การออกแบบระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับกระบวนการจัดเตรียมการผลิตซีลยาง

นายธนิต ปัญญาไวย์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2555

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย
The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

Design of Electronic Kanban System for the Preparation Process of Rubber Seal Manufacturing

Mr.Thanit Panyavai

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2012

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การออกแบบระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับกระบวนการจัดเตรียมการผลิตซีลยาง
โดย	นายธนิต ปัญญาไวย์
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ดร.นระเกณฑ์ พุ่มชูศรี

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศหิรัญวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานพ เรี่ยวเดชะ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(อาจารย์ ดร.นระเกณฑ์ พุ่มชูศรี)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.โอฬาร กิตติธีรพรชัย)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(อาจารย์ ดร.นันทชัย กานตานันทะ)

ธนิต ปัญญาไวย์ : การออกแบบระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับกระบวนการจัดเตรียมการผลิตซีลยาง. (DESIGN OF ELECTRONIC KANBAN SYSTEM FOR THE PREPARATION PROCESS OF RUBBER SEAL MANUFACTURING) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ดร.นระเกณฑ์ พุ่มชูศรี, 213 หน้า.

โรงงานผลิตซีลยางในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์แห่งหนึ่ง ใช้ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time) ซึ่งการผลิตต้องมีประสิทธิภาพ มีความแม่นยำ โดยมีความสูญเปล่าในกระบวนการน้อยที่สุด ปัจจุบันการจัดการการผลิตยังพึ่งพาทักษะและความชำนาญของพนักงานในการตัดสินใจปฏิบัติงาน จึงมักก่อความผิดพลาดขึ้น ในปีพ.ศ.2554 เกิดปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาถึง 699 ครั้ง หรือร้อยละ 1.72 ของการจัดเตรียมยางทั้งหมด โดยจำนวน 525 ครั้งหรือร้อยละ 75.11 ของการจัดเตรียมยางล่าช้านี้เกิดจากขั้นตอนการจัดเตรียมยางและขั้นตอนรับ-ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง ที่มีการส่งคำสั่งการทำงานในเวลาไม่เหมาะสม ทำให้เกิดความล่าช้าในการเริ่มเตรียมยาง งานวิจัยนี้จึงมีจุดประสงค์เพื่อปรับปรุงระบบการจัดเตรียมยางให้สามารถส่งยางไปทำการขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้ทันเวลา โดยทำการออกแบบระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอนของกระบวนการจัดเตรียมยาง พร้อมทั้งออกแบบการจัดการข้อมูลของกระบวนการจัดเตรียมยางด้วยระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์เพื่อความสะดวก รวดเร็ว ถูกต้องและครบถ้วน จากการทดลองและติดตามผลการใช้ระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ในกระบวนการจัดเตรียมยางของโรงงานกรณีศึกษาตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม ปีพ.ศ.2555 พบปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาทั้งหมด 86 ครั้ง หรือร้อยละ 0.57 ของการจัดเตรียมยางทั้งหมด โดยเกิดจากขั้นตอนการจัดเตรียมยางและขั้นตอนรับ-ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง เหลือเพียง 11 ครั้งหรือร้อยละ 12.79 ของการจัดเตรียมยางล่าช้า

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก .....

ปีการศึกษา 2555 .....

5371503721: MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORDS: E-KANBAN/ SUPPLY RUBBER/ RUBBER PREPARATION

THANIT PANYAVAI: DESIGN OF ELECTRONIC KANBAN SYSTEM FOR THE PREPARATION PROCESS OF RUBBER SEAL MANUFACTURING. ADVISOR: NARAGAIN PHUMCHUSRI, Ph.D., 213 pp.

A rubber seal factory in the automotive industry is applying Just in Time (JIT) technique which requires accurate and efficient processes. Currently, the majority of processes still rely on workers' expertise that sometimes causes production errors. In 2011 there were 699 events of rubber supplying delay which account for 1.72% of the total processing. From the record, 525 events or 75.11% of these production delays are caused by inappropriate ordering system of the rubber preparation process. Therefore, the objective of this research is to improve the rubber preparation process so that the rubbers are ready for the next process (the curing line) by the time they are needed. We propose a design of Electronic Kanban System (E-Kanban) with a method to identify suitable times in each step of the preparation process. Also, we develop a design of the information management for this Electronic Kanban System that can increase the system effectiveness and accuracy. From our on-site experiment using this new E-Kanban system from July to October 2012, the number of rubber supplying delays was reduced to 86 events or 0.57% of the total preparation processes and only 11 events or 12.79% of these delays are caused by the ordering system of the rubber preparation process.

Department: Industrial Engineering Student's Signature .....

Field of Study: Industrial Engineering Advisor's Signature .....

Academic Year: 2012

กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินงานวิจัยและการจัดทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ประสบความสำเร็จได้ด้วยดี เป็นประโยชน์อย่างสูงแก่การปรับปรุงกระบวนการจัดเตรียมยาง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณต่ออาจารย์ดร.นระเกณฑ์ พุ่มชูศรี อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่กรุณาให้คำปรึกษา แนวคิด และข้อเสนอแนะต่างๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการดำเนินงานวิจัย ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขจนทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วง และผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณกรรมการสอบทุกท่านซึ่งประกอบด้วย ผศ.ดร.มานพ เรี่ยวเดชะ,อาจารย์ ดร.โอฬาร กิตติธีรพรชัยและ อาจารย์ ดร.นันทชัย กานตานันทะที่ช่วยชี้แนะและให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย

นอกจากนี้ผู้ทำการวิจัยขอขอบคุณทีมงานปรับปรุงระบบการจัดเตรียมยางของโรงงานกรณีศึกษาทุกท่านที่ได้ร่วมแรงร่วมใจ ฟันฝ่าอุปสรรค จนกระทั่งงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ รวมถึงบุคลากรของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกในการค้นคว้าหาข้อมูลตลอดจนเพื่อนร่วมรุ่น 2/2553 หลักสูตรปริญญาโทภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้คำปรึกษาและกำลังใจด้วยดีเสมอมา

สุดท้ายนี้ผู้จัยกราบขอบพระคุณสมาชิกในครอบครัวทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุนทั้งกำลังกายและกำลังใจตลอดมา รวมถึงบุคคลอื่นที่ไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้ ที่ได้มีส่วนทำให้งานวิจัยนี้ประสบผลสำเร็จด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

ประโยชน์อันใดที่เกิดขึ้นจากการทำงานวิจัยนี้ เกิดจากความกรุณาของท่านดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอขอบพระคุณทุกท่านอย่างสูงไว้ในโอกาสนี้ด้วย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ฎ

สารบัญรูป ..... ฐ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ข้อมูลทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษา 1

1.1.1 กระบวนการดำเนินงานของโรงงาน 2

1.1.2 กระบวนการผลิตของโรงงาน 5

1.2 ที่มาและความสำคัญของปัญหา 9

1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย 13

1.4 ขอบเขตในการทำวิจัย 13

1.5 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย 16

1.6 ผลลัพธ์ของงานวิจัย 16

1.7 ประโยชน์ของงานวิจัย 18

1.8 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย 19

1.9 โครงสร้างของวิทยานิพนธ์ 24

บทที่ 2 ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 25

2.1 ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time: JIT) 25

2.1.1 วัตถุประสงค์ของการผลิตแบบทันเวลาพอดี 26

2.1.2 ผลกระทบจากการผลิตแบบทันเวลาพอดี 27

2.1.3 ประโยชน์ที่เกิดจากการผลิตแบบทันเวลาพอดี 27

2.2 คัมบัง (Kanban) 28

2.3 คัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ (E-Kanban) 29

หน้า

2.4 รูปแบบและชนิดของการจัดตารางการผลิต 32
2.4.1 รูปแบบของการจัดตารางการผลิต 32
2.4.2 วิธีการฮิวริสติก (Heuristics Method) 32
2.5 วิธีการวิเคราะห์และออกแบบระบบ 33
2.5.1 การกำหนดความต้องการของระบบ 33
2.5.2 แบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ 33
2.6 การติดตั้งระบบ 44
2.6.1 วิธีการติดตั้งระบบ 44
2.6.2 การตรวจสอบแผนงานการติดตั้งระบบ 46
2.7 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 47

บทที่ 3 แนวคิดการออกแบบระบบ (Conceptual Design) 50
3.1 การดำเนินงานในการจัดเตรียมยางเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 50
3.1.1 ส่วนการสั่งเตรียมยาง 51
3.1.2 ส่วนการจัดเตรียมยาง 55
3.2 วิเคราะห์ปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาของหน่วยจัดเตรียมยางเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 61
3.2.1 ปัญหาจากส่วนการสั่งเตรียมยาง 61
3.2.2 ปัญหาจากส่วนการจัดเตรียมยาง 62
3.3 แนวคิดในการออกแบบระบบ (Conceptual Design) 65
3.3.1 ศึกษาหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอนของกระบวนการจัดเตรียมยาง 66
3.3.2 ออกแบบการจัดการข้อมูลของกระบวนการจัดเตรียมยางด้วยระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ (E-Kanban) 75
3.3.3 ส่วนแสดงสถานะของการปฏิบัติงาน (User Interface) 78
3.4 สรุป 82

บทที่ 4 การออกแบบขั้นตอนการทำงานของระบบ (Process Modeling) 83

หน้า

4.1 การสร้างแผนภาพระดับ 0 ของระบบการจัดเตรียมยาง (Level-0 Diagram) 83
4.2 แผนภาพระดับ 1: ส่วนการวางแผนการผลิตสินค้า 85
4.2.1 ขั้นตอนกำหนดแผนการผลิตสินค้า 86
4.2.2 ขั้นตอนประมวลผลการผลิตสินค้า 86
4.2.3 ขั้นตอนแสดงผลการผลิตสินค้า 86
4.3 แผนภาพระดับ 1: ส่วนการรับ - ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง 87
4.3.1 ขั้นตอนการส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง 88
4.3.2 ขั้นตอนการประมวลผลสถานะการจัดเตรียมยาง 90
4.3.3 ขั้นตอนการรับคำสั่งการจัดเตรียมยาง 92
4.3.4 ขั้นตอนแสดงสถานะการจัดเตรียมยาง 93
4.3.5 ขั้นตอนแสดงสถานะของตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 94
4.4 แผนภาพระดับ 1: ส่วนการจัดเตรียมยาง 95
4.4.1 ขั้นตอนการประมวลผลการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง 96
4.4.2 ขั้นตอนการจัดเตรียมยาง 98
4.4.3 ขั้นตอนการส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 98
4.5 ฐานข้อมูลของระบบ 99
4.5.1 ฐานข้อมูลคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 99
4.5.2 ฐานข้อมูลวัตถุดิบยางสังเคราะห์ 99
4.5.3 ฐานข้อมูลพนักงาน 99
4.5.4 ฐานข้อมูลวิธีการจัดเตรียมยาง 100
4.5.5 ฐานข้อมูลเครื่องจักร 100
4.5.6 ฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์ 100
4.5.7 ฐานข้อมูลการจัดเตรียมยาง 101
4.5.8 ฐานข้อมูลการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 101
4.5.9 ฐานข้อมูลตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 101
4.5.10 ฐานข้อมูลการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง 102
4.5.11 ฐานข้อมูลผลการผลิตสินค้า 102
4.5.12 ฐานข้อมูลสถานะการจัดเตรียมยาง 103

หน้า

4.6 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram) 103
4.6.1 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (E-R Diagram) ส่วนการรับ-ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง 103
4.6.2 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (E-R Diagram) ส่วนการจัดเตรียมยาง 104
4.7 การออกแบบหน้าจอแสดงผลการปฏิบัติงาน (User Interface) 105
4.7.1 หน้าจอแสดงผลการปฏิบัติงาน ณ ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 106
4.7.2 หน้าจอแสดงผลการปฏิบัติงาน ณ ส่วนการจัดเตรียมยาง 119
4.8 สรุป 125
บทที่ 5 การทดสอบและประเมินผลการใช้งานระบบ 126
5.1 การติดตั้งระบบ 126
5.1.1 การทดสอบระบบ 126
5.1.2 การฝึกอบรมพนักงาน 140
5.1.3 ขั้นตอนการติดตั้งระบบ 150
5.2 ผลการใช้งานระบบ 151
5.2.1 ปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลา ที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2555 151
5.2.2 เปรียบเทียบปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลา ที่เกิดขึ้นในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม ระหว่างปี พ.ศ.2554 กับปี พ.ศ.2555 156
5.2.3 เปรียบเทียบปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาอันมีสาเหตุมาจากขั้นตอนการจัดเตรียมยางและขั้นตอนรับ-ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง ที่เกิดขึ้นในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม ระหว่างปี พ.ศ.2554 กับปี พ.ศ.2555 157
5.2.4 ประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องจักรจัดเตรียมยาง 158
5.3 สรุป 158
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 160
6.1 สรุปผลการวิจัย 160

หน้า

6.2 การประเมินผลการออกแบบระบบ 162
6.2.1 ข้อจำกัดของระบบ 163
6.2.2 ประโยชน์จากการใช้งานระบบ 163
6.2.3 ข้อเสนอแนะการปรับปรุงระบบในอนาคต 163
6.3 ปัญหาและอุปสรรคในการทำวิจัย 164
เอกสารอ้างอิง 165
ภาคผนวก 167
ภาคผนวก ก : ผลการจัดเตรียมยางล่าช้า 168
ภาคผนวก ข : ความสามารถและประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องจักร 197
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 213

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1 ตัวอย่างฐานข้อมูลเอกสารแสดงรอบการผสมวัตถุดิบยางสังเคราะห์ 6
ตารางที่ 1.2 ตัวอย่างฐานข้อมูลวิธีการจัดเตรียมยาง (Preparation Condition) 7
ตารางที่ 1.3 ตัวอย่างฐานข้อมูลวิธีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Curing Condition) 9
ตารางที่ 1.4 จำนวนและสาเหตุของปัญหาการส่งยางล่าช้าของหน่วยจัดเตรียมยางเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นระหว่างเดือนมกราคม – ธันวาคม พ.ศ.2554 12
ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างตารางฐานข้อมูลใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 54

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 1.1 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของโรงงานกรณีศึกษา 1
รูปที่ 1.2 ปริมาณและพยากรณ์การผลิตของโรงงานกรณีศึกษา ตั้งแต่ปี พ.ศ.2544-2556 2
รูปที่ 1.3 แผนภาพกระบวนการดำเนินงานของโรงงานกรณีศึกษา 4
รูปที่ 1.4 กระบวนการทำงานของหน่วยผสมวัตถุดิบยางสังเคราะห์ (Rubber Mixing) 5
รูปที่ 1.5 ตัวอย่างเอกสารแสดงข้อมูลรอบการผสมวัตถุดิบยางสังเคราะห์ (Rubber Card) 6
รูปที่ 1.6 กระบวนการทำงานของหน่วยจัดเตรียมยางเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Rubber Preparation) 7
รูปที่ 1.7 กระบวนการทำงานของหน่วยขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Curing Production) 8
รูปที่ 1.8 จำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้าที่โรงงานกรณีศึกษาได้รับในปี พ.ศ.2554 10
รูปที่ 1.9 สาเหตุของข้อร้องเรียนจากลูกค้าในด้านการส่งมอบสินค้าที่โรงงานกรณีศึกษาได้รับในปี พ.ศ.2554 10
รูปที่ 1.10 ปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาของหน่วยจัดเตรียมยางเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ในปี พ.ศ.2554 11
รูปที่ 1.11 จำนวนและสาเหตุของปัญหาการส่งยางล่าช้าของหน่วยจัดเตรียมยางเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นระหว่างเดือนมกราคม – ธันวาคม พ.ศ.2554 13
รูปที่ 2.1 ตัวอย่างแผนภาพระดับ 0 36
รูปที่ 2.2 ตัวอย่าง DFD Level 1 ของกระบวนการที่ 1 37
รูปที่ 2.3 สัญลักษณ์ของ Entity 39
รูปที่ 2.4 สัญลักษณ์ของ Attribute 39
รูปที่ 2.5 ตัวอย่างสัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล 40
รูปที่ 2.6 ตัวอย่างความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง 41
รูปที่ 2.7 ตัวอย่างความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม 41
รูปที่ 2.8 ตัวอย่างความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม 41
รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการทำงานในกระบวนการจัดเตรียมยาง 51
รูปที่ 3.2 ผังงานวิธีการนำยางออกไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 52
รูปที่ 3.3 ตัวอย่างใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Kanban Job Order) 53

หน้า

รูปที่ 3.4 ตัวอย่างตารางแสดงข้อมูลตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 55
รูปที่ 3.5 ตัวอย่างตารางแสดงการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง 56
รูปที่ 3.6 ผังงานวิธีการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง 57
รูปที่ 3.7 ผังงานวิธีการเริ่มงานในขั้นตอนการจัดเตรียมยาง 59
รูปที่ 3.8 ผังงานวิธีการนำยางที่จัดเตรียมเสร็จเรียบร้อยไปส่งที่ตู้เก็บยางเพื่อรอขึ้นรูปฯ 60
รูปที่ 3.9 เวลาที่ใช้ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์และเวลาที่ใช้ในกระบวนการจัดเตรียมยาง 63
รูปที่ 3.10 ตัวอย่างการจัดเตรียมยางเพื่อส่งไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลา 66
รูปที่ 3.11 ตัวอย่างแนวคิดเรื่องกรอบเวลาของกระบวนการจัดเตรียมยาง 67
รูปที่ 3.12 เวลาที่ใช้ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 1 ล็อต 69
รูปที่ 3.13 ตัวอย่างการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เสร็จก่อนเวลาที่คำนวณได้ 70
รูปที่ 3.14 ผลต่างระหว่างระยะเวลาการขึ้นรูปจริงกับเวลาที่คำนวณได้ 71
รูปที่ 3.15 มาตรฐานเวลาที่ใช้ในขั้นตอนการจัดเตรียมยาง 72
รูปที่ 3.16 เวลาที่ใช้ในขั้นตอนการจัดเตรียมยาง 75
รูปที่ 3.17 แนวคิดการทำงานของระบบดึงในกระบวนการจัดเตรียมยาง 76
รูปที่ 4.1 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 0 ของระบบการจัดเตรียมยาง (DFD Level-0) 84
รูปที่ 4.2 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 (DFD Level-1) ส่วนการวางแผนการผลิตสินค้า 85
รูปที่ 4.3 ตัวอย่างตารางแสดงผลการผลิตสินค้า 87
รูปที่ 4.4 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 (DFD Level-1) ส่วนการรับ – ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง 88
รูปที่ 4.5 ผังงานวิธีการส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง 89
รูปที่ 4.6 ผังงานวิธีการประมวลผลสถานะการจัดเตรียมยาง 91
รูปที่ 4.7 ผังงานวิธีการรับคำสั่งการจัดเตรียมยาง 93
รูปที่ 4.8 ตัวอย่างตารางแสดงสถานการณ์จัดเตรียมยาง 94
รูปที่ 4.9 ตัวอย่างตารางแสดงสถานะของตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 95
รูปที่ 4.10 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 (DFD Level-1) ส่วนการจัดเตรียมยาง 95
รูปที่ 4.11 ผังงานวิธีการประมวลผลการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง 96
รูปที่ 4.12 ตัวอย่างตารางการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง 98
รูปที่ 4.13 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในส่วนการรับ – ส่งคำสั่งการจัด

หน้า

เตรียมยาง 104
รูปที่ 4.14 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในส่วนการจัดเตรียมยาง 105
รูปที่ 4.15 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: เมนูหลัก 106
รูปที่ 4.16 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: เข้าสู่ระบบ 107
รูปที่ 4.17 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: ส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 107
รูปที่ 4.18 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: รายงานผลการส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 108
รูปที่ 4.19 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: เมนูหลัก 109
รูปที่ 4.20 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: เข้าสู่ระบบ 109
รูปที่ 4.21 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: นำยางออกไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 110
รูปที่ 4.22 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: รายงานผลการนำยางออกไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 110
รูปที่ 4.23 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: ตรวจสอบงานคงเหลือที่ต้องผลิต 111
รูปที่ 4.24 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: เมนูหลัก 112
รูปที่ 4.25 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: เข้าสู่ระบบ 112
รูปที่ 4.26 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: ยกเลิกคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 113
รูปที่ 4.27 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: รายงานผลการยกเลิกคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 113
รูปที่ 4.28 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: เมนูหลัก 114
รูปที่ 4.29 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: เข้าสู่ระบบ 115
รูปที่ 4.30 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: รับคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 115
รูปที่ 4.31 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: รายงานผลการรับคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 116

หน้า

รูปที่ 4.32 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: เมนูหลัก 117
รูปที่ 4.33 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: เข้าสู่ระบบ 117
รูปที่ 4.34 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: ส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 118
รูปที่ 4.35 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: รายงานผลการส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 118
รูปที่ 4.36 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: เมนูหลัก 119
รูปที่ 4.37 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: เข้าสู่ระบบ 120
รูปที่ 4.38 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: จัดลำดับการจัดเตรียมยาง 120
รูปที่ 4.39 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: สอบถามถึงคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์อื่นๆ 121
รูปที่ 4.40 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: เมนูหลัก 121
รูปที่ 4.41 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: เข้าสู่ระบบ 122
รูปที่ 4.42 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: การจัดเตรียมยาง 123
รูปที่ 4.43 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: รายงานผลการตรวจสอบความถูกต้องของคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 123
รูปที่ 4.44 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: ตรวจสอบความถูกต้องของวัตถุดิบยางสังเคราะห์ 124
รูปที่ 4.45 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: รายงานผลการจัดเตรียมยาง 124
รูปที่ 5.1 ผลลัพธ์ของการทดสอบความครบถ้วนของข้อมูลที่แสดงในตารางแสดงผลการผลิตสินค้า 128
รูปที่ 5.2 ผลลัพธ์ของการทดสอบความครบถ้วนของข้อมูลที่แสดงในตารางแสดงสถานะการจัดเตรียมยางและการประมวลผลกำหนดเวลาในขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการจัดเตรียมยาง ณ เวลา 10.30 นาฬิกา 131
รูปที่ 5.3 ผลลัพธ์ของการทดสอบการประมวลผลสถานะการจัดเตรียมยาง ณ เวลา 11.30 นาฬิกา 132

หน้า

รูปที่ 5.4 ผลลัพธ์ของการทดสอบการประมวลผลสถานะการจัดเตรียมยาง ณ เวลา 12.30 นาฬิกา 133
รูปที่ 5.5 ผลลัพธ์ของการทดสอบการประมวลผลสถานะการจัดเตรียมยาง ณ เวลา 13.45 นาฬิกา 134
รูปที่ 5.6 ผลลัพธ์ของการทดสอบการประมวลผลสถานะการจัดเตรียมยาง ณ เวลา 14.20 นาฬิกา 135
รูปที่ 5.7 ผลลัพธ์ของการทดสอบความครบถ้วนของข้อมูลที่แสดงในตารางแสดงสถานะของตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 137
รูปที่ 5.8 ผลลัพธ์ของการทดสอบความครบถ้วนของข้อมูลและการประมวลผลการจัดลำดับการจัดเตรียมยางที่แสดงในตารางแสดงการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง 139
รูปที่ 5.9 คู่มือการปฏิบัติงานขั้นตอนการส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 142
รูปที่ 5.10 คู่มือการปฏิบัติงานขั้นตอนการนำยางออกไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 143
รูปที่ 5.11 คู่มือการปฏิบัติงานขั้นตอนการยกเลิกคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 144
รูปที่ 5.12 คู่มือการปฏิบัติงานขั้นตอนการรับคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 145
รูปที่ 5.13 คู่มือการปฏิบัติงานขั้นตอนการนำยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 146
รูปที่ 5.14 คู่มือการปฏิบัติงานขั้นตอนการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง 147
รูปที่ 5.15 คู่มือการปฏิบัติงานขั้นตอนการจัดเตรียมยาง 148
รูปที่ 5.16 คู่มือการใช้งานตารางแสดงสถานะการจัดเตรียมยาง 149
รูปที่ 5.17 ปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ.2555 จำแนกเป็นก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง (จำนวนครั้ง) 151
รูปที่ 5.18 ปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ.2555 จำแนกเป็นก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง (ร้อยละ) 152
รูปที่ 5.19 ปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาอันมีสาเหตุมาจากขั้นตอนการจัดเตรียมยางและขั้นตอนการรับ – ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง ที่เกิดขึ้นหลังใช้ระบบที่ออกแบบขึ้น ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2555 155
รูปที่ 5.20 ปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาที่เกิดขึ้นในเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนตุลาคมปี พ.ศ.2554 และปี พ.ศ.2555 156
รูปที่ 5.21 ปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาอันมีสาเหตุมาจากขั้นตอน

หน้า

การจัดเตรียมยางและขั้นตอนรับ-ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง ที่เกิดขึ้นใน
เดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคมปี พ.ศ.2554 และปี พ.ศ.2555 157
รูปที่ 5.22 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องจักรในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม
ระหว่างปี พ.ศ.2554 และปี พ.ศ.2555 158

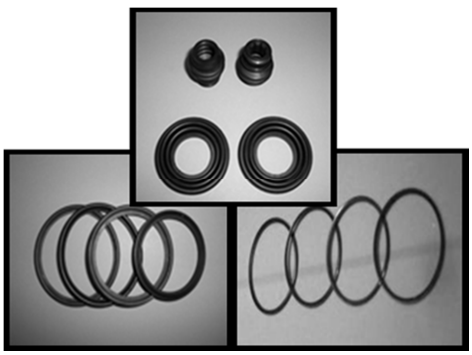
บทที่ 1

บทนำ

อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย มีแนวโน้มการเติบโตอย่างต่อเนื่อง หลังจากผ่านวิกฤติเศรษฐกิจ ในปี พ.ศ. 2552 ผู้บริโภคมีการใช้จ่ายมากขึ้น ราคาสินค้าเกษตรปรับตัวสูงขึ้น มีการเปิดตัวรถยนต์รุ่นใหม่รวมถึงรถยนต์ประหยัดพลังงาน (Eco Car) ออกสู่ตลาดเป็นจำนวนมากนอกจากนี้อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ยังได้รับการสนับสนุนอย่างสูงจากรัฐบาลเนื่องจากมีนโยบายสนับสนุนอุตสาหกรรมยานยนต์ซึ่งประเทศไทยเป็นฐานการผลิตที่สำคัญของทวีปเอเชียและของโลก ในขณะเดียวกันอุตสาหกรรมนี้มีคู่แข่งนานาชาติเป็นจำนวนมากเช่น จีน เกาหลีใต้ และอินโดนีเซีย เป็นต้นดังนั้นผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์แต่ละบริษัทจึงต้องพัฒนาศักยภาพภายในองค์กรของตน ให้พร้อมรองรับความต้องการการผลิตที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องให้สามารถส่งมอบสินค้าที่มีคุณภาพได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วนและทันเวลาด้วยการพัฒนาบุคลากร เทคโนโลยีและกระบวนการผลิต ให้มีประสิทธิภาพสูงที่สุด เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจ

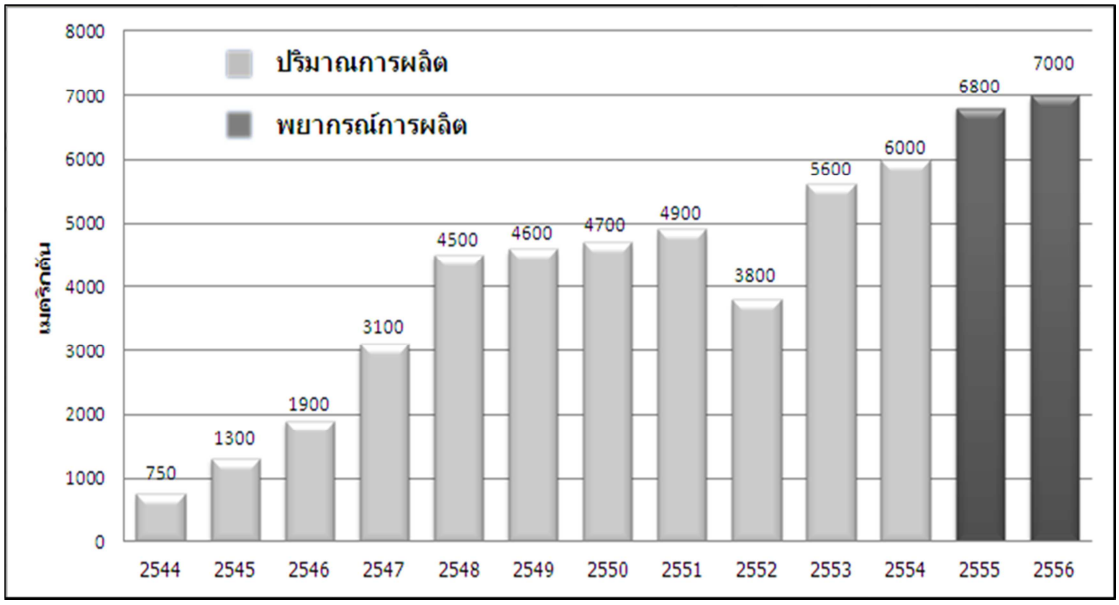
1.1 ข้อมูลทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษา

โรงงานกรณีศึกษาเป็นโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ประเภทผลิตภัณฑ์สำหรับกันรั่วกันซึมที่ผลิตจากวัตถุดิบยางสังเคราะห์ก่อตั้งในปี พ.ศ.2554 ที่นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร จังหวัดชลบุรี มีการผลิตสินค้ากว่า 300 รายการ ดังแสดงตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ในรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของโรงงานกรณีศึกษา

โรงงานมีการพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพในด้านกำลังการผลิตให้เจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง ดังแสดงในรูปที่ 1.2 ปริมาณและพยากรณ์การผลิตของโรงงานกรณีศึกษา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544-2556 ซึ่งจะเห็นได้ว่าโรงงานมีปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นไปอีก โดยนโยบายในการดำเนินธุรกิจของบริษัท คือ ผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ ด้วยความคุ้มค่า สามารถส่งสินค้าได้ ครบถ้วน ถูกต้อง และตรงเวลา เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า โดยตั้งอยู่บนพื้นฐานของการมีจรรยาบรรณและความรับผิดชอบต่อพนักงานและสังคม

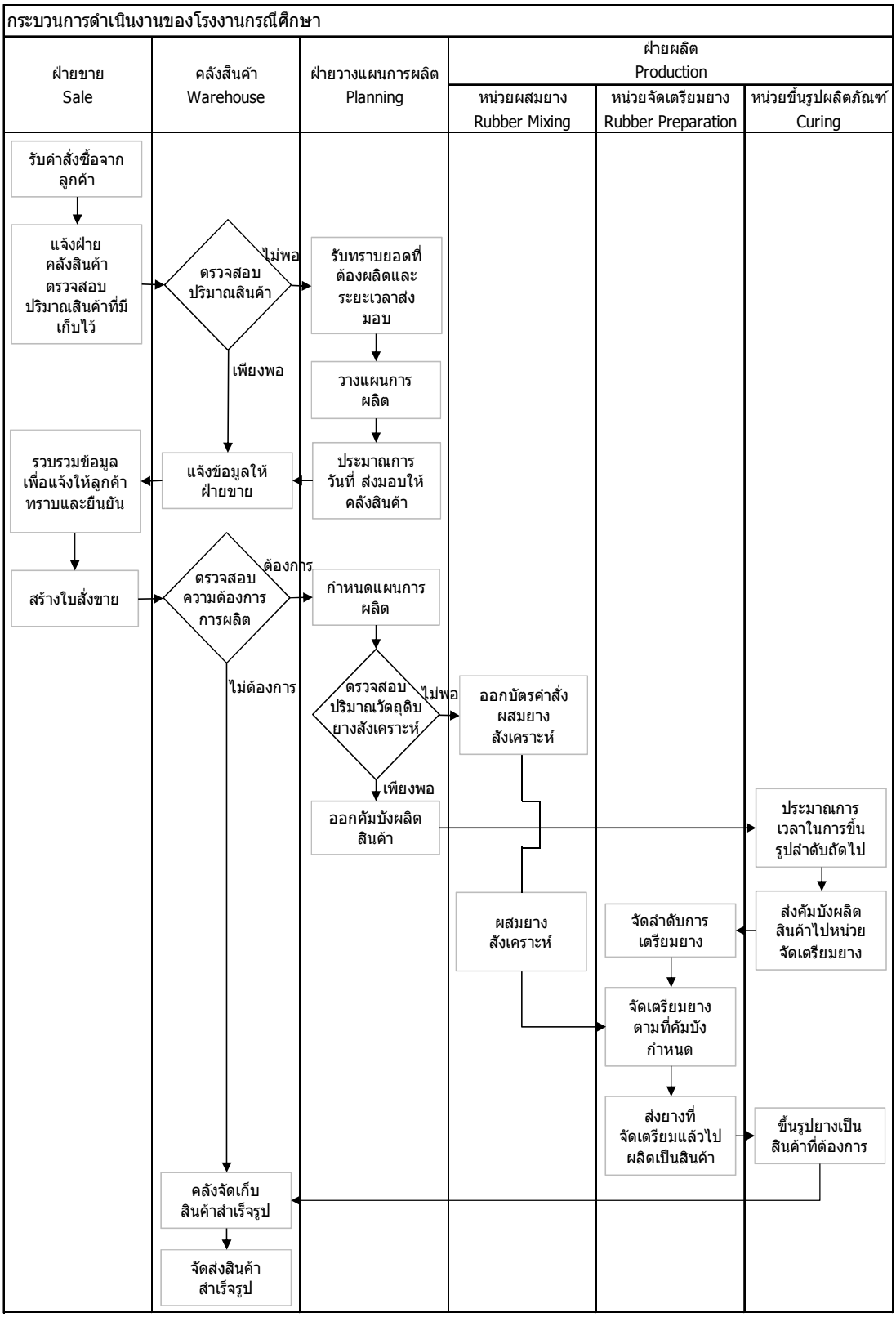


รูปที่ 1.2 ปริมาณและพยากรณ์การผลิตของโรงงานกรณีศึกษา ตั้งแต่ปี พ.ศ.2544-2556

1.1.1 กระบวนการดำเนินงานของโรงงาน

กระบวนการผลิตสินค้าจะผลิตตามคำสั่งซื้อของลูกค้าเป็นสำคัญ การผลิตเป็นแบบทันเวลาพอดี (Just in time) โดยใช้ระบบดึง (Pull System) ในการควบคุมการส่งมอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปออกไปให้แก่ลูกค้าและสั่งการผลิตเพื่อนำมาทดแทนที่คลังสินค้า ในกระบวนการผลิตจะมีระบบป้องกันความผิดพลาด (Fool Prove) โดยใช้แถบบาร์โคดและเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ (Barcode Handy Terminal) ในการเชื่อมโยงและยืนยันความถูกต้องของข้อมูลกับระบบฐานข้อมูล (Database System) กระบวนการดำเนินงาน เริ่มจากฝ่ายขาย (Sale) รับคำสั่งซื้อจากลูกค้า จากนั้นประสานงานกับคลังสินค้า (Warehouse) ตรวจสอบปริมาณสินค้าที่มีอยู่ กรณีมี

สินค้าปริมาณเพียงพอตามคำสั่งซื้อแล้ว สามารถแจ้งลูกค้าเพื่อสร้างใบสั่งขายและส่งมอบสินค้าได้ทันที กรณีมีสินค้าไม่เพียงพอ ต้องแจ้งข้อมูลไปยังฝ่ายวางแผนการผลิต (Planning) เพื่อวางแผนการผลิตสินค้าและประมาณการ วันที่สามารถส่งมอบสินค้าให้แก่ลูกค้าได้ เมื่อลูกค้ารับทราบและยืนยันคำสั่งซื้อ ฝ่ายขายจึงสร้างใบสั่งขาย ฝ่ายวางแผนการผลิต (Planning) จึงกำหนดแผนการผลิต จากนั้นตรวจสอบปริมาณวัตถุดิบยางสังเคราะห์ที่มีอยู่ กรณียังมีไม่เพียงพอสำหรับขึ้นรูปผลิตภัณฑ์จะออกบัตรคำสั่งผสมยางสังเคราะห์ไปให้หน่วยผสมยางสังเคราะห์ (Rubber Mixing) ทำการผสมยางสังเคราะห์และจัดเก็บไว้ที่ตู้เก็บวัตถุดิบยางสังเคราะห์ที่หน่วยจัดเตรียมยางเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Rubber Preparation) กรณีมีเพียงพอแล้วจะออกคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Kanban Job Order)ไปให้หน่วยขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Curing) ประมาณการเวลาในการขึ้นรูปฯลำดับถัดไป จากนั้นส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ไปให้หน่วยจัดเตรียมยางเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Rubber Preparation) ทำการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง จัดเตรียมยาง และส่งยางไปให้หน่วยขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ทำการขึ้นรูปฯเป็นผลิตภัณฑ์ตามที่กำหนด จากนั้นจึงส่งสินค้าเข้าสู่คลังสินค้าเพื่อรอการส่งมอบสู่ลูกค้าต่อไป กระบวนการโดยสรุปดังแสดงในรูปที่ 1.3



รูปที่ 1.3 แผนภาพกระบวนการดำเนินงานของโรงงานกรณีศึกษา

1.1.2 กระบวนการผลิตของโรงงาน

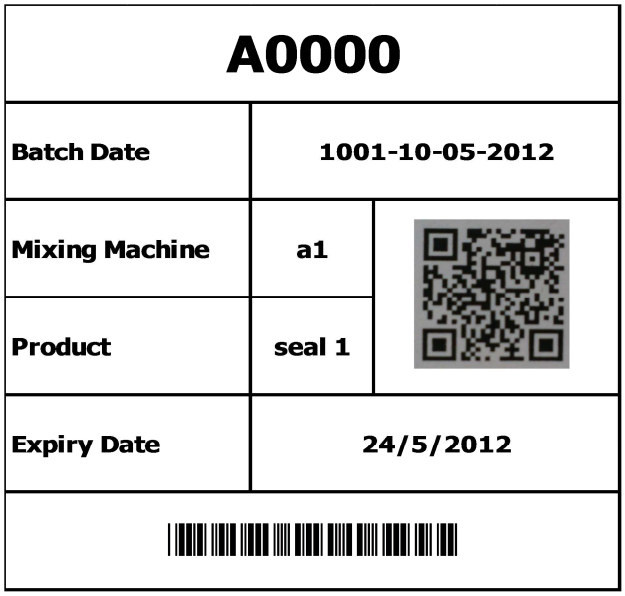
การผลิตของโรงงานแบ่งออกเป็น 3 หน่วยงานหลัก ได้แก่

1. หน่วยผสมวัตถุดิบยางสังเคราะห์ (Rubber Mixing)

การผสมวัตถุดิบยางสังเคราะห์ (Rubber Mixing) เป็นการนำวัตถุดิบตั้งต้น ได้แก่ พอลิเมอร์ สารตัวเติมทั้งประเภทเสริมแรงและไม่เสริมแรง สารช่วยให้ยางสุก สารลดแรงตึงผิว สารเร่งปฏิกิริยาเคมี และ สารตัวเติมอื่นๆ มาผสมรวมกันในหม้อผสมแบบปิด (Internal Mixer) เพื่อให้เกิดการกระจายตัว (Distribution) และ แตกตัว (Dispersion) ที่ดีซึ่งมีขั้นตอนการทำงานเริ่มจากการชั่งตวงวัตถุดิบ การผสมในหม้อผสม การบดนวดยาง และตัดยางออกเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมผืนผ้าเพื่อความสะดวกในการขนส่ง ดังแสดงในรูปที่ 1.4 โดยยางที่ผ่านการผสมแล้ว เรียกว่า “ยางคอมปาวด์” กำหนดให้มีอายุ 30 วัน นับจากวันผสมจนถึงขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์

รูปที่ 1.4 กระบวนการทำงานของหน่วยผสมวัตถุดิบยางสังเคราะห์ (Rubber Mixing)

กระบวนการผสมวัตถุดิบยางสังเคราะห์จะทำเป็นแบบรอบการผสม (Batch) โดยกำหนดปริมาณตามขนาดของเครื่องผสมที่ใช้เอกสารที่แสดงข้อมูลรอบการผสมเรียกว่า Rubber Card มีแถบบาร์โคดแสดงข้อมูล ได้แก่ ชื่อยางสังเคราะห์ เครื่องจักรที่ใช้ผสม รอบการผสม วันหมดอายุ และชนิดของผลิตภัณฑ์ ดังแสดงในรูปที่ 1.5 ตัวอย่างเอกสารแสดงข้อมูลรอบการผสมวัตถุดิบยางสังเคราะห์ (Rubber Card) และจัดเก็บข้อมูลในตารางฐานข้อมูลเอกสารแสดงรอบการผสมวัตถุดิบยางสังเคราะห์ ดังแสดงในตารางที่ 1.1



รูปที่ 1.5 ตัวอย่างเอกสารแสดงข้อมูลรอบการผสมวัตถุดิบยางสังเคราะห์ (Rubber Card)

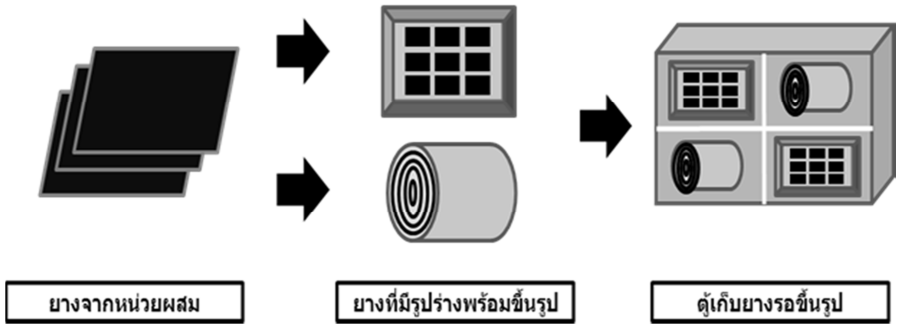
ตารางที่ 1.1 ตัวอย่างฐานข้อมูลเอกสารแสดงรอบการผสมวัตถุดิบยางสังเคราะห์

rubber_ID รหัสยางสังเคราะห์	rubber _name ชื่อยางสังเคราะห์	Batch Date รอบการผสม	mixing machine เครื่องจักรที่ผสม	Product ผลิตภัณฑ์	compound_age อายุยางสังเคราะห์
201205101001	A0000	1001-10-05-2012	a1	seal 1	30
201205101002	A1111	1002-10-05-2012	a1	seal 1	30
201205101003	A2222	1003-10-05-2012	a1	seal 1	30
201205101004	B0000	1004-10-05-2012	b1	seal 2	14
201205101005	B1111	1005-10-05-2012	b1	gasget 1	14
201205101006	B2222	1006-10-05-2012	b2	gasget 2	30
201205101007	C0000	1007-10-05-2012	c1	gasget 2	30
201205101008	C1111	1008-10-05-2012	c2	oil ring	30

2. หน่วยจัดเตรียมยาง (Rubber Preparation)

การจัดเตรียมยาง (Rubber Preparation) เป็นการนำวัตถุดิบยางสังเคราะห์จากหน่วยผสมวัตถุดิบยางสังเคราะห์ (Rubber Mixing) ที่ผ่านกระบวนการผสมและจัดเก็บไว้เป็นแบบแผ่นมาผ่านขั้นตอนการจัดเตรียมยางหรือกระบวนการแปรรูป (Warming Up) โดยการบดด้วยลูกกลิ้ง

(Two Roll Mill) เพื่อให้ได้ขนาดและรูปร่างที่เหมาะสมกับลักษณะของแม่พิมพ์ที่ใช้ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ จากนั้นนำไปจัดเก็บไว้ที่ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ดังแสดงตัวอย่างกระบวนการทำงานของหน่วยจัดเตรียมยางเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Rubber Preparation) ในรูปที่ 1.6 โดยหลังจากจัดเตรียมแล้วยางคอมปาวด์ (Rubber Compound) จะมีอายุ 2-7 วัน ขึ้นกับชนิดของยาง



รูปที่ 1.6 กระบวนการทำงานของหน่วยจัดเตรียมยางเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Rubber Preparation)

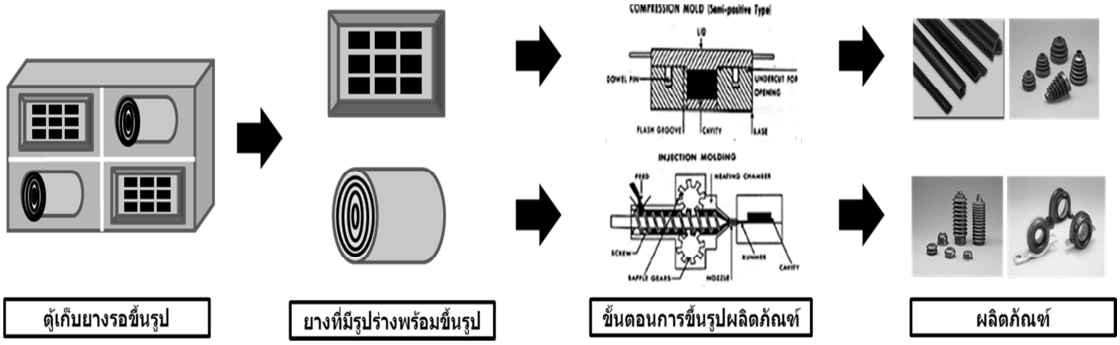
วิธีการจัดเตรียมยาง (Preparation Condition) ของสินค้าแต่ละชนิด (Item) จะถูกจัดเก็บอยู่ในตารางฐานข้อมูลวิธีการจัดเตรียมยาง (Preparation Condition) ซึ่งประกอบด้วย วัตถุดิบยางสังเคราะห์ที่ใช้ ขนาด รูปร่างของยางที่ต้องจัดเตรียมและเครื่องจักรที่ใช้จัดเตรียมยาง ดังแสดงในตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 ตัวอย่างฐานข้อมูลวิธีการจัดเตรียมยาง (Preparation Condition)

item _code รหัสสินค้า	rubber ยางสังเคราะห์	thickness ความหนา (มิลลิเมตร)	width ความกว้าง (มิลลิเมตร)	length ความยาว (มิลลิเมตร)	in _diameter ขนาดรอบวงด้านใน (มิลลิเมตร)	out _diameter ขนาดรอบวงด้านนอก (มิลลิเมตร)	weight น้ำหนัก (กรัม)	rubber shape รูปร่างของยาง	machine เครื่องจักร
A000000-010	A0000	3.0	40	120	-	-	260	sheet	open roll
A000000-011	A0000	5.5	25	100	-	-	150	sheet	open roll
B000000-010	B0000	4.0	-	-	-	-	-	ribbon	open roll
B000000-011	B1111	4.5	-	-	120	140	210	rod	pipe extruder
B000000-012	B2222	7.0	35	100	-	-	190	sheet	open roll
C000000-010	C0000	8.0	30	120	-	-	200	sheet	open roll
D000000-010	D0000	4.0	25	140	-	-	170	sheet	open roll
E000000-010	E0000	4.0	15	160	-	-	180	sheet	open roll

3. หน่วยขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Curing Production)

การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ คือการทำให้ยางคงรูปภายใต้อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมซึ่งจะทำให้ยางมีโครงสร้างตาข่าย 3 มิติ มีรูปร่างที่เสถียร มีความยืดหยุ่นสูงขึ้น พร้อมทั้งปรับปรุงสมบัติด้านต่างๆ ของยาง เช่น ความทนทานต่อแรงดึง ความทนทานต่อการฉีกขาด และความต้านทานต่อการขัดถู เป็นต้น ในกระบวนการนี้จะใช้เวลาการขึ้นรูป รอบการผลิตละ 4-10 ชั่วโมง ตามปริมาณผลิตภัณฑ์ที่กำหนดในใบคำสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Kanban Job Order) โดยกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ มีหลายลักษณะตามวัตถุประสงค์ อาทิ การคงรูปยางที่ขึ้นรูปด้วยแม่พิมพ์แบบกดอัด (Compression Molding) การคงรูปยางที่ขึ้นรูปด้วยแม่พิมพ์แบบฉีด (Injection Molding) การคงรูปยางที่ขึ้นรูปด้วยแม่พิมพ์แบบกึ่งฉีด (Transfer Molding) เป็นต้น โดยตัวอย่างกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์แสดงดังรูปที่ 1.7



รูปที่ 1.7 กระบวนการทำงานของหน่วยขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Curing Production)

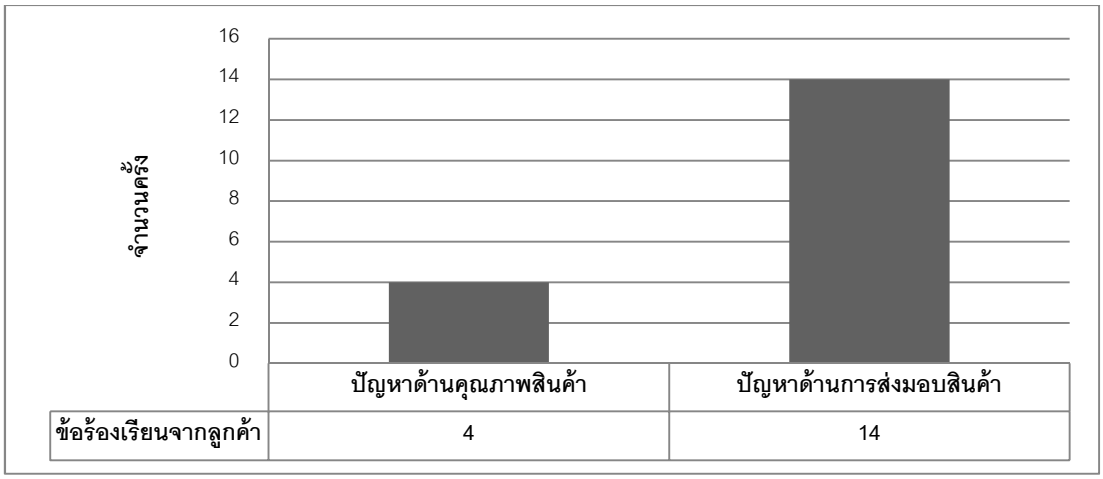
วิธีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Curing Condition) ของสินค้าแต่ละชนิด (Item) จะถูกจัดเก็บอยู่ในตารางฐานข้อมูลวิธีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Curing Condition) ซึ่งประกอบด้วย วัตถุดิบยาง สังเคราะห์ที่ใช้ ขนาด รูปร่างของผลิตภัณฑ์ อุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ดังแสดงตัวอย่างฐานข้อมูลวิธีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Curing Condition) ในตารางที่ 1.3

ตารางที่ 1.3 ตัวอย่างฐานข้อมูลวิธีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Curing Condition)

item_code รหัสสินค้า	rubber ยางสังเคราะห์	thickness ความหนา (มิลลิเมตร)	width ความกว้าง (มิลลิเมตร)	length ความยาว (มิลลิเมตร)	in_diameter ขนาดรอบวงด้านใน (มิลลิเมตร)	out_diameter ขนาดรอบวงด้านนอก (มิลลิเมตร)	weight น้ำหนัก (กรัม)	time per shot เวลาที่ใช้ขึ้นรูป 1 รอบ (วินาที)	quantity per shot จำนวนสินค้า 1 รอบการขึ้นรูป	curing_temp อุณภูมิขึ้นรูปฯ (เซลเซียส)
A000000-010	A0000	2.3	-	-	170	180	260	240	4	190
A000000-011	A0000	5.0	-	-	100	120	150	300	10	190
B000000-010	B0000	2.2	-	-	70	80	120	120	20	190
B000000-011	B1111	4.0	-	-	120	140	210	240	6	200
B000000-012	B2222	6.0	30	50	-	-	190	300	6	200
C000000-010	C0000	8.0	20	40	-	-	200	300	8	190
D000000-010	D0000	3.5	-	-	100	120	170	240	10	190
E000000-010	E0000	3.0	-	-	100	140	180	240	6	190

1.2 **ที่มาและความสำคัญของปัญหา**

ในปี พ.ศ. 2554 โรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ประเภทผลิตภัณฑ์กันรั่วกันซึมจากวัตถุดิบยางสังเคราะห์ ที่นำมาเป็นกรณีศึกษาได้รับข้อร้องเรียนจากลูกค้าสูงถึง 18 ครั้ง ซึ่งสูงกว่านโยบายของบริษัทที่กำหนดเป้าหมายให้ปัญหาข้อร้องเรียนจากลูกค้าต้องเป็น 0 ครั้ง เมื่อจำแนกข้อมูลพบว่าปัญหาข้อร้องเรียนที่เกิดขึ้นเกี่ยวข้องกับปัญหาด้านการส่งมอบสินค้า 14 ครั้งหรือคิดเป็นร้อยละ 77.78 ของข้อร้องเรียนจากลูกค้าทั้งหมด และเกี่ยวข้องกับปัญหาด้านคุณภาพ 4 ครั้งหรือคิดเป็นร้อยละ 22.22 ของข้อร้องเรียนจากลูกค้าทั้งหมด ดังแสดงจำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้าที่โรงงานกรณีศึกษาได้รับในปี พ.ศ.2554 ในรูปที่ 1.8 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าปัญหาด้านการส่งมอบสินค้ามีสัดส่วนในข้อร้องเรียนสูง

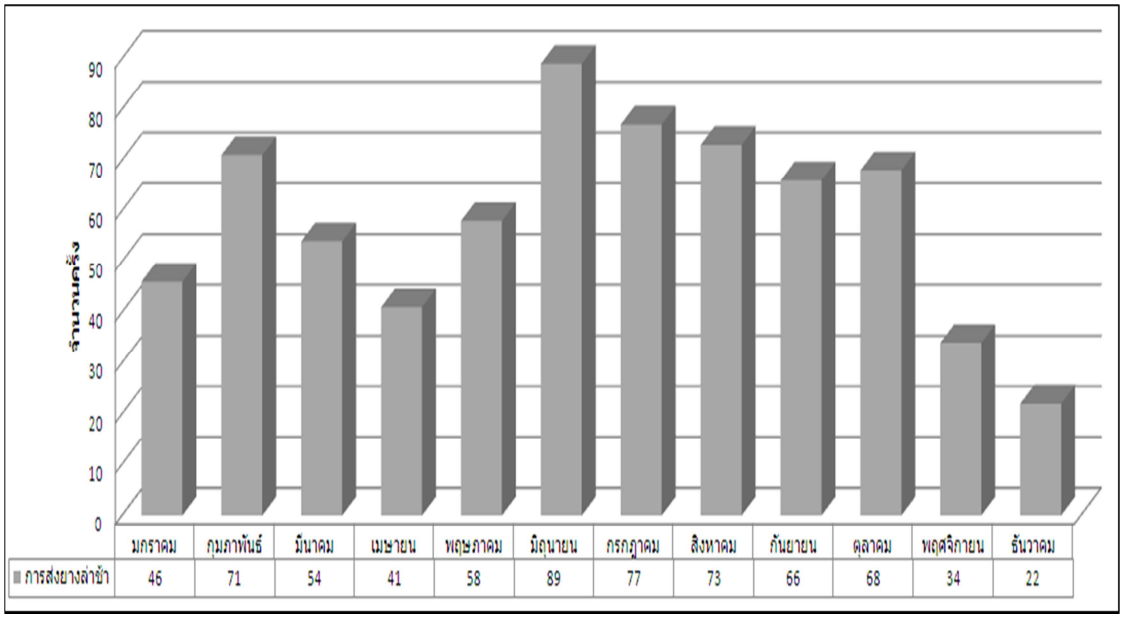


รูปที่ 1.8 จำนวนข้อร้องเรียนจากลูกค้าที่โรงงานกรณีศึกษาได้รับในปี พ.ศ.2554

เมื่อพิจารณาสาเหตุของข้อร้องเรียนจากลูกค้าในด้านการส่งมอบสินค้าที่โรงงานกรณีศึกษาได้รับในปี พ.ศ.2554 พบว่าเกิดจากสาเหตุ 3 ประการ ได้แก่ การจัดส่งสินค้าไม่ครบตามจำนวน การจัดส่งสินค้าผิดขนาดและการจัดส่งสินค้าไม่ทันเวลา ดังแสดงสาเหตุของข้อร้องเรียนจากลูกค้าในด้านการส่งมอบสินค้าที่โรงงานกรณีศึกษาได้รับในรูปที่ 1.9 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าข้อร้องเรียนจากลูกค้าในด้านการส่งมอบสินค้า ส่วนใหญ่มีสาเหตุเกิดจากการจัดส่งสินค้าไม่ทันเวลาถึง 12 ครั้งหรือคิดเป็นร้อยละ 85.71 ของข้อร้องเรียนจากลูกค้าในด้านการส่งมอบสินค้าทั้งหมด

รูปที่ 1.9 สาเหตุของข้อร้องเรียนจากลูกค้าในด้านการส่งมอบสินค้าที่โรงงานกรณีศึกษาได้รับในปี พ.ศ.2554

จากการศึกษาข้อมูลในเบื้องต้นพบว่าปัญหาการจัดส่งสินค้าไม่ทันเวลา มีสาเหตุสำคัญเกิดจากความล่าช้าของกระบวนการผลิตในขั้นตอนการจัดเตรียมยางจากหน่วยจัดเตรียมยางเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไปสู่หน่วยขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ทำให้หน่วยขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ต้องหยุดรอ ไม่สามารถทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ได้ทันตามกำหนด ซึ่งตลอดปี พ.ศ.2554 พบปัญหาการจัดเตรียมยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาถึง 699 ครั้ง โดยเดือนมิถุนายนพบปัญหาเกิดขึ้นสูงที่สุด คือ 89 ครั้ง ส่วนเดือนธันวาคมพบปัญหาเกิดขึ้นต่ำที่สุด คือ 22 ครั้ง ดังแสดงในรูปที่ 1.10 สาเหตุที่เดือนพฤศจิกายนและเดือนธันวาคม พบปัญหาการจัดเตรียมยางไม่ทันเวลาต่ำกว่าช่วงเดือนอื่นๆ เนื่องจากช่วงเวลาดังกล่าวเกิดอุทกภัยครั้งใหญ่ในพื้นที่ภาคกลางและกรุงเทพมหานคร รวมถึงนิคมอุตสาหกรรมอีกหลายแห่ง ทำให้การผลิตในอุตสาหกรรมยานยนต์และอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์หยุดชะงัก ปริมาณคำสั่งซื้อลดลงกว่าร้อยละ 50 ของปริมาณคำสั่งซื้อทั้งหมด จากปัญหาการจัดเตรียมยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาดังกล่าว นอกจากส่งผลกระทบต่อการส่งมอบสินค้าให้แก่ลูกค้าแล้ว ยังทำให้เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตขึ้นเนื่องจากต้องเปิดเครื่องจักรขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ทิ้งไว้เพื่อรอการจัดเตรียมยางด้วย



รูปที่ 1.10 ปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาของหน่วยจัดเตรียมยางเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ในปี พ.ศ.2554

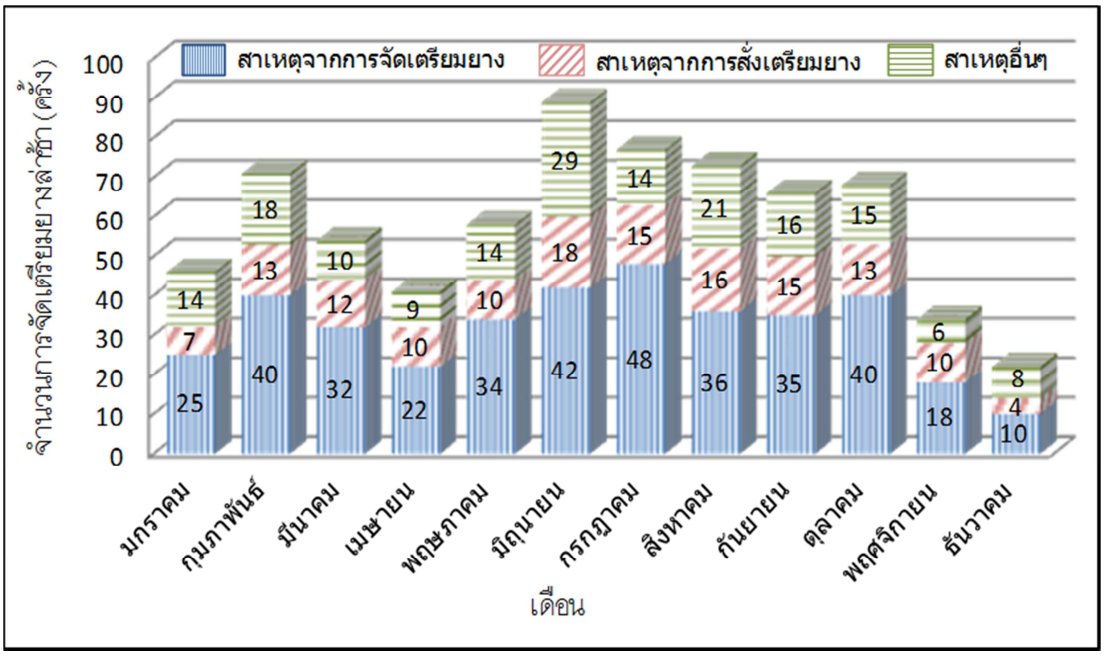
จากตารางที่ 1.4 แสดงจำนวนและสาเหตุของปัญหาการส่งยางล่าช้าของหน่วยจัดเตรียมยางเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นระหว่างเดือนมกราคม – ธันวาคม พ.ศ.2554 พบว่าสาเหตุเกิดจากหลายปัจจัย เมื่อผู้วิจัยทำการจำแนกสาเหตุของปัญหาการส่งยางล่าช้า พบว่าสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากส่วนของกระบวนการทำงาน คือ ส่วนการจัดเตรียมยาง ซึ่งในปี พ.ศ.2554 เป็นสาเหตุสูงถึง 382 ครั้ง หรือคิดเป็นร้อยละ 54.65 ของปัญหาการส่งยางล่าช้าทั้งหมดและส่วนการสั่งเตรียมยาง ซึ่งในปี พ.ศ.2554 เป็นสาเหตุสูงถึง 143 ครั้ง หรือคิดเป็นร้อยละ 20.46 ของปัญหาการส่งยางล่าช้าทั้งหมด ดังแสดงในรูปที่ 1.11 ส่วนสาเหตุอื่น เกิดจากความบกพร่องของเครื่องจักร ความบกพร่องของพนักงานและคุณภาพของวัตถุดิบ ซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับความผิดพลาดในกระบวนการจัดเตรียมยาง

ตารางที่ 1.4 จำนวนและสาเหตุของปัญหาการส่งยางล่าช้าของหน่วยจัดเตรียมยางเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นระหว่างเดือนมกราคม – ธันวาคม พ.ศ.2554

สาเหตุ	พนักงานขาดงาน	เกินกำลังการผลิต	เตรียมยางผิดประเภท	เตรียมยางผิดขนาด	จัดเตรียมยาง	มีสิ่งปนเปื้อน	คุณสมบัติของยาง	สั่งเตรียมยาง	หน่วยผสมล่าช้า	เครื่องจักรชำรุด	อื่นๆ	รวม
มกราคม	3	0	0	0	25	0	2	7	2	2	5	46
กุมภาพันธ์	0	0	0	1	40	0	2	13	4	8	3	71
มีนาคม	0	0	0	2	32	0	1	12	2	1	4	54
เมษายน	0	0	0	1	22	0	3	10	0	4	1	41
พฤษภาคม	0	0	0	4	34	2	3	10	0	1	4	58
มิถุนายน	0	0	0	3	42	6	1	18	11	3	5	89
กรกฎาคม	0	0	0	5	48	0	1	15	4	0	4	77
สิงหาคม	0	0	0	3	36	2	5	16	4	2	5	73
กันยายน	0	0	0	5	35	1	3	15	0	3	4	66
ตุลาคม	0	0	0	3	40	0	2	13	0	6	4	68
พฤศจิกายน	0	0	0	1	18	0	1	10	0	2	2	34
ธันวาคม	0	0	0	0	10	0	3	4	1	2	2	22
รวม	3	0	0	28	382	11	27	143	28	34	43	699
%	0.43	0.00	0.00	4.01	54.65	1.57	3.86	20.46	4.01	4.86	6.15	100

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดที่จะเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการจัดเตรียมยาง ทั้งขั้นตอนการสั่งเตรียมยางและขั้นตอนการจัดเตรียมยางของหน่วยจัดเตรียมยางเพื่อขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ให้สามารถจัดเตรียมยางไปทำการขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้อย่างทันเวลา โดยนำระบบ

อิเล็กทรอนิกส์มาประยุกต์ใช้ในการควบคุมการรับ-ส่ง คัมบังคำสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ และ การจัดลำดับการเตรียมยาง เพื่อขจัดความผิดพลาดที่เกิดจากการทำงานโดยพนักงานเป็นหลัก



รูปที่ 1.11 จำนวนและสาเหตุของปัญหาการส่งยางล่าช้าของหน่วยจัดเตรียมยางเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นระหว่างเดือนมกราคม – ธันวาคม พ.ศ.2554

1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงระบบการจัดเตรียมยางเพื่อให้สามารถส่งยางไปทำการขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้ทันเวลา โดยการพัฒนาระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ในกระบวนการจัดเตรียมยาง

1.4 ขอบเขตในการทำวิจัย

1. ระบบการจัดเตรียมยาง หมายถึง ระบบการดำเนินการในกระบวนการจัดเตรียมยางเพื่อนำไปขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วยขั้นตอนในการ รับ-ส่งคัมบังคำสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ขั้นตอนการจัดลำดับการเตรียมยาง ขั้นตอนการจัดเตรียมยางและขั้นตอนการนำยางที่จัดเตรียมเสร็จแล้วไปเก็บ ณ ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์

2. การจัดเตรียมยางทันเวลา หมายถึง การมียางที่จัดเตรียมแล้วเสร็จจัดเก็บอยู่ในตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ก่อนถึงเวลาขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ลำดับถัดไป เมื่อหน่วยขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ต้องการนำยางออกไปขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ สามารถดำเนินการได้ทันที

3. งานวิจัยนี้ทำการปรับปรุงระบบการจัดการเตรียมยางให้สามารถส่งยางไปทำการขึ้นรูปได้ทันเวลาด้วยระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ (eKanban) ประกอบไปด้วย การออกแบบโครงร่าง (Conceptual Design) โดยครอบคลุมโครงสร้างของระบบ (System Architecture) รายการอุปกรณ์ที่จำเป็น (Hardware Specification) และขั้นตอนวิธีการ (Algorithm) แต่ไม่รวมถึงขั้นตอนการเขียนโปรแกรม (Coding) โดยประกอบด้วยส่วนงานหลักดังนี้

(1) วิเคราะห์ปัญหาและค้นหาสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาการจัดเตรียมยางไปทำการขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาจากรายงานการจัดเตรียมยางประจำเดือน (Monthly Report) ของแผนกจัดเตรียมยางเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

(2) ศึกษาหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอนของกระบวนการจัดเตรียมยางของโรงงานกรณีศึกษาเพื่อให้สามารถส่งยางไปทำการขึ้นรูปได้ทันเวลา ได้แก่ ศึกษากรอบเวลาของกระบวนการจัดเตรียมยาง, กำหนดเวลานำยางที่จัดเตรียมเสร็จแล้วมาส่งที่ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์, กำหนดเวลาเริ่มการจัดเตรียมยางและกำหนดเวลาเริ่มจัดลำดับการเตรียมยาง โดยใช้ข้อมูลการปฏิบัติงานในเดือนมิถุนายน พ.ศ.2554 เป็นข้อมูลอ้างอิงเนื่องจากเดือนดังกล่าวพบปัญหาการจัดเตรียมยางไม่ทันเวลาสูงที่สุดในปี พ.ศ.2554

(3) ออกแบบการจัดการข้อมูลของกระบวนการจัดเตรียมยางในแต่ละขั้นตอนได้แก่

- ขั้นตอนการส่งใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์
- ขั้นตอนการรับใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์
- ขั้นตอนการจัดลำดับการเตรียมยาง
- ขั้นตอนการจัดเตรียมยาง
- ขั้นตอนการนำยางที่จัดเตรียมเสร็จแล้วมาส่งที่ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

- ขั้นตอนการนำยางออกไปขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

(4) ออกแบบส่วนแสดงสถานะ การปฏิบัติงาน (User Interface) เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจให้พนักงานสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและทันเวลา ประกอบด้วย

- ตารางแสดงผลการผลิตสินค้า ติดตั้งที่เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลสำหรับฝ่ายวางแผนการผลิตสินค้า

- ตารางแสดงผลสถานะของตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ติดตั้งที่เครื่องคอมพิวเตอร์ประจำตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

- ตารางแสดงผลเวลาการปฏิบัติงานในกระบวนการจัดเตรียมยางติดตั้งที่เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลสำหรับหัวหน้างานหน่วยจัดเตรียมยางเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

- ตารางแสดงผลการจัดลำดับการเตรียมยางติดตั้งที่เครื่องคอมพิวเตอร์ประจำเครื่องจักรจัดเตรียมยาง

(5) การทดสอบระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่ปรับปรุงขึ้นเพื่อทดสอบโปรแกรมว่าสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามเงื่อนไขที่ได้ออกแบบไว้ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลจำลองระบบการจัดเตรียมยาง รวมทั้งจัดทำชุดข้อมูลสำหรับทดสอบระบบทำการทดสอบโดยพนักงานที่ผ่านการอบรมการใช้งานระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นแล้ว

4. งานวิจัยนี้มีการนำระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่ปรับปรุงขึ้นไปติดตั้งในสายการผลิตจริง (Implementation) ตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2555 มีตัวชี้วัดประสิทธิภาพหลักคือ ปริมาณการส่งยางไปทำการขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลา อันมีสาเหตุมาจากปัญหาการจัดลำดับการเตรียมยางไม่เหมาะสมและความผิดพลาดในการสั่งเตรียมยาง โดยเปรียบเทียบข้อมูลระบบใหม่ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2555 กับข้อมูลระบบเก่าเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2554

5. งานวิจัยนี้ครอบคลุมถึงการปรับปรุงส่วนกระบวนการ (method) เท่านั้น ไม่ได้ครอบคลุมถึงส่วนบุคลากร (man) ส่วนเครื่องจักร (machine) และส่วนวัตถุดิบ (material)

6. งานวิจัยนี้ครอบคลุมการออกแบบและติดตั้งระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับกระบวนการจัดเตรียมยางเท่านั้น แต่ไม่ได้ครอบคลุมถึงระบบบาร์โคดและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1.5 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. Material Order Card หมายถึง บัตรคำสั่งการผลิตยางสังเคราะห์ ระบุยางคอมปาวด์ (compound) ที่ต้องการ โดยฝ่ายจัดการการผลิต ออกให้หน่วยผสมวัตถุดิบยางสังเคราะห์

2. Kanban Job order หมายถึง บัตรคำสั่งการผลิตสินค้า ระบุรหัสสินค้า จำนวนสินค้าที่ต้องผลิต กำหนดการส่งเข้าคลังสินค้า ยางคอมปาวด์ (compound) ที่ใช้ ขนาดและรูปร่างที่หน่วยจัดเตรียมยางเพื่อขึ้นรูปต้องจัดเตรียม

3. Lot หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตในคราวเดียวกัน ตามปริมาณที่กำหนด

4. Open Roll หมายถึง เครื่องจักรที่มีลูกกลิ้งสองลูกหมุนเข้าหากัน ใช้รีดยางให้ออกมาเป็นแผ่นตามความหนาที่ต้องการ ในกระบวนการจัดเตรียมยางเพื่อขึ้นรูป

5. Barcode Handy Terminal หมายถึง เครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ ใช้สำหรับอ่านข้อมูลจากแถบบาร์โคดเพื่อส่งต่อไปประมวลผลยังเครื่องคอมพิวเตอร์

1.6 ผลลัพธ์ของงานวิจัย

สำหรับผลลัพธ์ของงานวิจัยนี้คือระบบที่ช่วยพัฒนาการรับ – ส่งข้อมูล คำสั่งการจัดเตรียมยาง ระหว่างหน่วยจัดเตรียมยางเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์กับหน่วยขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ และสนับสนุนกระบวนการจัดเตรียมยาง ทั้งขั้นตอนการจัดลำดับการเตรียมยาง ขั้นตอนการเตรียมยางและขั้นตอนการนำยางที่เตรียมเสร็จแล้วไปเก็บในตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ โดยมีผลลัพธ์ประกอบด้วย

1. การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอนของกระบวนการจัดเตรียมยาง เพื่อให้สามารถจัดเตรียมยางได้ทันเวลา ประกอบด้วย

(1) กรอบเวลาสูงที่สุดของกระบวนการจัดเตรียมยาง ที่จะไม่ทำให้เกิดปัญหาการส่งยางล่าช้า

(2) กำหนดเวลาส่งยางที่จัดเตรียมเสร็จเข้าสู่ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ที่จะไม่ทำให้เกิดปัญหาการส่งยางล่าช้า

(3) กำหนดเวลาเริ่มการจัดเตรียมยาง ที่จะไม่ทำให้เกิดปัญหาการส่งยางล่าช้า

(4) กำหนดเวลาเริ่มจัดลำดับการเตรียมยาง ที่จะไม่ทำให้เกิดปัญหาการส่งยางล่าช้า

2. การออกแบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ (Process Modeling)

(1) แบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ นำเสนอโดยแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) ประกอบด้วย แผนภาพบริบทของระบบการจัดเตรียมยาง (Context Diagram) แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 0 (DFD Level-0) ของระบบการจัดเตรียมยาง และแผนระดับย่อย ประกอบด้วย

- แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 (DFD Level-1) ส่วนการวางแผนการผลิตสินค้า
- แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 (DFD Level-1) ส่วนการรับ-ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง
- แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 (DFD Level-1) ส่วนการจัดเตรียมยาง

(2) แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลEntity relationship diagram (E-R Diagram) ประกอบด้วย แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในส่วนการรับ – ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยางและแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในส่วนการจัดเตรียมยาง

3. ส่วนแสดงสถานะการปฏิบัติงาน (User Interface) ในกระบวนการจัดเตรียมยาง นำเสนอโดยตารางแสดงผลการปฏิบัติงานที่ออกแบบขึ้น เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการปฏิบัติงานประกอบด้วย

(1) ตารางแสดงผลการผลิตสินค้า

(2) ตารางแสดงผลสถานะของตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

(3) ตารางแสดงผลเวลาการปฏิบัติงานในกระบวนการจัดเตรียมยาง

(4) ตารางแสดงผลการจัดลำดับการเตรียมยาง

4. วิธีการทดสอบและติดตั้งระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ในสายการผลิต ประกอบด้วย

(1) การทดสอบระบบโดยสร้างระบบและข้อมูลจำลองขึ้นมาเพื่อทดสอบความถูกต้องของโปรแกรมการปฏิบัติงานและเงื่อนไขที่กำหนดขึ้น

(2) การจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานสำหรับฝึกอบรมพนักงาน

(3) การติดตั้งระบบโดยใช้วิธีการติดตั้งแบบทันทีหรือโดยตรง (Direct Changeover) ทั้งระบบในคราวเดียวกัน

5. ผลการทดลองและประเมินผลการใช้งานระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ในสายการผลิตจริงเป็นเวลา 4 เดือน ตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2555

1.7 ประโยชน์ของงานวิจัย

1. ระบบที่ออกแบบขึ้นจะช่วยลดความสูญเปล่าที่เกิดจากเวลารอคอยยางของหน่วยขึ้นรูป ซึ่งมีสาเหตุมาจากความผิดพลาดของการจัดลำดับการเตรียมยางและการสั่งการเตรียมยาง

2. การใช้ระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์แทนระบบใบคัมบัง จะช่วยลดความยุ่งยากและซับซ้อนในการจัดลำดับการเตรียมยาง และเพิ่มศักยภาพการไหลเวียนของวัตถุดิบในกระบวนการผลิต

3. ลดปัญหาความล่าช้าในการส่งยางจากส่วนการจัดเตรียมยางไปยังส่วนการขึ้นรูป เนื่องจากมีเวลาที่แน่นอนในการนำส่งยางที่จัดเตรียมแล้ว

4. แนวทางที่นำเสนอในงานวิจัยนี้สามารถใช้เป็นแบบแผนในการพัฒนากระบวนการผลิตโดยนำระบบ ekanban ไปประยุกต์ใช้ในระบบหรือส่วนงานที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

1.8 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนการทำงาน	วิธีการทำงาน	ผลลัพธ์
1.ศึกษาและเก็บข้อมูลกระบวนการจัดเตรียมยางและการทำงานในส่วนการรับ-ส่ง คำสั่งการเตรียมยาง	- ขออนุญาตโรงงานตัวอย่าง - เข้าไปศึกษากระบวนการทำงานของโรงงานและเก็บข้อมูลเพิ่มเติมโดยสัมภาษณ์พนักงานรับ-ส่ง คำสั่งการเตรียมยางและพนักงานจัดลำดับการเตรียมยาง - รวบรวมสรุปข้อมูลที่ได้	-ภาพรวมของกระบวนการผลิต - ข้อมูลกระบวนการทำงานของหน่วยจัดเตรียมยางเพื่อขึ้นรูปฯ
2.สำรวจผลงานวิชาการ เอกสารงานวิจัย เอกสารความรู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบคัมบัง (KANBAN SYSTEM) รวมถึงการวิเคราะห์และออกแบบระบบ	- ทำควบคู่ไปกับการเก็บข้อมูลจากโรงงาน - ค้นหาผลงานวิชาการ บทความทางวิชาการและเอกสารวิชาการที่เกี่ยวข้องจาก อินเตอร์เน็ตและหนังสือวิชาการ	- รายละเอียดงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับส่วนที่กำลังทำการศึกษา - แนวทางในการวิเคราะห์ออกแบบระบบ เปรียบเทียบกับระบบเดิม
3.รวบรวมข้อมูลที่ได้ทั้งหมดเพื่อระบุปัญหา กำหนดขอบเขตการดำเนินงาน ให้	-รวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่เก็บมาทั้งทางทฤษฎีและข้อมูลโรงงานกรณีศึกษา	- ขอบเขตการดำเนินงาน - ปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหาการส่งงานล่าช้า และแนวทาง

ขั้นตอนการทำงาน	วิธีการทำงาน	ผลลัพธ์
ชัดเจน	- วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้เพื่อระบุปัญหา กำหนดขอบเขตของการดำเนินงาน	การดำเนินงานในการแก้ไขปรับปรุง ข้อบกพร่องของกระบวนการ
4. คำนวณหาเวลาการทำงานที่เพียงพอในแต่ละขั้นตอนการจัดเตรียมยาง	- นำข้อมูลการเตรียมยางแต่ละขั้นตอนมาคำนวณหาเวลาที่สั้นที่สุดที่จะสามารถส่งยางไปทำการขึ้นรูปได้ทันเวลา	- ระยะเวลาที่สั้นที่สุดในแต่ละขั้นตอนของการเตรียมยางที่จะต้องดำเนินการเพื่อให้สามารถส่งยางไปทำการขึ้นรูปได้ทันเวลา
5.พิจารณาความต้องการของระบบที่จะทำการออกแบบ	- นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เป้าหมาย ขอบเขต และวัตถุประสงค์ของระบบ	- ความต้องการของระบบซึ่งจะนำไปกำหนดขอบเขตในการออกแบบระบบ
6.การออกแบบระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์	- ออกแบบระบบให้สอดคล้องกับความต้องการของระบบ โดยพิจารณาถึงปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับระบบ (Conceptual Design) และการออกแบบรายละเอียด (Detailed Design) ให้เห็นรูปแบบของระบบที่ชัดเจนมากขึ้น	- วิธีการทำงานของระบบที่ระบุข้อมูลนำเข้ากระบวนการ และ ผลลัพธ์ - ผลลัพธ์ที่ได้ออกมาจากโปรแกรม - แบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบแสดงขั้นตอนการทำงานของส่วนงานที่อยู่ในขอบเขตของงานวิจัย

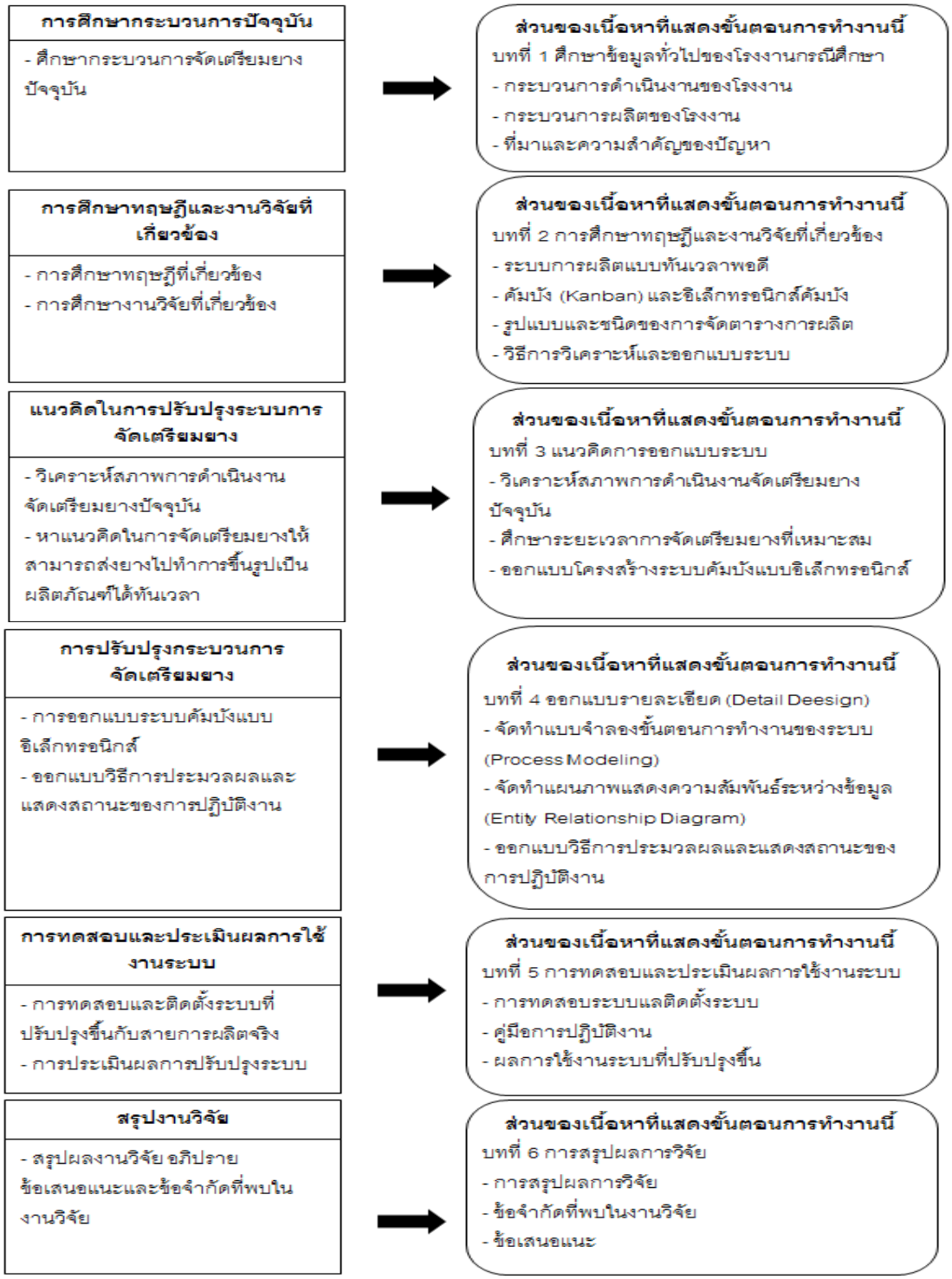
ขั้นตอนการทำงาน	วิธีการทำงาน	ผลลัพธ์
		- รายละเอียดองค์ประกอบของระบบและการคำนวณที่จะนำไปพัฒนาเป็นโปรแกรม - รูปแบบหน้าจอแสดงผลการจัดเตรียมยาง
7.ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมการจัดเตรียมยางและหน้าจอแสดงผลการจัดเตรียมยาง	- ดำเนินการพัฒนาโปรแกรมการจัดเตรียมยางและหน้าจอแสดงผลการจัดเตรียมยาง - ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรมเบื้องต้น - แก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม	-โปรแกรมการจัดเตรียมยางและหน้าจอแสดงผลการจัดเตรียมยาง
8.ขั้นตอนการทดสอบโปรแกรมที่ออกแบบขึ้นสำหรับระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์	- จัดเตรียมระบบการจัดเตรียมยางจำลองที่มีการติดตั้งอุปกรณ์และการเชื่อมต่อเสมือนระบบการจัดเตรียมยางจริง - ทำการทดสอบกับระบบการทำงานจำลอง โดยทำการประเมินการทำงานของส่วน	-ข้อมูลการทดสอบการใช้งานระบบระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งความถูกต้องในการประมวลผลข้อมูลและความสะดวกในการใช้งาน

ขั้นตอนการทำงาน	วิธีการทำงาน	ผลลัพธ์
	หน้าจอแสดงผลความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณเวลาการทำงานในแต่ละขั้นตอน และความสอดคล้องกับการนำไปใช้งานในกระบวนการผลิตจริง - เก็บข้อมูลต่างๆที่ได้จากการทดสอบเพื่อนำไปพิจารณาปรับปรุงแก้ไขโปรแกรม	
9.การติดตั้งระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับกระบวนการจัดเตรียมยางในส่วนการผลิตจริง	- อบรมหัวหน้างานและพนักงานให้มีความรู้ ความเข้าใจ ในการใช้งานระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับกระบวนการจัดเตรียมยาง - ติดตั้งระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับกระบวนการจัดเตรียมยางทั้งระบบในทุกส่วนการจัดเตรียมยางที่เกี่ยวข้อง - ทดลองใช้งานระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์	- ระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับกระบวนการจัดเตรียมยางในส่วนการผลิตจริง ได้แก่ ตารางฐานข้อมูล, โปรแกรมควบคุมการรับ – ส่งข้อมูลการจัดเตรียมยางและหน้าจอแสดงผลการปฏิบัติงาน

ขั้นตอนการทำงาน	วิธีการทำงาน	ผลลัพธ์
10.ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดเตรียมยาง	-ปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมหลังจากการประเมินผลการปฏิบัติงาน	- โปรแกรมที่ผ่านการแก้ไขโดยสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย
11.จัดทำคู่มือการปฏิบัติงานของระบบจัดเตรียมยาง	- บันทึกขั้นตอนการทำงานของระบบใหม่	-คู่มือการปฏิงานของกระบวนการจัดเตรียมยางด้วยระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์
12.สรุปผลการวิจัย	- ประมวลผลข้อดีและข้อเสียของการใช้งานระบบใหม่เป็นเวลา 4 เดือนเปรียบเทียบกับระบบการทำงานเดิม รวมถึงข้อเสนอแนะในการใช้งานโปรแกรม	- รูปเล่มวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์

1.9 โครงสร้างของวิทยานิพนธ์

ในหัวข้อนี้จะบอกถึงสิ่งที่จะนำเสนอในแต่ละขั้นตอนการทำงาน เพื่อแสดงให้เห็นถึงรายละเอียดที่แสดงอยู่ในเนื้อหาแต่ละบท



บทที่ 2

ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยฉบับนี้ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับกระบวนการจัดเตรียมการผลิตซีลยางให้สามารถส่งยางไปทำการขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วนและทันเวลา ประกอบด้วย ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time: JIT) การทำงานของคัมบังและการประยุกต์เป็นระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์การจัดตารางการผลิต วิธีการวิเคราะห์และออกแบบระบบรวมถึงศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ในกระบวนการผลิต โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time: JIT)

กัลยาณี สูงสมบัติ (2555) กล่าวว่า การผลิตแบบทันเวลาพอดี เป็นระบบการผลิตสินค้าที่สนองตอบในเวลาที่พอดี ทั้งชนิดและปริมาณของสินค้า ซึ่งจะเริ่มตั้งแต่ผลิตสินค้าให้ทันความต้องการของลูกค้าพอดี ซึ่งจะต้องมีการปรับระบบการผลิต ให้ทุกกระบวนการผลิตได้ผลงานผลิตเสร็จทันพอดีกับกระบวนการผลิตให้มีสภาพสมดุลกันของแต่ละกระบวนการผลิต คือจัดเวลาทำงานของแต่ละกระบวนการผลิตเท่า ๆ กัน แต่ละกระบวนการผลิตจะมีการป้อนวัตถุดิบให้ทันเวลา จึงทำให้ผู้ผลิตวัตถุดิบป้อนโรงงานในแต่ละกระบวรการผลิตก็ต้องป้อนวัตถุดิบให้ทันเวลาตามกำหนดเช่นกัน ดังนั้นระบบนี้จึงเป็นความเกี่ยวโยงและประสานกันตั้งแต่การตลาด ผ่านสายการผลิตไปถึงผู้ผลิตวัตถุดิบ ถ้าส่วนใดส่วนหนึ่งมีปัญหาติดขัด จะไม่สามารถผลิตสินค้าให้ลูกค้าได้ทันเวลาพอดี โดยการผลิตแบบทันเวลาพอดีจะทำให้ไม่มีผลิตภัณฑ์เก็บสต็อกได้ในคลังสินค้า ไม่มีผลิตภัณฑ์ระหว่างกระบวนการผลิต เพราะได้ออกแบบปรับสภาพสมดุลให้ทุก ๆ จุดของกระบวนผลิตเสร็จทันเวลาที่จะส่งถึงจุดของกระบวนการผลิตต่อไปได้ทันเวลาทุกจุด จึงไม่เกิดของเหลือรออยู่ในจุดของกระบวนการผลิต เว้นแต่ว่าจะมีเหตุขัดข้องในกระบวนการผลิต ใน

ด้านวัตถุดิบป้อนโรงงานจะไม่ต้องมีคงคลังเช่นกัน เพราะผู้ผลิตวัตถุดิบป้อนโรงงานก็ต้องจัดหาวัตถุดิบให้ตรงตามจำนวน ประมาณ และคุณภาพที่ดี ในเวลาที่กำหนดเช่นกัน

เช่นเดียวกับ มังกร โรจน์ประภากร (2550) กล่าวถึงระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดีว่าเป็นระบบการผลิตที่มีกระบวนการในการปรับปรุงการเพิ่มผลิตภาพการผลิตโดยการเน้นคุณภาพสูง ต้นทุนต่ำและสร้างผลกำไร ซึ่งเป็นแนวคิดที่โตโยต้าเป็นผู้คิดค้นขึ้นมา แนวคิดนี้จะมุ่งผลิตแต่สิ่งที่ลูกค้าต้องการ โดยให้ความต้องการของลูกค้าเป็นตัวกำหนดปริมาณการผลิตและขับเคลื่อนความต้องการใช้วัตถุดิบผ่านกลไกของระบบคัมบัง

2.1.1 วัตถุประสงค์ของการผลิตแบบทันเวลาพอดี

1. ควบคุมวัสดุคงคลังให้อยู่ในระดับที่น้อยที่สุดหรือให้เท่ากับศูนย์ (Zero Inventory)

2. ลดเวลานำหรือระยะเวลารอคอยในกระบวนการผลิต (Zero lead time)

3. ขจัดปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิต (Zero failures)

4. ขจัดความสูญเปล่าในการผลิต (Eliminate 7 Types of Waste) ดังต่อไปนี้

- การผลิตมากเกินไป (Overproduction) ชิ้นส่วนและผลิตภัณฑ์ถูกผลิตมากเกินความต้องการ
- การรอคอย (Waiting) วัสดุหรือข้อมูลสารสนเทศ หยุดนิ่งไม่เคลื่อนไหวหรือติดขัดเคลื่อนไหวไม่สะดวก
- การขนส่ง (Transportation) มีการเคลื่อนไหวหรือมีการขนย้ายวัสดุในระยะทางที่มากเกินไป
- กระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิภาพ (Processing itself) มีการปฏิบัติงานที่ไม่จำเป็น
- การมีวัสดุหรือสินค้าคงคลัง (Stocks) วัตถุดิบและผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปมีเก็บไว้มากเกินความจำเป็น
- การเคลื่อนไหว (Motion) มีการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นของผู้ปฏิบัติงาน
- การผลิตของเสีย (Making defect) วัสดุและข้อมูลสารสนเทศไม่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์ไม่มีคุณภาพ

2.1.2 ผลกระทบจากการผลิตแบบทันเวลาพอดี

1. ปริมาณการผลิตขนาดเล็ก (Small lot size) ระบบ JIT จะพยายามควบคุมวัสดุคงคลังให้อยู่ในระดับที่น้อยที่สุดเพื่อไม่ก่อให้เกิดต้นทุนในการจัดเก็บและต้นทุนค่าเสียโอกาส จึงผลิตในปริมาณที่ต้องการ

2. ระยะเวลาการติดตั้งและเริ่มดำเนินงานสั้น (Short setup time) ผลจากการลดขนาดการผลิตให้เล็กลง ทำให้ฝ่ายผลิตต้องเพิ่มความถี่ในการจัดการขึ้น ดังนั้นผู้ควบคุมกระบวนการผลิตจึงต้องลดเวลาการติดตั้งให้สั้นลง เพื่อไม่ให้เกิดเวลาว่างเปล่าของพนักงานและอุปกรณ์และให้เกิดประสิทธิภาพเต็มที่

3. วัสดุคงคลังในระบบการผลิตลดลง (Reduce WIP inventory) เหตุผลที่จำเป็นต้องมีวัสดุคงคลังสำรองเกิดจากความไม่แน่นอน ไม่สม่ำเสมอที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิต ระบบ JIT มีนโยบายที่จะขจัดวัสดุคงคลังสำรองออกไปจากกระบวนการผลิตให้หมด โดยให้คนงานช่วยกันแก้ไขปัญหาความไม่สม่ำเสมอที่เกิดขึ้น

4. สามารถควบคุมคุณภาพสินค้าได้อย่างทั่วถึง ในระบบ JIT ผู้ปฏิบัติงานจะเป็นผู้ควบคุมและตรวจสอบคุณภาพด้วยตนเอง หรือที่เรียกว่า “คุณภาพ ณ แหล่งกำเนิด (Quality at the source)”

2.1.3 ประโยชน์ที่เกิดจากการผลิตแบบทันเวลาพอดี

1. เป็นการยกระดับคุณภาพสินค้าให้สูงขึ้นและลดของเสียจากการผลิตให้น้อยลงเมื่อคนงานผลิตชิ้นส่วนเสร็จก็จะส่งต่อไปให้กับคนงานคนต่อไปทันที ถ้าพบข้อบกพร่องคนงานที่รับชิ้นส่วนมาก็จะรีบแจ้งให้คนงานที่ผลิตทราบทันทีเพื่อหาสาเหตุและแก้ไขให้ถูกต้อง คุณภาพสินค้าจึงดีขึ้น ซึ่งต่างจากการผลิตครั้งละมากๆ คนงานที่รับชิ้นส่วนมามักไม่สนใจข้อบกพร่องแต่จะรีบผลิตต่อทันทีเพราะยังมีชิ้นส่วนที่ต้องผลิตต่ออีกมาก

2. ตอบสนองความต้องการของตลาดได้เร็ว เนื่องจากการผลิตมีความคล่องตัวสูง การเตรียมการผลิตใช้เวลาน้อยและสายการผลิตก็สามารถผลิตสินค้าได้หลายอย่างในเวลาเดียวกัน จึงทำให้สินค้าสำเร็จรูปคงคลังเหลืออยู่น้อยมาก เพราะเป็นไปตามความต้องการของตลาดอย่างแท้จริง การพยากรณ์การผลิตแม่นยำขึ้นเพราะเป็นการพยากรณ์ระยะสั้น ผู้บริหารไม่ต้องเสียเวลาในการแก้ไขปัญหาต่างๆในโรงงาน ทำให้มีเวลาสำหรับการกำหนดนโยบาย วางแผนการตลาด และเรื่องอื่นๆได้มากขึ้น

3. คนงานจะมีความรับผิดชอบต่องานของตนเองและงานของส่วนรวมสูงมาก ความรับผิดชอบต่อตนเองก็คือจะต้องผลิตสินค้าที่ดี มีคุณภาพสูง ส่งต่อให้คนงานคนต่อไปโดยถือเหมือนว่าเป็นลูกค้า ด้านความรับผิดชอบต่อส่วนรวมก็คือคนงานทุกคนจะต้องช่วยกันแก้ปัญหาเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นในการผลิต เพื่อไม่ให้การผลิตหยุดชะงักเป็นเวลานาน

2.2 **คัมบัง** (Kanban)

ดนุวศิน เจริญและคณะ (2555) กล่าวถึง ระบบ Kanban ว่าได้รับการพัฒนาขึ้นมาโดยบริษัทโตโยต้าเมื่อปลายปี ค.ศ. 1940 เพื่อใช้ในการพัฒนาคุณภาพการเติมเต็มสินค้าในสายการผลิตแบบทันเวลาพอดี (JIT: Just-In-Time) เพื่อใช้ในการพัฒนาคุณภาพและควบคุมการไหลของงานโดยหนึ่งในผู้นำโตโยตาได้แนวความคิดจากการไปเดินซื้อของอยู่ใน Supermarket ในประเทศสหรัฐอเมริกาแล้วสังเกตเห็นว่า เหตุใดทาง Supermarket จึงสามารถเติมสินค้าในจำนวนที่จำเป็นได้ทันภายในเวลาที่ต้องการได้ ซึ่งคัมบัง ถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของระบบ JIT ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาเพื่อช่วยให้การทำงานมีการประสานงานที่ดีและมีประสิทธิภาพ โดยคัมบังหมายถึง บัตร แผ่นป้ายหรือสัญลักษณ์ที่สามารถบอกถึงการไหลของงาน Kanban ได้ถูกออกแบบมาเพื่อควบคุมการปฏิบัติงานในโรงงาน เมื่อมีการนำไปใช้เกิดขึ้นระบบจะส่งสัญญาณการเติมเต็มไปยังแหล่งจัดส่งเพื่อให้ทั้งฝ่ายผลิตและฝ่ายจัดส่งมีการตอบสนองต่อการนำไปใช้จริงๆ อย่างสม่ำเสมอ ระบบคัมบังของโตโยต้าใช้แผ่นกระดาษเพื่อเป็นสัญญาณแสดงความต้องการให้มีการ “ส่ง” ชิ้นส่วนเพิ่มเติม (Conveyance Kanban : C-card) และใช้แผ่นกระดาษเดียวกันหรือที่มีลักษณะเหมือนกันเพื่อเป็นสัญญาณแสดงความต้องการให้ “ผลิต” ชิ้นส่วนเพิ่มขึ้น (Production Kanban :P-card) ซึ่งบัตรนี้จะติดไปกับภาชนะ (Container) ที่ใส่วัตถุดิบ หรือระบบบัตรสองใบ (Two-card System) โดยมีเกณฑ์สำหรับการดำเนินงานดังต่อไปนี้

1. ในแต่ละภาชนะจะต้องมีบัตรอยู่ด้วยเสมอ
2. หน่วยงานประกอบจะเป็นผู้เบิกจ่ายชิ้นส่วนจากหน่วยผลิตโดยระบบดึง
3. ถ้าไม่มีใบเบิกที่มีคำสั่งอนุมัติ จะไม่มีการเคลื่อนภาชนะออกจากที่เก็บ
4. ภาชนะจะต้องบรรจุชิ้นส่วนในปริมาณที่ถูกต้องและมีคุณภาพที่ดีเท่านั้น
5. ชิ้นส่วนที่ดีเท่านั้นที่จะถูกจัดส่งและใช้งานในสายการผลิต

6. ผลผลิตรวมจะไม่มากเกินไปกว่าคำสั่งการผลิตที่ได้บันทึกลงใน P-card และวัตถุดิบที่เบิกใช้จะต้องไม่มากเกินกว่าจำนวนชิ้นส่วนที่บันทึกลงใน C-card

วิธีในการเลือกใช้สัญญาณ KANBAN ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการนำไปปฏิบัติ เช่น

- การ์ดคัมบัง (KANBAN card)
- การมองเห็น (Look-see)
- การส่งอีเมล์ (E-mails)
- คัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic KANBAN)

ประโยชน์ของการทำงานระบบคัมบัง

1. ปรับปรุงการไหลเวียนวัตถุดิบระหว่าง supplier คลังสินค้า และหน่วยงานผลิต

2. เพิ่มศักยภาพการควบคุมการไหลเวียนวัตถุดิบไปยังหน่วยงานที่ใช้วัตถุดิบนั้นโดยตรง

3. ลดปัญหาการส่งวัตถุดิบล่าช้า หรือขาดส่งวัตถุดิบ เพราะมีเวลานำที่แน่นอนในการนำส่งวัตถุดิบ

4. ลดจำนวนสินค้าคงคลังที่จัดเก็บไม่แบกรับภาระจัดเก็บวัตถุดิบเกินความต้องการใช้

2.3 **คัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์** (E-Kanban)

Electronic Kanban (E-Kanban) เป็นระบบการส่งสัญญาณที่ใช้การผสมผสานของเทคโนโลยีที่จะเรียกการเคลื่อนไหวของวัสดุภายในโรงงานผลิตหรือการผลิตซึ่งเป็นการนำหลักปฏิบัติของระบบ Kanban แบบดั้งเดิมมาพัฒนาต่อยอดด้วยเทคโนโลยีทางด้าน IT โดยระบบนี้จะช่วยให้บริษัทลดจำนวน Work In Process และเพิ่มจำนวนผลผลิตซึ่งเป็นการพัฒนาคุณภาพและรักษาระดับมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ลดพื้นที่ที่ใช้ในการทำงานและพื้นที่ที่ใช้ในการเก็บสินค้าคงคลังลดจำนวนซัพพลายเออร์ช่วยในการแก้ไขปัญหาของชิ้นส่วน Unsynchronized ที่ทำให้เกิดการ Overflow หรือ Shortage ได้ เป็นต้น ดังนั้นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการบริหารจัดการห่วงโซ่ อุปทานจะทำให้บริษัทสามารถลดต้นทุนในกิจกรรมต่างๆได้และมีความรวดเร็วในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า Kanban แบบดั้งเดิม (Original Kanban)

ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้ E-Kanban (ดนุวศิน เจริญและคณะ, 2555)

1. แก้ปัญหาเรื่อง Kanban แบบดั้งเดิมสูญหายระหว่างการหมุนเวียนซึ่งปัญหาการหายของ Kanban จะส่งผลถึงการขาดแคลนชิ้นส่วนเนื่องจากจำนวน Kanban Card ที่ใช้ในการหมุนเวียนจะถูกคำนวณให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมแล้ว

2. การจัดส่งชิ้นส่วนให้ตรงกับความต้องการที่แท้จริงทั้งในเรื่องของจำนวน และเวลาเนื่องจากการไหลของข้อมูลผ่านระบบ Electronics จะมีความรวดเร็วกว่าการใช้คนส่งข้อมูลอยู่แล้ว

3. ลดปัญหาของการ Overflow และ Shortage อันเนื่องมาจากปัญหา Unsynchronized โดยก่อนการใช้ระบบ E-Kanban มักเกิดปัญหาการขาดแคลนชิ้นส่วน (Shortage) หรือ ได้รับชิ้นส่วนมากเกินไป (Overflow) อยู่เสมอเนื่องจากความไม่เข้ากัน (Unsynchronized) ของวัตถุดิบที่ส่งมากับวัตถุดิบที่ใช้ผลิตจริงทำให้การผลิตเกิดความไม่สม่ำเสมอเกิดขึ้นซึ่งขัดกับหลักการปรับเรียบของโตโยต้าแต่เมื่อนำระบบ E-Kanban เข้ามาใช้แทนระบบดั้งเดิม ทำให้ปัญหาดังกล่าวหมดไป

4. พัฒนาความโปร่งใสตลอดห่วงโซ่อุปทาน เนื่องจากในอดีตบริษัทโตโยต้าจะให้พนักงานปั่นจักรยานไปเก็บ Kanban ที่กระดาน (Board) ต่างๆ แล้วนำมาใส่ข้อมูลลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งต้องใช้เวลาในการป้อนข้อมูลลงไปและอาจเกิดความผิดพลาดจากการป้อนข้อมูลจึงทำให้ข้อมูลนั้นเกิดความผิดพลาดและไม่สะท้อนความเป็นจริง ณ ขณะนั้น

5. ช่วยในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของผู้จัดส่งชิ้นส่วนได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากการรับชิ้นส่วนในระบบ E-Kanban จะเป็นการยิง Barcode ในการรับข้อมูลในอดีตพนักงานจะต้องเป็นคนป้อนข้อมูลลง Computer

6. การพยากรณ์การใช้ชิ้นส่วนมีความแม่นยำมากขึ้น เนื่องจากทราบการไหลของวัตถุดิบที่แน่นอน

ดนุวศิน เจริญและคณะ (2555) กล่าวถึงระบบ E-Kanban ว่าในปัจจุบันแทบทุกองค์กรมีการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือระบบ IT เพื่อใช้ในการบริหารงานต่างๆ แต่ทว่าหลายๆ หน่วยงานกลับไม่ประสบความสำเร็จจากการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ เนื่องมาจากการไม่เข้าใจในระบบงานที่กำลังทำอยู่และคิดว่าหากมีระบบ IT แล้วจะช่วยให้ไม่จำเป็นต้องพึ่งพาบุคลากรซึ่งเป็นความคิดที่ผิดและส่งผลให้ล้มเหลวจากการนำระบบ IT เข้ามาใช้ โดยตัวอย่างที่ประสบความสำเร็จจากการนำระบบ IT เข้ามาใช้ในการดำเนินงานซึ่งในกรณีนี้คือบริษัทโตโยตาที่มีกิจกรรมทางด้านโลจิสติกส์ค่อนข้างซับซ้อนอันเนื่องมาจากตัวผลิตภัณฑ์ที่ประกอบไปด้วยชิ้นส่วนหลายๆ ส่วนนำเข้ามาประกอบกันการจัดการห่วงโซ่อุปทานทั้งภายในองค์กรและระหว่างองค์กรจึงเป็นเรื่องที่สำคัญเพื่อให้เกิดการผลิตแบบ Just in time (JIT) แต่การจัดการห่วงโซ่อุปทานดังกล่าวจะต้องเกิดจากการเข้าใจในระบบโลจิสติกส์และวิธีปฏิบัติงานภายในองค์กรในสภาวะปัจจุบันอย่างถ่องแท้เสียก่อนจึงจะสามารถพัฒนาระบบ IT เพื่อตอบสนองต่อการปฏิบัติงานขององค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยเครื่องมือสำคัญที่ใช้ในการควบคุมการผลิตที่สำคัญคือระบบ E-Kanban ซึ่งเป็นการนำหลักปฏิบัติของระบบ Kanban แบบดั้งเดิมมาพัฒนาต่อยอดด้วยเทคโนโลยีทางด้าน IT จึงเป็นแนวทางที่เหมาะสมและก่อให้เกิดประโยชน์แก่องค์กรแต่อย่างไรก็ตามไม่ได้หมายความว่า จำเป็นต้องพึ่งพาเทคโนโลยีเสมอไปเช่นหากเป็นกรณีผลิตชิ้นส่วนที่ไม่มีความซับซ้อนมาก กระบวนการผลิตที่สั้นมีรุ่นที่ผลิตน้อย และแทบไม่มีการปรับตั้งเครื่องจักรใดๆ เลยก็ไม่มีความ จำเป็นจะต้องใช้ระบบ E-Kanban หรือระบบ Kanban เพื่อใช้ในการควบคุมการผลิตเพราะการผลิตดังกล่าวค่อนข้างมีความคุ้มทุนจากการผลิตเป็นจำนวนในปริมาณมากๆในครั้งเดียวอยู่แล้ว นอกจากนี้จากเหตุการณ์ Tsunami ที่ประเทศญี่ปุ่นเมื่อวันที่ 11 มีนาคม พ.ศ.2554 ทำให้ระบบ เครือข่ายของโตโยตาญี่ปุ่นไม่สามารถทำงานได้และความต้องการในการซื้อก็เปลี่ยนแปลงไปอย่าง มาก แต่ไม่นานนักโตโยตาก็สามารถทำการผลิตต่อไปได้และไม่ใช่เพราะการกู้ระบบ IT กลับคืนมา แต่เพราะเป็นการทำงานแบบที่ต้องอาศัยการปฏิบัติงานจากความสามารถของบุคลากรในองค์กร ซึ่งมีความขยันขันแข็งมีความเป็นหนึ่งเดียวกันที่ถูกปลูกฝังในแนวความคิดของวิถีแห่งโตโยต้าจึงสามารถขับเคลื่อนองค์กรต่อไปได้ถึงแม้ว่าจะปราศจากระบบ IT ก็ตามดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า ระบบ IT เป็นเพียงเครื่องมือที่ช่วยสนับสนุนการทำงานหลักขององค์กรแต่ปัจจัยหลักที่สำคัญที่สุดอยู่ที่การบริหารจัดการองค์กรที่ดีมีระบบการ

ทำงานที่เป็นมาตรฐานมีขั้นตอนในการรับมือกับปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วและการจัดการทรัพยากรบุคคลที่มีประสิทธิภาพ

2.4 รูปแบบและชนิดของการจัดตารางการผลิต

2.4.1 **รูปแบบของการจัดตารางการผลิต** (หัทยา สุทธิจรัสโรจน์, 2552)

รูปแบบของการจัดตารางการผลิต ภายใต้กำลังการผลิตที่มีจำกัดนั้น อาจพิจารณากำหนดงานโดยใช้การจัดตารางการผลิตแบบไปข้างหน้าหรือแบบย้อนกลับ ดังนี้

1. การกำหนดตารางการผลิตแบบไปข้างหน้า การกำหนดตารางการผลิตแบบไปข้างหน้าเป็นการกำหนดเวลาเริ่มต้นและเวลาสิ้นสุดงานโดยกำหนดให้งานเหล่านั้น เริ่มต้นได้ในช่วงเวลาที่เร็วที่สุดที่สามารถจะเริ่มได้ บนหน่วยผลิตนั้นดังนั้นงานส่วนใหญ่ จะเสร็จก่อนที่จะถูกส่งไปยังหน่วยผลิตถัดไป ดังนั้นวิธีนี้จะมีงานระหว่างผลิตสะสมขึ้นตลอดทุกขั้นตอนการผลิต

2. การกำหนดตารางการผลิตแบบย้อนกลับ จะทำการกำหนดให้งานในลำดับต่อไปทำในช่วงเวลาที่ช้าที่สุดที่งานสามารถแล้วเสร็จในวันกำหนดส่งแต่ไม่ก่อนวันกำหนดส่ง โดยที่เวลาเริ่มของงานจะถูกกำหนดโดยการจัดย้อนกลับจากวันกำหนดเสร็จ วิธีนี้จะทำให้สินค้าคงคลังระหว่างผลิตมีค่าน้อยที่สุด

2.4.2 **วิธีการฮิวริสติก** (HEURISTICS METHOD) (หัทยา สุทธิจรัสโรจน์, 2552)

การค้นหาคำตอบโดยวิธีการทางฮิวริสติก มีวิธีการหาคำตอบโดยเลือกคำตอบที่เหมาะสมให้กับการค้นหา แต่จะไม่วิเคราะห์ข้อมูลทุกข้อมูล ซึ่งวิธีนี้มีข้อดีคือ สามารถทำการค้นหาคำตอบจากข้อมูลที่มีขนาดใหญ่มากๆ ได้ แต่มีข้อเสียคือคำตอบที่ได้เป็นเพียงคำตอบที่ดีเท่านั้นไม่ยืนยันว่าจะดีที่สุด แต่เนื่องจากปัญหาในบางลักษณะนั้นใหญ่มาก และเป็นไปไม่ได้ที่จะทำการค้นหาด้วยวิธีธรรมดา กระบวนการของฮิวริสติกจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น โดยวิธีหลักลำดับความสำคัญเป็นเกณฑ์ในการจัดตารางการผลิต ที่นำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยนี้ได้แก่การเลือกงานที่มีกำหนดส่งมอบเร็วที่สุดมาทำก่อน EDD (Early Due Date)

2.5 **วิธีการวิเคราะห์และออกแบบระบบ** (กิตติ ภักดีวัฒนะกุล, 2546)

2.5.1 **การกำหนดความต้องการของระบบ** (System Requirements Determination)

การกำหนดความต้องการของระบบ คือ คือ การวิเคราะห์การทำงานของระบบเดิมเพื่อหาปัญหาที่เกิดขึ้นจริง เพื่อนำไปสู่แนวทางในการแก้ไขปัญหาต่อไป ดังนั้นจึงต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูลและข้อเท็จจริงของระบบเดิม จากผู้ที่ใช้ระบบนั้นภายในองค์กรเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง สิ่งที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลคือ แบบฟอร์ม รายงาน รายละเอียดในการทำงาน และ เอกสารต่างที่เกี่ยวข้อง โดยข้อมูลที่ได้รวบรวมอาจจะมีรายละเอียดค่อนข้างมากและซับซ้อน ยากแก่การเข้าใจรวมถึงการมองเห็นภาพรวมของระบบ ดังนั้นจึงต้องมีการจำลองความต้องการต่าง ๆ ด้วยแผนภาพข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้เข้าใจภาพรวมของการทำงานระบบได้ชัดเจน และ รวดเร็วขึ้น ซึ่งกระบวนการในการเก็บรวบรวมข้อเท็จจริงทั้งหมดของระบบที่ต้องการพัฒนา (Fact-Finding) สามารถใช้วิธีการต่าง ๆ ได้แก่ ตัวอย่างเอกสาร แบบฟอร์ม และฐานข้อมูลที่ใช้งานในปัจจุบัน การค้นคว้าข้อมูลของหน่วยงานหรือองค์กรอื่นที่ประสบปัญหาการดำเนินงานเช่นเดียวกันเพื่อให้ทราบถึงแนวทางการแก้ไขปัญหาได้แล้วนำมาวิเคราะห์หรือเปรียบเทียบกับปัญหาหรือความต้องการขององค์กรตัวเองว่าสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้หรือไม่ การสังเกตการณ์ การจัดทำแบบสอบถาม การสัมภาษณ์เป็นต้น

2.5.2 **แบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ** (Process Modeling)

เมื่อเก็บรวมรวมข้อเท็จจริงและสารสนเทศที่จำเป็นต่อความต้องการของระบบแล้ว สิ่งที่ได้คือข้อเท็จจริงและสารสนเทศของระบบเดิม และความต้องการของระบบใหม่ (เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดจากระบบเดิม) ซึ่งข้อมูลต่าง ๆ ของระบบใหม่มักมีเป็นจำนวนมาก เช่น ข้อมูลที่นำเข้าระบบข้อมูลขาออกและรายงานที่ได้จากการประมวลผลในแต่ละขั้นตอน บุคคลที่เกี่ยวข้องกับระบบ แหล่งจัดเก็บข้อมูล เป็นต้น ดังนั้นในการวิเคราะห์ระบบอาจจะทำได้ยาก ดังนั้นจึงต้องใช้การจำลองข้อเท็จจริงให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจง่าย โดยการใช้แผนภาพชนิดต่าง ๆ ในการจำลอง ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้ และเจ้าของระบบสามารถทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น ในการจำลองข้อเท็จจริงที่ได้ อาจจะเริ่มต้นจากการจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ โดยในที่นี้จะใช้เครื่องมือที่เรียกว่า แผนภาพ

กระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) โดยแผนภาพนี้จะแสดงให้เห็นถึงขั้นตอนการทำงานของระบบข้อมูลที่เข้า และออกจากระบบ รวมถึงข้อมูลที่ไหลอยู่ภายในระบบจากขั้นตอนหนึ่งไปยังอีกขั้นตอน ประกอบด้วย

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสข้อมูล

(ก) ปัจจัยภายนอก (External entity) คือ สิ่งต่าง ๆ เช่น คน องค์กร ระบบ เป็นต้น ที่อยู่ภายนอกระบบ แต่มีความเกี่ยวข้องกับระบบในฐานะที่เป็นผู้ส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบหรือเป็นผู้รับข้อมูลจากระบบ

(ข) กระบวนการ (Process) คือ กิจกรรมในการเปลี่ยนรูปแบบของข้อมูลจากแบบหนึ่งไปยังอีกแบบหนึ่ง นั่นคือข้อมูลจะไหลเข้าสู่กระบวนการจะทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงข้อมูลเหล่านั้นออกมาเป็นข้อมูลลักษณะใดลักษณะหนึ่งในการตั้งชื่อกระบวนการจะต้องสอดคล้องกับกิจกรรมที่ทำและต้องตั้งชื่อในลักษณะของคำกริยา เช่น คำนวณเกรดเฉลี่ย คำนวณภาษี พิมพ์ใบแจ้งเงินเดือน

(ค) แหล่งเก็บข้อมูล (Data store) คือ ที่ซึ่งจะเก็บข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลแล้ว ไว้สำหรับใช้ในการผลิตสารสนเทศต่อไป ในการตั้งชื่อแหล่งเก็บข้อมูลจะต้องเป็นคำนามเช่น พนักงาน บัญชีสมาชิก มีความหมายเหมือนกับ แฟ้มข้อมูล หรือฐานข้อมูล

(ง) กระแสข้อมูล (Data flow) คือ เส้นทางที่แสดงการเคลื่อนที่ของข้อมูล ซึ่งการเคลื่อนที่อาจจะเคลื่อนที่จากแหล่งภายนอกไปสู่ส่วนประกอบของระบบ หรือ จะเคลื่อนจากส่วนประกอบของระบบไปยังแหล่งภายนอกหรือระหว่างส่วนประกอบของระบบด้วยกัน ในการตั้งชื่อกระแสข้อมูล ชื่อกระแสข้อมูลจะต้องตั้งในลักษณะคำนาม เช่นใบสั่งซื้อใบส่งของ ใบสมัครสมาชิก

2. แนวคิดของแบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ

การสร้างแบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบโดยใช้แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) มีแนวคิดต่าง ๆ ดังนี้

(ก) ขั้นตอนการทำงานของระบบ (Process)

ขั้นตอนที่ดำเนินการตอบสนองข้อมูลที่รับเข้า หรือดำเนินการ ตอบสนองต่อเงื่อนไขสภาวะใด ๆ ที่เกิดขึ้น ไม่ว่าขั้นตอนการดำเนินงานนั้นจะทำโดยบุคคล หน่วยงาน หุ่นยนต์ เครื่องจักร หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ก็ตาม จะสังเกตเห็นว่าขั้นตอนการทำงานที่เกิดขึ้นในระบบนั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อเปลี่ยนแปลง หรือประมวลผลข้อมูลที่เข้าสู่ระบบให้กลายเป็นสารสนเทศที่นำไปใช้ประโยชน์ได้ เป็นการตอบสนองต่อการดำเนินงานที่มีเงื่อนไข และเหตุการณ์ต่าง ๆ เกิดขึ้นมากมาย หรือเรียกว่าเป็นการตอบสนองต่อการดำเนินงานนั่นเอง

(ข) เส้นทางการไหลของข้อมูล (Data Flow)

การสื่อสารระหว่างขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ และสภาพแวดล้อมภายในหรือภายนอกระบบ โดยแสดงถึงข้อมูลที่นำเข้าหรือส่งออกจากขั้นตอนใช้ในการแสดงถึงการบันทึกข้อมูล การลบข้อมูล การแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ ในไฟล์หรือฐานข้อมูล ซึ่งแผนภาพการไหลของข้อมูลเรียกว่าแหล่งจัดเก็บข้อมูล (Data Store)

(ค) ตัวแทนข้อมูล (External Agent)

ตัวแทนข้อมูล หมายถึงบุคคล หน่วยงานในองค์กรอื่น ๆ หรือระบบงานอื่น ๆ ที่อยู่ภายนอกขอบเขตของระบบ แต่มีความสัมพันธ์กับระบบ โดยมีการส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบเพื่อดำเนินงาน และรับข้อมูลที่ผ่านการดำเนินงานเรียบร้อยแล้วจากระบบ

(ง) แหล่งจัดเก็บข้อมูล (Data Store)

แหล่งเก็บบันทึกข้อมูล เปรียบเหมือนคลังข้อมูล โดยอธิบายรายละเอียดและคุณสมบัติเฉพาะตัวของสิ่งที่ต้องการเก็บหรือบันทึก

3. วิธีการสร้างแบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบด้วย DFD

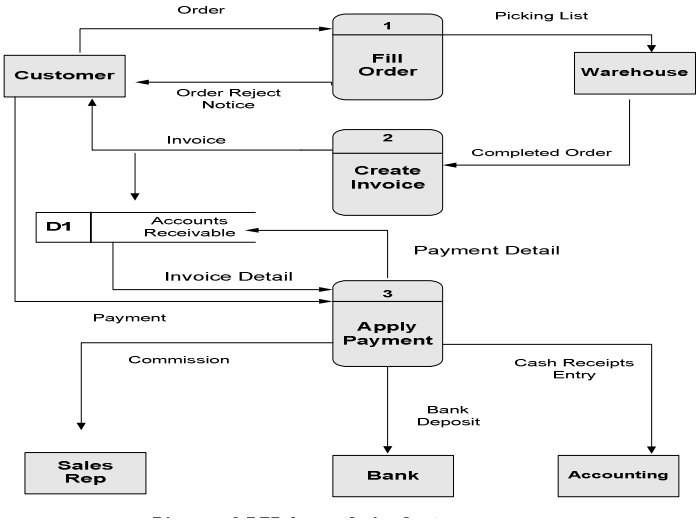
วิธีการสร้างแบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบด้วย DFD สามารถทำตามขั้นตอนได้ดังนี้

(ก) สร้างแผนภาพของบริบท (Context Diagram)

สร้างแผนภาพของบริบท คือ แผนภาพกระแสข้อมูลระดับบนสุดที่แสดงภาพรวมการทำงานของระบบที่มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมภายนอกระบบ ทั้งยังแสดงให้เห็นถึงขอบเขต และเส้นแบ่งขอบเขตของระบบที่ศึกษาและพัฒนา

(ข) สร้างแผนภาพระดับ 0 (Level-0 Diagram)

สร้างแผนภาพระดับ 0 คือ แผนภาพกระแสข้อมูลในระดับที่แสดงขั้นตอนการทำงานหลักของระบบ ที่มีอยู่ในภาพรวมของระบบ (Context Diagram) แสดงทิศทางการไหลของ Data Flow และแสดงรายละเอียดของแหล่งจัดเก็บข้อมูล (Data Store) ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 2.1

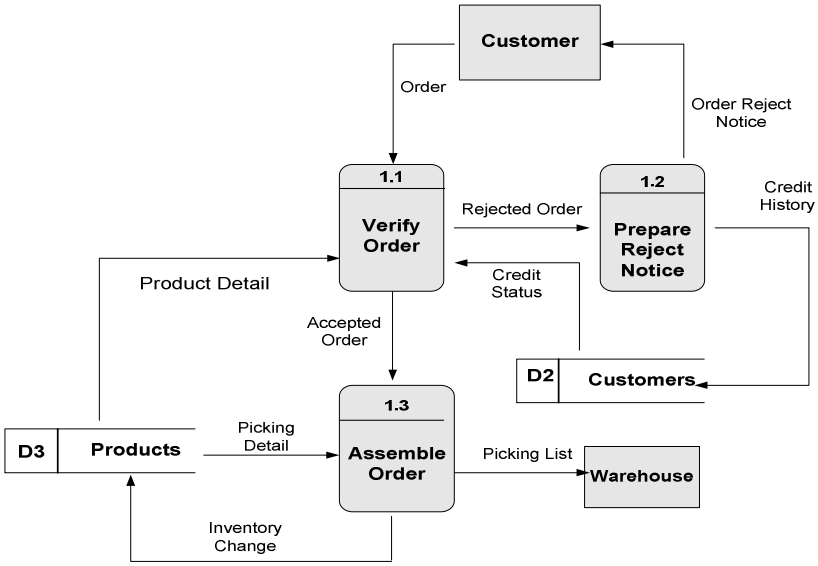


รูปที่ 2.1 ตัวอย่างแผนภาพระดับ 0 (กิตติ ภักดีวัฒนะกุล, 2546)

(ค) แบ่งย่อยแผนภาพ (Decomposition of DFD)

ถ้าระบบใดมีความซับซ้อนมาก นักวิเคราะห์ระบบไม่สามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานทั้งหมดได้ภายในขั้นตอนเดียวใน Context Diagram ดังนั้นในการวิเคราะห์ระบบจึงสามารถจำแนกระบบใหญ่หนึ่งระบบ ออกเป็นระบบย่อยๆได้หลายระบบโดยแบ่งให้เป็นระบบย่อยเล็กลงเรื่อย ๆ จนสามารถอธิบายการทำงานทั้งหมด เรียกว่า Decomposition การแบ่งย่อยกระบวนการสามารถแบ่งย่อยลงไปได้เรื่อยๆจนไม่สามารถแบ่งย่อยได้อีกแล้ว เรียกแผนภาพที่ไม่

สามารถแบ่งย่อยกระบวนการได้อีกแล้วว่า Primitive DFD ถึงแม้ว่าจะมีแผนภาพกี่ Level ก็ตาม ในแต่ละ Level ควรจะอยู่ในหนึ่งหน้ากระดาษ และในแต่ละ Level ไม่ควรมีมากกว่าเจ็ด Process เพราะจะทำให้ขั้นตอนการทำงานดูซับซ้อนและยากแก่การทำความเข้าใจ ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 ตัวอย่าง DFD Level 1 ของกระบวนการที่ 1 (กิตติ ภักดีวัฒนะกุล, 2546)

(ง) ตรวจสอบความสมดุลของ DFD (Balancing DFD)

สมดุลของแผนภาพกระแสข้อมูลที่จะต้องมี Input Data Flow ที่เข้าสู่ระบบ และ Output Data Flow ที่ออกจากระบบใน DFD ระดับล่างครบทุก Input Data Flow และ Output Data Flow ที่ปรากฏอยู่ใน DFD ระดับบน แต่ในระดับล่างอาจจะมีมากกว่าได้ โดยมีเงื่อนไขว่า Input Data Flow และ Output Data Flow นั้นจะต้องเกิดจากขั้นตอนในระดับล่างเท่านั้น และจะนำไปใช้ในการตรวจความสมดุลของแผนภาพอีกระดับ หากมีการแบ่งย่อยแผนภาพในระดับล่างลงไปอีก

การอธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบไม่จำเป็นต้องทำทุกระดับของแผนภาพกระแสข้อมูล แต่การอธิบายขั้นตอนการทำงานควรจะมีการอธิบายขั้นตอนอยู่บนแผนภาพกระแสข้อมูลในระดับสุดท้าย หรือล่างสุด (Primitive DFD) หรือควรจะมีอธิบายไว้ในขั้นตอนที่คิดว่ามีการคำนวณ หรือการทำงานที่ซับซ้อน

4. ออกแบบแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram)

ปรัชญา ศิริภูรี (2554) กล่าวว่า การออกแบบฐานข้อมูลด้วย E-R model เป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยในการออกแบบฐานข้อมูล และได้รับความนิยมอย่างมาก ซึ่งวิธีการนี้อยู่ในระดับ Conceptual level และมีหลักการคล้ายกับ Relational model เพียงแต่ E-R model แสดงในรูปแบบกราฟิก บางระบบจะใช้ E-R model ได้เหมาะสมกว่า แต่บางระบบจะใช้ Relational model ได้เหมาะสมกว่าเป็นต้น ซึ่งแล้วแต่การพิจารณาของผู้ออกแบบว่าจะเลือกใช้แบบใด (Relational model คือ ตารางข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน) โดยแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (E-R Diagram) หมายถึง แผนภาพที่ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับจำลองข้อมูล ซึ่งจะประกอบไปด้วย Entity (แทนกลุ่มของข้อมูลที่เป็นเรื่องเดียวกัน/เกี่ยวข้องกัน) และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Relationship) ที่เกิดขึ้นทั้งหมดในระบบ ซึ่งจะแสดงชนิดของความสัมพันธ์ว่าเป็นชนิด หนึ่งต่อหนึ่ง (One to One), หนึ่งต่อหลายสิ่ง (One to Many), หรือ หลายสิ่งต่อหลายสิ่ง (Many to Many)ประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐานดังนี้

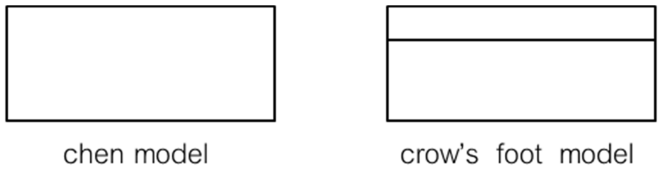
(1) เอนทิตี้ (Entity) เป็นวัตถุ หรือสิ่งของที่เราสนใจในระบบงานนั้น ๆ

(2) แอททริบิว (Attribute) เป็นคุณสมบัติของวัตถุที่เราสนใจ

(3) ความสัมพันธ์ (Relationship) คือ ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้

(1) เอนทิตี้ (Entity) (ปรัชญา ศิริภูรี, 2554)

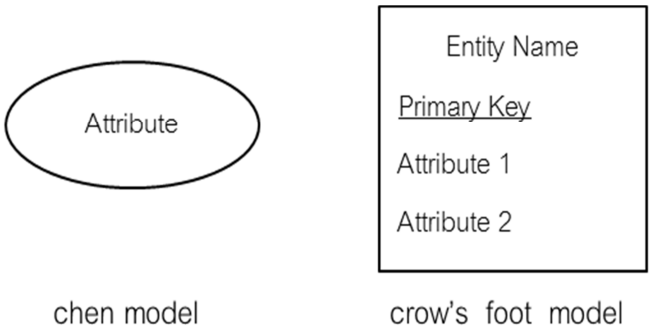
เอนทิตี้ หมายถึง สิ่งของหรือวัตถุที่เราสนใจ ซึ่งอาจจับต้องได้และเป็นได้ทั้งนามธรรม โดยทั่วไปเอนทิตี้จะมีลักษณะที่แยกออกจากกันไป เช่น เอนทิตี้พนักงาน จะแยกออกเป็นของพนักงานเลย เอนทิตี้เงินเดือนของพนักงานคนหนึ่งก็อาจเป็นเอนทิตี้หนึ่งในระบบของโรงงาน เอนทิตี้จะมีกลุ่มที่บอกคุณสมบัติที่บอกลักษณะของเอนทิตี้ เช่น พนักงานมีรหัส ชื่อ นามสกุล และแผนก โดยจะมีค่าของคุณสมบัติบางกลุ่มที่ทำให้สามารถแยกเอนทิตี้ออกจากเอนทิตี้อื่นได้ เช่น รหัสพนักงานที่จะไม่มีพนักงานคนไหนใช้ซ้ำกันเลย เราเรียกชื่อของคุณสมบัติกลุ่มนี้ว่าเป็นคีย์ของเอนทิตี้ สำหรับ Chen Model รูปสัญลักษณ์ของเอนทิตี้ คือ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ในขณะที่ Crow's Foot Model รูปสัญลักษณ์ของเอนทิตี้ คือ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีเส้นตรงแนวนอนผ่านเหนือกึ่งกลางด้านบน ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 สัญลักษณ์ของ Entity (ปรัชญา ศิริภูรี, 2554)

(2) แอททริบิวท์ (Attribute) (ปรัชญา ศิริภูรี, 2554)

แอททริบิวท์ (Attribute) คือ คุณสมบัติของวัตถุหรือสิ่งของที่เราสนใจ โดยอธิบายรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของเอนทิตี้ โดยคุณสมบัตินี้มีอยู่ในทุกเอนทิตี้ เช่น ชื่อ นามสกุล ที่อยู่ แผนก เป็น แอททริบิวท์ของเอนทิตี้พนักงานโดยทั่วไปแล้วโมเดลข้อมูล โดยทั่วไปมักจะพบว่า Attribute มีลักษณะข้อมูลพื้นฐานอยู่โดยที่ไม่ต้องมีคำอธิบายมากและแอททริบิวท์ก็ไม่สามารถอยู่แบบโดด ๆ ได้โดยที่ไม่มีเอนทิตี้หรือความสัมพันธ์ สำหรับ Chen Model รูปสัญลักษณ์ของแอททริบิวท์ คือ รูปวงรี ในขณะที่ Crow's Foot Model รูปสัญลักษณ์ของแอททริบิวท์ คือ กรอบสี่เหลี่ยมระบุชื่อของเอนทิตี้ (Entity Name) ไว้แถวบนสุด จากนั้นจึงเป็นคีย์หลัก (Primary Key) และรายการแอททริบิวท์ตามลำดับ ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 2.4

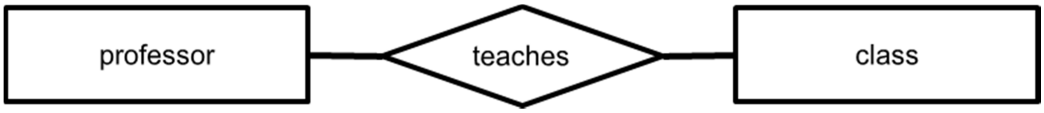


รูปที่ 2.4 สัญลักษณ์ของ Attribute (ปรัชญา ศิริภูรี, 2554)

(3) ความสัมพันธ์ (Relationship) (ปรัชญา ศิริภูรี, 2554)

เอนทิตี้แต่ละเอนทิตี้จะต้องมีความสัมพันธ์ร่วมกัน โดยจะมีชื่อแสดงความสัมพันธ์ร่วมกัน สำหรับ Chen Model จะใช้รูปภาพสัญลักษณ์สี่เหลี่ยมรูปว่าวแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง

เอนทิตี้และระบุชื่อความสัมพันธ์ลงในสี่เหลี่ยมรูปว่าวดังกล่าว ดังแสดงในตัวอย่างรูปที่ 2.5 ในขณะที่ Crow's Foot Model ใช้ตัวอักษรเขียนแสดงความสัมพันธ์

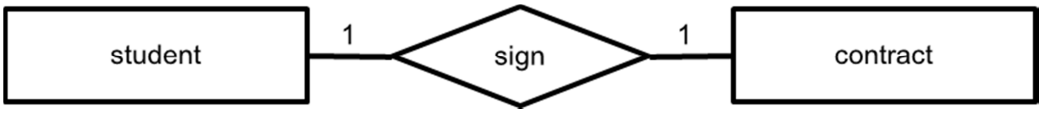


รูปที่ 2.5 ตัวอย่างสัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล (ปรัชญา ศิริภูรี, 2554)

การระบุตำแหน่งความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้ (Connectivity) ว่าเป็นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Relationships) , แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One to Many Relationships) หรือแบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many to Many Relationships) นั้นจะใช้ Connectivity เพื่อระบุตำแหน่ง 1, M หรือ N ไว้ข้างใดของเอนทิตี้ ซึ่งแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

(ก) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One - to - One Relationship)

เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลของเอนทิตี้หนึ่งว่า มีความสัมพันธ์กับข้อมูลอย่างมากหนึ่งข้อมูลกับอีกเอนทิตี้หนึ่งในลักษณะที่เป็นหนึ่งต่อหนึ่ง เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษากับสัญญาเงินกู้ โดยที่นักศึกษาหนึ่งคนทำสัญญาเงินกู้ได้เพียงครั้งเดียวและสัญญาการกู้เงินแต่ละฉบับถูกลงชื่อกู้ได้จากนักศึกษาเพียงคนเดียวเท่านั้น ดังนั้นจึงกำหนดเลข 1 ไว้ทั้งด้านเอนทิตี้นักเรียนและเอนทิตี้สัญญาเงินกู้ ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 2.6

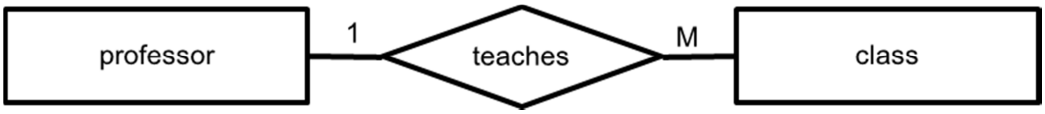


รูปที่ 2.6 ตัวอย่างความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (ปรัชญา ศิริภูรี, 2554)

(ข) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationship)

เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลของเอนทิตี้หนึ่งว่ามีความสัมพันธ์กับข้อมูลหลายข้อมูลกับอีกเอนทิตี้หนึ่ง เช่น เอนทิตี้อาจารย์กับเอนทิตี้กลุ่มเรียน มีความสัมพันธ์

แบบหนึ่งต่อกลุ่ม หมายความว่า อาจารย์จะสอนได้หลายกลุ่มเรียน แต่ละกลุ่มเรียนจะมีอาจารย์สอนได้เพียงคนเดียว ดังนั้นจึงกำหนดเลข 1 ไว้ด้านเอนทิตี้อาจารย์และตัวอักษร M ไว้ด้านเอนทิตี้กลุ่มเรียน ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 ตัวอย่างความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (ปรัชญา ศิริภูรี, 2554)

(ค) ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-Many Relationship)

เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลของสองเอนทิตี้ในลักษณะแบบกลุ่มต่อกลุ่ม เช่น เอนทิตี้นักเรียนกับเอนทิตี้วิชาเรียน โดยที่นักเรียนแต่ละคนลงทะเบียนเรียนวิชาได้มากกว่า 1 วิชา แต่ละวิชามีนักเรียนได้มากกว่า 1 คน ความสัมพันธ์ของการลงทะเบียนของนักเรียนกับวิชาเป็นแบบ N: M ดังนั้นจึงกำหนดตัวอักษร N ไว้ด้านเอนทิตี้นักเรียนและตัวอักษร M ไว้ด้านเอนทิตี้วิชาเรียน ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 2.8

รูปที่ 2.8 ตัวอย่างความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (ปรัชญา ศิริภูรี, 2554)

5. คำอธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบ (Logic of Process/Logic Modeling)

เป็นการแสดงให้เห็นถึงโครงสร้าง หน้าที่ และลักษณะการทำงานของ Process ที่ปรากฏในแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram หรือ DFD) เพราะว่าถึงแม้แผนภาพกระแสข้อมูลจะสามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานทั้งหมดของระบบ รวมถึงยังแสดงข้อมูลที่วิ่งอยู่ภายในระบบด้วย Data Flow อีกทั้งทำให้ทราบถึงแหล่งที่จัดเก็บข้อมูล แต่ถึงกระนั้น DFD ยังไม่สามารถ

อธิบายการทำงานของขั้นตอนการประมวลผลข้อมูล และวิธีการตรวจสอบข้อมูลที่รับเข้ามา ดังนั้นจึงมีเทคนิคในการจำลองวิธีการทำงานและประมวลผลของขั้นตอนให้ผู้พัฒนาระบบสามารถทราบได้ว่าแต่ละระบบมีขั้นตอนในการทำงานเช่นไร ซึ่งประโยชน์ของคำอธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบนั้น คือ สามารถช่วยในการสื่อสารกับนักออกแบบระบบและโปรแกรมเมอร์ได้ดีขึ้น โดยนักออกแบบระบบและโปรแกรมเมอร์สามารถนำไปใช้ดูประกอบกับแผนภาพชนิดต่าง ๆ ที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ เช่น แผนภาพกระแสข้อมูล (DFD) เพื่อนำไปออกแบบได้ง่ายขึ้น นอกจากนั้นยังช่วยในการกำหนดตัวแปรต่าง ๆ ที่จะใช้ในโปรแกรมได้ง่ายขึ้นอีกด้วย

การอธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบไม่จำเป็นต้องทำทุกระดับของแผนภาพกระแสข้อมูล แต่การอธิบายขั้นตอนการทำงานควรจะมีการอธิบายขั้นตอน อยู่บนแผนภาพกระแสข้อมูลในระดับสุดท้าย หรือล่างสุด (Primitive DFD) หรือควรจะมีอธิบายไว้ในขั้นตอนที่คิดว่ามีการคำนวณ หรือการทำงานที่ซับซ้อน

6. การออกแบบแบบฟอร์มและรายงาน (Form/Report Design)

แบบฟอร์มและรายงานถือเป็นแหล่งเอกสาร (Source Document) ที่สำคัญของบริษัทซึ่งไว้ใช้ในการที่จะนำข้อมูลกลับเข้าสู่ระบบอีกครั้งหนึ่ง หรือรวมทั้งเป็นข้อมูลที่พิมพ์ออกมาเพื่อช่วยให้ผู้บริหารได้เห็นข้อมูลและทำการตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นการนำเสนอข้อมูลจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเหมาะสมกับบุคคลที่ต้องการใช้งาน ด้วยรูปแบบที่ใช้งานง่าย และเวลาในการทำงานที่รวดเร็ว

7. การออกแบบส่วนแสดงผลการปฏิบัติงาน (User Interface)

การออกแบบส่วนแสดงผลการปฏิบัติงาน (User Interface) หมายถึง การออกแบบส่วนติดต่อระหว่างผู้ใช้กับระบบ เพื่อการเตรียมสารสนเทศและการนำสารสนเทศนั้นไปใช้ด้วยการโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การออกแบบจอภาพ (Screen Design) รายละเอียดของขั้นตอนการออกแบบมีดังนี้

(ก) การออกแบบ Layouts ของหน้าจอ

การออกแบบ Layouts ของแบบฟอร์มและรายงานสำหรับการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าการออกแบบหน้าจอของแบบฟอร์มและรายงาน ซึ่งจะต้อง

มีการจัดวางด้วยรูปแบบเดียวกันกับที่ปรากฏอยู่บนเอกสารใช้งานจริง ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ใช้เรียนรู้ระบบงานใหม่ได้อย่างรวดเร็วและง่ายในการป้อนข้อมูลเข้าสู่คอมพิวเตอร์

(ข) โครงสร้างของการป้อนข้อมูล (Structure Data Entry)

การออกแบบโครงสร้างของการป้อนข้อมูลเข้าสู่ระบบ ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นการออกแบบเพื่อกำหนดรูปแบบ หรือลักษณะของช่องที่จะใช้ในการป้อนข้อมูล เช่น ควรออกแบบช่องป้อนข้อมูลในลักษณะใดให้เหมาะสมกับชนิดของข้อมูลรวมทั้งเป็นการกำหนดลักษณะต่างๆที่เกี่ยวข้องกับช่องป้อนข้อมูล เพื่อเตรียมความสะดวกแก่ผู้ใช้

(ค) การควบคุมความถูกต้องในระหว่างป้อนข้อมูล (Controlling Data Input)

ขั้นตอนนี้เป็นจุดสำคัญอย่างหนึ่งของการออกแบบการติดต่อกับผู้ใช้งาน คือ เป็นการลดข้อผิดพลาดอันอาจจะเกิดขึ้นได้ เนื่องจากผู้ใช้ระบบในระหว่างการป้อนข้อมูล เนื่องจากข้อมูลที่นำเข้าสู่ระบบนั้น จะต้องผ่านการประมวลผลให้เป็นข้อมูลที่จะต้องนำมาใช้ในการบริหารงานของระบบ

(ง) การตอบสนองระบบ (Providing Feedback)

การตอบสนองระบบ (System Feedback) มีอยู่ด้วยกัน 3 ชนิดดังนี้

(1) แจ้งสถานะ การทำงาน (Status Information) เป็นการออกแบบการตอบสนองของระบบที่มีต่อผู้ใช้ ด้วยการแจ้งสถานะการทำงานของระบบให้ผู้ใช้ทราบความเป็นไป

(2) แสดงความพร้อมในการรับคำสั่ง (Prompting Cues) เป็นการออกแบบเพื่อแจ้งสถานะในความพร้อมเพื่อรอรับคำสั่ง และหากเลือกใช้ Promptในการแจ้งสถานะ ระบบสามารถบอกสิ่งที่ต้องการรับคำสั่งได้ในเวลาเดียวกันกับการแสดง Prompt

(3) ข้อความแจ้งหรือเตือนเมื่อมีข้อผิดพลาด (Error/Warning Messages) เป็นการแสดงข้อความเพื่อแจ้งหรือเตือนผู้ใช้เมื่อมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น

2.6 การติดตั้งระบบ (ปรัชญา ศิริภูรี, 2554)

ขั้นตอนที่มีความสำคัญมากในการที่ระบบจะได้รับการพัฒนาเป็นระบบใหม่หรือไม่ สำหรับขั้นตอนหลังจากผ่านการวิเคราะห์และออกแบบระบบมาแล้ว คือ การติดตั้งระบบที่ได้มีการศึกษาวิเคราะห์และออกแบบเรียบร้อยแล้ว โดยเริ่มจากจัดทำแผนงานการติดตั้งระบบ (Installation Plan) ก่อนจากนั้นจึงกำหนดวิธีการติดตั้งระบบและตรวจสอบแผนงานการติดตั้งระบบก่อนดำเนินการติดตั้งระบบใหม่เป็นลำดับต่อไป

2.6.1 วิธีการติดตั้งระบบ

ปรัชญา ศิริภูรี (2554) กล่าวถึงวิธีการติดตั้งระบบงานว่าหมายถึง การเปลี่ยนระบบงานที่ใช้อยู่เดิมให้เป็นระบบงานใหม่ เพื่อให้การติดตั้งระบบเป็นไปอย่างสมบูรณ์ มีวิธีการติดตั้งที่นิยมใช้ในปัจจุบันอยู่ด้วยกัน 5 วิธีการ ซึ่งการนำไปใช้นั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสถานการณ์และระบบการทำงานดังนี้ คือ

(1) การติดตั้งแบบทันทีหรือโดยตรง (Direct Changeover)

การติดตั้งแบบทันทีหรือโดยตรง (Direct Changeover) หมายถึง การนำระบบใหม่เข้ามาในองค์กรทันทีตามที่ได้กำหนดเอาไว้ว่า จะมีการเริ่มใช้งานระบบใหม่เมื่อใด เมื่อนั้นระบบเดิมจะถูกยกเลิกทันที การรติดตั้งแบบนี้จะใช้ได้ก็ต่อเมื่อระบบงานได้รับการทดสอบมาเป็นอย่างดีก่อนที่จะถูกนำมาติดตั้ง แต่การติดตั้งระบบด้วยวิธีการนี้มีอัตราความเสี่ยงสูงมากเมื่อเทียบกับวิธีการอื่น เพราะหากเกิดความผิดพลาดในการทำงาน จะทำให้การทำงานอื่น ๆในองค์กรหยุดชะงักองค์กรเกิดความเสียหายได้

(2) การติดตั้งแบบขนาน (Parallel Conversation)

การติดตั้งแบบขนาน (Parallel Conversation) หมายถึง การที่ระบบงานเก่ายังคงปฏิบัติงานอยู่ แต่ระบบใหม่ก็เริ่มต้นทำงานพร้อม ๆ กัน วิธีการนี้เป็นที่นิยมกันมากที่สุดในปัจจุบันเพราะทำให้อัตราความเสี่ยงของการหยุดชะงักของงานลดน้อยลง วิธีการนี้เหมาะสมที่สุดเมื่อระบบงานเด่าเป็นระบบงานที่ใช้คนทำ และระบบงานใหม่จะเป็นระบบที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ โดยจะใช้ระบบงานทั้ง 2 ทำงานควบคู่กันไปในระยะเวลาหนึ่งเพื่อทำการ

เปรียบเทียบว่า ผลลัพธ์ที่ได้จากระบบงานทั้งสองระบบคล้องจองกัน เมื่อผลลัพธ์ได้รับการตรวจสอบแล้วว่าถูกต้องในช่วงเวลาหนึ่ง ระบบงานเก่าจึงจะถูกยกเลิกออกไปเหลือเพียงระบบงานใหม่ในองค์กรเท่านั้นที่ยังปฏิบัติงานอยู่ แต่ข้อเสียของระบบนี้คือ การที่จะต้องใช้ระบบ 2 ระบบทำงานไปพร้อม ๆ กัน ทำให้ค่าใช้จ่ายและต้นทุนในการทำงานสูง ภาระในการทำงานจะตกอยู่ที่ผู้ปฏิบัติงาน

(3) การติดตั้งแบบทยอยเข้า (Phased or Gradual Conversion)

การติดตั้งแบบนี้เป็นการรวมเอาข้อดีของ 2 วิธีการแรกมาใช้ โดยเป็นค่อย ๆ นำเอาบางส่วนของระบบใหม่ซึ่งอาจจะเป็นระบบงานย่อยเข้าไปแทนบางส่วนของระบบงานเดิม วิธีการนี้จะทำให้อัตราเสี่ยงของการเกิดข้อผิดพลาดลดน้อยลงกว่าการติดตั้งแบบทันที โดยกระทบจากข้อผิดพลาดจะอยู่ในวงจำกัดที่สามารถควบคุมได้แต่ข้อเสียจะมีตรงเวลาที่ใช้ในการทยอยเอาส่วนต่าง ๆของระบบใหม่มาแทนระบบเดิมซึ่งอาจจะใช้ระยะเวลานาน วิธีการนี้เหมาะกับระบบงานใหญ่ แต่ไม่เหมาะกับระบบงานเล็กที่ไม่ซับซ้อน

(4) การติดตั้งแบบโมลดูลาร์โปรโตไทป์ (Modular Prototype)

การติดตั้งแบบโมลดูลาร์โปรโตไทป์ (Modular Prototype) เป็นการแบ่งระบบงานออกเป็นส่วนย่อยๆ (Module) และอาศัยการติดตั้งด้วยวิธีทยอยนำระบบใหม่เข้าไปทีละส่วนย่อยๆ แล้วผู้ใช้ระบบทำการใช้ส่วนย่อย ๆ จนกว่าจะเป็นที่ยอมรับของผู้ใช้ระบบจึงค่อยนำมาใช้ปฏิบัติงานจริงซึ่งจะช่วยลดปัญหาความไม่คุ้นเคยระหว่างผู้ใช้กับระบบไปได้มาก ซึ่งข้อเสียของระบบนี้คือส่วนย่อย ๆ (Module) ที่ให้ผู้ใช้ทดสอบอาจจะไม่ได้รับการยอมรับจากผู้ใช้ตามที่คาดไว้และการติดตั้งแบบนี้อาจต้องใช้เวลานานและต้องการความเอาใจใส่อย่างมากจากนักวิเคราะห์ระบบและผู้ใช้ระบบด้วย

(5) การติดตั้งแบบกระจาย (Distributed Conversion)

การติดตั้งแบบกระจาย (Distributed Conversion) เป็นการติดตั้งระบบให้กับธุรกิจที่มีสาขามากกว่า 1 แห่ง การติดตั้งจะเริ่มทำการติดตั้งทีละสาขา โดยจะทำการติดตั้งและทดสอบเป็นอย่างดีแล้วในสาขาแรก จึงค่อย ๆทยอยนำไปติดตั้งในสาขาอื่น ๆ ต่อไป ข้อดีของ

วิธีการนี้คือ ระบบงานสามารถจะได้รับการทดสอบการปฏิบัติงานจริงจนกว่าจะเป็นที่พอใจ หากเกิดข้อผิดพลาดขึ้นก็ไม่กระทบกระเทือนถึงสาขาอื่น ๆเนื่องจากระบบงานใหม่จะทำงานเฉพาะสาขาที่ทำการติดตั้งเท่านั้น ไม่ได้โยงไปยังสาขาอื่น ๆวิธีการติดตั้งสำหรับสาขาหนึ่งอาจจะให้ไม่ได้กับอีกสาขาหนึ่งจึงต้องมีการเปลี่ยนแปลง

จากวิธีการติดตั้งระบบดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น งานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยได้เลือกวิธีการติดตั้งแบบทันทีหรือโดยตรงมาเป็นวิธีการติดตั้งระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการจัดเตรียมยาง เนื่องจากระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่ออกแบบขึ้น อาศัยการเชื่อมโยงข้อมูลจากกระบวนการจัดเตรียมยางทั้งระบบและมีข้อมูลจำนวนมาก จึงไม่สามารถติดตั้งแบบทยอยเข้าหรือแบบขนานได้

2.6.2 การตรวจสอบแผนงานการติดตั้งระบบ

ปรัชญา ศิริภูรี (2554) กล่าวว่า เมื่อแผนงานติดตั้งระบบงานถูกกำหนดขึ้นเรียบร้อยแล้ว นักวิเคราะห์ระบบควรจะตรวจสอบแผนงานการติดตั้งระบบงานอีกครั้ง โดยสิ่งที่นักวิเคราะห์ระบบจะต้องคำนึงถึงในการตรวจสอบแผนงานการติดตั้งระบบงานมีอยู่ด้วยกัน 5 ประการคือ

(1) ผลการฝึกอบรมผู้ใช้ระบบ

สามารถนำมาช่วยเหลือนักวิเคราะห์ระบบในตอนนี้ได้นั่นคือ นักวิเคราะห์ระบบควรจะพิจารราว่าอาจมีผู้ใช้ระบบงานบางคนที่มีความสามารถอย่างยอดเยี่ยมและเข้าใจในระบบงานได้ดี จะสามารถช่วยเหลือนักวิเคราะห์ระบบได้ในการติดตั้ง

(2) บันทึกการทดสอบระบบงาน

นักวิเคราะห์ระบบควรตรวจสอบบันทึกการทดสอบระบบงานอีกครั้ง เพื่อให้แน่ใจว่าระบบงานได้รับการทดสอบและแก้ไขทั้งหมดแล้ว

(3) ตรวจสอบรายชื่อซอฟต์แวร์ที่จำเป็นแต่ละระบบ

เพื่อให้แน่ใจว่าการติดตั้งระบบงานได้ติดตั้งซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ครบถ้วนแล้ว นักวิเคราะห์ระบบจะต้องตรวจรายการซอฟต์แวร์ที่จะต้องใช้ควบคู่ไปกับระบบว่า จะต้องมีแผนงานติดตั้งอย่างครบถ้วนและมีรายละเอียดการติดตั้งอย่างเพียงพอ

(4) ตรวจสอบแผนงานการจัดตั้งแฟ้มและการบันทึกข้อมูล

ในแผนงานติดตั้งระบบจะต้องมีรายละเอียดการจัดตั้งแฟ้มข้อมูลและฐานข้อมูลอย่างพร้อมมูล ในกรณีที่จะต้องมีการบันทึกข้อมูลเข้าไปในแฟ้มหรือฐานข้อมูลในแผนงาน จะต้องระบุชื่อผู้รับผิดชอบในการบันทึกไว้ให้ชัดเจนด้วย

(5) คู่มือการติดตั้ง

ในการติดตั้งระบบงาน โดยเฉพาะระบบงานที่ต้องใช้ซอฟต์แวร์จากภายนอก จะต้องมีคู่มือการติดตั้งให้พร้อมเพื่อใช้ในวันติดตั้งระบบ คู่มือการติดตั้งระบบจะต้องระบุถึงสิ่งที่จำเป็นต้องใช้ในการติดตั้ง

2.7 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี JUST-IN-TIME (JIT) ได้รับการพัฒนาขึ้นมาโดยบริษัทโตโยตา จากประเทศญี่ปุ่น เพื่อใช้ในการพัฒนาคุณภาพ และควบคุมการไหลของงานซึ่งเป็นที่รู้จักและยอมรับอย่างกว้างขวางอาศัยหลักการการผลิตหรือการส่งมอบ “ สิ่งของที่ต้องการ ในเวลาที่ต้องการ ด้วยจำนวนที่ต้องการ” การดำเนินการประกอบด้วย การออกแบบกระบวนการ การกำหนดภาระงาน และการดำเนินการผลิตที่ราบเรียบ (Reda,1987) ช่วยลดปริมาณงานในกระบวนการ (Work in Process) ได้ (Al-Tahat และ Mukattash,2006) ซึ่งระบบจะใช้คัมบัง (Kanban) หรือ บัตร เพื่อแสดงการไหลของวัตถุดิบ เมื่อมีการนำไปใช้เกิดขึ้น ระบบจะส่งสัญญาณไปยังแหล่งจัดส่งเพื่อให้ทั้งฝ่ายผลิตและฝ่ายจัดส่งมีการตอบสนองต่อการนำไปใช้งาน

ในปัจจุบันมีการนำระบบคัมบังไปประยุกต์ใช้งานกันอย่างแพร่หลายเพื่อให้ตรงตามวัตถุประสงค์และเหมาะสมกับสภาพการณ์ของแต่ละผู้ใช้งาน อาทิ Tardif และ Masseidvaag (2001) ได้ทำการปรับปรุงให้จำนวนคัมบังสามารถแปรผันตามระดับสินค้าคงคลังได้ Chan (2001) ได้ศึกษาถึงผลกระทบของขนาดคัมบังต่อกระบวนการผลิต Ansari และ Modarress (1995) ได้นำระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ (E-Kanban) มาประยุกต์ใช้ โดยการใช้การเชื่อมต่อแบบไร้สาย (Wireless) เข้ามาช่วยจัดการรับ-ส่งข้อมูลในกระบวนการผลิตเป็นต้น โดย Muris และ Moacir (2010) ได้ทำการศึกษาและจำแนก ระบบคัมบังรูปแบบต่างๆที่ถูกนำไปประยุกต์ใช้ได้ถึง

32 รูปแบบโดยการจำแนกอาศัยการเปรียบเทียบกับลักษณะของคัมบังรูปแบบเดิม อาทิระบบคัมบังที่สามารถแปรผันตามระดับสินค้าคงคลังได้ ระบบควบคุมคัมบังในหลายระดับ (Yang และ Zhang ,2009) และระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ (E-Kanban) เป็นต้น ทั้งนี้ได้กล่าวถึงระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ (E-Kanban) ว่าเป็นระบบการผลิตแบบดึง (Pulled Production) มีการควบคุมการผลิตจากแต่ละหน่วยงานย่อยในกระบวนการผลิตด้วยตนเอง (Decentralized Control) มีการควบคุมจำนวนสินค้าในกระบวนการผลิตและสินค้าคงคลัง (Limited WIP) การรับ-ส่งสัญญาณจะไม่ใช้แบบบัตรคัมบังเหมือนกับระบบเดิม แต่จะใช้ระบบส่งสัญญาณบ่งบอกถึงปริมาณสินค้าคงคลังและความต้องการสินค้าในช่วงเวลานั้นๆ มีข้อดีคือสามารถลดโอกาสในการเกิดความผิดพลาดในการรับ-ส่งข้อมูล (Kouri et al. ,2012) ช่วยลดเวลาในการรับ-ส่งข้อมูล สามารถใช้งานได้กับระบบการผลิตแบบอัตโนมัติ และสามารถใช้งานได้ดีในกรณีมีผู้ส่งวัตถุดิบหลายราย เช่นกันกับ Vernyi และ Vinas (2005) ที่ได้ระบุถึงข้อดีของระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ (E-Kanban) ว่าจะสามารถช่วยให้ผู้รับสินค้า สามารถทราบสถานการณ์ดำเนินงานของผู้ผลิตและส่งมอบสินค้าได้ ซึ่งหลายองค์กรได้นำระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์มาประยุกต์ใช้งาน อาทิ บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด ในอุตสาหกรรมยานยนต์ (ดนุวศิน เจริญ และ คณะ,2555) บริษัทไทยซัมมิท โอโตพาร์ท อินดัสตรี จำกัด ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ (ยรรยงค์ ศรีสม และ ณรงค์ โมกขวิสุทธิ์,2552) และบริษัท รับเบอร์เทค อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ในอุตสาหกรรมแก๊สและสุขภัณฑ์ (สาวิตรี ตั้งติรวัฒน์ และ วิภู ศรีสืบสาย,2554)

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนกระบวนการจัดเตรียมยางให้สามารถส่งยางไปทำการขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้ทันเวลา เนื่องจากกระบวนการผลิตของโรงงานมีความเชื่อมต่อกัน ดังนั้นการส่งมอบงานในแต่ละกระบวนการให้แก่กัน จำเป็นจะต้องมีความเที่ยงตรงเพื่อให้กระบวนการลำดับถัดไปสามารถดำเนินต่อไปได้ทันตามแผนการผลิตและเวลาการส่งมอบสินค้า จากเดิมการจัดลำดับการเตรียมยางจะปฏิบัติโดยหัวหน้างานที่อาศัยประสบการณ์และความชำนาญเท่านั้น บางครั้งเกิดความบกพร่อง เป็นผลให้ส่งยางไปสู่กระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลา ดังนั้นจะต้องทำการเชื่อมต่อระบบรับ-ส่งข้อมูลในกระบวนการและแสดงสถานะของการปฏิบัติงาน เพื่อติดต่อและแสดงผลให้พนักงานได้รับทราบ โดยต้องคำนึงถึงความสามารถในการ

รับรู้ของพนักงานเป็นสำคัญ (Vernyi และ Vinas,2005) ดังเช่นงานวิจัยเรื่องการออกแบบระบบที่ใช้สำหรับจัดตารางการผลิตในขั้นตอนการเย็บ สำหรับโรงงานผลิตเครื่องนุ่งห่ม ชนกพร เกษรา (2552) ได้นำระบบสารสนเทศสำหรับจัดตารางการผลิตที่สามารถบอกได้ว่าทีมผลิต ผลิตงานอะไร และแต่ละงานมีเวลาเริ่มและเสร็จเมื่อใด ซึ่งแสดงด้วยแผนภาพกระแสข้อมูลขั้นตอนการจัดตารางผลิต หน้าจอการใช้งาน และรายงานตารางผลิตระดับปฏิบัติการ ผลจากการทดสอบแสดงให้เห็นว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจ ระบบสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดตารางการผลิตระดับปฏิบัติการ สุภีจรรย์ หุ่นธานี (2552) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการจ่ายงานให้พนักงานในงานเย็บผ้า โดยดำเนินการ 2 ส่วนคือ 1) ตรรกะที่ใช้ในการประมวลผล ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ การรวมขั้นตอนเป็นสถานีงาน การจ่ายงานให้พนักงาน และการวางขั้นตอนบนสายการผลิต โดยใช้หลักการเรื่องความสมดุลเป็นหลักในการออกแบบวิธีการสุ่มอย่างมีหลักเกณฑ์ (Heuristic) 2) การออกแบบระบบสารสนเทศ ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วนคือ การเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล (Data flow diagram) ,การออกแบบหน้าจอการทำงาน (User interface) และ การออกแบบฟอร์มและรายงาน (Form and report) ก็นับเป็นวิธีการที่น่าสนใจในการนำไปประยุกต์ใช้กับโรงงานกรณีศึกษา ดลพร รักถิ่น (2552) ได้ทำการวิจัยเพื่อออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการรับคำสั่งซื้อ สำหรับโรงงานผลิตเครื่องนุ่งห่ม ทำให้ได้ระบบที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการรับคำสั่งซื้อ เช่นกันกับ หัทยา สุทธิจรัสโรจน์ (2552) ก็ได้ทำการวิจัยเพื่อออกแบบระบบการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อสำหรับโรงงานเครื่องนุ่งห่มโดยใช้ระบบสารสนเทศช่วยในการดำเนินการ เป็นต้น

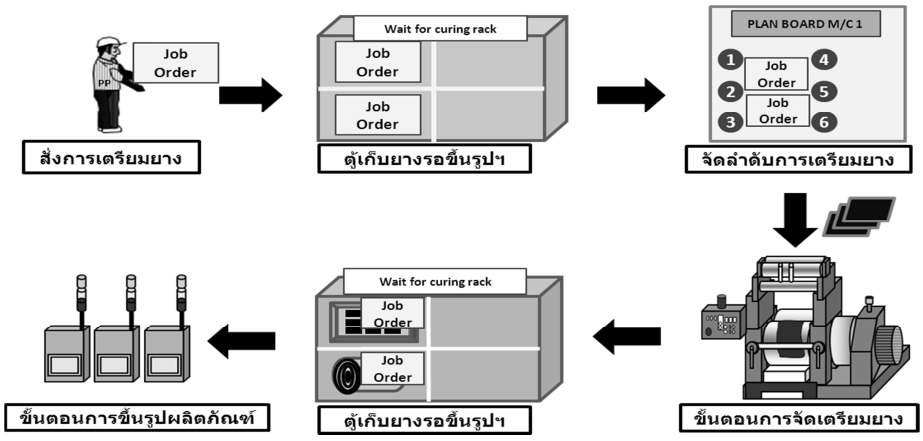
บทที่ 3

แนวคิดการออกแบบระบบ (Conceptual Design)

ในบทนี้เป็นการรวบรวมข้อมูลต่างๆที่ได้จากการศึกษาทั้งในส่วนของข้อมูลทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษาและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาทำการวิเคราะห์ถึงสภาพงานที่ก่อให้เกิดปัญหาการจัดเตรียมยางเพื่อส่งไปทำการขึ้นรูปไม่ทันเวลา เพื่อออกแบบแนวคิดหลักของระบบ โดยการออกแบบแนวคิดนี้จะเน้นไปในด้านการวางโครงสร้างที่ทำให้เห็นภาพรวม และขอบเขตของการดำเนินงาน ซึ่งจะต้องนำไปออกแบบรายละเอียดในขั้นตอนต่อไป

3.1 การดำเนินงานในการจัดเตรียมยางเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

กระบวนการจัดเตรียมยาง (Rubber Preparation Process) เริ่มตั้งแต่การรับคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์จากหน่วยขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ มาทำการจัดลำดับการเตรียมยาง รับยางจากหน่วยผสมวัตถุดิบยางสังเคราะห์มาทำการจัดเตรียมยางและส่งยางที่จัดเตรียมเสร็จแล้วให้แก่หน่วยขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ขั้นตอนการทำงานในกระบวนการจัดเตรียมยางแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ส่วนที่ 1 คือส่วนการสั่งเตรียมยาง โดยหน่วยขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เป็นผู้ส่งใบคำบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่ตู้เก็บยางรอขึ้นรูปผลิตภัณฑ์และหน่วยจัดเตรียมยางเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เป็นผู้รับใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ส่วนที่ 2 คือส่วนการจัดเตรียมยาง โดยหน่วยจัดเตรียมยางเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์นำใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไปทำการจัดลำดับการเตรียมยาง จากนั้นจึงจัดเตรียมยาง และนำยางที่จัดเตรียมเสร็จแล้วส่งเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ขั้นตอนการทำงานในกระบวนการนี้แสดงในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการทำงานในกระบวนการจัดเตรียมยาง

3.1.1 ส่วนการสั่งเตรียมยาง

1. ขั้นตอนการส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง ดำเนินการโดยหน่วยขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นผู้ส่งใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์มาที่ตู้เก็บยางรอขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ โดยจะมี 2 กรณีได้แก่การส่งใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์กรณีที่มีการผลิตต่อเนื่องและกรณีที่ไม่ได้ผลิตต่อเนื่อง ดังนี้

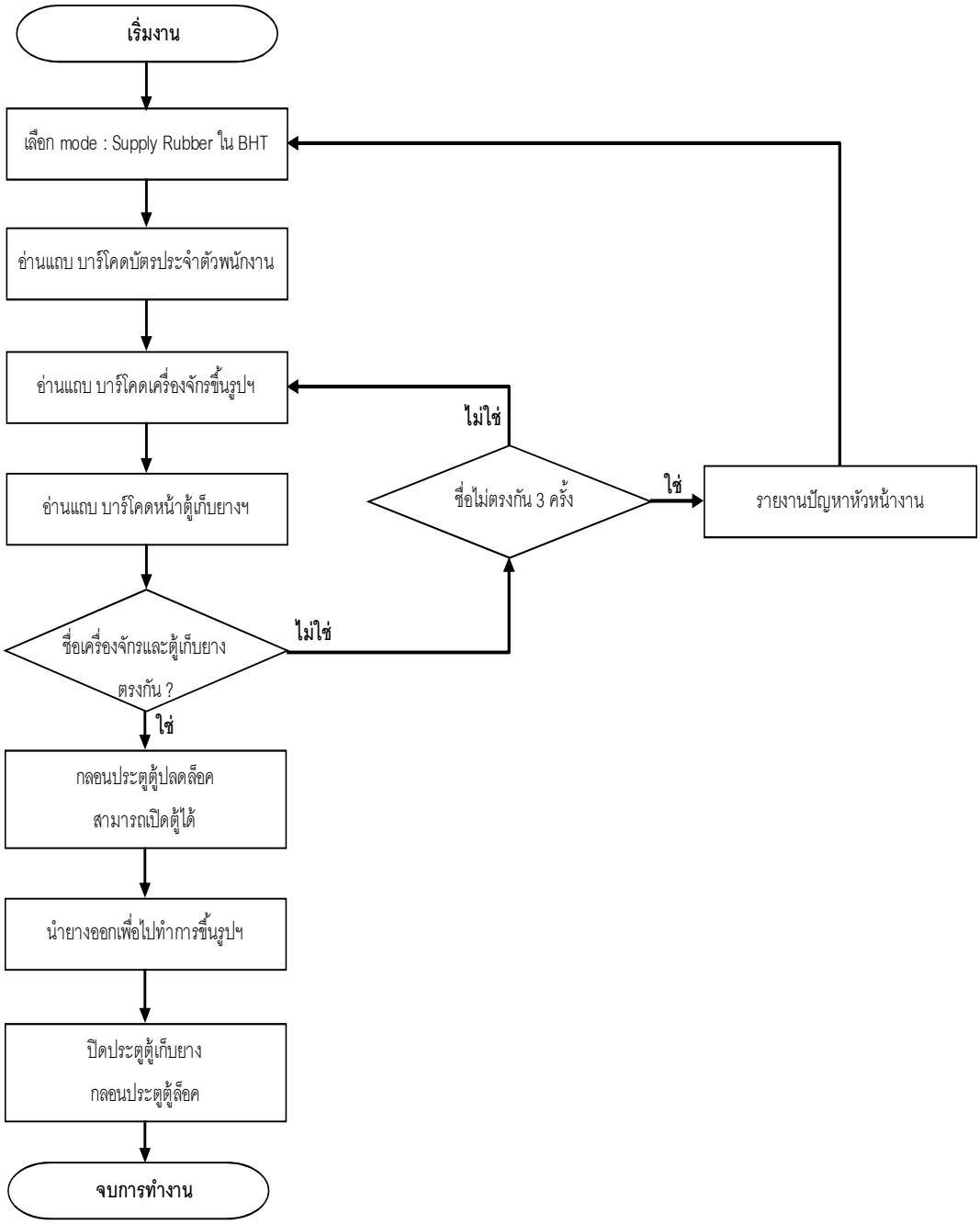
(1) การส่งใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ กรณีที่มีการผลิตต่อเนื่อง

ขั้นตอนการส่งใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ กรณีที่มีการผลิตต่อเนื่อง จะอยู่ถัดจากขั้นตอนการนำยางออกไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ เมื่อการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์แล้วเสร็จ พนักงานจากหน่วยขึ้นรูปผลิตภัณฑ์จะมานำยางที่ผ่านการจัดเตรียมแล้ว ซึ่งเก็บอยู่ในตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ออกไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ พร้อมทั้งนำใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Kanban Job Order) ที่ต้องการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ลำดับถัดไปมาแขวนไว้ที่ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์แทน

วิธีการนำยางออกไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

พนักงานสั่งเตรียมยางมีเครื่องอ่านบาร์โคดแบบมือถือ (Barcode Handy Terminal :BHT) 1 เครื่อง เริ่มทำงานโดยการเลือกขั้นตอนนำยางออกไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Supply Rubber) ทำการอ่านแถบบาร์โคดบัตรประจำตัวพนักงาน อ่านแถบบาร์โคดของเครื่องจักรขึ้นรูปฯ จากนั้นอ่านแถบบาร์โคดของตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปฯ กรณีแถบบาร์โคดตรงกัน กลอนประตูตู้จะปลดล็อค สามารถนำยางออกมาได้ เมื่อเสร็จสิ้น ทำการปิดประตูตู้ กลอนประตูตู้จะล็อคทันที จบขั้นตอนการทำงาน กรณีแถบบาร์โคดไม่ตรงกัน เครื่องอ่านบาร์โคดแบบมือถือจะ

แสดงข้อความ “Not correct barcode” แล้วกลับสู่หน้าจอให้อ่านแถบบาร์โคดเครื่องจักรอีกครั้ง หากแถบบาร์โคดไม่ตรงกัน 3 ครั้ง จะแสดงข้อความ “Contact Supervisor” พนักงานต้องแจ้งหัวหน้างานเพื่อค้นหาข้อผิดพลาด การทำงานดังกล่าวแสดงดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 ผังงานวิธีการนำยางออกไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

(2) การส่งใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ กรณีที่ไม่ได้ผลิตต่อเนื่อง

ขั้นตอนการส่งใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ กรณีที่ไม่ได้ผลิตต่อเนื่อง จำเป็นจะต้องสั่งเตรียมยางก่อนถึงเวลาขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ เพื่อให้หน่วยจัดเตรียมยางสามารถจัดเตรียมยางได้ทันเวลาพนักงานจากหน่วยขึ้นรูปผลิตภัณฑ์จะนำใบคัมบังสั่งขึ้นรูปฯ (Kanban Job Order) ที่ต้องการขึ้นรูปฯลำดับถัดไปมาแขวนไว้ที่ตู้เก็บยางฯก่อนเวลาที่ต้องการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 8 ชั่วโมง

การดำเนินงานในการจัดเตรียมยางเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ใช้ใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Kanban Job Order) เป็นเครื่องมือสำหรับดำเนินการ ทั้งในส่วนการสั่งเตรียมยางและส่วนการจัดเตรียมยาง เนื่องจากสามารถเชื่อมโยงข้อมูลของรหัสสินค้าไปสู่วิธีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Curing Condition) และวิธีการจัดเตรียมยาง (Preparation Condition) โดยใบคัมบังสั่งขึ้นรูปฯมีแถบบาร์โคดจัดเก็บข้อมูลได้แก่ รหัสสินค้า ชื่อยางสังเคราะห์ กระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ เครื่องจักรที่ใช้ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ จำนวนสินค้าใน 1 ล็อต เวลารวมในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์และวันที่กำหนดส่งคลังสินค้า ดังแสดงตัวอย่างใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Kanban Job Order) ในรูปที่ 3.3 และจัดเก็บสู่ตารางฐานข้อมูลใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ดังแสดงตัวอย่างในตารางที่ 3.1

KANBAN JOB ORDER		**Curing Condition**		**Preparation Condition**	
		Rubber	A0000	Rubber	A0000
Kanban Job ID	**K0001**	Thickness (mm)	2.3	Thickness (mm)	3
Item Code	**A000000-010**	Width (mm)	-	Width (mm)	40
Curing Method	**Injection**	Length (mm)	-	Length (mm)	120
Curing Machine	**100/1**	Inner Diameter (mm)	170	Inner Diameter (mm)	-
Quantity per lot (pcs)	**400**	Outer Diameter (mm)	180	Outer Diameter (mm)	-
Due Date	**15/4/2012**	Weight (grams)	260	Weight (grams)	260
		Curing Temperature (°C)	190	Rubber Shape	sheet
		Cycle time per shot (second)	240	Machine	open roll
		Customer	AA Corp	Preaparation by	Curing by
		Mold number	M0121		

รูปที่ 3.3 ตัวอย่างใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Kanban Job Order)

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างตารางฐานข้อมูลใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

kanban job_ID รหัสคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์	item_code รหัสสินค้า	curing method กระบวนการขึ้นรูปฯ	machine เครื่องจักรที่ใช้ขึ้นรูปฯ	quantity per lot (pcs) จำนวนสินค้า ใน 1 ล็อต(ชิ้น)	total curing time (hrs) เวลารวมในการขึ้นรูปฯ (ชั่วโมง)	due date วันที่กำหนดส่งคลังสินค้า
K0001	A000000-010	injection	100/1	400	6.7	15/4/2012
K0002	A000000-011	injection	100/2	1000	8.4	16/4/2012
K0003	B000000-010	compression	102/1	4200	7.0	17/4/2012
K0004	B000000-011	compression	102/2	750	8.4	18/4/2012
K0005	B000000-012	compression	102/3	650	9.1	19/4/2012
K0006	C000000-010	compression	600/1	900	9.4	20/4/2012
K0007	D000000-010	compression	600/2	1000	6.7	21/4/2012
K0008	E000000-010	injection	600/3	800	8.9	22/4/2012

ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เป็นจุดสำคัญที่ใช้สำหรับเชื่อมโยงข้อมูลและการดำเนินงานระหว่างหน่วยขึ้นรูปผลิตภัณฑ์และหน่วยจัดเตรียมยางฯ มีขั้นตอนการดำเนินงานเกิดขึ้น 4 ขั้นตอน ได้แก่

(1) ขั้นตอนการส่งใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

(2) ขั้นตอนการรับใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

(3) ขั้นตอนการนำยางออกไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

(4) ขั้นตอนการส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

โดยตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์มีจำนวนเท่ากับจำนวนเครื่องจักรที่ใช้ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์และมีแถบบาร์โคดระบุชื่อตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่ตรงกับเครื่องจักรขึ้นรูปฯ สามารถเก็บยางได้ครั้งละ 1 กล่องหรือ 1 ม้วน สำหรับ 1 รอบการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ติดตั้งคอมพิวเตอร์ 1 ชุด พร้อมตารางแสดงข้อมูลตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ สำหรับแสดงสถานะของการจัดเก็บยางแต่ละตู้ คือเมื่อมียางถูกจัดเก็บอยู่ ตารางจะแสดงข้อมูลหมายเลขคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์และเวลาที่นำยางเข้ามาจัดเก็บ ส่วนกรณีไม่มียางถูกจัดเก็บอยู่ในตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ตารางจะไม่แสดงรายการใดๆ ดังแสดงตัวอย่างตารางแสดงข้อมูลตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ในรูปที่ 3.4

ตารางแสดงข้อมูลตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์		
Storage Rack	**รายการ**	
	kanban job order	**withdraw_time**
ช่องเก็บยาง	**คัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์**	**เวลาที่นำยางเข้า**
100/1	K0001	16.40
100/2	-	-
100/3	K0002	15.20
100/4	K0003	17.30
100/5	-	-
100/6	K0004	17.00
100/7	-	-
100/8	-	-

รูปที่ 3.4 ตัวอย่างตารางแสดงข้อมูลตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

2. ขั้นตอนการรับใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ มีวิธีการปฏิงานคือ ทุกๆต้นชั่วโมงพนักงานจัดลำดับการเตรียมยางจะไปรับ ใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Kanban Job Order) ณ ตู้เก็บยางรอขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ที่พนักงานสั่งการผลิตของหน่วยขึ้นรูปผลิตภัณฑ์นำมาแขวนเอาไว้

3.1.2 ส่วนการจัดเตรียมยาง

การจัดเตรียมยางดำเนินการโดยหน่วยจัดเตรียมยางเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการจัดลำดับการเตรียมยาง ขั้นตอนการจัดเตรียมยาง และขั้นตอนนำยางที่จัดเตรียมเสร็จแล้วส่งเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ มีรายละเอียดนี้

1. ขั้นตอนการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง เริ่มจากพนักงานจัดลำดับการเตรียมยางนำใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Kanban Job Order) ที่รับมาจากตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไปทำการจัดลำดับการเตรียมยาง ณ เครื่องจักรชนิดลูกกลิ้ง (Two Roll Mill) ซึ่งมีอยู่ 5 เครื่องหรือเครื่องจักรชนิดอัดยาง (Extruder) ซึ่งมีอยู่ 3 เครื่อง โดยเครื่องจักรทุกเครื่องติดตั้งอุปกรณ์ ดังนี้

- แถบบาร์โคดระบุชื่อเครื่องจักร
- เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 ชุด

- ตารางการจัดลำดับการเตรียมยาง

ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 3.5 ประกอบด้วยข้อมูลดังนี้

- ลำดับการจัดเตรียมยาง
- เครื่องจักรจัดเตรียมยาง
- รหัสสินค้า
- ชื่อยางสังเคราะห์
- เครื่องจักรที่ใช้ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์
- เวลาสั่งเตรียมยาง

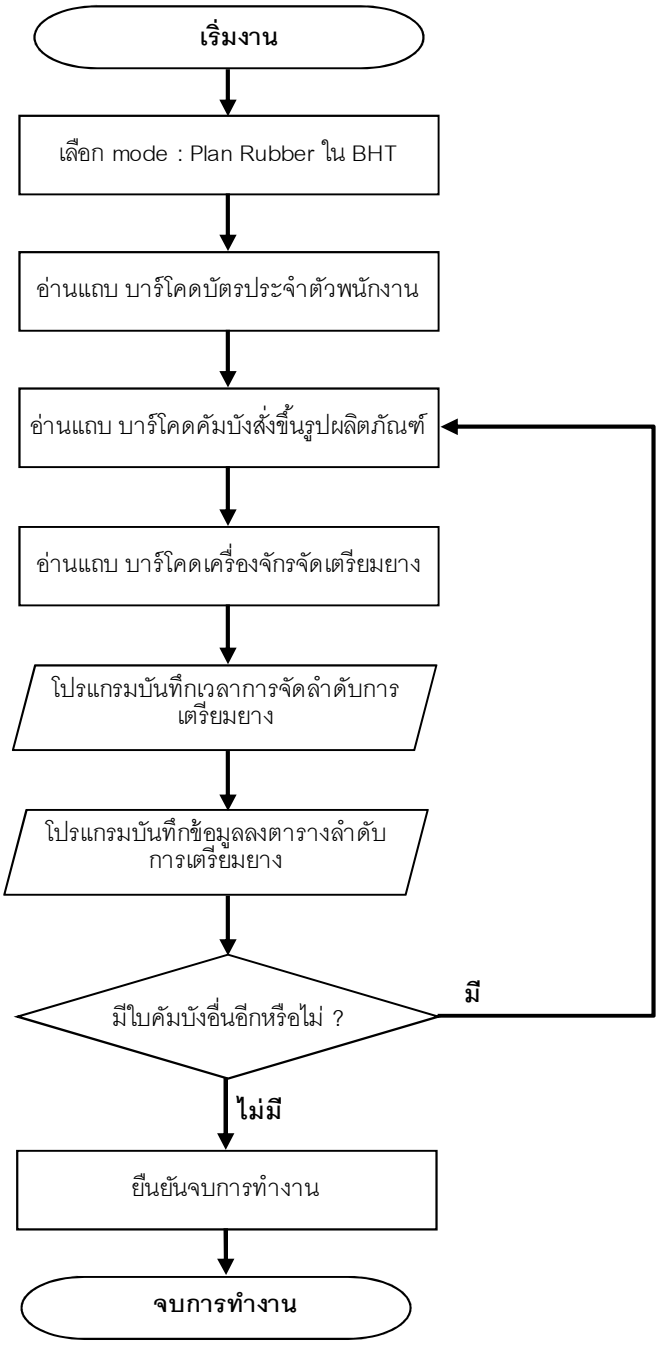
ตารางการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง				**14/5/2012**	**10.50.23**
MACHINE	M0001 ▼				
position ลำดับ	machine_ID เครื่องเตรียมยาง	item_code รหัสสินค้า	rubber_name ชื่อยางสังเคราะห์	machine เครื่องจักรที่ใช้ขึ้นรูป	plan_time เวลาสั่งเตรียมยาง
1	M0001	A000000-010	A0000	100/1	10.45
2	M0001	A000000-011	A1111	100/2	10.45
3	M0001	B000000-010	A2222	102/1	11.30
4	M0001	B000000-011	B0000	102/2	11.30
5	M0001	B000000-012	B1111	102/3	11.30
6	M0001	C000000-010	B2222	600/1	11.30
7	M0001	D000000-010	C0000	600/2	11.30
8	M0001	E000000-010	C1111	600/3	11.30

รูปที่ 3.5 ตัวอย่างตารางแสดงการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง

วิธีการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง

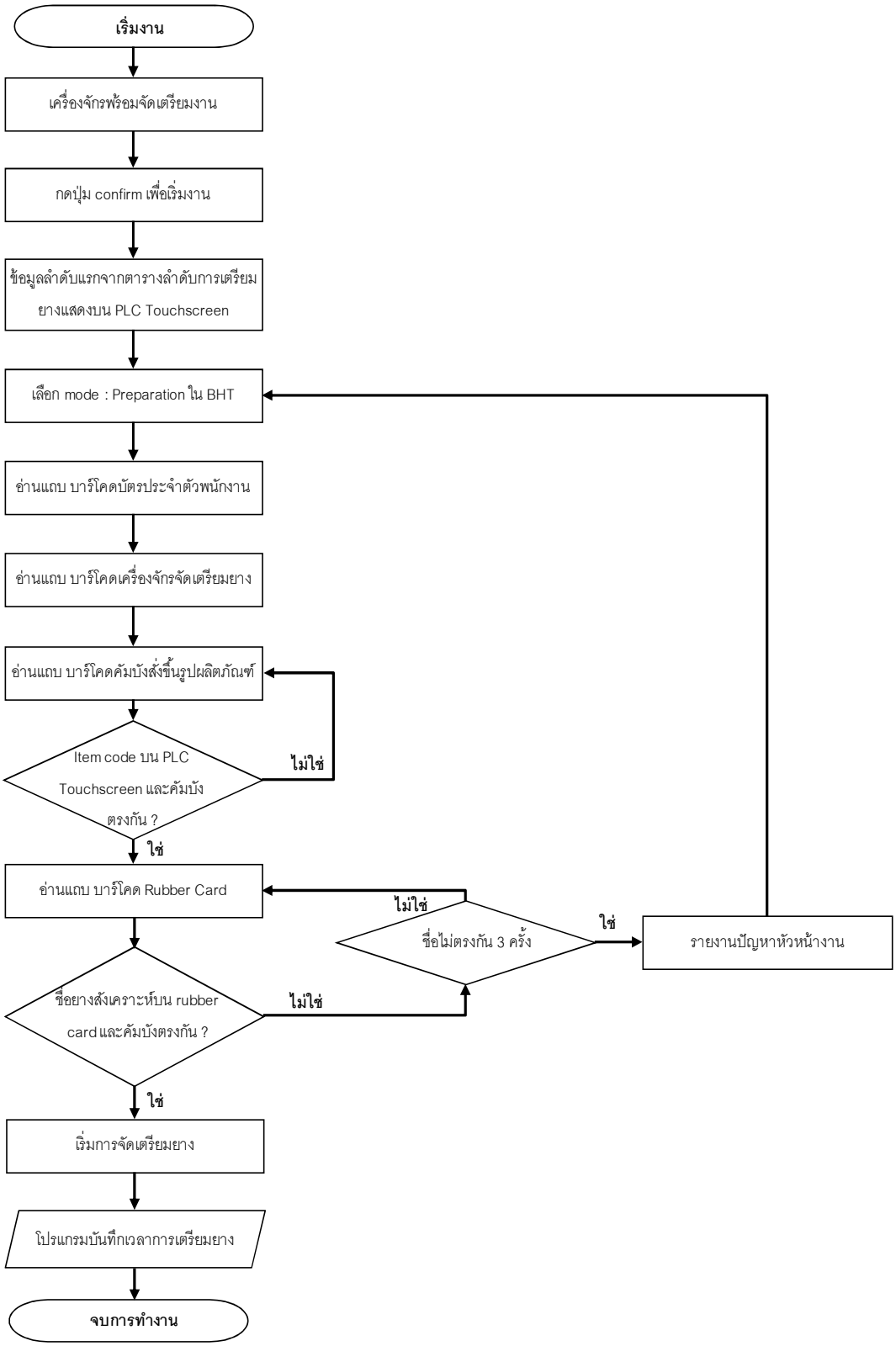
พนักงานจัดลำดับการเตรียมยางมีเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ (Barcode Handy Terminal :BHT) 1 เครื่อง เริ่มทำงานโดยการเลือกขั้นตอนการจัดลำดับการเตรียมยาง (Plan Rubber) ทำการอ่านแถบบาร์โคดบัตรประจำตัวพนักงาน อ่านแถบบาร์โคดใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ อ่านแถบบาร์โคดเครื่องจักรจัดเตรียมยาง โปรแกรมบันทึกเวลาการจัดลำดับการ

จัดเตรียมยาง บันทึกข้อมูลลงตารางการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง กรณีที่ไม่มีใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์อื่นอีก จะจบการทำงาน ส่วนกรณีที่มีใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์อื่นอีก หน้าจอการทำงานจะกลับไปที่ขั้นตอนการอ่านแถบบาร์โคดใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ซ้ำอีกครั้ง ให้พนักงานดำเนินการตามเดิมต่อไปจนจบขั้นตอนการทำงาน ขั้นตอนการทำงานดังกล่าวสรุปได้ดังรูปที่ 3.6



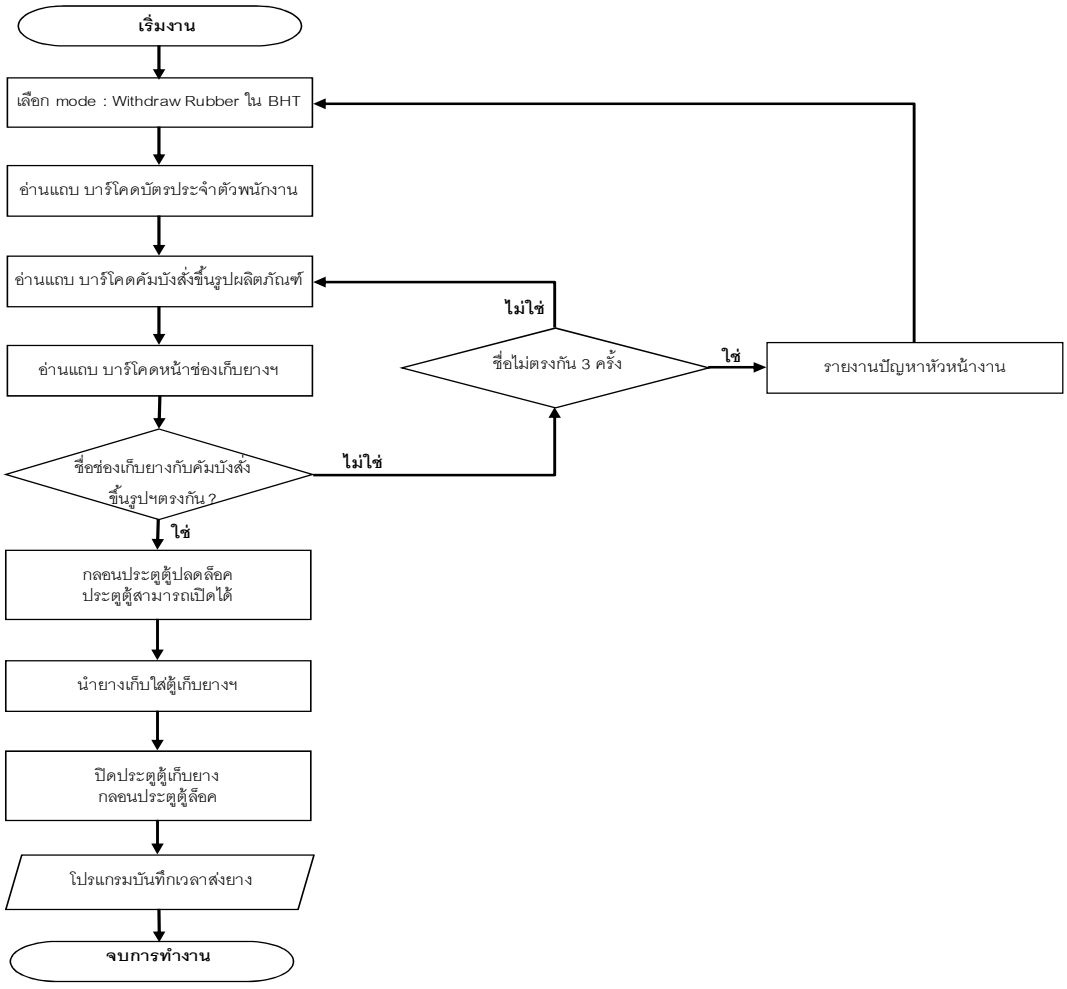
รูปที่ 3.6 ผังงานวิธีการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง

2. ขั้นตอนการจัดเตรียมยาง เริ่มจากพนักงานจัดเตรียมยางไปเบิกแผ่นยางที่รับมาจากหน่วยผสมวัตถุดิบยางสังเคราะห์ (Rubber Mixing) ณ ตู้เก็บยางเพื่อรอการจัดเตรียม พนักงานจัดเตรียมยางมีเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ (Barcode Handy Terminal :BHT) 1 เครื่อง เริ่มทำงานโดยการเลือกขั้นตอนการจัดเตรียมยาง (Preparation) ทำการอ่านแถบบาร์โคดบัตรประจำตัวพนักงาน อ่านแถบบาร์โคดเครื่องจักรจัดเตรียมยาง อ่านแถบบาร์โคดใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ กรณีรหัสสินค้าในใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์กับรหัสสินค้าบนหน้าจอแสดงผล (PLC Touchscreen) ไม่ตรงกัน หน้าจอเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ แสดงให้อ่านแถบบาร์โคดใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ใบใหม่ กรณีรหัสสินค้าในใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์กับรหัสสินค้าบนหน้าจอแสดงผล (PLC Touchscreen) ตรงกัน หน้าจอเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือแสดงให้อ่านแถบบาร์โคด Rubber Card จากนั้นอ่านแถบบาร์โคด Rubber Card กรณีชื่อยางสังเคราะห์ในใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์กับ Rubber Card ไม่ตรงกัน หน้าจอเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ แสดงให้อ่านแถบบาร์โคด Rubber Card ใหม่อีกครั้ง หากครบ 3 ครั้งยังไม่ถูกต้อง หน้าจอแสดงข้อความ “Contact Supervisor” พนักงานต้องแจ้งหัวหน้างานเพื่อค้นหาข้อผิดพลาด โปรแกรมบันทึกเวลาการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง ขั้นตอนการทำงานดังกล่าวสรุปได้ดังแสดงในรูปที่ 3.7 จากนั้นเริ่มจัดเตรียมยางโดยนำแผ่นยางมาผ่านลูกกลิ้งเพื่อปรับเปลี่ยนขนาด รูปร่างและน้ำหนักของยางให้เป็นไปตามลักษณะของแม่พิมพ์และวิธีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ตามที่ระบุในใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Kanban Job Order) แล้วจึงส่งตัวอย่างยางที่ผ่านการจัดเตรียมแล้วให้ฝ่ายควบคุมคุณภาพตรวจสอบต่อไป



รูปที่ 3.7 ผังงานวิธีการเริ่มงานในขั้นตอนการจัดเตรียมยาง

3. ขั้นตอนการนำยางที่จัดเตรียมเสร็จเรียบร้อยไปส่งที่ตู้เก็บยางเพื่อรอขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ พนักงานจัดเตรียมยางมีเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ (Barcode Handy Terminal :BHT) 1 เครื่อง เริ่มทำงานโดยการเลือกขั้นตอนการส่งยาง (Withdraw Rubber) ทำการอ่านแถบบาร์โคดบัตรประจำตัวพนักงาน อ่านแถบบาร์โคดใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ อ่านแถบบาร์โคดหน้าช่องเก็บยางฯ กรณีแถบบาร์โคดตรงกัน กลอนประตูตู้จะปลดล็อค นำยางส่งเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ พร้อมแนบใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เข้าไปด้วย เมื่อเสร็จสิ้น ทำการปิดประตูตู้ กลอนประตูตู้จะล็อคทันที จบขั้นตอนการทำงาน กรณีแถบบาร์โคดไม่ตรงกัน เครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือจะแสดงข้อความ “Incorrect Barcode” แล้วกลับสู่หน้าจอให้เลือกขั้นตอนการทำงาน หากข้อมูลการอ่านแถบบาร์โคดไม่ตรงกัน 3 ครั้ง หน้าจอแสดงผลจะแสดงข้อความ “Contact Supervisor” พนักงานต้องแจ้งหัวหน้างานเพื่อค้นหาข้อผิดพลาด ขั้นตอนการทำงานดังกล่าวสรุปได้ดังแสดงในรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 ผังงานวิธีการนำยางที่จัดเตรียมเสร็จเรียบร้อยไปส่งที่ตู้เก็บยางเพื่อรอขึ้นรูปฯ

3.2 วิเคราะห์ปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาของหน่วยจัดเตรียมยางเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

จากข้อมูลจำนวนและสาเหตุของปัญหาการส่งยางไปขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาของหน่วยจัดเตรียมยางเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ที่เกิดขึ้นระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2554 ดังแสดงในรูปที่ 1.11 บทที่ 1 พบว่าสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากส่วนการจัดเตรียมยางและส่วนการสั่งเตรียมยาง ดังนั้นเนื้อหาในส่วนนี้จะเป็นการวิเคราะห์ปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาของหน่วยจัดเตรียมยางเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ เพื่อจำแนกสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นจากแต่ละขั้นตอนในกระบวนการจัดเตรียมยาง

3.2.1 ปัญหาจากส่วนการสั่งเตรียมยาง

การสั่งการเตรียมยางของหน่วยขึ้นรูปผลิตภัณฑ์จัดเป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการจัดเตรียมยาง ปัญหาที่เกิดขึ้นจากขั้นตอนนี้ ได้แก่ หน่วยขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยางและส่งคำสั่งการจัดเตรียมยางกระชั้นชิดต่อการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ เป็นเหตุให้หน่วยจัดเตรียมยางเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่สามารถดำเนินการจัดเตรียมยางได้ทันเวลา

เมื่อพิจารณาปัญหาที่เกิดขึ้น พบว่ามีรายละเอียดและสาเหตุที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. พนักงานสั่งการผลิต ลืมนำใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ลำดับถัดไป มาแขวนไว้ที่ตู้เก็บยางรอขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ เพื่อสั่งการเตรียมยางลำดับถัดไป

สาเหตุ : ไม่มีระบบป้องกันความผิดพลาด (Fool Prove) ในขั้นตอนการสั่งเตรียมยาง

2. พนักงานสั่งการผลิต นำใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ลำดับถัดไป มาแขวนไว้ที่หน้าตู้เก็บยางรอขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ล่าช้า กระชั้นชิดต่อเวลาการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

สาเหตุ : ไม่มีระบบป้องกันความผิดพลาด (Fool Prove) ในขั้นตอนการสั่งเตรียมยาง

3. พนักงานสั่งการผลิต ไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงาน (Work Instruction) คือ ไม่นำใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ลำดับถัดไปมาแขวนไว้ที่ตู้เก็บยางรอขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ แต่ฝากไปกับพนักงานจัดเตรียมยางที่นำยางมาส่งที่ตู้เก็บยางรอขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ เป็นเหตุให้ใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ตกหล่น สูญหาย หรือถึงมือพนักงานจัดลำดับการเตรียมยางล่าช้า

สาเหตุ : ไม่มีระบบป้องกันความผิดพลาด (Fool Prove) ในขั้นตอนการสั่งเตรียมยาง

4. พนักงานสั่งการผลิต ไม่ทราบว่ามีใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ลำดับถัดไปเหลืออยู่ หรือพนักงานฝ่ายวางแผนการผลิตไม่นำใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่เหลืออยู่ไปให้ฝ่ายผลิต จึงไม่มีการสั่งเตรียมยางหรือสั่งเตรียมยางล่าช้า

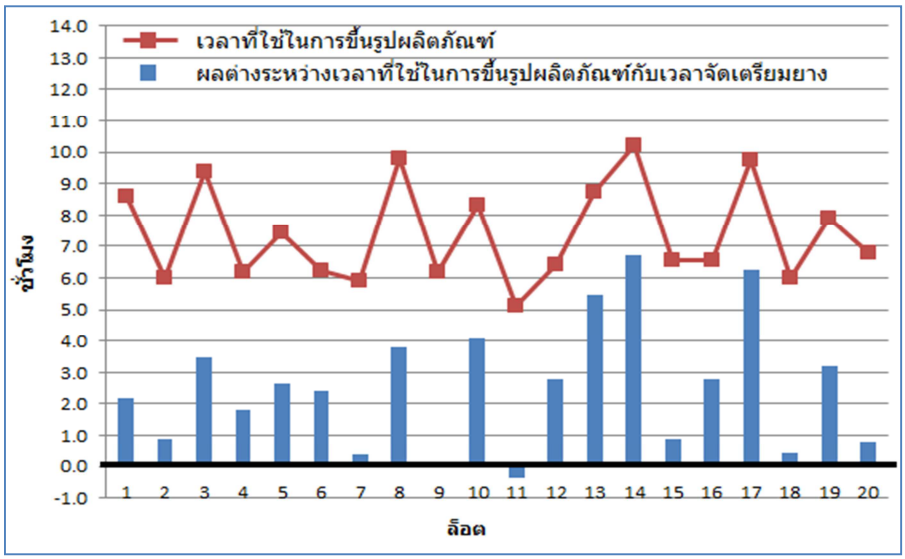
สาเหตุ : ไม่มีระบบเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างฝ่ายผลิตและฝ่ายวางแผนการผลิต (Planning)

3.2.2 ปัญหาจากส่วนการจัดเตรียมยาง

ปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลา อันมีสาเหตุมาจากส่วนการจัดเตรียมยางทั้ง 3 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นตอนการจัดลำดับการเตรียมยาง ขั้นตอนการจัดเตรียมยาง และขั้นตอนการนำยางที่จัดเตรียมเสร็จแล้วส่งเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ดังนี้

1. ปัญหาที่เกิดขึ้นจากขั้นตอนการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง

ในแต่ละวันมีปริมาณงานที่ต้องจัดเตรียมกว่า 140 ล็อต (Lot) ซึ่งแต่ละล็อตมีความต้องการใช้ยางในช่วงเวลาที่แตกต่างกันขึ้นกับรอบเวลาในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ในขณะที่การเลือกเครื่องจักรและจัดลำดับการเตรียมยางอาศัยการจัดการโดยพนักงาน ซึ่งจัดลำดับการเตรียมยางด้วยวิธีรับเข้ามาก่อน ต้องส่งออกไปก่อน หรือ FIFO เป็นเหตุให้การจัดเตรียมยางไม่สอดคล้องกับลำดับงานที่ต้องส่งไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ เช่น ลำดับการจัดเตรียมยางก่อนหน้ามีรอบเวลาการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ของล็อตลำดับก่อนหน้า 8 ชั่วโมง ใช้เวลาในกระบวนการจัดเตรียมยาง 4 ชั่วโมง จึงมียางเก็บอยู่ในตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์นานถึง 4 ชั่วโมง ในขณะที่ลำดับการจัดเตรียมยางถัดไปมีรอบเวลาการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ของล็อตลำดับก่อนหน้าเพียง 4 ชั่วโมง แต่ใช้เวลาในกระบวนการจัดเตรียมยางถึง 4 ชั่วโมง 30 นาที จึงไม่สามารถจัดเตรียมยางได้ทันรอบการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เป็นเหตุให้หน่วยขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ต้องหยุดรอเป็นเวลา 30 นาที เป็นต้น รูปที่ 3.9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์และผลต่างระหว่างเวลาที่ใช้ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์กับเวลาจัดเตรียมยางของเครื่องจักรหมายเลข 1 วันที่ 14 พฤษภาคม พ.ศ. 2555 จำนวน 20 ล็อต ซึ่งจากรูปจะเห็นได้ว่ายางล็อตที่ 14 ถูกจัดเตรียมเสร็จก่อนเวลาขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ถึง 6 ชั่วโมง 40 นาที ในขณะที่ยางล็อตที่ 11 จัดเตรียมยางไปขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลา



รูปที่ 3.9 เวลาที่ใช้ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์และเวลาที่ใช้ในกระบวนการจัดเตรียมยาง
(เครื่องจักรหมายเลข 1 เก็บข้อมูล ณ วันที่ 14 พฤษภาคม 2555 จำนวน 20 ล็อต)

เมื่อพิจารณาปัญหาที่เกิดขึ้น พบว่ามีรายละเอียดและสาเหตุที่สำคัญดังต่อไปนี้

(1) พนักงานจัดลำดับการเตรียมยางไม่ทราบความเร่งด่วนของคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์แต่ละใบ จึงจัดลำดับการเตรียมยางไม่เหมาะสม

สาเหตุ : ไม่มีการเชื่อมโยงข้อมูล ประมวลผลและแสดงผลความเร่งด่วนของคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์แต่ละใบ

(2) พนักงานจัดลำดับการเตรียมยางไม่ทราบว่าการจัดเตรียมยางของใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์แต่ละใบในลำดับก่อนหน้าจะแล้วเสร็จเมื่อไร จึงจัดลำดับการเตรียมยางที่มีกำหนดขึ้นรูปฯในเวลาใกล้เคียงกัน ไว้ที่ลำดับต่อกัน

สาเหตุ : ไม่มีข้อมูลประมาณการเวลาจัดเตรียมยางแล้วเสร็จของแต่ละรอบการเตรียมยาง

(3) พนักงานจัดลำดับการเตรียมยางไม่นำใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไปจัดลำดับการเตรียมยาง

สาเหตุ : ไม่มีระบบป้องกันความผิดพลาด (Fool Prove) ในขั้นตอนการจัดลำดับการเตรียมยาง

2. ปัญหาที่เกิดขึ้นจากขั้นตอนการจัดเตรียมยาง

ปัญหาที่เกิดจากขั้นตอนการจัดเตรียมยาง ส่วนใหญ่เกิดจากพนักงานไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงาน (Work Instruction) คือรวบรวมใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ให้ได้หลายล็อตแล้วจึงจัดเตรียมยางในคราวเดียวกัน ซึ่งต้องใช้เวลาในการทำงานเพิ่มมากขึ้น ส่งผลกระทบต่อใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ลำดับถัดไป

สาเหตุ : ไม่มีระบบป้องกันความผิดพลาด (Fool Prove) ในขั้นตอนการจัดเตรียมยาง

3. ปัญหาที่เกิดจากขั้นตอนการนำยางที่จัดเตรียมเสร็จแล้วส่งเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

ปัญหาที่เกิดในขั้นตอนนี้ เกิดจากพนักงานไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงาน (Work Instruction) คือเมื่อจัดเตรียมยางเสร็จแล้วไม่นำยางไปส่งในทันที แต่รอรวบรวมไปส่งคราวละมากๆ ส่งผลกระทบต่อใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่ใกล้ถึงกำหนดขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ต้องตกค้างรวมอยู่ด้วย

สาเหตุ : ไม่มีระบบป้องกันความผิดพลาด (Fool Prove) ในขั้นตอนการนำยางที่จัดเตรียมเสร็จแล้วส่งเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

จากข้อมูลข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าปัญหาการส่งยางไม่ทันเวลาของกระบวนการจัดเตรียมยาง มีสาเหตุสำคัญมาจากกระบวนการจัดเตรียมยางอาศัยการตัดสินใจโดยพนักงานเป็นหลัก แต่ไม่มีข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจที่ครบถ้วนเพียงพอ รวมถึงไม่มีระบบป้องกันความผิดพลาด (Fool Prove) ในขั้นตอนต่างๆเพื่อป้องกันความบกพร่องที่เกิดจากพนักงานตัดสินใจผิดพลาดหรือไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติงานที่กำหนด ทำให้เกิดปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาขึ้น ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งที่จะบูรณาการ การเชื่อมโยงข้อมูล นำมาประมวลผล เพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในกระบวนการจัดเตรียมยาง พร้อมทั้งระบบการจัดการและป้องกันความผิดพลาด (Fool Prove) ในแต่ละขั้นตอน เพื่อให้สามารถส่งยางไปทำการขึ้นรูปได้อย่างทันเวลาและสม่ำเสมอ

3.3 แนวคิดในการออกแบบระบบ (Conceptual Design)

จากการวิเคราะห์ปัญหาการส่งยางไม่ทันเวลาที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดเตรียมยางของโรงงานกรณีศึกษา ตั้งแต่ขั้นตอนการส่งใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ จนถึง ขั้นตอนการนำยางที่จัดเตรียมเสร็จแล้วมาเก็บในตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ พบว่าสิ่งที่กระบวนการจัดเตรียมยางต้องการ ได้แก่ การปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบดึง (Pull System) ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการจัดเตรียมยาง โดยจะต้องสามารถบูรณาการการเชื่อมโยงข้อมูลทั้งหมด ซึ่งเป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในกระบวนการจัดเตรียมยางด้วยระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ (eKanban) เพื่อความสะดวก รวดเร็วและแม่นยำในการสื่อสารระหว่างขั้นตอนต่างๆในกระบวนการทำงาน ระบบการทำงานแบบใหม่ เริ่มจากการจัดการส่งใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ โดยขั้นตอนการนำยางออกไปขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ หากในระบบมีข้อมูลงานที่ต้องผลิตเหลืออยู่ ระบบจะกำหนดให้พนักงานนำใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ลำดับถัดไป มาดำเนินการสั่งการจัดเตรียมยางต่อไปทันที พร้อมบันทึกข้อมูลได้แก่ ข้อมูลคำสั่งการจัดเตรียมยาง เพื่อนำไปประมวลผลเวลาการปฏิบัติงานที่เหมาะสมของแต่ละขั้นตอน ได้แก่กำหนดเวลาที่ควรเริ่มจัดลำดับการจัดเตรียมยาง กำหนดเวลาที่ควรเริ่มการจัดเตรียมยาง และกำหนดเวลาที่ควรนำยางส่งเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ที่สามารถนำยางไปขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ได้ทันเวลา นอกจากนี้ในขั้นตอนจัดลำดับการเตรียมยางระบบจะช่วยตัดสินใจเลือกเครื่องจักร พร้อมทั้ง ลำดับก่อน-หลังของใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ด้วยวิธี งานที่ถึงกำหนดส่งก่อน ให้ทำก่อน (Early Due Date) โดยข้อมูลกรอบเวลาทั้งหมดและผลการดำเนินงานทั้งที่ทันเวลาและไม่ทันเวลาจะแสดงทางหน้าจอแสดงผลการจัดเตรียมยาง

กระบวนการพัฒนาในงานวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

1. ศึกษาหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอนของกระบวนการจัดเตรียมยาง

2. ออกแบบการจัดการข้อมูลของกระบวนการจัดเตรียมยางด้วยระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ (eKanban)

3. ส่วนแสดงสถานะและรายงานผลการปฏิบัติงาน (User Interface)

3.3.1 ศึกษาหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอนของกระบวนการจัดเตรียมยาง

การจัดเตรียมยางเพื่อส่งไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลา หมายถึง หน่วยขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ต้องการนำยางออกจากตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เพื่อไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ แต่ไม่มียางเก็บอยู่ ณ ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ นั่นคือเวลาที่ใช้ในกระบวนการจัดเตรียมยางมากกว่าเวลาที่ใช้ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ลำดับก่อนหน้า ดังแสดงตัวอย่างการจัดเตรียมยางเพื่อส่งไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลา ในรูปที่ 3.10 ซึ่งเวลาที่ใช้ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ในรูปตัวอย่างดังกล่าว คือ 4 ชั่วโมง ในขณะที่เวลาที่ใช้ในกระบวนการจัดเตรียมยาง คือ 5 ชั่วโมง ทำให้เกิดปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลา 1 ชั่วโมง

รูปที่ 3.10 ตัวอย่างการจัดเตรียมยางเพื่อส่งไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลา

ดังนั้นแนวคิดในการจัดการเพื่อทำให้สามารถส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ได้ทันเวลา คือเวลาที่ใช้ในกระบวนการจัดเตรียมยาง จะต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับรอบเวลาการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Curing Cycle Time) ของคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Kanban Job Order) ลำดับก่อนหน้า ดังแสดงตัวอย่างการจัดเตรียมยางแบบทันเวลาพอดี ในรูปที่ 3.11 ซึ่งเวลาการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ คือ 4 ชั่วโมง เท่ากับเวลาในกระบวนการจัดเตรียมยางพอดี ซึ่งเป็นเวลาการจัดเตรียมยางที่ช้าที่สุดที่จะสามารถส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ได้ทันเวลา โดยกระบวนการจัดเตรียมยาง ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน ได้แก่

1. ขั้นตอนการส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์
2. ขั้นตอนการจัดเตรียมยาง
3. ขั้นตอนการจัดลำดับการเตรียมยาง

รูปที่ 3.11 ตัวอย่างแนวคิดเรื่องกรอบเวลาของกระบวนการจัดเตรียมยาง

เมื่อทราบหลักการและแนวคิดในการศึกษาหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอนของกระบวนการจัดเตรียมยางแล้ว ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การปรับปรุงกระบวนการจัดเตรียมยางนี้ เวลาการปฏิบัติงานที่ต้องได้รับการศึกษาและการจัดการ ได้แก่

1. กรอบเวลาของกระบวนการจัดเตรียมยาง
2. เวลาส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์
3. เวลาการจัดเตรียมยาง
4. เวลาจัดลำดับการเตรียมยาง

การศึกษาความสัมพันธ์ของเวลาแต่ละขั้นตอน
กำหนดตัวแปรต่างๆ ดังนี้

PT คือ กรอบเวลาสูงที่สุดของกระบวนการจัดเตรียมยางที่สามารถส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ได้ทันเวลา

T_1 คือ เวลาเริ่มจัดลำดับการเตรียมยางที่ช้าที่สุด

T_2 คือ เวลาเริ่มการจัดเตรียมยางที่ช้าที่สุด

T_3 คือ เวลานำยางที่จัดเตรียมเสร็จแล้วมาส่งที่ตู้เก็บยางเพื่อรอการขึ้นรูปฯที่ช้าที่สุด

R_1 คือ ค่าความเผื่อของเวลาเริ่มจัดลำดับการเตรียมยาง

R_2 คือ ค่าความเผื่อของเวลาเริ่มการจัดเตรียมยาง

R_3 คือ ค่าความเผื่อของเวลาส่งยางที่จัดเตรียมเสร็จเข้าสู่ตู้เก็บยางเพื่อรอการขึ้นรูปฯ

X คือ เวลาจบการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ล็อตก่อนหน้า

CT คือ รอบเวลาการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

LCT คือ รอบเวลาการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ล็อตก่อนหน้า

1. ศึกษากรอบเวลาของกระบวนการจัดเตรียมยางที่สามารถส่งยางไปทำการขึ้นรูปได้ทันเวลา (PT)

กรอบเวลาของกระบวนการจัดเตรียมยาง หมายถึง เวลาการทำงานรวมของกระบวนการจัดเตรียมยาง อันได้แก่ (1) ขั้นตอนการจัดลำดับการเตรียมยาง (2) ขั้นตอนการจัดเตรียมยางและ (3) ขั้นตอนการส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ซึ่งการที่จะสามารถจัดเตรียมยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ได้ทันเวลานั้น กรอบเวลาของกระบวนการจัดเตรียมยางจะต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับรอบเวลาการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ของล็อตก่อนหน้า

นั่นคือ $PT \leq LCT$ ---------- สมการที่ 1

ดังนั้นการศึกษากรอบเวลาของกระบวนการจัดเตรียมยาง จะต้องดำเนินการโดยการศึกษาเวลาที่ใช้ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 1 ล็อต

จากวิธีการกำหนดเวลาการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ของฝ่ายวางแผนการผลิตสินค้า มีมาตรฐานกำหนดให้ใช้เวลาในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ระหว่าง 4 ถึง 12 ชั่วโมง ต่อ 1 ล็อต

นั่นคือ $4 \text{ ชั่วโมง} < CT < 12 \text{ ชั่วโมง}$ ---------- สมการที่ 2

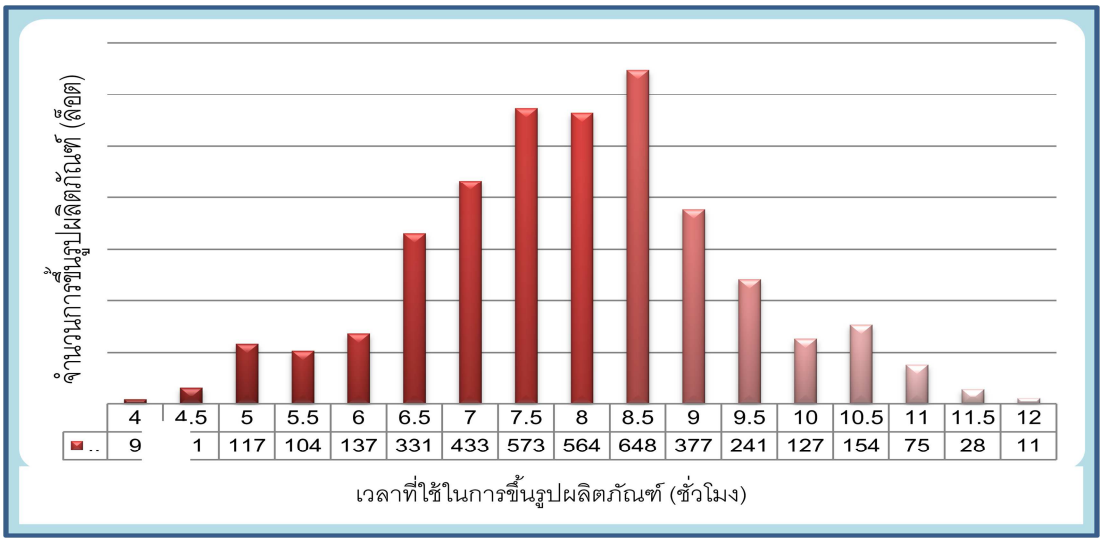
ดังนั้นกรอบเวลาสูงที่สุดของกระบวนการจัดเตรียมยาง ที่จะไม่ทำให้เกิดปัญหาการส่งยางล่าช้า คือ 4 ชั่วโมง

เพื่อพิสูจน์ความถูกต้องของเวลาที่ใช้ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 1 ล็อต ผู้วิจัยจึงได้ทำการเก็บข้อมูลเวลาที่ใช้ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 1 ล็อต โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน ถึง วันที่ 30 มิถุนายน พ.ศ.2554 จำนวน 3,960 ข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 3.12 ซึ่งพบว่ารอบเวลาที่ใช้ในขั้นตอนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์สูงที่สุด คือ ช่วงเวลา 12 ชั่วโมง รอบเวลาขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ต่ำที่สุด คือ ช่วงเวลา 4 ชั่วโมง โดยรอบเวลาการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เฉลี่ย คือ ช่วงเวลา 8.5 ชั่วโมง ซึ่งถูกต้องตรงตามที่มาตรฐานการปฏิบัติงานกำหนด

นั่นคือ minCT = 4 ชั่วโมง ---------- สมการที่ 3

ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า เวลาที่ใช้ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์น้อยที่สุดหรือกรอบเวลาของกระบวนการจัดเตรียมยางที่สามารถส่งยางไปทำการขึ้นรูปได้ทันเวลา คือ 4 ชั่วโมง

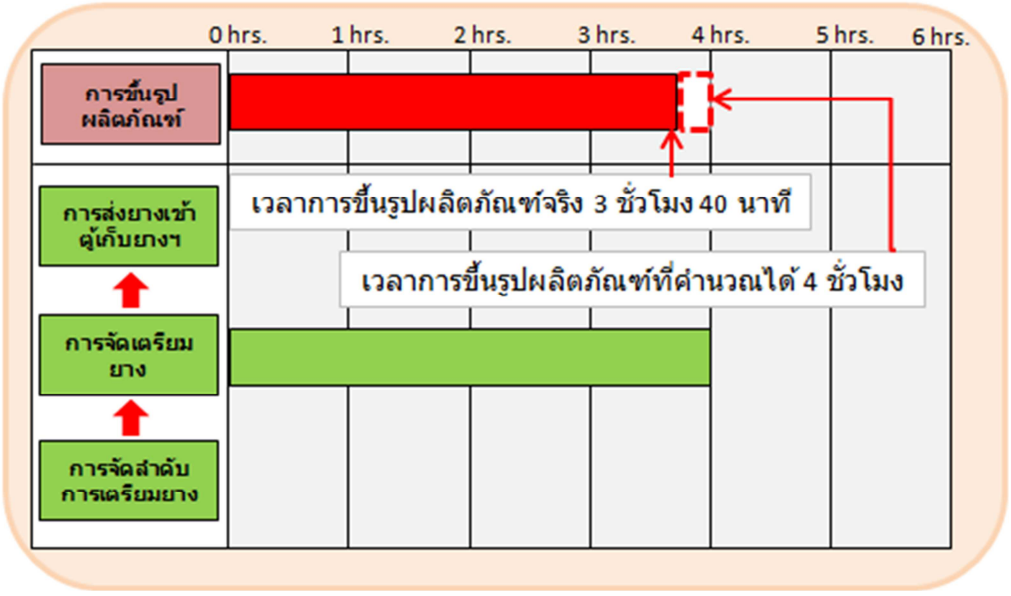
จะได้ PT = 4 ชั่วโมง ---------- สมการที่ 4



รูปที่ 3.12 เวลาที่ใช้ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 1 ล็อต (จากทั้งหมด 3,960 ข้อมูล ซึ่งเก็บข้อมูล ณ วันที่ 1 มิถุนายน 2554 – 30 มิถุนายน 2554)

2. ศึกษาหากำหนดเวลานำยางที่จัดเตรียมเสร็จแล้วมาส่งที่ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่ช้าที่สุด (T_3)

เพื่อป้องกันปัญหาการส่งยางไม่ทันเวลา อันมีสาเหตุมาจากพนักงานไม่นำยางที่จัดเตรียมเสร็จแล้วมาเก็บที่ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ พร้อมทั้งป้องกันความเสี่ยงที่อาจเกิดจากหน่วยขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ทำงานเสร็จก่อนเวลาที่คำนวณได้ ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 3.13 ซึ่งแสดงการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เสร็จก่อนเวลาที่คำนวณได้ โดยเวลาการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เสร็จที่คำนวณได้คือ 4 ชั่วโมง ในขณะที่เวลาการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เสร็จจริงคือ 3 ชั่วโมง 40 นาที ดังนั้นเมื่อหน่วยจัดเตรียมยางเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ใช้เวลาในกระบวนการจัดเตรียมยาง 4 ชั่วโมง จะทำให้เกิดปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลา 20 นาที



รูปที่ 3.13 ตัวอย่างการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เสร็จก่อนเวลาที่คำนวณได้

ดังนั้นจึงควรมีการกำหนดค่าความเผื่อของเวลาให้หน่วยจัดเตรียมยางนำยางไปเก็บไว้ในตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ก่อนถึงเวลาการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ช่วงระยะเวลาหนึ่ง เพื่อให้หน่วยขึ้นรูปผลิตภัณฑ์สามารถนำยางไปใช้ได้ทันทีที่ถึงเวลาการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

นั่นคือ $T_3 = X - R_3$ ชั่วโมง ---------- สมการที่ 5

ซึ่งค่าความเผื่อของเวลาส่งยางที่จัดเตรียมเสร็จเข้าสู่ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (R_3) สามารถศึกษาได้จากเวลาต่ำที่สุดของผลต่างระหว่างระยะเวลาการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์จริงกับเวลาที่คำนวณได้ เมื่อพิจารณาจากข้อมูลเวลาการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์รูปที่ 3.14 ซึ่งแสดงผลต่างระหว่าง

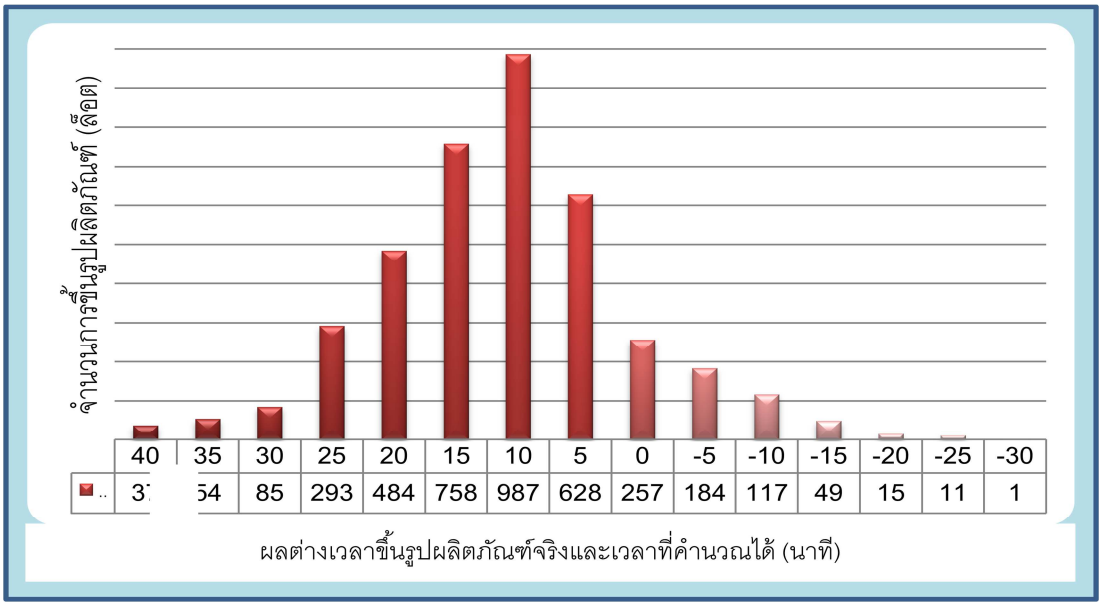
ระยะเวลาการขึ้นรูปจริงกับเวลาที่คำนวณได้ พบว่ามีข้อมูลเวลาเสร็จงานจริงสูงกว่าเวลาที่คำนวณได้ สูงที่สุดอยู่ในช่วง 40 นาที และมีข้อมูลเวลาเสร็จงานจริงต่ำกว่าเวลาที่คำนวณได้ ต่ำที่สุดอยู่ในช่วง 30 นาที และมีจำนวนเพียง 1 ข้อมูลเท่านั้น โดยส่วนใหญ่มีข้อมูลผลต่างระหว่างระยะเวลาการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์จริงสูงกว่าเวลาที่คำนวณได้ คือ 3,583 ล็อต คิดเป็น 90.48% ของการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ทั้งหมดในเดือนมิถุนายน พ.ศ.2554

จากข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยสามารถกำหนดค่าความเผื่อของเวลาส่งยางที่จัดเตรียมเสร็จเข้าสู่ตู้เก็บยางเพื่อรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ได้ คือ 30 นาที ซึ่งงานวิจัยนี้กำหนดขอบเขตการศึกษาเวลาในกระบวนการจัดเตรียมยางเป็นหน่วยชั่วโมง

นั่นคือ R_3 = 1 ชั่วโมง ---------- สมการที่ 6

ดังนั้นเวลาส่งยางที่จัดเตรียมเสร็จเข้าสู่ตู้เก็บยางฯที่ช้าที่สุด คือ ก่อนทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ล็อตก่อนหน้าเสร็จ 1 ชั่วโมง

จะได้ T_3 = X – 1 ชั่วโมง ---------- สมการที่ 7



รูปที่ 3.14 ผลต่างระหว่างระยะเวลาการขึ้นรูปฯจริงกับเวลาที่คำนวณได้ (จากทั้งหมด 3,960 ข้อมูล ซึ่งเก็บข้อมูล ณ วันที่ 1 มิถุนายน 2554 – 30 มิถุนายน 2554)

3. ศึกษาหากำหนดเวลาเริ่มการจัดเตรียมยางที่ช้าที่สุด (T_2)

กระบวนการจัดเตรียมยางมีมาตรฐานในการปฏิบัติงานหลายขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มปฏิบัติงานจนถึงก่อนที่จะส่งยางที่จัดเตรียมเสร็จแล้วเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ได้แก่

(1) ขั้นตอนทำความสะอาดเครื่องจักร
(2) ขั้นตอนเบิกวัตถุดิบยางสังเคราะห์
(3) ขั้นตอนการจัดเตรียมยาง
(4) ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพ

โดยแต่ละขั้นตอนมีเวลามาตรฐานในการปฏิบัติงาน ดังแสดงในรูปที่ 3.15 ซึ่งเวลารวมในการจัดเตรียมยาง คือ 60 นาที

ขั้นตอน	เวลา (นาที)
ทำความสะอาดเครื่องจักร	10
เบิกวัตถุดิบยางสังเคราะห์	10
จัดเตรียมยาง	30
ตรวจสอบคุณภาพ	10
เวลารวม	**60**

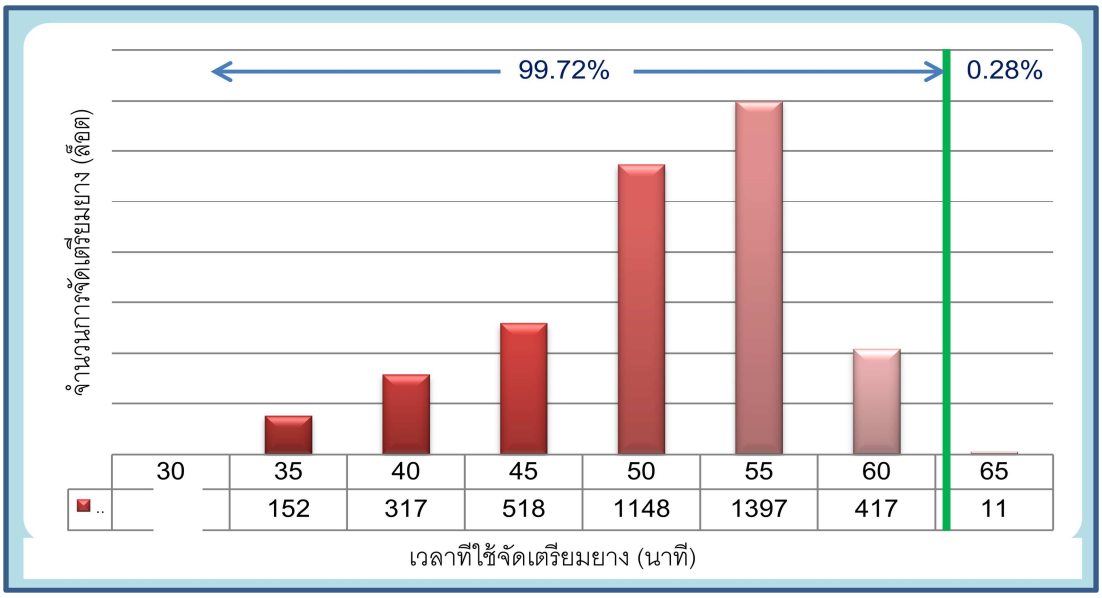
รูปที่ 3.15 มาตรฐานเวลาที่ใช้ในขั้นตอนการจัดเตรียมยาง

เพื่อป้องกันปัญหาการจัดเตรียมยางไม่ทันเวลา อันมีสาเหตุมาจากการเริ่มจัดเตรียมยางในเวลาใกล้ถึงกำหนดเวลาส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ดังนั้นกำหนดเวลาเริ่มการจัดเตรียมยาง (T_2) จึงจำเป็นต้องกำหนดค่าความเผื่อของเวลาเริ่มการจัดเตรียมยาง (R_2) ก่อนที่จะถึงเวลาส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (T_3)

นั่นคือ $T_2 = T_3 - R_2$ ---------- สมการที่ 8

เพื่อพิสูจน์ว่ามาตรฐานเวลาที่ใช้ในขั้นตอนการจัดเตรียมยาง คือ 60 นาที ผู้วิจัยจึงได้ทำการเก็บข้อมูลเวลาที่ใช้ในขั้นตอนการจัดเตรียมยาง (จากทั้งหมด 3,960 ข้อมูล ซึ่งเก็บข้อมูล ณ

วันที่ 1 มิถุนายน 2554 – 30 มิถุนายน 2554) ดังแสดงในรูปที่ 3.16 พบว่าเวลาที่ใช้ในขั้นตอนการจัดเตรียมยางน้อยกว่า 60 นาที ถึง 3,949 ครั้ง หรือ 99.72% ของการจัดเตรียมยางทั้งหมดในเดือนมิถุนายน พ.ศ.2554 ในขณะที่เวลาที่ใช้ในขั้นตอนการจัดเตรียมยางมากกว่า 60 นาที มีเพียง 11 ครั้ง หรือ 0.28% ของการจัดเตรียมยางทั้งหมดในเดือนมิถุนายน พ.ศ.2554 ซึ่งเกินกว่า 60 นาทีเพียง 5 นาที



รูปที่ 3.16 เวลาที่ใช้ในขั้นตอนการจัดเตรียมยาง (จากทั้งหมด 3,960 ข้อมูล ซึ่งเก็บข้อมูล ณ วันที่ 1 มิถุนายน 2554 – 30 มิถุนายน 2554)

จากข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ค่าความเผื่อของเวลาเริ่มการจัดเตรียมยางก่อนถึงเวลาส่งยางที่จัดเตรียมเสร็จเข้าสู่ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ คือ 60 นาที หรือ 1 ชั่วโมง

นั่นคือ R_2 = 1 ชั่วโมง ---------- สมการที่ 9

จากสมการที่ 7 T_3 = X - 1 ชั่วโมง

แทนค่า T_3 และ R_2 ในสมการที่ 8

จะได้ T_2 = (X - 1) - 1

= X - 2 ชั่วโมง --------- สมการที่ 10

4. ศึกษาหากำหนดเวลาเริ่มจัดลำดับการเตรียมยางที่ช้าที่สุด (T_1)

เพื่อป้องกันปัญหาการส่งยางไม่ทันเวลา อันมีสาเหตุมาจากพนักงานจัดลำดับการจัดเตรียมยางไม่นำใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์มาทำการจัดลำดับการเตรียมยางหรือนำมาจัดลำดับการเตรียมยางล่าช้า ทำให้ไม่ได้จัดเตรียมยางหรือเริ่มจัดเตรียมยางล่าช้า ดังนั้นจึงควรมีการกำหนดค่าความเผื่อเวลาให้พนักงานจัดลำดับการเตรียมยางเริ่มจัดลำดับการเตรียมยาง (R_1) ก่อนถึงเวลาการจัดเตรียมยาง (T_2) ช่วงระยะเวลาหนึ่ง

นั่นคือ $T_1 = T_2 - R_1$ -------- สมการที่ 11

จากสมการที่ 10 T_2 = X - 2 ชั่วโมง
แทนค่า T_2 ในสมการที่ 11

จะได้ $T_1 = (X - 2) - R_1$ -------- สมการที่ 12

จากสมการที่ 4 กรอบเวลาของกระบวนการจัดเตรียมยางที่สามารถส่งยางไปทำการขึ้นรูปได้ทันเวลา คือ 4 ชั่วโมง

นั่นคือ $T_1 \leq$ X - 4 ชั่วโมง -------- สมการที่ 13

แทนค่า T_1 จากสมการที่ 12 ในสมการที่ 13

จะได้ $(X - 2) - R_1 \leq$ X - 4 ชั่วโมง -------- สมการที่ 14

ค่า R_1 ที่ทำให้สมการที่ 9 เป็นจริง คือ 1 ชั่วโมงและ 2 ชั่วโมง ผู้วิจัยเลือกค่าที่น้อยกว่า คือ 1 ชั่วโมง เป็นค่าความเผื่อของเวลาเริ่มจัดลำดับการเตรียมยาง (R_1) เนื่องจากเป็นเวลาช้าที่สุดที่แท้จริงที่สามารถปฏิบัติงานได้ทันเวลา นอกจากนี้ยังช่วยให้ระบบมีความยืดหยุ่นในการปฏิบัติงานมากกว่าการกำหนดเวลา 2 ชั่วโมง โดยระบบจะไม่แจ้งเตือนปัญหาความล่าช้าก่อนเวลามากจนเกินไป

นั่นคือ $R_1 =$ 1 ชั่วโมง ---------- สมการที่ 15

จากสมการที่ 10 T_2 = X - 2 ชั่วโมง

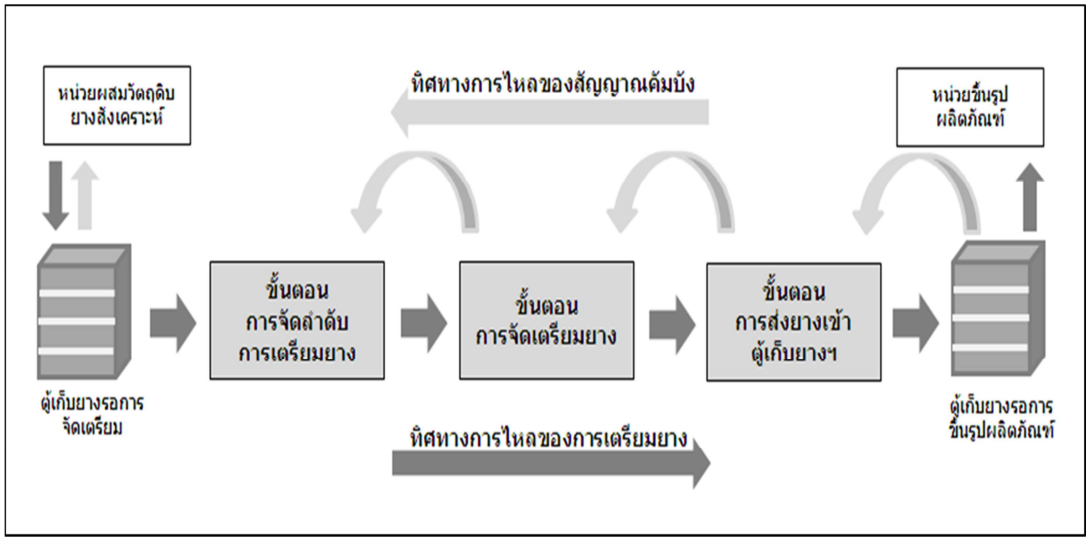
แทนค่า T_2 และ R_1 ในสมการที่ 11

จะได้ T_1 = (X - 2) - 1

ดังนั้น T_1 = X - 3 ชั่วโมง ---------- สมการที่ 16

3.3.2 ออกแบบการจัดการข้อมูลของกระบวนการจัดเตรียมยางด้วยระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ (E-Kanban)

ระบบดึง (Pull System) ของกระบวนการจัดเตรียมยาง เริ่มต้นเมื่อหน่วยขึ้นรูปผลิตภัณฑ์นำยางออกจากตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เพื่อไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ พร้อมกับส่งใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ลำดับถัดไป เมื่อมีข้อมูลการสั่งเตรียมยางลำดับถัดไป ข้อมูลการดึงจะถูกส่งไปยังขั้นตอนการนำยางที่จัดเตรียมเสร็จแล้วมาส่งที่ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ขั้นตอนการจัดเตรียมยาง และขั้นตอนการจัดลำดับการเตรียมยางตามลำดับ ส่วนการจัดเตรียมยางจะเริ่มจากขั้นตอนการจัดลำดับการเตรียมยาง ขั้นตอนการจัดเตรียมยางและสิ้นสุดที่ขั้นตอนการนำยางที่จัดเตรียมเสร็จแล้วมาส่งที่ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ดังแสดงในรูปที่ 3.17



รูปที่ 3.17 แนวคิดการทำงานของระบบดึงในกระบวนการจัดเตรียมยาง

ดังนั้นในแต่ละขั้นตอนจะต้องมีการเชื่อมโยงข้อมูลต่อกันภายในระบบ ดังนี้

1. ขั้นตอนการส่งใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

ขั้นตอนการส่งใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เป็นขั้นตอนเริ่มต้นของกระบวนการจัดเตรียมยาง จึงมีความสำคัญต่อการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ให้ทันเวลาอย่างยิ่ง ดังนั้นการส่งใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ควรดำเนินการโดยเร็วที่สุด การปฏิบัติงานเริ่มต้นเมื่อพนักงานนำยางออกจากตู้เก็บยางรอขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เพื่อไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ระบบจะประมวลผลข้อมูลจากฝ่ายวางแผนการผลิต กรณียังมีงานที่ต้องผลิตเหลืออยู่ ระบบจะสั่งการให้ส่งใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ลำดับถัดไปแทนที่ทันที ทำให้ระบบสามารถประมวลผลออกมาเป็นกำหนดเวลาในขั้นตอนการส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ กำหนดเวลาในขั้นตอนการจัดเตรียมยาง และกำหนดเวลาในขั้นตอนการจัดลำดับการเตรียมยาง แสดงผลในตารางแสดงสถานะการจัดเตรียมยาง โดยให้หน่วยจัดเตรียมยางรับทราบได้ทันทีเช่นกัน โดยมีข้อมูลเข้า-ออกในส่วนนี้ดังนี้

ข้อมูลเข้า : เวลาที่ส่งใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์, กำหนดเวลาที่ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ล็อตก่อนหน้าแล้วเสร็จ, วิธีการประมวลผลกำหนดเวลาในกระบวนการจัดเตรียมยาง

ข้อมูลออก : กำหนดเวลาส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์, กำหนดเวลาจัดเตรียมยาง, กำหนดเวลาจัดลำดับการเตรียมยาง

2. ขั้นตอนการรับใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

พนักงานจัดลำดับการเตรียมยางรับข้อมูลการส่งใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์จากตารางแสดงสถานะของตู้เก็บยางรอขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ พนักงานต้องไปรับใบคัมบังสั่งขึ้นรูปฯมาเพื่อจัดลำดับการเตรียมยาง ซึ่งหากพนักงานไม่ไปรับใบคัมบังสั่งขึ้นรูปฯ ระบบจะแจ้งเตือนเมื่อยังไม่มีข้อมูลการจัดลำดับการเตรียมยางตามเวลาที่กำหนด โดยมีข้อมูลเข้า-ออกในส่วนนี้ดังนี้

ข้อมูลเข้า : ข้อมูลการสั่งเตรียมยาง , กำหนดเวลาจัดลำดับการเตรียมยาง

ข้อมูลออก : เวลารับใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

3. ขั้นตอนการจัดลำดับการเตรียมยาง

เมื่อพนักงานรับใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์มา ต้องนำไปทำการจัดลำดับการเตรียมยางทันทีหรือให้ทันกำหนดเวลาการจัดลำดับการเตรียมยาง โดยเรียงลำดับตามวิธีการจัดลำดับการจัด

เตรียมยางแสดงผลออกในตารางแสดงลำดับการจัดเตรียมยาง โดยมีข้อมูลเข้า-ออกในส่วนนี้ดังนี้

ข้อมูลเข้า : กำหนดเวลาการจัดลำดับการเตรียมยาง , กำหนดเวลาที่ต้องจัดเตรียมยาง, วิธีการจัดลำดับการเตรียมยาง

ข้อมูลออก : เวลาจัดลำดับการเตรียมยาง , ลำดับการจัดเตรียมยาง

4. ขั้นตอนการจัดเตรียมยาง

พนักงานจัดเตรียมยางปฏิบัติงานต่อเนื่องตามลำดับจากตารางแสดงลำดับการจัดเตรียมยาง โดยมีข้อมูลเข้า-ออกในส่วนนี้ดังนี้

ข้อมูลเข้า : กำหนดเวลาการจัดเตรียมยาง , ลำดับการจัดเตรียมยาง

ข้อมูลออก : เวลาจัดเตรียมยาง , ผลการจัดเตรียมยาง

5. ขั้นตอนการนำยางที่จัดเตรียมเสร็จแล้วมาส่งที่ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

โดยมีข้อมูลเข้า-ออกในส่วนนี้ดังนี้

ข้อมูลเข้า : กำหนดเวลาที่ต้องส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

ข้อมูลออก : เวลาส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

6. ขั้นตอนการนำยางออกไปขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

ขั้นตอนการนำยางออกไปขึ้นรูปผลิตภัณฑ์จัดเป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการจัดเตรียมยาง เมื่อมีข้อมูลบันทึกเวลานำยางออกไปขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ระบบจะทำการย้ายรายการดังกล่าวออกจากตารางแสดงสถานะของตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ไปจัดเก็บอยู่ในส่วนข้อมูลตู้เก็บยาง (Actual Data) โดยมีข้อมูลเข้า-ออกในส่วนนี้ดังนี้

ข้อมูลเข้า : เวลาขึ้นรูปผลิตภัณฑ์แล้วเสร็จ

ข้อมูลออก : เวลานำยางออกไปขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

3.3.3 **ส่วนแสดงสถานะของการปฏิบัติงาน** (User Interface)

ส่วนแสดงสถานะของการปฏิบัติงาน (User Interface) ถือเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจให้พนักงานสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน โดยส่วนแสดงสถานะการปฏิบัติงานจะรับข้อมูลการประมวลผลมาแสดงในตารางสถานะการปฏิบัติงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบด้วย

- เครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ สำหรับพนักงานสั่งเตรียมยางและจัดลำดับการเตรียมยาง
- เครื่องคอมพิวเตอร์ประจำเครื่องจักรจัดเตรียมยาง
- เครื่องคอมพิวเตอร์ประจำตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์
- เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลสำหรับหัวหน้างานและฝ่ายวางแผนการผลิต

โดยระบบฐานข้อมูลจะช่วยเก็บรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นเอาไว้ เพื่อแสดงผลกลับไปสนับสนุนการปฏิบัติงานของพนักงานในแต่ละขั้นตอนของการเตรียมยางให้สามารถลำดับการทำงานได้ถูกต้องและส่งงานได้ทันเวลา โดยการแสดงสถานะของการปฏิบัติงาน แสดงในรูปแบบตารางแสดงผลการปฏิบัติงาน ซึ่งตารางที่ออกแบบขึ้นสำหรับกระบวนการจัดเตรียมยางด้วยระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย

1. ตารางแสดงผลการผลิตสินค้า

ตารางแสดงผลการผลิตสินค้า เป็นส่วนรายงานการผลิตสินค้าสำหรับหน่วยวางแผนการผลิตให้สามารถทราบถึงข้อมูลจำนวนงานที่ต้องการและสถานะของการผลิตสินค้า โดยข้อมูลที่แสดงในตารางแสดงผลการผลิตสินค้านี้ ประกอบด้วย

- จำนวนงานที่สั่งผลิต (product _order)
- จำนวนงานที่อยู่ระหว่างจัดเตรียมยาง (product _on plan)
- จำนวนงานที่กำลังผลิต (product _on process)
- จำนวนงานที่ผลิตเสร็จแล้ว (product _finish)

- จำนวนงานคงเหลือที่ต้องผลิต (wait for production)

โดยจำนวนงานที่สั่งผลิตมีจำนวนเท่ากับผลรวมของจำนวนงานที่อยู่ระหว่างจัดเตรียมยาง จำนวนงานที่กำลังขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ จำนวนงานที่ผลิตเสร็จแล้วและจำนวนงานคงเหลือที่ต้องผลิต

2. ตารางแสดงผลสถานะของตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เป็นส่วนประสานงานระหว่างหน่วยขึ้นรูปผลิตภัณฑ์และหน่วยจัดเตรียมยางเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ขั้นตอนการทำงานที่เกิดขึ้นกับตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปฯ ได้แก่ ขั้นตอนนำยางออกไปขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Supply Rubber) ขั้นตอนการส่งใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Order Kanban) ขั้นตอนการรับใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Receive Kanban) และขั้นตอนการนำยางส่งเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Withdraw Rubber) โดยข้อมูลที่แสดงในตารางแสดงผลสถานะของตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์นี้ ประกอบด้วย

การส่งใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Order Kanban) ได้แก่

- เวลาสั่งเตรียมยาง (order _time)

- ผู้สั่งเตรียมยาง (order _by)

การรับใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Receive Kanban) ได้แก่

- เวลารับใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (receive _time)

- ผู้รับใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (receive _by)

การนำยางออกไปขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Supply Rubber) ได้แก่

- เวลานำยางออกไปขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (supply _time)

- ผู้นำยางออกไปขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (supply _by)

การนำยางส่งเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Withdraw Rubber) ได้แก่

- เวลาส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (withdraw _time)

- ผู้ส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (withdraw _by)

3. ตารางแสดงผลเวลาการปฏิบัติงานในกระบวนการจัดเตรียมยาง

ตารางแสดงผลเวลาการปฏิบัติงานแต่ละขั้นตอนเป็นส่วนสนับสนุนการปฏิบัติงานในกระบวนการจัดเตรียมยาง โดยแสดงสถานะของการปฏิบัติงานแต่ละขั้นตอนของกระบวนการจัดเตรียมยาง เมื่อหน่วยขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ส่งใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ระบบจะทำการประมวลผลเพื่อหาเวลาที่เหมาะสมในการจัดเตรียมยางแต่ละขั้นตอนเพื่อให้สามารถส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ได้ทันเวลา ได้แก่ (1) เวลาที่ต้องส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (2) เวลาที่ต้องจัดเตรียมยางและ (3) เวลาที่ต้องจัดลำดับการเตรียมยาง โดยข้อมูลที่แสดงในตารางแสดงผลเวลาการปฏิบัติงานในกระบวนการจัดเตรียมยางนี้ ประกอบด้วย

การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ล็อตปัจจุบัน (curing current) ได้แก่

- วันที่จะขึ้นรูปผลิตภัณฑ์แล้วเสร็จ (curing finish _date)
- เวลาที่จะขึ้นรูปผลิตภัณฑ์แล้วเสร็จ (curing finish _time)

การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ล็อตถัดไป (next curing) ได้แก่

- วันที่สั่งเตรียมยาง (order _date)
- เวลาที่สั่งเตรียมยาง (order _time)
- วันที่กำหนดส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปฯ (withdraw due _date)
- เวลาที่กำหนดส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปฯ (withdraw due _time)
- วันที่กำหนดจัดเตรียมยาง (preparation due _date)
- เวลาที่กำหนดจัดเตรียมยาง (preparation due _time)
- วันที่กำหนดจัดลำดับการเตรียมยาง (plan due _date)
- เวลาที่กำหนดจัดลำดับการเตรียมยาง (plan due _time)

นอกจากนั้น ตารางแสดงผลเวลาการปฏิบัติงานในกระบวนการจัดเตรียมยางจะต้องมีสัญญาณเตือนกรณีเกิดความล่าช้าในกระบวนการจัดเตรียมยาง กล่าวคือ เมื่อพนักงานหน่วยจัดเตรียมยางฯปฏิบัติงานในขั้นตอนใดแล้วเสร็จ ตารางจะเปลี่ยนจากวันที่และเวลาการทำงานที่กำหนดเป็นข้อความ “OK” พร้อมแถบสีเขียว ส่วนกรณีเกินเวลาที่กำหนดจะแสดงแถบสีแดงพร้อมเลื่อนลำดับมาอยู่แถวบนสุดของตารางเพื่อให้พนักงานจัดเตรียมยางหรือหัวหน้างานรับทราบและดำเนินการแก้ไขให้เป็นปกติ

4. ตารางแสดงผลการจัดลำดับการเตรียมยาง

ตารางแสดงผลลำดับการจัดเตรียมยางเป็นส่วนสนับสนุนการปฏิบัติงานในขั้นตอนการจัดลำดับการเตรียมยางและการจัดเตรียมยาง ทุกเครื่องจักรจัดเตรียมยางจะมีตารางแสดงผลการจัดลำดับการเตรียมยางแยกออกจากกัน โดยข้อมูลที่แสดงในตารางแสดงผลการจัดลำดับการเตรียมยางนี้ ประกอบด้วย

- เครื่องจักรจัดเตรียมยาง (preparation machine)
- รหัสสินค้า (item code)
- ชื่อยางสังเคราะห์ (rubber _name)
- เครื่องจักรขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (curing machine)
- เวลาจัดลำดับการเตรียมยาง (plan _time)
- เวลาที่กำหนดจัดเตรียมยาง (preparation due _time)

โดยลำดับบนตารางจะจัดลำดับความสำคัญดังนี้

1) กรณียังไม่มีลำดับใดๆ บนตารางให้จัดเรียงในลำดับที่ 1

2) กรณีมีใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัตถุดิบยางสังเคราะห์ชนิดเดียวกันให้จัดลำดับต่อกัน

3) ใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่มีกำหนดจัดเตรียมยางก่อน ให้จัดอยู่ในลำดับก่อนหน้า

4) ใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่มีการจัดลำดับการเตรียมยางก่อน ให้จัดอยู่ในลำดับก่อนหน้า

5) กรณีเครื่องจักรจัดเตรียมยางไม่สามารถจัดเตรียมยางในตารางแสดงผลลำดับการจัดเตรียมยาง ได้ทันเวลา ซึ่งพิจารณาจากจำนวนใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ลำดับก่อนหน้าเปรียบเทียบกับกำหนดจัดเตรียมยาง ลำดับการจัดเตรียมยางดังกล่าวจะแสดงแถบสีแดงเพื่อแจ้งเตือนให้หัวหน้างานรับทราบและดำเนินการแก้ไข

3.4 **สรุป**

ในบทนี้ได้นำเสนอการศึกษาสภาพปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษาและได้วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาของหน่วยจัดเตรียมยางเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ซึ่ง มีสาเหตุสำคัญมาจากกระบวนการจัดเตรียมยางอาศัยการตัดสินใจโดยพนักงานเป็นหลัก แต่ไม่มีข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจที่ครบถ้วนเพียงพอ รวมถึงไม่มีระบบป้องกันความผิดพลาด (Fool Prove) ในขั้นตอนต่างๆเพื่อป้องกันความบกพร่องที่เกิดจากพนักงานตัดสินใจผิดพลาดหรือไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติงานที่กำหนด นอกจากนั้นในบทนี้ยังได้นำเสนอแนวคิด ในการปรับปรุงระบบการจัดเตรียมยางประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอนของกระบวนการจัดเตรียมยาง ได้แก่ (1) กรอบเวลาของกระบวนการจัดเตรียมยาง (2) เวลาส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (3) เวลาการจัดเตรียมยาง และ (4) เวลาจัดลำดับการเตรียมยาง ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบการจัดการข้อมูลของกระบวนการจัดเตรียมยางด้วยระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ (E-Kanban) และขั้นตอนที่ 3 ออกแบบส่วนแสดงสถานะของการปฏิบัติงาน พร้อมทั้งโครงสร้างของระบบ เพื่อเป็นแบบแผนในการนำไปออกแบบรายละเอียดการดำเนินงานของระบบต่อไป

บทที่ 4

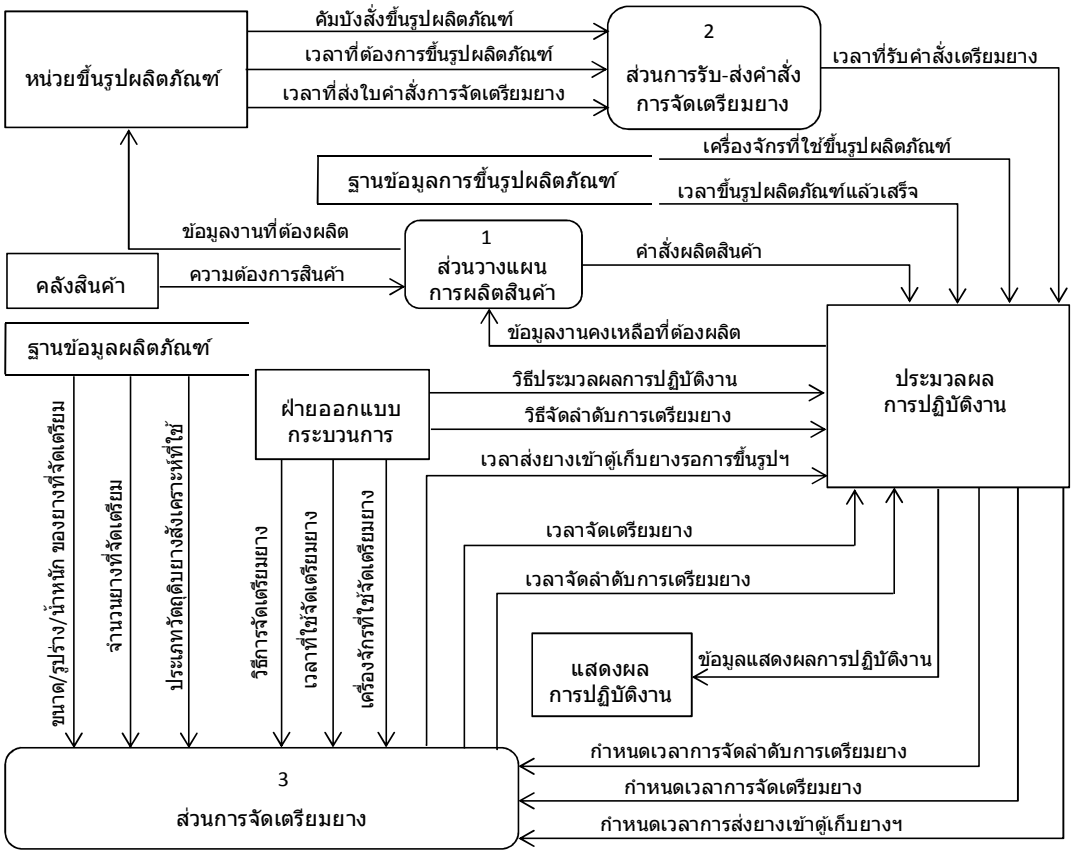
การออกแบบขั้นตอนการทำงานของระบบ (Process Modeling)

หลังจากทำการออกแบบแนวคิดหลักของระบบในบทที่ 3 แล้ว ในบทนี้จะนำโครงสร้างของระบบและขั้นตอนการทำงานที่ออกแบบไว้ มาออกแบบรายละเอียดขั้นตอนการทำงานของระบบด้วยแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram: E-R) และผังงานของการปฏิบัติงาน (Flowchart) รวมถึงออกแบบในส่วนของตารางฐานข้อมูลที่จำเป็นของระบบและตารางแสดงผลการทำงานในขั้นตอนต่างๆของระบบการจัดเตรียมยาง

เนื่องจากข้อมูลที่จำเป็นต่อความต้องการของระบบ ฐานข้อมูล และขั้นตอนในการทำงานแต่ละส่วนมีเป็นจำนวนมาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงสร้างแบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ โดยการใช้แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงขั้นตอนการทำงานของระบบ ข้อมูลที่เข้าและออกจากระบบ ฟังก์ชั่นการทำงานที่มีในระบบ รวมถึงข้อมูลที่ไหลอยู่ภายในระบบจากขั้นตอนหนึ่งไปยังอีกขั้นตอนหนึ่ง เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ โดยแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) เพื่อการวิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูลสำหรับกระบวนการจัดเตรียมยาง มีดังนี้

4.1 การสร้างแผนภาพระดับ 0 ของระบบการจัดเตรียมยาง (Level-0 Diagram)

แผนภาพระดับ 0 ถูกนำมาใช้ในการแสดงถึงรายละเอียดขั้นตอนการทำงานหลักของระบบ แสดงทิศทางการไหลของข้อมูล และแสดงรายละเอียดของแหล่งจัดเก็บข้อมูล โดยแผนภาพระดับ 0 ของระบบการจัดเตรียมยาง แบ่งขั้นตอนการทำงานออกเป็น 2 ส่วนหลัก คือส่วนการรับ-ส่ง คำสั่งการจัดเตรียมยางและส่วนการจัดเตรียมยาง โดยมีส่วนสนับสนุนการทำงานอีก 2 ส่วนคือส่วนประมวลผลการปฏิบัติงานและส่วนแสดงผลการปฏิบัติงาน ซึ่งแผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 0 ของระบบการจัดเตรียมยาง แสดงได้ดังรูปที่ 4.1 โดยรายละเอียดการทำงานของแต่ละส่วนจะแสดงในแผนภาพระดับถัดไป



รูปที่ 4.1 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 0 ของระบบการจัดเตรียมยาง (DFD Level-0)

เนื่องจากระบบมีความซับซ้อนและมีข้อมูลจำนวนมาก แผนภาพหลักไม่สามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานทั้งหมดของกระบวนการได้ครบถ้วน ดังนั้นผู้วิจัยจึงจำแนกระบบใหญ่หนึ่งระบบ ออกเป็นระบบย่อยเพื่อให้สามารถอธิบายรายละเอียดการทำงานได้ครบถ้วน ซึ่งประกอบด้วย

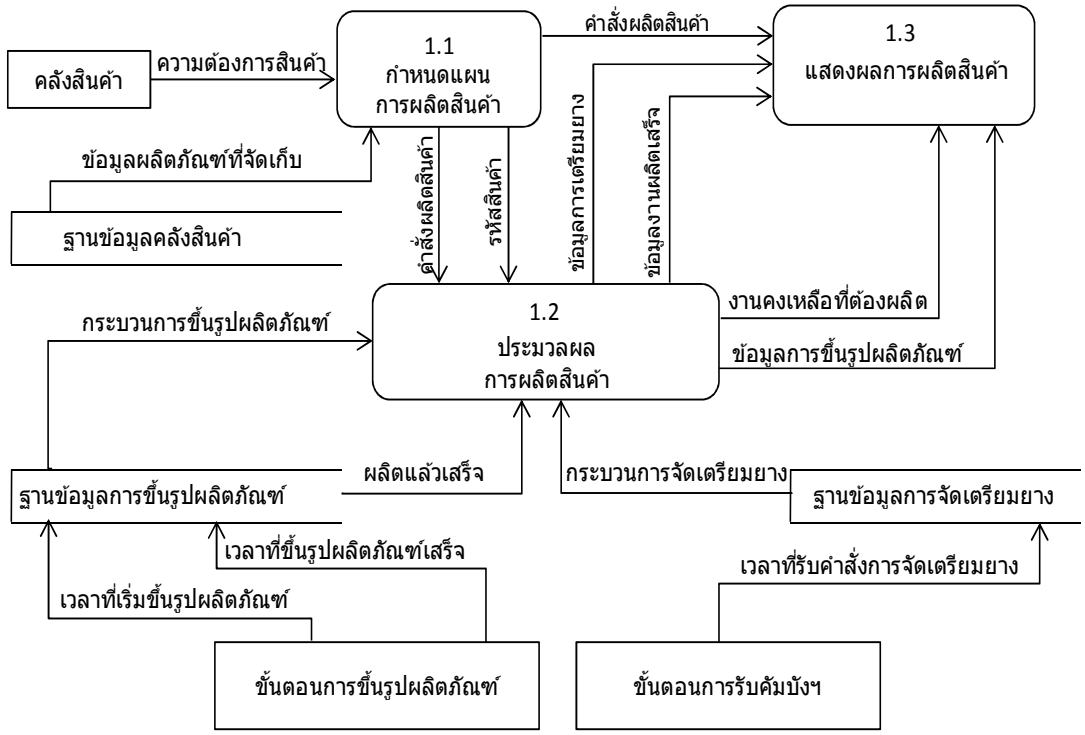
แผนภาพระดับ 1: ส่วนการวางแผนการผลิตสินค้า แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนกำหนดแผนการผลิตสินค้า ขั้นตอนประมวลผลการผลิตสินค้าและขั้นตอนแสดงผลการผลิตสินค้า

แผนภาพระดับ 1: ส่วนการรับ-ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ขั้นตอนการส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง ขั้นตอนประมวลผลสถานะการจัดเตรียมยาง ขั้นตอนรับคำสั่งการจัดเตรียมยาง ขั้นตอนแสดงสถานะการจัดเตรียมยางและขั้นตอนแสดงสถานะของตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

แผนภาพระดับ 1: ส่วนการจัดเตรียมยาง ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ขั้นตอนการประมวลผลการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง ขั้นตอนการจัดเตรียมยางและขั้นตอนการส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

4.2 แผนภาพระดับ 1: ส่วนการวางแผนการผลิตสินค้า

ในแผนภาพระดับ 1 ของส่วนการวางแผนการผลิตสินค้านี้จะแสดงความสัมพันธ์ข้อมูลคำสั่งซื้อสินค้าของลูกค้า ข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่จัดเก็บเป็นสินค้าคงคลังและข้อมูลการผลิตสินค้า เพื่อประมวลผลและแสดงผลการผลิตสินค้าให้ฝ่ายวางแผนการผลิตรับทราบและรายงานข้อมูลงานคงเหลือที่ต้องผลิตให้หน่วยขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ทำการสั่งเตรียมยาง ดังแสดงในรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 (DFD Level-1) ส่วนการวางแผนการผลิตสินค้า

ในแผนภาพระดับ 1 ของส่วนการวางแผนการผลิตสินค้านี้ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่

(1) ขั้นตอนกำหนดแผนการผลิตสินค้า

(2) ขั้นตอนประมวลผลการผลิตสินค้า

(3) ขั้นตอนแสดงผลการผลิตสินค้า

4.2.1 ขั้นตอนกำหนดแผนการผลิตสินค้า

ขั้นตอนกำหนดแผนการผลิตสินค้า ดำเนินงานเมื่อรับข้อมูลความต้องการสินค้าจากคลังสินค้าและรับข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่จัดเก็บเป็นสินค้าคงคลังจากฐานข้อมูลคลังสินค้า ทำให้ทราบว่าต้องผลิตสินค้าเพิ่มเติมเท่าไร จากนั้นจึงส่งคำสั่งผลิตสินค้าให้ขั้นตอนประมวลผลการผลิตสินค้าและขั้นตอนแสดงผลการผลิตสินค้า

4.2.2 ขั้นตอนประมวลผลการผลิตสินค้า

ขั้นตอนประมวลผลการผลิตสินค้า เป็นการประมวลผลข้อมูลคำสั่งผลิตสินค้าที่ได้มาจากขั้นตอนกำหนดแผนการผลิตสินค้า ร่วมกับข้อมูลการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์และข้อมูลการผลิตแล้วเสร็จที่ได้มาจากฐานข้อมูลการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ และข้อมูลกระบวนการจัดเตรียมยางที่รับมาจากฐานข้อมูลการจัดเตรียมยาง เพื่อหาจำนวนงานคงเหลือที่ต้องผลิต ดังแสดงในสมการที่ 16 ซึ่งข้อมูลงานคงเหลือที่ต้องผลิตจะช่วยให้กระบวนการปฏิบัติงานในระบบการจัดเตรียมยางเป็นไปอย่างถูกต้อง ครบถ้วนและมีความต่อเนื่อง

กำหนดตัวแปรต่างๆ ดังนี้

W_remain	คือ จำนวนงานคงเหลือที่ต้องผลิต
W_order	คือ คำสั่งผลิตสินค้า
W_curing	คือ งานที่อยู่ระหว่างขึ้นรูปผลิตภัณฑ์
W_prepare	คือ งานที่อยู่ระหว่างจัดเตรียมยาง
W_finish	คือ งานที่ผลิตแล้วเสร็จ

นั่นคือ $W_remain = W_order - (W_curing + W_prepare + W_finish)$ ---------- สมการที่ 16

4.2.3 ขั้นตอนแสดงผลการผลิตสินค้า

ขั้นตอนแสดงผลการผลิตสินค้า ใช้สำหรับแสดงผลการผลิตสินค้าให้ฝ่ายวางแผนการผลิตรับทราบสถานะของการผลิตสินค้า โดยรับข้อมูลคำสั่งผลิตสินค้ามาจากขั้นตอนกำหนดแผนการผลิตสินค้า และรับข้อมูลการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ข้อมูลการจัดเตรียมยาง ข้อมูลงานที่ผลิตเสร็จและ

ข้อมูลงานคงเหลือที่ต้องผลิต จากขั้นตอนประมวลผลการผลิตสินค้า จัดเก็บในฐานข้อมูลตารางแสดงผลการผลิตสินค้า จำแนกข้อมูลตามลำดับสินค้า ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 4.3

ตารางแสดงผลการผลิตสินค้า

Excel Output 14/5/2012 10.50.23

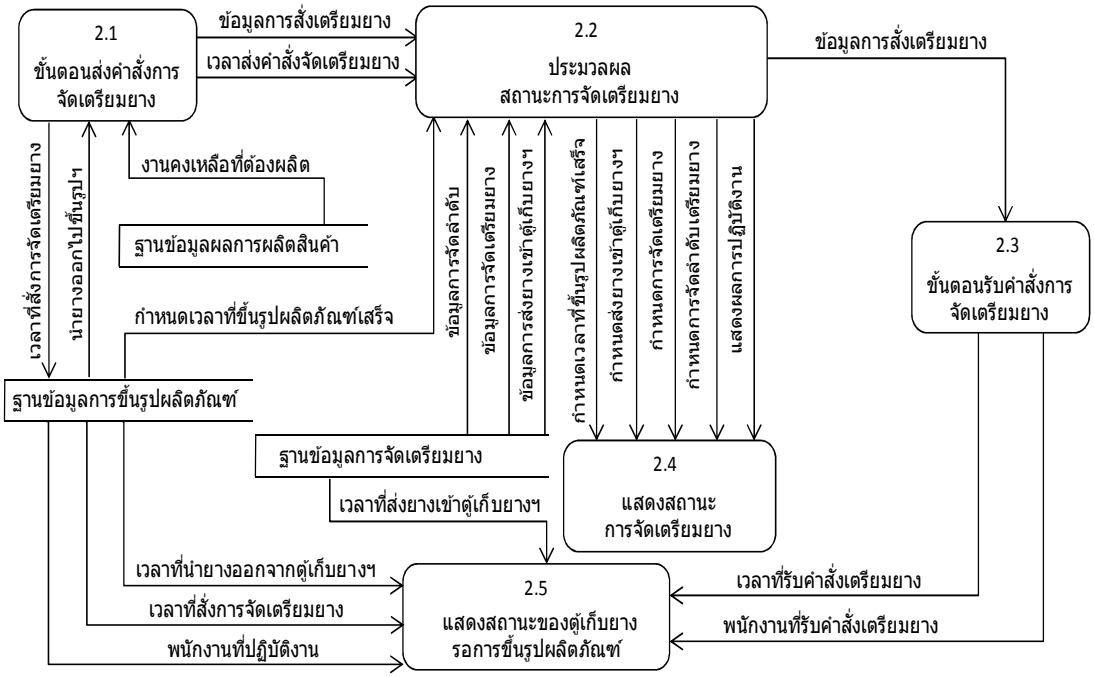
ลำดับสินค้า	รหัสสินค้า	คำสั่งผลิต (ล็อต)	กระบวนการจัดเตรียมยาง (ล็อต)	กระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (ล็อต)	ผลิตแล้วเสร็จ (ล็อต)	งานคงเหลือ (ล็อต)
P0001	A000000-010	10	1	1	5	3
P0002	A000000-011	15	1	1	9	4
P0003	B000000-010	15	1	1	2	11
P0004	B000000-011	15	1	1	6	7
P0005	B000000-012	10	0	0	10	0
P0006	C000000-010	10	0	1	8	1
P0007	D000000-010	10	1	1	3	5
P0008	E000000-010	10	1	1	5	3

REFRESH EXIT

รูปที่ 4.3 ตัวอย่างตารางแสดงผลการผลิตสินค้า

4.3 แผนภาพระดับ 1 ส่วนการรับ - ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง

ในแผนภาพระดับ 1 ส่วนการรับ-ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง เป็นส่วนแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลจากหน่วยขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไปสู่หน่วยจัดเตรียมยาง พร้อมทั้งประมวลผลและแสดงผลขั้นตอนต่างๆของกระบวนการจัดเตรียมยาง ดังแสดงในรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 (DFD Level-1) ส่วนการรับ - ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง

ในแผนภาพระดับ 1 ของส่วนการรับ-ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยางนี้ประกอบด้วยขั้นตอนทำงาน 5 ขั้นตอน ได้แก่

(1) ขั้นตอนการส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง

(2) ขั้นตอนประมวลผลสถานะการจัดเตรียมยาง

(3) ขั้นตอนรับคำสั่งการจัดเตรียมยาง

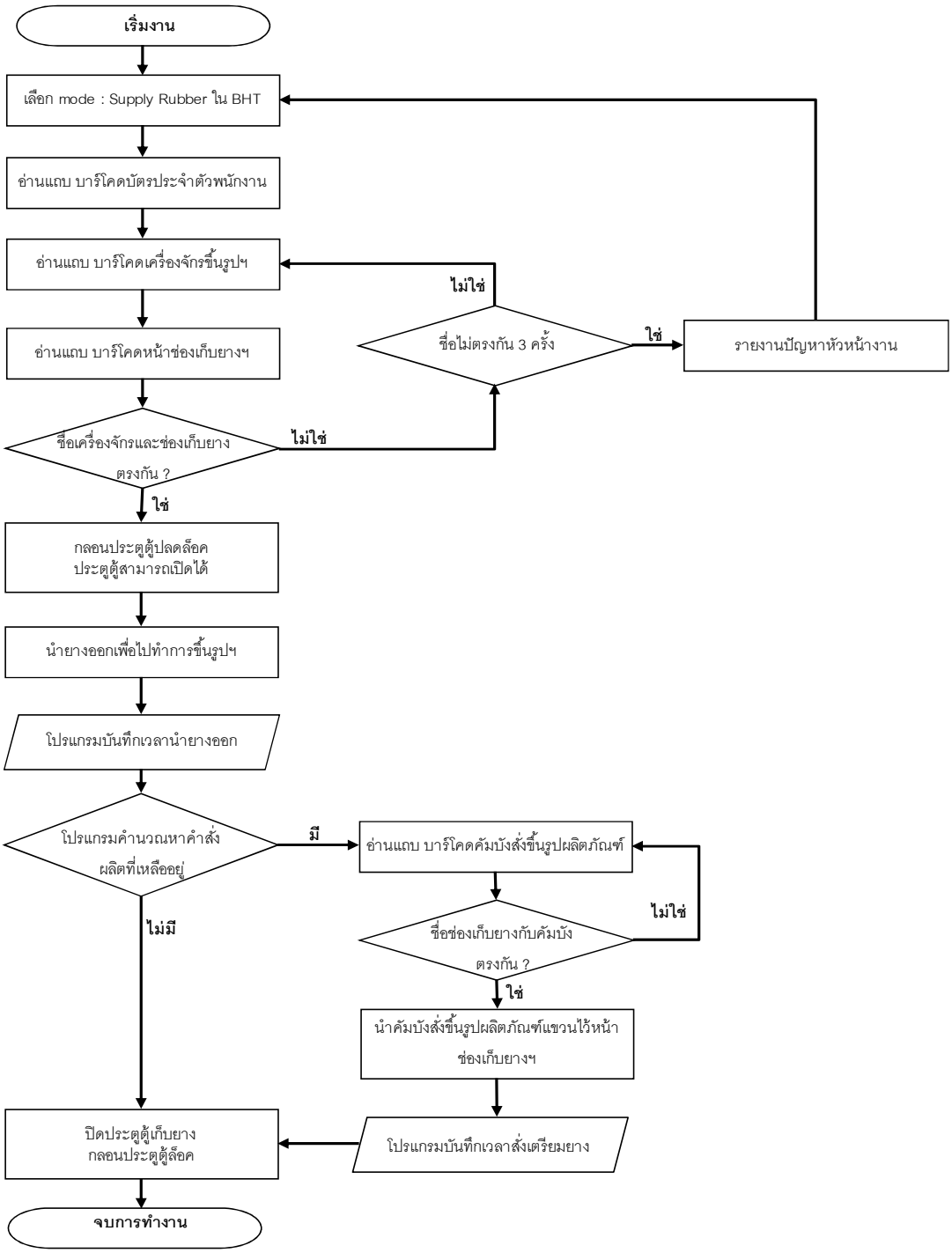
(4) ขั้นตอนแสดงสถานะของการจัดเตรียมยาง

(5) ขั้นตอนแสดงสถานะของตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

4.3.1 ขั้นตอนการส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง

ขั้นตอนการส่งคำสั่งการจัดเตรียมยางหรือการส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ เป็นส่วนงานเริ่มต้นของการจัดเตรียมยาง โดยหลังจากที่พนักงานนำยางออกจากตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ระบบจะส่งข้อมูลงานคงเหลือที่ต้องผลิตมาจากฐานข้อมูลการผลิตสินค้า หากพบข้อมูลงานคงเหลือที่ต้องผลิต ระบบจะสั่งให้ส่งใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ลำดับถัดไปทันที ดังแสดงในรูปที่ 4.5 ผังงานวิธีการส่งคำสั่งการ

จัดเตรียมยาง ซึ่งข้อมูลที่ส่งให้ระบบได้แก่ข้อมูลการสั่งเตรียมยางและเวลาที่ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง



รูปที่ 4.5 ผังงานวิธีการส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง

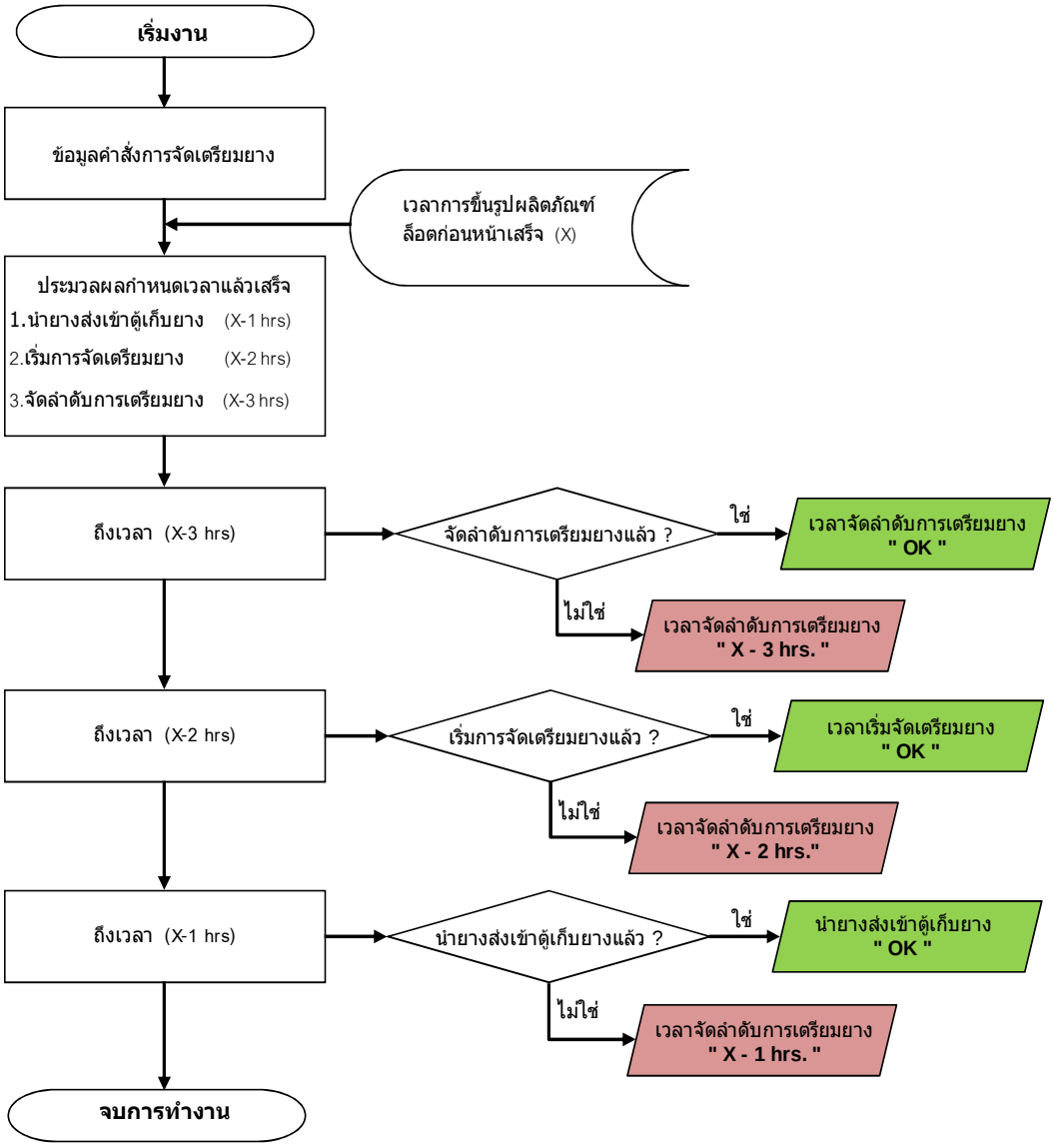
จากรูปที่ 4.5 การส่งคำสั่งการจัดเตรียมยางหรือการส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ถูกออกแบบให้อยู่ในขั้นตอนต่อเนื่องกับขั้นตอนการนำยางออกไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เพื่อป้องกันปัญหาการลืมส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์หรือส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ล่าช้า โดยการทำงานเริ่มจากเลือกขั้นตอนการนำยางออกไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Supply Rubber) จากนั้นโปรแกรมแสดงหน้าจอให้อ่านแถบบัตรประจำตัวพนักงานเพื่อระบุผู้ปฏิบัติงาน อ่านแถบบาร์โคดเครื่องจักรขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ อ่านแถบบาร์โคดตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ กรณีข้อมูลไม่ตรงกันจะกลับสู่ขั้นตอนอ่านแถบบาร์โคดเครื่องจักรขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ให้ทำซ้ำอีกครั้ง หากข้อมูลไม่ตรงกัน 3 ครั้งโปรแกรมจะสั่งให้แจ้งหัวหน้างานและกลับสู่ขั้นตอนเริ่มต้น กรณีข้อมูลตรงกันสามารถเปิดตู้เพื่อนำยางออกไปได้ จากนั้นโปรแกรมจะตรวจสอบข้อมูลคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์คงเหลือจากฝ่ายวางแผนการผลิต กรณีไม่มีข้อมูลคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์คงเหลือจะจบขั้นตอนการทำงาน กรณีมีข้อมูลคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์คงเหลือโปรแกรมจะสั่งให้อ่านแถบบาร์โคดคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ลำดับถัดไปซึ่งต้องมีข้อมูลตรงกับตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์จึงสามารถจบขั้นตอนการทำงานได้

4.3.2 ขั้นตอนการประมวลผลสถานะการจัดเตรียมยาง

ขั้นตอนการประมวลผลสถานะการจัดเตรียมยาง เป็นส่วนประมวลผลที่อยู่ในขั้นตอนการรับ-ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง มีการปฏิบัติงาน 2 ส่วน ได้แก่ (1) ส่วนประมวลผลกำหนดเวลาในขั้นตอนต่างๆของกระบวนการจัดเตรียมยาง ได้แก่ กำหนดเวลาการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง กำหนดเวลาการจัดเตรียมยางและกำหนดเวลาส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (2) ส่วนประมวลผลการทำงานในขั้นตอนต่างๆของกระบวนการจัดเตรียมยาง เพื่อแสดงสถานะการปฏิบัติงานว่าปกติหรือไม่ ดังนี้

1. ส่วนประมวลผลกำหนดเวลาในขั้นตอนต่างๆของกระบวนการจัดเตรียมยาง เพื่อให้การจัดเตรียมยางเป็นไปอย่างถูกต้อง ครบถ้วนและทันเวลา เริ่มจากรับข้อมูลเวลาที่รับคำสั่งการจัดเตรียมยางจากขั้นตอนการรับคำสั่งการจัดเตรียมยางและข้อมูลชื่อเครื่องจักรที่ใช้ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พร้อมทั้งเวลาขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ล็อตก่อนหน้าแล้วเสร็จจากฐานข้อมูลการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ มาทำการประมวลผลโดยวิธีประมวลผลสถานะการจัดเตรียมยางจากฝ่ายออกแบบกระบวนการ ข้อมูลที่ได้ ได้แก่ กำหนดเวลาการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง กำหนดเวลาการจัดเตรียมยางและกำหนดเวลาส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

2. ส่วนประมวลผลสถานะการจัดเตรียมยาง ทำการประมวลผลข้อมูลการจัดเตรียมยางแต่ละขั้นตอนเพื่อแสดงสถานะการทำงานว่าปกติหรือไม่ เริ่มจากรับข้อมูลเวลาจัดลำดับการเตรียมยาง เวลาจัดเตรียมยางและเวลาส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ จากฐานข้อมูลสถานะการจัดเตรียมยาง มาทำการประมวลผลโดยวิธีประมวลผลสถานะการจัดเตรียมยางจากฝ่ายออกแบบกระบวนการ รูปที่ 4.6 แสดงผังงานวิธีการประมวลผลสถานะการจัดเตรียมยาง ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ ได้แก่ ผลการปฏิบัติงานปกติ แสดงข้อความ “OK” พร้อมแถบสีเขียว และผลการปฏิบัติงานผิดปกติ แสดงแถบสีแดงที่ข้อมูล

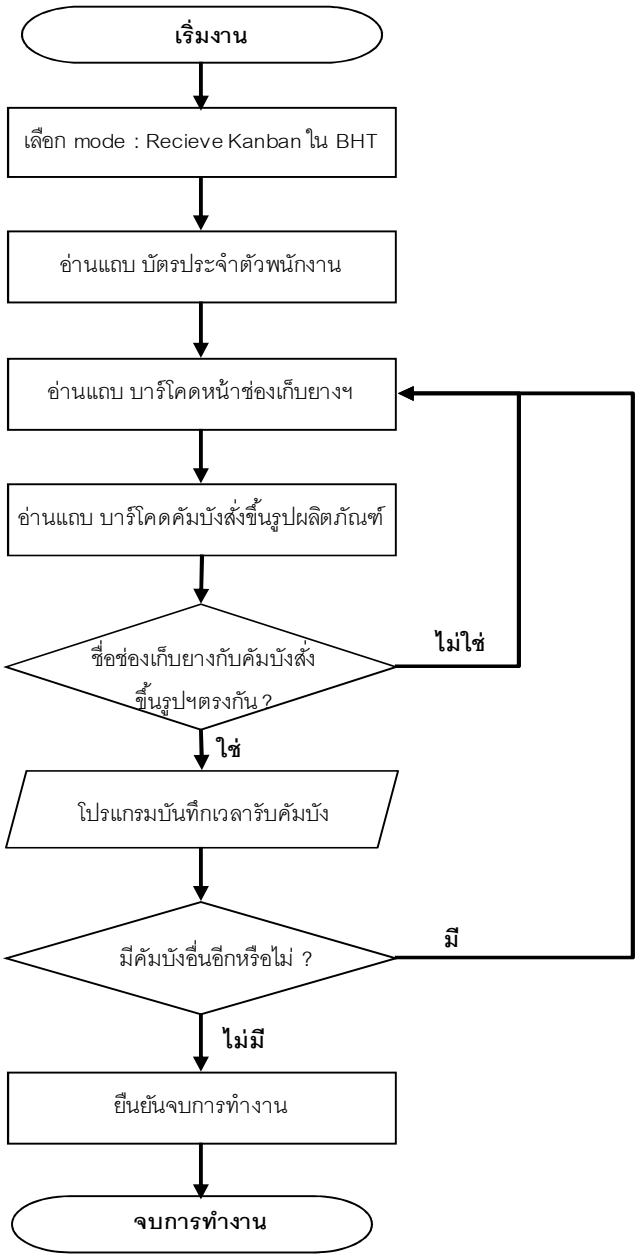


รูปที่ 4.6 ผังงานวิธีการประมวลผลสถานะการจัดเตรียมยาง

จากรูปที่ 4.6 วิธีการประมวลผลสถานะการจัดเตรียมยางเริ่มต้นจากมีข้อมูลคำสั่งการจัดเตรียมยาง(ส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์) ทำให้ทราบเวลาการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ล็อตก่อนหน้าเสร็จ (X) ระบบจะประมวลผลหากำหนดเวลาในขั้นตอนต่างๆของกระบวนการจัดเตรียมยาง ตามผลการศึกษาหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอนของกระบวนการจัดเตรียมยางที่กล่าวไว้ในบทที่ 3 ได้แก่ กำหนดเวลาจัดลำดับการเตรียมยาง (T_1) คือ ก่อนทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ล็อตก่อนหน้าเสร็จ 3 ชั่วโมง (X-3 ชั่วโมง) กำหนดเวลาจัดเตรียมยาง (T_2) คือ ก่อนทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ล็อตก่อนหน้าเสร็จ 2 ชั่วโมง (X-2 ชั่วโมง) และกำหนดเวลานำยางมาส่งที่ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (T_3) คือ ก่อนทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ล็อตก่อนหน้าเสร็จ 1 ชั่วโมง (X-1 ชั่วโมง) แสดงผลในตารางสถานะการจัดเตรียมยาง จากนั้นเมื่อถึงแต่ละกำหนดเวลา หากมีข้อมูลการปฏิบัติงานก่อนถึงกำหนดเวลา จะแสดงข้อความ “OK” พร้อมแถบสีเขียวที่ข้อมูล แต่ถ้าหากเกินกำหนดเวลา จะแสดงแถบสีแดงที่ข้อมูล

4.3.3 ขั้นตอนการรับคำสั่งการจัดเตรียมยาง

ขั้นตอนการรับคำสั่งการจัดเตรียมยางเป็นส่วนประสานงานระหว่างหน่วยขึ้นรูปผลิตภัณฑ์และหน่วยจัดเตรียมยาง เพื่อนำใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไปดำเนินการจัดเตรียมยางต่อไป ข้อมูลที่ได้จากตารางแสดงสถานะการจัดเตรียมยางหลังจากการส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง ได้แก่ ข้อมูลการสั่งเตรียมยางและกำหนดการจัดเตรียมยาง เมื่อรับใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ข้อมูลที่ส่งให้ระบบได้แก่ข้อมูลเวลาที่รับคำสั่งการจัดเตรียมยาง มีวิธีการปฏิบัติงานตามผังงานวิธีการรับคำสั่งการจัดเตรียมยาง ดังแสดงในรูปที่ 4.7

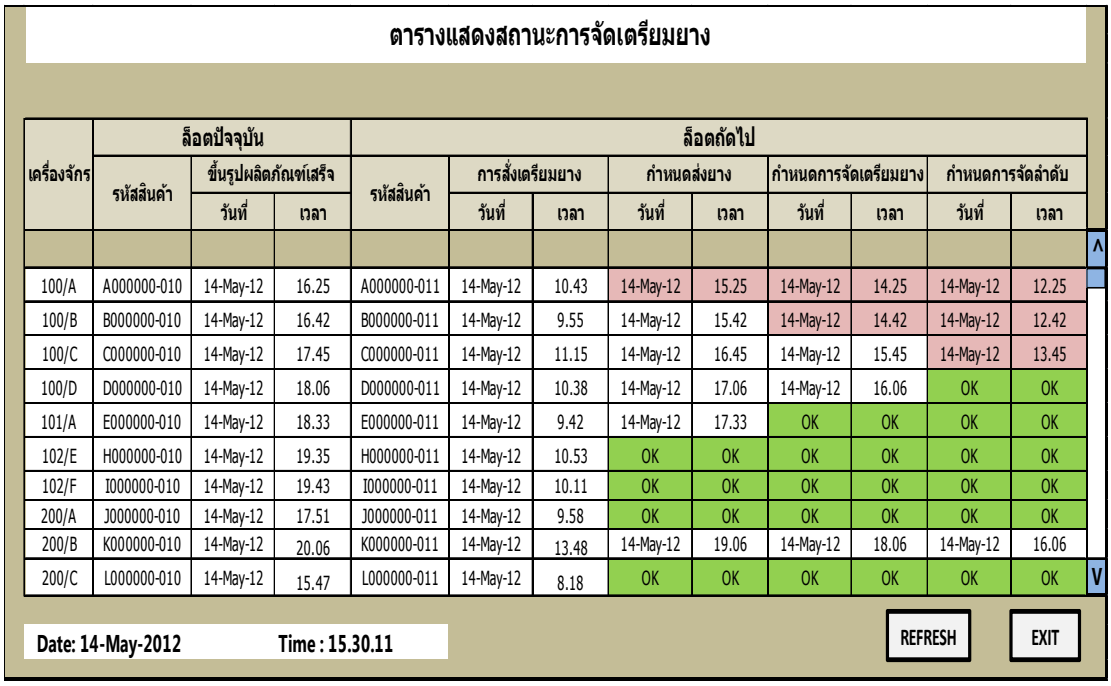


รูปที่ 4.7 ผังงานวิธีการรับคำสั่งการจัดเตรียมยาง

4.3.4 ขั้นตอนแสดงสถานะการจัดเตรียมยาง

ขั้นตอนแสดงสถานะการจัดเตรียมยาง ใช้สำหรับแสดงผลให้พนักงานจัดลำดับการเตรียมยางและหัวหน้างานได้รับทราบข้อมูลสถานะของการจัดเตรียมยาง โดยการทำงานเริ่มจากรับข้อมูลมาจากขั้นตอนการประมวลผลสถานะของการจัดเตรียมยาง ได้แก่ ข้อมูลรหัสคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ข้อมูลวัตถุดิบยางสังเคราะห์ ข้อมูลกำหนดเวลาขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ล็อตปัจจุบันเสร็จ

กำหนดเวลาจัดลำดับการจัดเตรียมยางล็อตถัดไป กำหนดเวลาจัดเตรียมยางล็อตถัดไป กำหนดเวลาส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ล็อตถัดไปและผลการปฏิบัติงาน จำแนกตามเครื่องจักรขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ มาเก็บในฐานข้อมูลตารางแสดงสถานะของการจัดเตรียมยาง ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 4.8



ตารางแสดงสถานะการจัดเตรียมยาง

เครื่องจักร	ล็อตปัจจุบัน			ล็อตถัดไป								
	รหัสสินค้า	ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เสร็จ		รหัสสินค้า	การสั่งเตรียมยาง		กำหนดส่งยาง		กำหนดการจัดเตรียมยาง		กำหนดการจัดลำดับ	
		วันที่	เวลา		วันที่	เวลา	วันที่	เวลา	วันที่	เวลา	วันที่	เวลา
100/A	A000000-010	14-May-12	16.25	A000000-011	14-May-12	10.43	14-May-12	15.25	14-May-12	14.25	14-May-12	12.25
100/B	B000000-010	14-May-12	16.42	B000000-011	14-May-12	9.55	14-May-12	15.42	14-May-12	14.42	14-May-12	12.42
100/C	C000000-010	14-May-12	17.45	C000000-011	14-May-12	11.15	14-May-12	16.45	14-May-12	15.45	14-May-12	13.45
100/D	D000000-010	14-May-12	18.06	D000000-011	14-May-12	10.38	14-May-12	17.06	14-May-12	16.06	OK	OK
101/A	E000000-010	14-May-12	18.33	E000000-011	14-May-12	9.42	14-May-12	17.33	OK	OK	OK	OK
102/E	H000000-010	14-May-12	19.35	H000000-011	14-May-12	10.53	OK	OK	OK	OK	OK	OK
102/F	I000000-010	14-May-12	19.43	I000000-011	14-May-12	10.11	OK	OK	OK	OK	OK	OK
200/A	J000000-010	14-May-12	17.51	J000000-011	14-May-12	9.58	OK	OK	OK	OK	OK	OK
200/B	K000000-010	14-May-12	20.06	K000000-011	14-May-12	13.48	14-May-12	19.06	14-May-12	18.06	14-May-12	16.06
200/C	L000000-010	14-May-12	15.47	L000000-011	14-May-12	8.18	OK	OK	OK	OK	OK	OK

Date: 14-May-2012 Time : 15.30.11

REFRESH EXIT

รูปที่ 4.8 ตัวอย่างตารางแสดงสถานะการจัดเตรียมยาง

4.3.5 ขั้นตอนแสดงสถานะของตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

ขั้นตอนแสดงสถานะของตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ใช้สำหรับแสดงผลให้พนักงานสั่งการจัดเตรียมยางและพนักงานจัดลำดับการเตรียมรับทราบสถานะของการรับ-ส่งใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์และการรับ-ส่งยางที่ผ่านการจัดเตรียมแล้ว โดยการทำงานเริ่มจากรับข้อมูลการส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ จากนั้นจึงรับข้อมูลการรับคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ เมื่อจัดเตรียมยางเสร็จจึงทำการส่งยางเข้าตู้เก็บยางฯ จะได้ข้อมูลการส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์และข้อมูลการนำยางออกจากตู้เก็บยางฯไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ เมื่อพนักงานนำยางออกไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ โดยแต่ละข้อมูลประกอบด้วยรหัสคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เวลาการปฏิบัติงานและพนักงานผู้ปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอน มาเก็บในฐานข้อมูลตารางแสดงสถานะของตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 4.9

ตารางแสดงผลสถานะของตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

Excel Output 14/6/2012 10.50.23

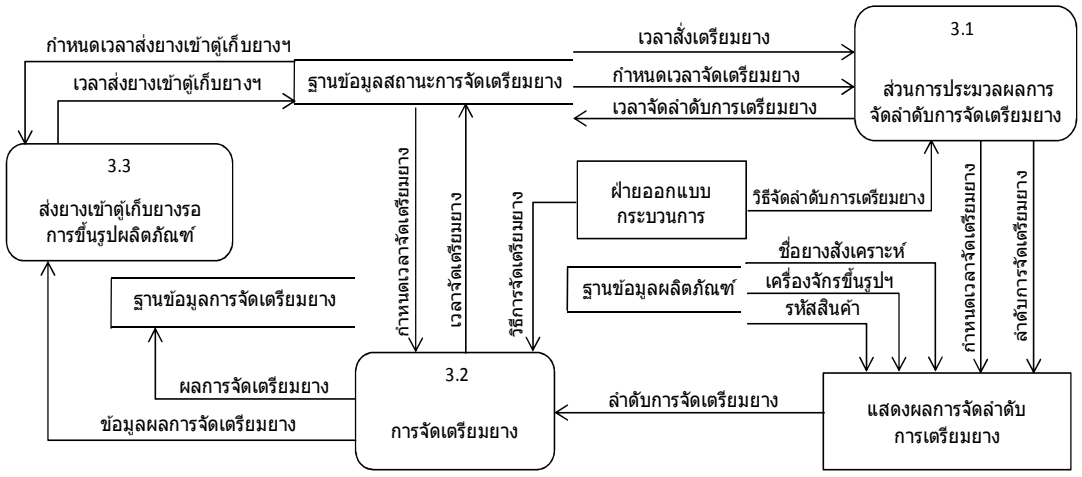
ช่องเก็บยาง	การสั่งเตรียมยาง			การรับคำสั่งเตรียมยาง			การส่งยางเข้าตู้เก็บยางฯ			การนำยางออกจากตู้เก็บยางฯ		
	รหัสคัมบัง	เวลา	พนักงาน	รหัสคัมบัง	เวลา	พนักงาน	รหัสคัมบัง	เวลา	พนักงาน	รหัสคัมบัง	เวลา	พนักงาน
R0001	D0001	10.00	suwat	D0001	10.45	sompong	D0001	16.40	preedee	D0001	18.00	panya
R0002	E0001	11.00	suwat	E0001	12.45	sompong	E0001	17.30	preedee	-	-	-
R0003	M0001	11.00	suwat	M0001	12.45	sompong	-	-	-	-	-	-
R0004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R0005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R0006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R0007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R0008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

REFRESH EXIT

รูปที่ 4.9 ตัวอย่างตารางแสดงสถานะของตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

4.4 แผนภาพระดับ 1: ส่วนการจัดเตรียมยาง

ในแผนภาพระดับ 1: ส่วนการจัดเตรียมยางนี้จะแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลภายในขั้นตอนการจัดเตรียมยาง เมื่อได้รับข้อมูลคำสั่งการจัดเตรียมยาง กำหนดเวลาจัดลำดับการเตรียมยาง กำหนดเวลาจัดเตรียมยางและกำหนดเวลาส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ระบบจะทำการประมวลผลหาลำดับการจัดเตรียมยางให้สามารถดำเนินการได้ทันตามกำหนดเวลาของขั้นตอนต่างๆในส่วนการจัดเตรียมยาง ดังแสดงตามแผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 ส่วนการจัดเตรียมยางในรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 (DFD Level-1) ส่วนการจัดเตรียมยาง

ในแผนภาพระดับ 1 ของส่วนการจัดเตรียมยาง ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่

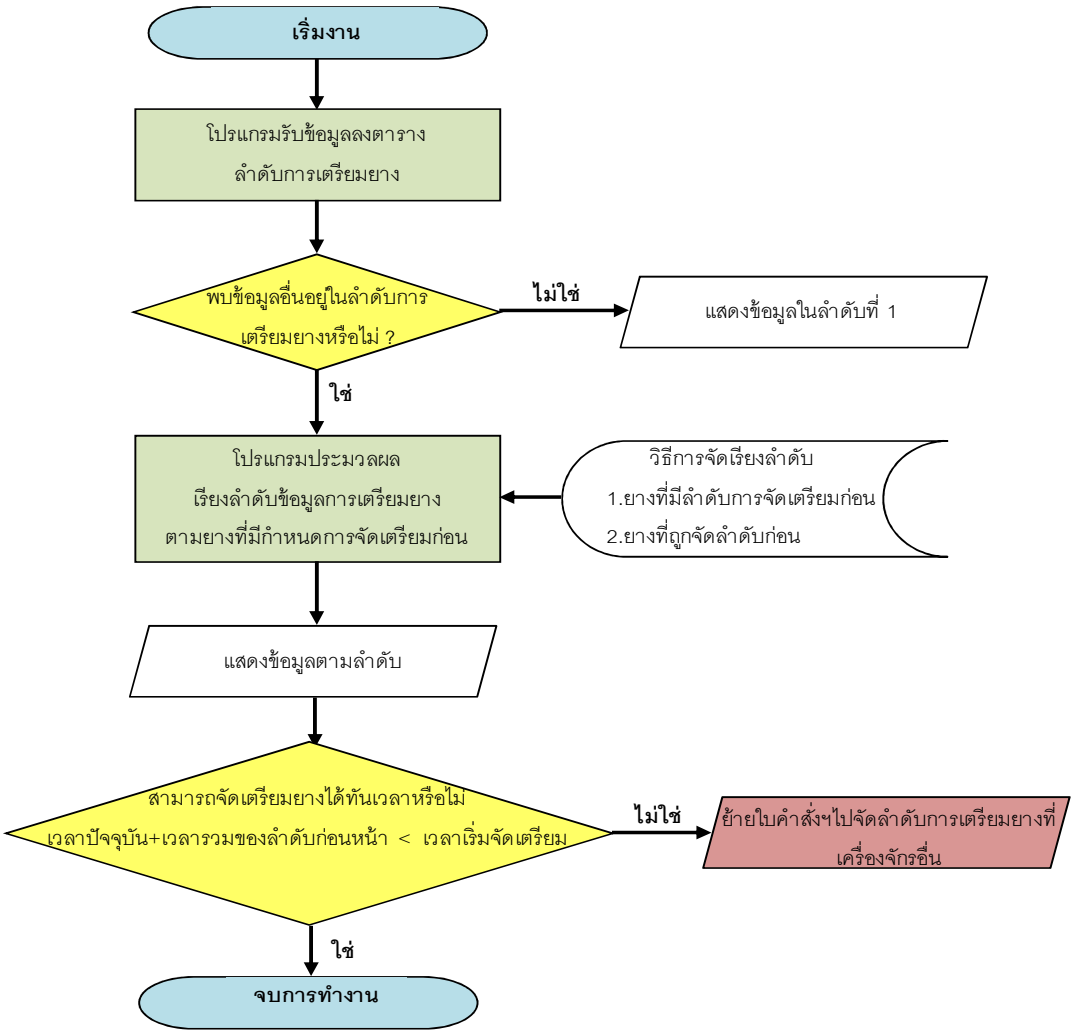
(1) ขั้นตอนการประมวลผลการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง

(2) ขั้นตอนการจัดเตรียมยาง

(3) ขั้นตอนส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

4.4.1 ขั้นตอนการประมวลผลการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง

ขั้นตอนการประมวลผลการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง ทำการประมวลผลข้อมูลเวลาสั่งเตรียมยางและกำหนดเวลาจัดเตรียมยาง เพื่อหาลำดับการจัดเตรียมยาง โดยการเรียงลำดับการจัดเตรียมยาง มีวิธีการและลำดับความสำคัญ ดังแสดงในผังงานวิธีการประมวลผลการจัดลำดับการจัดเตรียมยางรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 ผังงานวิธีการประมวลผลการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง

จากรูปที่ 4.11 ผังงานวิธีการประมวลผลการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง สามารถอธิบายรายละเอียดได้ ดังนี้

- กรณีไม่มีลำดับการจัดเตรียมยางใดๆแสดงอยู่ เมื่อมีการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง ให้ข้อมูลนั้นแสดงอยู่ในลำดับที่ 1
- กรณีมีลำดับการจัดเตรียมยางอื่นแสดงอยู่ เมื่อมีการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง ให้ลำดับความสำคัญตามข้อมูลที่มีกำหนดเวลาการจัดเตรียมยางก่อน ให้ข้อมูลนั้นแสดงอยู่ในลำดับก่อน
- กรณีข้อมูลมีกำหนดเวลาจัดเตรียมยางเท่ากัน ให้ลำดับความสำคัญตามข้อมูลที่มีการส่งคำสั่งการจัดเตรียมยางก่อน
- กรณีการประมวลผลการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง รายงานว่าเครื่องจักรไม่สามารถจัดเตรียมยางได้ทันกำหนดเวลาการจัดเตรียมยาง กล่าวคือ ลำดับการจัดเตรียมยางเหลือเวลาไม่เพียงพอสำหรับการจัดเตรียมยาง (กำหนดเวลาการจัดเตรียมยาง น้อยกว่า ผลรวมของเวลาปัจจุบันกับเวลารวมของลำดับก่อนหน้า) ดังแสดงในสมการที่ 17 ระบบจะแสดงสัญญาณเตือนด้วยแถบสีแดงที่ข้อมูลแสดงผลการจัดลำดับการจัดเตรียมยางนั้น โดยหัวหน้างานจะต้องย้ายข้อมูลลำดับการจัดเตรียมยางดังกล่าวออกไปจัดลำดับการจัดเตรียมยางที่เครื่องจักรอื่นแทน

กำหนดตัวแปรต่างๆ ดังนี้

Con_prepare คือ กำหนดเวลาการจัดเตรียมยาง

Cur_time คือ เวลาปัจจุบัน

To_btime คือ เวลารวมของลำดับก่อนหน้า

นั่นคือ Con_prepare < Cur_time + To_btime ---------- สมการที่ 17

เมื่อการจัดลำดับการจัดเตรียมยางและประมวลผลการจัดลำดับการจัดเตรียมยางเสร็จ ระบบจะแสดงผลข้อมูลในตารางจัดลำดับการจัดเตรียมยาง ประกอบด้วยข้อมูลเวลาสั่งเตรียมยาง ข้อมูลกำหนดเวลาจัดเตรียมยาง รหัสสินค้า ชื่อยางสังเคราะห์และเครื่องจักรที่ใช้ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 4.12 โดยติดตั้งตารางนี้ไว้ที่แต่ละเครื่องจักรจัดเตรียมยางและเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับหัวหน้างานสามารถเลือกดูรายละเอียดของแต่ละเครื่องจักรจัดเตรียมยางได้

ตารางการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง

Excel Output 14/5/2012 10.50.23

เครื่องจักร M0001

ลำดับ	เครื่องจักร	รหัสสินค้า	ชื่อยางสังเคราะห์	เครื่องจักรที่ใช้ขึ้นรูปฯ	เวลาสั่งเตรียมยาง	กำหนดเวลาจัดเตรียมยาง
1	M0001	A000000-010	A0000	100/A	10.45	12.00
2	M0001	A000000-011	A1111	100/B	10.45	12.45
3	M0001	B000000-010	A2222	102/A	11.30	14.00
4	M0001	B000000-011	B0000	102/B	11.30	14.05
5	M0001	B000000-012	B1111	102/C	11.30	14.20
6	M0001	C000000-010	B2222	600/A	11.30	15.10
7	M0001	D000000-010	C0000	600/B	11.30	16.00
8	M0001	E000000-010	C1111	600/C	11.30	16.00

REFRESH EXIT

รูปที่ 4.12 ตัวอย่างตารางการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง

4.4.2 ขั้นตอนการจัดเตรียมยาง

ขั้นตอนการจัดเตรียมยาง รับข้อมูลกำหนดเวลาจัดเตรียมยางมาจากฐานข้อมูลสถานะการจัดเตรียมยางและข้อมูลลำดับการจัดเตรียมยางมาจากขั้นตอนประมวลผลการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง จากนั้นจึงเริ่มจัดเตรียมยางตามขั้นตอนการจัดเตรียมยางที่แสดงในบทที่ 3 รูปที่ 3.14 ผังงานวิธีการเริ่มงานในขั้นตอนการจัดเตรียมยาง พร้อมกับส่งข้อมูลเวลาจัดเตรียมยางเข้าสู่ระบบ เมื่อแล้วเสร็จจะส่งข้อมูลผลการจัดเตรียมยางเข้าสู่ฐานข้อมูลการจัดเตรียมยางและขั้นตอนส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นกระบวนการลำดับถัดไป

4.4.3 ขั้นตอนการส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

ขั้นตอนการส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ รับข้อมูลกำหนดเวลาส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์มาจากฐานข้อมูลสถานะการจัดเตรียมยางและข้อมูลการจัดเตรียมยางมาจากขั้นตอนการจัดเตรียมยาง จากนั้นจึงส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ตามขั้นตอนการส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ที่แสดงในบทที่ 3 รูปที่ 3.15 ผังงานวิธีการนำ

ยางที่จัดเตรียมเสร็จเรียบร้อยไปส่งที่ตู้เก็บยางเพื่อรอขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ พร้อมกับส่งข้อมูลเวลาส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เข้าสู่ระบบ

4.5 ฐานข้อมูลของระบบ

ฐานข้อมูลในระบบมีทั้งหมด 12 ฐานข้อมูลดังนี้

4.5.1 ฐานข้อมูลคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

ฐานข้อมูลคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- <u>รหัสคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์</u> เป็นคีย์หลัก
- รหัสสินค้า
- ชื่อยางสังเคราะห์
- กระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์
- ชื่อเครื่องจักรขึ้นรูปผลิตภัณฑ์
- จำนวนสินค้าใน 1 ล็อต
- เวลารวมในการขึ้นรูปฯ
- วันที่กำหนดส่งคลังสินค้า

4.5.2 ฐานข้อมูลวัตถุดิบยางสังเคราะห์

ฐานข้อมูลวัตถุดิบยางสังเคราะห์ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- <u>รหัสยางสังเคราะห์</u> เป็นคีย์หลัก
- ชื่อยางสังเคราะห์
- รอบการผสม
- ชื่อเครื่องจักรที่ผสมยาง
- ผลิตภัณฑ์
- อายุยางสังเคราะห์

4.5.3 ฐานข้อมูลพนักงาน

ฐานข้อมูลพนักงาน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- รหัสพนักงาน เป็นคีย์หลัก
- ชื่อ-นามสกุลพนักงาน
- ตำแหน่ง
- วันที่เริ่มงาน
- แผนก

4.5.4 **ฐานข้อมูลวิธีการจัดเตรียมยาง**

ฐานข้อมูลวิธีการจัดเตรียมยาง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- รหัสวิธีการจัดเตรียมยาง เป็นคีย์หลัก
- ชื่อยางสังเคราะห์
- เวลาที่ใช้จัดเตรียม
- จำนวนรอบการบดนวด
- ความเร็วรอบการบดนวด
- อุณหภูมิของเครื่องให้ความร้อน

4.5.5 **ฐานข้อมูลเครื่องจักร**

ฐานข้อมูลเครื่องจักร มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- รหัสเครื่องจักร เป็นคีย์หลัก
- ชื่อเครื่องจักร
- สถานที่ผลิต
- วันที่ติดตั้ง

4.5.6 **ฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์**

ฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- รหัสสินค้า เป็นคีย์หลัก
- ชื่อยางสังเคราะห์
- ความหนา
- ความกว้าง

- ความยาว
- ขนาดรอบวงด้านใน
- ขนาดรอบวงด้านนอก
- น้ำหนัก
- รูปร่างของยาง
- เครื่องจักรขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

4.5.7 ฐานข้อมูลการจัดเตรียมยาง

ฐานข้อมูลของการจัดเตรียมยาง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- หมายเลขการจัดเตรียมยาง เป็นคีย์หลัก
- รหัสสินค้า
- ชื่อยางสังเคราะห์
- เวลาการจัดเตรียมยาง
- เครื่องจักรจัดเตรียมยาง
- ชื่อ-นามสกุลพนักงาน

4.5.8 ฐานข้อมูลการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

ฐานข้อมูลของการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- หมายเลขการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ เป็นคีย์หลัก
- รหัสสินค้า
- เวลาการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์
- เครื่องจักรขึ้นรูปผลิตภัณฑ์
- ชื่อ-นามสกุลพนักงาน

4.5.9 ฐานข้อมูลตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

ฐานข้อมูลของตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- รหัสช่องเก็บยาง เป็นคีย์หลัก
- รหัสคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

- เวลาที่สั่งเตรียมยาง
- พนักงานที่สั่งเตรียมยาง
- เวลาที่รับคำสั่งเตรียมยาง
- พนักงานที่รับคำสั่งเตรียมยาง
- เวลาที่ส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์
- พนักงานที่ส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์
- เวลาที่นำยางออกจากตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์
- พนักงานที่นำยางออกจากตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

4.5.10 **ฐานข้อมูลการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง**

ฐานข้อมูลการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ลำดับการจัดเตรียมยาง เป็นคีย์หลัก
- ชื่อเครื่องจักรจัดเตรียมยาง
- รหัสสินค้า
- ชื่อยางสังเคราะห์
- ชื่อเครื่องจักรขึ้นรูปผลิตภัณฑ์
- เวลาสั่งเตรียมยาง
- กำหนดเวลาจัดเตรียมยาง

4.5.11 **ฐานข้อมูลผลการผลิตสินค้า**

ฐานข้อมูลผลการผลิตสินค้า มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ลำดับสินค้า เป็นคีย์หลัก
- รหัสสินค้า
- คำสั่งผลิต
- จำนวนคัมบังฯที่อยู่ในขั้นตอนการจัดเตรียมยาง
- จำนวนคัมบังฯที่อยู่ในขั้นตอนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์
- จำนวนคัมบังฯที่ผลิตแล้วเสร็จ
- จำนวนงานคงเหลือที่ต้องผลิต

4.5.12 **ฐานข้อมูลสถานะการจัดเตรียมยาง**

ฐานข้อมูลสถานะการจัดเตรียมยาง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ชื่อเครื่องจักรขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ เป็นคีย์หลัก
- รหัสสินค้า
- วันที่/เวลาการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์
- ชื่อยางสังเคราะห์
- วันที่/เวลาการสั่งเตรียมยางลำดับถัดไป
- วันที่/เวลากำหนดการส่งยางลำดับถัดไป
- วันที่/เวลากำหนดการจัดเตรียมยางลำดับถัดไป
- วันที่/เวลากำหนดการจัดลำดับการเตรียมยางลำดับถัดไป

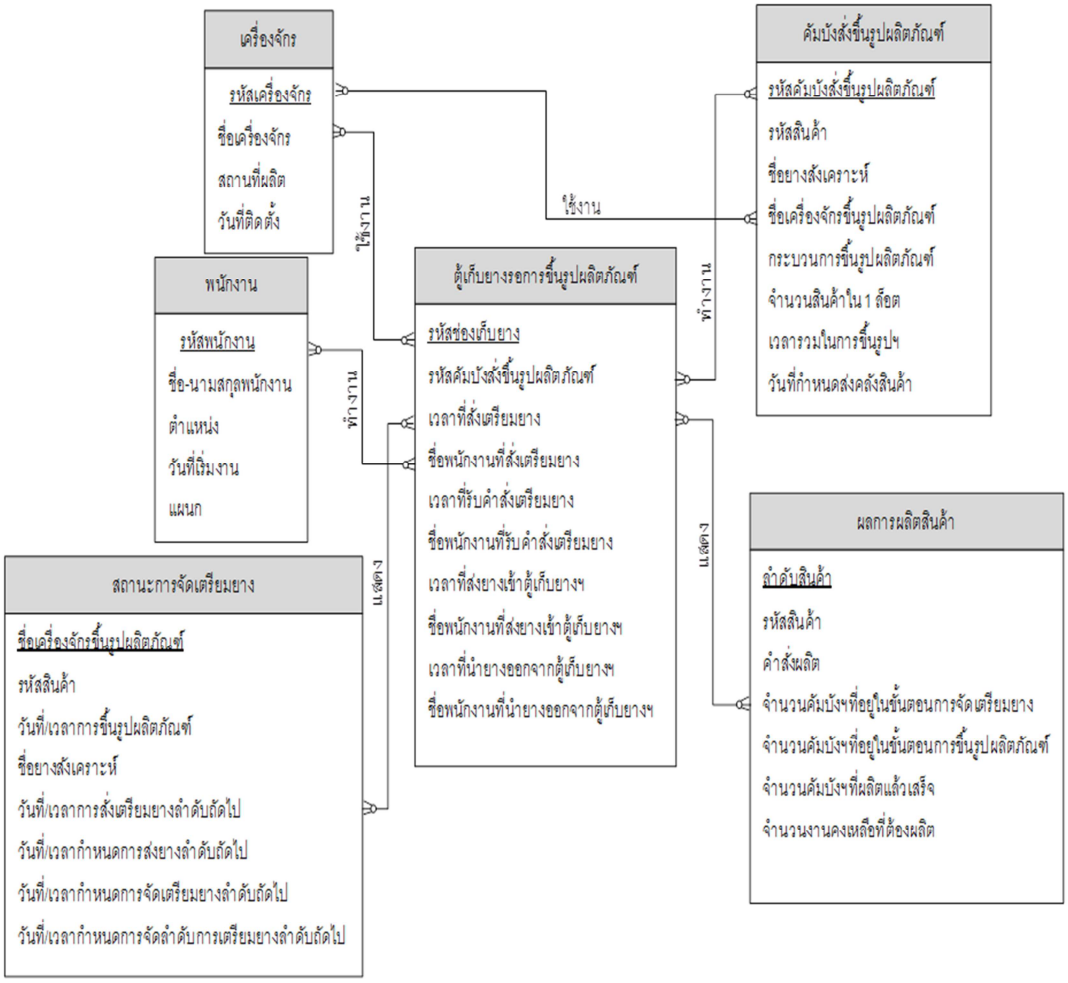
4.6 **แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล** (Entity Relationship Diagram)

4.6.1 **แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล** (Entity Relationship Diagram) **ส่วนการรับ-ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง**

ในส่วนการรับ-ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง มีฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องจำนวน 6 ฐานข้อมูล ได้แก่

- ฐานข้อมูลคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์
- ฐานข้อมูลพนักงาน
- ฐานข้อมูลเครื่องจักร
- ฐานข้อมูลตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์
- ฐานข้อมูลผลการผลิตสินค้า
- ฐานข้อมูลสถานะการจัดเตรียมยาง

โดยความสัมพันธ์ของข้อมูลในส่วนการรับ-ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.13 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในส่วนการรับ – ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง

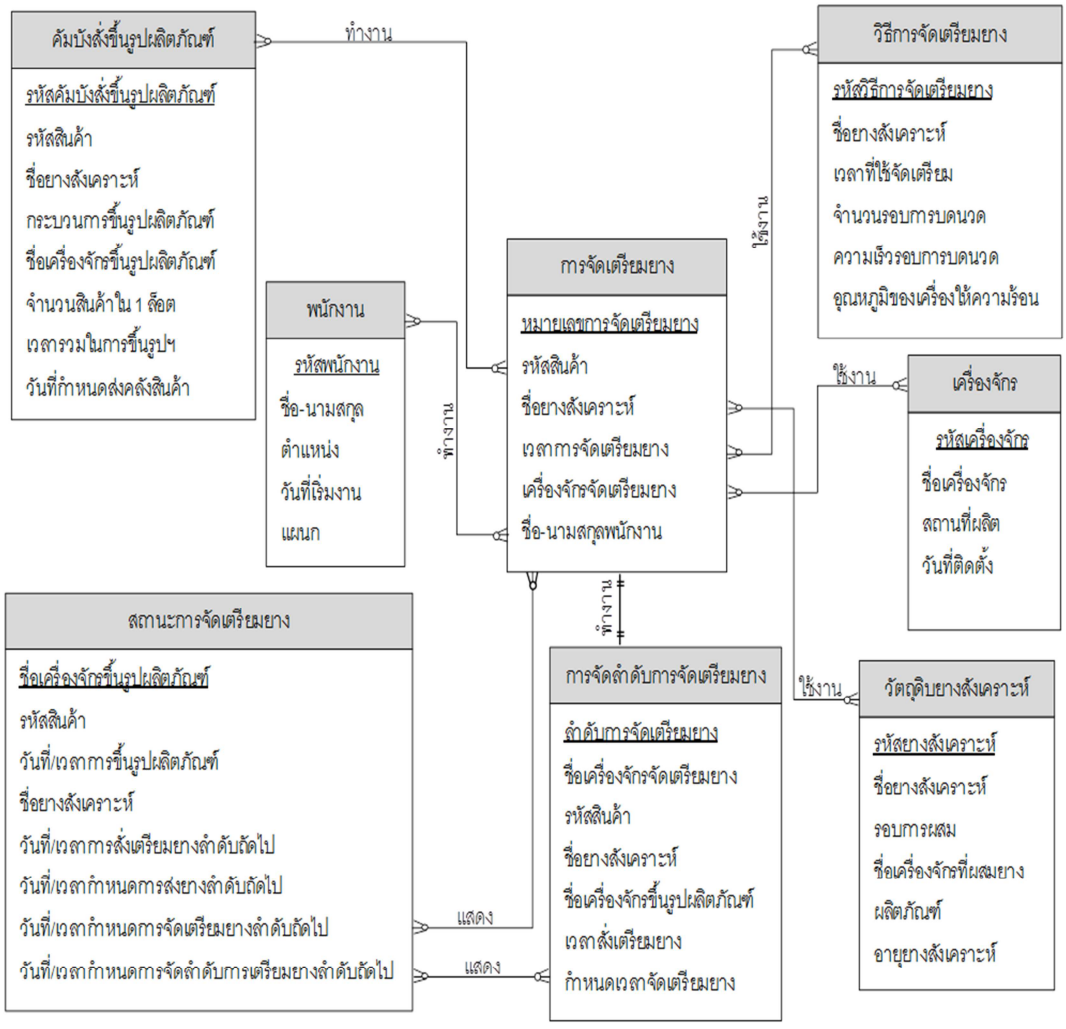
4.6.2 **แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล** (Entity Relationship Diagram) **ส่วนการจัดเตรียมยาง**

ในส่วนการจัดเตรียมยาง มีฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องจำนวน 8 ฐานข้อมูล ได้แก่

- ฐานข้อมูลคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์
- ฐานข้อมูลวัตถุดิบยางสังเคราะห์
- ฐานข้อมูลพนักงาน
- ฐานข้อมูลวิธีการจัดเตรียมยาง
- ฐานข้อมูลเครื่องจักร
- ฐานข้อมูลการจัดเตรียมยาง

- ฐานข้อมูลการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง
- ฐานข้อมูลสถานะการจัดเตรียมยาง

โดยความสัมพันธ์ของข้อมูลในส่วนการจัดเตรียมยาง สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.14 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในส่วนการจัดเตรียมยาง

4.7 การออกแบบหน้าจอแสดงผลการปฏิบัติงาน (User Interface)

หน้าจอแสดงผลการปฏิบัติงาน (User Interface) ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดเตรียม ประกอบด้วย 2 ส่วนได้แก่ หน้าจอแสดงผลการปฏิบัติงาน ณ ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ และหน้าจอแสดงผลการปฏิบัติงานในส่วนการจัดเตรียมยาง

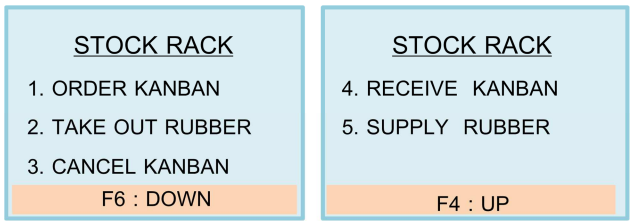
4.7.1 หน้าจอแสดงผลการปฏิบัติงาน ณ ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

หน้าจอแสดงผลการปฏิบัติงาน (User Interface) โดยเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ (Barcode Handy Terminal: BHT) ณ ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นตอนการส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง

รายละเอียดของหน้าจอในขั้นตอนการส่งคำสั่งการจัดเตรียมยางแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้

(1) เมนูหลัก



รูปที่ 4.15 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: เมนูหลัก

<u>วัตถุประสงค์การใช้งาน</u>

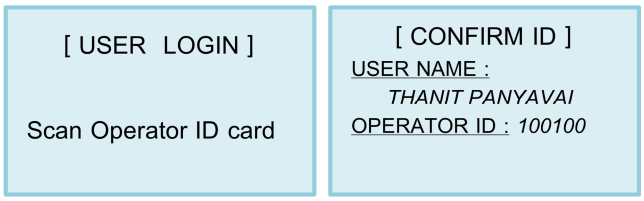
เพื่อแสดงหัวข้อการปฏิบัติงานทั้งหมดในหน้าจอแสดงผลการปฏิบัติงาน ณ ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

<u>รายละเอียดการทำงาน</u>

เปิดเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ (Barcode Handy Terminal: BHT) หน้าจอแสดงผลการปฏิบัติงาน ณ ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์แสดงรายการเมนูหลัก ดังแสดงในรูปที่ 4.15

(2) เลือกหัวข้อที่ 1. “ORDER KANBAN”

(3) เข้าสู่ระบบ



รูปที่ 4.16 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: เข้าสู่ระบบ

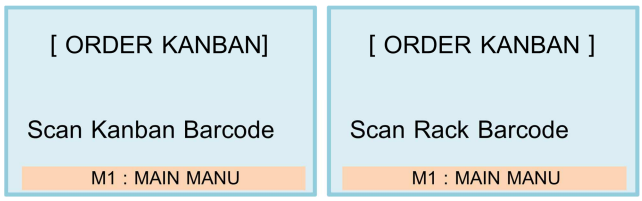
วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อจำกัดและตรวจสอบผู้ใช้งานของระบบ เพื่อไม่ให้บุคคลที่ไม่ได้รับอนุญาตจากทางหน่วยงานเข้าใช้ระบบ

รายละเอียดการทำงาน

หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ ขั้นตอนเข้าสู่ระบบ แจ้งให้อ่านแถบบาร์โคดบัตรประจำตัวพนักงาน (Scan Operator ID Card) เมื่อดำเนินการแล้วจะแสดงข้อมูลในบัตรประจำตัวพนักงาน ดังแสดงในรูปที่ 4.16

(4) ดำเนินการส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์



รูปที่ 4.17 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: ส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

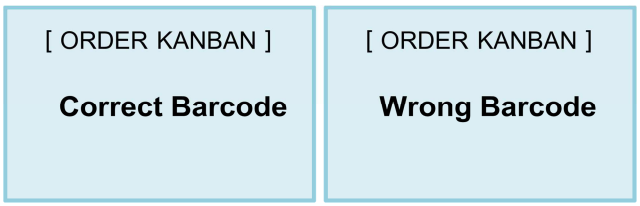
วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและตรงกันของข้อมูลชื่อเครื่องจักรขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ระหว่างคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์กับตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ จากนั้นส่งข้อมูลการส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เข้าสู่ระบบ

รายละเอียดการทำงาน

หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ แจ้งให้อ่านแถบบาร์โคดคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Scan Kanban Barcode) จากนั้นจึงแจ้งให้อ่านแถบบาร์โคดตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Scan Rack Barcode) ดังแสดงในรูปที่ 4.17

(5) รายงานผลการส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์



รูปที่ 4.18 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: รายงานผลการส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

<u>วัตถุประสงค์การใช้งาน</u>

เพื่อรายงานผลการส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

<u>รายละเอียดการทำงาน</u>

หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ ขั้นตอนการรายงานผลการส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ แสดงข้อความ “Correct Barcode” กรณีข้อมูลในบาร์โคดตรงกัน และแสดงข้อความ “Wrong Barcode” กรณีข้อมูลในบาร์โคดไม่ตรงกัน ดังแสดงในรูปที่ 4.18

2. ขั้นตอนการนำยางออกไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

รายละเอียดของหน้าจอในขั้นตอนการนำยางออกไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์แบ่งออกเป็น 6 ส่วน ดังนี้

(1) เมนูหลัก

รูปที่ 4.19 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: เมนูหลัก

วัตถุประสงค์การใช้งาน

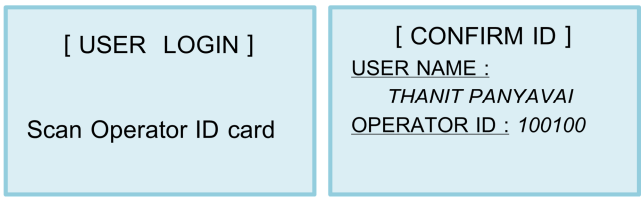
เพื่อแสดงหัวข้อการปฏิบัติงานทั้งหมดในหน้าจอแสดงผลการปฏิบัติงาน ณ ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

รายละเอียดการทำงาน

เปิดเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ (Barcode Handy Terminal: BHT) หน้าจอแสดงผลการปฏิบัติงาน ณ ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์แสดงรายการเมนูหลัก ดังแสดงในรูปที่ 4.19

(2) เลือกหัวข้อที่ 2. “TAKE OUT RUBBER”

(3) เข้าสู่ระบบ



รูปที่ 4.20 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: เข้าสู่ระบบ

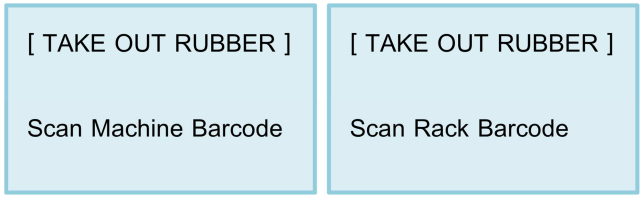
วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อจำกัดและตรวจสอบผู้ใช้งานของระบบ เพื่อไม่ให้บุคคลที่ไม่ได้รับอนุญาตจากทางหน่วยงานเข้าใช้ระบบ

รายละเอียดการทำงาน

หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ ขั้นตอนเข้าสู่ระบบ แจ้งให้อ่านแถบบาร์โคดบัตรประจำตัวพนักงาน (Scan Operator ID Card) เมื่อดำเนินการแล้วจะแสดงข้อมูลในบัตรประจำตัวพนักงาน ดังแสดงในรูปที่ 4.20

(4) ดำเนินการนำยางออกไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์



รูปที่ 4.21 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: นำยางออกไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

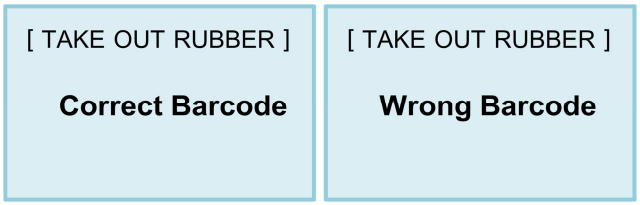
<u>วัตถุประสงค์การใช้งาน</u>

เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและตรงกันของข้อมูลชื่อเครื่องจักรขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ระหว่างเครื่องจักรขึ้นรูปผลิตภัณฑ์กับตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ จากนั้นส่งข้อมูลการนำยางออกไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เข้าสู่ระบบ

<u>รายละเอียดการทำงาน</u>

หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ แจ้งให้อ่านแถบบาร์เครื่องจักรขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Scan Machine Barcode) จากนั้นจึงแจ้งให้อ่านแถบบาร์โคดตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Scan Rack Barcode) ดังแสดงในรูปที่ 4.21

(5) รายงานผลการการนำยางออกไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์



รูปที่ 4.22 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: รายงานผลการนำยางออกไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

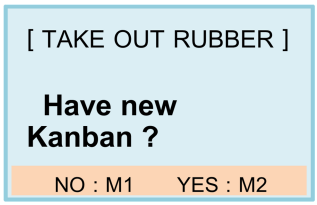
วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อรายงานผลการนำยางออกไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

รายละเอียดการทำงาน

หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ แสดงข้อความ “Correct Barcode” กรณีข้อมูลในบาร์โคดตรงกัน และแสดงข้อความ “Wrong Barcode” กรณีข้อมูลในบาร์โคดไม่ตรงกัน ดังแสดงในรูปที่ 4.22

(6) ตรวจสอบงานคงเหลือที่ต้องผลิต



รูปที่ 4.23 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: ตรวจสอบงานคงเหลือที่ต้องผลิต

วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อตรวจสอบงานคงเหลือที่ต้องผลิต

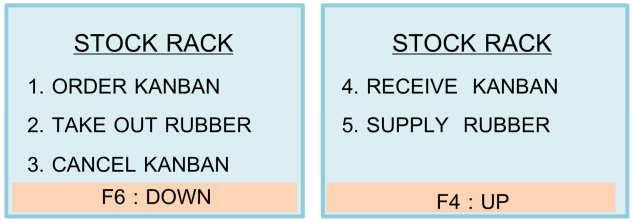
รายละเอียดการทำงาน

หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ แสดงข้อความ “Have new Kanban?” กรณีไม่มี ให้กด M1 เพื่อจบขั้นตอนการปฏิบัติงาน ส่วนกรณีมี ให้กด M2 เพื่อส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ลำดับถัดไป ดังแสดงในรูปที่ 4.23

3. ขั้นตอนการยกเลิกคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

รายละเอียดของหน้าจอในขั้นตอนการยกเลิกคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์แบ่งออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้

(1) เมนูหลัก



รูปที่ 4.24 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: เมนูหลัก

วัตถุประสงค์การใช้งาน

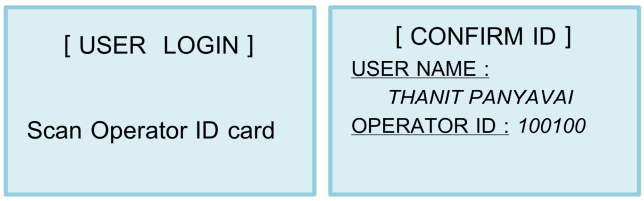
เพื่อแสดงหัวข้อการปฏิบัติงานทั้งหมดในหน้าจอแสดงผลการปฏิบัติงาน ณ ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

รายละเอียดการทำงาน

เปิดเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ (Barcode Handy Terminal: BHT) หน้าจอแสดงผลการปฏิบัติงาน ณ ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์แสดงรายการเมนูหลัก ดังแสดงในรูปที่ 4.24

(2) เลือกหัวข้อที่ 3. “CANCEL KANBAN”

(3) เข้าสู่ระบบ



รูปที่ 4.25 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: เข้าสู่ระบบ

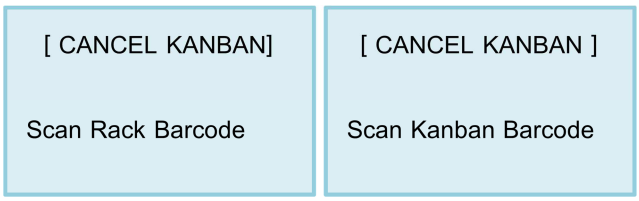
วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อจำกัดและตรวจสอบผู้ใช้งานของระบบ เพื่อไม่ให้บุคคลที่ไม่ได้รับอนุญาตจากทางหน่วยงานเข้าใช้ระบบ

รายละเอียดการทำงาน

หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ ขั้นตอนเข้าสู่ระบบ แจ้งให้อ่านแถบบาร์โคดบัตรประจำตัวพนักงาน (Scan Operator ID Card) เมื่อดำเนินการแล้วจะแสดงข้อมูลในบัตรประจำตัวพนักงาน ดังแสดงในรูปที่ 4.25

(4) ดำเนินการยกเลิกคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์



รูปที่ 4.26 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: ยกเลิกคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

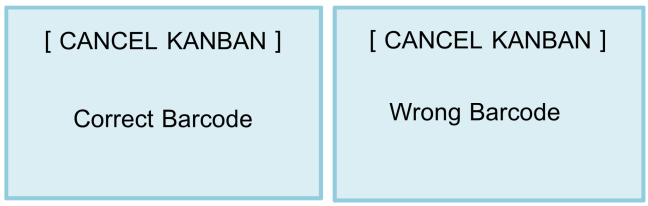
<u>วัตถุประสงค์การใช้งาน</u>

เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและตรงกันของข้อมูลชื่อเครื่องจักรขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ระหว่างตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ กับคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ จากนั้นส่งข้อมูลการยกเลิกคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เข้าสู่ระบบ

<u>รายละเอียดการทำงาน</u>

หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ แจ้งให้อ่านแถบบาร์โคดตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Scan Rack Barcode) จากนั้นจึงแจ้งให้อ่านแถบบาร์โคดคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Scan Kanban Barcode) ดังแสดงในรูปที่ 4.26

(5) รายงานผลการการยกเลิกคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์



รูปที่ 4.27 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: รายงานผลการยกเลิกคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อรายงานผลการยกเลิกคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

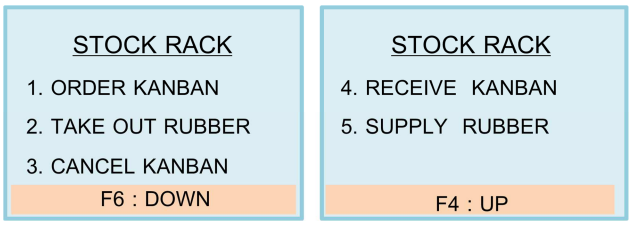
รายละเอียดการทำงาน

หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ แสดงข้อความ “Correct Barcode” กรณีข้อมูลในบาร์โคดตรงกัน และแสดงข้อความ “Wrong Barcode” กรณีข้อมูลในบาร์โคดไม่ตรงกัน ดังแสดงในรูปที่ 4.27

4. ขั้นตอนการรับคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

รายละเอียดของหน้าจอในขั้นตอนการรับคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์แบ่งออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้

(1) เมนูหลัก



รูปที่ 4.28 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: เมนูหลัก

วัตถุประสงค์การใช้งาน

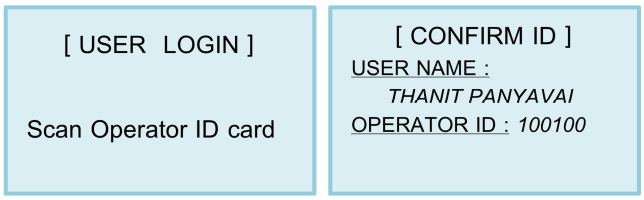
เพื่อแสดงหัวข้อการปฏิบัติงานทั้งหมดในหน้าจอแสดงผลการปฏิบัติงาน ณ ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

รายละเอียดการทำงาน

เปิดเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ (Barcode Handy Terminal: BHT) หน้าจอแสดงผลการปฏิบัติงาน ณ ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์แสดงรายการเมนูหลัก ดังแสดงในรูปที่ 4.28

(2) เลือกหัวข้อที่ 4. “RECEIVE KANBAN”

(3) เข้าสู่ระบบ



รูปที่ 4.29 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: เข้าสู่ระบบ

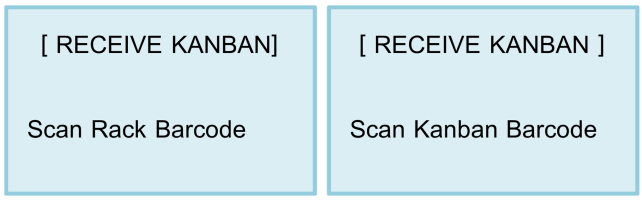
วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อจำกัดและตรวจสอบผู้ใช้งานของระบบ เพื่อไม่ให้บุคคลที่ไม่ได้รับอนุญาตจากทางหน่วยงานเข้าใช้ระบบ

รายละเอียดการทำงาน

หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ ขั้นตอนเข้าสู่ระบบ แจ้งให้อ่านแถบบาร์โคดบัตรประจำตัวพนักงาน (Scan Operator ID Card) เมื่อดำเนินการแล้วจะแสดงข้อมูลในบัตรประจำตัวพนักงาน ดังแสดงในรูปที่ 4.29

(4) ดำเนินการรับคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์



รูปที่ 4.30 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: รับคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

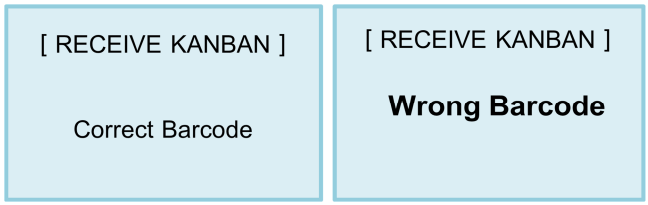
วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและตรงกันของข้อมูลชื่อเครื่องจักรขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ระหว่างตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ กับคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ จากนั้นส่งข้อมูลการรับคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เข้าสู่ระบบ

<u>รายละเอียดการทำงาน</u>

หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ แจ้งให้อ่านแถบบาร์โคดตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Scan Rack Barcode) จากนั้นจึงแจ้งให้อ่านแถบบาร์โคดคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Scan Kanban Barcode) ดังแสดงในรูปที่ 4.30

(5) รายงานผลการรับคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์



รูปที่ 4.31 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: รายงานผลการรับคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

<u>วัตถุประสงค์การใช้งาน</u>

เพื่อรายงานผลการรับคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

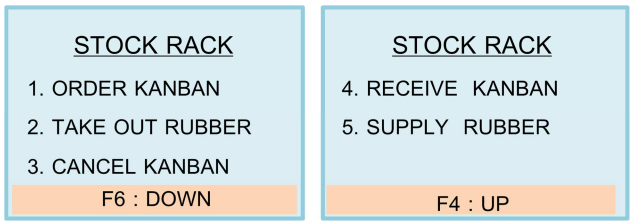
<u>รายละเอียดการทำงาน</u>

หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ แสดงข้อความ “Correct Barcode” กรณีข้อมูลในบาร์โคดตรงกัน และแสดงข้อความ “Wrong Barcode” กรณีข้อมูลในบาร์โคดไม่ตรงกัน ดังแสดงในรูปที่ 4.31

5. ขั้นตอนการส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

รายละเอียดของหน้าจอในขั้นตอนการส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอขึ้นรูปผลิตภัณฑ์แบ่งออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้

(1) เมนูหลัก



รูปที่ 4.32 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: เมนูหลัก

วัตถุประสงค์การใช้งาน

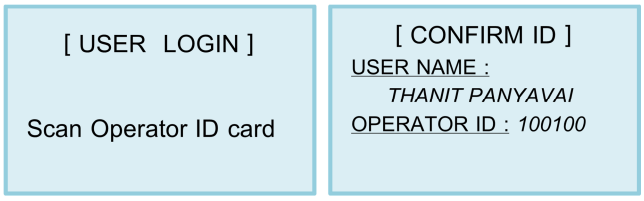
เพื่อแสดงหัวข้อการปฏิบัติงานทั้งหมดในหน้าจอแสดงผลการปฏิบัติงาน ณ ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

รายละเอียดการทำงาน

เปิดเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ (Barcode Handy Terminal: BHT) หน้าจอแสดงผลการปฏิบัติงาน ณ ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์แสดงรายการเมนูหลัก ดังแสดงในรูปที่ 4.32

(2) เลือกหัวข้อที่ 5. “SUPPLY RUBBER”

(3) เข้าสู่ระบบ



รูปที่ 4.33 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: เข้าสู่ระบบ

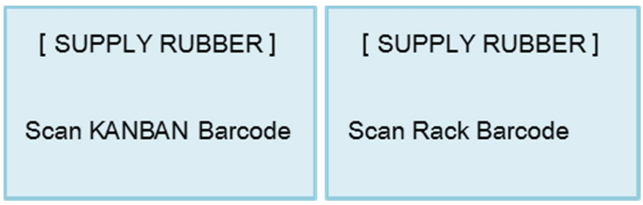
วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อจำกัดและตรวจสอบผู้ใช้งานของระบบ เพื่อไม่ให้บุคคลที่ไม่ได้รับอนุญาตจากทางหน่วยงานเข้าใช้ระบบ

รายละเอียดการทำงาน

หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ ขั้นตอนเข้าสู่ระบบ แจ้งให้อ่านแถบบาร์โคดบัตรประจำตัวพนักงาน (Scan Operator ID Card) เมื่อดำเนินการแล้วจะแสดงข้อมูลในบัตรประจำตัวพนักงาน ดังแสดงในรูปที่ 4.33

(4) ดำเนินการส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอขึ้นรูปผลิตภัณฑ์



รูปที่ 4.34 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: ส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

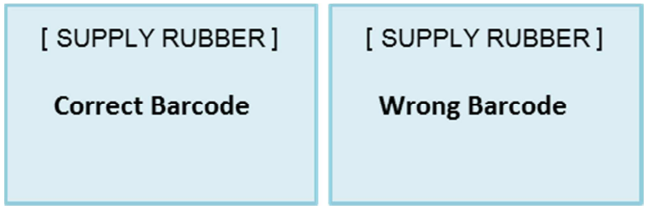
<u>วัตถุประสงค์การใช้งาน</u>

เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและตรงกันของข้อมูลชื่อเครื่องจักรขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ระหว่างคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์กับตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ จากนั้นส่งข้อมูลการส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เข้าสู่ระบบ

<u>รายละเอียดการทำงาน</u>

หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ แจ้งให้อ่านแถบบาร์โคดคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Scan Kanban Barcode) จากนั้นจึงแจ้งให้อ่านแถบบาร์โคดตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Scan Rack Barcode) ดังแสดงในรูปที่ 4.34

(5) รายงานผลการส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอขึ้นรูปผลิตภัณฑ์



รูปที่ 4.35 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: รายงานผลการส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อรายงานผลการส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

รายละเอียดการทำงาน

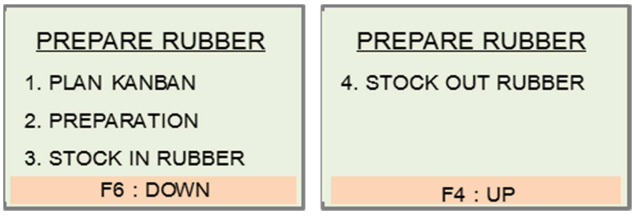
หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ แสดงข้อความ “Correct Barcode” กรณีข้อมูลในบาร์โคดตรงกัน และแสดงข้อความ “Wrong Barcode” กรณีข้อมูลในบาร์โคดไม่ตรงกัน ดังแสดงในรูปที่ 4.35

4.7.2 หน้าจอแสดงผลการปฏิบัติงาน ณ ส่วนการจัดเตรียมยาง

1. ขั้นตอนการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง

รายละเอียดของหน้าจอในขั้นตอนการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง แบ่งออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้

(1) เมนูหลัก



รูปที่ 4.36 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: เมนูหลัก

วัตถุประสงค์การใช้งาน

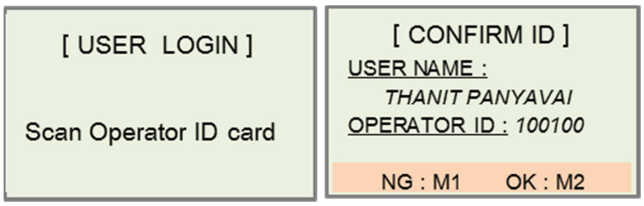
เพื่อแสดงหัวข้อการปฏิบัติงานทั้งหมดในหน้าจอแสดงผลการปฏิบัติงาน ณ ส่วนการจัดเตรียมยาง

รายละเอียดการทำงาน

เปิดเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ (Barcode Handy Terminal: BHT) หน้าจอแสดงผลการปฏิบัติงาน ณ ส่วนการจัดเตรียมยางแสดงรายการเมนูหลัก ดังแสดงในรูปที่ 4.36

(2) เลือกหัวข้อที่ 1. “PLAN KANBAN”

(3) เข้าสู่ระบบ



รูปที่ 4.37 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: เข้าสู่ระบบ

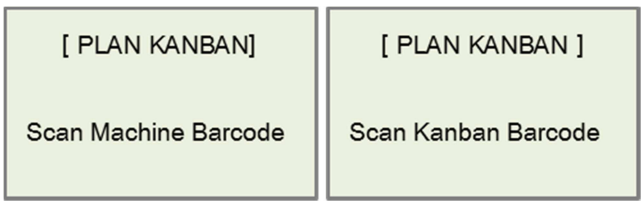
วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อจำกัดและตรวจสอบผู้ใช้งานของระบบ เพื่อไม่ให้บุคคลที่ไม่ได้รับอนุญาตจากทางหน่วยงานเข้าใช้ระบบ

รายละเอียดการทำงาน

หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ ขั้นตอนเข้าสู่ระบบ แจ้งให้อ่านแถบบาร์โคดบัตรประจำตัวพนักงาน (Scan Operator ID Card) เมื่อดำเนินการแล้วจะแสดงข้อมูลในบัตรประจำตัวพนักงาน ดังแสดงในรูปที่ 4.37

(4) ดำเนินการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง



รูปที่ 4.38 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: จัดลำดับการจัดเตรียมยาง

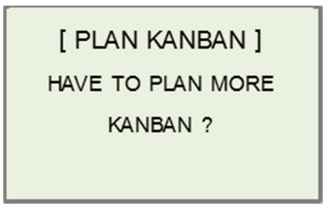
วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อเลือกเครื่องจักรจัดเตรียมยางและส่งข้อมูลการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง

รายละเอียดการทำงาน

หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ แจ้งให้อ่านแถบบาร์โคดเครื่องจักรจัดเตรียมยาง (**Scan Machine Barcode**) จากนั้นจึงแจ้งให้อ่านแถบบาร์โคดคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Scan Kanban Barcode) ดังแสดงในรูปที่ 4.38

(5) สอบถามถึงคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์อื่นๆ



รูปที่ 4.39 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: สอบถามถึงคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์อื่นๆ

<u>วัตถุประสงค์การใช้งาน</u>

เพื่อรับข้อมูลการจัดลำดับการจัดเตรียมยางอื่นๆ โดยไม่ต้องเริ่มต้นที่ขั้นตอนแรกซ้ำอีกครั้ง

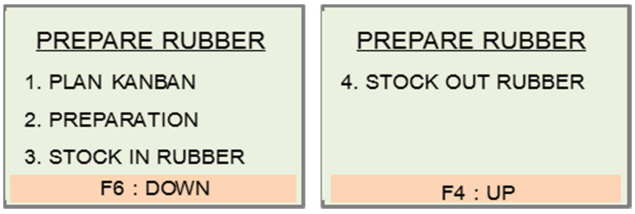
<u>รายละเอียดการทำงาน</u>

หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ แสดงข้อความ “HAVE TO PLAN MORE KANBAN ?” ดังแสดงในรูปที่ 4.39

2. ขั้นตอนการจัดเตรียมยาง

รายละเอียดของหน้าจอในขั้นตอนการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง แบ่งออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้

(1) เมนูหลัก



รูปที่ 4.40 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: เมนูหลัก

วัตถุประสงค์การใช้งาน

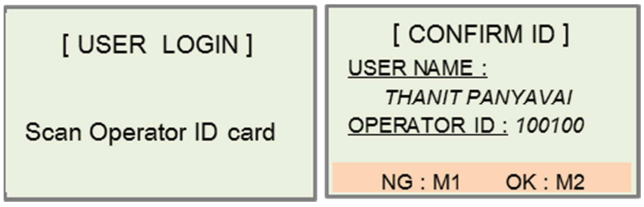
เพื่อแสดงหัวข้อการปฏิบัติงานทั้งหมดในหน้าจอแสดงผลการปฏิบัติงาน ณ ส่วนการจัดเตรียมยาง

รายละเอียดการทำงาน

เปิดเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ (Barcode Handy Terminal: BHT) หน้าจอแสดงผลการปฏิบัติงาน ณ ส่วนการจัดเตรียมยางแสดงรายการเมนูหลัก ดังแสดงในรูปที่ 4.40

(2) เลือกหัวข้อที่ 2. “PREPARATION”

(3) เข้าสู่ระบบ



รูปที่ 4.41 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: เข้าสู่ระบบ

วัตถุประสงค์การใช้งาน

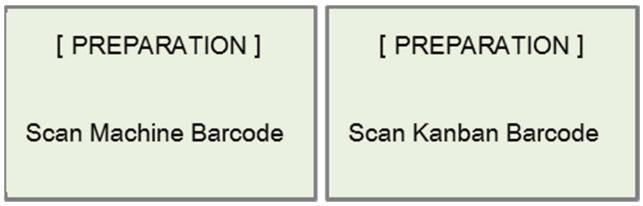
เพื่อจำกัดและตรวจสอบผู้ใช้งานของระบบ เพื่อไม่ให้บุคคลที่ไม่ได้รับอนุญาตจากทางหน่วยงานเข้าใช้ระบบ

รายละเอียดการทำงาน

หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ ขั้นตอนเข้าสู่ระบบ แจ้งให้อ่านแถบบาร์โคดบัตรประจำตัวพนักงาน (Scan Operator ID Card) เมื่อดำเนินการแล้วจะแสดงข้อมูลในบัตรประจำตัวพนักงาน ดังแสดงในรูปที่ 4.41

(4) ดำเนินการจัดเตรียมยาง

(4.1) ตรวจสอบความถูกต้องของคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์



รูปที่ 4.42 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: การจัดเตรียมยาง

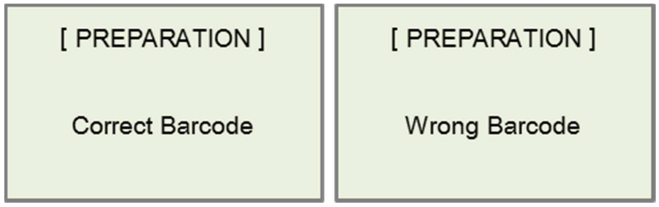
วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและตรงกันของข้อมูลเครื่องจักรจัดเตรียมยางและข้อมูลคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

รายละเอียดการทำงาน

หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ แจ้งให้อ่านแถบบาร์โคดเครื่องจักรจัดเตรียมยาง (**Scan Machine Barcode**) จากนั้นจึงแจ้งให้อ่านแถบบาร์โคดคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Scan Kanban Barcode) ดังแสดงในรูปที่ 4.42

(4.2) รายงานผลการตรวจสอบความถูกต้องของคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์



รูปที่ 4.43 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: รายงานผลการตรวจสอบความถูกต้องของคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

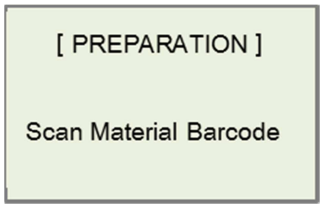
วัตถุประสงค์การใช้งาน

เพื่อรายงานผลการตรวจสอบความถูกต้องของคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

รายละเอียดการทำงาน

หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ แสดงข้อความ “Correct Barcode” กรณีข้อมูลในบาร์โคดตรงกัน และแสดงข้อความ “Wrong Barcode” กรณีข้อมูลในบาร์โคดไม่ตรงกัน ดังแสดงในรูปที่ 4.43

(4.3) ตรวจสอบความถูกต้องของวัตถุดิบยางสังเคราะห์



รูปที่ 4.44 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: ตรวจสอบความถูกต้องของวัตถุดิบยางสังเคราะห์

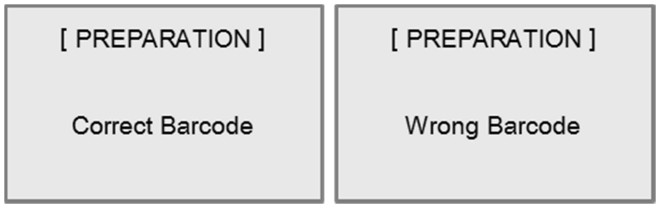
<u>วัตถุประสงค์การใช้งาน</u>

เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและตรงกันของข้อมูลชื่อยางสังเคราะห์ในคัมบังส่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์และเอกสารแสดงข้อมูลรอบการผสมวัตถุดิบยางสังเคราะห์ (Rubber Card)

<u>รายละเอียดการทำงาน</u>

หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ แจ้งให้อ่านแถบบาร์โคดเอกสารแสดงข้อมูลรอบการผสมวัตถุดิบยางสังเคราะห์ (Rubber Card) ดังแสดงในรูปที่ 4.44

(5) รายงานผลการจัดเตรียมยาง



รูปที่ 4.45 หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ: รายงานผลการจัดเตรียมยาง

<u>วัตถุประสงค์การใช้งาน</u>

เพื่อรายงานผลการจัดเตรียมยาง

<u>รายละเอียดการทำงาน</u>

หน้าจอการทำงานในเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ แสดงข้อความ “Correct Barcode” กรณีข้อมูลในบาร์โคดตรงกัน และแสดงข้อความ “Wrong Barcode” กรณีข้อมูลในบาร์โคดไม่ตรงกัน ดังแสดงในรูปที่ 4.45

4.8 สรุป

ในบทนี้ได้นำเสนอออกแบบรายละเอียดขั้นตอนการทำงานของระบบด้วยแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram: E-R) และผังงานของการปฏิบัติงาน (Flowchart) รวมถึงออกแบบในส่วนของตารางฐานข้อมูลที่จำเป็นของระบบและตารางแสดงผลการทำงานในขั้นตอนต่างๆของระบบการจัดเตรียมยาง เพื่อเป็นข้อมูลในการเขียนโปรแกรม (Coding) และทำการทดสอบและติดตั้งระบบต่อไป

บทที่ 5

การทดสอบและประเมินผลการใช้งานระบบ

หลังจากทำการออกแบบระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับกระบวนการจัดเตรียมการผลิตซีลยาง ทั้งในส่วนของแนวคิดในการออกแบบระบบและรายละเอียดการทำงานของระบบ รวมถึงโปรแกรมควบคุมการทำงานและตารางแสดงผลการปฏิบัติงานแล้ว ในบทนี้เป็นการทดสอบติดตั้งและประเมินผลการใช้งานระบบที่ได้ทำการออกแบบ เพื่อประเมินความเหมาะสมในการทำงานและสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดเตรียมยางให้สามารถส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ได้ทันเวลา ซึ่งรายละเอียดในการติดตั้งระบบ ผลที่ได้จากการติดตั้งและทดสอบระบบ รวมถึงปัญหาจากการทดสอบระบบและข้อเสนอแนะต่างๆ มีดังนี้

5.1 การติดตั้งระบบ

เนื่องจากระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้ทำการออกแบบขึ้นมีความเชื่อมโยงกับทุกขั้นตอนในกระบวนการจัดเตรียมยางและต้องอาศัยความสัมพันธ์ของข้อมูลจากหลายขั้นตอนในการประมวลผลการปฏิบัติงาน ดังนั้นการติดตั้งระบบจึงจำเป็นที่จะต้องใช้วิธีการติดตั้งแบบทันทีหรือโดยตรง (Direct Changeover) ทั้งระบบในคราวเดียวกัน นั่นคือเมื่อเริ่มติดตั้งระบบใหม่ระบบเดิมจะถูกยกเลิกทันที ทำให้มีอัตราความเสี่ยงสูงมากเพราะหากระบบใหม่เกิดความผิดพลาดในการทำงาน จะทำให้การทำงานอื่น ๆในองค์กรหยุดลงได้ด้วย ดังนั้นก่อนการติดตั้งระบบจึงจำเป็นต้องวางแผนการติดตั้งระบบ (Installation Plan) อย่างรอบคอบ มีการทดสอบระบบพร้อมทั้งอบรมหัวหน้างานและพนักงานให้มีความรู้ ความเข้าใจถึงระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้ทำการออกแบบขึ้น ให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

5.1.1 การทดสอบระบบ

เป็นการทดสอบการทำงานรวมของระบบเพื่อให้แน่ใจว่าแต่ละโปรแกรมทำงานต่อเนื่องกันได้อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งทดสอบโปรแกรมว่ามาสารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามเงื่อนไขที่ได้ออกแบบไว้หรือไม่ โดยการทดสอบจะทดสอบด้วยระบบที่ได้จำลองขึ้นอย่างเสมือนจริง ผ่าน

เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่เป็นตัวแทนเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละขั้นตอนในกระบวนการจัดเตรียมยาง พร้อมทั้งติดตั้งโปรแกรมการทำงานและเครื่องอ่านแถบบาร์โคดสำหรับนำข้อมูลเข้าสู่ระบบการจัดเตรียมยาง จากนั้นจึงสร้างข้อมูลสำหรับทดสอบโปรแกรม ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จำเป็นจะต้องครอบคลุมทุก ๆกรณีที่อาจเกิดขึ้นในการทำงานจริงซึ่งมีรายละเอียดการทดสอบดังนี้

1. ทดสอบการแสดงผลของตารางแสดงผลการผลิตสินค้า

<u>หัวข้อที่ทดสอบ 1: ความครบถ้วนของข้อมูลที่แสดงในตาราง</u>

วิธีการทดสอบ :

(1) กำหนดข้อมูลคำสั่งผลิตสินค้ารหัสสินค้า A000000-010 จำนวน 5 ข้อมูล

(2) พิมพ์คัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์รหัสสินค้า A000000-010 จำนวน 3 ใบ ได้แก่ รหัสคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ A0001, A0002 และ A0003

(3) ดำเนินการอ่านแถบบาร์โคดคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ใบที่ 1 (A0001) ถึงขั้นตอนส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ เพื่อเป็นตัวแทนข้อมูลกระบวนการจัดเตรียมยาง

(4) ดำเนินการอ่านแถบบาร์โคดคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ใบที่ 2 (A0002) ตั้งแต่ขั้นตอนส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ถึงขั้นตอนการเริ่มงานในกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ เพื่อเป็นตัวแทนข้อมูลกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

(5) ดำเนินการอ่านแถบบาร์โคดคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ใบที่ 3 (A0003) ตั้งแต่ขั้นตอนส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ถึงขั้นตอนส่งงานเข้าสู่คลังสินค้า เพื่อเป็นตัวแทนข้อมูลการผลิตแล้วเสร็จ

<u>หัวข้อที่ทดสอบ 2: ผลการคำนวณจำนวนงานคงเหลือ</u>

วิธีการทดสอบ :

จากสมการที่ 16

$$W_remain = W_order - (W_curing + W_prepare +$$

W_finish)

= 5 – (1+1+1) ล็อต

= 2 ล็อต

ผลลัพธ์ของการทดสอบความครบถ้วนของข้อมูลที่แสดงในตารางแสดงผลการผลิตสินค้าและการคำนวณจำนวนงานคงเหลือ ที่ถูกต้องจะต้องประกอบด้วย ข้อมูลคำสั่งผลิต 5 ล็อต, ข้อมูลกระบวนการจัดเตรียมยาง 1 ล็อต, ข้อมูลกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 1 ล็อต, ข้อมูลการผลิตแล้วเสร็จ 1 ล็อต และข้อมูลงานคงเหลือ 2 ล็อต ดังแสดงในรูปที่ 5.1

ตารางแสดงผลการผลิตสินค้า

Excel Output 14/6/2012 10.50.23

ลำดับสินค้า	รหัสสินค้า	คำสั่งผลิต (ล็อต)	กระบวนการจัดเตรียมยาง (ล็อต)	กระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (ล็อต)	ผลิตแล้วเสร็จ (ล็อต)	งานคงเหลือ (ล็อต)
P0001	A000000-010	5	1	1	1	2

REFRESH EXIT

รูปที่ 5.1 ผลลัพธ์ของการทดสอบความครบถ้วนของข้อมูลที่แสดงในตารางแสดงผลการผลิตสินค้า

2 ทดสอบการแสดงผลของตารางแสดงสถานะการจัดเตรียมยาง

<u>หัวข้อที่ทดสอบ 1: ความครบถ้วนของข้อมูลที่แสดงในตาราง</u>

<u>หัวข้อที่ทดสอบ 2: การประมวลผลกำหนดเวลาในขั้นตอนต่างๆของกระบวนการจัดเตรียมยาง</u>

วิธีการทดสอบ :

(1) กำหนดข้อมูลคำสั่งผลิตสินค้า รหัสสินค้า B000000 จำนวน 2 ข้อมูล ได้แก่ B000000-010 และ B000000-011 และกำหนดข้อมูลคำสั่งผลิตสินค้ารหัสสินค้า C000000

จำนวน 2 ข้อมูล ได้แก่ C000000-010 และ C000000-011 โดยกำหนดเวลาในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 5 ชั่วโมง ทั้ง 4 ข้อมูล

(2) พิมพ์คัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ B000000-010 จำนวน 1 ใบ, B000000-011 จำนวน 1 ใบ, C000000-011 จำนวน 1 ใบ และ C000000-011 จำนวน 1 ใบ

(3) ดำเนินการอ่านแถบบาร์โคดคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ B000000-010 ตั้งแต่ขั้นตอนส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ถึงขั้นตอนการเริ่มงานในกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ โดยเริ่มขั้นตอนการเริ่มงานในกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เวลา 9.00 นาฬิกา พร้อมกับอ่านแถบบาร์โคดคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ B000000-011 ในขั้นตอนนำยางออกไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ เช่นเดียวกับ คัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ C000000-010 ให้ดำเนินการอ่านแถบบาร์โคดตั้งแต่ขั้นตอนส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ถึงขั้นตอนการเริ่มงานในกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ โดยเริ่มขั้นตอนการเริ่มงานในกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เวลา 10.30 นาฬิกา พร้อมกับอ่านแถบบาร์โคดคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ C000000-011 ในขั้นตอนนำยางออกไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

ดังนั้นเวลาขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ลำดับถัดไปของ B000000-011 คือ เวลาขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ล็อตก่อนหน้า + เวลาในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ หรือ 9.00 + 5.00 = 14.00 นาฬิกา และเวลาขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ลำดับถัดไปของ C000000-011 คือ 10.30 + 5.00 = 15.30 นาฬิกา

ผลลัพธ์ของการทดสอบความครบถ้วนของข้อมูลที่แสดงในตารางแสดงสถานะการจัดเตรียมยางของ B000000-011 ณ เวลา 10.30 นาฬิกา ดังแสดงในรูปที่ 5.2 ได้แก่

กำหนดเวลาจัดลำดับการจัดเตรียมยาง = เวลาขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ลำดับถัดไป – 3 ชั่วโมง

= 14.00 – 3.00

= 11.00 นาฬิกา

กำหนดเวลาจัดเตรียมยาง = เวลาขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ลำดับถัดไป – 2 ชั่วโมง

= 14.00 – 2.00

= 12.00 นาฬิกา

กำหนดเวลาส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

= เวลาขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ลำดับถัดไป – 1 ชั่วโมง

= 14.00 – 1.00

= 13.00 นาฬิกา

ผลลัพธ์ของการทดสอบความครบถ้วนของข้อมูลที่แสดงในตารางแสดงสถานะการจัดเตรียมยางของ C000000-011 ณ เวลา 10.30 นาฬิกา ดังแสดงในรูปที่ 5.2 ได้แก่

กำหนดเวลาจัดลำดับการจัดเตรียมยาง = เวลาขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ลำดับถัดไป – 3 ชั่วโมง

= 15.30 – 3.00

= 12.30 นาฬิกา

กำหนดเวลาจัดเตรียมยาง = เวลาขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ลำดับถัดไป – 2 ชั่วโมง

= 15.30 – 2.00

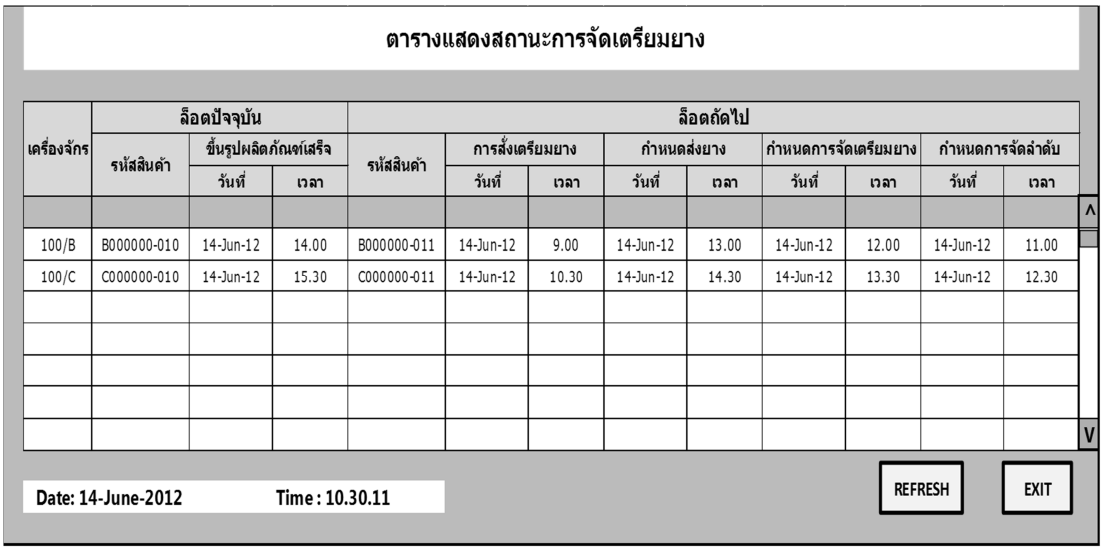
= 13.30 นาฬิกา

กำหนดเวลาส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

= เวลาขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ลำดับถัดไป – 1 ชั่วโมง

= 15.30 – 1.00

= 14.30 นาฬิกา



ตารางแสดงสถานะการจัดเตรียมยาง

เครื่องจักร	ล็อตปัจจุบัน			ล็อตถัดไป								
	รหัสสินค้า	ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เสร็จ		รหัสสินค้า	การสั่งเตรียมยาง		กำหนดส่งยาง		กำหนดการจัดเตรียมยาง		กำหนดการจัดลำดับ	
		วันที่	เวลา		วันที่	เวลา	วันที่	เวลา	วันที่	เวลา	วันที่	เวลา
100/B	B000000-010	14-Jun-12	14.00	B000000-011	14-Jun-12	9.00	14-Jun-12	13.00	14-Jun-12	12.00	14-Jun-12	11.00
100/C	C000000-010	14-Jun-12	15.30	C000000-011	14-Jun-12	10.30	14-Jun-12	14.30	14-Jun-12	13.30	14-Jun-12	12.30

รูปที่ 5.2 ผลลัพธ์ของการทดสอบความครบถ้วนของข้อมูลที่แสดงในตารางแสดงสถานะการจัดเตรียมยางและการประมวลผลกำหนดเวลาในขั้นตอนต่างๆของกระบวนการจัดเตรียมยาง ณ เวลา 10.30 นาฬิกา

<u>หัวข้อที่ทดสอบ 3: การประมวลผลสถานะการจัดเตรียมยาง</u>

วิธีการทดสอบ :

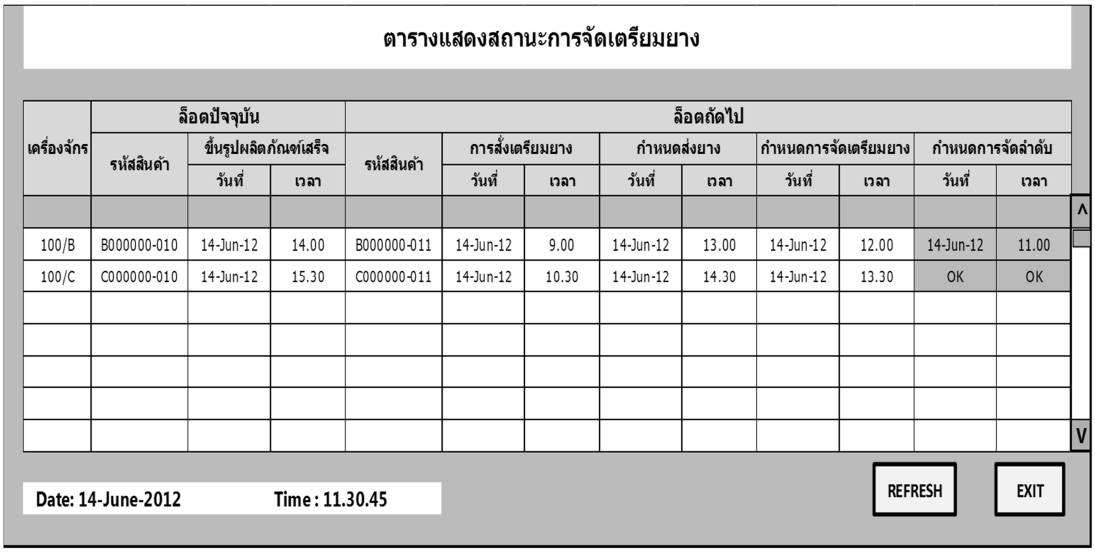
(1) อ่านแถบบาร์โคดคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ C000000-011 ในขั้นตอนจัดลำดับการจัดเตรียมยางในเวลา 11.30 นาฬิกา ในขณะที่ไม่มีการดำเนินการใดๆกับคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ B000000-011

ผลลัพธ์ที่แสดงในตารางแสดงสถานะการจัดเตรียมยางของคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ C000000-011 ณ เวลา 11.30 นาฬิกา ดังแสดงในรูปที่ 5.3 ได้แก่

- กำหนดเวลาจัดลำดับการจัดเตรียมยาง แสดง ข้อความ “OK” พร้อมแถบสีเขียว
- กำหนดเวลาจัดเตรียมยาง แสดงเวลา 13.30 นาฬิกา
- กำหนดเวลาส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ แสดงเวลา 14.30 นาฬิกา

ผลลัพธ์ที่แสดงในตารางแสดงสถานะการจัดเตรียมยางของคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ B000000-011 ณ เวลา 11.30 นาฬิกา ดังแสดงในรูปที่ 5.3 ได้แก่

- กำหนดเวลาจัดลำดับการจัดเตรียมยาง แสดงเวลา 11.00 นาฬิกา พร้อมแถบสีแดง
- กำหนดเวลาจัดเตรียมยาง แสดงเวลา 12.00 นาฬิกา
- กำหนดเวลาส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ แสดงเวลา 13.00 นาฬิกา



ตารางแสดงสถานะการจัดเตรียมยาง

เครื่องจักร	ล็อตปัจจุบัน			ล็อตถัดไป								
	รหัสสินค้า	ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เสร็จ		รหัสสินค้า	การสั่งเตรียมยาง		กำหนดส่งยาง		กำหนดการจัดเตรียมยาง		กำหนดการจัดลำดับ	
		วันที่	เวลา		วันที่	เวลา	วันที่	เวลา	วันที่	เวลา	วันที่	เวลา
100/B	B000000-010	14-Jun-12	14.00	B000000-011	14-Jun-12	9.00	14-Jun-12	13.00	14-Jun-12	12.00	14-Jun-12	11.00
100/C	C000000-010	14-Jun-12	15.30	C000000-011	14-Jun-12	10.30	14-Jun-12	14.30	14-Jun-12	13.30	OK	OK

Date: 14-June-2012 Time : 11.30.45

REFRESH EXIT

รูปที่ 5.3 ผลลัพธ์ของการทดสอบการประมวลผลสถานะการจัดเตรียมยาง ณ เวลา 11.30 นาฬิกา

จากรูปที่ 5.3 พบว่าเกิดความล่าช้าขึ้นในขั้นตอนการจัดลำดับการจัดเตรียมยางของคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ B000000-011 ดังนั้นพนักงานจัดลำดับการจัดเตรียมยางจะต้องดำเนินการนำคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ B000000-011 มาจัดลำดับการจัดเตรียมยางก่อน

(2) อ่านแถบบาร์โคดคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ B000000-011 ในขั้นตอนจัดลำดับการจัดเตรียมยางในเวลา 11.45 นาฬิกา จากนั้นอ่านแถบบาร์โคดคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ B000000-011 ในขั้นตอนการจัดเตรียมยางในเวลา 12.25 นาฬิกา ในขณะที่ไม่มีการดำเนินการใดๆกับคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ C000000-011

ผลลัพธ์ที่แสดงในตารางแสดงสถานะการจัดเตรียมยางของคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ C000000-011 ณ เวลา 12.30 นาฬิกา ดังแสดงในรูปที่ 5.4 ได้แก่

- กำหนดเวลาจัดลำดับการจัดเตรียมยาง แสดง ข้อความ “OK” พร้อมแถบสีเขียว
- กำหนดเวลาจัดเตรียมยาง แสดงเวลา 13.30 นาฬิกา

- กำหนดเวลาส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ แสดงเวลา 14.30 นาฬิกา

ผลลัพธ์ที่แสดงในตารางแสดงสถานะการจัดเตรียมยางของคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ B000000-011 ณ เวลา 12.30 นาฬิกา ดังแสดงในรูปที่ 5.4 ได้แก่

- กำหนดเวลาจัดลำดับการจัดเตรียมยาง แสดงข้อความ “OK” พร้อมแถบสีเขียว
- กำหนดเวลาจัดเตรียมยาง แสดงข้อความ “OK” พร้อมแถบสีเขียว
- กำหนดเวลาส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ แสดงเวลา 13.00 นาฬิกา

ตารางแสดงสถานะการจัดเตรียมยาง

เครื่องจักร	ล็อตปัจจุบัน			ล็อตถัดไป								
	รหัสสินค้า	ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เสร็จ		รหัสสินค้า	การสั่งเตรียมยาง		กำหนดส่งยาง		กำหนดการจัดเตรียมยาง		กำหนดการจัดลำดับ	
		วันที่	เวลา		วันที่	เวลา	วันที่	เวลา	วันที่	เวลา	วันที่	เวลา
100/B	B000000-010	14-Jun-12	14.00	B000000-011	14-Jun-12	9.00	14-Jun-12	13.00	OK	OK	OK	OK
100/C	C000000-010	14-Jun-12	15.30	C000000-011	14-Jun-12	10.30	14-Jun-12	14.30	14-Jun-12	13.30	OK	OK

Date: 14-June-2012 Time : 12.30.45

REFRESH EXIT

รูปที่ 5.4 ผลลัพธ์ของการทดสอบการประมวลผลสถานะการจัดเตรียมยาง ณ เวลา 12.30 นาฬิกา

(3) เมื่อถึงเวลา 13.45 นาฬิกา ทดสอบโดยไม่มีการดำเนินการใดๆกับทั้ง B000000-011 และ C000000-011

ผลลัพธ์ที่แสดงในตารางแสดงสถานะการจัดเตรียมยางของ C000000-011 ณ เวลา 13.45 นาฬิกา ดังแสดงในรูปที่ 5.5 ได้แก่

- กำหนดเวลาจัดลำดับการจัดเตรียมยาง แสดง ข้อความ “OK” พร้อมแถบสีเขียว
- กำหนดเวลาจัดเตรียมยาง แสดงเวลา 13.30 นาฬิกา พร้อมแถบสีแดง
- กำหนดเวลาส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ แสดงเวลา 14.30 นาฬิกา

ผลลัพธ์ที่แสดงในตารางแสดงสถานะการจัดเตรียมยางของ B000000-011 ณ เวลา 13.45 นาฬิกา ดังแสดงในรูปที่ 5.5 ได้แก่

- กำหนดเวลาจัดลำดับการจัดเตรียมยาง แสดงข้อความ “OK” พร้อมแถบสีเขียว
- กำหนดเวลาจัดเตรียมยาง แสดงข้อความ “OK” พร้อมแถบสีเขียว
- กำหนดเวลาส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ แสดงเวลา 13.00 นาฬิกา พร้อมแถบสีแดง

ตารางแสดงสถานะการจัดเตรียมยาง

เครื่องจักร	ล็อตปัจจุบัน			ล็อตถัดไป								
	รหัสสินค้า	ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เสร็จ		รหัสสินค้า	การสั่งเตรียมยาง		กำหนดส่งยาง		กำหนดการจัดเตรียมยาง		กำหนดการจัดลำดับ	
		วันที่	เวลา		วันที่	เวลา	วันที่	เวลา	วันที่	เวลา	วันที่	เวลา
100/B	B000000-010	14-Jun-12	14.00	B000000-011	14-Jun-12	9.00	14-Jun-12	13.00	OK	OK	OK	OK
100/C	C000000-010	14-Jun-12	15.30	C000000-011	14-Jun-12	10.30	14-Jun-12	14.30	14-Jun-12	13.30	OK	OK

Date: 14-June-2012 Time : 13.45.30

REFRESH EXIT

รูปที่ 5.5 ผลลัพธ์ของการทดสอบการประมวลผลสถานะการจัดเตรียมยาง ณ เวลา 13.45 นาฬิกา

จากรูปที่ 5.5 พบว่าเกิดความล่าช้าขึ้นในขั้นตอนการนำยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ของรหัสสินค้า B000000-011 ดังนั้นพนักงานจัดเตรียมยางจะต้องดำเนินการนำยางที่จัดเตรียมแล้วเสร็จของรหัสสินค้า B000000-011 มาเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ก่อน นอกจากนี้ยังพบว่าเกิดความล่าช้าขึ้นในขั้นตอนการจัดเตรียมยางของรหัสสินค้า C000000-011 ดังนั้นพนักงานจัดเตรียมยางจะต้องดำเนินการจัดเตรียมยางรหัสสินค้า C000000-011 โดยเร็ว

(4) อ่านแถบบาร์โคดคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ B000000-011 ในขั้นตอนการนำยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ในเวลา 12.45 นาฬิกา จากนั้นอ่านแถบบาร์โคดคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ C000000-011 ในขั้นตอนการจัดเตรียมยางในเวลา 13.50 นาฬิกา และอ่านแถบบาร์

โคดคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ C000000-011 ในขั้นตอนการนำยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ในเวลา 14.15 นาฬิกา

ผลลัพธ์ที่แสดงในตารางแสดงสถานะการจัดเตรียมยางของ C000000-011 ณ เวลา 14.20 นาฬิกา ดังแสดงในรูปที่ 5.6 ได้แก่

- กำหนดเวลาจัดลำดับการจัดเตรียมยาง แสดงข้อความ “OK” พร้อมแถบสีเขียว
- กำหนดเวลาจัดเตรียมยาง แสดงข้อความ “OK” พร้อมแถบสีเขียว
- กำหนดเวลาส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ แสดงข้อความ “OK” พร้อมแถบสีเขียว

ผลลัพธ์ที่แสดงในตารางแสดงสถานะการจัดเตรียมยางของ B000000-011 ณ เวลา 14.20 นาฬิกา ดังแสดงในรูปที่ 5.6 ได้แก่

- กำหนดเวลาจัดลำดับการจัดเตรียมยาง แสดงข้อความ “OK” พร้อมแถบสีเขียว
- กำหนดเวลาจัดเตรียมยาง แสดงข้อความ “OK” พร้อมแถบสีเขียว
- กำหนดเวลาส่งยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ แสดงข้อความ “OK” พร้อมแถบสีเขียว

ตารางแสดงสถานะการจัดเตรียมยาง

เครื่องจักร	ล็อตปัจจุบัน			ล็อตถัดไป								
	รหัสสินค้า	ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เสร็จ		รหัสสินค้า	การสั่งเตรียมยาง		กำหนดส่งยาง		กำหนดการจัดเตรียมยาง		กำหนดการจัดลำดับ	
		วันที่	เวลา		วันที่	เวลา	วันที่	เวลา	วันที่	เวลา	วันที่	เวลา
100/B	B000000-010	14-Jun-12	14.00	B000000-011	14-Jun-12	9.00	OK	OK	OK	OK	OK	OK
100/C	C000000-010	14-Jun-12	15.30	C000000-011	14-Jun-12	10.30	OK	OK	OK	OK	OK	OK

Date: 14-June-2012 Time : 14.20.40

REFRESH EXIT

รูปที่ 5.6 ผลลัพธ์ของการทดสอบการประมวลผลสถานะการจัดเตรียมยาง ณ เวลา 14.20 นาฬิกา

3. **ทดสอบการแสดงผลของตารางแสดงสถานะของตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์**

หัวข้อที่ทดสอบ : ความครบถ้วนของข้อมูลที่แสดงในตาราง

วิธีการทดสอบ :

(1) กำหนดข้อมูลคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ รหัสคัมบัง D0001, E0001 และ M0001

(2) พิมพ์คัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ รหัสคัมบัง D0001, E0001 และ M0001

(3) ดำเนินการอ่านแถบบาร์โคดคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ รหัสสินค้า D000000-010 รหัสคัมบัง D0001 ในแต่ละขั้นตอน ตามเวลาดังต่อไปนี้

- ขั้นตอนส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ เวลา 10.00 นาฬิกา
- ขั้นตอนรับคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ เวลา 10.45 นาฬิกา
- ขั้นตอนนำยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ เวลา 16.40 นาฬิกา
- ขั้นตอนนำยางออกไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ เวลา 18.00 นาฬิกา

ดำเนินการอ่านแถบบาร์โคดคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ รหัสสินค้า E000000-010 รหัสคัมบัง E0001 ในแต่ละขั้นตอน ตามเวลาดังต่อไปนี้

- ขั้นตอนส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ เวลา 11.00 นาฬิกา
- ขั้นตอนรับคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ เวลา 12.45 นาฬิกา
- ขั้นตอนนำยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ เวลา 17.30 นาฬิกา

ดำเนินการอ่านแถบบาร์โคดคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ รหัสสินค้า M000000-010 รหัสคัมบัง M0001 ในแต่ละขั้นตอน ตามเวลาดังต่อไปนี้

- ขั้นตอนส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ เวลา 11.00 นาฬิกา
- ขั้นตอนรับคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ เวลา 12.45 นาฬิกา

ผลลัพธ์ของการทดสอบความครบถ้วนของข้อมูลที่แสดงในตารางแสดงสถานะของตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่ถูกต้อง แสดงดังรูปที่ 5.7

ตารางแสดงผลสถานะของตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

Excel Output 14/6/2012 10.50.23

ช่องเก็บยาง	การสั่งเตรียมยาง			การรับคำสั่งเตรียมยาง			การส่งยางเข้าตู้เก็บยางฯ			การนำยางออกจากตู้เก็บยางฯ		
	รหัสคัมบัง	เวลา	พนักงาน	รหัสคัมบัง	เวลา	พนักงาน	รหัสคัมบัง	เวลา	พนักงาน	รหัสคัมบัง	เวลา	พนักงาน
R0001	D0001	10.00	suwat	D0001	10.45	sompong	D0001	16.40	preedee	D0001	18.00	panya
R0002	E0001	11.00	suwat	E0001	12.45	sompong	E0001	17.30	preedee	-	-	-
R0003	M0001	11.00	suwat	M0001	12.45	sompong	-	-	-	-	-	-
R0004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R0005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R0006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R0007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R0008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

REFRESH EXIT

รูปที่ 5.7 ผลลัพธ์ของการทดสอบความครบถ้วนของข้อมูลที่แสดงในตารางแสดงสถานะของตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

4. ทดสอบการแสดงผลของตารางแสดงการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง

<u>หัวข้อที่ทดสอบ 1: ความครบถ้วนของข้อมูลที่แสดงในตาราง</u>

<u>หัวข้อที่ทดสอบ 2: การประมวลผลการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง</u>

วิธีการทดสอบ :

(1) กำหนดให้ข้อมูลคำสั่งผลิตสินค้ารหัสสินค้า F000000-010 ใช้เวลาในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 7 ชั่วโมง ที่เครื่องจักรขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 100/A, G000000-010 ใช้เวลาในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 8 ชั่วโมง ที่เครื่องจักรขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 100/B, H000000-010 ใช้เวลาในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 7 ชั่วโมง ที่เครื่องจักรขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 102/A และ J000000-010 ใช้เวลาในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 5 ชั่วโมง ที่เครื่องจักร 100/J

(2) กำหนดให้ข้อมูลคำสั่งผลิตสินค้ารหัสสินค้า F000000-011 ใช้ยางสังเคราะห์ F0000 ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์โดยเครื่องจักรขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 100/A, G000000-011 ใช้ยางสังเคราะห์ G1111 ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์โดยเครื่องจักรขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 100/B, H000000-011 ใช้ยางสังเคราะห์ H2222

ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์โดยเครื่องจักรขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 102/A และ J000000-011 ใช้ยางสังเคราะห์ J0000 ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์โดยเครื่องจักร 100/J

(3) พิมพ์คัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์รหัสสินค้า F000000-010, G000000-010, H000000-010 และ J000000-010

(4) ดำเนินการอ่านแถบบาร์โคดคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ F000000-010, G000000-010 และ H000000-010 ตั้งแต่ขั้นตอนส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ถึงขั้นตอนการเริ่มงานในกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ โดยทั้งหมดเริ่มขั้นตอนการเริ่มงานในกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เวลา 9.00 นาฬิกา ในขณะที่ J000000-010 เริ่มขั้นตอนการเริ่มงานในกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เวลา 11.30 นาฬิกา

(5) พิมพ์คัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์รหัสสินค้า F000000-011, G000000-011, H000000-011 และ J000000-011

(6) ดำเนินการอ่านแถบบาร์โคดคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ รหัสสินค้า F000000-011 และ G000000-011 ในขั้นตอนส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ เวลา 10.00 นาฬิกา และจัดลำดับการจัดเตรียมยางที่เครื่องจักรจัดเตรียมยาง M001

จาก กำหนดเวลาขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ลำดับถัดไป คือ เวลาขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ลำดับก่อนหน้า + เวลาที่ใช้ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

นั่นคือ

- กำหนดเวลาขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ของ F000000-011 คือ 9.00 + 7 = 16.00 นาฬิกา
- กำหนดเวลาขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ของ G000000-011 คือ 9.00 + 8 = 17.00 นาฬิกา

จาก กำหนดเวลาจัดเตรียมยาง คือ กำหนดเวลาขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ – 2 ชั่วโมง

ดังนั้น

- กำหนดเวลาจัดเตรียมยางของ F000000-011 คือ 16.00 - 2 = 14.00 นาฬิกา
- กำหนดเวลาจัดเตรียมยางของ G000000-011 คือ 17.00 - 2 = 15.00 นาฬิกา

(7) ดำเนินการอ่านแถบบาร์โคดคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ รหัสสินค้า H000000-011 ในขั้นตอนส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ เวลา 11.00 นาฬิกาและจัดลำดับการจัดเตรียมยางที่เครื่องจักรจัดเตรียมยาง M001

นั่นคือ

- กำหนดเวลาจัดเตรียมยางของ H000000-011 คือ 17.00 - 2 = 15.00 นาฬิกา

ผลลัพธ์ของการทดสอบความครบถ้วนของข้อมูลและการประมวลผลการจัดลำดับการจัดเตรียมยางที่แสดงในตารางแสดงการจัดลำดับการจัดเตรียมยางที่ถูกต้อง แสดงดังรูปที่ 5.8

ตารางการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง

Excel Output 14/6/2012 10.50.23

เครื่องจักร M0001 ▼

ลำดับ	เครื่องจักร	รหัสสินค้า	ชื่อยางสังเคราะห์	เครื่องจักรที่ใช้ขึ้นรูปฯ	เวลาสั่งเตรียมยาง	กำหนดเวลาจัดเตรียมยาง
1	M0001	F000000-011	F0000	100/A	10.00	14.00
2	M0001	G000000-011	G1111	100/B	10.00	15.00
3	M0001	H000000-011	H2222	102/A	11.00	15.00
4						
5						
6						
7						
8						

REFRESH EXIT

รูปที่ 5.8 ผลลัพธ์ของการทดสอบความครบถ้วนของข้อมูลและการประมวลผลการจัดลำดับการจัดเตรียมยางที่แสดงในตารางแสดงการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง

<u>หัวข้อที่ทดสอบ 3: เครื่องจักรไม่สามารถจัดเตรียมยางได้ทันกำหนดเวลาการจัดเตรียมยาง</u>

วิธีการทดสอบ :

ดำเนินการอ่านแถบบาร์โคดคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ รหัสสินค้า J000000-011 ในขั้นตอนจัดลำดับการจัดเตรียมยาง เวลา 13.00 นาฬิกา ที่เครื่องจักรจัดเตรียมยาง M001

จาก กำหนดเวลาขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ลำดับถัดไป คือ เวลาขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ลำดับก่อนหน้า + เวลาที่ใช้ในการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

นั่นคือ

- กำหนดเวลาขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ของ J000000-011 คือ 11.30 + 5 = 16.30 นาฬิกา

จาก กำหนดเวลาจัดเตรียมยาง คือ กำหนดเวลาขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ – 2 ชั่วโมง

ดังนั้น

- กำหนดเวลาจัดเตรียมยางของ J000000-011 คือ 16.30 - 2 = 14.30 นาฬิกา

ผลลัพธ์ของการทดสอบกรณีเครื่องจักรไม่สามารถจัดเตรียมยางได้ทันกำหนดเวลาการจัดเตรียมยาง คือ คัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ รหัสสินค้า J000000-011 ไม่สามารถจัดลำดับการจัดเตรียมยาง ที่เครื่องจักรจัดเตรียมยาง M001 ได้ เนื่องจากในช่วงเวลาดังกล่าว เครื่องจักรจัดเตรียมยาง M001 ทำการจัดเตรียมยาง คัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ รหัสสินค้า F000000-011 อยู่ รวมถึงยังมีคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ รหัสสินค้า G000000-011 ถูกจัดลำดับรออยู่ในช่วงเวลาเดียวกันด้วย ดังนั้นพนักงานจัดลำดับการจัดเตรียมยางจะต้องนำคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ รหัสสินค้า J000000-011 ไปทำการจัดลำดับการจัดเตรียมยางที่เครื่องอื่น

หลังจากทดสอบโปรแกรมการทำงานที่ได้ออกแบบขึ้นจนสามารถมั่นใจได้ว่าทุกโปรแกรมสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องและครบถ้วนตามแนวคิดในการออกแบบระบบ ขั้นตอนลำดับถัดไป คือฝึกอบรมพนักงานให้มีความรู้ ความเข้าใจและสามารถปฏิบัติงานด้วยระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างถูกต้อง

5.1.2 การฝึกอบรมพนักงาน

ในขั้นตอนการฝึกอบรมพนักงานนี้ สามารถดำเนินงานได้ภายในระยะเวลาอันสั้น เนื่องจากพนักงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดเตรียมยางส่วนใหญ่มีความคุ้นเคยกับการใช้งานระบบบาร์โคดอยู่แล้ว ดังนั้นในการฝึกอบรมเพื่อเตรียมพร้อมรับการติดตั้งระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ จึงทำการอบรมเพียงขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ออกแบบขึ้นใหม่โดยจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานขั้นตอนการจัดเตรียมยางด้วยระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ตามแบบฟอร์มมาตรฐานของโรงงานกรณีศึกษา ประกอบด้วย

1. คู่มือการปฏิบัติงานขั้นตอนการส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

2. คู่มือการปฏิบัติงานขั้นตอนการนำยางออกไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

3. คู่มือการปฏิบัติงานขั้นตอนการยกเลิกคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

4. คู่มือการปฏิบัติงานขั้นตอนการรับคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

5. คู่มือการปฏิบัติงานขั้นตอนการนำยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

6. คู่มือการปฏิบัติงานขั้นตอนการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง

7. คู่มือการปฏิบัติงานขั้นตอนการจัดเตรียมยาง

8. คู่มือการปฏิบัติงานการใช้งานตารางแสดงสถานะการจัดเตรียมยาง

1. คู่มือการปฏิบัติงานขั้นตอนการส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

PROCESS	ส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์	WORK PROCEDURE	CODE NO.	RWP-011
			PAGE	1 OF 1
MACHINE	BARCODE HANDY TERMINAL			
SAFETY	☑ SHOES ☐ GLASS ☐ APRON ☐ EAR PLUG ☐ HELMET			S = SAFETY
PROTECTER	☑ GLOVE ☐ MASK ☐ ARM ☐ WRIST ☐ COVER NOSE			Q = QUALITY

วัตถุประสงค์ : เพื่อเป็นมาตรฐานการใช้งานเครื่องอ่านแถบบาร์โคดในขั้นตอนการส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์	ELEMENT WORK NO.	DETAILS OF WORK
STOCK RACK 1. ORDER KANBAN 2. TAKE OUT RUBBER 3. CANCEL KANBAN F6 : DOWN STOCK RACK 4. RECEIVE KANBAN 5. SUPPLY RUBBER F4 : UP	1	กดปุ่ม power เพื่อเปิดเครื่องอ่านแถบบาร์โคด จะพบหัวข้อการปฏิบัติงานต่างๆ จากนั้นกดปุ่ม 1.Order Kanban
[USER LOGIN] Scan Operator ID card	2	อ่านแถบบาร์โคดบัตรประจำตัวพนักงาน
[CONFIRM ID] USER NAME : *THANIT PANYAVAI* OPERATOR ID : *100100* NG : M1 OK : M2	3	**ยืนยันชื่อและรหัสประจำตัวพนักงาน** 1. กรณีถูกต้อง กดปุ่ม M2 2. กรณีไม่ถูกต้อง กดปุ่ม M1 หน้าจอการทำงานจะย้อนไปที่ข้อ 1
[ORDER KANBAN] Scan Kanban Barcode M1 : MAIN MANU	4	**อ่านแถบบาร์โคดคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์** **กรณีต้องการกลับหน้าจอหลัก กด M1
[ORDER KANBAN] Scan Rack Barcode M1 : MAIN MANU	5	**อ่านแถบบาร์โคดตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์** **กรณีต้องการกลับหน้าจอหลัก กด M1
[ORDER KANBAN] **Correct Barcode**	5.1	**กรณีข้อมูลในบาร์โคดของคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์และตู้เก็บยางฯตรงกัน** หน้าจอแสดงผล Correct Barcode และกลับสู่เมนูหลัก สามารถนำคัมบังใส่ตู้เก็บยางฯได้
[ORDER KANBAN] **Wrong Barcode**	5.2	**กรณีข้อมูลในบาร์โคดของคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์และตู้เก็บยางฯ*ไม่*ตรงกัน** หน้าจอแสดงผล Wrong Barcode และกลับสู่ข้อ 4 กรณีอ่านแถบบาร์โคดซ้ำได้ 3 ครั้ง หากยังไม่ถูกต้องแจ้งหัวหน้างานเพื่อตรวจสอบหาสาเหตุ

Operator พบปัญหาแยกงานออก รายงานต่อ → **Supervisor** ทำการแก้ไข รายงานต่อ →

REV.NO		REVISED CONTENT	ISSUED	APPROVED	EFF.DATE
00		New process	Suda	Sukanda	3-Jul-12

รูปที่ 5.9 คู่มือการปฏิบัติงานขั้นตอนการส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

2. คู่มือการปฏิบัติงานขั้นตอนการนำยางออกไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

PROCESS	นำยางออกไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์	WORK PROCEDURE	CODE NO.	RWP-012
MACHINE	BARCODE HANDY TERMINAL		PAGE	1 OF 1
SAFETY	☑ SHOES ☐ GLASS ☐ APRON ☐ EAR PLUG ☐ HELMET		S = SAFETY	
PROTECTER	☑ GLOVE ☐ MASK ☐ ARM ☐ WRIST ☐ COVER NOSE		Q = QUALITY	

วัตถุประสงค์ : เพื่อเป็นมาตรฐานการใช้งานเครื่องอ่านแถบบาร์โคดในขั้นตอนการนำยางออกไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์	ELEMENT WORK NO.	DETAILS OF WORK
STOCK RACK 1. ORDER KANBAN 2. TAKE OUT RUBBER 3. CANCEL KANBAN F6 : DOWN STOCK RACK 4. RECEIVE KANBAN 5. SUPPLY RUBBER F4 : UP	1	กดปุ่ม power เพื่อเปิดเครื่องอ่านแถบบาร์โคด จะพบหัวข้อการปฏิบัติงานต่างๆ จากนั้นกดปุ่ม 2.Take out Rubber
[USER LOGIN] Scan Operator ID card	2	อ่านแถบบาร์โคดบัตรประจำตัวพนักงาน
[CONFIRM ID] USER NAME : *THANIT PANYAVAI* OPERATOR ID : *100100* NG : M1 OK : M2	3	**ยืนยันชื่อและรหัสประจำตัวพนักงาน** 1. กรณีถูกต้อง กดปุ่ม M2 2. กรณีไม่ถูกต้อง กดปุ่ม M1 หน้าจอการทำงานจะย้อนไปที่ข้อ 1
[TAKE OUT RUBBER] Scan Machine Barcode M1 : MAIN MANU	4	**อ่านแถบบาร์โคดเครื่องจักรขึ้นรูปผลิตภัณฑ์** **กรณีต้องการกลับหน้าจอหลัก กด M1
[TAKE OUT RUBBER] Scan Rack Barcode M1 : MAIN MANU	5	**อ่านแถบบาร์โคดตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์** **กรณีต้องการกลับหน้าจอหลัก กด M1
[TAKE OUT RUBBER] **Correct Barcode**	5.1	**กรณีข้อมูลในบาร์โคดของเครื่องจักรขึ้นรูปผลิตภัณฑ์และตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ตรงกัน** หน้าจอแสดงผล Correct Barcode และกลับสู่เมนูหลัก สามารถนำยางออกไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ได้
[TAKE OUT RUBBER] **Wrong Barcode**	5.2	**กรณีข้อมูลในบาร์โคดของเครื่องจักรขึ้นรูปผลิตภัณฑ์และตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์*ไม่*ตรงกัน** หน้าจอแสดงผล Wrong Barcode และกลับสู่ข้อ 4 กรณีอ่านแถบบาร์โคดซ้ำได้ 3 ครั้ง หากยังไม่ถูกต้องแจ้งหัวหน้างานเพื่อตรวจสอบหาสาเหตุ

Operator พบปัญหาแยกงานออก รายงานต่อ → **Supervisor** ทำการแก้ไข รายงานต่อ →

REV.NO		REVISED CONTENT	ISSUED	APPROVED	EFF.DATE
00		New process	Suda	Sukanda	3-Jul-12

รูปที่ 5.10 คู่มือการปฏิบัติงานขั้นตอนการนำยางออกไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

3. คู่มือการปฏิบัติงานขั้นตอนการยกเลิกคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

PROCESS	ยกเลิกคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์	WORK PROCEDURE	CODE NO.	RWP-013
			PAGE	1 OF 1
MACHINE	BARCODE HANDY TERMINAL			
SAFETY	☑ SHOES ☐ GLASS ☐ APRON ☐ EAR PLUG ☐ HELMET			S = SAFETY
PROTECTER	☑ GLOVE ☐ MASK ☐ ARM ☐ WRIST ☐ COVER NOSE			Q = QUALITY

วัตถุประสงค์ : เพื่อเป็นมาตรฐานการใช้งานเครื่องอ่านแถบบาร์โคดในขั้นตอนการยกเลิกคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์	ELEMENT WORK NO.	DETAILS OF WORK
STOCK RACK 1. ORDER KANBAN 2. TAKE OUT RUBBER 3. CANCEL KANBAN F6 : DOWN STOCK RACK 4. RECEIVE KANBAN 5. SUPPLY RUBBER F4 : UP	1	กดปุ่ม power เพื่อเปิดเครื่องอ่านแถบบาร์โคด จะพบหัวข้อการปฏิบัติงานต่างๆ จากนั้นกดปุ่ม 3.Cancel Kanban
[USER LOGIN] Scan Operator ID card	2	**อ่านแถบบาร์โคดบัตรประจำตัวพนักงาน**
[CONFIRM ID] USER NAME : *THANIT PANYAVAI* OPERATOR ID : *100100* NG : M1 OK : M2	3	**ยืนยันชื่อและรหัสประจำตัวพนักงาน** 1. กรณีถูกต้อง กดปุ่ม M2 2. กรณีไม่ถูกต้อง กดปุ่ม M1 หน้าจอการทำงานจะย้อนไปที่ข้อ 1
[CANCEL KANBAN] Scan Rack Barcode M1 : MAIN MANU	4	**อ่านแถบบาร์โคดตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์** **กรณีต้องการกลับหน้าจอหลัก กด M1
[CANCEL KANBAN] Scan Kanban Barcode M1 : MAIN MANU	5	**อ่านแถบบาร์โคดคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์** **กรณีต้องการกลับหน้าจอหลัก กด M1
[CANCEL KANBAN] Correct Barcode	5.1	**กรณีข้อมูลในบาร์โคดของคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์และตู้เก็บยางฯ*ตรงกัน*** หน้าจอแสดงผล Correct Barcode และกลับสู่เมนูหลัก นำคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ส่งกลับคืนฝ่ายวางแผนการผลิต
[CANCEL KANBAN] **Wrong Barcode**	5.2	**กรณีข้อมูลในบาร์โคดของคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์และตู้เก็บยางฯ*ไม่*ตรงกัน** อ่านแถบบาร์โคดซ้ำได้ 3 ครั้ง หากยังไม่ถูกต้องแจ้งหัวหน้างานเพื่อตรวจสอบหาสาเหตุ
Operator พบปัญหาแยกงานออกรายงานต่อ →		**Supervisor** ทำการแก้ไขรายงานต่อ →

REV.NO		REVISED CONTENT	ISSUED	APPROVED	EFF.DATE
00		New process	Suda	Sukanda	3-Jul-12

รูปที่ 5.11 คู่มือการปฏิบัติงานขั้นตอนการยกเลิกคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

4. คู่มือการปฏิบัติงานขั้นตอนการรับคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

PROCESS	รับคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์	WORK PROCEDURE	CODE NO.	RWP-014
			PAGE	1 OF 1
MACHINE	BARCODE HANDY TERMINAL			
SAFETY	☑ SHOES ☐ GLASS ☐ APRON ☐ EAR PLUG ☐ HELMET			S = SAFETY
PROTECTER	☑ GLOVE ☐ MASK ☐ ARM ☐ WRIST ☐ COVER NOSE			Q = QUALITY

วัตถุประสงค์ : เพื่อเป็นมาตรฐานการใช้งานเครื่องอ่านแถบบาร์โคดในขั้นตอนการรับคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์	ELEMENT WORK NO.	DETAILS OF WORK
STOCK RACK 1. ORDER KANBAN 2. TAKE OUT RUBBER 3. CANCEL KANBAN F6 : DOWN STOCK RACK 4. RECEIVE KANBAN 5. SUPPLY RUBBER F4 : UP	1	กดปุ่ม power เพื่อเปิดเครื่องอ่านแถบบาร์โคด จะพบหัวข้อการปฏิบัติงานต่างๆ จากนั้นกดปุ่ม 4.Receive Kanban
[USER LOGIN] Scan Operator ID card	2	อ่านแถบบาร์โคดบัตรประจำตัวพนักงาน
[CONFIRM ID] USER NAME : *THANIT PANYAVAI* OPERATOR ID : *100100* NG : M1 OK : M2	3	**ยืนยันชื่อและรหัสประจำตัวพนักงาน** 1. กรณีถูกต้อง กดปุ่ม M2 2. กรณีไม่ถูกต้อง กดปุ่ม M1 หน้าจอการทำงานจะย้อนไปที่ข้อ 1
[RECEIVE KANBAN] Scan Rack Barcode M1 : MAIN MANU	4	**อ่านแถบบาร์โคดตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์** **กรณีต้องการกลับหน้าจอหลัก กด M1
[RECEIVE KANBAN] Scan Kanban Barcode M1 : MAIN MANU	5	**อ่านแถบบาร์โคดคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์** **กรณีต้องการกลับหน้าจอหลัก กด M1
[RECEIVE KANBAN] Correct Barcode	5.1	**กรณีข้อมูลในบาร์โคดของคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์และตู้เก็บยางฯตรงกัน** หน้าจอแสดงผล Correct Barcode และกลับสู่เมนูหลัก นำคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไปจัดลำดับการจัดเตรียมยาง
[RECEIVE KANBAN] **Wrong Barcode**	5.2	**กรณีข้อมูลในบาร์โคดของคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์และตู้เก็บยางฯ*ไม่*ตรงกัน** อ่านแถบบาร์โคดซ้ำได้ 3 ครั้ง หากยังไม่ถูกต้องแจ้งหัวหน้างานเพื่อตรวจสอบหาสาเหตุ

Operator พบปัญหาแยกงานออก รายงานต่อ → **Supervisor** ทำการแก้ไข รายงานต่อ →

REV.NO		REVISED CONTENT	ISSUED	APPROVED	EFF.DATE
00		New process	Suda	Sukanda	3-Jul-12

รูปที่ 5.12 คู่มือการปฏิบัติงานขั้นตอนการรับคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

5. คู่มือการปฏิบัติงานขั้นตอนการนำยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

PROCESS	นำยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์	WORK PROCEDURE	CODE NO.	RWP-015
MACHINE	BARCODE HANDY TERMINAL		PAGE	1 OF 1
SAFETY	☑ SHOES ☐ GLASS ☐ APRON ☐ EAR PLUG ☐ HELMET			S = SAFETY
PROTECTER	☑ GLOVE ☐ MASK ☐ ARM ☐ WRIST ☐ COVER NOSE			Q = QUALITY

วัตถุประสงค์ : เพื่อเป็นมาตรฐานการใช้งานเครื่องอ่านแถบบาร์โคดในขั้นตอนการนำยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์	ELEMENT WORK NO.	DETAILS OF WORK
STOCK RACK 1. ORDER KANBAN 2. TAKE OUT RUBBER 3. CANCEL KANBAN F6 : DOWN STOCK RACK 4. RECEIVE KANBAN 5. SUPPLY RUBBER F4 : UP	1	กดปุ่ม power เพื่อเปิดเครื่องอ่านแถบบาร์โคด จะพบหัวข้อการปฏิบัติงานต่างๆ จากนั้นกดปุ่ม 5.SUPPLY RUBBER
[USER LOGIN] Scan Operator ID card	2	อ่านแถบบาร์โคดบัตรประจำตัวพนักงาน
[CONFIRM ID] USER NAME : *THANIT PANYAVAI* OPERATOR ID : *100100* NG : M1 OK : M2	3	**ยืนยันชื่อและรหัสประจำตัวพนักงาน** 1. กรณีถูกต้อง กดปุ่ม M2 2. กรณีไม่ถูกต้อง กดปุ่ม M1 หน้าจอการทำงานจะย้อนไปที่ข้อ 1
[SUPPLY RUBBER] Scan KANBAN Barcode M1 : MAIN MANU	4	**อ่านแถบบาร์โคดคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์** **กรณีต้องการกลับหน้าจอหลัก กด M1
[SUPPLY RUBBER] Scan Rack Barcode M1 : MAIN MANU	5	**อ่านแถบบาร์โคดตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์** **กรณีต้องการกลับหน้าจอหลัก กด M1
[SUPPLY RUBBER] **Correct Barcode**	5.1	**กรณีข้อมูลในบาร์โคดของคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์และตู้เก็บยางฯ ตรงกัน** หน้าจอแสดงผล Correct Barcode และกลับสู่เมนูหลัก สามารถนำยางเก็บเข้าตู้ได้
[SUPPLY RUBBER] **Wrong Barcode**	5.2	**กรณีข้อมูลในบาร์โคดของคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์และตู้เก็บยางฯ *ไม่*ตรงกัน** หน้าจอแสดงผล Wrong Barcode และกลับสู่ข้อ 4 กรณีอ่านแถบบาร์โคดซ้ำได้ 3 ครั้ง หากยังไม่ถูกต้องแจ้งหัวหน้างานเพื่อตรวจสอบหาสาเหตุ

Operator พบปัญหาแยกงานออก รายงานต่อ ⇨ **Supervisor** ทำการแก้ไข รายงานต่อ ⇨

REV.NO		REVISED CONTENT	ISSUED	APPROVED	EFF.DATE
00		New process	Suda	Sukanda	3-Jul-12

รูปที่ 5.13 คู่มือการปฏิบัติงานขั้นตอนการนำยางเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

6. คู่มือการปฏิบัติงานขั้นตอนการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง

PROCESS	การจัดลำดับการจัดเตรียมยาง	WORK PROCEDURE	CODE NO.	RWP-021
MACHINE	BARCODE HANDY TERMINAL		PAGE	1 OF 1
SAFETY	☑ SHOES ☐ GLASS ☐ APRON ☐ EAR PLUG ☐ HELMET			S = SAFETY
PROTECTER	☑ GLOVE ☐ MASK ☐ ARM ☐ WRIST ☐ COVER NOSE			Q = QUALITY

วัตถุประสงค์ : เพื่อเป็นมาตรฐานการใช้งานเครื่องอ่านแถบบาร์โคดในขั้นตอนการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง	ELEMENT WORK NO.	DETAILS OF WORK
PREPARE RUBBER 1. PLAN KANBAN 2. PREPARATION 3. STOCK IN RUBBER F6 : DOWN PREPARE RUBBER 4. STOCK OUT RUBBER F4 : UP	1	กดปุ่ม power เพื่อเปิดเครื่องอ่านแถบบาร์โคด จะพบหัวข้อการปฏิบัติงานต่างๆ จากนั้นกดปุ่ม 1.Plan Kanban
[USER LOGIN] Scan Operator ID card	2	**อ่านแถบบาร์โคดบัตรประจำตัวพนักงาน**
[CONFIRM ID] USER NAME : *THANIT PANYAVAI* OPERATOR ID : *100100* NG : M1 OK : M2	3	**ยืนยันชื่อและรหัสประจำตัวพนักงาน** 1. กรณีถูกต้อง กดปุ่ม M2 2. กรณีไม่ถูกต้อง กดปุ่ม M1 หน้าจอการทำงานจะย้อนไปที่ข้อ 1
[PLAN KANBAN] Scan Machine Barcode M1 : MAIN MANU	4	**อ่านแถบบาร์โคดเครื่องจักรจัดเตรียมยาง** **กรณีต้องการกลับหน้าจอหลัก กด M1
[PLAN KANBAN] Scan Kanban Barcode M1 : MAIN MANU	5	**อ่านแถบบาร์โคดคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์** **กรณีต้องการกลับหน้าจอหลัก กด M1
[PLAN KANBAN] HAVE TO PLAN MORE KANBAN ? NO : M1 YES : M2	6	**มีคัมบังอื่นที่ต้องการจัดลำดับการจัดเตรียมยางอีกหรือไม่** 1. กรณีมี กดปุ่ม M2 หน้าจอการทำงานจะย้อนไปที่ข้อ 4 2. กรณีไม่มี กดปุ่ม M1 หน้าจอการทำงานจะกลับไปที่ข้อ 1

Operator พบปัญหาแยกงานออก รายงานต่อ ⇨ **Supervisor** ทำการแก้ไข รายงานต่อ ⇨

REV.NO		REVISED CONTENT	ISSUED	APPROVED	EFF.DATE
00		New process	Suda	Sukanda	3-Jul-12

รูปที่ 5.14 คู่มือการปฏิบัติงานขั้นตอนการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง

7. คู่มือการปฏิบัติงานขั้นตอนการจัดเตรียมยาง

PROCESS	การจัดเตรียมยาง	WORK PROCEDURE	CODE NO.	RWP-022
MACHINE	BARCODE HANDY TERMINAL		PAGE	1 OF 1
SAFETY	☑ SHOES ☐ GLASS ☐ APRON ☐ EAR PLUG ☐ HELMET			S = SAFETY
PROTECTER	☑ GLOVE ☐ MASK ☐ ARM ☐ WRIST ☐ COVER NOSE			Q = QUALITY

วัตถุประสงค์ : เพื่อเป็นมาตรฐานการใช้งานเครื่องอ่านแถบบาร์โคดในขั้นตอนการจัดเตรียมยาง	ELEMENT WORK NO.	DETAILS OF WORK
PREPARE RUBBER 1. PLAN KANBAN 2. PREPARATION 3. STOCK IN RUBBER F6 : DOWN PREPARE RUBBER 4. STOCK OUT RUBBER F4 : UP	1	กดปุ่ม power เพื่อเปิดเครื่องอ่านแถบบาร์โคด จะพบหัวข้อการปฏิบัติงานต่างๆ จากนั้นกดปุ่ม 2.PREPARATION
[USER LOGIN] Scan Operator ID card	2	**อ่านแถบบาร์โคดบัตรประจำตัวพนักงาน**
[CONFIRM ID] USER NAME : *THANIT PANYAVAI* OPERATOR ID : *100100* NG : M1 OK : M2	3	**ยืนยันชื่อและรหัสประจำตัวพนักงาน** 1. กรณีถูกต้อง กดปุ่ม M2 2. กรณีไม่ถูกต้อง กดปุ่ม M1 หน้าจอการทำงานจะย้อนไปที่ข้อ 1
[PREPARATION] Scan Machine Barcode M1 : MAIN MANU	4	**อ่านแถบบาร์โคดเครื่องจักรจัดเตรียมยาง** **กรณีต้องการกลับหน้าจอหลัก กด M1
[PREPARATION] Scan Kanban Barcode M1 : MAIN MANU	5	**อ่านแถบบาร์โคดคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์** **กรณีต้องการกลับหน้าจอหลัก กด M1
[PREPARATION] Correct Barcode	5.1	**กรณีข้อมูลในบาร์โคดของเครื่องจักรจัดเตรียมยางและคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ตรงกัน** หน้าจอแสดงผล Correct Barcode
[PREPARATION] **Wrong Barcode**	5.2	**กรณีข้อมูลในบาร์โคดของเครื่องจักรจัดเตรียมยางและคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์*ไม่*ตรงกัน** แจ้งหัวหน้างานเพื่อตรวจสอบหาสาเหตุ
[PREPARATION] Scan Material Barcode M1 : MAIN MANU	6	**อ่านแถบบาร์โคดวัตถุดิบยางสังเคราะห์** **กรณีต้องการกลับหน้าจอหลัก กด M1
[PREPARATION] Correct Barcode	6.1	**กรณีข้อมูลในบาร์โคดของวัตถุดิบยางสังเคราะห์และคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ตรงกัน** หน้าจอแสดงผล Correct Barcode และกลับสู่เมนูหลัก
[PREPARATION] **Wrong Barcode**	6.2	**กรณีข้อมูลในบาร์โคดของวัตถุดิบยางสังเคราะห์และคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์*ไม่*ตรงกัน** อ่านแถบบาร์โคดซ้ำได้ 3 ครั้ง หากยังไม่ถูกต้องแจ้งหัวหน้างานเพื่อตรวจสอบหาสาเหตุ

Operator พบปัญหาแยกงานออก รายงานต่อ → **Supervisor** ทำการแก้ไข รายงานต่อ →

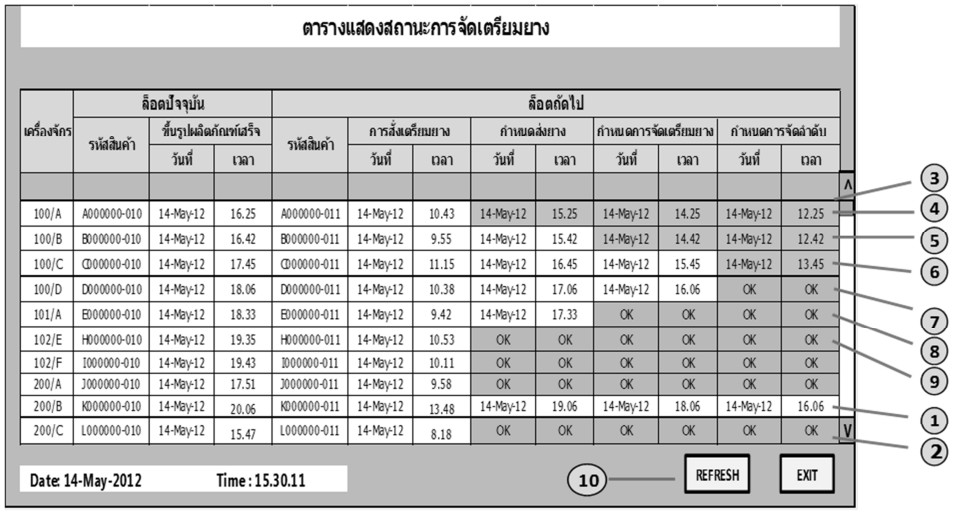
REV.NO		REVISED CONTENT	ISSUED	APPROVED	EFF.DATE
00		New process	Suda	Sukanda	3-Jul-12

รูปที่ 5.15 คู่มือการปฏิบัติงานขั้นตอนการจัดเตรียมยาง

8. คู่มือการใช้งานตารางแสดงสถานะการจัดเตรียมยาง

PROCESS	ตารางแสดงผลการจัดเตรียมยาง	WORK PROCEDURE	CODE NO.	RWP-031
MACHINE	BARCODE HANDY TERMINAL		PAGE	1 OF 1
SAFETY	☑ SHOES ☐ GLASS ☐ APRON ☐ EAR PLUG ☐ HELMET		S = SAFETY	
PROTECTER	☑ GLOVE ☐ MASK ☐ ARM ☐ WRIST ☐ COVER NOSE		Q = QUALITY	

วัตถุประสงค์ : เพื่อเป็นมาตรฐานการใช้งานตารางแสดงผลการจัดเตรียมยาง



ลำดับที่	DETAILS OF WORK	ELEMENT WORK NO.	DETAILS OF WORK
1	กรณีไม่มีแถบสี หมายถึง งานอยู่ระหว่างรอการดำเนินงาน	6	การดำเนินงานล่าช้าเกินกำหนดเวลากำหนดการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง
2	กรณีมีแถบสีเขียว หมายถึง งานถูกดำเนินการแล้วเสร็จ	7	การจัดลำดับการจัดเตรียมยางถูกดำเนินการแล้วเสร็จ
3	กรณีมีแถบสีแดง หมายถึง งานถูกดำเนินการล่าช้าเกินกำหนดเวลา	8	การจัดลำดับการจัดเตรียมยางและการจัดเตรียมยางถูกดำเนินการแล้วเสร็จ
4	การดำเนินงานล่าช้าเกินกำหนดเวลาทั้งกำหนดส่งยางฯ, กำหนดการจัดเตรียมยางและกำหนดการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง	9	การจัดลำดับการจัดเตรียมยาง, การจัดเตรียมยางและการส่งยางเข้าตู้เก็บยางฯถูกดำเนินการแล้วเสร็จ
5	การดำเนินงานล่าช้าเกินกำหนดเวลากำหนดการจัดเตรียมยางและกำหนดการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง	10	ให้กดปุ่ม REFRESH กรณีเกิดปัญหาดำเนินการแล้วแต่ตารางแสดงผลยังไม่ปรับเปลี่ยนตาม

Operator พบปัญหาแยกงานออก รายงานต่อ → **Supervisor** ทำการแก้ไข รายงานต่อ →

REV.NO		REVISED CONTENT	ISSUED	APPROVED	EFF.DATE
00		New process	Suda	Sukanda	3-Jun-12

รูปที่ 5.16 คู่มือการใช้งานตารางแสดงสถานะการจัดเตรียมยาง

เมื่อระบบมีความถูกต้องสมบูรณ์และผู้ปฏิบัติงานมีความพร้อมในการปฏิบัติงาน ขั้นตอนลำดับถัดไปคือการติดตั้งระบบกับกระบวนการผลิตจริง

5.1.3 ขั้นตอนการติดตั้งระบบ

การติดตั้งระบบมีทางเลือกหลายวิธี แต่เนื่องจากระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่ออกแบบขึ้นมีความเชื่อมโยงกับกระบวนการจัดเตรียมยางทั้งกระบวนการ ทำให้ในขั้นตอนการติดตั้งระบบ จำเป็นต้องใช้การติดตั้งระบบแบบทันทีหรือโดยตรง (Direct Changeover) ทั้งระบบในคราวเดียวกัน แต่มีข้อพึงระวังคือหากเกิดข้อผิดพลาดหรือไม่สามารถใช้งานระบบได้ทันกำหนดเวลาตามแผนงาน อาจส่งผลกระทบในระดับสูงได้ เช่น ไม่สามารถส่งงานลูกค้าได้ทันเวลาเป็นต้น ดังนั้นขั้นตอนการติดตั้งระบบจึงมีความสำคัญที่จะทำให้การติดตั้งระบบมีความราบรื่นปลอดภัย และสามารถแก้ไขสถานการณ์ที่ไม่คาดคิดได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. กำหนดกรอบเวลาในการติดตั้งระบบ เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาในการผลิตและส่งมอบสินค้า ซึ่งในการติดตั้งระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์นี้ใช้เวลาในการติดตั้งและทดสอบ 3 วัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องกำหนดวันที่ติดตั้งระบบให้ตรงกับช่วงที่โรงงานไม่มีการผลิตอย่างน้อย 3 วัน

2. คัดลอกข้อมูลสำคัญเก็บไว้ในหน่วยความจำภายนอก ได้แก่ แฟ้มข้อมูล (File Layout), ข้อมูลภาษาคอมพิวเตอร์ (Source Code), ข้อมูลส่วนควบคุมวิธีการผลิต (Specification), ข้อมูลการผลิต (Actual Data) เป็นต้น เมื่อเกิดปัญหาที่ประเมินแล้วว่าไม่สามารถใช้งานระบบใหม่ได้ สามารถนำข้อมูลที่คัดลอกเก็บไว้กลับมาใช้หรืออ้างอิงได้ทันที

3. การติดตั้งโปรแกรม ในขั้นตอนนี้ใช้พนักงาน 2 คน ในการติดตั้งโปรแกรม ได้แก่ผู้ติดตั้ง 1 คนและผู้ตรวจสอบ 1 คน เพื่อให้สามารถแน่ใจได้ว่าลงโปรแกรมได้ถูกต้องและครบถ้วน จากนั้นจึงทดลองเปิดใช้งานโปรแกรมพร้อมทั้งค้นหาข้อผิดพลาดและสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้น

4. การทดสอบระบบ เมื่อติดตั้งโปรแกรมแล้วเสร็จจะทำการทดสอบระบบจริงด้วยข้อมูลจริง โดยหัวหน้างานเป็นผู้ปฏิบัติในทุกขั้นตอนของกระบวนการจัดเตรียมยางพร้อมทั้งค้นหาข้อผิดพลาดและสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้นอย่างใกล้ชิดทีละ 1 เครื่องจักรจัดเตรียมยาง

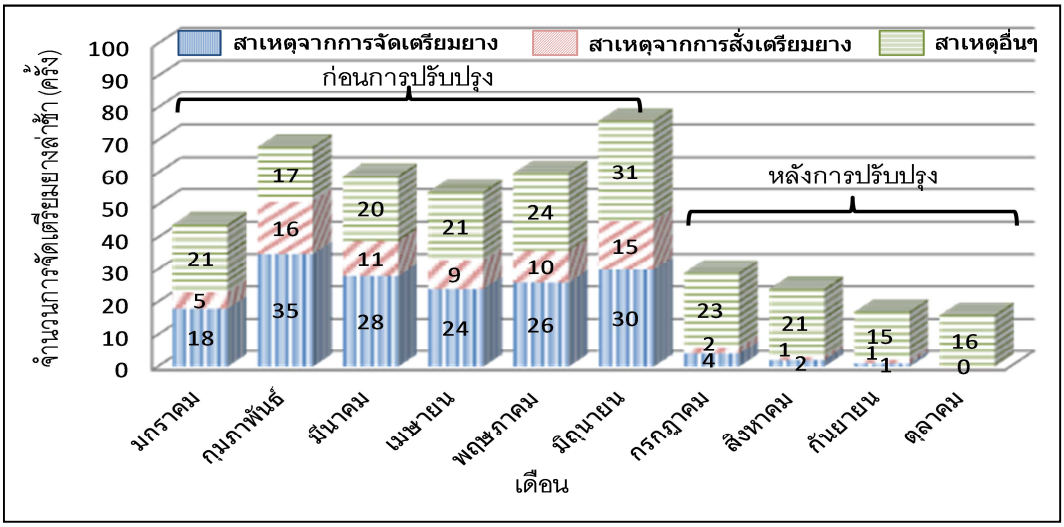
5. การสรุปผลและประเมินผลการใช้งานระบบ หลังจากที่หัวหน้างานทดลองปฏิบัติงานในทุกขั้นตอนของกระบวนการจัดเตรียมยางครบตามจำนวนข้อมูลที่กำหนดแล้ว จึงทำการพิจารณาและประเมินผลการใช้งานระบบ

6. รายงานผลการติดตั้งระบบ เพื่อให้ผู้บริหารระดับสูงรับทราบและตัดสินใจให้สามารถใช้ระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ในกระบวนการจัดเตรียมยางเพื่อทำการประเมินผลในระยะยาวต่อไป

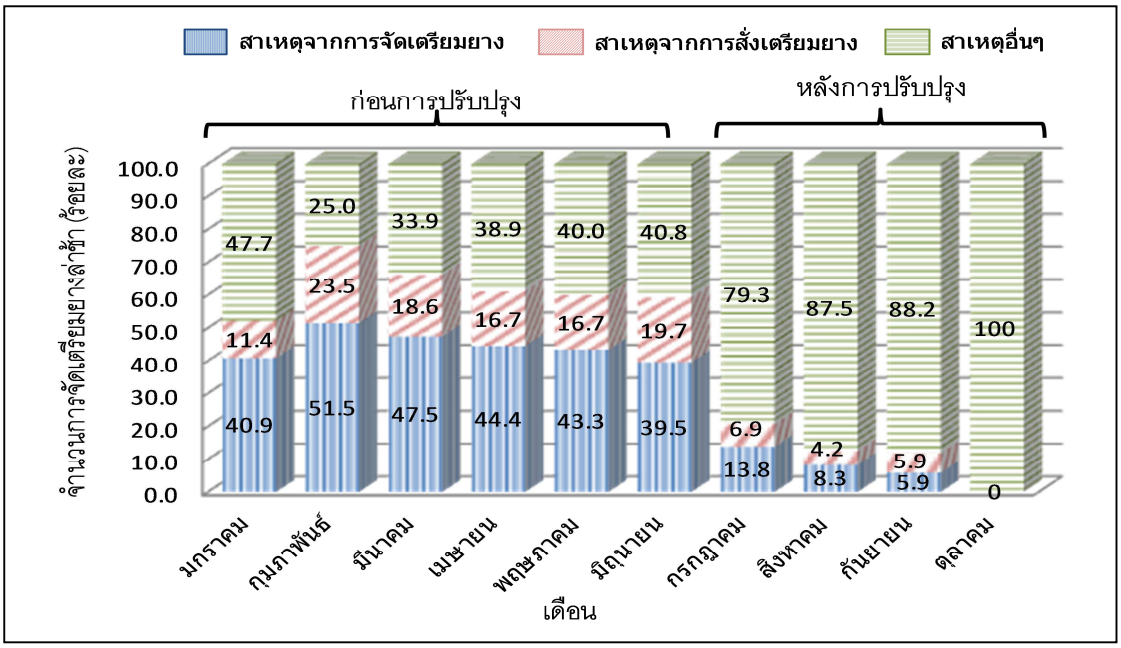
5.2 ผลการใช้งานระบบ

5.2.1 ปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2555

การประเมินผลการใช้งานระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับกระบวนการจัดเตรียมยางที่ออกแบบขึ้นกับทุกเครื่องจักรจัดเตรียมยางในกระบวนการจัดเตรียมยางเป็นเวลา 4 เดือน ตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2555 พบปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลารวม 86 ครั้ง โดยเกิดจากขั้นตอนการจัดเตรียมยางและขั้นตอนรับ-ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง เหลือเพียง 11 ครั้ง หรือร้อยละ12.79 ของปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาที่เกิดขึ้นในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2555 ในขณะที่ก่อนการปรับปรุง คือตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน ปี พ.ศ.2555 พบปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลารวม 361 ครั้ง โดยเกิดจากขั้นตอนการจัดเตรียมยางและขั้นตอนรับ-ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยางสูงถึง 227 ครั้ง หรือร้อยละ 62.88 ของปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาที่เกิดขึ้นในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2555 ดังแสดงในรูปที่ 5.17 (จำนวนครั้ง) และ รูปที่ 5.18 (ร้อยละ)



รูปที่ 5.17 ปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ.2555 จำแนกเป็นก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง (จำนวนครั้ง)



รูปที่ 5.18 ปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ.2555 จำแนกเป็นก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง (ร้อยละ)

จากรูปที่ 5.17 ระหว่างทดสอบการปรับปรุงระบบการจัดเตรียมยางตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2555 ซึ่งยังคงเกิดปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลา อันมีสาเหตุมาจากขั้นตอนการจัดเตรียมยางและขั้นตอนการรับ – ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ปัญหาและดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องอย่างต่อเนื่อง

เมื่อจำแนกปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาอันมีสาเหตุมาจากขั้นตอนการจัดเตรียมยางจำนวน 7 ครั้งและขั้นตอนการรับ – ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยางจำนวน 4 ครั้ง พบว่าเกิดจากสาเหตุดังต่อไปนี้

1. ปัญหาที่พบในเดือนกรกฎาคม

สาเหตุจากปัญหาการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง 4 ครั้ง ได้แก่

(1.1) เครื่องอ่านแถบบาร์โคดไม่สามารถอ่านแถบบาร์โคดได้ ในขั้นตอนการจัดเตรียมยาง ทำให้พนักงานดำเนินการจัดเตรียมยางคัมบังส่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ลำดับอื่นก่อน

การแก้ไข : กรณีพบปัญหาให้แจ้งหัวหน้างาน และกำหนดให้หัวหน้างานควบคุมการจัดเตรียมยางให้เป็นไปตามลำดับ

(1.2) พนักงานจัดลำดับการจัดเตรียมยาง นำคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์มาจัดลำดับการจัดเตรียมยางล่าช้า เนื่องจากเข้าร่วมกิจกรรม

การแก้ไข : ห้ามพนักงานนำคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ออกนอกพื้นที่การผลิต

(1.3) การจัดเตรียมยางล่าช้า เนื่องจากวัตถุดิบยางสังเคราะห์มีความเหนียวทำให้ต้องใช้เวลาในการแยกแผ่นยางออกเพื่อทำการจัดเตรียมยาง

การแก้ไข : แจ้งปัญหาไปยังหน่วยผสมวัตถุดิบยางสังเคราะห์ให้ใช้กระดาษรองในขั้นตอนการจัดเก็บ เพื่อป้องกันแผ่นยางเหนียวติดกัน

(1.4) การจัดเตรียมยางล่าช้า เนื่องจากวัตถุดิบยางสังเคราะห์มีความเหนียวทำให้ต้องใช้เวลาในการแยกแผ่นยางออกเพื่อทำการจัดเตรียมยาง อีกทั้งยังใช้เวลาในการทำความสะอาดเครื่องจักรเป็นเวลานานอีกด้วย

การแก้ไข : แจ้งปัญหาไปยังหน่วยผสมวัตถุดิบยางสังเคราะห์ให้ใช้กระดาษรองในขั้นตอนการจัดเก็บ เพื่อป้องกันแผ่นยางเหนียวติดกัน

สาเหตุจากปัญหาการรับ – ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง 2 ครั้ง ได้แก่

(1.5) พนักงานนำยางออกไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ แต่ไม่ส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ลำดับถัดไป โดยปิดเครื่องอ่านแถบบาร์โคดเพื่อลัดขั้นตอนลำดับถัดไป

การแก้ไข : แก้ไขโปรแกรมกรณียังไม่จบขั้นตอนการทำงาน พนักงานไม่สามารถปิดเครื่องอ่านแถบบาร์โคดได้หรือหากปิดเครื่อง เมื่อเปิดขึ้นมาหน้าจอการทำงานจะยังคงค้างอยู่เหมือนกับก่อนปิดเครื่อง

(1.6) พนักงานนำยางออกไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ แต่ไม่ส่งคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ลำดับถัดไป โดยปิดเครื่องอ่านแถบบาร์โคดเพื่อลัดขั้นตอนลำดับถัดไป

การแก้ไข : แก้ไขโปรแกรมกรณียังไม่จบขั้นตอนการทำงาน พนักงานไม่สามารถปิดเครื่องอ่านแถบบาร์โคดได้หรือหากปิดเครื่อง เมื่อเปิดขึ้นมาหน้าจอการทำงานจะยังคงค้างอยู่เหมือนกับก่อนปิดเครื่อง

2. ปัญหาที่พบในเดือนสิงหาคม

สาเหตุจากปัญหาการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง 2 ครั้ง ได้แก่

(2.1) เครื่องอ่านแถบบาร์โคดไม่สามารถอ่านแถบบาร์โคดได้ ในขั้นตอนการจัดเตรียมยาง ทำให้พนักงานดำเนินการจัดเตรียมยางคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ลำดับอื่นก่อน

การแก้ไข : กรณีพบปัญหาให้แจ้งหัวหน้างาน และกำหนดให้หัวหน้างานควบคุมการจัดเตรียมยางให้เป็นไปตามลำดับ

(2.2) เครื่องอ่านแถบบาร์โคดไม่สามารถอ่านแถบบาร์โคดได้ ในขั้นตอนการจัดเตรียมยาง ทำให้พนักงานดำเนินการจัดเตรียมยางคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ลำดับอื่นก่อน

การแก้ไข : กรณีพบปัญหาให้แจ้งหัวหน้างาน และกำหนดให้หัวหน้างานควบคุมการจัดเตรียมยางให้เป็นไปตามลำดับ

สาเหตุจากปัญหาการรับ – ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง 1 ครั้ง ได้แก่

(2.3) พนักงานจัดลำดับการจัดเตรียมยาง รับคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ออกไปจากตู้เก็บยางไม่ครบ เนื่องจากหลอดไฟแสดงสัญลักษณ์หน้าช่องเก็บยางเสีย

การแก้ไข : กำหนดให้ ก่อนเริ่มปฏิบัติงานทุกกะ ทุกวัน หัวหน้างานต้องทดสอบการใช้งานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ทุกชนิด โดยออกแบบโปรแกรมสำหรับทดสอบหลอดไฟทุกช่องเก็บยาง

3. ปัญหาที่พบในเดือนกันยายน

สาเหตุจากปัญหาการจัดลำดับการจัดเตรียมยาง 1 ครั้ง ได้แก่

(3.1) พนักงานจัดเตรียมยางไม่นำยางที่จัดเตรียมเสร็จแล้วไปส่งเข้าตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ เนื่องจากจัดเตรียมยางเสร็จในช่วงเวลาเลิกงานวันศุกร์ ซึ่งไม่มีพนักงานมาปฏิบัติงานในกะถัดไป ในขณะที่หน่วยขึ้นรูปผลิตภัณฑ์มีพนักงานมาปฏิบัติงาน

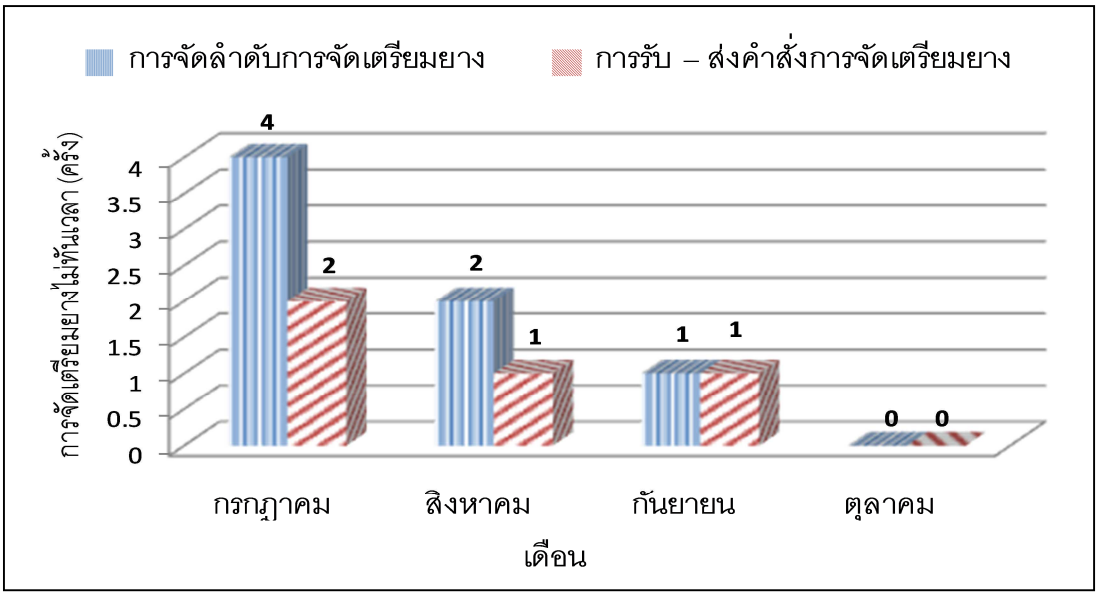
การแก้ไข : กำหนดให้หัวหน้างาน ตรวจสอบความเรียบร้อยของการปฏิบัติงานและตรวจสอบหน้าจอแสดงผลสถานะการจัดเตรียมยางทุกครั้ง ก่อนเลิกงาน

สาเหตุจากปัญหาการรับ – ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง 1 ครั้ง ได้แก่

(3.2) พนักงานจัดลำดับการจัดเตรียมยาง มารับใบคัมบังสั่งขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ล่าช้าเนื่องจากเจ้าหน้าที่ประเมินผลด้านสิ่งแวดล้อมเข้ามาทำการสัมภาษณ์ถึงปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม

การแก้ไข : กำหนดให้หัวหน้างานต้องกำหนดพนักงานทดแทนกรณีพนักงานที่รับผิดชอบในแต่ละงาน มีภาระอื่นๆที่ต้องปฏิบัติ

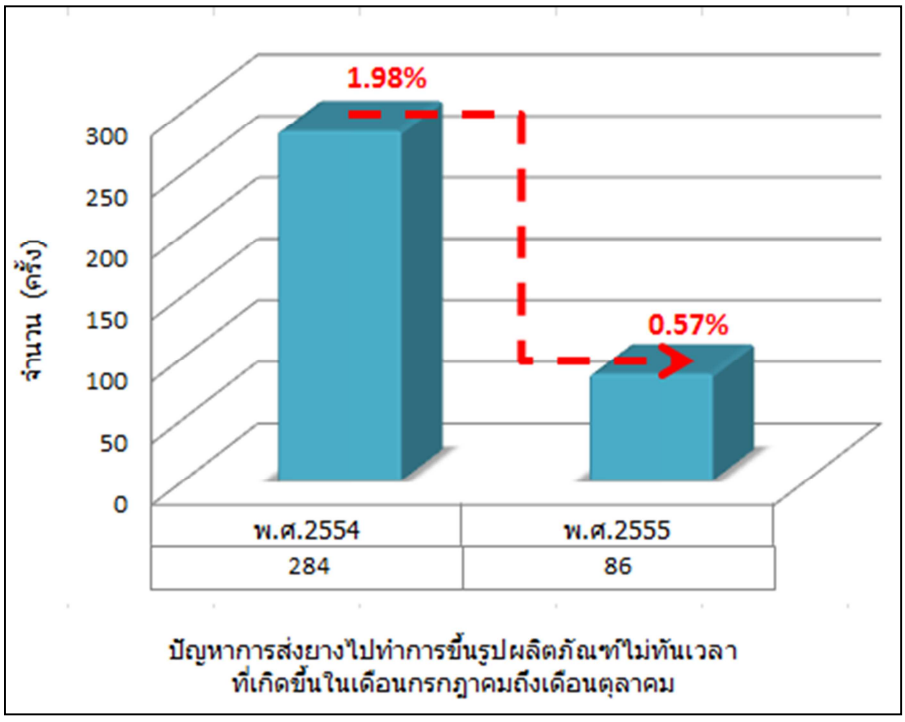
หลังจากติดตามผลการใช้งานระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์เป็นเวลา 4 เดือน และวิเคราะห์สาเหตุปัญหาที่ยังคงเหลือพร้อมกับดำเนินการแก้ไขปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ทำให้เดือนตุลาคม พ.ศ.2555 ปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาอันมีสาเหตุมาจากขั้นตอนการจัดเตรียมยางและขั้นตอนการรับ – ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง ลดลงเป็น 0 ครั้งดังแสดงในรูปที่ 5.19



รูปที่ 5.19 ปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาอันมีสาเหตุมาจากขั้นตอนการจัดเตรียมยางและขั้นตอนการรับ – ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง ที่เกิดขึ้นหลังใช้ระบบที่ออกแบบขึ้นตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2555

5.2.2 เปรียบเทียบปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาที่เกิดขึ้นในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม ระหว่างปี พ.ศ.2554 กับปี พ.ศ.2555

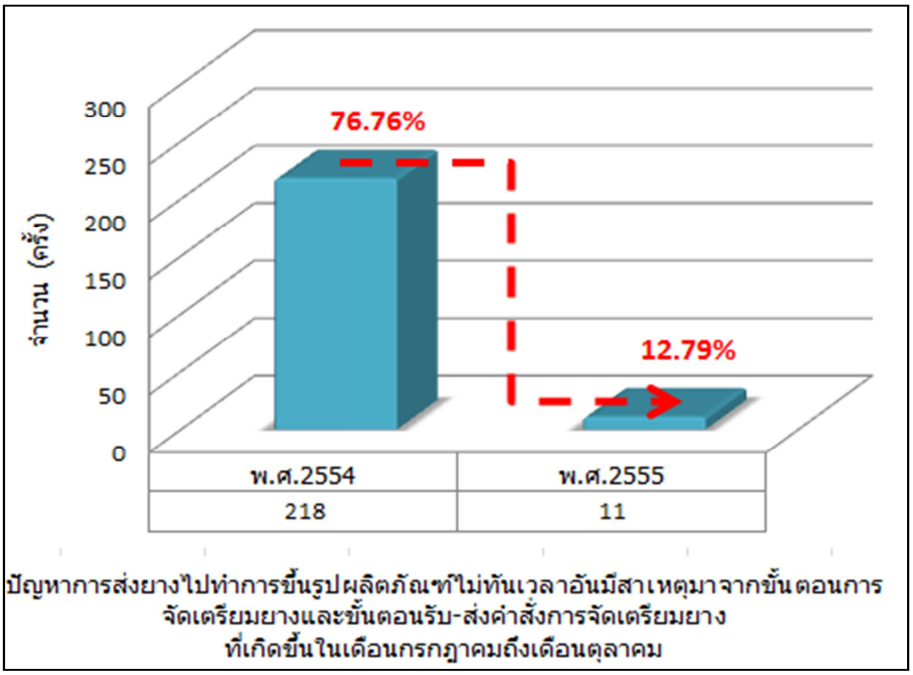
เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการจัดเตรียมยางของระบบที่ออกแบบขึ้น ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการจัดเตรียมยางที่เกิดขึ้นระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2554 จำนวน 14,379 ข้อมูล กับการจัดเตรียมยางที่เกิดขึ้นระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2555 จำนวน 15,069 ข้อมูล ผลปรากฏว่าเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2554 พบปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลา 284 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 1.98 ของการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 14,379 ข้อมูล ในขณะที่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2555 พบปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลา 86 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 0.57 ของการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ 15,069 ข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 5.20



รูปที่ 5.20 ปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาที่เกิดขึ้นในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคมปี พ.ศ.2554 และปี พ.ศ.2555 (จากทั้งหมด 14,379 ข้อมูล ซึ่งเก็บข้อมูล ณ วันที่ 1 กรกฎาคม 2554 – 31 ตุลาคม พ.ศ. 2554 และทั้งหมด 15,069 ข้อมูล ซึ่งเก็บข้อมูล ณ วันที่ 1 กรกฎาคม 2555 – 31 ตุลาคม พ.ศ. 2555)

5.2.3 เปรียบเทียบปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาอันมีสาเหตุมาจากขั้นตอนการจัดเตรียมยางและขั้นตอนรับ-ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง ที่เกิดขึ้นในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม ระหว่างปี พ.ศ.2554 กับปี พ.ศ.2555

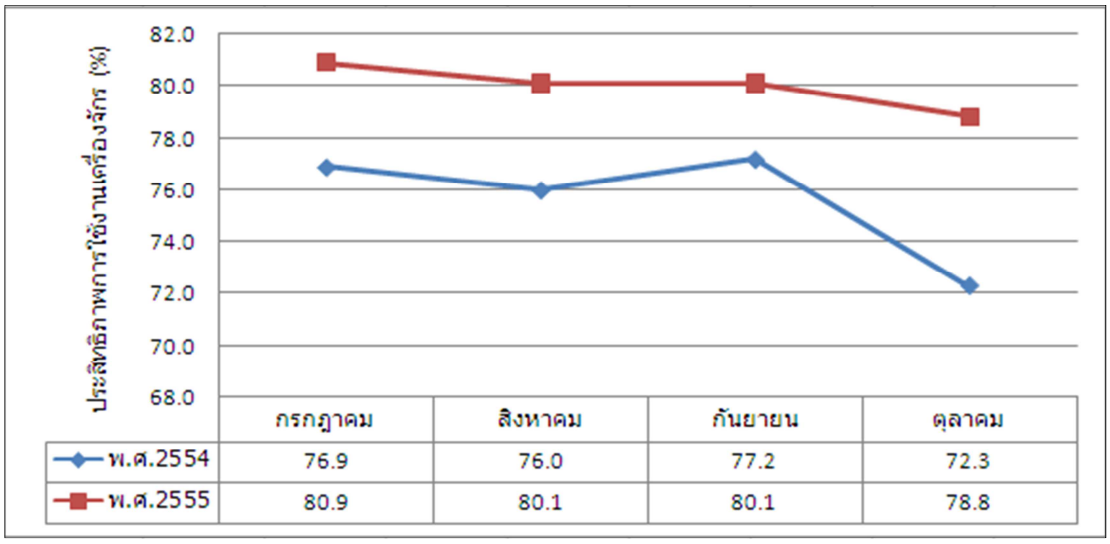
ผู้วิจัยพิจารณาปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาอันมีสาเหตุมาจากขั้นตอนการจัดเตรียมยางและขั้นตอนรับ-ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง ผลปรากฏว่าเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2554 มีสาเหตุมาจากขั้นตอนการจัดเตรียมยางและขั้นตอนรับ-ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง 218 ครั้ง หรือคิดเป็นร้อยละ 76.76 ของปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาที่เกิดขึ้นในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2554 จำนวน 284 ข้อมูล ในขณะที่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2555 ปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลามีสาเหตุมาจากขั้นตอนการจัดเตรียมยางและขั้นตอนรับ-ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง 11 ครั้ง หรือคิดเป็นร้อยละ 12.79 ของปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาที่เกิดขึ้นในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2555 จำนวน 86 ข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 5.21



รูปที่ 5.21 ปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาอันมีสาเหตุมาจากขั้นตอนการจัดเตรียมยางและขั้นตอนรับ-ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง ที่เกิดขึ้นในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคมปี พ.ศ.2554 และปี พ.ศ.2555 (จากทั้งหมด 14,379 ข้อมูล ซึ่งเก็บข้อมูล ณ วันที่ 1 กรกฎาคม 2554 – 31 ตุลาคม พ.ศ. 2554 และทั้งหมด 15,069 ข้อมูล ซึ่งเก็บข้อมูล ณ วันที่ 1 กรกฎาคม 2555 – 31 ตุลาคม พ.ศ. 2555)

5.2.4 ประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องจักรจัดเตรียมยาง

ผู้วิจัยพิจารณาประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องจักร (Machine Performance Efficiency) พบว่าตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม ปีพ.ศ.2555 มีประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องจักรร้อยละ 79.98 ของความสามารถในการจัดเตรียมยางของเครื่องจักร ในขณะที่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม ปีพ.ศ.2554 มีประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องจักรร้อยละ 75.60 ของความสามารถในการจัดเตรียมยางของเครื่องจักร ซึ่งถือได้ว่าปริมาณงานและประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องจักรอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน ดังแสดงในรูปที่ 5.22



	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม
พ.ศ.2554	76.9	76.0	77.2	72.3
พ.ศ.2555	80.9	80.1	80.1	78.8

รูปที่ 5.22 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องจักรในเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนตุลาคม ระหว่างปี พ.ศ.2554 และปี พ.ศ.2555

5.3 สรุป

ระบบที่ออกแบบขึ้นในงานวิจัยนี้ ใช้วิธีการติดตั้งระบบแบบทันทีหรือโดยตรง (Direct Changeover) ทั้งระบบในคราวเดียวกัน โดยก่อนการติดตั้งระบบ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบการทำงานของระบบที่ออกแบบขึ้นด้วยระบบที่ได้จำลองขึ้นอย่างเสมือนจริง เพื่อทดสอบความครบถ้วนของข้อมูลที่แสดงในตารางแสดงผลการปฏิบัติงานและการประมวลผลการปฏิบัติงานภายใต้เงื่อนไขที่ออกแบบขึ้น จากนั้นจึงทำการฝึกอบรมพนักงานเพื่อให้มีความเข้าใจในระบบและขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ออกแบบขึ้นใหม่

หลังจากติดตั้งระบบแล้ว ผู้วิจัยได้ติดตามผลการใช้งานระบบการจัดเตรียมยางที่ออกแบบขึ้นใหม่เป็นเวลา 4 เดือน ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2555 จำนวน 15,069 ข้อมูล พบปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลา 86 ครั้ง โดยเกิดจากขั้นตอนการจัดเตรียมยางและขั้นตอนรับ-ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง เหลือเพียง 11 ครั้ง หรือ ร้อยละ12.79 ของปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาที่เกิดขึ้นในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2555 จำนวน 86 ข้อมูล อีกทั้งยังมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องจากการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นรายหัวข้อ เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลจำนวน 14,379 ข้อมูลที่ผลิตในช่วงเดียวกันนี้ของปี พ.ศ.2554 พบปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลา 284 ครั้ง โดยเกิดจากขั้นตอนการจัดเตรียมยางและขั้นตอนรับ-ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง 218 ครั้ง หรือคิดเป็นร้อยละ 76.76 ของปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาที่เกิดขึ้นในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2554 จำนวน 284 ข้อมูล นั่นคือปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาอันมีสาเหตุมาจากขั้นตอนการจัดเตรียมยางและขั้นตอนรับ-ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยางลดลงถึง 207 ครั้งหรือคิดเป็นร้อยละ 94.95 ของปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาอันมีสาเหตุมาจากขั้นตอนการจัดเตรียมยางและขั้นตอนรับ-ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยางที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ.2554 ในขณะที่ปริมาณงานและประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องจักรอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับกระบวนการจัดเตรียมการผลิตซีลยางที่ออกแบบขึ้นสามารถช่วยแก้ไขปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาอันมีสาเหตุมาจากขั้นตอนการจัดเตรียมยางและขั้นตอนรับ-ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยางได้

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ทำการออกแบบระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับกระบวนการจัดเตรียมการผลิตซีลยาง มีจุดประสงค์เพื่อปรับปรุงการทำงานในระบบการจัดเตรียมยางให้สามารถส่งยางไปทำการขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้ทันเวลา

การออกแบบระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับกระบวนการจัดเตรียมการผลิตซีลยาง เริ่มจากการศึกษาและเก็บข้อมูลปัญหาการจัดเตรียมยางไม่ทันเวลาของหน่วยจัดเตรียมยาง พร้อมทั้งศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อปัญหาในกระบวนการจัดเตรียมยาง จากนั้นวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของระบบ เพื่อนำไปออกแบบระบบให้สามารถจัดเตรียมยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วนและทันเวลา โดยองค์ประกอบของการออกแบบระบบ คือ (1) ศึกษาหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอนของกระบวนการจัดเตรียมยาง ซึ่งจะแสดงให้ถึงขอบเขตในการควบคุมการจัดเตรียมยางรวมถึงวิธีการในการคำนวณต่างๆ ประกอบด้วย กรอบเวลาของกระบวนการจัดเตรียมยางที่สามารถส่งยางไปทำการขึ้นรูปได้ทันเวลา กำหนดเวลานำยางที่จัดเตรียมเสร็จแล้วมาส่งที่ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ กำหนดเวลาเริ่มการจัดเตรียมยางและกำหนดเวลาเริ่มจัดลำดับการเตรียมยาง (2) ออกแบบการจัดการข้อมูลของกระบวนการจัดเตรียมยางด้วยระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ (E-Kanban) ประกอบด้วย ออกแบบการเชื่อมโยงข้อมูลของแต่ละขั้นตอนในกระบวนการจัดเตรียมยางและแบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ โดยการใช้แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงข้อมูลที่ไหลเวียนภายในระบบ กระบวนการดำเนินการ และฐานข้อมูลที่ใช้ในระบบ (3) ส่วนแสดงสถานะการปฏิบัติงาน (User Interface) เพื่อช่วยสนับสนุนการตัดสินใจให้แก่พนักงาน ประกอบด้วย ตารางแสดงผลการผลิตสินค้า ตารางแสดงผลสถานะของตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ตารางแสดงผลเวลาการปฏิบัติงานในกระบวนการจัดเตรียมยางและตารางแสดงผลการจัดลำดับการเตรียมยาง

สรุปผลที่ได้จากงานการดำเนินงานวิจัย ประกอบด้วย

1. ระยะเวลาที่เหมาะสมในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอนของกระบวนการจัดเตรียมยาง ได้แก่

(1) กรอบเวลาสูงที่สุดของกระบวนการจัดเตรียมยาง ที่จะไม่ทำให้เกิดปัญหาการส่งยางล่าช้า คือ 4.3 ชั่วโมง

(2) กำหนดเวลาส่งยางที่จัดเตรียมเสร็จเข้าสู่ตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ที่จะไม่ทำให้เกิดปัญหาการส่งยางล่าช้า คือ ก่อนทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ล็อตก่อนหน้าแล้วเสร็จ 1 ชั่วโมง

(3) กำหนดเวลาเริ่มการจัดเตรียมยาง ที่จะไม่ทำให้เกิดปัญหาการส่งยางล่าช้า คือ ก่อนทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ล็อตก่อนหน้าแล้วเสร็จ 2 ชั่วโมง

(4) กำหนดเวลาเริ่มจัดลำดับการเตรียมยาง ที่จะไม่ทำให้เกิดปัญหาการส่งยางล่าช้า คือ ก่อนทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ล็อตก่อนหน้าแล้วเสร็จ 3 ชั่วโมง

2. แบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ นำเสนอโดยแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram: E-R) และผังงานของการปฏิบัติงาน (Flowchart) รวมถึงออกแบบในส่วนของตารางฐานข้อมูลที่จำเป็นของระบบและตารางแสดงผลการทำงานในขั้นตอนต่างๆของระบบการจัดเตรียมยาง เพื่อเป็นข้อมูลให้ฝ่ายพัฒนาโปรแกรมนำทิศทางการไหลของกระแสข้อมูลไปเขียนโปรแกรมควบคุมการปฏิบัติงานในกระบวนการจัดเตรียมยางด้วยระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) ประกอบด้วย แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 0 (DFD Level-0) ของระบบการจัดเตรียมยาง และแผนระดับย่อย ได้แก่

(1) แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 (DFD Level-1) ส่วนการวางแผนการผลิตสินค้า

(2) แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 (DFD Level-1) ส่วนการรับ-ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยาง

(3) แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 (DFD Level-1) ส่วนการจัดเตรียมยาง

3. ส่วนแสดงสถานะการปฏิบัติงาน (User Interface) นำเสนอโดยหน้าจอแสดงผลการปฏิบัติงานโดยเครื่องอ่านแถบบาร์โคดแบบมือถือ (Barcode Handy Terminal: BHT) ทั้งในส่วนตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์และส่วนการจัดเตรียมยาง พร้อมทั้งออกแบบตารางแสดงผลการปฏิบัติงาน ประกอบด้วย

(1) ตารางแสดงผลการผลิตสินค้า

(2) ตารางแสดงผลสถานะของตู้เก็บยางรอการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

(3) ตารางแสดงผลเวลาการปฏิบัติงานในกระบวนการจัดเตรียมยาง

(4) ตารางแสดงผลการจัดลำดับการเตรียมยาง

6.2 การประเมินผลการออกแบบระบบ

ระบบที่ออกแบบขึ้นสามารถช่วยสนับสนุนการตัดสินใจของพนักงานในการจัดเตรียมยางและป้องกันความผิดพลาดที่เกิดจากพนักงานลืมหรือไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานการปฏิบัติงานได้ โดยพนักงานสามารถเข้าใจและใช้งานระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างถูกต้องเนื่องจากขั้นตอนการปฏิบัติงานไม่ซับซ้อนและคล้ายกับวิธีการเดิม จากการทดลองใช้ระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ในกระบวนการจัดเตรียมยางเป็นเวลา 4 เดือน ตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม ปี พ.ศ.2555 จำนวน 15,069 ล็อต พบว่าระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์ช่วยปรับปรุงกระบวนการจัดเตรียมยางให้สามารถส่งยางไปทำการขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้อย่างทันเวลาถูกต้องและครบถ้วนมากยิ่งขึ้น โดยปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาลดลงจากช่วงเดียวกันในปี พ.ศ.2554 คือร้อยละ 1.98 ของการผลิตทั้งหมด เหลือเพียงร้อยละ 0.57 ของการผลิตทั้งหมด รวมทั้งปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาอันมีสาเหตุมาจากขั้นตอนการจัดเตรียมยางและขั้นตอนรับ-ส่งคำสั่งการจัดเตรียมยางลดลงจากช่วงเดียวกันในปี พ.ศ.2554 คือ 218 ครั้ง เหลือ 11 ครั้ง หรือลดลงร้อยละ 94.95 ของปัญหาการส่งยางไปทำการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไม่ทันเวลาทั้งหมดด้วย

6.2.1 ข้อจำกัดของระบบ

ข้อจำกัดที่พบจากการใช้งานระบบที่ปรับปรุงขึ้นใหม่กับกระบวนการจัดเตรียมยาง คือ ระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับกระบวนการจัดเตรียมยางนี้เป็นระบบที่ทำการประมวลผลการปฏิบัติงานจากคัมบังที่เข้าสู่ระบบตามลำดับคำสั่งผลิตจากฝ่ายวางแผนการผลิต กรณีมีคัมบังด่วนพิเศษที่ต้องการสินค้าก่อนเป็นลำดับแรก จะส่งผลให้ระบบประมวลผลการปฏิบัติงานประมวลผลกำหนดเวลาการจัดเตรียมยางคลาดเคลื่อนได้

6.2.2 ประโยชน์จากการใช้งานระบบ

1. ระบบที่ออกแบบขึ้นจะช่วยลดความสูญเปล่าที่เกิดจากเวลารอคอยยางของหน่วยขึ้นรูป ซึ่งมีสาเหตุมาจากความผิดพลาดของการจัดลำดับการเตรียมยางและการสั่งการเตรียมยาง

2. การใช้ระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์แทนระบบบัตรคัมบัง ช่วยลดความยุ่งยากและซับซ้อนในการจัดลำดับการเตรียมยาง และเพิ่มศักยภาพการไหลเวียนของวัตถุดิบในกระบวนการผลิต

3. ลดปัญหาความล่าช้าในการส่งยางจากส่วนการจัดเตรียมยางไปยังส่วนการขึ้นรูป เนื่องจากมีเวลาที่แน่นอนในการนำส่งยางที่จัดเตรียมแล้ว

4. แนวทางที่นำเสนอในงานวิจัยนี้สามารถใช้เป็นแบบแผนในการพัฒนากระบวนการผลิตโดยนำระบบ E-Kanban ไปประยุกต์ใช้ในระบบหรือส่วนงานที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

6.2.3 ข้อเสนอแนะการปรับปรุงระบบในอนาคต

ระบบคัมบังแบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการจัดเตรียมการผลิตซีลยางที่ออกแบบขึ้นนี้ ใช้ข้อมูล วิธีการและเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปี พ.ศ.2555 ซึ่งในอนาคตอาจมีความเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการใช้งานในขณะนั้น รวมถึงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีความเจริญก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น ดังนั้นเพื่อให้ระบบสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความสม่ำเสมอ จึงควรกำหนดวงรอบในการปรับเปลี่ยนข้อมูลที่ใช้ประมวลผลและอ้างอิงให้มีความทันสมัย ใกล้เคียงกับสถานการณ์การผลิตในขณะนั้น นอกจากนี้ควรติดตามการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและนโยบายของผู้ให้บริการโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล เพื่อให้สามารถพัฒนาและปรับปรุงระบบได้อย่างต่อเนื่อง

6.3 ปัญหาและอุปสรรคในการทำวิจัย

1. กระบวนการผลิตของโรงงานมีการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง ไม่สามารถหยุดเครื่องได้ ทีมปรับปรุงระบบมีโอกาสเข้าไปทดสอบระบบในช่วงสั้น ทำให้ต้องใช้ระยะเวลาทดสอบระบบ ประเมินผลและขยายผลเป็นเวลานาน

2. โปรแกรมและข้อมูลที่ต้องติดตั้งในระบบระหว่างการทดสอบมีจำนวนมาก ทำให้ต้องใช้เวลาในการติดตั้งรวมถึงลบออกเมื่อทดสอบเสร็จเป็นเวลานาน บางครั้งเกิดความผิดพลาดดำเนินการไม่ครบถ้วน ส่งผลกระทบต่อข้อมูลการทำงานปกติ

3. การเก็บข้อมูลในส่วนการผลิตยังเก็บในรูปแบบเอกสาร ผู้วิจัยต้องค้นหาและกรอกข้อมูลจำนวนมากลงคอมพิวเตอร์เพื่อรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ทำให้ต้องใช้เวลามากและบางครั้งเกิดข้อผิดพลาดในการกรอกข้อมูล ต้องแก้ไขซ้ำ

4. การปฏิบัติงานของพนักงานในช่วงแรกอาจสับสน เนื่องจากความเคยชินในการทำงานในรูปแบบเดิม ดังนั้นจึงต้องอาศัยเวลาเพื่อให้ผู้ใช้งานเคยชินกับระบบที่ได้ออกแบบขึ้นใหม่

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กัลยาณี สูงสมบัติ. 2554. เทคนิคการจัดการสมัยใหม่ [ออนไลน์]. แหล่งที่มา http://uhost.rmutp.ac.th/kanlayanee.so/L2/2-3-1-4.html [14 กุมภาพันธ์ 2555].

กิตติ ภักดีวัฒนะกุล.2551. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร: เคที พี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.

ชนกพร เกษรา. 2552. การออกแบบระบบที่ใช้สำหรับจัดตารางการผลิตในขั้นตอนการเย็บ สำหรับโรงงานผลิตเครื่องนุ่งห่ม. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ดนุวศิน เจริญ, อรรถพล จันทร์ทักษิโณภาส, ธัชยุทธ์ อังเกิดโชค และ สุวดี คงเทพ. 2555. การนำระบบอิเล็กทรอนิกส์-คัมบังมาใช้ในกระบวนการผลิตรถยนต์ [ออนไลน์]. แหล่งที่มา http:/www.its.in.th/index.php/component.html [29 กันยายน 2555].

ดลพร รักถิ่น. 2552. การออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการรับคำสั่งซื้อ สำหรับโรงงานผลิตเครื่องนุ่งห่ม. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มังกร โรจน์ประภากร.2550. ระบบการผลิตแบบโตโยต้า ฉบับเข้าใจง่าย. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี ไทย-ญี่ปุ่น.

ยรรยงค์ ศรีสม และ ณรงค์ โมกขวิสุทธิ์. 2553. โครงการระบบบริหารการจัดส่งชิ้นส่วนด้วย e-Kanban กรณีศึกษา บริษัทไทยซัมมิท โอโตพาร์ท อินดัสตรีจำกัด [ออนไลน์]. แหล่งที่มา http:/www.docstoc.com/docs/112297766/Report-TSA.html [7 กุมภาพันธ์ 2555].

สาวิตรี ตั้งติรวัฒน์ และ วิภู ศรีสืบสาย. 2554.การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีนเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ยาง. การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ ประจำปี 2554, 20-21 ตุลาคม 2554 ณ โรงแรมแอมบาสเดอร์ซิตี้ จอมเทียน จังหวัดชลบุรี.

สุภีจรรย์ หุ่นธานี. 2552. การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการจ่ายงานให้พนักงานในงานเย็บผ้า. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

หัทยา สุทธิจรัสโรจน์, 2552. การออกแบบระบบการวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อสำหรับโรงงาน

เครื่องนุ่งห่ม.วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

Al-Tahat,M.D.and Mukattash,A.M., 2006.Design and Analysis of Production Control Scheme for Kanban-based JIT Environment. Journal of the Flanklin Institute, 343 : 521-531

Ansari,A and Modarress,B, 1995. Wireless kanban, Production and Inventory Journal, 36: 60-64

Chan,F.T.S., 2001. Effect of Kanban Size on just-in-time Manufacturing Systems. Journal of Materials Processing Technology, 116:146-160

Kouri,I.A. et al., 2009. The Principle and planning process of an Electronic Kanban system.[Online]. Available from: http://link.Springer.com/content/pdf/ [2012, September 29].

Muris,L.J. and Moacir,G.F., 2010. Variations of the Kanban System: Literature Review and Classification. Int. J. Production Economics, 125: 13-21

Reda,H.M., 1987 .A Review of “KANBAN”-The Japanese “JUST-IN-TIME” Production System. Engineering Management International, 4:143-150

Tardif,V. and Masseidvaag,L., 2001.An Adaptive Approach to Controlling Kanban Systems. European Journal of Operation Research, 132: 411-424

Vernyi,B and Vinas,T, 2005. Easing into e-kanban, Industry Week, 254: 32

Yang,L. and Zhang,X.P., 2009.Design and Application of Kanban Control System in a Multi-Stage, Mixed-Model Assembly Line. Systems Engineering – Theory & Practice, 29(9): 64-72

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ผลการจัดเตรียมยางล่าช้า

ก.1 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนมกราคม พ.ศ.2554

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยางสังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า											รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	พนักงานขาด	เกินกำลังการผลิต	พนักงานไม่ทำOT	เตรียมยางผิดขนาด	ปัญหาเครื่องจักรขัดข้อง	ปัญหาคุณภาพ	วัตถุดิบNG	ปัญหาการส่งเตรียมยาง	หน่วยผสมล่าช้า	เครื่องจักรชำรุด	อื่นๆ	
1	4-Jan-11				7.00	11.40	280	✓											11 คน
2	4-Jan-11				7.00	11.30	270	✓											7 คน
3	4-Jan-11				7.00	13.00	360	✓											7 คน
4	4-Jan-11				7.00	11.00	240					✓							
5	4-Jan-11				21.30	23.30	120					✓							
6	4-Jan-11				1.00	3.00	120					✓							
7	4-Jan-11				22.00	23.45	105								✓				ไม่สั่งเตรียมยาง
8	4-Jan-11				1.00	3.40	160								✓				ไม่สั่งเตรียมยาง
9	5-Jan-11				16.30	19.20	170					✓							
10	5-Jan-11				1.00	7.10	370								✓				
11	6-Jan-11				16.25	17.45	80							✓					ML Lower spec.
12	6-Jan-11				22.20	23.20	60										✓		เบรคขาด
13	9-Jan-11				8.00	19.20	680					✓							
14	10-Jan-11				7.00	18.45	705					✓							
15	10-Jan-11				1.00	2.10	70					✓							
16	10-Jan-11				14.46	22.45	479					✓							
17	10-Jan-11				1.00	5.30	270					✓							
18	10-Jan-11				2.00	5.30	210											✓	Program error
19	10-Jan-11				20.00	21.00	60								✓				ยางไม่พอ
20	10-Jan-11				15.10	23.20	490					✓							
21	11-Jan-11				22.00	23.40	100					✓							
22	12-Jan-11				8.00	21.00	780								✓				Order job ไม่เหมาะสม
23	12-Jan-11				11.00	14.00	180											✓	
24	12-Jan-11				11.30	15.30	240											✓	
25	13-Jan-11				10.30	16.45	375								✓				Order job ไม่เหมาะสม
26	13-Jan-11				15.10	15.25	15					✓							
27	17-Jan-11				7.00	19.20	740									✓			Rubber NG
28	17-Jan-11				7.00	19.20	740									✓			Rubber NG
29	17-Jan-11				7.00	10.30	210								✓				ยางไม่พอ
30	18-Jan-11				20.15	22.00	105					✓							
31	19-Jan-11				23.10	23.30	20					✓							
32	19-Jan-11				1.45	2.10	25											✓	Cure Addvance
33	20-Jan-11				17.00	19.40	160					✓							
34	20-Jan-11				1.00	5.00	240					✓							
35	20-Jan-11				20.00	22.50	170					✓							
36	20-Jan-11				1.00	7.00	360					✓							
37	21-Jan-11				22.30	23.30	60					✓							
38	22-Jan-11				11.40	13.15	95											✓	สู้ stock ไม่เปิด
39	25-Jan-11				13.00	19.20	380					✓							
40	25-Jan-11				20.30	23.50	200							✓					HS Over
41	26-Jan-11				12.00	16.50	290					✓							
42	26-Jan-11				8.00	9.50	110					✓							
43	26-Jan-11				1.00	1.40	40					✓							
44	28-Jan-11				19.30	24.59	329					✓							
45	28-Jan-11				1.00	5.30	270					✓							
46							0												
47							0												
48							0												
49							0												
Total							11533	3	0	0	0	25	0	2	7	2	2	5	46

ก.2 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2554

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยางสังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า											รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	พนักงานขาด	เกินกำลังการผลิต	พนักงานไม่ทำOT	เตรียมยางผิดขนาด	ใบสั่งการจัดลำดับ	ใบสั่งคุณภาพ	ชิ้นงานNG	ใบสั่งการเร่งด่วนแทรก	หน่วยตรวจล่าช้า	เครื่องจักรชำรุด	อื่นๆ	
1	1-Feb-11				09.35	19.20	585								✓				Order ข้าม Job
2	2-Feb-11				08.00	11.30	210					✓							
3	2-Feb-11				08.30	10.25	115					✓							
4	2-Feb-11				21.50	24.59	189					✓							
5	2-Feb-11				01.00	04.00	180					✓							
6	2-Feb-11				07.00	10.00	180					✓							
7	3-Feb-11				10.00	13.45	225					✓							
8	3-Feb-11				08.00	10.55	175					✓							
9	3-Feb-11				18.00	21.00	180								✓				ไม่ส่งคัมบัง
10	3-Feb-11				13.30	19.20	350								✓				ไม่ส่งคัมบัง
11	3-Feb-11				05.20	07.00	100				✓								ID Over
12	3-Feb-11				05.20	10.00	280								✓				Order ข้าม Job
13	4-Feb-11				03.00	07.00	240								✓				
14	4-Feb-11				22.00	24.59	179					✓							
15	4-Feb-11				01.00	07.00	360					✓							
16	5-Feb-11				07.00	10.30	210					✓							
17	5-Feb-11				07.00	13.00	360					✓							
18	5-Feb-11				15.20	16.30	70					✓							
19	7-Feb-11				01.50	02.50	60					✓							
20	7-Feb-11				01.00	02.00	60					✓							
21	7-Feb-11				03.30	06.30	180					✓							
22	8-Feb-11				12.20	16.30	250										✓		อุณภูมิ สูง
23	8-Feb-11				17.30	18.05	35									✓			Rubber NG
24	8-Feb-11				17.30	18.00	30											✓	
25	8-Feb-11				18.00	19.35	95					✓							
26	8-Feb-11				04.20	07.00	160								✓				
27	8-Feb-11				08.50	10.30	100											✓	
28	9-Feb-11				07.00	10.55	235					✓							
29	9-Feb-11				07.00	08.35	95								✓				
30	9-Feb-11				09.40	13.45	245					✓							
31	9-Feb-11				22.05	24.59	174								✓				Add Urgent
32	9-Feb-11				01.00	04.50	230								✓				Add Urgent
33	12-Feb-11				22.10	23.55	105					✓							
34	12-Feb-11				01.00	02.00	60					✓							
35	14-Feb-11				07.00	09.50	170											✓	
36	14-Feb-11				10.30	23.20	770											✓	
37	14-Feb-11				01.00	07.00	360											✓	
38	15-Feb-11				07.00	16.00	540											✓	
39	15-Feb-11				07.00	09.00	120					✓							
40	15-Feb-11				13.35	15.45	130					✓							
41	15-Feb-11				01.00	03.40	160								✓				
42	16-Feb-11				07.12	14.15	423					✓							
43	16-Feb-11				06.28	09.20	172										✓		
44	16-Feb-11				01.00	02.30	90					✓							
45	17-Feb-11				07.00	18.45	705								✓				Order ข้าม Job
46	17-Feb-11				01.00	03.37	157								✓				Order ข้าม Job
47	19-Feb-11				17.15	20.50	215												
48	19-Feb-11				14.20	21.30	430					✓							Job cure advance
49	19-Feb-11				05.00	07.00	120					✓							

ก.2 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2554 (ต่อ)

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยางสังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า												รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	พนักงานขาด	เกินกำลังการผลิต	พนักงานไม่ทำOT	เตรียมยางผิดขนาด	ปัญหาการจัดลำดับ	ปัญหาคุณภาพ	วัตถุดิบNG	ปัญหาการสั่งเครื่องผสมยาง	หน่วยผสมล่าช้า	เครื่องจักรชำรุด	อื่นๆ	
50	20-Feb-11				07.00	07.40	40					✓								
51	20-Feb-11				09.35	14.45	310					✓								
52	21-Feb-11				07.00	10.30	210												✓	
53	21-Feb-11				17.00	24.30	450					✓								
54	21-Feb-11				18.00	24.59	419											✓		Safety pad
55	21-Feb-11				01.00	01.15	15											✓		Safety pad
56	21-Feb-11				23.00	24.59	119											✓		Safety pad
57	21-Feb-11				01.00	04.35	215											✓		Safety pad
58	22-Feb-11				07.00	10.13	193								✓					
59	22-Feb-11				05.00	08.15	195					✓								
60	22-Feb-11				04.13	08.29	256					✓								
61	22-Feb-11				07.00	19.15	735					✓								
62	22-Feb-11				02.50	07.00	250					✓								
63	22-Feb-11				01.25	03.25	120					✓								
64	22-Feb-11				01.00	04.00	180					✓								
65	22-Feb-11				01.00	07.00	360					✓								
66	23-Feb-11				07.00	19.20	740					✓								
67	23-Feb-11				07.00	09.00	120					✓								
68	23-Feb-11				07.00	10.00	180					✓								
69	24-Feb-11				07.00	10.30	210					✓								
70	24-Feb-11				06.30	22.00	930											✓		
71	24-Feb-11				01.00	10.30	570											✓		
72	25-Feb-11				07.00	13.30	390												✓	ข้อมูลคัมบังไม่ดรง
73							0													
74							0													
75							0													
Total							18071	0	0	0	1	40	0	0	13	1	8	8		71

ก.3 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนมีนาคม พ.ศ.2554

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยางสังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า												รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	พนักงานขาด	เกินกำลังการผลิต	พนักงานไม่ทำOT	เตรียมยางผิดขนาด	ปัญหาการจัดลำดับ	ปัญหาคุณภาพ	วัตถุดิบNG	ปัญหาการสั่งเครื่องผสมยาง	หน่วยผสมล่าช้า	เครื่องจักรชำรุด	อื่นๆ	
1	1-Mar-11				05.00	13.00	480									✓				
2	1-Mar-11				06.15	07.30	75					✓								
3	1-Mar-11				02.25	06.40	255					✓								
4	2-Mar-11				07.35	10.30	175					✓								
5	2-Mar-11				08.40	10.30	110					✓								
6	2-Mar-11				11.40	14.50	190								✓					
7	2-Mar-11				01.20	04.30	190					✓								
8	2-Mar-11				02.00	05.45	225					✓								
9	2-Mar-11				03.30	04.20	50					✓								
10	2-Mar-11				03.30	05.10	100					✓								

ก.3 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนมีนาคม พ.ศ.2554 (ต่อ)

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยางสังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า											รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	พนักงานขาด	เกินกำลังการผลิต	พนักงานไม่ทำ OT	เตรียมยางไม่ทัน	ปัญหาการจัดตำดับ	ปัญหาคุณภาพ	รัดดุ๊กบน NG	ปัญหาการส่งเตรียมยาง	หน่วยผสมล่าช้า	เครื่องจักรขัดข้อง	อื่นๆ	
11	3-Mar-11				01.00	10.05	545								✓				
12	3-Mar-11				01.40	04.50	190								✓				Order ข้ามล็อต
13	3-Mar-11				06.00	08.40	160					✓							
14	3-Mar-11				01.00	08.30	450											✓	ไม่ Update Program
15	5-Mar-11				13.20	14.30	70					✓							
16	5-Mar-11				14.20	14.50	30					✓							
17	7-Mar-11				07.00	11.00	240					✓							
18	7-Mar-11				07.00	11.30	270					✓							
19	8-Mar-11				03.30	09.00	330					✓							
20	8-Mar-11				05.25	07.00	95								✓				Order ข้ามล็อต
21	10-Mar-11				03.40	08.30	290											✓	ข้อมูลคัมบังผิด
22	10-Mar-11				08.55	10.40	105					✓							
23	10-Mar-11				17.30	23.00	330					✓							
24	11-Mar-11				07.00	10.30	210											✓	ข้อมูลคัมบังผิด
25	11-Mar-11				21.35	22.30	55					✓							
26	11-Mar-11				22.30	24.55	145					✓							
27	12-Mar-11				17.30	20.20	170					✓							
28	12-Mar-11				02.00	05.40	220								✓				
29	14-Mar-11				18.30	20.30	120					✓							
30	14-Mar-11				21.00	21.20	20					✓							
31	15-Mar-11				02.00	04.45	165								✓				
32	15-Mar-11				02.00	05.00	180								✓				
33	15-Mar-11				13.00	17.15	255									✓			
34	15-Mar-11				02.00	07.00	300							✓					HS Over
35	16-Mar-11				16.30	17.30	60											✓	กล่องใส่ยางไม่เพียงพอ
36	17-Mar-11				07.00	10.20	200					✓							
37	17-Mar-11				07.40	10.45	185					✓							
38	17-Mar-11				08.55	12.10	195								✓				
39	19-Mar-11				01.00	10.30	545								✓				
40	19-Mar-11				03.00	10.30	450								✓				
41	21-Mar-11				10.00	12.30	150					✓							
42	22-Mar-11				14.40	17.20	160					✓							
43	22-Mar-11				19.20	23.35	255								✓				
44	22-Mar-11				01.00	07.00	360								✓				
45	23-Mar-11				07.00	12.30	330					✓							
46	23-Mar-11				07.00	09.30	150								✓				
47	23-Mar-11				15.00	17.40	160								✓				
48	23-Mar-11				17.00	21.20	260					✓							
49	24-Mar-11				15.40	19.20	220											✓	Job Cure Advance
50	25-Mar-11				10.30	14.30	240										✓		Feeder
51	25-Mar-11				21.30	23.00	90					✓							
52	26-Mar-11				19.00	20.30	90											✓	กระดาษรองยางหมด
53	30-Mar-11				18.50	20.20	90					✓							
54	30-Mar-11				18.50	21.00	130					✓							
55							0												
Total							11115	0	0	0	0	30	0	1	14	2	1	6	54

ก.4 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนเมษายน พ.ศ.2554

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยาง สังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า												รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	พนักงานขาดคน	เกินกำลังการผลิต	พนักงานไม่ทำ OT	เตรียมสูตรผิดขนาด	ปัญหาการจัดตั้งใหม่	ปัญหาคุณภาพ	วัตถุดิบ NG	ปัญหาการสั่นเครียมยาง	หน่วยตรวจล่าช้า	เครื่องจักรชำรุด	อื่นๆ	
1	1-Apr-11				07.00	09.30	150								✓				
2	1-Apr-11				15.30	17.30	120					✓							
3	2-Apr-11				05.50	07.00	70					✓							
4	2-Apr-11				20.53	23.20	147					✓							
5	3-Apr-11				07.00	10.30	210					✓							
6	3-Apr-11				13.16	16.40	204								✓				
7	4-Apr-11				07.00	10.35	215								✓				
8	4-Apr-11				07.00	11.20	260					✓							
9	4-Apr-11				19.50	22.10	140					✓							
10	4-Apr-11				01.00	07.00	360								✓				
11	5-Apr-11				07.00	08.30	90					✓							
12	5-Apr-11				07.00	08.30	90										✓		Lamp error
13	5-Apr-11				07.00	08.30	90										✓		Lamp error
14	5-Apr-11				07.00	13.50	410								✓				
15	6-Apr-11				17.00	17.20	20								✓				
16	6-Apr-11				04.20	06.10	110								✓				
17	7-Apr-11				03.50	07.00	190										✓		Feeder
18	7-Apr-11				03.50	07.00	190										✓		Lamp error
19	7-Apr-11				19.20	20.00	40					✓							
20	8-Apr-11				01.50	02.50	60					✓							
21	18-Apr-11				07.00	12.26	326					✓							
22	18-Apr-11				07.00	13.00	360							✓					
23	19-Apr-11				07.00	13.00	360							✓					
24	19-Apr-11				07.00	13.30	390							✓					
25	20-Apr-11				01.00	07.00	360					✓							
26	21-Apr-11				07.00	08.50	110					✓							
27	22-Apr-11				07.00	07.30	30					✓							
28	25-Apr-11				01.25	04.30	185								✓				
29	25-Apr-11				02.50	03.30	40											✓	**รอผลต่ออายุยาง**
30	25-Apr-11				02.50	04.00	70					✓							
31	25-Apr-11				07.00	11.30	270					✓							
32	25-Apr-11				07.00	11.30	270					✓							
33	26-Apr-11				08.40	12.10	210					✓							
34	26-Apr-11				08.55	09.40	45								✓				
35	26-Apr-11				01.00	04.30	210					✓							
36	26-Apr-11				02.20	04.15	115					✓							
37	27-Apr-11				07.00	08.00	60								✓				
38	27-Apr-11				02.15	08.49	394				✓								ID Over
39	28-Apr-11				07.25	10.50	205					✓							
40	28-Apr-11				07.25	10.50	205					✓							
41	28-Apr-11				07.25	10.50	205					✓							
42							0												
43							0												
44							0												
45							0												
Total							7586	0	0	0	1	22	0	3	10	0	4	1	41

ก.5 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2554

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยาง สังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า											รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	พนักงานขาด	เกินกำลังการผลิต	พนักงานไม่ทำOT	เตรียมยางผิดขนาด	ปัญหาการจัดส่งช้า	ปัญหาคุณภาพ	วัตถุดิบNG	ปัญหาการเริ่มเตรียมยาง	หน่วยผสมล่าช้า	เครื่องจักรขัดข้อง	อื่นๆ	
1	3-May-11	RO3	688/45	S637	07.00	09.30	150								✓				
2	3-May-11				07.00	08.50	110								✓				
3	3-May-11				07.00	12.50	350								✓				
4	4-May-11				09.40	11.30	110					✓							
5	5-May-11				07.00	08.30	90											✓	job tag not enough
6	5-May-11				07.00	10.30	210											✓	wrong item
7	6-May-11				17.30	20.00	150					✓							
8	6-May-11				04.50	07.00	130					✓							
9	7-May-11				01.00	03.40	160					✓							
10	7-May-11				07.00	14.30	450					✓							
11	9-May-11				02.40	07.00	260					✓							
12	9-May-11				07.00	08.20	80											✓	cure out of plan
13	9-May-11				12.00	15.40	220					✓							
14	9-May-11				12.00	16.00	240					✓							
15	9-May-11				15.30	16.45	75					✓							
16	9-May-11				16.00	17.35	95					✓							
17	9-May-11				19.00	21.10	130					✓							
18	9-May-11				01.00	02.00	60					✓							
19	10-May-11				07.00	15.15	495								✓				
20	10-May-11				03.45	07.00	195					✓							
21	10-May-11				19.20	21.00	100											✓	wrong item
22	11-May-11				07.00	11.40	280					✓							
23	11-May-11				07.00	14.00	420					✓							
24	11-May-11				07.00	14.00	420					✓							
25	11-May-11				23.30	24.00	30					✓							
26	11-May-11				04.00	07.00	180					✓							
27	11-May-11				01.00	04.30	210											✓	ข้อมูลคัมบังผิด
28	12-May-11				05.00	07.00	120								✓				
29	12-May-11				01.00	07.00	360					✓							
30	13-May-11				07.00	10.10	190					✓							
31	14-May-11				07.00	12.20	320				✓								ID Over
32	16-May-11				07.00	13.55	415								✓				
33	16-May-11				17.00	22.00	300					✓							
34	16-May-11				20.30	21.20	50										✓		Feeder
35	18-May-11				12.30	13.45	75					✓							
36	18-May-11				00.40	05.00	260								✓				
37	19-May-11				07.00	10.25	205					✓							
38	19-May-11				07.00	08.35	95					✓							
39	20-May-11				17.00	23.45	405								✓				
40	20-May-11				16.50	22.30	340					✓							
41	20-May-11				07.00	11.35	275					✓							
42	21-May-11				19.45	21.30	105					✓							
43	24-May-11				21.30	23.45	135					✓							
44	24-May-11				09.20	10.42	82											✓	ผิดกระบวนการ
45	25-May-11				18.12	23.00	288							✓					TB Over
46	25-May-11				02.05	07.00	295					✓							
47	25-May-11				02.30	07.00	270											✓	กระดาษรองยางหมด
48	25-May-11				04.05	07.00	175								✓				
49	26-May-11				07.00	12.10	310					✓							

ก.5 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2554 (ต่อ)

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยาง สังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า											รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	พนักงานขาด	เกินกำลังการผลิต	พนักงานไม่ทำ OT	เตรียมยางผิดขนาด	ปัญหาการจัดลำดับ	ปัญหาคุณภาพ	วัตถุดิบ NG	ปัญหาการสั่งเตรียมยาง	หน่วยผสมล่าช้า	เครื่องจักรชำรุด	อื่นๆ	
50	26-May-11				07.00	09.10	130								✓				
51	27-May-11				07.00	10.55	235					✓							
52	27-May-11				07.00	14.00	420							✓					HS Over
53	27-May-11				07.40	14.00	380							✓					HS Over
54	27-May-11				20.15	22.30	135					✓							
55	27-May-11				21.30	23.20	110					✓							
56	30-May-11				16.20	19.50	210				✓								OD Outer
57	30-May-11				01.00	02.30	90					✓							
58	30-May-11				02.00	04.00	120											✓	Production Cure job advance 1/
59							0												
60							0												
Total							12300	0	0	0	2	34	0	3	10	0	1	8	58

ก.6 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนมิถุนายน พ.ศ.2554

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยาง สังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า											รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	พนักงานขาด	เกินกำลังการผลิต	พนักงานไม่ทำ OT	เตรียมยางผิดขนาด	ปัญหาการจัดลำดับ	ปัญหาคุณภาพ	วัตถุดิบ NG	ปัญหาการสั่งเตรียมยาง	หน่วยผสมล่าช้า	เครื่องจักรชำรุด	อื่นๆ	
1	1-Jun-11				01.00	03.00	120					✓							
2	1-Jun-11				15.00	16.10	70					✓							
3	1-Jun-11				17.30	20.30	180					✓							
4	1-Jun-11				15.30	23.55	505									✓			รอเคมี
5	2-Jun-11				07.00	10.30	210					✓							
6	2-Jun-11				07.00	13.30	390								✓				
7	2-Jun-11				01.00	14.00	780								✓				
8	3-Jun-11				15.00	20.30	330					✓							
9	3-Jun-11				16.00	23.50	470								✓				
10	3-Jun-11				18.50	20.00	70					✓							
11	3-Jun-11				19.30	21.35	125					✓							
12	3-Jun-11				17.15	20.40	205					✓							
13	4-Jun-11				21.50	23.30	100											✓	แกนยางหมด
14	4-Jun-11				19.10	24.00	290								✓				
15	4-Jun-11				07.15	08.30	75								✓				
16	5-Jun-11				05.30	06.00	30											✓	Adjust plan
17	5-Jun-11				07.00	17.45	645								✓				
18	5-Jun-11				20.15	23.30	195								✓				
19	5-Jun-11				15.15	21.06	351								✓				
20	6-Jun-11				17.00	19.20	140								✓				

ก.6 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนมิถุนายน พ.ศ.2554 (ต่อ)

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยาง สังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า											รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	พนักงานขาด	เกินกำลังการผลิต	พนักงานไม่เข้าOT	เตรียมยางผิดขนาด	ไม่ถูกการจัดลำดับ	ไม่ถูกคุณภาพ	ชิ้นงาน NG	ไม่ถูกการรังสรรค์ยาง	หน่วยผสมล่าช้า	เครื่องจักรขัดข้อง	อื่นๆ	
21	6-Jun-11				15.00	23.00	480				✓								
22	7-Jun-11				07.00	09.00	120											✓	Adjust plan
23	7-Jun-11				15.45	23.52	487											✓	Adjust plan cure advance
24	7-Jun-11				10.45	24.00	795								✓				
25	8-Jun-11				08.00	14.00	360								✓				
26	8-Jun-11				08.30	18.00	570					✓							
27	8-Jun-11				18.00	21.33	213					✓							
28	8-Jun-11				12.20	13.00	40								✓				
29	9-Jun-11				12.10	17.30	320					✓							
30	9-Jun-11				21.07	23.30	143					✓							
31	9-Jun-11				20.00	23.55	235					✓							
32	10-Jun-11				07.00	11.40	280								✓				
33	10-Jun-11				09.15	14.50	335								✓				
34	10-Jun-11				11.30	14.10	160									✓			รอเคมี
35	11-Jun-11				13.00	14.30	90				✓								ID Over
36	11-Jun-11				04.35	05.35	60				✓								ID Over
37	13-Jun-11				08.45	11.20	155					✓							
38	13-Jun-11				09.50	10.40	50					✓							
39	13-Jun-11				01.40	03.45	125					✓							
40	13-Jun-11				02.30	06.10	220					✓							
41	14-Jun-11				07.00	10.25	205					✓							
42	14-Jun-11				07.00	08.10	70					✓							
43	14-Jun-11				07.00	09.30	150					✓							
44	14-Jun-11				05.00	07.00	120					✓							
45	15-Jun-11				07.00	09.35	155					✓							
46	15-Jun-11				08.30	09.00	30					✓							
47	15-Jun-11				14.37	23.50	553									✓			Rubber scorching
48	15-Jun-11				16.40	23.50	430									✓			Rubber scorching
49	15-Jun-11				16.40	23.50	430									✓			Rubber scorching
50	15-Jun-11				00.05	03.45	220											✓	over curing
51	16-Jun-11				07.00	17.00	600											✓	over curing
52	16-Jun-11				16.00	19.45	225								✓				
53	16-Jun-11				04.10	10.30	380					✓							
54	18-Jun-11				15.00	17.00	120									✓			รอวัตถุดิบ
55	18-Jun-11				15.00	17.00	120									✓			รอวัตถุดิบ
56	18-Jun-11				15.00	17.00	120									✓			รอวัตถุดิบ
57	18-Jun-11				15.00	17.00	120									✓			รอวัตถุดิบ
58	18-Jun-11				15.00	17.00	120									✓			รอวัตถุดิบ
59	20-Jun-11				19.55	23.10	195					✓							
60	20-Jun-11				07.00	07.45	45						✓						Contam white spot
61	20-Jun-11				07.00	07.45	45						✓						Contam white spot
62	20-Jun-11				07.00	07.45	45						✓						Contam white spot
63	20-Jun-11				19.35	24.00	265											✓	Rheometer NG wait for result p
64	20-Jun-11				10.00	21.30	690								✓				
65	20-Jun-11				02.00	07.00	300							✓					ML Lower
66	21-Jun-11				07.00	08.30	90						✓						Contam white spot
67	21-Jun-11				07.00	08.30	90						✓						Contam white spot
68	21-Jun-11				07.00	08.30	90						✓						Contam white spot
69	21-Jun-11				15.00	16.30	90								✓				
70	23-Jun-11				01.00	03.30	150					✓							

ก.6 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนมิถุนายน พ.ศ.2554 (ต่อ)

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยางสังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า											รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	พนักงานขาด	เกินกำลังการผลิต	พนักงานไม่ทำ OT	เตรียมยางผิดขนาด	ปัญหาการจัดลำดับ	ปัญหาคุณภาพ	วัตถุดิบ NG	ปัญหาการสั่งเตรียมยาง	หน่วยผสมล่าช้า	เครื่องจักรชำรุด	อื่นๆ	
71	24-Jun-11				16.00	16.30	30					✓							
72	25-Jun-11				02.55	06.10	195					✓							
73	25-Jun-11				18.00	21.00	180					✓							
74	25-Jun-11				15.00	20.30	330					✓							
75	26-Jun-11				15.30	16.45	75					✓							
76	26-Jun-11				10.30	11.00	30					✓							
77	27-Jun-11				10.00	14.55	295					✓							
78	27-Jun-11				20.25	24.31	246					✓							
79	27-Jun-11				02.33	07.00	267								✓				
80	27-Jun-11				02.33	07.00	267								✓				
81	27-Jun-11				04.54	07.00	126								✓				
82	27-Jun-11				05.42	07.15	93					✓							
83	27-Jun-11				05.70	07.15	65											✓	กระดาษรองยางหมด
84	28-Jun-11				07.00	09.35	155					✓							
85	28-Jun-11				07.00	09.40	160					✓							
86	28-Jun-11				16.30	17.45	75					✓							
87	30-Jun-11				17.00	17.30	30					✓							
88	30-Jun-11				19.15	21.40	145					✓							
89	30-Jun-11				19.30	24.15	285									✓			เคมีหมด
90																			
Total							19831	0	0	0	3	40	6	1	20	11	0	8	89

ก.7 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2554

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยางสังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า											รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	พนักงานขาด	เกินกำลังการผลิต	พนักงานไม่ทำ OT	เตรียมยางผิดขนาด	ปัญหาการจัดลำดับ	ปัญหาคุณภาพ	วัตถุดิบ NG	ปัญหาการสั่งเตรียมยาง	หน่วยผสมล่าช้า	เครื่องจักรชำรุด	อื่นๆ	
1	1-Jul-11				07.00	11.10	250					✓							
2	1-Jul-11				21.04	23.30	146					✓							
3	1-Jul-11				07.00	10.20	200					✓							
4	2-Jul-11				14.00	19.40	340					✓							
5	2-Jul-11				14.00	22.10	490											✓	แกนยางหมด
6	4-Jul-11				07.00	09.00	120					✓							
7	4-Jul-11				21.30	23.40	130					✓							
8	4-Jul-11				21.30	23.45	135					✓							
9	6-Jul-11				08.00	08.30	30					✓							
10	7-Jul-11				07.00	09.20	140					✓							

ก.7 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2554 (ต่อ)

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยาง สังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า											รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	หม้ายางแตก	เกินค่ามาตรฐาน	หม้ายางไม่ได้ตาม	เตรียมสูตรผิด	ปัญหาเครื่องจักร	ปัญหาคุณภาพ	ขัดสูตร NG	ปัญหาการสั่งเตรียม	หน้างานล่าช้า	เครื่องจักรขัดข้อง	อื่นๆ	
11	7-Jul-11				06.00	07.00	60											✓	กระดาษรองยางใช้ไม่ได้
12	8-Jul-11				07.00	09.51	171					✓							
13	8-Jul-11				07.00	07.53	53					✓							
14	8-Jul-11				07.00	16.30	570								✓				
15	9-Jul-11				20.40	22.55	135					✓							
16	10-Jul-11				07.00	09.35	155								✓				
17	11-Jul-11				13.50	16.10	140					✓							
18	11-Jul-11				07.00	09.10	130					✓							
19	12-Jul-11				07.00	10.40	220					✓							
20	12-Jul-11				04.40	07.00	140					✓							
21	13-Jul-11				07.00	08.30	90					✓							
22	13-Jul-11				07.00	10.45	225											✓	ซิลิโคนหมด
23	13-Jul-11				08.40	11.30	170								✓				
24	14-Jul-11				01.20	05.25	245					✓							
25	14-Jul-11				19.40	24.00	260											✓	ซิลิโคนหมด
26	14-Jul-11				19.40	24.00	260											✓	ซิลิโคนหมด
27	15-Jul-11				04.40	07.00	140											✓	ซิลิโคนหมด
28	15-Jul-11				12.45	17.05	260					✓							
29	15-Jul-11				19.50	22.55	185					✓							
30	16-Jul-11				07.00	15.30	510								✓				
31	17-Jul-11				07.00	10.20	200					✓							
32	18-Jul-11				07.00	11.00	240								✓				
33	18-Jul-11				19.45	22.40	175				✓								ID Over
34	18-Jul-11				20.15	24.00	225					✓							
35	18-Jul-11				20.15	24.00	225					✓							
36	18-Jul-11				03.30	09.00	330								✓				
37	18-Jul-11				19.15	21.40	145								✓				
38	18-Jul-11				03.20	07.00	220					✓							
39	19-Jul-11				07.00	11.40	280					✓							
40	19-Jul-11				07.00	11.40	280								✓				
41	19-Jul-11				07.00	11.40	280					✓							
42	19-Jul-11				08.40	11.40	180					✓							
43	19-Jul-11				08.40	12.30	230					✓							
44	19-Jul-11				08.40	14.30	350					✓							
45	19-Jul-11				08.40	11.00	140								✓				
46	20-Jul-11				07.00	10.35	215					✓							
47	20-Jul-11				01.15	07.00	345								✓				
48	20-Jul-11				04.00	07.00	180								✓				
49	20-Jul-11				04.00	07.00	180					✓							
50	20-Jul-11				04.00	07.00	180					✓							
51	20-Jul-11				04.30	07.00	150					✓							
52	21-Jul-11				07.00	18.20	680								✓				
53	21-Jul-11				08.45	19.20	635								✓				
54	21-Jul-11				07.00	08.45	105					✓							
55	21-Jul-11				07.00	08.45	105					✓							
56	21-Jul-11				07.00	08.45	105				✓								OD Over
57	21-Jul-11				07.00	09.00	120					✓							
58	22-Jul-11				12.00	16.00	240											✓	Production Cure job advance
59	23-Jul-11				14.00	16.45	165					✓							
60	23-Jul-11				15.00	17.00	120					✓							

ก.7 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2554 (ต่อ)

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยางสังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า												รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	พนักงานขาด	เกินกำลังการผลิต	พนักงานไม่ทำOT	เตรียมยางผิดขนาด	ปัญหาการจัดตำดับ	ปัญหาคุณภาพ	วัตถุดิบNG	ปัญหาการสั่งเตรียมยาง	หน่วยผสมล่าช้า	เครื่องจักรขัดข้อง	อื่นๆ	
61	23-Jul-11				13.00	17.00	240					✓								
62	25-Jul-11				20.43	24.00	197					✓								
63	25-Jul-11				17.45	23.40	355					✓								
64	25-Jul-11				06.00	07.00	60					✓								
65	25-Jul-11				01.00	06.00	300												✓	Production Cure job advance
66	26-Jul-11				07.00	11.00	240					✓								
67	26-Jul-11				07.00	07.40	40								✓					Wrong Item
68	26-Jul-11				07.00	08.55	115								✓					Wrong Item
69	26-Jul-11				07.00	14.50	470				✓									
70	26-Jul-11				19.45	23.35	230					✓								
71	27-Jul-11				07.23	09.00	97					✓								
72	27-Jul-11				07.00	08.10	70					✓								
73	27-Jul-11				07.00	09.00	120					✓								
74	27-Jul-11				12.45	17.50	305							✓						Tb Lower
75	27-Jul-11				16.05	18.50	165					✓								
76	28-Jul-11				07.00	09.00	120								✓					Wrong Item
77	28-Jul-11				07.00	09.45	165								✓					Wrong Item
78																				
79																				
80																				
Total							16414	0	0	0	3	48	0	1	17	0	0	8		77

ก.8 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนสิงหาคม พ.ศ.2554

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยางสังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า												รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	พนักงานขาด	เกินกำลังการผลิต	พนักงานไม่ทำOT	เตรียมยางผิดขนาด	ปัญหาการจัดตำดับ	ปัญหาคุณภาพ	วัตถุดิบNG	ปัญหาการสั่งเตรียมยาง	หน่วยผสมล่าช้า	เครื่องจักรขัดข้อง	อื่นๆ	
1	1-Aug-11				07.00	09.30	150					✓								
2	1-Aug-11				07.00	09.45	165					✓								
3	1-Aug-11				09.55	11.10	75								✓					
4	1-Aug-11				20.00	22.30	150									✓				พอลิเมอร์หมด
5	2-Aug-11				16.30	18.10	100					✓								
6	2-Aug-11				17.00	20.25	205					✓								
7	2-Aug-11				19.20	21.40	140					✓								
8	3-Aug-11				15.00	19.10	250					✓								
9	3-Aug-11				16.00	19.55	235								✓					
10	3-Aug-11				18.50	20.20	90					✓								
11	4-Aug-11				19.30	21.00	90					✓								
12	5-Aug-11				17.15	20.40	205					✓								
13	5-Aug-11				21.50	23.30	100												✓	แกนยางหมด
14	5-Aug-11				00.30	04.00	210					✓								
15	6-Aug-11				06.11	07.00	49								✓					

ก.8 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนสิงหาคม พ.ศ.2554 (ต่อ)

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยางสังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า											รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	ฟิล์มยางแตก	เก็บตัวอย่างผิด	ฟิล์มยางไม่ได้ QC	เตรียมยางผิดพลาด	ปัญหาการจัดเก็บ	ปัญหาคุณภาพ	วัตถุดิบNG	ปัญหาการผลิตเปลี่ยนรุ่น	ทำงานผิดพลาด	เครื่องจักรชำรุด	อื่นๆ	
16	6-Aug-11				05.30	06.00	30											✓	วัตถุดิบปนเปื้อน
17	6-Aug-11				07.00	14.10	430							✓					
18	6-Aug-11				15.00	23.00	480				✓								Thickness short
19	7-Aug-11				07.00	09.00	120											✓	Adjust plan
20	7-Aug-11				15.45	17.50	125					✓							
21	7-Aug-11				10.45	18.10	445								✓				
22	8-Aug-11				08.00	14.00	360								✓				
23	8-Aug-11				08.30	11.40	190					✓							
24	8-Aug-11				18.00	21.33	213					✓							
25	8-Aug-11				12.20	13.00	40								✓				
26	9-Aug-11				19.30	24.15	285									✓			พอลิเมอร์หมด
27	9-Aug-11				07.00	10.30	210					✓							
28	9-Aug-11				10.40	13.30	170							✓					Tb Over
29	9-Aug-11				01.00	03.50	170							✓					Tb Over
30	10-Aug-11				05.10	09.33	263					✓							
31	10-Aug-11				18.00	21.00	180					✓							
32	10-Aug-11				15.00	20.30	330					✓							
33	10-Aug-11				15.30	22.15	405					✓							
34	11-Aug-11				12.10	17.30	320					✓							
35	11-Aug-11				21.07	23.30	143					✓							
36	11-Aug-11				20.00	22.40	160					✓							
37	13-Aug-11				07.00	11.55	295								✓				
38	13-Aug-11				07.00	12.40	340								✓				
39	13-Aug-11				07.00	16.30	570									✓			พลาสติไซเซอร์หมด
40	15-Aug-11				13.00	14.30	90				✓								Thickness lower
41	15-Aug-11				18.55	23.59	304										✓		Safety pad
42	15-Aug-11				00.00	07.40	460										✓		Safety pad
43	15-Aug-11				15.00	17.00	120									✓			พอลิเมอร์หมด
44	16-Aug-11				07.00	09.50	170					✓							
45	16-Aug-11				07.00	09.30	150					✓							
46	16-Aug-11				05.00	07.00	120					✓							
47	16-Aug-11				07.00	09.35	155					✓							
48	18-Aug-11				14.37	22.50	493								✓				
49	18-Aug-11				16.40	22.50	370								✓				
50	18-Aug-11				16.40	22.50	370								✓				
51	19-Aug-11				07.00	09.35	155					✓							
52	19-Aug-11				15.15	21.06	351								✓				
53	19-Aug-11				17.00	19.25	145								✓				
54	20-Aug-11				04.35	05.35	60				✓								
55	21-Aug-11				01.00	02.00	60					✓							
56	23-Aug-11				08.00	14.10	370					✓							
57	23-Aug-11				05.30	07.00	90					✓							
58	23-Aug-11				02.30	07.00	270								✓				
59	23-Aug-11				07.00	10.25	205					✓							
60	24-Aug-11				07.00	08.10	70					✓							
61	25-Aug-11				08.30	09.00	30					✓							
62	25-Aug-11				01.40	02.55	75											✓	แกนใส่ยางหมด
63	26-Aug-11				10.00	16.40	400											✓	แกนใส่ยางหมด
64	26-Aug-11				11.55	14.20	145					✓							
65	27-Aug-11				20.30	22.30	120							✓					TB Over
66	27-Aug-11				20.30	22.30	120							✓					TB Over
67	27-Aug-11				07.00	10.30	210					✓							
68	28-Aug-11				07.00	08.45	105						✓						Contam white spot
69	28-Aug-11				07.00	08.45	105						✓						Contam white spot
70	29-Aug-11				07.00	09.35	155					✓							
71	29-Aug-11				20.30	21.00	30					✓							
72	30-Aug-11				14.37	22.50	493								✓				
73	30-Aug-11				16.40	23.50	430								✓				
74																			
75																			
Total							15484	0	0	0	3	36	2	5	16	4	2	5	73

ก.9 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนกันยายน พ.ศ.2554

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยางสังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า												รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	เครื่องจักรขัดข้อง	เกิดกำลังการผลิตต่ำ	เครื่องจักรไม่ได้ค่า HOT	เตรียมยางผิดขนาด	ปัญหาการจัดตั้ง/ล้าง	ปัญหาคุณภาพ	วัตถุดิบ NG	ปัญหาการสั่งเตรียมยาง	หน่วยผลิตล่าช้า	เครื่องจักรชำรุด	อื่นๆ	
1	1-Sep-11				14.40	14.50	10								✓					
2	1-Sep-11				17.10	21.25	255								✓					
3	2-Sep-11				19.30	19.50	20					✓								
4	2-Sep-11				20.00	20.50	50												✓	wrong item
5	3-Sep-11				15.30	16.50	80												✓	wrong item
6	3-Sep-11				18.50	22.35	225					✓								
7	3-Sep-11				23.00	23.20	20					✓								
8	4-Sep-11				07.00	08.40	100					✓								
9	4-Sep-11				07.20	08.40	80								✓					
10	4-Sep-11				08.55	19.20	625							✓						HS Over
11	5-Sep-11				19.20	24.36	316					✓								
12	5-Sep-11				06.20	07.00	40					✓								
13	6-Sep-11				07.00	08.30	90								✓					
14	6-Sep-11				12.50	24.56	726					✓								
15	6-Sep-11				15.00	23.30	510								✓					
16	7-Sep-11				07.23	09.00	97					✓								
17	7-Sep-11				07.00	09.00	120					✓								
18	8-Sep-11				07.00	18.00	660								✓					
19	8-Sep-11				04.00	07.00	180					✓								
20	9-Sep-11				07.00	08.30	90					✓								
21	9-Sep-11				07.00	09.00	120								✓					
22	11-Sep-11				16.10	22.00	350					✓								
23	12-Sep-11				07.00	11.30	270					✓								
24	12-Sep-11				07.00	11.30	270								✓					
25	12-Sep-11				07.00	12.30	330					✓								
26	12-Sep-11				07.00	12.30	330								✓					
27	13-Sep-11				07.00	10.00	180				✓									Thickness over
28	13-Sep-11				16.30	17.30	60					✓								
29	15-Sep-11				07.00	09.30	150					✓								
30	15-Sep-11				08.10	09.20	70					✓								
31	16-Sep-11				08.15	14.10	355							✓						HS Over
32	16-Sep-11				13.00	16.45	225								✓					
33	16-Sep-11				18.00	23.30	330					✓								
34	17-Sep-11				01.00	02.30	90					✓								
35	17-Sep-11				07.00	09.30	150												✓	กระดาษรองยางหมด
36	17-Sep-11				07.00	08.30	90					✓								
37	19-Sep-11				14.00	14.30	30								✓					
38	19-Sep-11				20.25	22.40	135					✓								
39	19-Sep-11				05.00	07.00	120								✓					
40	19-Sep-11				11.20	15.30	250								✓					
41	20-Sep-11				07.00	10.40	220					✓								
42	20-Sep-11				09.35	11.25	110					✓								
43	20-Sep-11				11.40	15.10	210					✓								
44	20-Sep-11				20.30	22.50	140												✓	
45	21-Sep-11				04.00	04.20	20								✓					
46	21-Sep-11				04.00	04.20	20					✓								
47	21-Sep-11				07.00	08.45	105							✓						
48	21-Sep-11				02.00	07.00	300				✓									
49	22-Sep-11				07.00	08.30	90					✓								
50	22-Sep-11				03.10	07.00	230												✓	wrong item

ก.9 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนกันยายน พ.ศ.2554 (ต่อ)

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยาง สังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า											รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	พนักงานขาด	เกินกำลังการผลิต	พนักงานไม่ทำ OT	เตรียมยางผิดขนาด	ปัญหาการจัดลำดับ	ปัญหาคุณภาพ	วัตถุดิบ NG	ปัญหาการสั่งเตรียมยาง	หน่วยตวงล่าช้า	เครื่องจักรชำรุด	อื่นๆ	
51	23-Sep-11				01.50	04.10	140											✓	**ข้อมูลคัมบังไม่ตรง**
52	23-Sep-11				03.30	07.00	210					✓							
53	23-Sep-11				04.52	07.00	128											✓	wrong item
54	24-Sep-11				18.30	20.30	120					✓							
55	24-Sep-11				21.00	21.20	20					✓							
56	26-Sep-11				19.40	22.15	155								✓				
57	26-Sep-11				20.40	23.00	140								✓				
58	27-Sep-11				21.45	24.00	135											✓	job tag not enough
59	27-Sep-11				21.55	24.00	125					✓							
60	28-Sep-11				07.00	14.00	420					✓							
61	28-Sep-11				20.15	23.50	215										✓		Roller stop
62	28-Sep-11				20.15	23.50	215										✓		Roller stop
63	28-Sep-11				20.15	23.50	215										✓		Roller stop
64	29-Sep-11				07.00	08.50	110					✓							
65	29-Sep-11				07.00	07.30	30					✓							
66	29-Sep-11				09.00	09.15	15								✓				
67																			
68																			
69																			
70																			
Total							12037	0	0	0	2	33	0	3	17	0	3	8	66

ก.10 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนตุลาคม พ.ศ.2554

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยาง สังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า											รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	พนักงานขาด	เกินกำลังการผลิต	พนักงานไม่ทำ OT	เตรียมยางผิดขนาด	ปัญหาการจัดลำดับ	ปัญหาคุณภาพ	วัตถุดิบ NG	ปัญหาการสั่งเตรียมยาง	หน่วยตวงล่าช้า	เครื่องจักรชำรุด	อื่นๆ	
1	1-Oct-11				07.00	10.30	210					✓							
2	1-Oct-11				10.10	13.30	200								✓				
3	1-Oct-11				01.50	06.10	260								✓				
4	1-Oct-11				01.00	09.33	513					✓							
5	1-Oct-11				18.00	21.00	180					✓							
6	2-Oct-11				15.00	20.30	330					✓							
7	2-Oct-11				15.30	22.15	405					✓							
8	2-Oct-11				15.00	20.30	330					✓							
9	4-Oct-11				02.45	10.45	480								✓				
10	4-Oct-11				19.30	24.40	310					✓							
11	4-Oct-11				17.15	20.40	205					✓							
12	4-Oct-11				21.50	23.30	100											✓	Wrong item
13	7-Oct-11				00.45	06.50	365								✓				
14	7-Oct-11				06.10	14.35	505								✓				
15	7-Oct-11				05.30	06.00	30											✓	**กระดาษรองยางหมด**

ก.10 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนตุลาคม พ.ศ.2554 (ต่อ)

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยางสังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า											รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	พนักงานขาด	เกินกำลังการผลิต	พนักงานไม่เข้า OT	เตรียมยางไม่ทันเวลา	ปัญหาการจัดเก็บ	ปัญหาคุณภาพ	ขัดข้องUNG	ปัญหาการเตรียมยาง	หน้ายางแห้ง	เครื่องจักรขัดข้อง	อื่นๆ	
16	7-Oct-11				07.00	15.15	495								✓				
17	10-Oct-11				12.15	20.45	510					✓							
18	10-Oct-11				15.15	21.06	351								✓				
19	11-Oct-11				17.00	21.10	250								✓				
20	12-Oct-11				15.00	23.00	480				✓								
21	12-Oct-11				07.00	09.00	120											✓	Adjust plan
22	12-Oct-11				15.45	23.52	487					✓							
23	13-Oct-11				08.35	14.50	375					✓							
24	13-Oct-11				09.40	14.20	280					✓							
25	13-Oct-11				09.55	13.15	200								✓				
26	13-Oct-11				01.00	04.30	210					✓							
27	13-Oct-11				01.00	02.40	100					✓							
28	14-Oct-11				09.15	12.40	205					✓							
29	14-Oct-11				03.10	07.00	230											✓	Relayout
30	16-Oct-11				09.50	11.35	105										✓		pressure drop
31	16-Oct-11				15.00	20.15	315										✓		pressure drop
32	16-Oct-11				17.00	21.20	260					✓							
33	16-Oct-11				15.40	19.20	220											✓	Relayout
34	17-Oct-11				10.30	14.30	240										✓		pressure drop
35	17-Oct-11				21.30	23.00	90					✓							pressure drop
36	17-Oct-11				19.00	20.30	90											✓	Relayout
37	17-Oct-11				18.50	20.20	90					✓							
38	19-Oct-11				18.50	21.00	130					✓							
39	19-Oct-11				19.10	22.40	210								✓				
40	19-Oct-11				19.40	23.10	210					✓							
41	19-Oct-11				02.10	04.50	160					✓							
42	20-Oct-11				11.45	16.05	260								✓				
43	20-Oct-11				01.30	04.45	195					✓							
44	21-Oct-11				07.00	10.00	180					✓							
45	21-Oct-11				10.00	17.30	450					✓							
46	21-Oct-11				13.40	19.20	340					✓							
47	22-Oct-11				18.00	21.00	180								✓				
48	23-Oct-11				13.30	19.20	350								✓				
49	23-Oct-11				01.45	06.15	270								✓				
50	23-Oct-11				03.30	07.00	210								✓				
51	23-Oct-11				03.50	06.50	180					✓							
52	24-Oct-11				08.40	11.30	170					✓							
53	24-Oct-11				10.10	11.55	105					✓							
54	24-Oct-11				10.50	16.05	315					✓							
55	24-Oct-11				10.55	13.50	175					✓							
56	25-Oct-11				01.45	06.50	305							✓					
57	25-Oct-11				19.35	22.20	165					✓							
58	25-Oct-11				17.05	22.10	305								✓				Wrong Item
59	26-Oct-11				15.10	17.45	155					✓							
60	26-Oct-11				18.30	20.30	120					✓							
61	27-Oct-11				7.10	9.45	155										✓		เบรคขาด
62	27-Oct-11				8.00	13.10	310					✓							
63	27-Oct-11				8.00	13.10	310					✓							
64	29-Oct-11				1.00	2.10	70					✓							
65	29-Oct-11				07.00	08.50	110										✓		Temp over
66	29-Oct-11				07.00	09.50	170										✓		Temp over
67	31-Oct-11				19.20	20.00	40							✓					Tb Over
68	31-Oct-11				02.40	03.55	75					✓							
69																			
70																			
Total							16506	0	0	0	1	37	0	2	16	0	6	6	68

ก.11 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2554

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยาง สังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า												รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	พนักงานขาด	เกินกำลังการผลิต	พนักงานไม่ทำ OT	เตรียมยางผิดขนาด	ปัญหาการจัดลำดับ	ปัญหาคุณภาพ	ชิ้นงาน NG	ปัญหาการสั่งเตรียมยาง	หน่วยผสมล่าช้า	เครื่องจักรชำรุด	อื่น ๆ	
1	2-Nov-11				10.40	15.35	295					✓							
2	2-Nov-11				15.30	23.40	490								✓				
3	2-Nov-11				16.30	22.00	330					✓							
4	2-Nov-11				17.00	21.00	240					✓							
5	4-Nov-11				19.15	21.40	145					✓							
6	4-Nov-11				19.30	24.15	285								✓				
7	4-Nov-11				02.40	06.15	215					✓							
8	5-Nov-11				08.10	09.30	80					✓							
9	5-Nov-11				09.40	10.55	75					✓							
10	8-Nov-11				07.00	09.35	155					✓							
11	8-Nov-11				08.30	09.00	30					✓							
12	8-Nov-11				14.37	18.10	213								✓				
13	8-Nov-11				16.40	19.45	185								✓				
14	9-Nov-11				17.00	18.40	100					✓							
15	10-Nov-11				07.20	08.40	80								✓				
16	11-Nov-11				01.00	14.30	810					✓							
17	14-Nov-11				07.00	14.30	450					✓							
18	14-Nov-11				02.40	07.00	260					✓							
19	16-Nov-11				07.00	08.20	80											✓	wrong item
20	17-Nov-11				12.00	15.40	220										✓		pressure drop
21	19-Nov-11				12.00	16.00	240										✓		feeder
22	20-Nov-11				07.23	09.00	97					✓							
23	20-Nov-11				07.55	09.40	105					✓							
24	23-Nov-11				07.15	08.05	50					✓							
25	23-Nov-11				08.00	19.50	710								✓				
26	23-Nov-11				02.15	08.49	394				✓								ID Over
27	24-Nov-11				05.50	07.00	70								✓				
28	25-Nov-11				08.15	09.50	95								✓				
29	25-Nov-11				09.00	12.26	206							✓					
30	25-Nov-11				09.00	13.00	240								✓				
31	27-Nov-11				07.00	08.50	110					✓							
32	27-Nov-11				07.00	07.30	30					✓							
33	28-Nov-11				09.00	09.15	15								✓				
34	29-Nov-11				07.00	10.20	200											✓	item code ไม่ตรง
35																			
36																			
37																			
38																			
39																			
40																			
Total							7300	0	0	0	1	18	0	1	10	0	2	2	34

ก.12 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนธันวาคม พ.ศ.2554

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยางสังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า												รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	พนักงานขาด	เกินกำลังการผลิต	พนักงานไม่ทำ OT	เตรียมยางผิดขนาด	ปัญหาการจัดลำดับ	ปัญหาคุณภาพ	วัตถุดิบ NG	ปัญหาการตั้งเตรียมยาง	หน่วยผสมล่าช้า	เครื่องจักรขัดข้อง	อื่นๆ	
1	1-Dec-11				08.40	10.20	100					✓								
2	1-Dec-11				09.10	10.45	95					✓								
3	4-Dec-11				07.00	08.30	90								✓					
4	4-Dec-11				10.00	12.30	150									✓				**เคมีหมด**
5	4-Dec-11				16.30	17.15	45					✓								
6	8-Dec-11				17.00	21.00	240								✓					
7	9-Dec-11				07.00	10.15	195										✓			safety pad
8	9-Dec-11				07.00	10.15	195										✓			**หลอดไฟ**
9	13-Dec-11				07.00	07.50	50					✓								
10	13-Dec-11				09.45	10.40	55								✓					
11	13-Dec-11				01.40	03.35	115												✓	wrong item
12	15-Dec-11				11.00	12.45	105					✓								
13	15-Dec-11				18.00	21.00	180												✓	ข้อมูลในคัมบังไม่ครบ
14	17-Dec-11				15.00	20.30	330							✓						Tb over
15	18-Dec-11				15.30	16.50	80					✓								
16	20-Dec-11				18.10	19.45	95					✓								
17	21-Dec-11				16.00	18.10	130							✓						Tb over
18	21-Dec-11				18.50	21.00	130					✓								
19	21-Dec-11				19.20	22.15	175								✓					
20	22-Dec-11				12.10	17.30	320					✓								
21	22-Dec-11				21.07	23.30	143					✓								
22	23-Dec-11				07.00	08.40	100							✓						HS lower
23																				
24																				
25																				
Total							3118	0	0	0	0	10	0	3	4	1	2	2		22

ก.13 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนมกราคม พ.ศ.2555

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยาง สังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า											รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	พนักงานขาด	เกินกำลังการผลิต	พนักงานไม่ทำ OT	เตรียมยางผิดขนาด	ปัญหาการจัดสัดส่วน	ปัญหาคุณภาพ	วัตถุดิบNG	ปัญหาการสั่งเตรียมยาง	หน่วยผสมล่าช้า	เครื่องจักรขัดข้อง	อื่นๆ	
1	2-Jan-12				7.00	11.40	280	✓											8 คน
2	2-Jan-12				7.00	11.30	270					✓							
3	4-Jan-12				7.00	13.00	360	✓											8 คน
4	4-Jan-12				7.00	11.00	240	✓											6 คน
5	4-Jan-12				21.30	23.30	120							✓					ML Lower spec.
6	6-Jan-12				1.00	3.00	120	✓											6 คน
7	6-Jan-12				22.00	23.45	105									✓			
8	7-Jan-12				1.00	3.40	160	✓											6 คน
9	7-Jan-12				16.30	19.20	170					✓							plan งานช้า
10	7-Jan-12				1.00	7.10	370						✓						
11	8-Jan-12				16.25	17.45	80					✓							เตรียมยางไม่ทันเวลา
12	9-Jan-12				22.20	23.20	60					✓							
13	9-Jan-12				8.00	19.20	680				✓								ID Over
14	9-Jan-12				7.00	18.45	705					✓							
15	10-Jan-12				1.00	2.10	70								✓				
16	10-Jan-12				14.46	22.45	479					✓							
17	11-Jan-12				1.00	5.30	270							✓					
18	14-Jan-12				2.00	5.30	210								✓				
19	14-Jan-12				20.00	21.00	60					✓							
20	14-Jan-12				15.10	23.20	490					✓							
21	15-Jan-12				22.00	23.40	100				✓								ID over
22	15-Jan-12				8.00	21.00	780								✓				Order job ไม่เหมาะสม
23	16-Jan-12				11.00	14.00	180					✓							
24	16-Jan-12				11.30	15.30	240											✓	ข้อมูลคัมบังไม่ครบ
25	17-Jan-12				10.30	16.45	375					✓							
26	18-Jan-12				15.10	15.25	15							✓					
27	20-Jan-12				7.00	19.20	740					✓							
28	20-Jan-12				7.00	19.20	740				✓								Thickness over
29	21-Jan-12				7.00	10.30	210					✓							
30	21-Jan-12				20.15	22.00	105								✓				Order job ไม่เหมาะสม
31	22-Jan-12				23.10	23.30	20					✓							
32	22-Jan-12				1.45	2.10	25					✓							
33	23-Jan-12				17.00	19.40	160							✓					TB Over
34	24-Jan-12				1.00	5.00	240					✓							
35	24-Jan-12				20.00	22.50	170											✓	Wrong item
36	25-Jan-12				1.00	7.00	360								✓				Cure Addvance
37	25-Jan-12				22.30	23.30	60					✓							
38	26-Jan-12				11.40	13.15	95									✓			เคมีหมด
39	26-Jan-12				13.00	19.20	380							✓					
40	28-Jan-12				20.30	23.50	200					✓							
41	28-Jan-12				12.00	16.50	290										✓		safety pad
42	28-Jan-12				8.00	9.50	110										✓		safety pad
43	30-Jan-12				1.00	1.40	40									✓			รอเคมี
44	30-Jan-12				19.30	24.59	329					✓							
45																			
Total							11263	**5**	**0**	**0**	**3**	**18**	**1**	**5**	**5**	**3**	**2**	**2**	

ก.14 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2555

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยางสังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า											รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	พนักงานขาด	เกินกำลังการผลิต	พนักงานไม่ทำOT	เตรียมยางผิดขนาด	ปัญหาการจัดลำดับ	ปัญหาคุณภาพ	วัตถุดิบNG	ปัญหาการตั้งเครื่องผสม	หน่วยผลิตไม่ว่าง	เครื่องจักรขัดข้อง	อื่นๆ	
1	2-Feb-12				09.35	19.20	585								✓				ขอยางล่าช้า
2	2-Feb-12				08.00	11.30	210					✓							ไม่มารับคัมบัง
3	3-Feb-12				08.30	10.25	115					✓							ไม่มารับคัมบัง
4	3-Feb-12				21.50	24.59	189					✓							ไม่มารับคัมบัง
5	3-Feb-12				01.00	04.00	180					✓							
6	5-Feb-12				07.00	10.00	180					✓							
7	5-Feb-12				10.00	13.45	225					✓							
8	5-Feb-12				08.00	10.55	175					✓							
9	7-Feb-12				18.00	21.00	180								✓				ไม่ส่งคัมบัง
10	7-Feb-12				13.30	19.20	350								✓				ส่งคัมบังช้า
11	8-Feb-12				05.20	07.00	100				✓								ID Over
12	9-Feb-12				05.20	10.00	280								✓				ขอยางไม่พอ
13	10-Feb-12				03.00	07.00	240								✓				
14	10-Feb-12				22.00	24.59	179					✓							
15	10-Feb-12				01.00	07.00	360					✓							
16	11-Feb-12				07.00	10.30	210					✓							
17	14-Feb-12				07.00	13.00	360				✓								ID Over
18	14-Feb-12				15.20	16.30	70					✓							
19	14-Feb-12				01.50	02.50	60					✓							ไม่นำยางมาส่ง
20	14-Feb-12				01.00	02.00	60					✓							ไม่นำยางมาส่ง
21	15-Feb-12				03.30	06.30	180					✓							
22	15-Feb-12				12.20	16.30	250										✓		อุณภูมิ เครื่อง Bar well สูง
23	16-Feb-12				17.30	18.05	35									✓			SG Lower
24	16-Feb-12				17.30	18.00	30									✓			TB over
25	16-Feb-12				18.00	19.35	95					✓							
26	17-Feb-12				04.20	07.00	160								✓				
27	17-Feb-12				08.50	10.30	100								✓				Prepare delay
28	19-Feb-12				07.00	10.55	235					✓							
29	19-Feb-12				07.00	08.35	95								✓				Oder Job ช้า 07.29 14/2/11
30	19-Feb-12				09.40	13.45	245					✓							
31	19-Feb-12				22.05	24.59	174								✓				Add Urgent
32	19-Feb-12				01.00	04.50	230								✓				Add Urgent
33	20-Feb-12				22.10	23.55	105					✓							
34	20-Feb-12				01.00	02.00	60					✓							
35	20-Feb-12				07.00	09.50	170											✓	
36	20-Feb-12				10.30	23.20	770							✓					HS LOWER
37	20-Feb-12				01.00	07.00	360							✓					HS LOWER
38	21-Feb-12				07.00	16.00	540											✓	Job advance 19/2 เรียกยางเช้า 1
39	21-Feb-12				07.00	09.00	120					✓							
40	21-Feb-12				13.35	15.45	130					✓							
41	22-Feb-12				01.00	03.40	160								✓				
42	22-Feb-12				07.12	14.15	423					✓							
43	22-Feb-12				06.28	09.20	172										✓		Seal Broken
44	22-Feb-12				01.00	02.30	90					✓							
45	23-Feb-12				07.00	18.45	705								✓				
46	23-Feb-12				01.00	03.37	157								✓				
47	23-Feb-12				17.15	20.50	215									✓			
48	23-Feb-12				14.20	21.30	430					✓							ใบคัมบังหาย
49	23-Feb-12				05.00	07.00	120					✓							ใบคัมบังหาย
50	23-Feb-12				07.00	07.40	40					✓							ใบคัมบังหาย

ก.14 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2555 (ต่อ)

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยางสังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า											รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	พนักงานขาด	เกินกำลังการผลิต	พนักงานไม่ทำ OT	เตรียมยางผิดขนาด	ปัญหาการจัดสัดส่วน	ปัญหาคุณภาพ	วัตถุดิบNG	ปัญหาการสั่งเตรียมยาง	หน่วยผสมเก่าช้า	เครื่องจักรขัดข้อง	อื่นๆ	
51	24-Feb-12				09.35	14.45	310					✓							
52	24-Feb-12				07.00	10.30	210												✓	Order ช้าม Job
53	25-Feb-12				17.00	24.30	450					✓								
54	25-Feb-12				18.00	24.59	419									✓				วัตถุดิบหมด
55	25-Feb-12				01.00	01.15	15										✓			Temp Drop
56	25-Feb-12				23.00	24.59	119										✓			Temp Drop
57	25-Feb-12				01.00	04.35	215								✓					
58	25-Feb-12				07.00	10.13	193								✓					
59	26-Feb-12				05.00	08.15	195					✓								
60	26-Feb-12				04.13	08.29	256					✓								
61	26-Feb-12				07.00	19.15	735								✓					
62	26-Feb-12				02.50	07.00	250					✓								
63	26-Feb-12				01.25	03.25	120					✓								
64	26-Feb-12				01.00	04.00	180							✓						Tb over
65	26-Feb-12				01.00	07.00	360					✓								
66	26-Feb-12				07.00	19.20	740					✓								
67	27-Feb-12				07.00	09.00	120							✓						SG Over
68	27-Feb-12				07.00	10.00	180					✓								
69																				
70																				
Total							15971	0	0	0	2	35	0	4	16	4	4	3		68

ก.15 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนมีนาคม พ.ศ.2555

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยางสังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า											รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	พนักงานขาด	เกินกำลังการผลิต	พนักงานไม่ทำ OT	เตรียมยางผิดขนาด	ปัญหาการจัดสัดส่วน	ปัญหาคุณภาพ	วัตถุดิบNG	ปัญหาการสั่งเตรียมยาง	หน่วยผสมเก่าช้า	เครื่องจักรขัดข้อง	อื่นๆ	
1	1-Mar-12				05.00	10.15	315									✓				วัตถุดิบหมด
2	1-Mar-12				07.00	12.10	310							✓						
3	3-Mar-12				01.00	13.45	765					✓								
4	3-Mar-12				15.00	18.30	210					✓								
5	3-Mar-12				16.00	20.50	290							✓						SG Lower
6	4-Mar-12				18.50	23.25	275								✓					
7	4-Mar-12				19.30	21.35	125					✓								
8	5-Mar-12				17.15	20.40	205					✓								
9	5-Mar-12				21.50	23.30	100					✓								
10	5-Mar-12				19.10	24.00	290					✓								
11	6-Mar-12				07.15	08.30	75								✓					พิมพ์คัมบังไม่ครบ
12	6-Mar-12				05.30	06.00	30								✓					
13	6-Mar-12				07.00	17.45	645					✓								
14	6-Mar-12				20.15	23.30	195												✓	ไม่ Update Program Item maste
15	7-Mar-12				15.15	21.06	351					✓								
16	8-Mar-12				17.00	19.20	140					✓								ไม่น่ายางมาส่ง
17	10-Mar-12				15.00	23.00	480					✓								ไม่น่ายางมาส่ง
18	10-Mar-12				07.00	11.30	270					✓								
19	10-Mar-12				03.30	09.00	330					✓								
20	11-Mar-12				05.25	07.00	95								✓					ส่งคัมบังช้า

ก.15 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนมีนาคม พ.ศ.2555 (ต่อ)

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยางสังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า											รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	พนักงานขาด	เกินกำลังการผลิต	พนักงานไม่ทำ OT	เตรียมยางผิดขนาด	ปัญหาการจัดลำดับ	ปัญหาคุณภาพ	วัตถุดิบ NG	ปัญหาการสั่งเตรียมยาง	หน่วยผสมล่าช้า	เครื่องจักรชำรุด	อื่นๆ	
21	11-Mar-12				03.40	08.30	290											✓	แจ้งข้อมูลผิด
22	11-Mar-12				08.55	10.40	105					✓							
23	11-Mar-12				17.30	23.00	330					✓							
24	13-Mar-12				07.00	10.30	210				✓								ID Over spec
25	13-Mar-12				21.35	22.30	55					✓							
26	14-Mar-12				22.30	24.55	145					✓							
27	14-Mar-12				17.30	20.20	170				✓								ID Over spec
28	14-Mar-12				02.00	05.40	220								✓				
29	14-Mar-12				18.30	20.30	120					✓							
30	15-Mar-12				21.00	21.20	20					✓							
31	17-Mar-12				02.00	04.45	165							✓					
32	17-Mar-12				02.00	05.00	180								✓				
33	17-Mar-12				13.00	17.15	255									✓			วัตถุดิบหมด
34	18-Mar-12				02.00	07.00	300							✓					
35	18-Mar-12				16.30	17.30	60									✓			over cap silicone line
36	18-Mar-12				07.00	10.20	200					✓							
37	21-Mar-12				07.40	10.45	185					✓							
38	21-Mar-12				08.55	12.10	195							✓					TB Lower
39	22-Mar-12				01.00	10.30	75								✓				
40	22-Mar-12				03.00	10.30	450						✓						
41	24-Mar-12				18.50	20.20	90					✓							
42	25-Mar-12				19.30	21.00	90				✓								ID Over spec
43	26-Mar-12				17.15	20.40	205								✓				
44	26-Mar-12				21.50	23.30	100								✓				
45	26-Mar-12				00.30	04.00	210					✓							
46	27-Mar-12				06.11	07.00	49								✓				
47	27-Mar-12				05.30	06.00	30							✓					
48	29-Mar-12				07.00	14.10	430					✓							
49	29-Mar-12				15.40	19.20	220				✓								ID Over spec
50	29-Mar-12				10.30	14.30	240										✓		Roller ไม่หมุน
51	29-Mar-12				21.30	23.00	90					✓							
52	30-Mar-12				19.00	20.30	90											✓	แจ้งข้อมูลผิด
53	30-Mar-12				18.50	20.20	90					✓							
54	30-Mar-12				18.50	21.00	130					✓							
55	31-Mar-12				22.30	24.55	145							✓					
56	31-Mar-12				17.30	20.20	170									✓			วัตถุดิบหมด
57	31-Mar-12				02.00	05.40	220								✓				
58	31-Mar-12				18.30	20.30	120					✓							
59	31-Mar-12				21.00	21.20	20					✓							
60																			
Total							11965	0	0	0	4	28	1	7	11	4	1	3	59

ก.16 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนเมษายน พ.ศ.2555

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยางสังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า											รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	พนักงานขาด	ไม่มีวัสดุ	พนักงานไม่เพียงพอ	เครื่องมือขัดข้อง	ไม่ดูแลการจัดเก็บ	ไม่ดูแลคุณภาพ	วัตถุดิบNG	ไม่ดูแลการบำรุงรักษาเครื่องจักร	หน้ายางแข็ง	เครื่องจักรขัดข้อง	อื่นๆ	
1	1-Apr-12				15.00	18.30	210					✓							
2	1-Apr-12				16.00	20.50	290							✓					TB Lower
3	2-Apr-12				18.50	23.25	275								✓				
4	2-Apr-12				19.30	21.35	125					✓							
5	2-Apr-12				17.15	20.40	205					✓							
6	4-Apr-12				08.00	08.30	30					✓							
7	4-Apr-12				07.00	09.20	140					✓							
8	4-Apr-12				06.00	07.00	60									✓			**วัดฤดิบหมด**
9	5-Apr-12				07.00	09.51	171					✓							
10	5-Apr-12				07.00	07.53	53					✓							
11	5-Apr-12				07.00	16.30	570								✓				
12	5-Apr-12				20.40	22.55	135					✓							
13	7-Apr-12				07.00	09.35	155									✓			**วัดฤดิบหมด**
14	7-Apr-12				06.11	07.00	49									✓			**วัดฤดิบหมด**
15	7-Apr-12				05.30	06.00	30				✓								
16	10-Apr-12				07.00	14.10	430							✓					TB over
17	10-Apr-12				15.00	23.00	480				✓								
18	11-Apr-12				07.00	09.00	120							✓					Mo Over
19	11-Apr-12				15.45	17.50	125					✓							
20	12-Apr-12				10.45	18.10	445								✓				
21	12-Apr-12				05.20	10.00	280								✓				
22	12-Apr-12				03.00	07.00	240								✓				
23	13-Apr-12				22.00	24.59	179	✓											7 คน
24	13-Apr-12				01.00	07.00	360	✓											7 คน
25	13-Apr-12				07.00	10.30	210					✓							
26	16-Apr-12				07.00	13.00	360				✓								
27	16-Apr-12				15.20	16.30	70					✓							
28	17-Apr-12				01.50	02.50	60					✓							
29	18-Apr-12				17.00	19.40	160							✓					TB over
30	19-Apr-12				1.00	5.00	240					✓							
31	19-Apr-12				20.00	22.50	170					✓							
32	19-Apr-12				1.00	7.00	360								✓				
33	19-Apr-12				22.30	23.30	60					✓							
34	20-Apr-12				11.40	13.15	95									✓			
35	20-Apr-12				13.00	19.20	380							✓					
36	21-Apr-12				20.30	23.50	200					✓							
37	21-Apr-12				12.00	16.50	290										✓		Break Broken
38	21-Apr-12				8.00	9.50	110										✓		Side Seal crack
39	22-Apr-12				1.00	1.40	40									✓			
40	22-Apr-12				19.30	24.59	329					✓							
41	22-Apr-12				04.00	07.00	180					✓							
42	22-Apr-12				01.00	04.30	210											✓	**ไฟดับ**
43	22-Apr-12				05.00	07.00	120								✓				
44	23-Apr-12				01.00	07.00	360					✓							
45	23-Apr-12				07.00	10.10	190					✓							
46	24-Apr-12				07.00	12.20	320				✓								OD over
47	24-Apr-12				07.00	13.55	415								✓				
48	26-Apr-12				17.00	22.00	300					✓							
49	27-Apr-12				20.30	21.20	50										✓		Side Seal Crack
50	30-Apr-12				12.30	13.45	75					✓							
51	30-Apr-12				00.40	05.00	260								✓				
52	30-Apr-12				15.00	18.30	210					✓							
53	30-Apr-12				16.00	20.50	290							✓					HS Lower
54	30-Apr-12				18.50	23.25	275					✓							
55																			
Total							11546	2	0	0	4	24	0	6	9	5	3	1	54

ก.17 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2555

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยางสังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า											รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	พนักงานขาดงาน	เก็บตัวอย่างผิด	พนักงานไม่มา OT	เครื่องมือขัดข้อง	ปัญหาวัตถุดิบ	ปัญหาคุณภาพ	ไฟดับ/ไฟตก	ปัญหาการผลิตเกินแผน	ทำความสะอาด	เครื่องจักรชำรุด	อื่นๆ	
1	3-May-12				18.00	19.35	95					✓							
2	3-May-12				04.20	07.00	160								✓				
3	4-May-12				08.50	10.30	100									✓			
4	4-May-12				07.00	10.55	235					✓							
5	5-May-12				07.00	08.35	95								✓				
6	5-May-12				09.40	13.45	245					✓							
7	5-May-12				22.05	24.59	174								✓				
8	6-May-12				01.00	04.50	230								✓				
9	6-May-12				22.10	23.55	105					✓							
10	6-May-12				01.00	02.00	60					✓							
11	7-May-12				21.35	22.30	55					✓							
12	8-May-12				22.30	24.55	145					✓							
13	9-May-12				17.30	20.20	170				✓								
14	9-May-12				02.00	05.40	220								✓				
15	9-May-12				18.30	20.30	120					✓							
16	9-May-12				21.00	21.20	20					✓							
17	10-May-12				02.00	04.45	165							✓					TB Over
18	11-May-12				02.00	05.00	180								✓				
19	11-May-12				13.00	17.15	255									✓			
20	11-May-12				02.00	07.00	300							✓					EB Lower
21	12-May-12				16.30	17.30	60									✓			
22	12-May-12				05.30	06.00	30											✓	ขนย้ายเครื่องจักร
23	12-May-12				07.00	14.10	430							✓					HS Over
24	12-May-12				15.00	23.00	480					✓							
25	14-May-12				07.00	09.00	120											✓	ขนย้ายเครื่องจักร
26	14-May-12				15.45	17.50	125					✓							
27	14-May-12				10.45	18.10	445						✓						
28	14-May-12				08.00	14.00	360								✓				
29	15-May-12				08.30	11.40	190					✓							
30	15-May-12				07.00	10.10	190					✓							
31	15-May-12				07.00	12.20	320											✓	ขนย้ายเครื่องจักร
32	15-May-12				07.00	13.55	415						✓						
33	16-May-12				22.20	23.20	60					✓							
34	16-May-12				8.00	19.20	680				✓								Thickness over
35	16-May-12				7.00	18.45	705					✓							
36	17-May-12				1.00	2.10	70								✓				
37	17-May-12				14.46	22.45	479					✓							
38	17-May-12				1.00	5.30	270							✓					MO Over
39	17-May-12				2.00	5.30	210						✓						
40	19-May-12				20.00	21.00	60					✓							
41	19-May-12				15.10	23.20	490					✓							
42	20-May-12				22.00	23.40	100									✓			
43	20-May-12				8.00	21.00	780									✓			
44	20-May-12				10.45	24.00	795								✓				
45	21-May-12				08.00	14.00	360										✓		Safety Broken
46	22-May-12				08.30	18.00	570					✓							
47	23-May-12				18.00	21.33	213					✓							
48	23-May-12				12.20	13.00	40							✓					TB Over
49	23-May-12				12.10	17.30	320					✓							
50	23-May-12				21.07	23.30	143					✓							
51	24-May-12				20.00	23.55	235					✓							
52	24-May-12				07.00	11.40	280										✓		
53	26-May-12				09.15	14.50	335								✓				
54	26-May-12				11.30	14.10	160									✓			พอลิเมอร์หมด
55	26-May-12				13.00	14.30	90									✓			พอลิเมอร์หมด
56	28-May-12				04.35	05.35	60											✓	กระดาษรองยางหมด
57	28-May-12				08.55	10.40	105					✓							
58	28-May-12				17.30	23.00	330					✓							
59	30-May-12				07.00	10.30	210				✓								OD Lower
60	30-May-12				20.00	23.55	235					✓							
Total							14679	0	0	0	3	26	3	5	10	7	2	4	60

ก.18 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนมิถุนายน พ.ศ.2555

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยางสังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า												รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	พนักงานขาด	เกินกำลังการผลิต	พนักงานไม่เข้าHOT	เตรียมยางผิดขนาด	ปรับเวลาจัดสัดส่วน	ปรับอุณหภูมิ	วัตถุดิบNG	ปรับความเร็วเครื่องยาง	หน่วยผสมล่าช้า	เครื่องจักรขัดข้อง	อื่นๆ	
1	1-Jun-12				07.00	10.00	180					✓							
2	1-Jun-12				10.00	13.45	225					✓							
3	1-Jun-12				08.00	10.55	175							✓					
4	1-Jun-12				18.00	21.00	180								✓				ไม่ส่งคัมบัง
5	2-Jun-12				13.30	19.20	350								✓				ส่งคัมบังช้า
6	2-Jun-12				05.20	07.00	100				✓								ID Over
7	2-Jun-12				05.20	10.00	280								✓				
8	4-Jun-12				03.00	07.00	240								✓				
9	4-Jun-12				22.00	24.59	179					✓							
10	5-Jun-12				01.00	07.00	360					✓							
11	5-Jun-12				07.00	10.30	210							✓					
12	5-Jun-12				07.00	13.00	360				✓								
13	5-Jun-12				15.20	16.30	70					✓							
14	6-Jun-12				01.50	02.50	60									✓			
15	7-Jun-12				07.00	09.20	140											✓	
16	7-Jun-12				06.00	07.00	60									✓			**วัดฤดิบหมด**
17	7-Jun-12				07.00	09.51	171					✓							
18	7-Jun-12				07.00	07.53	53					✓							
19	8-Jun-12				07.00	16.30	570								✓				
20	8-Jun-12				20.40	22.55	135					✓							
21	9-Jun-12				07.00	09.35	155									✓			**วัดฤดิบหมด**
22	10-Jun-12				07.00	09.00	120					✓							
23	10-Jun-12				13.35	15.45	130					✓							
24	10-Jun-12				01.00	03.40	160								✓				
25	11-Jun-12				07.12	14.15	423					✓							
26	11-Jun-12				06.28	09.20	172											✓	Seal Broken
27	11-Jun-12				01.00	02.30	90					✓							
28	11-Jun-12				07.00	18.45	705								✓				
29	12-Jun-12				01.00	03.37	157								✓				
30	12-Jun-12				17.15	20.50	215									✓			
31	13-Jun-12				14.20	21.30	430					✓							ใบคัมบังหาย
32	13-Jun-12				07.00	10.30	210					✓							
33	13-Jun-12				07.00	13.00	360				✓								
34	14-Jun-12				15.20	16.30	70						✓						
35	14-Jun-12				01.50	02.50	60						✓						
36	14-Jun-12				17.00	19.40	160							✓					TB over
37	14-Jun-12				1.00	5.00	240					✓							
38	15-Jun-12				20.00	22.50	170							✓					
39	15-Jun-12				1.00	7.00	360								✓				
40	15-Jun-12				22.30	23.30	60					✓							
41	16-Jun-12				18.00	21.33	213					✓							
42	18-Jun-12				12.20	13.00	40							✓					TB Over
43	18-Jun-12				12.10	17.30	320					✓							
44	18-Jun-12				21.07	23.30	143					✓							
45	19-Jun-12				20.00	23.55	235									✓			
46	19-Jun-12				07.00	11.40	280											✓	
47	19-Jun-12				23.00	24.59	119											✓	Temp Drop
48	19-Jun-12				01.00	04.35	215								✓				
49	20-Jun-12				07.00	10.13	193								✓				
50	20-Jun-12				05.00	08.15	195					✓							

ก.18 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนมิถุนายน พ.ศ.2555 (ต่อ)

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยาง สังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า												รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	พนักงานขาด	เกินกำลังการผลิต	พนักงาน ไม่ทำ OT	เตรียมยางผิดสูตร	ปัญหาการจัดลำดับ	ปัญหาคุณภาพ	วัตถุดิบ NG	ปัญหาการสั่งเตรียมยาง	หน่วยผสมล่าช้า	เครื่องจักรชำรุด	อื่นๆ	
51	20-Jun-12				04.13	08.29	256					✓								
52	20-Jun-12				07.00	19.15	735								✓					
53	21-Jun-12				02.50	07.00	250									✓				
54	21-Jun-12				01.25	03.25	120					✓								
55	21-Jun-12				01.00	04.00	180							✓						Tb over
56	22-Jun-12				10.30	16.45	375					✓								ยางไม่พอ
57	22-Jun-12				15.10	15.25	15							✓						
58	22-Jun-12				7.00	19.20	740					✓								
59	22-Jun-12				7.00	19.20	740				✓									
60	23-Jun-12				7.00	10.30	210									✓				
61	23-Jun-12				20.15	22.00	105								✓					Order job ไม่เหมาะสม
62	24-Jun-12				23.10	23.30	20					✓								
63	24-Jun-12				1.45	2.10	25					✓								
64	24-Jun-12				17.00	19.40	160							✓						
65	25-Jun-12				21.35	22.30	55												✓	Wrong item
66	25-Jun-12				22.30	24.55	145					✓								
67	25-Jun-12				17.30	20.20	170				✓									ID Over spec
68	26-Jun-12				02.00	05.40	220								✓					
69	28-Jun-12				18.30	20.30	120					✓								
70	28-Jun-12				21.00	21.20	20					✓								
71	28-Jun-12				02.00	04.45	165							✓						
72	28-Jun-12				02.00	05.00	180												✓	ข้อมูลคัมบังไม่ครบ
73	29-Jun-12				05.00	07.00	120								✓					ไม่ส่งคัมบัง
74	29-Jun-12				01.00	07.00	360									✓				
75	29-Jun-12				07.00	10.10	190					✓								
76	30-Jun-12				07.00	12.20	320				✓									OD over
77																				
78																				
79																				
80																				
Total							16494	0	0	0	6	30	2	9	15	8	2	4		76

ก.19 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2555

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยาง สังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า											รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	พนักงานขาด	เกินกำลังการผลิต	พนักงานไม่ทำ OT	เตรียมยางผิดขนาด	ปัญหาการจัดลำดับ	ปัญหาคุณภาพ	วัตถุดิบ NG	ปัญหาการสั่งเตรียมยาง	หม้วยผสมล่าช้า	เครื่องจักรชำรุด	อื่นๆ	
1	1-Jul-12				17.15	20.50	215					✓							เครื่องอ่านแถบบาร์โคดไม่อ่าน
2	3-Jul-12				14.20	21.30	430						✓						
3	3-Jul-12				05.00	07.00	120				✓								
4	4-Jul-12				07.00	07.40	40					✓							**เข้าร่วมกิจกรรม QCC**
5	6-Jul-12				09.35	14.45	310											✓	Relayout
6	7-Jul-12				07.00	10.30	210							✓					
7	7-Jul-12				17.00	24.30	450										✓		
8	7-Jul-12				18.00	24.59	419									✓			
9	11-Jul-12				01.00	01.15	15				✓								
10	11-Jul-12				23.00	24.59	119						✓						
11	11-Jul-12				22.30	23.30	60							✓					
12	12-Jul-12				11.40	13.15	95										✓		
13	13-Jul-12				13.00	19.20	380				✓								
14	14-Jul-12				20.30	23.50	200								✓				ไม่ส่งคัมบังถัดไป
15	16-Jul-12				12.00	16.50	290							✓					
16	16-Jul-12				8.00	9.50	110									✓			
17	17-Jul-12				1.00	1.40	40					✓							การเตรียมยางยาก
18	18-Jul-12				19.30	24.59	329										✓		
19	18-Jul-12				04.00	07.00	180											✓	Relayout
20	19-Jul-12				01.00	04.30	210							✓					
21	20-Jul-12				05.00	07.00	120				✓								ID Over
22	23-Jul-12				22.00	23.40	100											✓	กระดาษรองยางหมด
23	23-Jul-12				8.00	21.00	780								✓				ไม่ส่งคัมบังถัดไป
24	23-Jul-12				11.00	14.00	180						✓						
25	25-Jul-12				11.30	15.30	240											✓	Relayout
26	25-Jul-12				10.30	16.45	375									✓			
27	28-Jul-12				15.10	15.25	15										✓		Feeder
28	28-Jul-12				7.00	19.20	740							✓					HS Over
29	31-Jul-12				13.00	19.20	380					✓							การเตรียมยางยาก
30																			
Total							7152	0	0	0	4	4	3	5	2	3	4	4	29

ก.20 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนสิงหาคม พ.ศ.2555

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยางสังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า											รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	พนักงานขาด	เกินกำลังการผลิต	พนักงานไม่ทำOT	เตรียมยางผิดขนาด	ปัญหาการจัดลำดับ	ปัญหาคุณภาพ	วัตถุดิบ NG	ปัญหาการตั้งเตรียมยาง	หน่วยผสมล่าช้า	เครื่องจักรขัดข้อง	อื่นๆ	
1	1-Aug-12				07.00	09.30	150									✓			
2	2-Aug-12				19.00	20.30	90				✓								
3	3-Aug-12				18.50	20.20	90								✓				หลอดไฟเสีย ไม่ได้รับคัมบัง
4	4-Aug-12				18.50	21.00	130									✓			
5	5-Aug-12				22.30	24.55	145				✓								
6	6-Aug-12				17.30	20.20	170							✓					
7	7-Aug-12				02.00	05.40	220					✓							อ่านแถบบาร์โคดไม่ได้
8	8-Aug-12				15.00	19.10	250						✓						
9	9-Aug-12				16.00	19.55	235											✓	
10	10-Aug-12				7.00	18.45	705									✓			
11	11-Aug-12				1.00	2.10	70						✓						
12	12-Aug-12				17.30	20.20	170					✓							อ่านแถบบาร์โคดไม่ได้
13	13-Aug-12				1.00	5.30	270										✓		
14	14-Aug-12				2.00	5.30	210										✓		
15	15-Aug-12				20.00	21.00	60											✓	Relayout
16	16-Aug-12				15.10	23.20	490											✓	Relayout
17	17-Aug-12				17.00	22.00	300							✓					
18	18-Aug-12				20.30	21.20	50				✓								
19	19-Aug-12				12.30	13.45	75											✓	กระดาษรองยางหมด
20	20-Aug-12				00.40	05.00	260									✓			
21	21-Aug-12				10.45	18.10	445											✓	กระดาษรองยางหมด
22	23-Aug-12				08.00	14.00	360							✓					
23	26-Aug-12				08.30	11.40	190									✓			
24	28-Aug-12				18.00	21.33	213				✓								
25																			
26																			
27																			
28																			
29																			
30																			
Total							5348	0	0	0	4	2	2	3	1	5	2	5	24

ก.21 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนกันยายน พ.ศ.2555

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยางสังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า											รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	พนักงานขาด	เกินกำหนดเวลา	พนักงานไม่ทำOT	เตรียมยางผิดขนาด	ปัญหาการจัดสัดส่วน	ปัญหาคุณภาพ	วัตถุดิบNG	ปัญหาการจัดเตรียมยาง	หน้ายางผสมล่าช้า	เครื่องจักรขัดข้อง	อื่นๆ	
1	2-Sep-12				14.40	14.50	10											✓		Safety pad
2	2-Sep-12				07.00	10.10	190										✓			
3	5-Sep-12				07.00	12.20	320					✓								พนักงานไม่ส่งยางเข้าตู้เก็บฯ
4	6-Sep-12				07.00	13.55	415												✓	กล่องใส่ยางไม่เพียงพอ
5	8-Sep-12				17.00	22.00	300										✓			
6	8-Sep-12				20.30	21.20	50						✓							
7	10-Sep-12				23.00	23.20	20				✓									
8	11-Sep-12				07.00	08.40	100							✓						TB Over
9	12-Sep-12				07.40	10.45	185									✓				พนักงานสัมภาษณ์สิ่งแวดล้อม
10	16-Sep-12				08.55	12.10	195							✓						SG Lower
11	16-Sep-12				04.25	10.30	365										✓			
12	18-Sep-12				03.00	10.30	450				✓									
13	23-Sep-12				18.50	20.20	90											✓		Feeder
14	23-Sep-12				19.30	21.00	90							✓						SG Lower
15	25-Sep-12				15.00	23.30	510												✓	กระดาษรองยางหมด
16	25-Sep-12				15.40	19.20	220												✓	กระดาษรองยางหมด
17	27-Sep-12				10.30	14.30	240							✓						
18																				
19																				
20																				
Total							3750	0	0	0	2	1	1	4	1	3	2	3		17

ก.22 ตารางบันทึกผลการจัดเตรียมยางล่าช้า ประจำเดือนตุลาคม พ.ศ.2555

ครั้ง	วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	ยางสังเคราะห์	เวลา			สาเหตุความล่าช้า											รายละเอียด
					เริ่ม	เสร็จ	รวม	พนักงานขาด	เกินกำหนดเวลา	พนักงานไม่ทำOT	เตรียมยางผิดขนาด	ปัญหาการจัดสัดส่วน	ปัญหาคุณภาพ	วัตถุดิบNG	ปัญหาการจัดเตรียมยาง	หน้ายางผสมล่าช้า	เครื่องจักรขัดข้อง	อื่นๆ	
1	3-Oct-12				01.00	02.30	90				✓									
2	5-Oct-12				07.00	13.55	415											✓		Feeder
3	5-Oct-12				17.00	22.00	300											✓		Feeder
4	8-Oct-12				20.30	21.20	50										✓			
5	10-Oct-12				12.30	13.45	75												✓	กระดาษรองยางหมด
6	12-Oct-12				00.40	05.00	260				✓									
7	12-Oct-12				16.30	17.30	60						✓							
8	13-Oct-12				07.00	10.20	200												✓	กระดาษรองยางหมด
9	14-Oct-12				12.10	17.30	320							✓						HS Over
10	14-Oct-12				21.07	23.30	143							✓						HS Over
11	14-Oct-12				20.00	23.55	235							✓						HS Over
12	20-Oct-12				07.00	11.40	280							✓						HS Over
13	21-Oct-12				10.00	12.30	150				✓									
14	21-Oct-12				06.10	14.35	505										✓			
15	27-Oct-12				05.30	11.30	360											✓		Seal Crack
16	28-Oct-12				07.00	15.15	495				✓									
17																				
18																				
19																				
20																				
Total							3938	0	0	0	4	0	1	4	0	2	3	2		16

ภาคผนวก ข

ความสามารถและประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องจักร

ข.1 ความสามารถของเครื่องจักรที่ใช้ได้ (Machine Availability Time) เดือนมกราคม พ.ศ. 2554

M/C	Operation	Available time / day (min)					Wk day	Loading time	Breakdown time	Operating time	Machine available time =	Operating time / Loading time
		Gross	Plan down time (min)			Net.						
	(shift)		Meeting	Cleaning	PM plan			(min / month)	(min / month)	(min / month)		
Openroll #1	2	1,340	20	180	-	1,140	19	21,660	-	21,660	= 21660/21660	100.00%
Openroll #2	2	1,340	20	180	-	1,140	19	21,660	-	21,660	= 21660/21660	100.00%
Openroll #3	2	1,340	20	180	-	1,140	19	21,660	-	21,660	= 21660/21660	100.00%
Openroll #4	2	1,340	20	160	-	1,160	19	22,040	-	22,040	= 22040/22040	100.00%
Openroll #5	2	1,340	20	160	-	1,160	19	22,040	-	22,040	= 22040/22040	100.00%
Extruder #1	2	1,340	20	120	-	1,200	19	22,800	-	22,800	= 22800/22800	100.00%
Extruder #2	2	1,340	20	120	-	1,200	19	22,800	-	22,800	= 22800/22800	100.00%
Extruder #3	2	1,340	20	240	-	1,080	19	20,520	-	20,520	= 20520/20520	100.00%
											Average M/C availability	**100.00%**

ข.2 ความสามารถของเครื่องจักรที่ใช้ได้ (Machine Availability Time) เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554

M/C	Operation	Available time / day (min)					Wk day	Loading time	Breakdown time	Operating time	Machine available time =	Operating time / Loading time
		Gross	Plan down time (min)			Net.						
	(shift)		Meeting	Cleaning	PM plan			(min / month)	(min / month)	(min / month)		
Openroll #1	2	1,340	20	180	-	1,140	21	23,940	-	23,940	= 23940/23940	100.00%
Openroll #2	2	1,340	20	180	-	1,140	21	23,940	-	23,940	= 23940/23940	100.00%
Openroll #3	2	1,340	20	180	-	1,140	21	23,940	-	23,940	= 23940/23940	100.00%
Openroll #4	2	1,340	20	160	-	1,160	21	24,360	-	24,360	= 24360/24360	100.00%
Openroll #5	2	1,340	20	160	-	1,160	21	24,360	-	24,360	= 24360/24360	100.00%
Extruder #1	2	1,340	20	120	-	1,200	21	25,200	-	25,200	= 25200/25200	100.00%
Extruder #2	2	1,340	20	120	-	1,200	21	25,200	-	25,200	= 25200/25200	100.00%
Extruder #3	2	1,340	20	240	-	1,080	21	22,680	-	22,680	= 22680/22680	100.00%
											Average M/C availability	**100.00%**

ข.3 ความสามารถของเครื่องจักรที่ใช้ได้ (Machine Availability Time) เดือนมีนาคม พ.ศ. 2554

M/C	Operation	Available time / day (min)					Wk day	Loading time	Breakdown time	Operating time	Machine available time =	Operating time / Loading time
		Gross	Plan down time (min)			Net.						
	(shift)		Meeting	Cleaning	PM plan			(min / month)	(min / month)	(min / month)		
Openroll #1	2	1,340	20	180	-	1,140	22	25,080	-	25,080	= 25080/25080	100.00%
Openroll #2	2	1,340	20	180	-	1,140	22	25,080	-	25,080	= 25080/25080	100.00%
Openroll #3	2	1,340	20	180	-	1,140	22	25,080	-	25,080	= 25080/25080	100.00%
Openroll #4	2	1,340	20	160	-	1,160	22	25,520	-	25,520	= 25520/25520	100.00%
Openroll #5	2	1,340	20	160	-	1,160	22	25,520	-	25,520	= 25520/25520	100.00%
Extruder #1	2	1,340	20	120	-	1,200	22	26,400	-	26,400	= 26400/26400	100.00%
Extruder #2	2	1,340	20	120	-	1,200	22	26,400	-	26,400	= 26400/26400	100.00%
Extruder #3	2	1,340	20	240	-	1,080	22	23,760	-	23,760	= 23760/23760	100.00%
											Average M/C availability	**100.00%**

ข.4 ความสามารถของเครื่องจักรที่ใช้ได้ (Machine Availability Time) เดือนเมษายน พ.ศ. 2554

M/C	Operation	Available time / day (min)					Wk day	Loading time	Breakdown time	Operating time	Machine available time =	Operating time / Loading time
		Gross	Plan down time (min)			Net.						
	(shift)		Meeting	Cleaning	PM plan			(min / month)	(min / month)	(min / month)		
Openroll #1	2	1,340	20	180	-	1,140	19	21,660	-	21,660	= 21660/21660	100.00%
Openroll #2	2	1,340	20	180	-	1,140	19	21,660	-	21,660	= 21660/21660	100.00%
Openroll #3	2	1,340	20	180	-	1,140	19	21,660	-	21,660	= 21660/21660	100.00%
Openroll #4	2	1,340	20	160	-	1,160	19	22,040	-	22,040	= 22040/22040	100.00%
Openroll #5	2	1,340	20	160	-	1,160	19	22,040	-	22,040	= 22040/22040	100.00%
Extruder #1	2	1,340	20	120	-	1,200	19	22,800	-	22,800	= 22800/22800	100.00%
Extruder #2	2	1,340	20	120	-	1,200	19	22,800	-	22,800	= 22800/22800	100.00%
Extruder #3	2	1,340	20	240	-	1,080	19	20,520	-	20,520	= 20520/20520	100.00%
											Average M/C availability	**100.00%**

ข.5 ความสามารถของเครื่องจักรที่ใช้ได้(Machine Availability Time) เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2554

M/C	Operation	Available time / day (min)					Wk day	Loading time	Breakdown time	Operating time	Machine available time =	Operating time / Loading time
		Gross	Plan down time (min)			Net.						
	(shift)		Meeting	Cleaning	PM plan			(min / month)	(min / month)	(min / month)		
Openroll #1	2	1,340	20	180	-	1,140	21	23,940	-	23,940	= 23940/23940	100.00%
Openroll #2	2	1,340	20	180	-	1,140	21	23,940	-	23,940	= 23940/23940	100.00%
Openroll #3	2	1,340	20	180	-	1,140	21	23,940	-	23,940	= 23940/23940	100.00%
Openroll #4	2	1,340	20	160	-	1,160	21	24,360	-	24,360	= 24360/24360	100.00%
Openroll #5	2	1,340	20	160	-	1,160	21	24,360	-	24,360	= 24360/24360	100.00%
Extruder #1	2	1,340	20	120	-	1,200	21	25,200	-	25,200	= 25200/25200	100.00%
Extruder #2	2	1,340	20	120	-	1,200	21	25,200	-	25,200	= 25200/25200	100.00%
Extruder #3	2	1,340	20	240	-	1,080	21	22,680	-	22,680	= 22680/22680	100.00%
											Average M/C availability	**100.00%**

ข.6 ความสามารถของเครื่องจักรที่ใช้ได้ (Machine Availability Time) เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2554

M/C	Operation	Available time / day (min)					Wk day	Loading time	Breakdown time	Operating time	Machine available time =	Operating time / Loading time
		Gross	Plan down time (min)			Net.						
	(shift)		Meeting	Cleaning	PM plan			(min / month)	(min / month)	(min / month)		
Openroll #1	2	1,340	20	180	-	1,140	22	25,080	-	25,080	= 25080/25080	100.00%
Openroll #2	2	1,340	20	180	-	1,140	22	25,080	-	25,080	= 25080/25080	100.00%
Openroll #3	2	1,340	20	180	-	1,140	22	25,080	-	25,080	= 25080/25080	100.00%
Openroll #4	2	1,340	20	160	-	1,160	22	25,520	-	25,520	= 25520/25520	100.00%
Openroll #5	2	1,340	20	160	-	1,160	22	25,520	-	25,520	= 25520/25520	100.00%
Extruder #1	2	1,340	20	120	-	1,200	22	26,400	-	26,400	= 26400/26400	100.00%
Extruder #2	2	1,340	20	120	-	1,200	22	26,400	-	26,400	= 26400/26400	100.00%
Extruder #3	2	1,340	20	240	-	1,080	22	23,760	-	23,760	= 23760/23760	100.00%
											Average M/C availability	**100.00%**

ข.7 ความสามารถของเครื่องจักรที่ใช้ได้ (Machine Availability Time) เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2554

M/C	Operation	Available time / day (min)					Wk day	Loading time	Breakdown time	Operating time	Machine available time =	Operating time / Loading time
		Gross	Plan down time (min)			Net.						
	(shift)		Meeting	Cleaning	PM plan			(min / month)	(min / month)	(min / month)		
Openroll#1	2	1,340	20	180	-	1,140	22	25,080	-	25,080	= 25080/25080	100.00%
Openroll#2	2	1,340	20	180	-	1,140	22	25,080	-	25,080	= 25080/25080	100.00%
Openroll#3	2	1,340	20	180	-	1,140	22	25,080	-	25,080	= 25080/25080	100.00%
Openroll#4	2	1,340	20	160	-	1,160	22	25,520	-	25,520	= 25520/25520	100.00%
Openroll#5	2	1,340	20	160	-	1,160	22	25,520	-	25,520	= 25520/25520	100.00%
Extruder #1	2	1,340	20	120	-	1,200	22	26,400	-	26,400	= 26400/26400	100.00%
Extruder #2	2	1,340	20	120	-	1,200	22	26,400	-	26,400	= 26400/26400	100.00%
Extruder #3	2	1,340	20	240	-	1,080	22	23,760	-	23,760	= 23760/23760	100.00%
											Average M/C availability	**100.00%**

ข.8 ความสามารถของเครื่องจักรที่ใช้ได้ (Machine Availability Time) เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2554

M/C	Operation	Available time / day (min)					Wk day	Loading time	Breakdown time	Operating time	Machine available time =	Operating time / Loading time
		Gross	Plan down time (min)			Net.						
	(shift)		Meeting	Cleaning	PM plan			(min / month)	(min / month)	(min / month)		
Openroll#1	2	1,340	20	180	-	1,140	21	23,940	-	23,940	= 23940/23940	100.00%
Openroll#2	2	1,340	20	180	-	1,140	21	23,940	-	23,940	= 23940/23940	100.00%
Openroll#3	2	1,340	20	180	-	1,140	21	23,940	-	23,940	= 23940/23940	100.00%
Openroll#4	2	1,340	20	160	-	1,160	21	24,360	-	24,360	= 24360/24360	100.00%
Openroll#5	2	1,340	20	160	-	1,160	21	24,360	-	24,360	= 24360/24360	100.00%
Extruder #1	2	1,340	20	120	-	1,200	21	25,200	-	25,200	= 25200/25200	100.00%
Extruder #2	2	1,340	20	120	-	1,200	21	25,200	-	25,200	= 25200/25200	100.00%
Extruder #3	2	1,340	20	240	-	1,080	21	22,680	-	22,680	= 22680/22680	100.00%
											Average M/C availability	**100.00%**

ข.9 ความสามารถของเครื่องจักรที่ใช้ได้ (Machine Availability Time) เดือนกันยายน พ.ศ. 2554

M/C	Operation	Available time / day (min)					Wk day	Loading time	Breakdown time	Operating time	Machine available time =	Operating time / Loading time
		Gross	Plan down time (min)			Net.						
	(shift)		Meeting	Cleaning	PM plan			(min / month)	(min / month)	(min / month)		
Openroll#1	2	1,340	20	180	-	1,140	21	23,940	-	23,940	= 23940/23940	100.00%
Openroll#2	2	1,340	20	180	-	1,140	21	23,940	-	23,940	= 23940/23940	100.00%
Openroll#3	2	1,340	20	180	-	1,140	21	23,940	-	23,940	= 23940/23940	100.00%
Openroll#4	2	1,340	20	160	-	1,160	21	24,360	-	24,360	= 24360/24360	100.00%
Openroll#5	2	1,340	20	160	-	1,160	21	24,360	-	24,360	= 24360/24360	100.00%
Extruder #1	2	1,340	20	120	-	1,200	21	25,200	-	25,200	= 25200/25200	100.00%
Extruder #2	2	1,340	20	120	-	1,200	21	25,200	-	25,200	= 25200/25200	100.00%
Extruder #3	2	1,340	20	240	-	1,080	21	22,680	-	22,680	= 22680/22680	100.00%
											Average M/C availability	**100.00%**

ข.10 ความสามารถของเครื่องจักรที่ใช้ได้ (Machine Availability Time) เดือนตุลาคม พ.ศ. 2554

M/C	Operation	Available time / day (min)					Wk day	Loading time	Breakdown time	Operating time	Machine available time =	Operating time / Loading time
		Gross	Plan down time (min)			Net.						
	(shift)		Meeting	Cleaning	PM plan			(min / month)	(min / month)	(min / month)		
Openroll#1	2	1,340	20	180	-	1,140	22	25,080	-	25,080	= 25080/25080	100.00%
Openroll#2	2	1,340	20	180	-	1,140	22	25,080	-	25,080	= 25080/25080	100.00%
Openroll#3	2	1,340	20	180	-	1,140	22	25,080	-	25,080	= 25080/25080	100.00%
Openroll#4	2	1,340	20	160	-	1,160	22	25,520	-	25,520	= 25520/25520	100.00%
Openroll#5	2	1,340	20	160	-	1,160	22	25,520	-	25,520	= 25520/25520	100.00%
Extruder #1	2	1,340	20	120	-	1,200	22	26,400	-	26,400	= 26400/26400	100.00%
Extruder #2	2	1,340	20	120	-	1,200	22	26,400	-	26,400	= 26400/26400	100.00%
Extruder #3	2	1,340	20	240	-	1,080	22	23,760	-	23,760	= 23760/23760	100.00%
											Average M/C availability	**100.00%**

ข.11 ความสามารถของเครื่องจักรที่ใช้ได้ (Machine Availability Time) เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2554

M/C	Operation	Available time / day (min)					Wk day	Loading time	Breakdown time	Operating time	Machine available time =	Operating time / Loading time
		Gross	Plan down time (min)			Net.						
	(shift)		Meeting	Cleaning	PM plan			(min / month)	(min / month)	(min / month)		
Openroll#1	2	1,340	20	180	-	1,140	20	22,800	-	22,800	= 22800/22800	100.00%
Openroll#2	2	1,340	20	180	-	1,140	20	22,800	-	22,800	= 22800/22800	100.00%
Openroll#3	2	1,340	20	180	-	1,140	20	22,800	-	22,800	= 22800/22800	100.00%
Openroll#4	2	1,340	20	160	-	1,160	20	23,200	-	23,200	= 23200/23200	100.00%
Openroll#5	2	1,340	20	160	-	1,160	20	23,200	-	23,200	= 23200/23200	100.00%
Extruder #1	2	1,340	20	120	-	1,200	20	24,000	-	24,000	= 24000/24000	100.00%
Extruder #2	2	1,340	20	120	-	1,200	20	24,000	-	24,000	= 24000/24000	100.00%
Extruder #3	2	1,340	20	240	-	1,080	20	21,600	-	21,600	= 21600/21600	100.00%
											Average M/C availability	**100.00%**

ข.12 ความสามารถของเครื่องจักรที่ใช้ได้ (Machine Availability Time) เดือนธันวาคม พ.ศ. 2554

M/C	Operation	Available time / day (min)					Wk day	Loading time	Breakdown time	Operating time	Machine available time =	Operating time / Loading time
		Gross	Plan down time (min)			Net.						
	(shift)		Meeting	Cleaning	PM plan			(min / month)	(min / month)	(min / month)		
Openroll#1	2	1,340	20	180	-	1,140	19	21,660	-	21,660	= 21660/21660	100.00%
Openroll#2	2	1,340	20	180	-	1,140	19	21,660	-	21,660	= 21660/21660	100.00%
Openroll#3	2	1,340	20	180	-	1,140	19	21,660	-	21,660	= 21660/21660	100.00%
Openroll#4	2	1,340	20	160	-	1,160	19	22,040	-	22,040	= 22040/22040	100.00%
Openroll#5	2	1,340	20	160	-	1,160	19	22,040	-	22,040	= 22040/22040	100.00%
Extruder #1	2	1,340	20	120	-	1,200	19	22,800	-	22,800	= 22800/22800	100.00%
Extruder #2	2	1,340	20	120	-	1,200	19	22,800	-	22,800	= 22800/22800	100.00%
Extruder #3	2	1,340	20	240	-	1,080	19	20,520	-	20,520	= 20520/20520	100.00%
											Average M/C availability	**100.00%**

ข.13 ประสิทธิภาพการใช้เครื่องจักร (Performance Efficiency) เดือนมกราคม พ.ศ. 2554

Line	Operation (shift)	Operating time (min / month)	Cycle (min/lot)	Std. capacity		Act. Prod. (lot)	Net operating (min/month)	Performance = Efficiency	Net. Operating time / Operating time
				Lot	min				
Openroll #1	2	21,660	40.0	28	1,120	24	18,240	84.21%	
Openroll #2	2	21,660	40.0	28	1,120	23	17,480	80.70%	
Openroll #3	2	21,660	40.0	28	1,120	20	15,200	70.18%	
Openroll #4	2	22,040	40.0	29	1,160	22	16,720	75.86%	
Openroll #5	2	22,040	40.0	29	1,160	22	16,720	75.86%	
Extruder #1	2	22,800	45.0	26	1,170	16	13,680	60.00%	
Extruder #2	2	22,800	45.0	26	1,170	18	15,390	67.50%	
Extruder #3	2	20,520	45.0	24	1,080	19	16,245	79.17%	
						Average Performance Efficiency		**74.18%**	

ข.14 ประสิทธิภาพการใช้เครื่องจักร (Performance Efficiency) เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554

Line	Operation (shift)	Operating time (min / month)	Cycle (min/lot)	Std. capacity		Act. Prod. (lot)	Net operating (min/month)	Performance = Efficiency	Net. Operating time / Operating time
				Lot	min				
Openroll #1	2	23,940	40.0	28	1,120	24	20,160	84.21%	
Openroll #2	2	23,940	40.0	28	1,120	24	20,160	84.21%	
Openroll #3	2	23,940	40.0	28	1,120	23	19,320	80.70%	
Openroll #4	2	24,360	40.0	29	1,160	21	17,640	72.41%	
Openroll #5	2	24,360	40.0	29	1,160	21	17,640	72.41%	
Extruder #1	2	25,200	45.0	26	1,170	17	16,065	63.75%	
Extruder #2	2	25,200	45.0	26	1,170	17	16,065	63.75%	
Extruder #3	2	22,680	45.0	24	1,080	20	18,900	83.33%	
						Average Performance Efficiency		**75.60%**	

ข.15 ประสิทธิภาพการใช้เครื่องจักร (Performance Efficiency) เดือนมีนาคม พ.ศ. 2554

Line	Operation (shift)	Operating time (min / month)	Cycle (min/lot)	Std. capacity		Act. Prod. (lot)	Net operating (min/month)	Performance = Efficiency	Net. Operating time / Operating time
				Lot	min				
Openroll #1	2	25,080	40.0	28	1,120	23	20,240	80.70%	
Openroll #2	2	25,080	40.0	28	1,120	22	19,360	77.19%	
Openroll #3	2	25,080	40.0	28	1,120	24	21,120	84.21%	
Openroll #4	2	25,520	40.0	29	1,160	22	19,360	75.86%	
Openroll #5	2	25,520	40.0	29	1,160	22	19,360	75.86%	
Extruder #1	2	26,400	45.0	26	1,170	16	15,840	60.00%	
Extruder #2	2	26,400	45.0	26	1,170	18	17,820	67.50%	
Extruder #3	2	23,760	45.0	24	1,080	19	18,810	79.17%	
						Average Performance Efficiency		**75.06%**	

ข.16 ประสิทธิภาพการใช้เครื่องจักร (Performance Efficiency) เดือนเมษายน พ.ศ. 2554

Line	Operation (shift)	Operating time (min / month)	Cycle (min/lot)	Std. capacity		Act. Prod. (lot)	Net operating (min/month)	Performance = Efficiency	Net. Operating time / Operating time
				Lot	min				
Openroll #1	2	21,660	40.0	28	1,120	22	16,720	77.19%	
Openroll #2	2	21,660	40.0	28	1,120	24	18,240	84.21%	
Openroll #3	2	21,660	40.0	28	1,120	23	17,480	80.70%	
Openroll #4	2	22,040	40.0	29	1,160	21	15,960	72.41%	
Openroll #5	2	22,040	40.0	29	1,160	23	17,480	79.31%	
Extruder #1	2	22,800	45.0	26	1,170	18	15,390	67.50%	
Extruder #2	2	22,800	45.0	26	1,170	18	15,390	67.50%	
Extruder #3	2	20,520	45.0	24	1,080	20	17,100	83.33%	
							Average Performance Efficiency	**76.52%**	

ข.17 ประสิทธิภาพการใช้เครื่องจักร (Performance Efficiency) เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2554

Line	Operation (shift)	Operating time (min / month)	Cycle (min/lot)	Std. capacity		Act. Prod. (lot)	Net operating (min/month)	Performance = Efficiency	Net. Operating time / Operating time
				Lot	min				
Openroll #1	2	23,940	40.0	28	1,120	25	21,000	87.72%	
Openroll #2	2	23,940	40.0	28	1,120	24	20,160	84.21%	
Openroll #3	2	23,940	40.0	28	1,120	24	20,160	84.21%	
Openroll #4	2	24,360	40.0	29	1,160	24	20,160	82.76%	
Openroll #5	2	24,360	40.0	29	1,160	23	19,320	79.31%	
Extruder #1	2	25,200	45.0	26	1,170	18	17,010	67.50%	
Extruder #2	2	25,200	45.0	26	1,170	18	17,010	67.50%	
Extruder #3	2	22,680	45.0	24	1,080	19	17,955	79.17%	
							Average Performance Efficiency	**79.05%**	

ข.18 ประสิทธิภาพการใช้เครื่องจักร (Performance Efficiency) เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2554

Line	Operation (shift)	Operating time (min / month)	Cycle (min/lot)	Std. capacity		Act. Prod. (lot)	Net operating (min/month)	Performance = Efficiency	Net. Operating time / Operating time
				Lot	min				
Openroll #1	2	25,080	40.0	28	1,120	24	21,120	84.21%	
Openroll #2	2	25,080	40.0	28	1,120	24	21,120	84.21%	
Openroll #3	2	25,080	40.0	28	1,120	25	22,000	87.72%	
Openroll #4	2	25,520	40.0	29	1,160	22	19,360	75.86%	
Openroll #5	2	25,520	40.0	29	1,160	23	20,240	79.31%	
Extruder #1	2	26,400	45.0	26	1,170	18	17,820	67.50%	
Extruder #2	2	26,400	45.0	26	1,170	18	17,820	67.50%	
Extruder #3	2	23,760	45.0	24	1,080	19	18,810	79.17%	
							Average Performance Efficiency	**78.18%**	

ข.19 ประสิทธิภาพการใช้เครื่องจักร (Performance Efficiency) เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2554

Line	Operation (shift)	Operating time (min / month)	Cycle (min/lot)	Std. capacity		Act. Prod. (lot)	Net operating (min/month)	Performance = Efficiency Net. Operating time / Operating time
				Lot	min			
Openroll #1	2	25,080	40.0	28	1,120	24	21,120	84.21%
Openroll #2	2	25,080	40.0	28	1,120	25	22,000	87.72%
Openroll #3	2	25,080	40.0	28	1,120	24	21,120	84.21%
Openroll #4	2	25,520	40.0	29	1,160	21	18,480	72.41%
Openroll #5	2	25,520	40.0	29	1,160	20	17,600	68.97%
Extruder #1	2	26,400	45.0	26	1,170	19	18,810	71.25%
Extruder #2	2	26,400	45.0	26	1,170	19	18,810	71.25%
Extruder #3	2	23,760	45.0	24	1,080	18	17,820	75.00%
						Average Performance Efficiency		**76.88%**

ข.20 ประสิทธิภาพการใช้เครื่องจักร (Performance Efficiency) เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2554

Line	Operation (shift)	Operating time (min / month)	Cycle (min/lot)	Std. capacity		Act. Prod. (lot)	Net operating (min/month)	Performance = Efficiency Net. Operating time / Operating time
				Lot	min			
Openroll #1	2	23,940	40.0	28	1,120	24	20,160	84.21%
Openroll #2	2	23,940	40.0	28	1,120	23	19,320	80.70%
Openroll #3	2	23,940	40.0	28	1,120	24	20,160	84.21%
Openroll #4	2	24,360	40.0	29	1,160	22	18,480	75.86%
Openroll #5	2	24,360	40.0	29	1,160	21	17,640	72.41%
Extruder #1	2	25,200	45.0	26	1,170	17	16,065	63.75%
Extruder #2	2	25,200	45.0	26	1,170	18	17,010	67.50%
Extruder #3	2	22,680	45.0	24	1,080	19	17,955	79.17%
						Average Performance Efficiency		**75.98%**

ข.21 ประสิทธิภาพการใช้เครื่องจักร (Performance Efficiency) เดือนกันยายน พ.ศ. 2554

Line	Operation (shift)	Operating time (min / month)	Cycle (min/lot)	Std. capacity		Act. Prod. (lot)	Net operating (min/month)	Performance = Efficiency Net. Operating time / Operating time
				Lot	min			
Openroll #1	2	23,940	40.0	28	1,120	23	19,320	80.70%
Openroll #2	2	23,940	40.0	28	1,120	24	20,160	84.21%
Openroll #3	2	23,940	40.0	28	1,120	24	20,160	84.21%
Openroll #4	2	24,360	40.0	29	1,160	23	19,320	79.31%
Openroll #5	2	24,360	40.0	29	1,160	24	20,160	82.76%
Extruder #1	2	25,200	45.0	26	1,170	18	17,010	67.50%
Extruder #2	2	25,200	45.0	26	1,170	17	16,065	63.75%
Extruder #3	2	22,680	45.0	24	1,080	18	17,010	75.00%
						Average Performance Efficiency		**77.18%**

ข.22 ประสิทธิภาพการใช้เครื่องจักร (Performance Efficiency) เดือนตุลาคม พ.ศ. 2554

Line	Operation (shift)	Operating time (min / month)	Cycle (min/lot)	Std. capacity		Act. Prod. (lot)	Net operating (min/month)	Performance = Net. Operating time / Operating time
				Lot	min			Efficiency
Openroll #1	2	25,080	40.0	28	1,120	23	20,240	80.70%
Openroll #2	2	25,080	40.0	28	1,120	22	19,360	77.19%
Openroll #3	2	25,080	40.0	28	1,120	21	18,480	73.68%
Openroll #4	2	25,520	40.0	29	1,160	22	19,360	75.86%
Openroll #5	2	25,520	40.0	29	1,160	21	18,480	72.41%
Extruder #1	2	26,400	45.0	26	1,170	17	16,830	63.75%
Extruder #2	2	26,400	45.0	26	1,170	17	16,830	63.75%
Extruder #3	2	23,760	45.0	24	1,080	17	16,830	70.83%
						Average Performance Efficiency		**72.27%**

ข.23 ประสิทธิภาพการใช้เครื่องจักร (Performance Efficiency) เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2554

Line	Operation (shift)	Operating time (min / month)	Cycle (min/lot)	Std. capacity		Act. Prod. (lot)	Net operating (min/month)	Performance = Net. Operating time / Operating time
				Lot	min			Efficiency
Openroll #1	2	22,800	40.0	28	1,120	19	15,200	66.67%
Openroll #2	2	22,800	40.0	28	1,120	20	16,000	70.18%
Openroll #3	2	22,800	40.0	28	1,120	20	16,000	70.18%
Openroll #4	2	23,200	40.0	29	1,160	21	16,800	72.41%
Openroll #5	2	23,200	40.0	29	1,160	18	14,400	62.07%
Extruder #1	2	24,000	45.0	26	1,170	15	13,500	56.25%
Extruder #2	2	24,000	45.0	26	1,170	14	12,600	52.50%
Extruder #3	2	21,600	45.0	24	1,080	14	12,600	58.33%
						Average Performance Efficiency		**63.57%**

ข.24 ประสิทธิภาพการใช้เครื่องจักร (Performance Efficiency) เดือนธันวาคม พ.ศ. 2554

Line	Operation (shift)	Operating time (min / month)	Cycle (min/lot)	Std. capacity		Act. Prod. (lot)	Net operating (min/month)	Performance = Net. Operating time / Operating time
				Lot	min			Efficiency
Openroll #1	2	21,660	40.0	28	1,120	19	14,440	66.67%
Openroll #2	2	21,660	40.0	28	1,120	18	13,680	63.16%
Openroll #3	2	21,660	40.0	28	1,120	19	14,440	66.67%
Openroll #4	2	22,040	40.0	29	1,160	17	12,920	58.62%
Openroll #5	2	22,040	40.0	29	1,160	19	14,440	65.52%
Extruder #1	2	22,800	45.0	26	1,170	14	11,970	52.50%
Extruder #2	2	22,800	45.0	26	1,170	13	11,115	48.75%
Extruder #3	2	20,520	45.0	24	1,080	11	9,405	45.83%
						Average Performance Efficiency		**58.46%**

ข.25 ความสามารถของเครื่องจักรที่ใช้ได้ (Machine Availability Time) เดือนมกราคม พ.ศ. 2555

M/C	Operation	Available time / day (min)					Wk day	Loading time	Breakdown time	Operating time	Machine available time = Operating time / Loading time	
		Gross	Plan down time (min)			Net.						
	(shift)		Meeting	Cleaning	PM plan			(min / month)	(min / month)	(min / month)		
Openroll #1	2	1,340	20	180	-	1,140	18	20,520	-	20,520	= 20520/20520	100.00%
Openroll #2	2	1,340	20	180	-	1,140	18	20,520	-	20,520	= 20520/20520	100.00%
Openroll #3	2	1,340	20	180	-	1,140	18	20,520	-	20,520	= 20520/20520	100.00%
Openroll #4	2	1,340	20	160	-	1,160	18	20,880	-	20,880	= 20880/20880	100.00%
Openroll #5	2	1,340	20	160	-	1,160	18	20,880	-	20,880	= 20880/20880	100.00%
Extruder #1	2	1,340	20	120	-	1,200	18	21,600	-	21,600	= 21600/21600	100.00%
Extruder #2	2	1,340	20	120	-	1,200	18	21,600	-	21,600	= 21600/21600	100.00%
Extruder #3	2	1,340	20	240	-	1,080	18	19,440	-	19,440	= 19440/19440	100.00%
											Average M/C availability	**100.00%**

ข.26 ความสามารถของเครื่องจักรที่ใช้ได้ (Machine Availability Time) เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555

M/C	Operation	Available time / day (min)					Wk day	Loading time	Breakdown time	Operating time	Machine available time = Operating time / Loading time	
		Gross	Plan down time (min)			Net.						
	(shift)		Meeting	Cleaning	PM plan			(min / month)	(min / month)	(min / month)		
Openroll #1	2	1,340	20	180	-	1,140	20	22,800	-	22,800	= 22800/22800	100.00%
Openroll #2	2	1,340	20	180	-	1,140	20	22,800	-	22,800	= 22800/22800	100.00%
Openroll #3	2	1,340	20	180	-	1,140	20	22,800	-	22,800	= 22800/22800	100.00%
Openroll #4	2	1,340	20	160	-	1,160	20	23,200	-	23,200	= 23200/23200	100.00%
Openroll #5	2	1,340	20	160	-	1,160	20	23,200	-	23,200	= 23200/23200	100.00%
Extruder #1	2	1,340	20	120	-	1,200	20	24,000	-	24,000	= 24000/24000	100.00%
Extruder #2	2	1,340	20	120	-	1,200	20	24,000	-	24,000	= 24000/24000	100.00%
Extruder #3	2	1,340	20	240	-	1,080	20	21,600	-	21,600	= 21600/21600	100.00%
											Average M/C availability	**100.00%**

ข.27 ความสามารถของเครื่องจักรที่ใช้ได้ (Machine Availability Time) เดือนมีนาคม พ.ศ. 2555

M/C	Operation	Available time / day (min)					Wk day	Loading time	Breakdown time	Operating time	Machine available time = Operating time / Loading time	
		Gross	Plan down time (min)			Net.						
	(shift)		Meeting	Cleaning	PM plan			(min / month)	(min / month)	(min / month)		
Openroll #1	2	1,340	20	180	-	1,140	22	25,080	-	25,080	= 25080/25080	100.00%
Openroll #2	2	1,340	20	180	-	1,140	22	25,080	-	25,080	= 25080/25080	100.00%
Openroll #3	2	1,340	20	180	-	1,140	22	25,080	-	25,080	= 25080/25080	100.00%
Openroll #4	2	1,340	20	160	-	1,160	22	25,520	-	25,520	= 25520/25520	100.00%
Openroll #5	2	1,340	20	160	-	1,160	22	25,520	-	25,520	= 25520/25520	100.00%
Extruder #1	2	1,340	20	120	-	1,200	22	26,400	-	26,400	= 26400/26400	100.00%
Extruder #2	2	1,340	20	120	-	1,200	22	26,400	-	26,400	= 26400/26400	100.00%
Extruder #3	2	1,340	20	240	-	1,080	22	23,760	-	23,760	= 23760/23760	100.00%
											Average M/C availability	**100.00%**

ข.28 ความสามารถของเครื่องจักรที่ใช้ได้ (Machine Availability Time) เดือนเมษายน พ.ศ. 2555

M/C	Operation	Available time / day (min)					Wk day	Loading time	Breakdown time	Operating time	Machine available time = Operating time / Loading time	
		Gross	Plan down time (min)			Net.						
	(shift)		Meeting	Cleaning	PM plan			(min / month)	(min / month)	(min / month)		
Openroll #1	2	1,340	20	180	-	1,140	19	21,660	-	21,660	= 21660/21660	100.00%
Openroll #2	2	1,340	20	180	-	1,140	19	21,660	-	21,660	= 21660/21660	100.00%
Openroll #3	2	1,340	20	180	-	1,140	19	21,660	-	21,660	= 21660/21660	100.00%
Openroll #4	2	1,340	20	160	-	1,160	19	22,040	-	22,040	= 22040/22040	100.00%
Openroll #5	2	1,340	20	160	-	1,160	19	22,040	-	22,040	= 22040/22040	100.00%
Extruder #1	2	1,340	20	120	-	1,200	19	22,800	-	22,800	= 22800/22800	100.00%
Extruder #2	2	1,340	20	120	-	1,200	19	22,800	-	22,800	= 22800/22800	100.00%
Extruder #3	2	1,340	20	240	-	1,080	19	20,520	-	20,520	= 20520/20520	100.00%
											Average M/C availability	**100.00%**

ข.29 ความสามารถของเครื่องจักรที่ใช้ได้ (Machine Availability Time) เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2555

M/C	Operation	Available time / day (min)					Wk day	Loading time	Breakdown time	Operating time	Machine available time = Operating time / Loading time	
		Gross	Plan down time (min)			Net.						
	(shift)		Meeting	Cleaning	PM plan			(min / month)	(min / month)	(min / month)		
Openroll #1	2	1,340	20	180	-	1,140	22	25,080	-	25,080	= 25080/25080	100.00%
Openroll #2	2	1,340	20	180	-	1,140	22	25,080	-	25,080	= 25080/25080	100.00%
Openroll #3	2	1,340	20	180	-	1,140	22	25,080	-	25,080	= 25080/25080	100.00%
Openroll #4	2	1,340	20	160	-	1,160	22	25,520	-	25,520	= 25520/25520	100.00%
Openroll #5	2	1,340	20	160	-	1,160	22	25,520	-	25,520	= 25520/25520	100.00%
Extruder #1	2	1,340	20	120	-	1,200	22	26,400	-	26,400	= 26400/26400	100.00%
Extruder #2	2	1,340	20	120	-	1,200	22	26,400	-	26,400	= 26400/26400	100.00%
Extruder #3	2	1,340	20	240	-	1,080	22	23,760	-	23,760	= 23760/23760	100.00%
											Average M/C availability	**100.00%**

ข.30 ความสามารถของเครื่องจักรที่ใช้ได้ (Machine Availability Time) เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2555

M/C	Operation	Available time / day (min)					Wk day	Loading time	Breakdown time	Operating time	Machine available time = Operating time / Loading time	
		Gross	Plan down time (min)			Net.						
	(shift)		Meeting	Cleaning	PM plan			(min / month)	(min / month)	(min / month)		
Openroll #1	2	1,340	20	180	-	1,140	21	23,940	-	23,940	= 23940/23940	100.00%
Openroll #2	2	1,340	20	180	-	1,140	21	23,940	-	23,940	= 23940/23940	100.00%
Openroll #3	2	1,340	20	180	-	1,140	21	23,940	-	23,940	= 23940/23940	100.00%
Openroll #4	2	1,340	20	160	-	1,160	21	24,360	-	24,360	= 24360/24360	100.00%
Openroll #5	2	1,340	20	160	-	1,160	21	24,360	-	24,360	= 24360/24360	100.00%
Extruder #1	2	1,340	20	120	-	1,200	21	25,200	-	25,200	= 25200/25200	100.00%
Extruder #2	2	1,340	20	120	-	1,200	21	25,200	-	25,200	= 25200/25200	100.00%
Extruder #3	2	1,340	20	240	-	1,080	21	22,680	-	22,680	= 22680/22680	100.00%
											Average M/C availability	**100.00%**

ข.31 ความสามารถของเครื่องจักรที่ใช้ได้ (Machine Availability Time) เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2555

M/C	Operation	Available time / day (min)					Wk day	Loading time	Breakdown time	Operating time	Machine available time = Operating time / Loading time	
		Gross	Plan down time (min)			Net.						
	(shift)		Meeting	Cleaning	PM plan			(min / month)	(min / month)	(min / month)		
Openroll #1	2	1,340	20	180	-	1,140	22	25,080	-	25,080	= 25080/25080	100.00%
Openroll #2	2	1,340	20	180	-	1,140	22	25,080	-	25,080	= 25080/25080	100.00%
Openroll #3	2	1,340	20	180	-	1,140	22	25,080	-	25,080	= 25080/25080	100.00%
Openroll #4	2	1,340	20	160	-	1,160	22	25,520	-	25,520	= 25520/25520	100.00%
Openroll #5	2	1,340	20	160	-	1,160	22	25,520	-	25,520	= 25520/25520	100.00%
Extruder #1	2	1,340	20	120	-	1,200	22	26,400	-	26,400	= 26400/26400	100.00%
Extruder #2	2	1,340	20	120	-	1,200	22	26,400	-	26,400	= 26400/26400	100.00%
Extruder #3	2	1,340	20	240	-	1,080	22	23,760	-	23,760	= 23760/23760	100.00%
											Average M/C availability	**100.00%**

ข.32 ความสามารถของเครื่องจักรที่ใช้ได้ (Machine Availability Time) เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2555

M/C	Operation	Available time / day (min)					Wk day	Loading time	Breakdown time	Operating time	Machine available time = Operating time / Loading time	
		Gross	Plan down time (min)			Net.						
	(shift)		Meeting	Cleaning	PM plan			(min / month)	(min / month)	(min / month)		
Openroll #1	2	1,340	20	180	-	1,140	23	26,220	-	26,220	= 26220/26220	100.00%
Openroll #2	2	1,340	20	180	-	1,140	23	26,220	-	26,220	= 26220/26220	100.00%
Openroll #3	2	1,340	20	180	-	1,140	23	26,220	-	26,220	= 26220/26220	100.00%
Openroll #4	2	1,340	20	160	-	1,160	23	26,680	-	26,680	= 26680/26680	100.00%
Openroll #5	2	1,340	20	160	-	1,160	23	26,680	-	26,680	= 26680/26680	100.00%
Extruder #1	2	1,340	20	120	-	1,200	23	27,600	-	27,600	= 27600/27600	100.00%
Extruder #2	2	1,340	20	120	-	1,200	23	27,600	-	27,600	= 27600/27600	100.00%
Extruder #3	2	1,340	20	240	-	1,080	23	24,840	-	24,840	= 24840/24840	100.00%
											Average M/C availability	**100.00%**

ข.33 ความสามารถของเครื่องจักรที่ใช้ได้ (Machine Availability Time) เดือนกันยายน พ.ศ. 2555

M/C	Operation	Available time / day (min)					Wk day	Loading time	Breakdown time	Operating time	Machine available time = Operating time / Loading time	
		Gross	Plan down time (min)			Net.						
	(shift)		Meeting	Cleaning	PM plan			(min / month)	(min / month)	(min / month)		
Openroll #1	2	1,340	20	180	-	1,140	20	22,800	-	22,800	= 22800/22800	100.00%
Openroll #2	2	1,340	20	180	-	1,140	20	22,800	-	22,800	= 22800/22800	100.00%
Openroll #3	2	1,340	20	180	-	1,140	20	22,800	-	22,800	= 22800/22800	100.00%
Openroll #4	2	1,340	20	160	-	1,160	20	23,200	-	23,200	= 23200/23200	100.00%
Openroll #5	2	1,340	20	160	-	1,160	20	23,200	-	23,200	= 23200/23200	100.00%
Extruder #1	2	1,340	20	120	-	1,200	20	24,000	-	24,000	= 24000/24000	100.00%
Extruder #2	2	1,340	20	120	-	1,200	20	24,000	-	24,000	= 24000/24000	100.00%
Extruder #3	2	1,340	20	240	-	1,080	20	21,600	-	21,600	= 21600/21600	100.00%
											Average M/C availability	**100.00%**

ข.34 ความสามารถของเครื่องจักรที่ใช้ได้ (Machine Availability Time) เดือนตุลาคม พ.ศ. 2555

M/C	Operation	Available time / day (min)					Wk day	Loading time	Breakdown time	Operating time	Machine available time = Operating time / Loading time	
		Gross	Plan down time (min)			Net.						
	(shift)		Meeting	Cleaning	PM plan			(min / month)	(min / month)	(min / month)		
Openroll #1	2	1,340	20	180	-	1,140	22	25,080	-	25,080	= 25080/25080	100.00%
Openroll #2	2	1,340	20	180	-	1,140	22	25,080	-	25,080	= 25080/25080	100.00%
Openroll #3	2	1,340	20	180	-	1,140	22	25,080	-	25,080	= 25080/25080	100.00%
Openroll #4	2	1,340	20	160	-	1,160	22	25,520	-	25,520	= 25520/25520	100.00%
Openroll #5	2	1,340	20	160	-	1,160	22	25,520	-	25,520	= 25520/25520	100.00%
Extruder #1	2	1,340	20	120	-	1,200	22	26,400	-	26,400	= 26400/26400	100.00%
Extruder #2	2	1,340	20	120	-	1,200	22	26,400	-	26,400	= 26400/26400	100.00%
Extruder #3	2	1,340	20	240	-	1,080	22	23,760	-	23,760	= 23760/23760	100.00%
											Average M/C availability	**100.00%**

ข.35 ประสิทธิภาพการใช้เครื่องจักร (Performance Efficiency) เดือนมกราคม พ.ศ. 2555

Line	Operation	Operating time	Cycle	Std. capacity		Act. Prod.	Net operating	Performance = Net. Operating time / Operating time
	(shift)	(min / month)	(min/lot)	Lot	min	(lot)	(min/month)	Efficiency
Openroll #1	2	20,520	40.0	28	1,120	21	15,120	73.68%
Openroll #2	2	20,520	40.0	28	1,120	20	14,400	70.18%
Openroll #3	2	20,520	40.0	28	1,120	20	14,400	70.18%
Openroll #4	2	20,880	40.0	29	1,160	19	13,680	65.52%
Openroll #5	2	20,880	40.0	29	1,160	19	13,680	65.52%
Extruder #1	2	21,600	45.0	26	1,170	16	12,960	60.00%
Extruder #2	2	21,600	45.0	26	1,170	18	14,580	67.50%
Extruder #3	2	19,440	45.0	24	1,080	17	13,770	70.83%
						Average Performance Efficiency		**67.93%**

ข.36 ประสิทธิภาพการใช้เครื่องจักร (Performance Efficiency) เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555

Line	Operation	Operating time	Cycle	Std. capacity		Act. Prod.	Net operating	Performance = Net. Operating time / Operating time
	(shift)	(min / month)	(min/lot)	Lot	min	(lot)	(min/month)	Efficiency
Openroll #1	2	22,800	40.0	28	1,120	22	17,600	77.19%
Openroll #2	2	22,800	40.0	28	1,120	22	17,600	77.19%
Openroll #3	2	22,800	40.0	28	1,120	21	16,800	73.68%
Openroll #4	2	23,200	40.0	29	1,160	22	17,600	75.86%
Openroll #5	2	23,200	40.0	29	1,160	21	16,800	72.41%
Extruder #1	2	24,000	45.0	26	1,170	18	16,200	67.50%
Extruder #2	2	24,000	45.0	26	1,170	18	16,200	67.50%
Extruder #3	2	21,600	45.0	24	1,080	19	17,100	79.17%
						Average Performance Efficiency		**73.81%**

ข.37 ประสิทธิภาพการใช้เครื่องจักร (Performance Efficiency) เดือนมีนาคม พ.ศ. 2555

Line	Operation (shift)	Operating time (min / month)	Cycle (min/lot)	Std. capacity		Act. Prod. (lot)	Net operating (min/month)	Performance = Efficiency	Net. Operating time / Operating time
				Lot	min				
Openroll #1	2	25,080	40.0	28	1,120	24	21,120	84.21%	
Openroll #2	2	25,080	40.0	28	1,120	23	20,240	80.70%	
Openroll #3	2	25,080	40.0	28	1,120	23	20,240	80.70%	
Openroll #4	2	25,520	40.0	29	1,160	22	19,360	75.86%	
Openroll #5	2	25,520	40.0	29	1,160	22	19,360	75.86%	
Extruder #1	2	26,400	45.0	26	1,170	19	18,810	71.25%	
Extruder #2	2	26,400	45.0	26	1,170	19	18,810	71.25%	
Extruder #3	2	23,760	45.0	24	1,080	19	18,810	79.17%	
						Average Performance Efficiency		**77.38%**	

ข.38 ประสิทธิภาพการใช้เครื่องจักร (Performance Efficiency) เดือนเมษายน พ.ศ. 2555

Line	Operation (shift)	Operating time (min / month)	Cycle (min/lot)	Std. capacity		Act. Prod. (lot)	Net operating (min/month)	Performance = Efficiency	Net. Operating time / Operating time
				Lot	min				
Openroll #1	2	21,660	40.0	28	1,120	24	18,240	84.21%	
Openroll #2	2	21,660	40.0	28	1,120	24	18,240	84.21%	
Openroll #3	2	21,660	40.0	28	1,120	23	17,480	80.70%	
Openroll #4	2	22,040	40.0	29	1,160	22	16,720	75.86%	
Openroll #5	2	22,040	40.0	29	1,160	23	17,480	79.31%	
Extruder #1	2	22,800	45.0	26	1,170	19	16,245	71.25%	
Extruder #2	2	22,800	45.0	26	1,170	19	16,245	71.25%	
Extruder #3	2	20,520	45.0	24	1,080	20	17,100	83.33%	
						Average Performance Efficiency		**78.77%**	

ข.39 ประสิทธิภาพการใช้เครื่องจักร (Performance Efficiency) เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2555

Line	Operation (shift)	Operating time (min / month)	Cycle (min/lot)	Std. capacity		Act. Prod. (lot)	Net operating (min/month)	Performance = Efficiency	Net. Operating time / Operating time
				Lot	min				
Openroll #1	2	25,080	40.0	28	1,120	25	22,000	87.72%	
Openroll #2	2	25,080	40.0	28	1,120	24	21,120	84.21%	
Openroll #3	2	25,080	40.0	28	1,120	24	21,120	84.21%	
Openroll #4	2	25,520	40.0	29	1,160	24	21,120	82.76%	
Openroll #5	2	25,520	40.0	29	1,160	24	21,120	82.76%	
Extruder #1	2	26,400	45.0	26	1,170	20	19,800	75.00%	
Extruder #2	2	26,400	45.0	26	1,170	20	19,800	75.00%	
Extruder #3	2	23,760	45.0	24	1,080	19	18,810	79.17%	
						Average Performance Efficiency		**81.35%**	

ข.40 ประสิทธิภาพการใช้เครื่องจักร (Performance Efficiency) เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2555

Line	Operation (shift)	Operating time (min / month)	Cycle (min/lot)	Std. capacity		Act. Prod. (lot)	Net operating (min/month)	Performance = Efficiency Net. Operating time / Operating time
				Lot	min			
Openroll #1	2	23,940	40.0	28	1,120	24	20,160	84.21%
Openroll #2	2	23,940	40.0	28	1,120	24	20,160	84.21%
Openroll #3	2	23,940	40.0	28	1,120	24	20,160	84.21%
Openroll #4	2	24,360	40.0	29	1,160	23	19,320	79.31%
Openroll #5	2	24,360	40.0	29	1,160	23	19,320	79.31%
Extruder #1	2	25,200	45.0	26	1,170	19	17,955	71.25%
Extruder #2	2	25,200	45.0	26	1,170	19	17,955	71.25%
Extruder #3	2	22,680	45.0	24	1,080	20	18,900	83.33%
						Average Performance Efficiency		**79.64%**

ข.41 ประสิทธิภาพการใช้เครื่องจักร (Performance Efficiency) เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2555

Line	Operation (shift)	Operating time (min / month)	Cycle (min/lot)	Std. capacity		Act. Prod. (lot)	Net operating (min/month)	Performance = Efficiency Net. Operating time / Operating time
				Lot	min			
Openroll #1	2	25,080	40.0	28	1,120	25	22,000	87.72%
Openroll #2	2	25,080	40.0	28	1,120	25	22,000	87.72%
Openroll #3	2	25,080	40.0	28	1,120	24	21,120	84.21%
Openroll #4	2	25,520	40.0	29	1,160	23	20,240	79.31%
Openroll #5	2	25,520	40.0	29	1,160	24	21,120	82.76%
Extruder #1	2	26,400	45.0	26	1,170	19	18,810	71.25%
Extruder #2	2	26,400	45.0	26	1,170	19	18,810	71.25%
Extruder #3	2	23,760	45.0	24	1,080	20	19,800	83.33%
						Average Performance Efficiency		**80.94%**

ข.42 ประสิทธิภาพการใช้เครื่องจักร (Performance Efficiency) เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2555

Line	Operation (shift)	Operating time (min / month)	Cycle (min/lot)	Std. capacity		Act. Prod. (lot)	Net operating (min/month)	Performance = Efficiency Net. Operating time / Operating time
				Lot	min			
Openroll #1	2	26,220	40.0	28	1,120	24	22,080	84.21%
Openroll #2	2	26,220	40.0	28	1,120	23	21,160	80.70%
Openroll #3	2	26,220	40.0	28	1,120	24	22,080	84.21%
Openroll #4	2	26,680	40.0	29	1,160	24	22,080	82.76%
Openroll #5	2	26,680	40.0	29	1,160	24	22,080	82.76%
Extruder #1	2	27,600	45.0	26	1,170	19	19,665	71.25%
Extruder #2	2	27,600	45.0	26	1,170	19	19,665	71.25%
Extruder #3	2	24,840	45.0	24	1,080	20	20,700	83.33%
						Average Performance Efficiency		**80.06%**

ข.43 ประสิทธิภาพการใช้เครื่องจักร (Performance Efficiency) เดือนกันยายน พ.ศ. 2555

Line	Operation (shift)	Operating time (min / month)	Cycle (min/lot)	Std. capacity		Act. Prod. (lot)	Net operating (min/month)	Performance = Efficiency	Net. Operating time / Operating time
				Lot	min				
Openroll #1	2	22,800	40.0	28	1,120	24	19,200	84.21%	
Openroll #2	2	22,800	40.0	28	1,120	24	19,200	84.21%	
Openroll #3	2	22,800	40.0	28	1,120	24	19,200	84.21%	
Openroll #4	2	23,200	40.0	29	1,160	23	18,400	79.31%	
Openroll #5	2	23,200	40.0	29	1,160	24	19,200	82.76%	
Extruder #1	2	24,000	45.0	26	1,170	19	17,100	71.25%	
Extruder #2	2	24,000	45.0	26	1,170	19	17,100	71.25%	
Extruder #3	2	21,600	45.0	24	1,080	20	18,000	83.33%	
							Average Performance Efficiency	**80.07%**	

ข.44 ประสิทธิภาพการใช้เครื่องจักร (Performance Efficiency) เดือนตุลาคม พ.ศ. 2555

Line	Operation (shift)	Operating time (min / month)	Cycle (min/lot)	Std. capacity		Act. Prod. (lot)	Net operating (min/month)	Performance = Efficiency	Net. Operating time / Operating time
				Lot	min				
Openroll #1	2	25,080	40.0	28	1,120	23	20,240	80.70%	
Openroll #2	2	25,080	40.0	28	1,120	22	19,360	77.19%	
Openroll #3	2	25,080	40.0	28	1,120	21	18,480	73.68%	
Openroll #4	2	25,520	40.0	29	1,160	22	19,360	75.86%	
Openroll #5	2	25,520	40.0	29	1,160	21	18,480	72.41%	
Extruder #1	2	26,400	45.0	26	1,170	17	16,830	63.75%	
Extruder #2	2	26,400	45.0	26	1,170	17	16,830	63.75%	
Extruder #3	2	23,760	45.0	24	1,080	17	16,830	70.83%	
							Average Performance Efficiency	**72.27%**	

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายธนิต ปัญญาไวย์ เกิดเมื่อวันที่ 14 พฤษภาคม พ.ศ.2528 บ้านเกิดอยู่ที่ ตำบลต้นตาล อำเภอเสาไห้ จังหวัดสระบุรี สำเร็จการศึกษา ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาปิโตรเคมี และวัสดุพอลิเมอร์ จากมหาวิทยาลัยศิลปากร ในปีการศึกษา พ.ศ.2549 และได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา พ.ศ. 2553