดิบที่ถูกดึงไปใช้ของกระบวนการผลิต ดังภาพที่ 17 มุมมองของการส่งเสริม ระบบการผลิตแบบโตโยต้า



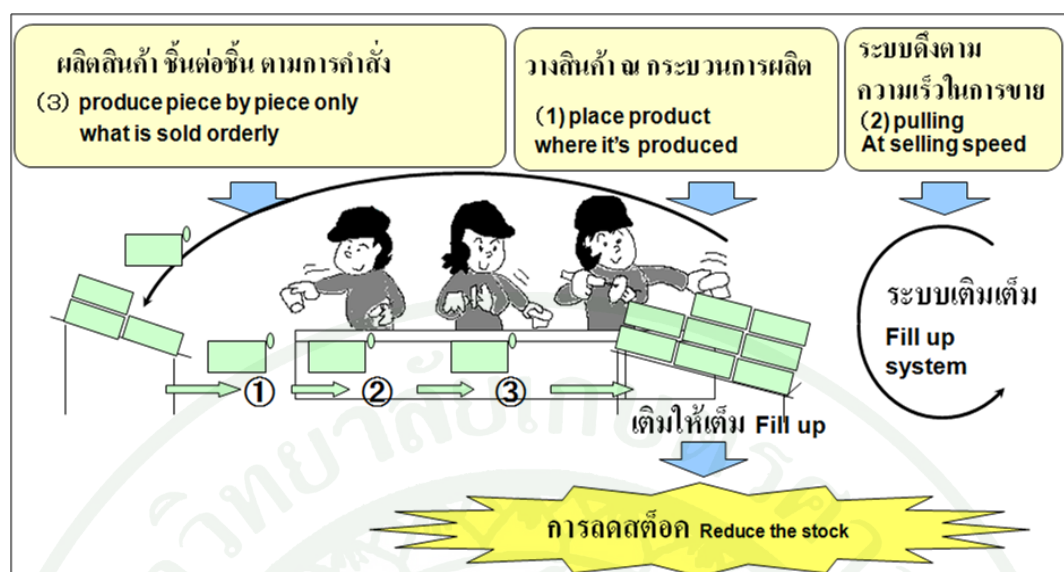
ภาพที่ 17 มุมมองของการส่งเสริม ระบบการผลิตแบบโตโยต้า

ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2554: 231)

ภาพที่ 17 อธิบายถึงมุมมองของการส่งเสริมระบบการผลิตแบบโตโยต้า ที่มีขอบเขตการปรับปรุงการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time: JIT) อยู่ 7 พื้นที่ ดังนี้ คือ 1) การบริหารการจัดส่งแบบทันเวลาพอดีตามความต้องการของลูกค้า 2) ไลน์สโตร์ที่เก็บสินค้าสำเร็จรูปที่อยู่ท้ายกระบวนการผลิต 3) การปรับเรียบการผลิตด้วยการดึงแบบถ่วง ที่ละคัมบังเป็นการสะท้อนความเร็วการขายเข้าสู่สายการผลิต 4) วิธีการสั่งกระบวนการผลิต ให้ทำการผลิตแบบทันเวลาพอดีตามลำดับที่ถูกต้องสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า 5) การขนส่งระหว่างกระบวนการผลิต โดยทำการขนส่งแบบทันเวลาพอดีเพื่อเติมเต็มวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนที่ถูกกระบวนการผลิตนำไปใช้ให้สอดคล้องตรงกัน 6) การใช้คัมบังเรียกชิ้นส่วนจากผู้จำหน่ายวัตถุดิบหรือชิ้นส่วน (Supplier) ตามจำนวนและลำดับที่ถูกเบิกไปใช้ในการผลิตสินค้า 7) การขนส่งลำเลียงจากผู้จำหน่ายวัตถุดิบหรือชิ้นส่วน (Supplier) แบบทันเวลาพอดี ทั้งหมดเป็นมุมมองทั้งระบบของกระบวนการที่ต้องทำการผลิตสินค้าสภาพในอุดมคติของการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Ideal of Just In Time Production)

ประโยชน์ของการใช้ระบบคัมบัง เป็นเครื่องมือในการปรับปรุงการผลิตแบบทันเวลาพอดี มีดังนี้ 1) ใช้ควบคุมความสูญเสียจากการผลิตมากเกินไป โดยที่ไม่มีคัมบังไม่การนำเข้าวัตถุดิบหรือชิ้นงานไปใช้ ไม่มีการผลิตโดยเด็ดขาด 2) เพิ่มศักยภาพการควบคุมการไหลเวียนวัตถุดิบไปยังหน่วยงานที่ใช้วัตถุดิบนั้นโดยตรง ตั้งแต่ผู้จำหน่ายวัตถุดิบหรือชิ้นส่วน ระหว่างผู้รับเหมาช่วงคลังสินค้าหน่วยงานผลิต และการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้า 3) ลดปัญหาการส่งวัตถุดิบล่าช้าหรือขาดส่งวัตถุดิบเพราะมีเวลานำที่แน่นอนในการนำส่งวัตถุดิบแบบทันเวลาพอดี 4) ลดจำนวนสินค้าคงคลังที่จัดเก็บไม่แบกรับภาระจัดเก็บวัตถุดิบเกินความต้องการใช้เพราะมีการคำนวณคัมบังให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า 5) เป็นเครื่องมือที่ควบคุมได้ด้วยสายตา รักษาสภาพการทำงานตามมาตรฐานสามารถรู้ และเข้าใจถึงกำลังความสามารถในการทำงานที่กระบวนการผลิตของตัวเอง

ระบบดึง (Pull System) หมายถึง ระบบการผลิตที่จะผลิตเฉพาะสินค้าที่ถูกกระบวนการถัดไปหรือลูกค้าดึงไปเท่านั้น เป็นการผลิตตามความเร็วการขาย ผลิตเติมเต็มตามจำนวนที่ถูกดึงไปใช้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการผลิตสินค้ามากเกินไปตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งจะกลายเป็นความสูญเสียเปล่าหรือมูดาที่ร้ายแรงที่สุด เครื่องมือที่สำคัญที่ช่วยให้ระบบสามารถเดินได้อย่างราบรื่น คือ คัมบัง (Kanban) จะทำหน้าที่แจ้งข้อมูลชนิด จำนวนสินค้าที่ถูกกระบวนการถัดไปหรือลูกค้าดึงไป และสั่งผลิตตามลำดับที่ถูกดึงไป ดังภาพที่ 18 ระบบดึงตามความเร็วการขาย



ภาพที่ 18 ระบบดึงตามความเร็วการขาย

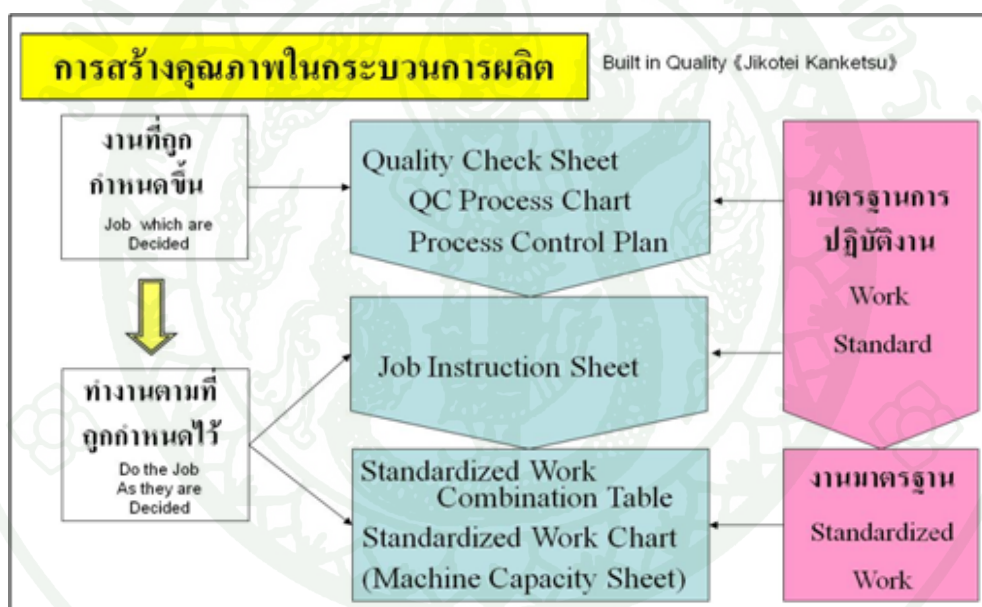
ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2554: 24)

ภาพที่ 18 อธิบายถึงระบบดึงตามความเร็วการขายโดยเริ่มจากการสร้างสต็อกสินค้าไว้ที่ท้ายกระบวนการผลิตเพื่อรองรับการดึงจากการขายสินค้าให้กับลูกค้า และการดึงไปใช้ของกระบวนการถัดไป เป็นการดึงด้วยระบบเติม (Fill up system) ด้วยการใช้คัมบัง (Kanban) เป็นเครื่องมือลำดับการดึง และส่งผลิตสินค้าเพื่อไปเติมเต็มตามจำนวนที่ถูกดึงไป เป็นการป้องกันการผลิตมากเกินไป เป็นการลดสต็อก เพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในการทำงานคือไม่ดึง ไม่ขนส่ง ไม่นำไปใช้ และไม่ผลิตโดยเด็ดขาดหากไม่มีคัมบัง

3. การปรับปรุงจิดอกะ (JIDOKA) เพื่อยกระดับความน่าเชื่อถือของกระบวนการหมายถึงระบบการหยุดกระบวนการผลิตและเครื่องจักร เมื่อมีความผิดปกติเพื่อก่อให้เกิดการแก้ไขปัญหาได้ทันเหตุการณ์ ด้วยกลไกควบคุมตัวเองโดยอัตโนมัติ ไม่ผลิตของเสียโดยเด็ดขาด ไม่ต้องใช้คนคอยยืนเฝ้าควบคุมเครื่องจักรและหยุดเมื่อผลิตครบตามจำนวน ไม่ให้เครื่องจักรผลิตเกินความจำเป็นเกินปริมาณที่ต้องลูกค้าต้องการ เพราะจะเป็นความสูญเสียในการผลิตมากเกินไป เพื่อสร้างคุณภาพในกระบวนการผลิต โดยมีมุมมอง แนวคิดพื้นฐานคือคุณภาพสินค้าเริ่มต้นที่ผู้ผลิต ด้วยการไม่รับสินค้าเสีย ไม่ผลิตสินค้าเสีย ไม่ส่งสินค้าเสีย ให้สามารถจัดการกับปัญหาได้อย่างแท้จริงและหาวิธีในการป้องกันการเกิดซ้ำและทำให้เกิดการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพสูงสุด มีต้นทุนในการผลิตสินค้าที่ลดต่ำลง

โดยที่การสร้างคุณภาพในกระบวนการผลิตนั้นมี 3 ขั้นตอนได้แก่การสร้างรายการควบคุม และตรวจสอบคุณภาพ, การสร้างรายการตรวจสอบการปฏิบัติงาน และการสร้างมาตรฐานทำงาน

และขั้นตอนการควบคุมทั้ง 3 ขั้นตอนในกระบวนการ Jidoka นั้นจะก่อให้เกิดการทำงานที่มีคุณภาพ และสามารถทำได้อย่างเป็นอัตโนมัติเป็นลำดับขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการทำระบบคุณภาพ ภายในกระบวนการโดยในแต่ละกระบวนการมีเอกสารที่จะช่วยสนับสนุนให้เกิดการทำกระบวนการให้ มีคุณภาพได้แก่การสร้างเอกสารเพื่อควบคุมระบบคุณภาพได้แก่ Quality Check Sheet, QC process chart, Process control chart การสร้างรายการตรวจสอบการปฏิบัติงานได้แก่ Work instruction, Job Instruction เพื่อจัดทำเป็นมาตรฐานการทำงานและสามารถตรวจสอบการ ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องโดยมีการระบุเงื่อนไขการควบคุมวิธีปฏิบัติงานและจุดที่พึงระวังเป็นต้นและ การสร้างมาตรฐานการทำงานและขั้นตอนการควบคุมได้แก่การสร้างเอกสาร Standardized Work Chart, Machine Capacity Chart เพื่อให้การปฏิบัติเป็นมาตรฐานและคงไว้ซึ่งวิธีการทำงานที่ได้ คุณภาพสูงอย่างปลอดภัยด้วยไลน์ที่มีประสิทธิภาพ

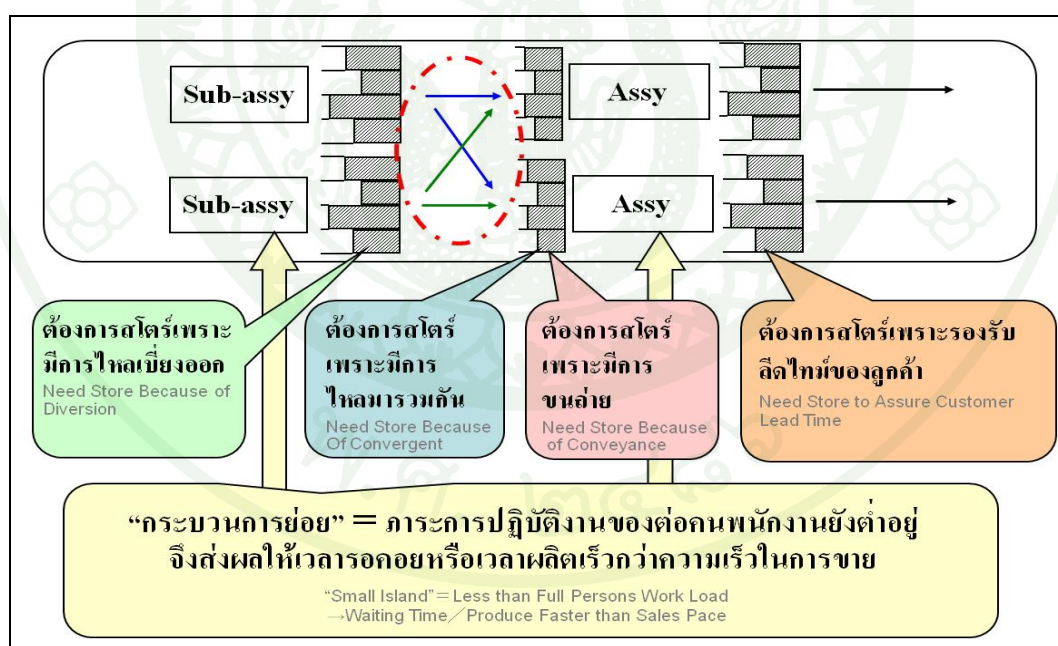


ภาพที่ 19 การสร้างระบบคุณภาพภายในกระบวนการผลิต
ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2554: 500)

ภาพที่ 19 เป็นการอธิบายถึง การสร้างคุณภาพในกระบวนการผลิต ด้วยการนำโครงสร้าง มาตรฐานการปฏิบัติงานที่ถูกกำหนดขึ้นในการผลิตสินค้าให้ได้คุณภาพตามข้อกำหนดของลูกค้า มา จัดทำเป็นงานมาตรฐาน 3 อย่างหรือ 3 Ten Set ได้แก่ เอกสารตารางงานมาตรฐานผสม (Standardized Work Combination Table) แผนภาพงานมาตรฐาน (Standardized Work Chart) เอกสารประสิทธิภาพเครื่องจักร (Machine Capacity Sheet) มี 3 ขั้นตอนได้แก่การสร้าง

รายการควบคุมและตรวจสอบคุณภาพ, การสร้างรายการตรวจสอบการปฏิบัติงานและการสร้างมาตรฐานทำงานและขั้นตอนการควบคุมการทำงานของพนักงานแต่ละคน

3. Making Big Island หมายถึงการรวมกระบวนการผลิตเข้าด้วยกันมีวัตถุประสงค์เพื่อการลดเวลานำในกระบวนการผลิต ด้วยการกำจัดการหยุดชะงักและการขนถ่าย เพื่อเพิ่มผลผลิตต่อคนโดยวิธีลดจำนวนพนักงานลงโดยการรวมกระบวนการผลิตที่ซับซ้อนในการทำงานในแต่ละกระบวนการผลิตเข้าด้วยกันเพื่อทำให้เกิดการไหลของงานอย่างต่อเนื่อง และลดเวลานำในการทำงานให้สั้นลงในกระบวนการ Making big Island หรือการรวมกระบวนการผลิตนั้น ยังสามารถจำแนกประเภทความต่างของแต่ละลักษณะของการรวมกระบวนการผลิตได้เป็น 3 ประเภทได้แก่การเชื่อมต่อแบบมีเงื่อนไขเวลาการทำงานที่เหมือนกันการเชื่อมต่อแบบผสมผสานผลิตภัณฑ์และการเชื่อมต่อแบบมีเงื่อนไขเวลาการทำงานที่ต่างกันโดยลักษณะการใช้งานนั้นจำเป็นต้องพิจารณาลักษณะจากการทำงานจริงของกระบวนการผลิต และเลือกลักษณะการรวมให้เหมาะสมกับกระบวนการผลิตนั้น ด้วยการวิเคราะห์การหยุดชะงัก และสภาพปัจจุบันในการทำงาน มีรายละเอียดดังภาพที่ 20 การวิเคราะห์การไหลที่ไม่ต่อเนื่องของชิ้นงานในกระบวนการผลิต

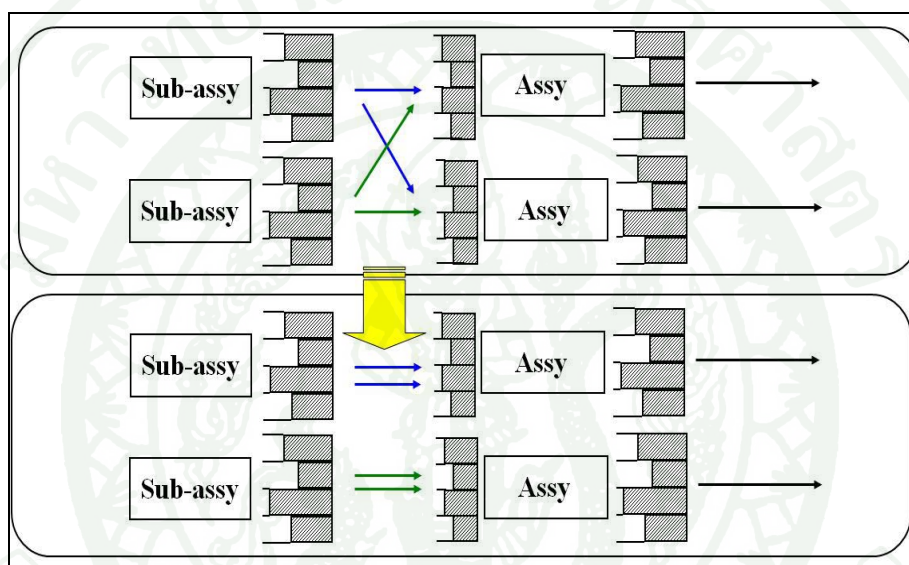


ภาพที่ 20 การวิเคราะห์การไหลที่ไม่ต่อเนื่องของชิ้นงานในกระบวนการผลิต

ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2554: 535)

ภาพที่ 20 เป็นการอธิบายถึงการมองภาพรวมทั้งหมดที่เป็นโครงสร้างทั้งระบบของกระบวนการผลิต ที่สะท้อนให้เห็นการหยุดชะงักและการขนถ่าย เพื่อนำไปสู่การดำเนินการปรับปรุง

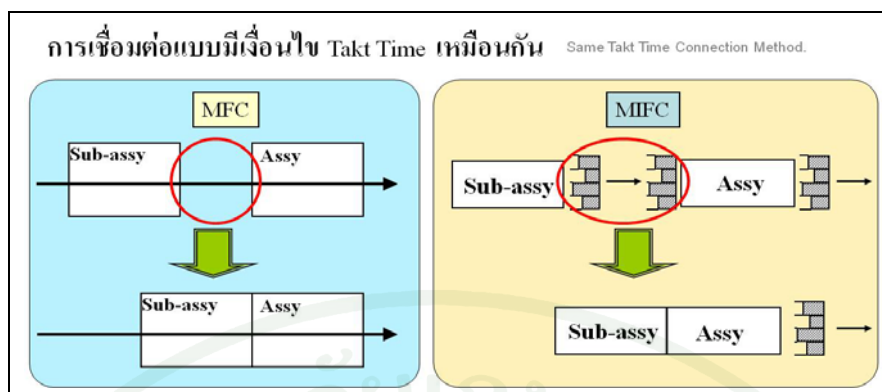
ให้เกิดการไหลอย่างต่อเนื่องและไหลอย่างราบรื่น เพราะจะต้องจัดความสูญเสียจากขบวนการเสียก่อนที่จะทำการรวมไลน์หรือกระบวนการผลิต ทำให้มีการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์สูงสุด เช่น ใช้พื้นที่น้อยลง การผลิต และการขนส่งแบบทันเวลาพอดี มีการจัดเก็บวัตถุดิบ ชิ้นส่วน สินค้าระหว่างกระบวนการผลิต (Work In Process) และสินค้าสำเร็จรูป (Finish Goods) ในจำนวนที่น้อยที่สุด ใช้กำลังการผลิตหรือกำลังคนน้อยลง ทำให้เกิดการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ (Quality) สูงสุด ด้วยต้นทุน (Cost) ในการผลิตสินค้าที่ลดต่ำลง และมีเวลานำ (Lead Time) ที่สั้นทำให้มีการส่งมอบสินค้าแบบทันเวลาพอดี เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า



ภาพที่ 21 แนวทางการปรับปรุงการไหลอย่างต่อเนื่องของชิ้นงานในกระบวนการผลิต
ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2554: 536)

ภาพที่ 21 เป็นการอธิบายถึง เป็นการมองภาพรวมทั้งหมดที่เป็นโครงสร้างทั้งระบบของกระบวนการผลิตโดยภาพรวม หลังจากมีการจัดการปัญหาการหยุดชะงักและการขนถ่ายจัดความสูญเสียจากขบวนการและภาพเป้าหมายในการไหลของชิ้นงานหรือวัตถุดิบ ก่อนที่จะนำไปสู่การรวมกระบวนการผลิตเข้าด้วยกัน ซึ่งแบ่งออกได้ 3 เงื่อนไข ดังนี้ 1) การรวมกระบวนการผลิตด้วยเงื่อนไข แทคไทม์ เหมือนกัน 2) การเชื่อมต่อแบบผสมผสานผลิตภัณฑ์ 3) การเชื่อมต่อแบบมีเงื่อนไขเวลาการทำงานที่แตกต่างกัน

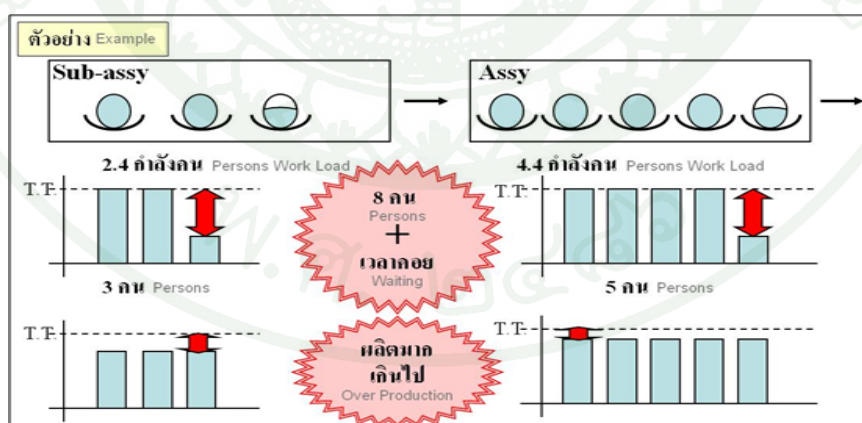
- 1) การรวมกระบวนการผลิตด้วยเงื่อนไข แทคไทม์ เหมือนกัน



ภาพที่ 22 การรวมกระบวนการผลิตด้วยเงื่อนไข แทคไทม์ เหมือนกัน

ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2554: 547)

จากภาพที่ 22 เป็นการรวมกระบวนการผลิตด้วยเงื่อนไขแทคไทม์เหมือนกัน สามารถลดจำนวนสินค้า บรรจุภัณฑ์ และพื้นที่ เป็นการลดความสูญเปล่าจากการจัดเก็บสต็อกสินค้าระหว่างกระบวนการผลิตเพื่อรอลำดับในการส่งผลิต และลดการเคลื่อนไหวของพนักงานในการขนส่งสินค้าระหว่างกระบวนการผลิตที่มีระยะห่างหรืออยู่ต่างพื้นที่ ส่งผลให้เวลานำของสต็อกสินค้าลดลง (Stock Lead Time) ลดพื้นที่ในการทำงานทำให้มีพื้นที่เหลือนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้อีก และลดเวลาการทำงานของพนักงานนำไปสู่การลดพนักงานขนส่งสินค้าระหว่างกระบวนการอีกด้วย เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของกระบวนการและลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำลงได้

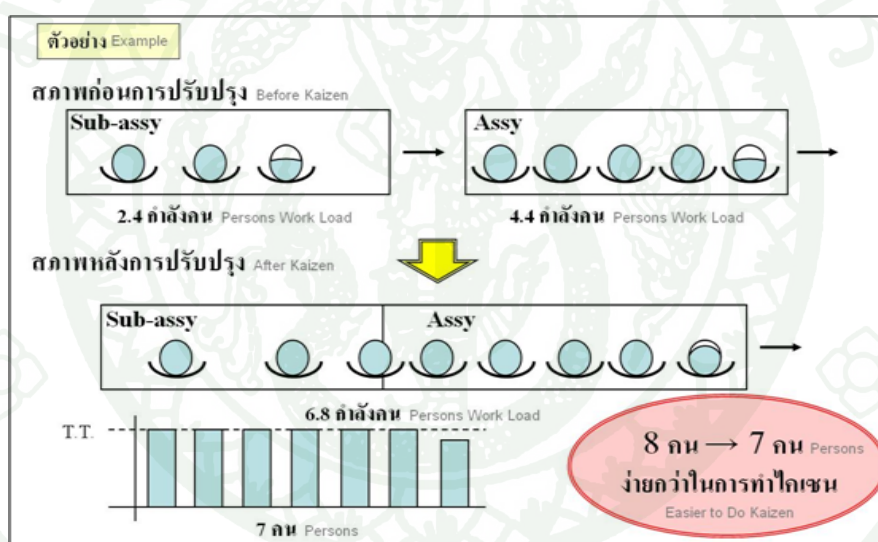


ภาพที่ 23 กระบวนการผลิตก่อนการเชื่อมต่อแบบมีเงื่อนไขเวลาการทำงานที่เหมือนกัน

ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2554: 548)

จากภาพที่ 23 เป็นการปรับภาระการปฏิบัติงานของต่อคนพนักงานให้เท่ากับแทคไทม์พบว่าคนสุดท้ายมีการะการปฏิบัติงานยังต่ำอยู่ เพราะจากการคำนวณจะใช้กำลังคนในกระบวนการผลิต

2.4 คน ในกระบวนการผลิตแรก และ 4.4 คน ในกระบวนการผลิตหลังรวมทั้งหมดจากการคำนวณ 6.8 คน แต่ความเป็นจริงในทางปฏิบัติต้องใช้คน 3 คน ในกระบวนการผลิตแรก และต้องใช้คน 5 คน ในกระบวนการผลิตหลังรวมทั้งหมด 8 คน ทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตต่ำเพราะใช้คนมากกว่าการคำนวณได้ถึง 1.2 คน ถ้าหากมีการปรับภาระการทำงานของทุกคนให้เท่ากันก็จะมีเวลาต่ำกว่าแทคไทม์ทำให้มีการผลิตมากขึ้นไปเป็นมูตะคือความสูญเปล่าที่ร้ายแรงที่สุดดังนั้นในการรวมกระบวนการผลิตเข้าด้วยกัน จึงเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของกระบวนการผลิตด้วยการปรับเรียบแบ่งภาระงาน ขึ้นตอน และเวลาของพนักงานแต่ละคน เป็นการปรับภาระการปฏิบัติงานของต่อคนพนักงานให้เท่ากับแทคไทม์เพื่อลดเวลาการรอคอย และการผลิตมากขึ้นไปเป็นมูตะคือความสูญเปล่าที่ร้ายแรงที่สุด จะสร้างปัญหา และมูตะอื่นๆ ตามมาอีกมากมาย มูตะการการจัดเก็บสินค้ามาก การขนย้าย การซ่อมงาน เป็นต้น ซึ่งมีรายละเอียดวิธีการรวมกระบวนการ ดังภาพที่ 24 การรวมกระบวนการผลิตด้วยเงื่อนไขแทคไทม์เหมือนกัน

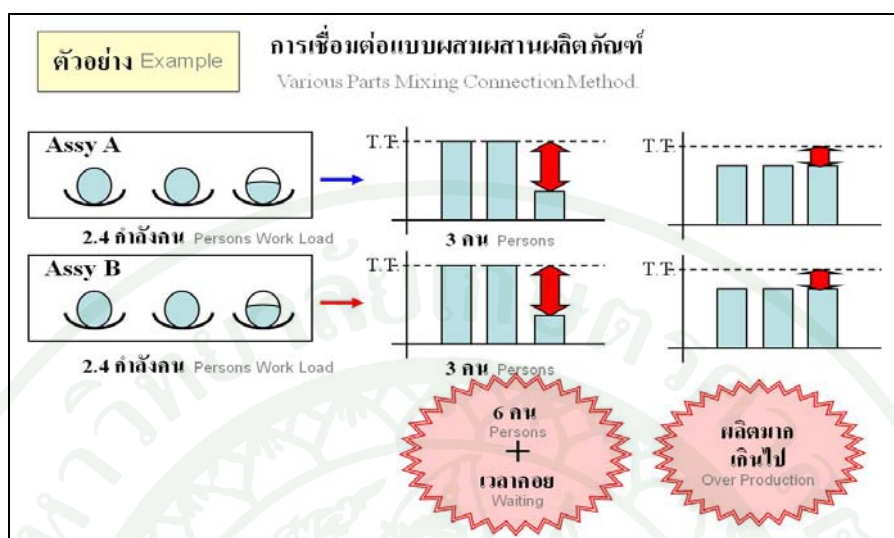


ภาพที่ 24 การรวมกระบวนการผลิตด้วยเงื่อนไขแทคไทม์เหมือนกัน

ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2554: 549)

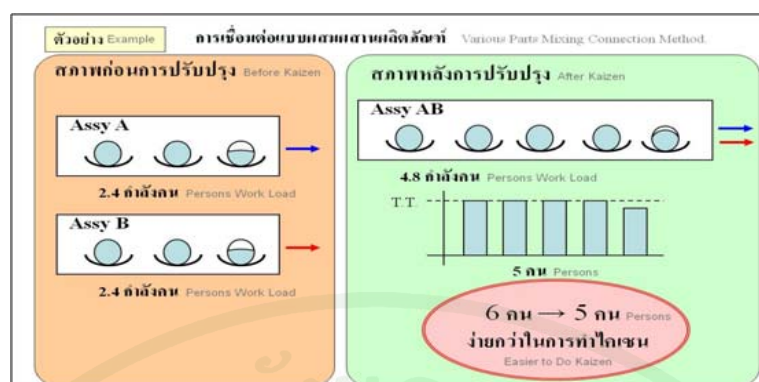
จากภาพที่ 24 เป็นการรวมกระบวนการผลิตด้วยเงื่อนไขแทคไทม์เหมือนกัน สามารถลดความสูญเปล่าจากการภาระการปฏิบัติงานของต่อคนพนักงานยังต่ำอยู่เพื่อให้การผลิตมีประสิทธิภาพสูงสุดลดเวลาในการทำงานให้สั้นลง และลดอัตรากำลังคนในการทำงานกล่าวคือกระบวนการผลิตที่ 1 ใช้กำลังคนทำงาน 3 คนและกระบวนการผลิตที่ 2 ใช้กำลังคนในการทำงาน 5 คนรวมคนทำงานทั้งสองกระบวนการเท่ากับ 8 คน แต่เมื่อทำการรวมกระบวนการเข้าด้วยกัน ใช้คนทำงานเพียง 7 คน จึงสามารถลดกำลังคนทำงานลงได้ 1 คน เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของกระบวนการผลิต

2) การรวมกระบวนการแบบผสมผสานผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 25 กระบวนการผลิตโดยทั่วไปก่อนการรวมกระบวนการแบบผสมผสานผลิตภัณฑ์
ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2554: 553)

จากภาพที่ 25 เป็นการรวมกระบวนการผลิตผสมผสานผลิตภัณฑ์ พบว่าคนสุดท้ายมีภาระการปฏิบัติงานยังต่ำอยู่ เพราะจากการคำนวณจะใช้กำลังคนในกระบวนการผลิต 2.4 คน ในกระบวนการผลิตแรก และ 2.4 คน ในกระบวนการผลิตที่สอง รวมทั้งหมดจากการคำนวณ 4.8 คน แต่ความเป็นจริงในทางปฏิบัติต้องใช้คน 3 คน ในแต่ละกระบวนการผลิต ทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตต่ำเพราะใช้คนมากกว่าการคำนวณได้ถึง 1.2 คน ถ้าหากมีการปรับภาระการทำงานของทุกคนให้เท่ากันก็จะมีเวลาต่ำกว่าแทคไทม์ทำให้มีการผลิตมากเกินไปเป็นมูตะคือความสูญเปล่าที่ร้ายแรงที่สุด ดังนั้นในการรวมกระบวนการผลิตเข้าด้วยกัน จึงเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของกระบวนการผลิตด้วยการปรับเรียงแบ่งภาระงาน ขึ้นตอน และเวลาของพนักงานแต่ละคน เป็นการปรับภาระการปฏิบัติงานของต่อคนพนักงานให้เท่ากับแทคไทม์เพื่อลดเวลาการรอคอย และการผลิตมากเกินไปเป็นมูตะคือความสูญเปล่าที่ร้ายแรงที่สุด จะสร้างปัญหา และมูตะอื่นๆ ตามมาอีกมากมาย มูตะการการจัดเก็บสินค้ามาก การขนย้าย การซ่อมงาน เป็นต้น ซึ่งมีรายละเอียดวิธีการรวมกระบวนการ ดังภาพที่ 26 การรวมกระบวนการผลิตผสมผสานผลิตภัณฑ์

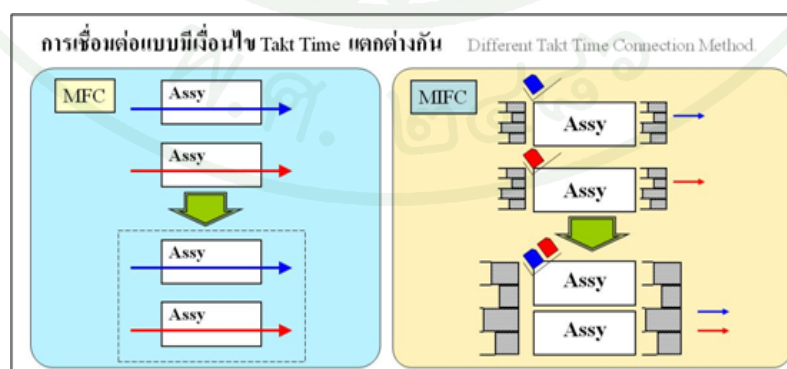


ภาพที่ 26 การรวมกระบวนการผลิตแบบผสมผสานผลิตภัณฑ์

ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2554: 554)

จากภาพที่ 26 เป็นการรวมกระบวนการผลิตแบบผสมผสานผลิตภัณฑ์การรวมกระบวนการเชื่อมต่อแบบผสมผสานผลิตภัณฑ์ เป็นกระบวนการที่รวมเพื่อการลดอัตรากำลังคนจากภาพไลน์ผลิตภัณฑ์ที่ 1 และ 2 ใช้กำลังคนในการผลิตไลน์ละ 3 คนเมื่อรวมไลน์การผลิตเข้าด้วยกันลดจำนวนกำลังคนในการผลิตลงได้จาก 6 คน เหลือ 5 คน ลดได้ 1 คนแต่ในการรวมกระบวนการผลิตแบบผสมผสานผลิตภัณฑ์ อุปกรณ์ และเครื่องมือจะต้องสามารถทำงานร่วมกันได้ พนักงานต้องมีทักษะความสามารถหลากหลายสามารถทำงานหรือผลิตสินค้าได้ทุกชนิดที่มีการผลิตในกระบวนการที่นำมา รวมกัน จึงจะทำให้การทำงานและการผลิตเกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง และราบรื่นเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของกระบวนการและลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำลงได้

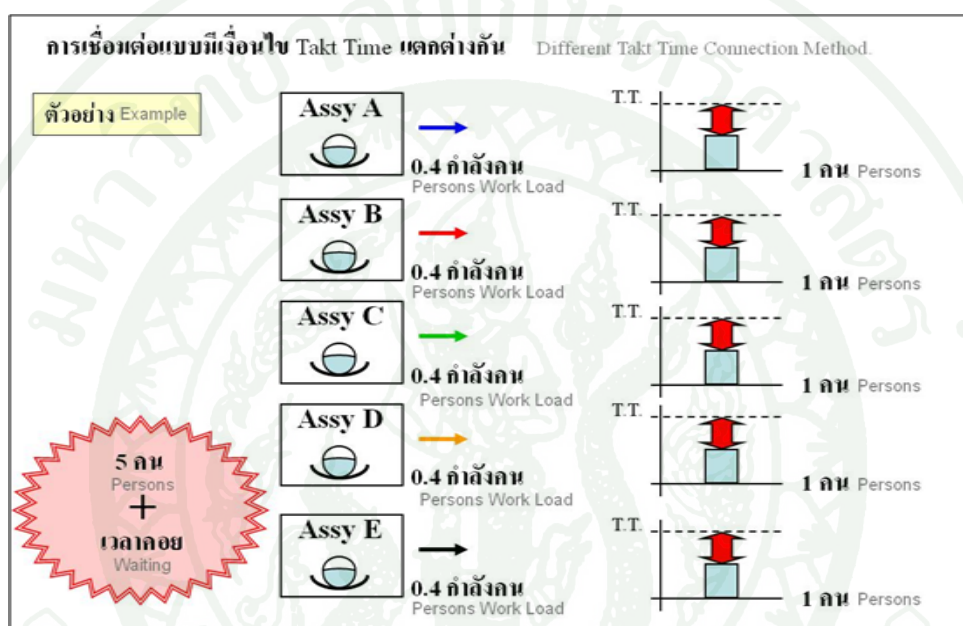
3) การรวมกระบวนการผลิตแบบมีเงื่อนไขเวลาการทำงานที่แตกต่างกัน



ภาพที่ 27 กระบวนการผลิตก่อนการรวมกระบวนการผลิตแบบมีเงื่อนไขเวลาการทำงานที่แตกต่างกัน

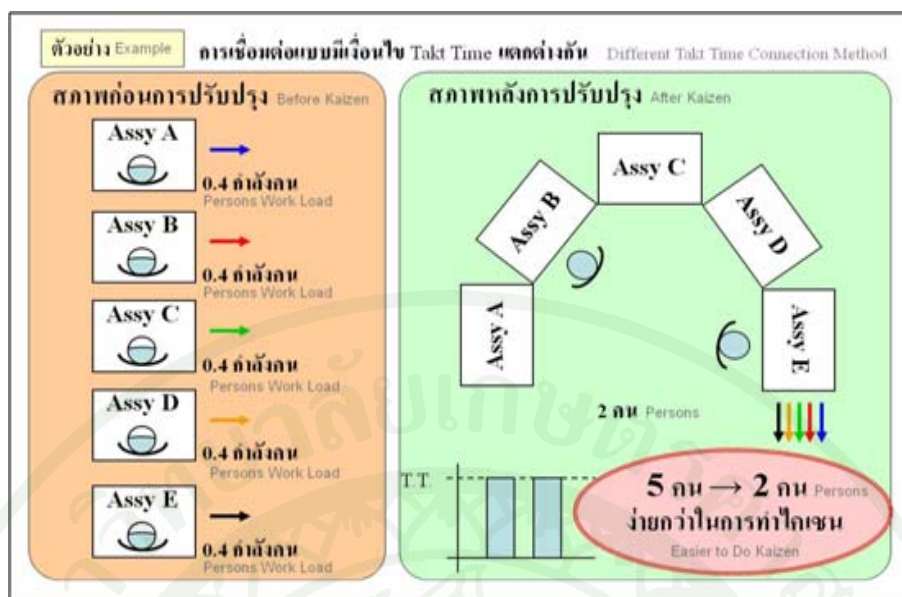
ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2554: 557)

ภาพที่ 27 แสดงการรวมกระบวนการโดยรวมกระบวนการผลิตแบบมีเงื่อนไขเวลาที่แตกต่างกัน ในแต่ละกระบวนการมีการผลิตสินค้าชนิด ปริมาณ การจัดเก็บ พื้นที่ และคำสั่งผลิตที่แยกจากกัน จึงทำให้เกิดปัญหาหลายอย่าง เช่น การจัดเก็บมากเกินไป การขนส่งเพิ่มมากขึ้น การดูแลรักษา เป็นต้น เป็น ปัญหาที่ส่งผลทำให้ต้นทุนในการผลิตสินค้าเพิ่มสูงขึ้น และส่งผลให้การทำงานของพนักงานมีประสิทธิภาพต่ำลง มีรายละเอียดดังภาพที่ 28 กระบวนการผลิตก่อนการรวมกระบวนการผลิตแบบมีเงื่อนไขเวลาการทำงานที่แตกต่างกัน



ภาพที่ 28 กระบวนการผลิตก่อนการรวมกระบวนการผลิตแบบมีเงื่อนไขเวลาการทำงานที่แตกต่างกัน
ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2554: 558)

ภาพที่ 28 แสดงการรวมกระบวนการโดยเชื่อมต่อแบบมีเงื่อนไขเวลาที่ต่างกันในแต่ละไลน์ การผลิตตั้งแต่ 1 ถึง 5 พนักงานใช้เวลาในการทำงานแต่ละจุดไม่เท่ากัน ใช้คนทั้งหมด 5 คน ในการทำงานมีการทำงานที่เกิดมูลค่า และมีเวลารอคอยที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเป็นความสูญเปล่าที่แอบแฝงอยู่ และก่อให้เกิดการผลิตมากเกินไปด้วยเวลาไซเคิลใหม่ในการทำงานน้อยกว่าแทคไทม์ จะทำให้ผลิตได้เร็วและมากกว่าความต้องการของลูกค้ากลายเป็นมุดะที่ร้ายแรงที่สุด เพราะถ้าผลิตมากเกินไปจะ ก่อให้เกิดมุดะตัวอื่นตามมาอีกมากมาย เช่น การจัดเก็บมากเกินไป การขนส่งเพิ่มมากขึ้น การดูแล รักษา เป็นต้น ล้วนแต่เป็นปัญหาที่จะทำให้ต้นทุนในการผลิตสินค้าสูงขึ้น ดังนั้นการรวมกระบวนการ ผลิตแบบแบบมีเงื่อนไขเวลาที่ต่างกัน จะทำให้สามารถทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีรายละเอียด ดังภาพที่ 29 กระบวนการผลิตก่อนการรวมกระบวนการผลิตแบบมีเงื่อนไขเวลาการทำงานที่แตกต่างกัน



ภาพที่ 29 กระบวนการผลิตก่อนการรวมกระบวนการผลิตแบบมีเงื่อนไขเวลาการทำงานที่แตกต่างกัน ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2554: 559)

ภาพที่ 29 แสดงการรวมกระบวนการโดยเชื่อมต่อแบบมีเงื่อนไขเวลาที่ต่างกันในแต่ละกระบวนการทำงานตั้งแต่ 1 ถึง 5 พนักงานใช้เวลาในการทำงานแต่ละกระบวนการไม่เต็มประสิทธิภาพ คือทำงานเพียง 0.4 คน จากการคำนวณเมื่อเทียบกับความเร็วในการขาย ภายใต้ความเร็วในความต้องการสินค้าของลูกค้า 1 หน่วย คือเวลาไซเคิลใหม่ในการทำงานน้อยกว่าแต่เดิม แต่การปฏิบัติงานจริงมีการใช้คน 1 คนทุกกระบวนการ ดังนั้นจึงใช้คนทั้งหมด 5 คนด้วยปัญหาของกระบวนการผลิตที่แยกกันอยู่เป็นเกาะเล็กๆ มีข้อจำกัดเรื่องพื้นที่ การเคลื่อนไหว อุปกรณ์เครื่องมือ และความสามารถในการปฏิบัติงานของพนักงานต้องสามารถทำงานได้หลากหลาย (Multi Skill) เมื่อปรับปรุงกระบวนการแล้ว และจัดรูปแบบการทำงานของแต่ละงานใหม่สามารถลดการใช้กำลังคนในการทำงานลงได้จาก 5 คนลดลงเหลือ 2 คนลดลงได้ทั้งหมด 3 คน

4. Kaizen Of Standardized Work หมายถึง กระบวนการปรับปรุงงานมาตรฐานในการทำงานมีวัตถุประสงค์เพื่อให้กฎเกณฑ์การผลิตชัดเจนด้วยพื้นฐานของการผลิตและการพิจารณาเรื่องความปลอดภัยคุณภาพปริมาณและต้นทุนเข้าไปในวิธีการทำงานโดยมีองค์ประกอบของงานมาตรฐาน 3 รายการได้แก่เวลาในการผลิตแต่ละหน่วย (Takt time), ลำดับการทำงาน (Work sequence), งานมาตรฐานในกระบวนการ (Standard in-process stock) หมายถึงจำนวนงานน้อยที่สุดที่ทำให้พนักงานแต่ละคนสามารถทำงานตามลำดับการทำงานซ้ำๆ กันได้ทั้งขั้นตอนและการเคลื่อนไหว ดังนั้นกระบวนการ Kaizen of standardized work จึงเป็นกระบวนการสุดท้ายของการ

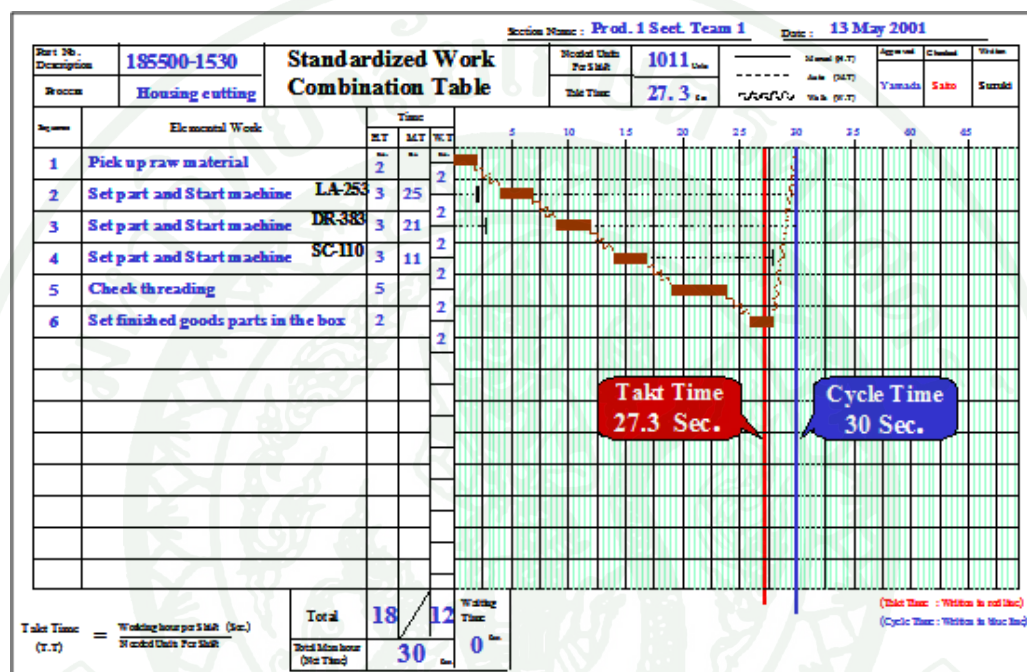
1. เอกสารประสิทธิภาพเครื่องจักร (Machine Capacity Sheet) หมายถึงเอกสารที่บอกถึงความสามารถของเครื่องจักรแต่ละเครื่องในการผลิตสินค้าในเวลาทำงานปกติ ทำให้มองเห็นว่าเครื่องจักรเครื่องไหนเป็นคอขวด มีความสามารถน้อยที่สุดที่ต้องเผื่อระยะว่างหรือต้องปรับปรุงโดยด่วน เพื่อให้สามารถผลิตได้ทันกับความต้องการของลูกค้า

[illegible]

ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโดยต่างประเทศไทย (2554: 161)

จากภาพที่ 30 เป็นภาพตัวอย่างของเอกสารประสิทธิภาพเครื่องจักร (Machine Capacity Sheet) เป็นเครื่องที่มีความสามารถในการผลิตต่ำที่สุดเป็นคอขวดของกระบวนการผลิต ในการผลิตสินค้า ไม่สามารถผลิตสินค้าได้ทันกับความต้องการสินค้าของลูกค้า ต้องปรับปรุงโดยด่วนเพื่อให้สามารถผลิตได้ทันกับความต้องการของลูกค้า

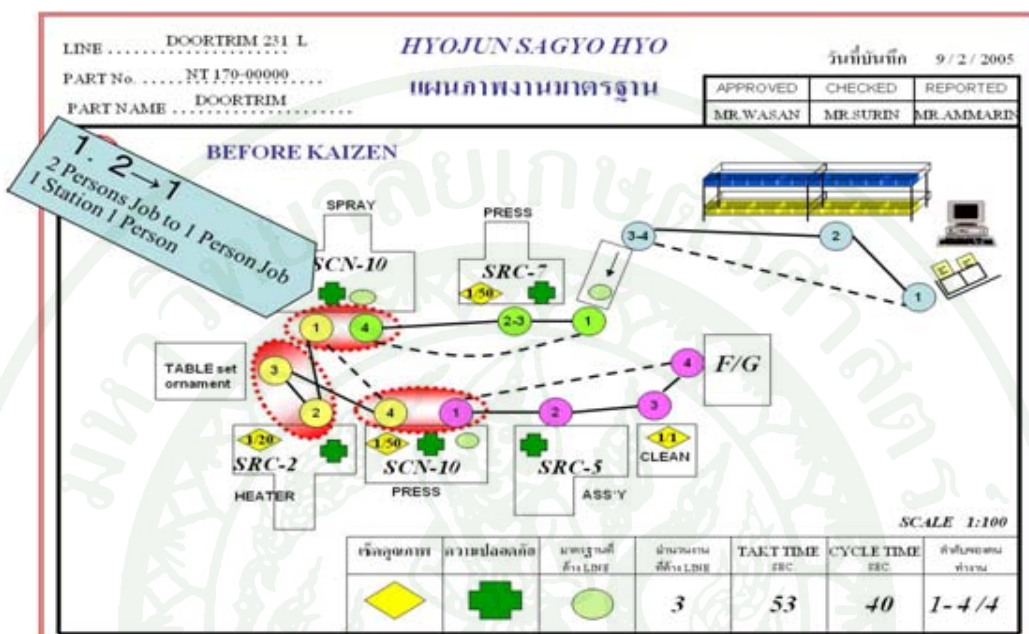
2. เอกสารตารางงานมาตรฐานผสม (Standardized Work Combination Table) หมายถึงเอกสารมาตรฐานการทำงานตามลำดับและเวลาการทำงานที่ถูกกำหนดให้พนักงานแต่ละคนทำการผลิตสินค้า 1 รอบหรือ 1 ชิ้น เป็นลำดับการทำงานซ้ำๆกัน ใช้เป็นเครื่องมือในการควบคุมด้วยสายตา และค้นหาความสูญเสียในขบวนการผลิต นำไปสู่การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อสร้างขบวนการผลิตที่มีคุณภาพสูง อย่างปลอดภัย ด้วยไลน์ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด



ภาพที่ 31 ภาพตัวอย่างตารางงานมาตรฐานผสม (Standardized Work Combination Table)
ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2554: 162)

จากภาพที่ 31 เป็นภาพตัวอย่างตารางงานมาตรฐานผสม (Standardized Work Combination Table) มีเวลาไซเคิลไทม์ 30 วินาทีต่อการผลิตสินค้า 1 ชิ้น แต่มีเวลาแทคไทม์ 27.3 วินาทีต่อความต้องการสินค้าของลูกค้า 1 ชิ้น จึงส่งผลให้ไม่สามารถผลิตสินค้าได้ทันกับความต้องการสินค้าของลูกค้าในเวลาการทำงานปกติ ต้องปรับปรุงโดยด่วนด้วยการปรับปรุงลดเวลาไซเคิลไทม์ ลงให้น้อยกว่าหรือเท่ากับแทคไทม์หากทำไม่ได้ก็ต้องพิจารณาเพิ่มเวลาการทำงานด้วยการทำงานล่วงเวลา ทั้งนี้ต้องพิจารณาก่อนว่าปัญหาคอขวดเป็นปัญหาอยู่ที่คนหรือเครื่องจักร ถ้าเป็นปัญหาคอขวดที่คนให้ปรับปรุงลดไซเคิลไทม์ หรือเพิ่มคน แต่ถ้าเป็นคอขวดที่เครื่องจักรก็ควรปรับปรุงเวลาการทำงานของเครื่องจักร (Machine Cycle Time : MCT) หรือพิจารณาเพิ่มเวลาการทำงานด้วยการทำงานล่วงเวลา เพื่อให้สามารถผลิตได้ทันกับความต้องการของลูกค้า

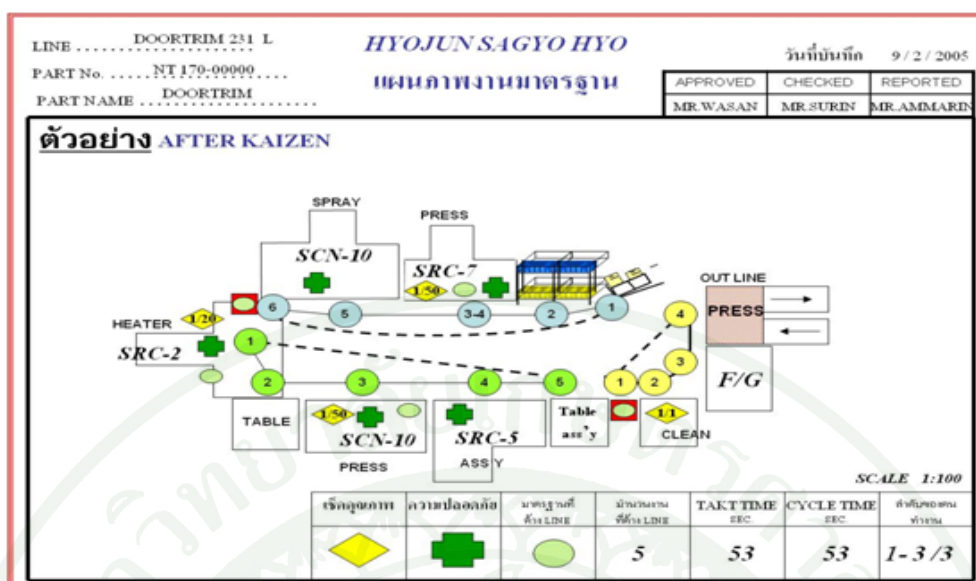
3. แผนภาพงานมาตรฐาน (Standardized Work Chart) หมายถึงเอกสารแผนภาพลำดับการทำงานมาตรฐานที่พนักงานแต่ละคนใช้เป็นมาตรฐานในการควบคุมการปฏิบัติงานด้วยสายตา (Visual Control) และใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์กระบวนการเพื่อการปรับปรุง (Kaizen)



ภาพที่ 32 ภาพตัวอย่างแผนภาพงานมาตรฐาน (Standardized Work Chart)

ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2554: 602)

จากภาพที่ 32 เป็นภาพตัวอย่างแผนภาพงานมาตรฐาน (Standardized Work Chart) มีวัตถุประสงค์ เพื่อเป็นการกำหนดมาตรฐานการทำงานและใช้เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบควบคุมการทำงานด้วยสายตา ทำให้ทราบถึงลำดับ และทิศทางในการทำงาน เครื่องจักรที่เป็นคอขวด จำนวนมาตรฐานงานค้ำไลน์ เวลาแทคไทม์ เวลาไซเคิลไทม์ จุดที่ต้องตรวจสอบคุณภาพ และระมัดระวังความปลอดภัยในการทำงาน เพื่อการคงไว้ซึ่งสภาพการทำงานที่มีประสิทธิภาพสูงสุด และสามารถสร้างคุณภาพสูงสุดต้นทุนต่ำสุดและเวลานำในการทำงานสั้นที่สุด แต่จากภาพตัวอย่างข้างต้นทำให้เราพบว่าการวางแผนผัง และลำดับการทำงานที่ไม่เหมาะสม ในการปฏิบัติงานของพนักงานมีการเดินสลับไปสลับมา ในการทำงานของพนักงานคนที่ 3 และยังมีการทำงานทับซ้อนกัน (จุดวงกลมเส้นประ) ทำให้มีโอกาสนในการทำงานข้ามขบวนการ หรือทำไม่ครบกลายเป็นสินค้าเสีย เพราะเข้าใจผิดคิดว่าคนก่อนหน้าทำแล้ว คนที่ทำงานร่วมไม่ได้ตรวจสอบซ้ำ ทำให้งานเสียหลุดไปถึงลูกค้าได้เช่นเดียวกัน ดังนั้นแผนภาพงานมาตรฐาน (Standardized Work Chart) จึงเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ปัญหาในการทำงานเพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขปัญหาดังกล่าวข้างต้น

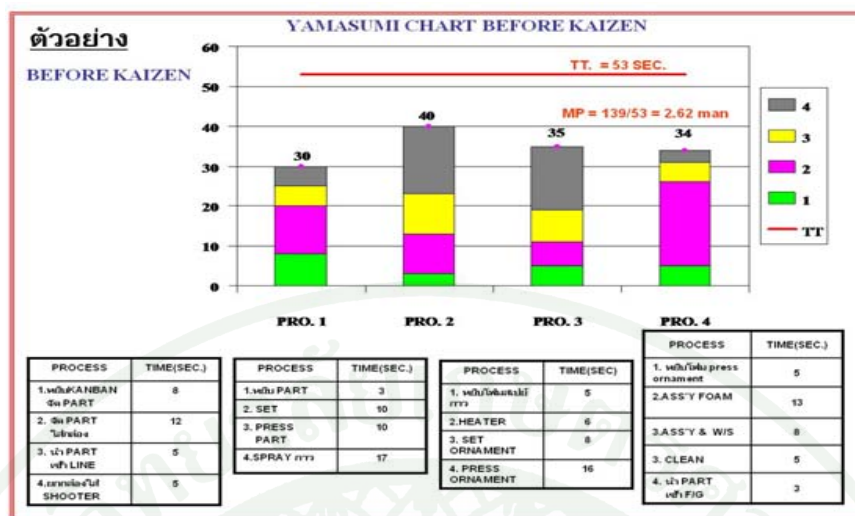


ภาพที่ 33 ตัวอย่างแผนภาพงานมาตรฐาน (Standardized Work Chart)

ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2554: 604)

จากภาพที่ 33 เป็นภาพตัวอย่างแผนภาพงานมาตรฐาน (Standardized Work Chart) ที่มีการกำหนดมาตรฐานการทำงานมีการกำหนดลำดับ และทิศทางในการทำงาน มีการปรับแผนผังวางชั้นวางวัตถุดิบ และสินค้าสำเร็จรูปใหม่ หลังจากมีการปรับปรุงแก้ไขปัญหาการวางแผนผัง และลำดับการทำงานที่ไม่เหมาะสม ในการปฏิบัติงานของพนักงานมีการเดินสลับไปสลับมา ในการทำงานของพนักงานคนที่ 3 และยังมีการทำงานทับซ้อนกัน (จุดวงกลมเส้นประ) ทำให้มีโอกาสในการทำงานข้ามขบวนการ หรือทำไม่ครบกลายเป็นสินค้าเสีย เพราะเข้าใจผิดคิดว่าคนก่อนหน้าทำแล้ว คนที่ทำงานร่วมไม่ได้ตรวจเช็คซ้ำ ทำให้งานเสียหลุดไปถึงลูกค้า ส่งผลให้มีการทำงานที่ง่ายขึ้น และสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้นนำไปสู่การลดอัตราค่าจ้างคน จากตัวอย่างมีพนักงาน 4 คน เหลือ 3 คน ลดพนักงานได้ 1 คน แล้วจึงกำหนดเป็นมาตรฐานเพื่อคงไว้ซึ่งสภาพการทำงานที่มีประสิทธิภาพสูงสุด สามารถสร้างคุณภาพสูงสุดต้นทุนต่ำสุดและเวลานำในการทำงานสั้นที่สุด

4. แผนภาพภาระงาน (Yamazumi Chart) หมายถึงเอกสารภาระการปฏิบัติงานของพนักงานแต่ละคน ในการทำงาน 1 รอบเวลาที่เร็วที่สุดและทำงานได้ตามมาตรฐานของพนักงานทุกคนในขบวนการผลิต เพื่อเป็นการกำหนดมาตรฐานการทำงานและใช้เป็นเครื่องมือในการตรวจเช็คตรวจสอบควบคุมการทำงานด้วยสายตา และเป็นเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์ภาระงานของพนักงานแต่ละคน แล้วปรับปรุงเพื่อให้แต่ละคนมีภาระการปฏิบัติงานให้เท่ากันหรือน้อยกว่าหกทศไมล์ ให้สามารถทำการผลิตสินค้าได้ทันกับความต้องการของลูกค้าแบบทันเวลาพอดี มีการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดการไหลอย่างต่อเนื่องด้วยลำดับงาน เวลาในการผลิตที่สอดคล้องเท่าเทียมกัน



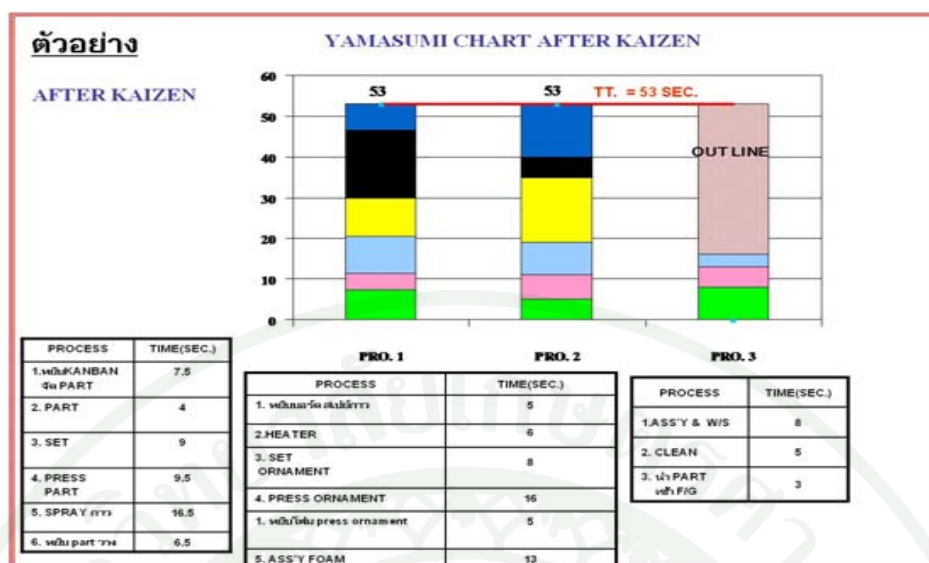
ภาพที่ 34 ภาพตัวอย่างแผนภาพภาระงาน (Yamazumi Chart) ก่อนการปรับปรุง
ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2554: 602)

จากภาพที่ 34 เป็นภาพตัวอย่างแผนภาพภาระงาน (Yamazumi Chart) จากตัวอย่างแผนภาพภาระงาน พบว่าพนักงานแต่ละคนมีเวลาไซเคิลไทม์น้อยกว่าแทคไทม์ จะทำให้ผลิตได้เร็วและมากกว่าความต้องการของลูกค้ากลายเป็นมุดะที่ร้ายแรงที่สุด เพราะถ้าผลิตมากเกินไปจะก่อให้เกิดมุดะตัวอื่นตามมาอีกมากมาย เช่น การจัดเก็บมากเกินไป การขนส่งเพิ่มมากขึ้น การดูแลรักษา เป็นต้น ล้วนแต่เป็นปัญหาที่จะทำให้ต้นทุนในการผลิตสินค้าสูงขึ้นดังนั้นจึงควรมีการคำนวณหา กำลังคนที่เหมาะสมต่อการผลิตดังนี้

$$\text{จำนวนคนในการผลิต} = \frac{\text{เวลารวมของไซเคิลไทม์}}{\text{แทคไทม์}} \quad \text{หรือ} \quad \text{Manpower} = \frac{\sum CT.}{TT.}$$

$$= \frac{30+40+35+34}{53} \rightarrow \frac{139}{53} \rightarrow = 2.62 \text{ คน}$$

เพราะฉะนั้น จำนวนคนในการผลิตที่จำเป็น เท่ากับ 2.62 คน หรือ 3 คน เท่านั้น จึงจำเป็นที่จะต้องมีการปรับแผนภาพภาระงาน ของพนักงานใหม่ให้ใช้เวลาในการปฏิบัติเท่าๆกัน มีการทำงานที่เกิดมูลค่า และไม่มีเวลารอคอยด้วยเวลาไซเคิลไทม์ในการทำงานที่เท่ากับแทคไทม์ จะทำให้ทำการผลิตได้ความเร็วในการขายหรือสอดคล้องตรงกันกับความต้องการของลูกค้า เพื่อให้มีการทำงานที่มีประสิทธิภาพ สามารถสร้างคุณภาพสูงสุดด้วยต้นทุนต่ำสุดและเวลานำสั้นที่สุดดังตัวอย่างการปรับปรุงภาระงาน ดังภาพที่ 35 แผนภาพภาระงาน (Yamazumi Chart) หลังการปรับปรุง



ภาพที่ 35 แผนภาพภาระงาน (Yamazumi Chart) หลังการปรับปรุง
ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2554)

จากภาพที่ 35 เป็นภาพตัวอย่างแผนภาพภาระงาน (Yamazumi Chart) หลังการปรับปรุงมีการกำหนดมาตรฐานการทำงานใหม่ และใช้เป็นเครื่องมือในการแบ่งภาระงานการทำงานของพนักงานให้เวลาไชเคิลใหม่ของแต่ละคนเท่ากับหรือน้อยกว่าแทคไทม์ โดยเฉพาะพนักงานคนที่อยู่ต้นกระบวนการผลิต คนที่ 1 คนที่ 2 จนถึงคนสุดท้าย ถ้าเหลือเวลาในการทำการผลิตก็ให้เป็นผู้สนับสนุนในการเพิ่มขึ้นส่วนวัตถุดิบเพื่อการผลิต ให้สามารถทำการผลิตได้ต่อเนื่อง และสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า เพื่อคงไว้ซึ่งสภาพการทำงานที่มีประสิทธิภาพสูงสุดและสามารถสร้างคุณภาพสูงสุดต้นทุนต่ำสุดและเวลานำในการทำงานสั้นที่สุด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กิตติชัย เตมียกุล (2543) ได้ศึกษาแนวทางการลดต้นทุนของโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ตามทัศนะของผู้บริหารระดับสูงสุดของโรงงานมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาเพื่อศึกษาแนวทางในการลดต้นทุนของโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นผู้บริหารระดับสูงสุดของโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่เป็นสมาชิกของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยพ.ศ. 2543 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าซึ่งมีค่า 5 ระดับการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติดำเนินการโดยหาค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการจัดอันดับผลการวิจัยพบว่าโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์เลือกใช้แนวทางการลดต้นทุนด้านต่างๆ ดังนี้

ด้านบุคลากร ใช้วิธีการโยกย้ายคนในหน่วยงานที่มากไปทดแทนในหน่วยงานอื่น และวิธีการที่สัมฤทธิ์ผลที่สุดได้แก่การเลิกจ้างพนักงาน

ด้านการบริหารจัดการ ใช้วิธีการตรวจสอบซ่อมอุปกรณ์และท่อลมที่รั่วหรือชำรุดเพื่อลดความสูญเสียมากที่สุดและวิธีการที่ให้ผลสัมฤทธิ์สูงสุดได้แก่การกำหนดลำดับการเปิด/ปิดเครื่องจักรที่ใช้กระแสไฟเพื่อไม่ให้เกิดการกระชากไฟ

ด้านงบประมาณ ใช้วิธีการงดการสัมมนา/อบรมนอกสถานที่ให้มากที่สุด และวิธีการที่สัมฤทธิ์ผลที่สุดได้แก่การควบคุมการดูแลในการลดจำนวนของเสียจากการผลิต

แนวทางการลดต้นทุนอื่นๆ ได้แก่ การกำหนดเป้าหมายการปฏิบัติงานอย่างชัดเจน และวัดผลได้อย่างเป็นรูปธรรมการจัดอบรมวิธีการทำงานเพื่อลดความสูญเสียจากการทำงานลดค่าใช้จ่ายยกเลิกการจ่ายเงินเบี้ยขยัน กำหนดสถานที่การจัดเก็บวัสดุให้เป็นระเบียบเพื่อป้องกันการชำรุดเสียหายและการผลิตสินค้าให้มีจำนวนเท่ากับหรือใกล้เคียงกับการสั่งซื้อมากที่สุด

พัชรินทร์ อุ่นเอมใจ (2548) ได้ศึกษาการบูรณาการลีนชิคซ์มา และซีเอ็มเอ็มไอเข้าสู่วิสาหกิจโดยใช้แบบจำลองพลวัต เพื่อประเมินวัดระดับความสามารถขององค์กรขณะปัจจุบันว่าอยู่ในระดับใดตามมาตรฐานซีเอ็มเอ็มไอ และเป็นแนวทางสำหรับการวัดผลในการดำเนินการผลิตสำหรับองค์กรโดยทำการประยุกต์ลีนชิคซ์เข้ามาเข้ากับกลุ่มกระบวนการหลัก (PAs) ของมาตรฐานซีเอ็มไอซึ่งมีทั้งหมด 25 กลุ่ม โดยจัดแบ่งเป็น 5 ระดับ จากนั้นจัดทำแบบทดสอบสำหรับการประเมินระดับความสามารถขึ้นและเพื่อแก้ไขลักษณะที่หยุดนิ่ง (Static) ของระบบการวัดผลการดำเนินงานด้วยแบบทดสอบที่จัดทำขึ้นงานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาเพิ่มเติมโดยผู้ทำวิจัยได้ระบุเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์การวัดพร้อมทั้งตัววัดสำหรับการผลิตแบบลีน และนำเสนอออกมาในรูปแบบของแบบจำลองพลวัตของระบบการผลิตขององค์กรอุตสาหกรรม ทั้งนี้เนื่องจากการประยุกต์ใช้ได้จริงในองค์กรซึ่งสามารถดูได้จากงานวิจัย และประกอบกับสถานะแวดล้อมทางธุรกิจอุตสาหกรรมการผลิตที่มีการเปลี่ยนแปลงและเติบโตอย่างรวดเร็วโครงสร้างการวัดที่มีลักษณะหยุดนิ่งไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานะการเติบโตที่มีการแข่งขันหรือมีการปรับปรุงอยู่ตลอดเวลาได้

ผลการวิจัยพบว่าองค์กรกรณีศึกษามีระดับความสามารถขององค์กรตามมาตรฐาน CMMI อยู่ที่ระดับ 3 และเวลาสูญเสียที่ควรจะมีการปรับปรุงมากที่สุดคือ เวลาสูญเสียอันเนื่องมาจากเครื่องจักรซึ่งส่งผลกระทบต่อเวลาสูญเสียโดยรวมถึงร้อยละ 30.6 รองลงมาคือเวลาสูญเสียอันเนื่องมาจากพนักงานคิดเป็น ร้อยละ 29.98 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัยนี้ คือสามารถนำไปใช้ใน

การปรับปรุงกระบวนการปฏิบัติงานและช่วยยกระดับความสามารถในการปฏิบัติการวัดผลการดำเนินงานการผลิต ซึ่งสิ่งต่างๆ เหล่านี้จะช่วยให้องค์กรบรรลุความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้

ปฐมพงษ์ ศรีทธารัตนตรัย (2550) ได้ศึกษาการบ่งบอกเชิงปริมาณและเปรียบเทียบระบบการผลิตแบบลีน กรณีศึกษาบริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์โดยมีการนำระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing System) มาใช้ในการผลิตงานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบตัวชี้วัดระบบการผลิตแบบลีน (Lean Score card) ที่ตอบสนองต่อแผนกลยุทธ์ และสร้างรูปแบบการบ่งบอกเชิงปริมาณ และเปรียบเทียบประสิทธิภาพระบบการผลิตแบบลีน (Quantification and Benchmarking Lean Manufacturing) โดยทำการประยุกต์ และพัฒนาเมทริกซ์ของบ้านแห่งคุณภาพ (House of quality) เป็นโครงสร้างหลักที่สามารถแสดงถึง ความสัมพันธ์ระหว่างมุมมอง 4 ด้าน ในการวัดผลการดำเนินงานกับตัวชี้วัดประสิทธิภาพกระบวนการผลิตแบบลีน ผลจากการประยุกต์ใช้กับบริษัทเทียบเคียงมีประสิทธิภาพการผลิตแบบลีนมีค่าเท่ากับ 0.01005 จากผลลัพธ์ทำให้ทราบว่าอัตราส่วนเชิงปริมาณที่น้อยกว่าของบริษัทกรณีศึกษา (0.00728) เป็นผลมาจากเครื่องจักรมีประสิทธิภาพต่ำกว่าบริษัทเทียบเคียงโดยงานวิจัยนี้สามารถเปรียบเทียบได้ทั้งแบบแต่ละตัวชี้วัด และแบบการบ่งบอกประสิทธิภาพการผลิตแบบลีนในเชิงปริมาณ โดยรวมภายใต้แผนกลยุทธ์ที่กำหนด

ปัญญา สำนวณหันธ์ (2550) ได้ศึกษาการประยุกต์ระบบการผลิตแบบโตโยต้า สำหรับสายการผลิตสายพานรถยนต์โรงงานตัวอย่าง งานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาใช้กับโรงงานผลิตสายพานรถยนต์ตัวอย่าง และเพื่อประเมินผลของพนักงานในการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้ากับโรงงานผลิตสายพานรถยนต์ตัวอย่าง การศึกษาพบว่า การดำเนินการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้ามีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยสามารถลดเวลานำลง ร้อยละ 58.20 และสามารถยกระดับการประกันคุณภาพคิดเป็นหัวข้อที่ผ่านการประเมินร้อยละ 92.8 ผลตอบแทนจากการลงทุนในการปรับปรุงระยะเวลาคืนทุนที่ 27 วัน IRR 700.15% หลังการปรับปรุงสามารถลดค่าใช้จ่ายลงได้ 6,307,384 บาทต่อเดือน ผลจากการสำรวจความพึงพอใจของพนักงานที่ได้ใช้ระบบโตโยต้า ได้คะแนนเฉลี่ย 3.64 คะแนน จากคะแนนรวม 4 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับที่พึงพอใจมาก

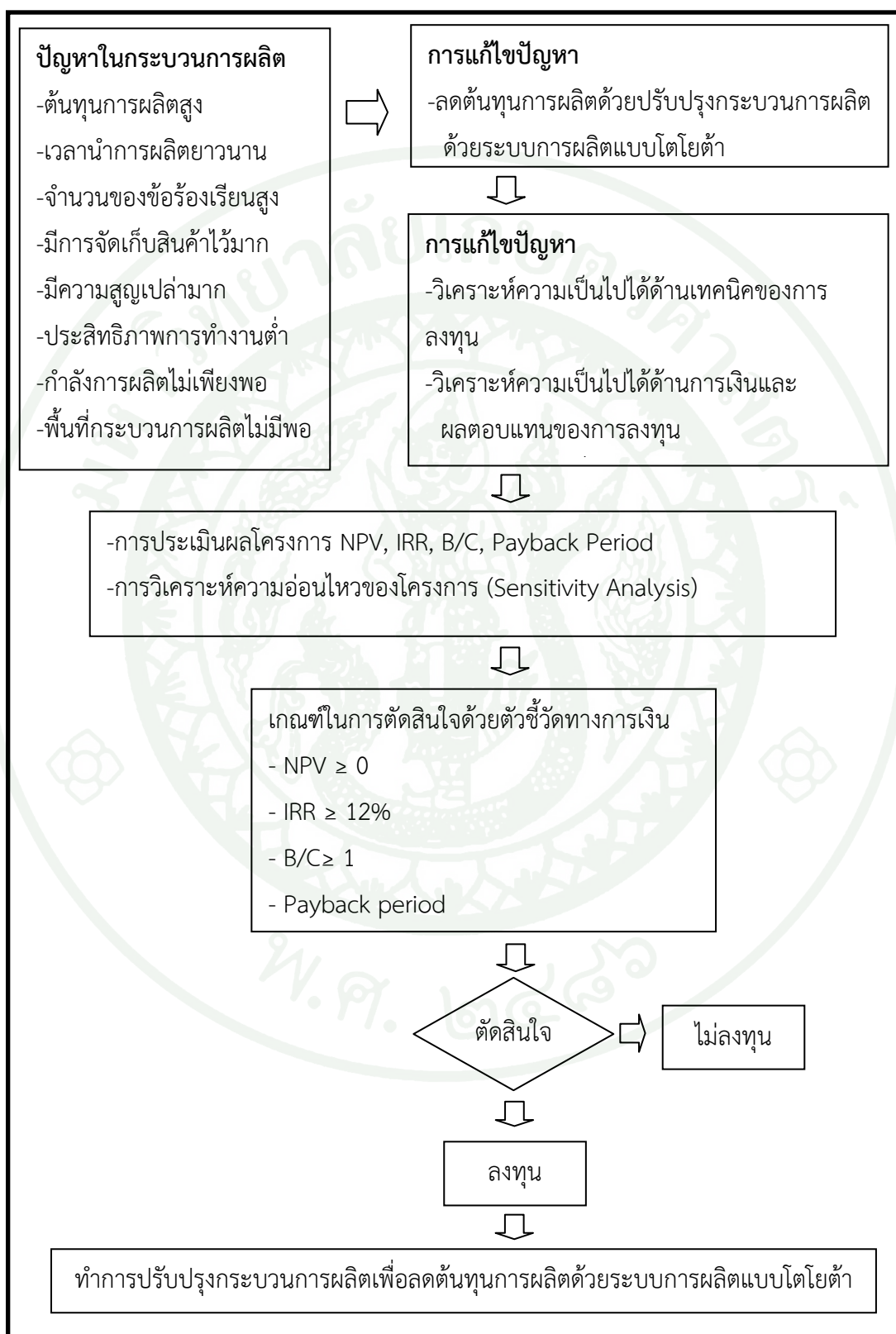
ผลจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่น่าจะนำมาเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าได้แก่ การศึกษาเรื่อง แนวทางการลดต้นทุนของโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ตามทัศนะของผู้บริหารสูงสุดของโรงงานผลจากการวิจัยทำให้ทราบถึงแนวทางในการลดต้นทุนต่างๆได้แก่ ด้านบุคลากร ด้านการบริหารจัดการและด้านงบประมาณ และงานวิจัยที่น่าจะนำมาเป็นแนวทางสำหรับการศึกษาอีกเรื่อง

คือ การประยุกต์ระบบการผลิตแบบโตโยต้า สำหรับการผลิตสายพานรถยนต์โรงงานตัวอย่าง ผลจากการวิจัยทำให้ทราบถึงผลลัพธ์ที่ได้จากการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า ได้แก่ เวลาร่นในการผลิตที่ลดลง ระดับการประกันคุณภาพได้ตามเป้าหมาย ค่าใช้จ่ายที่ลดลงหลังจากการประยุกต์ใช้ และความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบเป็นต้น ซึ่งเป็นแนวทางที่นำไปสู่การสร้างองค์กรให้มีความเข้มแข็ง มีความสามารถในการแข่งขัน ด้วยคุณภาพสินค้าสูง ด้วยต้นทุนการผลิตที่ต่ำ และเวลานำที่สั้น สามารถจัดส่งสินค้าได้ทันเวลาพอดีตามความต้องการของลูกค้า

จันทร์พิม พัสมพงษ์ (2554) ได้ศึกษาวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตและลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า ของบริษัทผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ในนิคมอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีบอร์ดจังหวัดระยอง การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพทั่วไปของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ปัญหาและอุปสรรคในการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ของ บริษัท เอปียี จำกัด 2) ศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิคในการใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า ในบริษัท เอปียี จำกัด 3) วิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินในการลงทุนใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า ในบริษัท เอปียี จำกัด 4) และวิเคราะห์ความเสี่ยงในการใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้าของ บริษัท เอปียี จำกัด

ผลจากการศึกษาชี้ให้เห็นว่า มีความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิคในการใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาปรับปรุงกระบวนการผลิตของบริษัทเอปียีจำกัดโดยมีผลวิเคราะห์ทางการเงินพบการลงทุนด้านการเงินมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่าเป็นบวก (2,362,806.39 บาท) อัตราผลตอบแทนสุทธิต่อต้นทุนการลงทุนมีค่ามากกว่า 1 (1.34) อัตราผลตอบแทนการลงทุนภายในโครงการ (IRR) มีค่า 35.26% ซึ่งมีค่าสูงกว่าต้นทุนค่าเสียโอกาส (12%) และระยะคืนทุน 0.15 ปี ดังนั้นการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า จึงมีความเป็นไปได้ที่จะลงทุนในโครงการ

กรอบแนวคิดในการศึกษา



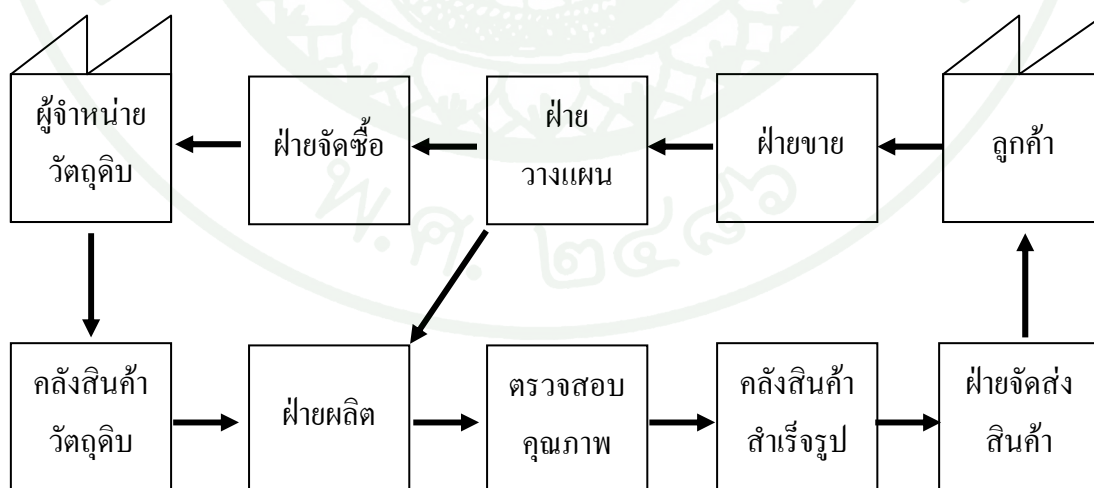
บทที่ 3

สภาพทั่วไปของโครงการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า ของบริษัท เอปียี จำกัด

ข้อมูลทั่วไปของบริษัท เอปียี จำกัด

บริษัทเอปียีจำกัดเป็นบริษัทผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรกลการเกษตร ชิ้นส่วนรถยนต์ และชิ้นส่วนมอเตอร์ไซค์ ประเภทตัด ปั่นขึ้นรูป และประกอบเป็นชิ้นส่วนบริษัทเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนเป็นอันดับที่ 1 และที่ 2 ของห่วงโซ่การผลิตบริษัทได้ผลิตชิ้นส่วนส่งโดยตรง (Direct Supplier) ให้กับบริษัทผลิตรถยนต์และเครื่องจักรกลการเกษตร รถมอเตอร์ไซค์ และได้จัดส่งให้กับบริษัทประกอบเครื่องยนต์ (Indirect Supplier) และชิ้นส่วนเพื่อนำส่งให้กับบริษัทผลิตรถยนต์ เครื่องจักรกลการเกษตร และรถมอเตอร์ไซค์ อีกทางหนึ่ง

ชิ้นส่วนที่บริษัทได้ผลิตให้กับบริษัทผลิตรถยนต์ เครื่องจักรกลการเกษตร และรถมอเตอร์ไซค์ ได้แก่ชิ้นส่วนที่ประกอบที่อยู่ในเครื่องยนต์ห้องเครื่องยนต์และ เฟลาของเครื่องจักรกลการเกษตรรถยนต์ ซึ่งขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนต่างๆ ของบริษัทเอปียีจำกัดนั้นสามารถแสดงเป็นห่วงโซ่อุปทานของการทำงาน ประกอบไปด้วยกระบวนการดังนี้



ภาพที่ 36 ขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนต่างๆ ของบริษัทเอปียีจำกัด

ที่มา: บริษัทเอปียีจำกัด (2555)

ภาพที่ 36 แสดงกระบวนการผลิตหลักของบริษัทโดยเริ่มจากการรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าโดยฝ่ายขายจะเป็นผู้รับข้อมูลความต้องการของลูกค้าส่งต่อฝ่ายวางแผนจะทำการวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบและวางแผนการผลิต ฝ่ายจัดซื้อจะซื้อวัตถุดิบและปัจจัยการผลิตฝ่ายผลิตฝ่ายประกันคุณภาพฝ่ายคลังสินค้าและฝ่ายจัดส่งโดยฝ่ายต่างๆมีหน้าที่ในการปฏิบัติงานดังต่อไปนี้

1. ฝ่ายขาย

ทำหน้าที่ติดต่อประสานงานและรับข้อมูลคำสั่งซื้อจากลูกค้า ทำการเสนอราคาแก่ลูกค้าสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ และสำหรับผลิตภัณฑ์เก่าที่ได้ทำสัญญาซื้อขายแล้ว พยากรณ์ความต้องการของลูกค้า พร้อมทั้งจะรับข้อมูลคำสั่งซื้อจากลูกค้าเป็น รายปี รายไตรมาส รายเดือน รายสัปดาห์ และรายวันส่งให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไปได้แสดงไว้ในตารางที่ 37 เอกสารคำสั่งซื้อสินค้าของลูกค้า (Customer Order) รายสัปดาห์

Item	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
156-061480							700						700
37115-0K010-00					1,000	1,100	1,100	1,300	1,400	1,000	1,000		7,900
37115-0K020-00					250	350	200	400	300	250	250		2,000
37115-0K030-00					1,650	2,000	1,650	2,350	1,950	1,850	1,950		13,400
37115-0K040-00					350	350	200	400	350	350	350		2,350
37115-0K040-00PEX					200	300	300	250	400	250	100		1,800
37115-0K050-00					1,650	1,800	1,350	1,800	1,550	1,500	1,650		11,300
37115-0K050-00PEX					200	300	300	200	450	250	100		1,800
37115-0K080-00					1,150	1,500	1,100	1,450	1,350	1,250	1,250		9,050
													50,300

ภาพที่ 37 เอกสารคำสั่งซื้อสินค้าของลูกค้า (Customer Order) รายสัปดาห์

ที่มา: บริษัทเอปซีจำกัด (2555)

ภาพที่ 37 แสดงถึงเอกสารคำสั่งซื้อของลูกค้า (Customer Order) รายสัปดาห์โดยฝ่ายขายจะรับจากลูกค้า ทำการตรวจรับ ตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูล บันทึกคำสั่งซื้อลงในระบบการขาย และส่งข้อมูลไปยังแผนกที่เกี่ยวข้องต่อไป เช่นแผนกวางแผนการผลิต จะต้องนำข้อมูลไปทำการวางแผนการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า และในขณะเดียวกันก็มีความจำเป็นที่ต้องวางแผนการผลิตให้ต้นทุนต่ำสุด เวลาการผลิตสั้นที่สุด ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

2. ฝ่ายวางแผน

เมื่อได้รับข้อมูลจำนวนคำสั่งซื้อของลูกค้าจากฝ่ายขายแล้วฝ่ายวางแผนการผลิตจะทำการวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบเพื่อผลิตตามรอบการจัดส่ง เป็นแผนรายปี รายครึ่งปี รายไตรมาส รายเดือน และทำการวางแผนในการสั่งผลิตเป็นรายเดือน รายสัปดาห์ รายวัน โดยให้สอดคล้องความต้องการของลูกค้าร่วมกับนโยบายที่กำหนดให้มีการผลิตเพื่อเป็นสต็อกเพื่อความปลอดภัย (Safety stock) เพื่อให้มั่นใจว่าจะสามารถส่งมอบสินค้าให้ทันกับความต้องการของลูกค้าแม้จะเกิดปัญหาอะไรขึ้นมาก็ตามและทำการสำรวจและคำนวณหาความสามารถของคนและเครื่องจักรที่จำเป็นต่อการผลิตสินค้าในเดือนนั้นๆดังภาพที่ 38 เอกสารแสดงถึงความสามารถของคนและเครื่องจักร



ภาพที่ 38 เอกสารแสดงถึงความสามารถของคนและเครื่องจักร
ที่มา: บริษัทเอปซีจำกัด (2555)

จากภาพที่ 38 แสดงถึงความสามารถของคนและเครื่องจักรในการผลิตสินค้า จะทำให้ทราบถึงชั่วโมงการทำงานของคนและเครื่องจักรที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิตสินค้า กระบวนการที่เป็นคอขวดเพื่อเฝ้าระวังดูแลควบคุมเป็นพิเศษ ในส่วนของการสั่งการผลิตซึ่งเป็นหน้าที่ของแผนกวางแผนการผลิตนั้น จะสั่งการผลิตด้วยการวางแผนการผลิต ซึ่งบริษัท เอปซี จำกัด ได้แบ่งประเภทของการวางแผนการผลิตรายเดือนรายสัปดาห์ และรายวัน เป็นรูปแบบใบงานสั่งผลิต (Job Order) เท่ากับความสามารถในการผลิตหนึ่งวันของกระบวนการผลิตนั้นๆ

3. ฝ่ายจัดซื้อ

ทำการจัดซื้อวัตถุดิบและชิ้นส่วนที่จำเป็นต่อการผลิตตามแผนการสั่งซื้อที่ได้วางแผนไว้โดยฝ่ายวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบและวางแผนการผลิตเป็นรายเดือน 3 เดือนหรือตามระยะเวลานำ (Lead time) ในการสั่งซื้อวัตถุดิบของแต่ละชนิด โดยจะทำการคัดเลือก สรรหา พิจารณาผู้ขายตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ แล้วทำสัญญาข้อตกลงที่ซื้อขายกัน กำหนดวันส่งมอบให้สอดคล้องกับแผนการผลิตที่ได้วางไว้ เพื่อให้ได้มาซึ่งวัตถุดิบที่มีคุณภาพสูง ต้นทุนที่ต่ำ ส่งมอบตรงเวลาตามที่ต้องการและความจำเป็นของการใช้วัตถุดิบในการผลิต

4. ฝ่ายคลังสินค้าวัตถุดิบ

ฝ่ายคลังสินค้าวัตถุดิบจะทำการรับ จัดเก็บ เบิกจ่ายวัตถุดิบและชิ้นส่วนที่จำเป็นต่อการผลิตที่ฝ่ายจัดซื้อได้สั่งซื้อให้สอดคล้องกับแผนการผลิตในแต่ละเดือน เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าตามคำสั่งซื้อของแต่ละลูกค้า

5. ฝ่ายผลิต

ฝ่ายผลิตจะทำการผลิตตามใบงานสั่งผลิต (Job Order) ที่ได้สั่งการผลิตที่หน้าเครื่องแต่ละเครื่องซึ่งในการผลิตแต่ละรายการจะถูกติดตามความคืบหน้าในการผลิตทุกๆ ชั่วโมงซึ่งในหน่วยงานผลิตประกอบด้วยกระบวนการดังต่อไปนี้

5.1 กระบวนการตัดเตรียม คือกระบวนการตัดเพื่อเตรียมวัตถุดิบกระดาศที่เป็นม้วนขนาดใหญ่ ให้เป็นชิ้นงานแผ่นกระดาศตามที่กำหนดเพื่อป้อนเข้าสู่กระบวนการผลิตต่อไป

5.2 กระบวนการตัดความกว้าง คือกระบวนการตัดชิ้นงานแผ่นกระดาศ เพื่อให้ได้ขนาดความกว้างตามที่ลูกค้าที่กำหนด

5.2 กระบวนการตัดความยาว คือกระบวนการตัดชิ้นงานแผ่นกระดาศ เพื่อให้ได้ขนาดความยาวตามที่ลูกค้าที่กำหนด

6. ฝ่ายประกันคุณภาพ

เมื่อชิ้นงานผลิตเสร็จสิ้นแล้วฝ่ายประกันคุณภาพมีหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพตามข้อกำหนดของลูกค้าส่งให้ฝ่ายคลังสินค้าได้ทำการจัดเก็บไว้ในคลังสินค้า และตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานที่ฝ่ายคลังสินค้าจัดเตรียมตามรอบเวลาจัดส่ง เพื่อให้แน่ใจว่าสินค้าที่ส่งออกไปนั้นมีคุณภาพงานที่ดีตามที่ลูกค้าต้องการ

7. ฝ่ายคลังสินค้า

ทำการจัดเก็บชิ้นงานสำเร็จรูปที่ฝ่ายประกันคุณภาพ ตรวจสอบคุณภาพตามข้อกำหนดของลูกค้าไว้ในคลังสินค้า และทำการจัดเตรียมสินค้าที่ลูกค้าต้องการตามรอบเวลาที่กำหนดให้กับฝ่ายประกันคุณภาพมีหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพก่อนที่ฝ่ายจัดส่งจะได้ดำเนินการจัดส่งให้ลูกค้าต่อไป ซึ่งการจัดเก็บชิ้นงานสำเร็จรูปของบริษัท เอปียี จำกัด มีนโยบายในการจัดเก็บอย่างน้อย 3 วันต่อชนิดสินค้า โดยจำนวนต่อวันคิดมาจาก ยอดความต้องการของลูกค้าหารด้วยวันทำงานของลูกค้า แล้วก็คูณ 3 วัน เท่ากับจำนวนที่ต้องจัดเก็บตามนโยบายของบริษัทและเป็นข้อกำหนดของลูกค้า

8. ฝ่ายจัดส่ง

เมื่อชิ้นงานผ่านทุกกระบวนการผลิตตาม Control plan แล้วสินค้าจะถูกจัดส่งให้กับลูกค้าตามเวลาที่ลูกค้ากำหนดซึ่งการจัดส่งสินค้าแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ จัดส่งโดยใช้รถของลูกค้าเป็นระบบรถวิ่งรอบ (milk run) และจัดส่งโดยรถของบริษัททำการจัดส่งเอง ซึ่งจะต้องเตรียมการจัดส่งตามเวลาที่ลูกค้าได้กำหนดร่วมกันกับผู้ผลิตชิ้นส่วนทุกราย โดยจะมีการประชุมเป็นประจำทุกเดือนเพื่อกำหนดเวลาการจัดส่งที่เหมาะสม เวลาที่กำหนดในการจัดส่งของลูกค้า จะกำหนดเวลาส่งถึงลูกค้า เวลาการรับข้อมูลคำสั่งซื้อ และเวลารถเข้ามารับสินค้าในกรณีจัดส่งโดยใช้รถของลูกค้าเป็นการจัดส่งแบบ Milk Run ส่วนเวลาการจัดเตรียมสินค้า การตรวจสอบคุณภาพสินค้าก่อนการจัดส่งนั้น แต่ละบริษัทจะกำหนดออกแบบช่วงเวลาตามความเหมาะสม

สภาพการผลิตชิ้นส่วนกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ของกระบวนการผลิต P-Paper

สภาพของการผลิตกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ของกระบวนการผลิต P-Paper ในปี 2555 ที่ได้นำมาเป็นกรณีศึกษานั้น มีปัญหาในการผลิตไม่ทันต่อความต้องการของลูกค้าบางรายการและบางรายการก็ผลิตมากเกินไปความต้องการของลูกค้าทำให้มีประสิทธิภาพในการผลิตที่ต่ำมีงานกองอยู่ในกระบวนการผลิตเป็นจำนวนมาก กระบวนการผลิตไหลสลับซับซ้อน ใช้พื้นที่ในการทำการผลิตสินค้ามากเกินไปและมีความจำเป็นและมีข้อร้องเรียนจากทางลูกค้าจากการได้รับของเสียจึงก่อให้เกิดความสูญเสียในการผลิตเช่นการผลิตมากกว่ายอดการสั่งซื้ออันเนื่องมาจากไม่มีระบบการควบคุมเวลา และก่อให้เกิดปัญหาต่อเนื่องคือพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าเพิ่มมากขึ้น ส่งผลต่อต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น เป็นต้น ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นมีสาเหตุมาจาก ความไม่รู้ไม่เข้าใจในการบริหารจัดการกระบวนการผลิต ของพนักงาน หัวหน้างาน และผู้บริหาร ยังใช้วิธีการแบบเดิม ใช้การวางแผนการผลิตแบบรายเดือน ต่างคนต่างเร่งผลิตงานในส่วนของตนเอง ไม่ได้มองภาพรวมทั้งระบบ ไม่ได้คำนึงถึงความต้องการของลูกค้าในแต่ละวันที่มีการสั่งซื้อสินค้าในจำนวนที่ไม่เท่ากัน บางวันสั่งซื้อมาก บางวันสั่งซื้อน้อย แต่ตอนสิ้นเดือนยอดรวมอาจจะเท่ากับคำสั่งซื้อภาพรวมต่อเดือน หรือน้อยกว่ามากกว่าก็ได้ ในการวางแผนผลิตจะวางแผนครั้งเดียวตั้งแต่ต้นเดือนนั้นๆ

ในแต่ละปียอดการสั่งซื้อของบริษัทที่มีปริมาณจะผันผวนไปตามปริมาณการเติบโตของธุรกิจรถยนต์ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งในปี พ.ศ. 2555 มีปริมาณการสั่งซื้อเพิ่มมากขึ้นจากปีที่ผ่านมาถึงร้อยละ 30 เป็นการสั่งซื้อเพื่อทำการผลิตทดแทนยอดการผลิตในปีที่ผ่านมาที่ไม่สามารถผลิตได้ตามความต้องการของลูกค้าที่มีการสั่งจองรถยนต์ไว้แล้ว แต่ผู้บริหารผู้ประกอบการรถยนต์ของประเทศไทยได้ประสบปัญหาได้รับผลกระทบจากมหาอุทกภัยที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2554 โดยที่ปริมาณความต้องการของลูกค้าในการสั่งซื้อของกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ที่ได้นำมาเป็นกรณีศึกษาในครั้งนี้ ก็มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเช่นเดียวกัน ซึ่งมีรายละเอียด ตามตารางที่ 3 ปริมาณการสั่งซื้อของกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube)

ตารางที่ 3 ปริมาณการสั่งซื้อของกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube)

ของกระบวนการผลิต P-Paper เดือนเมษายน เดือนธันวาคม พ.ศ. 2555

(หน่วย: ชิ้น)

เดือน	วันทำงาน	ปริมาณการสั่งซื้อ/เดือน	ปริมาณการสั่งซื้อ/วัน
มกราคม	22	144,238	6,556
กุมภาพันธ์	20	135,389	6,769
มีนาคม	24	158,345	6,598
เมษายน	19	124,228	6,538
พฤษภาคม	24	158,545	6,606
มิถุนายน	23	156,437	6,802
กรกฎาคม	24	155,985	6,499
สิงหาคม	22	151,225	6,874
กันยายน	22	150,115	6,823
ตุลาคม	25	169,185	6,767
พฤศจิกายน	23	154,573	6,721
ธันวาคม	19	131,845	6,592

ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

รายการชิ้นงานที่นำมาศึกษา เป็นกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) โดยมีกระบวนการผลิตเริ่มต้นตั้งแต่ การรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า การวางแผนการผลิต การจัดซื้อ การจัดเก็บวัตถุดิบ กระบวนการผลิต การตรวจสอบคุณภาพ การจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูป การตรวจสอบก่อนจัดส่ง และการจัดส่งสินค้าตามลำดับ สามารถอธิบายสภาพการทำงานในปัจจุบันของกระบวนการได้ 7 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 การรับคำสั่งซื้อ

การรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า มีการรับคำสั่งซื้อได้สองช่องทางได้แก่ทางระบบสารสนเทศของบริษัท และระบบรถวิ่งรอบ (milk run) โดยคำสั่งซื้อทางระบบสารสนเทศนั้น จะมีข้อมูลการสั่งซื้อเป็นรายเดือน รายสัปดาห์ รายวัน และในขณะเดียวกันก็จะเป็นระบบสารสนเทศ สำหรับการจัดส่งสินค้าในแต่ละรอบส่ง ซึ่งจะเป็นเอกสารใบแจ้งเตรียมสินค้าเพื่อจัดส่ง (PDS : Parts Delivery Sheet) ใบอิเล็กทรอนิกส์คัมบัง (e-Kanban) ที่เป็นข้อมูลความต้องการของลูกค้าแต่ละรอบการจัดส่ง สำหรับข้อมูลคำสั่งซื้อที่มากับระบบรถวิ่งรอบ (Milk Run) หรือรถจัดส่งสินค้าของบริษัท และมีการรับข้อมูล

คำสั่งซื้อเป็นคัมบังพลาสติกที่ใช้เรียกสินค้าของลูกค้า ที่ต้องการสินค้าในรอบถัดไป เอกสารการจัดส่งสินค้า (PDS : Parts Delivery Sheet) และเอกสารกำกับพาเลทที่จัดส่งสินค้า (Skid Label) ซึ่งข้อมูลคำสั่งซื้อ ที่มีรายละเอียดตามภาพที่ 39 ตัวอย่างอิเล็กทรอนิกส์คัมบัง (e-Kanban)

PART NO	156-021941		
PART NAME	PAPER (400x553 mm.)	DEL DATE	2-Apr-2012
Q'TY	100.00 PCS		
SUPPLIER	VEN-0010 - ABC Co.,Ltd.		
PO NO	JBT83412 - 1209177164 - PO Qty: 3,600.00 - Lot Qty:100		
			
LOT NO	1209177164 - 01		

ภาพที่ 39 ตัวอย่างอิเล็กทรอนิกส์คัมบัง (e-Kanban)

ที่มา: บริษัท เอปี้ จำกัด (2555)

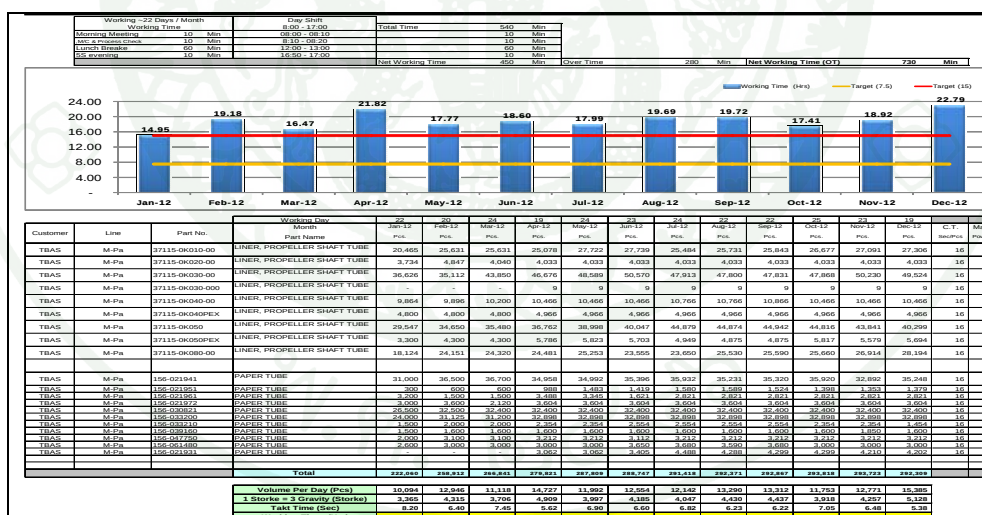
การรับข้อมูลคำสั่งซื้อเป็นคัมบังพลาสติกที่ใช้เรียกสินค้าของลูกค้า ที่ต้องการสินค้าในรอบถัดไป โดยการรับคัมบังจากรถวิ่งรอบ (milk run) เมื่อรับข้อมูลคำสั่งซื้อของลูกค้ามาแล้ว จะทำการตรวจสอบความถูกต้องและคัดแยก จัดเตรียมเพื่อส่งในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องไปดำเนินการจัดเตรียมสินค้าเพื่อจัดส่งให้กับลูกค้าตามรอบเวลาที่กำหนดในการรับข้อมูลคำสั่งซื้อนี้ถือว่ามีความสำคัญมากเป็นจุดเริ่มต้นที่ต้องการความถูกต้องของข้อมูลในด้านชนิดที่ต้องการ จำนวนที่ต้องการ เวลาที่ต้องการ และสถานที่ในการจัดส่งสินค้าถ้าหากการรับข้อมูลคำสั่งซื้อไม่ถูกต้องครบถ้วน การดำเนินการทั้งหมดของกระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องก็จะเป็นความสูญเปล่า (Muda) ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าใดๆ แต่กลับกลายเป็นการเพิ่มภาระการทำงาน และสร้างความยากลำบากในการทำงาน (Muri) ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น

ซึ่งสภาพปัจจุบันในการทำงานของฝ่ายขายในการรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าของบริษัท เอปี้ จำกัด พบปัญหามากมาย เช่น มีข้อมูลคำสั่งซื้อวางกองปนกันหลายลูกค้า มีการจัดเก็บข้อมูลคำสั่งซื้อไว้ในตู้เอกสารและชั้นวาง มีมาตรฐานการทำงานในการรับที่ไม่ชัดเจนใครต้องทำอะไร เมื่อไหร่อย่างไร กำลังคนที่มีเพียงพอเหมาะสมกับงานจำนวนงานที่ต้องทำหรือไม่ โดยไม่สามารถทราบได้ว่าภาระการทำงานของพนักงานแต่ละคนมากน้อยเท่าไร เพียงพอและเหมาะสมหรือไม่ และในการส่งต่อข้อมูลคำสั่งซื้อที่ชัดเจนไปยังแผนกคลังสินค้าสำเร็จรูปเพื่อทำการจัดเตรียมสินค้ามีระยะทางห่างกัน

จึงทำให้ไม่สามารถทราบความคืบหน้าของการรับข้อมูลว่าอยู่ในสถานะปกติหรือผิดปกติ ทำให้การแจ้งข้อมูลไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในบางครั้งล่าช้าและในบางครั้งเร็วเกินไป ส่งผลให้มีการจัดเตรียมสินค้าไม่ทัน ไม่เพียงพอ ไม่ถูกต้องตามความต้องการ และในการตรวจสอบคุณภาพสินค้าก่อนทำการจัดส่งทำได้ไม่ดี มีความเร่งรีบในการตรวจสอบจึงมีความผิดพลาดทำให้การส่งของเสียไปให้กับลูกค้า รวมถึงมีการใช้พื้นที่ในการจัดเตรียมสินค้าก่อนเวลาที่จำเป็น ส่งผลต่อการบริหารจัดการที่ไม่มีประสิทธิภาพ

ส่วนที่ 2 การวางแผนการผลิตและสั่งการผลิต

จากข้อมูลคำสั่งซื้อของลูกค้าที่ทราบล่วงหน้าเพียง 4 เดือน แต่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องจำเป็นต้องรู้ข้อมูลล่วงหน้ามากกว่า 4 เดือน เพื่อทำการวางแผนเตรียมการสั่งซื้อวัตถุดิบ และกระบวนการผลิตไว้ล่วงหน้า จึงจำเป็นจะต้องมีการประมาณการความต้องการของลูกค้า โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Forecast Pro ช่วยในการคำนวณแล้วส่งให้แต่ละหน่วยงานนำไปเตรียมความพร้อมในการผลิตสินค้า เช่นการวางแผนการผลิตมีรายละเอียดตามภาพที่ 40 การวางแผนการผลิตของรายการชิ้นงานกระดาดซับเสียงในเพลลา (Paper shaft tube)



ภาพที่ 40 การวางแผนการผลิตของรายการชิ้นงานกระดาดซับเสียงในเพลลา (Paper shaft tube)
ที่มา: บริษัท เอพีซี จำกัด (2555)

จากภาพที่ 40 เป็นการรับข้อมูลคำสั่งซื้อ มาทำการวิเคราะห์ความสามารถในการผลิตของกระบวนการไว้ล่วงหน้า เพื่อวางแผนการผลิตของรายการชิ้นงาน ค้นหาปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต เช่น จากข้อมูลพบว่าเวลาทำงานเพื่อผลิตสินค้าเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าใช้เวลา

มากกว่าเวลาปกติ คือ ใช้เวลาเกิน 7.5 ชั่วโมงต่อกะ หรือ 15 ชั่วโมงต่อวัน จำเป็นต้องเตรียมการให้พนักงานผลิต ทำงานล่วงเวลาหรือมีการทำงานกะกลางคืนเพิ่มขึ้น เพื่อให้สามารถผลิตงานได้ทันกับความต้องการของลูกค้าวางแผนการผลิตของรายการชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลลา (Paper shaft tube) ปี 2555 พบว่า ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ เป็นต้นไป เวลาในการผลิตชิ้นงานเกิน 16 ชั่วโมง ต้องมีการพิจารณาเพิ่มเวลาในการผลิตขึ้นให้สอดคล้องกับปริมาณความต้องการของลูกค้าด้วยการเปิดให้มีการทำงานล่วงเวลา ซึ่งก็ส่งผลกระทบต่อด้านต้นทุนในการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้น มีความเสี่ยงต่อการผลิตสินค้าไม่ทันกับความต้องการของลูกค้า

การวางแผนการผลิตในปัจจุบันยังขาดการบริหารจัดการที่สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าในแต่ละวันซึ่งในปัจจุบันมีการวางแผนและสั่งการผลิตแบบกำหนดปริมาณ (Lot size) คือจะกำหนดปริมาณให้สอดคล้องกับความสามารถในการผลิตในหนึ่งวันของกระบวนการผลิตนั้นๆโดยมีการคำนวณจำนวนวันในการผลิตมีการจัดลำดับการผลิตชิ้นงาน ด้วยการดูจากจำนวนที่คงเหลือของเดือนที่ผ่านมา โดยผลิตชิ้นงานที่มีจำนวนคงเหลือที่น้อยสุดก่อนและจำนวนมากที่สุดเป็นลำดับสุดท้ายได้แบ่งประเภทของการวางแผนการผลิตรายเดือนรายสัปดาห์ และรายวัน เป็นรูปแบบใบงานสั่งผลิต (Job Order) เท่ากับความสามารถในการผลิตหนึ่งวันของกระบวนการผลิตนั้นๆโดยการวางแผนการผลิตจะทำการวางแผนไว้ล่วงหน้า โดยใช้เวลา 5 วัน ทำให้เวลานำยาวนานจากการสั่งผลิตที่ปริมาณ (Lot size) มากๆดังภาพที่ 41 ใบงานสั่งผลิต (Job Order)

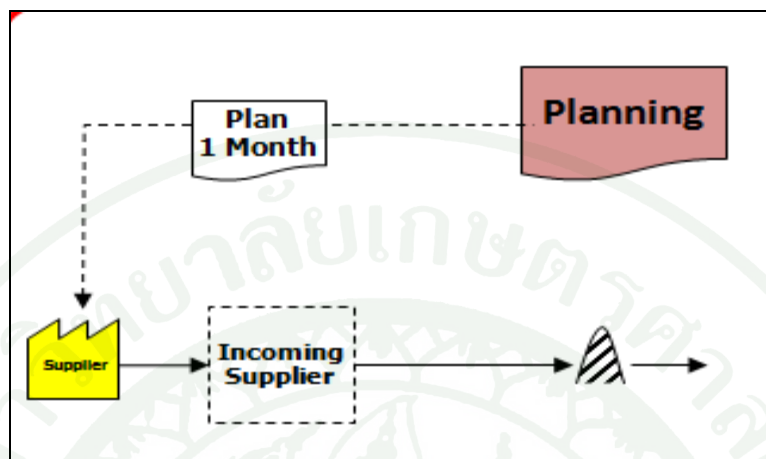
Job Order Daily Report					
Print Date : 15/08/2012 3:55:59PM					
Part No : 156-030821			Line : P-Paper		
Description : PAPER TUBE (PROPELLER SHAFT TUBE LIT					
Unit : PCS					
Job Order	Start Date	Q'ty Released	Q'ty Scrapped	Q'ty Complete	Status
M241208016	15-Aug-12	2,400.00	0.00	0.00	Release
		2,400.00	0.00	0.00	

ภาพที่ 41 ใบงานสั่งผลิต (Job Order) ชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลลา (Paper shaft tube) ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

ส่วนที่ 3 คลังสินค้าวัตถุดิบ

ฝ่ายคลังสินค้าวัตถุดิบจะทำการรับ จัดเก็บ เบิกจ่ายวัตถุดิบและขึ้นส่วนที่จำเป็นต่อการผลิตที่ฝ่ายจัดซื้อได้สั่งซื้อให้สอดคล้องกับแผนการผลิตในแต่ละเดือน เพื่อตอบสนองความต้องการของ

ลูกค้าตามคำสั่งซื้อของลูกค้า โดยรอบการจัดส่งวัตถุดิบจากผู้ขายวัตถุดิบ 7 วัน ตามแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบซึ่งมีรายละเอียดดังภาพที่ 42 การสั่งซื้อวัตถุดิบด้วยแผนรายเดือน



ภาพที่ 42 การสั่งซื้อวัตถุดิบด้วยแผนรายเดือน

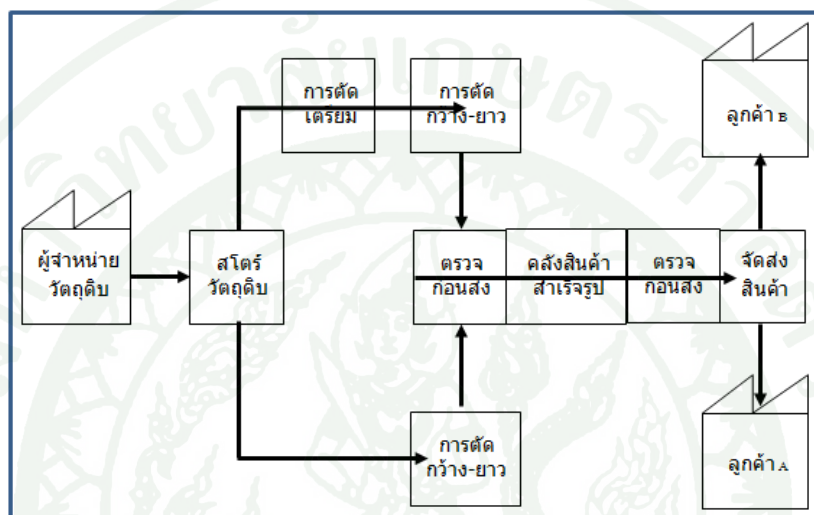
ที่มา: บริษัท เอพีซี จำกัด (2555)

จากภาพที่ 42 เป็นการสั่งซื้อวัตถุดิบด้วยการวางแผนรายเดือน โดยการนำข้อมูลจากคำสั่งซื้อหรือความต้องการของลูกค้ามาคำนวณกำหนดปริมาณความต้องการวางแผนการสั่งซื้อวัตถุดิบจากผู้ขาย และผู้ผลิต ซึ่งจะทบทวนแผนการสั่งซื้อ และการส่งมอบมอบทุกๆ เดือน สำหรับการจัดเก็บวัตถุดิบเพื่อรองรับการผลิตของรายการชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลลา (Paper shaft tube) ของกระบวนการผลิตไลน์ P-Paper มีวัตถุดิบเป็นกระดาษ 2 ชนิด คือ 1) กระดาษเป็นม้วน (coil) 2) กระดาษเป็นแผ่น (sheet) จากจำนวนวัตถุดิบที่ต้องจัดเก็บในปริมาณที่มาก ทำให้มีปัญหาพื้นที่จัดเก็บไม่เพียงพอ มีการจัดเก็บหลายพื้นที่เป็นปัญหาในการควบคุมการเบิกจ่ายไม่เป็นไปตามลำดับรับเข้าก่อนนำไปออกก่อน หรือรับเข้าทีหลังก็นำออกไปใช้ทีหลัง และในการผลิตหากพบปัญหาด้านคุณภาพการซึบสอกลับก็ทำได้ลำบากและมีมุดะ (Muda) หรือความสูญเปล่า สิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า ได้แก่ ใช้พาเลท พื้นที่ การขนส่งเคลื่อนย้ายมากขึ้น เป็นต้น ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานที่ต่ำลง ต้นทุนการผลิตเพิ่มสูงขึ้น

ส่วนที่ 4 กระบวนการผลิต

กระบวนการผลิตชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลลา (Paper shaft tube) ของกระบวนการผลิตไลน์ P-Paper จะทำการผลิตตามใบงานสั่งผลิต (Job Order) ตามแผนการผลิตสั่งการผลิตแต่ละเครื่องเริ่มต้นจากการตัดเตรียม (M01) คือการตัดกระดาษที่เป็นม้วนขนาดใหญ่ ให้เป็น

แผ่นกระดาษตามที่กำหนด มีทั้งหมด 3 ขนาด เพื่อป้อนเข้าสู่กระบวนการตัดความกว้าง (M24) คือ การตัดแผ่นกระดาษ เพื่อให้ได้ขนาดความกว้างและความยาวตามที่ลูกค้าที่กำหนดกระบวนการตัดความกว้าง และความยาว (M21) คือกระบวนการตัดชิ้นงานแผ่นกระดาษ เพื่อให้ได้ขนาดความกว้างและความยาว ตรวจสอบคุณภาพ และทำการบรรจุหีบห่อตามมาตรฐานที่กำหนด มีรายละเอียดดังภาพที่ 43 กระบวนการผลิตกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube)



ภาพที่ 43 กระบวนการผลิตของกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube)

ที่มา: บริษัท เอปี้ซี จำกัด (2555)

จากภาพที่ 43 เป็นแผนภาพของ กระบวนการผลิตชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) มีลำดับการไหลของวัตถุดิบจากคลังสินค้าวัตถุดิบ เข้าสู่กระบวนการผลิตตามลำดับการเบิกจ่ายประจำวัน โดยมีการเบิกจ่ายวันละครั้งเท่านั้น ทำการจัดส่งเข้าสู่สายการผลิตเพื่อผลิตตามแผนการผลิตที่ได้กำหนดไว้ในแต่ละกระบวนการ ผ่านการตรวจสอบ การจัดเก็บ จัดเตรียม และจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้าให้กับลูกค้า ซึ่งจากการวิเคราะห์กระบวนการผลิตชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ พบปัญหาว่ามีไหลของวัตถุดิบหรือชิ้นงานแยกออกจากกัน และกลับมารวมกันในกระบวนการตรวจสอบคุณภาพท้ายกระบวนการผลิต จึงเป็นการไหลที่ไม่ต่อเนื่อง

ลักษณะการผลิตกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ของกระบวนการผลิต P-Paper ทำการผลิตตามใบงานสั่งผลิต (Job Order) เป็นการผลิตแบบคราวละมากๆ (Lot size) มีงานค้างอยู่ในกระบวนการผลิตมีการผลักดันเข้าสู่กระบวนการถัดไป จึงทำให้เกิดงานกองรอผลิตสะสมทั้งงานเก่า และงานที่เข้ามาใหม่ก่อให้เกิดการกองของชิ้นงานในกระบวนการเป็นจำนวนมาก และทำให้การทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพด้านการบริหารวัตถุดิบมีการซื้อวัตถุดิบคราวละมากๆ

ไม่สมดุลกับปริมาณการผลิตจริงทำให้เกิดผลเสียคือจะต้องเพิ่มชั่วโมงการทำงานล่วงเวลาเพื่อผลิตงานให้ทันกับความต้องการของลูกค้า การผลิตมากเกินไปจนความจำเป็นในบางรายการ และไม่ได้รับการผลิตหรือผลิตล่าช้า ทำให้มีปัญหาในการจัดส่งสินค้าได้ไม่ทันกับความต้องการของลูกค้ามีค่าใช้จ่ายตามมามากมาย เช่น การจัดส่งสินค้ารอบสองในกรณีพิเศษเพราะผลิตไม่ทัน ต้องตามไปส่งรอบที่สองเป็นกรณีเร่งด่วน ทำให้มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ต้นทุนในการผลิตสินค้าเพิ่มขึ้นด้วย

ส่งผลให้เวลานำ (Lead Time) โดยรวมในการผลิตกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ของกระบวนการผลิต P-Paper ในเดือน มีนาคมพ.ศ. 2555 (ก่อนการศึกษา) ซึ่งมีรายละเอียดตามตารางที่ 4 สรุปเวลานำการผลิตรายการชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ดังนี้

ตารางที่ 4 สรุปเวลานำการผลิตกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube)
เดือน มีนาคมพ.ศ. 2555 (ก่อนการศึกษา)

ชื่อกระบวนการ	รวมเวลานำ(นาท)	คิดเป็นจำนวนวัน
เวลานำการแจ้งข้อมูล	23,000	25.00
เวลานำในกระบวนการ	0.39	0.00
เวลานำ Stock	784	0.85
รวมเวลานำ	23,784	25.85

หมายเหตุ: 1 วันใช้เวลาทำงาน 920 นาที หรือ 460 นาทีต่อกะ
ที่มา: บริษัทเอปซีจำกัด (2555)

ดังนั้นในการผลิตรายการชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ของกระบวนการผลิต P-Paper ก่อนการศึกษา สามารถสรุปข้อมูลการผลิตเป็นภาพรวม ได้ดังนี้ มียอดการสั่งซื้อ 158,345 ชิ้นต่อเดือน (ยอดการสั่งซื้อเดือนมีนาคมพ.ศ. 2555) มีวันทำงาน 24 วันต่อเดือนการทำงาน 2 กะ (กลางวันและกลางคืน) เวลาทำงาน 920 นาทีต่อวัน การทำงานล่วงเวลา 160 นาทีผลิตภาพ 136 ชิ้นต่อคนต่อชั่วโมง เวลานำในการแจ้งข้อมูล 23,000 นาทีหรือ 25 วัน เวลานำในกระบวนการ 0.39นาท เวลานำในกาสต็อกสินค้า 784 นาทีหรือ 0.85 วัน กำลังคนที่ใช้ในการผลิต 10 คน ซึ่งมีรายละเอียดตามตารางที่ 5 ข้อมูลการผลิตรายการชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (ก่อนการศึกษา)

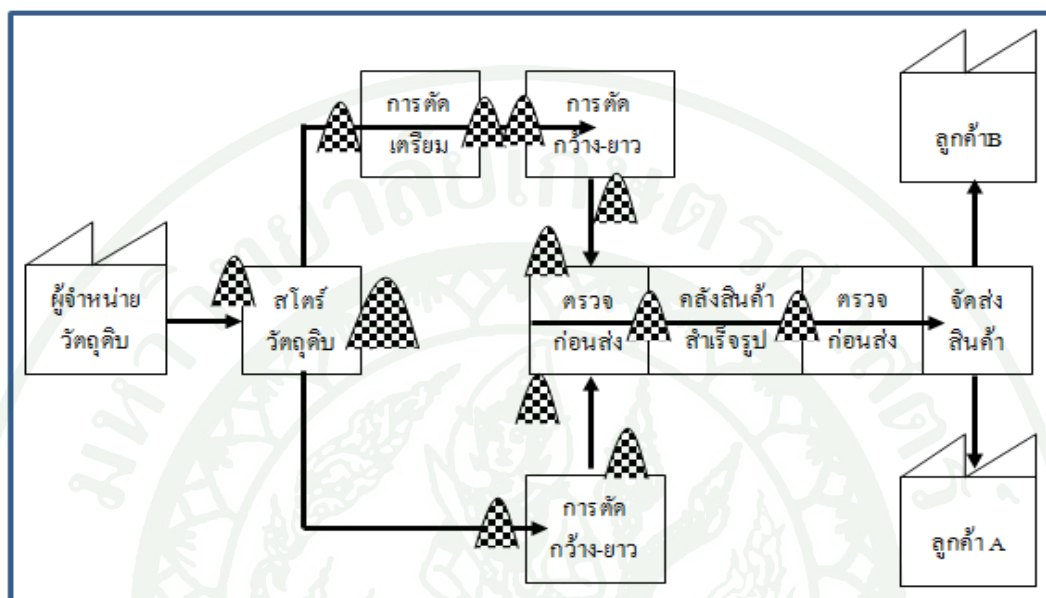
ตารางที่ 5 ข้อมูลการผลิตกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube)
เดือน มีนาคมพ.ศ. 2555 (ก่อนการศึกษา)

รายการ	จำนวน	หน่วย
ยอดการสั่งซื้อ/เดือน	158,345	ชิ้น
ยอดการสั่งซื้อ/วัน	6,598	ชิ้น
วันทำงาน	24	วัน
กะการทำงาน	2	กะ
เวลาทำงาน/วัน	920	นาที
การทำงานล่วงเวลา	160	นาที
ผลิตภาพ/วัน	78	ชิ้นต่อคนต่อชั่วโมง
เวลานำการแจ้งข้อมูล	23,000	นาที
เวลานำในกระบวนการ	0.39	นาที
เวลานำ Stock	784	นาที
รวมเวลานำ	23,784	นาที
กำลังคนที่ใช้ในการผลิต	10	คน

หมายเหตุ: 1 วันใช้เวลาทำงาน 900 นาที หรือ 450 นาทีต่อกะ
ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

จากสภาพปัจจุบันของการผลิตชิ้นงานรายการกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ของกระบวนการผลิต P-Paper (ก่อนการศึกษา) นั้นสามารถเขียนในรูปภาพการไหลของวัตถุดิบ (Material Flow Chart: MFC) เป็นเครื่องมือวิเคราะห์การบวนการผลิต เพื่อบ่งบอกทิศทางการไหลของวัตถุดิบตั้งแต่ต้นกระบวนการผลิตจนถึงส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า และเป็นการค้นหาการหยุดชะงัก (Stagnation) ของชิ้นงานที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอน ที่ส่งผลทำให้เวลานำ (Lead Time) ของกระบวนการผลิตและเวลานำของการสต็อกสินค้ายาวนานยิ่งขึ้น ทำให้เกิดความสูญเสียเปล่ามาก เป็นเครื่องมือเพื่อการวิเคราะห์ที่นำไปสู่การพิจารณาหาแนวทางในการปรับปรุง เพื่อให้การไหลของวัตถุดิบ มีการไหลอย่างราบรื่น มีการหยุดชะงักน้อยที่สุด เพื่อให้มีการผลิตสินค้าที่คุณภาพสูงสุด ด้วยต้นทุนที่ต่ำสุด และมีเวลาในการผลิตที่สั้นที่สุด มีการบริหารจัดการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด ได้แก่ การใช้กำลังคน เครื่องจักร วัตถุดิบ บรรจุภัณฑ์ และพื้นที่ในการทำงาน พลังงานที่ใช้ในการผลิต สร้างสภาพแวดล้อมการทำงานที่ดีขึ้น สามารถทราบถึงความปกติหรือผิดปกติ ของกระบวนการผลิตได้ด้วยการควบคุมด้วยสายตา (Visual control) เป็นการยกระดับ

ความน่าเชื่อถือของกระบวนการผลิต เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าแบบทันเวลาพอดี และสร้างความเข้มแข็งเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจให้กับองค์กร ซึ่งมีรายละเอียดดังภาพที่ 44 การไหลของวัตถุดิบ (MFC) กระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube)



ภาพที่ 44 การไหลของวัตถุดิบ (MFC) กระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube)
ที่มา: บริษัท เอพีซี จำกัด (2555)

จากภาพที่ 44 เป็นแผนภาพการไหลของวัตถุดิบ (MFC) กระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) มีการไหลของวัตถุดิบที่ไม่ต่อเนื่อง มีงานกองหน้ากระบวนการ ระหว่างกระบวนการ และท้ายกระบวนการเป็นจำนวนมาก เพราะในแต่ละกระบวนการนั้นจะเป็นระบบผลัก (Push system) โดยมีความต้องการของลูกค้า (Customer Demand) ที่ได้รับจากฝ่ายการตลาดที่ผ่านการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้าส่งต่อให้ฝ่ายวางแผนในการกำหนดยอดการผลิต ส่งต่อไปยังฝ่ายผลิตเพื่อทำการผลิตสินค้าจากนั้นฝ่ายผลิตส่งเข้าคลังสินค้า ซึ่งไม่สอดคล้องกับความต้องการใช้ของกระบวนการหลังหรือความต้องการของลูกค้าในแต่ละวัน

ส่วนที่ 5 คลังสินค้าสำเร็จรูป

การจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปของกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) โดยแผนกคลังสินค้าสำเร็จรูปมีการจัดเก็บวางบนพาเลท (Pallet) และทำการยกขึ้นจัดเก็บบนชั้นเก็บสินค้า ในปัจจุบันไม่มีระบบการบริหารจัดการที่เป็นมาตรฐานที่ชัดเจนในการจัดการการเบิกจ่ายระบบ

เข้าก่อนออกก่อน เข้าหลังออกหลัง (FIFO) เป็นลักษณะของการจัดการแบบสะดวกทำตามความคิด ความชำนาญของพนักงานแต่ละบุคคลและไม่มีการกำหนดรอบในการดึงชิ้นงานที่เป็นสินค้าสำเร็จรูป ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วจากท้ายกระบวนการจัดส่งที่ชัดเจน ทำให้มีชิ้นงานสินค้าสำเร็จรูป ค้างอยู่ที่ท้ายกระบวนการมีเป็นจำนวนมาก สำหรับการเตรียมงานในแต่ละรอบส่งไม่มีการกำหนด รอบเวลาการจัดเตรียมที่ชัดเจน ด้วยการส่งสินค้าให้กับลูกค้าหลากหลาย จึงมีการเตรียมงานไว้ล่วงหน้าหนึ่งวัน ทำให้พื้นที่มากในการเก็บงานรอตรวจสอบก่อนจัดส่ง และรอการจัดส่งให้กับลูกค้า

ส่วนที่ 6 การตรวจชิ้นงานสำเร็จรูปก่อนการจัดส่ง

การตรวจชิ้นงานที่เป็นสินค้าสำเร็จรูปของกระดาษซับเสียงในเพลารยนต์ (Paper shaft tube) ก่อนการจัดส่ง (Quality Gate) หลังจากที่ได้แผนคลังสินค้าได้มีการเตรียมชิ้นงานที่เป็นสินค้า สำเร็จรูปตามที่ลูกค้าต้องการ โดยทำการตรวจสอบคุณภาพของสินค้า ชนิด ปริมาณ และเอกสารที่ใช้ เช่น ความถูกต้องของคัมบัง และใบแจ้งเตรียมสินค้า

จากการสำรวจสภาพปัจจุบัน พบปัญหาดังนี้ คือ มีการจัดเตรียมงานล่วงหน้า 1 วัน ซึ่งมี สินค้าเป็นจำนวนมากกองรอเต็มพื้นที่ตรวจสอบ แต่ในบางวันก็มีงานน้อย เพราะการเตรียมงาน จัดส่งไม่มีมาตรฐานที่ดี ไม่สม่ำเสมอ ทำให้การใช้พื้นที่ รอยก และกำลังคนไม่มีประสิทธิภาพ มีความ สูญเปล่ามีความยากลำบากในการทำงาน พื้นที่แคบ แสงสว่างไม่เพียงพอ ทำให้มีของเสียหลุดไปยัง ลูกค้าถูกลูกค้าร้องเรียนต้องนำสินค้าดีไปแลกเปลี่ยน และมีการตรวจสอบคุณภาพซ้ำให้ลูกค้ามั่นใจ ซึ่งจะมีความใช้จ่ายเพิ่มขึ้นทำให้ต้นทุนในการผลิตเพิ่มขึ้นตามไปด้วย

ส่วนที่ 7 กระบวนการจัดส่ง

การจัดส่งชิ้นงานที่เป็นสินค้าสำเร็จรูปของกระดาษซับเสียงในเพลารยนต์ (Paper shaft tube) ในปัจจุบันมีระบบการบริหารการจัดส่งที่เป็นมาตรฐานดีพอสมควรมีการจัดส่งชิ้นงานสินค้า สำเร็จรูปให้กับลูกค้า 2 บริษัทโดยการจัดส่งมี 2 รูปแบบด้วยกันคือ 1) รถวิ่งรอบ (milk run) ที่ลูกค้า เป็นผู้ว่าจ้างให้วิ่งรับสินค้าโดยมีรอบการจัดส่งอยู่ที่ 1:1:1 หมายความว่า 1 วัน ส่ง 1 ครั้ง ทราบข้อมูล คำสั่งซื้อล่วงหน้า 1 รอบส่ง เป็นข้อมูลที่มากับรถรับส่งสินค้า 2) รถรับส่งสินค้าที่เป็นของบริษัท เอปียี จำกัด ผู้ผลิตชิ้นส่วนเป็นผู้ดำเนินการจัดส่งเอง มีรอบการจัดส่งอยู่ที่ 2:1:X หมายความว่า 1 วัน ส่ง 1 ครั้ง ทราบข้อมูลคำสั่งซื้อจากทางออนไลน์ เป็นข้อมูลที่มากับระบบสารสนเทศ

ปัญหาที่พบในกระบวนการจัดส่งคือ ารรับส่งสินค้าที่เป็นของบริษัทฯ ที่ดำเนินการจัดส่งเอง ไม่มีการกำหนดรอบการจัดส่งที่ชัดเจนในการส่งสินค้าให้กับลูกค้าหลายราย มีการเตรียมงานไว้ล่วงหน้าหนึ่งวัน ทำให้มีการใช้พื้นที่ในการเก็บงานรอจัดส่งมาก และมีการบริหารจัดการเพียงแค่ผลิตเสร็จก็จัดส่งได้เลยให้ตรงกับวันและเวลาที่ลูกค้ากำหนดส่งผลต่อการจัดส่งในด้านต้นทุนค่าขนส่ง

สรุปเวลานำที่ได้มีการสำรวจสภาพปัจจุบัน ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2555 เพื่อให้เห็นเวลานำที่ใช้ในการผลิตเริ่มต้นจาก การรับข้อมูลคำสั่งซื้อ การวางแผนการผลิต การตรวจสอบคุณภาพ การจัดเก็บในคลังสินค้าสำเร็จรูป การเตรียมการในการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้า ซึ่งเป็นปัญหาการหยุดชะงัก (Stagnation) ส่งผลให้มีเวลานำสูง ดังนั้นเมื่อทำการคำนวณหาเวลานำในแต่ละกระบวนการแล้ว ทำให้เห็นเวลานำโดยแยกตามเวลานำในการแจ้งข้อมูลเวลานำในกระบวนการผลิต และเวลานำในการเก็บสินค้าซึ่งมีรายละเอียดตามตารางที่ 6 สรุปเวลานำในการผลิตรายการชิ้นงาน กระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ของกระบวนการผลิตไลน์ P-Paper เดือนมีนาคมพ.ศ. 2555 (ก่อนการศึกษา) ดังนี้

ตารางที่ 6 สรุปเวลานำในการผลิตชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ของกระบวนการผลิตไลน์ P-Paper เดือนมีนาคม พ.ศ. 2555 (ก่อนการศึกษา)

ชื่อกระบวนการ	รวมเวลานำ(นาท)	คิดเป็นจำนวนวัน
เวลานำการแจ้งข้อมูล	38,085	41.40
เวลานำในกระบวนการ	131	0.14
เวลานำ Stock	7,701	8.37
รวมเวลานำ	45,917	49.91

หมายเหตุ: 1 วันใช้เวลาทำงาน 920 นาที หรือ 460 นาทีต่อกะ

ที่มา: บริษัท เอพีซี จำกัด (2555)

ภาพรวมสภาพการผลิตในปัจจุบันรายการชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper per shaft tube) ของกระบวนการผลิตไลน์ P-Paper เดือนมีนาคม พ.ศ. 2555 (ก่อนการศึกษา) ที่กล่าวมานั้นสามารถใช้เป็นข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ปัญหา สาเหตุ แนวทางการปรับปรุงแก้ไขในด้านต่างๆของแต่ละกระบวนการผลิต ที่ทำให้เกิดความสูญเปล่า ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าต่อการทำงาน โดยใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้าได้แก่การบริหารจัดการการรับข้อมูลคำสั่งซื้อ ด้านการผลิตการบริหารจัดการด้านแรงงานในการผลิตการจัดการด้านพื้นที่และเวลาในการผลิตที่ส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น ผลกำไรที่ลดลง และความสามารถในการแข่งขันก็ต่ำลงนำมาซึ่งการศึกษาทางด้าน

ผลตอบแทนและเพื่อศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตและลดต้นทุนการผลิต ด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า

ลักษณะการปรับปรุงกระบวนการเพื่อลดต้นทุนการผลิตของโครงการ

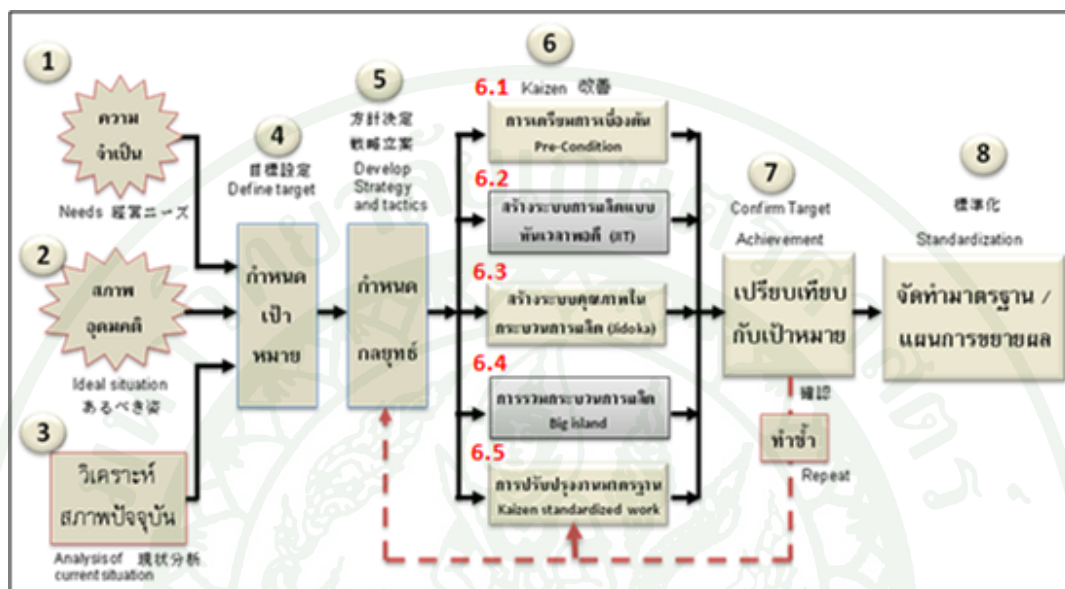
การปรับปรุงของโครงการจะดำเนินการปรับปรุงเพื่อการลดต้นทุน และทำให้กระบวนการผลิตไหลอย่างต่อเนื่องเป็นไปอย่างต่อเนื่องราบรื่น ทำการผลิตทันเวลาพอดี โดยความเร็วของการผลิต เท่ากับความเร็วในการขาย ผลิตเฉพาะสินค้าที่ขายได้เท่านั้นตามแนวทางระบบการผลิตแบบโตโยต้า ของชมรมความร่วมมือโตโยต้าหลังจากได้ดำเนินโครงการแล้วสิ่งที่ได้คือมีการหยุดชะงักน้อยที่สุด มีการผลิตสินค้าที่คุณภาพสูงสุด ด้วยต้นทุนที่ต่ำสุด และมีเวลาในการผลิตที่สั้นที่สุด มีการบริหารจัดการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด ได้แก่ การใช้กำลังคน เครื่องจักร วัตถุดิบ บรรจุภัณฑ์ และพื้นที่ในการทำงาน พลังงานที่ใช้ในการผลิต สร้างสภาพแวดล้อมการทำงานที่ดีขึ้น เป็นการยกระดับความน่าเชื่อถือของกระบวนการผลิต และทำการปรับปรุงมาตรฐานการทำงาน (Kaizen of standardized work) ให้เป็นมาตรฐานในการทำงานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในระยะยาว ตามแนวทางระบบการผลิตแบบโตโยต้า ของชมรมความร่วมมือโตโยต้า

การดำเนินโครงการ

การดำเนินโครงการตามขอบเขตของการศึกษาได้แก่การศึกษาด้านกระบวนการด้านเวลา และด้านผลตอบแทนของรายการชิ้นงานตัวอย่างกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ของกระบวนการผลิต P-Paper ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ 10 ปีโดยกำหนดจากอายุการใช้งานของเครื่องจักรและระยะเวลาในการผลิตรายการชิ้นงานเพื่อไปประกอบในชิ้นส่วนรถยนต์ และเครื่องจักรกลการเกษตรซึ่งมีอายุของรุ่น (Model life) ประมาณ 10 ปี

ในส่วนของการดำเนินโครงการในบทนี้จะทำการศึกษาทางด้านเทคนิคการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า โดยใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์สภาพปัจจุบัน ค้นหาปัญหา การหยุดชะงักของข้อมูลและชิ้นงาน ความสูญเสียเปล่าสิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าที่ทำให้มีคุณภาพสินค้าต่ำลง ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น เวลารุ่นในการผลิตยาว ประสิทธิภาพการทำงานต่ำลง เป็นปัญหาที่สร้างความไม่พึงพอใจให้กับลูกค้าต่อสินค้า ทำการสรุปประเด็นปัญหา กำหนดเป้าหมาย กลยุทธ์และเทคนิคในการปรับปรุงแก้ไข ตรวจสอบติดตามประเมินผล กำหนดเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงานการดำเนินโครงการ ทำการศึกษาทางด้านเทคนิคการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้าและนำผลลัพธ์ที่ได้วิเคราะห์ทางด้านการเงินในบทต่อไป

การดำเนินโครงการด้านเทคนิคเริ่มจากการสำรวจความจำเป็น และนโยบายของบริษัท เอปียี จำกัด มีความต้องการสภาพในอุดมคติที่ควรจะเป็น และขั้นตอนดำเนินโครงการต่างๆ โดยมีขั้นตอนดังรายละเอียดภาพที่ 45 ขั้นตอนการดำเนินโครงการปรับปรุงกระบวนการผลิต

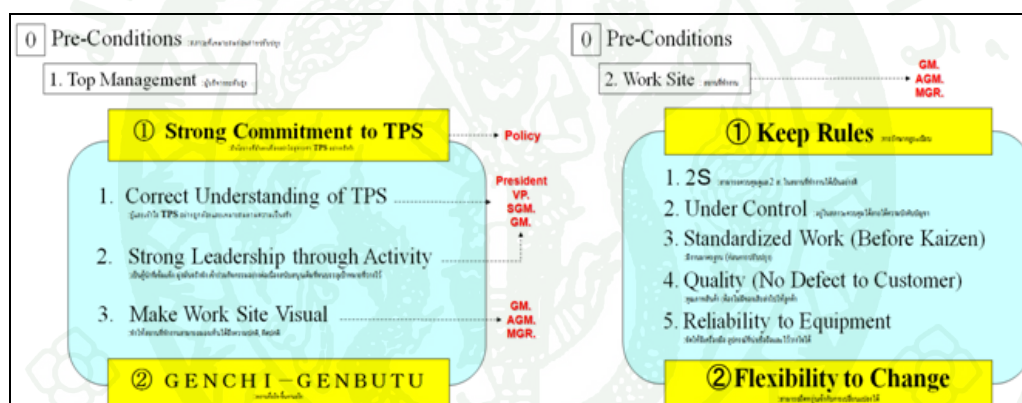


ภาพที่ 45 ขั้นตอนการดำเนินการโครงการปรับปรุงกระบวนการผลิต
ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมบริษัท เอปียี จำกัด (2555)

1. สำรวจความจำเป็นและนโยบายของบริษัท เอปียี จำกัด พบว่าบริษัทมีความจำเป็นในการปรับปรุงกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่องเพื่อลดต้นทุนการผลิต เพื่อสร้างความสามารถในการแข่งขัน และเพิ่มผลกำไร โดยที่บริษัทเอปียี จำกัด มีนโยบายให้นำระบบการผลิตแบบโตโยต้า มาใช้เป็นเครื่องมือในการปรับและพัฒนากระบวนการผลิต กระบวนการทำงานทั้งหมดทั่วทั้งองค์กร ทั้งที่เป็นการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์และเครื่องจักรกลการเกษตร โดยมีการกำหนด สโลแกนไว้ดังนี้คือ บริษัท เอปียี จำกัด มุ่งสู่ระบบการผลิตแบบสมดุล ประหยัดต้นทุน ประหยัดเวลา พัฒนาด้วยระบบ TPS และมีการสื่อสารความสำคัญและประโยชน์ที่ได้รับจากการทำกิจกรรม TPS ให้กับพนักงานทุกคนทุกระดับ ได้รับทราบโดยทั่วกันคือ 1) ลดความสูญเสียจากการผลิตเกินความจำเป็น 2) งานไหลอย่างต่อเนื่อง 3) สร้างความเชื่อมั่นต่อกระบวนการผลิตเพื่อรองรับความต้องการของลูกค้าที่เพิ่มมากขึ้น หากยังใช้หลักการและวิธีการบริหารจัดการกระบวนการผลิตแบบเดิมอยู่ต่อไป บริษัท เอปียี จำกัด มีความจำเป็นต้องสร้างโรงงานเพิ่มขึ้นอีกหนึ่งโรงงานเพื่อใช้ในการติดตั้งเครื่องจักร อุปกรณ์ และวัตถุดิบ ในการผลิตสินค้าตามความต้องการของลูกค้าที่เพิ่มมากขึ้น

2. สภาพในอุดมคติที่ควรจะเป็นของกระบวนการผลิตกระดาษซับเสียงในเพลลา (Paper shaft tube) ก็คือ ความเร็วการผลิตเท่ากับความเร็วในการขาย จะทำการผลิตเฉพาะสินค้าที่ขายได้ผลิตสินค้าที่ลูกค้าต้องการ ในจำนวนที่ต้องการ ในเวลาที่ต้องการ และต้องเป็นสินค้าดีเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายและความจำเป็นของบริษัท เอปซี จำกัด ที่ต้องการลดความสูญเสียจากการผลิตเกินความจำเป็น สร้างกระบวนการผลิตให้งานไหลอย่างต่อเนื่อง เพื่อสร้างความเชื่อมั่นต่อกระบวนการผลิต ไม่มีความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิตโดยแบ่งเป็น 5 ส่วนดังนี้

2.1 สภาพในอุดมคติของการเตรียมความพร้อมก่อนการเริ่มนำระบบการผลิตแบบโตโยต้า มาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตนั้นมีอยู่ 2 ส่วน คือ 1) ผู้บริหารต้องมีคำมั่นสัญญา ที่สะท้อนถึงความมุ่งมั่น ต่อการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้า 2) การบริหารการควบคุมสถานที่ทำงาน มีรายละเอียดดังภาพที่ 46 การเตรียมความพร้อมก่อนการเริ่มทำระบบการผลิตแบบโตโยต้า

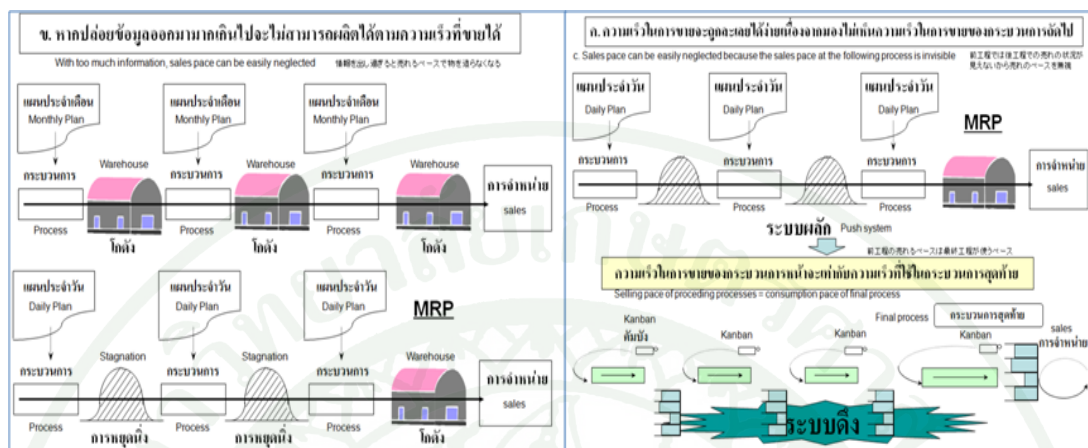


ภาพที่ 46 การเตรียมความพร้อมก่อนการเริ่มทำระบบการผลิตแบบโตโยต้า
ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมบริษัท เอปซี จำกัด (2555)

จากภาพที่ 46 เป็นแผนภาพอธิบายถึงผู้บริหารต้องมีคำมั่นสัญญา ที่สะท้อนถึงความมุ่งมั่นต่อการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้าโดยมีความรู้ความเข้าใจอย่างถูกต้องและเหมาะสมตามความเป็นจริง เป็นผู้นำที่เข้มแข็งในการทำกิจกรรม และสร้างสถานที่ทำงานให้สามารถสามารถมองเห็นความปกติหรือผิดปกติด้วยสายตา บริหารงานด้วยหลักสถานที่จริง เหตุการณ์จริง ซึ่งสถานที่ทำงานต้องรักษามาตรฐานและกฎระเบียบและสามารถยืดหยุ่นได้

2.2 สภาพในอุดมคติของการผลิตแบบทันเวลาพอดี คือ การเปลี่ยนจากระบบวางแผนการผลิตหรือระบบผลัก ให้เป็นระบบดึงหรือผลิตตามลำดับคัมบังที่ถูกดึงจากกระบวนการก่อน

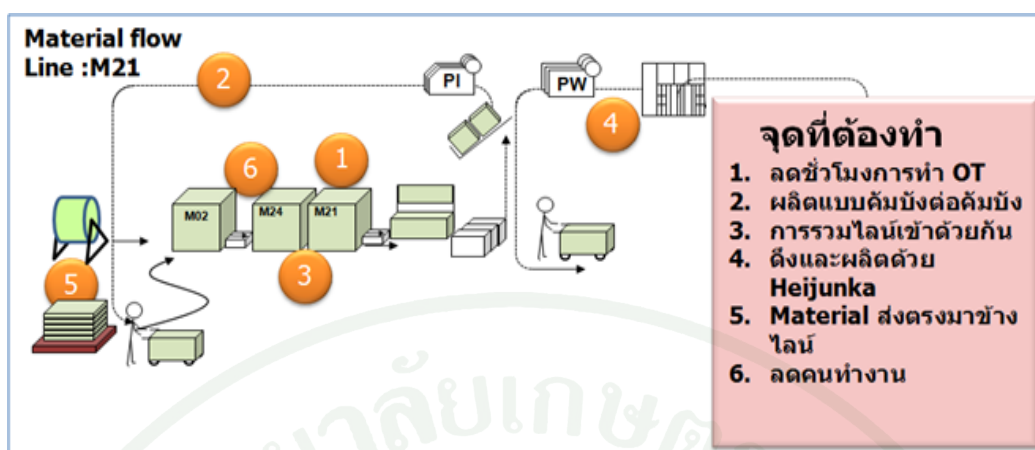
หน้า เป็นการผลิตสินค้า จำนวน ในเวลาที่ต้องการ โดยจะผลิตเฉพาะสินค้าที่ขายได้เท่านั้น ดังรายละเอียดภาพที่ 47 สภาพในอุดมคติของการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time)



ภาพที่ 47 สภาพในอุดมคติของการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time)

ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมบริษัท เอปซี จำกัด (2555)

สภาพในอุดมคติของการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time) ของกระบวนการผลิตกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) คือ การเปลี่ยนจากระบบวางแผนการผลิตหรือระบบผลัก (Push System) ที่ทำการวางแผนการผลิตด้วยแผนรายเดือน รายสัปดาห์ และรายวันจากการคาดคะเนความต้องการของลูกค้ามีความคลาดเคลื่อนมากทำให้ผลิตสินค้าไม่ตรงตามความต้องการของลูกค้าเป็นจำนวนมากในแต่ละวัน แม้ยอดรวมทั้งเดือนจะเท่ากันทำให้เกิดสินค้าคงคลังจำนวนมาก มีต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นโดยการเปลี่ยนให้เป็นระบบดึง (Pull System) เพื่อสนองความต้องการของลูกค้า จึงผลิตตามลำดับคัมบังที่ถูกดึงจากกระบวนการก่อนหน้า หรือผลิตเติมเต็มสินค้าที่ขายได้ จัดการส่งมอบสินค้าตรงตามความต้องการทั้งด้านปริมาณและเวลา เพื่อลดความสูญเสียจากการผลิตมากเกินไป เป็นการตอบสนองนโยบายของบริษัท ที่ต้องการเข้าสู่ระบบการผลิตแบบสมดุล ประหยัดต้นทุน ประหยัดเวลา ลดความสูญเสียการผลิตเกิดความจำเป็น งานไหลอย่างต่อเนื่อง มีรายละเอียดดังภาพที่ 48 สภาพในอุดมคติกระบวนการผลิตกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์

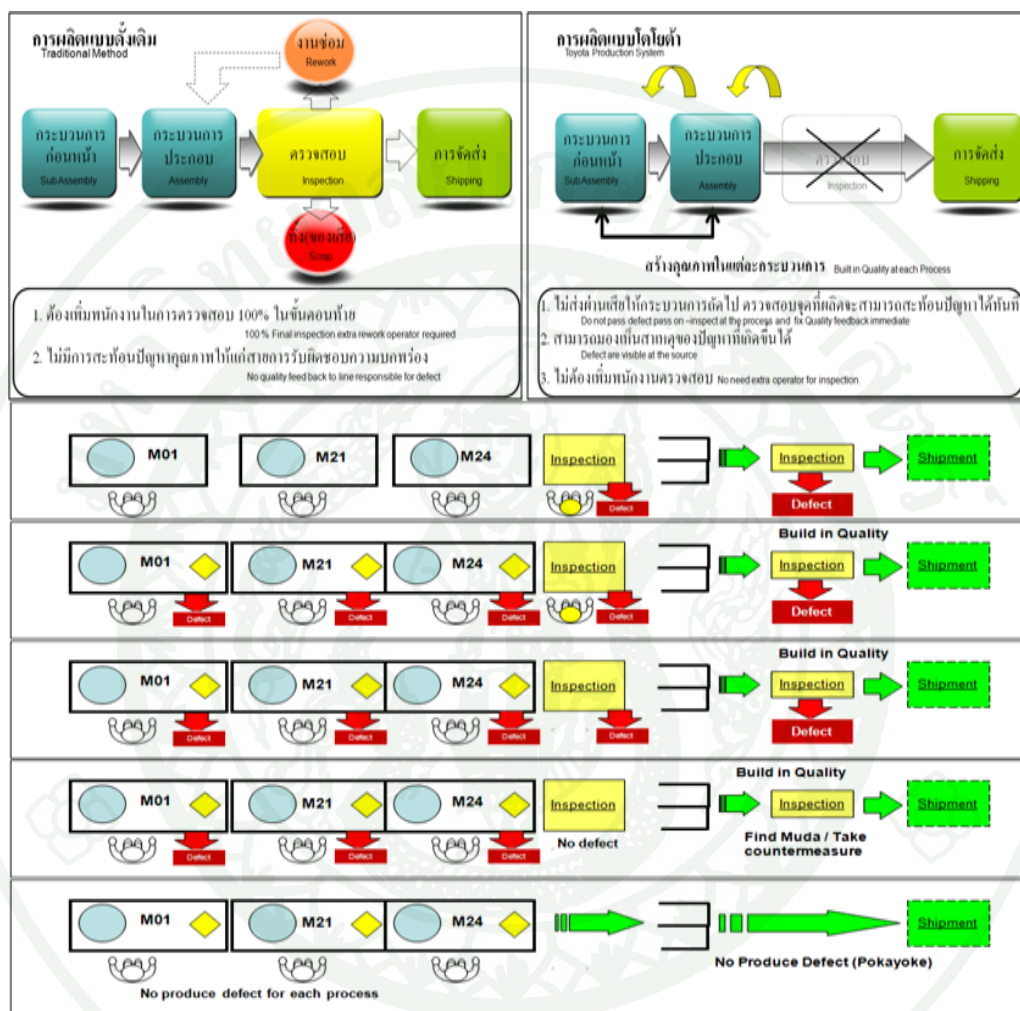


ภาพที่ 48 สภาพในอุดมคติของกระบวนการผลิตกระดาษซับเสียงในเพลารอยน็ด
ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

จากภาพที่ 48 เป็นแผนภาพอธิบายถึงสภาพในอุดมคติของการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time) ของกระบวนการผลิตกระดาษซับเสียงในเพล (Paper shaft tube) หลังการเปลี่ยนจากระบบวางแผนการผลิตหรือระบบผลัก ให้เป็นระบบดึงหรือผลิตตามลำดับคัมบังที่ถูกดึงจากกระบวนการก่อนหน้านี้ โดยทำการผลิตแบบ คัมบังต่อคัมบัง เพื่อลดความสูญเสียจากการผลิตมากเกินไปมีการผลิตตามความเร็วการขาย ไหลอย่างราบรื่นต่อเนื่อง ลดการหยุดชะงักในกระบวนการผลิต ลดชั่วโมงการทำงานล่วงเวลา ลดพื้นที่ และมีจำนวนพนักงานเหมาะสมกับการทำงานที่แท้จริง

2.3 สภาพในอุดมคติของการสร้างระบบคุณภาพในการบวนการผลิต (Jidoka) ของกระบวนการผลิตกระดาษซับเสียงในเพลารอยน็ด (Paper shaft tube) คือการสร้างระบบการจัดการปัญหาด้านคุณภาพ และการสร้างระบบคุณภาพเข้าไปในการบวนการผลิต ซึ่งปัจจุบันพนักงานทำการผลิตตามมาตรฐานการทำงาน (Work instruction) ที่กำหนดแต่ขาดงานมาตรฐาน (Standardized work) ที่กำหนดให้พนักงานมีการทำการผลิตสินค้าและมีหัวข้อการตรวจสอบคุณภาพสินค้าที่ตนเองผลิต ด้วยหลักคิดพื้นฐาน การไม่รับของ ไม่ผลิตของ และไม่ส่งของเสียไปยังกระบวนการถัดไป โดยมีความใส่ใจให้ความสำคัญด้านคุณภาพสินค้าทุกขั้นตอนการทำงาน เพราะคุณภาพสินค้าเริ่มต้นที่ผู้ผลิต ไม่ใช่การตรวจสอบคุณภาพสินค้าที่ทำยกระบวนการผลิต หรือการตรวจสอบก่อนการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้า ด้วยการสร้างคุณภาพสินค้าให้เกิดขึ้นที่กระบวนการผลิต มีการสร้างคุณภาพในแต่ละกระบวนการ โดยคุณภาพเริ่มต้นจากผู้ปฏิบัติงาน กระบวนการถัดไปคือลูกค้า การป้องกันการหลุดในกระบวนการตรวจสอบสินค้าก่อนการจัดส่ง คือไม่ส่งของเสียให้กับลูกค้าต้องมีการทบทวนแก้ไข การป้องกันการหลุดจากท้ายกระบวนการผลิต เมื่อตรวจพบปัญหาก็มีการแจ้งข้อมูลปัญหา เพื่อให้กระบวนการผลิตหยุดการผลิตทันที เพื่อทำการแก้ไขปัญหาก็เป็นการป้องกันการเกิดซ้ำ และการสร้าง

การป้องกันการเกิดหรือการไม่ผลิตของเสียให้เกิดขึ้นในกระบวนการทำงาน และสามารถตรวจพบได้ด้วยตนเอง ซึ่งมีรายละเอียดดังภาพที่ 49 สภาพในอุดมคติของการสร้างระบบคุณภาพในการบวนการผลิต (Jidoka) ของกระบวนการผลิตกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์



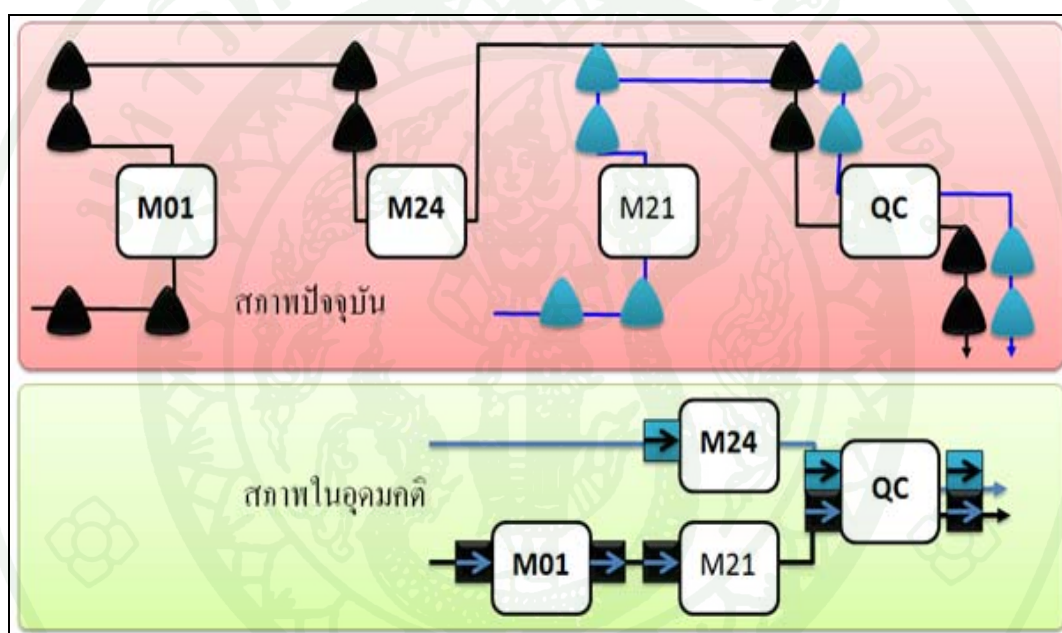
ภาพที่ 49 สภาพในอุดมคติของการสร้างระบบคุณภาพในกระบวนการผลิต (Jidoka)

ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

จากภาพที่ 49 เป็นแผนภาพอธิบายถึงสภาพในอุดมคติของการสร้างระบบคุณภาพในการบวนการผลิต (Jidoka) เป็นการมุ่งสู่การสร้างคุณภาพในแต่ละกระบวนการผลิต โดยการผลิตในปัจจุบันมีการมีการผลิตสินค้าเสียและส่งสินค้าเสียไปถึงลูกค้าอยู่หลายครั้ง จึงควรมีการสร้างคุณภาพในแต่ละกระบวนการ โดยคุณภาพเริ่มต้นจากผู้ปฏิบัติงานกระบวนการถัดไปคือลูกค้า ด้วยการไม่รับของเสีย ไม่ผลิตของเสีย และไม่ส่งของเสียไปให้ลูกค้า มีขั้นตอนการดำเนินการสร้างระบบคุณภาพในกระบวนการมี 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การตรวจชิ้นงานที่เป็นสินค้าสำเร็จรูปก่อนการจัดส่ง 2) สร้างระบบ

คุณภาพในกระบวนการ และมีการตรวจสอบคุณภาพที่ทำยกระบวนการทุกชั้น 3) มีการตรวจสอบคุณภาพที่ทำยกระบวนการตามระยะเวลาที่กำหนด 4) ไม่มีการตรวจสอบคุณภาพที่ทำยกระบวนการ เพราะในกระบวนการสามารถตรวจพบได้เอง 5) สร้างกระบวนการไม่มีการผลิตของเสีย

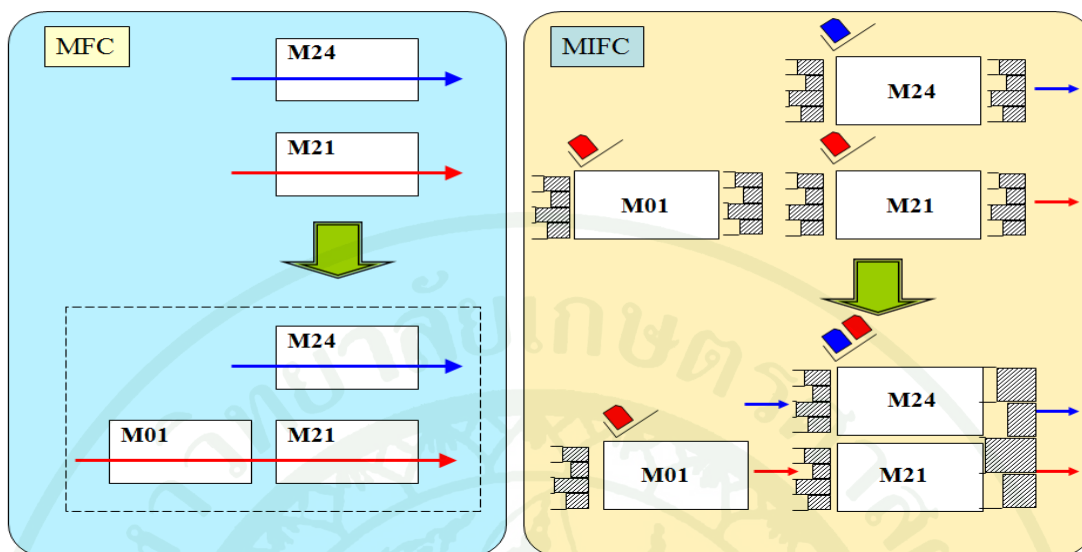
2.4 สภาพในอุดมคติของการรวมกระบวนการผลิต (Big island) ของกระบวนการผลิตกระดาษซับเสียงในเพลลา (Paper shaft tube) คือการรวมกระบวนการเพื่อลดการหยุดชะงัก (Stagnation) ของข้อมูลและชิ้นงาน มีรายละเอียดดังภาพที่ 50 สภาพในอุดมคติของการรวมกระบวนการผลิต



ภาพที่ 50 สภาพในอุดมคติของการรวมกระบวนการผลิตของกระบวนการผลิต
ที่มา: บริษัท เอพีซี จำกัด (2555)

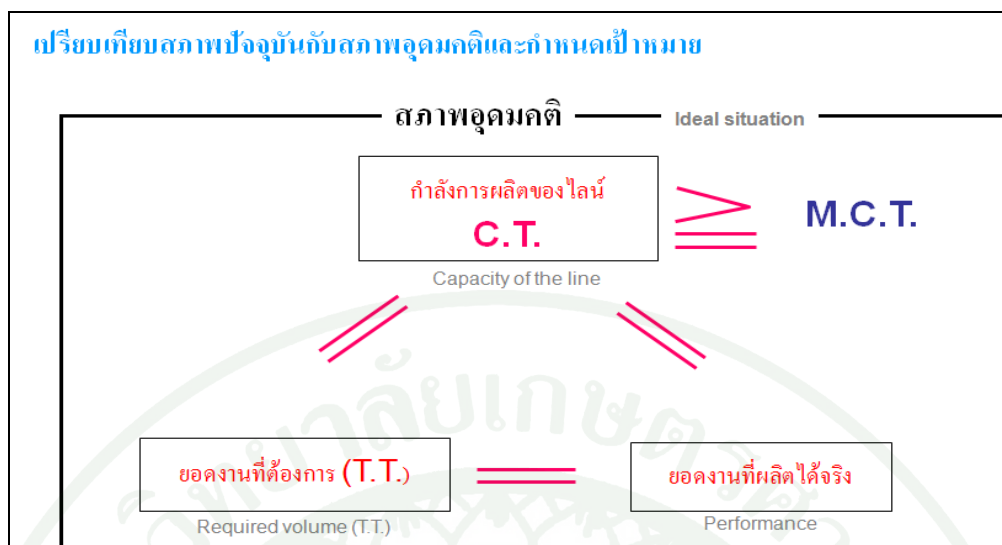
จากภาพที่ 50 เป็นแผนภาพอธิบายถึงสภาพในอุดมคติของการรวมกระบวนการผลิตของกระบวนการผลิตกระดาษซับเสียงในเพลลา (Paper shaft tube) ที่ต้องการลดจำนวนสินค้าที่มีมากกองเป็นภูเขาในแต่ละกระบวนการให้เหลือน้อยที่สุด ลดความสูญเสียต่างๆ และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน เพื่อลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำที่สุด ด้วยการใช้การรวมกระบวนการเชื่อมต่อแบบมีเงื่อนไขเวลาแทคไทม์ (Takt Time) แตกต่างกัน มีรายละเอียดดังภาพที่ 51 การรวมกระบวนการเชื่อมต่อแบบมีเงื่อนไขเวลาแทคไทม์ (Takt Time) แตกต่างกัน

การเชื่อมต่อแบบมีเงื่อนไข Takt Time แตกต่างกัน Different Takt Time Connection Method.

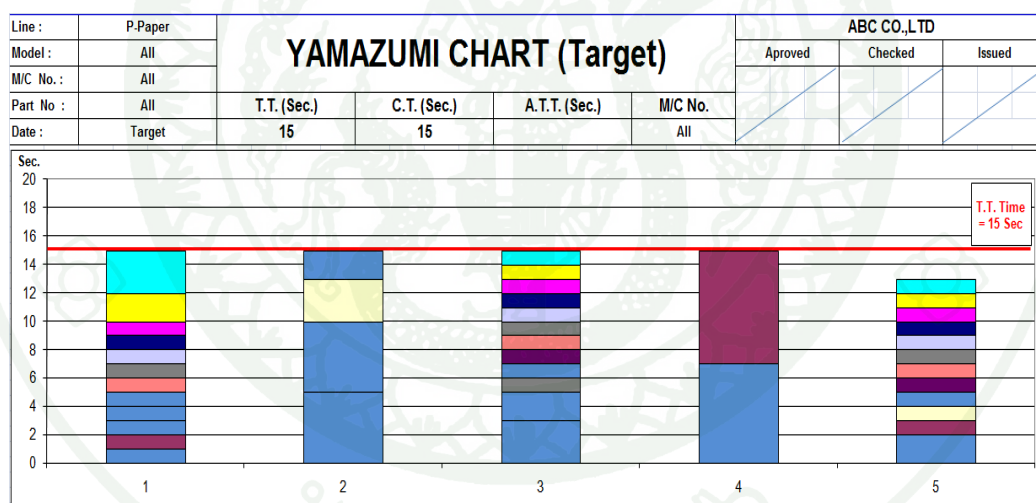


ภาพที่ 51 การรวมกระบวนการเชื่อมต่อแบบมีเงื่อนไขเวลาแทคไทม์ (Takt Time) แตกต่างกัน
ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

2.5 สภาพในอุดมคติของการปรับปรุงงานมาตรฐาน (Standardized work Kaizen) ของกระบวนการผลิตกระดาษซับเสียงในเพลลา (Paper shaft tube) คือ การสร้างงานมาตรฐานในการทำงานของพนักงานแต่ละคนให้มีเวลาต่อรอบการทำงาน 1 ชิ้น (Cycle Time) ให้มีเวลาที่เท่ากับเวลาที่ลูกค้าต้องการสินค้า 1 ชิ้น คือเวลาแทคไทม์ (Takt Time) และมีประสิทธิภาพการทำงาน (Performance) ที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ตามจำนวนที่ต้องการคือยอดงานที่ผลิตได้จริง มีรายละเอียดดังภาพที่ 52 สภาพในอุดมคติของการปรับปรุงงานมาตรฐานของกระบวนการผลิต



ภาพที่ 52 สภาพในอุดมคติของการปรับปรุงงานมาตรฐานของกระบวนการผลิต
ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมชมรมความร่วมมือโตโยต้าประเทศไทย (2554)



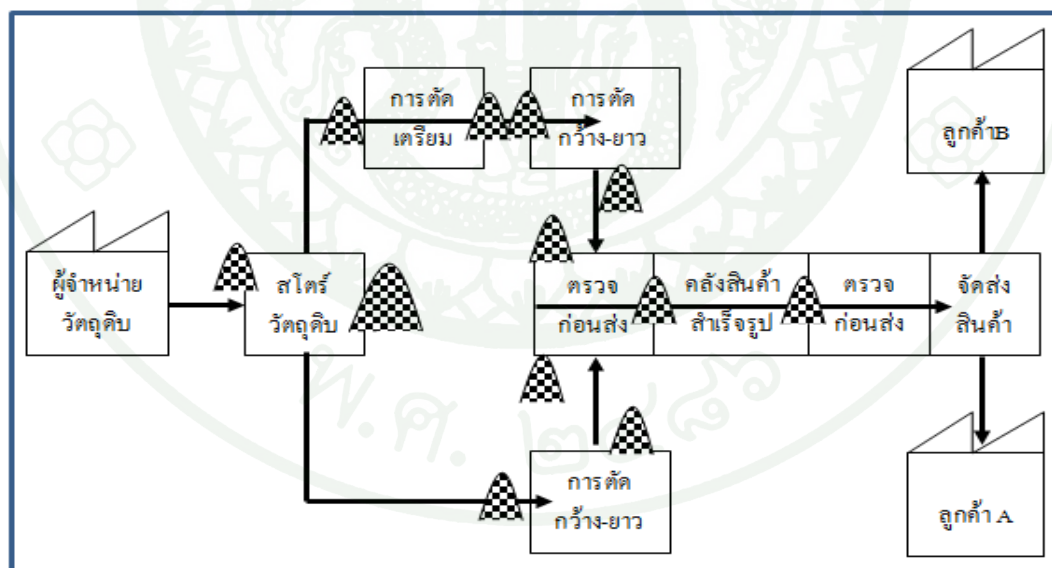
ภาพที่ 53 สภาพในอุดมคติของการปรับปรุงงานมาตรฐานของกระบวนการผลิต
ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

จากภาพที่ 53 เป็นแผนภาพอธิบายถึงสภาพในอุดมคติของการปรับปรุงงานมาตรฐาน ของกระบวนการผลิตกระดาษซับเสียงในเพลลา (Paper shaft tube) คือการสร้างงานมาตรฐานในการทำงานของพนักงานแต่ละคนในกระบวนการให้มีเวลาการทำงานต่อรอบการทำงาน 1 ชิ้น เท่ากับเวลาแทคติไทม์ ซึ่งเป็นเวลาที่ลูกค้าต้องการสินค้าทำงาน 1 ชิ้นและมีประสิทธิภาพการทำงานตามนโยบายที่บริษัทกำหนดไว้

3. วิเคราะห์สภาพปัจจุบัน

การวิเคราะห์สภาพปัจจุบันกระบวนการผลิตชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ของกระบวนการผลิต P-Paper เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคของระบบการผลิตในกระบวนการผลิตก่อนการปรับปรุงระบบการผลิต ที่เป็นความสูญเสียเปล่าซึ่งไม่ก่อให้เกิดมูลค่า ทำให้เกิดปัญหาด้านคุณภาพ ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น และการส่งมอบสินค้าไม่ทันต่อความต้องการของลูกค้า โดยใช้เครื่องมือด้านเทคนิคของระบบการผลิตแบบโตโยต้าดังนี้

3.1. ออกแบบแผนผังการไหลของวัตถุดิบ (MFC) ใช้เป็นเครื่องมือในการสำรวจและวิเคราะห์สภาพปัจจุบัน เพื่อให้เห็นถึงตำแหน่งกระบวนการผลิตชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ของกระบวนการผลิต P-Paper เพื่อการค้นหาปัญหาในกระบวนการผลิตว่ามีการหยุดชะงักของวัตถุดิบ ไม่มีความต่อเนื่องไม่ราบรื่น มีการกองของวัตถุดิบและชิ้นส่วนที่อยู่ด้านหน้ากระบวนการเพื่อรอการผลิต อยู่ในกระบวนการผลิต และอยู่ด้านหลังกระบวนการที่ทำการผลิตเสร็จแล้วรอการส่งต่อไปยังกระบวนการถัดไปมีรายละเอียดดังภาพที่ 54 แผนภาพการไหลของวัตถุดิบของชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์

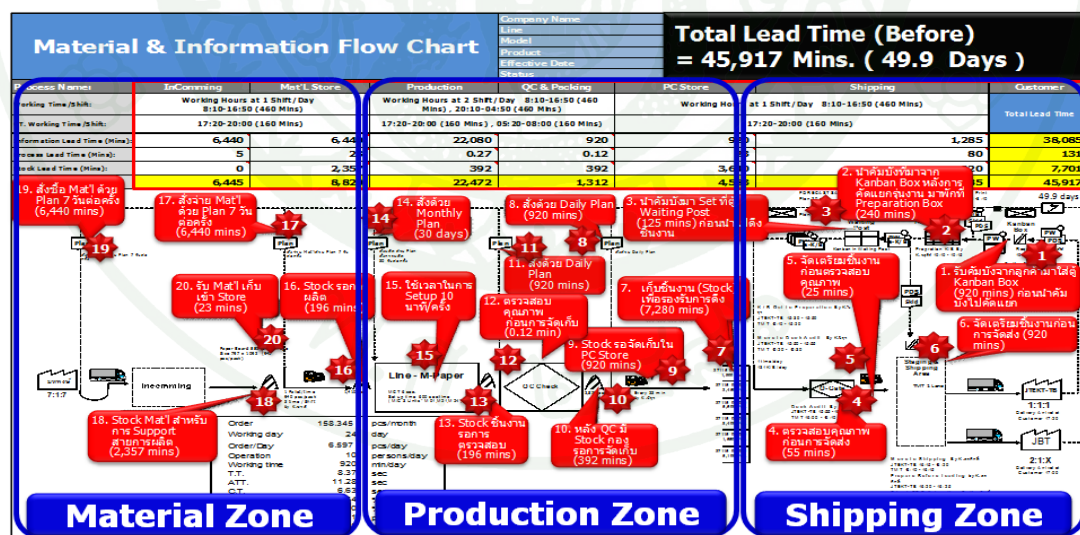


ภาพที่ 54 แผนภาพการไหลของวัตถุดิบของชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์
ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

จากภาพที่ 54 เป็นแผนภาพการไหลของวัตถุดิบของชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ พบว่ามีการหยุดชะงักของวัตถุดิบ ไม่มีความต่อเนื่องไม่ราบรื่น มีการกองของวัตถุดิบและชิ้นส่วนที่อยู่

ด้านหน้ากระบวนการเพื่อการผลิต อยู่ในกระบวนการผลิต และอยู่ด้านหลังกระบวนการที่ทำการผลิตเสร็จแล้วรอการส่งต่อไปยังกระบวนการถัดไป ทำให้เกิดความสูญเปล่า ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า มีการใช้พื้นที่ การขนส่งเคลื่อนย้ายและบรรจุภัณฑ์มาก และหากพบปัญหาด้านคุณภาพของสินค้า การตรวจสอบซ้ำทำได้ลำบาก ใช้เวลานานในการคัดแยก ค้นหาสินค้าที่ไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ ทำให้เวลานานหรือลีดไทม์ (Lead Time) ในการผลิตยาวนาน ส่งผลให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น ผลิตงานไม่สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า

3.2. ออกแบบแผนผังการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบ (MIFC) ใช้เป็นเครื่องมือในการสำรวจ และวิเคราะห์สภาพปัจจุบัน เพื่อให้เห็นถึงตำแหน่งกระบวนการผลิตชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ของกระบวนการผลิต P-Paper ตั้งแต่ผู้ผลิตชิ้นส่วนหรือจำหน่ายวัตถุดิบ (Supplier) ไปยังลูกค้า (Customer) ให้รู้ถึงการหยุดชะงักของข้อมูลและวัตถุดิบ (stagnation) การหยุดชะงักของข้อมูลและวัตถุดิบที่เป็นปัญหา 20 ข้อ เป็นสาเหตุทำให้เกิดการกองของข้อมูลและวัตถุดิบ ที่อยู่ด้านหน้ากระบวนการเพื่อรอการผลิต อยู่ในกระบวนการ และอยู่ด้านหลังกระบวนการที่ทำการผลิตเสร็จแล้ว ทำให้เกิดความสูญเสียเปล่า ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงสามารถอธิบายการทำงานของแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังภาพที่ 55 แผนภาพการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบของชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์

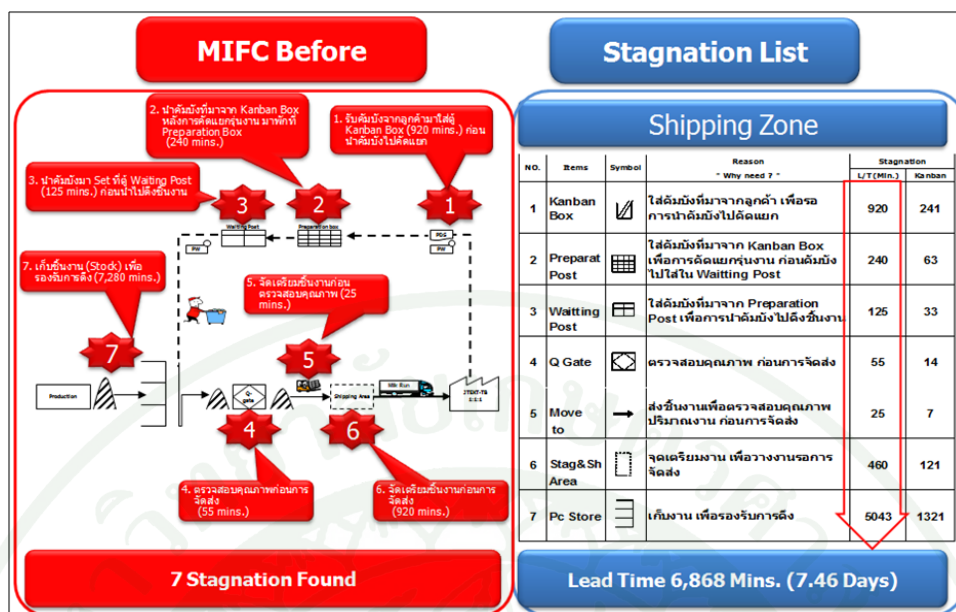


ภาพที่ 55 แผนภาพการไหลของข้อมูลและวัฏธุดิของชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์
ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

จากภาพที่ 55 เป็นแผนภาพการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบของชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ พบว่ามีการหยุดชะงักของข้อมูลและวัตถุดิบที่เป็นปัญหา 20 ข้อ เป็นสาเหตุทำให้เกิดการกองของข้อมูลและวัตถุดิบ ที่อยู่ด้านหน้ากระบวนการเพื่อรอการผลิต อยู่ในกระบวนการ และอยู่ด้านหลังกระบวนการที่ทำการผลิตเสร็จแล้ว ทำให้เกิดความสูญเปล่า ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า ทำให้เวลานำหรือลีดไทม์ (Lead Time) ของข้อมูล (Information Lead Time) ยาวนานถึง 38,085 นาที เวลานำหรือลีดไทม์ของกระบวนการ (Process Lead Time) เท่ากับ 131 นาที และเวลานำหรือลีดไทม์ของการจัดเก็บสต็อกสินค้า (Stock Lead Time) ยาวนานถึง 7,701 นาที ทำให้เวลานำหรือลีดไทม์ในภาพรวมของกระบวนการผลิตชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ของกระบวนการผลิต P-Paper ยาวนานถึง 45,917 นาทีหรือ 49.9 วัน ด้วยการใช้ระบบวางแผนการผลิตหรือระบบผลัก (Push System) ที่ทำการวางแผนการผลิตด้วยแผนรายเดือน รายสัปดาห์ และรายวัน ทำให้ผลิตสินค้าไม่ตรงตามความต้องการของลูกค้าเป็นเกิดสินค้าคงคลังจำนวนมาก มีต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นซึ่งสามารถอธิบายการทำงานของแต่ละส่วนได้ดังนี้

ส่วนที่ 1 พื้นที่กระบวนการจัดส่ง (Shipping Zone)

ในพื้นที่กระบวนการจัดส่ง ดำเนินการด้วยการใช้ระบบทำให้มองเห็นด้วยตา (Visualization) หรือควบคุมด้วยสายตา (Visual Control) โดยเครื่องมือของระบบการผลิตแบบโตโยต้า ที่เข้ามาควบคุมในส่วนของการจัดส่ง (Shipping) ได้แก่ตารางเวลาควบคุมการจัดส่ง (Shipping Time Chart) ตู้พักข้อมูล (Waiting post) ระบบการดำเนินงานโดยพนักงานดำเนินงาน (Shopping man) โดยทำการประยุกต์เข้ากับการปฏิบัติงาน เริ่มจากการรับข้อมูลคำสั่งซื้อผ่านระบบคอมพิวเตอร์ และระบบวิ่งรอบโดยรถส่งของ (Milk run) รับคำสั่งซื้อเป็นคัมบัง แล้วนำเข้าพักไว้ที่ตู้พักข้อมูล (Waiting post) เพื่อรอให้พนักงานไปดึงชิ้นงานตามรอบเวลาที่กำหนดที่ชิ้นงานชิ้นงานสำเร็จรูป (Production Control Store) ส่งเข้าสู่การตรวจสอบคุณภาพ (Quality gate) ก่อนการจัดส่งแล้วส่งต่องานไปยังจุดพักงาน (Staging area) เพื่อเตรียมจัดส่งให้กับลูกค้าตามรอบเวลาที่กำหนดไว้ซึ่งมีรายละเอียดดังภาพที่ 56 แผนภาพการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบของพื้นที่การจัดส่ง (Shipping Zone)



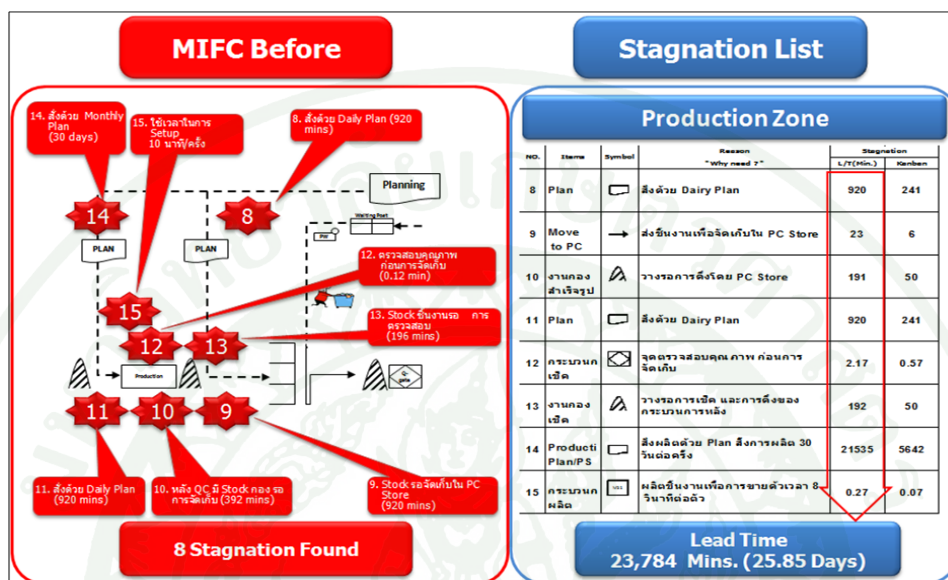
ภาพที่ 56 แผนภาพการไหลข้อมูลและวัตถุดิบของพื้นที่การจัดส่ง (Shipping Zone)
ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

จากภาพที่ 56 เป็นแผนภาพการไหลข้อมูลและวัตถุดิบของพื้นที่การจัดส่ง (Shipping Zone) พบว่ามีการหยุดชะงักของข้อมูลและวัตถุดิบที่เป็นปัญหา 7 ข้อ ทำให้เกิดความสูญเสียเปล่า ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า ทำให้เวลานำหรือลีดไทม์ (Lead Time) ของข้อมูล (Information Lead Time) ยาวนานถึง 2,205 นาที เวลานำหรือลีดไทม์ของกระบวนการ (Process Lead Time) เท่ากับ 103 นาที และเวลานำหรือลีดไทม์ของการจัดเก็บสต็อกสินค้า (Stock Lead Time) ยาวนานถึง 4,560 นาที ทำให้เวลานำหรือลีดไทม์ในภาพรวมของพื้นที่ในการจัดส่งสินค้าชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ยาวนานถึง 6,868 นาทีหรือ 7.46 วัน

ส่วนที่ 2 พื้นที่กระบวนการผลิต (Production Zone)

ในพื้นที่กระบวนการผลิตจะทำการผลิตตามแผนการผลิตที่ได้รับจากแผนกวางแผน ซึ่งจะ เป็นระบบผลัก (Push System) ที่ทำการวางแผนการผลิตเป็นรายเดือน รายสัปดาห์ และรายวัน โดยใช้ข้อมูลคำสั่งซื้อที่ทราบล่วงหน้า 1 เดือน และการคาดคะเนความต้องการของลูกค้าล่วงหน้า 3 เดือน แต่ละกระบวนการผลิตจะมุ่งทำงานทำการผลิตตามแผนที่ตนเองได้รับ ไม่ได้คำนึงถึงความต้องการของลูกค้าในแต่ละวัน ที่มีความต้องการสินค้าในปริมาณที่ไม่มีความสม่ำเสมอ แต่จะทำการวางแผนการผลิตให้เต็มความสามารถของแต่ละกระบวนการในแต่ละวัน จึงทำให้ผลิตสินค้าไม่ตรงตามความต้องการของลูกค้าเป็นจำนวนมาก มีทั้งผลิตมากเกินไปหรือน้อยเกินไป แม้ว่าย่อรวมคำสั่งซื้อของลูกค้าทั้งเดือน

กับแผนการผลิตรวมจะเท่ากันก็ตามจึงทำให้เกิดปัญหาการหยุดชะงักของข้อมูล วัตถุดิบ และสินค้าคงคลังจำนวนมากในแต่ละกระบวนการผลิต ซึ่งมีรายละเอียดดังภาพที่ 57 แผนภาพการไหลข้อมูลและวัตถุดิบของบริเวณพื้นที่กระบวนการผลิต (Production Zone)



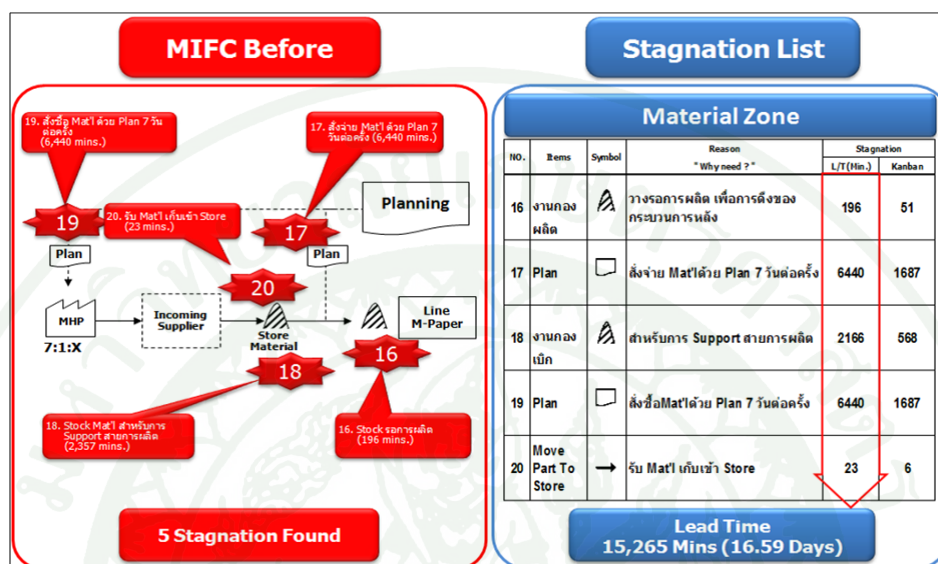
ภาพที่ 57 แผนภาพการไหลข้อมูลและวัตถุดิบของพื้นที่กระบวนการผลิต (Production Zone) ที่มา: บริษัท เอพีซี จำกัด (2555)

จากภาพที่ 57 เป็นแผนภาพการไหลข้อมูลและวัตถุดิบของพื้นที่กระบวนการผลิต (Production Zone) มีการหยุดชะงักของข้อมูลและวัตถุดิบที่เป็นปัญหา 8 ข้อ ทำให้เกิดความสูญเสียเปล่า ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า ทำให้เวลานำหรือลีดไทม์ (Lead Time) ของข้อมูล (Information Lead Time) ยาวนานถึง 23,000 นาที เวลานำหรือลีดไทม์ของกระบวนการ (Process Lead Time) เท่ากับ 0.39 นาที และเวลานำหรือลีดไทม์ของการจัดเก็บสต็อกสินค้า (Stock Lead Time) ยาวนานถึง 784 นาที ทำให้เวลานำหรือลีดไทม์ในภาพรวมของกระบวนการผลิตชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลาถยนต์ (Paper shaft tube) ยาวนานถึง 23,784.39 นาทีหรือ 25.85 วัน

ส่วนที่ 3 พื้นที่วัตถุดิบ (Material Zone)

ในพื้นที่วัตถุดิบฝ่ายคลังสินค้าวัตถุดิบจะทำการรับ จัดเก็บ เบิกจ่ายวัตถุดิบและขึ้นส่วนที่จำเป็นต่อการผลิตที่ฝ่ายจัดซื้อได้สั่งซื้อให้สอดคล้องกับแผนการผลิตในแต่ละเดือน โดยรอบการจัดส่งวัตถุดิบจากผู้ขายตามแผนการสั่งซื้อทำให้มีวัตถุดิบที่ต้องจัดเก็บในปริมาณที่มาก พื้นที่จัดเก็บไม่เพียงพอ ปัญหาในการควบคุมการเบิกจ่ายไม่เป็นไปตามลำดับรับเข้าก่อนหรือรับเข้าทีหลัง และหาก

พบปัญหาด้านคุณภาพการซึ่บสบกลับก็ทำได้ลำบากและมีมุดะ (Muda) ใช้พาเลท พื้นที่ การขนส่งเคลื่อนย้ายมากขึ้น เป็นต้น ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานที่ต่ำลง ต้นทุนการผลิตเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งมีรายละเอียดดังภาพที่ 58 แผนภาพการไหลข้อมูลและวัตถุดิบของพื้นที่วัตถุดิบ (Material Zone)

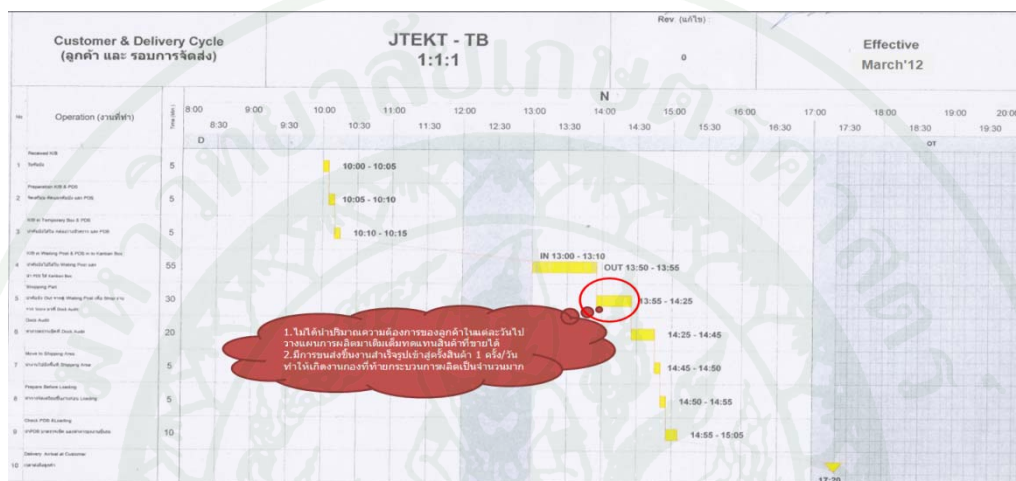


ภาพที่ 58 แผนภาพการไหลข้อมูลและวัตถุดิบของพื้นที่วัตถุดิบ (Material Zone)
ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

จากภาพที่ 58 เป็นแผนภาพการไหลข้อมูลและวัตถุดิบของพื้นที่วัตถุดิบ (Material Zone) มีการหยุดชะงักของข้อมูลและวัตถุดิบที่เป็นปัญหา 5 ข้อ ทำให้เกิดความสูญเสียเปล่า ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า ทำให้เวลานำหรือลีดไทม์ (Lead Time) ของข้อมูล (Information Lead Time) ยาวนานถึง 12,880 นาที เวลานำหรือลีดไทม์ของกระบวนการ (Process Lead Time) เท่ากับ 28 นาที และเวลานำหรือลีดไทม์ของการจัดเก็บสต็อกสินค้า (Stock Lead Time) ยาวนานถึง 2,357 นาที ทำให้เวลานำหรือลีดไทม์ในภาพรวมของกระบวนการผลิตชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลาถยนต์ (Paper shaft tube) ยาวนานถึง 15,265 นาทีหรือ 16.59 วัน

3.3. ออกแบบแผนภาพตารางแสดงการจัดส่ง (Shipping time chart) ใช้เป็นเครื่องมือในการสำรวจ และวิเคราะห์สภาพปัจจุบัน จัดทำให้เป็นมาตรฐานการทำงานของแต่ละกระบวนการ โดยกำหนดเวลาเริ่มต้น และเวลาสิ้นสุดในการทำงาน ให้สอดคล้องกับเวลาที่ลูกค้ากำหนด ซึ่งลูกค้าจะกำหนดเวลาการส่งมอบ เวลาการรับข้อมูลการสั่งซื้อ และเวลาที่รถเข้ามารับสินค้า ถ้าเป็นรถวิ่งรอบ (Milk run) ที่ลูกค้าเป็นผู้ว่าจ้างให้วิ่งรับสินค้า ทำให้การทำงานแต่ละกระบวนการมีการทำงานมีเวลากำหนดที่ชัดเจน ลดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการ และทำให้เห็นถึงสถานะของการ

ทำงานของแต่ละกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการจัดส่งงานให้กับลูกค้าอย่างชัดเจนมีการระบุชื่อลูกค้าลำดับการทำงานในช่วงเวลาต่างๆที่แทนด้วยสัญลักษณ์พร้อมระบุตามเวลาในการทำงานในแต่ละช่วงของวันและกำหนดรอบในการจัดส่ง 1:1:X หมายถึงส่งผลิตภัณฑ์ทุกวันวันละ 1 รอบ (X หมายถึงการเห็นคำสั่งซื้อทั้งหมดในรอบที่มีการจัดส่งในวันนั้น) ซึ่งมีรายละเอียดดังภาพที่ 59 แผนภาพตารางเวลาการจัดส่งสินค้า (Shipping time chart)

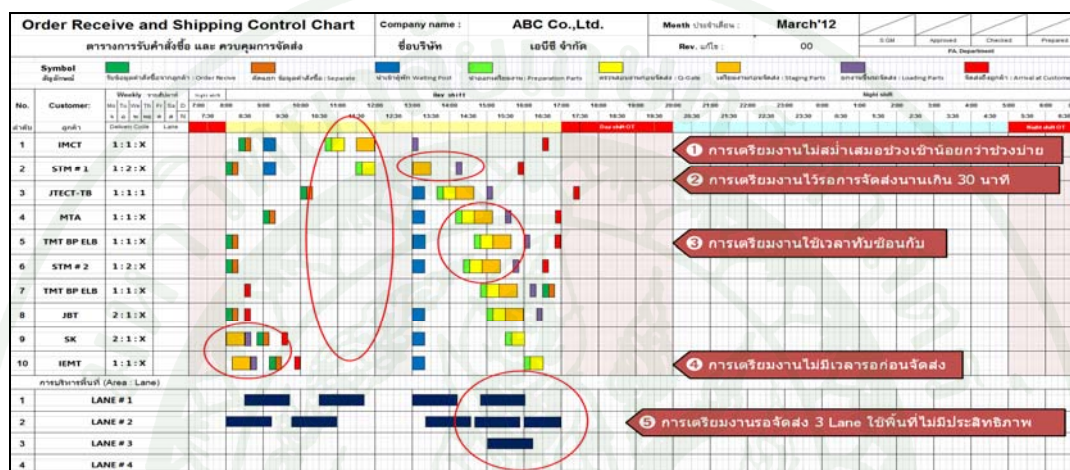


ภาพที่ 59 แผนภาพตารางเวลาการจัดส่งสินค้า (Shipping time chart)
ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

จากภาพที่ 59 เป็นแผนภาพตารางเวลาการจัดส่งสินค้า (Shipping time chart) ขึ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ของกระบวนการผลิต P-Paper ให้กับลูกค้าตามเวลาที่กำหนด พบปัญหา 2 ข้อ คือ 1) ไม่มีการนำข้อมูลการขายไปใช้เพื่อในการผลิตเต็มเม็ดเต็มหน่วยสินค้าที่ถึงถึงไปขายในแต่ละวัน ทำให้การสินค้าไม่ตรงกับความต้องการของลูกค้า 2) การไม่สะท้อนความเร็วการขายเข้าสู่สายการผลิตด้วยการดึงแบบถี่ๆ แต่ทำการขนส่งงานเข้าคลังสินค้าสำเร็จรูปเพียง 1 ครั้งต่อวัน ทำให้เวลานำหรือลีดไทม์ (Lead Time) ของข้อมูล ของกระบวนการ (Process Lead Time) และมีการจัดเก็บสต็อกสินค้าไว้ที่ท้ายกระบวนการผลิต (Stock Lead Time) ยาวนานถึง 960 นาทีหรือ 1 วัน ทำให้มีมุดะ (Muda) หรือความสูญเปล่า สิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าได้แก่ ใช้พาเลท พื้นที่ การขนส่งเคลื่อนย้ายมากขึ้น ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานได้ต่ำลง

3.4. ออกแบบแผนภาพการควบคุมการจัดส่งสินค้า (Shipping control chart) ให้กับลูกค้าทุกราย ใช้เป็นเครื่องมือในการสำรวจ และวิเคราะห์สภาพปัจจุบัน เพื่อจัดทำเพื่อเป็นมาตรฐานการทำงานของแต่ละกระบวนการ และใช้บริหารจัดการทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยกำหนดเวลาเริ่มต้น และเวลาสิ้นสุดในการทำงาน ให้สอดคล้องกับเวลาที่ลูกค้า

กำหนด ซึ่งลูกค้าจะกำหนดเวลาการส่งมอบ เวลาการรับข้อมูลการสั่งซื้อ และเวลาที่รถเข้ามารับสินค้า ถ้าเป็นรถวิ่งรอบ (Milk run) ที่ลูกค้าเป็นผู้ว่าจ้างให้วิ่งรับสินค้า ทำให้การทำงานแต่ละกระบวนการมีการทำงานมีเวลากำหนดที่ชัดเจน ลดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการ และทำให้เห็นถึงสถานะของการทำงานของแต่ละกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการจัดส่งงานให้กับลูกค้าอย่างชัดเจนซึ่งมีรายละเอียดดังภาพที่ 60 แผนภาพตารางควบคุมเวลาการจัดส่ง (Shipping Control chart)



ภาพที่ 60 แผนภาพตารางควบคุมเวลาการจัดส่ง (Shipping control chart)

ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

จากภาพที่ 60 เป็นแผนภาพตารางควบคุมเวลาการจัดส่ง (Shipping Control chart) ขึ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ของกระบวนการผลิต P-Paper ให้กับลูกค้าตามเวลาที่กำหนด พบปัญหา 5 ข้อ คือ 1) การจัดเตรียมสินค้าไม่สม่ำเสมอ เพราะในช่วงเช้ามีการจัดเตรียมน้อยแต่ในช่วงบ่ายมีการจัดเตรียมมากกว่า 2) มีการจัดเตรียมสินค้าไว้นานกว่าที่กำหนดเกิน 30 นาที 3) มีการจัดเตรียมสินค้าในเวลาที่ทับซ้อนกัน 4) การจัดเตรียมสินค้าไม่มีเวลาเพื่อความปลอดภัยตามมาตรฐาน 30 นาที 5) ใช้พื้นที่ในการเตรียมสินค้า 3 พื้นที่ ซึ่งพื้นที่ส่วนที่ 3 ใช้พื้นที่ในการเตรียมสินค้าเพียงรอบเดียวเท่านั้น จึงทำให้มีมุดะ (Muda) หรือความสูญเสียเปล่า สิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า ได้แก่ ใช้พาเลท พื้นที่ การขนส่งเคลื่อนย้ายมากขึ้น ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงาน และการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดได้ต่ำลง ทำให้ต้นทุนการผลิตสินค้าเพิ่มสูงขึ้น

3.5. ออกแบบงานมาตรฐาน (Standardized Work) ใช้เป็นเครื่องมือในการสำรวจและวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของกระบวนการผลิต เพื่อจัดทำเพื่อเป็นมาตรฐานการทำงานของแต่ละกระบวนการซึ่งประกอบไปด้วยเอกสารงานมาตรฐาน 3 อย่าง หรือที่เรียกว่า San Ten Set ได้แก่

3.5.2. เอกสารตารางงานมาตรฐาน (Standardized Work Combination Table) ใช้เป็นเครื่องมือในการสำรวจ และวิเคราะห์สภาพปัจจุบันการทำงานของคนในกระบวนการผลิต เพื่อเป็นมาตรฐาน และตรวจสอบขั้นตอนการทำงาน หัวข้อการตรวจสอบด้านคุณภาพ และด้านความปลอดภัยเวลารวมทั้งหมดในการผลิตสินค้าหนึ่งชิ้นหรือไซเคิลไทม์ (Cycle Time) สามารถผลิตสินค้าได้ตามความต้องการของลูกค้าหรือไม่ ซึ่งเอกสารแสดงตารางงานมาตรฐาน (Standardized Work Combination Table) กระบวนการผลิตชิ้นงานกระดาดซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ของกระบวนการ P-Paper มีรายละเอียดดังภาพที่ 62 เอกสารตารางงานมาตรฐานของกระบวนการ P-Paper

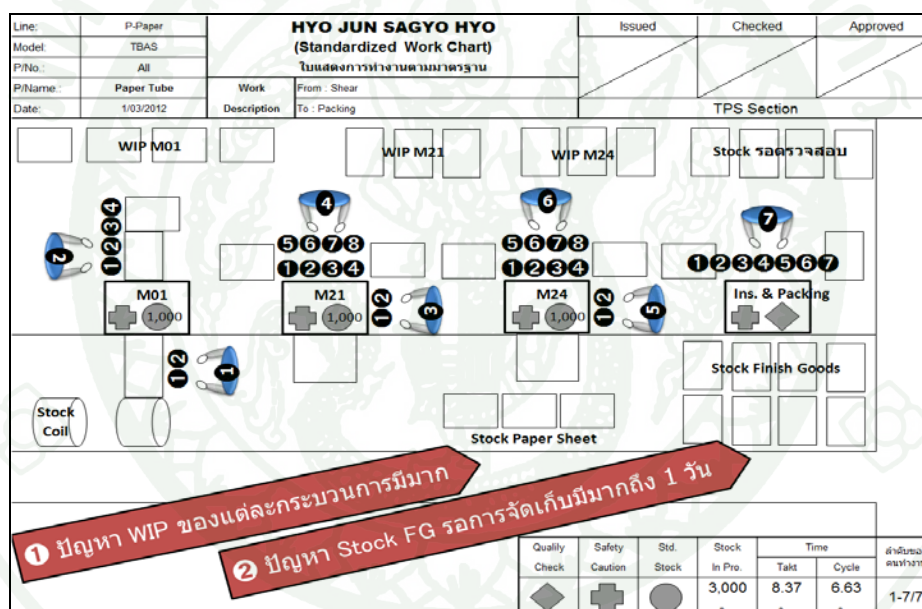
Process	Shear Material	ตารางงานมาตรฐาน Standardized Work Combination Table		Issue By	Thongkiet	Issue Date	1/3/2012
Line	P-Paper			Operator No.	1	Takt Time (Sec/Pcs)	8.37
Part No.	TBAS			Vol/Day (Pcs)	6,597	Cycle Time (Sec/Pcs)	3.99
Seq	Description	Time (Sec.)	Hand	M/C	Walk	Sec	
1	เชอร์วัสดุใบไม้/Shear Material M001	1.37					
2	เชอร์วัสดุใบไม้/Shear Material M001	1.53					
3							
Total		2.90	Walk		1.89		
					4.38		
Process	Shear # 1	ตารางงานมาตรฐาน Standardized Work Combination Table		Issue By	Thongkiet	Issue Date	1/3/2012
Line	P-Paper			Operator No.	2	Takt Time (Sec/Pcs)	8.37
Part No.	TBAS			Vol/Day (Pcs)	6,597	Cycle Time (Sec/Pcs)	5.12
Seq	Description	Time (Sec.)	Hand	M/C	Walk	Sec	
1	เชอร์วัสดุใบไม้/Shear Material M001	1.32					
2	เชอร์วัสดุใบไม้/Shear Material M001	1.06					
3	เชอร์วัสดุใบไม้/Shear Material M001	1.18					
4	เชอร์วัสดุใบไม้/Shear Material M001	1.06					
5							
Total		4.62	Walk		3.25		

ภาพที่ 62 เอกสารตารางงานมาตรฐานของกระบวนการ P-Paper
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2555)

จากภาพที่ 62 เป็นเอกสารตารางงานมาตรฐาน (Standardized Work Combination Table) ของพนักงานในกระบวนการผลิตชิ้นงานกระดาดซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) พบว่าการทำงานของพนักงานแต่ละคนให้มีเวลาต่อรอบการทำงาน 1 ชิ้น (Cycle Time) เร็วกว่าเวลาที่ลูกค้าต้องการสินค้า 1 ชิ้น คือเวลาแทคไทม์ (Takt Time) ตัวอย่างเช่นพนักงานคนที่ 1 มีเวลาการทำงาน มีเวลารองาน 4.38 วินาที พนักงานคนที่ 2 มีเวลารองาน 3.25 วินาที ซึ่งจะทำให้เกิดมีมุดะ (Muda) หรือความสูญเปล่า จากการผลิตงานมากเกินไป การแก้ไขเวลาการทำงานของ

พนักงานทั้งหมดให้เหมาะสม ต้องใช้เอกสารแผนภาพงานมาตรฐาน (Standardized Work Chart) และแผนภาพภาระงาน (Yamazumi Chart) เป็นเครื่องมือในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้

3.5.3. เอกสารแผนภาพงานมาตรฐาน (Standardized Work Chart) ใช้เป็นเครื่องมือในการสำรวจ และวิเคราะห์สภาพปัจจุบันเป็นภาพเส้นทาง และลำดับการเคลื่อนไหวในการทำงานของคนในกระบวนการผลิต เพื่อกำหนดเป็นมาตรฐาน และตรวจสอบขั้นตอนการทำงาน หัวข้อการตรวจสอบด้านคุณภาพ และด้านความปลอดภัยหรือเวลารวมทั้งหมดในการผลิตสินค้าหนึ่งชิ้นคือไซเคิลไทม์ (Cycle Time) ของพนักงานแต่ละคน เพื่อค้นหา Muda หรือความสูญเปล่า ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ซึ่งมีรายละเอียดดังภาพที่ 63 เอกสารแผนภาพงานมาตรฐาน (Standardized Work Chart) ของกระบวนการ P-Paper

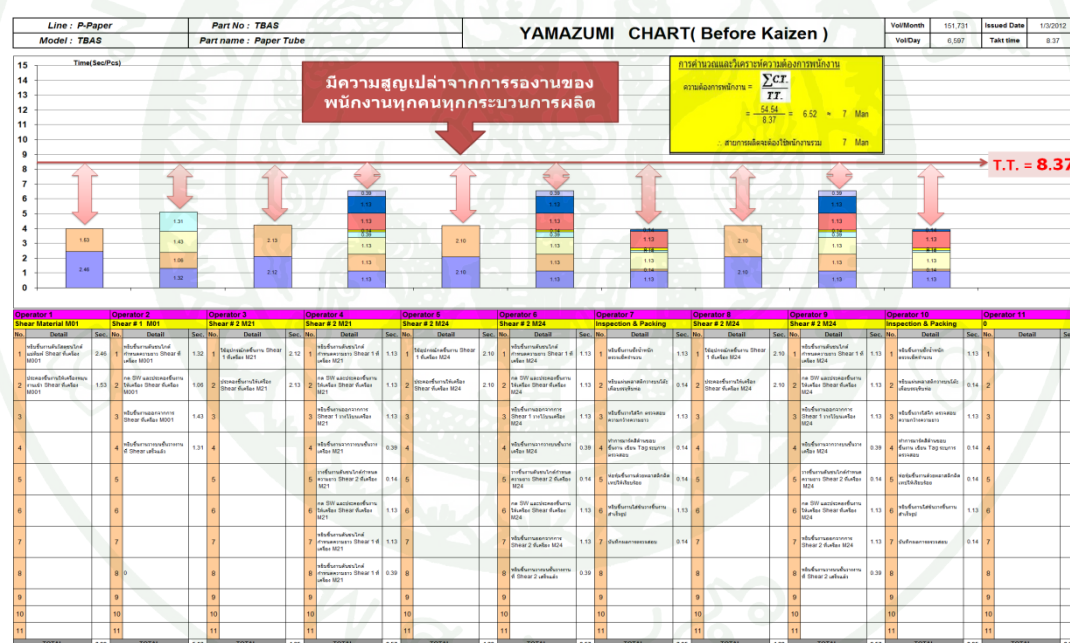


ภาพที่ 63 เอกสารแผนภาพงานมาตรฐาน(Standardized Work Chart) ของกระบวนการ P-Paper ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

จากภาพที่ 63 เป็นเอกสารแผนภาพงานมาตรฐาน (Standardized Work Chart) ของพนักงานในกระบวนการผลิตชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) พบว่าเส้นทาง และลำดับการเคลื่อนไหวในการทำงานของพนักงานแต่ละคนให้มีเวลาต่อรอบการทำงาน 1 ชิ้น (Cycle Time) ตามมาตรฐานที่กำหนด แต่พบปัญหาการเคลื่อนไหวมากในการทำงานที่ไม่ได้ทำเป็นประจำแต่ต้องทำทุกรอบ จากการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ ชิ้นงานอยู่ระหว่างกระบวนการ และชิ้น

สำเร็จรูปที่รอการจัดเก็บเข้าคลังสินค้า เป็นการเคลื่อนไหวที่ไม่ต่อเนื่อง มีการใช้อุปกรณ์เครื่องมือบรรจุภัณฑ์ และพื้นที่มากเกินไป ซึ่งเป็นมูตะ (Muda) หรือความสูญเปล่าของกระบวนการผลิต

3.6. ออกแบบแผนภาพภาระงาน (Yamazumi Chart) ใช้เป็นเครื่องมือในการสำรวจและวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของกระบวนการผลิต เพื่อจัดทำให้เป็นมาตรฐานการทำงานของคนในกระบวนการผลิต และตรวจสอบขั้นตอนการทำงาน หัวข้อการตรวจสอบด้านคุณภาพ และด้านความปลอดภัยหรือเวลารวมทั้งหมดในการผลิตสินค้าหนึ่งชิ้นคือไซเคิลไทม์ (Cycle Time) ให้มีเวลาที่เท่ากับเวลาที่ลูกค้าต้องการสินค้า 1 ชิ้น คือเวลาแทคไทม์ (Takt Time) และมีประสิทธิภาพการทำงาน (Performance) ที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ตามจำนวนที่ต้องการคือยอดงานที่ผลิตได้จริง ซึ่งมีรายละเอียดดังภาพที่ 64 เอกสารแผนภาพภาระงาน (Yamazumi Chart) ของกระบวนการ P-Paper



ภาพที่ 64 เอกสารแผนภาพภาระงาน (Yamazumi Chart) ของกระบวนการ P-Paper
ที่มา: บริษัท เอพีซี จำกัด (2555)

จากภาพที่ 64 เป็นเอกสารแผนภาพภาระงาน (Yamazumi Chart) ของกระบวนการ P-Paper ในกระบวนการผลิตชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลาถยนต์ (Paper shaft tube) พบว่าในการผลิตสินค้าหนึ่งชิ้นคือไซเคิลไทม์ (Cycle Time) ของพนักงานทุกคน ทำงานเร็วกว่าเวลาที่ลูกค้าต้องการสินค้า 1 ชิ้น คือเวลาแทคไทม์ (Takt Time) ทำให้เกิดการผลิตสินค้ามากเกินไป ซึ่งเป็นมูตะ (Muda) หรือความสูญเปล่าที่ร้ายแรงที่สุด จากการคำนวณจำนวนพนักงานที่

จำเป็นที่ต้องทำในการผลิตสินค้าเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า โดยการรวมเวลาในการผลิตสินค้าหนึ่งชิ้นคือไซเคิลไทม์ของพนักงานทุกคน หากด้วยเวลาเท่าเดิม จากการคำนวณมีความจำเป็นในการใช้พนักงานในกระบวนการผลิตเพียง 6.52 คน หรือ 7 คน เท่านั้น พบว่ามีพนักงานเกิน 3.48 คนหรือ 3 คน ควรมีการปรับปรุงแก้ไขปัญหาให้มีการใช้คนให้เหมาะสมกับความจำเป็น และมีประสิทธิภาพสูงสุด

3.7. ออกแบบประเมินระบบการผลิตแบบโตโยต้า (TPS Check Sheet) เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการสำรวจ และวิเคราะห์สภาพปัจจุบันก่อนการปรับปรุง เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดเป้าหมาย กำหนดกลยุทธ์และเทคนิคในการปรับปรุงที่ถูกต้องเหมาะสม ซึ่งมีรายละเอียดดังภาพที่ 65 ใบรายการตรวจสอบ TPS (TPS Check Sheet) ในส่วนการผลิตแบบทันเวลาพอดี JIT

TPS CHECK SHEET ใบรายการตรวจสอบ TPS				DATE/วันที่	1 / 3 / 2012
PROCESS NAME กระบวนการ P-Paper		ชื่อกระบวนการ		ATTENDANCE/ ผู้เข้าร่วม	TPS, PD, PP
ITEM/หัวข้อ	คะแนน	DETAILS/รายการตรวจสอบ	การตัดสิน		
1 DELIVERY การขนส่ง	0	NO DELIVERY DIAGRAM ไม่มีแผนภาพการขนส่ง			
	1	HAVING DELIVERY DIAGRAM มีแผนภาพการขนส่ง			
	2	POST NEWEST DELIVERY DIAGRAM มีการติดแผนภาพการขนส่งใหม่ล่าสุดแสดงอยู่			
	3	CAN SEE KANBAN STAGNATION อุปกรณ์แสดงการหยุดนิ่งของคันบาร์ เช่น WAITING POST	3		
	4	MINIMIZED KANBAN STAGNATION มีการหยุดนิ่งของคันบาร์อยู่ในอุปกรณ์ เป็นปริมาณน้อยที่สุด			
2 PICKING AND SHIPPING การจัดส่งสินค้า และการจัดส่งสินค้า	0	HEIJUNKA ON DELIVERY PREPARATION OR LOADING ARE DONE ใช้การแยกแยะในการจัดเตรียมและการจัดส่งสินค้า			
	1	UNCLEAR PICKING AND SHIPPING STATUS สถานะการจับเตรียมและการจัดส่งสินค้าไม่ชัดเจน			
	2	MAKE PICKING PARTS STATUS CLEAR แสดงสถานะการจับเตรียมที่ชัดเจน			
	3	SET SHIPPING AREA SEPARATED BY DELIVERY ROUTE AND NUMBER จัดสถานที่จัดส่งโดยแยกส่วนตามการจัดส่งของลูกค้า			
	4	POST PICKING TIME AND SHIPPING TIME FOR EACH DELIVERY มีป้ายแสดงเวลาการจับเตรียมและการจัดส่งสินค้าอย่างชัดเจน	3		
3 SHOPPING FINISH GOODS การดึงชิ้นงานสำเร็จ	0	MINIMIZE TIME FROM PICKING COMPLETION TILL LOADING ใช้เวลาตั้งแต่การจับเตรียมสินค้าจนถึงการบรรทุกขึ้นของรถให้สั้นที่สุด			
	1	LOADING TIME FOR TRUCK IS LESS THAN 30 MINUTES ใช้เวลาบรรทุกของขึ้นรถน้อยกว่า 30 นาที			
	2	PULL A UNIT OF DELIVERY ดึงทีละหน่วยจัดส่ง	1		
	3	PULL FREQUENTLY WITHOUT HEIJUNKA ดึงถี่ ๆ และดึงไม่ไปส่งลูกค้า			
	4	PULL FREQUENTLY WITH HEIJUNKA (MORE THAN 3 KANBAN/SHOPPING/LINE) ดึงถี่ ๆ โดยมีการแยกแยะ (มีมากกว่า 3 คันบาร์/ช่องป้อน/ไลน์)			
4 STORE สต็อก	0	PULL FREQUENTLY WITH HEIJUNKA (0 OR 2 KANBAN/SHOPPING/LINE) ดึงถี่ ๆ โดยมีการแยกแยะ (มี 0-2 คันบาร์/ช่องป้อน/ไลน์)			
	1	PULL A UNIT OF KANBAN WITH HEIJUNKA ดึงคันบาร์ทีละใบโดยมีการแยกแยะ			
	2	NO STORE ไม่ใช้สต็อก	0		
	3	HAVE STORE BY LINE ใช้สต็อกในแต่ละไลน์			
	4	IMPLEMENT FIFO SYSTEM มีการทำ FIRST IN FIRST OUT			
5 PRODUCTION การผลิต	0	POST PRODUCTION INFORMATION AT STORE มีการติดข้อมูลการผลิตที่สต็อก			
	1	CONTROL AND MAINTAIN KANBAN CORRECTLY ควบคุมและรักษาการใช้คันบาร์ให้ตรงตามกฎ			
	2	1 BOX EACH FOR STOCK AT STORE มีสต็อกอย่างน้อย 1 กล่องที่สต็อก			
	3	PLANNED PRODUCTION แผนการผลิต	0		
	4	QUANTITY OF PULLED GOODS MORE THAN 1 DAY จำนวนของชิ้นงานที่ถูกดึงมากกว่าส่วนของ 1 วัน			
6 CONVEYANCE BETWEEN LINE PROCESS การขนส่งระหว่างกระบวนการ	0	1 DAY WITH LOT MAKING OR FIXED TIME, FIXED QUANTITY (TEI, TEI) SYSTEM			
	1	ผลิตส่วนของ 1 วันด้วยสต็อกใช้สำหรับการผลิตแบบกำหนดเวลาและปริมาณ			
	2	DELIVERY WITH LOT MAKING OR FIXED TIME, FIXED QUANTITY (TEI, TEI) SYSTEM			
	3	ผลิตส่วนของ 1 เพื่อการขนส่งด้วยสต็อกใช้สำหรับการผลิตแบบกำหนดเวลาและปริมาณ			
	4	LESS THAN 0.5 DELIVERY WITH LOT MAKING OR FIXED TIME, FIXED QUANTITY (TEI, TEI) SYSTEM ผลิตน้อยกว่าส่วนของ 0.5 เพื่อการขนส่งด้วยสต็อกใช้สำหรับการผลิตแบบกำหนดเวลาและปริมาณ			
7 OUTSOURCE PARTS LOGISTICS การขนส่งชิ้นส่วนจากภายนอก	0	PRODUCTION BY KANBAN ผลิตโดยใช้คันบาร์			
	1	PUSH SYSTEM ระบบผลัก			
	2	PULL SYSTEM WITHOUT CYCLE TIME มีระบบดึงโดยไม่กำหนดรอบเวลา	1		
	3	PULL SYSTEM WITH CYCLE TIME มีระบบดึงโดยมีการกำหนดรอบเวลา			
	4	CARRY MORE THAN 3 KANBAN FOR EACH PART NO./CYCLE			
8 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
9 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
10 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
11 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
12 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
13 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
14 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
15 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
16 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
17 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
18 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
19 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
20 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
21 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
22 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
23 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
24 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
25 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
26 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
27 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
28 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
29 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
30 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
31 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
32 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
33 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
34 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
35 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
36 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
37 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
38 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
39 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
40 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
41 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
42 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
43 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
44 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
45 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
46 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
47 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
48 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
49 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			
50 IMPLEMENTATION OF PULL SYSTEM การขยายผลระบบดึงไปยังไลน์อื่น	0	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	1	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	2	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	3	CARRY 1 BOX/CYCLE			
	4	CARRY 1 BOX/CYCLE			

	ITEM/หัวข้อ	คะแนน	DETAILS/รายการตรวจสอบ	การตัดสิน
JIDOKA	9 BUILDING QUALITY	0	NO BUILDING QUALITY ไม่มีการสร้างคุณภาพ	
	การสร้างคุณภาพ	2	ASSURANCE BY SHIPPING INSPECTION รับรองด้วยการตรวจสอบ ณ ที่จุดจัดส่ง	2
		4	INSPECT AND ASSURE IN EACH LINE ตรวจสอบและรับรองในแต่ละสายการผลิต	
		6	CHECK EACH PROCESS & MACHINE AND ASSURE EACH PROCESS ตรวจสอบในแต่ละกระบวนการและเครื่องจักร พร้อมทั้งรับรองในแต่ละกระบวนการด้วย	
		8	DETECT A DEFECT IN PROCESS AND TAKE ACTION ค้นหาข้อเสียในกระบวนการและดำเนินการแก้ไข	
		10	CAN BUILD QUALITY COMPLETELY IN EACH MACHINE สร้างคุณภาพในแต่ละเครื่องจักรได้อย่างสมบูรณ์	
	10 HUMAN & MACHINE WORK SEPARATION	0	NO HUMAN & MACHINE WORK SEPARATION ไม่มีการแยกงานของคนและเครื่องจักร	
	การแยกงานของคนและเครื่องจักร	1	STOP WHEN PROCESSING IS FINISHED OR HAVE ABNORMALITY หยุดเมื่อกระบวนการเสร็จหรือเกิดสภาพผิดปกติ	
		2	HAVE CALL DEVICE (ANDON) มีอุปกรณ์สำหรับเรียก (อันดอง)	2
		3	HAVE STANDARDIZED WORK มีงานมาตรฐาน	
		4	NO WAITING IN OPERATION ไม่มีการรอในการปฏิบัติงาน	
JIDOKA	11 FLEXIBLE MANPOWER LINE SYSTEM	0	NO FLEXIBLE MANPOWER LINE SYSTEM ไม่มีการจัดอัตรากำลังคนที่ยืดหยุ่น	
	การจัดอัตรากำลังคนที่ยืดหยุ่น	1	GRASP NECESSARY MANPOWER AND ACTUAL MANPOWER (EVERY MONTH) รู้กำลังคนที่จำเป็นและกำลังคนที่ใช้จริง (ทุกเดือน)	1
		2	CAN SEE DELAY AND ADVANCE (CAN SEE IDLE TIME) เห็นความล่าช้าและความคืบหน้า (เห็นเวลาสูญเปล่า)	
		3	ADJUST MANPOWER WHEN PROCESS HAVE IDLE TIME เมื่อมีเวลาสูญเปล่าเกิดขึ้นไลน์สามารถปรับกำลังคนได้	
		4	BIG ISLAND BY COMBINE LINE OR CONNECT TO LINE สร้างบีกไอแลนด์ด้วยการรวมไลน์หรือเชื่อมต่อไลน์	
		5	DIFFERENCE BETWEEN NECESSARY MANPOWER AND ACTUAL MANPOWER IS "0" ผลจากการคำนวณความแตกต่างระหว่างกำลังคนที่จำเป็นและกำลังคนที่ใช้จริงเป็นศูนย์	
	12 MULTI-PROCESS HANDLING (STANDARDIZED WORK, SET UP, ABNORMALITY COUNTERMEASURE)	0	NO MULTI-PROCESS HANDLING ไม่มีการรับผิดชอบหลายกระบวนการ	
	หลักการรับผิดชอบหลายกระบวนการ (งานมาตรฐาน, การเซ็ทอัพ, มาตรการจัดการสภาพผิดปกติ)	1	GRASP PRESENT CONDITION AND HAVE MULTI-PROCESS HANDLING TRAINING PLAN รู้สภาพปัจจุบันและมีการฝึกหลักการรับผิดชอบหลายกระบวนการ	1
		2	HAVE MORE THAN 2 TRAINED OPERATORS FOR EACH PROCESS มีผู้สามารถปฏิบัติงานได้มากกว่า 2 คนในแต่ละกระบวนการ	
		3	MORE THAN 2 TRAINED OPERATORS CAN DO EVERY PROCESS IN EACH LINE มีผู้สามารถปฏิบัติงานได้มากกว่า 2 คนที่สามารถทำได้ทุกกระบวนการในแต่ละไลน์	
		4	MORE THAN 2 TRAINED OPERATORS CAN DO EVERY PROCESS IN EVERY LINE มีผู้สามารถปฏิบัติงานได้มากกว่า 2 คนที่สามารถทำได้ทุกกระบวนการในทุกไลน์	
		5	MORE THAN 2 TRAINED OPERATORS CAN DO EVERY PROCESS IN ZONE มีผู้สามารถปฏิบัติงานได้มากกว่า 2 คนที่สามารถทำได้ทุกกระบวนการในโซนหนึ่ง	
	13 FLEXIBLE LINE	0	NO FLEXIBLE LINE ไม่มีการยืดหยุ่นไลน์	
DAILY CONTROL	การยืดหยุ่นไลน์	1	SET A LOCATION AND GRASP PRESENT WORK LOAD IN EACH MACHINE กำหนดตำแหน่งและรู้ภาระการทำงานปัจจุบันของแต่ละเครื่องจักร	1
		2	HAVE GENERAL PURPOSE MATRIX มีการแสดงตารางการใช้งานทั่วไปของเครื่องจักร	
		3	KAIZEN FOR INCREASING GENERAL PURPOSE ได้เห็นเพื่อเพิ่มการใช้งานได้เองประสงค์	
		4	HAVE FLEXIBLE EQUIPMENT SYSTEM (COMBINE MACHINE) มีการยืดหยุ่นอุปกรณ์เครื่องจักร (รวมเครื่องจักร)	
		5	WORK LOAD RATIO OF EVERY EQUIPMENT IS 100% ภาระการทำงานของทุกเครื่องจักรเท่ากับ 100%	
	14 STANDARDIZED WORK	0	NO STANDARDIZED WORK ไม่มีงานมาตรฐาน	
	งานมาตรฐาน	1	WORK STANDARDS ARE FIXED (HAVE WORK STANDARDS) กำหนดมาตรฐานการทำงาน (มีงานมาตรฐาน)	
		2	HAVE STANDARDIZED WORK BUT IT DOESN'T STABLE AND CONTINUAL WORK มีงานมาตรฐาน แต่ไม่ใช่งานที่ซ้ำๆ และทำสม่ำเสมอ	2
		3	FOLLOW STANDARDIZED WORK ปฏิบัติตามงานมาตรฐาน	
		4	FOLLOW STANDARDIZED WORK BUT CAN FIND MUDA AND STILL NEED IMPROVEMENT ปฏิบัติตามงานมาตรฐาน แต่ยังสามารถหาขยะได้ และยังคงต้องปรับปรุงต่อไป	
		5	DO EFFICIENT STANDARDIZED WORK ทำงานมาตรฐานที่มีประสิทธิภาพ	
	15 PERFORMANCE ANALYSIS BOARD	0	NO PERFORMANCE ANALYSIS BOARD ไม่มีการวิเคราะห์ผลการปฏิบัติงาน	
การควบคุมประจำวัน	กระดานวิเคราะห์ผลการปฏิบัติงาน	1	GRASP PRODUCTION RESULT EVERY HOUR รับรู้ผลการดำเนินการผลิตทุกชั่วโมง	1
		2	GRASP PLAN AND RESULT EVERY HOUR รับรู้เป้าหมายและผลการดำเนินงานทุกชั่วโมง	
		3	RECORD ABNORMALITY EVERY HOUR บันทึกสภาพผิดปกติทุกชั่วโมง	
		4	TAKE ACTION TO ABNORMALITY EVERY SHIFT OR DAY ดำเนินการแก้ไขสภาพผิดปกติทุกชั่วโมง	
		5	TAKE ACTION TO ABNORMALITY EVERY HOUR ดำเนินการแก้ไขสภาพผิดปกติทุกชั่วโมง	
	16 DIRECT OK RATIO	0	NOT CLEAR DEFINITION OF DIRECT OK RATIO ไม่มีคำจำกัดความของอัตราส่วนโอเคโดยตรง	
	อัตราส่วนโอเคโดยตรง	1	HAVE CLEAR DEFINITION OF DIRECT OK RATIO มีคำจำกัดความของอัตราส่วนโอเคโดยตรง	1
		2	GRASP CURRENT DIRECT OK RATIO รู้อัตราส่วนโอเคปัจจุบัน	
		3	GRASP CAUSE OF NON-DIRECT OK RATIO รู้สาเหตุของอัตราส่วนโอเคไม่ตรง	
		4	SET REPAIR PROCESS OR REPAIR OPERATION RULE กำหนดกระบวนการซ่อมหรือกฎการจัดการซ่อม	
		5	TAKE ACTION TO REAL CAUSE OF NON-DIRECT OK RATIO จัดการกับสาเหตุที่แท้จริงของอัตราส่วนโอเคไม่ตรง	
	17 ATTENDANCE RATE	0	NO ATTENDANCE RATE ไม่มีอัตราการเข้างาน	
การควบคุมประจำวัน	อัตราการเข้างาน	1	ADJUST ANNUAL HOLIDAY AMONG OPERATORS ปรับวันหยุดประจำปีของพนักงาน	1
		2	CLASSIFY DAILY ABSENCE DETAIL อธิบายรายละเอียดการลาหยุดในแต่ละวัน	
		3	VISUALIZE TODAY'S OPERATOR LOCATION เห็นการกระจายตำแหน่งของพนักงานในวันนี้ ๑ ได้	
		4	SET RULE (HOW TO DO) WHEN OPERATORS TAKE ABSENCE MORE THAN TARGET กำหนดกฎว่าจะทำอย่างไรเมื่อพนักงานหยุดงานเกินกว่าเป้าหมาย	
	1.25	20	OPERATOR ABSENCE IS ON TARGET AND STABLE การลาหยุดของพนักงานตรงตามเป้าหมายและคงที่	
To	COMMENT/ความคิดเห็น		พบว่าระดับของจิตตะ (Jidoka) ได้เพียงระดับ 1.17 การควบคุมประจำวัน (Daily Control) ได้เพียงระดับ 1.25 ภาพรวม ได้เพียงระดับ 1.00 จากมาตรฐาน ดีที่สุดระดับ 5	ระดับ Level 10
ผล	มาตรฐานสูงสุด ระดับ Level 5.00			1.00 50

ภาพที่ 66 ใบรายการตรวจสอบ TPS (TPS Check Sheet) ในส่วนจิตตะ JIDOKA

ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

จากภาพที่ 66 เป็นใบรายการตรวจสอบ TPS (TPS Check Sheet) ในส่วนการผลิตแบบทันเวลาพอดี (JIT) และภาพที่ 66 ใบรายการตรวจสอบ TPS (TPS Check Sheet) ในส่วนจิตดะกะ (JIDOKA) ของกระบวนการ P-Paper พบว่าการผลิตแบบทันเวลาพอดี JIT อยู่ในระดับ 1.20 และภาพรวมของส่วนจิตดะกะ (JIDOKA) อยู่ในระดับ 1.00 ซึ่งทำให้เกิดปัญหาเวลานำหรือลีดไทม์ (Lead Time) ยาวนานถึง 45,917 นาทีหรือ 49.9 วัน

4. การกำหนดเป้าหมาย

บริษัท เอปซี จำกัด มีนโยบายให้นำระบบการผลิตแบบโตโยต้า มาใช้เป็นเครื่องมือในการปรับและพัฒนากระบวนการผลิต กระบวนการทำงานทั้งหมดทั่วทั้งองค์กร โดยกำหนดเป้าหมายในการปรับปรุงกระบวนการผลิตขึ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ของกระบวนการผลิต P-Paper ซึ่งมีรายละเอียดในภาพที่ 67 ภาพเป้าหมายของการปรับปรุงกระบวนการผลิตกระบวนการผลิต P-Paper

เป้าหมาย และความจำเป็นที่ต้องทำในการดำเนินการปรับปรุง (Target & Company Needs must)				
No	KPI	Current	Company Need	
1	JIT Score	1.37 Point	4.50 Point	Increase 228.5 %
2	JIDOKA Score	1.20 Point	4.50 Point	Increase 275.0 %
3	Daily Control Score	1.25 Point	4.50 Point	Increase 260.0 %
4	Total Lead Time	49.9 Days	24.95 Days	Reduce 50.00 %
5	Productivity 	78.00 Pcs/M*H.	102 Pcs/M*H.	Increase 30.77 %
6	O.A.	64.00 %	90.0 %	Increase 40.63 %
7	Direct Ok. (Quality)	99.84 %	100 %	Increase 0.16 %

ภาพที่ 67 ภาพเป้าหมายของการปรับปรุงกระบวนการผลิตกระบวนการผลิต P-Paper
ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

จากภาพที่ 67 เป็นภาพเป้าหมายของการปรับปรุงกระบวนการผลิต P-Paper มี 7 ข้อ ได้แก่

- 1) การยกระดับการผลิตแบบทันเวลาพอดี (JIT) จากระดับ 1.20 คะแนน ให้อยู่ในระดับ 4.5 คะแนน
- 2) การสร้างคุณภาพหรือจิตดะกะ (JIDOKA) จากระดับที่ 1.17 คะแนน เพิ่มขึ้นอยู่ในระดับ 4.5 คะแนน
- 3) การควบคุมประจำวัน (Daily Control) จากระดับที่ 1.25 คะแนน เพิ่มขึ้นอยู่ในระดับ 4.5 คะแนน
- 4) เวลานำหรือลีดไทม์รวม (Total Lead Time) ลดลงร้อยละ 50 จาก 50 วัน ให้เหลือ 25 วัน เพิ่ม
- 5) ประสิทธิภาพการผลิต (Productivity) จาก 136 ชิ้นต่อคนต่อชั่วโมง เป็น 136 ชิ้นต่อคนต่อชั่วโมง

- 6) ความสามารถในการทำงาน (O.A. : Operational Availability) จากร้อยละ 64 เป็นร้อยละ 85
 7) อัตราการผลิตงานได้เร็คโอเค (Direct OK Ratio) จากร้อยละ 99.84 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 100

5. การกำหนดเทคนิค และกลยุทธ์ทิศทางการปรับปรุง

ในการปรับปรุงกระบวนการด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามที่บริษัทได้กำหนดไว้นั้น จึงได้มีการกำหนดการเทคนิค และกลยุทธ์ทิศทางการปรับปรุงให้สอดคล้อง และเหมาะสมกับเป้าหมายแต่ละหัวไว้ชัดเจน ซึ่งมีรายละเอียดในภาพที่ 68 ภาพการกำหนดเทคนิค และกลยุทธ์ทิศทางการปรับปรุงของกระบวนการผลิต P-Paper

กลยุทธ์ เทคนิค และทิศทางการดำเนินกิจกรรม (Strategy , Technique & Kaizen Direction)		
No	KPI	Main Strategy (How to Kaizen?)
1	JIT Score	Use Pull System Make Heijunka & Store Type A at Production line (สร้างระบบการดึงแบบ โดยสร้างตู้ปรับเรียงและสโตร์แบบ A ที่กระบวนการผลิต)
2	JIDOKA Score	Built in Quality production line & Balance Man power (ลดพนักงาน QC ด้วยการ Build In Quality)
3	Daily Control Score	Standardized Work Kaizen & Daily Control (ปรับปรุงงานมาตรฐาน และ การควบคุมประจำวัน)
4	Total Lead Time	Kaizen Production Big Lot size to kanban by kanban system & Direct Heijunka System (ปรับปรุงระบบการผลิตจากรันละ 1 รุ่นเป็นวันละหลาย ๆ รุ่น และปรับปรุงระบบการดึงให้เป็นแบบ Direct Heijunka System)
5	Productivity 	Balance Man Power and Make Big Island M/C M21 & M24 (ลดจำนวนพนักงานประจำเครื่อง และรวมไลน์ M21 และ M24 เข้าด้วยกัน)
6	O.A.	Kaizen Set up time From 10 min/time to Quick Set up & Make Flexible Equipment System " Combine Machine " (ปรับปรุงการเปลี่ยนแบบให้สามารถเปลี่ยนแบบได้รวดเร็ว และปรับปรุงเพื่อยืดหยุ่นเครื่องจักร " การรวมเครื่องจักร ")
7	Direct Ok. (Quality)	Maintain System For Direct OK. = 100% (รักษามาตรฐาน เพื่อรักษา Direct OK. ให้เท่ากับ 100%)

ภาพที่ 68 ภาพการกำหนดเทคนิค และกลยุทธ์ทิศทางการปรับปรุงของกระบวนการผลิต P-Paper
 ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

จากภาพที่ 68 เป็นภาพการกำหนดเทคนิค และกลยุทธ์ทิศทางการปรับปรุงของกระบวนการผลิต P-Paper มีรายละเอียดดังนี้คือ 1) ยกระดับการผลิตแบบทันเวลาพอดี (JIT) ด้วยการยกเลิกการผลิตด้วยแผน (Push System) สร้างระบบดึง (Pull System) เพื่อสะท้อนความเร็วการขายเข้าสู่สายการผลิตแบบถ่วง ด้วยตู้ปรับเรียบ (HeijunkaPost) และสร้างสโตร์ที่ทำยกระบวนการผลิต เพื่อรองรับการดึงแบบถ่วง 2) การสร้างคุณภาพหรือจิดอกะ (Jidoka) ในสายการผลิต โดยการกำหนดการตรวจสอบเข้าเป็นหัวข้อการปฏิบัติงาน และสร้างอุปกรณ์ป้องกันความผิดพลาด (Pokayoke) เพื่อป้องกันของเสียหลุดไปถึงลูกค้า 3) การควบคุมประจำวัน (Daily Control) ปรับปรุงงานมาตรฐานในการปฏิบัติงานของพนักงาน และการควบคุมประจำวันของหัวหน้างานที่ควบคุมกระบวนการผลิต 4) การลดเวลานำหรือลีดไทม์รวม (Total Lead Time) ด้วยการรวมกระบวนการผลิตเข้าด้วยกัน (Big island) เพื่อลดสินค้าคงคลัง ลดการใช้พื้นที่ การเคลื่อนย้ายหรือการขนส่ง และใช้กำลังคนสอดคล้อง

กับการผลิต 5) เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต (Productivity) ปรับปรุงการเคลื่อนไหวในการทำงาน (Motion Kaizen) เพื่อขจัด มุตะ มุระ มูริที่เป็นความสูญเปล่า 6) เพิ่มความสามารถในการทำงาน (O.A. : Operational Availability) ปรับปรุงลดเวลาการเปลี่ยนรุ่นให้น้อยลง ทำให้มีเวลาในการผลิตมากขึ้นได้งานมากขึ้น 7) การเพิ่มอัตราการผลิตงานไคเร็คโอเค (Direct OK Ratio) ให้สูงขึ้นด้วยการสร้างคุณภาพในกระบวนการ และการควบคุมสถานที่ทำงาน (Worksite control)

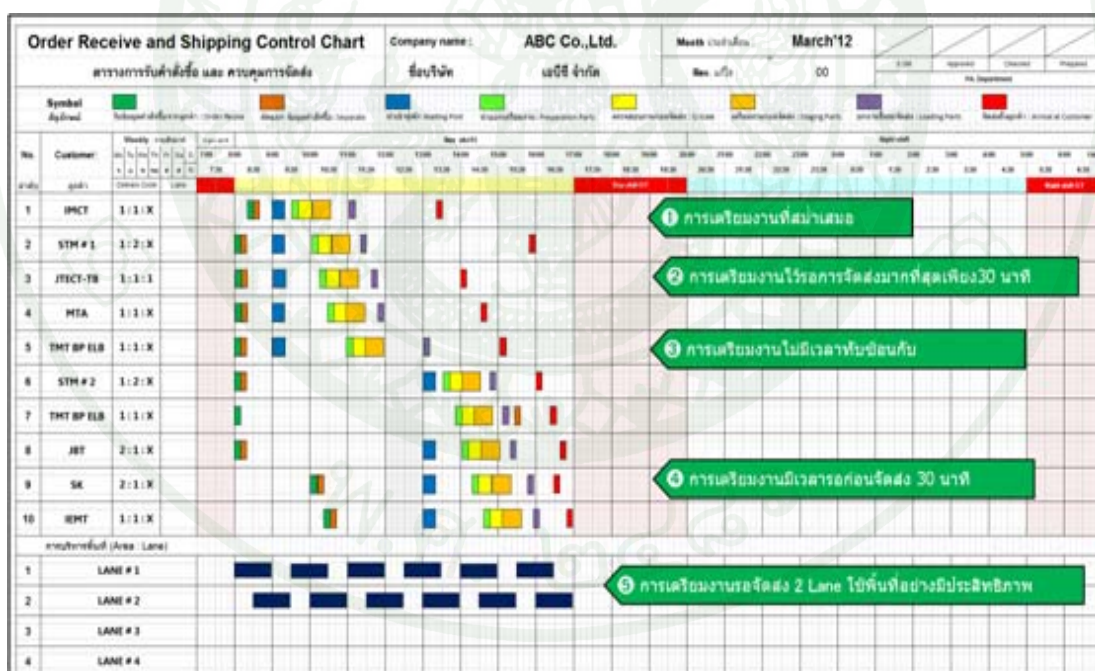
6. การดำเนินการปรับปรุงกระบวนการ

หลังจากทำการสำรวจความจำเป็น และนโยบายของบริษัท เอปซี จำกัด มีความต้องการสภาพในอุดมคติที่ควรจะเป็น ทำการสำรวจสภาพปัจจุบันด้วยเครื่องมือด้านเทคนิคของระบบการผลิตแบบโตโยต้า สรุปประเด็นประเด็นปัญหาและเป้าหมายในการดำเนินการ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามที่บริษัทได้กำหนดไว้นั้น จึงได้มีการกำหนดการกำหนดเทคนิค และกลยุทธ์ทิศทางของการปรับปรุงกระบวนการ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

6.1 การปรับปรุงการผลิตแบบทันเวลา (Just In Time) ของกระบวนการผลิตกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) คือ การเปลี่ยนจากระบบวางแผนการผลิตหรือระบบผลัก (Push System) ที่วางแผนการผลิตเป็นแผนรายเดือน รายสัปดาห์ และรายวัน ให้เป็นระบบดึง (Pull System) ผลิตตามลำดับคัมบังที่ถูกดึงจากกระบวนการก่อนหน้า หรือผลิตเติมเต็มเฉพาะสินค้าที่ขายได้ โดยทำการปรับปรุงแก้ไขปัญหาการหยุดชะงักของข้อมูล และวัตถุดิบที่เป็นปัญหา 20 ข้อ ที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดการกองของข้อมูลและวัตถุดิบ ที่อยู่ด้านหน้ากระบวนการเพื่อรอการผลิต อยู่ในกระบวนการ และอยู่ด้านหลังกระบวนการที่ทำการผลิตเสร็จแล้ว ทำให้เกิดความสูญเปล่า ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า ทำให้เวลานำหรือลีดไทม์ (Lead Time) ของข้อมูล (Information Lead Time) ยาวนานถึง 38,085 นาที เวลานำหรือลีดไทม์ของกระบวนการ (Process Lead Time) เท่ากับ 131 นาที และเวลานำหรือลีดไทม์ของการจัดเก็บสต็อกสินค้า (Stock Lead Time) ยาวนานถึง 7,701 นาที ทำให้เวลานำหรือลีดไทม์ในภาพรวมของกระบวนการผลิตขึ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ของกระบวนการผลิต P-Paper ยาวนานถึง 45,917 นาทีหรือ 49.9 วัน ทำให้ผลิตสินค้าไม่ตรงตามความต้องการของลูกค้าเป็นเกิดสินค้าคงคลังจำนวนมาก มีต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นซึ่งสามารถอธิบายการปรับปรุงกระบวนการทำงานของแต่ละส่วนได้ดังนี้

ส่วนที่ 1 การปรับปรุงพื้นที่กระบวนการจัดส่ง (Shipping Zone)

ดำเนินการปรับปรุงด้วยการทำให้เกิดระบบการมองเห็นด้วยสายตา (Visualization) หรือการควบคุมด้วยสายตา (Visual Control) โดยเครื่องมือของระบบการผลิตแบบโตโยต้า ที่เข้ามาควบคุมในส่วนของการจัดส่ง (Shipping) ได้แก่การรับข้อมูลคำสั่งซื้อ (Information Area) ผ่านระบบคอมพิวเตอร์ และระบบวิ่งรอบโดยรถส่งของ (Milk run) ตารางเวลาควบคุมการจัดส่ง (Shipping Time Chart) ตู้พักข้อมูล (Waiting post) ตู้ปรับเรียบ (Heijunka Post) ระบบการดึงงานโดยพนักงานดึงงาน (Shopping man) การตรวจสอบคุณภาพ (Quality gate) ก่อนการจัดส่งจุดพักงาน (Staging area) เพื่อเตรียมจัดส่งให้กับลูกค้าตามรอบเวลาที่กำหนดไว้และพื้นที่การจัดส่ง (Shipping Zone) ยกกระตือรือร้นการผลิตแบบทันเวลาพอดี (JIT) จากระดับ 1.20 คะแนน ให้อยู่ในระดับ 4.5 คะแนน ทำให้สามารถผลิตสินค้าได้ทันกับความต้องการของลูกค้าและมีการจัดเก็บสินค้าคงคลังจำนวนน้อยลง ส่งผลให้มีต้นทุนการผลิตที่ต่ำลงซึ่งมีรายละเอียดการปรับปรุงกระบวนการ ดังภาพที่ 69 การปรับปรุงแผนภาพตารางควบคุมเวลาการจัดส่ง (Shipping Control chart)



ภาพที่ 69 การปรับปรุงแผนภาพตารางควบคุมเวลาการจัดส่ง (Shipping Control chart)

ที่มา: บริษัท เอพีซี จำกัด (2555)

จากภาพที่ 69 เป็นการปรับปรุงแผนภาพตารางเวลาการจัดส่งสินค้า (Shipping time chart) ให้การจัดเตรียมสินค้ามีความสม่ำเสมอ ปรับเรียงการทำงานช่วงเช้าและช่วงบ่ายให้มีการ

จัดเตรียมเท่าๆ กัน ให้มีการจัดเตรียมสินค้าไว้นอกรถเข้ามารับล่วงหน้า 30 นาที การจัดเตรียมสินค้าในเวลาที่ไม่มีทับซ้อนกัน ใช้พื้นที่ในการเตรียมสินค้าน้อยลงจาก 3 พื้นที่ เหลือเพียง 2 พื้นที่เท่านั้น จึงทำให้มีมุดะ (Muda) หรือความสูญเปล่าซึ่งมีรายละเอียดของตัวอย่างในการปรับปรุงดังนี้

1. การปรับปรุงการรับข้อมูลคำสั่งซื้อ (Information area) ผ่านระบบคอมพิวเตอร์ และระบบวิ่งรอบโดยรถส่งของ (Milk run) ให้เกิดระบบการมองเห็นด้วยตา (Visualization) หรือการควบคุมด้วยสายตา (Visual control) เพื่อกำหนดเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงานในแต่ละกระบวนการให้สอดคล้องต่อเนื่องกันตามลำดับความต้องการของลูกค้า เพื่อลดปัญหาการหยุดชะงัก (Stagnation) การกองของข้อมูล และวัตถุดิบ ส่งผลให้เวลานำหรือลีดไทม์ (Lead Time) โดยรวมของกระบวนการผลิตชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ของกระบวนการผลิต P-Paper ยาวนานถึง 45,917 นาทีหรือ 49.9 วัน ทำให้ผลิตสินค้าไม่ทันตามความต้องการของลูกค้า เกิดสินค้าคงคลังจำนวนมาก มีต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น จึงมีประโยชน์ต่อการควบคุมการทำงานให้เกิดความปกติ และเป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการความผิดปกติ ด้วยการควบคุมด้วยสายตา (Visual control) ในการรับข้อมูลคำสั่งซื้อจากทุกลูกค้า ซึ่งมีรายละเอียดตัวอย่างของการปรับปรุงกระบวนการ ดังภาพที่ 70 การปรับปรุงการรับข้อมูลคำสั่งซื้อ (Information area)

VISUAL CONTROL BOARD				All Customer				VISUAL CONTROL BOARD			
CUSTOMER	RECEIVE AND PRINT OUT	PREPARATION	INFORMATION OUT	CUSTOMER	RECEIVE AND PRINT OUT	PREPARATION		CUSTOMER	RECEIVE AND PRINT OUT	PREPARATION	
STM 1	8:00 - 8:05	8:05 - 8:10	9:00 - 9:10	TI	8:10 - 8:15	-		TI	8:10 - 8:15	-	
STM 2	8:00 - 8:05	8:05 - 8:10	13:00 - 13:10	TIS	8:30 - 8:35	-		TIS	8:30 - 8:35	-	
TMT BP	8:00 - 8:05	8:05 - 8:10	13:00 - 13:10	KMT	9:00 - 9:05	-		KMT	9:00 - 9:05	-	
IMCT	8:10 - 8:15	8:15 - 8:20	9:00 - 9:10	SHA	9:30 - 9:35	-		SHA	9:30 - 9:35	-	
SKI	9:40 - 9:45	9:45 - 9:50	13:00 - 13:10	NMT	9:00 - 9:05	-		NMT	9:00 - 9:05	-	
IEMT	9:50 - 9:55	9:55 - 10:00	13:00 - 13:10	TED	9:00 - 9:05	-		TED	9:00 - 9:05	-	
JTEKT-FB	10:00 - 10:05	10:05 - 10:10	13:00 - 13:10	ATT	9:20 - 9:25	-		ATT	9:20 - 9:25	-	
ITT	8:15 - 8:20	8:20 - 8:25	9:00 - 9:10	TBKK	9:30 - 9:35	-		TBKK	9:30 - 9:35	-	
YSC	8:20 - 8:25	8:25 - 8:30	9:00 - 9:10	EDI	9:30 - 9:35	-		EDI	9:30 - 9:35	-	
AAT	8:30 - 8:35	8:35 - 8:40	9:00 - 9:10	GPI	9:30 - 9:35	-		GPI	9:30 - 9:35	-	
ECT	8:40 - 8:45	8:45 - 8:50	9:00 - 9:10	YMT	11:00 - 11:05	-		YMT	11:00 - 11:05	-	
MTA	8:30 - 8:35	8:35 - 8:40	9:00 - 9:10	SWE	11:20 - 11:25	-		SWE	11:20 - 11:25	-	
JTEKT	9:30 - 9:35	9:35 - 9:40	13:00 - 13:10	MMTH	13:00 - 13:05	-		MMTH	13:00 - 13:05	-	
JBT	10:35 - 10:40	10:40 - 10:45	13:00 - 13:10	TPA	13:30 - 13:35	-		TPA	13:30 - 13:35	-	
SAC	10:40 - 10:45	10:45 - 10:50	13:00 - 13:10	SKI	14:00 - 14:05	-		SKI	14:00 - 14:05	-	
FOC	10:45 - 10:50	10:50 - 10:55	13:00 - 13:10	HINO	14:00 - 14:05	-		HINO	14:00 - 14:05	-	
ATAC	11:00 - 11:05	11:05 - 11:10		MHI	14:00 - 14:05	-		MHI	14:00 - 14:05	-	
MEC	13:00 - 13:05	-		MEA	15:00 - 15:05	-		MEA	15:00 - 15:05	-	
TEP	13:05 - 13:10	-		YSP	15:00 - 15:05	-		YSP	15:00 - 15:05	-	
TMT	15:00 - 15:05	-		ITA	15:30 - 15:35	-		ITA	15:30 - 15:35	-	
				GPC	16:00 - 16:05	-		GPC	16:00 - 16:05	-	

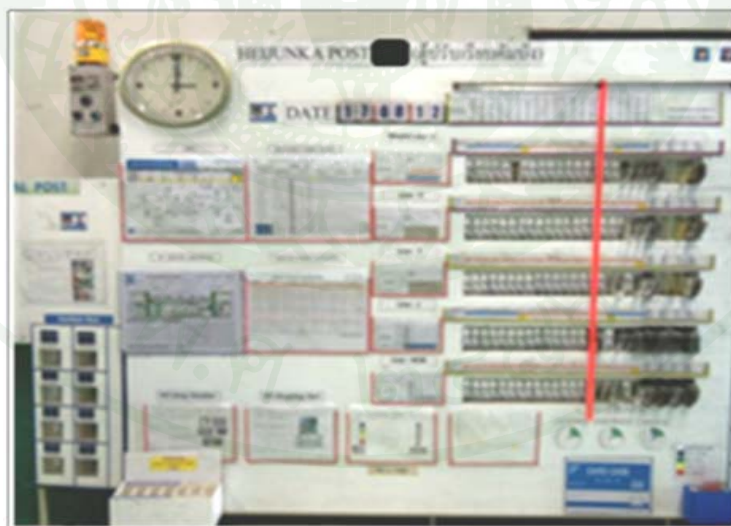
ภาพที่ 70 การปรับปรุงการรับข้อมูลคำสั่งซื้อ (Information Area)

ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

จากภาพที่ 70 เป็นการปรับปรุงการรับข้อมูลคำสั่งซื้อ (Information area) โดยการจัดทำบอร์ดควบคุมด้วยสายตา (Visual control board) ทุกลูกค้าจำนวน 44 บริษัท เพื่อให้เห็นสถานะ

ความคืบหน้าของแต่ละกระบวนการ เริ่มจากการรับข้อมูลคำสั่งซื้อ การคัดแยกจัดเตรียม และการนำไปเข้าในตู้พัก (Waiting post) เพื่อรอเวลาในการจัดเตรียมสินค้า โดยกำหนดมาตรฐานให้เรียงลำดับจากการรับข้อมูลคำสั่งซื้อของลูกค้าที่เข้ามา เริ่มตั้งแต่ เวลา 8:00 น. ถึง 17:00 น. ให้การทำงานอย่างต่อเนื่อง ให้เป็นไปตามลำดับความสำคัญของเวลารับข้อมูลคำสั่งซื้อ เวลาวิ่งรอบโดยรถส่งสินค้า (Milk run) ที่เข้ามารับสินค้า และเวลาส่งมอบสินค้าถึงลูกค้า ซึ่งถูกกำหนดโดยลูกค้า แต่ถ้าการส่งมอบสินค้าโดยรถของบริษัทเราเอง จะให้ความสำคัญกับของเวลารับข้อมูลคำสั่งซื้อ และเวลาส่งมอบสินค้าถึงลูกค้าเท่านั้น โดยการควบคุมด้วยสายตา (Visual control) จะกำหนดสถานะความปกติเสร็จสมบูรณ์ตามเวลาที่กำหนดจะขึ้นสถานะด้วยสีเขียว หากมีความผิดปกติหรือล่าช้าจะขึ้นสถานะด้วยสีแดง ถ้ามีการรอการปฏิบัติงานจะขึ้นสถานะด้วยสีเหลือง และหากไม่มีคำสั่งซื้อในวันนั้นๆ กำหนดให้ขึ้นสถานะด้วยสีแดง ทำให้ทราบถึงความผิดปกติ สามารถมองเห็นความผิดปกติจากการทำงานได้อย่างชัดเจน จึงสามารถดำเนินการแก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็ว

2. การปรับปรุงตู้ปรับเรียบ (Heijunka post) เพื่อทำการสะท้อนความเร็วการขายเข้าสู่สายการผลิต ด้วยการนำคัมบังหรือข้อมูลคำสั่งซื้อของลูกค้าไปทำการดึงสินค้าแบบถ่วง ที่ละ 1 คัมบังที่สโตร์ท้ายกระบวนการผลิต ในขณะที่กระบวนการผลิตก็จะทำการผลิตเฉพาะสินค้าที่ขายได้ไปเติมเต็มตามลำดับที่ถูกดึง ซึ่งมีรายละเอียดดังภาพที่ 71 ปรับปรุงสร้างตู้ปรับเรียบ (Heijunka post)

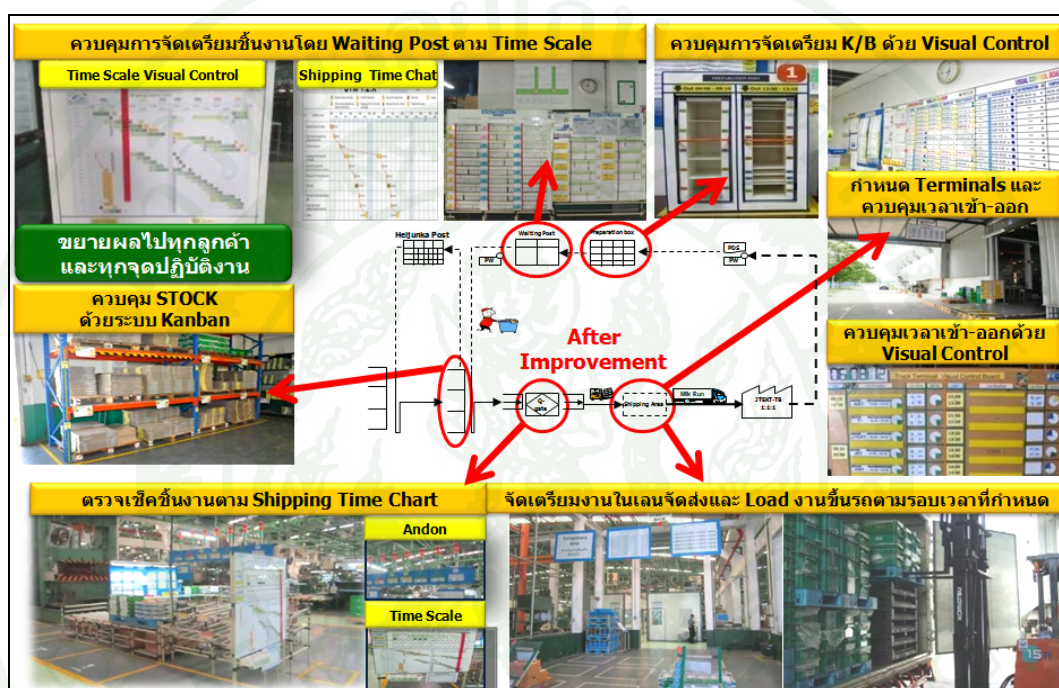


ภาพที่ 71 ปรับปรุงสร้างตู้ปรับเรียบ (Heijunka post)

ที่มา: บริษัท เอพีซี จำกัด (2555)

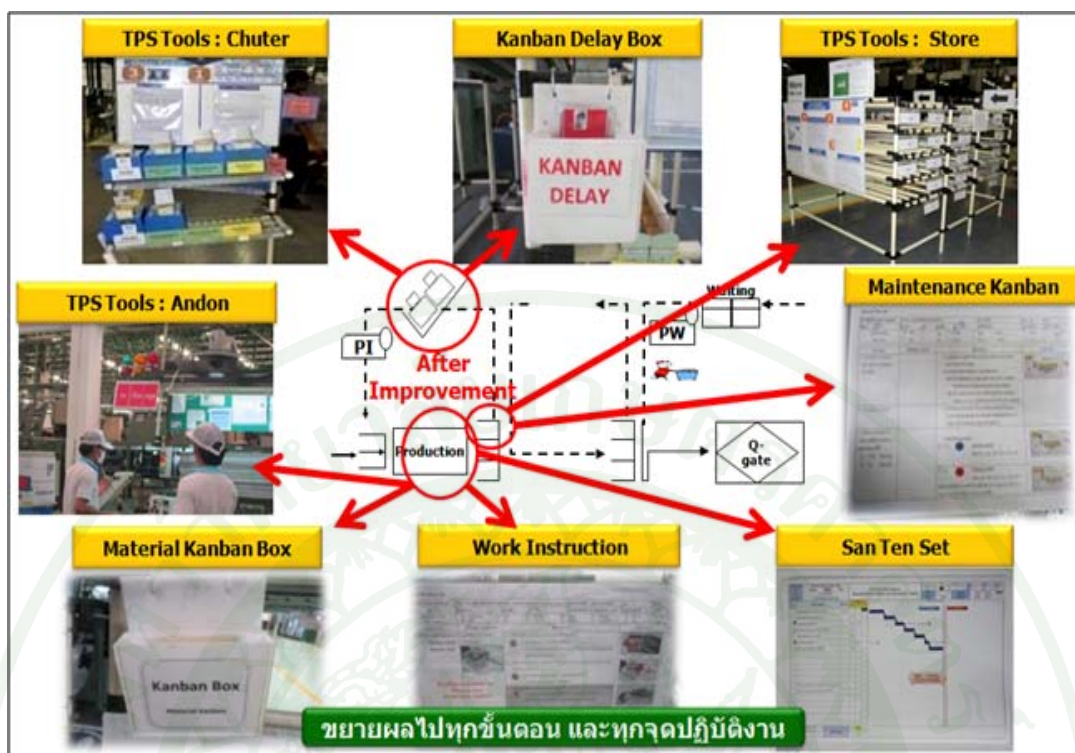
จากภาพที่ 71 เป็นการปรับปรุงสร้างตู้ปรับเรียบ (Heijunka post) สะท้อนความเร็วการขายเข้าสู่สายการผลิต ซึ่งก่อนการปรับปรุงจะใช้ระบบวางแผนการผลิตที่ท้ายกระบวนการผลิตมีจำนวน

ชิ้นงานกองมากถึง 132 คัมบัง หรือ 920 นาที แล้วจึงทำการดันเข้าไปจัดเก็บในคลังสินค้าวันละครั้ง เป็นระบบผลัก (Push system) ทำให้ผลิตสินค้ามากเกินไปเกิดสินค้าคงคลังจำนวนมากมีการใช้ และ พื้นที่ในการกองชิ้นงานที่ผลิตได้ไว้ที่ท้ายกระบวนการผลิตมากเกินไปความจำเป็น จึงทำการปรับปรุง สร้างตู้ปรับเรียบ (Heijunka post) สะท้อนความเร็วการขายเข้าสู่สายการผลิตแบบถ้ำ ที่ละ 1 คัมบัง เพื่อสร้างระบบการดึง (Pull system) ทุกๆ 12.7 นาที หรือ 72 รอบต่อวัน ทำให้มีชิ้นงานที่สโตร์ท้าย กระบวนการผลิตเหลือน้อยที่สุด 1 คัมบังหรือมากที่สุด 2 คัมบังเท่านั้น



ภาพที่ 72 สรุปภาพรวมการปรับปรุงพื้นที่กระบวนการจัดส่ง (Shipping Zone)
ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

จากภาพที่ 72 เป็นสรุปภาพรวมการปรับปรุงพื้นที่กระบวนการจัดส่ง (Shipping Zone) โดยแบ่งการปรับปรุงออกเป็น 2 ด้านคือ ด้านอุปกรณ์ในการสนับสนุนการปฏิบัติงาน และด้านระบบที่เป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงาน ด้วยการทำให้เกิดระบบการมองเห็นด้วยตา (Visualization) เพื่อนำไปสู่การควบคุมด้วยสายตา (Visual Control) เป็นเครื่องมือของระบบการผลิตแบบโตโยต้า ที่ช่วยปรับปรุงแก้ไขปัญหาการหยุดชะงักของข้อมูล และวัตถุดิบที่เป็นปัญหาของการ นำมาประยุกต์ใช้ในการควบคุมบริหารกระบวนการทำงานในส่วนของกระบวนการจัดส่ง (Shipping Zone) เพื่อยกระดับการผลิตแบบทันเวลา (Just In Time) กระบวนการผลิตชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ของกระบวนการผลิต P-Paper

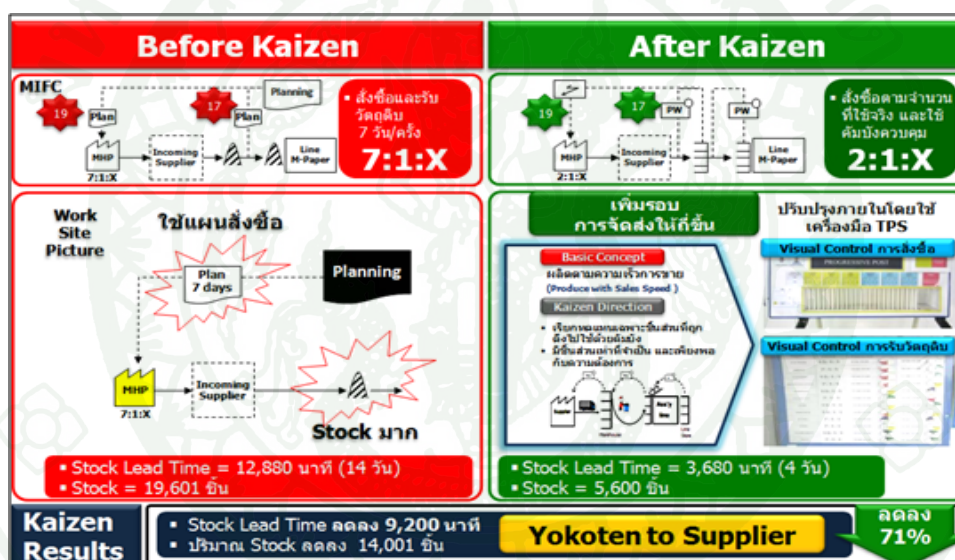


ภาพที่ 74 สรุปภาพรวมการปรับปรุงพื้นที่กระบวนการผลิต (Production Zone)
ที่มา: บริษัท เอพีซี จำกัด (2555)

จากภาพที่ 74 เป็นสรุปภาพรวมการปรับปรุงพื้นที่กระบวนการผลิต (Production Zone) โดยแบ่งการปรับปรุงออกเป็น 2 ด้านคือ ด้านอุปกรณ์ในการสนับสนุนการปฏิบัติงาน และด้านระบบที่เป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงาน เช่นการสร้างสโตร์ที่ท้ายกระบวนการผลิตเพื่อรองรับระบบดึงแบบถ้ำที่ละ 1 คัมบัง ทำให้มีชิ้นงานที่สโตร์ท้ายกระบวนการผลิตในจำนวนที่น้อยลงเหลืออย่างน้อยที่สุด 1 คัมบัง หรือมากที่สุด 2 คัมบังเท่านั้น ลดการใช้พื้นที่ พาเลท บรรจุม้วน และพื้นที่ในการพักงานรอการจัดเก็บเข้าในคลังสินค้าลงได้เป็นจำนวนมาก เพื่อแก้ไขการหยุดชะงักของข้อมูลและวัตถุดิบที่เป็นปัญหา 8 ข้อ ทำให้อาจเวลาหรือลีดไทม์ (Lead Time) ของข้อมูล (Information Lead Time) ยาวนานถึง 23,000 นาที เวลานำหรือลีดไทม์ของกระบวนการ (Process Lead Time) เท่ากับ 0.39 นาที และเวลานำหรือลีดไทม์ของการจัดเก็บสต็อกสินค้า (Stock Lead Time) ยาวนานถึง 784 นาที ภาพรวมของกระบวนการผลิตชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ยาวนานถึง 23,784.39 นาทีหรือ 25.85 วัน ลดการหยุดชะงักของข้อมูลและวัตถุดิบที่ทำให้เกิดความสูญเปล่าเป็นสิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า ทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง

ส่วนที่ 3 การปรับปรุงพื้นที่วัตถุดิบ (Material Zone)

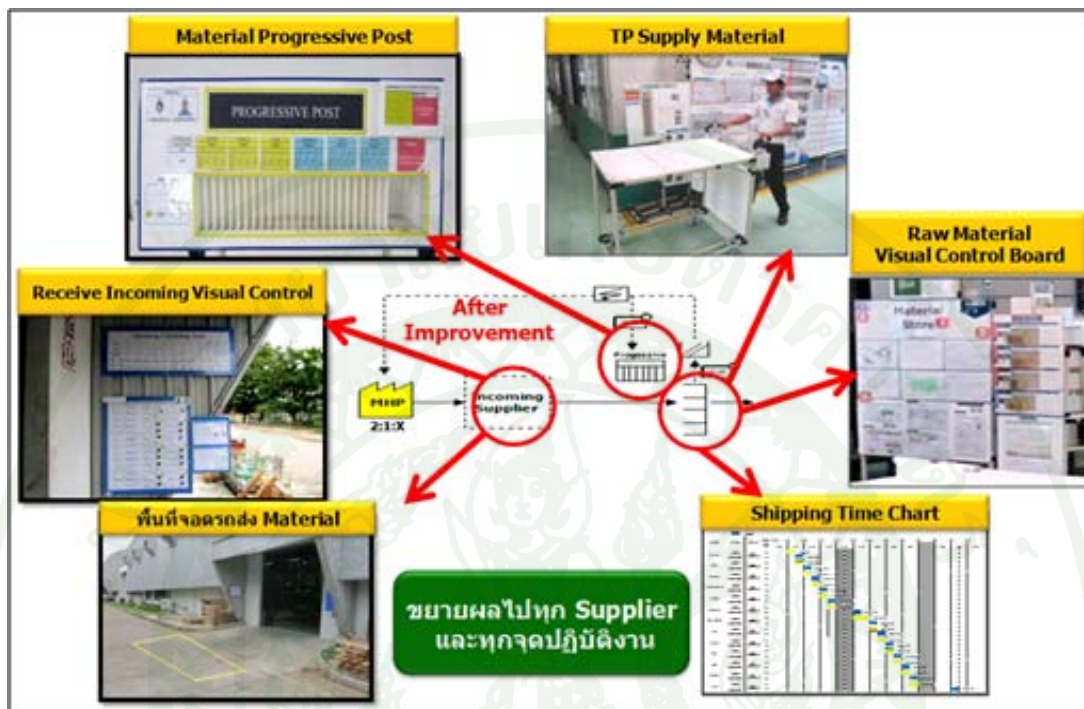
ในพื้นที่วัตถุดิบฝ่ายคลังสินค้าวัตถุดิบจะทำการรับ จัดเก็บ เบิกจ่ายวัตถุดิบและชิ้นส่วนที่จำเป็นต่อการผลิตตามคำสั่งซื้อของลูกค้าโดยรอบการจัดส่งวัตถุดิบจากผู้ขายตามแผนการสั่งซื้อของแผนกวางแผน 1 เดือนต่อครั้ง พบปัญหาวัตถุดิบที่ต้องจัดเก็บในปริมาณที่มาก มีปัญหาพื้นที่จัดเก็บไม่เพียงพอ มีการหยุดชะงักของข้อมูลและวัตถุดิบที่เป็นปัญหาทำให้เวลานานหรือลืตใหม่ในภาพรวมของกระบวนการผลิตชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ยาวถึง 15,265 นาທີหรือ 16.59 วัน จึงทำการปรับปรุงตั้งแต่กระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบ ปรับปรุงการจัดส่ง และพื้นที่ในการรับ จัดเก็บ เบิกจ่ายวัตถุดิบและชิ้นส่วนที่จำเป็นต่อการผลิต ซึ่งการปรับปรุงมีรายละเอียดดังภาพที่ 75 การปรับปรุงกระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบและชิ้นส่วนที่จำเป็นต่อการผลิต



ภาพที่ 75 การปรับปรุงกระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบและชิ้นส่วนที่จำเป็นต่อการผลิต
ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

จากภาพที่ 75 เป็นสรุปการปรับปรุงกระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบและชิ้นส่วนที่จำเป็นต่อการผลิตโดยทำการเปลี่ยนจากการสั่งซื้อด้วยแผนรายเดือน แผนรายสัปดาห์ มีรอบเวลาการส่งมอบ 7:1:X การสั่งซื้อวัตถุดิบและชิ้นส่วนส่วนคงที่ตามแผนการสั่งซื้อประจำเดือน ไม่สามารถควบคุมปริมาณชิ้นส่วนได้บางครั้งมีมากเกินไป บางครั้งไม่พอต่อความต้องการที่จะทำการผลิต จึงทำการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเป็นการสั่งซื้อ โดยใช้คัมบังเรียกทดแทนเฉพาะวัตถุดิบและชิ้นส่วนที่ถูกดึงไปใช้ ทำให้มีวัตถุดิบและชิ้นส่วนเท่าที่จำเป็นและเพียงพอกับความต้องการมีการปรับรอบเวลาการส่งมอบ

เป็น 2:1:X ทำให้มีการหยุดชะงักของข้อมูลและวัตถุดิบมีน้อย มีมูตะ (Muda) หรือความสูญเปล่าสิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าในการทำงานลดน้อยลง จึงส่งผลให้เวลานำหรือลีดไทม์สั้นด้วย

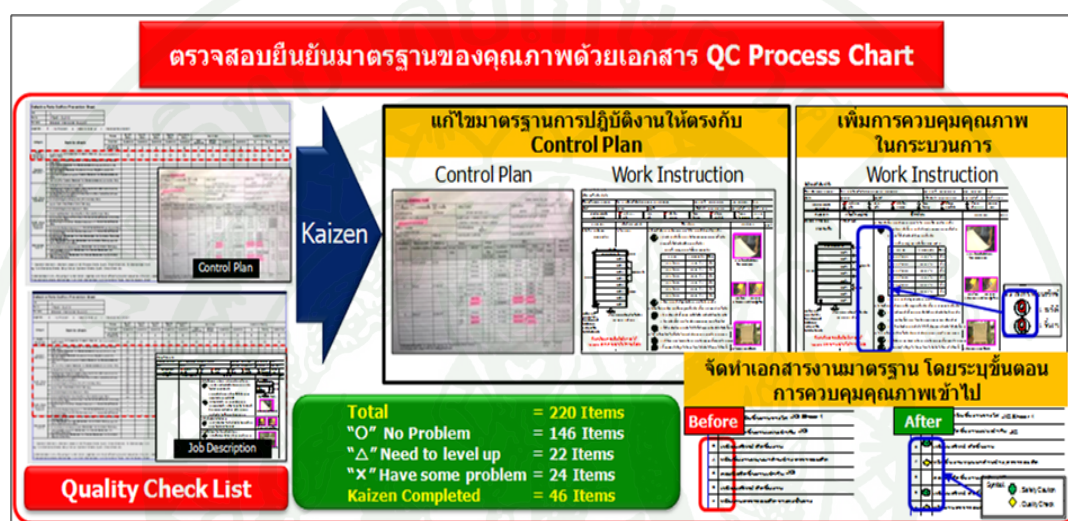


ภาพที่ 76 สรุปภาพรวมการปรับปรุงพื้นที่วัตถุดิบ (Material Zone)
ที่มา: บริษัท เอพีซี จำกัด (2555)

จากภาพที่ 76 เป็นสรุปภาพรวมการปรับปรุงพื้นที่วัตถุดิบ (Material Zone) ทำการปรับปรุงด้านอุปกรณ์ในการสนับสนุนการปฏิบัติงาน และด้านระบบที่เป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงาน ด้วยการทำให้เกิดระบบการมองเห็นด้วยตา (Visualization) เพื่อนำไปสู่การควบคุมด้วยสายตา (Visual Control) ทำให้ทราบถึงสถานะความปกติ และผิดปกติในการทำงานของกระบวนการเริ่มจากการปรับปรุงพื้นที่การรับเข้า การเบิกจ่าย ตู้พักคัมบังวัตถุดิบและชิ้นส่วนที่ถูกดึงไปใช้ รอบเวลาการสั่งซื้อ และปรับเรียบตารางเวลาการจัดส่งวัตถุดิบและชิ้นส่วนของทุกบริษัท เพื่อแก้ไขปัญหาการหยุดชะงักของข้อมูลและวัตถุดิบที่เป็นปัญหา 5 ข้อ ในพื้นที่วัตถุดิบ (Material Zone) ทำให้กระบวนการสั่งซื้อวัตถุดิบและชิ้นส่วนที่จำเป็นต่อการผลิตแบบทันเวลาพอดี

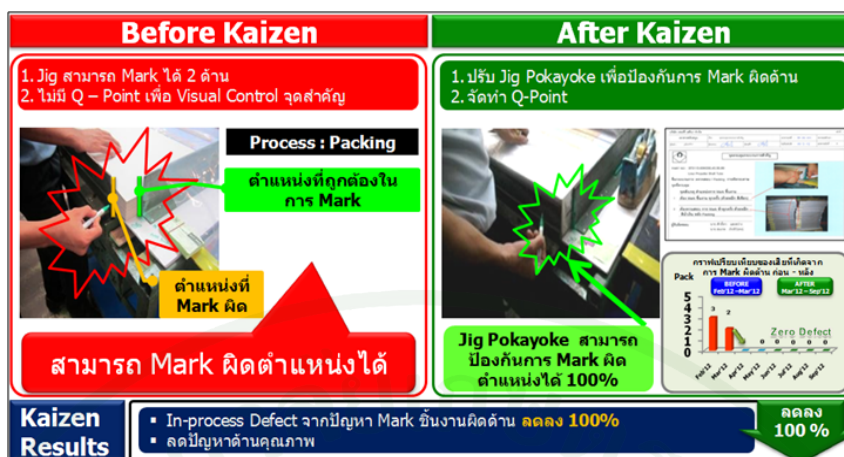
6.2 การปรับปรุงการสร้างระบบคุณภาพในการบวนการผลิต (Jidoka) กระบวนการผลิตชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ของกระบวนการผลิต P-Paper คือการสร้างระบบการจัดการปัญหาด้านคุณภาพ และการสร้างระบบคุณภาพเข้าไปในการบวนการ

ผลิต โดยจัดทำมาตรฐานมาตรฐาน (Standardized work) ที่กำหนดให้พนักงานมีการทำการผลิตสินค้าและการตรวจสอบคุณภาพสินค้าที่ตนเองผลิต ด้วยหลักคิดพื้นฐาน การไม่รับ ไม่ผลิต และไม่ส่งของเสียไปยังกระบวนการถัดไป โดยมีความใส่ใจให้ความสำคัญด้านคุณภาพสินค้าทุกขั้นตอนการทำงาน เพราะคุณภาพสินค้าเริ่มต้นที่ผู้ผลิต ไม่ใช่การตรวจสอบคุณภาพสินค้าที่ทำยกระบวนการผลิต หรือการตรวจสอบก่อนการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้าซึ่งการปรับปรุงมีรายละเอียดดังภาพที่ 77 การสร้างระบบคุณภาพในการบวนการผลิต (Jidoka) ของกระบวนการผลิต (P-Paper)



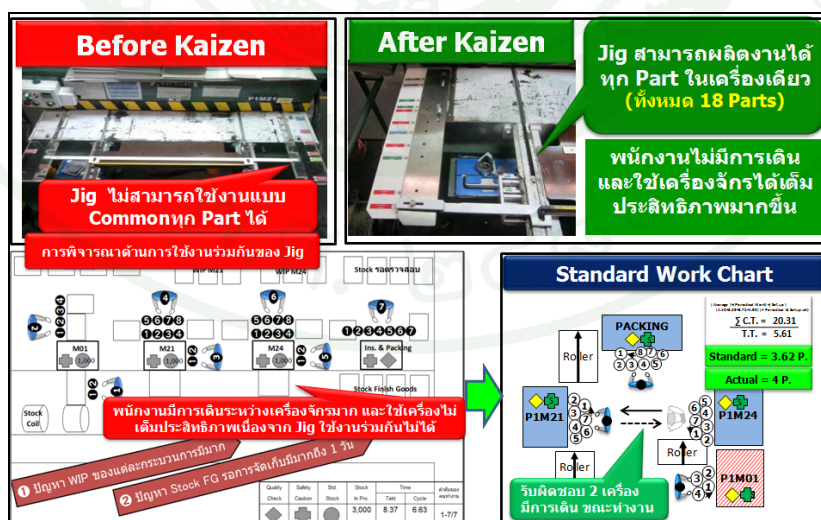
ภาพที่ 77 การสร้างระบบคุณภาพในการบวนการผลิต (Jidoka) ของกระบวนการผลิต (P-Paper) ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

จากภาพที่ 77 เป็นภาพการสร้างระบบคุณภาพในกระบวนการผลิตกระบวนการผลิตชิ้นงานกระดาดซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ของกระบวนการผลิต P-Paper เริ่มจากการตรวจสอบและทำการทบทวนข้อกำหนด มาตรฐานการเกณฑ์การตัดสินใจ เครื่องมือที่ใช้ ให้มีความถูกต้องตรงกันและเป็นปัจจุบันในทุกๆ เอกสารที่ใช้เป็นมาตรฐานการทำงาน จากตัวอย่างการปรับปรุงมีการตรวจสอบ 220 หัวข้อ ไม่มีปัญหา 146 หัวข้อ ที่เหลือต้องทำการปรับปรุงให้ถูกต้อง 46 หัวข้อ เมื่อปรับปรุงให้ถูกต้องตรงกันแล้ว จึงจัดทำมาตรฐานมาตรฐาน (Standardized work) ที่กำหนดให้พนักงานมีการทำการผลิตสินค้าและการตรวจสอบคุณภาพสินค้าที่ตนเองผลิตต้องมีการจัดทำอุปกรณ์หรือเครื่องมือป้องกันความผิดพลาด (Pokayoke) ใช้เป็นเครื่องมือป้องกันของเสียหลุดไปยังกระบวนการถัดไปหรือหลุดไปถึงลูกค้า ซึ่งการปรับปรุงมีรายละเอียดดังภาพที่ 78 การปรับปรุงอุปกรณ์ป้องกันความผิดพลาด ของกระบวนการผลิต (P-Paper)



ภาพที่ 78 การปรับปรุงอุปกรณ์ป้องกันความผิดพลาด ของกระบวนการผลิต (P-Paper) ที่มา: บริษัท เอพีซี จำกัด (2555)

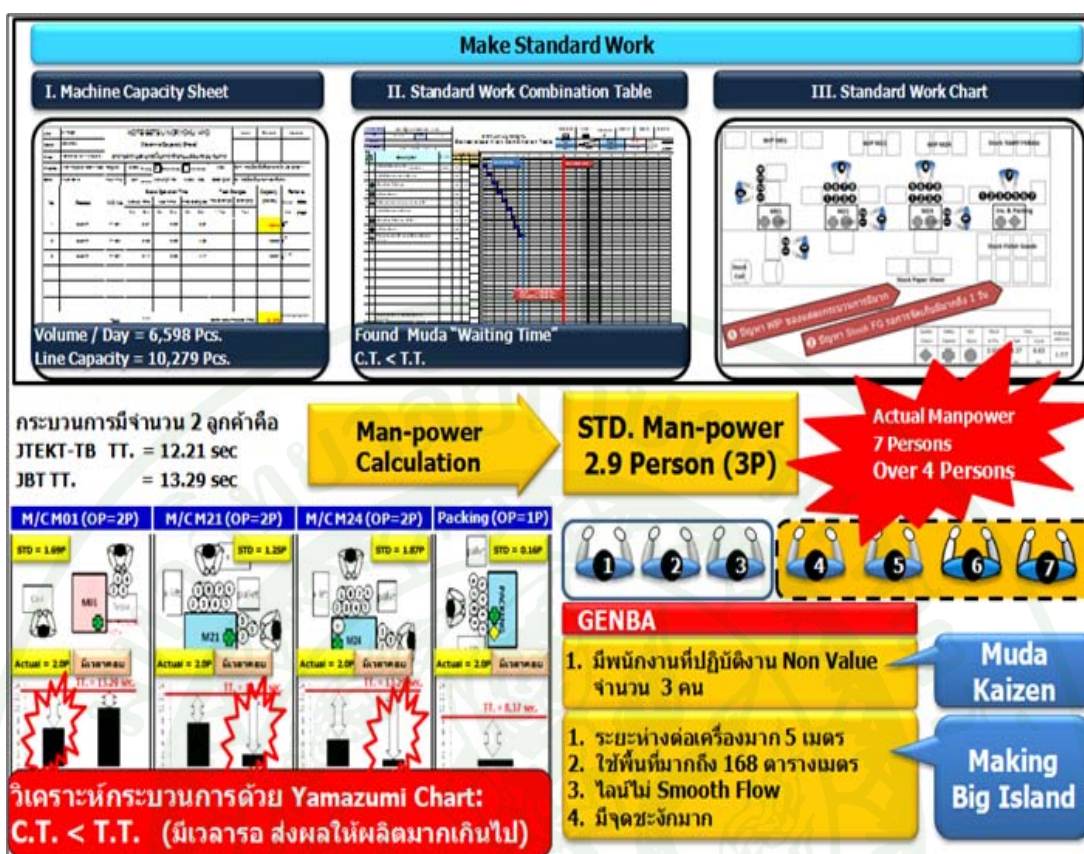
6.3 การปรับปรุงการรวมกระบวนการผลิต (Big island) การผลิตชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารยยนต์ (Paper shaft tube) ของกระบวนการผลิต P-Paper ที่ต้องการลดจำนวนสินค้าที่มีมากกองเป็นภูเขาในแต่ละกระบวนการให้เหลือน้อยที่สุด ลดความสูญเปล่าต่างๆ และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน เพื่อลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำที่สุด ด้วยการใช้การรวมกระบวนการเชื่อมต่อแบบมีเงื่อนไขเวลาแทคไทม์ (Takt Time) แตกต่างกัน มีรายละเอียดดังภาพที่ 79 การปรับปรุงการรวมกระบวนการผลิต (Big island) ของกระบวนการผลิต P-Paper



ภาพที่ 79 การปรับปรุงการรวมกระบวนการผลิต (Big island) ของกระบวนการผลิต P-Paper ที่มา: บริษัท เอพีซี จำกัด (2555)

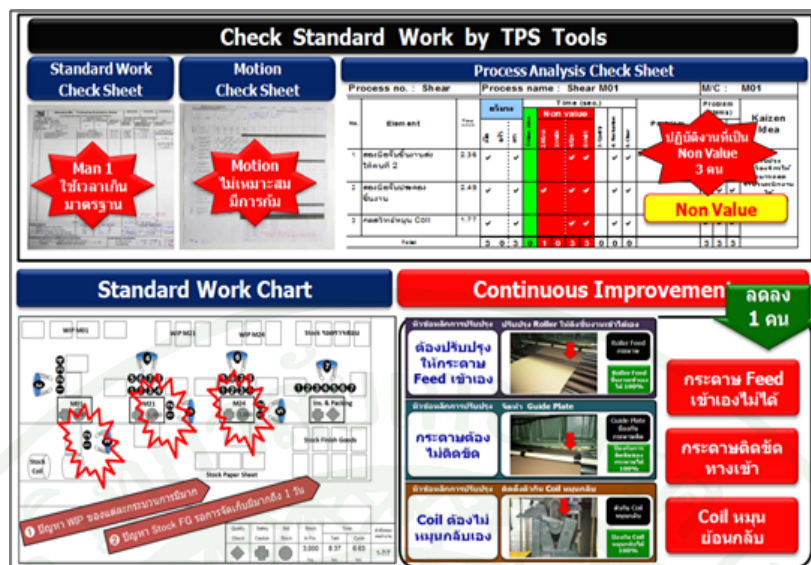
จากภาพที่ 79 เป็นภาพการการปรับปรุงการรวมกระบวนการผลิต (Big island) ของกระบวนการผลิต P-Paper มีวัตถุประสงค์เพื่อลดสัปดาห์ให้สั้นลง โดยการจัดการหยุดชะงักและการขนถ่ายในกระบวนการ เพิ่มผลผลิตต่อคนโดยวิธีลดจำนวนพนักงานด้วยการใช้การรวมกระบวนการเชื่อมต่อแบบมีเงื่อนไขเวลาแทคไทม์ (Takt Time) แตกต่างกัน และมีผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายมีเงื่อนไขกำหนดไว้ดังนี้คือ เครื่องจักร อุปกรณ์และเครื่องมือต้องสามารถทำงานร่วมกันได้ พนักงานต้องทำงานได้หลากหลายหน้าที่ทำงานแทนกันได้ทำการผลิตสินค้าได้ทุกรุ่น ดังนั้นการปรับปรุงเพื่อให้สามารถรวมกระบวนการผลิตได้จึงมีการปรับปรุงอุปกรณ์เครื่องมือในการเปลี่ยนรุ่นให้สามารถใช้ร่วมกันได้ ซึ่งผลการปรับปรุงทำให้สามารถใช้เครื่องมือในการเปลี่ยนรุ่นร่วมกันได้ทั้ง 18 รุ่น ส่งผลให้สามารถลดคนลงได้จาก 7 คน เหลือเพียง 4 คน เพิ่มผลผลิตต่อคนโดยวิธีลดจำนวนพนักงาน เพราะสามารถผลิตงานได้ในปริมาณเท่าเดิมแต่ใช้จำนวนคนน้อยลง และสามารถแก้ไขการหยุดชะงักและการขนถ่ายในกระบวนการ ทำให้การผลิตไหลอย่างต่อเนื่องและราบรื่น ลดการใช้พื้นที่ในการจัดเก็บและบรรจุภัณฑ์ และลดงานค้างในกระบวนการ (WIP : Work in process) ในการรวมกระบวนการจำเป็นต้องมีการทบทวนการไหลของชิ้นงานให้ผลิตตามลำดับ และไหลอย่างต่อเนื่องราบรื่น

6.4 การปรับปรุงงานมาตรฐาน (Standardized work Kaizen) การผลิตชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ของกระบวนการผลิต P-Paper คือ การสร้างงานมาตรฐานในการทำงานของพนักงานแต่ละคนให้มีเวลาต่อรอบการทำงาน 1 ชิ้น (Cycle Time) ให้มีเวลาที่เท่ากับเวลาที่ลูกค้าต้องการสินค้า 1 ชิ้น คือเวลาแทคไทม์ (Takt Time) และมีประสิทธิภาพการทำงาน (Performance) ที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ตามจำนวนที่ต้องการ คือยอดงานที่ผลิตได้จริงซึ่งหลังจากมีการปรับปรุงการรวมกระบวนการผลิตแล้ว มีการจัดทำงานมาตรฐาน 3 อย่าง (San ten set) และแผนภาพภาระงาน (Yamazumi chart) เพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงาน และสำรวจสภาพปัจจุบันเพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับการปรับปรุง พบว่ามีมุดะ (Muda) ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานซึ่งมีรายละเอียดดังภาพที่ 80 สภาพปัญหาการปรับปรุงงานมาตรฐานของกระบวนการผลิต P-Paper



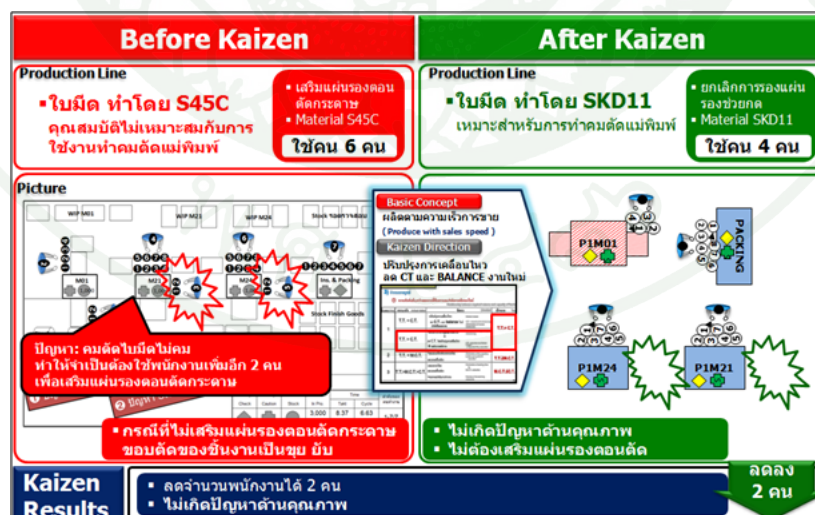
ภาพที่ 80 สภาพปัญหาก่อนการปรับปรุงงานมาตรฐานของกระบวนการผลิต P-Paper
ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

จากภาพที่ 80 เป็นภาพสภาพปัญหาก่อนการปรับปรุงงานมาตรฐานของกระบวนการผลิต P-Paper ที่ใช้งานมาตรฐาน 3 อย่าง (San ten set) และแผนภาพภาระงาน (Yamazumi chart) พบว่ามีพนักงาน 4 คน ที่ทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า เพราะมีการทำงานของพนักงานแต่ละคนมีเวลาต่อรอบการทำงาน 1 ชั๊น (Cycle Time) น้อยกว่าเวลาที่ลูกค้าต้องการสินค้า 1 ชั๊น คือเวลาแทคไทม์ (Takt Time) ทำให้เกิดการรอนงานและมีประสิทธิภาพการทำงาน (Performance) ที่ต่ำ จึงทำการปรับปรุงแก้ไขมูตะ (Muda) การรอนงาน ปัญหาการทำงานด้านอุปกรณ์ของเครื่องจักรได้แก่ กระดาษไหลเข้าเครื่องตัดไม่ได้ กระดาษติดขัดในเครื่องทำให้เสียเวลา ม้วนกระดาษไหลย้อนกลับ เป็นมูตะ (Muda) ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงาน จึงได้ทำการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งมีรายละเอียดดังภาพที่ 81 การปรับปรุงงานมาตรฐานพนักงานคนที่ 1 ของกระบวนการผลิต P-Paper



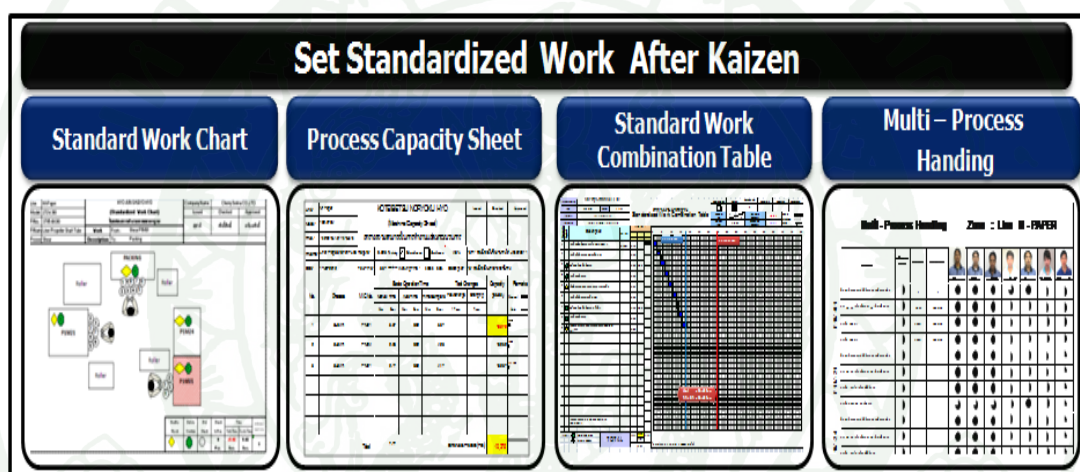
ภาพที่ 81 การปรับปรุงงานมาตรฐานพนักงานคนที่ 1 ของกระบวนการผลิต P-Paper ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

จากภาพที่ 81 เป็นการปรับปรุงงานมาตรฐานพนักงานคนที่ 1 ของกระบวนการผลิต P-Paper ที่ทำหน้าที่จับกระดาษป้อนเข้าเครื่อง จึงทำการปรับปรุงอุปกรณ์อย่างต่อเนื่องเพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาทั้งหมดได้สำเร็จ ทำให้เครื่องสามารถทำงานได้โดยไม่ต้องใช้พนักงานคอยทำหน้าที่จับกระดาษป้อนเข้าเครื่อง จึงสามารถพนักงานได้ 1 คน



ภาพที่ 82 การปรับปรุงงานมาตรฐานพนักงานคนที่ 2 และคนที่ 3 ของกระบวนการผลิต P-Paper ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

จากภาพที่ 82 เป็นการปรับปรุงงานมาตรฐานพนักงานคนที่ 2 และคนที่ 3 ของกระบวนการผลิต P-Paper ที่ทำหน้าที่จับกระดาษป้อนเข้าเครื่องเพื่อรองรับการตัดกระดาษเพื่อให้กระดาษที่ตัดไม่ฉีกขาด เพราะใบมีดมีคมตัดไม่ดีทำจากเหล็ก S45C จึงทำการปรับปรุงอุปกรณ์อย่างต่อเนื่อง โดยใช้วัตถุดิบเหล็ก SKD11 ทำใบมีดตัดกระดาษไม่ฉีกขาด ทำให้เครื่องตัดสามารถทำงานได้โดยไม่ต้องใช้พนักงานคอยทำหน้าที่จับกระดาษป้อนเข้าเครื่อง จึงสามารถลดพนักงานลงได้ 2 คน หลังจากทำการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงาน หรือเมื่อทำการลดพนักงานลง จึงต้องมีการจัดทำงานมาตรฐานของกระบวนการผลิต P-Paper ที่ใช้งานมาตรฐาน 3 อย่าง (San ten set) และแผนภาพภาระงาน (Yamazumi chart) ใหม่ ซึ่งมีรายละเอียดดังภาพที่ 83 การจัดทำงานมาตรฐานใหม่ของกระบวนการผลิต P-Paper



ภาพที่ 83 การจัดทำงานมาตรฐานใหม่ของกระบวนการผลิต P-Paper
ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

จากภาพที่ 83 เป็นการจัดทำงานมาตรฐานของกระบวนการผลิต P-Paper ที่ใช้งานมาตรฐาน 3 อย่าง (San ten set) และแผนภาพภาระงาน (Yamazumi chart) ใหม่ของกระบวนการเพื่อเป็นมาตรฐานการทำงาน และใช้เป็นเครื่องมือช่วยระบบการมองเห็นด้วยตา (Visualization) เพื่อนำไปสู่การควบคุมด้วยสายตา (Visual Control) ทำให้ทราบถึงสถานะความปกติ และผิดปกติในการทำงานของกระบวนการ เพื่อลดการหยุดชะงักของข้อมูลและวัตถุดิบที่ทำให้เกิดความสูญเปล่า เป็นสิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า ทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง

บทที่ 4

ผลการศึกษา

ในการศึกษาในบทนี้เป็นผลการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ โดยแบ่งผลการศึกษาออกเป็น 3 ส่วนตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาได้แก่ ส่วนที่หนึ่งเป็นผลของการศึกษาความเป็นไปได้ด้านเทคนิคในการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้า มาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเดิมเพื่อลดต้นทุนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์และเครื่องจักรกลการเกษตร ของบริษัท เอปซีจำกัด ส่วนที่สองเป็นผลของการศึกษาการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางด้านการเงิน และผลตอบแทนของโครงการในการลงทุนก่อนและหลังนำระบบการผลิตแบบโตโยต้า มาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเดิมเพื่อลดต้นทุนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์และเครื่องจักรกลการเกษตร ส่วนที่สามเป็นผลของการศึกษาการวิเคราะห์ความเสี่ยง และประเมินผลของโครงการ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจนำระบบการผลิตแบบโตโยต้า มาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเดิมเพื่อลดต้นทุนการผลิต โดยข้อมูลหลังการศึกษาจะใช้ข้อมูลเดือนธันวาคม พ.ศ. 2555 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

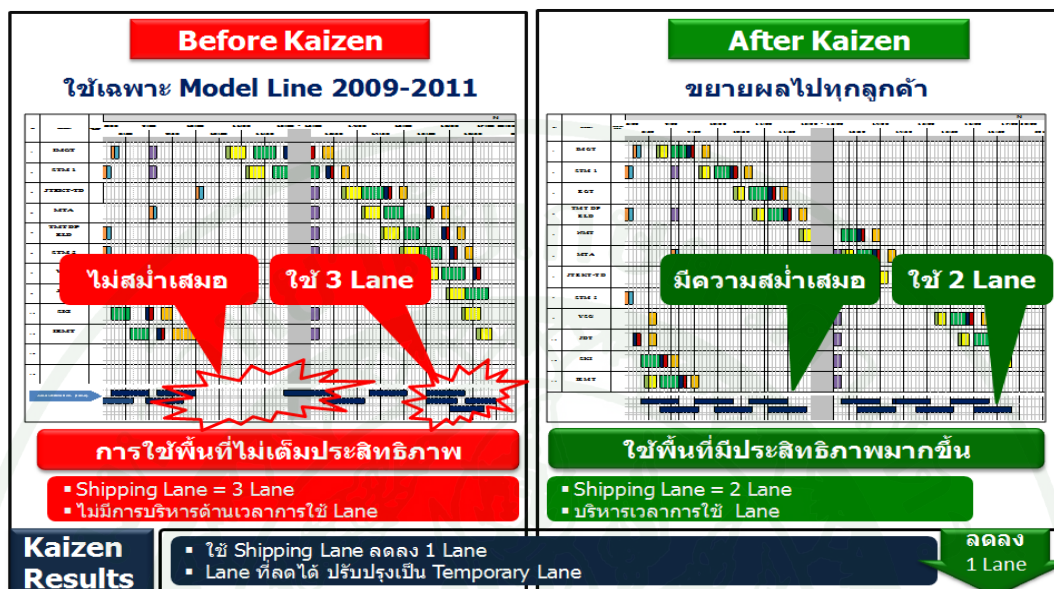
ส่วนที่ 1 ผลการศึกษาด้านเทคนิค

จากการดำเนินโครงการนำแนวคิดระบบการผลิตแบบโตโยต้า มาประยุกต์ใช้ในปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิต ซึ่งมีรายละเอียดขั้นตอนวิธีการดำเนินการในบทที่ 3 นั้น ปรากฏผลของการศึกษาความเป็นไปได้ด้านเทคนิคในการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้า ดังนี้

1. ผลของการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time) คือ การเปลี่ยนจากระบบวางแผนการผลิตหรือระบบผลัก (Push System) ที่วางแผนการผลิตเป็นแผนรายเดือน รายสัปดาห์ และรายวัน ให้เป็นระบบดึง (Pull System) ผลิตตามลำดับคัมบังที่ถูกดึงจากระบบการก่อนหน้า หรือผลิตเต็มเต็มเฉพาะสินค้าที่ขายได้ โดยทำการปรับปรุงแก้ไขปัญหาการหยุดชะงักของข้อมูล และวัตถุดิบซึ่งสามารถอธิบายผลของการปรับปรุงกระบวนการผลิตของแต่ละส่วนได้ดังนี้

1.1 ผลของการปรับปรุงในพื้นที่กระบวนการจัดส่ง (Shipping zone) คือดำเนินการปรับปรุงด้วยการทำให้เกิดระบบการมองเห็นด้วยตา (Visualization) หรือการควบคุมด้วยสายตา (Visual Control) ที่เข้ามาควบคุมในส่วนของการจัดส่ง (Shipping) ได้แก่การรับข้อมูลคำสั่งซื้อ (Information Area) ผ่านระบบคอมพิวเตอร์ และระบบวิ่งรอบโดยรถส่งของ (Milk run) ตารางเวลา

ควบการจัดส่ง (Shipping Time Chart) ซึ่งมีรายละเอียดการปรับปรุงกระบวนการ ดังภาพที่ 84 การปรับปรุงแผนภาพตารางควบคุมเวลาการจัดส่ง (Shipping Control chart)

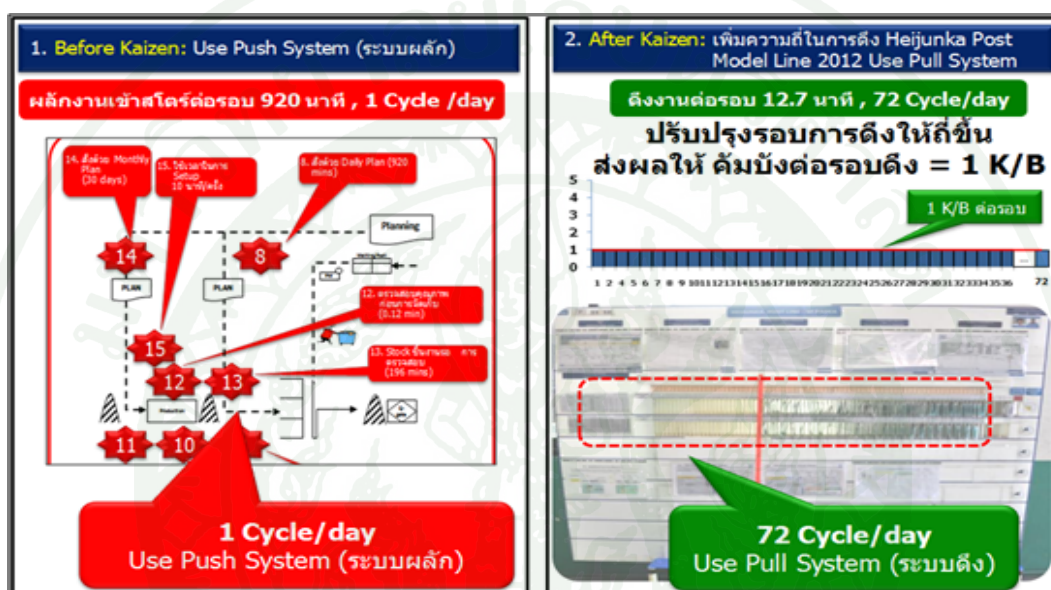


ภาพที่ 84 ผลการปรับปรุงแผนภาพตารางควบคุมเวลาการจัดส่ง (Shipping Control chart)
ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

ก่อนการดำเนินการปรับปรุงแผนภาพตารางควบคุมเวลาการจัดส่งมีการทำงานที่ไม่สม่ำเสมอจึงมีการใช้พื้นที่เพื่อรองรับการเตรียมงานเพื่อการจัดส่งถึง 3 พื้นที่ ซึ่งพื้นที่ลำดับที่ 3 ใช้เตรียมงานรองรับการเตรียมงานเพื่อการจัดส่งเพียงรอบเดียว ดูจากภาพที่ 75 เป็นผลการปรับปรุงแผนภาพตารางควบคุมเวลาการจัดส่ง (Shipping Control chart) ด้านซ้ายมือเป็นการใช้พื้นที่ยังไม่เกิดประสิทธิภาพ กรณีเกิดสิ่งผิดปกติรับส่งสินค้าเข้ามาไม่ตรงเวลาช้ากว่ากำหนดจะพบปัญหาไม่มีพื้นที่ฉุกเฉินสำหรับรองรับสินค้าที่เป็นที่เป็นปัญหาารรถเข้ามารับซ้ำ ทำให้เกิดปัญหา

หลังการปรับปรุงแผนภาพตารางควบคุมเวลาการจัดส่ง (Shipping Control chart) ใหม่ให้มีการจัดเตรียมสินค้ามีความสม่ำเสมอ ปรับเรียงการทำงานช่วงเช้าและช่วงบ่ายให้มีการจัดเตรียมเท่าๆ กัน และมีการจัดเตรียมสินค้าไว้อ่อนรถเข้ามารับล่วงหน้า 30 นาที การจัดเตรียมสินค้าในเวลาที่ไม่ทับซ้อนกัน ใช้พื้นที่ในการเตรียมสินค้าน้อยลงจาก 3 พื้นที่ เหลือเพียง 2 พื้นที่ เท่านั้น พื้นที่ที่ลดได้นำไปใช้เป็นพื้นที่ฉุกเฉิน ไว้เพื่อรองรับปัญหาจากการที่รถรับส่งสินค้าผิดปกติเข้ามาล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนด จึงมีความจำเป็นต้องย้ายงานที่รอจัดส่งจากพื้นที่ปกติ ไปไว้ในพื้นที่ฉุกเฉินก่อนเพื่อรอรถมารับ และทำให้พื้นที่ปกติสามารถใช้เตรียมงานได้ตามมาตรฐานเวลาที่กำหนดไว้ได้

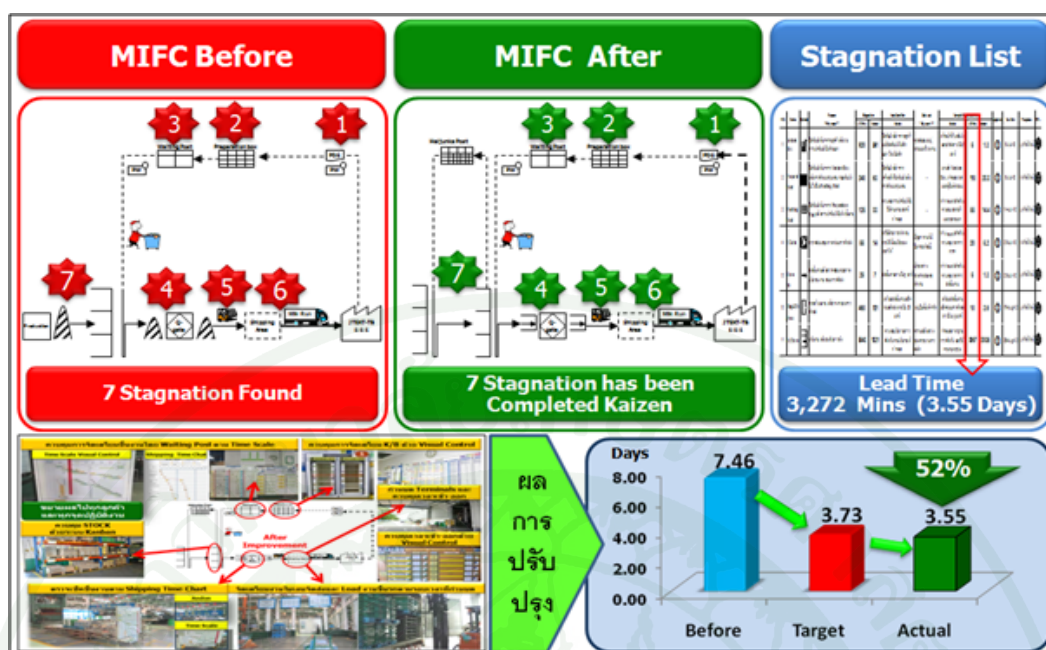
อย่างราบรื่นมีประสิทธิภาพ จึงทำให้มีมุดะ (Muda) หรือความสูญเปล่า สิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า ในการทำงานลดน้อยลง มีการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นส่งผลให้มีการปรับปรุงการสะท้อนความเร็วการขายเข้าสู่สายการผลิต (Transfer sale speed) ด้วยระบบการดึง (Pull system) แบบถึๆ ทีละ 1 คัมบัง โดยทำการปรับเรียบการดึงด้วยตู้ปรับเรียบ (Heijunka post) ซึ่งมีรายละเอียดการปรับปรุงกระบวนการ ดังภาพที่ 85 การปรับปรุงการสะท้อนความเร็วการขายเข้าสู่สายการผลิต (Transfer sale speed)



ภาพที่ 85 การปรับปรุงการสะท้อนความเร็วการขายเข้าสู่สายการผลิต (Transfer sale speed)
 ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

ก่อนการดำเนินการปรับปรุงจะใช้ระบบวางแผนการผลิต ที่ท้ายกระบวนการผลิตมีจำนวนชิ้นงานกองมากถึง 132 คัมบัง หรือ 920 นาที แล้วจึงทำการดันเข้าไปจัดเก็บในคลังสินค้าวันละครั้ง จึงมีการใช้พื้นที่ในการกองชิ้นงานที่ผลิตได้ไว้ที่ท้ายกระบวนการผลิตมากเกินไป

หลังการดำเนินการปรับปรุงสร้างตู้ปรับเรียบ (Heijunka post) เพื่อใช้เป็นเครื่องมือของระบบการดึง (Pull system) ทำการดึงแบบถึๆ ทีละ 1 คัมบัง ทุกๆ 12.7 นาที หรือ 72 รอบต่อวัน ทำให้มีชิ้นงานที่สโตร์ท้ายกระบวนการผลิตเหลือน้อยที่สุด 1 คัมบังหรือมากที่สุด 2 คัมบังเท่านั้น



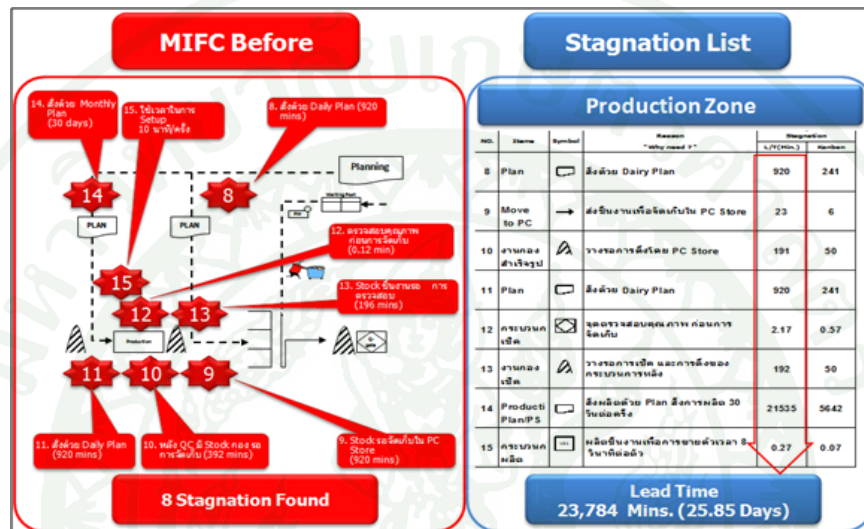
ภาพที่ 86 ภาพรวมของผลการปรับปรุงในพื้นที่กระบวนการจัดส่ง (Shipping zone)
ที่มา: บริษัท เอปี้ซี จำกัด (2555)

ก่อนการดำเนินการปรับปรุงในพื้นที่กระบวนการจัดส่ง (Shipping zone) พบปัญหาการหยุดชะงัก (Stagnation found) ที่ทำให้เกิดการหยุดชะงักของข้อมูลและวัตถุดิบที่เป็นปัญหา 7 ข้อ ทำให้เวลานำหรือลีดไทม์ (Lead Time) ของภาพรวมยาวนานถึง 6,868 นาทีหรือ 7.46 วัน

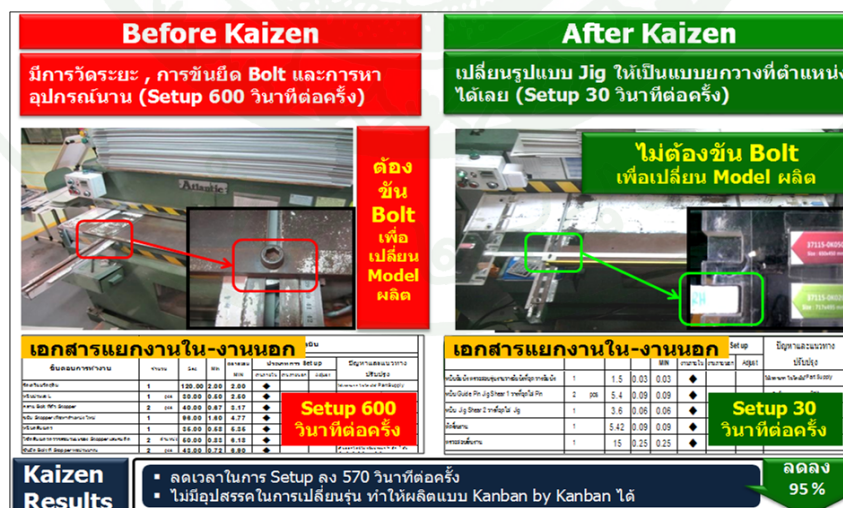
หลังการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหาการหยุดชะงัก (Stagnation found) เป็นปัญหาทั้งหมด 7 ข้อ ด้วยการปรับปรุงแผนภาพตารางควบคุมเวลาการจัดส่ง (Shipping Control chart) ใหม่ ดำเนินการปรับปรุงสร้างตู้ปรับเรียบ (Heijunka post) เพื่อใช้เป็นเครื่องมือของระบบการดึง (Pull system) และเครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ แล้วพบว่าเวลานำหรือลีดไทม์ (Lead Time) ของภาพรวมลดลงเหลือ 3,272 นาทีหรือ 3.55 วันลดลงได้ถึงร้อยละ 52

1.2 การปรับปรุงในพื้นที่กระบวนการผลิต (Production zone) คือดำเนินการการปรับปรุงในพื้นที่กระบวนการผลิตมุ่งเน้นเพื่อให้เกิดการผลิตตามความเร็วการขาย ผลิตสินค้าเต็มเต็มตามลำดับการดึงของกระบวนการถัดไปหรือกระบวนการหลังซึ่งเป็นระบบดึง (Pull system) ที่ใช้คัมบัง (Kanban) เป็นเครื่องมือในการสะท้อนความต้องการของลูกค้าจากการดึงแบบถ่วง ๆ ทีละ 1 คัมบัง

ก่อนการดำเนินการปรับปรุงในพื้นที่กระบวนการผลิต (Production zone) พบปัญหาการหยุดชะงัก (Stagnation found) ที่ทำให้เกิดการหยุดชะงักของข้อมูลและวัตถุดิบที่เป็นปัญหา 8 ข้อ ทำให้มีเวลานำหรือลีดไทม์ (Lead Time) ของภาพรวมยาวนานถึง 23,784 นาทีหรือ 25.85 วัน ซึ่งมีรายละเอียดดังภาพที่ 87 ปัญหาการหยุดชะงักก่อนการปรับปรุงพื้นที่กระบวนการผลิต (Production zone)



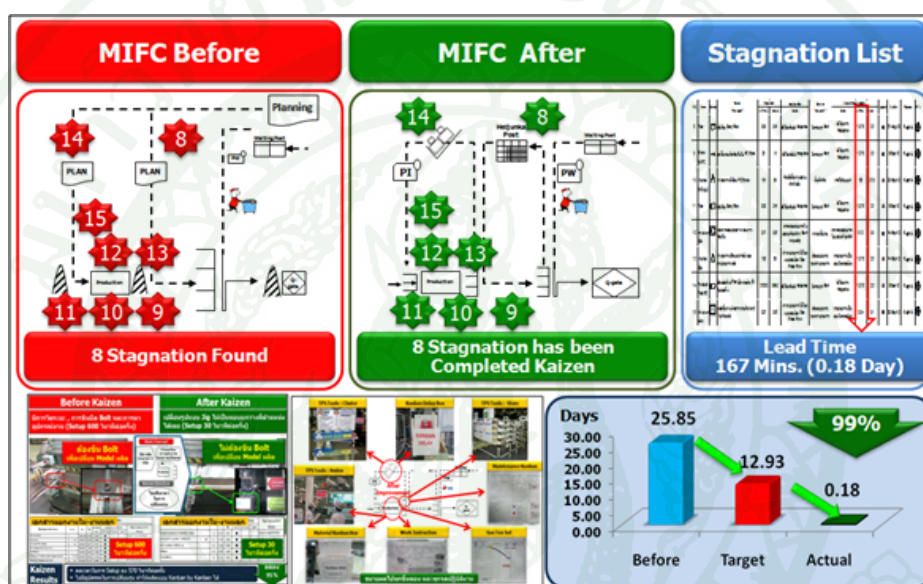
ภาพที่ 87 ปัญหาการหยุดชะงักก่อนการปรับปรุงพื้นที่กระบวนการผลิต (Production zone)
ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)



ภาพที่ 88 การปรับปรุงพื้นที่กระบวนการผลิต (Production zone)
ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

ก่อนการดำเนินการปรับปรุงการเปลี่ยนรุ่นการผลิตใหม่ ใช้เวลานานถึง 600 วินาทีต่อครั้งต่อรุ่น เพราะต้องมีการค้นหา ขนยัดอุปกรณ์และทดลองผลิตเพื่อวัดค่าว่าผลการปรับตั้งค่าการเปลี่ยนรุ่นให้ได้ตามมาตรฐานด้วยความยากลำบาก

หลังการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหาด้วยการเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์การจับยึดให้เป็นร่องสำหรับวางอุปกรณ์กำหนดค่าความกว้าง และความยาวของชิ้นงานใหม่ เมื่อทำการเปลี่ยนรุ่นการผลิตไม่ต้องขนยัดอุปกรณ์ใช้เวลาเพียง 30 วินาทีต่อครั้งต่อรุ่น ลดลงได้ถึงร้อยละ 95

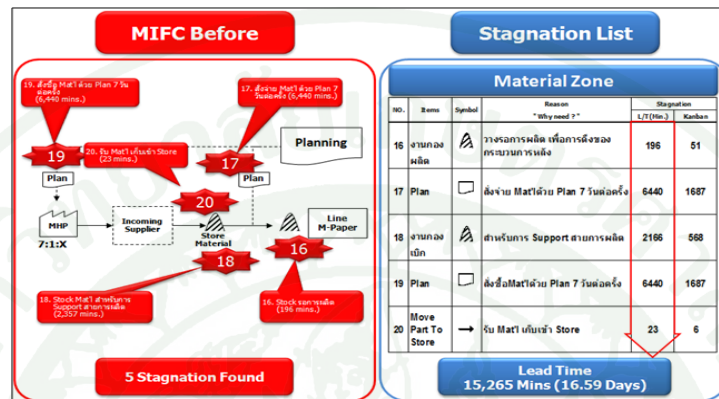


ภาพที่ 89 ภาพรวมของผลการปรับปรุงในพื้นที่กระบวนการผลิต (Production zone)
ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

ก่อนการดำเนินการปรับปรุงในพื้นที่กระบวนการผลิต (Production zone) พบปัญหาการหยุดชะงัก (Stagnation found) ที่ทำให้เกิดการหยุดชะงักของข้อมูลและวัตถุดิบที่เป็นปัญหา 8 ข้อ ทำให้อาจเวลานานหรือลีดไทม์ (Lead Time) ของภาพรวมยาวนานถึง 23,784 นาทีหรือ 25.85 วัน

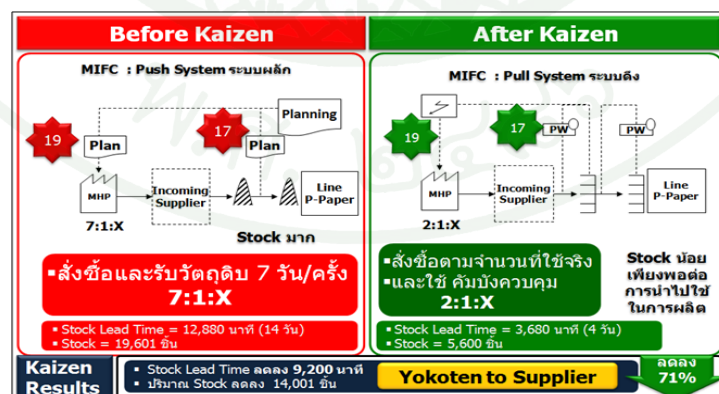
หลังการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหการหยุดชะงัก (Stagnation found) เป็นปัญหาทั้งหมด 8 ข้อ ด้วยการปรับปรุงการสร้างสรรค์ท้ายกระบวนการผลิต สร้างอุปกรณ์เรียงลำดับคัมบังเพื่อทำการผลิตเต็มเต็มตามลำดับที่ถูกตั้ง จัดทำงานมาตรฐานการทำงานใหม่ และเครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ สามารถลดเวลานำหรือลีดไทม์ (Lead Time) ของภาพรวมลดลงเหลือ 167นาที่หรือ 0.18 วัน ลดลงได้ถึงร้อยละ 99

1.3 การปรับปรุงในพื้นที่วัตถุดิบและชิ้นส่วน (Material zone) คือดำเนินการในการในพื้นที่วัตถุดิบฝ่ายคลังสินค้าวัตถุดิบจะทำการรับ จัดเก็บ เบิกจ่ายวัตถุดิบและชิ้นส่วนที่จำเป็นต่อการผลิตตามคำสั่งซื้อของลูกค้าโดยรอบการจัดส่งวัตถุดิบจากผู้ขายตามแผนการสั่งซื้อของแผนกวางแผน 1 เดือนต่อครั้ง ซึ่งมีรายละเอียดดังภาพที่ 90 ปัญหาการหยุดชะงักในพื้นที่วัตถุดิบและชิ้นส่วน



ภาพที่ 90 ปัญหาการหยุดชะงักในพื้นที่วัตถุดิบและชิ้นส่วน (Material zone)
ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

ก่อนการดำเนินการปรับปรุงพบปัญหาวัตถุดิบที่ต้องจัดเก็บในปริมาณที่มาก มีปัญหาพื้นที่จัดเก็บไม่เพียงพอ มีการหยุดชะงักของข้อมูลและวัตถุดิบที่เป็นปัญหาทำให้เวลานานหรือลิดไหม ในภาพรวมของกระบวนการผลิตชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ยาวถึง 15,265 นาทีหรือ 16.59 วัน



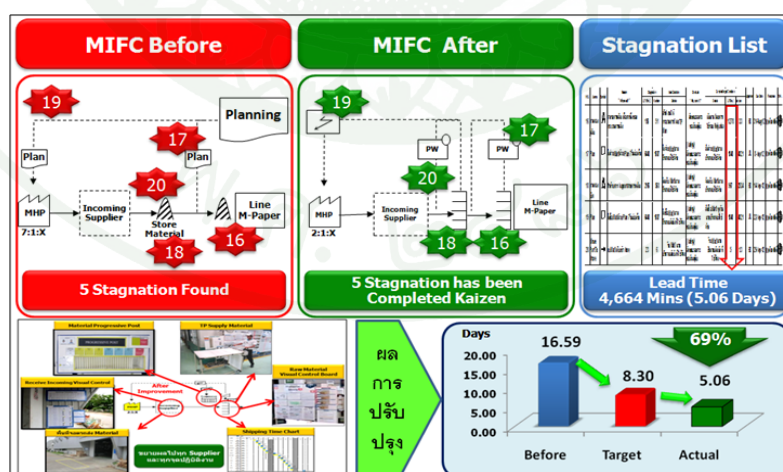
ภาพที่ 91 การปรับปรุงระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบและชิ้นส่วน (Material zone)
ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

ก่อนการดำเนินการปรับปรุงพบปัญหาที่มีวัตถุดิบที่ต้องจัดเก็บในปริมาณที่มาก มีปัญหาพื้นที่จัดเก็บไม่เพียงพอ เพราะมีระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบและชิ้นส่วน (Material zone) ด้วยแผนการสั่งซื้อรายเดือน มีรอบการส่งมอบอยู่ที่ 7 วันต่อครั้ง (7:1:X) จึงทำให้มีวัตถุดิบที่เป็นปัญหาทำให้เวลานำหรือลีดไทม์ถึง 12,880 นาทีหรือ 14 วัน

หลังการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขเปลี่ยนแปลงเป็นการสั่งซื้อ โดยใช้คัมบังเรียกทดแทนเฉพาะวัตถุดิบและชิ้นส่วนที่ถูกดึงไปใช้ ทำให้มีวัตถุดิบและชิ้นส่วนเท่าที่จำเป็นและเพียงพอกับความ ต้องการมีการปรับรอบการส่งมอบเป็น 2 วันต่อครั้ง (2:1:X) ทำให้มีการหยุดชะงักวัตถุดิบมีน้อย จึงส่งผลให้เวลานำหรือลีดไทม์สั้น ลดลงเหลือ 3,680 นาทีหรือ 4 วัน ลดลงได้ถึงร้อยละ 71



ภาพที่ 92 การปรับปรุงอุปกรณ์สนับสนุนระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบและชิ้นส่วน (Material zone) ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

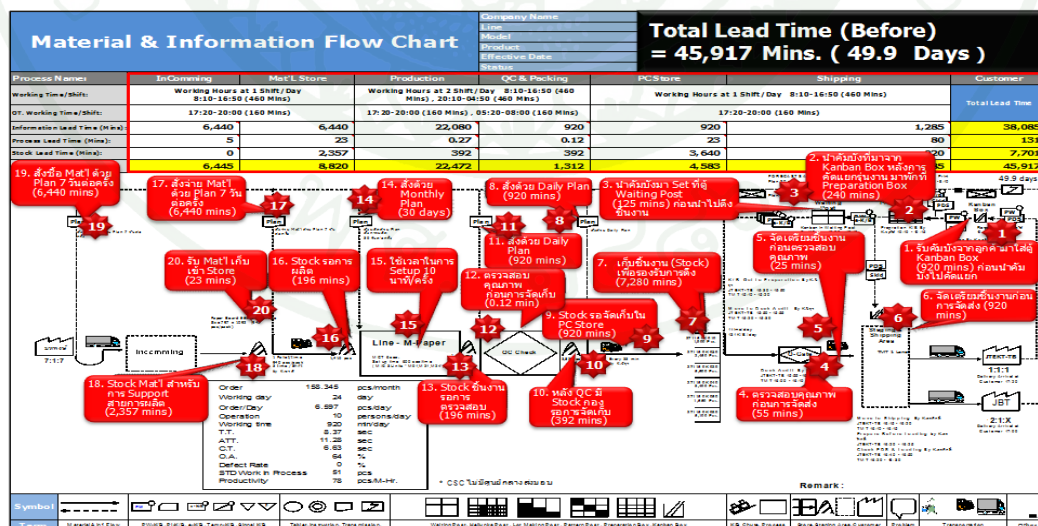


ภาพที่ 93 ภาพรวมของผลการปรับปรุงในพื้นที่การสั่งซื้อวัตถุดิบและชิ้นส่วน (Material zone) ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

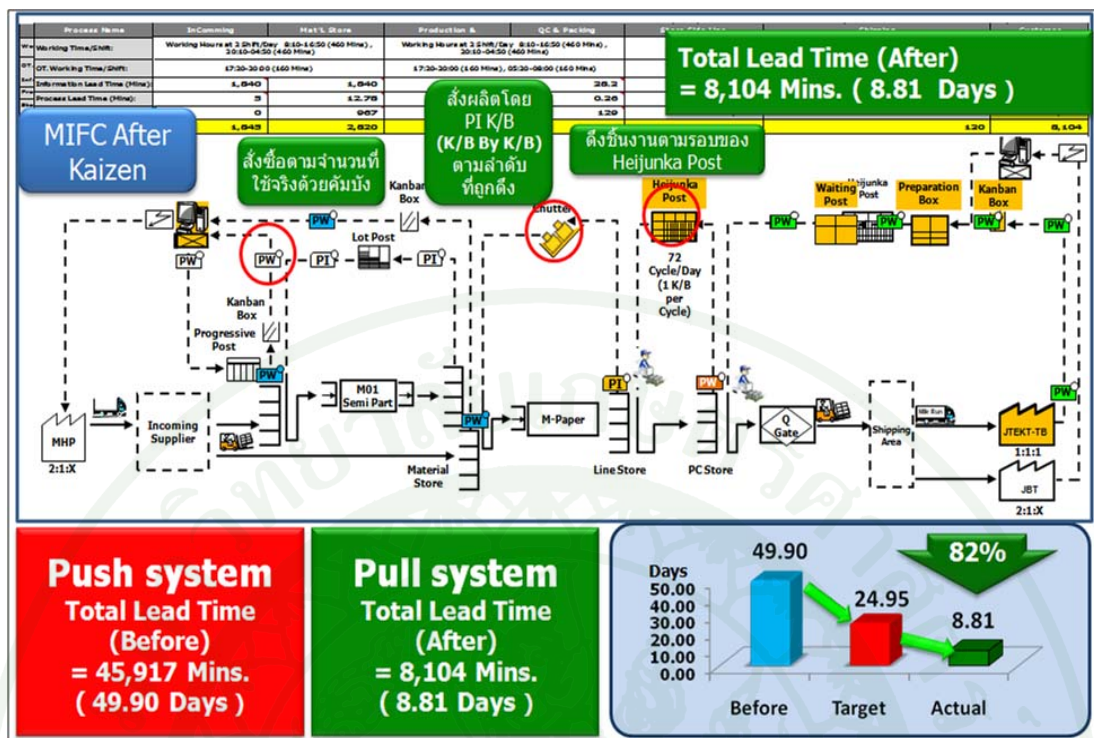
ก่อนการดำเนินการปรับปรุงในพื้นที่การสั่งซื้อวัตถุดิบและชิ้นส่วน (Material zone) พบปัญหาการหยุดชะงัก (Stagnation found) ที่ทำให้เกิดการหยุดชะงักของข้อมูลและวัตถุดิบที่เป็นปัญหา 5 ข้อ ทำให้เวลานำหรือลีดไทม์ (Lead Time) ของภาพรวมยาวนานถึง 15,265 นาทีหรือ 16.59 วัน

หลังการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหาการหยุดชะงัก (Stagnation found) เป็นปัญหาทั้งหมด 8 ข้อ ด้วยการปรับปรุงระบบการสั่งซื้ออุปกรณ์สนับสนุนระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบและชิ้นส่วน จัดทำมาตรฐานการทำงานใหม่ และเครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ สามารถลดเวลานำหรือลีดไทม์ (Lead Time) ของภาพรวมลดลงเหลือ 4,664 นาทีหรือ 5.06 วันลดลงได้ถึงร้อยละ 69

สรุปผลภาพรวมของการปรับปรุงการผลิตแบบทันเวลา (Just In Time) ของกระบวนการผลิตกระดาษซับเสียงในเพลาถยนต์ (Paper shaft tube) คือ การเปลี่ยนจากระบบวางแผนการผลิตหรือระบบผลัก (Push System) ที่วางแผนการผลิตเป็นแผนรายเดือน รายสัปดาห์ และรายวัน ให้เป็นระบบดึง (Pull System) ผลิตตามลำดับคัมบังที่ถูกดึงจากกระบวนการก่อนหน้า หรือผลิตเพิ่มเติมเฉพาะสินค้าที่ขายได้ โดยทำการปรับปรุงแก้ไขปัญหาการหยุดชะงักของข้อมูล และวัตถุดิบที่เป็นปัญหา 20 ข้อ ที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดการกองของข้อมูลและวัตถุดิบ ที่ทำให้เวลานำหรือลีดไทม์ ของกระบวนการผลิต P-Paper ยาวนานถึง 45,917 นาทีหรือ 49.9 วันซึ่งมีรายละเอียดดังภาพที่ 94 แผนภาพการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบของกระบวนการผลิต P-paper ก่อนการปรับปรุง



ภาพที่ 94 แผนภาพการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบของกระบวนการผลิต P-paper ก่อนการปรับปรุง ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)



ภาพที่ 95 แผนภาพการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบของกระบวนการผลิต P-paper หลังการปรับปรุง ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

2. ผลของการปรับปรุงการสร้างระบบคุณภาพในการบวนการผลิต (Jidoka) กระบวนการผลิตชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ของกระบวนการผลิต P-Paper แบ่งออกได้ 2 ส่วน ดังนี้

2.1 การสร้างระบบการจัดการปัญหาด้านคุณภาพ ได้แก่การหยุดเมื่อผลิตเสร็จครบตามจำนวน เพื่อป้องกันการผลิตมากเกินไป ซึ่งเป็นความสูญเสียที่ร้ายแรงที่สุด หลีกเลี่ยงการใช้คนเฝ้าเครื่องจักร ด้วยการแย่งงานคนและเครื่องจักรออกจากกันอย่างชัดเจน จึงสามารถใช้กำลังคนที่น้อยลงเท่าที่จำเป็นอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีรายละเอียดการปรับปรุงดังภาพที่ 96 การปรับปรุงเพื่อหลีกเลี่ยงการใช้คนเฝ้าเครื่องจักรของกระบวนการผลิต P-Paper



ภาพที่ 96 การปรับปรุงเพื่อหลีกเลี่ยงการใช้คนเฝ้าเครื่องจักรของกระบวนการผลิต P-Paper
ที่มา: บริษัท เอพีซี จำกัด (2555)

ก่อนการดำเนินการปรับปรุงการสร้างระบบการจัดการปัญหาด้านคุณภาพพบปัญหาว่ามีพนักงานยืนเฝ้าส่งกระดาษเข้าเครื่องตัดและทำการตัดกระดาษ 2 คน มีการยืนรอให้เครื่องทำการตัดเสร็จก็ส่งเข้าไปใหม่ เป็นการทำงานที่ไม่เต็มประสิทธิภาพใช้คนมากเกินไปเพราะการแยกงานคนและเครื่องออกจากกันอย่างชัดเจนด้วยปัญหามีปัญหาด้านคุณภาพจากการที่กระดาษที่ตัดเป็นงานเสียจากรอยฉีกขาดถ้าทำงานคนเดียว เพราะกระดาษติดขัดกับใบมีดด้านใน เครื่องไม่สามารถดึงกระดาษเข้าไปตัดเองได้อัตโนมัติ และม้วนกระดาษสามารถหมุนกลับเองได้

หลังการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหกระดาษติดขัดกับใบมีดด้านใน เครื่องไม่สามารถดึงกระดาษเข้าไปตัดเองได้อัตโนมัติ และม้วนกระดาษสามารถหมุนกลับเองได้แล้ว ทำให้ไม่มีการยืนรอ งาน เป็นการทำงานที่ไม่เต็มประสิทธิภาพใช้คนมากเกินไปเพราะการแยกงานคนและเครื่องจักรออกจากกันได้อย่างชัดเจน สามารถลดพนักงานลงได้ 1 คน ซึ่งมีรายละเอียดการปรับปรุงดังภาพที่ 97 แผนภาพการปรับปรุงเพื่อลดคนเฝ้าเครื่องจักรของกระบวนการผลิต P-Paper



ภาพที่ 97 แผนภาพการปรับปรุงเพื่อลดคนเฝ้าเครื่องจักรของกระบวนการผลิต P-Paper
ที่มา: บริษัท เอพีซี จำกัด (2555)

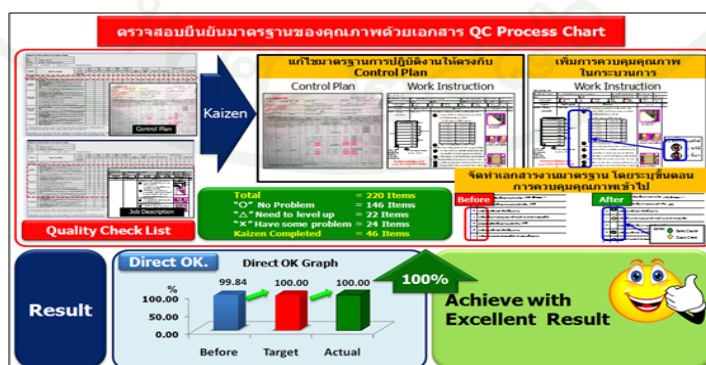
2.2 การสร้างระบบคุณภาพในแต่ละกระบวนการ (Built In Quality) โดยจัดทำงานมาตรฐานมาตรฐาน (Standardized work) ที่กำหนดให้พนักงานผลิตและการตรวจสอบคุณภาพสินค้าที่ตนเองผลิต ด้วยหลักคิดพื้นฐาน การไม่รับ ไม่ผลิต และไม่ส่งของเสียไปยังกระบวนการถัดไป โดยมีความใส่ใจด้านคุณภาพสินค้าทุกขั้นตอนการทำงาน ซึ่งมีรายละเอียดการปรับปรุงดังภาพที่ 98 การปรับปรุงอุปกรณ์ป้องกันการมาร์คสีสินค้าผิดของกระบวนการผลิต P-Paper



ภาพที่ 98 การปรับปรุงอุปกรณ์ป้องกันการมาร์คสีสินค้าผิดของกระบวนการผลิต P-Paper
ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

ก่อนการดำเนินการปรับปรุงพบสินค้าเสียมาร์คสีผิดด้านส่งไปถึงลูกค้าทั้งหมด 5 ครั้ง เป็นสินค้าของเดือนกุมภาพันธ์ 2555 พบสินค้าเสียส่งไปถึงลูกค้า 3 ครั้งเดือนมีนาคม 2555 พบสินค้าเสียส่งไปถึงลูกค้า 2 ครั้ง

หลังการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหาด้วยการเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ป้องกันการมาร์คสีผิดด้าน สามารถป้องกันสินค้าเสียมาร์คสีผิดด้านได้ ไม่พบสินค้าเสียมาร์คสีผิดด้านส่งไปถึงลูกค้าอีกเลย



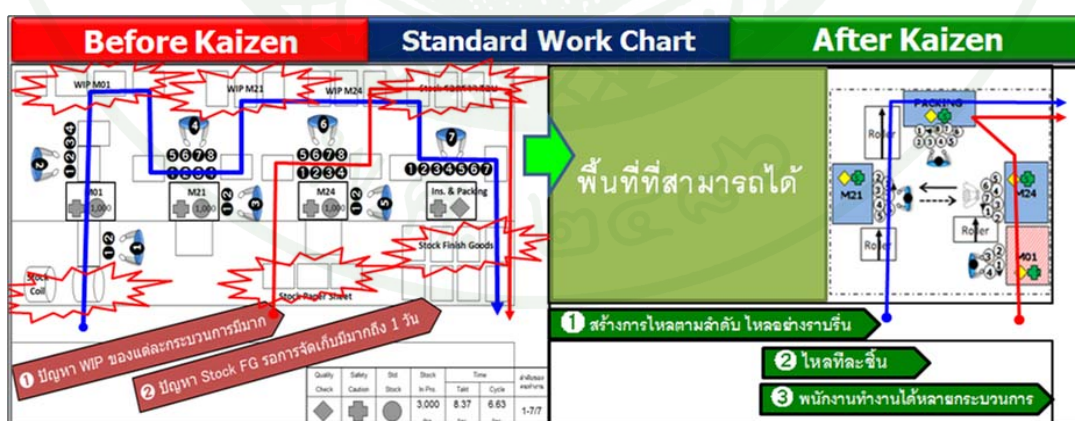
ภาพที่ 99 ภาพรวมผลของการปรับปรุงการสร้างระบบคุณภาพในแต่ละกระบวนการผลิต P-Paper
ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

ก่อนการดำเนินการปรับปรุงสร้างระบบคุณภาพเข้าไปในแต่ละกระบวนการ ของกระบวนการผลิต P-Paper พบสินค้าเสียมาร์คสีผิดด้านส่งไปถึงลูกค้าทั้งหมด 5 ครั้ง มีหัวข้อในการตรวจสอบคุณภาพที่ต้องปรับปรุง 46 หัวข้อ มีอัตราสินค้าดีจากการผลิตร้อยละ 99.84

หลังการดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหภาพรวมผลของการปรับปรุงการสร้างระบบคุณภาพในแต่ละกระบวนการผลิต P-Paper ไม่พบสินค้าเสียมาร์คสีผิดด้านส่งไปถึงลูกค้าอีกเลย มีการแก้ไขหัวข้อในการตรวจสอบคุณภาพที่ถูกต้องสมบูรณ์ 220 หัวข้อ มีอัตราสินค้าดีจากการผลิตร้อยละ 100

3. ผลของการปรับปรุงการรวมกระบวนการผลิต (Big island) ที่ต้องการลดปัญหาการหยุดชะงัก (Stagnation found) ลดเวลานำหรือลีดไทม์ (Lead Time) ลดจำนวนสินค้าที่มีมากก่องเป็นภูเขาในแต่ละกระบวนการให้เหลือน้อยที่สุด ลดความสูญเปล่าต่างๆ และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน เพื่อลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำที่สุดแบ่งขั้นตอนการปรับปรุงออกได้ 2 ส่วน ดังนี้

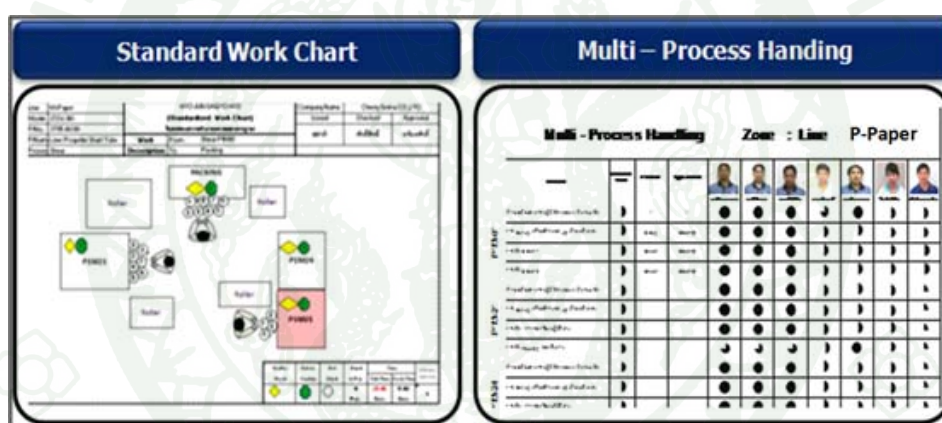
3.1 การปรับปรุงสร้างกระบวนการไหลอย่างต่อเนื่อง (Continuous Flow Processing) เป็นการปรับปรุงทำให้การผลิตไหลตามลำดับมีการไหลอย่างราบรื่น (Smooth Flow) เพื่อลดการเคลื่อนไหวจากการขนส่งระหว่างกระบวนการ ด้วยการผลิตแบบไหลทีละชิ้น (One-Piece-At-a-Time Production) เพื่อลดงานค้างอยู่ในกระบวนการผลิตให้น้อยลงเหลือเพียงงานมาตรฐานค้ำไลน์จากการทำงานของพนักงานที่มีความสามารถรับผิดชอบได้หลายกระบวนการ (Multi-Process Handling) เพื่อให้การผลิตสินค้าไหลอย่างต่อเนื่องไม่หยุดชะงัก ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 100 ผลของการปรับปรุงสร้างกระบวนการไหลอย่างต่อเนื่องของกระบวนการผลิต P-Paper ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

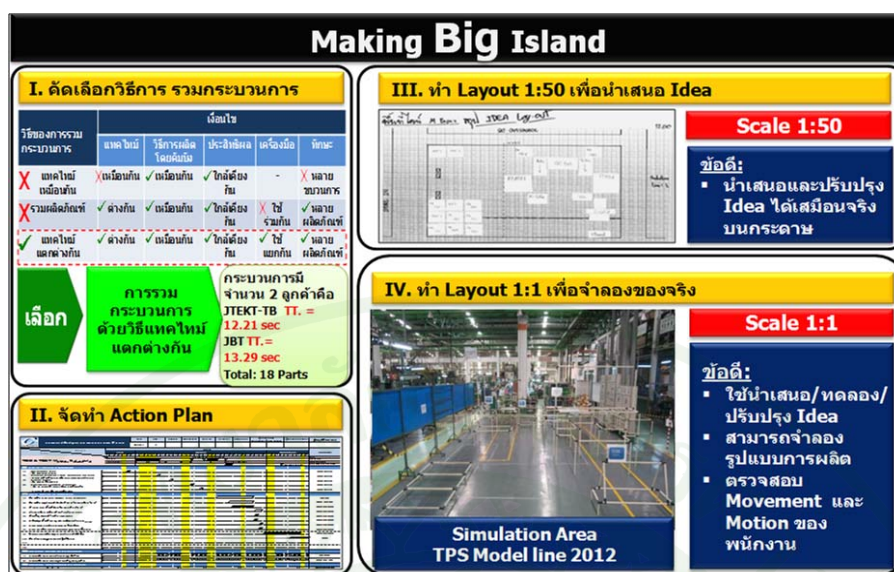
ก่อนการดำเนินการปรับปรุงสร้างกระบวนการไหลอย่างต่อเนื่องของกระบวนการผลิต P-Paper กระบวนการไหลไม่ต่อเนื่องไหลสลับซับซ้อน ชิ้นงานไม่ได้ไหลทีละชิ้นแต่มีงานไหลครั้งละ 2,000 ชิ้น ทำให้เกิดงานกองในกระบวนการ กองอยู่ระหว่างเครื่องจักรเป็นจำนวนมาก ทำให้ใช้พื้นที่มากเท่ากับ 138 ตารางเมตรสำหรับกระบวนการผลิต พนักงานมีความสามารถเฉพาะกระบวนการที่ตนเองทำการผลิตเท่านั้น

หลังการดำเนินการปรับปรุงสร้างกระบวนการไหลอย่างต่อเนื่องตามลำดับของกระบวนการผลิต P-Paper กระบวนการไหลอย่างต่อเนื่องไหลตามลำดับ ชิ้นงานไหลทีละ 5 ชิ้น ทำให้มีงานกองในกระบวนการ หรือกองอยู่ระหว่างเครื่องจักรน้อยมาก ทำให้ใช้พื้นที่เท่ากับ 68 ตารางเมตร พนักงานมีความสามารถทำงานได้หลากหลายกระบวนการ ซึ่งมีรายละเอียดดังภาพที่ 101 ตารางความสามารถของพนักงานของกระบวนการผลิต P-Paper



ภาพที่ 101 ตารางความสามารถของพนักงานของกระบวนการผลิต P-Paper
ที่มา: บริษัท เอพีซี จำกัด (2555)

3.2 การปรับปรุงการรวมกระบวนการ (Making big island) หมายถึงการรวมกระบวนการผลิตเข้าด้วยกันมีวัตถุประสงค์เพื่อการลดเวลานำในกระบวนการผลิต ด้วยการกำจัดการหยุดชะงักและการขนถ่าย เพื่อเพิ่มผลผลิตต่อคนโดยวิธีลดจำนวนพนักงานลงโดยการรวมกระบวนการผลิตที่ซับซ้อนในการทำงานในแต่ละกระบวนการผลิตเข้าด้วยกันเพื่อทำให้เกิดการไหลของงานอย่างต่อเนื่อง และลดเวลานำในการทำงานให้สั้นลง ซึ่งมีรายละเอียดขั้นตอนดังภาพที่ 102 ขั้นตอนการรวมกระบวนการ (Making big island) ของกระบวนการผลิต P-Paper



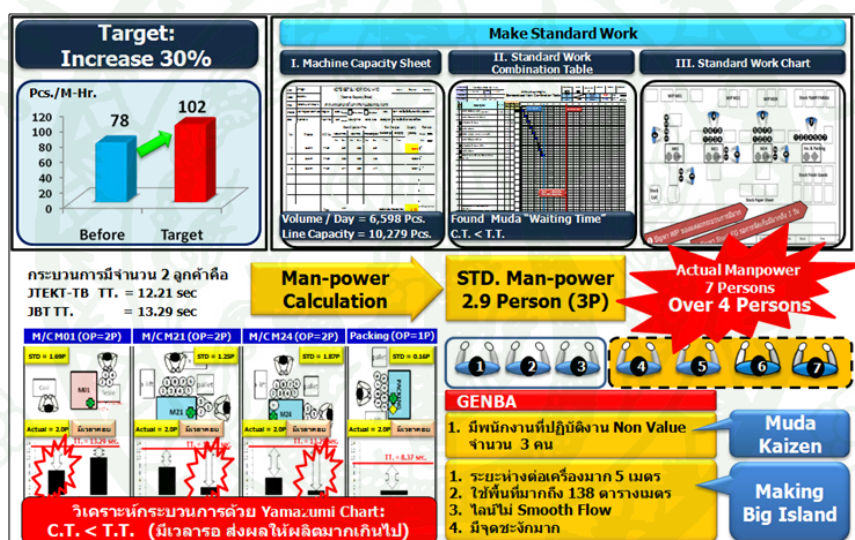
ภาพที่ 102 ขั้นตอนการรวมกระบวนการ (Making big island) ของกระบวนการผลิต P-Paper ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

ก่อนการดำเนินการปรับปรุงการรวมกระบวนการ (Making big island) ของกระบวนการผลิต P-Paper มีการสำรวจข้อมูลพื้นฐานกระบวนการผลิต เพื่อใช้คัดเลือกวิธีการรวมกระบวนการที่เหมาะสม ซึ่งพบว่าวิธีการรวมกระบวนการด้วยเวลาแทคไทน์แตกต่างกันเหมาะสมที่สุด เพราะกระบวนการผลิต P-Paper ทำการผลิตสินค้าส่งให้ 2 ลูกคาคือ JTEC-TB แทคไทน์เท่ากับ 12.21 วินาที และ JBT แทคไทน์เท่ากับ 13.29 วินาทีเมื่อคัดเลือกวิธีการได้แล้วทำการกำหนดแผนการดำเนินการ และดำเนินการตามแผนโดยเริ่มจากการทำแผนผังในอัตราส่วน 1 : 50 เพื่อนำเข้าที่ประชุมระดมความคิดคัดเลือกรูปแบบ เมื่อได้รูปแบบที่เหมาะสมจึงทำการจัดทำเครื่องจักรอุปกรณ์และโต๊ะทำงานให้มีการจำลองขนาดเทียบเท่ากับของจริง ในอัตราส่วน 1 : 1 เพื่อใช้ทดลองในการวางตำแหน่ง ลำดับขั้นตอนการทำงาน และทำการทดลองผลิตจริง เพื่อค้นหาปัญหาซึ่งเป็นความสูญเปล่า (Muda) ความไม่สม่ำเสมอ (Mura) เช่นการขนย้ายวัตถุดิบระหว่างกระบวนการผลิต และความยากลำบาก (Muri) ในการปฏิบัติงานที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงาน คุณภาพของสินค้า และทำให้ต้นทุนผลิตสูงขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญ และมีความจำเป็นมากเพราะจะทำให้เรามีเวลาในการปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะดำเนินการปรับปรุงการรวมกระบวนการจริงจะเกิดขึ้น

หลังการดำเนินการปรับปรุงการรวมกระบวนการ (Making big island) ของกระบวนการผลิต P-Paper กระบวนการผลิตสามารถผลิตสินค้าไหลอย่างต่อเนื่องไหลตามลำดับอย่างราบรื่นขึ้นงานไหลที่ละ 5 ชิ้น ซึ่งกำหนดให้เป็นมาตรฐานงานค้างไลน์ (Standard stock in process) ทำให้ไม่มีงานกองในกระบวนการ และอยู่ระหว่างเครื่องจักร ลดงานกองจาก 2,000 ชิ้น เหลือ 5 ชิ้น ลดลง

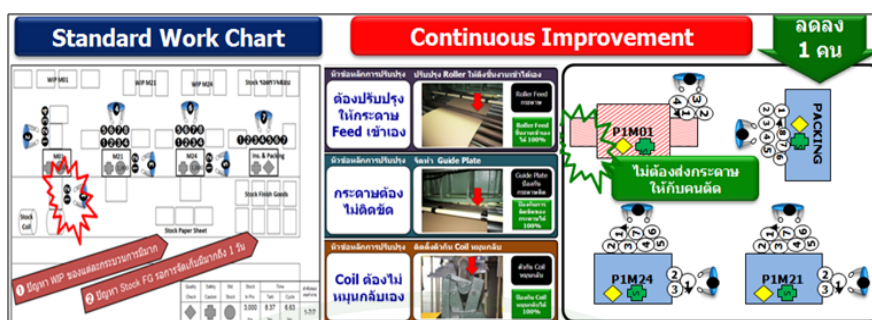
ได้ 1,995 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 99.75 ในส่วนการใช้พื้นที่ของกระบวนการผลิตลดลงเหลือ 68 ตารางเมตร จากเดิม 138 ตารางเมตร ลดลงได้ 70 ตารางเมตร คิดเป็นร้อยละ 50.72 ตารางเมตร

4. ผลของการปรับปรุงงานมาตรฐาน (Standardized work Kaizen) การผลิตชิ้นงาน กระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ของกระบวนการผลิต P-Paper ที่ต้องการ สร้างงานมาตรฐานในการทำงานของพนักงานแต่ละคนให้มีเวลาต่อรอบการทำงาน 1 ชิ้น (Cycle Time) ให้มีเวลาที่เท่ากับเวลาที่ลูกค้าต้องการสินค้า 1 ชิ้น คือเวลาแทคไทม์ (Takt Time) และมี ประสิทธิภาพการทำงาน (Performance) คือยอดงานที่ผลิตได้จริงหลังจากมีการปรับปรุงการรวม กระบวนการผลิตแล้ว มีการจัดทำเอกสารงานเพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงาน และสำรวจสภาพ ปัจจุบันเพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับการปรับปรุง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้



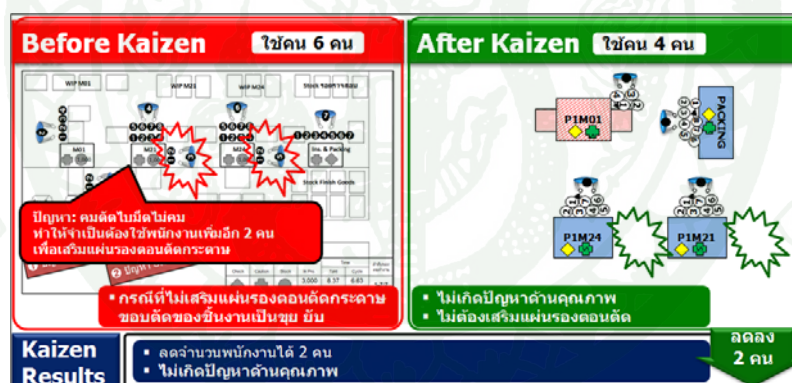
ภาพที่ 103 ปัญหาของกระบวนการผลิต P-Paper ก่อนดำเนินการปรับปรุงงานมาตรฐาน
ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

ก่อนการดำเนินการปรับปรุงงานมาตรฐาน (Standardized work Kaizen) ของกระบวนการผลิต P-Paper พบปัญหาประสิทธิภาพการผลิตต่ำอยู่ที่ 78 ชิ้นต่อคนต่อชั่วโมง มีพนักงานเกินความจำเป็น 4 คน จากการคำนวณใช้พนักงานเพื่อการผลิตเพียง 2.9 คน หรือ 3 คน มีปัญหาพนักงานมีการเคลื่อนไหวมากเพราะเครื่องจักรแต่ละเครื่องห่างกันมากคือ 5 เมตร และใช้พื้นที่มากถึง 168 ตารางเมตร ทำให้เกิดการหยุดชะงักมีงานกองมาก ส่งผลให้การผลิตไหลไม่ต่อเนื่องไม่ราบรื่น



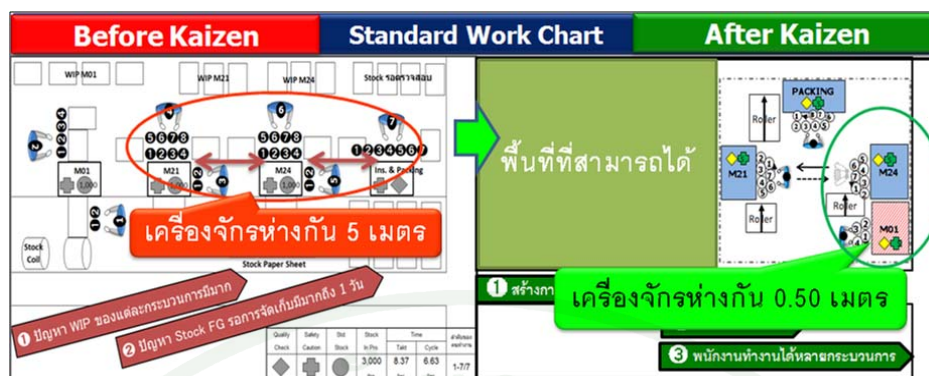
ภาพที่ 104 ผลการดำเนินการการปรับปรุงงานมาตรฐานเพื่อลดพนักงานคนที่ 1
ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

หลังการดำเนินการปรับปรุงงานมาตรฐาน (Standardized work Kaizen) ของกระบวนการผลิต P-Paper เพื่อลดพนักงานคนที่ 1 ด้วยการปรับปรุงการป้อนกระดาษเข้าเครื่องอัตโนมัติ การป้องกันกระดาษติดในเครื่องขณะทำการป้อนกระดาษ และปรับปรุงอุปกรณ์การป้องกันม้วนกระดาษไหลย้อนกลับ ทั้งหมดที่ทำการปรับปรุงสามารถลดพนักงานได้ 1 คน



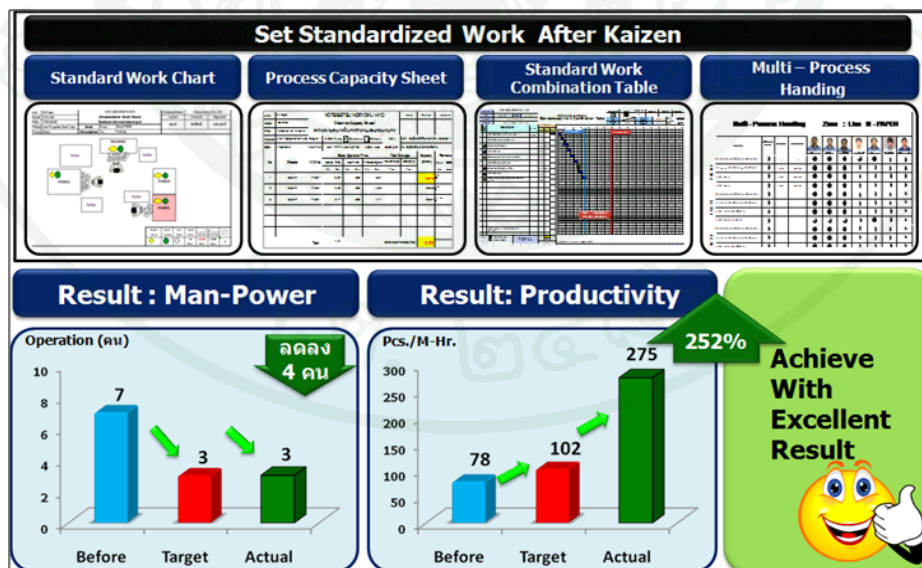
ภาพที่ 105 ผลการดำเนินการการปรับปรุงงานมาตรฐานเพื่อลดพนักงานคนที่ 2 และ คนที่ 3
ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

หลังการดำเนินการปรับปรุงงานมาตรฐาน (Standardized work Kaizen) ของกระบวนการผลิต P-Paper เพื่อลดพนักงานคนที่ 2 และ คนที่ 3 ที่ทำหน้าที่ใส่กระดาษรองชิ้นงานเพื่อทำการตัดป้องกันชิ้นงานที่ตัดฉีกขาด ด้วยการปรับปรุงใบมีดของเครื่องตัดกระดาษจากใบมีดมีคมตัดไม่ดีทำจากเหล็ก S45C จึงทำการปรับปรุงอุปกรณ์อย่างต่อเนื่อง โดยใช้วัตถุดิบเหล็ก SKD11 ทำใบมีดตัดกระดาษไม่ฉีกขาด ทำให้ไม่จำเป็นต้องมีพนักงานคนที่ 2 และ คนที่ 3 ที่ทำหน้าที่ใส่กระดาษรองชิ้นงานเพื่อทำการตัดของเครื่อง ทั้งหมดที่ทำการปรับปรุงสามารถลดพนักงานได้ 2 คน



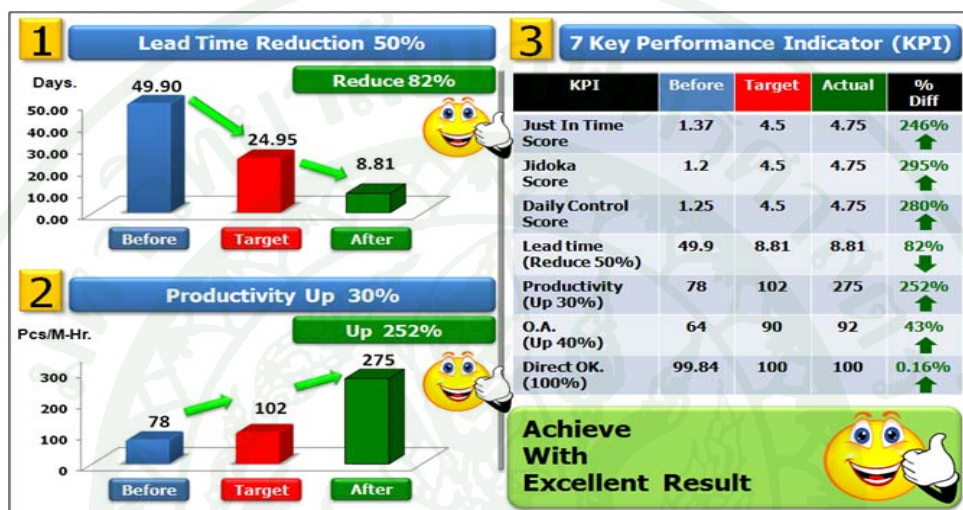
ภาพที่ 106 ผลการดำเนินการปรับปรุงงานมาตรฐานเพื่อลดการเคลื่อนไหวของพนักงานคนที่ 4
ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

หลังการดำเนินการปรับปรุงงานมาตรฐาน (Standardized work Kaizen) ของกระบวนการผลิต P-Paper เพื่อลดการเคลื่อนไหวของพนักงานคนที่ 4 ด้วยการปรับปรุงแผนผังการวางเครื่องจักรให้มีระยะห่างให้เหมาะสมกับการเคลื่อนไหวในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยปรับปรุงให้เครื่องจักรมีระยะห่างกันเพียง 0.50 เมตร จากเดิม 5.00 เมตร ลดลงได้ 4.50 เมตร ลดลงได้คิดเป็นร้อยละ 90 ซึ่งลดพื้นที่จากเดิม 138 ตารางเมตร ลดลงเหลือเท่ากับ 68 ตารางเมตร ลดลงได้ 70 ตารางเมตร ลดลงได้คิดเป็นร้อยละ 50.72



ภาพที่ 107 ผลภาพรวมในการดำเนินการปรับปรุงงานมาตรฐานของกระบวนการผลิต P-Paper
ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

หลังการดำเนินการปรับปรุงงานมาตรฐาน (Standardized work Kaizen) ผลภาพรวมในการดำเนินการปรับปรุงงานมาตรฐานของกระบวนการผลิต P-Paper สามารถลดพนักงานลงจากเดิม 7 คน ลดเหลือ 3 คน ลดลงได้ 4 คน คิดเป็นร้อยละ 57.14 และเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตจาก 78 ขึ้นต่อคนต่อชั่วโมง เพิ่มขึ้นเป็น 275 ขึ้นต่อคนต่อชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 252 ที่สามารถเพิ่มขึ้นได้ ซึ่งบรรลุเป้าหมายในการดำเนินการที่กำหนดไว้



ภาพที่ 108 สรุปผลการศึกษาความเป็นไปได้ด้านเทคนิคที่ปรับปรุงด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า
ที่มา: บริษัท เอพีซี จำกัด (2555)

หลังการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้าของกระบวนการผลิต P-Paper กำหนดเป้าหมายไว้ทั้งหมด 7 หัวข้อ จากภาพที่ 95 เป็นการสรุปผลการศึกษาความเป็นไปได้ด้านเทคนิคที่ปรับปรุงด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า สามารถบรรลุเป้าหมายได้ครบทุกหัวข้อคือ ข้อที่ 1 ระดับของระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in time) จากระดับ 1.37 เพิ่มขึ้นเป็นระดับ 4.75 เพิ่มขึ้นร้อยละ 246 ข้อที่ 2 ระดับจิดอกะ (Jidoka) จากระดับ 1.2 เพิ่มขึ้นเป็นระดับ 4.75 เพิ่มขึ้นร้อยละ 295 ข้อที่ 3 ระดับการควบคุมประจำวัน (Daily control) จากระดับ 1.25 เพิ่มขึ้นเป็นระดับ 4.75 เพิ่มขึ้นร้อยละ 280 ข้อที่ 4 เวลามาหรือลีดไทม์ (Lead Time) จาก 45,917 นาทีหรือ 49.9 วัน ลดลงเหลือ 8,104 นาทีหรือ 8.81 วัน คิดเป็นร้อยละ 82 ข้อที่ 5 การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตจากเดิม 78 ขึ้นต่อคนต่อชั่วโมง เพิ่มขึ้นเป็น 275 ขึ้นต่อคนต่อชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 252 ข้อที่ 6 ความสามารถในการทำงาน (O.A. : Operational Availability) จากร้อยละ 64 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 92 เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 43 ข้อที่ 7 อัตราการผลิตงานได้เร็คโอเค (Direct OK Ratio) จากร้อยละ 99.84 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 100 เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 0.16

หลังจากทำการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค ในการนำระบบการผลิตแบบโต้ตอบ มาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเดิม สามารถสรุปผลการศึกษาด้านเทคนิคได้ดังนี้

ตารางที่ 7 สรุปข้อมูลการผลิตกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube)
ของเดือนธันวาคม พ.ศ.2555 (หลังการศึกษา)

รายการ	ก่อนการศึกษา	หลังการศึกษา	หน่วย
ยอดการสั่งซื้อ/เดือน	158,345	131,845	ชิ้น
ยอดการสั่งซื้อ/วัน	6,598	6,592	ชิ้น
วันทำงาน	24	20	วัน
กะการทำงาน	2	2	กะ
เวลาทำงาน/วัน	920	920	นาที
การทำงานล่วงเวลา	160	160	นาที
ผลิตภาพ/วัน	275	275	ชิ้นต่อคนต่อชั่วโมง
เวลานำการแจ้งข้อมูล	38,085	3,888	นาที
เวลานำในกระบวนการ	131	43	นาที
เวลานำ Stock	7,701	4,173	นาที
รวมเวลานำ	45,917	8,104	นาที
กำลังคนที่ใช้ในการผลิต	10	6	คน

หมายเหตุ: 1 วันใช้เวลาทำงาน 920 นาที หรือ 460 นาทีต่อกะ
ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

ตารางที่ 8 สรุปเวลานำในการผลิตชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube)
ของกระบวนการผลิตไลน์ P-Paper เดือนธันวาคม พ.ศ. 2555 (หลังการศึกษา)

ชื่อกระบวนการ	ก่อนการศึกษา		หลังการศึกษา	
	(นาที)	(วัน)	(นาที)	(วัน)
เวลานำการแจ้งข้อมูล	38,085	41.39	3,888	4.23
เวลานำในกระบวนการ	131	0.14	43	0.05
เวลานำ Stock	7,701	8.37	4,173	4.54
รวมเวลานำ	45,917	49.9	8,104	8.81

หมายเหตุ: 1 วันใช้เวลาทำงาน 920 นาที หรือ 460 นาทีต่อกะ
ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

จากผลจากการศึกษาข้อมูลด้านเทคนิคเกี่ยวกับระบบการผลิตแบบโตโยต้าพบว่าหลังจากที่ได้ดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้าแล้ว ทำให้สามารถลดเวลานำของสต็อกสินค้าลงได้จาก 55,204 ชิ้น เหลือ 32,946 ชิ้น ลดลงได้ 22,258 ชิ้น มีประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้นจาก 78 ชิ้นต่อคนต่อชั่วโมง เพิ่มขึ้นเป็น 275 ชิ้นต่อคนต่อชั่วโมง เพิ่มขึ้นได้ 197 ชิ้นต่อคนต่อชั่วโมง สินค้าเสียในกระบวนการผลิตลดลงจาก 250 ชิ้นต่อเดือน หลังการปรับปรุงไม่พบสินค้าเสียในกระบวนการผลิต จึงสามารถลดสินค้าเสียลงได้ 250 ชิ้นต่อเดือน และสามารถลดการใช้แรงงานในการผลิต จาก 10 คน เหลือ 6 คน ลดลงได้ 4 คน ดังนั้นผลการศึกษาความเป็นไปได้ด้านเทคนิคเกี่ยวกับระบบการผลิตแบบโตโยต้าพบว่ามีความเป็นไปได้ที่จะนำระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาใช้ปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำลงได้ตามเป้าหมาย

ส่วนที่ 2 ผลการศึกษาทางด้านการเงินและผลตอบแทนของโครงการ

ข้อกำหนดของโครงการ

1. อายุของโครงการที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีระยะเวลา 10 ปี โดยพิจารณาจากอายุการใช้งานของเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ได้รับการปรับปรุงตามหลักการของระบบการผลิตแบบโตโยต้า
2. อัตราคิดลดที่นำมาใช้มาใช้เท่ากับร้อยละ 12 ต่อปี เป็นการคิดค่าเสียโอกาส (Opportunity cost) ที่บริษัท เอปซี จำกัด กำหนดไว้เป็นนโยบายในการลงทุน และสอดคล้องกับสำนักคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติกำหนด (ประสิทธิ์ ตั้งยั้งศิริ, 2544:131)
3. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (Operation cost) ได้แก่ ค่าจ้างพนักงาน ค่าสาธารณูปโภค ค่าฝึกอบรมพนักงาน และค่าอุปกรณ์สำนักงานต่าง ๆ
4. การกำหนดค่าเสื่อมราคาของอุปกรณ์เป็นแบบเส้นตรง (Straight-Line Method) ไม่มีมูลค่าซาก กำหนดให้เท่ากับอัตราร้อยละ 20 ต่อปี
5. ภาษีเงินได้นิติบุคคล ในอัตราร้อยละ 20 จากอัตราภาษีเงินได้นิติบุคคลที่พระราชกฤษฎีกาออกตามความในประมวลรัษฎากรว่าด้วยการลดอัตรา และยกเว้นรัษฎากร (ฉบับที่ 555) พ.ศ. 2555 กำหนดไว้เป็นระยะเวลา 3 ปี จากอัตราร้อยละ 30 เหลือ ร้อยละ 23 ร้อยละ 20 ตามลำดับ

การวิเคราะห์ต้นทุน ค่าใช้จ่าย ผลตอบแทนในการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิต ด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า

การศึกษาในส่วนนี้จะเป็นการศึกษาถึงต้นทุน ค่าใช้จ่ายในการลงทุนตลอดอายุโครงการ และทำการศึกษาผลตอบแทนในการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า โดยการหาค่าผลตอบแทนที่สามารถคำนวณเป็นตัวเงินได้ และไม่สามารถคำนวณเป็นตัวเงินได้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาตัดสินใจในการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิต ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การวิเคราะห์ต้นทุน ค่าใช้จ่ายในการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า

ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการลงทุนการปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้าในการผลิตรายการชิ้นงานกระดาษซับเสียงในเพลารถยนต์ (Paper shaft tube) ของกระบวนการผลิตไลน์ P-Paper ประกอบไปด้วยการลงทุนในสินทรัพย์ถาวร (Investment Cost) และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (Operation Cost) มีรายละเอียดดังนี้

1.1 ค่าใช้จ่ายที่ลงทุนในสินทรัพย์ถาวร (Investment Cost)

เงินลงทุนที่เป็นค่าใช้จ่ายในการลงทุนในสินทรัพย์ถาวร (Investment Cost) ของโครงการสามารถแจกแจงออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่หนึ่งเป็นการลงทุนปรับปรุงสำนักงานของพนักงานควบคุมดูแลระบบ (TPS office) เพื่อเป็นพื้นที่ในการปฏิบัติงาน และส่วนที่สองเป็นการลงทุนสร้างและปรับปรุงเครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ ในแต่ละกระบวนการเพื่อให้สามารถดำเนินการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้าซึ่งทั้งสองส่วนจะเป็นค่าใช้จ่ายในการลงทุนในปีแรก คิดเป็นเงินลงทุนทั้งสิ้น 3,207,200 บาท มีรายละเอียดดังนี้

1.1.1 ค่าใช้จ่ายในการลงทุนปรับปรุงสร้างสำนักงานของพนักงานควบคุมดูแลระบบ (TPS office) ใช้พื้นที่ขนาดความกว้าง 4 เมตร ความยาว 6 เมตร โดยให้เป็นสำนักงานของพนักงานควบคุมดูแลระบบการผลิตแบบโตโยต้า มีค่าใช้จ่ายในการลงทุนปรับปรุง 650,000 บาท ซึ่งมีเครื่องปรับอากาศ 2 เครื่อง และหลอดไฟฟ้าในสำนักงาน 12 ชุด รวมอยู่ในค่าใช้จ่ายในการลงทุนปรับปรุงสร้างสำนักงานของพนักงานควบคุมดูแลระบบ (TPS office) ด้วย อายุการใช้งาน 10 ปี

1.1.2 ค่าใช้จ่ายในการลงทุนซื้อโต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้ สำหรับใช้ในการปฏิบัติงานของ พนักงานควบคุมดูแลระบบการผลิตแบบโต้ตอบ ระดับหัวหน้าแผนก ระดับวิศวกร และหัวหน้ากลุ่ม ระดับ ปวส. จำนวน 3 ชุด ชุดละ 7,000บาท คิดเป็นเงิน 21,000บาท ตลอดอายุโครงการมีอายุการใช้งาน 10 ปี และมีมูลค่าซากเท่ากับศูนย์

1.1.3 ค่าใช้จ่ายในการลงทุนซื้อคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer: PC) สำหรับใช้ในการปฏิบัติงานของพนักงานควบคุมดูแลระบบการผลิตแบบโต้ตอบ ระดับหัวหน้าแผนก ระดับวิศวกร และหัวหน้ากลุ่มระดับ ปวส. จำนวน 3 ชุด ชุดละ 30,600บาท มีอายุการใช้งาน 5 ปี และจะมีการลงทุนซ้ำในปีที่ 6 คิดเป็นเงิน 183,600บาท ตลอดอายุโครงการมีมูลค่าซากเท่ากับศูนย์

1.1.4 ค่าใช้จ่ายในการลงทุนปรับปรุงปรับปรุงชั้นวางคลังสินค้าสำเร็จรูปให้มีระบบการจัดเก็บที่เป็นเข้าก่อนออกก่อน เข้าหลังออกหลัง (Fi-Fo) มีอายุการใช้งาน 10 ปี เป็นเงินทั้งสิ้นตลอดอายุโครงการ 550,000บาท มีมูลค่าซากเท่ากับศูนย์

1.1.5 ค่าใช้จ่ายในการลงทุนซื้อรถไฟฟ้าดึงงานจากท้ายกระบวนการผลิต และจ่ายวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิต จำนวน 2 คัน คันละ 250,000บาท คิดเป็นเงิน 500,000บาท ตลอดอายุโครงการมีอายุการใช้งาน 10 ปี และมีมูลค่าซากเท่ากับศูนย์

1.1.6 ค่าใช้จ่ายในการลงทุนปรับปรุงปรับปรุงจุดตรวจสอบสินค้าก่อนจัดส่ง จากเดิมมีการจัดเตรียมงานจากคลังสินค้าวันละครั้ง เพื่อเข้าสู่จุดตรวจสอบสินค้าก่อนจัดส่ง ทำให้เกิดงานกองเป็นจำนวนมาก เปลี่ยนเป็นขนส่งงานเข้าคลังสินค้าวันละ 72 ครั้งต่อวัน โดยจัดทำจำนวน 1 ชุด คิดเป็นเงิน 85,000บาท ตลอดอายุโครงการมีอายุการใช้งาน 10 ปี และมีมูลค่าซากเท่ากับศูนย์

1.1.7 ค่าใช้จ่ายในการลงทุนปรับปรุงจุดจัดส่งสินค้า ให้มีระบบการจัดส่งสินค้าก่อนหลัง (Fi-Fo) ตามรอบเวลา และลำดับของการจัดส่ง จำนวน 3 ชุด ชุดละ 50,000 บาท มีอายุการใช้งาน 10 ปี เป็นเงินทั้งสิ้น 150,000บาท ตลอดอายุโครงการมีมูลค่าซากเท่ากับศูนย์

1.1.8 ค่าใช้จ่ายในการลงทุนทำสโตร์ท้ายกระบวนการผลิต เพื่อรองรับการดึงแบบถ้ำ ที่ละคัมบังจากตู้ปรับเรียบ (Heijunka post) รองรับสินค้าทั้งหมด 18 รายการ โดยจัดทำจำนวน 1 ชุด คิดเป็นเงิน 25,000บาท มีอายุการใช้งาน 10 ปี ตลอดอายุโครงการมีมูลค่าซากเท่ากับศูนย์

1.1.9 ค่าใช้จ่ายในการลงทุนปรับปรุงทำอุปกรณ์ป้องกันและป้องกันกระต่ายหมุนกลับจำนวน 1 ชุด เพื่อลดการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าของพนักงานที่ทำการป้องกันกระต่ายเข้าเครื่องตัดสามารถลดพนักงานลงได้ 1 คน มีค่าใช้จ่ายในการลงทุนปรับปรุง 17,400บาท อายุการใช้งาน 10 ปี มีมูลค่าซากเท่ากับศูนย์

1.1.10 ค่าใช้จ่ายในการลงทุนปรับปรุงทำใบมีดตัดกระต่าย เพื่อลดของเสีย สามารถลดพนักงานลงได้ 2 คน โดยจัดทำจำนวน 2 ชุด ชุดละ 8,500บาท คิดเป็นเงิน 17,000บาท ซึ่งมีอายุการใช้งาน 2 ปี และจะมีการลงทุนซ้ำในปีที่ 3 ปีที่ 5 ปีที่ 7 ปีที่ 9 รวมเป็นเงินทั้งสิ้นตลอดอายุโครงการ 85,000บาท มีมูลค่าซากเท่ากับศูนย์

1.1.11 ค่าใช้จ่ายในการลงทุนปรับปรุงปรับปรุงชั้นวางคลังวัตถุดิบให้มีระบบการจัดเก็บที่เป็นเข้าก่อนออกก่อน เข้าหลังออกหลัง (Fi-Fo) จำนวน 2 ชุด ชุดละ 550,000บาท คิดเป็นเงิน 1,100,000บาท มีอายุการใช้งาน 10 ปี มีมูลค่าซากเท่ากับศูนย์

ตารางที่ 9 ค่าใช้จ่ายที่ลงทุนในสินทรัพย์ถาวร (Investment Cost)

รายการทั้งหมด	จำนวน	อายุใช้งาน	ราคาต่อหน่วย	รวม
	(ชุด)	(ปี)	(บาท)	(บาท)
ปรับปรุงสำนักงานพนักงานดูแลระบบ	1	10	650,000	650,000
โต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้	3	10	7,000	21,000
เครื่องคอมพิวเตอร์	3	5	30,600	91,800
ปรับปรุงชั้นวางคลังสินค้าสำเร็จรูป	1	10	550,000	550,000
รถไฟฟ้าวิ่งงานและจ่ายวัตถุดิบ	2	10	250,000	500,000
ปรับปรุงจุดตรวจสอบสินค้าก่อนจัดส่ง	1	10	85,000	85,000
ปรับปรุงจุดจัดส่งสินค้า	3	10	50,000	150,000
ปรับปรุงสโตร์ท้ายกระบวนการ	1	10	25,000	25,000
อุปกรณ์ป้องกันกระต่ายหมุนกลับ	1	10	17,400	17,400
ใบมีดตัดชิ้นงาน	2	2	8,500	17,000
ปรับปรุงชั้นวางคลังวัตถุดิบ	2	10	550,000	1,100,000
รวม				3,207,200

ที่มา: บริษัท เอปียี จำกัด (2555)

1.2 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (Operation Cost)

คือค่าใช้จ่ายที่ต้องลงทุนอย่างต่อเนื่องในดำเนินการตลอดอายุโครงการ ประกอบไปด้วย ค่าจ้างพนักงานควบคุมดูแลระบบ ค่าฝึกอบรมพนักงาน ค่าสาธารณูปโภค และค่าอุปกรณ์สำนักงาน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.2.1 ค่าจ้างพนักงานควบคุมดูแลระบบการผลิตแบบอัตโนมัติ มีการว่าจ้างพนักงานระดับหัวหน้าแผนก มีความรู้ด้านการบริหารจัดการอุตสาหกรรม และมีประสบการณ์ในการทำงานควบคุมดูแลระบบการผลิตแบบอัตโนมัติ 1-3 ปี จำนวน 1 คน ค่าจ้างเดือนละ 25,000 บาท มีการว่าจ้างพนักงานระดับวิศวกร มีความรู้ด้านการออกแบบปรับปรุงกระบวนการผลิต และมีประสบการณ์ 1-3 ปี จำนวน 1 คน ค่าจ้างเดือนละ 20,000 บาท และมีการว่าจ้างพนักงานระดับปวส. มีความรู้ด้านการปรับปรุงกระบวนการผลิต และมีความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 คน ค่าจ้างเดือนละ 15,000 บาท รวมมีการว่าจ้างพนักงานทั้งสิ้น 3 คน คิดเป็นเงิน 60,000 บาทต่อเดือน และจะมีการปรับค่าจ้างขึ้นเงินเดือนให้กับพนักงานทุกระดับในอัตราร้อยละ 5 ทุกปี ตามนโยบายของบริษัท

1.1.2 ค่าฝึกอบรมพนักงานควบคุมดูแลระบบเป็นค่าใช้จ่ายในการเข้าร่วมเป็นสมาชิกชมรมความร่วมมืออัตโนมัติ 25,000 บาทต่อปี จะมีการอบรมถ่ายทอดความรู้ระบบการผลิตแบบอัตโนมัติแก่สมาชิก ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายตลอดอายุโครงการ

1.1.3 สาธารณูปโภค หมายถึง ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าที่เกิดจากการดำเนินโครงการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบอัตโนมัติ ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer: PC) 3 เครื่อง เครื่องปรับอากาศ 2 เครื่อง และหลอดไฟฟ้าในสำนักงาน 12 ชุด ชุดละ 2 หลอด รวม 24 หลอด การใช้งาน 8 ชั่วโมงต่อวัน ค่าไฟฟ้า กิโลวัตต์ละ 3.91 บาท รวมค่าใช้จ่ายสาธารณูปโภคทั้งหมด 143.21 บาทต่อวัน ทำงาน 22 วันต่อเดือน คิดเป็น 3,086.36 บาทต่อเดือน ค่าใช้จ่ายหนึ่งปีคิดเป็น 37,036.32 บาท รวมค่าใช้จ่ายสาธารณูปโภคตลอดอายุโครงการ 370,363.20 บาท

1.1.4 ค่าใช้จ่ายค่าอุปกรณ์สำนักงาน ได้แก่ เครื่องเขียนดินสอ ปากกา กระดาษ A4 A3 กำหนดให้มีค่าใช้จ่าย 3,500 บาทต่อเดือน ค่าใช้จ่ายหนึ่งปีคิดเป็น 42,000 บาท รวมค่าใช้จ่ายตลอดอายุโครงการ 420,000 บาท

1.1.5 ค่าใช้จ่ายในการดูแลบำรุงรักษาอุปกรณ์ ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล 3 เครื่อง เครื่องปรับอากาศ 2 เครื่อง กำหนดให้มีค่าใช้จ่าย 12,000 บาทต่อเดือน รถไฟฟ้าตังงาน และเติมวัตถุดิบเข้าสู่ท้ายกระบวนการผลิต 2 คัน กำหนดให้มีค่าใช้จ่าย 18,000 บาทต่อเดือน รวมค่าใช้จ่ายต่อเดือนคิดเป็น 30,000 บาท ค่าใช้จ่ายหนึ่งปีคิดเป็น 360,000 บาท รวมค่าใช้จ่ายสาธารณูปโภคตลอดอายุโครงการ 3,240,000 บาท

ตารางที่ 10 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (Operation Cost)

รายการ	จำนวนเงิน	
	(บาท/เดือน)	(บาท/ปี)
ค่าจ้างพนักงานระดับหัวหน้าแผนก	25,000.00	300,000.00
ค่าจ้างพนักงานระดับวิศวกร	20,000.00	240,000.00
ค่าจ้างพนักงานระดับปวส.	15,000.00	180,000.00
ค่าฝึกอบรมการปรับปรุงภายใน (TCC)	-	25,000.00
ค่าสาธารณูปโภค	3,086.36	37,036.32
ค่าอุปกรณ์สำนักงาน	3,500.00	42,000.00
ค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์	30,000.00	360,000.00
รวม OC		1,184,036.32

ที่มา: บริษัท เอปซี จำกัด (2555)

จากข้อมูลค่าใช้จ่ายในการลงทุนดังกล่าวข้างต้น สามารถนำมาคำนวณเป็นต้นทุนค่าใช้จ่ายของการดำเนินโครงการ โดยการรวมเงินลงทุนที่เป็นค่าใช้จ่ายในการลงทุนในสินทรัพย์ถาวร (Investment Cost) และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (Operation Cost) คือค่าใช้จ่ายที่ต้องลงทุนอย่างต่อเนื่องในดำเนินการตลอดอายุโครงการ ซึ่งมีรายละเอียดตามตารางที่ 11 ต้นทุนค่าใช้จ่ายทั้งหมดของโครงการ

ตารางที่ 11 ต้นทุนค่าใช้จ่ายทั้งหมดของโครงการ

(หน่วย : บาท)

รายการ	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
ค่าใช้จ่ายในการลงทุนสินทรัพย์ถาวร (Investment Cost)						
ปรับปรุงสำนักงานของพนักงานดูแลระบบ	-	650,000.00	-	-	-	-
โต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้	-	21,000.00	-	-	-	-
เครื่องคอมพิวเตอร์	-	91,800.00	-	-	-	-
ปรับปรุงชั้นวางคลังสินค้าสำเร็จรูป	-	550,000.00	-	-	-	-
รถไฟฟ้าใช้งานและจ่ายวัตถุดิบ	-	500,000.00	-	-	-	-
ปรับปรุงจุดตรวจสอบสินค้าก่อนจัดส่ง	-	85,000.00	-	-	-	-
ปรับปรุงจุดจัดส่งสินค้า	-	150,000.00	-	-	-	-
ปรับปรุงสไตร์ท้ายกระบวนกร	-	25,000.00	-	-	-	-
อุปกรณ์ป้องกันกระดาหมนกลับ	-	17,400.00	-	-	-	-
ใบมีดตัดชิ้นงาน	-	17,000.00	-	17,000.00	-	17,000.00
ปรับปรุงชั้นวางคลังวัตถุดิบ	-	1,100,000.00	-	-	-	-
รวม IC	-	3,207,200.00	-	17,000.00	-	17,000.00

ตารางที่ 11 (ต่อ)

(หน่วย : บาท)

รายการ	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10	รวม
ค่าใช้จ่ายในการลงทุนสินทรัพย์ถาวร (Investment Cost)						
ปรับปรุงสำนักงานของพนักงานดูแลระบบ	91,800.00	-	-	-	-	650,000.00
โต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้	-	-	-	-	-	21,000.00
เครื่องคอมพิวเตอร์	-	-	-	-	-	183,600.00
ปรับปรุงชั้นวางคลังสินค้าสำเร็จรูป	-	-	-	-	-	550,000.00
รถไฟฟ้าวิ่งงานและจ่ายวัตถุดิบ	-	-	-	-	-	500,000.00
ปรับปรุงจุดตรวจสอบสินค้าก่อนจัดส่ง	-	-	-	-	-	85,000.00
ปรับปรุงจุดจัดส่งสินค้า	-	-	-	-	-	150,000.00
ปรับปรุงสไตร์ท้ายกระบวนกร	-	17,000.00	-	17,000.00	-	25,000.00
อุปกรณ์ป้องกันกระดาหมุมกลับ	-	-	-	-	-	17,400.00
ใบมีดตัดชิ้นงาน	91,800.00	17,000.00	-	17,000.00	-	85,000.00
ปรับปรุงชั้นวางคลังวัตถุดิบ	91,800.00	-	-	-	-	1,100,000.00
รวม IC	91,800.00	17,000.00	-	17,000.00	-	3,367,000.00

ตารางที่ 11 (ต่อ)

(หน่วย : บาท)

รายการ	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (Operation Cost)						
ค่าจ้างพนักงานระดับหัวหน้าแผนก	-	300,000.00	315,000.00	330,750.00	347,287.50	364,651.88
ค่าจ้างพนักงานระดับวิศวกร	-	240,000.00	252,000.00	264,600.00	277,830.00	291,721.50
ค่าจ้างพนักงานระดับปวส.	-	180,000.00	189,000.00	198,450.00	208,372.50	218,791.13
ค่าฝึกอบรมการปรับปรุงภายใน (TCC)	-	25,000.00	-	-	-	-
ค่าสาธารณูปโภค	-	37,036.32	37,036.32	37,036.32	37,036.32	37,036.32
ค่าอุปกรณ์สำนักงาน	-	42,000.00	42,000.00	42,000.00	42,000.00	42,000.00
ค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์	-	-	360,000.00	360,000.00	360,000.00	360,000.00
รวม OC	-	824,036.32	1,195,036.32	1,232,836.32	1,272,526.32	1,314,200.82
รวมต้นทุนทั้งหมด	-	4,031,236.32	1,195,036.32	1,249,836.32	1,272,526.32	1,331,200.82

ตารางที่ 11 (ต่อ)

(หน่วย : บาท)

รายการ	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10	รวม
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (Operation Cost)						
ค่าจ้างพนักงานระดับหัวหน้าแผนก	382,884.47	402,028.69	422,130.13	443,236.63	465,398.46	3,773,367.76
ค่าจ้างพนักงานระดับวิศวกร	306,307.58	321,622.95	337,704.10	354,589.31	372,318.77	3,018,694.21
ค่าจ้างพนักงานระดับปวส.	229,730.68	241,217.22	253,278.08	265,941.98	279,239.08	2,264,020.66
ค่าฝึกอบรมการปรับปรุงภายใน (TCC)	-	-	-	-	-	25,000.00
ค่าสาธารณูปโภค	37,036.32	37,036.32	37,036.32	37,036.32	37,036.32	370,363.20
ค่าอุปกรณ์สำนักงาน	42,000.00	42,000.00	42,000.00	42,000.00	42,000.00	420,000.00
ค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์	360,000.00	360,000.00	360,000.00	360,000.00	360,000.00	3,240,000.00
รวม OC	1,357,959.05	1,403,905.18	1,452,148.62	1,502,804.24	1,555,992.64	13,111,445.83
รวมต้นทุนทั้งหมด	1,449,759.05	1,420,905.18	1,452,148.62	1,519,804.24	1,555,992.64	16,478,445.83

ที่มา: จากการคำนวณ (2555)

2. การวิเคราะห์ผลตอบแทนในการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า

จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนในการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้านั้น จะแบ่งผลการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของผลตอบแทนในการลงทุนที่สามารถคิดเป็นต้นทุนได้ โดยจะรวมรายได้จากมูลค่าซากของทรัพย์สินคงเหลือเมื่อสิ้นสุดการดำเนินโครงการด้วย ซึ่งมีรายละเอียดการวิเคราะห์ผลตอบแทนในแต่ละส่วนดังต่อไปนี้

2.1 ผลตอบแทนในการลงทุนที่สามารถคิดเป็นต้นทุนได้

การวิเคราะห์ผลตอบแทนในการลงทุนที่สามารถคิดเป็นต้นทุนได้เป็นการนำผลลัพธ์จากการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า เป็นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาของการดำเนินโครงการ ได้แก่ การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต การลดของเสีย การลดจำนวนสินค้าคงคลังหรือระหว่างกระบวนการผลิต และลดการจัดเก็บวัตถุดิบ จะทำการวิเคราะห์ผลตอบแทนในการลงทุนที่สามารถคิดเป็นต้นทุนได้ โดยกำหนดมูลค่าเงินผลตอบแทนเป็นประโยชน์ที่สามารถประหยัดได้มีค่าเท่ากันทุกปีตลอดระยะเวลาของการดำเนินโครงการ แต่การวิเคราะห์ผลตอบแทนในการลงทุนในปีแรกจะคิดเฉพาะเดือนธันวาคม เท่านั้น เพราะว่าการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิตเริ่มต้นจากเดือนมกราคม ถึงเดือนพฤศจิกายน ปรับปรุงเสร็จเริ่มใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้าตั้งแต่เดือนธันวาคม จึงคิดผลตอบแทนเพียงเดือนเดียวในปีแรก ในปีถัดไปจะคิดผลตอบแทนเต็มปี ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.1 ผลตอบแทนที่เกิดจากการลดสต็อกสินค้า (Stock lead time) ลดลงจาก 65,882 ชิ้น เหลือ 33,952 ชิ้น ลดได้ 31,930 ชิ้น โดยที่คิดเป็นเงิน 239,475.00 บาท ในปีแรกซึ่งในปีที่สอง คิดเป็นประโยชน์ที่สามารถประหยัดได้ต่อเดือนเป็นเงิน 28,737.00 บาท และคิดเป็นต่อปีเป็นเงิน 344,844.00 บาท ซึ่งคิดจากต้นทุนของเงินทุนร้อยละ 12 ของการลงทุนเป็นต้นไปตลอดอายุโครงการ โดยมีรายละเอียดวิธีการคิดเขียนเป็นสูตรการคำนวณได้ดังนี้

ประโยชน์ที่สามารถประหยัดได้จากการลดสต็อกสินค้า

$$\begin{aligned}
 &= ((\text{จำนวนสินค้าที่ลดได้ต่อเดือน}) \times \text{ราคาขายต่อชิ้น}) \times \text{ต้นทุนของเงินทุนร้อยละ 12} \\
 &= (31,930 \times 7.5) \times 0.12 \\
 &= 28,737.00 \text{ บาทต่อเดือน}
 \end{aligned}$$

$$= ((31,930 \times 7.5) \times 0.12) \times 12$$

$$= 344,844.00 \text{ บาทต่อปี}$$

2.1.2 ผลตอบแทนที่เกิดจากประสิทธิภาพการผลิตที่เพิ่มขึ้นจาก 78 ขึ้นต่อคนต่อชั่วโมง เพิ่มขึ้นเป็น 275 ขึ้นต่อคนต่อชั่วโมง สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้ 197 ขึ้นต่อคนต่อชั่วโมง คิดเป็นประโยชน์ที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้ เป็นเงิน 3,120,480.00 บาทต่อปี โดยมีรายละเอียดวิธีการคิดเขียนเป็นสูตรการคำนวณได้ดังนี้

ประโยชน์ที่เกิดจากประสิทธิภาพการผลิตที่เพิ่มขึ้น

$$= ((\text{จำนวนชิ้นงานที่เพิ่มขึ้นได้} \times \text{ราคาขายต่อชิ้น}) \times \text{วันทำงานต่อเดือน})$$

$$= (((197 \times 7.5) \times 8) \times 22) \times 1$$

$$= 260,040.00 \text{ บาทต่อเดือน}$$

$$= (((197 \times 7.5) \times 8) \times 22) \times 12$$

$$= 3,120,480.00 \text{ บาทต่อปี}$$

2.1.3 ผลตอบแทนที่เกิดจากจำนวนสินค้าเสียลดลงจาก 250 ขึ้นต่อเดือน เป็นศูนย์ไม่พบสินค้าเสียในกระบวนการผลิต จึงสามารถลดสินค้าเสียลงได้ 250 ขึ้นต่อเดือน คิดเป็นผลตอบแทนประโยชน์ที่สามารถทำให้สินค้าเสียลดลงได้เป็นเงิน 22,500.00 บาทต่อปี โดยมีรายละเอียดวิธีการคิดเขียนเป็นสูตรการคำนวณได้ดังนี้

ประโยชน์ที่เกิดจากจำนวนสินค้าเสียลดลง

$$= ((\text{จำนวนชิ้นงานเสียลดลงได้} \times \text{ราคาขายต่อชิ้น}) \times \text{วันทำงานต่อเดือน})$$

$$= ((250 \times 7.5) \times 22)$$

$$= 1,875.00 \text{ บาทต่อเดือน}$$

$$= ((250 \times 7.5) \times 22) \times 12$$

$$= 22,500.00 \text{ บาทต่อปี}$$

2.1.4 ผลตอบแทนที่เกิดจากการใช้แรงงานลดน้อยลงจากพนักงาน 10 คน เหลือพนักงาน 6 คน ลดได้ 4 คน คิดเป็นผลตอบแทนประโยชน์ที่สามารถใช้แรงงานลดน้อยลงได้เป็นเงิน 432,000.00 บาทต่อปี

ประโยชน์ที่เกิดจากการใช้แรงงานลดน้อยลง

$$= ((\text{จำนวนแรงงานลดลง} \times \text{ค่าจ้างต่อวัน}) \times \text{วันทำงานต่อเดือน})$$

$$= ((4 \times 300) \times 30)$$

$$= 36,000.00 \text{ บาทต่อเดือน}$$

$$= ((4 \times 300) \times 30) \times 12$$

$$= 432,000.00 \text{ บาทต่อปี}$$

จากผลลัพธ์จากการที่มีการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า ซึ่งมีรายละเอียดตามตารางที่ 12 ผลตอบแทนในการลงทุนที่สามารถคิดเป็นตัวเงินได้

ตารางที่ 12 ผลตอบแทนในการลงทุนที่สามารถคิดเป็นต้นทุนได้

รายการ	วิธีการคิด	คิดเป็นเงิน		ค่าเสียโอกาสของ เงินทุน (ร้อยละ)	คิดเป็น ผลตอบแทน (บาทต่อปี)
		เดิม	ใหม่		
				(บาทต่อเดือน)	
จำนวนสต็อกสินค้าใหม่ลดลง	(31,930X 7.5) X 1	65,882ชิ้น	33,952ชิ้น	239,475	12
ประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้น	(197 x 7.5) x 8 x 22	78 ชิ้น	275 ชิ้น	260,040	3,120,480
สินค้าเสียลดลง	(250 x 7.5) x 22	250 ชิ้น	0 ชิ้น	1,875	22,500
การใช้แรงงานลดน้อยลง	(4 x 300) x 30	10 คน	6 คน	36,000	432,000
รวม				537,390	3,919,824

ที่มา: จากการคำนวณ (2555)

2.2 ผลตอบแทนในการลงทุนที่ไม่สามารถคิดเป็นตัวเงินได้

การวิเคราะห์ผลตอบแทนในการลงทุนที่ไม่สามารถคิดเป็นตัวเงินได้นั้นได้แก่การที่พนักงาน หรือบุคลากรขององค์กรมีความรู้ความสามารถในการบริหารจัดการกระบวนการผลิต เพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆ ด้วยการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า ซึ่งจะก่อประโยชน์ให้กับองค์กรดังนี้

2.2.1 ทำให้เกิดสภาพการทำงานที่ดี มีความปลอดภัย สถานที่ทำงานสามารถทำงานได้ง่ายขึ้นสะดวกขึ้น จากการรวมกระบวนการผลิตแก้ไขปัญหาจนสามารถพื้นที่การปฏิบัติงานให้น้อยลง ด้วยงานมาตรฐานที่กำหนดไว้ชัดเจนเป็นเครื่องมือควบคุมด้วยสายตาทำให้ทราบถึงความปกติ และความผิดปกติของกระบวนการทำงาน เป็นการสร้างองค์กรให้มีความเข้มแข็งให้มีขีดความสามารถที่สูงขึ้นในการแข่งขันกับคู่แข่งได้ เพื่อให้มีความได้เปรียบเหนือคู่แข่งอย่างยั่งยืน

2.2.2 มีการพัฒนาความรู้ความสามารถของทรัพยากรบุคคล ส่งเสริมให้มีความทำงานเป็นทีมทั่วทั้งองค์กรต้องร่วมมือกัน เพราะการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้าเกี่ยวข้องกับทุกๆ หน่วยงานจึงต้องการประสานความร่วมมือของหมู่คณะ เคารพความเป็นมนุษย์ เชื่อว่าพนักงานทุกคนมีความสามารถ อยากทำตัวให้เป็นประโยชน์ จึงเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยการเพิ่มค่า ด้วยการพัฒนาความรู้ความสามารถของพนักงานทุกระดับให้สูงขึ้นหลังการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า พนักงานทำงานได้หลากหลายหน้าที่ ทำงานได้หลายกระบวนการ มีพนักงาน 4 คนทำงานได้ 3 กระบวนการ มีพนักงาน 2 ทำงานได้ครบทุกกระบวนการผลิต เป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด

2.2.3 สร้างความน่าเชื่อถือเพิ่มความเชื่อมั่นให้กับลูกค้า จากการที่องค์กรสามารถผลิตสินค้าที่มีคุณภาพสูง ต้นทุนที่ต่ำ ด้วยเวลานำที่สั้น ส่งมอบแบบทันเวลาพอดี ไม่มีปัญหาการส่งงานล่าช้า สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้เป็นอย่างดี มีความพึงพอใจสูงขึ้น และความคาดหวังของลูกค้าที่มีต่อองค์กรในการดำเนินธุรกิจร่วมกันสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ในอนาคตมีโอกาเป็นไปได้สูงมากขึ้นที่จะได้รับคำสั่งซื้อเพิ่มขึ้น ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อองค์กรโดยตรงที่จะส่งผลต่อผลกำไรของการดำเนินธุรกิจ

2.3 รายได้จากมูลค่าสินทรัพย์ถาวร (Investment Cost) คงเหลือเมื่อสิ้นสุดอายุโครงการ

เมื่อการดำเนินโครงการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า สิ้นสุดอายุโครงการ 10 ปี เครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆ จะทำการคิดรายรับในปีสุดท้าย ได้แก่ ค่าเสื่อมจากการปรับปรุงสำนักงานพนักงานควบคุมดูแลระบบ ค่าเสื่อมโต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้ เป็นต้น แต่ละรายการจะคิดค่าเสื่อมร้อยละ 10 ต่อปี และกำหนดให้มูลค่าซากเท่ากับศูนย์เมื่อสิ้นสุดอายุโครงการ 10 ปี ซึ่งมีรายละเอียดตามตารางที่ 13 การตัดค่าเสื่อมสินทรัพย์ถาวร (Investment Cost)



ตารางที่ 13 การตัดค่าเสื่อมสินทรัพย์ถาวร (Investment Cost)

(หน่วย : บาท)

รายการ	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
ปรับปรุงสำนักงานของพนักงานดูแลระบบ	-	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000
โต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้	-	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100
ปรับปรุงชั้นวางคลังสินค้าสำเร็จรูป	-	55,000	55,000	55,000	55,000	55,000
รถไฟฟ้าใช้งานและจ่ายวัตถุดิบ	-	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
ปรับปรุงจุดตรวจสอบสินค้าก่อนจัดส่ง	-	8,500	8,500	8,500	8,500	8,500
ปรับปรุงจุดจัดส่งสินค้า	-	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
ปรับปรุงสไตร์ท้ายกระบวนกร	-	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
อุปกรณ์ป้องกันกระดาหมนกลับ	-	1,740	1,740	1,740	1,740	1,740
ปรับปรุงชั้นวางคลังวัตถุดิบ	-	110,000	110,000	110,000	110,000	110,000
รวม	-	309,840	309,840	309,840	309,840	309,840

ตารางที่ 13 (ต่อ)

(หน่วย : บาท)

รายการ	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10	รวม
ปรับปรุงสำนักงานของพนักงานดูแลระบบ	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	650,000
โต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	21,000
ปรับปรุงชั้นวางคลังสินค้าสำเร็จรูป	55,000	55,000	55,000	55,000	55,000	550,000
รถไฟฟ้าใช้งานและจ่ายวัตถุดิบ	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	500,000
ปรับปรุงจุดตรวจสอบสินค้าก่อนจัดส่ง	8,500	8,500	8,500	8,500	8,500	85,000
ปรับปรุงจุดจัดส่งสินค้า	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	150,000
ปรับปรุงสไตร์ท้ายกระบวนกร	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	25,000
อุปกรณ์ป้องกันกระตาดขมุนกลับ	1,740	1,740	1,740	1,740	1,740	17,400
ปรับปรุงชั้นวางคลังวัตถุดิบ	110,000	110,000	110,000	110,000	110,000	1,100,000
รวม	309,840	309,840	309,840	309,840	309,840	3,098,400

ที่มา: จากการคำนวณ (2555)

สรุปผลการศึกษาจากการวิเคราะห์ผลตอบแทนในการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต่านั้น จะแบ่งผลการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของผลตอบแทนในการลงทุนที่สามารถคิดเป็นต้นทุนได้ โดยจะรวมรายได้จากมูลค่าซากของทรัพย์สินคงเหลือเมื่อสิ้นสุดการดำเนินโครงการด้วย ซึ่งในส่วนของผลตอบแทนในการลงทุนที่สามารถคิดเป็นต้นทุนได้ เท่ากับ 537,390 บาท ในปีที่ 1 จะคิดเฉพาะเดือนธันวาคม เท่านั้น และตั้งแต่ปีที่ 2 เป็นต้นไป คิดเป็นเงิน 3,919,824 บาทต่อปี ซึ่งสามารถอธิบายรายละเอียดผลตอบแทนในการลงทุนที่สามารถคิดเป็นต้นทุนได้ตามตารางที่ 14 ผลตอบแทนในการลงทุนที่สามารถคิดเป็นต้นทุนได้ตลอดอายุโครงการ



ตารางที่ 14 ผลตอบแทนในการลงทุนที่สามารถคิดเป็นต้นทุนได้ตลอดอายุโครงการ

(หน่วย : บาท)

ปีที่	ลดเวลานำของสต็อกสินค้า ลดลง	ประสิทธิภาพการผลิต เพิ่มขึ้น	สินค้าเสียลดลง	การใช้แรงงานลดน้อยลง	รวม
1	239,475	260,040	1,875	36,000	537,390
2	344,844	3,120,480	22,500	432,000	3,919,824
3	344,844	3,120,480	22,500	432,000	3,919,824
4	344,844	3,120,480	22,500	432,000	3,919,824
5	344,844	3,120,480	22,500	432,000	3,919,824
6	344,844	3,120,480	22,500	432,000	3,919,824
7	344,844	3,120,480	22,500	432,000	3,919,824
8	344,844	3,120,480	22,500	432,000	3,919,824
9	344,844	3,120,480	22,500	432,000	3,919,824
10	344,844	3,120,480	22,500	432,000	3,919,824
รวม	3,343,071	28,344,360	204,375	3,924,000	35,815,806

ที่มา: จากการคำนวณ (2555)

ส่วนที่ 3 การวิเคราะห์และประเมินผลของการดำเนินโครงการ

ผลของการวิเคราะห์และประเมินผลของการดำเนินโครงการในส่วนที่ 3 นี้จะเป็นการวิเคราะห์และประเมินผลลัพธ์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในขยายผลการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า ไปยังกระบวนการผลิตสินค้าชนิดอื่นๆ ให้ทั่วทั้งองค์กร จะมีผลประโยชน์ มีความคุ้มค่าการลงทุนเพียงใด ได้แบ่งการศึกษาวิเคราะห์และประเมินผลของโครงการในส่วนนี้ออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้คือ ส่วนที่ 1 เป็นการศึกษาผลการวิเคราะห์และประเมินผลต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการลงทุนการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า (With projects) และส่วนที่ 2 เป็นการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า โดยการศึกษาในแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังนี้

3.1 การศึกษาต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการลงทุนการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า (With project)

ซึ่งในการคิดต้นทุน และผลตอบแทนของโครงการจะคิดเฉพาะต้นทุน และผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (Incremental) เท่านั้นซึ่งเป็นต้นทุน และผลตอบแทนที่เกิดจากผลผลิต และปัจจัยการผลิตส่วนเพิ่ม (Incremental outputs and inputs) นั่นคือความแตกต่างระหว่างผลผลิตที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการมี และไม่มีโครงการ (With and without project) เป็นการเปรียบเทียบระหว่างสถานการณ์เมื่อมีกับไม่มีโครงการจึงต้องหักผลผลิต และต้นทุนก่อนมีโครงการออกจากต้นทุนการผลิตเมื่อไม่มีโครงการเพื่อให้ได้มาซึ่งต้นทุนผลตอบแทน หรือ ผลตอบแทนสุทธิส่วนเพิ่มของโครงการโดยส่วนที่จะนำมาเปรียบเทียบนั้นจะเป็นส่วนของผลตอบแทนในการลงทุนที่สามารถคิดเป็นตัวเงินได้เท่านั้น ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

กรณีลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า (With project)

การศึกษากรณีลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า (With project) นั้น จะคิดเฉพาะต้นทุน และผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (Incremental) เท่านั้นซึ่งเป็นต้นทุน และผลตอบแทนที่เกิดจากผลผลิต และปัจจัยการผลิตส่วนเพิ่ม (Incremental outputs and inputs) เท่านั้น โดยสรุปผลการศึกษาในรูปแบบการวิเคราะห์ทางการเงิน ซึ่งมีรายละเอียดตามตารางที่ 15 งบกำไรขาดทุน (เพื่อคำนวณภาษี)

ตารางที่ 15 งบกำไรขาดทุน (เพื่อคำนวณภาษี)

(หน่วย : บาท)

รายการ	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
ผลประโยชน์ที่คิดเป็นเงินได้ (B)	-	537,390.00	3,919,824.00	3,919,824.00	3,919,824.00	3,919,824.00
ค่าจ้างพนักงานระดับหัวหน้าแผนก	-	300,000.00	315,000.00	330,750.00	347,287.50	364,651.88
ค่าจ้างพนักงานระดับวิศวกร	-	240,000.00	252,000.00	264,600.00	277,830.00	291,721.50
ค่าจ้างพนักงานระดับปวส.	-	180,000.00	189,000.00	198,450.00	208,372.50	218,791.13
ค่าฝึกอบรมการปรับปรุงภายใน (TCC)	-	25,000.00	-	-	-	-
ค่าสาธารณูปโภค	-	37,036.32	37,036.32	37,036.32	37,036.32	37,036.32
ค่าอุปกรณ์สำนักงาน	-	42,000.00	42,000.00	42,000.00	42,000.00	42,000.00
ค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์	-	-	360,000.00	360,000.00	360,000.00	360,000.00
ค่าเสื่อมราคาปีละ 10%	-	309,840.00	309,840.00	309,840.00	309,840.00	309,840.00
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (ไม่รวมภาษี)	-	1,133,876.32	1,504,876.32	1,542,676.32	1,582,366.32	1,624,040.82
ผลประโยชน์จากการดำเนินงาน	-	- 596,486.32	2,724,787.68	2,686,987.68	2,647,297.68	2,605,623.18
ภาษี 20%	-	- 137,191.85	544,957.54	537,397.54	529,459.54	521,124.64

ตารางที่ 15 (ต่อ)

(หน่วย : บาท)

รายการ	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10	รวม
ผลประโยชน์ที่คิดเป็นเงินได้ (B)	3,919,824.00	3,919,824.00	3,919,824.00	3,919,824.00	3,919,824.00	35,815,806.00
ค่าจ้างพนักงานระดับหัวหน้าแผนก	382,884.47	402,028.69	422,130.13	443,236.63	465,398.46	3,773,367.76
ค่าจ้างพนักงานระดับวิศวกร	306,307.58	321,622.95	337,704.10	354,589.31	372,318.77	3,018,694.21
ค่าจ้างพนักงานระดับปวส.	229,730.68	241,217.22	253,278.08	265,941.98	279,239.08	2,264,020.66
ค่าฝึกอบรมการปรับปรุงภายใน (TCC)	-	-	-	-	-	25,000.00
ค่าสาธารณูปโภค	37,036.32	37,036.32	37,036.32	37,036.32	37,036.32	370,363.20
ค่าอุปกรณ์สำนักงาน	42,000.00	42,000.00	42,000.00	42,000.00	42,000.00	420,000.00
ค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์	360,000.00	360,000.00	360,000.00	360,000.00	360,000.00	3,240,000.00
ค่าเสื่อมราคาปีละ 10%	309,840.00	309,840.00	309,840.00	309,840.00	309,840.00	3,098,400.00
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (ไม่รวมภาษี)	1,667,799.05	1,713,745.18	1,761,988.62	1,812,644.24	1,865,832.64	16,209,845.83
ผลประโยชน์จากการดำเนินงาน	2,561,864.96	2,515,918.82	2,467,675.38	2,417,019.76	2,363,831.36	22,394,520.17
ภาษี 20%	512,372.99	503,183.76	493,535.08	483,403.95	472,766.27	4,461,009.45

ที่มา: จากการคำนวณ (2555)

ตารางที่ 16 กระแสเงินสดของโครงการลงทุน

(หน่วย : บาท)

รายการ	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
1.ผลประโยชน์ที่เกิดจากโครงการ (Incremental Benefit)						
ลดเวลานำของสต็อกสินค้าลดลง	-	239,475.00	344,844.00	344,844.00	344,844.00	344,844.00
ประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้น	-	260,040.00	3,120,480.00	3,120,480.00	3,120,480.00	3,120,480.00
สินค้าเสียลดลง	-	1,875.00	22,500.00	22,500.00	22,500.00	22,500.00
การใช้แรงงานลดน้อยลง	-	36,000.00	432,000.00	432,000.00	432,000.00	432,000.00
รวมผลประโยชน์ (Benefit)	-	537,390.00	3,919,824.00	3,919,824.00	3,919,824.00	3,919,824.00
2.ต้นทุน (Cost)						
2.1 ต้นทุนการดำเนินการ (OC)	-	1,133,876.32	1,504,876.32	1,542,676.32	1,582,366.32	1,624,040.82
2.2 ภาษีเงินได้นิติบุคคล ร้อยละ 20	-	- 137,191.85	544,957.54	537,397.54	529,459.54	521,124.64
2.3 ต้นทุนการลงทุน (IC)	-	3,207,200.00	-	17,000.00	-	17,000.00
3.ต้นทุนรวม (TC)	-	4,203,884.47	2,049,833.86	2,097,073.86	2,111,825.86	2,162,165.46
4.ผลประโยชน์สุทธิ (Net Benefit)	-	-3,666,494.47	1,869,990.14	1,822,750.14	1,807,498.14	1,757,658.54

ตารางที่ 16 (ต่อ)

(หน่วย : บาท)

รายการ	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10	รวม
1.ผลประโยชน์ที่เกิดจากโครงการ (Incremental Benefit)						
ลดเวลานำของสต็อกสินค้าลดลง	344,844.00	344,844.00	344,844.00	344,844.00	344,844.00	3,343,071.00
ประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้น	3,120,480.00	3,120,480.00	3,120,480.00	3,120,480.00	3,120,480.00	28,344,360.00
สินค้าเสียลดลง	22,500.00	22,500.00	22,500.00	22,500.00	22,500.00	204,375.00
การใช้แรงงานลดน้อยลง	432,000.00	432,000.00	432,000.00	432,000.00	432,000.00	3,924,000.00
รวมผลประโยชน์ (Benefit)	3,919,824.00	3,919,824.00	3,919,824.00	3,919,824.00	3,919,824.00	35,815,806.00
2.ต้นทุน (Cost)						
2.1 ต้นทุนการดำเนินการ (OC)	1,667,799.05	1,713,745.18	1,761,988.62	1,812,644.24	1,865,832.64	16,209,845.83
2.2 ภาษีเงินได้นิติบุคคล ร้อยละ 30	512,372.99	503,183.76	493,535.08	483,403.95	472,766.27	4,461,009.45
2.3 ต้นทุนการลงทุน (IC)	91,800.00	17,000.00	-	17,000.00	-	3,367,000.00
3.ต้นทุนรวม (TC)	2,271,972.04	2,233,928.95	2,255,523.70	2,313,048.19	2,338,598.91	24,037,855.27
4.ผลประโยชน์สุทธิ (Net Benefit)	1,647,851.96	1,685,895.06	1,664,300.30	1,606,775.81	1,581,225.09	11,777,450.73

ที่มา: จากการคำนวณ (2555)

ตารางที่ 17 สรุปผลประโยชน์สุทธิของโครงการลงทุน

ปีที่	ผลประโยชน์ (B)	ต้นทุนรวม (C)	ผลประโยชน์สุทธิ (NB)	มูลค่าปัจจุบันของ ผลตอบแทน (PVB)	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (PVC)	มูลค่าปัจจุบันของ ผลตอบแทนสุทธิจากการ ดำเนินงาน (PVNB)
1	537,390.00	4,203,884.47	- 459,294.47	479,812.50	3,753,468.27	- 410,084.35
2	3,919,824.00	2,049,833.86	1,869,990.14	3,124,859.69	1,634,115.00	1,490,744.69
3	3,919,824.00	2,097,073.86	1,839,750.14	2,790,053.30	1,492,655.75	1,309,497.81
4	3,919,824.00	2,111,825.86	1,807,998.14	2,491,119.02	1,342,103.51	1,149,015.51
5	3,919,824.00	2,162,165.46	1,774,658.54	2,224,213.41	1,226,870.75	1,006,988.92
6	3,919,824.00	2,271,972.04	1,739,651.96	1,985,904.83	1,151,051.74	881,361.82
7	3,919,824.00	2,233,928.95	1,702,895.06	1,773,129.31	1,010,516.01	770,303.24
8	3,919,824.00	2,255,523.70	1,664,300.30	1,583,151.17	910,968.19	672,182.98
9	3,919,824.00	2,313,048.19	1,623,775.81	1,413,527.83	834,108.37	585,549.83
10	3,919,824.00	2,338,598.91	1,581,225.09	1,262,078.42	752,966.26	509,112.16
รวม	35,815,806.00	24,037,855.27	15,144,950.73	19,127,849.47	14,108,823.84	7,964,672.63

ที่มา: จากการคำนวณ (2555)

3.2 การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการ

โดยการศึกษาในส่วนนี้จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลหาความคุ้มค่าของโครงการเพื่อประกอบการตัดสินใจลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบอัตโนมัติ โดยใช้เครื่องมือทางการเงินดังต่อไปนี้

3.2.1 การวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (Net Present Value หรือ NPV) คือการวิเคราะห์ผลต่างระหว่างมูลค่ามูลค่าปัจจุบันของรายได้ที่คาดว่าจะได้รับในแต่ละปีตลอดอายุของโครงการ โดยโครงการที่ได้ทำการศึกษาในส่วนนี้จะนำผลต่างของต้นทุนที่สามารถลดได้ในกรณีที่มิโครงการ ได้คิดจากมูลค่าการลงทุนส่วนเพิ่มของโครงการ และทำการคิดอัตราคิดลดจากต้นทุนค่าเสียโอกาสอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 12 บาทต่อปี เป็นการคิดค่าเสียโอกาส ที่บริษัท เอบีซี จำกัด กำหนดไว้เป็นนโยบายในการลงทุน ตลอดอายุโครงการ 10 ปี ซึ่งโครงการที่ได้ทำการศึกษามีมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ 5,019,025.63 บาท

3.2.2 การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนการลงทุนภายในโครงการ (Internal Rate of Return หรือ IRR) โดยใช้อัตราดอกเบี้ยที่ใช้ในการคิดลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการมีค่าเท่ากับศูนย์ ซึ่งโครงการที่ได้ทำการศึกษามีอัตราผลตอบแทนการลงทุนภายในโครงการร้อยละ 47.54

3.2.3 การวิเคราะห์อัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิต่อต้นทุน (Benefit - Cost Ratio; B/C) เพื่อศึกษาอัตราส่วนของผลตอบแทนสุทธิต่อต้นทุน เป็นอัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของกระแสผลตอบแทน กับมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุน ซึ่งโครงการที่ได้ทำการศึกษามีอัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิต่อต้นทุนเท่ากับ 1.36 เท่า

3.2.4 การวิเคราะห์ระยะคืนทุน (Payback period) เพื่อหาระยะเวลา (จำนวนปี) ในการคืนทุนของการลงทุนในโครงการ โดยใช้กระแสเงินสดสะสมที่ได้รับจากผลประโยชน์ของโครงการลงทุนเท่ากับกระแสเงินสดเริ่มแรกของการดำเนินโครงการ หรือกระแสเงินสดของโครงการเท่ากับศูนย์ ซึ่งโครงการที่ได้ทำการศึกษามีระยะคืนทุน (Payback period) 2.99 ปี (2 ปี 11.83 เดือน)

สรุปผลประโยชน์สุทธิของโครงการลงทุน จากการคำนวณโดยใช้ตัวชี้วัดทางการเงิน ได้แก่	
มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV)	เท่ากับ 5,019,025.63 บาท
อัตราผลตอบแทนการลงทุนภายในโครงการ (IRR)	เท่ากับ ร้อยละ 47.54
ผลตอบแทนสุทธิต่อต้นทุน (B/C)	เท่ากับ 1.36 เท่า
ระยะคืนทุน (Payback period)	เท่ากับ 2.99 ปี (2 ปี 11.83 เดือน)

ผลการศึกษาทางด้านการเงินและผลตอบแทนของโครงการในการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบอัตโนมัติ มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) เท่ากับ 5,019,025.63 บาท อัตราผลตอบแทนการลงทุนภายในโครงการ (IRR) เท่ากับร้อยละ 47.54 ผลตอบแทนสุทธิต่อต้นทุน (B/C) เท่ากับ 1.36 เท่า ระยะคืนทุน (Payback period) เท่ากับ 2.99 ปี (2 ปี 11.83 เดือน) ดังนั้นผลการศึกษาทางด้านการเงินและผลตอบแทนของโครงการมีความคุ้มค่าในการตัดสินใจลงทุน

ตารางที่ 18 สรุปผลการวิเคราะห์และการตัดสินใจลงทุนในโครงการ

ตัวชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการ	ผลการวิเคราะห์	การตัดสินใจ
มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV)	5,019,025.63 บาท	ลงทุน
อัตราผลตอบแทนการลงทุนภายในโครงการ (IRR)	ร้อยละ 47.54	ลงทุน
ผลตอบแทนสุทธิต่อต้นทุน (B/C)	1.36 เท่า	ลงทุน
ระยะคืนทุน (Payback period)	2.99 ปี (2 ปี 11.83 เดือน)	ลงทุน

ที่มา: จากการคำนวณ (2555)

3.2.6 การทดสอบความแปรเปลี่ยน (Switching Value Test: SVT) เป็นการพิจารณาว่าตัวแปรที่สำคัญที่จะส่งผลกระทบต่อโครงการลงทุน จะสามารถเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ไม่พึงประสงค์ได้มากน้อยเพียงใด โดยที่ยังพอรับโครงการอยู่ ซึ่งชี้วัดจากตัวชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการตัวใดตัวหนึ่ง เช่น ต้นทุนของโครงการเพิ่มขึ้นได้มากที่สุดเท่าใด ผลตอบแทนของโครงการลดลงได้มากที่สุดเท่าใด เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิเคราะห์ความเสี่ยงของการลงทุนด้านการเงิน

- 1) ผลตอบแทนของโครงการลดลงได้มากที่สุดเท่าใด

$$= (NPV / PVB) \times 100\%$$

$$= (5,019,025.63 / 19,127,849.47) \times 100\%$$

$$= 26.24\%$$

ผลตอบแทนของโครงการลดลงได้มากที่สุด เท่ากับร้อยละ 26.24

2) ต้นทุนรวมของโครงการเพิ่มสูงขึ้นได้มากที่สุดเท่าใด

$$= (NPV / PVC) \times 100\%$$

$$= (5,019,025.63 / 14,108,823.84) \times 100\%$$

$$= 35.57\%$$

ต้นทุนรวมของโครงการเพิ่มสูงขึ้นได้มากที่สุด เท่ากับร้อยละ 35.57

3) ต้นทุนในการลงทุนของโครงการเพิ่มสูงขึ้นได้มากที่สุดเท่าใด

$$= (NPV/PVIC) \times 100\%$$

$$= (5,019,025.63 / 2,945,646.99) \times 100\%$$

$$= 170.39\%$$

ต้นทุนในการลงทุนของโครงการเพิ่มสูงขึ้นได้มากที่สุด เท่ากับร้อยละ 170.39

4) ต้นทุนในการดำเนินงานของโครงการเพิ่มสูงขึ้นได้มากที่สุดเท่าใด

$$= (NPV/PVOC) \times 100\%$$

$$= (5,019,025.63 / 11,163,176.85) \times 100\%$$

$$= 54.04\%$$

ต้นทุนในการดำเนินงานของโครงการเพิ่มสูงขึ้นได้มากที่สุด เท่ากับร้อยละ 54.04

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้าของบริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์และเครื่องจักรกลการเกษตร ในนิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร จังหวัดชลบุรี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคของระบบการผลิตในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์และเครื่องจักรกลการเกษตรก่อนการปรับปรุงระบบการผลิต ศึกษาความเป็นไปได้ด้านเทคนิค ความเป็นไปได้ทางการเงิน และความเสี่ยงของการลงทุนด้านการเงิน ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเดิมเพื่อลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า ใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจของผู้บริหารในการตัดสินใจในการที่จะเลือกลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตอย่างถูกต้องและเหมาะสมคุ้มค่าต่อการลงทุน

ในสภาวะการแข่งขันทางเศรษฐกิจที่รุนแรงเพิ่มสูงมากยิ่งขึ้นในปัจจุบัน ได้ส่งผลให้ประเทศต่างๆต้องมีการปรับตัวเพื่อแสวงหาโอกาสทางธุรกิจ และความอยู่รอดจากการแข่งขันอย่างเสรีในระบบทุนนิยมประเทศในกลุ่มอาเซียนสามารถเป็นได้ทั้งพันธมิตร และคู่แข่งทางการค้าของไทยเช่น มาเลเซียอินโดนีเซียและเวียดนามมีการพัฒนาศักยภาพในด้านต่างๆอย่างต่อเนื่องมีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วและที่น่ากังวลมากกว่าก็คือประเทศจีน เน้นจุดแข็งด้านราคาที่ดีกว่าเป็นจุดขายในขณะที่ปัญหาที่สำคัญของอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลการเกษตรไทยคือต้นทุนการผลิตอยู่ในระดับสูงเนื่องจากต้นทุนที่เกิดจากทางภาครัฐเช่นภาษีค่าแรงขั้นต่ำที่เพิ่มขึ้น มีความรู้ความสามารถในการบริหารจัดการกระบวนการผลิต การออกแบบ และการสร้างสรรค์นวัตกรรมค่อนข้างจำกัด ทำให้ มีความสูญเสียเปล่า สิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าแฝงอยู่มากในกระบวนการผลิต และมีการพัฒนาที่ไม่มีความต่อเนื่องขาดประสิทธิภาพส่งผลให้คุณภาพสินค้ามาตรฐานการผลิตไม่แน่นอน และ ต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น แต่การให้ได้มาซึ่งเป้าหมายข้างต้นจะต้องมีการบริหารจัดการต้นทุนการผลิตที่ดีกว่า มีแรงงานที่มีคุณภาพและมีความจำเป็นที่จะต้องมีการปรับตัวเพื่อพัฒนาศักยภาพในการผลิตอย่างต่อเนื่องซึ่งระบบการผลิตแบบโตโยต้า มุ่งเน้นการผลิตแบบทันเวลาพอดีและการหยุดเมื่อพบสิ่งผิดปกติ หรือหยุดเมื่อผลิตครบตามจำนวนที่กำหนดไว้ โดยมีเป้าหมายมุ่งสู่การผลิตที่มีคุณภาพสูงสุด ด้วยต้นทุนการผลิตที่ต่ำ และในเวลาการผลิตที่สั้นที่สุด ทำให้สามารถส่งมอบสินค้าแบบทันเวลาพอดีเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าสร้างความพึงพอใจสูงสุด

ผลจากการศึกษาข้อมูลด้านเทคนิคเกี่ยวกับระบบการผลิตแบบโตโยต้าพบว่าหลังจากที่ได้ดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้าแล้ว ทำให้สามารถลดเวลานำของสต็อกสินค้าลงได้จาก 65,882 ชิ้น เหลือ 33,952 ชิ้น ลดลงได้ 31,930 ชิ้น มีประสิทธิภาพในการผลิตเพิ่มขึ้นจาก 78 ชิ้นต่อคนต่อชั่วโมง เพิ่มขึ้นเป็น 275 ชิ้นต่อคนต่อชั่วโมง เพิ่มขึ้นได้ 197 ชิ้นต่อคนต่อชั่วโมง สินค้าเสียในกระบวนการผลิตลดลงจาก 250 ชิ้นต่อเดือน หลังการปรับปรุงไม่พบสินค้าเสียในกระบวนการผลิต จึงสามารถลดสินค้าเสียลงได้ 250 ชิ้นต่อเดือน และสามารถลดการใช้แรงงานในกระบวนการผลิต จาก 10 คน เหลือ 6 คน ลดลงได้ 4 คน สรุปผลการศึกษาจากการวิเคราะห์ผลตอบแทนในการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้านั้น จะแบ่งผลการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของผลตอบแทนในการลงทุนที่สามารถคิดเป็นต้นทุนได้ โดยจะรวมรายได้จากมูลค่าซากของทรัพย์สินคงเหลือเมื่อสิ้นสุดการดำเนินโครงการด้วย ซึ่งในส่วนของผลตอบแทนในการลงทุนที่สามารถคิดเป็นต้นทุนได้ เท่ากับ 537,390.00 บาท ในปีที่ 1 จะคิดเฉพาะเดือนธันวาคม เท่านั้น และตั้งแต่ปีที่ 2 เป็นต้นไป คิดเป็นเงิน 3,919,824.00 บาทต่อปี และผลตอบแทนในการลงทุนที่ไม่สามารถคิดเป็นต้นทุนได้นั้นได้แก่การที่พนักงาน หรือบุคลากรขององค์กรให้มีความรู้ความสามารถในการบริหารจัดการกระบวนการผลิตเพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆ ด้วยการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า ซึ่งจะก่อประโยชน์ให้กับองค์กรดังนี้ คือทำให้เกิดสภาพแวดล้อมการทำงานที่ดี มีความปลอดภัยสามารถทำงานได้ง่ายสะดวกขึ้น มีงานมาตรฐานที่กำหนดไว้ชัดเจน มีการพัฒนาความรู้ความสามารถของทรัพยากรบุคคล มีการทำงานเป็นทีมร่วมมือกันของหมู่คณะ เคารพความเป็นมนุษย์ เชื่อว่าพนักงานทุกคนมีความสามารถ อยากทำตัวให้เป็นประโยชน์ จึงเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยการเพิ่มค่าของคน สร้างความน่าเชื่อถือเพิ่มความเชื่อมั่นให้กับลูกค้า จากการที่องค์กรสามารถผลิตสินค้าที่มีคุณภาพสูง ต้นทุนที่ต่ำ ด้วยเวลานำที่สั้น ส่งมอบแบบทันเวลาพอดี ไม่มีปัญหาการส่งงานล่าช้า สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้เป็นอย่างดี ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อองค์กรโดยตรงที่จะส่งผลต่อผลกำไรของการดำเนินธุรกิจ เป็นการสร้างองค์กรให้มีความเข้มแข็งให้มีขีดความสามารถที่สูงขึ้นในการแข่งขันกับคู่แข่งได้ เพื่อให้มีความได้เปรียบเหนือคู่แข่งอย่างยั่งยืน

ผลการศึกษาทางการเงินและผลตอบแทนของโครงการในการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้านั้น ได้มีการกำหนดอายุของโครงการที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีระยะเวลา 10 ปี โดยพิจารณาจากอายุการใช้งานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ได้รับการปรับปรุงตามหลักการของระบบการผลิตแบบโตโยต้า โดยคิดค่าเสียโอกาสในการลงทุนเป็นอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 12 ซึ่งมีการลงทุนเพิ่มในการปรับปรุงกระบวนการผลิตคิดเป็นเงิน 14,108,823.84 บาท พบว่าโครงการให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุน โดยมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) เท่ากับ 5,019,025.63 บาท อัตราผลตอบแทนการลงทุนภายในโครงการ (IRR)

เท่ากับร้อยละ 47.54 ผลตอบแทนสุทธิต่อต้นทุน (B/C) เท่ากับ 1.36 เท่า ระยะคืนทุน (Payback period) เท่ากับ 2.99 ปี (2 ปี 11.83 เดือน) ดังนั้นผลการศึกษาทางด้านการเงินและผลตอบแทนของโครงการมีความคุ้มค่าในการตัดสินใจลงทุน

ผลการทดสอบความแปรเปลี่ยน (Switching Value Test: SVT) เป็นการพิจารณาว่าตัวแปรที่สำคัญที่จะส่งผลกระทบต่อโครงการลงทุน จะสามารถเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ไม่พึงประสงค์ได้มากน้อยเพียงใด โดยที่ยังพอรับโครงการอยู่ ซึ่งชี้วัดจากตัวชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการตัวใดตัวหนึ่ง เช่น ต้นทุนของโครงการเพิ่มขึ้นได้มากที่สุดเท่าใด ผลตอบแทนของโครงการลดลงได้มากที่สุดเท่าใด เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิเคราะห์ความเสี่ยงของการลงทุนด้านการเงินซึ่งพบว่าผลตอบแทนของโครงการลดลงได้มาก เท่ากับร้อยละ 26.24 ต้นทุนรวมของโครงการเพิ่มสูงขึ้นได้มากที่สุด เท่ากับร้อยละ 35.57 ต้นทุนในการลงทุนของโครงการเพิ่มสูงขึ้นได้มากที่สุด เท่ากับร้อยละ 170.39 ต้นทุนในการดำเนินงานของโครงการเพิ่มสูงขึ้นได้มากที่สุด เท่ากับร้อยละ 44.96 ผลจากการศึกษาพบว่าถ้าหากลูกค้าขอลดราคา และบริษัท เอบีซี จำกัด ตัดสินใจลดราคาให้กับลูกค้าตามคำขอ ร้อยละ 3 ทุกปี อายุโครงการเท่ากับ 10 ปี รวมที่ลูกค้าขอลดราคาทั้งหมดเท่ากับร้อยละ 30 ซึ่งจะส่งผลกระทบโดยตรงต่อผลตอบแทนของโครงการที่จะลดลง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องพิจารณาอย่างรอบคอบจากผลการทดสอบความแปรเปลี่ยนพบว่าผลตอบแทนของโครงการลดลงได้มาก เท่ากับร้อยละ 26.24 ผลการศึกษาศึกษาผลการทดสอบความแปรเปลี่ยนของโครงการในการลงทุนมีความคุ้มค่าในการตัดสินใจลงทุน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากผลการศึกษา

1. ผลการศึกษาความเป็นไปได้ด้านเทคนิค ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต่านั้น พบว่ามีความเป็นไปได้ที่จะนำระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาความรู้ความสามารถของทรัพยากรบุคคล ส่งเสริมให้มีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยการเพิ่มค่าของคน สามารถผลิตสินค้าที่มีคุณภาพสูง ต้นทุนที่ต่ำ ด้วยเวลานำที่สั้น ส่งมอบแบบทันเวลาพอดี สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้เป็นอย่างดี จะส่งผลต่อผลกำไรของการดำเนินธุรกิจ เป็นการสร้างองค์กรให้มีความเข้มแข็งให้มีขีดความสามารถที่สูงขึ้นในการแข่งขันกับคู่แข่งได้ เพื่อให้มีความได้เปรียบเหนือคู่แข่งอย่างยั่งยืน แต่การให้ได้มาซึ่งเป้าหมายข้างต้นจะต้องมีการเตรียมความพร้อมขององค์กรในทุกๆ ด้าน เพราะจะเป็นการเปลี่ยนระบบการผลิตแบบเดิมที่พนักงานมีความเคยชินอยู่แล้ว ไม่อยากเปลี่ยนแปลงจึงอาจเกิดกระแสต่อต้านไม่ให้ความร่วมมือ จึงจำเป็นต้องมีนโยบายขององค์กรเป็นลายลักษณ์อักษร กำหนดเป็นแผนการดำเนินงาน และมีเป้าหมายที่สามารถวัดค่าได้อย่างชัดเจนเพื่อประเมินผลการทำงานของพนักงานทุกระดับ ให้การฝึกอบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงานทุกระดับอย่างทั่วถึงทั้งองค์กร เพราะความเข้าใจของพนักงานเป็นสิ่งจำเป็นทำให้เห็นคุณค่า และจะช่วยกันปรับปรุงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะพนักงานที่เข้ามาทำงานใหม่ๆ จำเป็นต้องเอาใจใส่ตรวจติดตามควบคุมประจำวันโดยหัวหน้างานไม่ใช่ปล่อยให้พนักงานที่มีหน้าที่ปรับปรุงพัฒนาและควบคุมดูแลระบบการผลิตแบบโตโยต้าเท่านั้น ควรมีการติดตามประเมินผลรายงานความคืบหน้าต่อผู้บริหารร่วมกันในการประชุมประจำเดือนของทุกๆ เดือน

ระบบการผลิตแบบโตโยต้ามักเป็นที่ยึดกันอย่างแพร่หลายไปทั่วโลก และกำลังเป็นที่สนใจของบริษัทอุตสาหกรรมการผลิตต่างๆ ของประเทศไทยในขณะนี้ ในฐานะที่เป็นระบบการผลิตที่ยอดเยี่ยม หลายบริษัทได้นำระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิตประสบผลสำเร็จเป็นอย่างดี แต่ไม่สามารถรักษาและขยายผลการปรับปรุงไปยังกระบวนการอื่นๆ ได้นั้น เนื่องมาจากการขาดแคลนพนักงานหรือเจ้าหน้าที่ทำการปรับปรุงพัฒนาและควบคุมดูแลระบบการผลิตแบบโตโยต้า ที่มีอยู่แล้วก็มีการลาออกไปทำงานที่บริษัทใหม่ด้วยการให้เงินเดือนหรือรายได้ที่สูงกว่า ดังนั้นจึงควรมีการวางแผนการฝึกอบรมพนักงานทุกระดับให้มีความรู้ความเข้าใจไว้รองรับ หากเกิดปัญหาดังกล่าวข้างต้นขึ้นมาก็ยังสามารถดำเนินปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า ได้อย่างต่อเนื่อง

2. ผลการศึกษาความเป็นไปได้ด้านการเงิน ในด้านต้นทุนในการลงทุนปรับปรุงพัฒนากระบวนการทำงานในส่วนการบริหารการจัดส่งสินค้า ตั้งแต่การรับข้อมูลคำสั่งซื้อจากลูกค้าผู้พักค้าง บังคับเตรียมการจัดเตรียมสินค้า และจัดส่งสินค้า ในการปรับปรุงจำเป็นต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อลูกค้าทั้งหมดไม่ใช่เฉพาะลูกค้าที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการตัวอย่างเท่านั้น เพราะมีการใช้ทรัพยากรร่วมกันเช่น รถยกไฟฟ้า พนักงาน และพื้นที่ ดังนั้นต้องมีการปรับปรุงในภาพรวมด้วย สำหรับการจัดตั้งเป็นแผนปรับปรุงและพัฒนาระบบการผลิตแบบโตโยต้าโดยเฉพาะ มีเจ้าหน้าที่ทั้งหมด 3 คน ถ้าหากเกิดปัญหาการขาดแคลนพนักงานหรือเจ้าหน้าที่ทำการปรับปรุงพัฒนาและควบคุมดูแลระบบสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ด้วยการจ้างวิทยากรผู้เชี่ยวชาญจากข้างนอกมาช่วยอบรมให้ความรู้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า ในการพัฒนาปรับปรุง โดยมีระดับหัวหน้าแผนกหรือพนักงานระดับวิศวกรคอยควบคุมดูแลโครงการเพื่อรักษาระบบการผลิตแบบโตโยต้า พัฒนาปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

3. ผลการศึกษาผลตอบแทนหรือผลตอบแทนสุทธิส่วนเพิ่มของโครงการโดยอาศัยตัวชี้วัดทางการเงิน สรุปผลประโยชน์สุทธิของโครงการลงทุน จากการคำนวณโดยใช้ตัวชี้วัดทางการเงิน ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) อัตราผลตอบแทนการลงทุนภายในโครงการ (IRR) ผลตอบแทนสุทธิต่อต้นทุน (B/C) ระยะคืนทุน (Payback period) ตัวชี้วัดทางการเงินทั้งหมดผ่านเกณฑ์การประเมินเบื้องต้นที่กำหนดไว้ แต่อาจจะมีตัวแปรหรือปัจจัยอื่นๆ ที่อาจเปลี่ยนแปลงหรือส่งผลกระทบต่อการตัดสินใจโดยผ่านตัวชี้วัดทางการเงิน

4. ผลการศึกษาการทดสอบความแปรเปลี่ยน (Switching Value Test: SVT) ทำให้ทราบว่าตัวแปรที่สำคัญที่จะส่งผลกระทบกับโครงการลงทุน จะสามารถเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ไม่พึงประสงค์ได้มากน้อยเพียงใดเช่น ต้นทุนรวมของโครงการเพิ่มสูงขึ้นได้มากที่สุดเท่าไร ต้นทุนในการลงทุนของโครงการเพิ่มสูงขึ้นได้มากที่สุดเท่าไรต้นทุนในการดำเนินงานของโครงการเพิ่มสูงขึ้นได้มากที่สุดเท่าไรและผลตอบแทนของโครงการลดลงได้มากที่สุดเท่าไรซึ่งมีปัจจัยภายนอกที่เป็นตัวแปรที่สำคัญคือการขอลดราคาขายสินค้าของลูกค้าในทุกๆ ปี ในอัตราร้อยละ 3 ถึง ร้อยละ 5 ต่อปี ซึ่งอาจจะส่งผลกระทบต่อผลตอบแทนของโครงการ หากมีการตัดสินใจลดราคาขายตามที่ลูกค้าร้องขอทุกๆ ปี ทำให้ผลตอบแทนจากการขายสินค้าตลอดอายุโครงการ 10 ปี ลดลงถึงร้อยละ 30 ถึง ร้อยละ 50 ซึ่งพบว่าผลตอบแทนของโครงการลดลงได้มากที่สุดเท่ากับร้อยละ 26.24 เท่านั้น

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

1. ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต่านั้น ควรมีการวางแผนการดำเนินงานในระยะยาว มีนโยบายให้นำระบบการผลิตแบบโตโยต้ามานำใช้เป็นเครื่องมือในการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการผลิต กระบวนการทำงานทั้งหมดทั่วทั้งองค์กร ทั้งที่เป็นการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์และเครื่องจักรกลการเกษตร โดยมีการกำหนด สโลแกนไว้ดังนี้คือ บริษัท เอปซี จำกัด มุ่งสู่ระบบการผลิตแบบสมดุล ประหยัดต้นทุน ประหยัดเวลา พัฒนาด้วยระบบ TPS ซึ่งต้องมีการกำหนดเป้าหมายให้ชัดเจนว่าต้องดำเนินการสำเร็จเสร็จสมบูรณ์ภายในกี่ปี เช่น ภายใน 10 ปี ต้องนำระบบการผลิตแบบโตโยต้า มาใช้เป็นเครื่องมือในการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการผลิตทั่วทั้งองค์กร โดยกำหนดเป้าหมายในแต่ละปีให้มีการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการผลิตทั้งหมด 28 กระบวนการผลิต นั้นหมายความว่าจะต้องมีการปรับปรุงปีละ 2.8 กระบวนการ หรือ 2 ถึง 3 กระบวนการผลิตต่อปี เป็นการสะท้อนความมุ่งมั่นและความตั้งใจจริงของผู้บริหารระดับสูง ทำให้หัวหน้างานแต่ละฝ่ายนำไปกำหนดเป็นนโยบายกำหนดแผนการทำงาน วางแผนด้านงบประมาณการดำเนินการ การติดตามประเมินผลของการโครงการได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ สำหรับด้านการฝึกอบรมความรู้ด้านระบบการผลิตแบบโตโยต้าควรมีการกำหนดหลักสูตร เนื้อหาการฝึกอบรมให้เหมาะสมกับความจำเป็นในการปฏิบัติงานของพนักงานแต่ละระดับ มีการประเมินผลและอบรมเพื่อยกระดับความรู้ความสามารถอย่างต่อเนื่อง มีการบันทึกเป็นตารางความสามารถของพนักงานทุกระดับทุกคน และควรเป็นส่วนหนึ่งของผลการทำงานในการใช้ประเมินผลงานในการทำงานประจำปีที่มีผลต่อการปรับขึ้นเงินเดือนทุกๆ ปี จะเป็นการกระตุ้นเตือนให้ทุกคนให้ความร่วมมือและให้ความสำคัญต่อการดำเนินการของโครงการให้บรรลุเป้าหมายตามนโยบายที่บริษัทกำหนดไว้ในแผนการดำเนินธุรกิจ ในด้านการบริหารจัดการควบคุม ดูแลรักษาไว้ซึ่งมาตรฐานการทำงานของระบบการผลิตแบบโตโยต้า ควรมีการตรวจติดตามควบคุมจากหัวหน้างานทุกระดับทุกหน่วยงาน โดยที่หัวหน้าข้อการควบคุมดูแลประจำวัน ประจำสัปดาห์ และประจำเดือนจะถูกกำหนดโดยหน่วยงานปรับปรุงและพัฒนากระบวนการผลิตแบบโตโยต้า แต่การตรวจเช็คเป็นหน้าที่ของหัวหน้างานในแต่ละส่วน และการตรวจสอบยืนยันความถูกต้องเป็นหน้าที่ของหน่วยงานปรับปรุงและพัฒนากระบวนการผลิตแบบโตโยต้า เพื่อให้มั่นใจได้ว่าระบบและงานมาตรฐานต่างๆ ยังถูกปฏิบัติตามอย่างถูกต้องครบถ้วนอยู่เสมอ

2. การแผนการลงทุนในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยตานั้น ควรมีการวางแผนการลงทุนเป็นระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว โดยที่ให้ความสำคัญสอดคล้องกับยอดขาย และปริมาณสินค้าที่ต้องทำการผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า ทั้งที่เป็นสินค้าในปัจจุบัน และสินค้าใหม่ที่อยู่ระหว่างการเตรียมการผลิตซึ่งเป็นเรื่องที่ดีมาก

หากมีการเตรียมการผลิตสินค้าใหม่เริ่มสร้างมาตรฐานการทำงานของกระบวนการทำงานและกระบวนการผลิตด้วยหลักคิดและวิธีการทำงานตามระบบการผลิตแบบโตโยต้า เป็นการลงทุนครั้งเดียวตั้งแต่เริ่มต้น ไม่ต้องรอให้มีการเตรียมการผลิตสินค้าใหม่เสร็จสิ้นแล้วค่อยมาดำเนินการปรับปรุงภายหลังซึ่งเป็นความสูญเปล่าในการลงทุน

3. การศึกษาวางแผนรองรับในกรณีฉุกเฉินที่มีความไม่แน่นอน (Uncertainty) อื่นๆเกิดขึ้น เช่น ภาวะภัยธรรมชาติ ปัญหาด้านแรงงานพนักงานประท้วงไม่ทำงาน ปัญหาด้านการเมือง หรือปัจจัยอื่นๆ ที่ไม่สามารถควบคุมได้ทั้งหมดของระบบห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งจะมีผลกระทบทำให้บริษัทฯ ไม่สามารถดำเนินธุรกิจต่อไปได้ส่งผลเสียต่อลูกค้า เช่นกรณีภัยสึนามิของประเทศญี่ปุ่น มหาอุทกภัยน้ำท่วมครั้งใหญ่ของประเทศไทย ทำให้เกิดผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมในการดำเนินธุรกิจเกิดความเสียหายจากการที่ต้องหยุดการผลิต ดังนั้นควรมีการวางแผนเตรียมความพร้อมรองรับปัญหาในทุกๆ ด้าน เป็นการวางแผนจัดการบริหารความเสี่ยงต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้โดยที่เราไม่คาดคิดไว้ก่อน

4. การศึกษาการวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) ควรวิเคราะห์ความอ่อนไหวในด้านของการลดราคาขายสินค้าต่อขึ้นที่ลูกค้ามีการร้องขอความร่วมมือให้มีการลดราคาสินค้าที่ขายลงในทุกๆ ปีนั้น ควรจะลดราคาได้ต่ำที่สุดกี่เปอร์เซ็นต์ ที่จะทำให้โครงการมีความน่าลงทุนอยู่ และเพื่อเป็นข้อมูลอธิบายลูกค้าได้ว่าเราสามารถราคาสินค้าลงได้หรือไม่เท่าไรอย่างไร

5. การวิเคราะห์ข้อมูลในการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิต ควรมีการวิเคราะห์ให้ละเอียดครบถ้วนครอบคลุมทั้งหมดของของกระบวนการทางธุรกิจที่เป็นห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) เช่น กระบวนการตรวจรับและตรวจสอบวัตถุดิบ กระบวนการขนส่งลำเลียงวัตถุดิบเข้าสู่สายการผลิต กระบวนการขนส่งลำเลียงสินค้าสำเร็จรูปเข้าสู่คลังสินค้า และการเตรียมการเพื่อการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้า เป็นต้น

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กระทรวงอุตสาหกรรม. 2554. รายงานผลการวิเคราะห์ขีดความสามารถในการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC). (Online). www.oie.go.th, 14 กุมภาพันธ์ 2555.

กิตติชัยเตมียกุล. 2543. แนวทางการลดต้นทุนของโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ตามทัศนะของผู้บริหารระดับสูงสุดของโรงงาน. วิทยานิพนธ์ธุรกิจอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาธุรกิจอุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

คณะกรรมการความร่วมมือโตโยต้า. 2554. การดำเนินการปรับปรุงตามหลักการผลิตแบบโตโยต้า. กรุงเทพมหานคร. ชมรมความร่วมมือโตโยต้า.

จันทร์พิมพ์สมพงษ์. 2554. ได้ศึกษาวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตและลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้าของบริษัทผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ในนิคมอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีบอร์ดจังหวัดระยอง. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เจษฎา อุดมกิจมงคล. 2554. อุตสาหกรรมเครื่องจักรกลการเกษตร. (Online). www.smi.or.th, 14 กุมภาพันธ์ 2555.

จารุณีย์ โชติพันธ์. 2552. การจัดการและปัญหากระบวนการผลิตทันเวลาพอดี (JIT) ของบริษัทผลิตโทรศัพท์สำนักงานในนิคมอุตสาหกรรมนวนครโครงการ 1. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาการจัดการ, มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย.

บวร ตันจิตติวัฒน์. 2550. ปัญหาที่มีผลกระทบต่อกระบวนการผลิตทันเวลาพอดี (JIT) ของบริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาการจัดการ, มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย.

บริษัท เอปี่ซี จำกัด. 2555. การสัมมนาเรื่องการดำเนินการปรับปรุงตามหลักการผลิตแบบโตโยต้า, 14 กุมภาพันธ์ 2555.

ปฐมพงษ์ศรีธำรัตน์. 2550. การบ่งบอกเชิงปริมาณและเปรียบเทียบระบบการผลิตแบบลิ้น
กรณีศึกษาบริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขา
วิศวกรรมอุตสาหการ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ประสิทธิ์ ตงยั้งศิริ. 2544. การวางแผนและการวิเคราะห์โครงการ. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ซี
เอ็ด ยูเคชั่น จำกัด (มหาชน).

ปัญญาสำราญหันธ์. 2550. การประยุกต์ระบบการผลิตแบบโตโยต้าสำหรับสายการผลิต
สายพานรถยนต์โรงงานตัวอย่าง. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ
วิศวกรรม, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

เรจรัก จำปาเงิน. 2544. การจัดการการเงิน. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์บูคเน็ท. แปลจาก
Eugene F. Brigham, Joel F. Houston. 2001. **Fundamentals of Financial
Management.** Orlando, Florida: Harcourt College Publishers.



สูตรในการคำนวณด้านเทคนิค

1. สูตรในการคำนวณยอดการผลิตต่อวัน

$$\text{จำนวนการสั่งซื้อต่อวัน} = \frac{\text{จำนวนการสั่งซื้อต่อเดือน}}{\text{จำนวนวันทำงานต่อเดือน}}$$

2. สูตรในการคำนวณเวลาในการทำงานปกติต่อวัน

$$\begin{aligned} \text{เวลาในการทำงานปกติต่อวัน} &= \text{เวลาทำงานบริษัท} - \text{เวลาที่บริษัทกำหนดให้หยุด} \\ &= 480 \text{ นาที} - 30 \text{ นาที} \\ &= 450 \text{ นาที} \times 60 \text{ วินาที} \\ &= 27,000 \text{ วินาที} \end{aligned}$$

3. สูตรในการคำนวณเวลาแทคไทม์ (Takt Time) คือเวลาความต้องการสินค้าต่อชิ้นของลูกค้า

$$\text{เวลาแทคไทม์ (Takt Time)} = \frac{\text{เวลาในการทำงานปกติต่อวัน}}{\text{จำนวนการสั่งซื้อต่อวัน}}$$

4. สูตรในการคำนวณหากำลังคนที่ใช้ (Man Power) คือที่ใช้ผลิตด้วยเวลาความต้องการของลูกค้า

$$\begin{aligned} \text{กำลังคนที่ใช้ (Man Power)} &= \frac{\text{รวมเวลาการทำงานของพนักงาน (Cycle Time)}}{\text{เวลาแทคไทม์ (Takt Time)}} \\ &= \frac{\sum CT. (\text{Cycle Time})}{TT. (\text{Takt Time})} \end{aligned}$$

5. สูตรในการคำนวณเวลานำของข้อมูล (Information Lead Time)

$$\text{แบบวางแผนรายวัน} = \geq 1 \text{ วัน}$$

$$\text{การสั่งผลิตแบบคัมบัง} = \text{จำนวนคัมบังใน Shooter} \times \text{จำนวนต่อคัมบัง} \times \text{ในเวลานำ (TT.)}$$

6. สูตรในการคำนวณเวลานำของขบวนการ (Process Lead Time)

$$\text{เวลานำของขบวนการ} = \text{เวลาไซเคิลไทม์สูงสุด (Max CT.)} \times \text{จำนวนกระบวนการ}$$

7. สูตรในการคำนวณเวลานำของสต็อกสินค้า (Stock Lead Time)

$$\text{เวลานำของสต็อกสินค้า} = \text{จำนวนวัตถุดิบหรือสินค้า} \times \text{เวลานำ (TT.)}$$

8. สูตรในการคำนวณเวลานำรวมทั้งหมด (Total Lead Time)

$$\text{เวลานำรวมทั้งหมด} = \text{เวลานำข้อมูล} + \text{เวลานำขบวนการ} + \text{เวลานำสต็อกสินค้า}$$

9. สูตรในการคำนวณหาร้อยละของงานเสีย (In-house defect)

$$\text{ร้อยละของงานเสีย} = \frac{(\text{จำนวนงานเสีย})}{\text{จำนวนงานที่ผลิต}} \times 100$$

10. สูตรในการคำนวณหาผลประโยชน์ที่ได้จากการลดเวลานำของสต็อกสินค้าลดลง

$$= (\text{จำนวนชิ้นงานก่อนการศึกษา} \times \text{ราคาขายชิ้น}) - (\text{จำนวนชิ้นงานก่อนการศึกษา} \times \text{ราคาขายชิ้น}) \times 1 \text{ เดือน}$$

11. สูตรในการคำนวณหาผลประโยชน์ที่ได้จากประสิทธิภาพการผลิตที่เพิ่มขึ้น

$$= (\text{จำนวนชิ้นงานที่ผลิตเพิ่มขึ้นต่อชั่วโมง} \times \text{ราคาขายชิ้น}) \times \text{เวลาการทำงานปกติ} \times \text{จำนวนวันทำงานต่อเดือน} \times 1 \text{ เดือน}$$

12. สูตรในการคำนวณหาผลประโยชน์ที่ได้จากการใช้แรงงานที่ลดลง

$$= (\text{จำนวนพนักงานที่ลดลง} \times \text{ค่าจ้างต่อวัน}) \times \text{จำนวนวันทำงานต่อเดือน} \times 1 \text{ เดือน}$$

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ – นามสกุล

นายถาวร แฉล้มรัมย์

วัน เดือน ปี เกิด

วันที่ 2 เดือนมกราคม พ.ศ. 2508

สถานที่เกิด

จังหวัดบุรีรัมย์

ประวัติการศึกษา

ครุศาสตรบัณฑิต (อุตสาหกรรมศิลป์)

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน

ที่ปรึกษาระบบการผลิตแบบโตโยต้า (TPS) และ

ผู้จัดการแผนกปรับปรุงพัฒนากระบวนการธุรกิจ

สถานที่ทำงานปัจจุบัน

บริษัท เซอร์รี่ เสรีนา จำกัด