ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ)

ปริญญา

เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ | เศรษฐศาสตร์ ศรีราชา

สาขา | **คณะ**

เรื่อง วิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตและลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้าของบริษัทผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ในนิคมอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีบอร์ด จังหวัดระยอง

A Feasibility Analysis of Investment on Process Improvement and Cost Reduction by Toyota Production System of an Automotive Part Company in Eastern Seaboard Industrial Estate Changwat Rayong

นามผู้วิจัย นางสาวจันทร์พิมพ์ สมพงษ์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์สมศักดิ์ เพรียบพร้อม, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์บรรลุ พุฒิกร, M.S.)

ประธานสาขาวิชา

(อาจารย์พิษณุวัฒน์ ทวีวัฒน์, D.A.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญจนา ธีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ **เดือน** **พ.ศ.**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

วิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตและลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้าของบริษัทผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ในนิคมอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีบอร์ด จังหวัดระยอง

A Feasibility Analysis of Investment on Process Improvement and Cost Reduction by Toyota Production System of an Automotive Part Company in Eastern Seaboard Industrial Estate Changwat Rayong

โดย

นางสาวจันทร์พิมพ์ สมพงษ์

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ)
พ.ศ. 2554

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จันทร์พิมพ์ สมพงษ์ 2554: วิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตและลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้าของบริษัทผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ในนิคมอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีบอร์ดจังหวัดระยอง ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ) สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ คณะเศรษฐศาสตร์ ศรีราชา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์สมศักดิ์ เพรียบพร้อม, Ph.D. 151 หน้า

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพทั่วไปของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ปัญหาและอุปสรรคในการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ของบริษัท เอบีซี จำกัด 2) ศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิคในการใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้าในบริษัทเอบีซี จำกัด 3) วิเคราะห์ความเป็น ไปได้ทางด้านการเงินในการลงทุนใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้าในบริษัทเอบีซี จำกัด 4) และวิเคราะห์ความเสี่ยงในการใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้าของบริษัทเอบีซี จำกัด. ข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิได้มาจากการสัมภาษณ์ผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับระบบการผลิตแบบโตโยต้าและในขณะที่ข้อมูลทุติยภูมิได้จากการรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวกับระบบการผลิตแบบโตโยต้าการวิเคราะห์เชิงพรรณนาและการวิเคราะห์โครงการโดยมุ่งเน้นการใช้เครื่องมือการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ด้านเทคนิคและการเงินเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการศึกษา

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า มีความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิคใน การใช้ระบบการผลิตแบบ โตโยต้าในบริษัทเอบีซี จำกัด

ผลการวิเคราะห์ทางด้านการเงินของโครงการซึ่งมีอายุโครงการ 10 ปี ในการใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้าในบริษัท เอบีซี จำกัด พบว่าการลงทุนด้านการเงินมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่าเป็นบวก (7,362,806.39 บาท) อัตราผลตอบแทนสุทธิต่อต้นทุนการลงทุนมีค่ามากว่า 1 (1.34) และอัตราผลตอบแทนการลงทุนภายในโครงการ (IRR) มีค่า 35.26% ซึ่งมีค่าสูงกว่าต้นทุนค่าเสียโอกาส (12%) และนอกจากนั้นระยะเวลาคืนทุน 0.15 ปี ดังนั้นระบบการผลิตแบบโตโยต้าจึงมีความเป็นไปได้ ที่จะลงทุนโครงการ

_____ _____ ____/ ____/____

ลายมือชื่อนิสิต ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Chanpim Sompong 2011: A Feasibility Analysis of Investment on Process Improvement and Cost Reduction by Toyota Production System of and Automotive Part Company in Eastern Seaboard Industrial Estate Changwat Rayong. Master of Economics (Business Economics), Major Field: Business Economics, Faculty of Economics at Si Racha. Thesis Advisor: Associate Professor Somsak Priebprom, Ph.D. 151 pages.

The objectives of this study were to assess a technical feasibility of Toyota Production System launched in the ABC company and to assess a financial feasibility of investment on Toyota Production System launched in the ABC company and risk analysis of investment on Toyota Production System launched in the ABC company. Primary data use in the study came from the interviews of some chosen persons related to the Toyota Production System, while the secondary data was collected from various documents associated with the Toyota Production System. Descriptive analysis and project analysis focusing on both technical and financial feasibility were employed as major analytical tools to achieved the study objectives.

The study results indicated that it was technically feasible to launch the Toyota Production System in the ABC company. For the financial analysis of the 10 years investment project on the Toyota Production System launched in the company it was found that the investment project was financially feasible as the net present value (NPV) was positive (7,362,806.39 baht), net benefit investment ratio (N/K) was greater than 1(1.34), and the interest rate of return (IRR) was 35.26% which was higher than the opportunity cost of capital (12%), respectively. Moreover the payback period was 0.15 years.

_____ _____ ___ / ___ / ___

Student's signature Thesis Advisor's signature

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงมาได้ด้วยความกรุณาของผู้ให้การสนับสนุนหลายท่าน ผู้ศึกษาจึงขอขอบพระคุณ รศ.ดร.สมศักดิ์ เพรียบพร้อม ประธานกรรมการ ที่กรุณาให้คำแนะนำข้อเสนอแนะและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์มาโดยตลอด ขอขอบคุณ อาจารย์จุฬาภรณ์ เรืองเทพ ที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจสอบข้อบกพร่อง เพื่อความสมบูรณ์ของวิทยานิพนธ์ ตลอดจนขอขอบพระคุณอาจารย์คณะเศรษฐศาสตร์ ศรีราชา ทุกท่านที่ได้ประสาทวิชาความรู้ทางวิชาการ ที่ผู้ศึกษานำความรู้มาใช้ในการทำวิทยานิพนธ์และเจ้าหน้าที่ของคณะเศรษฐศาสตร์ ศรีราชา ทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกแก่ผู้ศึกษา

ขอขอบคุณผู้ให้ข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าทุกท่าน ตั้งแต่คุณวีรัตน์ นฤดลประวัติ ผู้ดูแลระบบการผลิตแบบโตโยต้า และคุณจุฑามาส ดวงเพ็ชร์ ผู้ช่วยในการดูแลระบบการผลิตแบบโตโยต้า ที่เป็นผู้ให้คำแนะนำในการเก็บข้อมูลตั้งแต่เริ่มต้นเก็บข้อมูลในภาคสนาม รวมถึงความช่วยเหลือในการให้ข้อมูลต่างๆ ซึ่งเป็นการให้ความช่วยเหลือด้วยดีตลอดมา นอกจากนี้ขอขอบคุณ บริษัท สยามชูโย จำกัด ที่ได้ให้โอกาสผู้ศึกษาในการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้จนลุล่วงได้ด้วยดี

และท้ายสุดนี้ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่คอยให้กำลังใจและความห่วงใยมาโดยตลอด และขอขอบคุณ เพื่อนร่วมงาน และเพื่อน ๆ ผู้ให้กำลังใจและเป็นส่วนหนึ่งในความสำเร็จของวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้ศึกษาหวังว่าส่วนดีของวิทยานิพนธ์เล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาครั้งต่อไป หรือหากมีข้อผิดพลาดพลาดประการใดผู้ศึกษาขอรับไว้แต่เพียงผู้เดียว

จันทร์พิมพ์ สมพงษ์

พฤษภาคม 2554

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง (3)

สารบัญภาพ (6)

บทที่ 1 บทนำ 1

ความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ในการศึกษา 7

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 7

ขอบเขตของการศึกษา 8

นิยามศัพท์ 8

วิธีการศึกษา 9

การเก็บรวบรวมข้อมูล 9

การวิเคราะห์ข้อมูล 10

กรอบแนวคิดในการศึกษา 15

บทที่ 2 การตรวจเอกสาร 16

แนวคิดและทฤษฎี 16

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ 16

แนวคิดการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า 18

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 30

บทที่ 3 ลักษณะและสภาพทั่วไปของโครงการ 33

ข้อมูลทั่วไปของบริษัท เอบีซี จำกัด 33

สภาพปัจจุบันของการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ 39

ลักษณะการปรับปรุงกระบวนการและลดต้นทุนการผลิตของโครงการ 50

การดำเนินโครงการ 51

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการศึกษา 65

ผลการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ 65

การวิเคราะห์ต้นทุน ค่าใช้จ่าย ผลตอบแทนในการลงทุนนำระบบการผลิตแบบโตโยต้าเข้ามาใช้ในการปฏิบัติงาน 95

การวิเคราะห์และประเมินผลโครงการ 116

บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ 137

สรุปผลการศึกษา 137

ข้อเสนอแนะที่ได้จากผลการศึกษา 139

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป 140

เอกสารและสิ่งอ้างอิง 141

ภาคผนวก 143

ภาคผนวก ก สูตรในการคำนวณต่างๆ 144

ภาคผนวก ข คำศัพท์ 147

ประวัติการศึกษาและการทำงาน 151

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ปริมาณการสั่งซื้อและยอดการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ปี พ.ศ. 2550-2553	2
2	แสดงปัญหาหลักในบริษัทผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ เอบีซี จำกัด	3
3	สัญลักษณ์ในการเขียนผังการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบ	19
4	ปริมาณการผลิตและปริมาณการสั่งซื้อชองรายการชิ้นงาน 90520-T0015 เดือนมกราคม ถึง เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2553	39
5	การรับคำสั่งซื้อของรายการชิ้นงาน 90520-T0015	40
6	การคำนวณการผลิตรายการชิ้นงาน 90520-T0015	42
7	การคำนวณ Takt time และ Cycle time เดือน มิถุนายน ถึง สิงหาคม พ.ศ.2553	43
8	เวลานำในการผลิตรายการ 90520-T0015 เดือนสิงหาคม พ.ศ.2553 (ก่อนการศึกษา)	45
9	สรุปเวลานำในการผลิตรายการชิ้นงาน 90520-T0015 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2553	46
10	ของเสียจากการผลิตรายการชิ้นงาน 90520-T0015 เดือน มิถุนายน ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2553	47
11	ข้อมูลการผลิตรายการชิ้นงาน 90520-T0015 (ก่อนการศึกษา)	47

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
12	ความสามารถในการผลิตจริงของขั้นตอนการผลิตรายการชิ้นงานตัวอย่าง 90520-T0015 (Cycle time) ก่อนการศึกษา	86
13	เวลาการทำงานของเครื่องจักรและเวลาการทำงานด้วยมือ	87
14	เวลาในการผลิตรายการชิ้นงานตัวอย่าง 90520-T0015 เดือนตุลาคม 2553 (หลังการศึกษา)	91
15	ข้อมูลการผลิตรายการชิ้นงาน 90520-T0015 หลังการศึกษา	94
16	ค่าใช้จ่ายในการลงทุนสินทรัพย์ถาวร (Investment Cost)	98
17	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (Operating Cost)	101
18	ต้นทุนค่าใช้จ่ายทั้งหมดของโครงการ	102
19	ผลตอบแทนที่สามารถคำนวณเป็นเงินได้	110
20	การตัดค่าเสื่อมสินทรัพย์ถาวร	112
21	ผลตอบแทนที่สามารถคิดเป็นเงินได้ตลอดอายุโครงการในการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้าเข้ามาใช้ปฏิบัติงาน	115

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
22	งบกำไรขาดทุน (เพื่อคำนวณภาษี)	117
23	กระแสเงินสดของโครงการลงทุน	119
24	สรุปผลประโยชน์การลงทุนและผลประโยชน์สุทธิของโครงการ	121
25	งบกำไรขาดทุนเมื่อกำหนดให้มีการลดราคา 5% จากผลประโยชน์โดยรวมของโครงการ ณ อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 12	125
26	กระแสเงินสดของโครงการเมื่อกำหนดให้มีการลดราคา 5% จากผลประโยชน์โดยรวม ณ อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 12	127
27	สรุปผลประโยชน์สุทธิของโครงการเมื่อกำหนดให้ผลประโยชน์โดยรวมลดลง 5%	129
28	งบกำไรขาดทุนเมื่อกำหนดให้มีการลดราคา 5% จากราคาขายต่อชิ้น ณ อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 12	131
29	กระแสเงินสดของโครงการเมื่อกำหนดให้มีการลดราคา 5% จากราคาขายต่อชิ้น ณ อัตราดอกเบี้ย ร้อยละ 12	133
30	สรุปผลประโยชน์การลงทุนและผลประโยชน์สุทธิของโครงการ เมื่อกำหนดให้ลดราคา 5% ต่อชิ้น	135
31	สรุปผลการวิเคราะห์และการตัดสินใจลงทุนโครงการ	136

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แนวคิดการผลิตแบบโตโยต้า	5
2	เครื่องมือในการควบคุมการปฏิบัติงานเพื่อลดเวลานำ Shipping control chart	22
3	แสดงประเภทของคัมบัง	24
4	การทำงานของคัมบังหรือใบสั่งการผลิตและใบเบิกสินค้า	25
5	การไหลของคัมบังโดย Transporter man (TP Man)	25
6	ผังการสร้างระบบคุณภาพภายในกระบวนการ JIDOKA	26
7	การรวมกระบวนการโดยเชื่อมต่อแบบมีเงื่อนไขเวลาที่เหมือนกัน	27
8	การรวมกระบวนการโดยการเชื่อมต่อแบบผสมผสานผลิตภัณฑ์	28
9	การรวมกระบวนการโดยเชื่อมต่อแบบมีเงื่อนไขเวลาที่ต่างกัน	29
10	ขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ของบริษัท เอบีซี จำกัด	33
11	การวางแผนการผลิต	35
12	คัมบังควบคุมการผลิตของกระบวนการปั๊มขึ้นรูป 1	35

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
13	คัมบังควบคุมการผลิตของกระบวนการปั๊มขึ้นรูป 2	36
14	กระบวนการผลิตรายการ 90520-T0015	43
15	การไหลของวัตถุดิบรายการชิ้นงาน 90520-T0015 (ก่อนการศึกษา)	49
16	ผังการไหลของวัตถุดิบกระบวนการผลิตชิ้นงาน 90520-T0015	52
17	ผังการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบของรายการชิ้นงาน 90520-T0015	53
18	การจัดการการขนส่ง (Shipping Management)	55
19	ตู้เวทติ้งโพส	55
20	ตารางแสดงการจัดส่ง (Delivery time chart)	56
21	บอร์ดควบคุมการจัดส่ง (Delivery control board)	57
22	การปรับปรุงพื้นที่การจัดส่งตามระบบการผลิตแบบโตโยต้า	57
23	ตู้เฮจุงกะ	58
24	ตัวอย่างคัมบังในการสั่งการผลิต	59
25	คัมบังสั่งการผลิตของกระบวนการปั๊มขึ้นรูป (M-8)	59

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
26	คัมบังสั่งการผลิตของกระบวนการขัดครีบ	60
27	คัมบังสั่งการผลิตของกระบวนการอบชุบแข็ง	60
28	คัมบังสั่งการผลิตของกระบวนการลดความหนาของชิ้นงานและทำสัญลักษณ์	61
29	ตัวอย่างคัมบังเบิกวัตถุดิบ (PW kanban)	61
30	ตัวอย่างคัมบังอิเล็คทรอนิคส์ (e-kanban)	62
31	การทำงานของคัมบังเบิกถอน (PW kanban) และคัมบังสั่งการผลิต (PI kanban)	62
32	จุดหยุดชะงักของข้อมูลและข้อมูลวัตถุดิบในกระบวนการผลิต	63
33	ผังควบคุมการจัดส่งก่อนการปรับปรุง	66
34	ผังควบคุมการจัดส่งหลังการปรับปรุง	67
35	บอร์ดแสดงเวลาการรับคำสั่งซื้อ	67
36	พื้นที่การผลิตและการจัดส่งก่อนการรวมกระบวนการ	68
37	พื้นที่การผลิตและการจัดส่งหลังการรวมกระบวนการ	69
38	จุดที่ทำให้เกิดการหยุดชะงัก	69

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
39	ตารางคำนวณจำนวนคัมบังสั่งการผลิต	70
40	การสะสมงานเพื่อผลิตเป็นจำนวนมาก (Lot size) ก่อนการศึกษา	71
41	การปรับปรุงวิธีการผลิตแบบคัมบังต่อคัมบัง หลังการศึกษา	72
42	เส้นทางการเดินของ TP Man ก่อนการศึกษา	73
43	เส้นทางการเดินของ TP Man ในพื้นที่การจัดส่ง	74
44	เส้นทางการเดินของ TP man ในพื้นที่รับงานจากผู้รับเหมาช่วง (Supplier In)	74
45	เส้นทางการเดินของ TP Man ในพื้นที่ปั๊มงานด้วยมือที่เครื่องจักรหมายเลข 8 (M-8)	75
46	เส้นทางการเดินของ TP Man ในพื้นที่การขัดครีบ การอบชุบแข็ง การลดความหนาและทำสัญลักษณ์	75
47	การจับเวลาการปฏิบัติงานของเครื่องจักรและเวลาการทำงานด้วยมือ	77
48	การเรียงการด้วยมือที่เครื่องจักรหมายเลข 8 (M-8) ก่อนการปรับปรุง	78
49	เวลาที่สูญเสียจากการเดินกรอกชิ้นงาน	78
50	การลดกระบวนการเดินกรอกชิ้นงานที่เครื่องจักรหมายเลข 8 (M-8) หลังการศึกษา	79

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
51	กราฟเปรียบเทียบก่อนและหลังการทำเครื่องจักรให้เป็นแบบอัตโนมัติ	80
52	ตัวอย่างการวิเคราะห์และป้องกันงานเสีย	81
53	อุปกรณ์ดักจับชิ้นงานเสียที่เกิดจากการปั๊มซ้ำ ก่อน และ หลังการศึกษา	82
54	อุปกรณ์ดูดงานออกจากเครื่องจักร ก่อนและหลังการศึกษา	83
55	แผนในการควบคุมกระบวนการ (Process Control Plan)	84
56	วิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction)	84
57	กระบวนการผลิตก่อนรวมกระบวนการ	85
58	กระบวนการก่อนการรวม	87
59	เปรียบเทียบการปฏิบัติงานด้วยมือและเครื่องจักร ก่อนการศึกษา	88
60	การยุบกระบวนการตรวจสอบ 100% หลังการศึกษา	89
61	กระบวนการผลิตหลังการรวมกระบวนการ	89
62	ผังการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบของรายการชิ้นงาน 90520-T0015 หลังการศึกษา	90
63	ใบแสดงความสามารถของเครื่องจักร (Machine capacity sheet)	92

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
64	ตารางควบคุมมาตรฐานผสม (Time measurement sheet)	92
65	แผนภาพงานมาตรฐาน (Standardized work)	93

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์จัดเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมเป้าหมาย ที่รัฐบาลให้การสนับสนุนเนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมที่มีบทบาทสำคัญต่ออุตสาหกรรมยานยนต์ซึ่งไทยเป็นฐานการผลิตขนาดใหญ่ และมีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศ ก่อให้เกิดการจ้างงานเป็นจำนวนมาก ซึ่งการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ของไทยในปัจจุบัน ครอบคลุมชิ้นส่วนต่างๆ มากมาย ได้แก่ ชิ้นส่วนเครื่องยนต์ ชิ้นส่วนตัวถัง ชิ้นส่วนระบบขับเคลื่อนและถ่ายทอดกำลัง เป็นต้น โดยทั่วไปแล้วตลาดชิ้นส่วนยานยนต์สามารถแบ่งได้เป็น 2 ตลาดหลักได้แก่ ตลาดชิ้นส่วนเพื่อนำไปประกอบยานยนต์ (Original Equipment Market : OEM) ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ผลิตสินค้าเข้าสู่ตลาดนี้เรียกว่า ผู้จำหน่ายโดยตรง (Direct Supplier) โดยผู้ผลิตต้องผลิตชิ้นส่วนยานยนต์เพื่อให้กับค่ายรถยนต์ที่เข้ามาตั้งฐานการผลิตในไทยเพื่อประกอบรถยนต์ส่งออกและจำหน่ายในประเทศและตลาดชิ้นส่วนทดแทนหรืออะไหล่ทดแทน (Replacement Equipment Market: REM) ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ผลิตสินค้าเข้าสู่ตลาดนี้เรียกว่า ผู้จำหน่ายโดยอ้อม (Indirect Supplier) เป็นตลาดชิ้นส่วนอะไหล่เพื่อการทดแทนชิ้นส่วนเดิมที่เสียหรือสึกหรอตามสภาพการใช้งานซึ่งชิ้นส่วนแต่ละชิ้นจะมีอายุการใช้งานต่างกันและผู้ผลิตจะจัดจำหน่ายให้กับศูนย์บริการอะไหล่ของค่ายยานยนต์ต่างๆ

ในส่วนของตลาดชิ้นส่วนยานยนต์ซึ่งเป็นตลาดที่มีคู่แข่งมากรายได้ประสบกับปัญหาต่างๆ มากมายในกระบวนการและต้นทุนในการผลิตสินค้า ส่งผลให้ไม่สามารถผลิตได้ตามความต้องการของลูกค้าที่มีความต้องการสูงขึ้นในแต่ละปีเพื่อตอบสนองกับอุตสาหกรรมผลิตรถยนต์ แต่ประสิทธิภาพในการผลิตไม่สามารถตอบสนองได้ ประกอบกับต้นทุนการผลิตที่สูงเช่นกัน อาทิเช่น ต้นทุนด้านแรงงาน ต้นทุนด้านวัตถุดิบ เครื่องจักร และพลังงาน เป็นต้น

บริษัท เอบีซี จำกัด เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ส่งให้กับบริษัทผู้ประกอบรถยนต์ทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งเป็นการลงทุนจากต่างประเทศที่ขยายสาขามาผลิตที่ประเทศไทย ได้แก่ ญี่ปุ่น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อเมริกา เป็นต้น ซึ่งบริษัทมีกำลังการผลิตสูงสุด 96,000,000 ชิ้นต่อปี ซึ่งได้ส่งชิ้นส่วนให้กับผู้ประกอบรถยนต์และผู้ผลิตที่นำชิ้นส่วนไปประกอบกับเครื่องยนต์รวมทั้งสิ้น 34 ราย โดยบริษัทมี

รายการชิ้นส่วนรถยนต์ที่ทำการผลิตทั้งหมด 170 รายการ

จากสภาวะการแข่งขันที่รุนแรง บริษัทได้รับผลกระทบจากการขอลดราคาจากลูกค้าและประสิทธิภาพการผลิตของบริษัทไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้ ดังตารางที่ 1 เมื่อเปรียบเทียบยอดการสั่งซื้อตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550-2553 มียอดการสั่งซื้อชิ้นส่วนรถยนต์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องกล่าวคือในปี พ.ศ. 2550 ยอดการสั่งซื้ออยู่ที่ 92,535,300 ชิ้นบริษัทสามารถผลิตได้ 84,881,065 ชิ้น และในปี พ.ศ. 2551 ยอดการสั่งซื้ออยู่ที่ 95,184,583 ชิ้น แต่บริษัทสามารถผลิตได้ 80,966,110 ชิ้นในปี พ.ศ. 2552 ยอดการสั่งซื้อและยอดการผลิตลดลงอันเนื่องมากจากวิกฤติเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นอย่างรุนแรงส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมรถยนต์โดยตรง ส่งผลให้ยอดการสั่งซื้อลดลงที่ 77,873,976 ชิ้น และยอดการผลิต 59,065,597 ชิ้น ในปี 2553 ตั้งแต่เดือน มกราคม ถึงเดือนมิถุนายน มียอดการสั่งซื้อ 38,406,433 ชิ้น ยอดการผลิต 10,725,755 ชิ้น ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณการสั่งซื้อและยอดการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ปี พ.ศ. 2550-2553

(หน่วย: ชิ้นต่อปี)

ยอดผลิต	**2550**	**2551**	**2552**	**2553**
ยอดการสั่งซื้อ	92,535,200	95,284,583	77,873,976	38,406,433
ยอดที่ผลิตได้	84,881,065	80,966,110	59,065,597	10,725,755

หมายเหตุ: ข้อมูลเดือน มกราคม ถึง เดือน มิถุนายน

ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

นอกจากปัญหาที่ได้กล่าวมาแล้วนั้นบริษัทยังประสบปัญหาในด้านอื่นๆ อันได้แก่ ข้อร้องเรียนจากลูกค้าอันเนื่องจากการผลิตงานไม่ได้ตามเป้าหมาย จำนวนของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต การจัดส่งงานให้กับลูกค้าไม่ทันต่อความต้องการของลูกค้า

จากตารางที่ 2 พบว่าปัญหาหลักของบริษัทผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ เอบีซี จำกัด พบปัญหาคือข้อร้องเรียนจากลูกค้า ในปี พ.ศ. 2550 จำนวน 3 ครั้งในปี พ.ศ. 2551 จำนวน 2 ครั้งและในปี พ.ศ.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2552 จำนวน 2 ครั้ง ต้นทุนของเสียในกระบวนการผลิต ในปี พ.ศ. 2550 จำนวน 2,192,842 บาทต่อปี และในปี พ.ศ. 2551 จำนวน 1,355,542 บาทต่อปี และปี พ.ศ. 2552 จำนวน 1,531,240 บาทต่อปี และปัญหาในการจัดส่ง ในปี พ.ศ. 2550 จัดส่งล่าช้าคิดเป็น 95% ในปี พ.ศ. 2551 คิดเป็น 98% และในปี พ.ศ. 2552 คิดเป็น 100%

ตารางที่ 2 ปัญหาหลักในบริษัทผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ เอบีซี จำกัด ในปี พ.ศ. 2550-2552

		ปี		
ปัญหาหลัก	**เป้าหมาย**	**2550**	**2551**	**2552**
ข้อร้องเรียนจากลูกค้า	0 ครั้ง	3 ครั้ง	2 ครั้ง	2 ครั้ง
ต้นทุนของเสีย	100,000/เดือน	2,192,842	1,355,524	1,531,240
การจัดส่งตรงเวลา	100%	95%	98%	100%

ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2552)

ภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดธุรกิจจึงจำเป็นต้องหาแนวทางต่างๆ ในการเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนเพื่อช่วยในการกำหนดผลผลิตในสัดส่วนที่เหมาะสมกับความต้องการเพื่อไม่ให้เกิดส่วนเกิน ซึ่งถือเป็นความสูญเปล่าของทรัพยากร ดังนั้นแนวคิดในการปรับปรุงกระบวนการผลิตและลดต้นทุนในการผลิตจึงเป็นสิ่งจำเป็นในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในการนำระบบต่างๆ เข้ามาใช้ในองค์กรเพื่อการปรับปรุงกระบวนการผลิตและลดต้นทุนในการผลิตเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าและความคาดหวังขององค์กรตลอดจนผลกระทบที่จะส่งผลต่อผลกำไรของบริษัท ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่บริษัทจะต้องหาแนวทางในการลดต้นทุนและปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยที่ยังคงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไว้ให้เหมือนเดิม แนวทางที่น่าสนใจตามนโยบายและแนวทางของบริษัทคือ การลดต้นทุนและการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า ซึ่งระบบดังกล่าวจะไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของชิ้นงานที่ได้ทำการผลิต ซึ่งการลดต้นทุนจะประกอบไปด้วย การลดต้นทุนจากการใช้บุคลากรที่ลดลง ต้นทุนในการจัดการสินค้าคงคลัง และต้นทุนในการผลิต ส่วนการปรับปรุงกระบวนผลิตประกอบไปด้วยการปรับปรุงพื้นที่การผลิตให้เป็นลักษณะผลักและดึง (Push and Pull System) เพื่อประสิทธิภาพในการผลิตและการใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์และการลดความสูญเปล่าในกระบวนการ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิธีการหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวของบริษัทได้ โดยการนำเอาระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาปรับใช้ ซึ่งระบบการผลิตแบบโตโยต้าเป็นระบบการผลิตที่ได้ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนรถยนต์โดยเฉพาะบริษัทที่จัดส่งชิ้นส่วนให้กับบริษัทประกอบรถยนต์โตโยต้า ระบบดังกล่าวเป็นระบบที่มีแนวคิดในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดความสูญเปล่าที่ไม่เพิ่มมูลค่าในการผลิตหรือธุรกิจได้เป็น 7 ประเภทหลัก ๆ อันได้แก่ การผลิตมากเกินพอดี การสูญเสียเวลาจากการรอคอย การเคลื่อนย้ายหรือขนย้ายโดยไม่จำเป็น การผลิตโดยใช้ขั้นตอนมากเกินความจำเป็น พัสดุคงคลังมากเกินไป การเคลื่อนไหวโดยไม่จำเป็นและข้อบกพร่องของชิ้นส่วนงาน โดยผู้ที่เป็นผู้ให้แนวคิดดังกล่าวคือ Taiichi Ohno และบริษัทต่างๆ ได้นำแนวคิดดังกล่าวมาประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวางและได้มีการพัฒนาแนวคิดออกมาเพื่อให้เข้าใจง่ายในรูปของ “บ้าน TPS”

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาพที่ 1 แนวคิดการผลิตแบบโตโยต้า
ที่มา: เอกสารประกอบการอบรม บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

จากภาพที่ 1 เป็นรูปแสดงแนวคิดการผลิตแบบโตโยต้า โดยมีกรอบแนวคิดคือ คุณภาพงานดีที่สุด ต้นทุนต่ำและเวลาในการผลิตและการสูญเสียน้อย การผลิตตามกรอบแนวคิดของระบบโตโยต้าจะดำเนินการลดขั้นตอนการผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วย 2 แนวคิดหลักคือ Just In Time และ JIDOKA สามารถอธิบายแนวคิดพื้นฐาน กล่าวคือ

Just In Time คือแนวคิดในการผลิตในสิ่งที่ต้องการ ส่งมอบให้ได้ตามเวลาที่ต้องการและในปริมาณที่ต้องการ โดยแนวคิดดังกล่าวจะนำหลักการระบบดึง (Pull System) มาใช้การกำหนดระยะเวลาในการผลิต (Takt time) และกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง (Continuous Flow Processing)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

JIDOKA คือแนวคิดในการทำให้เกิดคุณภาพในกระบวนการ โดยควบคุมด้วยระบบอัตโนมัติทั้งคนและเครื่องจักร โดยมีเครื่องมือที่สนับสนุนได้แก่ แผงป้ายไฟขนาดใหญ่ที่ใช้บอกกระบวนการผลิต (Andon) ระบบการกำหนดจุดหยุด (Fixed Position Stop System) และเครื่องมืออุปกรณ์ตรวจเช็คความผิดปกติ (Pokayoke)

เมื่อทั้งสองแนวคิดได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการแล้วนั้น ในกระบวนการนั้น ๆ จะถูกปรับเรียบการผลิต (Heijunka/Leveling Production) เพื่อให้คนและเครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และกำหนดเป็นมาตรฐานเพื่อการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Standardized work and kaizen)

แต่ในการนำเอาระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาใช้เพื่อแก้ปัญหาของบริษัท เอบีซี จำกัดนั้นต้องมีการปรับเปลี่ยนระบบการทำงานเดิมและต้องเสียค่าใช้จ่ายในการลงทุนเพิ่มดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิคและความคุ้มค่าทางด้านการเงินในการลงทุนและการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า ทั้งนี้หากผู้ผลิตสามารถควบคุมปัจจัยการผลิตและกระบวนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพก็จะส่งผลให้ต้นทุนในการผลิตลดลงและสามารถควบคุมเวลาในการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้นอกจากจะศึกษาข้อมูลทางด้านเทคนิคที่จะนำมาใช้เพื่อการลดต้นทุนและปรับปรุงกระบวนการผลิตแล้วยังนำแนวคิดด้านต้นทุนมาศึกษาเพื่อประเมินความคุ้มค่าในการใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้าอีกด้วย ซึ่งแนวคิดด้านต้นทุนจะมีความสัมพันธ์ในแต่ละกระบวนการผลิต อันได้แก่ ต้นทุนในกระบวนการผลิต ต้นทุนการเก็บรักษา และต้นทุนในการขนส่ง

โดยนำข้อมูลของบริษัทผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ABC ในนิคมอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีบอร์ด จังหวัดระยอง เนื่องจากบริษัทดังกล่าวเป็นบริษัทที่มีความพร้อมในส่วนของข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ ซึ่งการวิเคราะห์จะเกิดตั้งแต่กระบวนการต้นน้ำคือ การรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า เข้าสู่กระบวนการผลิต จนถึงกระบวนการปลายน้ำคือการจัดส่งให้ถึงมือลูกค้า

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1. ศึกษาสภาพทั่วไปของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ปัญหาและอุปสรรคในการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ของบริษัท เอบีซี จำกัด

2. ศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิคในการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาใช้กับบริษัท เอบีซี จำกัด

3. วิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านการเงิน ในการลงทุนของการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาใช้ในการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ของบริษัท เอเบีซี จำกัด

4. วิเคราะห์ความเสี่ยงของการลงทุนด้านการเงิน เพื่อการตัดสินใจใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้าของบริษัท เอบีซี จำกัด

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลจากการศึกษาในครั้งนี้จะทำให้ทราบถึงกระบวนการผลิตแบบโตโยต้าในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ โดยเฉพาะในส่วนของกิจกรรมการลดต้นทุนและการปรับปรุงกระบวนการผลิต ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ และอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่มีความเชื่อมโยงที่จะสามารถนำข้อมูลจากการศึกษาในครั้งนี้ประกอบการตัดสินใจแก่ผู้บริหารในการปรับปรุงการผลิตและการบริหารต้นทุน การจัดการในกระบวนการผลิต เพื่อสามารถลดต้นทุนการผลิตของบริษัทได้ และในส่วนของบริษัท เอบีซี จำกัด นอกจากจะทำให้บริษัทสามารถลดต้นทุนและมีผลกำไรเพิ่มมากขึ้นแล้ว ยังสามารถตอบสนองนโยบายของบริษัท โตโยต้า ในด้านการพัฒนาผู้ส่งมอบได้อีกด้วย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ขอบเขตของการศึกษา

1. การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตและลดต้นทุนในกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้าของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนรถยนต์โดยศึกษาจากบริษัท เอบีซี จำกัด ซึ่งจะทำการศึกษากระบวนการหลัก ได้แก่ การรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า การสั่งการผลิต การผลิต และการจัดส่งให้กับลูกค้า

2. ศึกษากระบวนการผลิตรายการชิ้นงาน 90520-T0015 และใช้เครื่องจักรหมายเลข 8 เป็นเครื่องจักรต้นแบบในการปรับใช้กับระบบการผลิตโตโยต้า เนื่องจากเครื่องจักรที่จะทำการศึกษานั้นมักพบปัญหาการผลิตไม่ทันต่อความต้องการของลูกค้าส่งผลให้กระบวนการถัดไปไม่สามารถผลิตได้ตามรอบที่กำหนดในแต่ละวันก่อให้เกิดต้นทุนในส่วนอื่น เช่น ต้นทุนด้านแรงงานเพราะพนักงานต้องทำงานล่วงเวลาและอัตรากำลังคนในการผลิตเพิ่มขึ้น

3. เก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือน กรกฎาคม ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2553

4. กำหนดให้อายุโครงการเท่ากับ 10 ปี

นิยามศัพท์

ระบบการผลิตแบบโตโยต้า หมายถึง ระบบการจัดการกระบวนการผลิตที่ใช้เพื่อลดต้นทุนและปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อให้ต้นทุนในการผลิตต่ำ (Economy of Scale)

คัมบัง (kanban) หมายถึง แผ่นป้ายบอกความต้องการหรือคำสั่งการผลิต

จิโดกะ (Jidoka) หมายถึง การไม่ผลิตของเสีย

การรวมกระบวนการ (Making Big Island) หมายถึง การรวมกระบวนการเข้าด้วยกัน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

มาตรฐานการปรับปรุง (Kaizen of Standardize Work) หมายถึง มาตรฐานในการปรับปรุงงาน

ไคเซ็น (Kaizen) หมายถึง การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

ความต้องการของลูกค้า (Sales Speed) หมายถึง ความต้องการของลูกค้าต่อรอบการผลิต

เวลาในการผลิตต่อรอบ (Produce Speed) หมายถึง รอบการผลิตเพื่อตอบสนองรอบการสั่งซื้อจากลูกค้า

ไซเคิลไทม์ (Cycle Time) หมายถึง รอบการผลิตตามกระบวนการ

แท็คไทม์ (Takt Time) หมายถึง เวลาการผลิตตามความต้องการของลูกค้า

ลีดไทม์ (Lead Time) หมายถึง เวลาแปรรูปและเวลาการหยุดชะงัก

อันด้ง (Andon) หมายถึง แผงไฟบอกเหตุในกระบวนการผลิต

เฮจุงกะ (Heijunka) หมายถึง การปรับเรียบการผลิตโดยเฉลี่ยชิ้นงานคิดตามจำนวนขาย

เอ็ม ไอ เอฟ ซี (Material Information Flow Chart: MIFC) หมายถึง แผนภาพระยะเวลาการไหลของวัตถุดิบ และข้อมูล

วิธีการศึกษา

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data) เป็นการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์จากบุคลากรซึ่งทำงานในหน่วยงานต่างๆโดยใช้การสุ่มแบบเจาะจง (Purposive sampling) ได้แก่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แผนกผลิต สัมภาษณ์หัวหน้าแผนกผลิต เพื่อสอบถามถึงข้อมูลเกี่ยวกับการสั่งการผลิต กระบวนการผลิต ปัญหาในการผลิตปัจจุบัน ปริมาณการผลิต และทรัพยากร ทั้งนี้เพื่อให้ทราบถึงกระบวนการที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่าและวิเคราะห์ความสูญเปล่าที่ก่อให้เกิดต้นทุน

แผนกการจัดส่ง สัมภาษณ์หัวหน้าแผนกจัดส่ง เพื่อสอบถามถึงข้อมูลเกี่ยวกับรอบในการจัดส่งของลูกค้า เพื่อสอบถามถึงความเป็นไปได้ในการจัดส่งเมื่อประยุกต์ใช้กับระบบการผลิตแบบโตโยต้า

แผนกการเงิน สัมภาษณ์ผู้จัดการแผนกการเงิน เพื่อสอบถามถึงต้นทุนต่างๆ ที่ใช้ในการคำนวณความเป็นไปได้ทางด้านการเงิน เช่น ค่าแรง ค่าบริหารจัดการ ค่าบำรุงรักษา เป็นต้น

1.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) ได้จากการรวบรวมเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รายงานวิชาการ บทความและข้อมูลเชิงวิเคราะห์ ที่เผยแพร่โดยหน่วยงานภาครัฐ และหน่วยงานเอกชนต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น สถาบันยานยนต์ สมาคมผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย องค์การการค้าโลก วารสารยานยนต์ วารสารคุณภาพ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม บริษัท เอบีซี จำกัด นอกจากนี้ยังรวบรวมข้อมูลจากเว็บไซต์ที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษา

2. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 วิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) เพื่อให้ได้ตามวัตถุประสงค์ข้อ 1 โดยวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ที่ได้รวบรวมเกี่ยวกับระบบการผลิตแบบโตโยต้าเพื่อใช้อธิบายถึงกระบวนการลดต้นทุนและการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า

2.1.1 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค กล่าวคือ

กระบวนการผลิต เป็นการเปรียบเทียบระหว่างกระบวนการผลิตเดิมและกระบวนการผลิตใหม่เมื่อมีการปรับปรุงกระบวนการโดยใช้ระบบโตโยต้า โดยพิจารณาจาก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บุคลากรที่ใช้ในการผลิต เวลาที่ใช้ในการผลิต พื้นที่ในกระบวนการผลิต ตำแหน่งของเครื่องจักร หรือพื้นที่ในการปฏิบัติงาน เพื่อลดปัญหาความสูญเปล่าเพื่อให้ได้ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2

ซึ่งการวิเคราะห์ทางด้านเทคนิคที่กล่าวมาข้างต้นนั้นจะเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ทางด้านการเงิน ในลำดับต่อไป

2.2 การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) เป็นการวิเคราะห์เพื่อให้ทราบถึงความเป็นไปได้ในการลดต้นทุนและการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า ซึ่งประกอบไปด้วย

2.2.1 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการด้านการเงิน

ผลตอบแทนที่ได้รับจากโครงการคือส่วนที่ได้รับจากกระบวนการที่ได้ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้าเพื่อลดจุดที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่าและนำข้อมูลนั้นมาคำนวณในรูปมูลค่าที่เป็นตัวเงินเพื่อเปรียบเทียบต้นทุนที่เกิดจากการนำเอาระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาใช้ซึ่ง ได้แก่ ต้นทุนในการดำเนินงาน (Operation Cost) และต้นทุนการลงทุน (Investment Cost) เพื่อให้ได้ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 และ ข้อที่ 4

ซึ่งในการคิดต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการ จะคิดเฉพาะต้นทุนและผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (incremental) เท่านั้นซึ่งเป็นต้นทุนและผลตอบแทนที่เกิดจากผลผลิตและปัจจัยการผลิตส่วนเพิ่ม (incremental outputs and inputs) นั่นคือความแตกต่างระหว่างผลผลิตที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการมีและไม่มีโครงการ (with and without projects) เป็นการเปรียบเทียบระหว่างสถานการณ์เมื่อมีกับไม่มีโครงการ จึงต้องหักผลผลิตและต้นทุนก่อนมีโครงการออกจากต้นทุนการผลิตเมื่อไม่มีโครงการเพื่อให้ได้มาซึ่งต้นทุนผลตอบแทนหรือผลตอบแทนสุทธิส่วนเพิ่มของโครงการ (ประสิทธิ์ ตงยิ่งศิริ, 2542) โดยอาศัยตัวชี้วัดคือ NPV, IRR, Payback period, NK

เมื่อได้ต้นทุนและผลตอบแทนจากการวิเคราะห์ด้านเทคนิคข้างต้นแล้ว จะใช้เครื่องมือทางการเงินเพื่อพิจารณาการตัดสินใจในการลงทุน ดังต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1) มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (Net Present Value หรือ NPV) คือผลต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันของรายได้ที่คาดว่าจะได้รับในแต่ละปีตลอดอายุของโครงการกับมูลค่าปัจจุบันของรายจ่ายที่จ่ายออกไปตลอดอายุโครงการ

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

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

เมื่อ B_t = ผลตอบแทนในปี t (เดิม – ใหม่)

C_t = ต้นทุนในปี t

r = อัตราส่วนลดที่เหมาะสม

n = จำนวนปีทั้งสิ้นของโครงการ

t = ระยะเวลาของโครงการ

หลักการตัดสินใจของ NPV

NPV > 0 หรือมีค่าเป็นบวก	แสดงว่าการลงทุนของโครงการผลที่คุ้มค่า
NPV = 0	แสดงว่าการลงทุนของโครงการพอมีความเป็นไปได้
NPV < 0	แสดงว่าการลงทุนของโครงการให้ผลที่ไม่คุ้มค่า

2) การวิเคราะห์อัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิต่อการลงทุน (Net Benefit Investment Ratio; N/K) เพื่อศึกษาอัตราส่วนของมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิจากการดำเนินงานต่อมูลค่าปัจจุบันของการลงทุน สามารถนำมาใช้เพื่อการคัดเลือกโครงการที่มีผลตอบแทนต่อหน่วยการลงทุนสูงสุดได้

$$N/K = \frac{\sum_{t=1}^{n} \frac{B_t - OC_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^{n} \frac{IC_t}{(1+r)^t}}$$

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เมื่อ OC_t = ค่าดำเนินงานในเวลา t

IC_t = ค่าลงทุนในเวลา t

B_t = ผลตอบแทนในเวลา t

r = อัตราดอกเบี้ยหรืออัตราส่วนลดที่เหมาะสม

เกณฑ์ในการตัดสินใจคือ จะสนับสนุนโครงการที่มี NK เท่ากับ 1 หรือเกิน 1 เมื่อปรับเป็นมูลค่าปัจจุบันด้วยค่าเสียโอกาสของทุน

3) ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) คือระยะเวลาที่ผลตอบแทนสุทธิจากการดำเนินงานของโครงการมีค่าเท่ากับเงินลงทุนของโครงการ เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่สามของการศึกษา

ระยะเวลาคืนทุน = จำนวนปีก่อนคืนทุน + กระแสเงินสดที่เหลือ / กระแสเงินสดทั้งปี

4) อัตราผลตอบแทนการลงทุนภายในโครงการ (Internal Rate of Return หรือ IRR) เป็นอัตราดอกเบี้ยที่ใช้ในการคิดลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการมีค่าเท่ากับศูนย์ มีสูตรในการคำนวณคือ

$$NPV = \sum_{t=1}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} = 0$$

เมื่อ B_t =รายได้การลงทุนในปีที่ t (เดิม – ใหม่)

C_t = ค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนในการลงทุนปีที่ t

n = ระยะเวลาของโครงการตั้งแต่ปีที่ 1,2,….., n

t = ระยะเวลาของโครงการ

หลักเกณฑ์ในการตัดสินใจ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

IRR > อัตราค่าเสียโอกาสของต้นทุน แสดงว่าการลงทุนของโครงการให้ผลที่คุ้มค่า

IRR = อัตราค่าเสียโอกาสของทุน แสดงว่าการลงทุนของโครงการยังพอเป็นไปได้

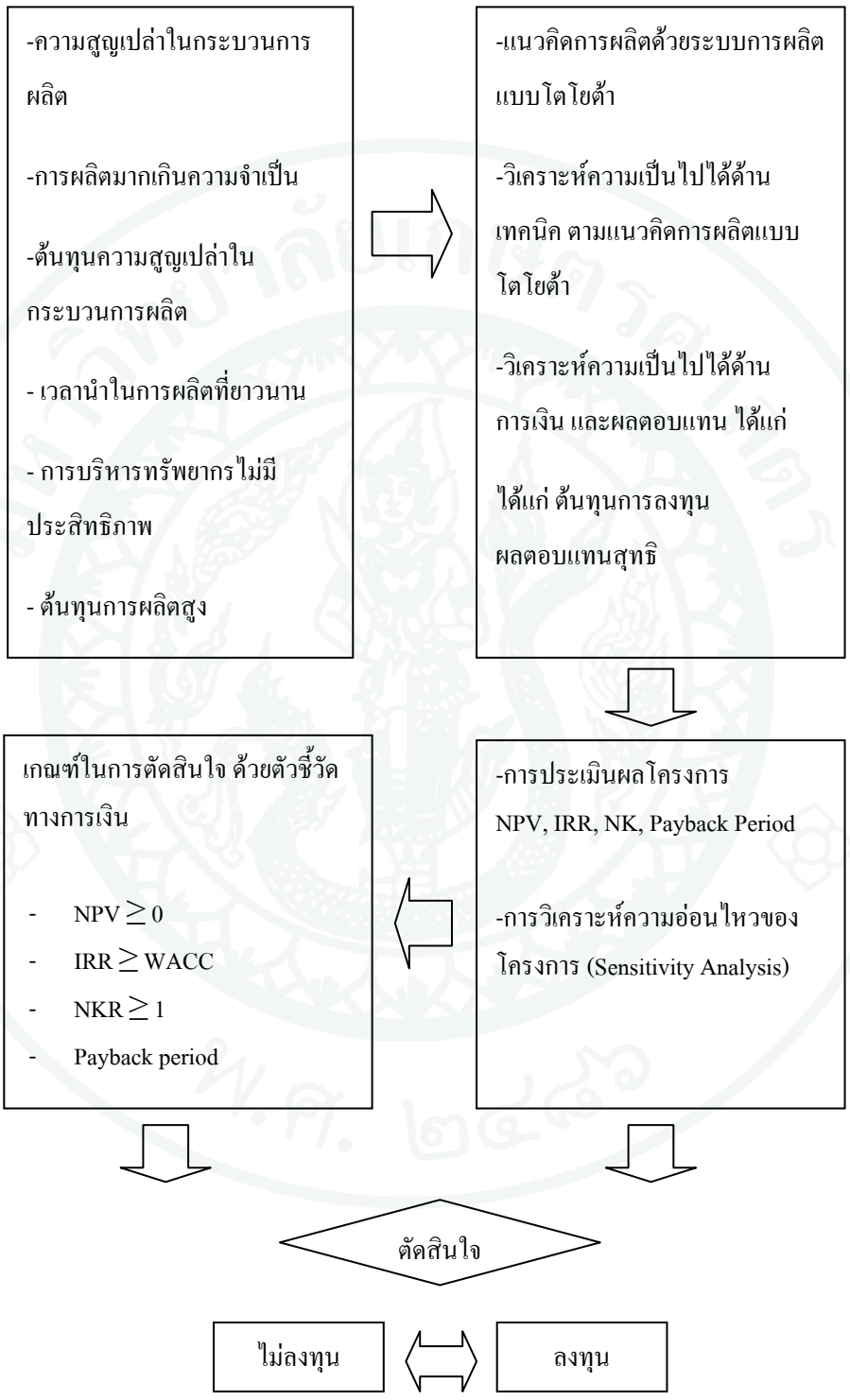
IRR < อัตราค่าเสียโอกาสของทุน แสดงว่าการลงทุนของโครงการให้ผลที่ไม่คุ้มค่า

อัตราค่าเสียโอกาสของเงินทุนได้รวมค่าความเสี่ยงไปแล้ว โดยสำนักคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติเสนอให้ใช้อัตราค่าเสียโอกาสร้อยละ 12 สำหรับประเทศไทย (ประสิทธิ์ ตงยิ่งศิริ, 2542:131)

5) การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity analysis) เพื่อสร้างวิเคราะห์ปัจจัยสำคัญที่อาจส่งผลต่อความเป็นไปได้ของโครงการลงทุน ซึ่งปัจจัยที่เปลี่ยนแปลงไปได้แก่ ราคาผลผลิต ปริมาณการจัดจำหน่าย ค่าปัจจัยการผลิต เป็นต้น โดยทดสอบว่าถ้าตัวแปรเหล่านี้เปลี่ยนแปลงไปแล้ว จะมีผลกระทบต่อ NPV, IRR อย่างไรเพื่อประเมินความเสี่ยงของโครงการ โดยการทดสอบความอ่อนไหวของโครงการจะวิเคราะห์แบบวิธีการของเรื่องราว (Alternative Scenarios) สมมติให้ราคาและผลประโยชน์โดยรวมของโครงการเปลี่ยนแปลงและดูว่าผลลัพธ์ที่ออกมายังคงทำให้โครงการน่าลงทุนหรือไม่ เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่ 4 ของการศึกษา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กรอบแนวคิดในการศึกษา



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

แนวคิดและทฤษฎี

1. การวิเคราะห์ความเป็นไปได้

1.1 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ (Feasibility study) (ประสิทธิ์ ตงยิ่งศิริ, 2542)

การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการคือ การศึกษาที่ช่วยให้การกำหนดโครงการสามารถได้รับประโยชน์ตอบแทนสูงสุดจากการลงทุนภายใต้การศึกษาเอกสารและผลการวิเคราะห์ทางด้านต่างๆ ที่สำคัญของโครงการ เพื่อให้ผู้ตัดสินใจสามารถตัดสินใจได้

การศึกษาความเป็นไปได้จึงมีความหมายเช่นเดียวกับการวิเคราะห์โครงการ (Project Analysis) ซึ่งเป็นการประเมินข้อดีและข้อเสียหรือผลตอบแทนและต้นทุนของโครงการ การศึกษาความเป็นไปได้จะเน้นการประเมินความคุ้มค่าของโครงการโดยโครงการจะมีความคุ้มค่าก็ต่อเมื่อผลตอบแทนมีค่าสูงกว่าต้นทุน

การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการจะประกอบไปด้วยการศึกษาในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1.1 ความเป็นไปได้ด้านตลาดหรืออุปสงค์ (Market or demand feasibility)

การวิเคราะห์และคาดคะเนอุปสงค์ผลผลิตของโครงการเป็นสิ่งจำเป็นต่อการวางแผนและการวิเคราะห์โครงการ ทั้งนี้หากเพราะผลิตอะไรออกมาแล้วไม่มีตลาดรองรับก็ไม่มีเหตุผลใดที่จะทำการผลิต นอกจากนั้นขนาดของอุปสงค์ยังชี้ถึงขนาดการผลิตหรือขนาดของโครงการอีกด้วย การวิเคราะห์อุปสงค์จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ขาดมิได้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.1.2 ความเป็นไปได้ด้านเทคนิค (Technical feasibility)

เป็นการวิเคราะห์ทางด้านเทคนิคและวิศวกรรมและความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ เพื่อพิจารณาข้อดีข้อเสียของเทคนิคการผลิตประเภทต่างๆ แล้วคัดเลือกเทคนิคการผลิตที่เหมาะสมที่สุด การวิเคราะห์ด้านนี้จึงเป็นการศึกษาทางเลือกที่ดีที่สุดให้กับโครงการ

1.1.3 ความเป็นไปได้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environment feasibility)

การวิเคราะห์ด้านนี้เป็นการศึกษาทางเศรษฐศาสตร์ด้านผลกระทบภายนอกของโครงการ (external economics) ซึ่งจะมีผลกระทบภายนอกด้านบวกหรือดี เช่น การเพิ่มโอกาสการทำงาน การส่งเสริมการกระจายรายได้ และการปรับปรุงคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและผลกระทบภายนอกด้านลบหรือในทางเสียหาย ผลกระทบด้านนี้ส่วนใหญ่จะเกิดปัญหาทางด้านเทคนิคของโครงการ ซึ่งเรียกกันทั่วไปว่าผลเสียภายนอกด้านเทคนิค (technological externalities)

1.1.4 ความเป็นไปได้ด้านเศรษฐศาสตร์ (Economic feasibility)

การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์เกี่ยวข้องกับการกำหนดโครงการจะผลต่อการพัฒนาระบบเศรษฐกิจทั้งระบบหรือไม่เพียงใด ถ้ามีผล ผลที่เกิดขึ้นมีมากเพียงพอต่อการตัดสินใจให้มีการใช้ทรัพยากรที่มีจำกัดหรือไม่ การวัดต้นทุนและผลตอบแทนและการเปรียบเทียบการลงทุนต่างๆ จะช่วยกำหนดได้ว่าการลงทุนใดและด้วยทางเลือกใดที่จะช่วยส่งเสริมสวัสดิการด้านเศรษฐศาสตร์ได้ดีที่สุด

1.1.5 ความเป็นไปได้ทางด้านการเงิน (Financial feasibility)

เพื่อวิเคราะห์การลงทุนและผลตอบแทนของโครงการในแง่ผลกำไรทางการเงิน นอกจากนี้ยังรวมการวางแผนทางการเงินที่เหมาะสมให้กับโครงการเพื่อก่อให้เกิดความมั่นใจว่าถ้ามีโครงการแล้วจะไม่มีปัญหาทางการเงินใด ๆ ในทุกขั้นตอนของโครงการ เพื่อประเมินความสามารถในการทำกำไรของโครงการ คือโครงการสามารถก่อให้เกิดรายได้ที่คุ้มค่ากับค่าใช้จ่ายต่างๆ และมีอัตราผลตอบแทนที่ดี การประเมินส่วนนี้จะต้องมีการประมาณการต้นทุนและผลตอบแทนเพื่อศึกษาหากระแสผลตอบแทนสุทธิของโครงการ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ในการศึกษาครั้งนี้จะศึกษาความเป็นไปได้ทั้งหมด 2 ด้านได้แก่ ความเป็นไปได้ด้านเทคนิคและความเป็นไปได้ด้านการเงินเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการศึกษา

ด้านที่ 1 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค โดยการศึกษาครอบคลุมถึงทางเลือกด้านเทคนิคที่สำคัญ ได้แก่ เทคโนโลยีการผลิต เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต สถานที่ตั้ง ลักษณะวิธีการผลิต ขนาดการผลิตและจังหวะของการลงทุน การออกแบบวางผังโครงการ กำหนดการดำเนินงาน การประมาณการต้นทุนทั้งค่าลงทุนและค่าดำเนินงาน เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการศึกษาข้อที่ 2

ด้านที่ 2 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ด้านการเงิน เพื่อประเมินว่าโครงการจะมีผลกำไรหรือไม่ โดยในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านการเงินจะใช้เครื่องมือทางการเงินประเมินความเป็นไปได้ของโครงการ ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV), อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR), ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period), อัตราส่วนผลตอบแทนของโครงการ (NK) เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 และวิเคราะห์เพิ่มเติมถึงสิ่งที่เกิดขึ้นและมีผลกระทบกับโครงการ โดยที่ผลกระทบดังกล่าวทดสอบด้วยการวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) เพื่อประเมินความเสี่ยงโครงการและนำไปสู่การตัดสินใจการลงทุนหรือไม่ลงทุนในโครงการ เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่ 4

2. แนวคิดการผลิตด้วยระบบโตโยต้า (Toyota production System)

ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System: TPS) คือระบบการผลิตของโตโยต้าที่มุ่งเน้นการลดต้นทุนการผลิตด้วยการกำจัดของเหลือหรือของส่วนเกินต่างๆ จากกระบวนการผลิต มุ่งเน้นผลิตแต่สินค้าที่ขายได้เท่านั้น แนวคิดของโตโยต้ามองว่าสินค้าที่ผลิตขายแล้วไม่ได้ถือเป็นต้นทุนชนิดหนึ่ง ด้วยปรัชญาการผลิตเพื่อไม่ให้เกิดของเหลือหรือของส่วนเกินนี้เองทำให้โตโยต้า สามารถผลิตรถยนต์ได้โดยมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่าผู้ผลิตรถยนต์รายอื่น (นันทิ สุทธิการนฤทัย, ม.ป.ป.)

หลักการสำคัญในการลดต้นทุนการผลิตและปรับปรุงกระบวนการผลิตของโตโยต้า คือ Just In Time (JIT), JIDOKA, Making Big Island, Kaizen Of Standardized Work

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1. ในกระบวนการ Just In Time หมายถึง การผลิตหรือการส่งมอบ สิ่งที่ต้องการ ในเวลาที่ต้องการ ด้วยจำนวนที่ต้องการ โดยใช้ความต้องการของลูกค้าเป็นเครื่องกำหนดปริมาณการผลิต และการใช้วัตถุดิบ และใช้ระบบการดึง (Pull System) ในการควบคุมวัสดุคงคลังและการผลิต ทำให้ไม่เกิดของเหลือหรือของส่วนเกินทั้งในส่วนของวัตถุดิบ งานระหว่างทำและสินค้าสำเร็จรูป

กระบวนการ Just In Time มีวัตถุประสงค์ในการประยุกต์ใช้เพื่อการลดต้นทุนโดยการลดเวลานำในการผลิตเพื่อมุ่งเน้นการผลิตให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้และก่อให้เกิด Economy of Speed ในกระบวนการผลิต สามารถควบคุมวัสดุคงคลังให้อยู่ในระดับที่น้อยที่สุดหรือให้เท่ากับศูนย์ (สถาบันยานยนต์, 2553)

โดยในระบบ Just In Time นั้นมีเครื่องมือย่อยเพื่อการลดเวลานำในการผลิตคือ

1. Material and Information Flow Chart (MIFC) มีวัตถุประสงค์เพื่อหาและขจัดจุดชะงักของข้อมูลและชิ้นงาน

2. Shipping Diagram มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดการเวลานำให้สั้นลงโดยเน้นในเรื่องคนและพื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

3. Kanban เป็นเครื่องมือที่ทำให้บรรลุถึงระบบการผลิตแบบ Just In Time คือผลิตในสิ่งที่ต้องการ ในเวลาที่ต้องการและจำนวนที่ต้องการ

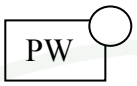
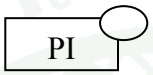
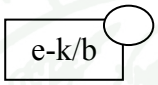
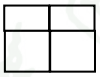
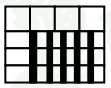
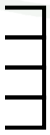
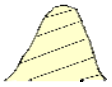
ในการปฏิบัติเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของกระบวนการ Just In Time นั้นเริ่มจากการเขียนผังแสดงการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบ (Material Information Flow Chart; MIFC) ซึ่งใช้สัญลักษณ์แทนระบบการไหลของข้อมูล

ตารางที่ 3 สัญลักษณ์ในการเขียนผังการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบ

คำศัพท์เฉพาะ	**สัญลักษณ์**	**คำอธิบาย**
การไหลของวัตถุดิบ	⟶	เขียนในจุดที่เกิดการไหลของวัตถุดิบ
การไหลของข้อมูล	⇢	เขียนเชื่อมโยงตั้งแต่จุดเกิดข้อมูล

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 3 (ต่อ)

คำศัพท์เฉพาะ	สัญลักษณ์	คำอธิบาย
คัมบังเบิกถอน		ใช้เบิกชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตกับกระบวนการก่อนหน้า
คัมบังสั่งการผลิต		ใช้ในการสั่งผลิตในกระบวนการ
คัมบังอิเล็คทรอนิคส์		ใช้เบิกชิ้นส่วนระหว่างผู้ผลิตกับลูกค้า
ข้อมูลตามสาย		ใช้เพื่อรับของและข้อมูลตามสาย
ตู้พักคัมบัง		ตู้พักคัมบังสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้า
ตู้ปรับเรียบคัมบัง		ตู้ปรับคัมบังเบิกถอนและคัมบังสั่งผลิต
ตู้เก็บคัมบังกำหนดปริมาณ		ตู้สะสมคัมบังสั่งการผลิตโดยกำหนดปริมาณ
กล่องคัมบัง		กล่องพักคัมบัง
ชั้นจัดเก็บสินค้า		ชั้นจัดเก็บชิ้นงานและวัตถุดิบ
จุดหยุดชงัก		ของที่พักรอชั่วคราวโดยไม่มีการควบคุม

ที่มา: เอกสารประกอบการอบรม โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด (2551: 102-105)

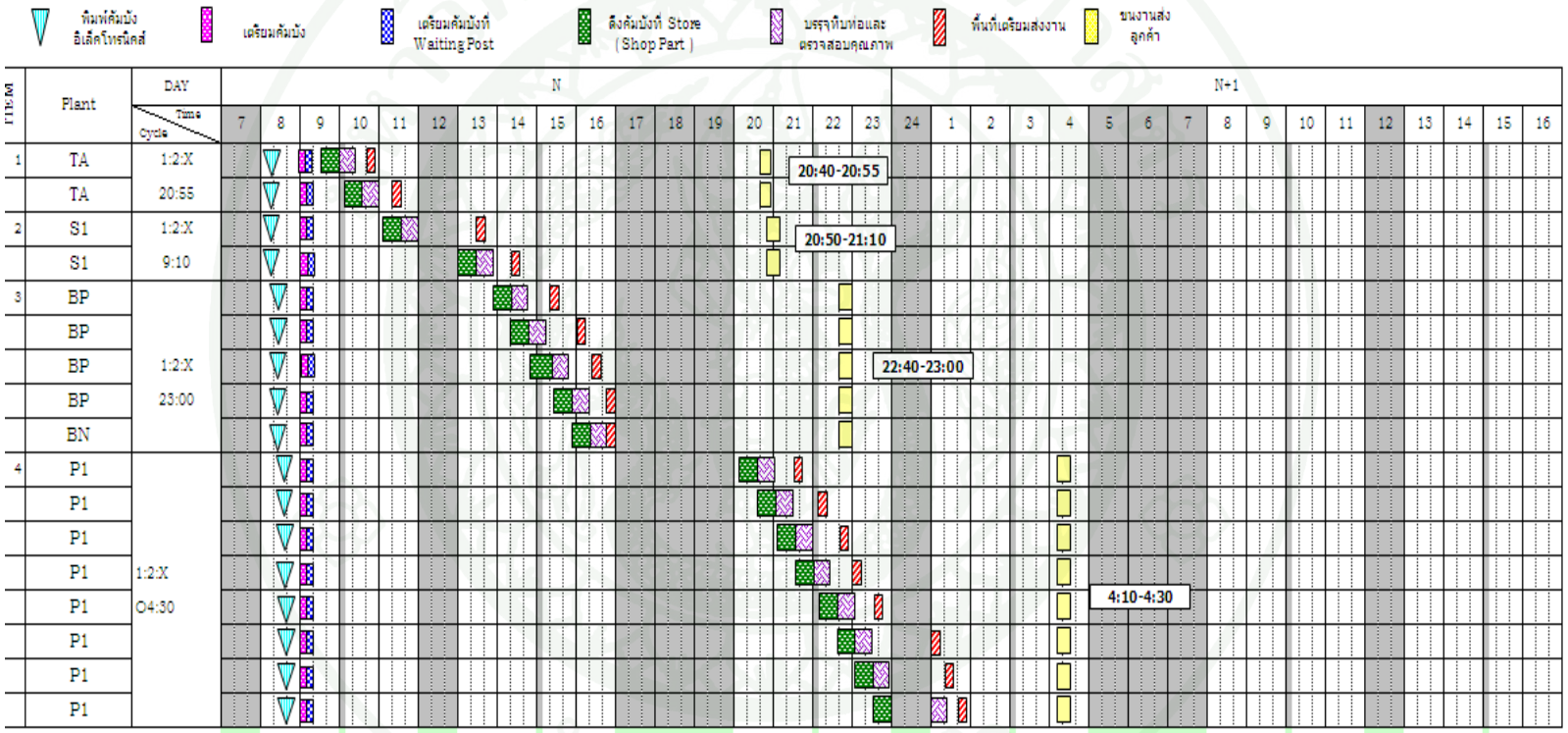
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การเขียนผังการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบ (MIFC) เริ่มจากศึกษาการไหลของข้อมูลแสดงสัญลักษณ์โดยเส้นประ โดยเริ่มจากพิจารณาจากข้อมูลที่ลูกค้าส่งมาให้ว่ามีลักษณะอย่างไร มีความถี่ในการส่ง รูปแบบในการส่ง เป็นต้น โดยแสดงด้วยสัญลักษณ์เพื่อให้ง่ายต่อการอ่าน จากข้อมูลของลูกค้าจะพิจารณาต่อว่าหน่วยงานใดในองค์กรเป็นผู้รับข้อมูล และแปลงข้อมูลนั้นเป็นเอกสารที่ใช้ภายในอย่างไร ใช้เอกสารประเภทใดบ้างและระยะเวลาที่ใช้ในการแปลงข้อมูล จากนั้นพิจารณาเส้นทางของข้อมูลว่าถูกส่งไปยังหน่วยงานใดบ้างและแต่ละหน่วยงานมีกระบวนการอย่างไร ใช้ระยะเวลาเท่าไรจนกระทั่งข้อมูลลูกค้าถูกแปลงเป็นคำสั่งในการผลิตและคำสั่งในการจัดส่ง หลังจากนั้นเป็นช่วงการไหลของวัตถุดิบซึ่งแสดงด้วยเส้นทึบ เมื่อได้รับคำสั่งในการจัดส่ง และคำสั่งผลิตจะมีการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบผ่านกระบวนการต่างๆ จนไปสิ้นสุดที่การส่งมอบสินค้าให้ลูกค้าในกรณีที่เป็นข้อมูลคำสั่งในการจัดส่งและสิ้นสุดที่สโตร์ในกรณีที่เป็นข้อมูลคำสั่งการผลิต (สถาบันยานยนต์, 2550) ซึ่งการเขียน MIFC จะปรากฏในบทถัดไป

เครื่องมือย่อยที่สองที่จะทำให้เกิดการผลิตแบบทันเวลาคือ Shipping Diagram เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมการปฏิบัติงานเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในด้านของคนและพื้นที่ เพื่อให้เวลาในการผลิตสั้นที่สุด โดยเครื่องมือ Shipping Diagram มี 2 แบบคือ Shipping time chart และ Shipping control chart โดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้ เริ่มจากการรับคัมบังการสั่งซื้อจากลูกค้า คัดแยกคัมบังและใส่ไว้ในตู้พักคัมบัง นำคัมบังไปทำการปรับเรียบเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการผลิตที่ตู้พักคัมบังปรับเรียบ เบิกงานและเก็บงาน เตรียมงาน จัดเก็บงานในพื้นที่จัดเก็บงาน เตรียมการจัดส่งให้ถึงลูกค้า

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

SHIPPING CONTROL CHART



ภาพที่ 2 เครื่องมือในการควบคุมการปฏิบัติงานเพื่อลดเวลานำ Shipping control chart

ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

จากภาพที่ 2 แสดงข้อมูลการควบคุมการปฏิบัติงานเพื่อลดเวลานำ โดยเริ่มจากการพิมพ์คัมบัง เตรียมคัมบังและนำคัมบังไว้ที่จุดพักคัมบัง จากนั้นดึงคัมบังไปดึงงานพักที่จุดพักงาน (Store) เพื่อส่งให้กระบวนการบรรจุหีบห่อและพักงานที่ผ่านการบรรจุหีบห่อและตรวจเช็คคุณภาพแล้ว เตรียมส่งให้กับลูกค้า

เครื่องมือย่อยที่สามคือ คัมบัง (Kanban) หมายถึง บัตร แผ่นป้ายหรือสัญลักษณ์ที่สามารถบอกถึงการไหลของงาน คัมบังได้ถูกออกแบบมาเพื่อควบคุมการปฏิบัติงานในโรงงาน เมื่อมีการนำไปใช้เกิดขึ้น ระบบจะส่งสัญญาณการเติมเต็มไปยังแหล่งจัดส่งเพื่อให้ทั้งฝ่ายผลิตและฝ่ายจัดส่งมีการนำไปใช้งานจริงอย่างสม่ำเสมอ วิธีในการเลือกใช้คัมบังขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการนำไปปฏิบัติใช้ เช่น การ์ดคัมบัง (Kanban Card) การมองเห็น (Look-see) การส่งอีเมล (E-mails) คัมบังแบบอิเลคทรอนิคส์ (Electronics Kanban)

รูปแบบการดำเนินงานระบบคัมบังประยุกต์ใช้ได้ทั้งภายใน และภายนอกองค์กร กล่าวคือ

การ์ดคัมบัง นำมาประยุกต์ใช้ในการเรียกวัตถุดิบทดแทนจากคลังสินค้าไปยังหน่วยงานการผลิต

การ์ดคัมบังที่ฝ่ายผลิตนำมาแลกวัตถุดิบทดแทน ก็จะนำส่งต่อไปยังผู้ผลิตชิ้นส่วนวัตถุดิบเพื่อเป็นการบ่งบอกความต้องการวัตถุดิบแทนที่

ส่วนประกอบสำคัญในการทำระบบคัมบังแบบใช้การ์ด

1. เนื่องจากระบบคัมบังสนับสนุนการทำงานแบบทันเวลาพอดี (JIT: Just-In-Time) จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีวัตถุดิบเตรียมพร้อมอยู่เสมอ (วัตถุดิบคงเหลือเพื่อความปลอดภัย Safety Stock) รอถูกเรียกเพื่อทดแทน

- ที่คลังสินค้าของตัวโรงงานผลิตรถยนต์จะต้องมีวัตถุดิบคงเหลือเสมอเพื่อพร้อมจ่ายทดแทนเข้าสายผลิตเมื่อใดก็ตามที่ถูกร้องขอผ่านการ์ดคัมบัง

- ที่ผู้รับเหมาช่วง ผู้ผลิตวัตถุดิบจะต้องมีวัตถุดิบคงเหลือเสมอเพื่อพร้อมจ่ายทดแทนไปยังคลังสินค้าเมื่อใดก็ตามที่ถูกร้องขอผ่านการ์ดคัมบัง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. การ์ดคัมบัง เป็นสิ่งสำคัญยิ่งเปรียบเสมือนธนบัตรที่ลูกค้านำไปแลกซื้อสินค้ามาทดแทนจำนวนที่หมดไป สายผลิตเป็นลูกค้าของฝ่ายคลังสินค้า

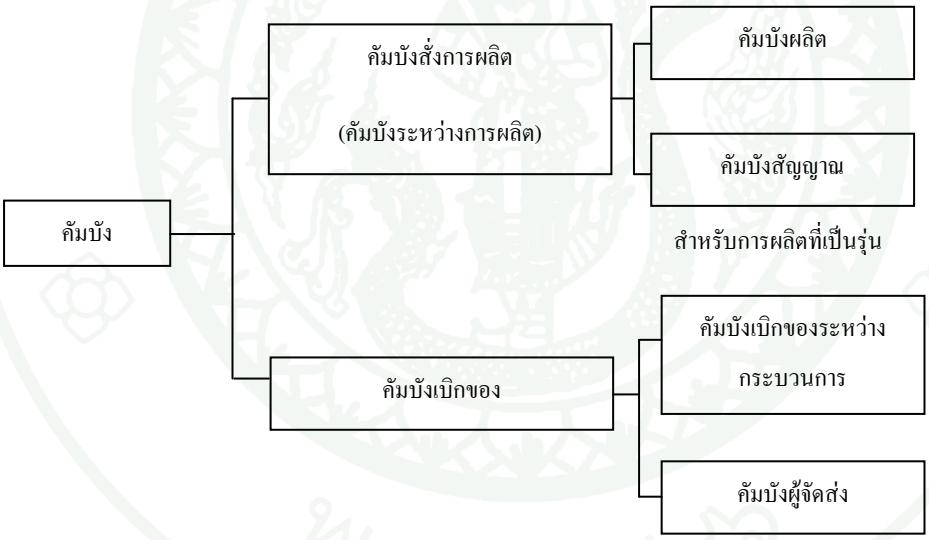
ประโยชน์ของการใช้ระบบคัมบัง

1. ปรับปรุงการไหลเวียนวัตถุดิบระหว่างผู้รับเหมาช่วง คลังสินค้า และหน่วยงานผลิต

2. เพิ่มศักยภาพการควบคุมการไหลเวียนวัตถุดิบไปยังหน่วยงานที่ใช้วัตถุดิบนั้นโดยตรง

3. ลดปัญหาการส่งวัตถุดิบล่าช้า หรือขาดส่งวัตถุดิบ เพราะมีเวลานำที่แน่นอนในการนำส่งวัตถุดิบ

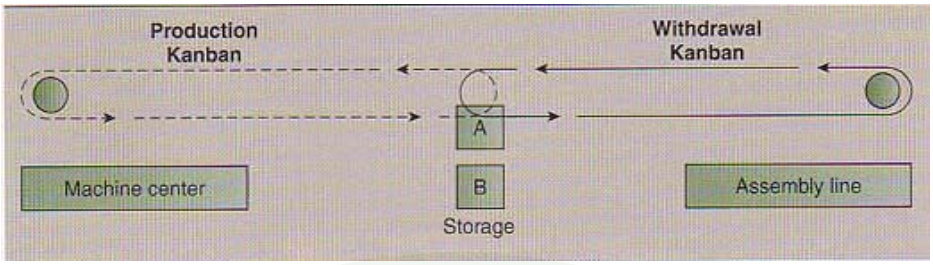
4. ลดจำนวนสินค้าคงคลังที่จัดเก็บ ไม่แบกรับภาระจัดเก็บวัตถุดิบเกินความต้องการใช้



ภาพที่ 3 ประเภทของคัมบัง
ที่มา: ปัญญา สำราญหันต์ (2550)

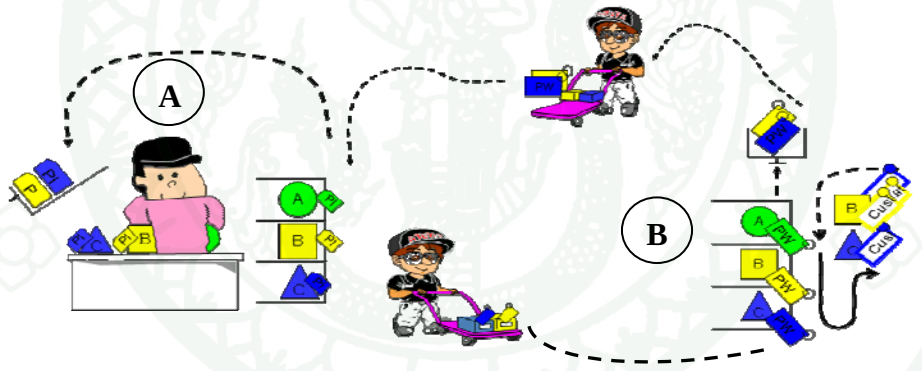
จากภาพที่ 3 ประเภทของคัมบัง มี 2 ประเภทคือ คัมบังในการสั่งการผลิตและคัมบังเบิกของหรือเบิกชิ้นงาน คัมบังแต่ละประเภทจะถูกนำไปใช้ในสายการผลิต

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 4 การทำงานของคัมบังหรือใบสั่งการผลิตและใบเบิกสินค้า
ที่มา: Martin S. (2003: 557)

จากภาพที่ 4 แสดงการทำงานของคัมบังหรือใบสั่งการผลิตและใบเบิกสินค้า คือ เมื่อคัมบังเบิกสินค้าถูกเบิกออกไป ก็จะมีการสั่งการผลิตด้วยคัมบังสั่งการผลิตทันทีเพื่อทดแทนสินค้าที่ได้ถูกเบิกไป



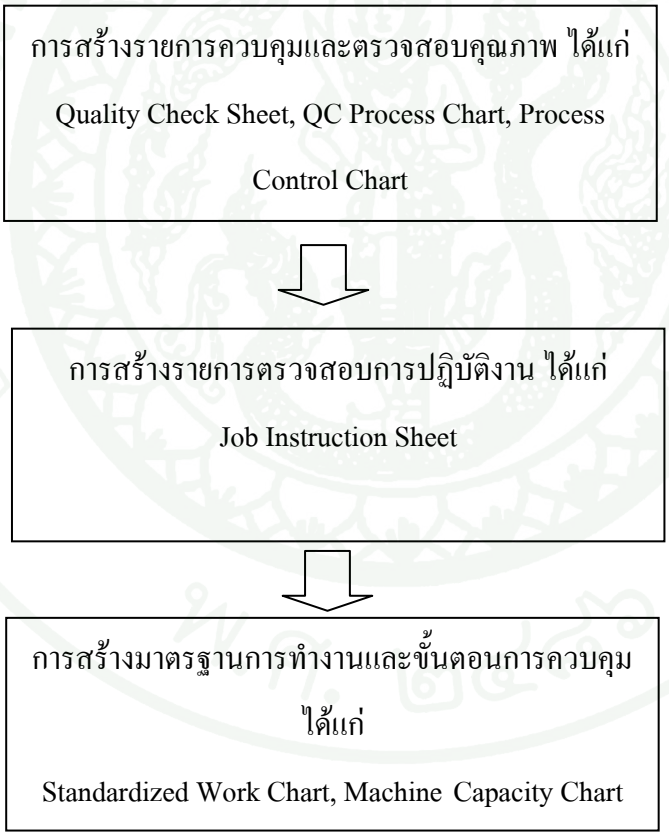
ภาพที่ 5 การไหลของคัมบังโดย Transporter man (TP man)
ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมบริษัทโตโยต้า มอเตอร์ เอเชีย แปซิฟิค เอ็นจิเนียริ่ง แอนด์ แมนูแฟคเทอริ่ง (2551)

จากภาพที่ 5 คือการทำงานของระบบคัมบังโดย Transporter man หรือ TP man จะเป็นผู้นำคัมบังมาส่งให้กับจุดงานที่มีแผนการผลิต A และผู้ที่อยู่ในจุดงานดังกล่าวจะทำการดึงคัมบังเพื่อทำการผลิตและ TP man จะเดินต่อไปยังจุดงาน B ที่มีแผนการผลิตเพื่อสั่งการผลิตเช่นกัน ซึ่งบังหรือใบสั่งการผลิตที่ใช้จะมี 2 ประเภท คือ Part Instruction Kanban หรือ PI kanban หมายถึง คัมบัง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ที่ใช้ในการสั่งการผลิต และ Part withdrawal kanban หรือ PW Kanban หมายถึง คัมบังที่ใช้ในการเบิกสินค้า

กระบวนการ JIDOKA เป็นกระบวนการผลิตที่สามารถหยุดการผลิตเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นได้ทันที หรือสามารถแจ้งเตือนได้โดยอัตโนมัติเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นในกรณีที่พบสถานการณ์ไม่ปกติ เพื่อสร้างคุณภาพในกระบวนการผลิตให้สามารถจัดการกับปัญหาได้อย่างแท้จริงและหาวิธีในการป้องกันการเกิดซ้ำ โดยที่การสร้างคุณภาพในกระบวนการผลิตนั้นมี 3 ขั้นตอน ได้แก่ การสร้างรายการควบคุมและตรวจสอบคุณภาพ, การสร้างรายการตรวจสอบการปฏิบัติงาน และ การสร้างมาตรฐานทำงานและขั้นตอนการควบคุม ทั้ง 3 ขั้นตอนในกระบวนการ IDOKA นั้นจะก่อให้เกิดการทำงานที่มีคุณภาพและสามารถทำได้อย่างเป็นอัตโนมัติ

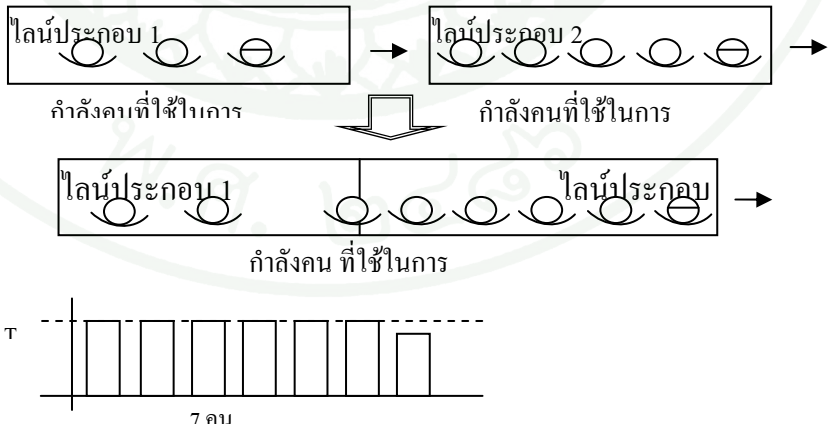


ภาพที่ 6 ผังการสร้างระบบคุณภาพภายในกระบวนการ JIDOKA
ที่มา: สถาบันยานยนต์ (2550)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากภาพที่ 6 แสดงผังการสร้างเครื่องมือในการทำระบบคุณภาพภายในกระบวนการ โดยในแต่ละกระบวนการมีเอกสารที่จะช่วยสนับสนุนให้เกิดการทำกระบวนการให้มีคุณภาพ ได้แก่ การสร้างเอกสารเพื่อควบคุมระบบคุณภาพ ได้แก่ Quality Check Sheet, QC process chart, process control chart การสร้างรายการตรวจสอบการปฏิบัติงาน ได้แก่ Work instruction, Job Instruction เพื่อจัดทำเป็นมาตรฐานการทำงานและสามารถตรวจสอบการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง โดยมีการระบุเงื่อนไขการควบคุม วิธีปฏิบัติงานและจุดที่พึงระวัง เป็นต้น และการสร้างมาตรฐานการทำงานและขั้นตอนการควบคุม ได้แก่การสร้างเอกสาร Standardized Work Chart, Machine Capacity Chart เพื่อทำให้การปฏิบัติเป็นมาตรฐานและคงไว้ซึ่งวิธีการทำงานที่ได้คุณภาพสูงอย่างปลอดภัยด้วยไลน์ที่มีประสิทธิภาพ

2. กระบวนการ Making big island หรือการรวมกระบวนการเข้าด้วยกัน มีวัตถุประสงค์เพื่อการลดเวลาในการทำงานอันจะก่อให้เกิด Economy of speed โดยการรวมกระบวนการที่ซับซ้อนในการทำงานในแต่ละกระบวนการเข้าด้วยกัน เพื่อทำให้เกิดการไหลของงานอย่างต่อเนื่องและลดเวลานำในการทำงานให้สั้นลง ในกระบวนการ Making big Island หรือการรวมกระบวนการนั้นยังสามารถจำแนกประเภทความต่างของแต่ละลักษณะของการรวมกระบวนการได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ การเชื่อมต่อแบบมีเงื่อนไขเวลาการทำงานที่เหมือนกัน การเชื่อมต่อแบบผสานผลิตภัณฑ์ และการเชื่อมต่อแบบมีเงื่อนไขเวลาการทำงานที่ต่างกัน โดยลักษณะการใช้งานนั้นจำเป็นต้องพิจารณาลักษณะจากการทำงานจริงของกระบวนการผลิตและเลือกลักษณะการรวมให้เหมาะสมกับไลน์การผลิต

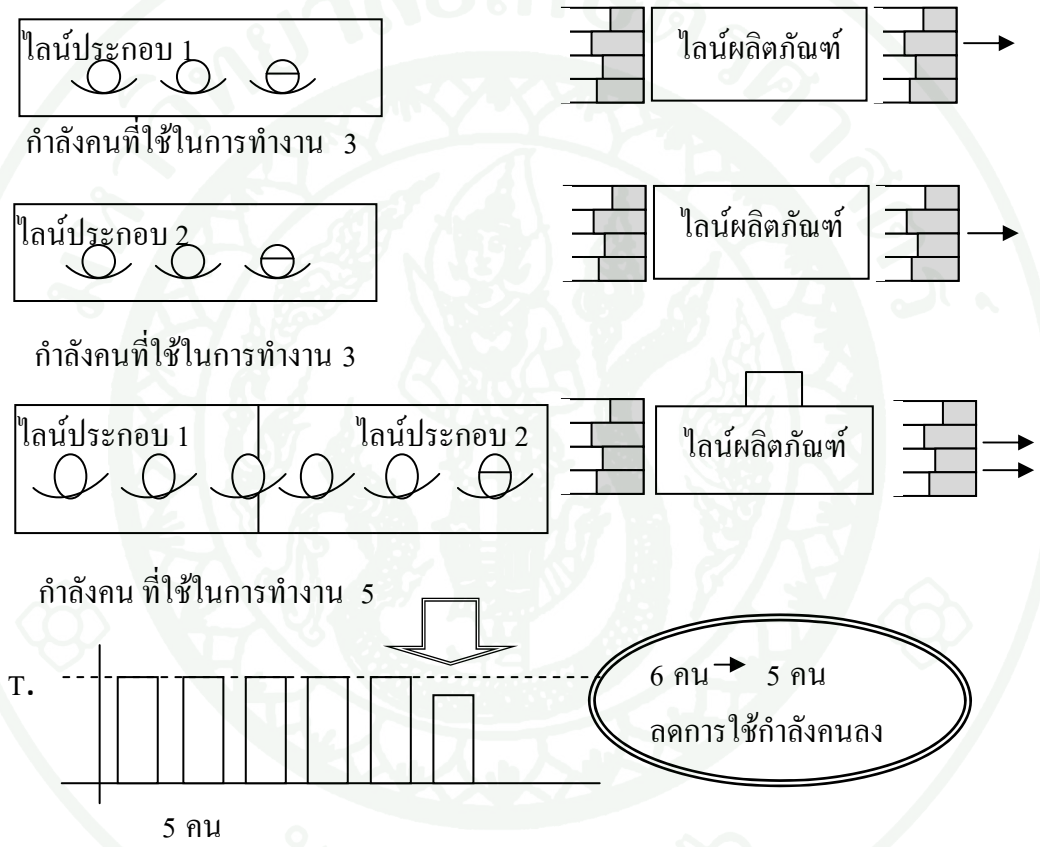


ภาพที่ 7 การรวมกระบวนการโดยเชื่อมต่อแบบมีเงื่อนไขเวลาที่เหมือนกัน

ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมบริษัท โตโยต้า มอเตอร์ เอเชีย แปซิฟิค เอ็นจิเนียริ่ง แอนด์ แมนูแฟคเทอริ่ง (2551)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาพแสดงที่ 7 การรวมกระบวนการโดยการเชื่อมต่อแบบมีเงื่อนไขเวลาที่เหมือนกันเพื่อให้เกิดการทำงานของไลน์การผลิตมีประสิทธิภาพสูงสุด (Economy of Speed) ลดเวลาในการทำงานให้สั้นลงและลดอัตรากำลังคนในการทำงาน กล่าวคือ ในไลน์ประกอบที่ 1 ใช้กำลังคนในการทำงาน 3 คน และในไลน์ประกอบที่ 2 ใช้กำลังคนในการทำงาน 5 คน เมื่อปรับไลน์การผลิตเข้าสู่กระบวนการ Making Big Island หรือการรวมกระบวนการเข้าด้วยกันโดยนำไลน์ประกอบที่ 1 และที่ 2 มารวมกันสามารถลดกำลังคนทำงานลงได้ 1 คน

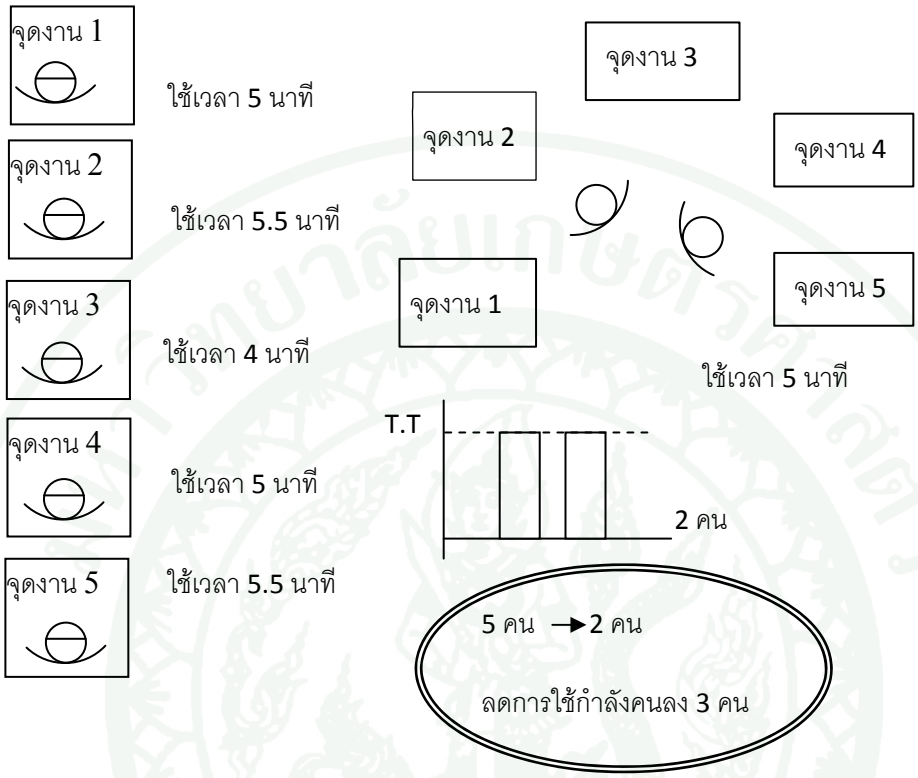


ภาพที่ 8 การรวมกระบวนการโดยการเชื่อมต่อแบบผสมผสานผลิตภัณฑ์
ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมบริษัทโตโยต้า มอเตอร์ เอเชีย แปซิฟิค เอ็นจิเนียริ่ง แอนด์ แมนูแฟคเทอริ่ง (2551)

ภาพที่ 8 การรวมกระบวนการเชื่อมต่อแบบผสมผสานผลิตภัณฑ์เป็นกระบวนการที่รวมเพื่อการลดอัตรากำลังคนและลดไลน์ผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้เครื่องจักรชนิดเดียวกันได้ให้เป็นไลน์การผลิตเดียว จากภาพไลน์ผลิตภัณฑ์ที่ 1 และ 2 ใช้เครื่องจักรชนิดเดียวกันและใช้กำลังคนในการ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลิตไลน์ละ 3 คน เมื่อรวมไลน์การผลิตเข้าด้วยกันแล้วใช้เครื่องจักรตัวเดียวและลดจำนวนกำลังคนในการผลิตลงได้ 1 คน และไลน์การผลิตเกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง



ภาพที่ 9 การรวมกระบวนการโดยเชื่อมต่อแบบมีเงื่อนไขเวลาที่ต่างกัน
ที่มา: เอกสารประกอบการอบรมบริษัทโตโยต้า มอเตอร์ เอเชีย แปซิฟิค เอ็นจิเนียริ่ง แอนด์ แมนูแฟคเทอริ่ง (2551)

ภาพที่ 9 แสดงการรวมกระบวนการโดยเชื่อมต่อแบบมีเงื่อนไขเวลาที่ต่างกัน ในแต่ละจุดงานตั้งแต่ 1 ถึง 5 พนักงานใช้เวลาในการทำงานแต่ละจุดไม่เท่ากัน เมื่อปรับปรุงกระบวนการแล้วและจัดรูปแบบการทำงานของแต่ละงานใหม่ สามารถลดการใช้กำลังคนในการทำงานลงได้จาก 5 คนลดลงเหลือ 2 คน และเวลาในการทำงานลดลงจากเดิม 25 นาที ลดลงเหลือ 5 นาที

กระบวนการ Kaizen of Standardized Work หรือปรับปรุงมาตรฐาน มีวัตถุประสงค์เพื่อทำให้กฎเกณฑ์การผลิตชัดเจนด้วยพื้นฐานของการผลิตและการพิจารณาเรื่องความปลอดภัย คุณภาพ ปริมาณและต้นทุนเข้าไปในวิธีการทำงาน โดยมีองค์ประกอบของงานมาตรฐาน 3 รายการ ได้แก่ เวลาในการผลิต (Takt time), ลำดับการทำงาน (Work sequence), งานมาตรฐานในกระบวนการ (Standard in-process stock) หมายถึงจำนวนงานน้อยที่สุดที่ทำให้พนักงานแต่ละคนสามารถทำงาน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตามลำดับการทำงานซ้ำๆ กัน ได้ทั้งขั้นตอนและการเคลื่อนไหว ดังนั้นกระบวนการ Kaizen of standardized work จึงเป็นกระบวนการสุดท้ายของการทำระบบการผลิตแบบโตโยต้า ในการที่จะนำการปรับปรุงทั้ง 3 กระบวนการที่ได้กล่าวมาข้างต้น ได้แก่ Just In Time, Jidoka, Making Big Island มากำหนดเป็นมาตรฐานเพื่อคงไว้ซึ่งสภาพการทำงานที่มีประสิทธิภาพสูงสุดและสามารถสร้างคุณภาพสุงสุด ต้นทุนต่ำสุด และเวลานำในการทำงานสั้นที่สุด

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กิตติชัย เตมียกุล (2543) ได้ศึกษาแนวทางการลดต้นทุนของโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ตามทัศนะของผู้บริหารระดับสูงสุดของโรงงาน มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาเพื่อศึกษาแนวทางในการลดต้นทุนของโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นผู้บริหารระดับสูงของโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่เป็นสมาชิกของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2543 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า ซึ่งมีค่า 5 ระดับ การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติดำเนินการโดยหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและการจัดอันดับ

ผลการวิจัยพบว่าโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์เลือกใช้แนวทางการลดต้นทุนด้านต่างๆ ดังนี้

ด้านบุคลากร ใช้วิธีการโยกย้ายคนในหน่วยงานที่มากไปทดแทนในหน่วยงานอื่นและวิธีการที่สัมฤทธิ์ผลที่สุด ได้แก่การเลิกจ้างพนักงาน

ด้านการบริหารจัดการ ใช้วิธีการตรวจสอบซ่อมอุปกรณ์และท่อลมที่รั่วหรือชำรุดเพื่อลดความสูญเสียมากที่สุด และวิธีการที่ให้ผลสัมฤทธิ์สูงที่สุด ได้แก่ การกำหนดลำดับการเปิด/ปิดเครื่องจักรที่ใช้กระแสไฟเพื่อไม่ได้เกิดการกระชากไฟ

ด้านงบประมาณ ใช้วิธีการงดการสัมมนา/อบรม นอกสถานที่ให้มากที่สุดและวิธีการที่สัมฤทธิ์ผลที่สุด ได้แก่ การควบคุมการดูแลในการลดจำนวนของเสียจากการผลิต

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แนวทางการลดต้นทุนอื่น ๆ ได้แก่ การกำหนดเป้าหมายการปฏิบัติงานอย่างชัดเจน และวัดผลได้อย่างเป็นรูปธรรมการจัดอบรมวิธีการทำงานเพื่อลดความสูญเสียจากการทำงาน ลดค่าใช้จ่ายยกเลิกการจ่ายเงินเบี้ยขยัน กำหนดสถานที่การจัดเก็บวัสดุให้เป็นระเบียบเพื่อป้องกันการชำรุดเสียหาย และการผลิตสินค้าให้มีจำนวนเท่ากับหรือใกล้เคียงกับการสั่งซื้อมากที่สุด

พัชรินทร์ อุ่นเอมใจ (2548) ได้ศึกษาการบูรณาการลีนซิกซ์มาและซีเอ็มเอ็มไอเข้าสู่วิสาหกิจโดยใช้แบบจำลองพลวัต เพื่อประเมินวัดระดับความสามารถขององค์กรขณะปัจจุบันว่าอยู่ในระดับใดตามมาตรฐานซีเอ็มเอ็มไอ และเป็นแนวทางสำหรับการวัดผลในการดำเนินการผลิตสำหรับองค์กร โดยทำการประยุกต์ลีนซิกซ์ซิกมาเข้ากับกลุ่มกระบวนการหลัก (PAs)ของมาตรฐานซีเอ็มไอ ซึ่งมีทั้งหมด 25 กลุ่ม โดยจัดแบ่งเป็น 5 ระดับ จากนั้นจัดทำแบบทดสอบสำหรับการประเมินระดับความสามารถขึ้น และเพื่อแก้ไขลักษณะที่หยุดนิ่ง (Static)ของระบบการวัดผลการดำเนินงานด้วยแบบทดสอบที่จัดทำขึ้น งานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาเพิ่มเติมโดยผู้ทำวิจัยได้ระบุเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์การวัดพร้อมทั้งตัววัดสำหรับการผลิตแบบลีน และนำเสนอออกมาในรูปแบบของแบบจำลองพลวัตของระบบการผลิตขององค์กรอุตสาหกรรม ทั้งนี้เนื่องจากมีการประยุกต์ใช้ได้จริงในองค์กรซึ่งสามารถดูได้จากงานวิจัย และประกอบกับสภาวะแวดล้อมทางธุรกิจอุตสาหกรรมการผลิตที่มีการเปลี่ยนแปลงและเติบโตอย่างรวดเร็ว โครงร่างการวัดที่มีลักษณะหยุดนิ่งไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาวะการเติบโตที่มีการแข่งขันหรือมีการปรับปรุงอยู่ตลอดได้

ผลการวิจัยพบว่าองค์กรกรณีศึกษามีระดับความสามารถขององค์กรตามมาตรฐาน CMMI อยู่ที่ระดับ 3 และเวลาสูญเปล่าที่ควรจะมีการปรับปรุงมากที่สุดคือ เวลาสูญเปล่าอันเนื่องมาจากเครื่องจักรซึ่งส่งผลกระทบต่อเวลาสูญเปล่าโดยรวมถึง 30.6% รองลงมาคือเวลาสูญเปล่าอันเนื่องมาจากพนักงานคิดเป็น 29.98% ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัยนี้คือสามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงกระบวนการปฏิบัติงาน และช่วยยกระดับความสามารถในการปฏิบัติการวัดผลการดำงานการผลิต ซึ่งสิ่งต่างๆ เหล่านี้จะช่วยให้องค์กรบรรลุความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้

ปฐมพงษ์ ศรัทธารัตนตรัย (2550) ได้ศึกษาการบ่งบอกเชิงปริมาณและเปรียบเทียบระบบการผลิตแบบลีน กรณีศึกษาบริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์โดยมีการนำระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing System)มาใช้ในการผลิต งานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบตัวชี้วัดระบบการผลิตแบบลีน (Lean Score card) ที่ตอบสนองต่อแผนกลยุทธ์และสร้างรูปแบบการบ่งบอกเชิงปริมาณ และเปรียบเทียบประสิทธิภาพระบบการผลิตแบบลีน (Quantification and Benchmarking

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Lean Manufacturing)โดยทำการประยุกต์และพัฒนา เมทริกซ์ ของบ้านแห่งคุณภาพ (House of quality) เป็นโครงสร้างหลักที่สามารถแสดงถึง ความสัมพันธ์ระหว่างมุมมอง 4 ด้าน ในการวัดผลการดำเนินงานกับตัวชี้วัดประสิทธิภาพ กระบวนการผลิตแบบลีน ผลจากการประยุกต์ใช้กับบริษัทเทียบเคียงมีประสิทธิภาพการผลิตแบบลีนมีค่าเท่ากับ 0.01005 จากผลลัพธ์ทำให้ ทราบว่าอัตราส่วนเชิงปริมาณที่น้อยกว่าของบริษัทกรณีศึกษา (0.00728) เป็นผลมาจากเครื่องจักรมีประสิทธิภาพต่ำกว่าบริษัทเทียบเคียง โดยงานวิจัยนี้สามารถเปรียบเทียบได้ทั้งแบบแต่ละตัวชี้วัดและแบบการบ่งบอกประสิทธิภาพการผลิตแบบลีนในเชิงปริมาณโดยรวมภายใต้แผนกลยุทธ์ที่กำหนด

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

ผลจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่น่าจะนำมาเป็นแนวทางในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ การศึกษาเรื่อง แนวทางการลดต้นทุนของโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ตามทัศนะของผู้บริหารสูงสุดของโรงงาน ผลจากการวิจัยทำให้ทราบถึงแนวทางในการลดต้นทุนต่างๆ ได้แก่ ด้านบุคลากร ด้านการบริหารจัดการและด้านงบประมาณ และงานวิจัยที่น่าจะนำมาเป็นแนวทางสำหรับการศึกษาอีกเรื่องคือ การประยุกต์ระบบการผลิตแบบโตโยต้า สำหรับการผลิตสายพานรถยนต์โรงงานตัวอย่าง ผลจากการวิจัยทำให้ทราบถึงผลลัพธ์ที่ได้จากการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า ได้แก่ เวลานำในการผลิตที่ลดลง ระดับการประกันคุณภาพได้ตามเป้าหมาย ค่าใช้จ่ายที่ลดลงหลังจากการประยุกต์ใช้และความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ เป็นต้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

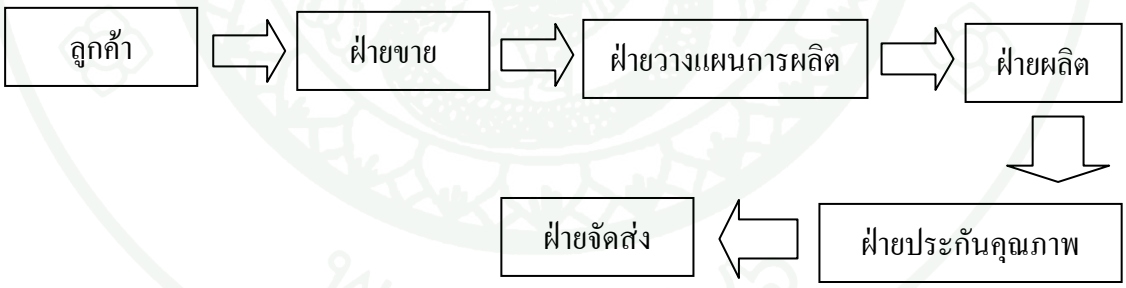
บทที่ 3

ลักษณะและสภาพทั่วไปของโครงการ

ข้อมูลทั่วไปของ บริษัท เอบีซี จำกัด

บริษัทเอบีซี จำกัด เป็นบริษัทผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ประเภทปั้มขึ้นรูป บริษัทเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนเป็นอันดับที่ 1 และที่ 2 ของห่วงโซ่การผลิต บริษัทได้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ส่งโดยตรง (Direct Supplier) ให้กับบริษัทผู้ผลิตรถยนต์แห่งหนึ่ง และได้จัดส่งให้กับบริษัทประกอบเครื่องยนต์ (Indirect Supplier) เพื่อนำส่งให้กับบริษัทผู้ผลิตรถยนต์ อีกทางหนึ่ง

ชิ้นส่วนที่บริษัทได้ผลิตให้กับผู้ผลิตรถยนต์ได้แก่ ชิ้นส่วนที่ประกอบอยู่ในเครื่องยนต์ เพลา พวงมาลัย ส่วนกันกระแทก และส่วนท้ายของเครื่องยนต์ ขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ของบริษัทผู้ผลิตนั้น สามารถแสดงเป็นห่วงโซ่อุปทานของการทำงานของบริษัท ประกอบไปด้วยกระบวนการดังนี้



ภาพที่ 10 ขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ของบริษัท เอบีซี จำกัด
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

ภาพที่ 10 แสดงกระบวนการผลิตหลักของบริษัท โดยเริ่มจากการรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าโดยฝ่ายขาย ฝ่ายวางแผนการผลิต ฝ่ายผลิต ฝ่ายประกันคุณภาพและฝ่ายจัดส่ง โดยฝ่ายต่างๆ มีหน้าที่ในการปฏิบัติงานดังต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1. ฝ่ายขาย

รับข้อมูลคำสั่งซื้อจากลูกค้าและเสนอราคาแก่ลูกค้าตามจำนวนที่ลูกค้าสั่งซื้อ พร้อมทั้งพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า

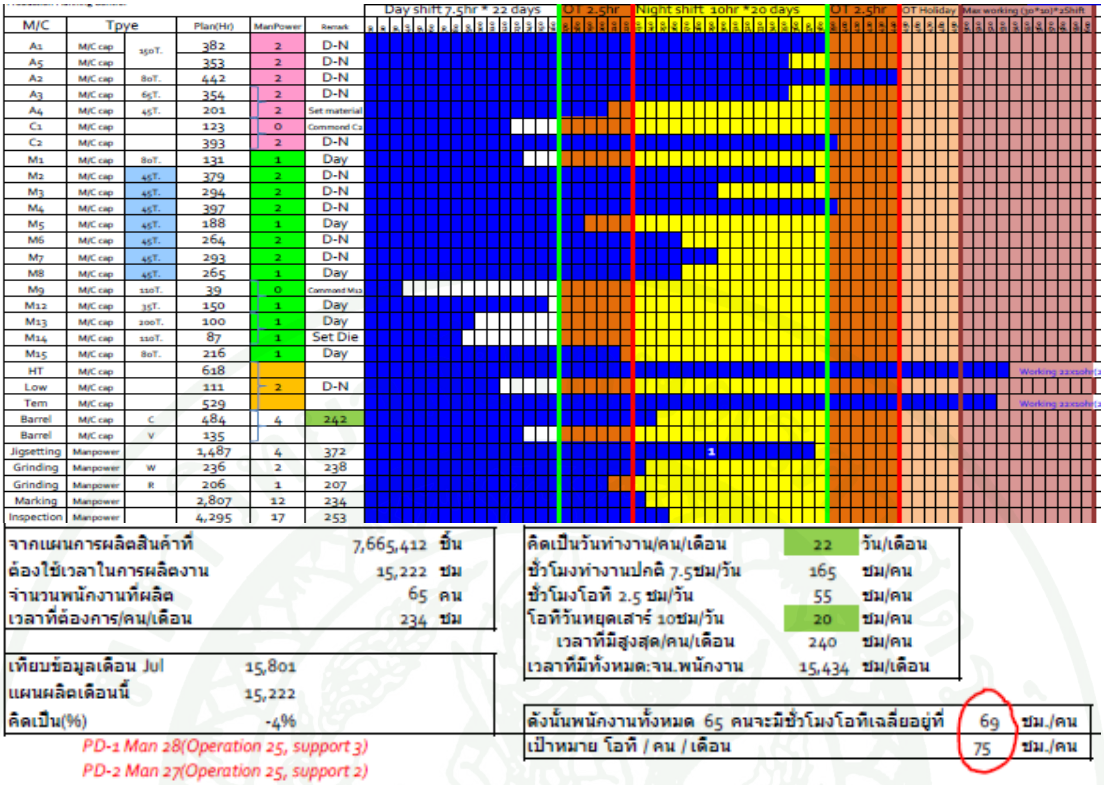
2. ฝ่ายผลิต

ฝ่ายผลิตประกอบไปด้วยหน่วยงานย่อย ได้แก่

2.1 หน่วยงานวางแผนการผลิต

เมื่อได้รับจำนวนคำสั่งซื้อจากลูกค้าแล้ว ฝ่ายวางแผนการผลิตจะทำการวางแผนการผลิตและสั่งการผลิตด้วยระบบคัมบัง แต่เนื่องจากบริษัทมีการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ให้ลูกค้าต่างรุ่นและต่างจำนวนที่จะผลิต ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณการสั่งซื้อของลูกค้า และการวางแผนการผลิตในแต่ละวัน และในแต่ละรุ่นจะมีการใช้แม่พิมพ์ที่ไม่เหมือนกันพร้อมทั้งมีความต่างกันในเรื่องของกระบวนการในการผลิตชิ้นส่วนแต่ละรุ่น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการวางแผนการผลิตเพื่อให้สามารถผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ให้ได้ต้นทุนที่ต่ำที่สุดและประสิทธิภาพในการผลิตเหมาะสมกับความสามารถของทั้งคนและเครื่องจักรมากที่สุด ซึ่งในการวางแผนการผลิตจะทำการวางแผนเป็นรายเดือน รายปี และรายสัปดาห์ เพื่อให้เห็นภาพรวมของจำนวนวันและเวลาที่ใช้ในการผลิต และจำนวนคนที่ใช้ในการผลิต ดังภาพที่ 11

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



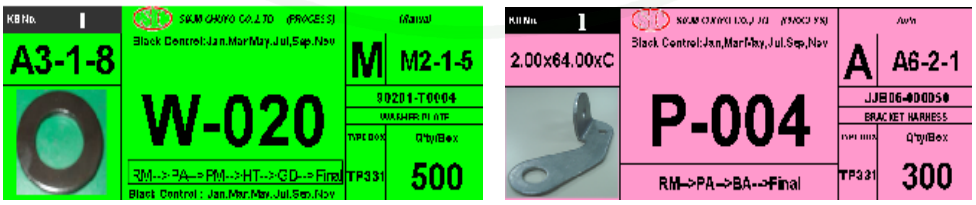
ภาพที่ 11 การวางแผนการผลิต

ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

ในส่วนของการสั่งการผลิตซึ่งเป็นหน้าที่ของแผนกวางแผนการผลิตนั้น จะสั่งการผลิตด้วยระบบคัมบัง บริษัท เอบีซี จำกัด ได้แบ่งประเภทของคัมบังในแต่ละกระบวนการดังนี้

a) กระบวนการปั๊มขึ้นรูป 1 (production 1) ประกอบด้วย

- กระบวนการปั๊มด้วยมือ (press manual) ควบคุมการผลิตด้วยคัมบังสีชมพู ดังภาพที่ 12
- กระบวนการปั๊มอัตโนมัติ (press auto) ควบคุมการผลิตด้วยคัมบังสีเขียว ดังภาพที่ 12



ภาพที่ 12 คัมบังควบคุมการผลิตของกระบวนการปั๊มขึ้นรูป 1

ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

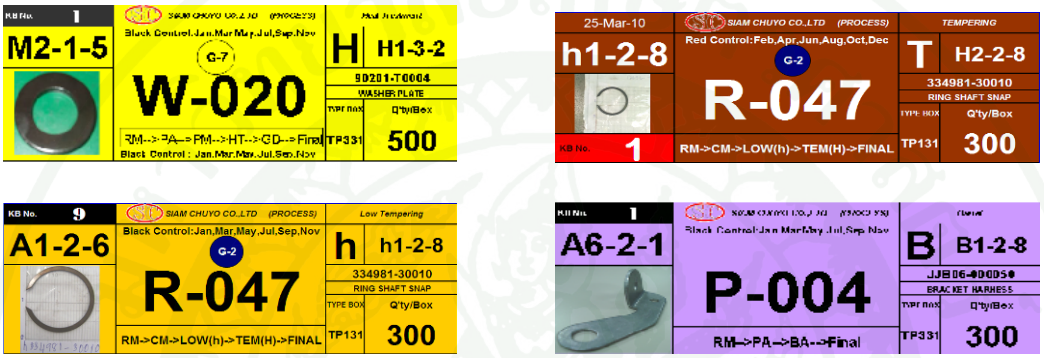
b) กระบวนการปั้มขึ้นรูป 2 (production 2) ประกอบด้วย

-กระบวนการอบชุบแข็ง (heat treatment) ควบคุมการผลิตโดยใช้คัมบังสีเหลือง

-กระบวนการอบด้วยอุณหภูมิต่ำ (low tempering) ควบคุมการผลิตด้วยคัมบังสีทอง

-กระบวนการควบคุมอุณหภูมิ (tempering) ควบคุมการผลิตด้วยคัมบังสีน้ำตาล

-กระบวนการเจียร (grinding) ควบคุมการผลิตด้วยคัมบังสีม่วง ดังภาพที่ 13



ภาพที่ 13 คัมบังควบคุมการผลิตของกระบวนการปั้มขึ้นรูป 2
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

หลังจากวางแผนการผลิตแล้วผู้ที่จะนำคัมบังไปสั่งการผลิตในกระบวนการคือ Transporter Man หรือ TP man โดยการทำงานของ TP man มีดังนี้

1. การดึงคัมบัง ดึงคัมบังจากช่องคัมบัง (Kanban channel) ของการผลิตแต่ละกระบวนการทุกๆ 1 ชั่วโมง ตามรอบในการสั่งการผลิตแต่ละรอบ

2. การตรวจสอบคัมบังกับกล่องชิ้นงาน ตรวจสอบคัมบังที่จะทำการดึงให้ตรงกับกระบวนการที่ต้องดึงงานผลิตตามคัมบังที่สั่งการผลิต ที่อยู่ของงานตรงตามที่ระบุตามคัมบังหรือไม่ และชิ้นงานตรงตามคัมบังหรือไม่

3. จัดส่งกล่องชิ้นงานเพื่อผลิต นำกล่องชิ้นงานจัดส่งให้กับหน่วยงานผลิตเพื่อทำการผลิตงานในแต่ละเครื่อง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4. บันทึกการเบิก ลงบันทึกเพื่อบันทึกการดึงคัมบังเพื่อผลิต พร้อมให้ผู้รับชิ้นงานผลิตตรวจสอบความถูกต้องของชิ้นงานและจำนวนกล่องที่สั่งการผลิต

5. วางคัมบังเพื่อสั่งการผลิตต่อไป นำคัมบังที่ถูกสับเปลี่ยนกระบวนการใส่กล่องเขียวเพื่อรอการวางแผนการผลิตในชั่วโมงถัดไป

6. บันทึกเอกสารกรณีไม่มีงาน กรณีไปดึงงานที่ชั้นวางงานและตรวจสอบไม่พบกล่องชิ้นงานให้นำคัมบังเก็บลงกล่องแดง เพื่อแจ้งสถานะงานล่าช้า

7. จัดเก็บชิ้นงานที่ผลิตเสร็จ นำกล่องชิ้นงานที่ผลิตเสร็จแต่ละเครื่องเก็บตามที่อยู่ของชั้นวางงานผลิตเสร็จ (Store side line)

ในการสั่งการผลิตในแต่ละวันนั้น จะต้องมีการเกลี่ยงานในแต่ละกระบวนการ เพื่อให้การผลิตเกิดประสิทธิภาพมากที่สุดทั้งคน เครื่องจักรและเวลาที่ใช้ในการผลิต โดยการปรับเรียบในกระบวนการผลิตนั้น มีขั้นตอนดังนี้

1. รับ Forecast จากลูกค้าและฝ่ายขายทุก ๆ สิ้นเดือนและบันทึกลงในเอกสารพยากรณ์การผลิต

2. คำนวณคัมบังเบิกถอน (Part withdrawal kanban) เพื่อทำการสั่งการผลิตตามยอดปริมาณการสั่งซื้อจากลูกค้าลงในเอกสารการคำนวณคัมบัง

3. ปรับลด เพิ่มคัมบังตาม คัมบังเบิกถอน (Part withdrawal kanban) ที่คำนวณในชั้นวางงานที่ผลิตเสร็จ (Store side line)

4. นำคัมบังที่ได้มีการปรับ ลด เพิ่ม เก็บในกล่องใส่คัมบัง (kanban bank) พร้อมบันทึกลงใน Stock card kanban

5. ปรับคัมบังเพื่อสั่งการผลิต โดยปรับเส้นที่ตู้ kanban post ตามการคำนวณ PW kanban พร้อมบันทึกจำนวนสั่งการผลิตจำนวนที่มากที่สุด จำนวนต่ำสุด หน้าตู้ kanban post

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.2 หน่วยงานผลิต

หลังจากวางแผนการผลิตและสั่งการผลิตเรียบร้อยแล้ว ฝ่ายผลิตจะทำการผลิตตามจำนวนคัมบังที่ได้สั่งการผลิตทีหน้าเครื่องแต่ละเครื่อง ซึ่งในการผลิตแต่ละรายการจะถูกกำหนดทุก ๆ ชั่วโมง ซึ่งในหน่วยงานผลิตประกอบด้วยกระบวนการดังต่อไปนี้

2.2.1 การปั้มขึ้นรูป คือกระบวนการปั้มเพื่อให้ได้รูปทรงที่ลูกค้าต้องการ

2.2.2 การอบชุบแข็ง คือกระบวนการอบด้วยความร้อนเพื่อให้ชิ้นงานเกิดการเผาใหม้เพื่อปรับโครงสร้างของงานให้สามารถทนต่อแรงอัดเมื่อประกอบเข้ากับเครื่องยนต์

2.2.3 กระบวนการขัดและเจียร เพื่อให้ชิ้นงานเกิดความเรียบอย่างสม่ำเสมอ

2.2.4 การตรวจสอบคุณภาพ คือกระบวนการตรวจสอบคุณภาพของงานเพื่อหางานเสียที่อาจจะหลุดไปถึงมือลูกค้า

2.2.5 กระบวนการบรรจุหีบห่อ เพื่อเตรียมจัดส่งให้ลูกค้า

2.3 ฝ่ายประกันคุณภาพ

เมื่อชิ้นงานผลิตเสร็จสิ้นแล้ว ฝ่ายประกันคุณภาพมีหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพตามข้อกำหนดของลูกค้า เพื่อให้แน่ใจว่าสินค้าที่ส่งออกไปนั้นมีคุณภาพงานที่ดีตามที่ลูกค้าต้องการ

2.4 ฝ่ายจัดส่ง

เมื่อชิ้นงานผ่านทุกกระบวนการผลิตตาม Control plan แล้วสินค้าจะถูกจัดส่งให้กับลูกค้าตามเวลาที่ลูกค้ากำหนด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สภาพปัจจุบันของการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์

สภาพปัจจุบันของการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์รายการชิ้นงาน 90520-T0015 ที่ได้นำมาศึกษานั้นมักจะประสบปัญหากับการผลิตที่ไม่ทันต่อความต้องการของลูกค้า และมีกระบวนการผลิตที่ซับซ้อน ก่อให้เกิดความสูญเปล่าในการผลิต เช่น การผลิตมากกว่ายอดการสั่งซื้ออันเนื่องจากไม่มีระบบการควบคุมเวลาและก่อให้เกิดปัญหาต่อเนื่องคือพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้า การใช้ทรัพยากรในการผลิต ได้แก่ วัตถุดิบ กำลังคน ไม่ก่อให้ประโยชน์สูงสุด เป็นต้น

ในแต่ละปียอดการสั่งซื้อของบริษัทมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องซึ่งจะผันผวนไปตามปริมาณการเติบโตของธุรกิจรถยนต์ค่ายโตโยต้า โดยแสดงปริมาณการสั่งซื้อและปริมาณการผลิตตามตารางที่ 4 ปริมาณการสั่งซื้อและปริมาณการผลิตชิ้นงาน 90520-T0015

ตารางที่ 4 ปริมาณการผลิตและปริมาณการสั่งซื้อของชิ้นงานรายการ 90520-T0015 เดือนมกราคม เดือน สิงหาคม พ.ศ.2553

(หน่วย: ชิ้น)

เดือน	ปริมาณการสั่งซื้อ	ปริมาณการผลิต
มกราคม	624,024	636,189
กุมภาพันธ์	643,168	731,836
มีนาคม	720,060	832,263
เมษายน	512,364	742,012
พฤษภาคม	624,432	713,933
มิถุนายน	636,168	750,630
กรกฎาคม	756,264	933,258
สิงหาคม	525,190	770,151

ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

รายการชิ้นงานที่นำมาศึกษา ประกอบอยู่ในส่วนของเพลารถยนต์ โดยมีกระบวนการผลิต คือ การรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า การวางแผนการผลิต กระบวนการผลิต และการจัดส่ง สามารถอธิบายสภาพการทำงานในปัจจุบันของกระบวนการได้ 4 ส่วน ดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ส่วนที่ 1 การรับคำสั่งซื้อ

การรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า มีการรับคำสั่งซื้อได้สองช่องทาง ได้แก่ ทางระบบสารสนเทศของบริษัทและระบบรถวิ่งรอบ (milk run) โดยคำสั่งซื้อนั้นจะมีการสั่งซื้อเป็นรายสามเดือน ตามตารางที่ 5 การรับคำสั่งซื้อของรายการชิ้นงาน 90520-T0015

การรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า มีการรับคำสั่งซื้อได้สองช่องทาง ได้แก่ ทางระบบสารสนเทศของบริษัทและระบบรถวิ่งรอบ (milk run) โดยคำสั่งซื้อนั้นจะมีการสั่งซื้อเป็นรายสามเดือนโดยจะใช้สัญลักษณ์ N^{++} เพื่อบอกยอดการสั่งซื้อในเดือนถัดไป กำหนดให้ N หมายถึงเดือน เครื่องหมายบวก หมายถึง จำนวนเดือนที่สามารถเห็นคำสั่งซื้อได้ล่วงหน้า ในเดือนมิถุนายน มีคำสั่งซื้อ 636,168 ชิ้นต่อเดือน จำนวนวันทำงาน 23 วันทำงาน N-1 หมายถึง ยังไม่สามารถมองเห็นคำสั่งซื้อของเดือนถัดไปแต่เป็นคำสั่งซื้อจากเดือนที่ผ่านมา เดือนกรกฎาคม มีคำสั่งซื้อ 756,264 ชิ้นต่อเดือน จำนวนวันทำงาน 20 วัน N หมายถึง จะเห็นคำสั่งซื้อในเดือนกรกฎาคมโดยที่ไม่ได้มีการพยากรณ์จากเดือนที่ผ่านมา และเดือนสิงหาคม มีคำสั่งซื้อ 552,190 ชิ้นต่อเดือน จำนวนวันทำงาน 22 วัน N+1 หมายถึง จะเห็นคำสั่งซื้อของเดือนถัดไปอีกหนึ่งเดือน ตามตารางที่ 5 การรับคำสั่งซื้อของรายการชิ้นงาน 90520-T0015 ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2553

ตารางที่ 5 การรับคำสั่งซื้อของรายการชิ้นงาน 90520-T0015

วันทำงาน					23		20		22	
วันทำงานของลูกค้า					***23***		***20***		***22***	
N++					N-1		N		N+1	
เดือน					June '10		July ' 10		Aug'10	
Part No.	Part name	Custmoer	Dock	LOT SIZE	Volume		Volume		Volume	
					Month	Day	Month	Day	Month	Day
90520-T0015	RING, SNAP	STM	E	2000	10,000	435	21,000	1,050	46,000	2,091
90520-T0015	RING, SNAP	STM	D	2000	563,760	24,511	660,856	33,043	328,832	14,947
90520-T0015	RING, SNAP	JTEKT	D	2000	36,408	1,583	36,408	1,820	147,358	6,698
90520-T0015	SNAP RING	TTTC	D	2000	26,000	1,130	38,000	1,900	30,000	1,364
sum				***2000***	***636,168***	***27,659***	***756,264***	***37,813***	***552,190***	***25,100***

ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

ส่วนที่ 2 การวางแผนการผลิตและสั่งการผลิต

การวางแผนการผลิตในปัจจุบัน ยังขาดการบริหารจัดการ เนื่องจากไม่มีการจัดลำดับการผลิตให้เหมาะสมกับความสามารถของเครื่องจักร ความสามารถของคน และความเหมาะสมของ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เวลาในการผลิต ซึ่งในปัจจุบันมีการวางแผนและสั่งการผลิตแบบเรียงลำดับคือ จะผลิตในรายการชิ้นงานที่มียอดสั่งซื้อเป็นจำนวนมากก่อน โดยไม่มีการคำนวณจำนวนวันในการผลิต ไม่มีการจัดลำดับของงาน จึงทำให้คำสั่งซื้อบางรายการไม่ได้รับการผลิตหรือผลิตล่าช้า เป็นต้น

การวางแผนการผลิต วางแผนโดยการใช้ระบบคัมบัง (Kanban System) เพื่อแปลงคำสั่งซื้อให้เป็นคัมบัง (Kanban) โดยคัมบังแต่ละใบนั้นจะถูกกำหนดให้แทนด้วยจำนวนชิ้นงาน 2,000 ชิ้นต่อคัมบังหนึ่งใบตามปริมาณการสั่งซื้อ โดยแสดงในรูปของผลการคำนวณดังนี้ เดือนมิถุนายน ยอดการสั่งซื้อต่อเดือน 63,6168 ชิ้นต่อเดือนหารด้วยจำนวนวันทำงาน 23 วัน จะได้ยอดการสั่งซื้อ 27,659 ชิ้นต่อวัน โดยใช้สูตรในการหายอดการผลิตต่อวันและการหาจำนวนคัมบังสั่งการผลิตดังต่อไปนี้

1.สูตรการหายอดการผลิตต่อวัน

$$\frac{\text{จำนวนการสั่งซื้อต่อเดือน}}{\text{จำนวนวันทำงาน}} = \text{จำนวนการสั่งซื้อ/วัน}$$

2.สูตรการหาจำนวนคัมบังสั่งการผลิต

$$\frac{(\text{จำนวนการสั่งซื้อ/เดือน})}{\text{จำนวนที่บรรจุต่อกล่อง}} \times \text{ค่าส่วนแกว่ง} = \text{จำนวนคัมบังสั่งการผลิต/เดือน}$$

การคำนวณตามสูตรดังที่ได้กล่าวมาด้านบนนั้นจะนำมาหาปริมาณคัมบังในการสั่งการผลิตแต่ละวัน โดยสิ่งที่จะนำมาคำนวณได้แก่ ยอดการสั่งซื้อต่อเดือน ค่าส่วนแกว่งที่เกิดจากความไม่แน่นอนในการสั่งซื้อ ยอดการสั่งซื้อต่อวัน จำนวนชิ้นที่บรรจุต่อกล่อง จะได้ปริมาณคัมบังในการสั่งการผลิตต่อเดือน ตามตารางที่ 6 ตารางการคำนวณการผลิตรายการชิ้นงาน 90520-T0015

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 6 การคำนวณการผลิตรายการชิ้นงาน 90520-T0015

เดือน	ยอดสั่งซื้อ/เดือน (ชิ้น)	รวมส่วนแกว่ง 20%	ยอดสั่งซื้อ/วัน (ชิ้น)	จำนวนบรรจุ (ชิ้น)	คัมบัง/เดือน (ใบ)
มิถุนายน	636,168	127,233.6	5,532	2,000	63.62
กรกฎาคม	756,264	151,252.8	7,563	2,000	75.63
สิงหาคม	552,190	110,438	5,020	2,000	55.22

หมายเหตุ: วันทำงานในเดือน มิถุนายน 23 วัน เดือนกรกฎาคม 20 วัน และเดือนสิงหาคม 22 วัน
ที่มา: จากการคำนวณ (2553)

จากการคำนวณการผลิตรายการชิ้นงาน 90520-T0015 ทำให้ทราบถึงความสามารถในกระบวนการผลิตโดยการเปรียบเทียบ เวลาในการผลิตตามความต้องการของลูกค้า (Takt time) และความสามารถในการผลิตได้จริง (Cycle time) ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2553 โดยใช้สูตรในการคำนวณหาการผลิตตามความต้องการของลูกค้า (Takt time) ดังนี้

$$\text{Takt time} = \left(\frac{\text{เวลาในการทำงานต่อวัน (460 นาที)*60 วินาที}}{\text{ยอดการสั่งซื้อต่อวัน}}\right) * \text{จำนวนชิ้นต่อกล่อง}$$

ผลที่ได้จากการคำนวณเดือนมิถุนายน เวลาตามความต้องการของลูกค้า (Takt time) 9,978.50 วินาที และ เวลาที่สามารถทำได้จริง 12,120 วินาที เดือนกรกฎาคม เวลาตามความต้องการของลูกค้า (Takt time) 7,299.04 วินาที เวลาที่สามารถทำได้จริง 9,600.7 วินาที เดือน สิงหาคม เวลาตามความต้องการของลูกค้า (Takt time) 10,996.22 วินาที เวลาที่สามารถผลิตได้จริง 12,220.6 วินาที ตามตารางที่ 7 การคำนวณ Takt time และ Cycle time

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 7 คำนวณ Takt time (TT) และ Cycle time (CT) เดือน มิถุนายน ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2553

เดือน	เวลาทำงาน ต่อวัน(นาที)	จำนวนชิ้นงาน ต่อกล่อง	ยอดการสั่งซื้อ ต่อวัน	T.T (วินาที)	C.T (วินาที)
มิถุนายน	460	2,000	5,532	9,978.50	12,120
กรกฎาคม	460	2,000	7,563	7,299.04	9,600.7
สิงหาคม	460	2,000	5,020	10,996.2	12,220.6

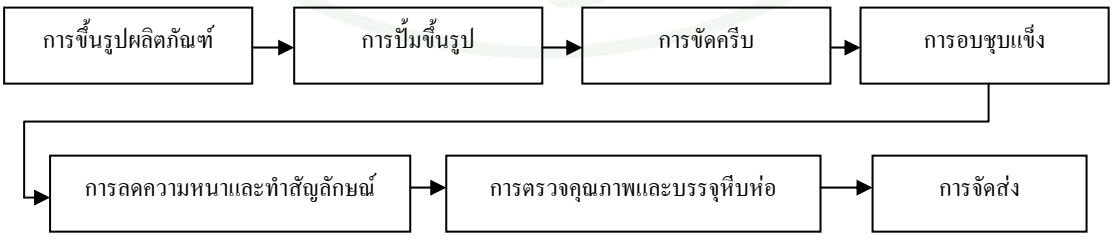
หมายเหตุ: เวลาที่สามารถผลิตได้จริง (Cycle time) ได้จากการจับเวลาในการปฏิบัติงาน

ที่มา: จากการคำนวณ (2553)

เมื่อเปรียบเทียบเวลาตามความต้องการของลูกค้า (Takt time) และเวลาที่สามารถผลิตได้จริงนั้น (Cycle time) พบว่าการผลิตช้ากว่าความต้องการของลูกค้า ดังนั้นจึงทำให้เกิดการทำงานล่วงเวลา เพื่อขยายเวลาในการผลิตและเพิ่มอัตรากำลังคนเพื่อตอบสนองต่อการผลิต

ส่วนที่ 3 กระบวนการผลิต

กระบวนการผลิตเริ่มต้นเมื่อ คัมบังที่ได้ถูกกำหนดตามปริมาณคำสั่งซื้อแล้วนั้นถูกนำไปไว้ที่แต่ละกระบวนการผลิตรายการชิ้นงานตัวอย่าง ได้แก่ กระบวนการขึ้นรูปชิ้นงาน (Coiling) กระบวนการปั้มงานที่เครื่องจักรหมายเลข 8 (M-8) กระบวนการขัดครีบ (Barrel) กระบวนการอบชุบแข็ง (Heat treatment) กระบวนการลดความหนาของชิ้นงานและทำสัญลักษณ์ (Grinding and marking) ดังภาพที่ 14 กระบวนการผลิตของรายการชิ้นงาน 90520-T0015



ภาพที่ 14 กระบวนการผลิตรายการ 90520-T0015

ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ในแต่ละกระบวนการนั้นจะเป็นระบบผลัก (Push system) คือผลิตเพื่อให้ได้ตามปริมาณที่ลูกค้าต้องการ แต่ไม่มีการบริหารจัดการด้านเวลา ด้านทรัพยากรให้เกิดประสิทธิภาพ และไม่มีการบริหารจัดการด้านการผลิต ส่งผลให้เกิดความสูญเปล่า ด้านเวลาที่ใช้ในการผลิต การกักเก็บสินค้าและพื้นที่ในการจัดเก็บ งานเสียในกระบวนการผลิต การผลิตมากเกินความจำเป็น

ลักษณะการผลิตรายการ 90520 – T0015 ในปัจจุบันหน่วยงานผลิตจะดึงคัมบังที่จุดงานของตนเองเพื่อทำการผลิตตามจำนวนคัมบังเป็นลักษณะของการผลิตแบบคราวละมาก ๆ (Lot size) แต่ในกระบวนการนั้นไม่สามารถผลิตได้ตามจำนวนคัมบังที่สั่งการผลิต เนื่องจากมีงานค้างรอการผลิตอยู่ในกระบวนการ เมื่อมีการผลักงานเข้าสู่กระบวนการจึงทำให้เกิดงานกองรอผลิตสะสมทั้งงานเก่า และงานที่เข้ามาใหม่ก่อให้เกิด stock ในกระบวนการ และในด้านการบริหารแรงงาน ไม่มีการควบคุมเวลาในการทำงานของพนักงานทำให้เกิดการทำงานอย่างไม่เต็มประสิทธิภาพ ในด้านการบริหารวัตถุดิบ มีการซื้อวัตถุดิบคราวละมาก ๆ ไม่สมดุลกับปริมาณการผลิตจริงทำให้วัตถุดิบที่เหลือจากการผลิตไม่สามารถนำไปผลิตงานอื่นได้อีก จากลักษณะการผลิตดังกล่าวทำให้เกิดผลเสีย คือ จะต้องเปิดชั่วโมงการทำงานเพิ่มคือการทำงานล่วงเวลาอันเนื่องจากเวลานำในการผลิต (Lead time) เพิ่มมากขึ้น เกิดการ stock สินค้าทั้งในกระบวนการที่ยังผลิตไม่เสร็จและผลิตเสร็จแล้วทำให้เกิดงานกองและเพิ่มพื้นที่ในการจัดเก็บ

ในด้านเวลานำ (Lead time) ที่ใช้ในการผลิตรายการชิ้นงานตัวอย่างนั้น ได้มีการจับเวลาในเดือน สิงหาคม พ.ศ. 2553 ซึ่งมียอดการสั่งซื้อรวมกับค่าส่วนแกว่งแล้ว 110,438 ชิ้นต่อเดือน เพื่อให้เห็นเวลานำ (Lead time) ที่ใช้ในการผลิตตั้งแต่ เวลานำที่ใช้ในการแจ้งข้อมูลข่าวสาร (Information lead time) เวลานำในกระบวนการ (Process lead time) เวลานำในการ stock งาน (Stock lead time) ของกระบวนการขึ้นรูป กระบวนการปั๊มที่เครื่องจักรหมายเลข 8 กระบวนการขัดครีบ กระบวนการอบชุบแข็ง กระบวนการลดความหนาของชิ้นงาน การเก็บงาน และการจัดส่ง ตามตารางที่ 8 เวลานำในการผลิตรายการ 90520-T0015 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2553 (ก่อนการศึกษา)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 8 เวลานำในการผลิตรายการ 90520-T0015 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2553 (ก่อนการศึกษา)

(หน่วย : นาที)

ชื่อกระบวนการ	การขึ้นรูป Coiling	การปั๊ม (M-8) Press (M-8)	การขัดครีบ Barrel	การอบชุบแข็ง Heat treatment	การลดความหนา Grinding	การเก็บงาน PC store	การรอส่ง Delivery
เวลานำแจ้งข้อมูล	485	485	485	25	170	485	360
เวลานำในกระบวนการ	18.7	29	45	430	50	66.7	34.3
เวลานำ Stock	1,840	1,380	690	1,012	1,687	1,440	22
รวมเวลานำ	2,343.7	1,894	1,220	1,467	1,907	1,991.7	619.3

ที่มา: จากการจับเวลา (2553)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตามตารางที่ 8 เวลานำในการผลิตรายการชิ้นงาน 90520-T0015 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2553 เวลานำที่ใช้ในขึ้นรูปชิ้นงาน (Coiling) 2,343.7 นาที เวลานำที่ใช้ในการปั้มที่เครื่อง M-8 1,894 นาที เวลานำที่ใช้ในการขัดครีบ (Barrel) 1,220 นาที เวลานำที่ใช้ในการอบชุบแข็ง(Heat treatment) 1,467 นาที เวลานำที่ใช้ในการขัดครีบ (Barrel) 1,907 นาที เวลานำที่ใช้ในการเก็บงาน (PC Store) 1,991.7 นาที และเวลานำในการจัดส่ง (Delivery) 619.3 นาที

เมื่อคำนวณเวลานำในแต่ละกระบวนการแล้วจะทำให้เห็นเวลานำของการผลิตรายการชิ้นงาน 90520-T0015 แยกตามเวลานำในการแจ้งข้อมูล (Information lead time) เวลานำในกระบวนการผลิต (Process lead time) เวลานำในการเก็บงาน (Stock lead time) ได้ตามตารางที่ 9 สรุปเวลานำในการผลิตรายการชิ้นงาน 90520-T0015 ดังนี้

ตารางที่ 9 สรุปเวลานำในการผลิตรายการชิ้นงาน 90520-T0015 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2553

หัวข้อเวลานำ	**เวลาที่ใช้ (นาที)**	**คิดเป็นจำนวนวัน (วัน)**
เวลานำในการแจ้งข้อมูล (Information L/T)	2,495	5.4
เวลานำในกระบวนการ (Process L/T)	674	1.4
เวลานำในการเก็บงาน(Stock L/T)	8,274	18
รวมเวลานำ (Total L/T)	11,443	25

หมายเหตุ: 1 วันใช้เวลาทำงาน 460 นาที
ที่มา: จากการคำนวณ (2553)

นอกจากข้อมูลด้านเวลานำที่ใช้ในการผลิตแล้ว ยังมีของเสียในกระบวนการผลิต (In-house defect) ที่จะต้องนำมาศึกษาหาแนวทางในการลดจำนวนของเสียในกระบวนการเพื่อทำให้ต้นทุนต่อหน่วยต่ำลง โดยการคิดร้อยละของของเสียในกระบวนการผลิต คิดจาก

$$\text{ร้อยละของงานเสีย (\% in-house defect)} = \frac{\text{จำนวนของเสีย}}{\text{จำนวนงานที่ผลิต}} * 100$$

ปริมาณของเสียจากการผลิตรายการชิ้นงาน 90520-T0015 เก็บข้อมูลจากการมิถุนายน ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2553 ได้ผลคือ เดือนมิถุนายน จำนวนชิ้นงานที่ผลิต 750,603 ชิ้น จำนวนของ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เสีย 13,484 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 1.80 เดือนกรกฎาคม จำนวนงานที่ผลิต 933,258 ชิ้น จำนวนของเสีย 7,663 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 0.82 เดือนสิงหาคม จำนวนงานที่ผลิต 770,151 ชิ้น จำนวนของเสีย 7,512 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 0.93 ตามตารางที่ 10 ของเสียจากการผลิตรายการชิ้นงาน 90520-T0015 เดือน มิถุนายน - สิงหาคม พ.ศ. 2553

ตารางที่ 10 ของเสียจากการผลิตรายการชิ้นงาน 90520-T0015 เดือนมิถุนายน - สิงหาคม พ.ศ. 2553

เดือน	**จำนวนงานที่ผลิต (ชิ้น)**	**จำนวนของเสีย (ชิ้น)**	**ร้อยละ**
มิถุนายน	75,0630	13,484	1.80
กรกฎาคม	93,3258	7,663	0.82
สิงหาคม	77,0151	7,512	0.93

ที่มา: จากการคำนวณ (2553)

ดังนั้นในการผลิตรายการชิ้นงาน 90520-T0015 ก่อนการศึกษา ปัจจุบันสามารถสรุปข้อมูลการผลิตได้ดังนี้ ยอดการสั่งซื้อ 525,190 ชิ้นต่อเดือน (ยอดการสั่งซื้อเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2553) จำนวนวันทำงาน 22 วันต่อเดือน กะในการทำงาน 2 กะ (กลางวันและกลางคืน) เวลาทำงาน 460 นาทีต่อวัน การทำงานล่วงเวลา 150 นาที ผลิตภาพ 3,870 ชิ้น เวลานำในการแจ้งข้อมูล 2,495 นาที เวลานำในกระบวนการ 674 นาที เวลานำในการสต็อคสินค้า 8,274 นาที กำลังคนที่ใช้ในการผลิต 11 คน ของเสียในกระบวนการผลิต 20 ชิ้นต่อกล่อง ตามตารางที่ 11 ข้อมูลการผลิตรายการชิ้นงาน 90520-T0015 (ก่อนการศึกษา)

ตารางที่ 11 ข้อมูลการผลิตรายการชิ้นงาน 90520-T0015 (ก่อนการศึกษา)

รายการ	**จำนวน**	**หน่วย**
ยอดการสั่งซื้อ/เดือน	525,190	ชิ้น
ยอดการสั่งซื้อ/วัน	5,020	ชิ้น
วันทำงาน	22	วัน
กะการทำงาน	2	กะ
เวลาทำงาน/วัน	460	นาที

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

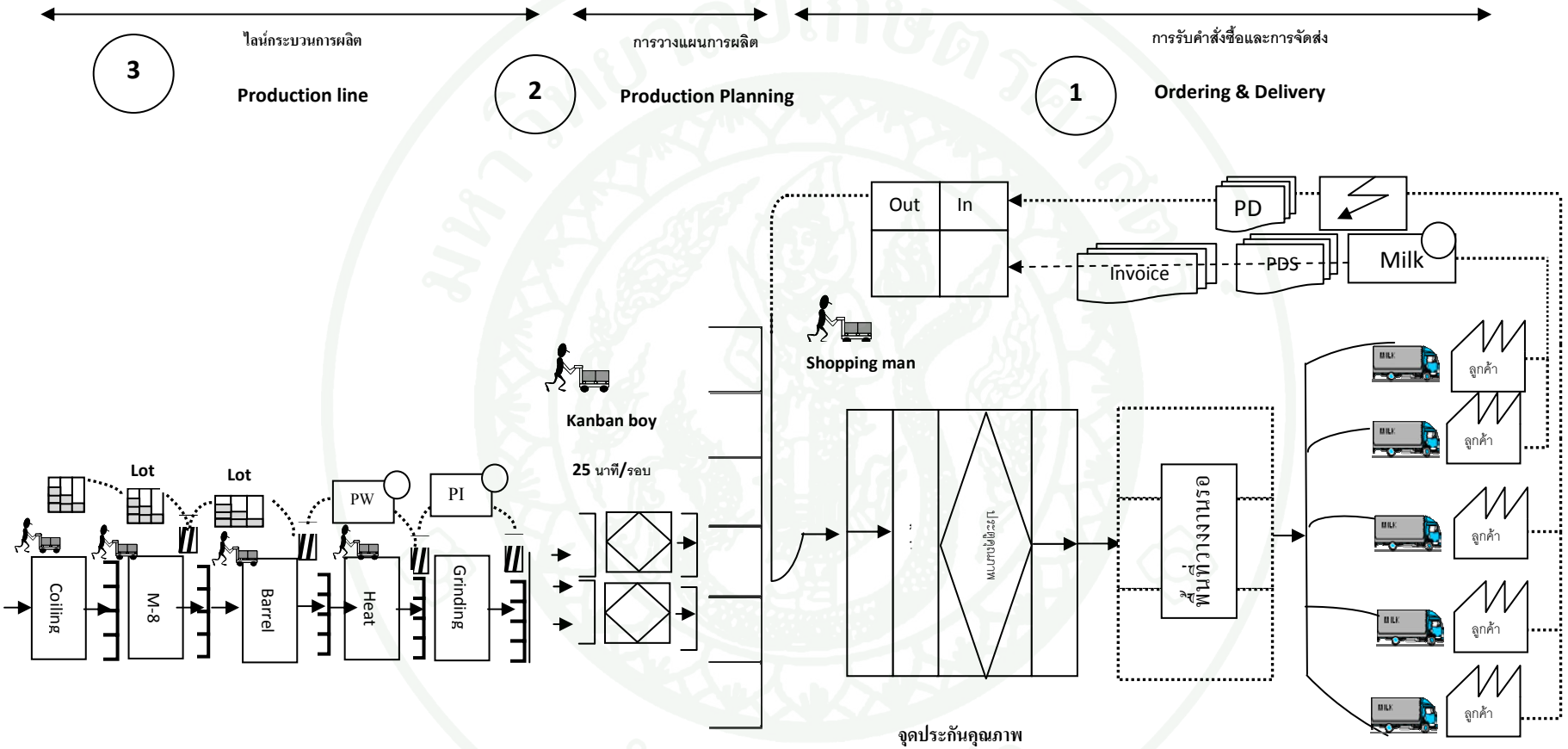
ตารางที่ 11 (ต่อ)

รายการ	จำนวน	หน่วย
การทำงานล่วงเวลา	150	นาที
ผลิตภาพ/วัน	3,870	ชิ้น
เวลานำในการแจ้งข้อมูล	2,495	นาที
เวลานำในกระบวนการ	674	นาที
เวลานำในการสต็อคสินค้า	8,274	นาที
กำลังคนในการผลิต	11	คน
ของเสียในกระบวนการผลิต	20	ชิ้น/กล่อง

หมายเหตุ: ใช้ข้อมูลการผลิตเดือน สิงหาคม พ.ศ. 2553 เป็นปีฐาน
ที่มา: จากการคำนวณ (2553)

จากสภาพปัจจุบันของการผลิตชิ้นงานรายการ 90520-T0015 นั้นสามารถเขียนในรูปของการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบ (Material Information Flow Chart: MIFC) ก่อนการศึกษาได้ตามภาพที่ 15

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 15 การไหลของวัตถุดิบรายการชิ้นงาน 90520-T0015 (ก่อนการศึกษา)

ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

ส่วนที่ 4 การจัดส่ง

การจัดส่ง ในปัจจุบันไม่มีการบริหารจัดการ เป็นลักษณะของการจัดการแบบสะดวกทำ ไม่มีการกำหนดรอบในการจัดส่ง มีการบริหารจัดการเพียงแค่ผลิตเสร็จก็จัดส่งได้เลย ให้ตรงกับวันและเวลาที่ลูกค้ากำหนด ดังนั้นปัญหาที่เกิดขึ้นคือ การเร่งผลิตเพื่อให้ได้ตามปริมาณที่ลูกค้าต้องการ โดยไม่มีการบริหารจัดการให้เหมาะสมกับกำลังคนและเวลาในการผลิต เมื่อผลิตในปริมาณมากทำให้เกิดสต็อกของสินค้า และเมื่อผลิตเสร็จได้เร็วทำให้เกิดการใช้คนไม่เกิดประสิทธิภาพอีกทั้งส่งผลต่อการจัดส่งในด้านต้นทุนค่าขนส่ง อีกด้วย

สภาพการผลิตในปัจจุบันที่กล่าวมานั้น สามารถวิเคราะห์ถึงแนวทางการปรับปรุงในด้านต่างๆ โดยใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า ได้แก่ การบริหารจัดการการผลิต การบริหารจัดการด้านแรงงานในการผลิต และการจัดการด้านพื้นที่และเวลาในการผลิต นำมาซึ่งการศึกษาทางด้านผลตอบแทนและเพื่อศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตและลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า

ลักษณะการปรับปรุงกระบวนการและลดต้นทุนการผลิตของโครงการ

การปรับปรุงของโครงการจะดำเนินการปรับปรุงเพื่อการลดต้นทุนและทำให้กระบวนการผลิตเป็นไปอย่างต่อเนื่องตามหลักการของระบบการผลิตแบบโตโยต้า หลังจากได้ดำเนินโครงการแล้ว สิ่งที่สามารถลดได้คือ พื้นที่ กระบวนการ แรงงาน เวลา และยังสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ ในการปรับปรุงการผลิตและลดต้นทุนกระบวนการผลิตสามารถทำได้โดยการปรับไลน์การผลิตให้เชื่อมต่ออย่างต่อเนื่อง โดยไม่ทำให้เกิดการหยุดชะงักของชิ้นงานที่จะไปยังกระบวนการถัดไป ก่อให้เกิดการไหลของชิ้นงานอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้อัตราร้อยละของงานเสียภายในกระบวนการผลิตลดลง จำนวนวันที่ใช้ในการผลิตลดลงจากเดิม เวลานำในการผลิตสั้นลง และพื้นที่การทำงานเหมาะสมที่จะทำให้เกิดการไหลของงานอย่างต่อเนื่องตามหลักปฏิบัติของการผลิตแบบทันเวลา (Just In Time) การสร้างคุณภาพของการผลิตโดยการแยกงานของคนและเครื่องจักรเพื่อลดงานเสียในกระบวนการ ตามหลักปฏิบัติในส่วนของจิโดกะ (JIDOKA) และการรวมไลน์การผลิตเพื่อสร้างความยืดหยุ่นของอัตรากำลังคนและเวลาในการผลิตตามหลักปฏิบัติของการรวมกระบวนการเข้าด้วยกัน (Making big island) และจัดทำเป็นมาตรฐานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในระยะยาวตามหลักปฏิบัติของการจัดทำมาตรฐาน (Kaizen of standardized work)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผู้ศึกษาใช้แนวคิดการผลิตแบบโตโยต้าจำลองกับการผลิตในปัจจุบันให้เห็นถึงข้อมูลก่อนและหลังการศึกษาและนำมาวิเคราะห์ถึงความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิคและความเป็นไปได้ทางด้านการเงินต่อไป

การดำเนินโครงการ

การดำเนินโครงการตามขอบเขตของการศึกษาได้แก่ การศึกษาด้านกระบวนการ ด้านเวลาและด้านผลตอบแทน ของรายการชิ้นงานตัวอย่าง 90520-T0015 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ 10 ปี โดยกำหนดจากอายุการใช้งานของเครื่องจักรและระยะเวลาในการผลิตรายการชิ้นงานตัวอย่างเพื่อไปประกอบในรถยนต์ ซึ่งมีอายุของรุ่น (Model life) ประมาณ 10 ปี ในส่วนของการดำเนินโครงการในบทนี้จะทำการศึกษาทางด้านเทคนิคการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า และนำผลลัพธ์ที่ได้วิเคราะห์ทางด้านการเงินในบทต่อไป การดำเนินโครงการด้านเทคนิคเริ่มจาก

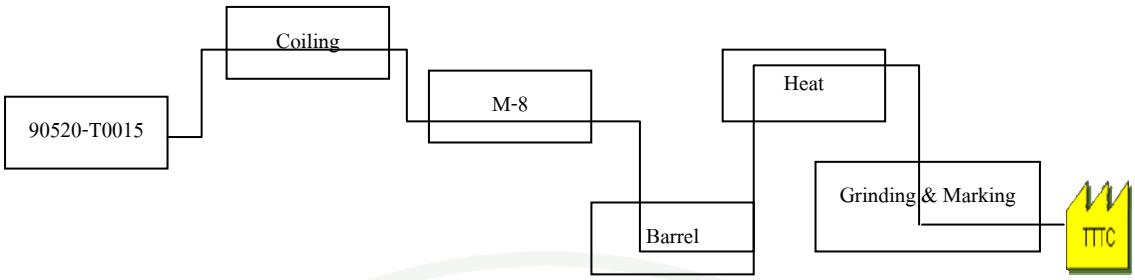
1. การออกแบบผังการไหลของวัตถุดิบ (MFC) เพื่อให้เห็นถึงตำแหน่งของกระบวนการผลิตชิ้นงาน 90520-T0015 และออกแบบ ผังการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบ (MIFC) เพื่อให้เห็นการไหลของข้อมูลและกระบวนการตามหลักการของระบบการผลิตแบบโตโยต้า

2. ใช้ข้อมูลด้านเทคนิคของการผลิตแบบโตโยต้า จำลองเข้ากับการผลิตและการบริหารการจัดการด้านต่าง ๆ ได้แก่ การจัดส่ง (Shipping Management) การจัดการด้านการผลิต เป็นต้น

1. การออกแบบผังการไหลของวัตถุดิบ (MFC) เพื่อให้เห็นถึงตำแหน่งของกระบวนการผลิตชิ้นงาน 90520-T0015 และออกแบบ ผังการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบ (MIFC) ให้เห็นการไหลของข้อมูลและกระบวนการตามหลักการของระบบการผลิตแบบโตโยต้า

กระบวนการผลิตชิ้นงานรายการ 90520-T0015 มีการจัดพื้นที่ที่ซับซ้อนซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการผลิต เพราะเมื่อผลิตจากกระบวนการก่อนหน้าเสร็จแล้วจะต้องเคลื่อนย้ายไปยังกระบวนการถัดไป กระบวนการไม่เป็นการทำงานอย่างต่อเนื่อง ตามภาพที่ 16 ผังการไหลของวัตถุดิบกระบวนการผลิตชิ้นงาน 90520-T0015

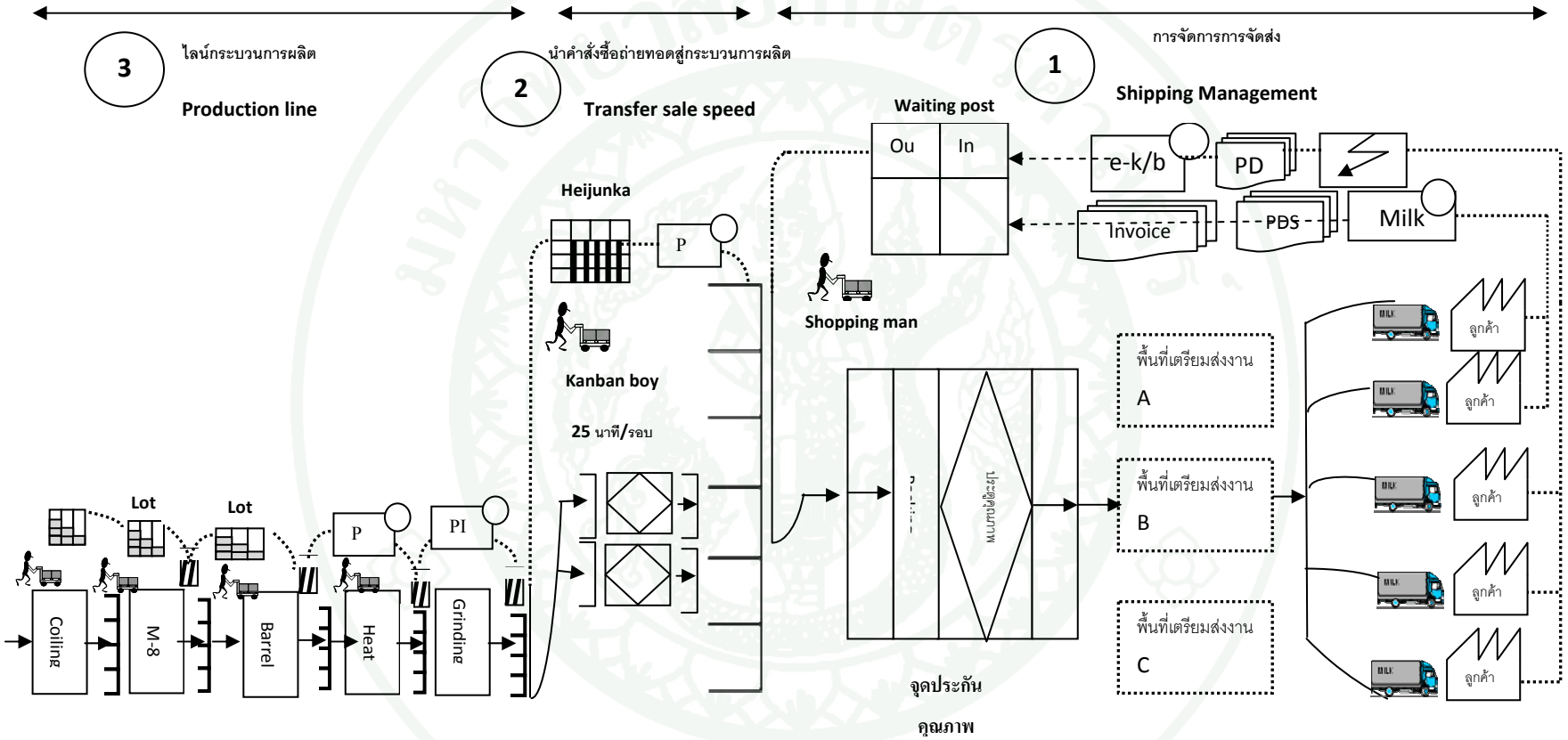
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 16 ผังการไหลของวัตถุดิบกระบวนการผลิตชิ้นงาน 90520-T0015
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

เมื่อวาดผังการไหลของวัตถุดิบแล้วจำเป็นจะต้องใส่การไหลของข้อมูลด้วยเพื่อให้เห็นถึงการทำงานของข้อมูลและวัตถุดิบในกระบวนการ โดยจะแสดงในรูปของผังการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบ ตั้งแต่การรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าไปจนถึงการจัดส่งให้กับลูกค้า และวางผังการบริหารจัดการออกเป็น 3 ส่วนคือ การบริหารการจัดส่ง (Shipping management) การนำคำสั่งซื้อถ่ายทอดสู่กระบวนการผลิต (Transfer sale speed) และไลน์การผลิต (Production line) ตามภาพที่ 17 ผังการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบรายการชิ้นงาน 90520-T0015 สามารถอธิบายการทำงานของแต่ละส่วนดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 17 ผังการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบของรายการชิ้นงาน 90520-T0015

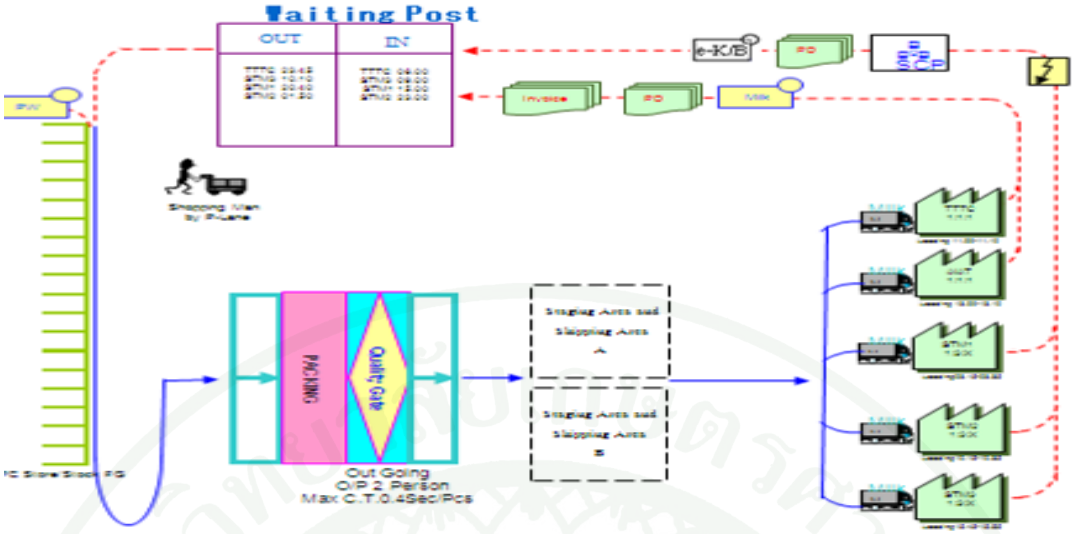
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

ส่วนที่ 1 การจัดการการจัดส่ง (Shipping management)

ในการบริหารการจัดส่งนั้น ยังคงรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าด้วยวิธีการเดิม แต่จะดำเนินการด้วยการใช้ระบบทำให้มองเห็นด้วยตา (Visualization) เข้ามาควบคุม โดยเครื่องมือของระบบการผลิตแบบโตโยต้าที่เข้ามาควบคุมในส่วนของการจัดส่ง (Shipping) ได้แก่ ตู้เวทติ้งโพส (Waiting post) ระบบการดึงงานโดยพนักงานดึงงาน (Shopping man) เป็นต้น นอกจากการบริหารจัดการด้านระบบการมองเห็นด้วยสายตาแล้ว (Visualization) ยังต้องมีการบริหารจัดการด้านเวลาเพื่อให้เกิดการทำงานแบบทันเวลาพอดี (Just In Time) เมื่อได้เครื่องมือทางเทคนิคแล้วจะประยุกต์เข้ากับการปฏิบัติงาน ดังนี้

เริ่มจากการรับคำสั่งซื้อผ่านระบบคอมพิวเตอร์และระบบวิ่งรอบโดยรถส่งของ (milk run) จากนั้นคำสั่งซื้อจะถูกแปลงเป็นคัมบังและพักไว้ที่ตู้เวทติ้งโพส (waiting post) เพื่อรอให้พนักงานที่ทำหน้าที่ดึงคัมบังสั่งซื้อไปดึงชิ้นงานตามคัมบังสั่งซื้อนั้น ซึ่งที่ตู้เวทติ้งโพส (waiting post) จะมีป้ายบอกถึงเวลาในการรับคำสั่งซื้อและเวลาในการส่งงานออกไปให้กับลูกค้า ซึ่งพนักงานที่ทำหน้าที่ดังกล่าวเรียกว่าพนักงานดึงงาน (shopping man) เมื่อพนักงานดึงงาน (shopping man) ดึงงานที่ชั้นวางชิ้นงานสำเร็จรูป (Store side line) เพื่อเข้าสู่การบรรจุหีบห่อ (Packing) และประกันคุณภาพงานที่ประตูแห่งคุณภาพ (Quality gate) และส่งต่องานไปยังจุดพักงาน (Staging area) เพื่อเตรียมจัดส่งให้กับลูกค้าตามรอบการจัดส่ง ในระหว่างการดึงงานที่ชั้นวางชิ้นงานสำเร็จรูป (Stock finished good) พนักงานดึงงาน (shopping man) จะนำคัมบังเบิกถอน (Part withdrawal kanban) ซึ่งอยู่ในรูปของคัมบังอิเล็คทรอนิคส์ (E-kanban) สับเปลี่ยนกับงานที่มีคัมบังงานสำเร็จรูป (Finished goods kanban) ติดอยู่ ซึ่งคัมบังดังกล่าวเป็นคัมบังประเภท คัมบังสั่งการผลิต (Part Instruction Kanban) คัมบังงานสำเร็จรูปที่ได้ถูกดึงไปจัดส่งให้กับลูกค้าก็จะถูกนำไปใส่ไว้ที่ตู้ปรับเรียบการผลิต (Heijunka) เพื่อรอการปรับเรียบและสั่งการผลิตเพื่อทดแทนงานที่ถูกดึงไปในรอบถัดไป ตามภาพที่ 18 การจัดการการขนส่ง (Shipping management)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 18 การจัดการการขนส่ง (Shipping Management)
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

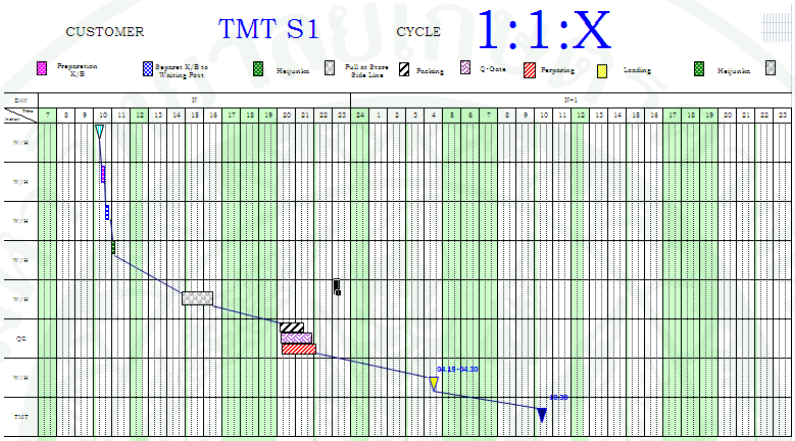
ในพื้นที่การจัดส่ง (Shipping area) ใช้แนวคิดในการทำให้เห็นด้วยสายตา (Visual Control) แสดงสถานะของการควบคุมต่างๆ ได้แก่ ตู้เวทติ้งโพส (Waiting post) ตารางการจัดส่ง (Delivery time chart) บอร์ดควบคุมสถานการณ์จัดส่ง (Delivery control board) เป็นต้น

ตู้เวทติ้งโพส (Waiting post) มีหน้าที่ในการพักคำสั่งซื้อจากลูกค้าเพื่อรอให้พนักงานมาดึงคำสั่งซื้อไปดึงงานตามคำสั่งซื้อนั้น โดยตู้เวทติ้งโพส (Waiting post) จะมีการกำหนดช่อง 12 ช่อง เพื่อรองรับเอกสารและรายละเอียดในการสั่งซื้อจากลูกค้า ตามภาพที่ 19 ตู้เวทติ้งโพส (Waiting post) และระบุสถานะของการปฏิบัติงาน ได้แก่ waiting หมายถึง อยู่ระหว่างการรอรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า No order หมายถึง ไม่มีการสั่งซื้อจากลูกค้า Finished หมายถึงเสร็จสิ้นกระบวนการดึงงาน

ภาพที่ 19 ตู้เวทติ้งโพส
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

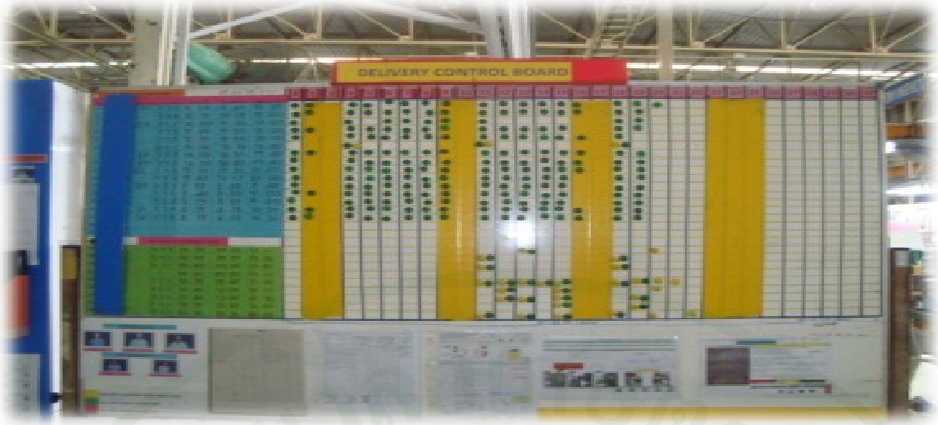
ตารางการแสดงแสดงการจัดส่ง (Delivery time chart) จัดทำเพื่อให้เห็นถึงสถานะของการจัดส่งงานให้กับลูกค้าอย่างชัดเจน มีการระบุชื่อลูกค้า ลำดับการทำงานในช่วงเวลาต่างๆ ที่แทนด้วยสัญลักษณ์ พร้อมระบุตามเวลาในการทำงานในแต่ละช่วงของวัน และกำหนดรอบในการจัดส่ง 1:1:X หมายถึง ส่งผลิตภัณฑ์ทุก ๆ วัน วันละ 1 รอบ (X หมายถึง รอบในการเห็นคำสั่งซื้อครั้งต่อไป หรือจะเห็นคำสั่งซื้อทุก ๆกี่วัน) ตามภาพที่ 20 ตารางแสดงการจัดส่ง (Delivery time chart)



ภาพที่ 20 ตารางแสดงการจัดส่ง (Delivery time chart)
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

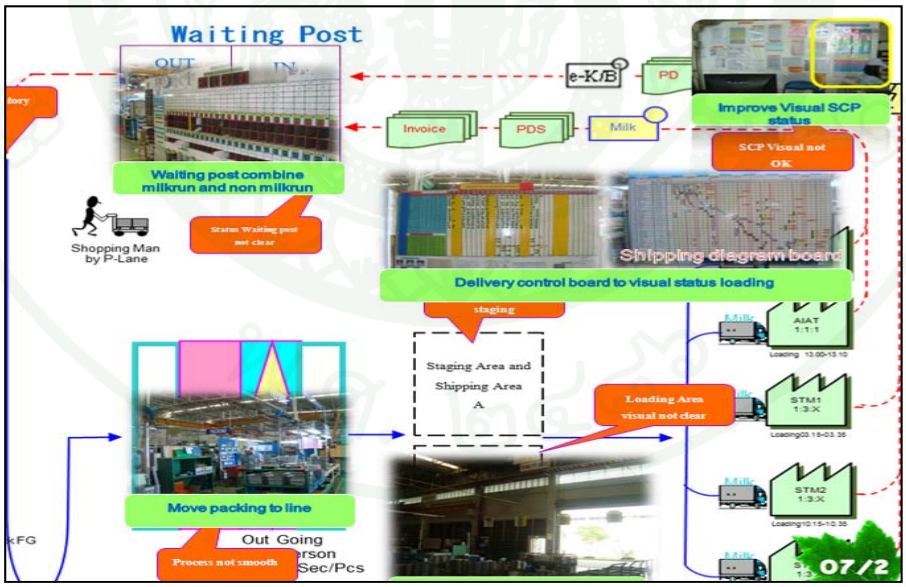
บอร์ดควบคุมสถานการณ์จัดส่ง (Delivery control board) จัดทำขึ้นเพื่อควบคุมเวลาในการจัดส่ง และแสดงสถานะของการจัดส่ง โดยบอร์ดจะประกอบด้วย รายชื่อลูกค้า เวลาในการจัดส่งในแต่ละวันโดยเรียงลำดับอย่างชัดเจน และสถานการณ์จัดส่ง ตามภาพที่ 21 บอร์ดควบคุมการจัดส่ง (Delivery control board)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 21 บอร์ดควบคุมการจัดส่ง (Delivery control board)
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

จากการปรับปรุงในพื้นที่การจัดส่ง (Shipping area) สามารถแสดงให้เห็นถึงตำแหน่งต่างๆ ที่ได้ศึกษาการปรับปรุงตามระบบการผลิตแบบโตโยต้า ดังภาพที่ 22 การปรับปรุงพื้นที่การจัดส่งตามระบบการผลิตแบบโตโยต้า

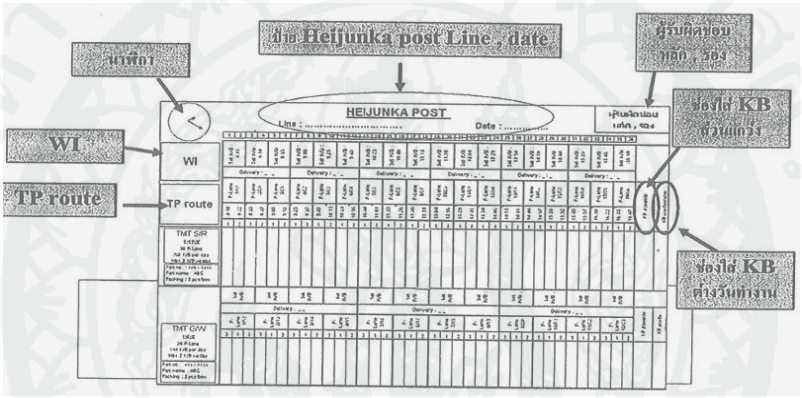


ภาพที่ 22 การปรับปรุงพื้นที่การจัดส่งตามระบบการผลิตแบบโตโยต้า
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ส่วนที่ 2 การนำคำสั่งซื้อถ่ายทอดสู่กระบวนการผลิต (Transfer sale speed)

ในการนำคำสั่งซื้อถ่ายทอดสู่กระบวนการผลิตนั้นมีเครื่องมือที่จะช่วยให้การผลิตมีประสิทธิภาพทั้งปริมาณการผลิตและชนิดของการผลิต ตามเวลา ก่อนที่ข้อมูลจะเข้าสู่ไลน์การผลิต คือ เฮจุงกะ (Heijunka post) โดยมีรายละเอียดในการนำไปปฏิบัติคือ แบ่งช่องในการดึงพร้อมใส่เวลาในการดึงงาน, กำหนดรอบเวลาจัดส่งตาม delivery control chart, ระบุรายละเอียดที่สำคัญ เช่น ชื่อลูกค้า จำนวนการจัดส่งต่อวัน ชื่อชิ้นงาน หมายเลขชิ้นงาน เป็นต้น ตามภาพที่ 23 ตัวอย่างตู้เฮจุงกะ (Heijunka post)



ภาพที่ 23 ตู้เฮจุงกะ
ที่มา: เอกสารประกอบการอบรม การผลิตแบบโตโยต้า (2553)

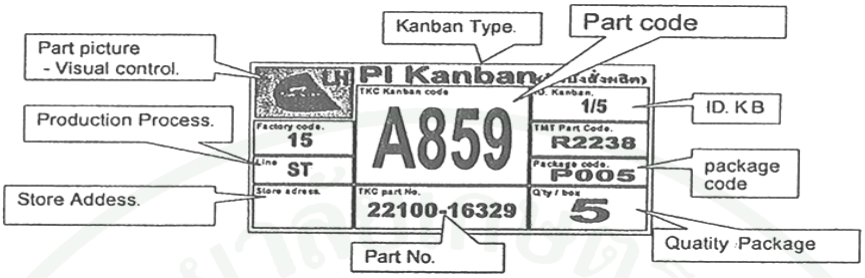
เมื่อได้ตู้ปรับเรียบการผลิตแล้ว (Heijunka post) จึงกำหนดเส้นทางการเดินของ TP man ที่ปฏิบัติงานอยู่ในพื้นที่ดังกล่าว เพื่อเป็นผู้ส่งข้อมูลระหว่างคำสั่งซื้อและไลน์การผลิต

ส่วนที่ 3 ไลน์การผลิต (Production line)

ไลน์การผลิตชิ้นงานของรายการ 90520-T0015 นั้นจะมีการบริหารจัดการด้านพื้นที่ (layout) ให้เหมาะกับการทำงานและเป็นลักษณะของการไหลของงานอย่างต่อเนื่อง (Smooth flow) ไม่ให้เกิดงานกองรอผลิต ในไลน์การผลิตนี้จะถูกควบคุมการผลิตด้วยระบบคัมบัง ซึ่งจะเป็นเครื่องมือควบคุมการทำงานเพื่อให้เกิดการทำงานแบบทันเวลาพอดี (Just In Time) โดยคัมบังจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

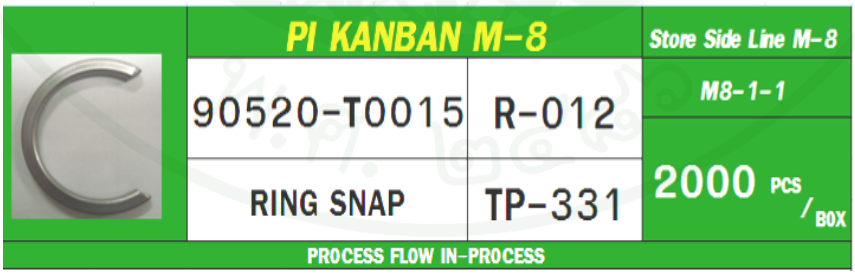
1. คัมบังในการสั่งการผลิต (Part Instruction kanban ; PI kanban) จะใช้ภายในกระบวนการดึงงานจากสต็อกท้ายไลน์เท่านั้น (Finished good stock)



ภาพที่ 24 ตัวอย่างคัมบังในการสั่งการผลิต
ที่มา: เอกสารประกอบการอบรม การผลิตแบบโตโยต้า (2553)

คัมบังในการสั่งการผลิต (PI Kanban) ที่ใช้ในกระบวนการผลิตจะมีรายละเอียดระบุในคัมบังได้แก่ หมายเลขรายการชิ้นงาน ชื่อรายการชิ้นงาน ที่อยู่ของชิ้นงาน จำนวนชิ้นงานที่แทนด้วยคัมบังต่อกล่อง และรูปของชิ้นงาน ตามภาพที่ 24 ตัวอย่างคัมบังในการสั่งการผลิต โดยที่คัมบังในแต่ละกระบวนการผลิตของรายการชิ้นงานตัวอย่างนั้นจะมีการแบ่งสีเพื่อให้ง่ายต่อการบริหารการผลิต ได้แก่

กระบวนการปั้มขึ้นรูปที่เครื่องจักรหมายเลข 8 (M-8) ใช้คัมบังสีเขียวในการควบคุมการผลิต ตามภาพที่ 25



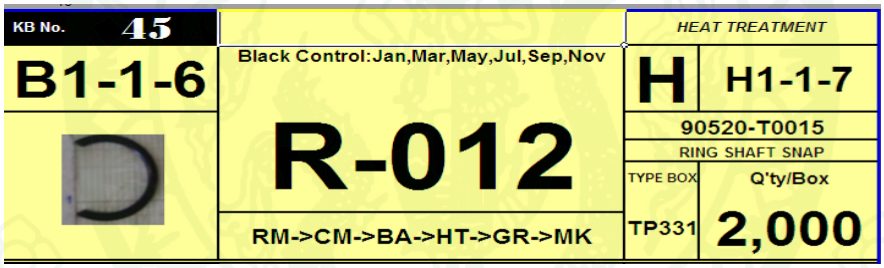
ภาพที่ 25 คัมบังสั่งการผลิตของกระบวนการปั้มขึ้นรูป (M-8)
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กระบวนการขัดครีบ ใช้คัมบังสีม่วงในการควบคุมการผลิต ตามภาพที่ 26

ภาพที่ 26 คัมบังสั่งการผลิตของกระบวนการขัดครีบ
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

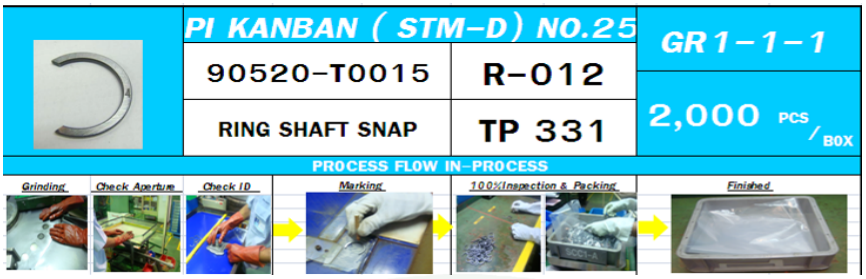
กระบวนการอบชุบแข็ง (Heat treatment) ใช้คัมบังสีเหลืองในการควบคุมการผลิต ตามภาพที่ 27



ภาพที่ 27 คัมบังสั่งการผลิตของกระบวนการอบชุบแข็ง
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

กระบวนการลดความหนาของชิ้นงานและทำสัญลักษณ์ (Grinding and marking) ใช้คัมบังสีฟ้าในการควบคุมการผลิต ตามภาพที่ 28

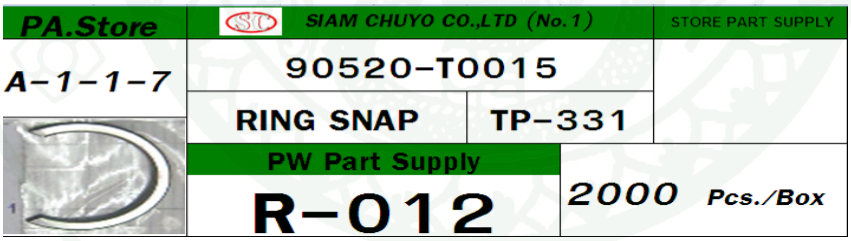
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 28 คัมบังสั่งการผลิตของกระบวนการลดความหนาของชิ้นงานและทำสัญลักษณ์
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

2. คัมบังในการเบิกวัตถุดิบ (Part Withdrawal kanban; PW kanban) จะใช้ในระหว่างกระบวนการผลิต

คัมบังเบิกวัตถุดิบ หรือ PW kanban จะถูกใช้ระหว่างกระบวนการ และข้อมูลภายในคัมบังจะให้รายละเอียดที่ต้องการในการเบิกชิ้นส่วนจากกรระบวนการต้นทาง ตามภาพที่ 29 ตัวอย่างคัมบังเบิกวัตถุดิบ (PW kanban) คัมบังเบิกจะถูกนำมาใช้ในหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับความต้องการและประเภทของชิ้นส่วนที่ต้องการเบิก (บุญเสริม วันทนาศุภมาต และ วิทยา สุหฤทดำรง, 2549)



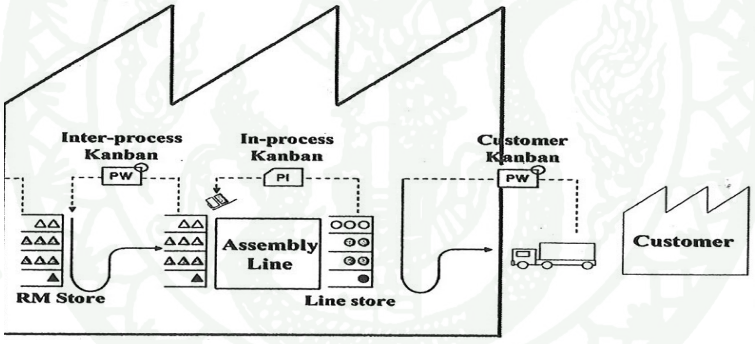
ภาพที่ 29 ตัวอย่างคัมบังเบิกวัตถุดิบ (PW kanban)
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

การทำงานของคัมบังทั้ง 2 ประเภทจะมีการทำงานพร้อมกัน คือ เมื่อมีการดึงคำสั่งซื้อจากลูกค้าที่ตู้เวทติ้งโพสท์ (Waiting post) คำสั่งซื้อนั้นจะถูกแปลงให้อยู่ในรูปของคัมบังอิเล็คทรอนิคส์ (E-kanban) ตามภาพที่ 30 คัมบังอิเล็คทรอนิคส์ ซึ่งถือว่าเป็นคัมบังเบิกถอนแบบหนึ่ง ใช้ในการเบิกชิ้นงานสำเร็จรูปที่บริเวณสต็อกท้ายไลน์ (Finished good stock) ซึ่งในระหว่างการเบิกชิ้นงานสำเร็จรูปนั้นจะเกิดการแลกเปลี่ยนคัมบัง กล่าวคือที่กล่องงานสำเร็จรูปจะมีคัมบังสินค้าสำเร็จรูป (Finished good kanban) ติดอยู่ซึ่งถือว่าเป็นคัมบังสั่งการผลิต (PI kanban) คัมบังดังกล่าวจะถูก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แลกเปลี่ยนกับคัมบังอิเล็คทรอนิคส์ (e-kanban) โดยที่คัมบังสินค้าสำเร็จรูปจะถูกนำไปสั่งการผลิตในไลน์การผลิตอีกครั้งเพื่อทดแทนจำนวนที่ถูกดึงไป ส่วนคัมบังอิเล็คทรอนิคส์ จะถูกแนบไว้ที่กล่องเพื่อจัดส่งให้กับลูกค้าต่อไป ตามภาพที่ 31 การทำงานของคัมบังเบิกถอนและคัมบังสั่งการผลิต

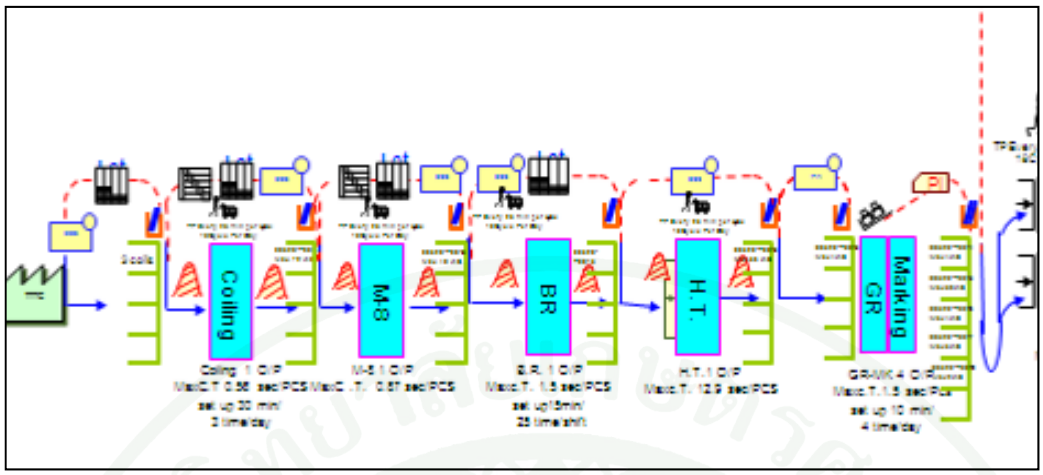
ภาพที่ 30 คัมบังอิเล็คทรอนิคส์ (e-kanban)
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)



ภาพที่ 31 การทำงานของคัมบังเบิกถอน(PW kanban) และคัมบังสั่งการผลิต (PI kanban)
ที่มา: เอกสารประกอบการอบรม การผลิตแบบโตโยต้า (2553)

ในส่วนของไลน์การผลิตนั้นนอกจากจะมีการบริหารจัดการและควบคุมการผลิตด้วยระบบคัมบังแล้วยังมีการปรับปรุงกระบวนการตามเทคนิคการผลิตด้วยระบบโตโยต้าเพื่อให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ในการศึกษาคือ การหาจุดที่จะเกิดการหยุดชะงักของข้อมูลและวัตถุดิบและทำการปรับปรุง ตามภาพที่ 32 จุดหยุดชะงักของข้อมูลและวัตถุดิบในกระบวนการผลิต

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 32 จุดหยุดชะงักของข้อมูลและวัตถุดิบในกระบวนการผลิต
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

การหยุดชะงักของกระบวนการผลิตนั้นจะถูกแทนด้วยสัญลักษณ์รูปภูเขา ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตคือ ใช้เวลามากในการส่งข้อมูลแต่ละกระบวนการ เกิดการ stock งานในกระบวนการเป็นเวลานานและ ความสามารถในการผลิตได้จริง (Cycle time) ช้ากว่าความต้องการของลูกค้า (Takt time) ดังนั้นจึงได้กำหนดแนวทางการปรับปรุงตามแนวคิดทางด้านเทคนิคของระบบการผลิตแบบโตโยต้า ดังนี้

1. แนวคิดการทำให้เป็นระบบผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time) ปรับปรุงกระบวนการด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

1.1 เปลี่ยนวิธีการผลิต จากเดิมเป็นลักษณะผลิตแบบ lot size เปลี่ยนเป็นการผลิตคัมบังต่อคัมบัง (Kanban by kanban)

1.2. คำนวน stock 1 รอบดึงต่อกล่อง จากเดิมคำนวณโดยยอดพยากรณ์การผลิตและสะสมคัมบังเป็นจำนวนมาก เปลี่ยนเป็น คำนวนคัมบัง 1 รอบดึงต่อกล่อง

1.3.วางเส้นทางการเดินของ Transporter man (TP man) จากเดิม TP man ส่งงานเข้าสู่กระบวนการผลิตมากกว่าจำนวนที่จะต้องผลิตจริง เปลี่ยนเป็นจำกัดรอบการเดินทุก ๆ 25 นาที เพื่อควบคุมเวลาในการผลิต

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. แนวคิดการสร้างคุณภาพภายในกระบวนการ (JIDOKA) ปรับปรุงด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

2.1 ปรับปรุงกระบวนการทำงานของเครื่องจักรจากระบบการปั้มด้วยมือ เป็นการปั้มแบบอัตโนมัติเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและเวลาในการผลิต และสร้างคุณภาพในกระบวนการ

2.2 ควบคุมคุณภาพของกระบวนการเพื่อป้องกันงานเสียโดยการสร้างคุณภาพ (JIDOKA) ภายในกระบวนการ ด้วยการสร้างระบบ Pokayoke

3. แนวคิดการรวมกระบวนการเพื่อให้เกิดความยืดหยุ่นของคนและเครื่องจักร (Making Big Island) ปรับปรุงด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

3.1 จัดอัตรากำลังคนที่สามารถยืดหยุ่นได้และการรวมไลน์การผลิต เพื่อลดคนและลดกระบวนการทำงาน

4. แนวคิดการจัดทำมาตรฐานการทำงานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ (Kaizen of Standardized Work) ปรับปรุงด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

4.1 จัดทำเอกสาร San Ten Set ได้แก่ ใบแสดงความสามารถของเครื่องจักร (Machine capacity sheet) ตารางควบคุมมาตรฐานผสม (Time measurement sheet) และแผนภาพงานมาตรฐาน (Standardized work chart)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทที่ 4

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ

ในการศึกษาบทนี้ได้แบ่งผลการศึกษาออกเป็น 3 ส่วนตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา ได้แก่ ส่วนที่หนึ่งเป็นผลของการศึกษาทางด้านเทคนิคในการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาใช้กับบริษัท เอบีซี จำกัด ส่วนที่สองเป็นผลการศึกษาทางด้านการเงินและผลตอบแทนของโครงการในการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาใช้ในการบริหารจัดการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ และส่วนที่สามเป็นการวิเคราะห์และประเมินผลของโครงการ เพื่อการตัดสินใจใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า โดยข้อมูลหลังการศึกษาจะใช้ข้อมูลในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2553 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

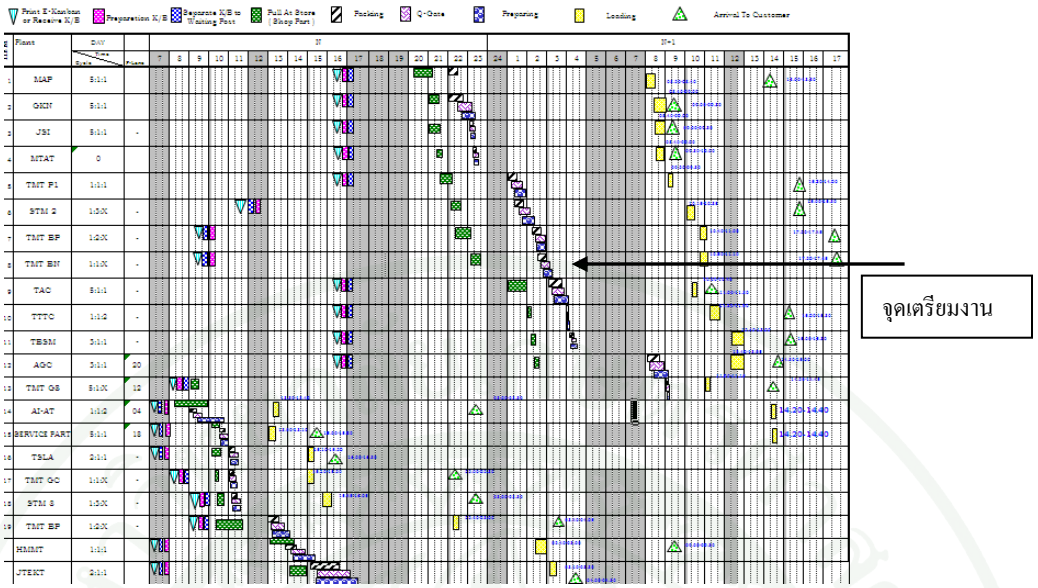
ส่วนที่ 1 ผลการศึกษาด้านเทคนิค

จากการกำหนดวิธีการในการนำแนวคิดการผลิตแบบโตโยต้ามาประยุกต์ใช้ในบทที่ 3 นั้น ปรากฏผลจากการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค ดังนี้

1. แนวคิดการทำให้เป็นระบบผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time) ปรับปรุงกระบวนการด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

1.1 การปรับเปลี่ยนพื้นที่บริเวณการจัดส่ง (Shipping area) ให้เป็นระบบที่สามารถมองเห็นได้ (Visual control) เพื่อควบคุมเวลาในการจัดส่ง ซึ่งการควบคุมเวลาในการจัดส่งงานให้กับลูกค้าได้มีการบริหารจัดการโดยใช้ผังควบคุมการจัดส่ง (Shipping control chart) สามารถลดเวลานำที่เกิดจากงานกองรอเตรียมจัดส่งในพื้นที่ได้ จากเดิม 5 ชั่วโมง สามารถลดเวลานำลงได้เหลือ 25 นาที ต่อรอบ ตามภาพที่ 33 ผังควบคุมการจัดส่งก่อนการปรับปรุง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

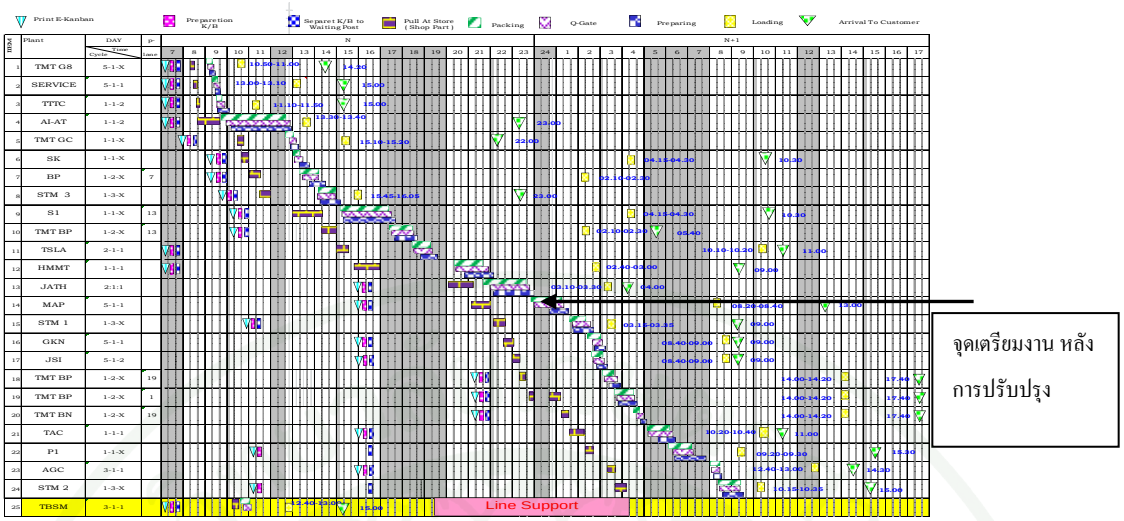


ภาพที่ 33 ผังควบคุมการจัดส่งก่อนการปรับปรุง
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

ก่อนที่จะมีการปรับปรุงผังควบคุมการจัดส่งนั้นยังไม่มีระบบการบริหารการจัดส่ง ดังนั้น เพื่อให้เห็นถึงความแตกต่างก่อนและหลังการปรับปรุงจึงได้จัดทำผังควบคุมการจัดส่งโดยใช้สัญลักษณ์แทนกระบวนการต่างๆ พบว่าขั้นตอนการทำงานที่ก่อให้เกิดการสูญเสียเวลามากที่สุดคือขั้นตอนการจัดเตรียม (Preparing) งานเพื่อรอขนส่งไปยังลูกค้าใช้เวลานำในการรอคอย 5 ชั่วโมงต่อรอบ ซึ่งแทนด้วยสัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยม (หรือในลำดับที่ 7 นับจากซ้ายมือ) ตามภาพที่ 33 ผังควบคุมกานจัดส่งก่อนการปรับปรุง

หลังการปรับปรุงได้มีการจัดรอบในการจัดส่งใหม่ และลดการรอคอยงานที่เตรียมขนส่งให้กับลูกค้าโดยการกำหนดเวลาในการจัดส่งให้เร็วขึ้น เพื่อทำให้เวลาในการรอคอยลดลง จากการจับเวลาพบว่า เมื่อมีการจัดรอบการจัดส่งใหม่ เวลานำในขั้นตอนเตรียมงาน (Preparing) ลดลงเหลือ 25 นาทีต่อรอบ ทั้งนี้สาเหตุที่ทำให้เวลาในขั้นตอนการเตรียมงานลดลงเนื่องจาก เมื่อมีการจัดการที่ดีและตรงเวลาตั้งแต่ขั้นตอนแรกจึงทำให้ขั้นตอนถัดไปสามารถลดเวลาลงได้ ตามภาพหลังการปรับปรุงที่ 34 ผังควบคุมการจัดส่งหลังการปรับปรุง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 34 ผังควบคุมการจัดส่งหลังการปรับปรุง
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

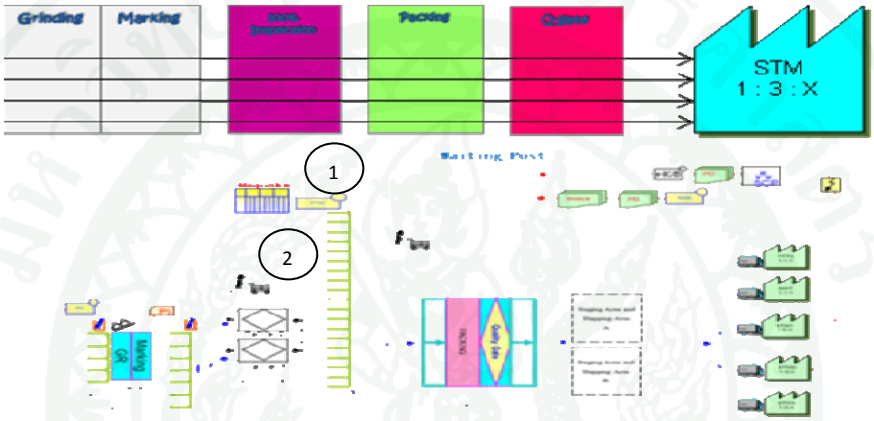
ในพื้นที่การจัดส่งนอกจากจะลดเวลานำในการเตรียมการขนส่งแล้วยังมีการควบคุมการมองเห็นที่มิได้ส่งผลต่อเวลานำแต่ทำให้เป็นระบบการจัดการที่ดีและทำงานได้สะดวกขึ้น ได้แก่ การจัดทำบอร์ดแสดงเวลาในการรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าจากระบบสารสนเทศ (SCP) บอร์ดแสดงเวลาการรับคำสั่งซื้อ จัดทำเพื่อควบคุมและแสดงสถานะการรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า โดยมีการระบุชื่อลูกค้า เวลาเริ่มรับคำสั่งซื้อ เวลารับคำสั่งซื้อเสร็จ และสถานะการรับคำสั่งซื้อ เป็นต้น ซึ่งบอร์ดดังกล่าวทำให้พนักงานที่ทำงานในจุดงานนั้นสามารถเห็นสถานะของการรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าต่างๆ ได้อย่างชัดเจน

ภาพที่ 35 บอร์ดแสดงเวลาการรับคำสั่งซื้อ
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.2 การรวมกระบวนการเพื่อลดเวลานำในการผลิต

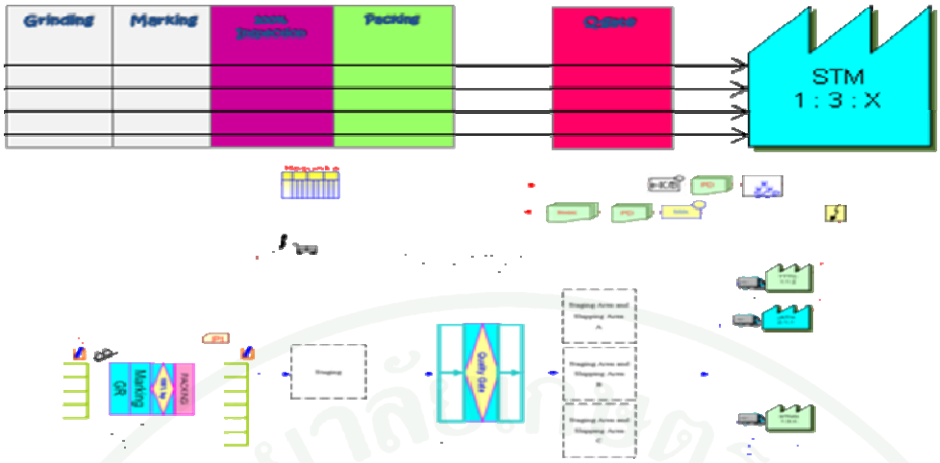
ในพื้นที่ของการจัดส่ง (Shipping area) เกิดปัญหางานกองรอผลิตบนชั้นวางงานอยู่เป็นจำนวนมาก และใช้เวลานานในการรอผลิต ทำให้เกิดกระบวนการไหลที่ไม่ต่อเนื่อง ใช้เวลานำในการผลิตที่จุดขัดครีบและการทำสัญลักษณ์ จับเวลาได้ 4,231 นาที เนื่องจากงานบริเวณดังกล่าวมีงานที่กองรอที่อยู่บนชั้นเพื่อรอการผลิตเป็นจำนวนมากในจุดที่ 1 และจุดที่ 2 ตามภาพที่ 36 พื้นที่การผลิตและการจัดส่งก่อนการรวมกระบวนการ



ภาพที่ 36 พื้นที่การผลิตและการจัดส่งก่อนการรวมกระบวนการ
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

การปรับปรุงกระบวนการเพื่อลดเวลานำในการผลิตโดยการรวมกระบวนการขัดครีบ การทำสัญลักษณ์ การตรวจสอบ 100% และการบรรจุหีบต่อเข้าด้วยกัน ทำให้พื้นที่ในการทำงานเกิดการไหลของกระบวนการอย่างต่อเนื่อง และยกเลิกการใช้ชั้นวางงานเพื่อลดสต็อกเป็นจำนวนมาก กระบวนการถัดไปสามารถดึงงานจากกระบวนการก่อนหน้าได้เลย เพื่อตรงเข้าสู่การบรรจุหีบห่อและเตรียมจัดส่งให้กับลูกค้า ทำให้เวลานำในการผลิตในจุดงานขัดครีบและทำสัญลักษณ์ลดลงเหลือ 680 นาทีจาก 1,220 นาที ตามภาพที่ 37 พื้นที่การผลิตและการจัดส่งหลังการรวมกระบวนการ

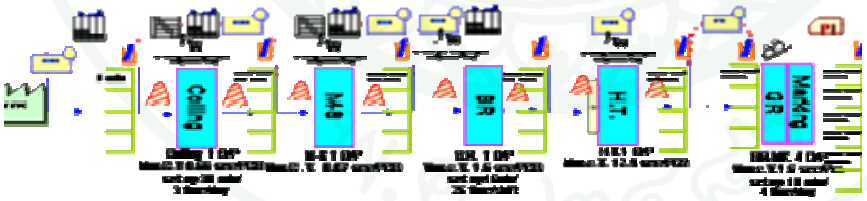
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 37 พื้นที่การผลิตและการจัดส่งหลังการรวมกระบวนการ
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

1.3 การปรับปรุงในกระบวนการผลิต (Production Zone)

ในกระบวนการผลิตนั้นได้มีการศึกษาหาจุดที่ก่อให้เกิดการหยุดชะงัก โดยใช้สัญลักษณ์รูปภูเขาแทนการหยุดชะงัก (Stagnation) ได้แก่ จุดขึ้นรูป (Coiling) จุดปั้มงานที่เครื่องจักรหมายเลข 8 (M-8) จุดขัดครีบ (Barrel) จุดอบชุบแข็ง (Heat treatment) และจุดลดความหนา (Grinding) ตามภาพที่ 38 จุดที่ทำให้เกิดการหยุดชะงัก (Stagnation)



ภาพที่ 38 จุดที่ทำให้เกิดการหยุดชะงัก (Stagnation)
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

ปัญหาที่พบในกระบวนการผลิตคือ มีจุดหยุดชะงักของการผลิต การส่งชิ้นงานไม่สมดุลกับตู้ปรับเรียบ (Heijunka) เกิดการสต็อกงานเป็นจำนวนมาก และเวลาในการผลิตจริง (Cycle time) มากกว่าเวลาที่ลูกค้าต้องการ (Takt time) ดังนั้นจึงได้ปรับปรุง ดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.3.1 เปลี่ยนวิธีการผลิต จากเดิมเป็นลักษณะผลิตแบบ lot size เปลี่ยนเป็นการผลิตคัมบังต่อคัมบัง (Kanban by kanban)

การเปลี่ยนวิธีการผลิต นั้นจะปรับปรุงในพื้นที่ ไลน์การผลิต (Production line) คือบริเวณที่จุดขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Coiling) เครื่องจักรหมายเลข 8 (M-8) และกระบวนการขัดครีบ (Barrel) โดยวิธีการเดิมนั้นจะมีการสะสมคัมบังเพื่อผลิตคราวละมาก ๆ (Lot size) จึงได้เปลี่ยนวิธีการ มาเป็นการผลิตคัมบังต่อคัมบัง (Kanban by kanban) เนื่องจากการผลิตแบบคัมบังต่อคัมบังสามารถสะท้อนความเร็วของการขายไปยังไลน์การผลิตได้ดีที่สุด กล่าวคือ เมื่อมีการดึงชิ้นงานใด ๆ ออกไป ข้อมูลของชิ้นงานนั้นๆ ก็จะถูกส่งไปเพื่อสั่งการผลิตในรูปของคัมบังสั่งการผลิต (PI kanban) (เอกสารประกอบการอบรม การผลิตแบบโตโยต้า, 2553: 219)

โดยการผลิตแบบคัมบังต่อคัมบัง (Kanban by kanban) นั้นจะมีการกำหนดเวลานำของการผลิตซึ่งประกอบด้วย ความต้องการต่อรอบ จำนวนชิ้นงานเป็นล็อต (Lot size) เวลานำในการแจ้งข้อมูลและเวลานำในการผลิต และอัตราส่วนแกว่งจากคำสั่งซื้อ ตามตารางที่ 39 ตารางคำนวณจำนวนคัมบังสั่งการผลิต

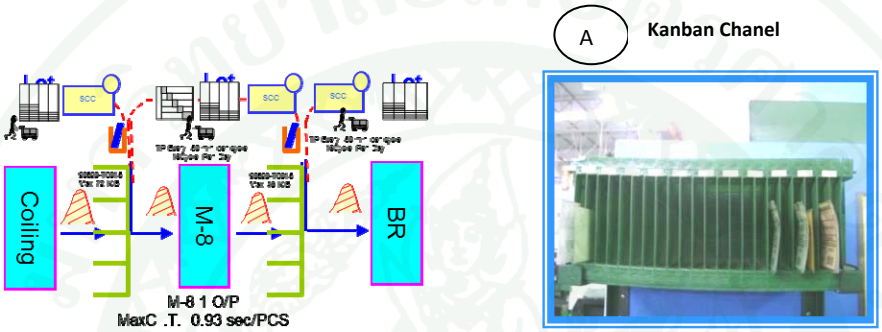
lo.	Part No.	Part Name	Part Code to Pack	Dock Code	Vol/ Month (Pcs)	Vol/ Day (Pcs)	%Fluc.	C.T. (Sec/Pcs)	A.T.T. (Sec/Pcs)	Withdraw Part (Pcs) ① 1 Pulling	② Fluctuation	Pcs/ Box	Lot Size (K/B)	Lot Production ③ Lot size-1 (K/B)	④ POP(1) (K/B)	⑤ Set up (Sec)	⑥ Process L/T (Sec)	⑦ Staging 1 Boxes (Pcs)	⑧ Trans-portation from Prod. Line (Sec)	⑨ Safety (Pcs) %NG Part		Total Box	PI K/B
					a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s
						b=a/t			e=(u*60)/b	f=(b/u)*w	g=f*(c/100)			j=i-1	k=(i^2)^b/	l=x	m=(d*v)	55			q=b*(4%)		s=①+②+④+⑤+⑥+⑦+⑧+⑨
1	90520-T3015	Snap ring		Master M-8	970,818	48641	20.00	0.70	0.77	1957.29	391.46	2000	1	0	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00		2	2
				TOTAL	970,818	48641			0.77	1957.29	391.46		1										2	2

ภาพที่ 39 ตารางคำนวณจำนวนคัมบังสั่งการผลิต
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

ผลของการผลิตแบบคัมบังต่อคัมบังนั้น ทำให้สามารถลดเวลานำในการแจ้งข้อมูลข่าวสารลงจากเดิมใช้เวลา 1 วัน ลดลงเหลือ 25 นาทีต่อรอบ เมื่อเวลานำในการแจ้งข้อมูลข่าวสารสั้นลงก็จะส่งผลให้สต๊อกของสินค้าหรือชิ้นงานที่ชั้นวางงานข้างไลน์การผลิต (Store side line) นั้นลดจำนวนลงจากเดิมที่เคยผลิตเป็นจำนวนมาก (Lot size) ที่ได้คำนวณสต๊อกตามยอดการสั่งซื้อในเดือน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สิงหาคม แต่เมื่อได้ทำการปรับปรุงแล้วคำนวณสต๊อกตามรอบในการดึงงานจะทำให้ลดจำนวนคัมบังที่จะสต๊อกในกระบวนการได้จาก 55 คัมบังคิดเป็นเวลาในการสต๊อคงาน 3 วันลดลงเหลือ 52 คัมบัง จึงทำให้จำนวนวันในการสต๊อกสินค้าหรืองานในกระบวนการผลิตลงได้อีกด้วย นอกจากจำนวนวันในการสต๊อกที่ลดลงแล้ว ยังส่งผลต่อพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้า ที่ลดลงอีกด้วย ก่อนการศึกษาพื้นที่ในการสต๊อกสินค้า ใช้พื้นที่ 2.16 เมตร หลังจากได้ศึกษาและปรับปรุงพื้นที่การผลิตแล้ว พื้นที่การสต๊อกสินค้าลดลงจาก 2.16 เมตร เหลือ 0.27 เมตรตามภาพประกอบก่อนและหลังการศึกษาดังต่อไปนี้



ภาพที่ 40 การสะสมงานเพื่อผลิตเป็นจำนวนมาก (Lot size) ก่อนการศึกษา
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

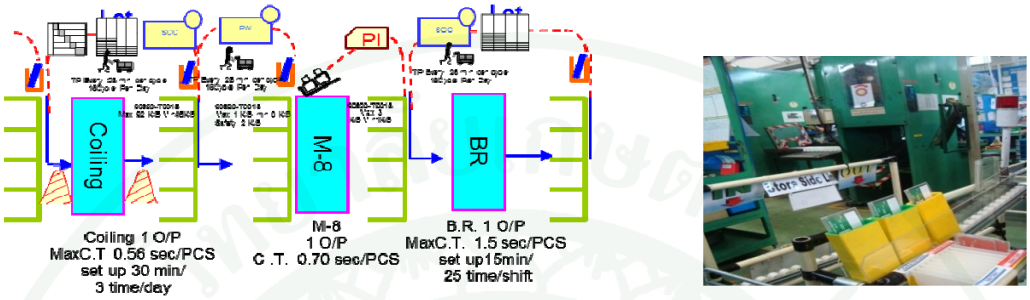
จากภาพที่ 40 แสดงให้เห็นถึงการสะสมของงานที่กองรอการผลิตโดยใช้สัญลักษณ์รูปภูเขา (Stagnation) ในจุดขึ้นรูปชิ้นงาน (Coiling) จุดปั้มงานด้วยเครื่องจักรหมายเลข 8 (M-8) และจุดขัดครีบ (Barrel) โดยในแต่ละจุดงานจะมีกล่องสะสมคัมบัง (Kanban Chanel) ในรูป A เพื่อสะสมคัมบังให้ได้จำนวนมากจึงผลิต งานกองรอการผลิตดังกล่าวคือการสะสมงานเพื่อผลิตคราวละจำนวนมากหรือการผลิตแบบ Lot size ก่อให้เกิดการสต๊อกของงาน ที่ไม่สามารถผลิตได้อย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดการสต๊อกคัมบังจำนวน 55 คัมบังเป็นเวลา 3 วัน

ดังนั้นจึงได้ศึกษาแนวทางการผลิตแบบโตโยต้ามาประยุกต์ใช้เพื่อการปรับปรุง โดยเปลี่ยนวิธีการผลิตให้เป็นแบบคัมบังต่อคัมบัง (Kanban by Kanban) และคำนวณสต๊อกให้เป็นแบบ 1 รอบดึงเพื่อลดการสต๊อกของงานและการทำให้กระบวนการเกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง (Smooth Flow) นั่นหมายความว่าจะผลิตเมื่อมีคัมบังสั่งการผลิตเท่านั้น และผลิตตามจำนวนที่ระบุในคัมบังเท่านั้น

เมื่อกระบวนการสามารถผลิตได้อย่างต่อเนื่อง เป็นลักษณะของ Smooth flow แล้ว จะส่งผลให้งานกองรอการผลิต ซึ่งใช้แทนด้วยสัญลักษณ์รูปภูเขาหายไป (Stagnation) ในจุดปั้มงานด้วยมือ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ที่เครื่องจักรหมายเลข 8 (M-8) และจุดขัดครีบ (Barrel) แต่ในจุดการขึ้นรูปชิ้นงาน (Coiling) ยังไม่สามารถที่จะขจัดงานกองรอได้หมด และจัดทำชั้นพักงานที่ข้างไลน์ขัดครีบ (Store side line) เพื่อเป็นจุดวางงานที่ผลิตเสร็จและชิ้นงานที่จะเข้าสู่กระบวนการ (Part Supply)



ภาพที่ 41 การปรับปรุงวิธีการผลิตแบบคัมบังต่อคัมบัง หลังการศึกษา
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

ผลจากการปรับเปลี่ยนวิธีการผลิตเป็นแบบคัมบังต่อคัมบังยังทำให้สามารถจับเวลาการทำงานจริง (Cycle time) ได้ทุกกระบวนการผลิต ได้แก่ จุดขึ้นรูปชิ้นงานพนักงานสามารถทำงานได้ 0.56 วินาทีต่อชิ้น จุดปั้มงานด้วยมือที่เครื่องจักรหมายเลข 8 (M-8) สามารถผลิตงานได้ 0.70 วินาทีต่อชิ้น จุดขัดครีบชิ้นงาน (Barrel) สามารถผลิตงานได้ 1.5 วินาทีต่อชิ้น จำนวนสต็อกของคัมบังลดลง เหลือ 3 คัมบังและพื้นที่ในการสต็อกงานลดลงจาก 2.61 เมตรเหลือ 0.27 เมตร ตามภาพที่ 41 การปรับปรุงวิธีการผลิตแบบคัมบังต่อคัมบัง หลังการศึกษา

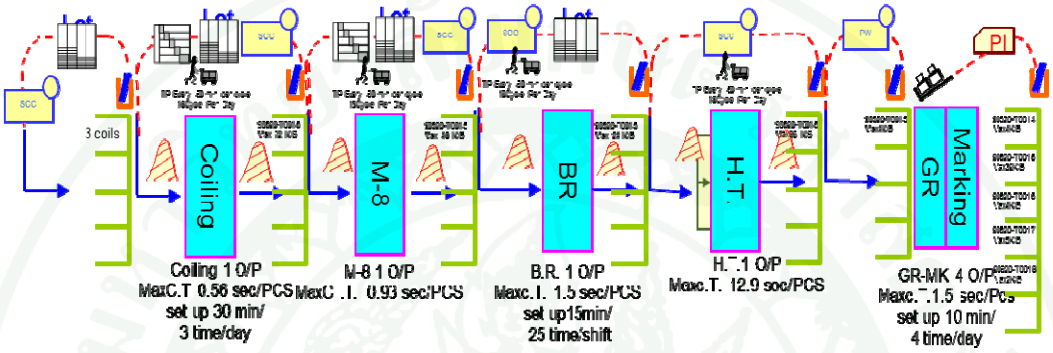
1.3.2 วางเส้นทางการเดินของ Transporter man (TP man) จากเดิม TP man ส่งงานเข้าสู่กระบวนการผลิตมากกว่าจำนวนที่จะต้องผลิตจริง เปลี่ยนเป็นจำกัดรอบการเดินทุก ๆ 25 นาที เพื่อควบคุมเวลาในการผลิต

การวางเส้นทางการเดินของ Transporter man (TP man) มีวัตถุประสงค์เพื่อการควบคุมเวลาในการผลิต ลักษณะการทำงานของ Transporter man (TP man) คือการนำข้อมูลเพื่อสั่งการผลิต การจัดส่งวัตถุดิบเข้าสู่ไลน์การผลิต และการเบิกวัตถุดิบและดึงสินค้าสำเร็จรูป ก่อนการศึกษานั้น การเดินของ TP man จะใช้เวลาในการเดินเพื่อสั่งการผลิตในแต่ละจุดงานใช้เวลาประมาณ 50 นาทีต่อรอบการเดิน จำนวน 18 รอบต่อวัน ตั้งแต่กระบวนการขึ้นรูปชิ้นงาน (Coiling) กระบวนการปั้มงานด้วยมือที่เครื่องจักรหมายเลข 8 (M-8) กระบวนการขัดครีบ (Barrel)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กระบวนการอบชุบแข็ง (Heat treatment) กระบวนการลดความหนาและทำสัญลักษณ์ (Grinding Marking) ซึ่งเป็นเวลานำที่ยาวนาน ก่อให้เกิดการหยุดชะงักของงาน (Stagnation) ในแต่ละกระบวนการเพราะเมื่องานไม่ถูกดึงจากกระบวนการถัดไป กระบวนการก่อนหน้าเมื่อผลิตแล้วงานก็จะกองรอเพื่อให้กระบวนการถัดไปมาดึงเช่นกันตามภาพที่ 42 เส้นทางการเดินของ TP man ก่อนการศึกษา

/



ภาพที่ 42 เส้นทางการเดินของ TP man ก่อนการศึกษา
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

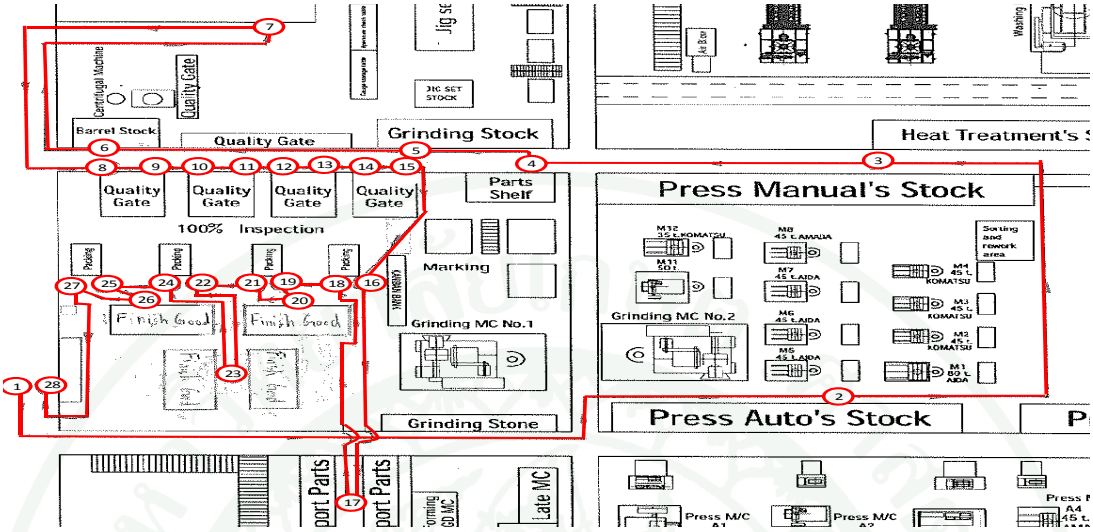
จากภาพที่ 42 แสดงให้เห็นถึงเส้นทางการเดินของ TP man ก่อนการศึกษา ในไลน์การผลิตใช้ TP man จำนวน 4 คน ดังนั้นในหนึ่งวันทำงาน TP man 1 คนจะใช้เวลาในการเดินทั้งหมด 900 นาที ต่อวันและผลรวมของการเดินของ TP man ทุกคนคือ 3,600 นาที ดังนั้นเมื่อเกิดเวลานำในการผลิตที่ยาวนานก็จะส่งผลถึงการหยุดชะงักของงาน (Stagnation) ดังแสดงเป็นสัญลักษณ์รูปภูเขาดังภาพที่ 42

การปรับปรุงในจุดดังกล่าวจึงได้กำหนดแนวทางในการศึกษาคือ การกำหนดเส้นทางการเดินของ (Transporter man: TP man) ใหม่โดยกำหนดหน้าที่ของ TP man ในแต่ละส่วนการผลิตดังนี้

Transporter man ในจุดการจัดส่ง (Shipping area) ทำหน้าที่ในการดึงงานสำเร็จรูป (Finished goods) เพื่อเตรียมจัดส่งให้กับลูกค้าตามรอบการจัดส่ง ซึ่งในทางปฏิบัติจะเรียกการดึงงานของ TP man ในพื้นที่ดังกล่าวว่าการช็อปงาน (Shopping) เส้นทางในการเดินของ TP man ในพื้นที่การจัดส่ง ตามภาพที่ 43 เส้นทางการเดินของ TP man ในพื้นที่การจัดส่ง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

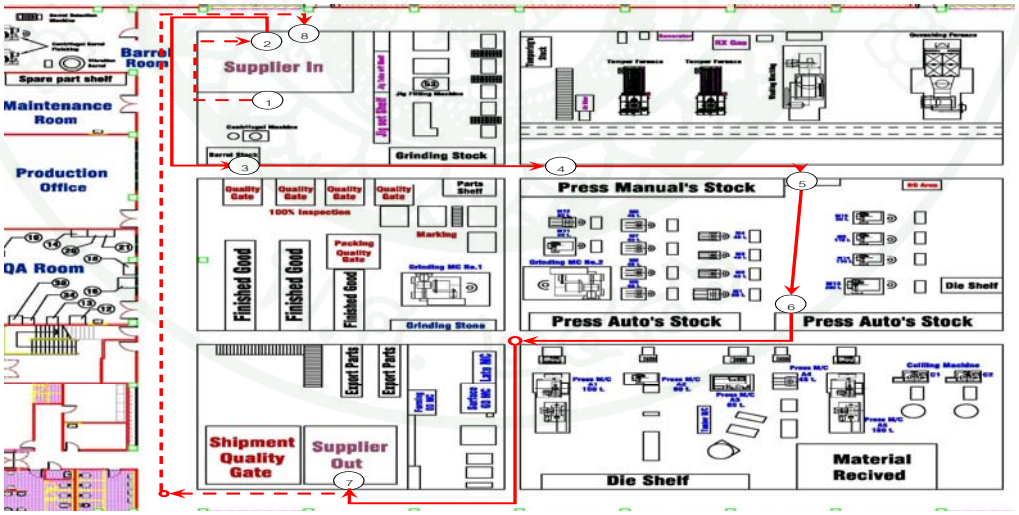
Transporter man ในพื้นที่การจัดส่ง



ภาพที่ 43 เส้นทางการเดินของ TP man ในพื้นที่การจัดส่ง

ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

Transporter man ในพื้นรับงานจากผู้รับเหมาช่วง (Supplier-In)

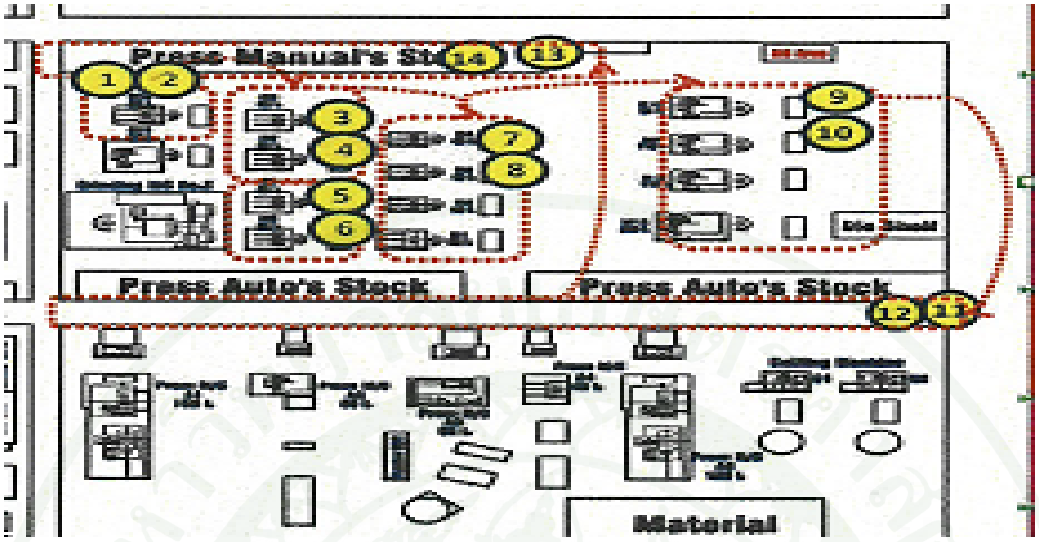


ภาพที่ 44 เส้นทางการเดินของ TP man ในพื้นรับงานจากผู้รับเหมาช่วง (Supplier-In)

ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

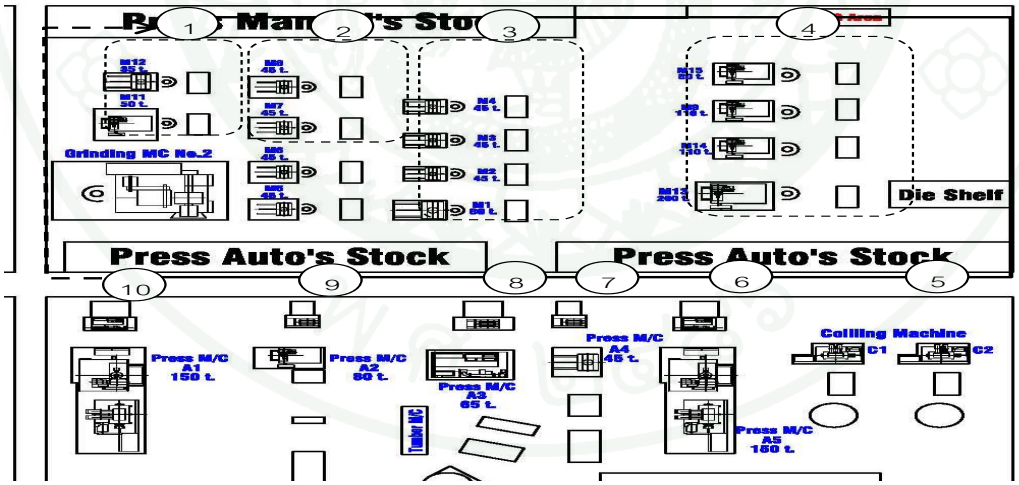
Transporter man ในพื้นที่ปั๊มงานด้วยมือที่เครื่องจักรหมายเลข 8 (M-8)



ภาพที่ 45 เส้นทางการเดินของ TP man พื้นที่ปั๊มงานด้วยมือที่เครื่องจักรหมายเลข 8 (M-8)

ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

Transporter man ในพื้นที่การขัดครีบ การอบชุบแข็ง การลดความหนาและทำสัญลักษณ์



ภาพที่ 46 เส้นทางการเดินของ TP man ในพื้นที่การขัดครีบ การอบชุบแข็ง การลดความหนาและทำสัญลักษณ์

ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เมื่อมีการวางเส้นทางการเดินของ TP man แล้ว ได้ทำการจับเวลาของการเดินแต่ละรอบ แต่ละพื้นที่ที่ได้มีการวางเส้นทางการเดินไว้ ซึ่งการจับเวลา จะจับภายในเวลา 1 วันทำงาน หรือ 460 นาทีตามเวลาทำงานปกติ พบว่า TP man สามารถเดินได้ประมาณ 25 นาที ต่อรอบ จำนวน 18 รอบ ผลจากการกำหนดเส้นทางเดินทำให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างเวลานำในการผลิตและเวลานำในการแจ้งข้อมูลการผลิต

1.3.3 การเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานจริง (Cycle time) ด้วยการปรับปรุงเครื่องจักรหมายเลข 8 (M-8)

การปรับปรุงเครื่องจักรหมายเลข 8 (M-8) ด้วยแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานจริงของเครื่องจักรนั้น จำเป็นต้องแยกเวลาของการทำงานออกเป็นสองส่วนคือ เวลาที่เกิดจากการทำงานด้วยมือ (Hand time) และเวลาที่เกิดจากการทำงานด้วยเครื่องจักร (Machine time) ทั้งนี้เนื่องจากเวลาในการทำงานทั้งสองส่วนนั้นมีการปฏิบัติงานร่วมกัน ดังนั้นผลของการศึกษาในส่วนนี้จะทำให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการทำงานจริง (Cycle time) และเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพที่ลูกค้าต้องการ (Takt time)

ก่อนที่จะหาความสามารถในการปฏิบัติงานได้จริง (Cycle time) จะต้องหาความต้องการของลูกค้า (Takt time) โดยใช้สูตร ดังนี้

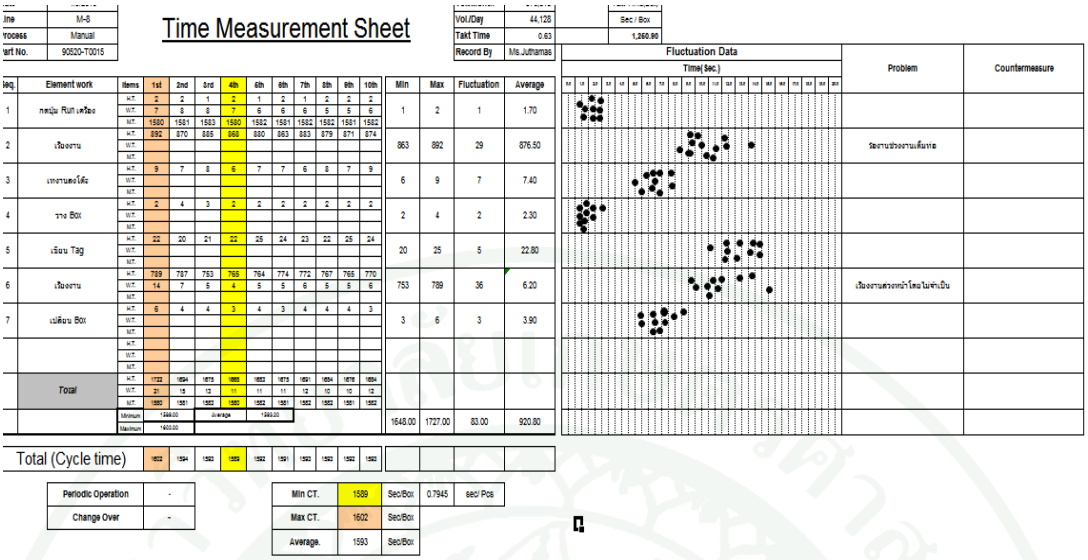
$$\text{Takt time} = \left(\frac{\text{เวลาในการทำงานต่อวัน (460 นาที)*60 วินาที}}{\text{ยอดการสั่งซื้อต่อวัน}}\right) * \text{จำนวนชิ้นต่อกล่อง}$$

$$\text{Takt time} = \frac{(460 * 60 \text{ min})}{44{,}128} * 2000$$

Takt time = 0.63 วินาที/ชิ้น

จากนั้นได้ทำการจับเวลาและวิเคราะห์การปฏิบัติงานจริงของพนักงานและเครื่องจักรคือพนักงานปั้มงานด้วยมือจนครบ 2,000 ชิ้น ซึ่งเป็นมาตรฐานของรายการชิ้นงาน 90520-T0015 จากนั้นพนักงานเปลี่ยนกล่องเปล่าและนำงานที่ปั้มเสร็จตามจำนวนแล้วขึ้นเก็บบนชั้นวางงานข้างไลน์ (Store side line) การจับเวลานั้นจะจับเวลาและลงบันทึกลงในแบบฟอร์มการจับเวลา (Time measurement sheet) เพื่อแสดงให้เห็นถึงเวลาของการทำงานด้วยมือและเครื่องจักร ตามภาพที่ 47 การจับเวลาการปฏิบัติงานของเครื่องจักรและเวลาการทำงานด้วยมือ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 47 การจับเวลาการปฏิบัติงานของเครื่องจักรและเวลาการทำงานด้วยมือ
ที่มา: จากการจับเวลา (2553)

เมื่อจับเวลาตามภาพที่ 47 แล้วพบว่าความสามารถในการปฏิบัติงานได้จริง เท่ากับ 0.79 วินาทีต่อชิ้น เป็นความสามารถที่ช้ากว่าความต้องการของลูกค้าคือ 0.63 วินาทีต่อชิ้นข้อมูลดังกล่าวสามารถนำไปวิเคราะห์เพื่อการปรับปรุงในข้อถัดไป

1.3.4 ปรับปรุงกระบวนการทำงานของเครื่องจักรจากระบบการทำด้วยมือ เป็นการทำแบบอัตโนมัติเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดเวลาในการผลิต

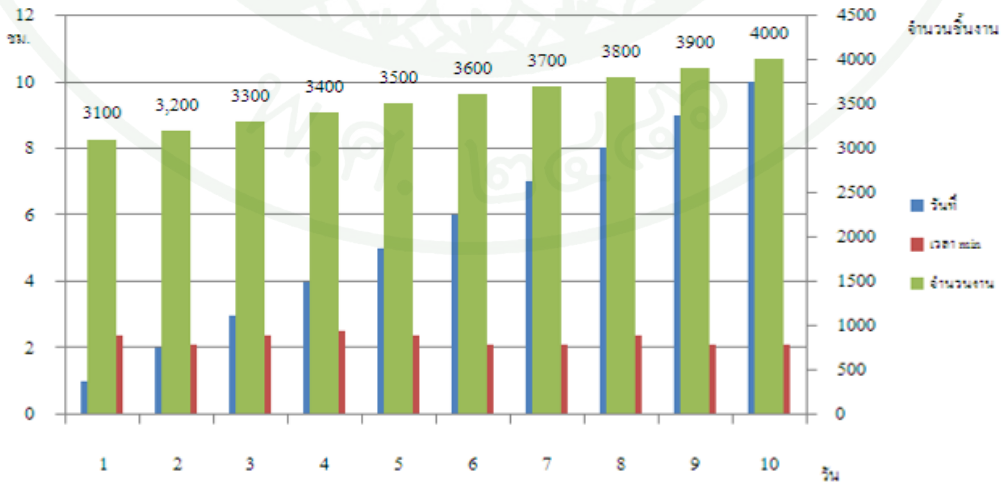
เครื่องจักรหมายเลข 8 (M-8) เดิมนั้นมีบางขั้นตอนที่จะยังไม่เป็นระบบอัตโนมัติ คือขั้นตอนการเรียงงาน ซึ่งพนักงานจำเป็นจะต้องเรียงงานด้วยมือใส่ท่อหรือ Jig เพื่อต่อเข้ากับเครื่องปั้มงาน (M-8) ตามภาพที่ 48 การเรียงงานด้วยมือที่เครื่องจักรหมายเลข 8 (M-8) ก่อนการปรับปรุง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาพที่ 48 การเรียงงานด้วยมือที่เครื่องจักรหมายเลข 8 (M-8) ก่อนการปรับปรุง
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

จากภาพที่ 48 การเรียงงานด้วยมือที่เครื่องจักรหมายเลข 8 (M-8) ก่อนการปรับปรุง มีสองขั้นตอนการทำงานคือ ขั้นตอนที่หนึ่ง เรียงงานลงท่อ หรือ Jig ขั้นตอนที่สองยกท่อหรือ Jig ที่มีชิ้นงานเต็มแล้วใส่ลงที่เบ้าแม่พิมพ์ที่เครื่องจักรหมายเลข 8 (M-8) จากนั้นเครื่องจักรจะปั้มงานจนหมดท่อหรือ Jig นั้น

การทำงานแบบดังกล่าวทำให้เกิดความสูญเสียเวลาในการเดินเพื่อนำท่อชิ้นงานใส่ลงในเบ้าแม่พิมพ์ ได้มีการจับเวลาที่สูญเสียจากการทำงานดังกล่าวได้ตามภาพที่ 50 เวลาที่สูญเสียจากการเดินกรอกชิ้นงาน

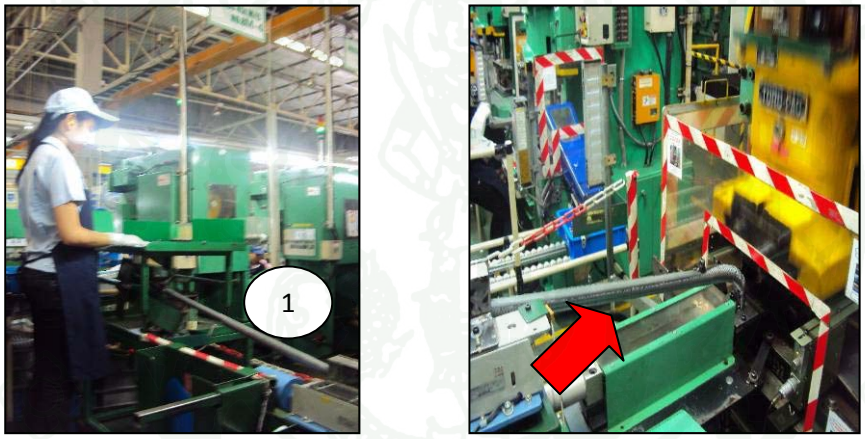


ภาพที่ 49 เวลาที่สูญเสียจากการเดินกรอกชิ้นงาน
ที่มา: จากการจับเวลา (2553)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาพที่ 49 คือเวลาที่สูญเสียจากการเดินกรอกชิ้นงาน โดยการจับเวลา 10 วันในแต่ละวันมีปริมาณการผลิตประมาณ 3,100 – 4,000 ชิ้น เฉลี่ยการเดินกรอกชิ้นงานลงเบ้าแม่พิมพ์ใช้เวลาประมาณ 2.45 ชั่วโมงต่อวัน โดยแสดงในรูปแบบของกราฟ แกนตั้ง (ซ้ายมือ) หมายถึงจำนวนชั่วโมง แกนนอนหมายถึงจำนวนในการจับเวลา และ แกนนอน (ขวามือ) หมายถึงจำนวนชิ้นงานที่ทำการผลิต

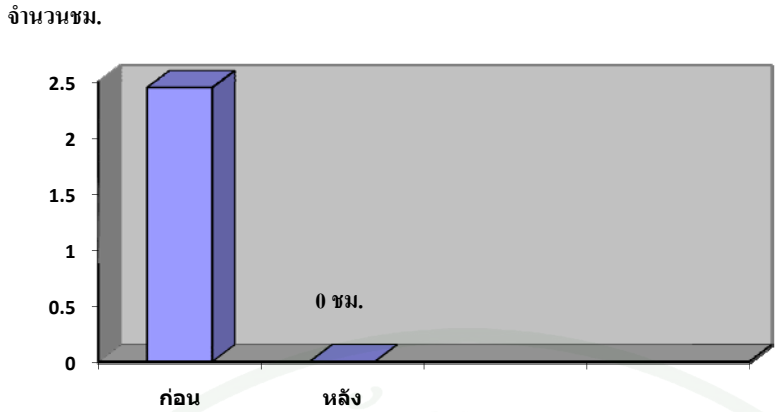
การศึกษาหลังการปรับปรุงจึงได้จัดทำชุดเชื่อมต่อระหว่างโต๊ะเรียงงานและเครื่องจักร (จุดที่ 1 ในภาพ) เพื่อให้เกิดการไหลของงานเข้ากับเครื่องจักรโดยตรง สามารถทำให้คนทำงานได้สะดวกขึ้นและลดเวลาที่สูญเสียจากการเดินกรอกชิ้นงานลงได้ ตามภาพที่ 50 การลดกระบวนการเดินกรอกชิ้นงานที่เครื่องจักรหมายเลข 8 (M-8) หลังการศึกษา



ภาพที่ 50 การลดกระบวนการเดินกรอกชิ้นงานที่เครื่องจักรหมายเลข 8 (M-8) หลังการศึกษา
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

หลังการศึกษา เวลาที่เกิดจากการเดินกรอกท่อเรียงงานหรือ Jig ลงเบ้าแม่พิมพ์หายไปทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของคนและเครื่องจักรมีเพิ่มมากขึ้น นั้นคือ เครื่องจักรไม่ต้องหยุดเพื่อรอการนำงานใส่เบ้าแม่พิมพ์ เพราะเครื่องสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องโดยอัตโนมัติ และลดเวลาในการเดินกรอกท่อเรียงงานลงได้วันละ 2.45 ชั่วโมงต่อวัน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 51 กราฟเปรียบเทียบก่อนและหลังการทำเครื่องจักรให้เป็นแบบอัตโนมัติเพื่อให้เห็นถึงเวลาในการเดินกรอกชิ้นงานที่หายไป

ที่มา: จากการคำนวณ (2553)

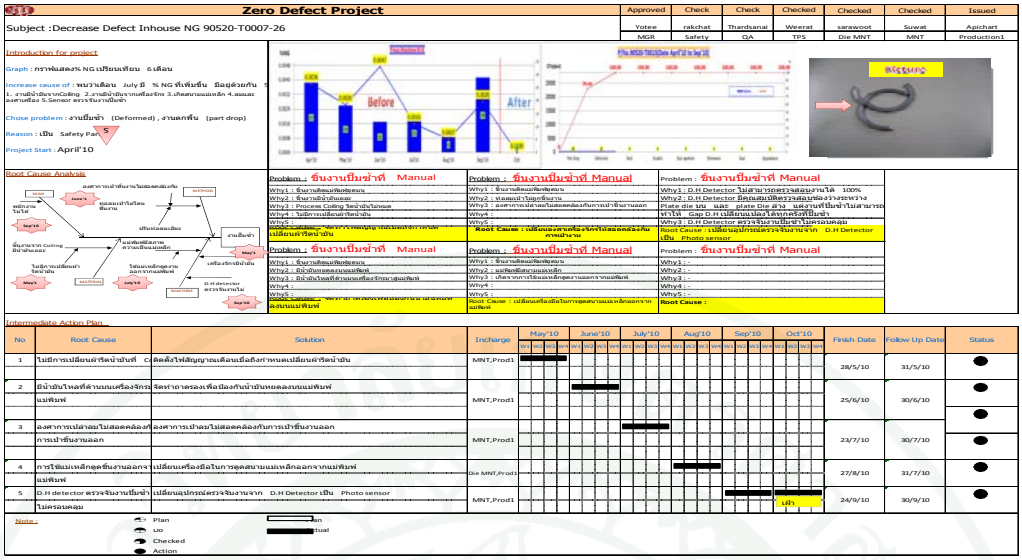
ภาพที่ 51 กราฟเปรียบเทียบก่อนและหลังการทำเครื่องจักรให้เป็นแบบอัตโนมัติ แกนตั้งหมายถึงจำนวนชั่วโมงในการเดินกรอกท่อเรียงงานลงในเบ้าแม่พิมพ์ และแกนนอนหมายถึง ผลก่อนและหลังการศึกษา พบว่าหลังจากที่ทำให้เครื่องเป็นระบบอัตโนมัติแล้วพนักงานไม่ต้องสูญเสียเวลาในการเดินกรอกท่อเรียงงานลงในเบ้าแม่พิมพ์ และผลจากการที่เครื่องทำงานเป็นระบบอัตโนมัติทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตสูงขึ้นจาก 3,870 ชิ้นต่อชั่วโมง เป็น 5,100 ชิ้นต่อชั่วโมง

2. แนวคิดในการไม่ผลิตของเสียเพื่อคุณภาพงานที่ดีและต้นทุนถูกลง (JIDOKA)

การไม่ผลิตของเสียเพื่อคุณภาพที่ดีของงานและต้นทุนที่ถูกลง (JIDOKA) มีแนวคิดพื้นฐานคือ กระบวนการผลิตสามารถหยุดเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นได้ทันที และสามารถแยกการปฏิบัติงานของคนและเครื่องจักรออกจากกันได้ โดยมีหลักในการปฏิบัติให้สอดคล้องกับแนวคิดดังกล่าวคือ มีระบบในการจัดการปัญหา (Problem management) และการสร้างคุณภาพในกระบวนการผลิต (Built in Quality) (เอกสารประกอบการอบรม การผลิตแบบโตโยต้า, 2553: 345-348)

2.1 ระบบในการจัดการปัญหา (Problem management) ใช้วิธีการควบคุมและวิเคราะห์ปัญหาเพื่อทำให้ของเสียในกระบวนการลดลงหรือไม่เกิดขึ้นเลย หรือถ้าเกิดขึ้นแล้วจะต้องวิเคราะห์หาแนวทางป้องกันเพื่อไม่ให้เกิดขึ้นอีก จึงได้ออกแบบ แบบฟอร์มเพื่อการวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางในการป้องกัน ตามภาพที่ 52 ตัวอย่างการวิเคราะห์และป้องกันงานเสีย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 52 ตัวอย่างการวิเคราะห์และป้องกันงานเสีย
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

จากภาพที่ 52 แสดงรายละเอียดการวิเคราะห์และป้องกันงานเสีย มีการระบุปัญหาที่เกิดขึ้นและทำการวิเคราะห์เป็นแผนภูมิ เพื่อหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา เกิดที่ไหน เกิดขึ้นได้อย่างไร ความถี่ในการเกิด เกิดจากคนหรือเครื่องจักร เป็นต้น จากกำหนดแนวทางในการป้องกันและแก้ไข พร้อมทั้งกำหนดระยะเวลาในการติดตามเพื่อป้องกันการเกิดซ้ำอีก

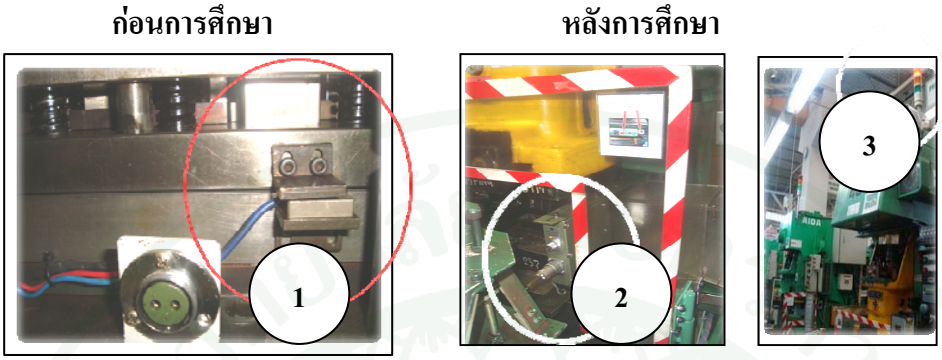
นอกจากการสร้างระบบการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาแล้ว ยังได้ประยุกต์ใช้แนวทางการป้องกันการผลิตงานเสียโดยตรงที่เครื่องจักรหมายเลข 8 อีกเช่นกัน โดยใช้วิธีการดังต่อไปนี้

2.1.1 การใช้ Photo sensor เพื่อดักจับชิ้นงานที่จะปั๊มซ้ำ ซึ่งจะก่อให้เกิดงานเสียจากกระบวนการโดยตรง ดังนั้นการติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าวจึงสามารถดักจับงานเสียที่เกิดจากการปั๊มซ้ำได้

ก่อนที่จะทำการศึกษาได้ใช้อุปกรณ์ไดน์ ไฮท์ ดีเทคเตอร์ (Die Height Detector) ตรวจจับชิ้นงานหลังการปั๊มแต่ไม่สามารถดักจับงานที่เกิดจากการปั๊มซ้ำได้ทั้งหมด เนื่องจากชิ้นงานมีความแข็งน้อยกว่าหน้าแม่พิมพ์ที่ใช้ปั๊มงาน จึงทำให้ชิ้นงานไม่หลุดออกจากเบ้าแม่พิมพ์ และเกิดการปั๊มซ้ำทำให้งานเสียรูป ผู้ศึกษาจึงได้เปลี่ยนอุปกรณ์ดักจับชิ้นงานเสียดังกล่าว

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เป็นตัวดักจับแบบ photo sensor เพื่อขจัดปัญหางานเสียที่เกิดจากการปั๊มซ้ำ ตามภาพที่ 53 อุปกรณ์ดักจับชิ้นงานเสียที่เกิดจากการปั๊มซ้ำ ก่อน และ หลังการศึกษา



ภาพที่ 53 อุปกรณ์ดักจับชิ้นงานเสียที่เกิดจากการปั๊มซ้ำ ก่อน และ หลังการศึกษา
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

จากภาพที่ 53 คือภาพก่อนและหลังการศึกษา จุดที่ 1 คือการใช้อุปกรณ์ไดน์ ไฮท์ ดีเทคเตอร์ (Die Height Detector) ตรวจจับชิ้นงานหลังการปั๊ม แต่ด้วยชิ้นงานก่อนเข้ากระบวนการชุบแข็ง มีค่าความแข็งน้อยกว่าหน้าแม่พิมพ์ ทำให้เครื่องไม่สามารถดักจับชิ้นงานได้ ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาชิ้นงานปั๊มซ้ำ จึงได้ทำการปรับปรุงแก้ไขโดย เปลี่ยนเป็นเครื่อง Photo Sensor ดักจับชิ้นงานหลังการปั๊มตามภาพในจุดที่ 2 ซึ่งหากชิ้นงานยังไม่หลุดออกจากเครื่องจักร เครื่องจักรก็จะทำการหยุดโดยอัตโนมัติและมีไฟสัญญาณเตือนเพื่อบอกสถานะว่าเครื่องจักรหยุดทำงาน ตามภาพในจุดที่ 3 ผลจากการติดตั้งอุปกรณ์ดักจับชิ้นงานเสียดังกล่าว ทำให้งานเสียลดลงจาก 20 ชิ้นต่อกล่อง เหลือ 4 ชิ้นต่อกล่อง

2.1.2 เปลี่ยนอุปกรณ์ดูดชิ้นงานออกจากเครื่องจักร เพื่อป้องกันงานเสียที่เกิดจากการปั๊มซ้ำเนื่องจากสนามแม่เหล็ก

ก่อนการศึกษา ในการดูดชิ้นงานออกจากเครื่องจักรใช้แม่เหล็กเป็นเครื่องมือในการดูดชิ้นงานออกจากเครื่องจักร ส่งผลทำให้เกิดสนามแม่เหล็กบริเวณแม่พิมพ์ จึงได้ทำการปรับปรุงแก้ไขโดยเปลี่ยนจากแม่เหล็กเป็น ถ้วยครอบชิ้นงานแทน ตามภาพที่ 54 อุปกรณ์ดูดงานออกจากเครื่องจักรก่อนและหลังการศึกษา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ก่อนการศึกษา **หลังการศึกษา**

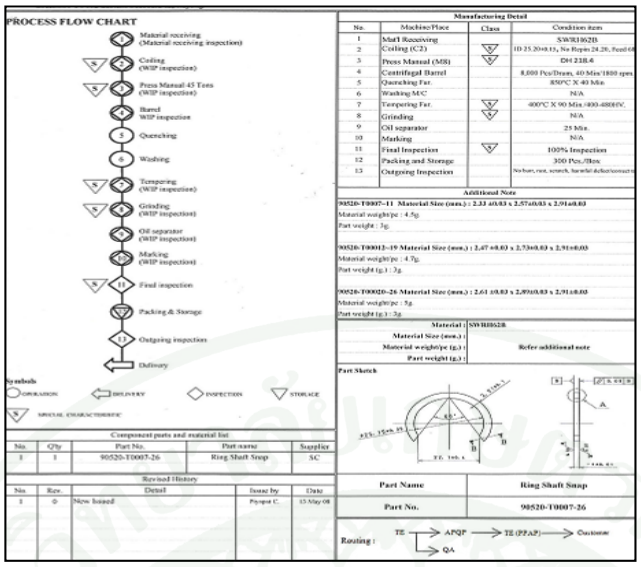
ภาพที่ 54 อุปกรณ์ดูดงานออกจากเครื่องจักร ก่อนและหลังการศึกษา
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

จากภาพที่ 54 ก่อนการศึกษาอุปกรณ์ดูดชิ้นงานเป็นลักษณะแม่เหล็ก ทำให้เกิดสนามแม่เหล็กบริเวณแม่พิมพ์และชิ้นงานทำให้งานที่ปั้มแล้วไม่หลุดออกจากเบ้าก่อให้เกิดปัญหางานปั้มซ้ำ จึงได้เปลี่ยนอุปกรณ์ดูดให้เป็นลักษณะถ้วยครอบ สามารถป้องกันการเกิดงานปั้มซ้ำจากสนามแม่เหล็กได้

2.2 การสร้างคุณภาพในกระบวนการผลิต (Built in Quality) มีแนวในการปฏิบัติคือกำหนดวิธีการในการทำงานและปฏิบัติตามงานที่ถูกกำหนด ดังนั้นจึงได้กำหนดวิธีการทำงานต่าง ๆ เพื่อให้สอดคล้องกับแนวปฏิบัติ ได้แก่ การกำหนดแผนในการควบคุมกระบวนการ (Process Control Plan) วิธีปฏิบัติงาน (Work Instruction) เพื่อให้เกิดคุณภาพของกระบวนการ โดยจะกล่าวถึงหน้าที่การทำงานของวิธีการต่าง ดังต่อไปนี้

แผนในการควบคุมกระบวนการ (Process Control Plan) คือแผนในการบอกกระบวนการผลิตของรายการชิ้นงานตัวอย่าง นอกจากกระบวนการผลิตแล้วยังบอกถึงรายละเอียดในการผลิตอื่นๆ เช่น ค่าความหนาของชิ้นงาน ความกว้าง ความแคบ จุดที่ต้องเฝ้าระวังเป็นพิเศษที่จะส่งผลต่อคุณภาพของชิ้นงาน เป็นต้น ตามภาพที่ 55 แผนในการควบคุมกระบวนการ (Process Control Plan)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 55 แผนในการควบคุมกระบวนการ (Process Control Plan)
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

วิธีปฏิบัติงาน (Work Instruction) คือขั้นตอนในการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง สำหรับพนักงาน เพื่อให้พนักงานสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องแม่นยำ พร้อมกับกำหนดเวลาในการทำงานแต่ละขั้นตอน โดยที่เอกสารดังกล่าวจะติดไว้ที่เครื่องจักรหรือพื้นที่การปฏิบัติงานเพื่อให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจน ตามภาพที่ 56 วิธีปฏิบัติงาน (Work Instruction)

ภาพที่ 56 วิธีปฏิบัติงาน (Work Instruction)
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

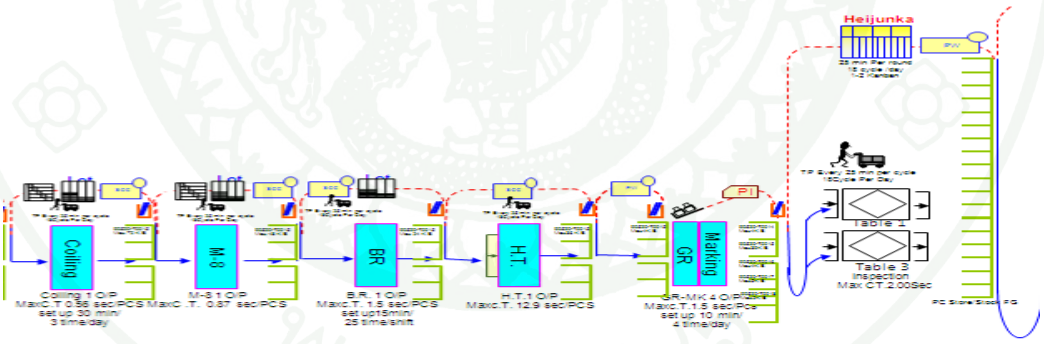
3. แนวคิดการรวมกระบวนการเพื่อให้เกิดความยืดหยุ่นของคนและกระบวนการ (Making Big Island)

แนวคิดในการรวมกระบวนการผลิตหรือไลน์การผลิตเพื่อลดเวลานำในการผลิต (Lead time) และบริหารอัตรากำลังที่สามารถยืดหยุ่นได้ (เอกสารประกอบการอบรมการผลิตแบบโตโยต้า, 2553: 405)

การรวมกระบวนการตามแนวทางของระบบการผลิตแบบโตโยต้า มี 3 แนวทางคือ

1.การเชื่อมต่อแบบมีเงื่อนไข Takt time ที่เหมือนกัน
2.การเชื่อมต่อแบบผสมผสานผลิตภัณฑ์
3.การเชื่อมต่อแบบมีเงื่อนไข Takt time ที่ต่างกัน

ในการศึกษามิได้ใช้ทั้ง 3 วิธีการในการประยุกต์ใช้เพื่อวิเคราะห์ผลทางด้านเทคนิคแต่ จะเลือกใช้วิธีที่เหมาะสมกับไลน์การผลิตขององค์กร สำหรับขั้นตอนที่จะนำมาประยุกต์เข้ากับแนวทางดังกล่าวแสดงตามภาพที่ 57 กระบวนการผลิตก่อนการรวมกระบวนการ



ภาพที่ 57 กระบวนการผลิตก่อนการรวมกระบวนการ
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

ตามภาพที่ 57 กระบวนการผลิตก่อนการรวมกระบวนการนั้น ได้แก่ การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Coiling) การปั้มที่เครื่องจักรหมายเลข 8 (M-8) เข้าสู่ขั้นตอนการขัดครีบ (Barrel) ขั้นตอนการอบชุบแข็ง (Heat treatment) และขั้นตอนการลดความหนาของชิ้นงานและการทำสัญลักษณ์ (Grinding and marking) จากนั้นเข้าสู่การตรวจสอบ 100 % (100% Inspection) ก่อนจัดส่งให้กับลูกค้า

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สภาพการผลิตในปัจจุบันจะมี Takt time ที่เหมือนกันทุกกระบวนการเนื่องจากในการคำนวณประสิทธิภาพในการผลิตตามความต้องการของลูกค้า (Takt time) จะมีการคำนวณเพียงครั้งเดียวจากสูตรและปริมาณคำสั่งซื้อที่ได้คำนวณไว้แล้ว ในแต่ละกระบวนการจำเป็นจะต้องบริหารการทำงานให้สอดคล้องกับประสิทธิภาพการผลิตตามความต้องการของลูกค้า (Takt time) ซึ่งก่อนการศึกษานั้นได้มีการจับเวลาในการทำงานจริงของแต่ละขั้นตอนได้ผลดังนี้

ตารางที่ 12 ความสามารถในการผลิตจริงของขั้นตอนการผลิตรายการชิ้นงานตัวอย่าง 90520- T0015 (Cycle time) ก่อนการศึกษา

ขั้นตอน	**จำนวนพนักงาน**	**ผลิตได้จริง (Cycle time)**
ขึ้นรูป (Coiling)	1 คน	0.56 วินาที/ชิ้น
ปั้มงานที่ M-8	3 คน	0.87 วินาที/ชิ้น
การขัดครีบ (Barrel)	1 คน	1.5 วินาที/ชิ้น
การอบชุบแข็ง (HT)	1 คน	12.9 วินาที/ชิ้น
ลดความหนาและทำสัญลักษณ์ (Grinding and marking)	4 คน	1.5 วินาที/ชิ้น
รวม	**10 คน**	**17.33 วินาที**

ที่มา: จากการจับเวลา (2553)

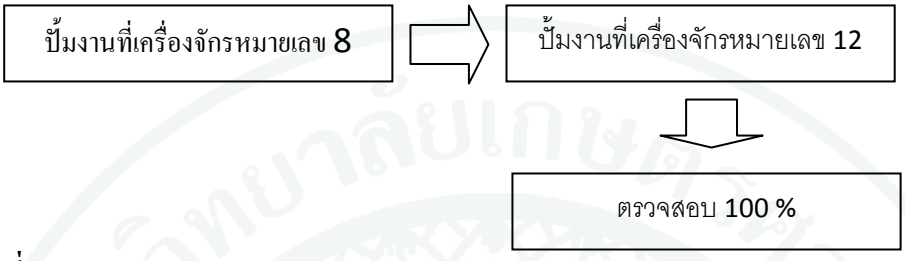
ดังนั้นจึงได้กำหนดวิธีการศึกษาตามแนวทางการเชื่อมต่อแบบมีเงื่อนไข Takt time ที่เหมือนกัน โดยกำหนดวิธีการในการศึกษาคือ

3.1 รวมกระบวนการ การตรวจสอบ 100% และดึงงานจากชั้นวางงานข้างไลน์โดยตรง (Store side line)

การศึกษาการรวมกระบวนการ นั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อการบริหารจัดการคนให้ทำงานได้อย่างเต็มเวลา และกระบวนการที่สั้นลงทำให้เวลานำในการทำงานสั้นลงด้วยเช่นกัน สำหรับการศึกษาแนวทางในการปรับปรุงในหัวข้อนี้จะศึกษาพื้นที่และกระบวนการที่ต่อจากการปั้มงานที่เครื่องจักรหมายเลข 8 (M-8) เพื่อให้เห็นถึงการบริหารจัดการคนว่าจะยืดหยุ่นได้อย่างไรบ้าง และเมื่อสามารถบริหารจัดการคนได้แล้วจะส่งผลต่อกระบวนการอย่างไรบ้าง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ในพื้นที่บริเวณที่ศึกษามีการกระบวนการทำงาน ได้แก่ กระบวนการปั้มงานที่เครื่องจักรหมายเลข 8 (M-8) การปั้มงานที่เครื่องจักรหมายเลข 12 (M-12) และกระบวนการตรวจสอบ 100 % (100% Inspection) ซึ่งจะแสดงในรูปของแผนผังกระบวนการก่อนการรวมตามภาพที่ 58



ภาพที่ 58 กระบวนการก่อนการรวม
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

ในแต่ละกระบวนการได้มีการจับเวลาเพื่อหาความสามารถในการปฏิบัติงานได้จริง (Cycle time) โดยแยกเป็นเวลาของเครื่องจักรและเวลาของการทำงานด้วยมือ ได้ดังนี้

ตารางที่ 13 Cycle time เวลาของเครื่องจักรและเวลาการทำงานด้วยมือ

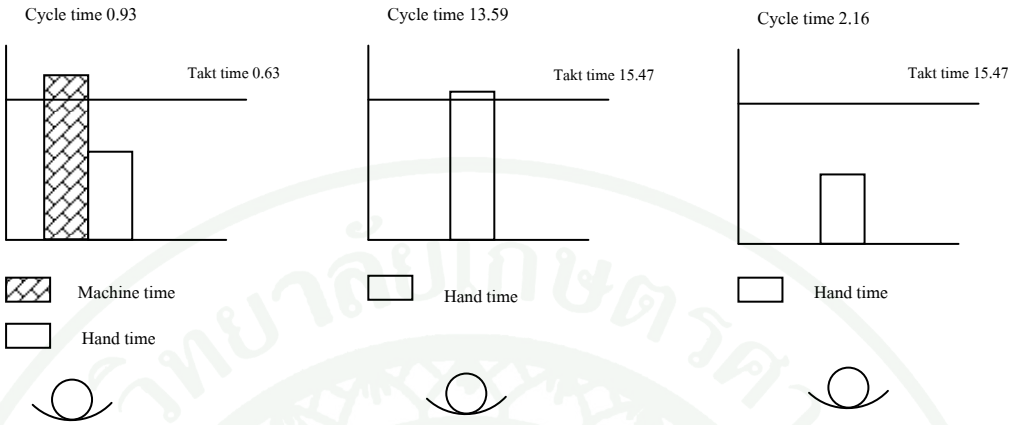
กระบวนการ	**เวลาเครื่องจักร (Machine time)**	**เวลาการทำงานด้วยมือ (Hand time)**	**ทำได้จริง (Cycle time)**
เครื่องจักรหมายเลข 8	0.41	0.52	0.93
เครื่องจักรหมายเลข 12	0	13.50	13.50
ตรวจสอบ 100%	0	2.16	2.16

ที่มา: จากการจับเวลา (2553)

เพื่อให้ง่ายต่อการวิเคราะห์จึงแสดงในรูปของกราฟเปรียบเทียบ ดังภาพที่ 59 เปรียบเทียบการปฏิบัติงานด้วยมือ (Hand time) และเครื่องจักร (Machine time) ก่อนการศึกษา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เครื่องจักรหมายเลข 8 เครื่องจักรหมายเลข 12 ตรวจสอบ 100%



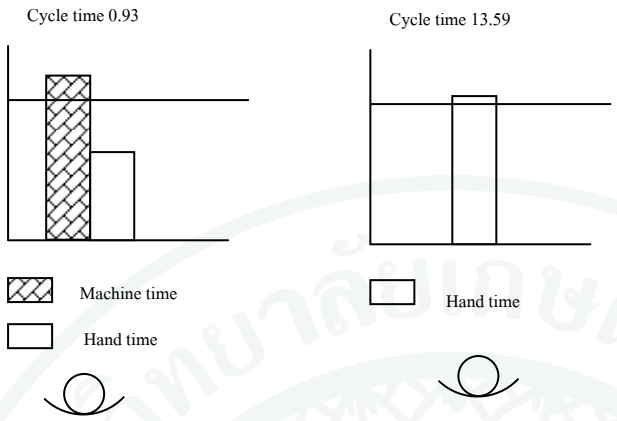
ภาพที่ 59 เปรียบเทียบการปฏิบัติงานด้วยมือและเครื่องจักร ก่อนการศึกษา
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

จากภาพที่ 59 สามารถวิเคราะห์เวลาในการปฏิบัติงานของคนและเครื่องจักรได้คือ ที่เครื่องจักรหมายเลข 8 นั้น คนมีเวลาเหลือกล่าวคือในการทำงานจริงเมื่อคนควบคุมคำสั่งต่างๆ บนเครื่องจักรแล้วและปล่อยให้เครื่องจักรทำงานเองโดยอัตโนมัติจะทำให้คนมีเวลาเหลือ ส่วนที่เครื่องจักรหมายเลข 12 นั้น มีเพียงเวลาในการทำงานด้วยมือซึ่งคนนั้นทำงานใกล้เคียงกับเวลาที่ลูกค้าต้องการมากแสดงให้เห็นถึงความมีประสิทธิภาพในการทำงาน แต่การตรวจสอบ 100 % สามารถทำงานได้เร็วกว่าความต้องการของลูกค้าและมีขั้นตอนการทำงานด้วยมือเพียงขั้นตอนเดียว

ดังนั้นเพื่อเป็นการยืนหยุ่นการทำงานของคน จึงได้ยุบกระบวนการตรวจสอบ 100 %ให้ต่อกับเครื่องจักรหมายเลข 12 และนำคนจากเครื่องจักรหมายเลข 8 ที่ได้ควบคุมคำสั่งต่าง ๆ บนเครื่องจักรเรียบร้อยแล้วมาคัดงานที่เครื่องจักรหมายเลข 12 ผลที่ได้ ตามภาพที่ 60 การยุบกระบวนการตรวจสอบ 100%

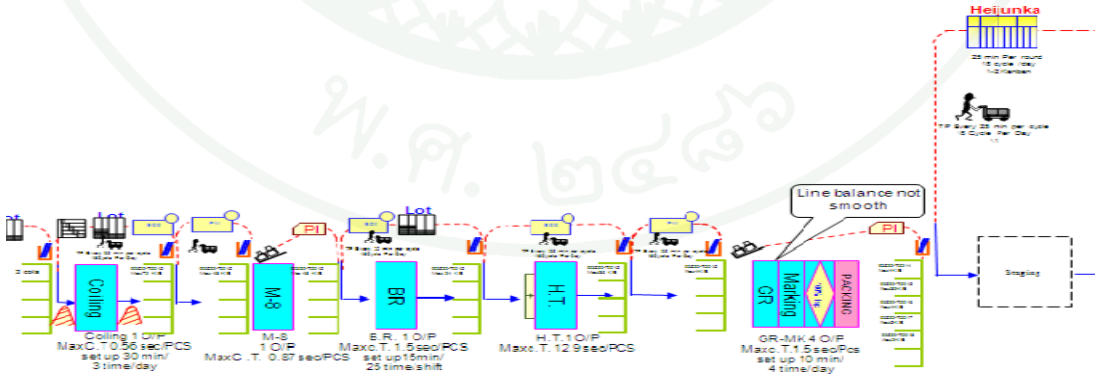
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เครื่องจักรหมายเลข 8 เครื่องจักรหมายเลข 12 และการตรวจสอบ 100%



ภาพที่ 60 การยุบกระบวนการตรวจสอบ 100% หลังการศึกษา
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

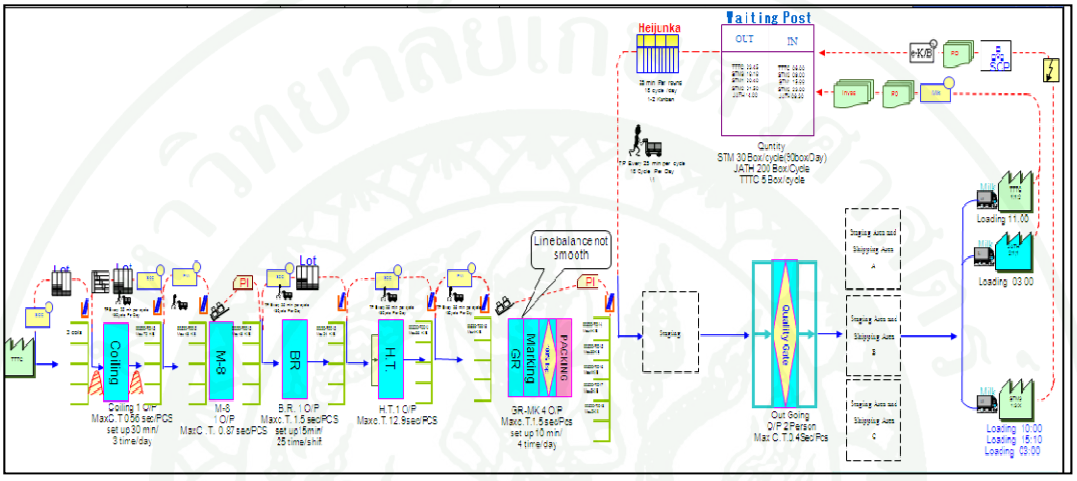
จากภาพที่ 60 การยุบกระบวนการตรวจสอบ 100 % ในความหมายของการปรับปรุงคือการส่งชิ้นงานที่ผลิตเสร็จจากเครื่องจักรหมายเลข 8 เข้าสู่การผลิตที่เครื่องจักรหมายเลข 12 เพื่อให้คนที่อยู่ในจุดดังกล่าวตรวจสอบ 100 % แทน และจากภาพจะเห็นว่าการปฏิบัติงานที่เครื่องจักรหมายเลข 8 เวลาในการปฏิบัติงานด้วยมือยังมีเหลือ จึงนำคนที่เครื่องจักรหมายเลข 8 มาคัดงานที่เครื่องจักรหมายเลข 12 เพื่อการยืดหยุ่นแรงงานคนและการใช้คนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งแผนผังของพื้นที่การรวมกระบวนการแสดงดังภาพที่ 61 กระบวนการผลิตหลังการรวมกระบวนการ



ภาพที่ 61 กระบวนการผลิตหลังการรวมกระบวนการ
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

หลังจากที่ได้ศึกษาการการประยุกต์ใช้แนวคิดการรวมกระบวนการ (Making Big Island) แล้วสามารถเขียนผังการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบ (Material and Information Flow Chart) ของการผลิตรายการชิ้นงาน 90520-T0015 ได้ดังภาพที่ 62 ผังการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบของรายการชิ้นงาน 90520-T0015 หลังการศึกษา



ภาพที่ 62 ผังการไหลของข้อมูลและวัตถุดิบของรายการชิ้นงาน 90520-T0015 หลังการศึกษา
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

จากภาพที่ 62 สิ่งที่หายไปจากภาพก่อนการศึกษา คือ ชั้นวางงานข้างไลน์ (Store side line) ที่ใช้เก็บสต๊อคสินค้านั้นหายไป ทั้งนี้ทำให้ TP man ในพื้นที่จัดส่งสามารถดึงงานจากจุดงานบรรจุหีบห่อโดยตรงและเตรียมจัดส่งให้กับลูกค้า ทำให้ระยะเวลาในกาจัดส่งลดลง

หลังจากศึกษาการรวมกระบวนการเพื่อทำให้เกิดไหลของงานและข้อมูลอย่างต่อเนื่องแล้ว ทำให้เวลานำในการผลิตรายการชิ้นงานตัวอย่าง 90520-T0015 ลดลง ได้แก่ เวลานำในการแจ้งข้อมูล (Information L/T) ลดลงเหลือ 1,650 นาที คิดเป็น 3.5 วัน เวลานำในกระบวนการ (Process L/T) ลดลงเหลือ 607 นาที คิดเป็น 1.3 วัน เวลานำในการเก็บงาน (Stock L/T) ลดลงเหลือ 3,941 นาที คิดเป็น 8.5 วัน รวมเวลานำลดลงทั้งหมด 6,198 นาที คิดเป็น13.4 วัน ตามตารางที่ 14

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 14 เวลานำในการผลิตรายการชิ้นงานตัวอย่าง 90520-T0015 เดือนตุลาคม 2553 (หลังการศึกษา)

หัวข้อเวลานำ	เวลาที่ใช้	
	(นาที)	**(วัน)**
เวลานำในการแจ้งข้อมูล (Information L/T)	1,650	3.5
เวลานำในกระบวนการ (Process L/T)	607	1.3
เวลานำในการสต็อคงาน (Stock L/T)	3,941	8.5
รวมเวลานำ (Total L/T)	6,198	13.4

หมายเหตุ: 1 วันใช้เวลาในการทำงาน 460 นาที

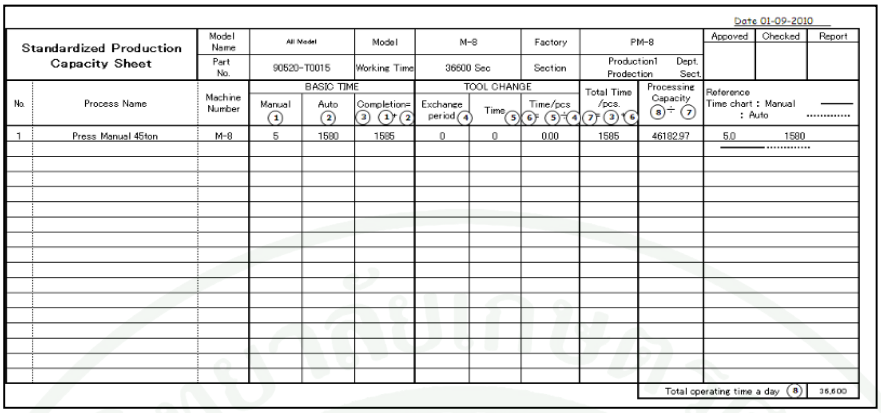
ที่มา: จากการคำนวณ (2553)

4. แนวคิดการจัดทำมาตรฐานการทำงานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการปรับปรุงกระบวนการ (Kaizen of Standardized Work)

แนวคิดการจัดทำมาตรฐานการทำงานหรือ Kaizen of Standardized work นั้นคือแนวในการปรับปรุงกระบวนการอย่างต่อเนื่องบนมาตรฐานที่ได้ศึกษาตามแนวคิดทั้ง 3 แนวคิดที่ได้ทำการศึกษามาแล้ว ดังนั้นในส่วนนี้จึงได้จัดทำเอกสาร 3 รายการ หรือเรียกตามศัพท์ด้านเทคนิค San Ten Set ประกอบไปด้วย ใบแสดงความสามารถของเครื่องจักร (Machine capacity sheet) ตามภาพที่ 63 ตารางควบคุมมาตรฐานผสม (Time measurement sheet) ตามภาพที่ 64 และแผนภาพงานมาตรฐาน (Standardized work chart) ตามภาพที่ 65 จะแสดงในรูปแบบของการประยุกต์ใช้ดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.เอกสารแสดงความสามารถของเครื่องจักร (Machine capacity sheet)



Date 01-09-2010

Standardized Production Capacity Sheet	Model Name	All Model	Model	M-8	Factory	PM-8	Appoved	Checked	Report
	Part No.	90520-T0015	Working Time	36600 Sec	Section	Production Prodection Dept. Sect.			

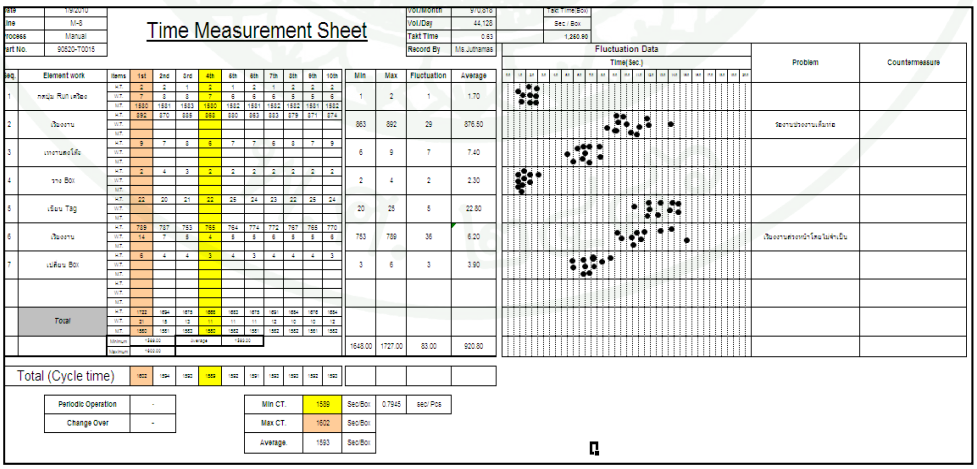
No.	Process Name	Machine Number	BASIC TIME Manual (1)	BASIC TIME Auto (2)	Completion= (3)+(1)+(2)	TOOL CHANGE Exchange period (4)	TOOL CHANGE Time (5)	TOOL CHANGE Time/pcs (6)=(5)÷(4)	Total Time /pcs. (7)=(3)+(6)	Processing Capacity (8)÷(7)	Reference Time chart : Manual ——— : Auto .....
1	Press Manual 45ton	M-8	5	1580	1585	0	0	0.00	1585	4618.297	5.0 1580

Total operating time a day (8) 36,600

ภาพที่ 63 ใบแสดงความสามารถของเครื่องจักร (Machine capacity sheet)
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

เอกสารแสดงความสามารถของเครื่องจักร มีวัตถุประสงค์เพื่อ ความสามารถในการทำงานของเครื่องจักร โดยที่เอกสารจะบอกถึงเวลาในการทำงานรวมของเครื่องจักร จำนวนที่สามารถผลิตได้จริงต่อวัน เวลาการทำงานของคนกับเครื่องจักร เวลาที่ลูกค้าต้องการต่อชิ้นสำหรับรายการชิ้นงานที่ผลิตที่เครื่องจักรนี้ เป็นต้น

2.ใบตารางควบคุมมาตรฐานผสม (Time measurement sheet)



Time Measurement Sheet

Date	19/2/10
Line	M-8
Process	Manual
Part No.	90520-T0015

Vol/Month	970,870
Vol/Day	44,128
Takt Time	0.83
Record By	Mr.Jutnarinas

Sec Time/Box
Sec / Box
1,260.60

Fluctuation Data
Time(sec.)

Seq.	Element work	Items	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	Min	Max	Fluctuation	Average	Problem	Countermeasure
1	กดปั๊ม Run เครื่อง	M.T.	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	1	2	1	1.70		
		U.T.	1	2	2	1	2	1	2	1	1	1						
		M.T.	1892	1891	1893	1892	1892	1891	1892	1891	1891	1892						
2	เปิดฉากบ	M.T.	882	870	888	886	880	883	883	879	871	874	863	882	29	876.50	ชิ้นงานปิดฉากไม่สนิท	
		U.T.																
		M.T.	9	7	8	9	7	7	6	8	7	9						
3	เคาะแผ่นให้เรียบ	U.T.											6	9	7	7.40		
		M.T.	2	4	3	2	2	2	2	2	2	2						
4	วาง Box	U.T.											2	4	2	2.30		
		M.T.	23	20	21	23	25	24	23	22	25	24						
5	เขียน Tag	U.T.											20	25	5	22.60		
		M.T.	789	797	793	788	784	774	772	767	765	770						
6	เปิดฉาก	U.T.	14	7	8	4	8	8	6	8	8	6	765	789	36	6.00	เปิดฉากครองน้ำโดนไม่พ่นปืน	
		M.T.	8	4	4	3	4	3	4	4	4	3						
7	เปลี่ยน Box	U.T.											3	6	3	3.90		
		M.T.																
		U.T.																
	Total	M.T.	1722	1694	1715	1695	1693	1679	1681	1684	1676	1694						
		U.T.	21	15	13	11	15	13	12	12	13	12						
		M.T.	1892	1891	1893	1892	1892	1891	1892	1891	1891	1892						
		Minimum	1648.00		0=N/A	1892.00							1648.00	1727.00	83.00	920.80		
		Maximum	1727.00															

Total (Cycle time) 1722 1694 1715 1695 1693 1679 1681 1684 1676 1694

Periodic Operation	-
Change Over	-

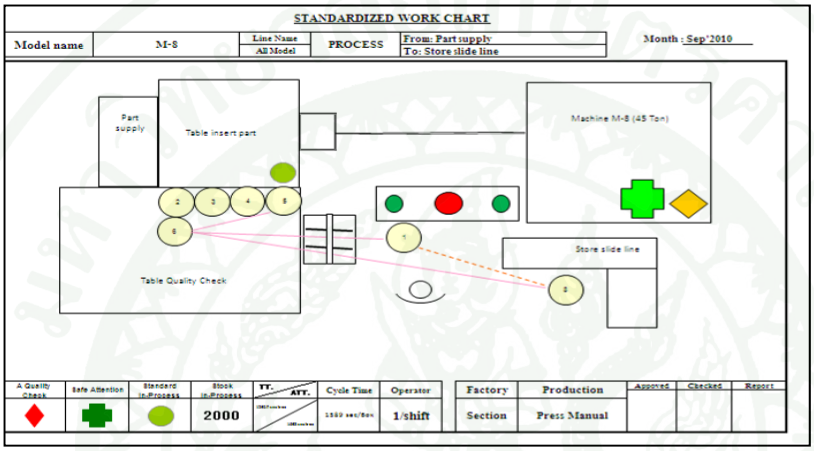
Min CT.	1539	Sec/Box	0.7945	sec/ Pcs
Max CT.	1602	Sec/Box		
Average	1593	Sec/Box		

ภาพที่ 64 ตารางควบคุมมาตรฐานผสม (Time measurement sheet)
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอกสารตารางควบคุมมาตรฐานผสม มีวัตถุประสงค์ในการใช้เพื่อ บันทึกเวลาการทำงานของคน เครื่องจักร และการเคลื่อนไหวต่างๆ ที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงาน โดยการบันทึกจะเป็นการจับเวลาตามลำดับขั้นตอน เช่น เวลาในการเดิน เวลาที่เครื่องจักรทำงาน เวลาที่คนทำงาน เป็นต้น จากนั้นนำมาทำเป็นสัญลักษณ์จุดดำ ๆ ในแต่ละช่วงเวลา ดังภาพที่ 64

3.แผนภาพงานมาตรฐาน (Standardized work chart)



ภาพที่ 65 แผนภาพงานมาตรฐาน (Standardized work chart)
ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

แผนภาพงานมาตรฐาน ตามภาพที่ 65 นั้นมีวัตถุประสงค์ในการใช้เพื่อ แสดงเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงาน โดยแผนภาพจะมีการระบุชื่อกระบวนการ เครื่องหมายตรวจสอบคุณภาพ เครื่องหมายตรวจสอบความปลอดภัย เวลาที่ลูกค้าต้องการชิ้นงานต่อชิ้น (Takt time) เวลาที่สามารถผลิตงานได้จริงต่อชิ้น (Cycle time) เป็นต้น

จากการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิคที่ได้กล่าวมาข้างต้น ในการนำปรับปรุงการผลิตและลดต้นทุนการผลติด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้านั้น มีความเป็นไปได้ที่จะนำระบบดังกล่าวมาใช้เพื่อช่วยในกระบวนการผลิต เพราะระบบดังกล่าวสามารถทำให้ระบบการผลิตโดยรวมดีขึ้นได้ อันเนื่องมาจากแนวคิดในการบริหารจัดการทั้งทางด้านทรัพยากรและด้านเวลานั่นเอง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ดังนั้นจากการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิคในการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้าเข้ามาช่วยในการปฏิบัติงาน สามารถสรุปผลหลังการศึกษาทางด้านเทคนิคได้ดังนี้

ตารางที่ 15 ข้อมูลการผลิตรายการชิ้นงาน 90520-T0015 หลังการศึกษา

รายการ	**จำนวน**	**หน่วย**
ยอดการสั่งซื้อ/เดือน	1,036,134	ชิ้น
ยอดการสั่งซื้อ/วัน	47,097	ชิ้น
วันทำงาน	22	วัน
กะการทำงาน	2	กะ
เวลาทำงาน/วัน	460	นาที
การทำงานล่วงเวลา	150	นาที
ผลิตภาพ/วัน	5,100	ชั่วโมง
เวลานำในการแจ้งข้อมูล	1,650	นาที
เวลานำในกระบวนการ	607	นาที
เวลานำในการสต็อคสินค้า	3,941	นาที
กำลังคนในการผลิต	10	คน
ของเสียในกระบวนการผลิต	4	ชิ้น

หมายเหตุ: ใช้ข้อมูลการผลิตเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2553

ที่มา: จากการคำนวณ (2553)

ส่วนที่ 2 ผลการศึกษาทางด้านการเงินและผลตอบแทนของโครงการ

ข้อกำหนดของโครงการ

1.อายุโครงการที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีระยะเวลา 10 ปี โดยพิจารณาจากอายุการใช้งานของเครื่องจักรและปริมาณการผลิตเพื่อตอบสนองการสั่งซื้อจากลูกค้า

2. อัตราดอกเบี้ยที่นำมาใช้เท่ากับร้อยละ 12 ต่อปี คิดตามค่าเสียโอกาส (Opportunity Cost) ตามสำนักคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (Operating Cost) ได้แก่ ค่าจ้างพนักงาน ค่าสาธารณูปโภค ค่าบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ค่าฝึกอบรมพนักงาน และค่าอุปกรณ์สำนักงาน

4. กำหนดค่าเสื่อมราคาของอุปกรณ์เป็นแบบเส้นตรง (Straight-Line Method) ไม่มีมูลค่าซาก กำหนดให้เท่ากับอัตราร้อยละ 20 ต่อปี

5. ภาษีเงินได้นิติบุคคล ในอัตราร้อยละ 30 จากอัตราภาษีเงินได้นิติบุคคลที่กรมสรรพากรกำหนดไว้

การวิเคราะห์ต้นทุน ค่าใช้จ่าย ผลตอบแทนในการลงทุนนำระบบการผลิตแบบโตโยต้าเข้ามาใช้ในการปฏิบัติงาน

การศึกษาในส่วนนี้จะเป็นการศึกษาถึงต้นทุน ค่าใช้จ่ายตลอดอายุของโครงการ และยังศึกษาผลตอบแทนจากการลงทุนในการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้าเข้ามาใช้ในการปฏิบัติงาน และการหาค่าผลตอบแทนที่สามารถคำนวณเป็นตัวเงินได้และคำนวณเป็นตัวเงินไม่ได้เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจในการศึกษาในส่วนต่อไป ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ต้นทุน ค่าใช้จ่ายในการลงทุนนำระบบการผลิตแบบโตโยต้าเข้ามาใช้ในการปฏิบัติงาน

ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการลงทุนนำระบบการผลิตแบบโตโยต้าเข้ามาใช้ประกอบด้วย การลงทุนในสินทรัพย์ถาวร (Investment Cost) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (Operation Cost) มีรายละเอียดดังนี้

1.1 ค่าใช้จ่ายที่ลงทุนในสินทรัพย์ถาวร (Investment Cost)

เงินลงทุนในสินทรัพย์ถาวรของโครงการจะแจกแจงเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกเป็นการลงทุนก่อสร้างเพื่อเป็นพื้นที่ปฏิบัติการของพนักงาน และส่วนที่สองเป็นการลงทุนสินทรัพย์ถาวรในการใช้อุปกรณ์ในไลน์การผลิต ซึ่งทั้งสองส่วนจะเป็นการลงทุนในปีแรก คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 1,755,259.78 บาท โดยมีรายละเอียดดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.1.1 พื้นที่สำนักงาน สำหรับผู้ควบคุมดูแลระบบ ใช้พื้นที่ขนาด ความกว้าง 6 เมตร ความยาว 6.5 เมตร ค่าใช้จ่ายในการลงทุน 1,500,000 บาท อายุการใช้งาน 10 ปี

1.1.2 ชุดโต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้ สำหรับพนักงานผู้ควบคุมดูแลระบบ จำนวน 2 ชุด ชุดละ 4,500 บาท คิดเป็นเงิน 9,000 บาท อายุการใช้งาน 10 ปี และมีมูลค่าซากเท่ากับศูนย์

1.1.3 เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC) สำหรับประมวลผลและบันทึกข้อมูล ซึ่งได้ทำการจัดซื้อเพิ่มเติมจากที่ทุกฝ่ายมีอยู่แล้ว ซึ่งสามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบแม่ข่าย (Server) ของบริษัทได้ จำนวน 2 เครื่อง ราคาเครื่องละ 20,000 บาท คิดเป็นเงิน 40,000 บาท มีอายุการใช้งาน 5 ปี และจะมีการลงทุนซ้ำในปีที่ 6 รวมเป็นเงินทั้งสิ้นตลอดอายุโครงการ 80,000 บาท กำหนดให้มูลค่าซากเท่ากับศูนย์

1.1.4 อันต้งหรือสัญญาณไฟ ใช้สำหรับเป็นสัญญาณเรียกเมื่อมีความผิดปกติในไลน์การผลิตที่เกิดจากการทำงานของเครื่องจักร ใช้จำนวน 1 ชิ้น ราคาชิ้นละ 500 บาท มีอายุการใช้งาน 2 ปี และจะมีการลงทุนซ้ำในปีที่ 2 ปีที่ 4 ปีที่ 6 ปีที่ 8 เนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องเปลี่ยนไฟ เพราะถ้าหากมีการใช้งานโดยไม่เปลี่ยนไฟจะทำให้เกิดความเสียหายต่อไลน์การผลิตกรณีเกิดความผิดปกติแล้วสัญญาณไฟไม่ทำงาน เป็นต้น ค่าใช้จ่ายตลอดอายุโครงการ 2,500 บาทและมีมูลค่าซากเท่ากับศูนย์

1.1.5 อุปกรณ์ทำชั้นวางงานข้างไลน์ (Store side line) ใช้ในไลน์การผลิตเพื่อวางชิ้นงานที่จะส่งไปยังกระบวนการถัดไปและใช้วางชิ้นงานสำเร็จรูปเพื่อเตรียมจัดส่งให้กับลูกค้า ซึ่งอุปกรณ์ที่จะนำมาประกอบทำชั้นวางงานข้างไลน์ (Store side line) ได้แก่ ข้อต่อโลหะ (Metal joint HJ black) ท่อ (Pipe) ตัวปรับระดับ (Adjuster) ตัวน็อตสำหรับขันข้อต่อและตัวปรับระดับ (Bushing nut for pipe and adjuster) รวมค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น 11,875 บาท อายุการใช้งาน 10 ปี

1.1.6 อุปกรณ์สำหรับทำบอร์ดควบคุมด้วยสายตา (Visual Control Board) สำหรับติดตั้งไว้ที่ไลน์การผลิตเพื่อควบคุมสถานะการทำงานของคนและเครื่องจักร ซึ่งบอร์ดควบคุมด้วยสายตานั้นจะติดตั้งไว้ในพื้นที่การจัดส่ง (Shipping area) พื้นที่การผลิต (Production line) อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับจัดทำบอร์ดควบคุมด้วยสายตา ประกอบด้วย แผ่นแม่เหล็กขนาด A-4 สีดำ (Magnetic A4 Black) จำนวน 30 ชิ้น ชิ้นละ 60 บาท แถบสติกเกอร์สีแดง เหลือง เขียว จำนวน 3 ม้วน ม้วนละ 21 บาท กระดานชิ้นตั้งสีขาว (White board) จำนวน 1 อัน ราคา 2,794.39 บาท แผ่นฟอร์เมก้า ขนาด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ความหนา 10 มิลลิเมตร จำนวน 2 แผ่น ราคาแผ่นละ 600 บาท รวมเป็นเงิน 1,200 บาท แผ่นฟอร์เมก้า ขนาดความหนา 4 มิลลิเมตร จำนวน 1 แผ่น ราคาแผ่นละ 300 บาท และฟิวเจอร์แผ่นใหญ่ ขนาด 120 ซม. X 240 ซม. จำนวน 2 แผ่น ราคาแผ่นละ 230 บาท รวมเป็นเงิน 460 บาท รวมค่าใช้จ่ายในการทำบอร์ดควบคุมด้วยสายตาทั้งหมด 6,617.39 บาท และจะมีการลงทุนซ้ำในปีที่ 7 เนื่องจากอุปกรณ์อาจจะมีการเสื่อมสภาพและตลอดอายุโครงการมูลค่าซากเท่ากับศูนย์

1.1.7 อุปกรณ์ทำรถเข็ญสำหรับ TP man รถเข็ญเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ขนส่งชิ้นงานสำเร็จรูป ชิ้นงานกึ่งสำเร็จรูป และวัตถุดิบในการผลิต รถเข็นจะทำจำนวน 4 คัน เพื่อใช้ในพื้นที่การจัดส่ง (Shipping area) พื้นที่รับงานจากผู้รับเหมาช่วง (Supplier In) พื้นที่ไลน์การผลิตที่เครื่องปั้มงานหมายเลข 8 (M-8) พื้นที่การขัดครีบและลดความหนาของชิ้นงาน (Barrel Grinding) อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบเป็นรถเข็ญได้แก่ เหล็กแผ่น ล้อ และตัวหยุด รวมค่าใช้จ่ายคันละ 10,150 บาท ใช้ทั้งหมด 4 คัน มีอายุการใช้งาน 10 ปี เป็นเงินทั้งสิ้น 40,600 บาท ตลอดอายุโครงการและมีมูลค่าซากเท่ากับศูนย์

1.1.8 อุปกรณ์ทำเครื่องเปลี่ยนกล่องอัตโนมัติ อุปกรณ์นี้ใช้ที่เครื่องจักรหมายเลข 8 (M-8) เพื่อลดการทำงานของคนให้เป็นระบบอัตโนมัติ อุปกรณ์ที่ประกอบเป็นเครื่องเปลี่ยนกล่องอัตโนมัติได้แก่ มอเตอร์ เหล็กกลม และเหล็กแผ่น รวมค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น 3,350 บาท มีอายุการใช้งาน 10 ปีและมูลค่าซากเท่ากับศูนย์

1.1.9 อุปกรณ์ติดตั้ง Inverter หรือตัวปรับระดับ ใช้ติดตั้งที่เครื่องจักรหมายเลข 8 เพื่อควบคุมระดับของการเลื่อนเปลี่ยนกล่องในการรองรับชิ้นงานที่ได้ปั้มออกมาจากเครื่องจักร อุปกรณ์นี้มีค่าใช้จ่ายในการทำ 30,000 บาท และมีอายุใช้งาน 10 ปีไม่มีมูลค่าซาก

1.10 โทรโข่งส่งสัญญาณ ติดตั้งที่เครื่องจักรหมายเลข 8 (M-8) ใช้เพื่อส่งสัญญาณเสียงในกรณีที่เครื่องจักรปั้มงานครบจำนวน 2,000 ชิ้น ตามมาตรฐานต่อกล่อง และเป็นสัญญาณให้คนกลับมาร้อยงานลงท่อร้อยงานที่ต่อเข้ากับเครื่องจักรเพื่อทำการปั้มขึ้นรูปในกล่องถัดไป โทรโข่งส่งสัญญาณใช้จำนวน 1 ตัว ราคาตัวละ 4,000 บาท ลงทุนซ้ำในปีที่ 5 รวมค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นตลอดอายุโครงการ 80,000 บาท ไม่มีมูลค่าซาก

1.1.11 อุปกรณ์ตรวจจับด้วยแสงเลเซอร์ (Photo sensor detector) ติดตั้งที่เครื่องจักรหมายเลข 8 (M-8) ใช้เพื่อตรวจจับชิ้นงานที่ไม่หลุดออกจากแม่พิมพ์เมื่อปั้มเสร็จแล้ว ตัวตรวจจับ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ด้วยแสงเลเซอร์ (Photo sensor detector) ใช้จำนวน 1 ตัว ราคาตัวละ 20,000 บาท มีการลงทุนซ้ำในปีที่ 4 และปีที่ 8 รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมดตลอดอายุโครงการ 60,000 บาท ไม่มีมูลค่าซาก

1.1.12 อุปกรณ์จับชิ้นงานจากแม่พิมพ์ ใช้ที่เครื่องจักรหมายเลข 8 (M-8) เช่นกัน ใช้เพื่อการหยิบจับชิ้นงานที่ติดค้างแม่พิมพ์ เพื่อป้องกันอวัยวะเข้าไปในเครื่อง ใช้จำนวน 1 อัน ราคาอันละประมาณ 50 บาท เนื่องจากใช้วัสดุเหลือใช้หรือเศษเหล็กทำอุปกรณ์ดังกล่าวและมีอายุการใช้งาน 10 ปีไม่มีมูลค่าซาก

1.1.13 ค่าติดตั้งระบบไฟฟ้าและค่าติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ เป็นงานที่มีหน่วยงานรับผิดชอบคือหน่วยงานซ่อมบำรุงโดยไม่มีการว่าจ้างบุคคลากรจากภายนอก ในที่นี้จะไม่นำมาคิดเป็นค่าใช้จ่าย

ตารางที่ 16 ค่าใช้จ่ายในการลงทุนสินทรัพย์ถาวร (Investment Cost)

รายการทั้งหมด	**จำนวน (ชุด)**	**อายุใช้งาน (ปี)**	**ราคาต่อหน่วย (บาท)**	**รวม (บาท)**
ค่าใช้จ่ายในการสร้างสำนักงาน				
พื้นที่ก่อสร้างสำนักงาน	1	10	1,500,000.00	1,500,000.00
โต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้	2	10	4,500.00	9,000.00
เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล	2	5	20,000.00	40,000.00
รวม				**1,589,000.00**
ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงไลน์การผลิต				
อุปกรณ์ทำชั้นวางงานข้างไลน์ (Store side line)				
ข้อต่อเหล็ก H-1	50	10	25.50	1,275.00
ข้อต่อเหล็ก H-2	50	10	38.35	1,912.50
ข้อต่อเหล็ก H-3	50	10	55.25	2,762.50
ท่อ (Pipe)	20	10	195.00	3,900.00
ตัวปรับระดับ (Adjuster)	20	10	67.50	1,350.00
ตัวน็อต (Bushing nut)	20	10	33.75	675.00

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 16 (ต่อ)

รายการทั้งหมด	**จำนวน (ชุด)**	**อายุใช้งาน (ปี)**	**ราคาต่อหน่วย (บาท)**	**รวม (บาท)**
อุปกรณ์ทำบอร์ดควบคุมด้วยสายตา (Visual control board)				
แม่เหล็กสีดำขนาด A-4	30	6	60.00	1,800.00
สติกเกอร์เส้นสีแดง เหลือง เขียว	3	6	21.00	63.00
กระดานขาตั้งแม่เหล็ก	1	6	2,794.39	2,794.39
แผ่นฟอร์เมก้าขนาด 10 มม.	2	6	600.00	1,200.00
แผ่นฟอร์เมก้าขนาด 4 มม.	1	6	300.00	300.00
แผ่นฟิวเจอร์บอร์ด	2	6	230.00	460.00
รวม				**25,109.78**
อุปกรณ์ในสายการผลิต (Production line)				
รถเข็ญ	4	10	10,150.00	40,600.00
ตัวปรับระดับ (Inverter)	1	10	30,000.00	30,000.00
โทรโข่ง	2	5	4,000.00	8,000.00
เลเซอร์ตรวจจับ (Photo sensor)	3	3	20,000.00	60,000.00
ที่จับชิ้นงาน	1	10	50.00	50.00
อันด้ง (สัญญาณไฟ)	5	2	500.00	2,500.00
รวม				141,150.00
รวม				**1,755,259.78**

ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

1.2 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (Operating Cost)

คือค่าใช้จ่ายที่จะต้องลงทุนอย่างต่อเนื่องตลอดอายุของโครงการ ตามตารางที่ 17 ประกอบด้วย ค่าจ้างพนักงาน ค่าสาธารณูปโภค ค่าบำรุงรักษา และค่าฝึกอบรมพนักงานและค่าอุปกรณ์สำนักงาน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.2.1 ค่าจ้างพนักงานในการควบคุมดูแลระบบ มีการว่าจ้างพนักงานวิศวกร มีความรู้ด้านการจัดการอุตสาหกรรม จำนวน 1 คน ค่าจ้างเดือนละ 20,000 บาท และว่าจ้างพนักงานระดับ ปวส. มีความรู้ด้านคอมพิวเตอร์จำนวน 1 คน ค่าจ้างเดือนละ 12,000 บาท รวมการว่าจ้างพนักงานทั้งสิ้น 2 คน คิดเป็นเงิน 32,000 บาทต่อเดือน และจะมีการปรับขึ้นเงินเดือนให้กับพนักงานปีละ 5% ทุกปีตามนโยบายของบริษัท

1.2.2 ค่าสาธารณูปโภค ในที่นี้หมายถึงค่าไฟที่เกิดจากการดำเนินการใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้าหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบดังกล่าว ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล 2 เครื่องและการทำงานที่เครื่องจักรหมายเลข 8 (M-8) การใช้งานเป็นเวลา 8 ชั่วโมงต่อวัน ค่าไฟกิโลวัตละ 3.14 บาทรวมค่าใช้จ่ายต่อวัน 25.12 บาท ในหนึ่งเดือนทำงาน 20 วัน คิดเป็น 502.4 บาทต่อเดือน หนึ่งปีคิดเป็น 6020.8 บาท รวมค่าสาธารณูปโภคตลอดอายุโครงการ 60,288.8 บาท

1.2.3 ค่าบำรุงรักษา ในที่นี้หมายถึงค่าบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ซึ่งบริษัทได้มีการว่าจ้างหน่วยงานภายนอกในการดูแลเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยคิดเป็นรายเดือน เดือนละ 12,000 บาท ค่าใช้จ่ายตลอดอายุโครงการทั้งสิ้น 144,000 บาทต่อปี เริ่มคิดในปีที่ 2 เป็นต้นไป เนื่องจากในปีแรกอยู่ในช่วงประกัน ส่วนการบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่างๆ ที่ได้มีการติดตั้งในไลน์การผลิต ไม่นำมาคิดเป็นค่าใช้จ่ายเนื่องจากมีหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการซ่อมบำรุงอยู่แล้ว

1.2.4 ค่าฝึกอบรมพนักงาน เป็นค่าใช้จ่ายที่จ้างวิทยากรจากภายนอกมาให้ความรู้กับผู้ที่เกี่ยวข้องในการใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า อันได้แก่ หน่วยงานจัดส่ง หน่วยงานผลิต หน่วยงานวางแผนการผลิต หน่วยงานควบคุมคุณภาพ เป็นต้น ค่าใช้จ่ายในการอบรม 15,000 บาท

1.2.5 ค่าอุปกรณ์ที่ใช้ในสำนักงาน กำหนดให้มีค่าใช้จ่ายปีละ 40,000 บาทตลอดอายุโครงการคิดเป็นเงิน 400,000 บาท

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 17 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (Operating Cost)

รายการ	จำนวนเงิน	
	(บาท/เดือน)	(บาท/ปี)
ค่าจ้างพนักงานระดับวิศวกรรม	20,000.00	240,000.00
ค่าจ้างพนักงานระดับ ปวส.	12,000.00	144,000.00
ค่าสาธารณูปโภค	6,028.80	60,2880.00
ค่าบำรุงรักษา	12,000.00	144,000.00
ค่าฝึกอบรมพนักงาน	15,000.00	15,000.00
ค่าอุปกรณ์สำนักงาน	-	40,000.00

ที่มา: บริษัท เอบีซี จำกัด (2553)

ค่าใช้จ่ายดังกล่าวข้างต้น สามารถคำนวณต้นทุน ค่าใช้จ่ายทั้งหมดของโครงการ ซึ่งได้จากการรวมค่าใช้จ่ายในการลงทุนในทรัพย์สินถาวร (Investment Cost) และค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (Operating Cost) ตลอดอายุโครงการ ตามตารางที่ 18 ต้นทุนค่าใช้จ่ายทั้งหมดของโครงการ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 18 ต้นทุนค่าใช้จ่ายทั้งหมดของโครงการ

(หน่วย : บาท)

รายการ	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
ค่าใช้จ่ายในการลงทุนสินทรัพย์ถาวร (Investment Cost)						
ค่าใช้จ่ายในการสร้างสำนักงาน	1,500,000.00	-	-	-	-	-
โต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้	9,000.00	-	-	-	-	-
เครื่องคอมพิวเตอร์	40,000.00	-	-	-	-	-
อุปกรณ์ทำชั้นวางงานข้างไลน์	11,875.00	-	-	-	-	-
อุปกรณ์สำหรับบอร์ด	6,617.39	-	-	-	-	-
อุปกรณ์ทำรถเข็ญ TP man	40,600.00	-	-	-	-	-
อุปกรณ์ปรับปรุงเครื่องจักร						
- อุปกรณ์ Inverter	30,000.00	-	-	-	-	-
- โทรโข่งส่งสัญญาณ	4,000.00	-	-	-	-	4,000.00
- Photo sensor detector	20,000.00	-	-	-	20,000.00	-
- อุปกรณ์จับชิ้นงาน	50.00	-	-	-	-	-
- อันด้ง (สัญญาณไฟ)	500.00	-	500.00	-	500.00	-
รวม IC	**1,662,642.39**	**-**	**500.00**	**-**	**20,500.00**	**4,000.00**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 18 (ต่อ)

(หน่วย : บาท)

รายการ	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10	รวม
ค่าใช้จ่ายในการลงทุนสินทรัพย์ถาวร (Investment Cost)						
ค่าใช้จ่ายในการสร้างสำนักงาน	-	-	-	-	-	1,500,000.00
โต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้	-	-	-	-	-	9,000.00
เครื่องคอมพิวเตอร์	40,000.00	-	-	-	-	80,000.00
อุปกรณ์ทำชั้นวางงานข้างไลน์	-	-	-	-	-	11,875.78
อุปกรณ์สำหรับบอร์ด	-	6,617.39	-	-	-	13,234.78
อุปกรณ์ทำรถเข็ญ TP man	-	-	-	-	-	40,600.00
อุปกรณ์ปรับปรุงเครื่องจักร						
- อุปกรณ์ Inverter	-	-	-	-	-	30,000.00
- โทรโข่งส่งสัญญาณ	-	-	-	-	-	8,000.00
- Photo sensor detector	-	-	20,000.00	-	-	60,000.00
- อุปกรณ์จับชิ้นงาน	-	-	-	-	-	50.00
- อันด้ง (สัญญาณไฟ)	500.00	-	500.00	-	-	2,500.00
รวม IC	**40,500.00**	**6,617.39**	**20,500.00**	**-**	**-**	**1,755,259.78**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 18 (ต่อ)

(หน่วย : บาท)

รายการ	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (Operating Cost)						
ค่าจ้างพนักงาน	-	100,800.00	423,360.00	444,528.00	466,754.40	490,092.12
ค่าสาธารณูปโภค	-	1,507.20	6,020.80	6,020.80	6,020.80	6,020.80
ค่าบำรุงรักษา	-	-	144,000.00	144,000.00	144,000.00	144,000.00
ค่าฝึกอบรมพนักงาน	-	15,000.00	-	-	-	-
ค่าอุปกรณ์สำนักงาน	-	40,000.00	40,000.00	40,000.00	40,000.00	40,000.00
รวม OC		157,307.20	469,380.80	634,548.80	656,775.20	680,112.92
รวมต้นทุนทั้งหมด	**1,755,259.78**	**1,819,949.59**	**469,880.80**	**634,548.80**	**677,275.20**	**684,112.92**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 18 (ต่อ)

(หน่วย : บาท)

รายการ	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10	รวม
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (Operating Cost)						
ค่าจ้างพนักงาน	514,596.73	540,326.56	567,342.89	595,710.03	625,495.54	4,769,006.27
ค่าสาธารณูปโภค	6,020.80	6,020.80	6,020.80	6,020.80	6,020.80	55,694.40
ค่าบำรุงรักษา	144,000.00	144,000.00	144,000.00	144,000.00	144,000.00	1,152,000.00
ค่าฝึกอบรมพนักงาน	-	-	-	-	-	15,000.00
ค่าอุปกรณ์สำนักงาน	40,000.00	40,000.00	40,00.00	40,000.00	40,000.00	400,000.00
รวม OC	704,617.53	730,347.36	757,363.69	787,730.83	815,516.34	6,391,700.67
รวมต้นทุนทั้งหมด	**745,117.53**	**736,964.75**	**777,863.69**	**785,730.83**	**815,516.34**	**8,146,960.45**

ที่มา: จากการคำนวณ (2553)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.การวิเคราะห์ผลตอบแทนจากการลงทุนนำระบบการผลิตแบบโตโยต้าเข้ามาใช้ในการปฏิบัติงาน

ผลการวิเคราะห์ในส่วนของผลตอบแทนจากการลงทุนนั้นจะแบ่งการวิเคราะห์เป็นสองส่วนคือ ส่วนของผลตอบแทนที่ไม่สามารถคิดเป็นตัวเงินได้ และส่วนของผลตอบแทนที่สามารถคิดเป็นตัวเงินได้ซึ่งจะรวมรายได้จากมูลค่าซากของทรัพย์สินคงเหลือของเครื่องมือเมื่อสิ้นสุดโครงการด้วย การวิเคราะห์ในแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 ผลตอบแทนที่สามารถคิดเป็นตัวเงินได้

ผลตอบแทนที่สามารถคิดเป็นตัวเงินได้ จะคิดมาจากผลลัพธ์ที่ลดได้จากการปรับปรุงกระบวนการและการลดต้นทุนในการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า เป็นผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาของการดำเนินโครงการ ได้แก่ผลประโยชน์ที่เกิดจากการสต็อคสินค้าลดลง ผลประโยชน์ที่เกิดจากการลดเวลานำในการผลิตชิ้นงาน ผลประโยชน์ที่เกิดจากประสิทธิภาพในการผลิตเพิ่มสูงขึ้น ผลประโยชน์ที่เกิดจากของเสียในกระบวนการผลิตลดลงและผลประโยชน์ที่เกิดจากการใช้แรงงานน้อยลง ซึ่งผลประโยชน์ที่เกิดจากการใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้านั้นจะออกมาในรูปแบบของเวลาหรือจำนวน และจะถูกวิเคราะห์ในรูปของตัวเงินโดยที่กำหนดให้มูลค่าผลประโยชน์ที่สามารถจะประหยัดได้มีค่าเท่ากันทุกปีตลอดอายุโครงการแต่ในการศึกษานั้นผลตอบแทนในปีแรก จะได้ไม่เต็มปีเนื่องจากเริ่มใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้าในเดือนตุลาคม ดังนั้นผลตอบแทนในปีแรก จึงคิดตั้งแต่เดือนตุลาคม ถึง ธันวาคม ส่วนปีถัดไปจะคิดผลตอบแทนเต็มปี รายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.1 ผลประโยชน์ที่เกิดจากการสต็อคสินค้าลดลง ผลลัพธ์ที่ได้คือจำนวนคัมบังในการสต็อคในไลน์การผลิตลดลงจาก 55 คัมบัง เหลือ 52 คัมบัง โดยที่คัมบัง 1 ใบแทนชิ้นงานจำนวน 2,000 คิดเป็นค่าใช้จ่ายหรือผลประโยชน์ที่ประหยัดได้จากการลดจำนวนคัมบังเพื่อลดสต็อคเป็นเงิน 2,763,900.00 บาทต่อปี โดยมีวิธีการคิดดังนี้

ผลประโยชน์ที่ประหยัดได้จากการลดจำนวนคัมบัง

= ((2,000 X จำนวนคัมบังก่อนศึกษา) X ราคาขายต่อชิ้น) – ((2,000 X จำนวนคัมบังหลังการศึกษา) X ราคาขายต่อชิ้น) X 3 เดือนในปีแรก

= ((2,000 X 55) X 4.15) – ((2,000 X 52) X 4.15) X 3 เดือน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

= 74,700.00 บาท (ในปีแรกของการลงทุน)

= 298,800.00 บาทต่อปี (ปีที่ 2 เป็นต้นไป)

2.1.2 ผลประโยชน์ที่เกิดจากประสิทธิภาพในการผลิตเพิ่มสูงขึ้น ผลลัพธ์ที่ได้คือ ความสามารถในการผลิตชิ้นงานต่อชั่วโมง (Unit per hour) เพิ่มขึ้นจากเดิม 1 ชม. ผลิตได้ 3,870 ชิ้น หลังจากศึกษาสามารถผลิตได้ 5,100 ชิ้นต่อชั่วโมง คิดเป็นโอกาสในการขายได้เพิ่มขึ้นปีละ 9,800,640.00 บาท โดยมีวิธีการในการคิดดังนี้

ผลประโยชน์ที่เกิดจากประสิทธิภาพในการผลิตเพิ่มสูงขึ้น

= (จำนวนชิ้นงานที่ผลิตเพิ่มต่อชั่วโมง X ราคาขายต่อชิ้น) X เวลาในการทำงานปกติ X จำนวนวันทำงานในหนึ่งเดือน X 3 เดือน

= (1,230 X 4.15) X 8 X 20 X 3 เดือน

= 2,450,160.00 บาท (ในปีแรกของการลงทุน)

= 9,800,649 บาทต่อปี (ปีที่ 2 เป็นต้นไป)

แต่ผลประโยชน์ที่เกิดจากประสิทธิภาพในการผลิตสูงขึ้นนั้นถือเป็นต้นทุนโอกาส ที่เมื่อเครื่องจักรทำงานได้เต็มประสิทธิภาพทำให้ สต๊อคลดลง จำนวนวันในการทำงานลง เป็นต้น

2.1.3 ผลประโยชน์ที่เกิดจากงานเสียในกระบวนการผลิตลดลง ผลลัพธ์ที่ได้คืองานเสียในกระบวนการผลิตลดลงจาก 20 ชิ้น เหลือ 4 ชิ้น (งานเสียในกระบวนการผลิตจะคิดที่เครื่องจักรหมายเลข 8 เท่านั้นเนื่องจากเป็นต้นกระบวนการ และหากพบงานเสียจะไม่มีการปล่อยไปยังกระบวนการถัดไป) สามารคิดเป็นผลประโยชน์ที่สามารถประหยัดได้ 15,936.00 บาทต่อปี โดยมีวิธีในการคิดดังนี้

ผลประโยชน์ที่เกิดจากงานเสียในกระบวนการผลิตลดลง
= (จำนวนชิ้นงานเสียที่ลดลง X ราคาขายต่อชิ้น) X จำนวนวันทำงานต่อเดือน X 3 เดือน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

= (4 X 4.15) X 20 X 3

= 3,984 บาท (ในปีแรกของการลงทุน)

= 15,936.00 บาทต่อปี (ปีที่ 2 เป็นต้นไป)

2.1.4 ผลประโยชน์ที่เกิดจากการใช้แรงงานลดลง ผลลัพธ์ที่ได้คือ กำลังคนที่ใช้ในการผลิตลดลงจาก 3 คนเหลือ 2 คน สามารถประหยัดค่าแรงในการจ้างพนักงานลงได้ 1 คน โดยที่อัตราค่าจ้าง 24.75 บาทต่อชั่วโมง (คำนวณจากค่าจ้างพนักงานระดับปฏิบัติการ 198 บาทต่อวัน/ 8 ชั่วโมงทำงานต่อวัน) คิดเป็นผลประโยชน์ที่สามารถประหยัดได้จากการลดพนักงานลง 1 คนคือ 47,520 บาทต่อปี แต่ในทางปฏิบัติจริงแม้ว่าจะมีการลดจำนวนพนักงานลงมิได้หมายความว่าจะเลิกจ้างพนักงานคนนั้นไป แต่จะหมุนเวียนหรือให้พนักงานทำงานอย่างอื่นที่เพิ่มคุณค่ามากขึ้น การลดพนักงานเป็นเพียงการปรับปรุงเท่านั้น โดยมีวิธีการในการคิดดังนี้

ผลประโยชน์ที่เกิดจากการใช้แรงงานลดลง

= (จำนวนพนักงานที่ลด X ค่าจ้างต่อชั่วโมง) X จำนวนชั่วโมงทำงานปกติ X จำนวนวันทำงานใน 1 เดือน X 3 เดือน

= (1 X 24.75) X 8 X 20 X 3 เดือน

= 11,880 บาท (ปีแรกของการลงทุน)

= 47,520.00 บาทต่อปี (ปีที่ 2 เป็นต้นไป)

2.1.5 เวลานำในการผลิตชิ้นงานลดลง ผลลัพธ์ที่ได้คือจาก 25 วัน เหลือ 13 วัน ซึ่งหมายถึง เวลานำในการแจ้งข้อมูลสาร เวลานำในกระบวนการผลิต และเวลานำในการสต็อคสินค้า มีวิธีการในการคิด คือ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลประโยชน์จากเวลานำในการผลิตลดลง

= (จำนวนวันที่ผลิตเดิม X ค่าแรงต่อวัน) – (จำนวนวันที่ผลิตได้ใหม่ X ค่าแรงต่อวัน) X 3 เดือน

= (25 X 198) – (13 X 198) X 3 เดือน

= 7,128 (ในปีแรก)

= 28,512 (ในปีที่ 2 เป็นต้นไป)

จากผลลัพธ์ที่ประหยัดได้จากการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้าเข้ามาใช้ในการปฏิบัติงานนั้น สามารถคำนวณผลตอบแทนที่คิดเป็นตัวเงินได้ตลอดอายุโครงการ ตามตารางที่ 19

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 19 ผลตอบแทนที่สามารถคำนวณเป็นเงินได้

รายการ	**วิธีการคิด**	**เดิม**	**ใหม่**	**คิดเป็นเงิน (บาท)**	**3 เดือนแรก (บาท)**	**ปีที่ 2 เป็นต้นไป (บาท)**
จำนวนคัมบังลดลง	(3 X 2,000) X 4.15	55 ใบ	52 ใบ	24,900.00	74,700.00	298,800.00
ประสิทธิภาพในการผลิตสูงขึ้น	(1,230 X 4.15)X 8X 20	3,870ชิ้น	5,100 ชิ้น	816,720.00	2,450,160.00	9,800,640.00
งานเสียลดลง	(16 X 4.15) X 20	20 ชิ้น/กล่อง	4 ชิ้น/กล่อง	1,328.00	3,984.00	15,936.00
ใช้แรงงานคนลดลง (ที่เครื่อง M-8)	(1 X 24.75) X8 X20	3 คน	2 คน	3,960.00	11,880.00	47,520.00
เวลานำในการผลิตลดลง	(12 X 198)	25 วัน	13 วัน	2,376.00	7,128.00	28,512.00
รวม					**2,540,724.00**	**10,191,408.00**

ที่มา: จากการคำนวณ (2553)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.2 ผลตอบแทนที่ไม่สามารถคิดเป็นตัวเงินได้

ผลตอบแทนที่ไม่สามารถคิดเป็นตัวเงินได้นั้น เกิดจากการบริหารจัดการอย่างเป็นระบบและทำตามเวลาที่ได้วางไว้ ซึ่งการศึกษาพบว่าหากมีการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้าเข้ามาใช้ในการปฏิบัติงานจะก่อให้เกิดประโยชน์กับองค์กร ดังนี้

2.2.1 ทำให้การบริหารจัดการ ด้านแรงงาน วัตถุดิบ เครื่องจักร สามารถจัดสรรได้อย่างมีประสิทธิภาพและทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

2.2.2 การทำงานสะดวกขึ้น เนื่องจากมีการปรับปรุงพื้นที่การปฏิบัติงานซึ่งจะเป็นการจัดสรรพื้นที่ให้เหมาะกับสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงานทำให้พื้นที่ในการทำงานลดลง และยังมีการควบคุมสถานะต่างๆ ในรูปแบบของบอร์ดควบคุมด้วยสายตา (Visual control board)

2.2.3 ผลประโยชน์ที่เกิดจากการลดเวลานำในการผลิตชิ้นงาน ผลประโยชน์ในส่วนนี้ไม่สามารถวัดเป็นตัวเงินได้อย่างชัดเจน แต่ผลดีที่เกิดขึ้นกับองค์กรคือ การใช้เวลาในการผลิตงานสั้นลงหรือเวลาในการผลิตจริง (Cycle time) และเวลาตามความต้องการของลูกค้า (Takt time) ใกล้เคียงกันมากที่สุดยิ่งดี เพราะจะส่งผลต่อการสต็อคสินค้าที่ลดลง การใช้ทรัพยากรได้อย่างเต็มที่และจะส่งผลต่อต้นทุนต่อหน่วยลดลงด้วยเช่นกัน

2.2.4 สร้างความเชื่อมั่นให้กับบริษัทในสายตาของลูกค้า เนื่องจากในแต่ละปีจะมีการขอลดราคาจากลูกค้า แต่ในขณะเดียวกันต้นทุนการผลิต เช่น วัตถุดิบ ค่าแรง มีการขึ้นราคาเช่นกัน ดังนั้นองค์กรจึงจำเป็นจะต้องปรับปรุงกระบวนการผลิตและลดต้นทุนในการผลิตเพื่อให้ราคาต่อหน่วยต่ำลงเพื่อให้สามารถตอบสนองตามความต้องการของลูกค้าได้

2.3 รายได้จากมูลค่าทรัพย์สินคงเหลือของเครื่องมือเมื่อสิ้นสุดอายุโครงการ

เมื่อโครงการดำเนินมาจนครบอายุโครงการ 10 ปี เครื่องมืออุปกรณ์บางอย่างจะมีการคิดรายรับในปีสุดท้าย ได้แก่ ค่าเสื่อมจากการก่อสร้างอาคาร ค่าเสื่อมจากเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล และค่าเสื่อมจากชุดโต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้ แต่ละรายการมีการคิดค่าเสื่อมร้อยละ 10 ต่อปี และกำหนดให้มูลค่าซากเท่ากับศูนย์ ดังนั้นรายรับในปีสุดท้ายจึงไม่มีมูลค่าสินทรัพย์คงเหลือปรากฏให้เห็น อ้างอิงตามตารางค่าเสื่อมที่ 20

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 20 การตัดค่าเสื่อมสินทรัพย์ถาวร

(หน่วย : บาท)

รายการ/ปี	ปีที่0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
ค่าก่อสร้างอาคารและออกแบบ	-	150,000.00	150,000.00	150,000.00	150,000.00	150,000.00
เครื่องคอมพิวเตอร์	-	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00
ชุดโต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้	-	900.00	900.00	900.00	900.00	900.00
อุปกรณ์สำนักงาน	-	40,000.00	40,000.00	40,000.00	40,000.00	40,000.00
รวม	-	198,900.00	198,900.00	198,900.00	198,900.00	198,900.00

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 20 (ต่อ)

(หน่วย : บาท)

รายการ/ปี	ปีที่0	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10	รวม
ค่าก่อสร้างอาคารและออกแบบ	-	150,000.00	150,000.00	150,000.00	150,000.00	150,000.00	1,500,000.00
เครื่องคอมพิวเตอร์	-	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00	80,000.00
ชุดโต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้	-	900.00	900.00	900.00	900.00	900.00	9,000.00
อุปกรณ์สำนักงาน	-	40,000.00	40,000.00	40,000.00	40,000.00	40,000.00	400,000.00
รวม	**-**	**198,900.00**	**198,900.00**	**198,900.00**	**198,900.00**	**198,900.00**	**1,989,000.00**

ที่มา: จากการคำนวณ (2553)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ดังนั้นผลตอบแทนที่สามารถคิดผลตอบแทนได้ตลอดอายุโครงการประกอบด้วย (1) ผลประโยชน์ที่สามารคำนวณเป็นเงินได้ จากการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้าเข้ามาใช้ในการปฏิบัติงานในขั้นตอนของการผลิตรายการชิ้นงานตัวอย่าง เป็นเงิน 2,540,724.00 บาท ในปีที่ 1 และตั้งแต่ปีที่ 2 เป็นต้นไปเป็นเงิน 10,191,408.00 บาทต่อปี รายละเอียดตามตารางที่ 21 ผลตอบแทนที่สามารถคิดเป็นเงินได้ตลอดอายุโครงการในการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้าเข้ามาใช้ในการปฏิบัติงาน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 21 ผลตอบแทนที่สามารถคิดเป็นเงินได้ตลอดอายุโครงการในการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้าเข้ามาใช้ในการปฏิบัติงาน

(หน่วย : บาท)

ปีที่	ผลตอบแทนจากการลดจำนวนคัมบัง	ผลตอบแทนจากประสิทธิภาพการผลิตสูงขึ้น	ผลตอบแทนจากงานเสียลดลง	ผลตอบแทนจากการใช้แรงงานลดลง	ผลตอบแทนจากเวลานำลดลง	รวม
ปีที่ 1	74,700.00	2,450,160.00	3,984.00	11,880.00	7,128.00	2,547,852.00
ปีที่ 2	298,800.00	9,800,649.00	15,936.00	47,520.00	28,512.00	10,191,408.00
ปีที่ 3	298,800.00	9,800,649.00	15,936.00	47,520.00	28,512.00	10,191,408.00
ปีที่ 4	298,800.00	9,800,649.00	15,936.00	47,520.00	28,512.00	10,191,408.00
ปีที่ 5	298,800.00	9,800,649.00	15,936.00	47,520.00	28,512.00	10,191,408.00
ปีที่ 6	298,800.00	9,800,649.00	15,936.00	47,520.00	28,512.00	10,191,408.00
ปีที่ 7	298,800.00	9,800,649.00	15,936.00	47,520.00	28,512.00	10,191,408.00
ปีที่ 8	298,800.00	9,800,649.00	15,936.00	47,520.00	28,512.00	10,191,408.00
ปีที่ 9	298,800.00	9,800,649.00	15,936.00	47,520.00	28,512.00	10,191,408.00
ปีที่ 10	298,800.00	9,800,649.00	15,936.00	47,520.00	28,512.00	10,191,408.00
รวม	**2,763,900.00**	**90,655,920.00**	**147,408.00**	**439,560.00**	**263,736.00**	**94,270,524.00**

ที่มา: จากการคำนวณ (2553)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การวิเคราะห์และประเมินผลโครงการ

ผลการวิเคราะห์ในส่วนที่ 3 นี้จะเป็นการวิเคราะห์และประเมินผลของโครงการเพื่อใช้ในการตัดสินใจว่าถ้าหากนำระบบการผลิตแบบโตโยต้าเข้ามาช่วยในการปฏิบัติงานบริษัทจะยังคงมีผลประโยชน์เพียงใด โดยการศึกษาในส่วนนี้จะแบ่งเป็น 2 ส่วนย่อย ได้แก่ ส่วนแรกจะเป็นการศึกษาต้นทุน ค่าใช้จ่ายในการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้าเข้ามาช่วยในการปฏิบัติงาน (with project) และส่วนที่สอง จะเป็นการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการ โดยการศึกษาในแต่ละส่วนมีรายละเอียด ดังนี้

1. การศึกษาต้นทุน ค่าใช้จ่ายในการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้าเข้ามาช่วยในการปฏิบัติงาน (With project)

เป็นการศึกษาระหว่าง มี และไม่มี โครงการ ในการวิเคราะห์จะระบุและตีค่าต้นทุนและผลตอบแทนที่เกิดจากการ มี และไม่มีโครงการ ความแตกต่างที่เกิดขึ้นคือ ผลตอบแทนสุทธิส่วนเพิ่ม (incremental net benefit) โดยสิ่งที่นำมาเปรียบเทียบนั้นจะเป็นในส่วนของผลที่จะสามารถตีเป็นตัวเงินได้ เท่านั้น ดังรายละเอียดต่อไปนี้

กรณีใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (With project)

ในการศึกษากรณีใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้านั้น การคิดผลตอบแทนของโครงการจะคิดเฉพาะต้นทุนและผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (incremental) เท่านั้น ซึ่งเป็นต้นทุนและผลตอบแทนที่เกิดจากผลผลิตและปัจจัยการผลิตส่วนเพิ่ม (incremental outputs and inputs) ดังนั้นโครงการที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มขีดความสามารถการผลิต ดังเช่นโครงการที่ได้ศึกษานั้นจะคิดเฉพาะผลผลิตส่วนเพิ่ม (incremental outputs) และต้นทุนส่วนเพิ่ม (incremental costs) เท่านั้น โดยแสดงในรูปของการวิเคราะห์ทางด้านการเงิน ดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 22 งบกำไรขาดทุน (เพื่อคำนวณภาษี)

(หน่วย : บาท)

รายการ	ปีที่0	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5
ผลประโยชน์ที่คิดเป็นเงินได้ (B)	-	2,547,852.00	10,191,408.00	10,191,408.00	10,191,408.00	10,191,408.00
ค่าจ้างพนักงาน	-	100,800.00	423,360.00	4 44,528.00	466,74.00	490,092.12
ค่าสาธารณูปโภค	-	6,028.00	6,028.00	6,028.00	6,028.00	6,028.00
ค่าบำรุงรักษา	-	-	44,000.00	144,000.00	144,000.00	144,000.00
ค่าฝึกอบรมพนักงาน	-	15,000.00	-	-	-	-
ค่าอุปกรณ์สำนักงาน	-	40,000.00	40,000.00	40,000.00	40,000.00	40,000.00
ค่าเสื่อมราคาปีละ 10%	-	198,900.00	198,900.00	198,900.00	198,900.00	198,900.00
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (ไม่รวมภาษี)	-	356,207.20	812,280.80	833,448.80	855,675.20	879,012.92
ภาษี 30%	-	657,493.00	2,813,738.00	2,807,388.00	2,800,720.00	2,793,719.00

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 22 (ต่อ)

(หน่วย : บาท)

รายการ	ปีที่6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10	รวม
ผลประโยชน์ที่คิดเป็นเงินได้ (B)	10,191,408.00	10,191,408.00	10,191,408.00	10,191,408.00	10,191,408.00	94,270,524.00
ค่าจ้างพนักงาน	514,596.73	540,326.56	567,342.89	595,710.03	625,495.54	4,769,006.27
ค่าสาธารณูปโภค	6,028.00	6,028.00	6,028.00	6,028.00	6,028.00	60,280.00
ค่าบำรุงรักษา	144,000.00	144,000.00	144,000.00	144,000.00	144,000.00	1,296,000.00
ค่าฝึกอบรมพนักงาน	-	-	-	-	-	15,000.00
ค่าเสื่อมราคาปีละ 10%	198,900.00	198,900.00	198,900.00	198,900.00	198,900.00	1,989,000.00
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (ไม่รวมภาษี)	903,517.53	929,247.36	956,263.69	984,630.83	1,014,416.34	8,524,700.67
ภาษี 30%	2,786,367.00	2,778,648.00	2,770,543.00	2,762,033.00	2,753,097.00	25,723,747.00

ที่มา: จากการคำนวณ (2553)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 23 กระแสเงินสดของโครงการลงทุน

(หน่วย : บาท)

รายการ	ปีที่0	ปีที่ 1	ปีที่2	ปีที่ 3	ปีที่4	ปีที่ 5
1.ผลประโยชน์ที่เกิดจากโครงการ (Incremental Benefit)						
ผลตอบแทนที่ได้จากการลดจำนวนคัมบัง	0	74,700.00	298,800.00	298,800.00	298,800.00	298,800.00
ผลประโยชน์ที่เกิดจากประสิทธิภาพในการผลิตสูงขึ้น	0	2,450,160.00	9,800,649.00	9,800,649.00	9,800,649.00	9,800,649.00
ผลประโยชน์จากงานเสียในกระบวนการผลิตลดลง	0	3,984.00	15,936.00	15,936.00	15,936.00	15,936.00
ผลประโยชน์ที่เกิดจากการใช้แรงงานลดลง	0	11,880.00	47,520.00	47,520.00	47,520.00	47,520.00
ผลประโยชน์ที่เกิดจากเวลานำในการผลิตลดลง	0	7,128.00	28,512.00	28,512.00	28,512.00	28,512.00
รวม (Benefit)	0	2,547,852.00	10,191,408.00	10,191,408.00	10,191,408.00	10,191,408.00
2.**ต้นทุน**						
2.1 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (OC)	0	356,207.20	812,280.80	833,448.80	855,675.20	879,012.92
2.2 ภาษีเงินได้นิติบุคคล 30 %	0	657,493.44	2,813,738.16	2,807,387.76	2,800,719.84	2,793,718.52
2.3 ต้นทุนการลงทุน (IC)	1,755,259.78	1,662,642.39	500.00	-	20,00.00	4,000.00
3.ต้นทุนรวม (TC)	1,755,259.78	2,676,343.03	3,626,518.96	3,640,836.56	3,676,895.04	3,676,731.44
4.**ผลประโยชน์สุทธิ (Net Benefit)**	**-1,755,259.78**	**-128,491.03**	**6,564,889.04**	**6,550,571.44**	**6,514,512.96**	**6,514,676.56**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 23 (ต่อ)

(หน่วย : บาท)

รายการ	ปีที่ 6	ปีที่ 7	ปีที่ 8	ปีที่ 9	ปีที่ 10	รวม
1.ผลประโยชน์ที่เกิดจากโครงการ (Incremental Benefit)						
ผลตอบแทนที่ได้จากการลดจำนวนคัมบัง	298,800.00	298,800.00	298,800.00	298,800.00	298,800.00	2,763,900.00
ผลประโยชน์ที่เกิดจากประสิทธิภาพในการผลิตสูงขึ้น	9,800,649.00	9,800,649.00	9,800,649.00	9,800,649.00	9,800,649.00	90,656,001.00
ผลประโยชน์จากงานเสียในกระบวนการผลิตลดลง	15,936.00	15,936.00	15,936.00	15,936.00	15,936.00	147,408.00
ผลประโยชน์ที่เกิดจากการใช้แรงงานลดลง	11,880.00	47,520.00	47,520.00	47,520.00	47,520.00	439,560.00
ผลประโยชน์ที่เกิดจากเวลานำในการผลิตลดลง	28,512.00	28,512.00	28,512.00	28,512.00	28,512.00	263,736.00
รวม (Benefit)	10,191,408.00	10,191,408.00	10,191,408.00	10,191,408.00	10,191,408.00	94,270,524.00
2.**ต้นทุน**						
2.1 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (OC)	903,517.53	929,247.36	956,263.69	984,630.83	1,014,416.34	8,524,700.67
2.2 ภาษีเงินได้นิติบุคคล 30 %	2,786,367.14	2,778,648.19	2,770,543.29	2,762,033.15	2,753,097.50	25,723,747.00
2.3 ต้นทุนการลงทุน (IC)	40,500.00	6,617.39	20,500.00	-	-	3,510,519.56
3. ต้นทุนรวม (TC)	3,730,384.67	3,714,512.94	3,747,306.98	3,746,663.98	3,767,513.84	37,758,967.23
4.**ผลประโยชน์สุทธิ (Net Benefit)**	**6,461,023.33**	**6,476,895.06**	**6,444,101.02**	**6,444,744.02**	**6,423,894.16**	**56,511,556.77**

ที่มา: จากการคำนวณ (2553)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 24 สรุปผลประโยชน์การลงทุนและผลประโยชน์สุทธิของโครงการ

ปีที่	ผลประโยชน์สุทธิ (B)	ต้นทุนรวม (C)	ผลประโยชน์สุทธิ (NB)	มูลค่าปัจจุบันของ		
				PVB	PVC	PVNB
0	0	1,755,259.78	-1,755,259.78	-	1,755,259.78	-1,755,259.78
1	2,547,852.00	2,676,343.03	-128,491.03	2,274,867.86	2,389,591.99	-114,724.13
2	10,191,408.00	2,626,518.96	6,564,889.04	8,124,528.06	2,891,038.71	5,233,489.53
3	10,191,408.00	3,640,836.56	6,550,571.44	7,254,042.91	2,591,475.55	4,662,567.36
4	10,191,408.00	3,676,895.04	6,514,512.96	6,476,824.03	2,336,733.27	4,140,090.76
5	10,191,408.00	3,676,731.44	6,514,676.56	5,782,878.60	2,086,276.16	3,696,602.43
6	10,191,408.00	3,730,384.64	6,461,023.33	5,163,284.46	1,889,928.97	3,273,355.49
7	10,191,408.00	3,714,512.94	6,476,895.06	4,610,075.41	1,680,257.02	2,929,818.40
8	10,191,408.00	3,747,306.98	6,444,101.02	4,116,138.76	1,513,474.44	2,602,664.32
9	10,191,408.00	3,746,663.98	6,444,744.02	3,675,123.89	1,351,084.59	2,324,039.30
10	10,191,408.00	3,767,513.84	6,423,894.16	3,281,360.62	1,213,038.62	2,068,322.00
รวม	**94,270,524.00**	**37,758,967.23**	**56,511,556.77**	**50,759,124.60**	**21,698,159.10**	**29,060,965.50**

ที่มา: จากการคำนวณ (2553)

ผลประโยชน์จากการลงทุนของโครงการ คำนวณโดยผ่านตัวชี้วัดทางด้านการเงิน ได้แก่

มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV)	7,362,806.39 บาท
อัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิของโครงการ (NKR)	1.3 เท่า
อัตราผลตอบแทนการลงทุนภายในโครงการ (IRR)	35.36%
ระยะเวลาคืนทุน (Payback period)	0.15 ปี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2 การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการ

การศึกษาในส่วนนี้จะเป็นการวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจลงทุน โดยใช้เครื่องมือทางการเงินดังต่อไปนี้

2.1 การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน (Payback period) เพื่อหาระยะเวลา (จำนวนปี) ที่ใช้ในการทำให้กระแสเงินสดสะสมที่ได้รับจากโครงการเท่ากับกระแสเงินสดเริ่มแรกของโครงการ หรือกระแสเงินสดของโครงการเท่ากับศูนย์ ซึ่งโครงการที่ได้ศึกษามีระยะเวลาคืนทุน 0.15 ปี

2.2 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (Net Present Value หรือ NPV) คือผลต่างระว่างมูลค่าปัจจุบันของรายได้ที่คาดว่าจะได้รับในแต่ละปีตลอดอายุโครงการ ซึ่งการศึกษาในส่วนนี้จะนำผลต่างของต้นทุนที่สามารถลดได้ในกรณีที่ มีโครงการ ที่คิดจากมูลค่าการลงทุนส่วนเพิ่มของโครงการ และคิดอัตราคิดลดจากต้นทุนค่าเสียโอกาส อัตราดอกเบี้ยร้อยละ12 ตลอดอายุโครงการ 10 ปี ได้มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 7,362,806.39 บาท

2.3 อัตราผลตอบแทนการลงทุนภายในโครงการ (Internal Rate of Return หรือ IRR) เป็นอัตราดอกเบี้ยที่ใช้ในการคิดลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการมีค่าเท่ากับศูนย์ ซึ่งในการศึกษา IRR เท่ากับร้อยละ 35.26

2.4 การวิเคราะห์อัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิต่อการลงทุน (Net Benefit Investment Ratio หรือ NK) เพื่อศึกษาอัตราส่วนของมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิจากการดำเนินงานต่อมูลค่าปัจจุบันของการลงทุน คำนวณได้โดย

NK = มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนรวม / มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนการลงทุน

= 29,060,965.50 / 21,698,159.10

= 1.34

2.5 การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity analysis) เพื่อวิเคราะห์ความไม่แน่นอนที่จะส่งผลกับโครงการลงทุน ซึ่งปัจจัยที่เปลี่ยนแปลงไปได้แก่ ราคาผลผลิต ปริมาณการจัดจำหน่าย ค่า

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปัจจัยการผลิตเป็นต้น ในการพิจารณาโครงการลงทุนลดต้นทุนและการปรับปรุงกระบวนการผลิตแบบโตโยต้านั้น จำเป็นต้องวิเคราะห์ความอ่อนไหวโดยการกำหนดสถานการณ์จำลองเพื่อให้เห็นถึงผลกระทบและแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดทางการเงินเมื่อมีปัจจัยอื่นเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งกำหนดสถานการณ์เพื่อวิเคราะห์ความอ่อนไหว ดังนี้

1. ผลตอบแทนที่สามารถคำนวณเป็นตัวเงินได้ตลอดอายุโครงการ เมื่อกำหนดผลประโยชน์จากโครงการลดลง ร้อยละ 5 จากผลประโยชน์โดยรวม

2. ผลตอบแทนที่สามารถคำนวณเป็นตัวเงินได้ตลอดอายุโครงการ เมื่อกำหนดให้ราคาขายลดลงร้อยละ 5 ต่อราคาขายชิ้นงาน โดยสมมติฐานว่า หากลดราคาขายชิ้นงานจากชิ้นละ 4.15 บาท ลดลง 5% คิดเป็นราคาชิ้นละ 3.94 บาท ที่ยอดขาย 540,000 ชิ้นต่อปีตลอดอายุโครงการ และกำหนดให้มีการลดราคาชิ้นงาน 5% ต่อชิ้น ในปีที่ 3 ถึง ปีที่ 10

กรณีที่ 1 ผลตอบแทนที่สามารถคำนวณเป็นตัวเงินได้ตลอดอายุโครงการ เมื่อกำหนดให้มีการลดราคา 5% จากรายได้โดยรวม

กำหนดให้ลดราคา 5% จากรายได้โดยรวม ตั้งแต่ปีที่ 3 จนสิ้นสุดโครงการ การลดราคา 5% จากยอดขายโดยรวมคือความต้องการของลูกค้าในการต่อรองราคา และการลดราคาจะเริ่มคิดตั้งแต่ปีที่ 3 เป็นต้นไปเนื่องจากในปีที่ 1 และ ปีที่ 2 อาจมียอดในการสั่งซื้อที่น้อยทำให้อำนาจต่อรองจากลูกค้ายังมีน้อย โดยที่ต้นทุนที่นำมาคิดมูลค่าปัจจุบันสุทธิคือต้นทุนส่วนเพิ่มที่ได้ลงทุนทำโครงการ (Incremental cost) และผลรวมที่เกิดจากการลดราคา 5% จากรายได้ คิดจากผลตอบแทนที่สามารถคำนวณเป็นตัวเงินได้ตลอดอายุโครงการ ตามตารางที่ 25 ผลตอบแทนที่สามารถคำนวณเป็นเงินได้ตลอดอายุโครงการเมื่อกำหนดให้มีการลดราคา 5% จากรายโดยรวม ณ อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 12

เมื่อได้ผลรวมของผลตอบแทนที่สามารถคำนวณเป็นตัวเงินได้ตลอดอายุโครงการ เมื่อกำหนดให้มีการลดราคา 5% จากรายได้โดยรวมแล้ว จึงนำผลรวมดังกล่าว มาหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ ตามตารางที่ 26 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของผลตอบแทนที่สามารถคำนวณเป็นตัวเงินได้ตลอดอายุโครงการเมื่อกำหนดให้มีการลดราคา 5% จากรายได้โดยรวม ณ อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 12

1.1 ระยะเวลาคืนทุน (Payback period) คือระยะเวลาที่ผลตอบแทนสุทธิจากการดำเนินงานของโครงการมีค่าเท่ากับเงินลงทุนโครงการ เท่ากับ 0.15 ปี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.2 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) ซึ่งเป็นมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการเมื่อกำหนดให้มีการลดราคา 5% จากรายได้โดยรวม ณ อัตราคิดลดร้อยละ12 เป็นระยะเวลา 10 ปี มูลค่าปัจจุบันสุทธิ 6,555,611.82 บาท มีความคุ้มค่าน่าลงทุนเนื่องจาก NPV มากกว่า 0

1.3 อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (Internal Rate of Return: IRR) หรืออัตราคิดลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ มีค่าเท่ากับศูนย์ และอัตราผลตอบแทนของโครงการที่ได้ศึกษาในกรณีที่ 1 มีค่าเท่ากับร้อยละ 33.36 อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการมีค่ามากกว่าอัตราดอกเบี้ยที่นำมาเป็นอัตราคิดลดคือ 12 โครงการมีความคุ้มค่าน่าลงทุน

1.4 อัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิต่อต้นทุนในการลงทุน (Net Benefit Investment Ratio: NK) หรืออัตราส่วนของมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิรวมต่อมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนในการลงทุนรวมของโครงการ มีค่าเท่ากับ 1.31 เท่า ซึ่งมีค่ามากกว่า 1 ทำให้โครงการมีความคุ้มค่าน่าลงทุน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 25 งบกำไรขาดทุน (เพื่อคำนวณภาษี) เมื่อกำหนดให้มีการลดราคา 5% จากผลประโยชน์โดยรวม ณ อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 12

(หน่วย : บาท)

รายการ	ปีที่0	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5
ผลประโยชน์ที่คิดเป็นเงินได้ (B)	-	2,547,852.00	10,191,408.00	9,681,837.60	9,681,837.60	9,681,837.60
ค่าจ้างพนักงาน	-	100,800.00	423,360.00	444,528.00	466,74.00	490,092.12
ค่าสาธารณูปโภค	-	6,028.00	6,028.00	6,028.00	6,028.00	6,028.00
ค่าบำรุงรักษา	-	-	144,000.00	144,000.00	144,000.00	144,000.00
ค่าฝึกอบรมพนักงาน	-	15,000.00	-	-	-	-
ค่าอุปกรณ์สำนักงาน	-	40,000.00	40,000.00	40,000.00	40,000.00	40,000.00
ค่าเสื่อมราคาปีละ 10%	-	198,900.00	198,900.00	198,900.00	198,900.00	198,900.00
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (ไม่รวมภาษี)	-	356,207.20	812,280.80	833,448.80	855,675.20	879,012.92
ภาษี 30%	-	657,493.00	2,813,738.00	2,654,517.00	2,647,849.00	2,640,847.00

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 25 (ต่อ)

(หน่วย : บาท)

รายการ	ปีที่6	ปีที่7	ปีที่8	ปีที่9	ปีที่10	รวม
ผลประโยชน์ที่คิดเป็นเงินได้ (B)	9,681,837.60	9,681,837.60	9,681,837.60	9,681,837.60	9,681,837.60	90,193,960.80
ค่าจ้างพนักงาน	514,596.73	540,326.56	567,342.89	595,710.03	625,495.54	4,769,006.27
ค่าสาธารณูปโภค	6,028.00	6,028.00	6,028.00	6,028.00	6,028.00	60,280.00
ค่าบำรุงรักษา	144,000.00	144,000.00	144,000.00	144,000.00	144,000.00	1,296,000.00
ค่าฝึกอบรมพนักงาน	-	-	-	-	-	15,000.00
ค่าเสื่อมราคาปีละ 10%	198,900.00	198,900.00	198,900.00	198,900.00	198,900.00	1,989,000.00
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (ไม่รวมภาษี)	903,517.53	929,247.36	956,263.69	984,630.83	1,014,416.34	8,524,700.67
ภาษี 30%	2,633,496.00	2,625,777.00	2,617,672.00	2,609,162.00	2,600,226.00	24,500,778.04

ที่มา: จากการคำนวณ (2553)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 26 กระแสเงินสดของโครงการเมื่อกำหนดให้มีการลดราคา 5% จากผลประโยชน์โดยรวม ณ อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 12

(หน่วย : บาท)

รายการ	ปีที่0	ปีที่ 1	ปีที่2	ปีที่ 3	ปีที่4	ปีที่ 5
1.ผลประโยชน์ที่เกิดจากโครงการ (Incremental Benefit)						
ผลตอบแทนที่ได้จากการลดจำนวนคัมบัง	0	74,700.00	298,800.00	298,800.00	298,800.00	298,800.00
ผลประโยชน์ที่เกิดจากประสิทธิภาพในการผลิตสูงขึ้น	0	2,450,160.00	9,800,649.00	9,800,649.00	9,800,649.00	9,800,649.00
ผลประโยชน์จากงานเสียในกระบวนการผลิตลดลง	0	3,984.00	15,936.00	15,936.00	15,936.00	15,936.00
ผลประโยชน์ที่เกิดจากการใช้แรงงานลดลง	0	11,880.00	47,520.00	47,520.00	47,520.00	47,520.00
ผลประโยชน์ที่เกิดจากเวลานำในการผลิตลดลง	0	7,128.00	28,512.00	28,512.00	28,512.00	28,512.00
ผลประโยชน์โดยรวมลดลง 5%	0	2,547,852.00	10,191,408.00	9,681,837.60	9,681,837.60	9,681,837.60
รวม (Benefit)	**0**	**2,547,852.00**	**10,191,408.00**	**9,681,837.60**	**9,681,837.60**	**9,681,837.60**
2.**ต้นทุน**						
2.1 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (OC)	0	356,207.20	812,280.80	833,448.80	855,675.20	879,012.92
2.2 ภาษีเงินได้นิติบุคคล 30 %	0	657,493.44	2,813,738.16	2,654,516.64	2,647,848.72	2,640,847.40
2.3 ต้นทุนการลงทุน (IC)	1,755,259.78	1,662,642.39	500.00	-	20,00.00	4,000.00
3.ต้นทุนรวม (TC)	1,755,259.78	2,676,343.03	3,626,518.96	3,487,965.44	3,524,023.92	3,523,860.32
4.**ผลประโยชน์สุทธิ (Net Benefit)**	-1,755,29.78	-128,491.03	6,564,889.04	6,193,872.16	6,157,813.68	6,157,977.28

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 26 (ต่อ)

(หน่วย : บาท)

รายการ	ปีที่ 6	ปีที่7	ปีที่ 8	ปีที่9	ปีที่ 10	รวม
1.ผลประโยชน์ที่เกิดจากโครงการ (Incremental Benefit)						
ผลตอบแทนที่ได้จากการลดจำนวนคัมบัง	298,800.00	298,800.00	298,800.00	298,800.00	298,800.00	2,763,900.00
ผลประโยชน์ที่เกิดจากประสิทธิภาพในการผลิตสูงขึ้น	9,800,649.00	9,800,649.00	9,800,649.00	9,800,649.00	9,800,649.00	90,656,001.00
ผลประโยชน์จากงานเสียในกระบวนการผลิตลดลง	15,936.00	15,936.00	15,936.00	15,936.00	15,936.00	147,408.00
ผลประโยชน์ที่เกิดจากการใช้แรงงานลดลง	11,880.00	47,520.00	47,520.00	47,520.00	47,520.00	439,560.00
ผลประโยชน์ที่เกิดจากเวลานำในการผลิตลดลง	28,512.00	28,512.00	28,512.00	28,512.00	28,512.00	263,736.00
ผลประโยชน์โดยรวมลดลง 5%	9,681,837.60	9,681,837.60	9,681,837.60	9,681,837.60	9,681,837.60	90,193,960.00
รวม (Benefit)	**9,681,837.60**	**9,681,837.60**	**9,681,837.60**	**9,681,837.60**	**9,681,837.60**	**90,193,960.00**
2.**ต้นทุน**						
2.1 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (OC)	903,517.53	929,247.36	956,263.69	984,630.83	1,014,416.34	8,524,700.67
2.2 ภาษีเงินได้นิติบุคคล 30 %	2,633,496.02	2,625,777.07	2,617,672.17	2,609,162.03	2,600,226.38	24,500,778.04
2.3 ต้นทุนการลงทุน (IC)	40,500.00	6,617.39	20,500.00	-	-	3,510,519.56
3.ต้นทุนรวม (TC)	3,577,513.55	3,561,641.82	3,594,435.86	3,593,792.86	3,614,642.72	36,535,998.27
4.**ผลประโยชน์สุทธิ (Net Benefit)**	**6,104,324.05**	**6,120,195.78**	**6,087,401.74**	**6,088,044.74**	**6,067,194.88**	**53,657,962.53**

ที่มา: จากการคำนวณ (2553)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 27 สรุปผลประโยชน์การลงทุนและผลประโยชน์สุทธิของโครงการเมื่อกำหนดให้ผลประโยชน์โดยรวมลดลง 5%

ปีที่	ผลประโยชน์สุทธิ (B)	ต้นทุนรวม (C)	ผลประโยชน์สุทธิ (NB)	มูลค่าปัจจุบันของ PVB	PVC	PVNB
0	0	1,755,259.78	-1,755,259.78	-	1,755,259.78	-1,755,259.78
1	2,547,852.00	2,676,343.03	-128,491.03	2,274,867.86	2,389,591.99	-114,724.13
2	10,191,408.00	3,626,518.96	6,564,889.04	8,124,528.06	2,891,038.71	5,233,489.53
3	9,681,837.60	3,487,965.44	6,193,872.16	6,891,340.77	2,482,664.91	4,408,675.86
4	9,681,837.60	3,524,023.92	6,157,813.68	6,152,982.83	2,239,580.91	3,913,401.92
5	9,681,837.60	3,523,860.32	6,157,977.28	5,493,734.67	1,999,532.98	3,494,201.68
6	9,681,837.60	3,577,513.55	6,104,324.05	4,905,120.24	1,812,479.70	3,092,640.54
7	9,681,837.60	3,561,641.82	6,120,195.78	4,379,571.64	1,611,105.88	2,768,465.76
8	9,681,837.60	3,594,435.86	6,087,401.74	3,910,331.82	1,451,732.36	2,458,599.46
9	9,681,837.60	3,593,792.86	6,088,044.74	3,491,367.70	1,295,957.73	2,195,409.96
10	9,681,837.60	3,614,642.72	6,067,194.88	3,117,292.59	1,163,818.21	1,953,474.37
รวม	**90,193,960.80**	**36,535,998.27**	**53,657,962.53**	**48,741,138.17**	**21,092,763.17**	**27,648,374.99**

ที่มา: จากการคำนวณ (2553)

ผลประโยชน์จากการลงทุนของโครงการ คำนวณโดยผ่านตัวชี้วัดทางด้านการเงิน ได้แก่

มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV)	6,555,611.82 บาท
อัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิของโครงการ (NKR)	1.31 เท่า
อัตราผลตอบแทนการลงทุนภายในโครงการ (IRR)	33.36%
ระยะเวลาคืนทุน (Payback period)	0.15 ปี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กรณีที่ 2 ผลตอบแทนที่สามารถคำนวณเป็นตัวเงินได้ตลอดอายุโครงการ เมื่อกำหนดให้มีการลดราคา 5% จากรายขายต่อชิ้น

กำหนดให้ลดราคา 5% จากราคาขายต่อชิ้น ตั้งแต่ปีที่ 3 จนสิ้นสุดโครงการ สาเหตุที่ได้กำหนดให้มีการลดราคา 5% ต่อชิ้น นั้นเนื่องจากการปรับปรุงกระบวนการและการลดต้นทุนนั้นทำให้ต้นทุนต่อหน่วยต่ำลง จึงมีความเป็นไปได้ว่าจะเกิดการการต่อรองราคาต่อหน่วย และการกำหนดให้ลดราคาตั้งแต่ปีที่ 3 เนื่องจากในปีที่ 1 และ ปีที่ 2 อาจมียอดในการสั่งซื้อที่น้อยทำให้อำนาจต่อรองจากลูกค้ายังน้อย โดยที่ต้นทุนที่นำมาคิดมูลค่าปัจจุบันสุทธิคือต้นทุนส่วนเพิ่มที่ได้ลงทุนทำโครงการ (Incremental cost) และผลรวมที่เกิดจากการลดราคา 5% ต่อราคาขายต่อชิ้น คิดจากผลตอบแทนที่สามารถคำนวณเป็นตัวเงินได้ตลอดอายุโครงการ โดยกำหนดให้ราคาขายลดลง 5% จาก ชิ้นละ 4.15 บาท เหลือชิ้นละ 3.94 บาท และกำหนดให้ยอดขายเท่ากับ 540,000 ชิ้นต่อปี ตามตารางที่ 28 ผลตอบแทนที่สามารถคำนวณเป็นเงินได้ตลอดอายุโครงการเมื่อกำหนดให้มีการลดราคา 5% จากราคาขายต่อชิ้น ณ อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 12

เมื่อได้ผลรวมของผลตอบแทนที่สามารถคำนวณเป็นตัวเงินได้ตลอดอายุโครงการ เมื่อกำหนดให้มีการลดราคา 5% จากราคาขายต่อชิ้นแล้ว จึงนำผลรวมดังกล่าว มาหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ ตามตารางที่ 29 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของผลตอบแทนที่สามารถคำนวณเป็นตัวเงินได้ตลอดอายุโครงการเมื่อกำหนดให้มีการลดราคา 5% จากราคาขายต่อชิ้น ณ อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 12

2.1 ระยะเวลาคืนทุน (Payback period) คือระยะเวลาที่ผลตอบแทนสุทธิจากการดำเนินงานของโครงการมีค่าเท่ากับเงินลงทุนโครงการ มีระยะเวลา 28.63 ปี ระยะเวลาคืนทุนสั้น ทำให้โครงการยังคงน่าลงทุน

2.2 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) ซึ่งเป็นมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการเมื่อกำหนดให้มีการลดราคา 5% จากราคาขายต่อชิ้น ณ อัตราคิดลดร้อยละ12 เป็นระยะเวลา 10 ปี มูลค่าปัจจุบันสุทธิ -8,053,478.43 บาท

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 28 งบกำไรขาดทุน (เพื่อคำนวณภาษี) เมื่อกำหนดให้มีการลดราคา 5% จากราคาขายต่อชิ้น ณ อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 12

(หน่วย : บาท)

รายการ	ปีที่0	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5
ผลประโยชน์ที่คิดเป็นเงินได้ (B)	-	2,241,000.00	2,241,000.00	2,128,950.00	2,128,950.00	2,128,950.00
รายได้รวมจากการดำเนินการ (B)	-	2,241,000.00	2,241,000.00	2,128,950.00	2,128,950.00	2,128,950.00
ค่าจ้างพนักงาน	-	100,800.00	423,360.00	444,528.00	466,74.00	490,092.12
ค่าสาธารณูปโภค	-	1,507.20	6,028.00	6,028.00	6,028.00	6,028.00
ค่าบำรุงรักษา	-	-	144,000.00	144,000.00	144,000.00	144,000.00
ค่าฝึกอบรมพนักงาน	-	15,000.00	-	-	-	-
ค่าอุปกรณ์สำนักงาน	-	40,000.00	40,000.00	40,000.00	40,000.00	40,000.00
ค่าเสื่อมราคาปีละ 10%	-	198,900.00	198,900.00	198,900.00	198,900.00	198,900.00
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (ไม่รวมภาษี)	-	356,207.20	812,280.80	833,448.80	855,675.20	879,012.92
ภาษี 30%	-	565,438.00	428,616.00	388,650.00	381,982.00	374,981.00

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 28 (ต่อ)

(หน่วย : บาท)

รายการ	ปีที่6	ปีที่7	ปีที่8	ปีที่9	ปีที่10	รวม
ผลประโยชน์ที่คิดเป็นเงินได้ (B)	2,128,950.00	2,128,950.00	2,128,950.00	2,128,950.00	2,128,950.00	21,513,600.00
รายได้รวมจากการดำเนินการ (B)	2,128,950.00	2,128,950.00	2,128,950.00	2,128,950.00	2,128,950.00	21,513,600.00
ค่าจ้างพนักงาน	514,596.73	540,326.56	567,342.89	595,710.03	625,495.54	4,769,006.27
ค่าสาธารณูปโภค	6,020.80	6,020.80	6,020.80	6,020.80	6,020.80	55,694.40
ค่าบำรุงรักษา	144,000.00	144,000.00	144,000.00	144,000.00	144,000.00	1,296,000.00
ค่าฝึกอบรมพนักงาน	-	-	-	-	-	15,000.00
ค่าอุปกรณ์สำนักงาน	40,000.00	40,000.00	40,000.00	40,000.00	40,000.00	400,000.00
ค่าเสื่อมราคาปีละ 10%	198,900.00	198,900.00	198,900.00	198,900.00	198,900.00	1,989,000.00
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (ไม่รวมภาษี)	903,517.53	929,247.36	956,263.69	984,630.83	1,014,416.34	8,524,700.67
ภาษี 30%	367,630.00	359,911.00	351,806.00	343,296.00	334,360.00	3,896,669.00

ที่มา: จากการคำนวณ (2553)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 29 กระแสเงินสดของโครงการเมื่อกำหนดให้มีการลดราคา 5% จากราคาขายต่อชิ้น ณ อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 12

(หน่วย : บาท)

รายการ	ปีที่0	ปีที่ 1	ปีที่2	ปีที่ 3	ปีที่4	ปีที่ 5
1.ผลประโยชน์ที่เกิดจากโครงการ (Incremental Benefit)						
ผลตอบแทนที่ได้จากการลดจำนวนคัมบัง	0	1,643,400.00	6,573,600.00	6,573,600.00	6,573,600.00	6,573,600.00
ผลประโยชน์ที่เกิดจากประสิทธิภาพในการผลิตสูงขึ้น	0	2,450,160.00	9,800,649.00	9,800,649.00	9,800,649.00	9,800,649.00
ผลประโยชน์จากงานเสียในกระบวนการผลิตลดลง	0	3,984.00	15,936.00	15,936.00	15,936.00	15,936.00
ผลประโยชน์ที่เกิดจากการใช้แรงงานลดลง	0	11,880.00	47,520.00	47,520.00	47,520.00	47,520.00
กำหนดให้ลดราคาร้อยละ 5 จากราคาขายต่อชิ้น	0	2,241,000.00	2,241,000.00	2,128,950.00	2,128,950.00	2,128,950.00
รวม (Benefit)	**0**	**2,241,000.00**	**2,241,000.00**	**2,128,950.00**	**2,128,950.00**	**2,128,950.00**
2.ต้นทุน						
2.1 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (OC)	0	356,207.20	812,280.80	833,448.80	855,675.20	879,012.92
2.2 ภาษีเงินได้นิติบุคคล 30%	0	565,437.84	428,615.76	388,650.36	381,982.44	374,981.12
2.3 ต้นทุนการลงทุน (IC)	1,755,259.78	1,662,642.39	500.00	-	20,500.00	4,000.00
3. ต้นทุนรวม (TC)	1,755,259.78	2,584,287.43	1,241,396.56	1,222,099.16	1,258,157.64	1,257,994.04
4. ผลประโยชน์สุทธิ (Net Benefit)	**-1,755,259.78**	**-343,287.43**	**999,603.44**	**906,850.84**	**870,792.36**	**870,955.96**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 29 (ต่อ)

(หน่วย : บาท)

รายการ	ปีที่ 6	ปีที่7	ปีที่ 8	ปีที่9	ปีที่ 10	รวม
1.ผลประโยชน์ที่เกิดจากโครงการ (Incremental Benefit)						
ผลตอบแทนที่ได้จากการลดจำนวนคัมบัง	6,573,600.00	6,573,600.00	6,573,600.00	6,573,600.00	6,573,600.00	60,805,800.00
ผลประโยชน์ที่เกิดจากประสิทธิภาพในการผลิตสูงขึ้น	9,800,649.00	9,800,649.00	9,800,649.00	9,800,649.00	9,800,649.00	90,656,001.00
ผลประโยชน์จากงานเสียในกระบวนการผลิตลดลง	3,984.00	15,936.00	15,936.00	15,936.00	15,936.00	147,408.00
ผลประโยชน์ที่เกิดจากการใช้แรงงานลดลง	11,880.00	47,520.00	47,520.00	47,520.00	47,520.00	439,560.00
กำหนดให้ลดราคาร้อยละ 5 จากราคาขายต่อชิ้น	2,128,950.00	2,128,950.00	2,128,950.00	2,128,950.00	2,128,950.00	21,513,600.00
รวม (Benefit)	**2,128,950.00**	**2,128,950.00**	**2,128,950.00**	**2,128,950.00**	**2,128,950.00**	**21,513,600.00**
2.ต้นทุน						
2.1 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (OC)	903,517.53	929,247.36	956,263.69	984,630.83	1,014,416.34	8,534,700.67
2.2 ภาษีเงินได้นิติบุคคล 30%	367,629.74	359,910.79	351,805.89	343,295.75	334,360.10	3,896,669.80
2.3 ต้นทุนการลงทุน (IC)	40,500.00	6,617.39	20,500.00	-	-	3,510,519.56
3 ต้นทุนรวม (TC)	1,311,647.27	1,295,775.54	1,328,569.58	1,327,926.58	1,348,776.44	15,931,890.03
4. ผลประโยชน์สุทธิ (Net Benefit)	**817,302.73**	**833,174.46**	**800,380.42**	**801,023.42**	**780,173.56**	**5,581,709.97**

ที่มา: จากการคำนวณ (2553)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 30 สรุปผลประโยชน์การลงทุนและผลประโยชน์สุทธิของโครงการเมื่อกำหนดให้มีการลดราคา 5% จากราคาขายต่อชิ้น

ปีที่	ผลประโยชน์สุทธิ (B)	ต้นทุนรวม (C)	ผลประโยชน์สุทธิ (NB)	มูลค่าปัจจุบันของ PVB	PVC	PVNB
0	0	1,755,259.78	-1,755,259.78	-	1,755,259.78	-1,755,259.78
1	2,241,000.00	2,584,287.43	-343,287.43	2,000,892.86	2,307,399.49	-306,506.63
2	2,241,000.00	1,241,396.56	999,603.44	1,786,511.48	989,633.74	796,877.74
3	2,128,950.00	1,222,099.16	906,850.84	1,515,344.56	869,866.04	645,478.52
4	2,128,950.00	1,258,157.64	870,792.36	1,352,986.21	799,581.93	553,404.29
5	2,128,950.00	1,257,994.04	870,955.96	1,208,023.40	713,819.60	494,203.80
6	2,128,950.00	1,311,647.27	817,302.73	1,078,592.33	664,521.33	414,071.00
7	2,128,950.00	1,295,775.54	833,174.46	963,028.86	586,143.05	376,885.81
8	2,128,950.00	1,328,569.58	800,380.42	859,847.20	536,586.97	323,260.23
9	2,128,950.00	1,327,926.58	801,023.42	767,720.71	478,863.64	288,857.07
10	2,128,950.00	1,348,776.44	780,173.56	685,464.92	434,269.91	251,195.01
รวม	**21,513,600.0**	**15,931,890.03**	**5,581,709.97**	**12,218,412.53**	**10,135,945.48**	**2,082,467.05**

ที่มา: จากการคำนวณ (2553)

ผลประโยชน์จากการลงทุนของโครงการ คำนวณโดยผ่านตัวชี้วัดทางด้านการเงิน ได้แก่

มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV)	-8,053,478.43 บาท
อัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิของโครงการ (NKR)	0.2 เท่า
อัตราผลตอบแทนการลงทุนภายในโครงการ (IRR)	N/A
ระยะเวลาคืนทุน (Payback period)	28.63 ปี

จากการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการลงทุน โดยเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านการเงิน พบว่า อัตราผลตอบแทนของโครงการทั้ง 3 กรณี ได้แก่ กรณีปกติ กรณีผลประโยชน์จากการดำเนินงานลดลง 5% จากรายรับโดยรวม และกรณีรายรับลดลงจากการลดราคาขาย 5% ต่อชิ้น สามารถสรุปผลการตัดสินใจลงทุนได้ตามตารางที่ 31 สรุปผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตและลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 31 สรุปผลการวิเคราะห์และการตัดสินใจลงทุนโครงการ

กรณีที่ศึกษา	ตัวชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการ				การตัดสินใจ
	NPV (บาท)	IRR (ร้อยละ)	NK (เท่า)	Payback period (ปี)	
กรณีปกติ	7,362,806.39	35.26	1.34	0.15	ลงทุน
กรณีกำหนดให้มีการลดราคา 5% จากรายได้รวม	6,555,611.82	33.36	1.31	0.15	ลงทุน
กรณีกำหนดให้มีการลดราคา 5% จากราคาขายต่อชิ้น	-8,053,478.43	-	0.2	28.63	ไม่ลงทุน

ที่มา: จากการคำนวณ (2553)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตและลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้าของบริษัทผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ในนิคมอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีบอร์ด จังหวัดระยอง นั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิคและความเป็นไปได้ทางด้านการเงินในการที่จะนำระบบการผลิตแบบโตโยต้าเข้ามาช่วยในการปฏิบัติงาน และเป็นข้อมูลในการช่วยผู้บริหารตัดสินใจในการเลือกใช้ระบบเพื่อการปรับปรุงและลดต้นทุนการผลิตอีกด้วย

จากสภาวะการแข่งขันและการเติบโตอย่างรวดเร็วของธุรกิจรถยนต์ของบริษัทประกอบรถยนต์ ส่งผลให้ธุรกิจผลิตชิ้นส่วนรถยนต์นั้นเติบโตตามไปด้วยอย่างต่อเนื่องและเกิดการแข่งขันภายในธุรกิจอย่างรุนแรง จึงทำให้บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์จำเป็นจะต้องหากลยุทธ์ในการเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตเพื่อทำให้กระบวนการผลิตและต้นทุนการผลิตลดต่ำลง หรือในค่ายรถยนต์บางค่ายเช่น ค่ายรถยนต์โตโยต้ามีนโยบายในการพัฒนาผู้ส่งมอบของตนโดยการผลักดันให้ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้าเพื่อทำให้เวลาในการผลิตสั้นลง และลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต และการจัดส่งที่ทันเวลาพอดี จึงส่งผลดีต่อผู้ส่งมอบที่สามารถพัฒนาขีดความสามารถในการผลิตได้ และส่งผลดีต่อค่ายรถยนต์โตโยต้าที่จะสามารถผลิตรถยนต์ที่มีคุณภาพดีและต้นทุนต่ำโดยใช้กลยุทธ์ในการพัฒนาผู้ส่งมอบ และยังสามารถต่อรองราคาในการซื้อชิ้นส่วนจากผู้ส่งมอบได้อีกด้วย

เมื่อทำการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเทคนิคการผลิตแบบโตโยต้า พบว่าเมื่อนำระบบการผลิตแบบโตโยต้าเข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อช่วยในการผลิตแล้ว ทำให้สามารถลดจำนวนคัมบังที่ค้างอยู่ในกระบวนการผลิตลงได้จาก 55 คัมบังต่อเดือนเหลือ 52 คัมบังต่อเดือน ความสามารถในการผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิม 1 ชม. ผลิตได้ 3,870 ชิ้น เมื่อใช้ระบบสามารถผลิตได้ 5,100 ชิ้นต่อชั่วโมง งานเสียในกระบวนการผลิตที่เครื่องจักรหมายเลข 8 ลดลงจาก 20 ชิ้น เหลือ 4 ชิ้น แรงงานที่ใช้ในการผลิตที่เครื่องจักรหมายเลข 8 ลดลง จาก 3 คน เหลือ 2 คน และเวลานำในการผลิตลดลงจาก 25 วัน เหลือ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

13 วัน ซึ่งผลที่เกิดจากการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้ระบบดังกล่าวนั้นสามารถคำนวณเป็นตัวเงินที่เกิดจากการประหยัดได้ 94,270,524.00 บาทต่อปี และนอกจากผลที่สามารถประหยัดได้เป็นตัวเงิน ยังมีผลที่ไม่สามารถคำนวณเป็นตัวเงินได้แก่ ประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องจักรมีมากขึ้นสามารถรองรับกับยอดการผลิตที่เกิดขึ้นได้ เกิดการบริหารจัดการทรัพยากรการผลิตอย่างมีคุณค่าได้แก่ แรงงาน วัตถุดิบ และเครื่องจักร เป็นต้น การทำงานสะดวกขึ้น เนื่องจากมีการปรับปรุงพื้นที่การทำงานให้สะดวกและเหมาะสม และเวลานำในการผลิตลดลงส่งผลให้เวลาในการสต็อคสินค้าลดลง และสามารถบริหารทรัพยากรได้อย่างเต็มที่ สร้างความเชื่อมั่นต่อลูกค้าในด้านภาพลักษณ์ขององค์กร

ผลการศึกษาทางด้านการเงินในการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้าเข้าช่วยในการผลิตนั้นได้มีการกำหนดระยะเวลาในการดำเนินงานของโครงการไว้ 10 ปี ตามประสิทธิภาพของกระบวนการและอุปกรณ์ที่ได้รับการปรับปรุงตามระบบการผลิตแบบโตโยต้า คิดอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 12 ซึ่งเป็นค่าเสียโอกาสจากการลงทุน ซึ่งเป็นการลงทุนเพิ่มเพื่อเตรียมความพร้อมในการนำระบบการผลิตแบบโตโยต้าเข้ามาใช้ประมาณ 8,164,960.45 บาท พบว่าโครงการให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่ากับการลงทุน มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) 7,362,806.39 บาท อัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิต่อต้นทุนการลงทุน (NKR) มีค่าเท่ากับ 1.34 อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) มีค่าร้อยละ 35.26 ระยะเวลาในการคืนทุน (Payback period) 0.15 ปี โครงการมีความคุ้มค่าทางด้านการเงินในการตัดสินใจลงทุน

ผลจากการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการลงทุนเพื่อหาความไม่แน่นอนที่จะส่งผลกับโครงการพบว่า จากกรณีที่ผลประโยชน์ลดลง 5% จากผลประโยชน์โดยรวม ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่าเท่ากับ 6,555,611.82 บาท อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) เท่ากับ ร้อยละ 33.36 อัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิต่อต้นทุนการลงทุน (NKR) เท่ากับ 1.31 ระยะเวลาในการคืนทุน (Payback period) เท่ากับ 0.15 ปี ในกรณีดังกล่าวโครงการยังคงมีความน่าลงทุน แต่ในกรณีที่มีการลดราคา 5% ต่อราคาขายต่อชิ้น พบว่าไม่มีความคุ้มค่าที่จะลงทุนโครงการ เนื่องจาก มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่าเท่ากับ -8,053,478.43 บาท ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ในการตัดสินใจ ดังนั้นผลจากการวิเคราะห์ความอ่อนไหวทำให้ทราบว่า ราคาขาย คือตัวแปรสำคัญที่จะส่งผลต่อตัวชี้วัดทางด้านการเงินของโครงการ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ข้อเสนอแนะที่ได้จากผลการศึกษา

1.ผลจากการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค ทำให้ทราบว่าโครงการมีความเป็นไปได้ที่จะนำระบบการผลิตแบบโตโยต้าไปปรับใช้ แต่จะต้องมีการพิจารณาถึงความพร้อมขององค์กรด้วย เนื่องจากการผลิตแบบโตโยต้าเปรียบเสมือนแนวคิดในอุดมคติ เมื่อองค์กรจะนำมาปรับใช้จะต้องพิจารณาถึงความพร้อมและสภาพขององค์กรเป็นหลัก เพราะบางวิธีการของการผลิตแบบโตโยต้า อาจจะเป็นสิ่งที่ทำได้อยาก และควรศึกษาเพิ่มเติมว่า ระบบดังกล่าวให้ผลตอบแทนที่น่าจะลงทุน แต่ยังมีข้อจำกัดใดที่ทำให้ระบบดังกล่าวยังไม่ถูกนำไปใช้อย่างแพร่หลาย

2. ผลจากการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านการเงิน ในด้านต้นทุนต่างๆ โดยเฉพาะต้นทุนในการดำเนินงาน ซึ่งเป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นทุก ๆ ปีตลอดอายุของโครงการ ในส่วนนี้ยังมีต้นทุนหลายรายการที่สามารถลดลงได้หากมีการบริหารจัดการที่ดี เช่น ค่าสาธารณูปโภค ต่างๆ แต่ก็ยังมีต้นทุนในส่วนที่อาจจะมีการปรับขึ้นทุกปี คือ ค่าจ้างของพนักงาน ซึ่งในการศึกษานั้นการขึ้นค่าจ้างของพนักงานไม่ได้นำเรื่องเงินเฟ้อเข้ามาพิจารณา แต่ในความเป็นจริงแล้วค่าจ้างพนักงานจะมีการปรับขึ้นทุกปีตามผลการทำงานและนโยบายของบริษัท แม้ว่าจากผลการศึกษาที่ผู้ศึกษาได้คำนวณมานั้น จะให้ผลที่ไม่มากขึ้นหรือน้อยลงที่จะส่งผลต่อโครงการ แต่ผู้ประกอบการก็ยังต้องดำเนินโครงการด้วยความไม่ประมาท

3. ผลจากการศึกษาโดยผ่านตัวชี้วัดทางด้านการเงินต่างๆ ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนการลงทุน (NKR) และระยะเวลาคืนทุน (Payback period) นั้นผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้แต่อาจจะมีตัวแปรอื่น ๆ ที่อาจเปลี่ยนแปลงและส่งผลต่อการตัดสินใจโดยผ่านตัวชี้วัดดังกล่าว

4. ผลจากการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ (Sensitivity Analysis) ทั้งสองกรณีนั้นทำให้ทราบว่าราคาคือตัวแปรสำคัญที่จะส่งผลต่อโครงการหากมีการเปลี่ยนแปลง แต่ควรจะมีการศึกษาเพิ่มเติมว่า การลดราคานั้นจะต้องลดที่ขั้นต่ำกี่เปอร์เซ็นต์โครงการจึงยังคงมีกำไรที่น่าจะตัดสินใจลงทุนอยู่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

1. การศึกษาด้านต้นทุน ควรมีการวิเคราะห์อย่างละเอียด เพื่อให้ทราบถึงต้นทุนที่สามารถนำไปใช้งานได้จริง พร้อมทั้งพิจารณาในเรื่องของราคาและการเปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์ปัจจุบันที่มีแนวโน้มสูงขึ้น

2. การวางแผนทางด้านการลงทุน เนื่องจากโครงการเป็นการลงทุนของเจ้าของกิจการ 100% ดังนั้นจึงคิดเป็นค่าเสียโอกาสในการที่องค์กรจะนำเงินส่วนนี้ไปลงทุนอย่างอื่นเพื่อให้เกิดผลกำไรมากกว่า

3. การศึกษาเพิ่มเติมในกรณีที่มีความไม่แน่นอนอื่น ๆ (Uncertainty) เช่น ภาวะภัยธรรมชาติ หรือปัจจัยอื่น ๆ ที่ไม่สามารถควบคุมได้ และส่งผลทำให้ไม่สามารถดำเนินธุรกิจต่อได้ และส่งผลเสียต่อลูกค้า

4. ควรมีการนำผลจากการทำ Switching Value test มาศึกษาเพิ่มเติมว่าผลประโยชน์จากโครงการสามารถลดลงได้มากที่สุดเท่าใด และปัจจัยทางด้านราคาที่นำมาวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) นั้น ควรจะลดราคาต่อชิ้นได้ต่ำที่สุดกี่เปอร์เซ็นต์ ที่จะยังคงทำให้โครงการมีความน่าลงทุน

5. การศึกษาทางด้านเทคนิคการผลิตแบบโตโยต้าเปรียบเสมือนแนวคิดในอุดมคติ เมื่อองค์กรจะนำมาปรับใช้จะต้องพิจารณาถึงความพร้อมและสภาพขององค์กรเป็นหลัก เพราะบางวิธีการของการผลิตแบบโตโยต้า อาจจะเป็นสิ่งที่ทำได้อยาก

6. ควรมีการวิเคราะห์ข้อมูลที่นำมาใช้อย่างละเอียด เนื่องจากข้อมูลปริมาณการสั่งซื้อจากลูกค้าที่นำมาศึกษานั้นไม่เท่ากัน อันเนื่องมาจากความต้องการที่สั่งซื้อในแต่ละเดือนไม่เท่ากัน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กิตติชัย เตมียกุล. 2543. **แนวทางการลดต้นทุนของโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ตามทัศนะของผู้บริหารสูงสุดของโรงงาน.** วิทยานิพนธ์ธุรกิจอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาธุรกิจอุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

กุลชัย วงศ์นรารัชชกิจ. 2545. **โครงสร้างอุตสาหกรรมยานยนต์ด้านการกระจุกตัวและการวิเคราะห์ S.W.O.T.** วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

คชินทร์ สุกุมลจันทร์. 2542. **การวิเคราะห์อุปสงค์รถยนต์นั่งในประเทศไทย.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

คณะทำงานปรับโครงสร้างอุตสาหกรรม. 2541. **อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์**. กรุงเทพมหานคร : กระทรวงอุตสาหกรรม.

จิรายุส บงกชมาศ. 2543. **การปรับตัวของอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยภายใต้ภาวะวิกฤติเศรษฐกิจ.** วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

นันทิ สุทธิการนฤนัย. 2008. **ระบบการผลิตแบบโตโยต้า**. (Online). www.logisticsthaiclub.com, 10 ตุลาคม 2553.

บุญเสริม วันทนาศุภมาต. 2549. **Kanban for Shopfloor.** กรุงเทพมหานคร : ไอ อี แสควร์พับลิชชิ่ง.

บริษัท เอบีซี จำกัด. 2553. **การสัมมนาเรื่องแนวคิดการผลิตแบบโตโยต้า**, 25 กุมภาพันธ์ 2553.

ปฐมพงษ์ ศรัทธารัตนตรัย. 2550. **การบ่งบอกเชิงปริมาณและเปรียบเทียบระบบการผลิตแบบลีนกรณีศึกษาบริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์.** วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประสิทธิ์ ตงยิ่งศิริ. 2542. **การวางแผนและการวิเคราะห์โครงการ**. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน).

ปัญญา สำราญหันต์. 2550. **การประยุกต์ระบบการผลิตแบบโตโยต้า สำหรับสายการผลิตสายพานรถยนต์โรงงานตัวอย่าง.** วิทยานิพนธ์วิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ สาขาการจัดการวิศวกรรม, มหาวิทยาลัยศิลปาการ.

พัชรินทร์ อุ่นเอมใจ. 2548. **การบูรณาการลีนซิกซ์ซิกมาและซีเอ็มเอ็มไอเข้าสู่วิสาหกิจโดยใช้แบบจำลองพลวัต**. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมอุตสาหการมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

รัชนี วีระวัฒนยิ่งยง. 2538. **ความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบของอุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศไทย**. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบันฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

เริงรัก จำปาเงิน. 2544. **การจัดการการเงิน**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์บุ๊คเน็ท. แปลจาก **Eugine F Brigham, Joel F Houston. 2001. Fundamentals of Financial Management**. Orlando, Florida: Harcourt College Publishers.

สถาบันยานยนต์. 2553. **รายงานการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์**. กรุงเทพมหานคร

Martin, S. 1994. **Industrial economics.** 2d ed. New York: Macmillian.

The Thai Automotive Industry Association. 2001(May, 24). **Vehicle and part export** [online]. Available URL: http://www.thailauto.or.th/

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก ก

สูตรในการคำนวณต่างๆ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สูตรการคำนวณทางด้านเทคนิค

1.สูตรในการคำนวณหายอดการผลิตต่อวัน

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

2.สูตรการหาจำนวนคัมบังสั่งการผลิต

$$\text{จำนวนการสั่งซื้อต่อวัน} = \frac{\text{จำนวนคัมบังสั่งการผลิตต่อวัน}}{\text{จำนวนที่บรรจุต่อกล่อง}}$$

3.สูตรการคำนวณหาการผลิตตามความต้องการของลูกค้า (Takt time)

$$\text{Takt time} = \frac{(\text{เวลาในการทำงานต่อวัน} \times \text{วินาที})}{\text{ยอดการสั่งซื้อต่อวัน}} \times \text{จำนวนชิ้นต่อกล่อง}$$

4.สูตรการคำนวณหาอัตราร้อยละของงานเสีย (In-house defect)

$$\text{ร้อยละของงานเสีย (\% in-house defect)} = \frac{\text{(จำนวนของเสีย)}}{\text{จำนวนงานที่ผลิต}} \times 100$$

5.สูตรการคำนวณผลประโยชน์ที่ได้จากการลดจำนวนคัม

= ((2,000 X จำนวนคัมบังก่อนศึกษา) X ราคาขายต่อชิ้น) – ((2,000 X จำนวนคัมบังหลังการศึกษา) X ราคาขายต่อชิ้น) X 3 เดือนแรก

6. สูตรการคำนวณผลประโยชน์ที่เกิดจากประสิทธิภาพในการผลิตเพิ่มสูงขึ้น

= (จำนวนชิ้นงานที่ผลิตเพิ่มต่อชั่วโมง X ราคาขายต่อชิ้น) X เวลาในการทำงานปกติ X จำนวนวันทำงานในหนึ่งเดือน X 3 เดือน (แรก)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

7. สูตรการคำนวณผลประโยชน์ที่เกิดจากงานเสียในกระบวนการผลิตลดลง

= (จำนวนชิ้นงานเสียที่ลดลง X ราคาขายต่อชิ้น) X จำนวนวันทำงานต่อเดือน X 3 เดือน (แรก)

8. สูตรการคำนวณผลประโยชน์ที่เกิดจากการใช้แรงงานลดลง

= (จำนวนพนักงานที่ลดลง X ค่าจ้างต่อชั่วโมง) X จำนวนชั่วโมงทำงานปกติ X จำนวนวันทำงานใน 1 เดือน X 3 เดือน (แรก)

9. สูตรการคำนวณผลประโยชน์ที่เกิดจากเวลานำในการผลิตลดลง

= (จำนวนที่ผลิตเดิม X ค่าแรงต่อวัน) – (จำนวนที่ผลิตได้ใหม่ X ค่าแรงต่อวัน) X 3 เดือน แรก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก ข

คำศัพท์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คำศัพท์

คัมบัง (kanban)	-	แผ่นป้ายบอกความต้องการหรือคำสั่งการผลิต
จิโดกะ (Jidoka)	-	การไม่ผลิตของเสีย
การรวมกระบวนการ (Making Big Island)	-	การรวมกระบวนการเข้าด้วยกัน
มาตรฐานการปรับปรุง (Kaizen of Standardize Work)	-	มาตรฐานในการปรับปรุงงาน
ไคเซ็น (Kaizen)	-	การปรับปรุงงานอย่างต่อเนื่อง
ความต้องการของลูกค้า (Sales Speed)	-	ความต้องการของลูกค้าต่อรอบการผลิต
เวลาในการผลิตต่อรอบ (Produce Speed)	-	รอบการผลิตเพื่อตอบสนองรอบการสั่งซื้อจากลูกค้า
ไซเคิลไทม์ (Cycle Time)	-	รอบการผลิตตามกระบวนการ
แท็คไทม์ (Takt Time)	-	เวลาการผลิตตามความต้องการของลูกค้า
ลีดไทม์ (Lead Time)	-	เวลาแปรรูปและเวลาการหยุดชะงัก
อันด้ง (Andon)	-	แผงไฟบอกเหตุในการบวนการผลิต

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เฮจุงกะ (Heijunka)	-	การปรับเรียบการผลิต โดยเฉลี่ยชิ้นงานคิดตามจำนวนขาย
เอ็ม ไอ เอฟ ซี (Material Information Flow Chart)	-	แผนภาพระยะเวลาการไหลของวัตถุดิบ และข้อมูล
เอ็ม เอฟ ซี (Material Flow Chart)	-	ผังการไหลของวัตถุดิบ
คัมบัง ชาแนล (kanban channal)	-	ช่องคัมบัง
คอยลิ่ง (Coiling)	-	กระบวนการขึ้นรูปชิ้นงานที่เครื่องจักร M-8
บาเรล (Barrel)	-	กระบวนการขัดครีบ
ฮีท ทรีทเม้นท์ (Heat treatment)	-	กระบวนการอบชุบแข็ง
กรายดิ้ง (Grinding)	-	กระบวนการลดความหนา
มาร์คกิ้ง (Marking)	-	กระบวนการทำสัญลักษณ์
แพ็คกิ้ง (Packing)	-	กระบวนการบรรจุหีบห่อตามมาตรฐาน
พี ไอ คัมบัง (PI kanban)	-	คัมบังในการสั่งผลิต
พี ดับเบิ้ลยู คัมบัง (PW Kanban)	-	คัมบังเบิกวัตถุดิบ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อินฟอร์เมชั่น ลีดไทม์ (Information lead time)	-	เวลานำที่ใช้ในการแจ้งข้อมูลข่าวสาร
โพรเซส ลีดไทม์ (Process lead time)	-	เวลานำในกระบวนการ
สต็อค ลีดไทม์ (Stock lead time)	-	เวลานำในการ stock งาน
ชิปปิ้ง แมเนจเม้นท์ (Shipping management)	-	การบริหารการจัดส่ง
ทรานเฟอร์ เซล สปีด (Transfer sales speed)	-	การนำคำสั่งซื้อถ่ายทอดสู่กระบวนการผลิต
โพรดัคชั่น ไลน์ (Production line)	-	ไลน์การผลิต
เดลิเวอรี่ ไทม์ ชาร์ต (Delivery time chart)	-	ตารางแสดงการจัดส่ง
เดลิเวอรี่ คอนโทรล บอร์ด (Delivery control board)	-	บอ์ดควบคุมการจัดส่ง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ – นามสกุล	นางสาวจันทร์พิมพ์ สมพงษ์
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 1 เดือนมกราคม พ.ศ. 2523
สถานที่เกิด	จังหวัดกาญจนบุรี
ประวัติการศึกษา	ศิลปศาสตรบัณฑิต (ประวัติศาสตร์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ผู้ช่วยหัวหน้าแผนกพัฒนาระบบ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	บริษัท สยามชูโย จำกัด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์