การพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่

นายวัชรพงศ์ วชิรวงศ์บุรี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2565
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEVELOPMENT OF DATABASE SYSTEM FOR PRODUCTION OF NEW TIRE MODEL

Mr. Watcharapong Vajiravongburi

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering in Industrial Engineering
Department of Industrial Engineering
FACULTY OF ENGINEERING
Chulalongkorn University
Academic Year 2022

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	
โดย	นายวัชรพงศ์ วชิรวงศ์บุรี
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ ตั้งจิตสิตเจริญ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.สุพจน์ เตชวรสินสกุล)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์จิรพัฒน์ เงาประเสริฐวงศ์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ ตั้งจิตสิตเจริญ)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิภาวี ธรรมาภรณ์พิลาศ)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย พัวจินดาเนตร)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

วัชรพงศ์ วชิรวงศ์บุรี : การพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่. (DEVELOPMENT OF DATABASE SYSTEM FOR PRODUCTION OF NEW TIRE MODEL) อ.ที่ปรึกษาหลัก : ศ. ดร.สมเกียรติ ตั้งจิตสิตเจริญ

วิทยานิพนธ์นี้ได้วิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ เพื่อแสดงให้เห็นถึงความหยืดหยุ่นในการผลิตของโรงงานกรณีศึกษาและความแปรผันของความต้องการของตลาดรถยนต์ ซึ่งเป็นโรงงานผลิตยางรถยนต์ที่ตั้งอยู่ในประเทศไทย งานวิจัยนี้ได้นำการเสนอการออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ เพื่อช่วยในการลดระยะเวลาในการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ และช่วยในการตัดสินใจในการลงทุนเกี่ยวกับการซื้อเครื่องจักรเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า เนื่องด้วยโรงงานกรณีศึกษาเป็นโรงงานที่ก่อตั้งเพื่อผลิตยางรถยนต์โดยสารทั่วไป เช่น รถเก๋ง รถกระบะ รถSUV เพื่อยางที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 14-19 นิ้ว แต่ไม่สามารถตอบได้ว่าผลิตยางรถยนต์รุ่นอื่นได้หรือไม่

จากการทดสอบโปรแกรมที่ถูกออกแบบและพัฒนาขึ้น พบว่าระยะเวลาการทำงานลดเหลือ 2 สัปดาห์ จากการทำงานเดิม 5 สัปดาห์ ซึ่งคิดเป็น 60% ของระยะเวลาที่ลดลงจากการทำงานของพนักงาน โดยเป็นการใช้ระบบฐานข้อมูลและช่วยในการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ผ่านการใช้โปรแกรม แทนการใช้อีเมล (email) หรือไฟล์เอ็กเซล (Excel file) ในการสื่อสารระหว่างพนักงาน ช่วยลดจำนวนครั้งในการติดต่อระหว่างพนักงานเพื่อสอบถามเกี่ยวกับข้อมูล ทำให้ข้อมูลมีความแม่นยำมากขึ้นและลดความผิดพลาดที่เกิดจากพนักงานด้วย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2565 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

6270257921 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORD: New tire model, Feasibility study, Database system

Watcharapong Vajiravongburi : DEVELOPMENT OF DATABASE SYSTEM FOR PRODUCTION OF NEW TIRE MODEL. Advisor: Prof. SOMKIAT TANGJITSTCHAROEN, Ph.D.

This thesis analyzes, designs, and develops database system for production of new tire model, in order to serve manufacturing flexibility of case study tire manufacturer and market demand of passenger car which located in Thailand, this thesis presents a design and development of database system for production of new tire model. To reduce working time for new tire model feasibility study and to support for investment decision about machine investment purchase for customer requirement because cased tire manufacturer is established for passenger car tire production such as sedan, pick-up truck, and SUV which is supported for tire's diameter with 14-19 inches. However, this is not defined that the cased tire manufacturer unable to produce other tire models.

It has been proved and tested that the program is able to decrease working time of employee to 2 weeks from 5 weeks in the past which is a 60% reduction working time by using database system for production of new tire model feasibility study, instead of using email or Microsoft excel to communicate between employees, to reduce amount of time between employee communication, to increase data accuracy and reduce human error.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

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

Academic Year: 2022 Advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จไปได้ด้วยดี โดยความช่วยเหลือจาก ศ.ดร.สมเกียรติ ตั้งจิตสิตเจริญ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งเสียสละเวลาคอยให้คำแนะนำเกี่ยวกับความรู้และข้อคิดต่างๆ ตลอดระยะเวลาของการจัดทำการวิจัยมาโดยดีตลอด ทั้งยังเอาใจใส่คอยดูแลและติดตามความก้าวหน้าของงานวิจัยอยู่อย่างสม่ำเสมอซึ่งส่งผลให้งานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดามารดาและครอบครัว ที่คอยสนับสนุนและคอยให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ตลอดมา และขอขอบพระคุณ เพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ รวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่มิได้กล่าวไว้ ณ ที่นี้ด้วย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้วิทยานิพนธ์นี้ประสบผลสำเร็จได้

วัชรพงศ์ วชิรวงศ์บุรี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ค

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ง

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ญ

สารบัญรูปภาพ ..... ฏ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วิธีการทำงานในปัจจุบันสำหรับการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ 3

1.2.1 โครงสร้างองค์กรของโรงงานในประเทศไทย 4

1.2.2 กระบวนการผลิตยาง 5

1.2.3 วิธีการทำงานในปัจจุบันสำหรับการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ 6

1.3 แนวคิดในการแก้ไขปัญหา 9

1.4 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 10

1.5 ขอบเขตของการวิจัย 11

1.6 วิธีดำเนินการวิจัย 11

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 12

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 13

2.1 แนวโน้มของตลาดยางรถยนต์ 13

2.2 กระบวนการผลิตยางรถยนต์ 14

2.2.1 กระบวนการผลิตส่วนหน้า 14

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

2.2.2 กระบวนการผลิตส่วนหลัง 16
2.3 ระบบงานข้อมูล 19
2.3.1 ระบบงานประมวลผลข้อมูล (Data-processing System) 19
2.3.2 ระบบงานข้อมูลเพื่อการบริหาร (Management Information Technology) 19
2.3.3 ระบบช่วยการตัดสินใจ (Decision Support System) 19
2.3.4 ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System and Artificial Intelligence) 20
2.4 ระบบจัดการฐานข้อมูล 20
2.5 ความรู้พื้นฐานและการสร้างระบบฐานข้อมูล 21
2.6 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจและขั้นตอนของกระบวนการตัดสินใจ 22
2.6.1 ข้อมูล หรือ Data 22
2.6.2 สารสนเทศ หรือ Information 22
2.6.3 ระบบการตัดสินใจ หรือ Decision Support system (DSS) 22
2.6.4 ขั้นตอนของกระบวนการตัดสินใจ 24
2.7 ผลของเทคโนโลยีสารสนเทศ 25
2.8 Digital Transformation ส่งผลกระทบต่อกลยุทธ์ไอทีระดับองค์กรอย่างไร 26
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 26
บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา 34
3.1 ศึกษากิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ 34
3.1.1 ศึกษาโครงสร้างของผลิตภัณฑ์และขั้นตอนการผลิต 34
3.1.2 ประเภทของผลิตภัณฑ์ 36
3.1.3 กรณีศึกษา 36
3.1.4 แนวทางการแก้ไขปัญหาโดยการออกแบบวิธีการทำงานใหม่ 37
3.2 การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม 39

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.2.1 ระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management System).....39
3.2.2 การออกแบบเว็บแอพพลิเคชั่น (Web Application).....41
บทที่ 4 ผลการทดลองระบบและวิเคราะห์ผลการทดลอง.....46
4.1 ขั้นตอนการทำงานของระบบฐานข้อมูล.....46
4.1.1 การทำงานของโปรแกรมส่วนหลัง (Back-end).....46
4.1.2 การทำงานของโปรแกรมส่วนหน้า (Front-end).....47
4.2 ผลการออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่.....48
4.2.1 ผู้ใช้งาน.....49
4.2.2 การจัดการข้อมูลของระบบ.....49
4.2.3 การจัดการข้อมูลของ Capability Function.....51
4.2.3.1 ระดับที่ 1 สายการผลิต (Areas).....52
4.2.3.2 ระดับที่ 2 เครื่องจักร (Machines).....54
4.2.3.3 ระดับที่ 3 หมวดหมู่ (Categories).....56
4.2.3.4 ระดับที่ 4 พารามิเตอร์ (Parameter) หรือ ตัวแปร.....57
4.2.4 การจัดการข้อมูลของ Feasibility function.....60
4.2.4.1 การจัดการเกณฑ์การคำนวณความเป็นไปได้ในการผลิต (Feasibility Templates).....62
4.2.4.2 ขั้นตอนการจัดการเกณฑ์การคำนวณ (Criteria).....64
4.2.5 ผลเปรียบเทียบการทำงานปัจจุบันและระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นมาใหม่.....66
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ.....70
5.1 สรุปผลวิจัย.....70
5.2 ข้อดีประโยชน์ของโปรแกรม.....71
5.3 ข้อจำกัดและอุปสรรคในการทำงาน.....72

5.4 ข้อเสนอแนะ 72

บรรณานุกรม 75

ประวัติผู้เขียน 78

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 สรุประบบงานข้อมูลแบบต่างๆ 20

ตารางที่ 4.1 ผลเปรียบเทียบระบบการทำงานปัจจุบันและระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ 66

ตารางที่ 4.2 ผลเปรียบเทียบวิธีการทำงานปัจจุบันและระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ 69

ตารางที่ 4.3 ผลเปรียบเทียบการปรับปรุงระหว่างการทำงานปัจจุบันและระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ 69

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปภาพที่ 1.1 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ยางรถยนต์โดยสายทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษา 4
รูปภาพที่ 1.2 โครงสร้างองค์กรส่วนโรงงานผลิต..... 4
รูปภาพที่ 1.3 แผนภาพกระบวนการผลิตยาง 5
รูปภาพที่ 1.4 วิธีการทำงานในปัจจุบันสำหรับการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่7
รูปภาพที่ 2.1 แผนผังในกระบวนการผลิตยางส่วนหน้าของโรงงานตัวอย่าง..... 14
รูปภาพที่ 2.2 แผนผังในกระบวนการผลิตยางส่วนหลัง..... 16
รูปภาพที่ 2.3 หลักการของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Efraim Turban, 1990)..... 23
รูปภาพที่ 3.1 องค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างของยางรถยนต์โดยสารทั่วไป 35
รูปภาพที่ 3.2 วิธีการทำงานใหม่สำหรับการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ 38
รูปภาพที่ 3.3 แนวทางในการพัฒนาโปรแกรมเว็บแอพพลิเคชั่นสำหรับการออกแบบระบบฐานข้อมูลดิจิทัลสำหรับการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ 42
รูปภาพที่ 3.4 ตัวอย่างการออกแบบ Capability Function 44
รูปภาพที่ 3.5 ตัวอย่างการออกแบบ Feasibility Function 45
รูปภาพที่ 4.1 โครงสร้างการทำงานของโปรแกรมส่วนหลัง..... 47
รูปภาพที่ 4.2 โครงสร้างการทำงานของโปรแกรมส่วนหน้า 48
รูปภาพที่ 4.3 หน้าการ Log in ผู้ใช้งาน 50
รูปภาพที่ 4.4 หน้า Dashboard ภาพรวมของระบบ..... 50
รูปภาพที่ 4.5 การจัดการข้อมูลในโปรแกรมส่วนหน้าของ Capability Function 51
รูปภาพที่ 4.6 การเพิ่มและแก้ไขข้อมูลในแต่ละส่วนของ Capability Setting..... 52
รูปภาพที่ 4.7 การเพิ่ม และแก้ไขข้อมูลความสามารถของสายการผลิต 53
รูปภาพที่ 4.8 ระบบแสดงรายการความสามารถของสายการผลิต 54
รูปภาพที่ 4.9 การเพิ่ม และแก้ไขข้อมูลความสามารถของเครื่องจักร..... 55

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รูปภาพที่ 4.10 ภาพตัวอย่างด้านล่างแสดงการแก้ไขข้อมูลหมวดหมู่ Mixing 1 ในสายการผลิต Mixing 55
รูปภาพที่ 4.11 การเพิ่ม และแก้ไขข้อมูลหมวดหมู่ของเครื่องจักร 56
รูปภาพที่ 4.12 การเพิ่ม และแก้ไขข้อมูลชื่อหมวดหมู่ของเครื่องจักร 57
รูปภาพที่ 4.13 ภาพตัวอย่างการเพิ่ม และแก้ไขข้อมูลพารามิเตอร์หรือตัวแปร 58
รูปภาพที่ 4.14 ภาพตัวอย่างการแสดงผลของโปรแกรมส่วนหน้า Capability function 60
รูปภาพที่ 4.15 ระดับของข้อมูลการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิจยางรุ่นใหม่ 61
รูปภาพที่ 4.16 วิธีการใช้งาน Feasibility function 1 62
รูปภาพที่ 4.17 วิธีการใช้งาน Feasibility function 2 63
รูปภาพที่ 4.18 วิธีการใช้งาน Feasibility function 3 63
รูปภาพที่ 4.19 วิธีการใช้งาน Feasibility function 4 64
รูปภาพที่ 4.20 วิธีการใช้งาน Feasibility function 5 64
รูปภาพที่ 4.21 วิธีการใช้งาน Feasibility function 6 65

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 1
บทนำ

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศไทยมีการแข่งขันกันสูงและเกิดการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ส่งผลให้ผู้ประกอบการธุรกิจอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ต้องมีการปรับกลยุทธ์ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของตลาดยานยนต์ ด้วยเหตุผลนี้ผู้ประกอบการในกลุ่มผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์จำเป็นต้องการพัฒนาศักยภาพ และความสามารถในการแข่งขันให้มากขึ้นเพื่อให้ธุรกิจมีความอยู่รอดและสามารถแข่งขันกับธุรกิจอื่นได้ การพัฒนาธุรกิจอุตสาหกรรมให้สามารถแข่งในตลาดได้นั้น นอกจากจะมุ่งเน้นที่ผลผลิตเป็นหลักแล้ว จะต้องมีการให้ความสำคัญถึงศักยภาพของโรงงานผลิตในการขยายการผลิตอีกด้วย โดยเฉพาะการพัฒนาการจัดเก็บฐานข้อมูลให้เป็นระบบฐานข้อมูลแบบดิจิทัล คือการนำข้อมูลไปไว้ในระบบเดียวและการเปลี่ยนกระบวนการทำงานแบบ Analog หรืองานที่ทำด้วยมือในกระดาษให้อยู่ในรูปแบบดิจิทัล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน จากการลดต้นทุนคนและการลดความผิดพลาดของมนุษย์ และจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ซึ่งมีความจำเป็นต่อองค์กรในการลดระยะเวลาของการทำงาน ลดความซ้ำซ้อนในการทำงาน และสามารถเพิ่มความแม่นยำของข้อมูล ซึ่งสามารถนำไปต่อยอดวิเคราะห์หรือสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับธุรกิจได้อีกด้วย

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศไทยเป็นอุตสาหกรรมหลักของประเทศ ซึ่งโรงงานกรณีศึกษานั้นเป็นโรงงานผลิตยางรถยนต์ โดยเป็นโรงงานที่ก่อตั้งใหม่ ซึ่งเทคโนโลยีในการผลิตเป็นเทคโนโลยีใหม่ เครื่องจักรใหม่ และมีระบบสารสนเทศที่ทันสมัย และสามารถใช้ในการตรวจสอบข้อมูลการผลิต ข้อมูลคุณภาพของยาง หรือแม้แต่ระบบการสืบกลับข้อมูลของยางแต่เส้น แต่ยังไม่มีระบบที่แสดงถึงความสามารถที่แท้จริงของโรงงานได้ ทำให้ไม่สามารถรู้ถึงความสามารถที่แท้จริงของโรงงานผลิต กล่าวคือระบบที่ใช้บันทึกข้อมูลความสามารถของกระบวนการผลิตในแต่ละกระบวนการ ทั้งนี้สำหรับโรงงานผลิตที่ได้ทำการศึกษานี้ มีจุดประสงค์ในการก่อตั้งเพื่อผลิตยางรถยนต์โดยสารทั่วไป ประกอบด้วย ยางรถเก๋ง รถกระบะ รถSUV ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 – 19 นิ้ว แต่ไม่เคยผลิตยางรถยนต์ชนิดอื่นๆ เช่น ยางรถตู้ ยางรถกระบะใหญ่ หรือ ยางอะไหล่เล็กรถยนต์โดยสาร ซึ่งไม่สามารถบอกได้ว่าโรงงานที่ทำการศึกษานั้น ผลิตยางเหล่านี้ได้หรือไม่ ทั้งนี้เมื่อแผนก Research & Development (R&D) หรือ Manufacturing & Logistic จากทางฝั่งศูนย์กลางที่ตั้งอยู่ต่างประเทศ ต้องการรู้ว่าโรงงานกรณีศึกษาที่ตั้งอยู่ในประเทศไทยนั้น สามารถผลิตยางสเปกอื่นๆ นอกเหนือจากยางรถยนต์โดยสารได้หรือไม่ เช่น ยางรถกระบะใหญ่ ยางรถตู้ ยางอะไหล่เล็ก เป็นต้น

ทางโรงงานกรณีศึกษาไม่สามารถตอบได้ว่าผลิตได้หรือไม่ได้ เพราะยังไม่มีข้อมูลความสามารถของกระบวนการผลิต ดังนั้นเมื่อโรงงานกรณีศึกษาต้องการที่จะผลิต ยางรถกระบะใหญ่ จึงต้องกระจายข้อมูลสเปกของยางที่ต้องการผลิตไปยังแผนกต่างๆที่เกี่ยวข้องคือแผนกผลิตภัณฑ์ (Product Industrialization) แผนกวิศวกรรม (Plant Engineering) แผนกกระบวนการผลิต (Production Process) แผนกIE (Industrial Engineering) และแผนกคุณภาพ (Quality) เป็นต้น เพื่อสำรวจว่าความสามารถของเครื่องจักร ความสามารถของอุปกรณ์ หรือแม้แต่สายพานลำเลียง และการประเมินคุณภาพที่จะได้รับหลังจากผลิตจริง ในแต่ละกระบวนการผลิต ว่าสามารถรองรับการผลิตยางกระบะใหญ่ที่ต้องการผลิตได้หรือไม่ ทั้งนี้การศึกษาว่าโรงงานสามารถผลิตได้หรือไม่นั้น จำเป็นต้องมีการสำรวจข้อมูลโดยแต่ละแผนกที่เกี่ยวข้อง จากนั้นจึงติดต่อกันผ่านอีเมลหรือจากการโทรศัพท์ และใส่ข้อมูลลงไปในไฟล์ไมโครซอฟท์เอ็กเซลล์ (Microsoft Excel) ซึ่งทำให้เกิดความยุ่งยากและซับซ้อนเพราะเป็นการใส่ข้อมูลโดยมือ (Manual) และเกิดความไม่น่าเชื่อถือของข้อมูลเนื่องจากไม่มีวันที่ใส่ข้อมูลนั้น อีกทั้งการใส่ข้อมูลของแต่ละแผนกยังมีแบบฟอร์มการใส่ข้อมูลที่ไม่เหมือนกันเนื่องจากข้อมูลที่ต้องการแต่ละแผนกแตกต่างกัน ทำให้เกิดความสับสนในการอ่านข้อมูลจากผู้บริหาร และยังใช้เวลานานในการรวบรวมข้อมูลเพื่อให้ครบถ้วนเนื่องจากแผนกที่ต้องรวบรวมข้อมูลคือแผนกผลิตภัณฑ์ (Product Industrialization) โดยใช้เวลาในการสำรวจ ประเมิน และรวบรวมข้อมูลประมาณ 1 เดือน 1 สัปดาห์ หรือทั้งหมด 5 สัปดาห์ เพื่อรวบรวมข้อมูลจากทุกกระบวนการผลิต ทุกแผนก เพื่อนำผลมารายงานต่อผู้บริหารว่าโรงงานสามารถผลิตยางที่ต้องการได้หรือไม่

ทั้งนี้ในปีพ.ศ.2563 ทั้งนี้โรงงานกรณีศึกษาได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรุ่นใหม่จำนวนทั้งสิ้น 4 รายการได้ ได้แก่ ยางรถตู้ ยางรถกระบะใหญ่ ยางรถอะไหล่เล็ก และยางรถยนต์โดยสารขนาด 20 นิ้ว ซึ่งทั้ง 4 รายการนี้ไม่เคยผลิตที่โรงงานกรณีศึกษาได้หรือไม่ได้ โดยแต่ละรายการเป็นงานที่เพิ่มเข้าไปในงานประจำสำหรับแผนกที่เกี่ยวข้อง และทำหน้าที่ในการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรุ่นใหม่ ซึ่งเวลาในการทำงานแต่ละวันคือ 8 ชั่วโมง โดยที่ระยะเวลาในการศึกษาความเป็นไปได้ในการศึกษายางรุ่นใหม่ใช้เวลา 1 เดือน และในระยะเวลาในการทำงาน 1 เดือนนี้เป็นงานที่เพิ่มขึ้นมาจากงานประจำโดยที่ไม่ได้มีการจดบันทึกเวลาที่แน่นอนว่าทำงานเป็นระยะเวลาเท่าใด โดยระยะเวลาในการทำงาน 1 เดือน ประกอบไปด้วย การศึกษาความสามารถของเครื่องจักร การศึกษาความสามารถของเครื่องมือและความพร้อม การวางแผนการซื้อเครื่องมือและอุปกรณ์ รวมถึงเครื่องจักร และความพร้อมของบุคลากร คือความรู้ความสามารถและวิธีการทำงาน จากที่กล่าวมาข้างต้นพบว่า เมื่อแต่ละแผนกได้ทำการบันทึกผลของการศึกษาความสามารถของ

กระบวนการผลิต พบว่าไม่มีระบบกลางที่ใช้ในการบันทึกผลของข้อมูลและรูปแบบการบันทึกข้อมูลของแต่ละบุคคลไม่เหมือนกัน ทำให้เกิดความสับสนแก่ผู้ที่ได้อ่านข้อมูลต่าง และทำให้เกิดความไม่แน่นอนของข้อมูล เพราะข้อมูลเป็นข้อมูลในกระบวนการผลิตมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ เช่น การสั่งซื้อแม่พิมพ์ การสั่งซื้ออุปกรณ์ การปรับแต่งเครื่องจักร เป็นต้น

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น จึงเป็นสิ่งจูงใจที่ทำให้มีการออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลดิจิทัลสำหรับการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ เพื่อเป็นฐานข้อมูลที่ใช้ในการตัดสินใจได้อย่างแม่นยำ และสามารถลดระยะเวลาในการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่เพราะมีการใส่ข้อมูลไปยังฐานข้อมูลเดียวกัน อีกทั้งยังสามารถลดความซ้ำซ้อนในการสื่อสารระหว่างแผนกไว้ในระบบฐานข้อมูลเดียว ทำให้ผลลัพธ์ของการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่มีความน่าเชื่อถือ และมีประสิทธิภาพในการช่วยตัดสินใจต่อฝ่ายบริหาร อีกทั้งยังสามารถทำการวางแผนเพื่อลงทุนจัดซื้อเครื่องจักรใหม่หรืออุปกรณ์ใหม่ ในกรณีที่ต้องซื้อเครื่องจักรหรืออุปกรณ์เพื่อรองรับยางรถยนต์รุ่นใหม่

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับคือการนำเอาระบบฐานข้อมูลเดียวกันไปใช้ในกระบวนการผลิต ซึ่งคาดว่าจะสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้เร็วขึ้น และสามารถลดระยะเวลาในการทำงานของพนักงาน อีกทั้งในอนาคตคาดว่าจะสามารถนำเอาไปวางแผนการผลิตได้อีกด้วย

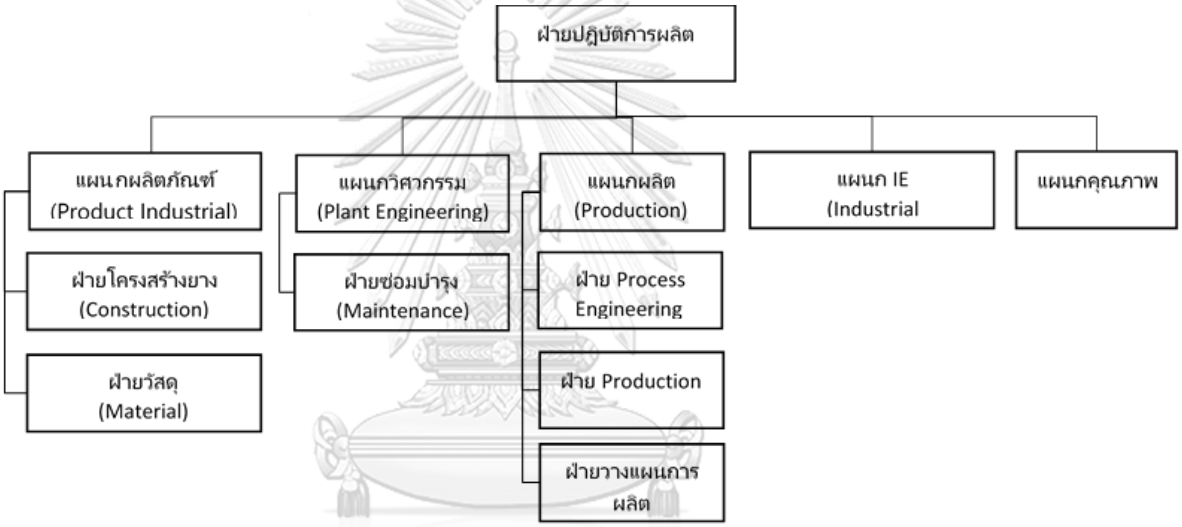
1.2 วิธีการทำงานในปัจจุบันสำหรับการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่

ข้อมูลเบื้องต้นสำหรับโรงงานกรณีศึกษานั้น เป็นโรงงานผลิตยางรถยนต์นั่งโดยสารทั่วไป ได้แก่ ยางรถเก๋ง รถกระบะ รถ Sports Utility Vehicle (SUV) ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 – 19 นิ้ว ส่งขายให้กับลูกค้า 2 ส่วน คือ ผู้ประกอบยานยนต์ (Original Equipment Manufacture “OEM”) และ ผู้ค้าชิ้นส่วนอะไหล่ (Replacement Equipment Manufacture “REM”) ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รูปภาพที่ 1.1 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ยางรถยนต์โดยสายทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษา

1.2.1 โครงสร้างองค์กรของโรงงานในประเทศไทย



รูปภาพที่ 1.2 โครงสร้างองค์กรส่วนโรงงานผลิต

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หน้าที่แต่ละแผนกอธิบายได้ดังนี้

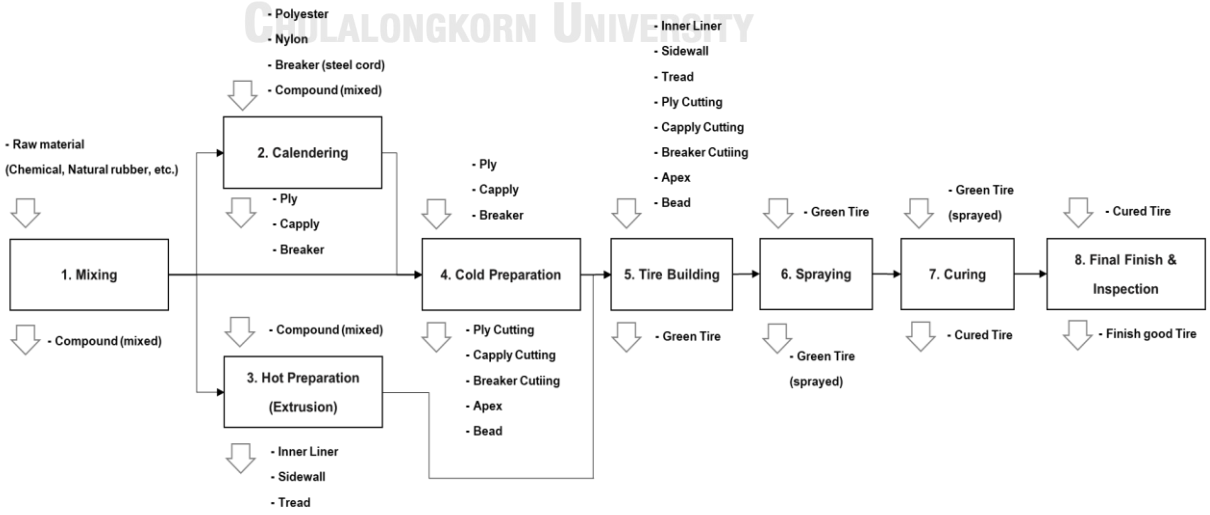
- แผนกผลิตภัณฑ์ (Product Industrialization) ทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างโรงงานและแผนก R&D จากฝั่งศูนย์กลางที่ตั้งอยู่ต่างประเทศ เพื่อรับสเปกของผลิตภัณฑ์จากแผนก R&D ที่ตั้งอยู่ต่างประเทศ ส่งผ่านไปยังโรงงานของประเทศไทย ซึ่งผู้ที่ทำหน้าที่ต้องมีความรู้ในการดูสเปกของผลิตภัณฑ์และต้องมีความชำนาญในการรู้โครงสร้างของยางทั้งหมด ซึ่งจะแบ่งเป็นสองฝ่ายคือ ฝ่ายโครงสร้างยาง (PI Construction) และ ฝ่ายวัสดุ (PI Material) ทำหน้าที่ต่างกันคือ ฝ่ายโครงสร้างยางจะดูผลิตภัณฑ์ที่เป็นโครงสร้างยางทั้งหมด ยกเว้นการดูวัตถุดิบ(Raw Material) และสารเคมี (Compound) ซึ่งจะดูแลโดยฝ่ายวัสดุ

- แผนกวิศวกรรม (Plant Engineering) ทำหน้าที่ติดตั้งเครื่องจักร ดูแลเครื่องจักร และการบำรุงรักษา วางแผนการบำรุงรักษา และซ่อมแซมเครื่องจักรและอุปกรณ์
- แผนกผลิต (Production) ทำหน้าที่คือ ดูแลกระบวนการผลิต วางแผนกระบวนการผลิต อีกทั้งยังแก้ไขปัญหาเมื่อมีปัญหาด้านกระบวนการผลิต เช่น ไม่สามารถผลิตยางได้เนื่องจากพารามิเตอร์ที่ตั้งค่าไว้ที่เครื่องจักรไม่เหมาะสม เป็นต้น ในกรณีที่ต้องการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรุ่นใหม่ แผนกผลิตจะเป็นผู้ที่ชำนาญในด้านกระบวนการผลิตที่สุด และเป็นแผนกที่สำคัญสำหรับการศึกษาความสามารถของกระบวนการผลิตในแต่ละกระบวนการ
- แผนก IE (Industrial Engineering) ทำหน้าที่หลักๆคือดูแลเรื่องการวางแผนคนงาน กำลังการผลิต(Capacity) และดูแลเรื่องอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิต หรืออุปกรณ์เคลื่อนย้ายและจัดเก็บสินค้า(Material Handling Equipment) เช่น พาเลท(Pallet) เป็นต้น
- แผนกคุณภาพ (Quality) ทำหน้าที่หลักๆคือการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในกระบวนการผลิต อีกทั้ง การกำหนดการควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิต เป็นต้น ในกรณีที่ต้องการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรุ่นใหม่ แผนกคุณภาพมีหน้าที่รับผิดชอบคือดูความเสี่ยงเกี่ยวกับคุณภาพของยางที่ต้องการผลิตหลังจากการผลิตจริง

1.2.2 กระบวนการผลิตยาง

กระบวนการผลิตยางจะสำเร็จนั้น ต้องประกอบไปด้วยกระบวนการผลิตหลัก ทั้งหมด 8 กระบวนการผลิต ได้แก่ Mixing, Calendering, Hot Preparation, Cold Preparation, Tire Building, Spraying, Curing, Final Finishing & Inspection จึงจะได้ยางที่สมบูรณ์ หรือ Finish Good ซึ่งมีผังการผลิตดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



รูปภาพที่ 1.3 แผนภาพกระบวนการผลิตยาง

ขั้นตอนการผลิตยาง แสดงได้ดังนี้

ขั้นตอนที่1 Mixing คือ การผสมสารเคมีจากวัตถุดิบต่างๆ(Raw Material) เพื่อให้ได้ Compound

ขั้นตอนที่ 2 Calendering คือ การรีดหรือการฉาบ ระหว่าง Compound และ ลวดหรือผ้า

ขั้นตอนที่ 3 Hot Preparation คือ การเตรียมร้อน หรือ การขึ้นรูป Compound ผ่านแม่พิมพ์ (Die)

ขั้นตอนที่ 4 Cold Preparation คือ การเตรียมเย็น หรือ การตัดผลิตภัณฑ์เพื่อให้ได้รูปทรงที่ต้องการ

ขั้นตอนที่ 5 Tire Building คือ การขึ้นรูปยาง หรือ การประกอบยาง

ขั้นตอนที่ 6 Spraying คือ การฉีดสารเคมีใส่ยางที่ขึ้นรูปแล้ว เพื่อไม่ให้ติดกับ Mold ที่กระบวนการถัดไป

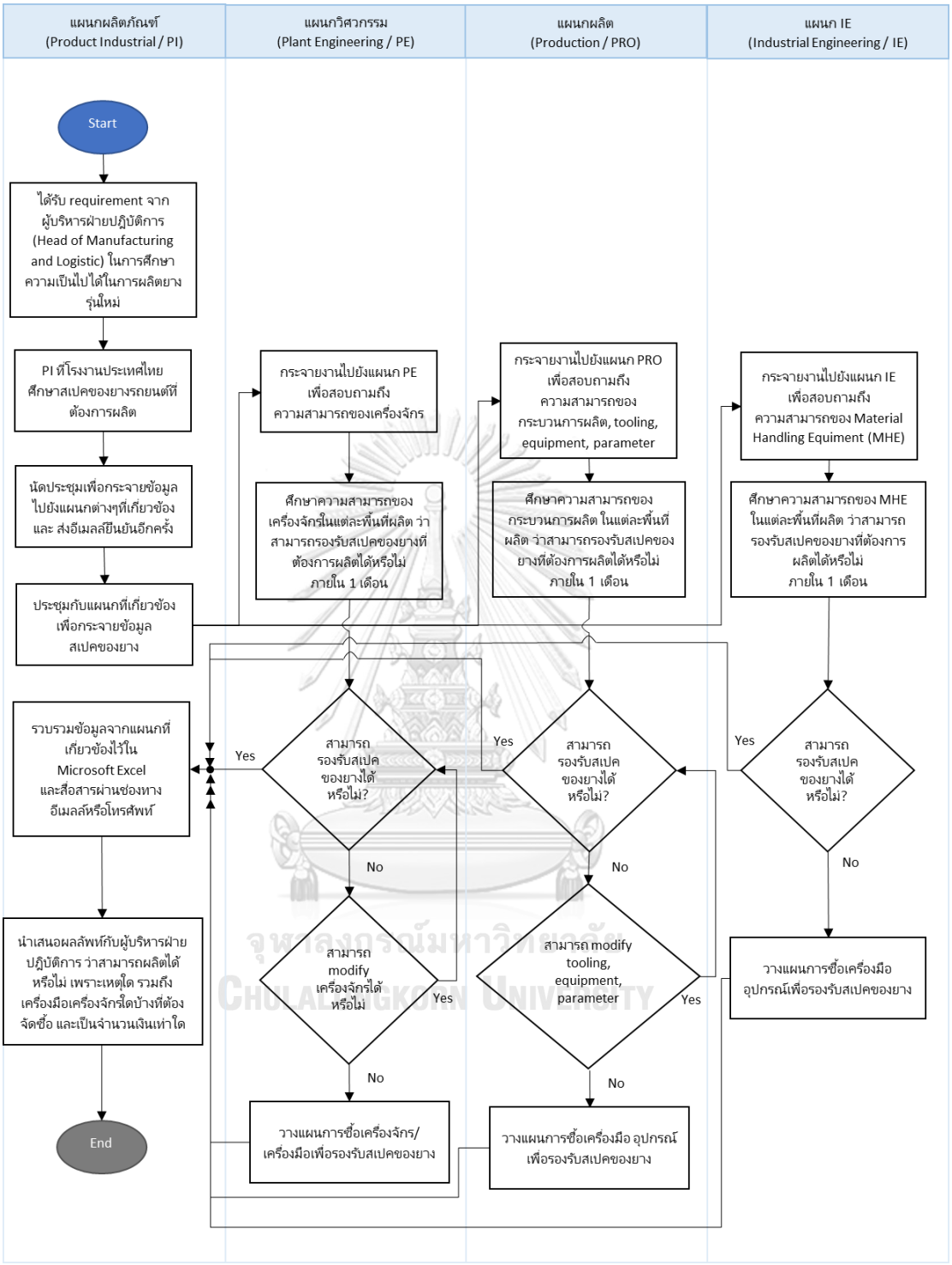
ขั้นตอนที่ 7 Curing คือ การอบยางผ่านแม่พิมพ์(Mold)

ขั้นตอนที่ 8 Final Finish & Inspection คือ การตรวจสอบคุณภาพของยางโดยสายตา และเทคนิค

1.2.3 วิธีการทำงานในปัจจุบันสำหรับการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่

จากที่มาในกล่าวข้างต้นของโรงงานกรณีศึกษา เมื่อต้องการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ เช่น ยางรถกระบะใหญ่ ดังนั้นโรงงานกรณีศึกษาจึงต้องกระจายข้อมูลสเปกของยางที่ต้องการผลิตไปยังแผนกต่างๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อสำรวจความสามารถของเครื่องจักร ความสามารถของอุปกรณ์ และ สายพานลำเลียง ในแต่ละกระบวนการผลิต ว่าสามารถรองรับการผลิตยางกระบะใหญ่ได้หรือไม่ ตามขั้นตอนในรูปภาพที่ 1.4 ดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



รูปภาพที่ 1.4 วิธีการทำงานในปัจจุบันสำหรับการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่

จากวิธีการทำงานที่แสดงในรูปภาพที่ 1.4 แสดงถึงวิธีการทำงานของการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรุ่นใหม่ ซึ่งจะเห็นได้ว่าต้องใช้การรวบรวมข้อมูลผ่านตัวกลางคือ ไมโครซอฟท์เอ็กเซล(Microsoft Excel) และสื่อสารกันระหว่างแผนกผ่านการโทรศัพท์หรืออีเมล ซึ่งทำให้เกิดความยุ่งยากและซับซ้อน เพราะเป็นการใส่ข้อมูลโดยมือ(Manual) และเกิดความไม่น่าเชื่อถือของข้อมูล เนื่องจากไม่มีวันที่ใส่ข้อมูลนั้น อีกทั้งการใส่ข้อมูลของแต่ละแผนกยังมีแบบฟอร์มการใส่ที่ไม่เหมือนกัน โดยผลกระทบในการทำงานจากแผนกต่างๆที่เกี่ยวข้อง จะเห็นได้ว่าการกรอกข้อมูลของแต่ละแผนกประกอบด้วยการทำงานทั้งหมด 4 แผนกได้แก่

1. แผนกผลิตภัณฑ์ หรือ PI (Product industrialization) ทำหน้าที่ศึกษาสเปกของยางที่ต้องการผลิตและกระจายข้อมูลไปยังแผนกที่เกี่ยวข้องโดยมีการนัดประชุมหรือส่งอีเมล ภายใน 1 วัน

2.1 แผนกวิศวกรรม (Plant Engineering) ทำหน้าที่ศึกษาความสามารถของเครื่องจักรในแต่ละพื้นที่ผลิต ว่าสามารถรองรับสเปกของยางที่ต้องการผลิตได้หรือไม่ ต้องมีการเรียก supplier เพื่อมาปรับแต่งเครื่องจักรหรือไม่ ภายใน 1 เดือน

2.2 แผนกการผลิต (Production) ทำหน้าที่ศึกษาความสามารถของกระบวนการผลิตโดยรวมในแต่ละพื้นที่ผลิต ว่าสามารถรองรับสเปกของยางที่ต้องการผลิตได้หรือไม่ ต้องมีการเรียก supplier เพื่อมาปรับแต่งเครื่องจักรหรือไม่ ภายใน 1 เดือน

2.3 แผนกอุตสาหการ (Industrialization Engineering) ทำหน้าที่ศึกษาความสามารถของอุปกรณ์ขนย้ายผลิตภัณฑ์ในแต่ละพื้นที่ผลิต ว่าสามารถรองรับสเปกของยางที่ต้องการผลิตได้หรือไม่ ต้องมีการเรียก supplier เพื่อมาปรับแต่งเครื่องจักรหรือไม่ ภายใน 1 เดือน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3. แผนกผลิตภัณฑ์ หรือ PI (Product industrialization) ส่งอีเมลหรือการแจ้งผ่านการโทรศัพท์ ซึ่งจะเป็นคนรวบรวบข้อมูลจากทุกๆแผนก และใช้เวลาในการรวบรวมข้อมูลทั้งหมด 1 สัปดาห์

ผลกระทบในการทำงานจากแผนกต่างๆที่ระบุไว้ข้างต้น จะเห็นได้ว่าการกรอกข้อมูลของแต่ละแผนก ใช้เวลาในการทำประมาณ 1 เดือนและบันทึกข้อข้อมูลลงในไมโครซอฟท์เอ็กเซล ซึ่งในแต่ละแผนกจะพบว่าการกรอกข้อมูลจะมีแบบฟอร์มในการกรอกข้อมูลที่แตกต่างกัน จากนั้นส่งข้อมูลไปให้แผนกผู้รับผิดชอบคือแผนกผลิตภัณฑ์ (Product Industrialization) หรือ แผนก PI โดยการส่งอีเมลหรือการแจ้งผ่านการโทรศัพท์ ซึ่งจะเป็นคนรวบรวบข้อมูลจากทุกๆแผนก โดยการกรอกข้อมูลด้วยมืออีกที(Manual) ซึ่งจะเห็นได้ว่าข้อมูลไม่มีความน่าเชื่อถือเนื่องจากการกรอกข้อมูลสามารถ

ผิดเพี้ยนได้และไม่ทราบวันที่แน่ชัดในการส่งผ่านข้อมูลเพราะแผนกที่ใส่ข้อมูลก่อนหน้า ไม่ได้ระบุวันที่ข้อมูลอัพเดทล่าสุด ส่งผลให้เกิดความคลาดเคลื่อนของข้อมูลได้ อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มภาระให้กับแผนกผู้รับผิดชอบแผนกเดียว คือแผนก PI แผนกที่รวบรวมข้อมูลทั้งหมดซึ่งจะเห็นได้ว่าการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดนั้น ใช้เวลาประมาณ 1 สัปดาห์ในการรวบรวมข้อมูลจากแผนกที่เกี่ยวข้องอีกที เพื่อตรวจสอบและยืนยันความถูกต้องของข้อมูล ในกรณีนี้จะเป็นเพียงแค่ 1 กรณีศึกษาเมื่อการทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรุ่นใหม่เท่านั้น ถ้ามีการศึกษาในการผลิตยางรุ่นใหม่อีกครั้ง เช่น เมื่อต้องการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์อะไหล่เล็ก ที่ต้องศึกษาความสามารถของกระบวนการผลิตในค่ามินิมั่ม(Minimum) ซึ่งไม่เคยผลิตมาก่อนเลยในโรงงาน จะไม่สามารถนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้กับกรณีศึกษาก่อนหน้าได้ ที่เป็นยางรถยนต์กระบะใหญ่ ซึ่งต้องศึกษาความสามารถของกระบวนการผลิตในค่าแมกซิมั่ม(Maximum) เนื่องจากขนาดของยางต่างกัน

จะเห็นได้ว่าข้อมูลไม่มีความน่าเชื่อถือเนื่องจากการกรอกข้อมูลสามารถผิดเพี้ยนได้และไม่ทราบวันที่แน่ชัดในการส่งผ่านข้อมูลเพราะแผนกที่ใส่ข้อมูลก่อนหน้า ไม่ได้ระบุวันที่ข้อมูลอัพเดทล่าสุด ส่งผลให้เกิดความคลาดเคลื่อนของข้อมูลได้ อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มภาระให้กับแผนกผู้รับผิดชอบแผนกเดียว ซึ่งทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลทั้งหมด โดยใช้เวลา 4 สัปดาห์และจะเห็นได้ว่าการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดนั้น ใช้เวลาประมาณ 1 สัปดาห์ในการรวบรวมข้อมูลจากแผนกที่เกี่ยวข้องอีกที รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 1 เดือน 1 สัปดาห์ หรือทั้งหมด 5 สัปดาห์

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ต้องมีการออกแบบระบบฐานข้อมูลดิจิทัลเพื่อรวบรวมข้อมูลต่างๆไว้ในระบบฐานข้อมูลระบบเดียว และลดระยะเวลาในการสื่อสารข้อมูลระหว่างแผนกโดยการส่งอีเมลหรือการโทรศัพท์ ไปไว้ในระบบฐานข้อมูลดิจิทัลจากที่เคยทำประมาณ 1 เดือน ซึ่งสามารถบันทึกข้อมูลที่เคยได้ทำมาก่อนหน้าโดยที่ไม่ต้องทำซ้ำอีกครั้งและข้อมูลสามารถอัพเดทได้ตลอดเวลา อีกทั้งยังลดภาระงานที่เกิดจากการรวบรวมข้อมูลโดยแผนกเดียวคือ แผนก PI ซึ่งจะส่งผลให้ลดระยะในการรวบรวมข้อมูลได้อีกด้วยซึ่งใช้เวลาในการรวบรวมข้อมูลประมาณ 1 สัปดาห์ รวมแล้วการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรุ่นใหม่ใช้เวลารวมทั้งสิ้น 1 เดือน 1 สัปดาห์ หรือ ทั้งหมด 5 สัปดาห์

1.3 แนวคิดในการแก้ไขปัญหา

ทั้งนี้จากปัญหาที่รายงานข้างต้น จะพบว่าปัญหาในการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรุ่นใหม่ โดยการศึกษาความสามารถของกระบวนการผลิต การบันทึกข้อมูล และการรวบรวมข้อมูล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

โดยใช้ไมโครซอฟท์เอ็กเซล(Microsoft Excel) แสดงให้เห็นว่าการทำงานใช้เวลารวมทั้งสิ้น 1 เดือน 1 สัปดาห์ จึงเห็นว่าการนำเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาปรับใช้กับธุรกิจ เป็นสิ่งที่องค์กรควรตระหนักและลงมือทำ โดยดิจิทัลทรานซ์ฟอร์มเมชั่น(Digital Transformation) จะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน และสร้างการเติบโตที่ยั่งยืนให้กับองค์กร และยังช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของบุคลากร, การเพิ่มรายได้, การลดต้นทุน, การใช้สินทรัพย์ที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด รวมถึงเกิดการพัฒนาสินค้าและบริการใหม่ๆ และที่สำคัญคือความสะดวกในการทำงานของบุคลากร และการลดระยะเวลาในการทำงานของบุคลากรจากการทำงานแบบมือ(Manual work) เป็นการทำงานในระบบฐานข้อมูลดิติตอล(Digital Database System)

งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ โดยการสร้างโปรแกรม ซึ่งมีลักษณะเป็นเว็บแอปพลิเคชั่น(Web Application) เพื่อสามารถบันทึกข้อมูล และ สามารถวิเคราะห์ หรือ ช่วยในการตัดสินใจสำหรับการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ เพื่อแก้ปัญหาที่ระบุไว้ในข้างต้น ซึ่งเป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้งานในบริการของระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ต(Internet) โดยจะทำงานผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้เปิดดูเว็บ(Web Bowser) ซึ่งต้องอาศัยการเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ต โดยโปรแกรแบบ Web Application จะสามารถเข้าถึงข้อมูลและใช้งานได้ง่ายกว่าโปรแกรมแบบ Windows Application นอกจากนี้การอัพเดทข้อมูลต่างๆผ่าน Web Application จะทำได้สะดวกและง่ายกว่า เพียงแค่เชื่อมต่อผ่านอินเตอร์เน็ต โดยไม่ต้องทำการติดตั้งโปรแกรมลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์และสามารถใช้ได้ทุกสถานที่ โดยในงานวิจัยนี้จะเป็นการสร้างฐานข้อมูลโดยใช้ไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์(Microsoft SQL Server) ในการจัดเก็บข้อมูล และใช้โปรแกรมวิชวลสตูดิโอ(Visual Studio) ซึ่งเป็นเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมและทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างโปรแกรมส่วนหลัง(Back-end) และโปรแกรมส่วนหน้า(Front-end) และใช้ภาษาซี-ชาร์ป(C#) ในการพัฒนาเว็บแอพพลิเคชั่นในโปรแกรมส่วนหลังเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลมาแสดงที่โปรแกรมส่วนหน้า ซึ่งใช้ภาษาจาวาสคริปต์(JavaScript)ในการพัฒนา

1.4 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่
- เพื่อลดเวลาในการทำงาน โดยใช้ระบบฐานข้อมูล

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยเพื่อออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการออกแบบยางรถยนต์ใหม่ในกระบวนการผลิต โดยการกำหนดขอบเขตการศึกษาในโรงงานที่ประเทศไทยเท่านั้น ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการผลิตหลัก ทั้งหมด 8 กระบวนการผลิต ได้แก่ Mixing, Calendering, Hot Preparation, Cold Preparation, Tire Building, Spraying, Curing, Final Finishing โดยมีเครื่องจักรทั้งหมด 34 เครื่องจักร

โดยจะศึกษาเฉพาะความเป็นไม่ได้ในการผลิตยางรุ่นใหม่ในโรงงานเท่านั้น คือ ผลิตได้ และผลิตไม่ได้ ในกรณีที่ไม่สามารถยางรุ่นใหม่ที่ทางฝั่ง R&D ต้องการให้ผลิต จะสามารถบอกได้เพราะเหตุผลใด และระบุว่าเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ใดที่ไม่สามารถผลิตได้

ทั้งนี้จะไม่มีรวมถึงการคำนวณกำลังการผลิต การพยากรณ์ข้อบกพร่องในยางรุ่นใหม่ การวางแผนการจัดหาวัตถุดิบ และ การควบคุมพัสดุคงคลัง

1.6 วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษางานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2. ศึกษากระบวนการผลิตของโรงงานในกระบวนการที่เกี่ยวข้อง และทำการศึกษาเครื่องจักรที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาความสามารถหรือสเปกของเครื่องจักร เพื่อดูความสามารถที่แท้จริงของเครื่องจักรนั้น

3. ศึกษาองค์ประกอบของยาง เพื่อดูว่าแต่ละผลิตภัณฑ์ต้องผ่านเครื่องจักรใดบ้าง และสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผลิตภัณฑ์และเครื่องจักร

4. ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมระบบฐานข้อมูลดิจิทัลเพื่อช่วยในการวิเคราะห์และสร้างรูปแบบรายงานที่เหมาะสมในการตัดสินใจในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่

5. ทดสอบ และ ตรวจสอบการทำงานของโปรแกรม พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไข

6. สรุปผลและเสนอแนะ

7. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลดิจิทัลสำหรับการผลิตยางรถยนต์ใหม่ที่เหมาะสมกับโรงงานตัวอย่าง

2. เป็นโมเดลสำหรับการทำ Digital Transformation สำหรับการพัฒนาระบบอื่นต่อไป

2. การลดความซ้ำซ้อนในการสื่อสารระหว่างแผนกด้วยข้อมูลที่ถูกต้อง โดยการใช้ระบบฐานข้อมูลเดียว

3. มีการบันทึกข้อมูลการใช้งาน และ แสดงวันที่ข้อมูลอัพเดทล่าสุด

4. การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรุ่นใหม่โดยใช้โปรแกรมที่มีประสิทธิภาพน่าเชื่อถือ และประหยัดเวลาในการทำงานของพนักงาน

5. เป็นแนวทางในการวางแผนจัดซื้อหรือการดัดแปลงเครื่องจักร เพื่อรองรับยางรุ่นใหม่

6. ต่อยอดสำหรับการรองรับยางรถยนต์รุ่นใหม่ในอนาคต เพื่อความยืดหยุ่นในการผลิตของโรงงาน

7. สามารถกำหนดวันที่ต้องการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ได้

8. สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้เร็วขึ้น

9. เพื่อลดระยะเวลาการทำงานในการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรุ่นใหม่

10. เพื่อเป็นต้นแบบการพัฒนาความสามารถของกระบวนการผลิตในอนาคต

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวโน้มของตลาดยางรถยนต์

โรงงานกรณีศึกษามีการผลิตยางเพื่อขายในประเทศไทยและส่งออกต่างประเทศ โดยในปี พ.ศ.2564 มีแผนในการผลิตรวมทั้งปี 2,311,517 เส้น เฉลี่ยต่อเดือนคือ 192,627 เส้น หรือคิดเป็น 6,333 เส้นต่อวัน โดยมีการขายภายในประเทศไทย (Thailand) และส่งออกประเทศต่างๆ ดังนี้ ประเทศออสเตรเลีย (Australia) ประเทศจีน (China) ประเทศฮ่องกง (Hongkong) ประเทศอินโดนีเซีย (Indonesia) ประเทศญี่ปุ่น (Japan) ประเทศเกาหลี (Korea) ประเทศมาเลเซีย (Malaysia) ประเทศสิงคโปร์ (Singapore) ประเทศไต้หวัน (Taiwan) ซึ่งในแต่ละประเทศมียอดการส่งออกที่ไม่เท่ากัน เพื่อเพิ่มผลประกอบการให้แก่บริษัท ทั้งนี้แผนการผลิตสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความต้องการของลูกค้าและแผนการผลิตที่กล่าวมาข้างต้นเป็นการคาดคะเนแผนการผลิตทั้งปี โดยกำลังการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา (Capacity) คือ 2,520,737 เส้น เฉลี่ยต่อเดือนคือ 210,062 เส้น หรือคือเป็น 6,906 เส้นต่อวัน จากข้อมูลแผนการผลิตและกำลังการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา พบว่าสามารถผลิตได้เพิ่มอีก 209,220 เส้นต่อปี แสดงให้เห็นว่าโรงงานสามารถรองรับความต้องการของลูกค้าได้อีก และแสดงให้เห็นว่าโรงงานสามารถรับสินค้าใหม่ตามความสามารถของกระบวนการผลิต อีกทั้งยังมีกลุ่มลูกค้าที่เป็นผู้ประกอบรถยนต์ (OEM) ซึ่งเป็นกลุ่มลูกค้าเป้าหมายหลักโดยทางโรงงานต้องการผลิตสินค้าเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้ากลุ่มนี้ นอกจากนี้ข้อมูลการผลิตในปีพ.ศ.2563 พบว่าการผลิตยางมีทั้งหมด 179 รุ่น โดยแบ่งเป็นยางที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 14-19 นิ้ว โดยที่แต่ละรุ่นมีขนาดความกว้างของหน้ายาง แก้มยาง และองค์ประกอบภายในที่ต่างกัน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความหยืดหยุ่นในการผลิตของโรงงานกรณีศึกษาและความแปรผันของความต้องการของตลาด

ทั้งนี้ในปีพ.ศ.2563 มีการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรุ่นใหม่ของโรงงานคือยางที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 นิ้ว ซึ่งได้ทำการศึกษาจากแผนกที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับกระบวนการผลิต และพบว่ามีอุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักรว่าสามารถรองรับได้หรือไม่ โดยระยะเวลาที่ทำการศึกษาคือ 1 เดือน เพื่อศึกษาความสามารถของกระบวนการผลิต และพบว่ามีเครื่องมือ และอุปกณ์บางส่วนที่จำเป็นต่อการผลิตและได้ทำการสั่งซื้อเข้ามา และในปีพ.ศ.2564 ได้ทำการผลิตจริง ซึ่งโรงงานสามารถผลิตสินค้าชนิดใหม่ได้จริงและผลลัพธ์ของคุณภาพสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้สำเร็จ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

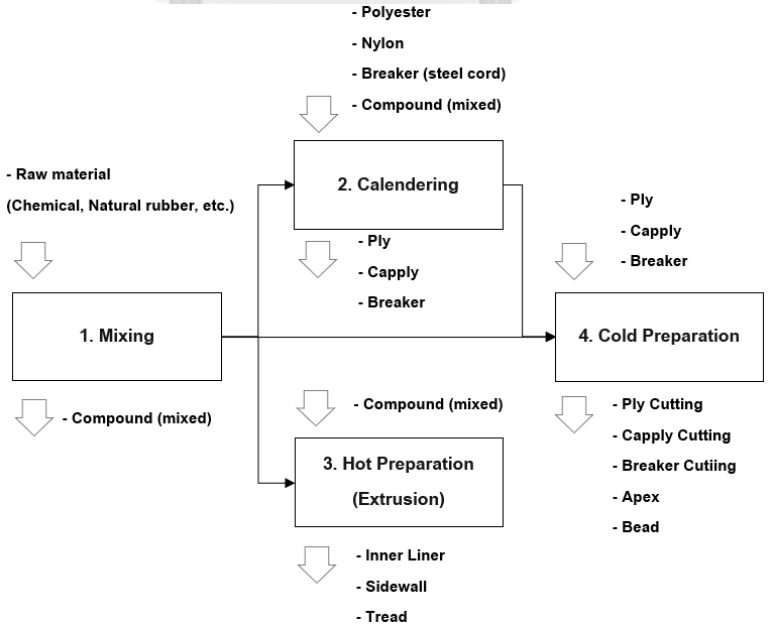
จากที่กล่าวมา สามารถสรุปได้ว่าโรงงานกรณีศึกษาต้องการผลิตสินค้าที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า และต้องการมีความหยืดหยุ่นในการผลิต โดยมีแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงสเปกของยางแต่ละรุ่นอยู่สม่ำเสมอ โดยผลที่คาดว่าจะได้รับจากระบบฐานข้อมูลดิจิทัลจะสามารถรองรับความเปลี่ยนแปลงของสเปกของยาง และสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกได้เร็วขึ้น

2.2 กระบวนการผลิตยางรถยนต์

กระบวนการผลิตยางรถยนต์ของโรงงานจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ กระบวนการผลิตส่วนหน้า และกระบวนการผลิตส่วนหลัง

2.2.1 กระบวนการผลิตส่วนหน้า

กระบวนการผลิตส่วนหน้า เป็นขั้นตอนการนำวัตถุดิบที่จะมาทำเป็นองค์ประกอบของยางมาทำการผสมเพื่อให้ได้ชนิดของยางที่ต้องการ จากนั้นก็นำไปแปรรูปและผลิตออกมาได้แก่ ยางในของยาง แก้มยาง เข็มขัดรัดหน้ายาง ผ้าใบ ผ้าใบชั้นนอก และหน้ายาง เป็นต้น ในกระบวนการนี้จะประกอบไปด้วย 4 กระบวนการ คือ 1) กระบวนการผสมยาง (Mixing process) 2) กระบวนการฉาบผ้าใบและเข็มขัดรัดหน้ายางด้วยส่วนผสมของยาง (Calendering process) 3) กระบวนการเตรียมร้อนหรือการฉีดยางออกมา (Hot preparation or Extrusion) 4) การบวนการตัด (Cold Preparation or Cutting) ดังรูปภาพที่ 2.1



รูปภาพที่ 2.1 แผนผังในกระบวนการผลิตยางส่วนหน้าของโรงงานตัวอย่าง

กระบวนการผสมยาง (Mixing process) เป็นขั้นตอนแรกในการผลิตยางรถยนต์ โดยนำยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ และสารเคมีต่างๆ หลักๆได้แก่ Carbon black, Silica และ Filler นำมาผสมกัน และเมื่อผสมเสร็จแล้วจะเรียกว่า Compound จากนั้นจะนำ Compound ที่ได้ตามชนิดที่ต้องการสู่กระบวนการต่างๆดังรูปที่ 2-1

กระบวนการฉาบหรือรีด (Calendering) ซึ่งจะนำ Compound มาผลิตโครงสร้างผ้าใบของยางหรือที่เราเรียกว่า ผ้าใบ (Ply) ทำจากการนำยางที่ได้จากขั้นตอนการผสมที่ถูกทำให้ร้อนเพื่อสามารถที่จะทำให้นิ่มและนำเอาไปฉาบกับผ้าใบ หรือที่เราเรียกว่าการฉาบหรือการเคลือบ โดยนำเอาเข้าเครื่อง Calender เพื่อให้ได้ผ้าใบที่เคลือบยางทั้งสองด้าน ทั้งด้านบนและด้านล่าง ซึ่งผ้าใบที่ ใช้จะเป็นผ้าใยสังเคราะห์ (polyester) ซึ่งได้ผลิตภัณฑ์ออกมาเรียกว่า ผ้าใบ (Ply) ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างทำให้ส่วนต่างๆของยางติดกัน สำหรับผ้าใบชั้นนอก (Capply) จะมีวิธีการเหมือนกันกับการผลิตผ้าใน แต่วัตถุดิบของผ้าจะเป็น Nylon ซึ่งมีความแข้งแรงกว่า และสำหรับ Breaker ก็มีวิธีการทำเช่นเดียวกับ Ply และ Capply แต่ตัวโครงสร้างจะเป็นเหล็ก (Steel cord) เริ่มจากการนำเหล็กมาเรียงตัวกันจนเป็นแผ่นใหญ่ แล้วเคลือบด้วยยางทั้ง 2 ด้านบนและล่างเช่นกัน โดยเครื่อง Calender จะมีลักษณะเป็น Roller ใหญ่ๆของตัวเพื่อรีดหรือฉาบยางให้ติดกับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ[1]

กระบวนการเตรียมร้อนหรือการฉีดยาง (Hot preparation or Extrusion) ซึ่งเป็นการนำ Compound ที่ได้จากกระบวนผสมยาง มาทำให้เกิดความร้อนจนหลอมระลาย จากนั้นผ่านฉีดผ่านหัวฉีดยาง (injector) และผ่านแม่พิมพ์ (die) ตามรูปทรงที่ต้องการ จากนั้นนำไปผ่านกระบวนการหล่อเย็น โดยในกระบวนการนี้จะมีการฉีดเส้นสีลงไปที่หน้ายาง เพื่อจำแนกประเภทหรือรุ่นของหน้ายางนั้น เพื่อเป็นการบ่งชี้ในการคัดแยกรุ่นเมื่อการผลิตสิ้นสุดลง ซึ่งจะได้ หน้ายาง (Tread) ออกมา และแก้มยาง (Sidewall) มีกระบวนการผลิตที่เหมือนกัน แต่ต้องใช้แม่พิมพ์ที่มีความเหมือนกันสองด้าน ยางแม่พิมพ์ตัวเดียวกัน เนื่องจากแก้มยางมีทั้งฝั่งซ้ายและฝั่งขวา อีกทั้งในกระบวนการนี้ยังผลิตยางใน (Inner liner) ซึ่งนำเอา Compound มาทำให้เกิดความร้อนจนหลอมระลาย และฉีดออกมาโดยที่มีการปรับขนาดได้ผ่านเครื่องจักร ไม่จำเป็นต้องใช้แม่พิมพ์ โดยสามารถปรับความกว้างและความหนาได้เท่านั้น เนื่องจากยางในมีลักษณะที่แบนราบ โดยเครื่องจักรจะแตกต่างจากการผลิตหน้ายางและแก้มยาง

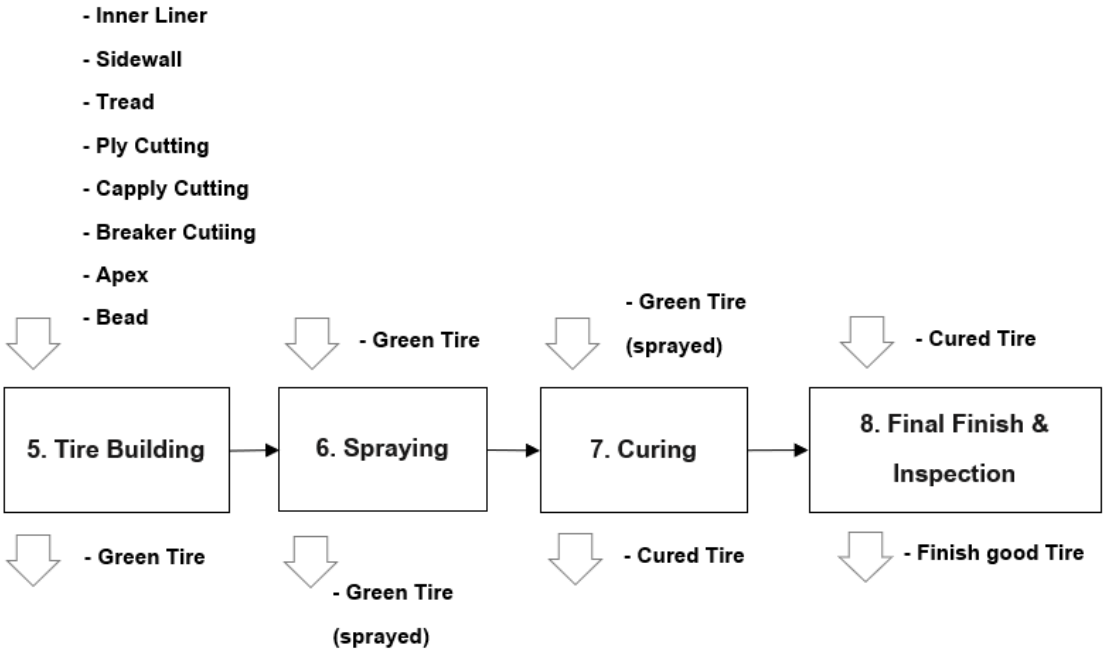
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

[1] ศิรภัสสร มีครุฑ, การลดของเสียในกระบวนการผลิตยางรถยนต์โดยแนวทางซิกซ์ ซิกมา วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2559

การบวนการตัด (Cold Preparation or Cutting) เป็นกระบวนที่นำเอา Compound จากกระบวนการผสมยางและนำเอาผลิตภัณฑ์จากกระบวนการฉาบ มาจัดเพื่อให้ได้ตามขนาดที่ต้องการ โดยจะเป็นการเอาผ้าใบ (Ply) ผ้าใบชั้นนอก(Capply) และ เข็มขัดรัดหน้ายาง (Breaker) มาตัดตามขนาดผ่านเครื่องจักร ที่จำเป็นต้องตัดให้ได้ความกว้างและมุมตามสเปกของผู้ออกแบบ เนื่องจากมีความสำคัญกับสมรรถนะของยาง อีกทั้งยังมีการผลิตขอบยาง (Bead) ซึ่งเป็นขอบของยางที่นำไปประกอบกับกระทะล้อ ที่ต้องมีขดลวดอยู่ด้านในโดยเรียงออกเป็นชั้นๆตามขนาดของยางที่ต้องการความแข็งแรง จากนั้นนำไปเคลือบด้วยส่วนผสมยาง เพื่อนำไปประกอบกับส่วนที่เรียกว่า Apex ซึ่งเป็นขาของยาง โดย Apex จะผลิตผ่านเครื่องที่มีความคล้ายคลึงกับการผลิตหน้ายางและแก้มยาง แต่จะไม่มีความซับซ้อนเท่า เนื่องจากสามารถฉีดผ่านแม่พิมพ์และสามารถนำไปประกอบกับขอบยางได้ทันที ซึ่งเมื่อสองส่วนนี้ประกอบกัน จะเรียกว่า Bead Apex

2.2.2 กระบวนการผลิตส่วนหลัง

กระบวนการผลิตส่วนหลังเป็นขั้นตอนต่อจากการผลิตส่วนหน้า โดยจะรับเอาวัตถุดิบที่ได้จากกระบวนการผสมยาง กระบวนการฉาบหรือรีด กระบวนการเตรียมร้อนหรือการฉีดยาง การบวนการตัด นำมาขึ้นรูปยางจากวัตถุดิบที่ได้จากกระบวนการส่วนหน้า กล่าวคือนำสินค้าที่ได้จากกระบวนการส่วนหน้ามาขึ้นรูปยางและนำไปอบ จากนั้นตรวจสอบคุณภาพ โดยแบ่งออกเป็นกระบวนการได้ 4 กระบวนการ ตามรูปภาพที่ 2.2



รูปภาพที่ 2.2 แผนผังในกระบวนการผลิตยางส่วนหลัง

กระบวนการขึ้นรูปยาง (Tire Building) เป็นการบวนที่นำวัตถุดิบต่างๆจากกระบวนการส่วนหน้ามาประกอบกัน โดยตัวเครื่องจักรของพื้นที่การผลิตนี้จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 เรียกว่า 1st stage คือการประกอบยางส่วนใน โดยการนำยางใน (Inner Liner), ผ้าใบ (Ply), Bead Apex, แก้มยาง (Sidewall) นำทั้ง 4 องค์ประกอบนี้มาประกอบกัน โดยปูที่เครื่องจักร จากนั้นเครื่องจักรก็จะมีการ Turn-up เพื่อให้ทุกส่วนประกอบเข้าด้วยกัน ซึ่งจะได้ผลิตภัณฑ์ที่เรียกว่าคาคาส (Carcass)

ส่วนที่ 2 เรียกว่า 2nd stage คือการนำเอายางส่วนภายนอกมาประกอบกัน ประกอบด้วยเข็มขัดรัดหน้ายาง (Breaker) ผ้าใบชั้นนอก (Capply) และหน้ายาง (Tread) ปูที่เครื่องจักร จากนั้นก็ประกอบเข้าด้วยกัน โดยมีการรีดให้ทุกส่วนเข้าด้วยกันให้เป็นชิ้นเดียวกัน จากนั้นก็นำคาคาส (Carcass) ที่ได้จากส่วนที่ 1 มาประกอบเข้าด้วยกัน โดยนำคาคาส (Carcass) ที่มีรูปทรงคล้ายแหวนชั้นใน มาประกอบเข้ากับแหวนชั้นนอกที่ได้จากกระบวนการส่วนที่ 2 มาประกบกัน จึงได้ผลิตภัณฑ์ที่เรียกว่ายางดิบ (Green tire) จากนั้นส่งผ่านสายพานลำเลียงไปยังกระบวนการถัดไป

กระบวนการพ่นน้ำยาสเปรย์ (Spraying) คือการนำยางดิบมาพ่นน้ำยา เพื่อไม่ให้ยางดิบติดกับแม่พิมพ์หลังจากกระบวนการอบในขั้นตอนถัดไป โดยกระบวนการนี้เป็นการพ่นน้ำยา โดยใช้แขนกล (Robot) ในการจับยางเข้าไปพ่นน้ำยา จากนั้นส่งผ่านสายพานลำเลียงไปยังกระบวนการถัดไป

กระบวนการอบยาง (Curing process) เป็นการนำยางดิบจากกระบวนการขึ้นรูป และกระบวนการสเปรย์ มาอบโดยใช้ความร้อน (Temperature) แรงดัน (Pressure) เวลา (Time) ตามความเหมาะสมและมาตรฐานการอบยางในแต่ละประเภทและแต่ละขนาด ขั้นตอนแรกพนักงานจะยกยางดิบขึ้นไปวางบนถาดรับ เรียกว่า Green tire stand จากนั้นเครื่องจักรจะทำงานอัตโนมัติโดยที่จะมีการจับยางขึ้นไป (Loader) เพื่อนำยางไปไว้ในเครื่องอบ (Press) โดยมีแท่งเหล็ก (Center Mech) ที่ใส่ Bladder หรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการขยายตัวเพื่อให้ยางดิบขยายตัวไปตามรูปทรงของแม่พิมพ์ตามแรงดัน ซึ่งอยู่ภายในตรงกลางของแม่พิมพ์ จากนั้นแม่พิมพ์จะปิดตัวคลอบยางดิบไว้ จากนั้นก็การให้ความร้อน และแรงดันเข้าไป เพื่อให้ยางสุก และเมื่อครบเวลาอบที่กำหนดไว้ แม่พิมพ์จะถูกเปิดออก ยางที่อบเสร็จแล้วจะถูกปล่อยออกจาก Bladder โดยที่ Bladder จะยุบตัวลง หลังจากนั้นจะมี Unloader หยิบยางที่ทำการอบเสร็จแล้วออกจากเครื่องอบ เรียกว่า Unloader แล้วจะส่งยางไปด้านหลังของเครื่องจักร ซึ่งสำหรับยางที่มีขนาดใหญ่ เช่น ขนาด 265/65 จะต้องส่งไปทำ Post

Curing Inflation (PCI) ก่อน ซึ่งกระบวนการทำ PCI เป็นการขยายยางเพื่อทำให้ยางไม่เสียรูปเมื่อทำการอบเสร็จและยางเย็นตัวลง โดยจะทำในเฉพาะยางที่มีขนาดใหญ่ตามสูตรการคำนวณที่กำหนดไว้

กระบวนการตรวจสอบ (Inspection process) หลังจากการอบยางเสร็จแล้ว ยางจะถูกลำเลียงไปตามสายพานไปสู่กระบวนการตรวจสอบยางขั้นต้นหรือการตรวจสอบทางสายตา เรียกว่า Visual inspection จากผู้ที่ได้รับการอบรบให้ตรวจสอบยาง ซึ่งจะมีการฝึกอบรมและมีการ Retraining ตามมาตรฐานในฝึกอบรมพนักงาน โดยจะเริ่มจาก การตัดครีบยาง จากนั้นจะเป็นการตรวจสอบลักษณะภายนอกของยางด้วยสายตาและการสัมผัสจากมือขณะที่ทำการตรวจสอบยาง เพื่อหาข้อบกพร่องซึ่งแบ่งออกได้หลายประเภท การเรียกชื่อข้อบกพร่องจะเรียกข้อบกพร่องนั้นตามด้วยตำแหน่งการเกิดและลักษณะการเกิด โดยจะมีการเรียกตามรหัส เช่น เกิดโพรงอากาศที่บริเวณด้านในของยาง จะเรียกว่า XX1 เป็นต้น เมื่อทำการตรวจสอบทางสายตาแล้ว ยางจะถูกส่งไปตามสายพานลำเลียงเข้าไปที่ยังเครื่องตรวจสอบคุณภาพของยาง ซึ่งจะมีทั้งหมด 3 เครื่องจักรที่ยางทุกเส้นจะต้องถูกตรวจสอบ

ส่วนที่ 1 การตรวจสอบที่เรียกว่า Tire Uniformity กล่าวคือการวัดการเบี่ยงเบนของยาง ซึ่งจะเป็นการวัดโดยเครื่องจักรที่มีความแม่นยำมากกว่ามนุษย์ เพื่อตรวจสอบดูว่ายางเบี่ยงเบนไปทางใดทางหนึ่งหรือไม่

ส่วนที่ 2 การตรวจสอบที่เรียกว่า Tire Geometry กล่าวคือการตรวจสอบว่ายางกลมหรือไม่ ยางทั้งวงมีจุดในจุดหนึ่งที่ผิดปกติเป็นคลื่นที่หน้ายางหรือไม่

ส่วนที่ 3 การตรวจสอบที่เรียกว่า Tire Balance กล่าวคือการตรวจสอบหาว่าจุดใดคือจุดที่เบาที่สุดของยาง เพื่อทำการแต้มสีเพื่อทำเครื่องหมายไว้บนยาง เพื่อที่เมื่อนำยางไปประกอบกับรถยนต์จะสามารถรู้ได้ว่า ยางแต่ละส่วนควรอยู่ที่ตำแหน่งใดของรถยนต์ ตามแต้มสีที่ได้ทำเครื่องหมายไว้ เพื่อการตั้งจุดศูนย์ถ่วงที่ดีของรถยนต์นั้นๆ เนื่องจากมีผลต่อแรงสั่นสะเทือนของรถยนต์เมื่อทำการขับขี่

หลังจากที่ผ่านกระบวนการตรวจสอบทั้ง 3 เครื่องจักรแล้ว จะมีการตรวจสอบทางสายตา (Visual inspection) อีกครั้งเพื่อทำการตรวจสอบครั้งที่สองจากผู้ที่ได้รับการอบรมในการตรวจสอบยาง โดยผู้ที่ตรวจสอบครั้งที่สองนี้ จะไม่ใช่คนเดิมที่ได้ทำการตรวจสอบทางสายตาจากครั้งที่หนึ่ง เพื่อทำให้มั่นใจว่ายางทุกเส้นที่ส่งออกไปถึงลูกค้าจะไม่มีข้อบกพร่อง และหลุดไปถึงลูกค้าได้[2]

[2] เรื่องเดียวกัน

2.3 ระบบงานข้อมูล

ระบบงานข้อมูล (Information System) ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองต่อรูปแบบต่างๆ เช่น ระบบงานประมวลผลข้อมูล (Data-processing System) ระบบงานข้อมูลเพื่อการบริหาร (Management Information System) และระบบช่วยการตัดสินใจ (Decision Support System) ซึ่งแต่ละระบบจะมีความแตกต่างกันดังนี้[3]

2.3.1 ระบบงานประมวลผลข้อมูล (Data-processing System)

เป็นระบบข้อมูลคอมพิวเตอร์ที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของธุรกิจที่จะต้องประมวลผลข้อมูลจำนวนมากๆเป็นประจำ เช่น การประมวลคลังสินค้า การประมวลเงินเดือน การประมวลวันหยุดประจำปี ระบบงานประมวลผลข้อมูลจะเป็นระบบที่ช่วยในการลดระยะเวลาการทำงานและความเครียด โดยใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์มาทดแทนการประมวลผลข้อมูลด้วยคน

2.3.2 ระบบงานข้อมูลเพื่อการบริหาร (Management Information Technology)

ระบบงานข้อมูลเพื่อการบริหาร (Management Information Technology) หรือ MIS นั้นเป็นระบบที่นำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยมีจุดประสงค์เพื่อที่สร้างข้อมูลให้กับผู้บริหารเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ เป็นระบบเพื่อการบริหารซึ่งเป็นระบบงานคอมพิวเตอร์แบบหนึ่ง (Computer Information System) ซึ่งต้องอาศัย 3 ปัจจัย คือ คน (People) ฮาร์ดแวร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (Software)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

2.3.3 ระบบช่วยการตัดสินใจ (Decision Support System)

ระบบช่วยการตัดสินใจ (Decision Support System) หรือ DSS จะมีโครงสร้างคล้ายกับระบบงานข้อมูลเพื่อการบริหาร หรือ MIS หากแต่ต่างกันที่ระบบ DSS ไม่ใช่การนำเสนอข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจเท่านั้น สิ่งที่ DSS จะนำเสนอนั้นเป็นการนำเอาข้อมูลมาวิเคราะห์พร้อมพิจารณาถึงทางเลือกที่เป็นไปได้ทั้งหมดของธุรกิจ และรายงานผลให้ผู้บริหารทราบว่าทางเลือกใดที่ระบบเห็นว่าดีที่สุดและทางเลือกไหนที่แย่ที่สุดไปตามลำดับ แต่แม้ว่าระบบ DSS จะนำเสนอทางเลือกต่างๆให้กับผู้ใช้ก็ตาม แต่หน้าที่ในการตัดสินใจท้ายที่สุดยังคงขึ้นอยู่กับผู้ใช้ (User) หรือ ผู้บริหารนั่นเอง

---

[3] กนกพร ศรีปฐมสวัสดิ์, ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการวางแผนและการจัดตารางการผลิตของโรงงานผลิตกระดาษคราฟท์ วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543

2.3.4 ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System and Artificial Intelligence)

เป็นระบบที่ได้นำเอาความรู้ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์จากผู้เชี่ยวชาญในเรื่องใดเรื่องหนึ่งมาเก็บไว้กล่าวคือระบบจะเก็บเอาปัจจัยทุกประการที่ผู้เกี่ยวเชี่ยวชาญต้องคำนึงถึง รวมทั้งเก็บคำตอบทุกคำตอบเอาไว้ เมื่อเกิดเหตุการณ์ที่ต้องนำข้อมูลมาใช้ ระบบผู้เชี่ยวชาญจะนำเอาเหตุการณ์มาประมวลตามปัจจัยต่างๆและหาคำตอบให้กับผู้ใช้

ระบบช่วยตัดสินใจ หรือ DSS ต่างกับระบบผู้เชี่ยวชาญตรงที่ ระบบช่วยตัดสินใจเพียงแค่นำเสนอทางเลือกที่ดีที่สุดให้กับผู้ใช้หรือผู้บริหารเท่านั้น ซึ่งผู้ที่ตัดสินใจคือผู้ใช้ แต่ระบบผู้เชี่ยวชาญจะให้คำตอบซึ่งเป็นการตัดสินใจของระบบเองเลย โดยไม่ต้องผ่านผู้ใช้งานจากคนอีก[4]

ระบบงานประมวลผลข้อมูล ประมวลผลข้อมูลจำนวนมากสำหรับงานที่เกิดขึ้นเป็นประจำในธุรกิจ
ระบบงานข้อมูลเพื่อการบริหาร นำเสนอรายงานเป็นงวดๆเพื่อใช้ในการวางแผน ควบคุม และตัดสินใจ
ระบบช่วยตัดสินใจ นำเสนอข้อมูลจำเพาะที่ต้องใช้เพื่อการตัดสินใจ
ระบบผู้เชี่ยวชาญ เก็บความชำนาญในการตัดสินปัญหาเพื่อหาผลลัพธ์ในการแก้ปัญหา

ตารางที่ 2.1 สรุประบบงานข้อมูลแบบต่างๆ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.4 ระบบจัดการฐานข้อมูล

ซอฟต์แวร์สำหรับจัดการฐานข้อมูลนั้น โดยทั่วไปเรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล หรือ ดีบีเอ็มเอส (DBMS - Database Management System) ระบบซอฟต์แวร์ของดีบีเอ็มเอสอาจมีได้หลายแบบ เช่น สำหรับฐานข้อมูลขนาดเล็กที่มีผู้ใช้คนเดียว บ่อยครั้งที่หน้าที่ทั้งหมดจะจัดการด้วยโปรแกรมเพียงโปรแกรมเดียว ส่วนฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่มีผู้ใช้จำนวนมากนั้น โดยปกติจะประกอบด้วยโปรแกรมหลายโปรแกรมด้วยกัน และโดยทั่วไปส่วนใหญ่จะใช้ระบบซอฟต์แวร์แบบรับให้บริการ (client-server)

โปรแกรมส่วนหน้า (front-end) ของดีบีเอ็มเอส (ได้แก่ โปรแกรมรับบริการ) จะเกี่ยวข้องเฉพาะการนำเข้าข้อมูล, การตรวจสอบ, และการรายงานผลเป็นสำคัญ ในขณะที่โปรแกรมส่วนหลัง

[4] เรื่องเดียวกัน

(back-end) ซึ่งได้แก่ โปรแกรมให้บริการ จะเป็นชุดของโปรแกรมที่ดำเนินการเกี่ยวกับการควบคุม, การเก็บข้อมูล, และการตอบสนองการร้องขอจากโปรแกรมส่วนหน้า โดยปกติแล้วการค้นหา และการเรียงลำดับ

จะดำเนินการโดยโปรแกรมให้บริการ รูปแบบของระบบฐานข้อมูลมีหลากหลายรูปแบบด้วยกัน นับตั้งแต่การใช้ตารางอย่างง่าย ที่เก็บในแฟ้มข้อมูลแฟ้มเดียว ไปจนกระทั่งฐานข้อมูลขนาดใหญ่มาก ที่มีระเบียนหลายล้านระเบียน ซึ่งเก็บในห้องที่เต็มไปด้วยดิสก์ไดรฟ์ หรืออุปกรณ์หน่วยเก็บข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์รอบข้าง (peripheral) อื่นๆ[5]

2.5 ความรู้พื้นฐานและการสร้างระบบฐานข้อมูล

1. เป็นที่เก็บรวบรวมข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลอย่างมีแบบแผนเป็นระบบรวมขององค์กรใดๆ

2. เป็นการบริหารจัดการข้อมูลโดยโปรแกรมประยุกต์ด้านการจัดการฐานข้อมูลทั้งหลาย ตั้งแต่ขั้นตอนการนำเข้าการประมวลผลการจัดเก็บการสืบค้นการแสดงผลสารสนเทศตลอดจนการประยุกต์ใช้งานตามเงื่อนไขของผู้ใช้

ความสำคัญของฐานข้อมูล

การใช้ฐานข้อมูลร่วมกันคือหัวใจสำคัญของการจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ทำให้ระบบทำงานเร็วขึ้น และประหยัดค่าใช้จ่าย ซึ่งการจัดการข้อมูลให้เป็นระบบฐานข้อมูลเป็นที่องค์กรในปัจจุบันควรตระหนักถึงความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง และความสำคัญของการสร้างระบบฐานข้อมูลมีหลายประการดังนี้

1. ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลเนื่องจากการใช้งานระบบฐานข้อมูลต้องมีการออกแบบฐานข้อมูลไม่ให้มีการเก็บข้อมูลซ้ำซ้อนกันหลายแห่งเพื่อป้องกันการปรับปรุงข้อมูลไม่ครบแล้วจะทำให้เกิดความขัดแย้งกันของข้อมูลตามมาและยังเปลืองเนื้อที่การจัดเก็บข้อมูล การออกแบบฐานข้อมูลจึงควรทำให้ข้อมูลในฐานข้อมูลเกิดความซ้ำซ้อนกันน้อยที่สุด

2. การป้องกันและรักษาความปลอดภัยให้กับข้อมูล สามารถทำได้อย่างสะดวกเนื่องจากระบบ ฐานข้อมูลส่วนใหญ่จะมีการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลโดยจะให้สิทธิ์เฉพาะผู้ที่เกี่ยวข้อง

---

[5] ฉัตรทิพย์ กาญจนโภคิน, ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนและควบคุมการผลิต: กรณีศึกษาโรงงานพิมพ์ธนบัตร วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543

เท่านั้น เข้าไปใช้ฐานข้อมูลได้ซึ่งต้องมีการกำหนดสิทธิ์ไว้ก่อนล่วงหน้าและในการเข้าใช้งานฐานข้อมูลสำหรับผู้ใช้แต่ละคน ซึ่งผู้ใช้จะเห็นข้อมูลที่ถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลตามสิทธิ์ที่ได้รับจากรหัสผู้ใช้ (User) และ รหัสผ่าน (Password) ของตนเอง

3. สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้เนื่องจากระบบฐานข้อมูลจะเป็นศูนย์กลางที่เก็บรวบรวมข้อมูลของหน่วยงานย่อยๆภายในองค์กรไว้ด้วยกันผู้ใช้แต่ละคนจึงสามารถเข้าถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องของหน่วยงานอื่นๆได้ผ่านระบบฐานข้อมูลแต่ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับสิทธิ์ที่ได้รับดังกล่าวข้างต้น

4. มีความเป็นอิสระของข้อมูลเมื่อผู้ใช้ต้องการเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมข้อมูลหรือนำข้อมูลมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาจะสามารถสร้างข้อมูลนั้นขึ้นมาใช้ใหม่ได้โดยไม่มีผลกระทบต่อระบบฐานข้อมูลเพราะข้อมูลที่ผู้ใช้นำมาประยุกต์ใช้ใหม่นั้นจะไม่กระทบต่อโครงสร้างที่แท้จริงของการจัดเก็บข้อมูลนั่นคือการใช้ระบบฐานข้อมูลจะทำให้เกิดความเป็นอิสระระหว่างการจัดเก็บข้อมูลและการประยุกต์ใช้[6]

2.6 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจและขั้นตอนของกระบวนการตัดสินใจ

2.6.1 ข้อมูล หรือ Data

คือ ข้อเท็จจริงต่างๆที่มีอยู่ในธรรมชาติ เป็นกลุ่มสัญลักษณ์แทนปริมาณหรือการกระทำต่างๆ ที่ยังไม่ผ่านการประมวลผล ข้อมูลอาจอยู่ในรูปของตัวเลข ตัวหนังสือ และท้ายที่สุดข้อมูลก็คือวัตถุดิบของสารสนเทศ

2.6.2 สารสนเทศ หรือ Information

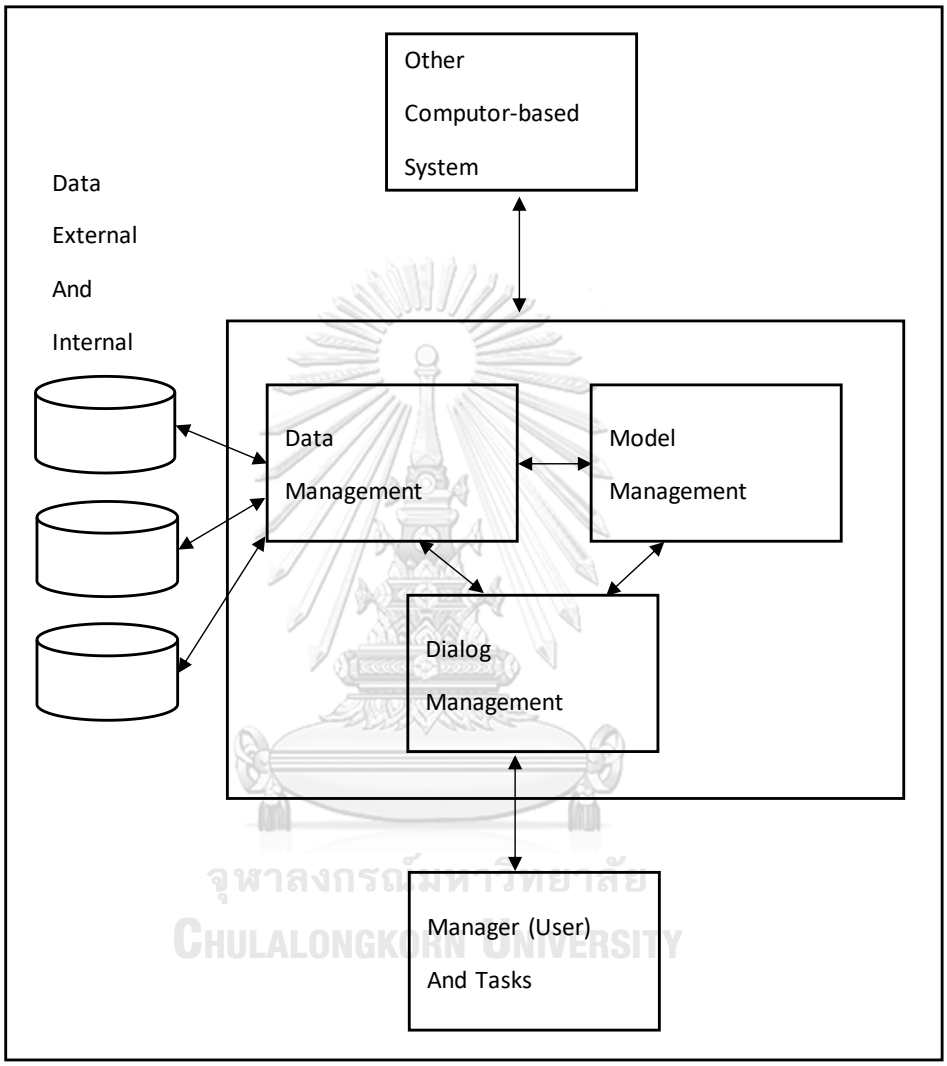
คือ ข้อมูลต่างๆ ที่ได้รับการประมวลผลแล้วด้วยวิธีการต่างๆ เป็นความรู้ที่ต้องการสำหรับใช้ทำประโยชน์ เพื่อเป็นผลลัพธ์ของระบบการประมวลผลข้อมูล เป็นสิ่งซึ่งสื่อความหมายให้ผู้รับเข้าใจ และสามารถนำไปทำกิจกรรม หนึ่งโดยเฉพาะได้ หรือเพื่อเป็นการย้ำความเข้าใจที่มีอยู่แล้วให้มากยิ่งขึ้น และเป็นผลลัพธ์ของระบบสารสนเทศ

2.6.3 ระบบการตัดสินใจ หรือ Decision Support system (DSS)

คือ ระบบที่จัดหาหรือจัดเตรียมข้อมูลสารสนเทศสำหรับผู้บริหาร เพื่อที่จะช่วยในการตัดสินใจ โดยผ่านกรรมวิธี (Method & Procedure) เทคนิคและเครื่องมือต่างๆ

[6] กนกพร ศรีปฐมสวัสดิ์.

ซึ่งมีส่วนประกอบหลักๆหลายส่วนด้วยกัน คือ การจัดการข้อมูล (Data Management), การจัดการโมเดล (Model Management) และ การจัดการการโต้ตอบสนทนา (Dialog Management) และ มีหลักการของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ดังรูปภาพที่ 2.3



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รูปภาพที่ 2.3 หลักการของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Efraim Turban, 1990)

ประเภทของการตัดสินใจแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. การตัดสินใจแบบมีโครงสร้าง (Structured Decision) คือ การตัดสินใจในลักษณะที่เรารู้ล่วงหน้าว่าสภาวะการณ์อันนั้นจะเกิดขึ้น แต่ที่เราไม่รู้คือ เมื่อไหร่มันจะเกิด (when)

2. การตัดสินใจแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Decision) คือ การตัดสินใจที่เกิดขึ้นโดยเราไม่รู้ล่วงหน้าว่าสภาวะการณ์นั้นจะเกิดขึ้น อีกทั้งไม่รู้ว่าเกิดขึ้นเมื่อไหร่เบื้องหลัง

3. การตัดสินใจแบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Decision) คือ จะอยู่ระหว่างกลางของการตัดสินใจแบบโครงสร้างและแบบไม่มีโครงสร้าง การตัดสินใจแบบกึ่งโครงสร้างจะเป็นไปในลักษณะที่เราสามรถที่จะรู้ได้ล่วงหน้าว่ามันจะต้องเกิดขึ้น แต่ไม่ใช่ตัวแปรทุกตัวจะสามารถระบุได้ ซึ่งอาจจะมีบางตัวที่เราไม่ทราบว่าจะมาเกี่ยวพันในสภาวะการณ์นั้นๆ ได้อย่างไร

2.6.4 ขั้นตอนของกระบวนการตัดสินใจ

ขั้นตอนของกระบวนการตัดสินใจประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การจำแนกและชี้ชัดถึงความต้องการ (Need identification)

เป็นขบวนการที่จะระบุว่าความต้องการให้มีการตัดสินใจได้เกิดขึ้นแล้ว การตัดสินใจจะถูกจำแนกและชี้วัดจากการพิจารณาและวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บไว้ใน Transaction ของธรุกิจและรายงานต่างๆ จากระบบ MIS โดยที่ระบบ DSS จะเป็นเครื่องมือสำหรับฝ่ายบริหารที่จะนำไปใช้ในการที่จะดูและใช้ข้อมูลที่เก็บไว้ในแนวทางใหม่ เช่น ระบบอาจนำข้อมูลมากลั่นกรองตามความต้องการของนักบริหาร เช่น ให้ผู้ใช้หรือผู้บริหารเลือกออกรายการเฉพาะบางอย่างตามความต้องการ กล่าวคือผลลัพท์ที่ต้องการดู ดังนั้น การจำแนกและชี้ชัดถึงความต้องการ จึงเป็นขั้นตอนพื้นฐานของกระบวนการตัดสินใจ

2. การวิเคราะห์ทางเลือก (Alternative Analysis)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ระบบงานข้อมูลแบบ DSS จะมีความสามารถที่จะใช้เป็นเครื่องมือให้กับผู้บริหารหรือผู้ใช้ระบบที่จะวิเคราะห์ทางเลือกตามปัจจัยหรือสภาวะการณ์ต่างๆที่ผิดเปลี่ยนไป ซึ่งคือสิ่งที่เราเรียกกันว่า “What-If Analysis” โดยเราสามารถที่จะกำหนดสูตรตัวแปรต่างๆในกระดาษทำการ (Spread Sheet) และเปลี่ยนแปลงค่าเพื่อใช้ในการคำนวณใหม่ เพื่อหาผลสรุปที่เหมาะสมได้ การทำเช่นนี้จะมีลักษณะคล้ายกับการจำลองเอาสภาวะการณ์ต่างๆมาประกอบกรตัดสินใจ เช่น หากเราผลิตสินค้าเพิ่มอีก 5% เราจะต้องใช้คนอีกประมาณ 10 คน และบริษัทจะมีค่าใช้จ่ายเพิ่มอีกกี่เปอร์เซ็นต์ จากตัวอย่างข้างต้นนี้ คือการวิเคราะห์แบบ “What-IF Analysis” การเปลี่ยนแปลงของตัวแปรอย่างสมเหตุสมผลจะให้ผลลัพท์ที่สมเหตุสมผลเช่นกัน ทำให้ช่วยผู้บริหารในการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม

3. การตัดสินใจและการเลือกทางเลือก

หลังจากที่เราผ่านขบวนการทั้งสองขั้นตอนที่กล่าวมาแล้ว จึงถึงขั้นตอนสุดท้ายของผู้บริหารที่จะต้องตัดสินใจว่าทางเลือกไหนที่คิดว่าดีที่สุดและสามารถที่จะนำไปใช้จริงในตอนนี้ ซึ่งที่จริงแล้วผู้บริหารไม่ได้อยู่ในส่วนงานของระบบ แต่ DSS เป็นเพียงสิ่งที่เสนอผลลัพท์จากทางเลือกต่างๆ ให้กับผู้บริหารเท่านั้น[7]

2.7 ผลของเทคโนโลยีสารสนเทศ

ปัจจุบันการนำเรื่อง Digital Transformation มาใช้ในหน่วยงานธุรกิจ จะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน และสร้างการเติบโตที่ยั่งยืนให้กับองค์กร และยังช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของบุคลากร, การเพิ่มรายได้, การลดต้นทุน, การใช้สินทรัพย์ที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด รวมถึงเกิดการพัฒนาสินค้าและบริการใหม่ๆ การเรียนรู้และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบันจึงมีความสำคัญและเป็นที่กว้างขวาง และสามารถยนำไปประยุกต์ได้อีกหลายอย่าง กล่าวโดยรวมได้ดังนี้

1. การสร้างเสริมคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นสภาพความเป็นอยู่ของสังคมเมืองมีการพัฒนาใช้ระบบสื่อสารโทรคมนาคมเพื่อติดต่อสื่อสารให้สะดวกขึ้นมีการประยุกต์มาใช้กับเครื่องอำนวยความสะดวกภายในบ้านเช่น ใช้ควบคุมเครื่องปรับอากาศ ใช้ควบคุมระบบไฟฟ้าภายในบ้าน เป็นต้น

2. เสริมสร้างความเท่าเทียมในสังคมและการกระจายโอกาสเทคโนโลยีสารสนเทศทำให้เกิดการ กระจายไปทั่วทุกหนแห่งแม้แต่ถิ่นทุรกันดาร ทำให้มีการกระจายโอกาสการเรียนรู้มีการใช้ระบบการเรียนการสอนทางไกลการกระจายการเรียนรู้ไปยังถิ่นห่างไกลนอกจากนี้ในปัจจุบัน มีความพยายามที่ใช้ระบบการรักษาพยาบาลผ่านเครือข่ายสื่อสาร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3. สารสนเทศกับการเรียนการสอนในโรงเรียนการเรียนการสอนในโรงเรียนมีการนำคอมพิวเตอร์และเครื่องมือประกอบช่วยในการเรียนรู้ เช่น วีดีทัศน์เครื่องฉายภาพคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยสอนคอมพิวเตอร์ช่วยจัดการศึกษาจัดตารางสอนคำนวณระดับคะแนนจัดชั้นเรียนทำรายงานเพื่อให้ผู้บริหารได้ทราบถึงปัญหาและการแก้ปัญหาในโรงเรียนปัจจุบันมีการเรียนการ สอนทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในโรงเรียนมากขึ้น

4. การผลิตในอุตสาหกรรมและการพาณิชกรรมการแข่งขันทางด้านการผลิตสินค้าอุตสาหกรรม จำเป็นต้องหาวิธีการในการผลิตให้ได้มาก ราคาถูกลง ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามามี

[7] ฉัตรทิพย์ กาญจนโภคิน.

บทบาทมาก
มีการใช้ข้อมูลข่าวสารเพื่อการบริหารและการจัดการการดำเนินการและยังรวมไปถึงการให้บริการกับลูกค้าเพื่อให้ซื้อสินค้าได้สะดวกขึ้น

2.8 Digital Transformation ส่งผลกระทบต่อกลยุทธ์ไอทีระดับองค์กรอย่างไร

เรามักได้ยินเกี่ยวกับ Internet of Things (IOT), Cloud Computing, Big Data, ปัญญาประดิษฐ์ (AI), ระบบ Virtual Reality (VR) และ 5G ซึ่งสิ่งเหล่านี้ถือเป็นเทคโนโลยีสารสนเทศในยุคใหม่ ที่ล้วนแล้วแต่มีอิทธิพลเป็นอย่างมากต่อวงการอุตสาหกรรม ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของการกระบวนการทำงานและความรวดเร็วอย่างที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน

สำหรับวงการอุตสาหกรรมนั้นต้องเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องและความท้าทายเป็นอย่างมากมาย ไม่ว่าจะเป็นจากลูกค้าและซัพพลายเออร์ สภาพแวดล้อม ตลาดผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีในโลกปัจจุบัน ซึ่งการที่จะให้ธุรกิจอยู่รอดนั้น ผู้ผลิตต้องเริ่มรู้จักปรับตัวและคอยปรับเปลี่ยนองค์กรเพื่อให้ก้าวทันยุคแห่งดิจิทัลนี้

จากแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวที่ดูเหมือนจะหลีกเลี่ยงไม่ได้ ผู้ผลิตจำเป็นต้องพิจารณาว่าพวกเขาจะทำอย่างไรเพื่อให้สามารถก้าวผ่านการเปลี่ยนแปลงในยุคดิจิทัลนี้ พร้อมทั้งวิธีการสร้างแพลตฟอร์มธุรกิจในยุคดิจิทัลเพื่อให้สามารถรองรับประชากรในยุคดิจิทัลได้

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พันธ์นิดา เริงฤทธิ์ (2554), งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำระบบสารสนเทศและฐานข้อมูลเพื่อช่วยในการประเมินต้นทุนการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกที่ใช้ภายในรถยนต์ของโรงงาน โดยได้ดำเนินการศึกษาตั้งแต่โครงสร้างผลิตภัณฑ์ โครงสร้างต้นทุนการผลิต โดยใช้โปรแกรม Visual Studio .NET และ Microsoft SQL Server 2005 จากนั้นเปรียบเทียบผลประมาณการต้นทุนการผลิตก่อนและหลังปรับปรุง ซึ่งตัวโปรแกรมไปกระกอบไปด้วย 3 ส่วนได้แก่

1. ข้อมูลนำเข้าโดยตรง ได้แก่ ต้นทุนวัตถุดิบทางตรง ต้นทุนแรงงานทางตรง ต้นทุนโสหุ้ยโรงงาน ต้นทุนบรรจุภัณฑ์ ต้นทุนเครื่องมืออุปกรณ์ และต้นทุนค่าขนส่ง

2. ระบบฐานข้อมูลของโปรแกรม ได้แก่ ฐานข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุดิบ แรงงาน การผลิต ค่าใช้จ่ายโรงงาน

3. การรายงานผลต้นทุนการผลิต จากระบบฐานข้อมูลและข้อมูลนำเข้าในการประเมินต้นทุนการผลิต ของผลิตภัณฑ์พลาสติกภายในห้องโดยสารรถยนต์[8]

เอมอัชยา รังษา (2557), งานวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการจัดการซ่อมบำรุงรักษาและจัดเก็บข้อมูลการซ่อมบำรุงรักษาในระบบฐานข้อมูลสำหรับเครื่องกลึงซีเอ็นซี เพื่อช่วยในการวิเคราะห์ความเสียหายและตัดสินใจระดับความเสี่ยงของเครื่องกลึงซีเอ็นซี เพื่อนำข้อมูลโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสามารถวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้เป็นมาตรฐานโดยนำข้อมูลการซ่อมบำรุงรักษามาประมวลผลเพื่อสร้างแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันได้โดยอัตโนมัติ ซึ่งเป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้งานในบริการ World Wide Web (WWW) ของระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ต โดยจะทำงานผ่านทางโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้เปิดดูเว็บ (web browser) ซึ่งอาศัยการเชื่อมต่อทางอินเตอร์เน็ต โดยโปรแกรมแบบ Web-Based Application นี้จะมีการสร้างฐานข้อมูลโดยใช้มายเอสคิวแอล (MySQL) ในการจัดเก็บข้อมูล และใช้ภาษาเอสคิวแอล(SQL) ในการอธิบายโครงสร้าง เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล และใช้ภาษาพีเอชพี (PHP) ในการพัฒนาเว็บแอพพลิเคชั่นเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลมาแสดงในหน้าเว็บ โดยผลสรุปของโปรแกรมที่พัฒนา ได้ถูกทดสอบและพบว่าเครื่องจักรมีอัตราความพร้อมในการทำงานเพิ่มขึ้น 13% อัตราสมรรถนะเพิ่มขึ้น 13.13% อัตราคุณภาพเพิ่มขึ้น 0.08 % ค่าประสิทธิผล โดยรวมของเครื่องจักรเพิ่มขึ้น 22.82 % และระดับความเสี่ยงของเครื่องกลึงซีเอ็นซีมีค่าลดลงจาก 540 เป็น 48 เนื่องจากระดับความรุนแรงในการเกิดปัญหาข้อบกพร่องลดลงจาก 10 เป็น 4 และจำนวนความถี่ในการเกิดความเสียหายลดลงจาก 9 เป็น 6 ตามลำดับ[9]

ฉัตรทิพย์ กาญจนโภคิน (2543), งานวิจัยนี้จัดทำเพื่อสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนและควบคุมการผลิต โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนการและควบคุมการผลิต และลดขั้นตอนการทำงานในการวางแผนการผลิต โดยผลลัพท์ของการทำระบบพบว่า สามารถช่วยในการตัดสินใจการจัดทำแผนการผลิตประจำเดือน และรายงานผลผลิตประจำวันได้รวดเร็วขึ้นอย่างมาก โดยลดเวลาได้ถึง 91.30% และ 90.90% ตามลำดับ โดยมีขั้นตอนการออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจ 3 ขั้นตอนคือ

---

[8] พันธ์นิดา เริงฤทธิ์, การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการประเมินต้นทุนการผลิต วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2554

[9] เอมอัชยา รังษา, การพัฒนาระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันด้วยคอมพิวเตอร์ วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2557

1. การออกแบบระบบฐานข้อมูล (Database Management) เป็นระบบที่ออกแบบขึ้นเพื่อช่วยในการรวบรวมข้อมูลให้เป็นระบบไม่เกิดความซ้ำซ้อนในการเก็บ พร้อมทั้งเพิ่มความเร็วในการค้นหาข้อมูล

2. การออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนและควบคุมการผลิต (Decision Support Program) ซึ่งเป็นรายละเอียดของโปรแกรมที่ช่วยในการวางแผนและควบคุมการผลิต

3. การออกแบบระบบหน้าจอสำหรับผู้ใช้โปรแกรม (Dialogue Management) เป็นการออกแบบรูปแบบ Input และ Output เพื่อผู้ใช้ระบบสามารถทำงานได้ง่าย ไม่ยุ่งยากในการป้อนข้อมูลเข้าและทำรายงานเสนอผู้บริหาร[10]

กนกพร ศรีปฐมสวัสดิ์ (2543), วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการวิจัยเพื่อสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนการผลิตหลัก สำหรับโรงงานผลิตกระดาษคราฟ์ โดยถูกพัฒนาขึ้นบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ โดยใช้ภาษา Microsoft Visual Basic 6.0 และ Microsoft Access 97 โดยใช้วิธีการจัดรูปแบบปัญหาให้อยู่ในรูปแบบปัญหาทางการขนส่ง จัดเรียงลำดับการผลิตตามประเภทของผลิตภัณฑ์ ให้มีการสูญเปล่าน้อยที่สุด ทำการคำนวณผลลัพธ์เบื้องต้นโดยวิธีโดยประมาณของโวเกล คำนวณผลลัพธ์ตามเป้าหมายด้วยวิธีของโมได ซึ่งวิธีการดังกล่าวเป็นวิธีการในการหาผลลัพธ์ค่าที่เหมาะสมที่สุด โดยมีเป้าหมายเพื่อการจัด กำหนดการผลิตหลักให้มีต้นทุนรวมต่ำสุด หลังจากนั้นได้ทำการทดสอบระบบที่สร้างขึ้น โดยใช้ข้อมูลในอดีตของโรงงานตัวอย่าง และ นำไปทดลองใช้งานจริง ระบบที่ได้สามารถช่วยลดต้นทุนการผลิตรวมที่เกิดขึ้นจากการวางกำหนด การผลิตหลักในแต่ละเดือนได้ประมาณ 1.2 ถึง 9.3 ล้านบาท ทำให้มีระบบข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพน่าเชื่อถือ ลดความต้องการทางด้านทักษะของผู้วางแผน ลดระยะเวลา ในการวางแผน และมีความคล่องตัว สามารถปรับเปลี่ยนแผนได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งช่วยให้ผู้บริหาร สามารถใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตได้อย่างทันท่วงที[11]

ศิรภัสสร มีครุฑ (2559), วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการลดของเสียในกระบวนการผลิตยางรถยนต์โดยแนวทางซิกซ์ ซิกมา โดยมีวัตถุประสงค์คือเพื่อลดอัตราการเกิดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตยางรถยนต์ของโรงงานกรณีศึกษา ดำเนินการโดย (1) การนิยามปัญหา (2) การตรวจสอบปัญหา (3) การวิเคราะห์ปัญหา (4) การแก้ไขปรับปรุงกระบวนการ และ (5) การควบคุมกระบวนการผลิต จากการสำรวจปัญหาพบว่าปริมาณการเกิดของเสียในกระบวนการขึ้นรูปยางมี

---

[10] ฉัตรทิพย์ กาญจนโภคิน.

[11] กนกพร ศรีปฐมสวัสดิ์.

ค่าเฉลี่ย 846 ล้านในล้านส่วน (หรือ ppm) ต่อเดือน และมีมูลค่าความเสียหายเท่ากับ 1.08 ล้านบาท ต่อเดือน เมื่อจัดอันดับความสำคัญของปัญหา โดยวิธีการพาเรโต (pareto) พบว่าประเภทข้อบกพร่อง ที่เป็นของเสียสะสมมากกว่า 80% ของประเภทของเสียคือข้อบกพร่องประเภท แรงกระทำในแนว รัศมีมีค่าต่ำกว่ามาตรฐาน (R) และประเภท มีสิ่งสกปรกติดอยู่ที่ยางรถยนต์ (F) ซึ่งมีจำรสรของเสีย เฉลี่ย 495 ppm และ 238 ppm ต่อเดือน จากการวิเคราะห์ปัญหาด้วยหลักสถิติ พบว่าข้อบกพร่อง ประเภท R มีสาเหตุจากรอยต่อของขอบยางที่บริเวณแก้มยางไม่แนบสนิท และปรับปรุงโดยเพิ่มพื้นที่ หน้าสัมผัสของรอยต่อให้มากขึ้น ส่วนข้อบกพร่องประเภท F มีสาเหตุจากสายพานลำเลียงเสื่อมชำรุด และขาดการทำความสะอาด รวมถึงพื้นที่บริเวณเครื่องจักรที่ทำการผลิตยางรถยนต์สกปรก ดำเนินการปรับปรุงโดย กำหนดแผนการตรวจสอบและการทำความสะอาด และทำการทดสอบ สาเหตุปัจจัยด้วยวิธีทางสถิติ สุดท้ายทำการควบคุมการผลิตเพื่อป้องกันปัญหาไม่ให้เกิดซ้ำ จากผลการ ปรับปรุง พบว่า (1) จำนวนของเสียที่เกิดจากข้อบกพร่อง R และ F มีค่าเฉลียลดลงเหลือ 99 และ 43 ppm ต่อเดือน ตามลำดับ หรือลดลงจากเดิม เท่ากับ 80% และ 81.9% ตามลำดับ และคิดเป็นผล ประหยัด เดือนละ 0.5 ล้านบาท หรือปีละ 6 ล้านบาท (2) เมื่อนำสาเหตุที่พบไปประยุกต์ใช้กับกรณี การผลิตยางรุ่นต่างๆในโรงงาน เป็นระยะเวลา 3 เดือน พบว่าปริมาณของเสียโดยรวมมีค่าเฉลี่ยลดลง จาก 4,184 ppm เป็น 2,687 ppm ต่อเดือนหรือลดลงจากเดิม 35.8% และคิดเป็นผลประหยัดได้ 1.7 ล้านบาทต่อเดือน หรือ 20.4 ล้านบาทต่อปี[12]

นิรุตติ เลิศสมบุญ (2545), วิทยานิพนธ์นี้ได้วิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาเครื่องมือสร้าง โปรแกรมประยุกต์ที่มีลักษณะเป็นโปรแกรมเว็บซึ่งมีความสามารถในการเพิ่มข้อมูล ลบข้อมูล แก้ไข ข้อมูลและเรียกค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลได้ อีกทั้งยังสามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลแบบ ออนไลน์ และมีการทำงานแบบเชิงโต้ตอบกับผู้ใช้งาน โปรแกรมเว็บที่ถูกสร้างขึ้นยังสามารถสร้าง หน้าต่างให้เลือกข้อมูลจากตารางอื่นที่มีความสัมพันธ์กันได้ และมีทริกเกอร์ในระดับฟอร์มและระดับ ตารางให้ผู้พัฒนาโปรแกรมสามารถแก้ไขส่วนของโปรแกรมในแต่ละเหตุการณ์ได้เอง อีกทั้งยังสามารถ สร้างโปรแกรมเว็บที่มีสองตารางซึ่งมีความสัมพันธ์กันในลักษณะของมาสเตอร์และดีเทล ทั้งนี้ในการ สร้างโปรแกรมเว็บนั้น เครื่องมือจะทำการติดต่อกับฐานข้อมูลเพื่ออ่านคุณสมบัติของตาราง ฟิลด์ และ กฎข้อบังคับของฐานข้อมูล จากพจนานุกรมข้อมูลในฐานข้อมูล อนึ่ง เครื่องมือสร้างโปรแกรมเว็บ สำหรับติดต่อกับฐานข้อมูลแบบออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นนี้ ได้รับการทดสอบ และผลการทดสอบยืนยันว่า สามารถสร้างโปรแกรมเว็บที่มีการดำเนินการกับฐานข้อมูลได้อย่างถูกต้อง และโปรแกรมเว็บดังกล่าว

[12] ศิรภัสสร มีครุฑ.

มีการตรวจสอบความถูกของข้อมูลตามกฎข้อบังของฐานข้อมูล การทำงานแบบเชิงโต้ตอบกับผู้ใช้งานตรงตามที่ได้ออกแบบไว้ รวมถึงการทำงานของหน้าต่างให้เลือกและทริกเกอร์ในโปรแกรมเว็บทำงานได้อย่างถูกต้อง[13]

อชิรญาณ์ หิรัญรัตนชัย (2564), สารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ของผลิตภัณฑ์นมที่เพิ่มสารสกัดจากขมิ้นชันด้วยวิธีเอนแคปซูเลชันโดยใช้กลูโคแมนแนน เนื่องจากสถานการณ์โควิด-19 เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้บริโภคตระหนักถึงการดูแลสุขภาพของตนเองมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยเห็นโอกาสในการตอบสนองความต้องการดังกล่าว รวมถึงความสนใจในการเพิ่มมูลค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรไทยด้วยเทคโนโลยี จึงนำงานวิจัยดังกล่าวมาศึกษาเพื่อออกแบบกลยุทธ์การตลาดที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบร่วม (Conjoint analysis) ในการวิเคราะห์ส่วนผสมทางการตลาด (Marketing mix) ได้แก่ แนวคิดผลิตภัณฑ์ (Product), ราคา (Price), ช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) และกิจกรรมส่งเสริมการขาย (Promotion) จากการสอบถามกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน ผลการศึกษาพบว่ากลยุทธ์การตลาดที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ดังกล่าว คือ ผลิตภัณฑ์นมผสมสารสกัดจากขมิ้นชันที่ช่วยต้านอนุมูลอิสระ เพื่อการชะลอวัยและลดการอักเสบที่ผิวหนัง ด้วยเทคโนโลยีไมโครเอนแคปซูเลชันเพิ่มการดูดซึมสารสกัดจากขมิ้นชันเพื่อประสิทธิภาพที่ดีกว่า มีจำหน่ายในร้านค้าชั้นนำและทางออนไลน์ ในราคา 25 บาท ขนาด 180 มิลลิลิตร ด้านการศึกษาความเป็นไปได้ในทางการเงิน ของธุรกิจในการผลิตผลิตภัณฑ์นมผสมสารสกัดจากขมิ้นชันด้วยการจ้างผลิต (OEM) โดยมีเงินลงทุนเริ่มต้น 1,590,000 บาท พบว่าในกรณีปกติ (Base case) ที่ผลิตภัณฑ์ถูกจำหน่ายในราคา 25 บาท ธุรกิจมีผลตอบแทนโดยมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิของธุรกิจ (NPV) เป็นบวก เท่ากับ 783,980 บาท มีอัตราผลตอบแทนภายในที่มีค่ามากกว่าต้นทุนทางการเงิน (IRR) เท่ากับ 26% และมีระยะเวลาคืนทุนของธุรกิจ (Payback period) เท่ากับ 2.91 ปี จึงสรุปได้ว่าผลิตภัณฑ์นมที่เพิ่มสารสกัดจากขมิ้นชันด้วยวิธีเอนแคปซูเลชันโดยใช้กลูโคแมนแนนมีความเป็นไปได้ในการพัฒนาสู่เชิงพาณิชย์[14]

---

[13] นิรุตติ เลิศสมบุญ, เครื่องมือสร้างโปรแกรมเว็บสำหรับติดต่อกับฐานข้อมูลออนไลน์ วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545

[14] อชิรญาณ์ หรัญรัตนชัย, การศึกษาความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ของผลิตภัณฑ์นมที่เพิ่มสารสกัดจากขมิ้นชันด้วยวิธีเอนแคปซูเลชันโดยใช้กลูโคแมนแนน วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม (สหสาขาวิชา) สหสาขาวิชาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2564

นนทชัย อึ้งชัยพาณิชย์ (2546), อุตสาหกรรมปูนขาวของประเทศไทยส่วนใหญ่จะเป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็กถึงกลางที่มีกำลังการผลิตผลิตปูนสุกไม่เกิน 10,000 ตันต่อปี ซึ่งใช้เตาแบบเผาทีละครั้ง (Batch Kiln) จากการวิเคราะห์และเปรียบเทียบทั้งทางด้านวิศวกรรม และการเงินของเตาปูนขาวแต่ละแบบที่ใช้ในประเทศไทย พบว่าประสิทธิภาพของเตาแบบเผาทีละครั้งมีค่าต่ำมาก เนื่องจากมีการสูญเสียความร้อนมาก ทำให้สิ้นเปลืองการใช้เชื้อเพลิง ส่งผลทำให้ต้นทุนในการผลิตนั้นสูง ซึ่งเป็นปัญหาใหญ่สำหรับผู้ประกอบการ เพื่อแก้ปัญหานี้จึงน่าจะมีความเป็นไปได้ในการสร้างประสิทธิภาพในการใช้พลังงาน และอัตราการใช้เชื้อเพลิงให้ดีขึ้น โดยทำการเปลี่ยนมาใช้เตาตั้งขนาดเล็กแบบต่อเนื่อง (Small-Scale Continuous Vertical Shaft Kiln) ทดแทนเตาแบบเผาทีละครั้งที่ใช้อยู่ ซึ่งเตาตั้งขนาดเล็กแบบต่อเนื่อง เป็นเทคโนโลยีเตาปูนขาวที่ยังไม่มีผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมปูนขาวของประเทศไทยนำมาใช้ ซึ่งน่าจะเหมาะกับอุตสาหกรรม ขนาดเล็กที่มีกำลังการผลิตที่ไม่สูงนัก โดยลักษณะเป็นเตาแบบเผาต่อเนื่อง (Continuous Kiln) ที่มีการป้อนหินปูนสลับชั้นกันระหว่างถ่านหินที่ใช้เป็นเชื้อเพลิง (Mixed Feed) เข้าไปในเตาปูนขาว ทำให้ถ่านหินเผาไหม้แล้วให้ความร้อนกับหินปูนในแต่ละชั้น โดยตรงส่งผลให้ประสิทธิภาพในการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงดีขึ้น และคาดว่าจะทำให้ประหยัดพลังงานที่ใช้ในการผลิตปูนขาว[15]

ปิติ คัณธามานนท์ (2550), งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับผู้บริหารในการวางแผนการขายและการผลิตสำหรับธุรกิจอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์กระดาษ สืบเนื่องมาจากการที่ในองค์กรยังขาดระบบที่จะช่วยผู้บริหารวางแผนการขายและการผลิตที่เหมาะสม ซึ่งผลทำให้ผู้บริหารขาดทางเลือกในการตัดสินใจวางแผน ทำให้เกิดการวางแผนที่ล่าช้าและไม่เหมาะสม โดยสุดท้ายผลที่ตามมาคือ การเพิ่มขึ้นของต้นทุนและการขาดแคลนวัตถุดิบในการผลิต ระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่สร้างขึ้นมาจะเป็นการสร้างระบบขึ้นมาให้เหมาะสมกับลักษณะเฉพาะของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา ขั้นตอนในการสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนแรกคือการสำรวจสภาพของปัญหาที่เกิดขึ้นในองค์กรโดยจะเน้นที่ปัญหาทางด้านการขายและการผลิต หลังจากนั้น จึงได้เข้าสู่กระบวนการสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ซึ่งประกอบด้วยการสร้างฐานข้อมูล การสร้างส่วนโครงสร้างการคำนวณ และส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน ในส่วนของผลการนำระบบสนับสนุนการตัดสินใจมาใช้งาน ระบบสนับสนุนการตัดสินใจได้ใช้งานทั้งกับข้อมูลในอดีตและกับข้อมูลในปัจจุบัน พบว่าสามารถให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์โดยส่งผลให้สามารถลดความสูญเสียที่เกิดขึ้น

---

[15] นนทชัย อึ้งชัยพาณิชย์, การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตปูนขาวโดยใช้เตาตั้งขนาดเล็กแบบต่อเนื่อง วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และปิโตรเลียม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546

ในอดีตได้ และสามารถเพิ่มรายได้ให้กับบริษัท โดยในการนำระบบสนับสนุนการตัดสินใจมาใช้งานกับสถานการณ์ในอดีตสามารถลดความสูญเสียลงได้ จากต้นทุนที่เพิ่มขึ้น 3,176,910 บาท ลดลงเหลือ 2,379,995 บาท ลง 796,915 บาท คิดเป็น 25.08% ของความสูญเสียเดิม และในส่วนของการนำระบบสนับสนุนการตัดสินใจมาใช้งานกับข้อมูลปัจจุบัน ผลปรากฏว่าแผนการขายที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจช่วยให้องค์กรมีรายรับมากขึ้นกว่าการตัดสินใจโดยไม่ใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ โดยเพิ่มจาก 9,405,200 บาท เป็น 9,525,200 บาทต่อเดือน เพิ่มขึ้น 120,000 บาท หรือคิดเป็น 1.28% และผลของการให้ผู้ใช้งานปรับเปลี่ยนแผนการขายโดยอิสระโดยใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจจะช่วยแก้ไขข้อผิดพลาดในการวางแผนลงได้[16]

ปนัดดา เย็นตระกูล (2546), การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาระบบช่วยตัดสินใจเลือกนิคมอุตสาหกรรม เพื่อให้นักลงทุนสามารถนำสารสนเทศที่ได้จากระบบไปช่วยให้การตัดสินใจเลือกนิคมอุตสาหกรรมได้อย่างเป็นกระบวนการ และช่วยให้นักลงทุนได้นิคมอุตสาหกรรมที่สอดคล้องกับความต้องการและการประกอบกิจการ และสอดคล้องกับกฎหมายและเงื่อนไขต่าง ๆ ของการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (กนอ.) ระบบช่วยตัดสินใจเลือกนิคมอุตสาหกรรมจะถูกติดตั้งใน web site ของ กนอ. และเผยแพร่ผ่านทาง อินเทอร์เน็ต การพัฒนาระบบนี้ใช้หลักการตัดสินใจปัญหาที่มีหลายวัตถุประสงค์ และใช้วิธีอันดับ และน้ำหนักในการวิเคราะห์ ระบบนี้ยังใช้เทคนิค AHP (Analytic Hierarchy Process) เพื่อให้มั่นใจถึงความมีเหตุผลและความสม่ำเสมอของผู้ตัดสินใจ การทำงานของระบบจะให้ผู้ใช้เลือกปัจจัยหลักที่สนใจ และทำการเปรียบเทียบความสำคัญเพื่อคำนวณหาน้ำหนักและคะแนน จากนั้นระบบจะทำการประมวลผลและแสดงรายชื่อของนิคมอุตสาหกรรมเรียงตามคะแนน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถนำไปศึกษาวิเคราะห์ด้านอื่นต่อไป ระบบนี้ได้จัดการกับข้อมูลต่าง ๆ โดยใช้ Database ใช้โปรแกรม Active Server Page สำหรับส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน และใช้โปรแกรม Visual Basic สำหรับช่วยในคำนวณผลลัพธ์ในการตัดสินใจ[17]

นพพล ภคพงศ์พันธุ์ (2551), งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพสำหรับการจัดส่งสินค้าของโรงงานตัวอย่าง ซึ่งเป็นโรงงานผลิตเหล็กแผ่นและเหล็กม้วนเพื่อจำหน่ายต่อไปยังผู้ผลิตชิ้นส่วนโลหะต่างๆ ทั่วประเทศ โดยในงานวิจัยนี้ได้เพิ่มประสิทธิภาพในแต่ละส่วนงานย่อยต่างๆ

---

[16] ปิติ คัณธามานท์, ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนการขายและการผลิตในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์กระดาษ วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550

[17] ปนัดดา เย็นตระกูล, การพัฒนาระบบช่วยตัดสินใจเลือกนิคมอุตสาหกรรม วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546

ซึ่งอยู่ในส่วนงานจัดส่งสินค้า อันได้แก่ 1) ส่วนวางแผนการจัดส่งสินค้า ได้ประยุกต์การจัดเส้นทางเดินรถขนส่งโดยวิธีการประหยัดร่วมกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดเส้นทาง ซึ่งผลที่ได้สามารถลดระยะทางขนส่งรวมทั้งหมดลงได้ ประมาณ 2.73 % ของระยะทางเดิม 2) ส่วนจัดเตรียมรถบรรทุก ได้ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานและวิธีการทำงานโดยใช้หลักการ 6W-1H และ ECRS ร่วมกัน ซึ่งผลที่ได้สามารถลดเวลาในการขึ้นสินค้าเฉลี่ยของรถบรรทุกแต่ละประเภทดังนี้ รถบรรทุกใหญ่จากเดิม 44.5 นาทีต่อคันเหลือ 27.67 นาทีต่อคัน รถบรรทุกกลางจากเดิม 39.55 นาทีต่อคันเหลือ 24.18 นาทีต่อคัน และรถบรรทุกเล็กจากเดิม 35.79 นาทีต่อคันเหลือ 20.61 นาทีต่อคัน 3) ส่วนจัดสินค้าขึ้นรถบรรทุกและตรวจปล่อยรถบรรทุก ได้ประยุกต์ใช้ระบบบาร์โค้ด สำหรับการตรวจสอบสินค้าก่อนขึ้นรถบรรทุกและตรวจสอบสินค้าก่อนยืนยันการตรวจปล่อยรถบรรทุก ซึ่งผลที่ได้สามารถลดจำนวนการขึ้นสินค้าผิดพลาดได้ 100 % และช่วยให้พนักงานทำงานได้สะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น[18]

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

[18] นพพล ภคพงศ์พันธุ์, การเพิ่มประสิทธิภาพสำหรับการจัดส่งสินค้า กรณีศึกษาโรงงานผลิตเหล็กแผ่นและเหล็กม้วน วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551

บทที่ 3
ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

ในบทนี้จะกล่าวถึงการออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ โดยเริ่มจากศึกษากิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ ได้แก่ ศึกษาโครงสร้างของผลิตภัณฑ์และขั้นตอนการผลิต อีกทั้งอธิบายขั้นตอนการดำเนินงานสำหรับการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรุ่นใหม่ พร้อมทั้งวิเคราะห์ปัญหาและหาแนวทางการแก้ไข จากนั้นออกแบบระบบฐานข้อมูลในแต่ละกระบวนการผลิตเพื่อส่งผ่านข้อมูลไปยังระบบฐานข้อมูลดิจิทัล จากนั้นออกแบบและพัฒนาโปรแกรมสำหรับการจัดเก็บข้อมูลและออกแบบระบบตัดสินใจในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ ซึ่งรายละเอียดของการดำเนินงานวิจัยสามารถแบ่งออกเป็นลำดับดังนี้

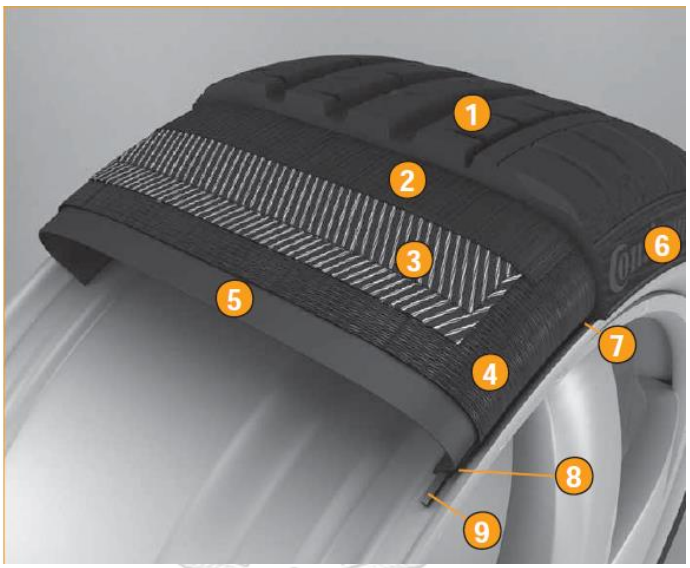
3.1 ศึกษากิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่

ในขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยหัวข้อนี้ จะกล่าวถึงการศึกษากิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ที่ไม่เคยผลิตมาก่อนในโรงงาน นอกเหนือจากยางรถยนต์โดยสารทั่วไป โดยจะทำการศึกษาโครงสร้างของผลิตภัณฑ์และขั้นตอนการผลิต เพื่อทำการหาสาเหตุของปัญหาในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่และปรับปรุงพัฒนาวิธีการทำงานต่อไป

3.1.1 ศึกษาโครงสร้างของผลิตภัณฑ์และขั้นตอนการผลิต

ขั้นตอนนี้จะเป็นการเสนอโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ยางรถยนต์ ซึ่งเป็นยางรถยนต์โดยสารเท่านั้น ซึ่งมีโครงสร้างของยางรถยนต์ที่จะมีความแตกต่างกันไปตามการออกแบบจาก R&D และแตกต่างกันไปตามปัจจัยต่างๆทางการผลิต ซึ่งได้แก่ วัตถุดิบที่ใช้ องค์ประกอบของยางเอง หรือกระบวนการผลิต ดังนั้นในหัวข้อนี้จะเป็นการศึกษาโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ โดยเริ่มศึกษาลักษณะรูปร่างภายนอก องค์ประกอบภายในของผลิตภัณฑ์ และขนาดของผลิตภัณฑ์ ศึกษาชนิดของวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต จากนั้นศึกษาความซับซ้อนของโครงสร้างผลิตภัณฑ์และศึกษากระบวนการผลิต อีกทั้งแบ่งประเภทของกระบวนการผลิตหรือทรัพยากรณ์ที่ต้องใช้ในกระบวนการผลิต โดยการทำการศึกษานี้จะทำการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวกับกระบวนการผลิต ซึ่งได้แก่ ประเภทของเครื่องจักร เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต และ วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต เป็นต้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



รูปภาพที่ 3.1 องค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างของยางรถยนต์โดยสารทั่วไป

องค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างของยางรถยนต์โดยสารทั่วไป มีดังนี้

1. Tread หรือ หน้ายาง
2. Capply หรือ ผ้าใบชั้นนอก
3. Belt หรือ เข็มขัดรัดหน้ายาง
4. Ply (Polyester) หรือ ผ้าใบชั้นใน
5. Inner Liner หรือ ยางใน
6. Sidewall หรือ แก้มยาง
7. Bead reinforcement
8. Bead Apex หรือ ขอบยาง
9. Bead Core หรือ ขอบยาง

ซึ่งองค์ประกอบของยางรถยนต์โดยสารทั่วไป จะแตกต่างกันตามปัจจัยการออกแบบและกระบวนการผลิต โดยกระบวนการผลิตประกอบด้วยทั้งหมด 8 ขั้นตอนการผลิต ดังนี้

ขั้นตอนที่1 คือ การผสมสารเคมีจากวัตถุดิบต่างๆ (Raw Material) เพื่อให้ได้ Compound

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ขั้นตอนที่ 2 คือ การรีดหรือการฉาบ ระหว่าง Compound และ ลวดหรือผ้า

ขั้นตอนที่ 3 คือ การเตรียมร้อน หรือ การขึ้นรูป Compound ผ่านแม่พิมพ์(Die)

ขั้นตอนที่ 4 คือ การเตรียมเย็น หรือ การตัดผลิตภัณฑ์เพื่อให้ได้รูปทรงที่ต้องการ

ขั้นตอนที่ 5 คือ การขึ้นรูปยาง หรือ การประกอบยาง

ขั้นตอนที่ 6 คือ การฉีดสารเคมีใส่ยางที่ขึ้นรูปแล้ว เพื่อไม่ให้ติดกับ Mold ที่กระบวนการถัดไป

ขั้นตอนที่ 7 คือ การอบยางผ่านแม่พิมพ์ (Mold)

ขั้นตอนที่ 8 คือ การตรวจสอบคุณภาพของยาง

จากขั้นตอนการผลิตโดยสรุป จะพบว่ามีทั้งหมด 8 ขั้นตอนการผลิตหลัก ซึ่งแต่ละกระบวนการผลิตมีประเภทของเครื่องจักรที่แตกต่างกันออกไป อีกทั้งยังมีจำนวนเครื่องจักรที่ไม่เท่ากัน

3.1.2 ประเภทของผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ยางรถยนต์ของบริษัทกรณีศึกษา สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ คือ

- Passenger Light Truck (PLT) หรือ ยางสำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลและรถบรรทุกขนาดเล็ก

- Commercial Vehicle Tire (CVT) หรือ ยางสำหรับพาหนะที่ใช้ในเชิงพาณิชย์ เช่น รถบรรทุก

- Two Wheel Tire หรือยางสำหรับรถสองล้อ เช่น ยางรถมอเตอร์ไซค์ จักรยาน

3.1.3 กรณีศึกษา

จากข้อมูลที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 1 ซึ่งระบุขั้นตอนการทำงานปัจจุบันของการทำงาน ในการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรุ่นใหม่ ที่แสดงในรูปภาพที่ 1.4 (วิธีการทำงานในปัจจุบันสำหรับการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่) ซึ่งในขั้นตอนนี้จะทำการอธิบายรายละเอียดต่างๆจากขั้นตอนการทำงานปัจจุบัน ซึ่งพบว่าปัญหาในการทำงาน ประกอบด้วย

1. เวลาที่ใช้ในการทำงาน ซึ่งพบว่าใช้เวลาในการทำงานประมาณ 1 เดือน 1 สัปดาห์ จากการศึกษาความสามารถของกระบวนการผลิตในแต่ละแผนกที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นเวลาการทำงานที่รวม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การทำงานประจำของแต่ละแผนกและมีงานเสริมจากการศึกษาความสามารถในการผลิตยางรุ่นใหม่เข้าไปในเวลางานประจำ

2. ภาระงานของพนักงาน ซึ่งพบว่าแผนกที่ต้องรวบรวมข้อมูลมีเพียงแผนกเดียวคือแผนก PI

3. ความน่าเชื่อถือของข้อมูลต่ำ เนื่องจากไม่มีการระบุวันที่ข้อมูลอัพเดทล่าสุด และการเก็บข้อมูลของแต่ละแผนกมีการสื่อสารกันผ่านอีเมลและการโทรศัพท์ อีกทั้งยังมีการลงบันทึกข้อมูลในรูปแบบที่ไม่เหมือนกัน และบันทึกข้อมูลลงในไมโครซอฟท์เอ็กเซล (Microsoft Excel)

3.1.4 แนวทางการแก้ไขปัญหาโดยการออกแบบวิธีการทำงานใหม่

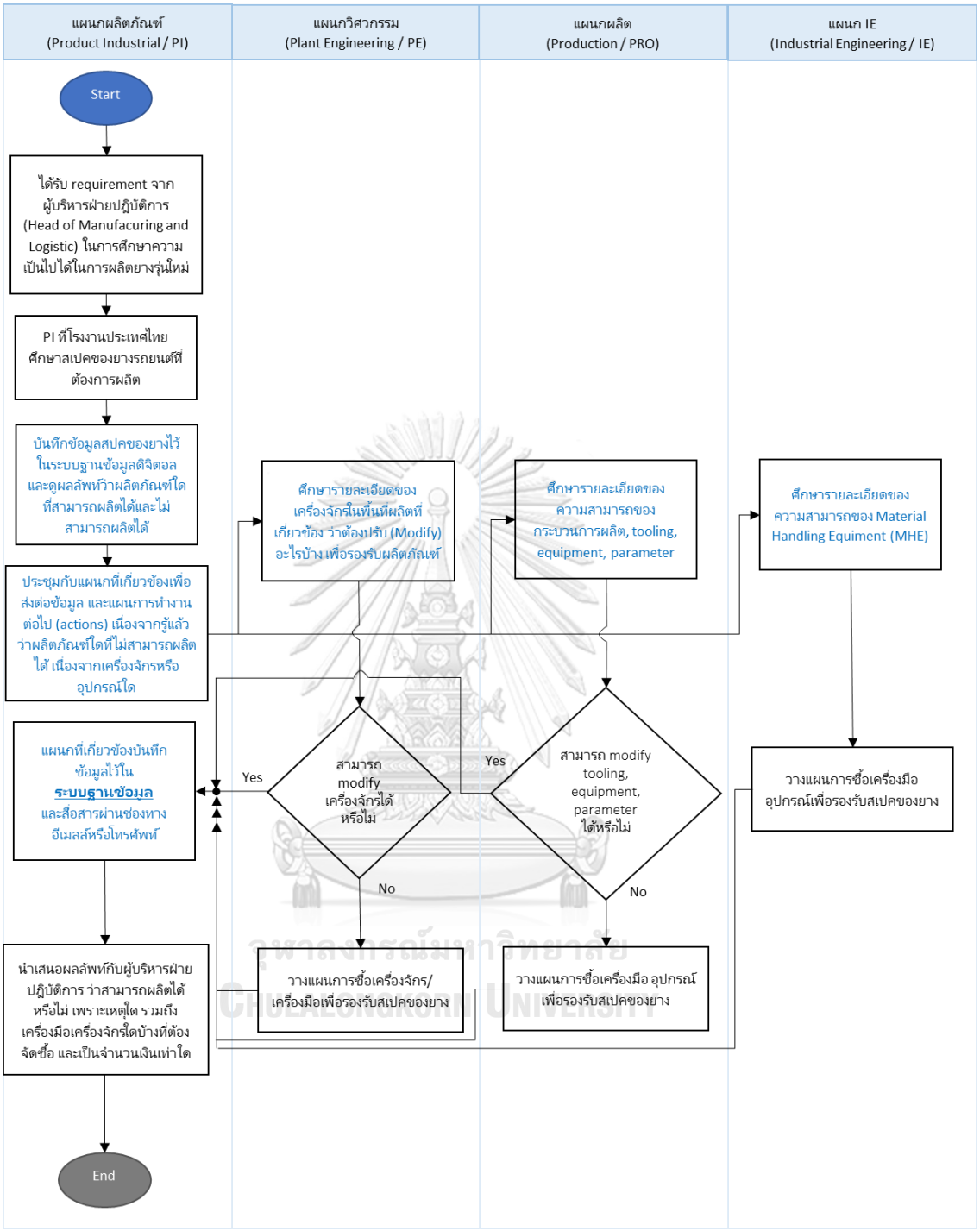
จากปัญหาที่กล่าวมาในข้างต้น จึงมีแนวคิดในการแก้ไขปัญหาดังนี้

1. การออกแบบระบบฐานข้อมูล เพื่อการบันทึกข้อมูลต่างๆไว้ในระบบฐานข้อมูลเดียวกัน และช่วยในการตัดสินใจสำหรับความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ ไว้ในเว็บแอพพลิเคชั่น (Web Application)

2. เก็บข้อมูลความสามารถของกระบวนการผลิต เพื่อดูความสามารถที่แท้จริงของโรงงานผลิต และดูความสามารถของเครื่องจักร เครื่องมือ หรือ อุปกรณ์ ในแต่ละกระบวนการผลิต ว่าสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ในขนาดใดได้บ้าง อีกทั้งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องจักรและผลิตภัณฑ์

3. ออกแบบวิธีการทำงานใหม่สำหรับการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ เพื่อตรวจสอบว่าโรงงานผลิตมีความสามารถในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ที่ไม่ใช่ยางรถยนต์โดยสารทั่วไปว่าสามารถผลิตได้หรือไม่ เช่น ยางอะไหล่เล็ก ยางรถกระบะใหญ่ ยางรถตู้ เป็นต้น โดยมีการออกแบบดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



รูปภาพที่ 3.2 วิธีการทำงานใหม่สำหรับการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่

จากการออกแบบวิธีการทำงานใหม่สำหรับการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์ใหม่ผ่านระบบฐานข้อมูลเดียว เพื่อเป็นระบบกลางสำหรับพนักงาน พบว่า สามารถลดขั้นตอนการทำงาน ทำให้ส่งผลต่อระยะเวลาในการทำงาน คือเวลาในการทำงานลดลง อีกทั้งยังสามารถลดความ

ซ้ำซ้อนในการสื่อสารระหว่างแผนกด้วยข้อมูลที่ถูกต้องโดยการใช้ระบบฐานข้อมูลเดียวกัน อีกทั้งยังมีการบันทึกข้อมูลการใช้งานและอัพเดทล่าสุด ทำให้วิธีการทำงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น มีความน่าเชื่อถือ และประหยัดเวลาในการทำงาน อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการวางแผนการซื้อเครื่องจักรใหม่เพื่อรองรับยางรุ่นใหม่ที่ต้องการผลิตในกรณีที่จำเป็นต่อโรงงาน สิ่งสำคัญคือข้อมูลทุกอย่างจะถูกจัดเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูลดิจิทัลระบบเดียว

3.2 การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงการออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลดิจิทัล จากการศึกษาระบบการทำงานในปัจจุบัน และปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบการทำงานต่อการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรุ่นใหม่ ทำให้สามารถกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา และสร้างระบบฐานข้อมูลดิจิทัลสำหรับการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ ซึ่งระบบฐานข้อมูลดังกล่าว สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนสำคัญคือ

1. ระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management System) เป็นระบบที่ออกแบบขึ้นเพื่อช่วยในการรวบรวมข้อมูลให้เป็นระเบียบ ไม่เกิดความซ้ำซ้อนในการจัดเก็บ พร้อมทั้งเพิ่มความรวดเร็วในการค้นหาหรือเรียกใช้ข้อมูล

2. การออกแบบเว็บแอพพลิเคชั่น (Web Application) เป็นการออกแบบเว็บแอพลิเคชั่นเพื่อให้การใช้งานโปรมแกรมจะทำได้สะดวกและง่ายกว่า เพียงแค่เชื่อมต่อผ่านอินเตอร์เน็ต โดยไม่ต้องทำการติดตั้งโปรแกรมลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์และสามารถใช้ได้ทุกสถานที่

3.2.1 ระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management System)

ระบบการจัดการฐานข้อมูล เป็นส่วนที่ใช้รวบรวมข้อมูลภายในโรงงาน ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลความสามารถของเครื่องจักรทุกเครื่องจักร ข้อมูลสเปกของผลิตภัณฑ์ อีกทั้งข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องจักรและผลิตภัณฑ์ โดยข้อมูลเหล่านี้ได้มาจากการรวบรวมข้อมูลที่ผ่านมา และการเก็บข้อมูลเพิ่มเติม ซึ่งสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลของกระบวนการผลิต เครื่องจักร และ ผลิตภัณฑ์ที่ได้ โดยแบ่งได้เป็นดังนี้

ขั้นตอนที่1 Mixing คือ การผสมสารเคมีจากวัตถุดิบต่างๆ (Raw Material) เพื่อให้ได้ Compound ประกอบไปด้วยเครื่องจักรจำนวน 4 เครื่องจักร และผลิตสารเคมีผสม (Compound) ซึ่งวัตถุดิบมีการรับสินค้ามาจาก supplier หลักๆคือ คาร์บอนแบล็ค(Carbon Black) ซิลิก้า(Silca) ยางธรรมชาติ(Natural Rubber) น้ำมัน(Oil) เป็นต้น ซึ่งขั้นตอนนี้เป็น

การผสมสารเคมีเท่านั้น คือการนำวัตถุดิบต่างๆมานวดและผสมเข้าด้วยกัน ได้ผลิตภัณฑ์คือ Compound

ขั้นตอนที่ 2 Calendering คือ การรีดหรือการฉาบ ระหว่าง Compound และ ลวดหรือผ้า ในขั้นตอนนี้เป็นการฉาบระหว่างผ้า(Text tile) เพื่อให้ได้เป็นผ้าที่ถูกฉาบด้วยยาง ซึ่งมีเครื่องจักรมีทั้งหมด 1 เครื่องจักร มีทำงานแบบการรีดโดยมี Rollers สองตัวรีดผลิตภัณฑ์ตามความต้องการ ได้ผลิตภัณฑ์คือ Ply, Capply, Nylon

ขั้นตอนที่ 3 Hot Preparation คือ การเตรียมร้อน หรือ การขึ้นรูป Compound ผ่านแม่พิมพ์(Die) ในขั้นตอนนี้เป็นการฉีดยางผ่านแม่พิมพ์เพื่อให้ได้รูปตรงตามที่ต้องการ มีจำนวนเครื่องจักรทั้งหมด 3 เครื่องจักร ซึ่งกระบวนการนี้จะนำ Compound มาทำความร้อนและฉีดผ่านแม่พิมพ์ตามแบบที่ต้องการ จะได้ผลิตภัณฑ์คือ Tread, Sidewall, Inner Liner

ขั้นตอนที่ 4 Cold Preparation คือ การเตรียมเย็น หรือ การตัดผลิตภัณฑ์เพื่อให้ได้รูปทรงที่ต้องการ ในขั้นตอนนี้เป็นการตัดผลิตภัณฑ์จากกระบวนการก่อนหน้า คือ การนำ Ply, Capply, Breaker, Bead Reinforement มาตัดตามขนาดที่ต้องการ จากนั้นผลิตผลิตภัณฑ์คือ Bead, Apex โดยมีเครื่องจักรทั้งหมดจำนวน 9 เครื่องจักร จะได้ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดคือ Ply, Capply, Breaker, Bead Reinforement, Bread, Apex

ขั้นตอนที่ 5 Tire Building คือ การขึ้นรูปยาง หรือ การประกอบยาง ในกระบวนการนี้เป็นการนำผลิตภัณฑ์ต่างๆที่ได้จากกระบวนการก่อนหน้าทั้งหมดมาประกอบกัน และขึ้นรูปซึ่งเรียกว่า Tire Building โดยในกระบวนการนี้จะเครื่องจักรที่ใหญ่ และซับซ้อน เนื่องจากต้องประกอบผลิตภัณฑ์ทั้งหมด โดยมีเครื่องจักรทั้งหมด 7 เครื่องจักร ได้ผลิตภัณฑ์คือ Green Tire ซึ่งเป็นยางที่ประกอบเรียบร้อยหมดแล้ว

ขั้นตอนที่ 6 Spraying คือ การฉีดสารเคมีใส่ยางที่ขึ้นรูปแล้ว เพื่อไม่ให้ติดกับ Mold ที่กระบวนการถัดไป ในกระบวนการนี้จะนำผลิตภัณฑ์ Green Tire มีฉีดสารเคมี เพื่อให้ไม่ให้ผลิตภัณฑ์ติดกับแม่พิมพ์(Mold)ในกระบวนการถัดไป มีจำนวนเครื่องจักรทั้งหมด 1 เครื่องจักร

ขั้นตอนที่ 7 Curing คือ การอบยางผ่านแม่พิมพ์ (Mold) ในกระบวนการนี้เป็นการอบยางซึ่งแบ่งเป็นเครื่องจักร 2 ประเภทใหญ่ๆ ขึ้นอยู่กับขนาดของที่บรรจุแม่พิมพ์คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 45 นิ้ว และ 52 นิ้ว ในกระบวนการนี้จะเป็นการอบตามขนาดและรูปแบบของยางที่ต้องการผลิตตามแม่พิมพ์ เพื่อให้ได้หน้ายางที่ต้องการ จะได้ผลิตภัณฑ์คือ ยางที่อบแล้ว (Cured Tire)

ขั้นตอนที่ 8 Final Finishing & Inspection คือ การตรวจสอบคุณภาพของยาง ในกระบวนการนี้เป็นการตรวจสอบคุณภาพ
ยางที่เป็นกระบวนการสุดท้ายแล้ว(Finish Good) ซึ่งจะมีการตรวจสอบคุณภาพทางสายตา (Visual Inspection) ตรวจสอบทางเทคนิค คือการตรวจวัดความกลมของยาง ตรวจวัดความสมดุล ตรวจวัดความเด้งของยาง โดยมีเครื่องจักรทั้งหมด 7 เครื่องจักร จะได้ผลิตภัณฑ์คือ Finish Good Tire

จากกระบวนการผลิต เครื่องจักร และ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการผลิตทั้งหมด 8 กระบวนการ ซึ่งประกอบไปด้วยเครื่องจักรทั้งหมด 34 เครื่องจักร จึงจำเป็นต้องเก็บข้อมูลต่างๆในโรงงานผลิต ไว้ในระบบฐานข้อมูลเดียวและรวบรวมไว้ในไมโครซอฟท์เอ็กเซล(Microsoft Excel) ซึ่งเป็นการเก็บข้อมูลที่ผ่านมาและมีการเก็บข้อมูลเพิ่มเติม จะเห็นได้ว่าเป็นการเก็บข้อมูลแบบ Analog หรือการทำงานด้วยมือและยังไม่มีการเก็บข้อมูลแบบดิจิทัล(Digital) จากการเก็บข้อมูลในแต่ละกระบวนการผลิต เพื่อนำไปออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลดิจิทัลในหัวข้อถัดไป

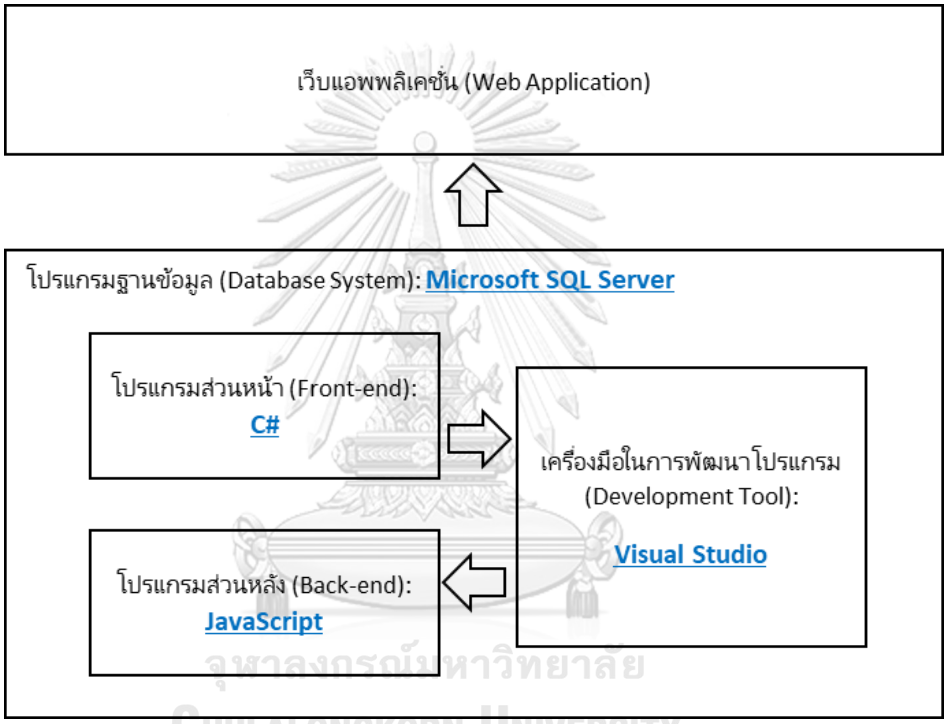
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.2.2 การออกแบบเว็บแอพพลิเคชั่น (Web Application)

เนื่องจากงานวิจัยนี้เป็นการออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลดิจิทัล ผ่านการสร้างเว็บแอพพลิเคชั่น (Web Application) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้งานผ่านการเชื่อมต่อระบบอินเตอร์เน็ต (Internet) ซึ่งจะมีการใช้งานที่ง่ายกว่าโปรแกรมที่ติดตั้งในคอมพิวเตอร์ และสามารถใช้ได้ทุกที่เพียงแค่มีอินเตอร์เน็ต (Internet) โดยสามารถแสดงผลผ่านบราวน์เซอร์ (Browser) โดยไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมแอพพลิเคชั่น (Program application) ไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ (Computer) ซึ่งขั้นตอนในการพัฒนาเว็บแอพพลิเคชั่นมีดังนี้

- การออกแบบระบบฐานข้อมูล (Database System)โดยใช้โปรมแกรมไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ (Microsoft SQL Server) ในการจัดเก็บข้อมูล

- โปรแกรมส่วนหน้า (Front-end) ใช้ภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) ในการพัฒนาหน้าเว็บที่แสดงผล
- โปรแกรมส่วนหลัง (Back-end) ใช้ภาษาซี-ชาร์ป (C#) ในการพัฒนาเว็บแอพพลิเคชั่นในโปรแกรมส่วนหลังเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลมาแสดงที่โปรแกรมส่วนหน้า
- ใช้โปรแกรมวิชวลสตูดิโอ (Visual Studio) ซึ่งเป็นเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมในการเชื่อมต่อระหว่างโปรแกรมส่วนหลังและส่วนหน้า



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รูปภาพที่ 3.3 แนวทางในการพัฒนาโปรแกรมเว็บแอพพลิเคชั่นสำหรับการออกแบบระบบฐานข้อมูลดิจิทัลสำหรับการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่

จะเห็นได้ว่าในการออกแบบเว็บแอพพลิเคชั่น หน้าผู้ใช้งานจะมีหลักๆด้วยกัน 2 ส่วนคือ โปรแกรมส่วนหน้า (Front-end) และโปรแกรมส่วนหลัง (Back-end) ซึ่งทั้งสองส่วนนี้จะมีความแตกต่างกันคือ ส่วน หน้า(Front-end) จะเป็นการแสดงผลข้อมูลสำหรับผู้ใช้งานทั่วไปหรือพนักงานทั่วไปจะมีสิทธิภาพในการเข้าถึงโปรแกรมส่วนหน้าโดยอัตโนมัติ และโปรแกรมส่วนหลัง(Back-end) จะเป็นการใส่ข้อมูลสำหรับผู้ที่ได้รับสิทธิ์ในการเข้าถึงเท่านั้น รวมถึงจะสามารถเพิ่มข้อมูลได้โดยไม่จำกัด รายละเอียดของโปรแกรมส่วนหน้าและส่วนหลังแบ่งได้ดังนี้

1. โปรแกรมส่วนหน้า (Front-end) คือ การแสดงผลความสามารถของเครื่องจักร อุปกรณ์ เครื่องมือ อีกทั้งยังสามารถแสดงแผนผังกระบวนการผลิต และ เครื่องจักรต่างๆ (Layout) ซึ่งพนักงานทุกคนสามารถเข้าถึงได้เมื่อพนักงานต้องการดูข้อมูลความสามารถของกระบวนการผลิตที่เรียกว่า “Capability Function” และในส่วนนี้จะสามารถทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรุ่นใหม่ที่เรียกว่า “Feasibility Function”

2. โปรแกรมส่วนหลัง (Back-end) คือ การใส่ข้อมูลความสามารถของเครื่องจักร อุปกรณ์ เครื่องมือ การใส่รูปแผนผังกระบวนการผลิต และ เครื่องจักรต่างๆ (Layout) ซึ่งจะสามารถใส่ข้อมูลได้เฉพาะผู้ที่มีสิทธิ์เท่านั้น กล่าวคือแผนกที่เกี่ยวข้องกับการผลิต ได้แก่ แผนกผลิตภัณฑ์ (Product Industrialization) แผนกวิศวกรรม
(Plant Engineering) แผนกผลิต (Production) และแผนก IE (Industrial Engineering) ซึ่งทั้ง 4 แผนกนี้จะเป็นฟังก์ชันหลักในกระบวนการผลิต กล่าวคือเป็นผู้ที่รู้ข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลความสามารถของกระบวนการผลิต ซึ่งจะเป็นผู้ที่กำหนดถึงความสามารถของกระบวนการผลิต และใส่ข้อมูลในส่วน Capability Function และในส่วนนี้จะมีการกำหนดรูปแบบ (Format) ในการสร้าง Feasibility Function ซึ่งในส่วนนี้จะเป็นการนำเอาข้อมูลความสามารถของกระบวนการว่าแต่ละกระบวนการมีความสามารถเท่าไรจาก Capability Function มาวิเคราะห์เมื่อต้องการทราบว่าเมื่อมีผลิตภัณฑ์ที่ต้องการผลิตตามสเปก สามารถผลิตได้หรือไม่

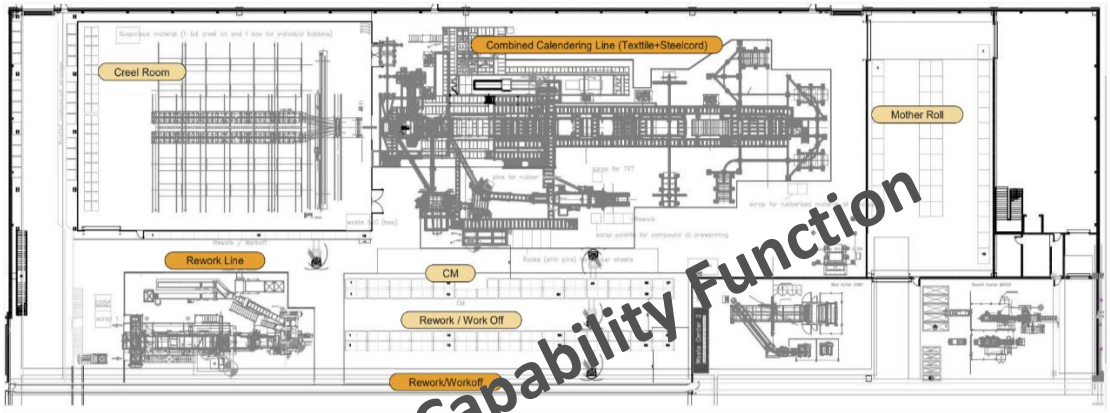
จากข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้น Web Application ที่จะออกแบบและพัฒนาจะมี 2 ฟังก์ชันหลัก คือ Capability Function และ Feasibility Function ซึ่งจะมีรายละเอียดของฟังก์ชันดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

- Capability Function จะประกอบไปด้วยข้อมูลของความสามารถในกระบวนการผลิต ซึ่งได้แก่ แผนผังกระบวนการผลิต(Layout) ชนิดของเครื่องจักรและอุปกรณ์ ความสามารถในการผลิตของเครื่องจักรและอุปกรณ์ รวมถึงความสามารถของอุปกรณ์เคลื่อนย้ายและจัดเก็บสินค้า ซึ่งจะกำหนดผู้รับผิดชอบในข้อมูลนั้นๆได้แก่ แผนกผลิต แผนกผลิตภัณฑ์ แผนกวิศวกรรม แผนกIE เป็นต้น และจะมีเพียงชื่อผู้รับผิดชอบข้อมูลเพียงคนเดียวเท่านั้นที่สามารถแก้ไขหรือเพิ่มข้อมูลได้ในแต่ละกระบวนการผลิต ในแต่ละเครื่องจักร อีกทั้งยังมีการระบุข้อมูลล่าสุดที่มีการอัพเดทข้อมูล เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของข้อมูล และพนักงานทุกคนสามารถเข้าถึงได้เมื่อพนักงานต้องการดูข้อมูลความสามารถของกระบวนการผลิตแต่มีเฉพาะผู้ที่ได้รับสิทธิ์หรือผู้รับผิดชอบเท่านั้นที่

สามารถเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มข้อมูลได้ ซึ่งการออกแบบฟังก์ชันนี้จะแสดงในตัวอย่างด้านล่างนี้

Layout กระบวนการผลิต



ตัวอย่าง Capability Function

Machine			Capability												Responsible	Latest Update
			Range		Height		Outer Diameter		Bead Diameter		Weight		Length			
			Min.	Max.	Min. (mm.)	Max. (mm.)	Min. (mm.)	Max. (mm.)	Min. (inch)	Max. (inch)	Min. (kg.)	Max. (kg.)	Min. (kg.)	Max. (kg.)		
Spraying Machine - Green Tire	Product Output	Green tire			555	580	500	850	55"	55"	0	50			Process/A	5-May-21
	Component	Chemical dipping and	AB-999												Process/A	5-May-21
		GT Flipping			555	506	500	900			5	55			Engineering/B	11-Mar-21
		Loading GT and measuring camera			555	580	500	850	55"	55"	0	55			Engineering/B	11-Mar-21
		Robot pick up GT spray			555	580	500	850	55"	55"	0	55			Engineering/B	11-Mar-21
		Spray booth			555	580	500	850	55"	55"	0	55			Engineering/B	11-Mar-21
		Spraying head			555	580	500	850	55"	55"	0	55			Engineering/B	11-Mar-21
	Process Parameter	A-Setting	0 mm	50 mm											Process/A	5-May-21
		B-Setting	0 mm	50 mm											Process/A	5-May-21
	Engineering Parameter	Spraying head angle	-57 degree	+55 degree											Engineering/B	11-Mar-21
		Weight Scale									0	50			Engineering/B	11-Mar-21
Conveyor at TB & Spraying					555	506	500	900			5	55			Engineering/B	11-Mar-21
Barcode Scanner															Engineering/B	11-Mar-21
GT Truck			0 inch	56 inch	0	500	0	855					0	5970	IE/C	21-Dec-20

รูปภาพที่ 3.4 ตัวอย่างการออกแบบ Capability Function

- Feasibility Function ในส่วนนี้คือฟังก์ชันการทำงานของการดูความเป็นไปได้ในการผลิตยางรุ่นใหม่ที่ไม่เคยผลิตมาก่อนในโรงงาน เช่น ยางรถกระบะใหญ่ ในกรณีจะนำสเปกตัวอย่างของยางรถกระบะใหญ่มาเป็นสเปกอ้างอิง จากนั้นการดำเนินงานตามขั้นตอนที่แสดงให้เห็นในรูปภาพที่ 3.2 (วิธีการทำงานใหม่สำหรับการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่) ซึ่งต้องกระจายงานไปยังแผนกที่เกี่ยวข้อง โดยหลักการทำงานคือจะนำข้อมูลความสามารถของกระบวนการผลิต มาพิจารณาจาก Capability Function เช่นเมื่อใส่สเปกของหน้ายางที่ต้องการผลิต จะนำข้อมูลที่ได้จากความสามารถของเครื่องจักรและอุปกรณ์สำหรับการผลิตหน้ายางมาพิจารณาว่าสามารถรองรับการผลิตหน้ายางนี้ได้หรือไม่ โดยเมื่อใส่ข้อมูลขนาดของหน้ายางที่ต้องการผลิต ระบบจะทำการประมวลผลและแสดงผลอัตโนมัติว่าสามารถผลิตได้หรือไม่ได้ เช่น เมื่อต้องการผลิตหน้ายางที่มีขนาด 275 มิลลิเมตร ผู้ใช้งานสามารถใส่ข้อมูลสเปกหน้ายางนี้ในระบบ จากนั้นระบบจะทำการประมวลผลอ้างอิงจากความสามารถของเครื่องจักรที่

ผลิตหน้ายาง และจะแสดงผลว่าสามารถผลิตได้หรือไม่ได้ ทั้งนี้การผลิตหน้ายางเป็นเพียงองค์ประกอบหนึ่งของโครงสร้างยางทั้งหมด ในการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรุ่นใหม่จำเป็นต้องศึกษาทุกองค์ประกอบของยางเช่น วัตถุดิบ ขนาดของยาง เป็นต้น เพื่อความสมบูรณ์ของข้อมูลและการตัดสินใจที่ถูกต้องของฝ่ายบริหารในการนำไปตัดสินใจ ซึ่งผู้ที่สามารถเข้าฟังก์ชันนี้ได้ จะมีเพียงผู้ที่รับผิดชอบโดยตรง พนักงานทุกคนไม่สามารถเข้าได้ทั้งหมด คือ แผนกผลิตภัณฑ์ แผนกผลิต แผนกวิศวกรรม แผนกIE เป็นต้น เพื่อช่วยกันทำงานในการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรุ่นใหม่ และแผนการรองรับการผลิตในอนาคตในกรณีที่สามารถผลิตได้ และการวางแผนการสั่งซื้อเครื่องจักร เครื่องมืออุปกรณ์ ในกรณีที่ไม่สามารถผลิตได้

General	Article	Light Truck	Result (Auto Calculation)	Reason Which Parameter? (machine/product output/component/process parameter/engineering parameter)	Improvement Action/Propo
	Plant				
	Art Var				
	Spec Issue				
	Rel Date				
	Art Grp				
	Sub Grp				
	Size Description	280/85 R 16			
	Tire Spec				
Article Data	Nominal Section Width (หน้ายาง)	280.00 mm		Hot Preparation Area -> Extrusion Machine -> Predie	
	Cross Section (Size)	85.00			
	Rim Diameter (Size)	16.00			
	1. Stage Drum Width	490.00			
	1. Stage Shoulder-Contour	EXP125			
	2. Stage Drum Diameter	739.00			
	PCI				
GREEN TIRE	Component No.	52[illegible]*d2L			
	Comp Weight	21.1340			
CARCASS	Component No.	5000 C70:5			
	Comp Weight	10.2050			
LINER ASSEMBLY	Material	H010101Y VY			
	Comp Width	550			
	Comp Thickness	2.70			
	Length				
	Comp Weight	2.0430			

ตัวอย่าง Feasiblity Function

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รูปภาพที่ 3.5 ตัวอย่างการออกแบบ Feasibility Function

บทที่ 4
ผลการทดลองระบบและวิเคราะห์ผลการทดลอง

งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบระบบฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการจำเก็บข้อมูล การประมวลผล การสืบค้น การจัดทำการแสดงผล ในรูปแบบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ โดยออกแบบฐานข้อมูลได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ รวดเร็ว สะดวกต่อการใช้งาน และมีประสิทธิภาพและสามารถอัพเดทข้อมูลได้ทันที อีกทั้งยังสามารถแก้ไขข้อมูลได้ตลอดเวลา ทำให้เกิดข้อผิดภาพของข้อมูลน้อยที่สุด ซึ่งการทำงานของระบบเว็บแอพพลิเคชั่นนี้ (Web Application) อีกทั้งยังสามารถนำไปต่อยอดและส่งต่อให้โรงงานผลิตยางรถยนต์ที่ตั้งอยู่ต่างประเทศสามารถนำไปใช้งานได้อีกด้วย โดยก่อนการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมได้มีการกล่าวมาแล้วในบทที่ 3 ซึ่งเป็นออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลดิจิทัลสำหรับการผลิตยางรถยนต์ใหม่ที่เหมาะสมกับโรงงานตัวอย่าง อีกทั้งเพื่อเป็นโมเดลสำหรับการทำ Digital Transformation สำหรับการพัฒนาระบบอื่นต่อไป และที่สำคัญคือการลดความซ้ำซ้อนในการสื่อสารระหว่างแผนกด้วยข้อมูลที่ถูกต้อง โดยการใช้ระบบฐานข้อมูลเดียว มีประสิทธิภาพ น่าเชื่อถือ และประหยัดเวลาในการทำงานของพนักงาน ส่งผลให้การตอบสนองความต้องการของลูกได้รวดเร็วขึ้น

ผลการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมนี้ เพื่อนำมาแก้ไขปัญหาการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ที่จากเดิมใช้เวลาในการทำงาน 1 เดือน 1 สัปดาห์ โดยการสร้างระบบฐานข้อมูลเดียวเพื่อประหยัดเวลาในการทำงานของพนักงาน โดยการรวบรวมข้อมูลจากแผนกที่เกี่ยวข้องในการศึกษาความสามารถของเครื่องจักร การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องจักรและสเปกของผลิตภัณฑ์ และการออกแบบพัฒนาโปรแกรม ใช้เวลารวมทั้งสิ้น 10 เดือน และสามารถแบ่งออกเป็น 2 หัวข้อของการพัฒนาระบบฐานข้อมูลได้ดังนี้

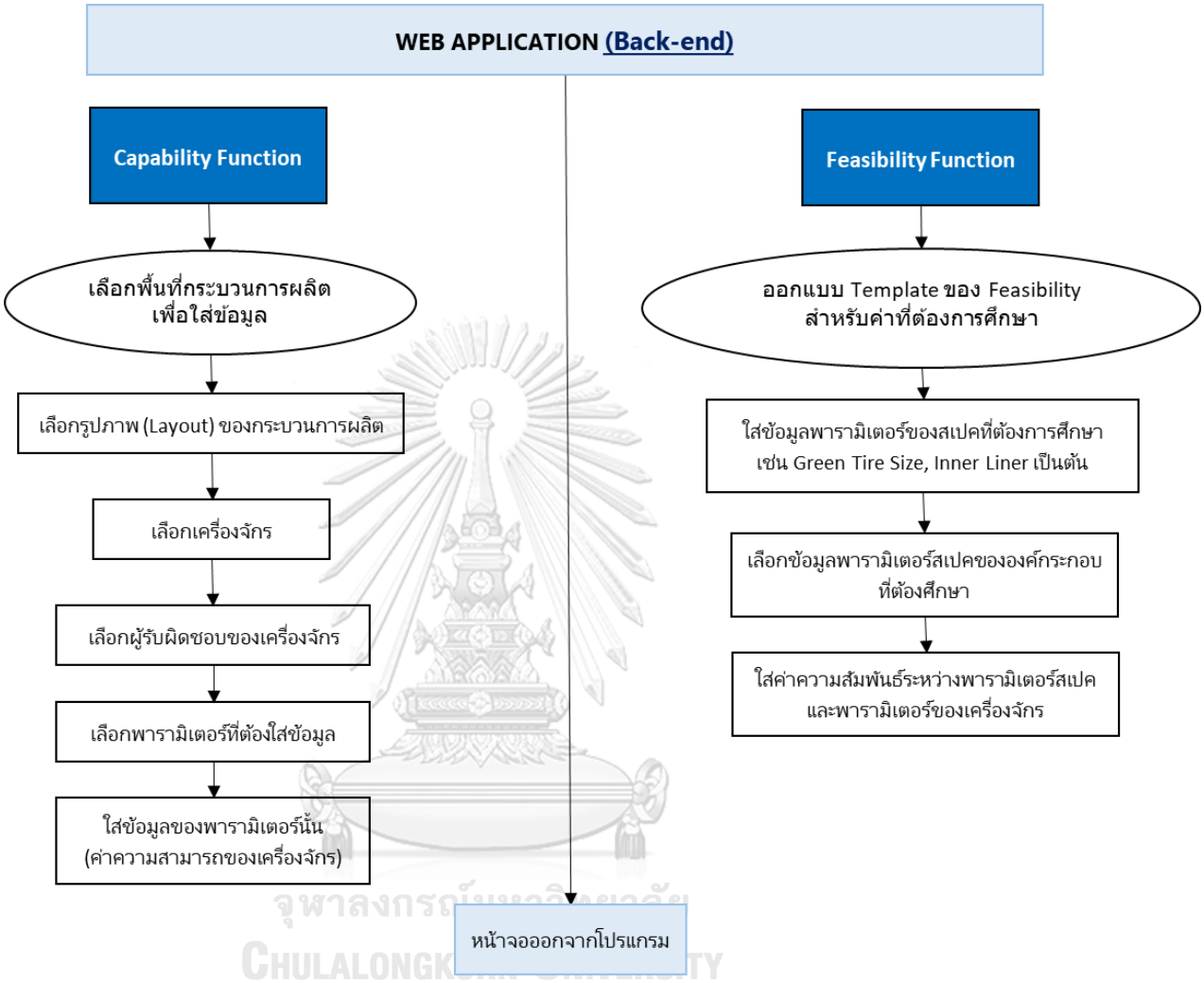
4.1 ขั้นตอนการทำงานของระบบฐานข้อมูล

ขั้นตอนการทำงานของระบบฐานข้อมูลสำหรับการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่เป็นการออกแบบที่ได้กล่าวมาในบทที่ 3 ซึ่งแสดงการทำงานของระบบได้ 2 ประเภท ดังนี้

4.1.1 การทำงานของโปรแกรมส่วนหลัง (Back-end)

คือ การใส่ข้อมูลความสามารถของเครื่องจักร อุปกรณ์ เครื่องมือ การใส่รูปแผนผังกระบวนการผลิต และ เครื่องจักรต่างๆ (Layout) ซึ่งจะสามารถใส่ข้อมูลได้เฉพาะผู้ที่มีสิทธิ์เท่านั้น กล่าวคือแผนกที่เกี่ยวข้องกับการผลิต ได้แก่ แผนกผลิตภัณฑ์ (Product Industrialization) แผนกวิศวกรรม

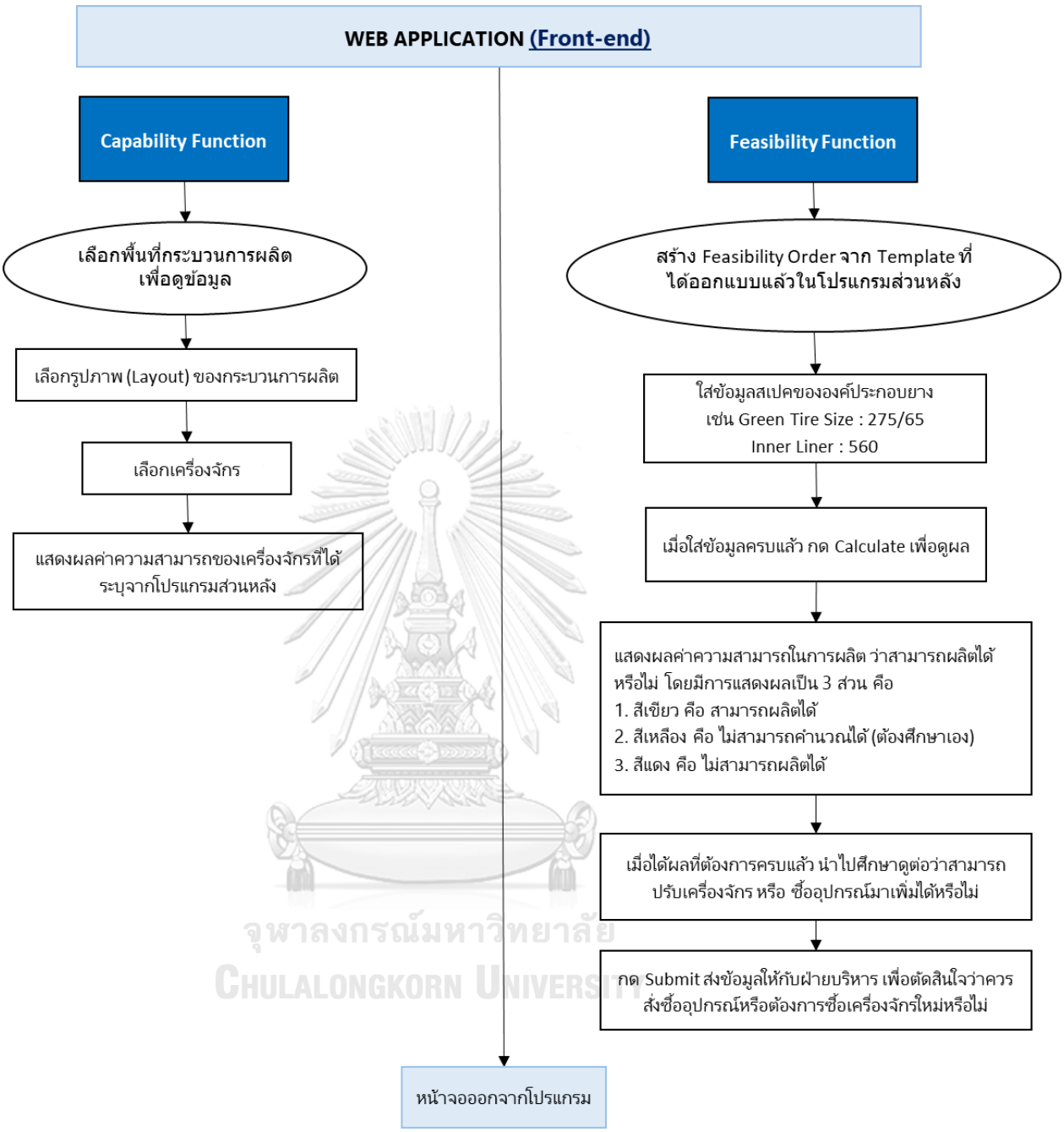
(Plant Engineering) แผนกผลิต (Production) และแผนก IE (Industrial Engineering) ซึ่งทั้ง 4 แผนกนี้จะเป็นฟังก์ชันหลักในกระบวนการผลิต



รูปภาพที่ 4.1 โครงสร้างการทำงานของโปรแกรมส่วนหลัง

4.1.2 การทำงานของโปรแกรมส่วนหน้า (Front-end)

คือ การแสดงผลความสามารถของเครื่องจักร อุปกรณ์ เครื่องมือ อีกทั้งยังสามารถแสดงแผนผังกระบวนการผลิต และ เครื่องจักรต่างๆ (Layout) ซึ่งพนักงานทุกคนสามารถเข้าถึงได้เมื่อพนักงานต้องการดูข้อมูลความสามารถของกระบวนการผลิตที่เรียกว่า “Capability Function” และในส่วนนี้จะสามารถทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรุ่นใหม่ที่เรียกว่า “Feasibility Function”



รูปภาพที่ 4.2 โครงสร้างการทำงานของโปรแกรมส่วนหน้า

4.2 ผลการออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่

หลังจากที่ได้มีการออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ ซึ่งเป็นการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมที่จำทำขึ้นมา เพื่อช่วยในการสร้างฐานข้อมูลให้อยู่ในระบบฐานข้อมูลเดียวและลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลจากแผนกต่างๆที่เกี่ยวข้อง และเพิ่มความแม่นยำของข้อมูล อีก

ทั้งยังรู้ข้อมูลปัจจุบันได้ตามที่มีการอัพเดทข้อมูล (Up to date) สามารถพัฒนาโปรแกรมโดยแบ่งย่อยได้ดังนี้

4.2.1 ผู้ใช้งาน

แพล็ตฟอร์มรองรับผู้ใช้งาน 6 ประเภท ได้แก่

1. ผู้ดูแลระบบ (Administrator) ถูกสร้างจากระบบหรือผู้ดูแลระบบรายอื่นๆ โดยทั่วไปแล้ว ผู้ใช้งานกลุ่มคือเจ้าของแพล็ตฟอร์มหรือแผนกไอทีของแพลตฟอร์ม Product Capability ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงคุณสมบัติต่างๆ ในระบบได้ทั้งหมด รวมถึงตรวจสอบ เพิ่ม ปรับแต่ง และลบข้อมูลความสามารถของโรงงานและความเป็นไปได้ในการผลิต

2. วิศวกร PI ซึ่งผู้ดูแลระบบสร้างขึ้น ผู้ใช้งานกลุ่มนี้สามารถใช้งานคุณสมบัติความเป็นไปได้ในการผลิต รวมถึงตรวจสอบ เพิ่ม ปรับแต่ง และประมวลผลคำสั่งซื้อ PI ผู้ใช้กลุ่มนี้สามารถใช้งานคุณสมบัติหลักความเป็นไปได้ในการผลิต และสามารถตรวจสอบคุณสมบัติความสามารถของโรงงานได้

3. ผู้อนุมัติหรือฝ่ายบริหาร ผู้ใช้กลุ่มนี้สามารถใช้งานคุณสมบัติความเป็นไปได้ในการผลิต รวมถึงตรวจสอบ เพิ่ม ปรับแต่ง และประมวลผลคำสั่งซื้อ PI ได้นอกจากนี้ ผู้ใช้งานกลุ่มนี้ยังสามารถอนุมัติคำสั่งซื้อ PI ได้เช่นกัน ผู้ใช้กลุ่มนี้สามารถใช้งานคุณสมบัติหลักความเป็นไปได้ในการผลิต และสามารถตรวจสอบคุณสมบัติความสามารถของโรงงานได้

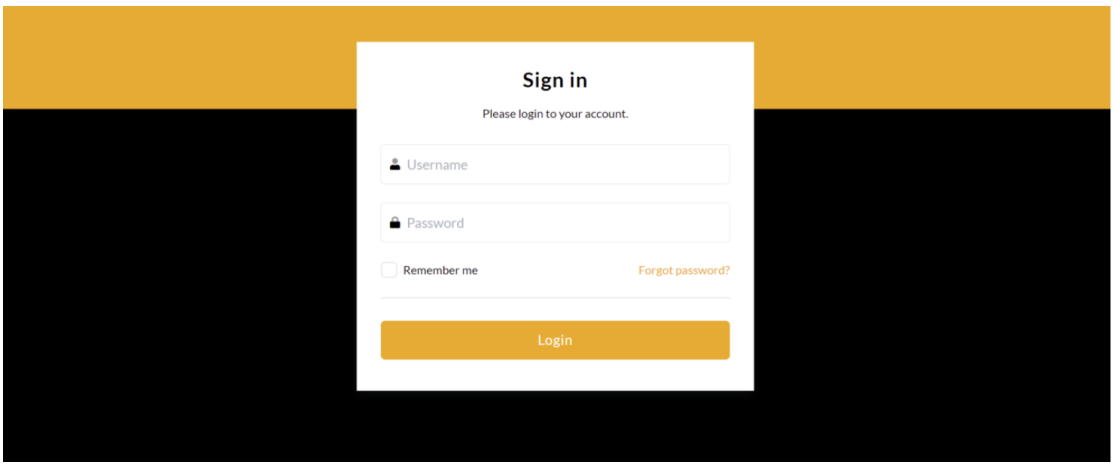
4. ผู้ดูแลเครื่องจักร ซึ่งผู้ดูแลระบบสร้างขึ้น โดยทั่วไปแล้วผู้ใช้กลุ่มนี้คือวิศวกรผู้ดูแลเครื่องจักรของบริษัท (Process Engineer) ผู้ใช้งานกลุ่มนี้สามารถใช้งานคุณสมบัติความสามารถในการผลิต รวมถึงตรวจสอบ เพิ่ม ปรับแต่งและลบข้อมูลเครื่องจักร เครื่องมือหรือพารามิเตอร์ที่รับผิดชอบในสายการผลิตได้ ผู้ใช้งานกลุ่มนี้สามารถใช้งานคุณสมบัติหลักความสามารถของโรงงานได้เท่านั้น ซึ่งจะไม่สามารถใช้งานคุณสมบัติความเป็นไปได้ในการผลิต

5. ผู้ใช้งานทั่วไป โดยทั่วไปแล้ว ผู้ใช้กลุ่มนี้คือผู้จัดการหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับบริษัท โดยสามารถเข้าถึงเฉพาะคุณสมบัติความสามารถของโรงงานเท่านั้น โดยจะจะไม่สามารถทำการเปลี่ยนแปลงใดๆ ได้

4.2.2 การจัดการข้อมูลของระบบ

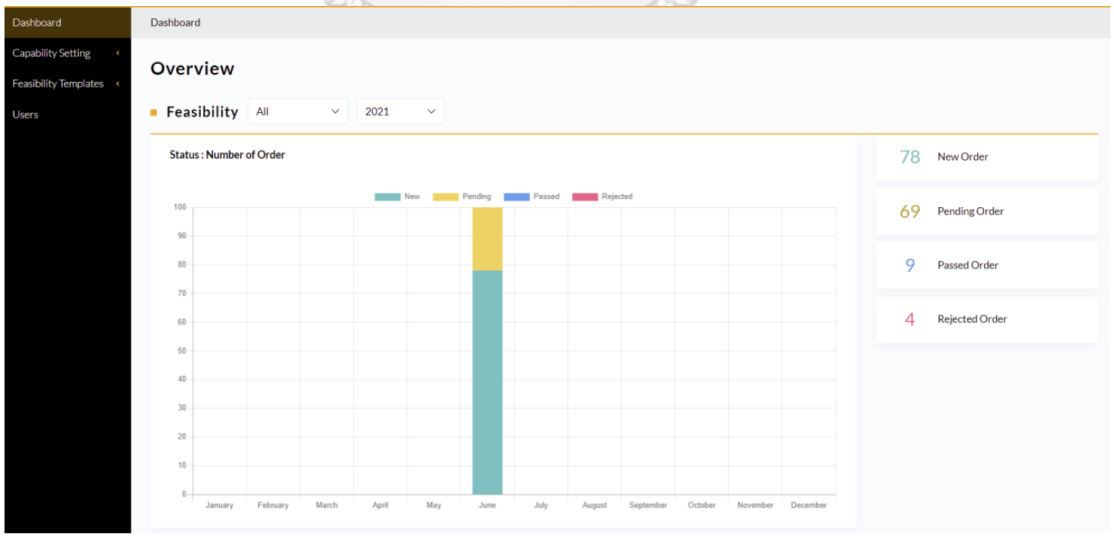
ผู้ใช้งานที่สามารถเข้าใช้งานส่วนการจัดการข้อมูลของระบบได้แก่ ผู้ดูแลระบบ, วิศวกร PI, ผู้ดูแลเครื่องจักร, โดยกรอกชื่อผู้ใช้ (username) และรหัสผ่าน (password) ของเครือข่าย Active Directory เมื่อผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบจัดการข้อมูลสำเร็จ ระบบจะแสดงหน้า Dashboard

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



รูปภาพที่ 4.3 หน้าการ Log in ผู้ใช้งาน

หน้า Dashboard แสดงข้อมูลภาพรวมของระบบ เช่น จำนวนครั้งที่ทำการศึกษา สถานะของการศึกษา หรือ พารามิเตอร์ภาพรวมของการทำงานของระบบ โดยสามารถกรอง (Filter) เพื่อให้แสดงผลในรูปแบบรายปีและรายเดือนได้ ถัดจากส่วนแสดงภาพรวมคำสั่งซื้อในหน้า Dashboard ลงไปด้านล่างระบบ ยังแสดงภาพรวมความสามารถของโรงงาน ด้านซ้ายมือของหน้าแสดงข้อมูลที่สามารถจัดการได้ ได้แก่ ความสามารถของโรงงาน (Capability Function), ความสามารถในการผลิต (Feasibility Function) และผู้ใช้งาน (Users) ดังรูปภาพที่ 4.4



รูปภาพที่ 4.4 หน้า Dashboard ภาพรวมของระบบ

4.2.3 การจัดการข้อมูลของ Capability Function

ในกระบวนการผลิตยางแบ่งออกเป็นเครื่องจักร อุปกรณ์ วัสดุ จะถูกนำมาใช้งาน ขึ้นอยู่กับข้อกำหนดและข้อมูลจำเพาะของยาง ผู้ใช้งานสามารถปรับแต่งความสามารถของเครื่องจักรและเครื่องมือเหล่านี้ได้ผ่านเมนู Capability setting

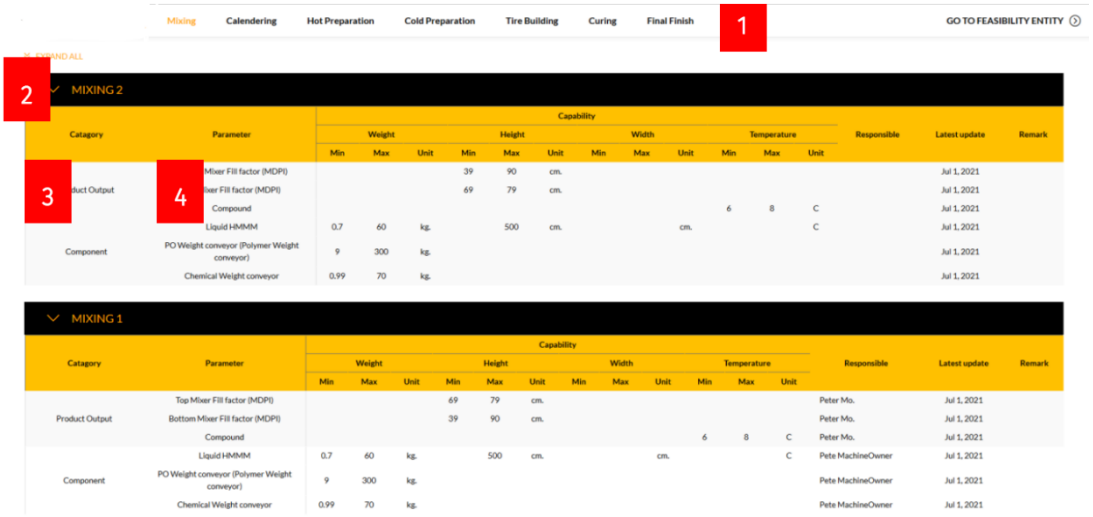
โดยแบ่งระดับการจัดการข้อมูลในโปรแกรมส่วนหน้าของ Capability Function ได้ดังนี้ 4 ระดับโดยอ้างอิงจากหน่วยใหญ่ไปหน่วยเล็กโดยมีภาพรวมได้ดังนี้

ระดับที่ 1 สายการผลิต (Areas) ได้แก่ Mixing, Calendering, Hot Preparation, Cold Preparation, Tire Building, Curing, และ Final Finish ซึ่งในแต่ละสายการผลิตยังมีกระบวนการผลิตที่แตกต่างกันออกไปดังที่กล่าวมาแล้วในข้างต้น

ระดับที่ 2 เครื่องจักร (Machines) ได้แก่ เครื่องจักรที่อยู่ในแต่ละสายการผลิต

ระดับที่ 3 หมวดหมู่ (Categories) ได้แก่ หมวดหมู่ของพารามิเตอร์

ระดับที่ 4 ตัวแปร (Parameter) ได้แก่ พารามิเตอร์เครื่องจักร เช่น วัตถุดิบ, วัสดุ, อุณหภูมิ, ความชื้น เป็นต้น

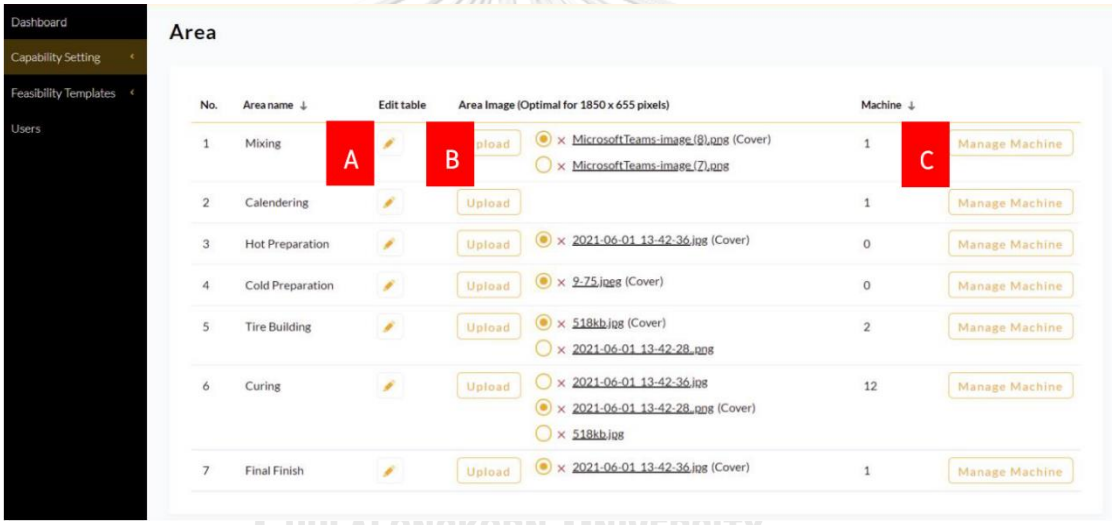


รูปภาพที่ 4.5 การจัดการข้อมูลในโปรแกรมส่วนหน้าของ Capability Function

ซึ่งข้อมูลที่จะกล่าวในหัวข้อถัดไปจะเป็นการนำเสนอการจัดการข้อมูลในโปรแกรมส่วนหลัง หรือเป็นการใส่ข้อมูลในระบบเพื่อให้ระบบสามารถแสดงผลได้ในโปรแกรมส่วนหน้า ดังนี้

4.2.3.1 ระดับที่ 1 สายการผลิต (Areas)

ในที่นี้จะนำเสนอการจัดการข้อมูลในโปรแกรมส่วนหลังหรือเป็นการใส่ข้อมูลในระบบเพื่อให้ระบบสามารถแสดงผลได้ในโปรแกรมส่วนหน้า เมื่อผู้ใช้งานเลือกเมนู Capability Setting ระบบจะแสดงรายการสายการผลิต (Area) ทั้งหมดในระบบ ผู้ใช้งานไม่สามารถเพิ่มหรือลบสายการผลิตของระบบได้ เนื่องจากข้อมูลนี้ตรงกับสายการผลิตจริงของโรงงาน ผู้ใช้งานสามารถแนบภาพประกอบของแต่ละสายการผลิตได้สูงสุด 5 ภาพ (ขนาดที่แนะนำคือ กว้าง 1850px, สูง 655px) โดยภาพแรกที่เลือกจะถูกตั้งเป็นภาพปก (Cover) โดยอัตโนมัติ ผู้ใช้งานสามารถจัดการความสามารถ (Capability) ของสายการผลิตและจัดการเครื่องจักร (Machines) ที่อยู่ในแต่ละสายการผลิตได้



CHULALONGKORN UNIVERSITY

รูปภาพที่ 4.6 การเพิ่มและแก้ไขข้อมูลในแต่ละส่วนของ Capability Setting

กด A เพื่อจัดการความสามารถของสายการผลิต

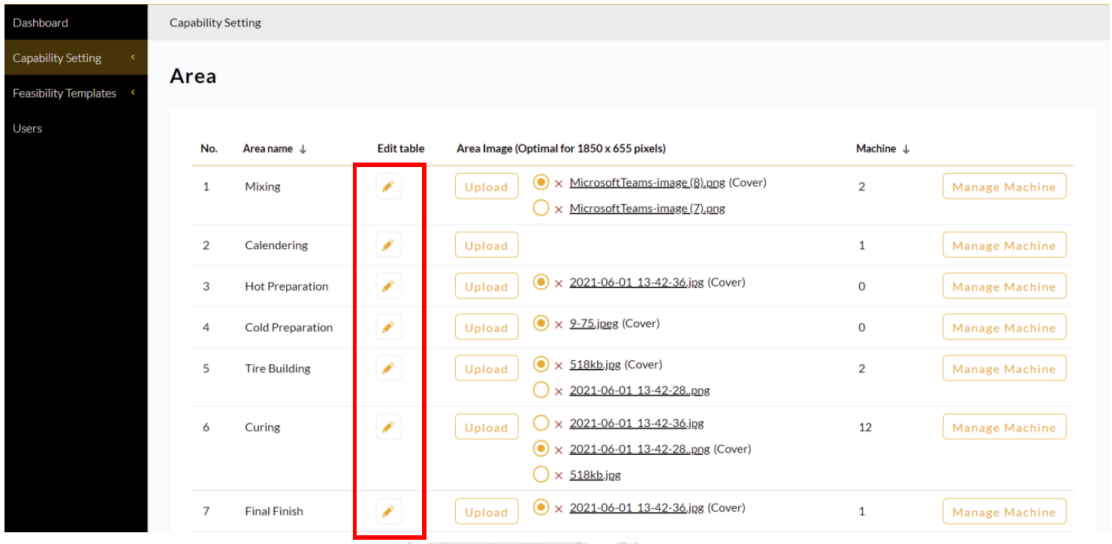
กด B เพื่อแนบรูปประกอบสายการผลิต และกด X เพื่อลบรูปประกอบ ผู้ใช้งานสามารถเลือกภาพใดก็ได้เป็นภาพปกโดยเลือกที่ Radio button ด้านหน้าของภาพ

กด C เพื่อจัดการเครื่องจักรในสายการผลิต

ผู้ใช้งานสามารถเพิ่ม ปรับแต่ง หรือแก้ไขความสามารถของสายการผลิตเพื่อให้รองรับตัวแปรต่างๆ ที่จะถูกนำมาแสดงเป็นแกนแนวตั้งในหน้าแสดงความสามารถของแต่ละสายการผลิตได้

ขั้นตอนการจัดการความสามารถสายการผลิต

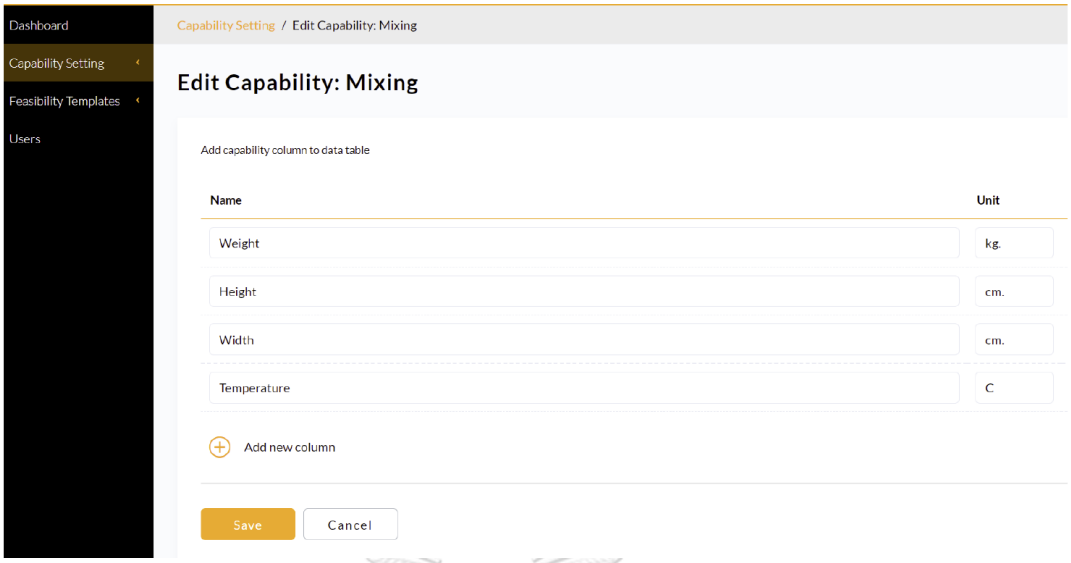
1. คลิกที่ ของสายการผลิตที่ต้องการปรับแต่งความสามารถ คือการสร้าง เพิ่ม แก้ไขข้อมูลความสามารถของเครื่องจักรในแต่ละพื้นที่การผลิต



รูปภาพที่ 4.7 การเพิ่ม และแก้ไขข้อมูลความสามารถของสายการผลิต

2. ระบบแสดงรายการความสามารถของสายการผลิต คือการใส่ข้อมูลความสามารถของเครื่องจักรนั้นๆ ซึ่งสามารถเพิ่ม แก้ไข หรือลบได้ และในแต่ละข้อมูลจะมีหน่วยความสามารถที่ไม่เหมือนกันขึ้นอยู่กับข้อมูลจำเพาะของเครื่องจักรนั้นๆ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย Chulalongkorn University



รูปภาพที่ 4.8 ระบบแสดงรายการความสามารถของสายการผลิต

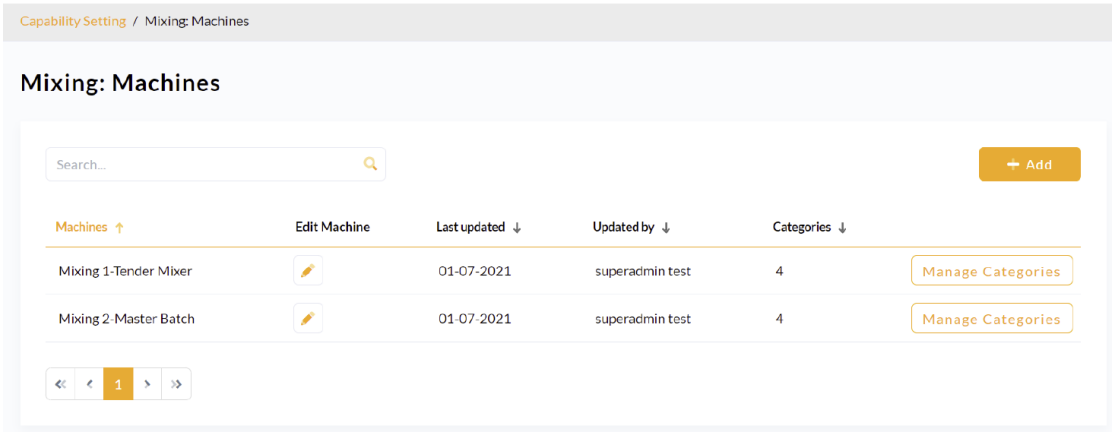
3. ผู้ใช้งานกดเพิ่ม ปรับแต่งความสามารถของสายการผลิต จากนั้นกดปุ่ม Save เพื่อบันทึก ซึ่งข้อมูลที่ได้ทำการบันทึกผลเรียบร้อยแล้ว จะปรากฏที่โปรแกรมส่วนหน้า เพื่อแสดงข้อมูลที่ได้ทำการบันทึกในโปรแกรมส่วน

4.2.3.2 ระดับที่ 2 เครื่องจักร (Machines)

เครื่องจักร (Machines) ที่ใช้งานในแต่ละสายการผลิตมักจะมีความแตกต่างกัน ดังนั้นระบบจึงรองรับการจัดการเครื่องจักรของแต่ละสายการผลิตออกจากกันโดยสิ้นเชิง ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบจำนวนและจัดการข้อมูลเครื่องจักรในแต่ะสายการผลิตได้ที่หน้าการจัดการสายการผลิต (Areas) ซึ่งแต่ละเครื่องจักร มีข้อมูลจำเพาะความสามารถของเครื่องจักรที่แตกต่างกันออกไป เพื่อให้ตรงกับสินค้า ผลิตภัณฑ์ นั้นๆ อีกทั้งความสามารถของเครื่องจักรในแต่ละเครื่อง แต่ละจุดประสงค์ จะมีหน่วยที่ไม่เหมือนกัน เช่น เครื่องจักรที่ผลิตหน้ายาง จะมีหน่วยในการผลิตที่มีความกว้างเป็นหน่วยมิลลิเมตร แต่ในส่วนของเครื่องจักรที่ผลิตยางดิบจะมีหน่วยที่แตกต่างกันออกไป เช่น นิ้ว ซึ่งเป็นการวัดขนาดของขอบยางหรือ Bead Apex

ขั้นตอนการจัดการความสามารถสายการผลิต

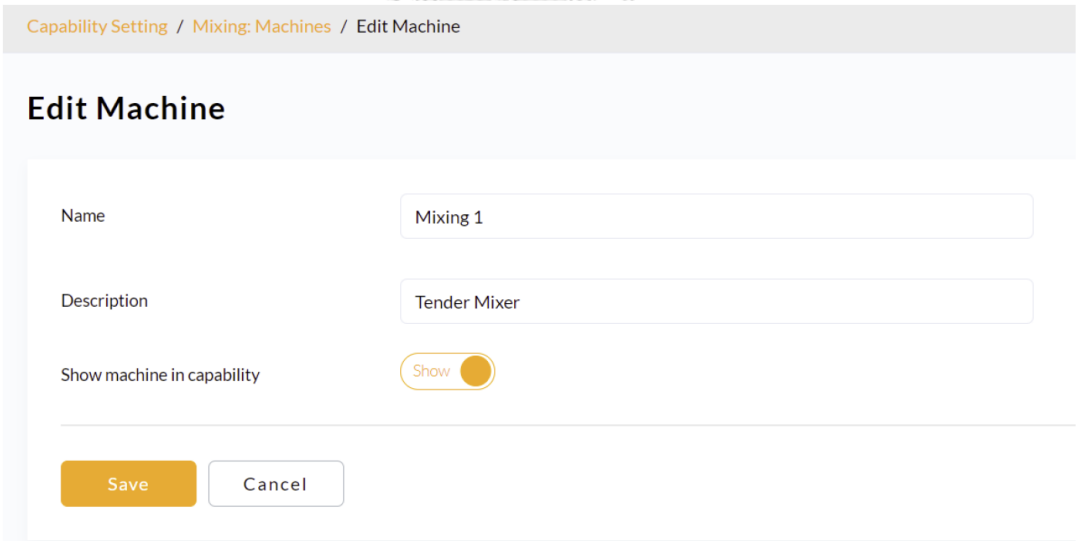
1. กดปุ่ม Manage Machine ของสายการผลิตที่ต้องการปรับแต่งเครื่องจักร ระบบจะแสดงเครื่องจักรในสายการผลิตนั้นๆ



รูปภาพที่ 4.9 การเพิ่ม และแก้ไขข้อมูลความสามารถของเครื่องจักร

2. กดปุ่ม Add เพื่อเพิ่มเครื่องจักรใหม่ หรือกดปุ่ม เพื่อแก้ไขข้อมูลเครื่องจักร ระบบแสดงรายละเอียดเครื่องจักร

ผู้ใช้งานสามารถสังเกตเมนูนำทางเว็บไซต์ (Breadcrumb) ได้ว่า กำลังจัดการเครื่องจักรใดของสายการผลิตใด



รูปภาพที่ 4.10 ภาพตัวอย่างด้านล่างแสดงการแก้ไขข้อมูลหมวดหมู่ Mixing 1 ในสายการผลิต Mixing

3. กรอกรายละเอียดของเครื่องจักร เช่น ชื่อและคำอธิบาย จากนั้นเลือกการแสดงผลเครื่องจักร กดปุ่ม Save เพื่อบันทึกข้อมูลเครื่องจักร ข้อมูลของเครื่องจักรดังกล่าวจะแสดงผลภายใต้สายการผลิตนั้นๆ

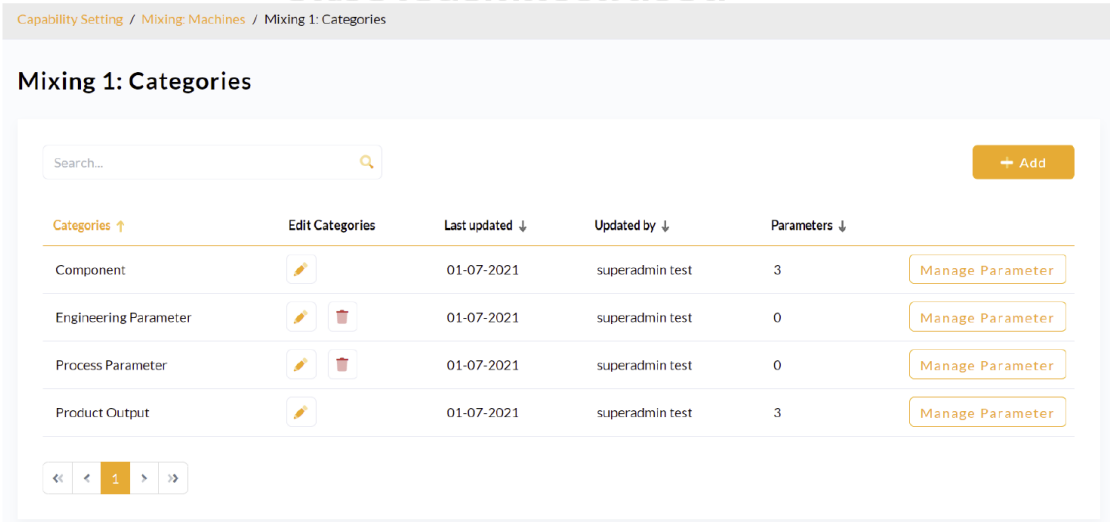
4.2.3.3 ระดับที่ 3 หมวดหมู่ (Categories)

เครื่องจักร (Machines) แต่ละเครื่องมีตัวแปร (Parameters) จำนวนมาก ดังนั้นระบบจึงรองรับการจัดกลุ่มตัวแปรโดยเรียกว่าหมวดหมู่ (Categories) อีกทั้งยังรองรับการจัดการหมวดหมู่และตัวแปรของแต่ละสายการผลิตและเครื่องจักรออกจากกันโดยสิ้นเชิง ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบจำนวนและจัดการหมวดหมู่ของตัวแปรได้ที่หน้าเครื่องจักร (Machines)

ในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลนี้ จะแบ่งหมวดหมู่ของการจัดการฐานข้อมูลออกเป็นทั้งหมด 4 หมวดหมู่ เพื่อทำให้ทุกพื้นที่การผลิตมีหมวดหมู่ที่เหมือนกัน เพื่อทำให้ง่ายต่อการอ่านค่าของข้อมูล ได้แก่ องค์ประกอบของเครื่องจักรและอุปกรณ์ พารามิเตอร์ของเครื่องจักรจากแผนกวิศวกรรม พารามิเตอร์ของเครื่องจักรจากแผนกกระบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์ที่เครื่องจักรสามารถผลิตได้ (Finish Good)

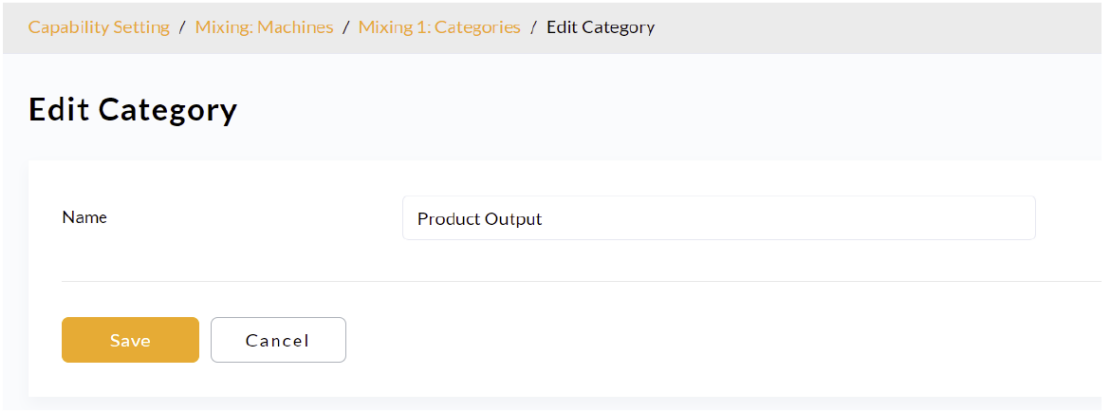
ขั้นตอนการจัดการหมวดหมู่

1. กดปุ่ม Manage Categories ของเครื่องจักรที่ต้องการปรับแต่ง ระบบแสดงหมวดหมู่ตัวแปรในนั้นๆ



รูปภาพที่ 4.11 การเพิ่ม และแก้ไขข้อมูลหมวดหมู่ของเครื่องจักร

2. กดปุ่ม Add เพื่อเพิ่มหมวดหมู่ หรือกดปุ่ม เพื่อแก้ไขข้อมูลของหมวดหมู่ ระบบจะแสดงชื่อหมวดหมู่ ผู้ใช้งานสามารถสังเกตเมนูนำทางเว็บไซต์ (Breadcrumb) ได้ว่า กำลังจัดการหมวดหมู่ใดของเครื่องจักรใดและสายการผลิตใด ภาพตัวอย่างด้านล่างแสดงการแก้ไขข้อมูลหมวดหมู่ Product Output หรือผลิตภัณฑ์ที่เครื่องจักรสามารถผลิตได้ ในเครื่องจักร Mixing 1 ในสายการผลิต Mixing



รูปภาพที่ 4.12 การเพิ่ม และแก้ไขข้อมูลชื่อหมวดหมู่ของเครื่องจักร

3. แก้ไขรายละเอียดของเครื่องจักร เช่น ชื่อและคำอธิบาย จากนั้นเลือกสถานการณ์แสดงผลเครื่องจักร กดปุ่ม Save เพื่อบันทึกข้อมูลเครื่องจักร ข้อมูลของเครื่องจักรดังกล่าวจะแสดงผลภายใต้สายการผลิตนั้นๆ ผู้ใช้งานจะไม่สามารถลบหมวดหมู่ได้ในกรณีที่มีตัวแปรเกี่ยวข้องกับหมวดหมู่นั้นๆ อยู่ (Parameter)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.2.3.4 ระดับที่ 4 พารามิเตอร์ (Parameter) หรือ ตัวแปร

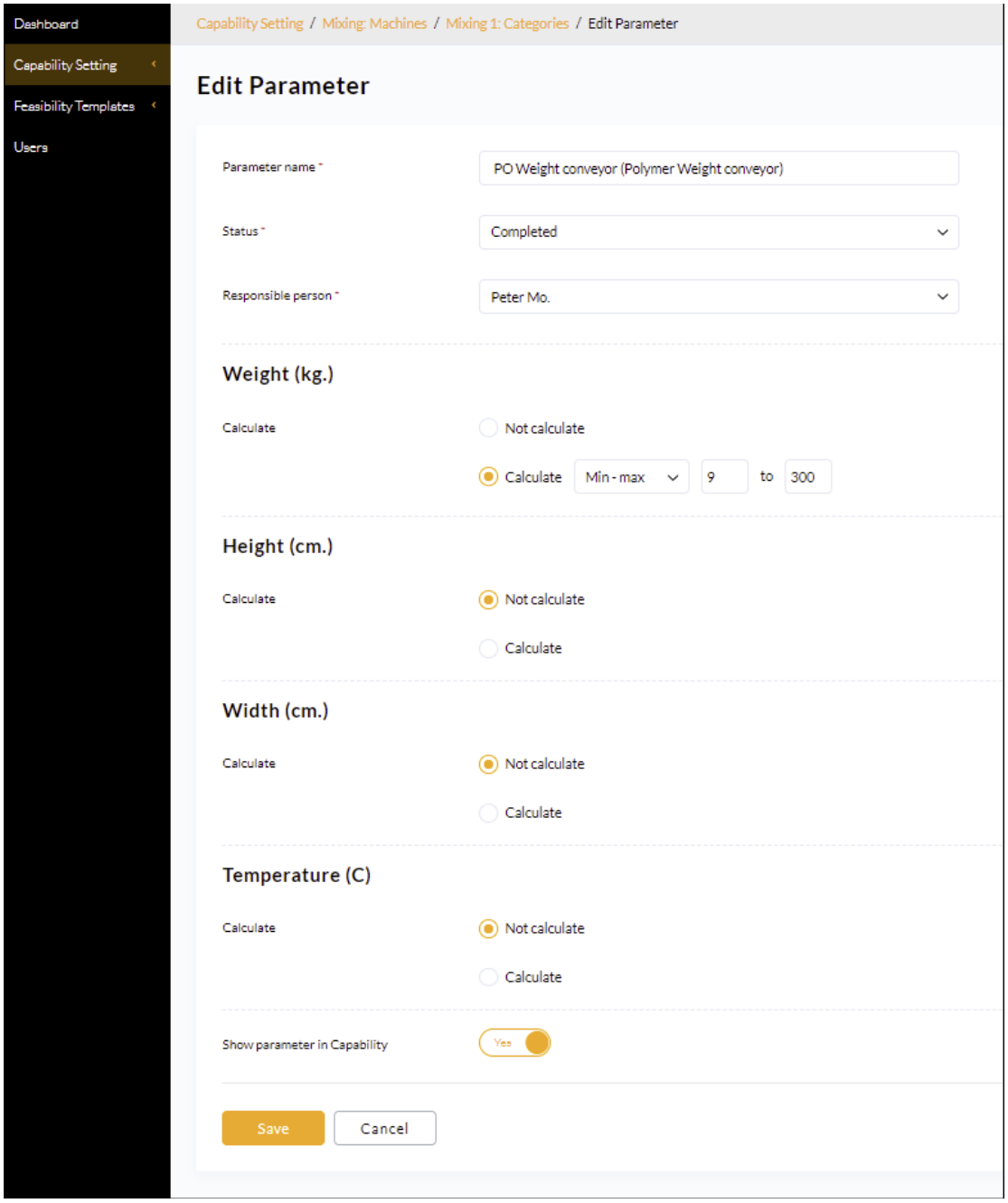
เมื่อทำการจัดหมวดหมู่เสร็จแล้วโดยแบ่งออกเป็น 4 หมวดหมู่หลักๆ จากนั้นผู้ใช้งานสามารถจัดการตัวแปร (Parameters) ได้โดยไปที่หมวดหมู่ จากนั้นจึงเลือก Manage Parameter ระบบจะแสดงรายการตัวแปรของหมวดหมู่นั้นๆ ซึ่งในแต่ละเครื่องจักร แต่ละหมวดหมู่ จะมีความแตกต่างของข้อมูลพารามิเตอร์ซึ่งขึ้นอยู่กับข้อมูลจำเพาะความสามารถของเครื่องจักรที่มีความแตกต่างของประเภทเครื่องจักร จำนวนข้อมูล เป็นต้น

ขั้นตอนการจัดการตัวแปร

1. กดปุ่ม Add เพื่อเพิ่มตัวแปรใหม่ หรือกดปุ่ม

เพื่อแก้ไขข้อมูล ระบบจะแสดงรายละเอียดตัวแปร ผู้ใช้งานสามารถสังเกตเมนูนำทางเว็บไซต์ (Breadcrumb) ได้ว่า กำลังจัดการตัวแปรใดของหมวดหมู่ใด และเครื่องจักรใดอยู่ ภาพตัวอย่าง

ด้านล่างแสดงการแก้ไขข้อมูลตัวแปร PO Weight conveyor, หมวดหมู่ Mixing 1 ในเครื่องจักร Mixing 1



รูปภาพที่ 4.13 ภาพตัวอย่างการเพิ่ม และแก้ไขข้อมูลพารามิเตอร์หรือตัวแปร

จากตัวแปรข้างต้น จะเห็นได้ว่าตัวแปรดังกล่าวต้องการให้กำหนดค่าความสามารถของสายการผลิตนั้นๆ ผู้ใช้งานสามารถกำหนดค่าความสามารถเพื่อให้ระบบนำไปคำนวณความเป็นไปได้ในการผลิตหรือไม่ก็ได้ หากเลือกปุ่มคำนวณ (Calculate) กล่าวคือข้อมูลที่ที่ใส่เข้าไปในระบบทั้งหมดจะนำไปคำนวนความสามารถในการผลิตหรือจะไม่นำไปคำนวนก็ได้ ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่ต้องใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์หรือไม่ เช่น speed conveyor ไม่จำเป็นต้องนำไปคำนวณว่าสามารถผลิตสินค้า แต่เป็นการแสดงผลความสามารถของเครื่องจักรเท่านั้น ระบบจะให้ผู้ใช้งานเลือกค่าที่ต้องการเปรียบเทียบดังนี้

a. Min – max น้อยสุด – มากสุด โดยผู้ใช้งานจะต้องกรอก 2 ค่า เช่น 10 to 300

b. Equal to มีค่าเท่ากับ โดยผู้ใช้งานสามารถกรอกได้หลายค่า เช่น PB000, PB001, PB002

c. Not equal to มีค่าไม่เท่ากับ โดยผู้ใช้งานสามารถกรอกได้หลายค่า เช่น 0, 1, 2, PB003

d. Only max มากสุด โดยผู้ใช้งานจะต้องกรอก 1 ค่า เช่น 300

e. Only min น้อยสุด โดยผู้ใช้งานจะต้องกรอก 1 ค่า เช่น 0

f. Boolean ใช่หรือไม่ โดยผู้ใช้งานจะต้องเลือก Yes, No เท่านั้น

g. Contains รวมถึง โดยผู้ใช้งานสามารถกรอกได้หลายค่า เช่น PB000, PB001, PB002

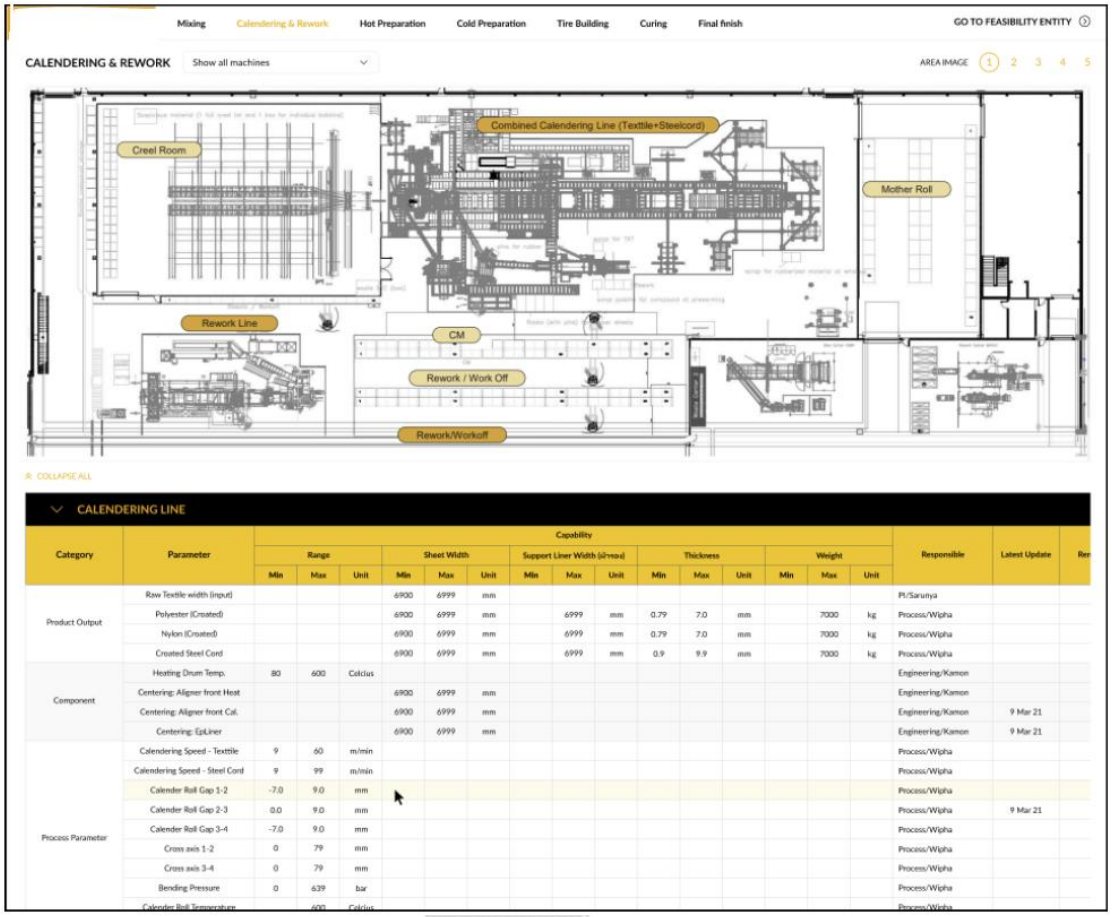
ค่าที่กรอกจะถูกนำไปกำกับเป็นค่าความสามารถของสายการผลิตนั้นๆ เพื่อนำไปคำนวณความเป็นไปได้ในการผลิตสินค้า

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3. ตรวจสอบหรือแก้ไขชื่อผู้รับผิดชอบตัวแปร ผู้ใช้งานสามารถเลือกให้แสดงค่าตัวแปรนี้ในตารางแสดงความสามารถในการผลิตหรือไม่ก็ได้ จากนั้นกดปุ่ม Save เพื่อบันทึก

เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแปร สถานะของตัวแปรจะเปลี่ยนเป็น Need to review โดยอัตโนมัติให้ผู้ใช้งานทราบว่าตัวแปรนี้มีการแก้ไขค่า ผู้ใช้งานสามารถเปลี่ยนสถานะตัวแปรเป็น Complete ได้เมื่อทำการตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว

เมื่อทำการใส่ข้อมูลในระบบครบแล้วทั้งระดับที่ 1-4 จะได้ข้อมูลที่แสดงผลในโปรแกรมส่วนหน้าดังนี้



Category	Parameter	Capability															Responsible	Latest Update	Re
		Range			Sheet Width			Support Liner Width (ปากแอ)			Thickness			Weight					
		Min	Max	Unit	Min	Max	Unit	Min	Max	Unit	Min	Max	Unit	Min	Max	Unit			
Product Output	Raw Textile width (input)				6900	6999	mm										Pt./Sarunya		
	Polyester (Created)				6900	6999	mm		6999	mm	0.79	7.0	mm		7000	kg	Process/Wipha		
	Nylon (Created)				6900	6999	mm		6999	mm	0.79	7.0	mm		7000	kg	Process/Wipha		
	Created Steel Cord				6900	6999	mm		6999	mm	0.9	9.9	mm		7000	kg	Process/Wipha		
Component	Heating Drum Temp.	80	600	Celcius													Engineering/Kamon		
	Centering: Aligner front Heat				6900	6999	mm										Engineering/Kamon		
	Centering: Aligner front Cal.				6900	6999	mm										Engineering/Kamon	9 Mar 21	
	Centering: EpLiner				6900	6999	mm										Engineering/Kamon	9 Mar 21	
Process Parameter	Calendering Speed - Textile	9	60	m/min													Process/Wipha		
	Calendering Speed - Steel Cord	9	99	m/min													Process/Wipha		
	Calender Roll Gap 1-2	-7.0	9.0	mm													Process/Wipha		
	Calender Roll Gap 2-3	0.0	9.0	mm													Process/Wipha	9 Mar 21	
	Calender Roll Gap 3-4	-7.0	9.0	mm													Process/Wipha		
	Cross axis 1-2	0	79	mm													Process/Wipha		
	Cross axis 3-4	0	79	mm													Process/Wipha		
	Bending Pressure	0	639	bar													Process/Wipha		

รูปภาพที่ 4.14 ภาพตัวอย่างการแสดงผลของโปรแกรมส่วนหน้า Capability function

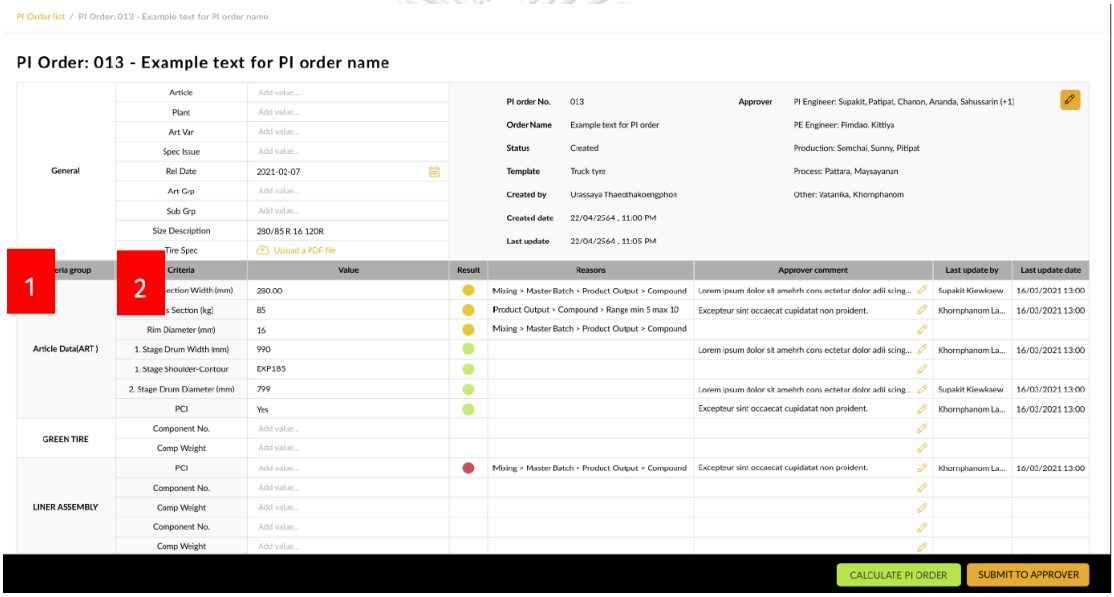
ดังนั้นการจัดการข้อมูลความสามารถของการผลิตสินค้าที่ได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 4.2.3 ทั้งหมด คือการเก็บ รวบรวมข้อมูลความสามารถของเครื่องจักรในแต่ละสายการผลิต ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 4 หมวดหมู่เพื่อให้ง่ายต่อการจัดเก็บข้อมูลในแต่ละพื้นที่การผลิต เครื่องจักร โดยมีการใส่ค่าหมวดหมู่ที่ชื่อว่าพารามิเตอร์หรือตัวแปร ซึ่งเป็นการใส่ค่าความสามารถของเครื่องจักรและเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญ ซึ่งจะนำไปต่อยอดในการทำฟังก์ชันความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ที่ชื่อว่า Feasibility function ซึ่งจะกล่าวในหัวข้อถัดไป

4.2.4 การจัดการข้อมูลของ Feasibility function

ในการผลิตยางแต่ละรุ่น อาจใช้ชนิดหรือประเภทของวัตถุดิบที่แตกต่างออกไป เพื่อตอบสนองต่อประสิทธิภาพของรุ่นยางรถยนต์ที่แตกต่างออกไป และสามารถรองรับความต้องการของตลาดรถยนต์เช่นกัน เช่นเมื่อต้องการผลิตยางรถยนต์ที่มีขนาดใหญ่สำหรับรถกระบะ จึงจำเป็นต้องมีองค์ประกอบของยางเส้นนั้นที่มากกว่ายางรถยนต์ทั่วไป เพื่อให้ยางสามารถรองรับน้ำหนัก ความเร็ว

ความแข็งแรงของรถยนต์ได้ ซึ่งฟังก์ชันที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้ เป็นระบบที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรุ่นใหม่ที่ไม่เคยผลิตมาก่อนในโรงงาน เพื่อศึกษาว่าเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ใดที่ไม่สามารถรองรับการผลิตยางรุ่นใหม่ในโรงงานกรณีศึกษา ซึ่งมีการออกแบบหน้าต่างการแสดงผลโดยแบ่งเป็นองค์ประกอบภายในของยางรถยนต์ทั้งหมด เพื่อทำการศึกษาว่าผลิตภัณฑ์ใดที่เกินขีดจำกัดของเครื่องจักร ซึ่งการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ จะนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมจาก Capability function เพื่อนำมาคำนวณต่อไป

ระดับของข้อมูลความเป็นไปได้ในการผลิตยางผ่านเมนู Feasibility Setting แบ่งได้ 2 ระดับโดยอ้างอิงจากหน่วยใหญ่ไปหน่วยเล็กได้ดังนี้



รูปภาพที่ 4.15 ระดับของข้อมูลการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิจยางรุ่นใหม่

Chulalongkorn University

• ระดับที่ 1 Criteria group กลุ่มเกณฑ์การคำนวณความเป็นไปได้ในการผลิต

• ระดับที่ 2 Criteria ซึ่งก็คือค่าเกณฑ์ที่ผูกกับตัวแปร (Parameter) ความเป็นไปได้ในการผลิต

จากรูปภาพที่ 4.15 แสดงให้เห็นถึงระดับของข้อมูลในส่วนของ Feasibility function โดยแบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ 1.ผลิตภัณฑ์ และ 2. ขนาด ประเภทของผลิตภัณฑ์ เช่นเมื่อต้องการศึกษายางชั้นใน (Inner Liner) คือระดับที่ 1 ดังนั้นความกว้าง ความยาว ความหนาคือข้อมูลระดับที่ 2 เป็นต้น

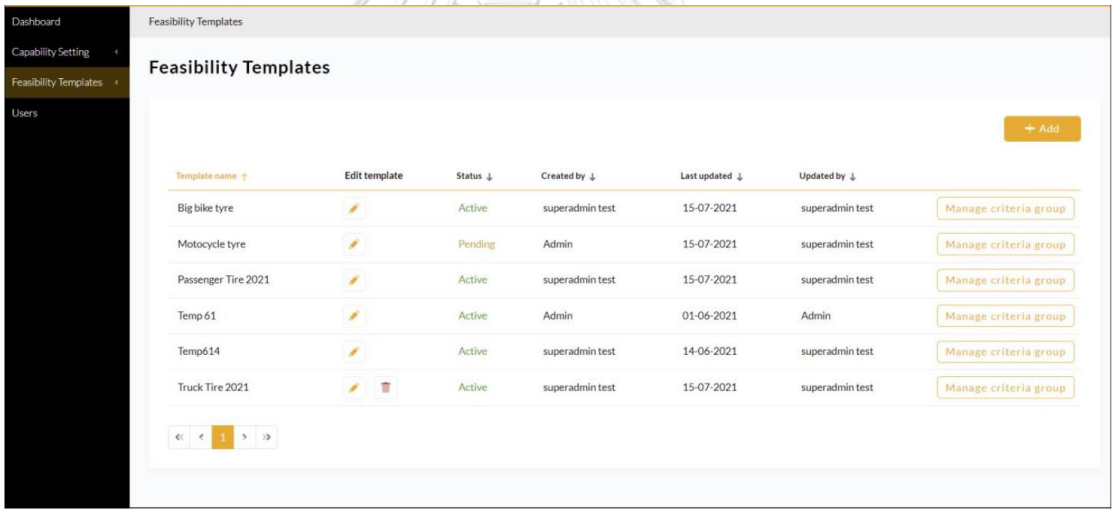
4.2.4.1 การจัดการเกณฑ์การคำนวณความเป็นไปได้ในการผลิต (Feasibility Templates)

Feasibility Template เป็นเสมือนสูตรในการคำนวณความเป็นไปได้ในการผลิต เช่น ความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์โดยสารทั่วไป ความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถโดยสาร ความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถกระบะ ซึ่งเกณฑ์การคำนวณเมื่อต้องการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่คือ แสดงผลค่าความสามารถในการผลิต ว่าสามารถผลิตได้หรือไม่ โดยมีการแสดงผลเป็น 3 ส่วน คือ

1. สีเขียว คือ สามารถผลิตได้
2. สีเหลือง คือ ไม่สามารถคำนวณได้ (ต้องศึกษาเอง)
3. สีแดง คือ ไม่สามารถผลิตได้

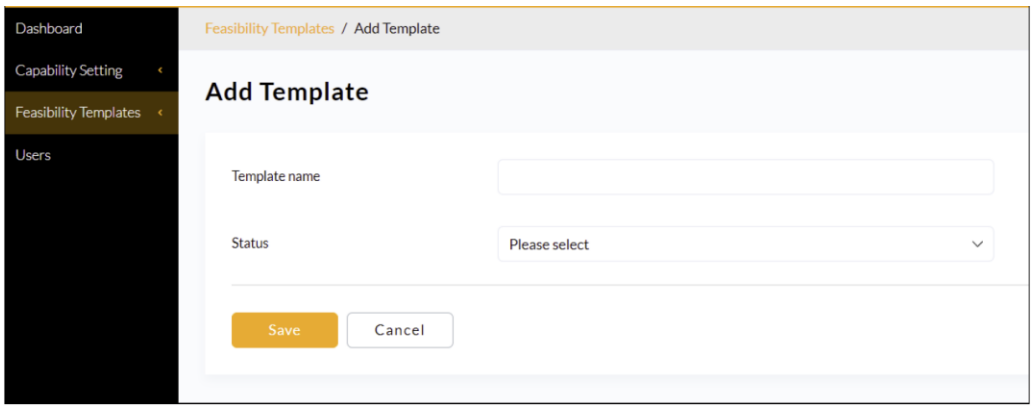
ผู้ใช้งานสามารถสร้างหรือลบ Feasibility Template โดย

1. เลือกเมนู Feasibility Template ระบบจะแสดงรายการ Template



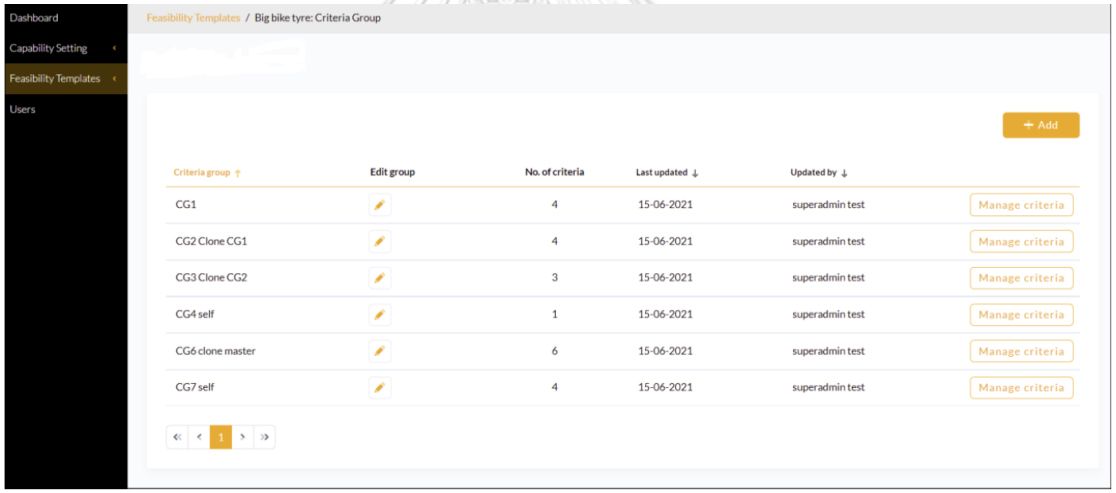
รูปภาพที่ 4.16 วิธีการใช้งาน Feasibility function 1

2. จากนั้นกดปุ่ม Add เพื่อเพิ่ม template ใหม่ จากนั้นตั้งชื่อและสถานะ Template จากนั้นกดปุ่ม Save เพื่อบันทึก หากสถานะ Template เป็น Inactive, ผู้ใช้งานจะไม่สามารถใช้ Template นี้ไปคำนวณได้ และเมื่อ Feasibility Template นั้นมีกลุ่มเกณฑ์การคำนวณหรือมีเกณฑ์การคำนวณอยู่ ผู้ใช้งานจะไม่สามารถลบได้



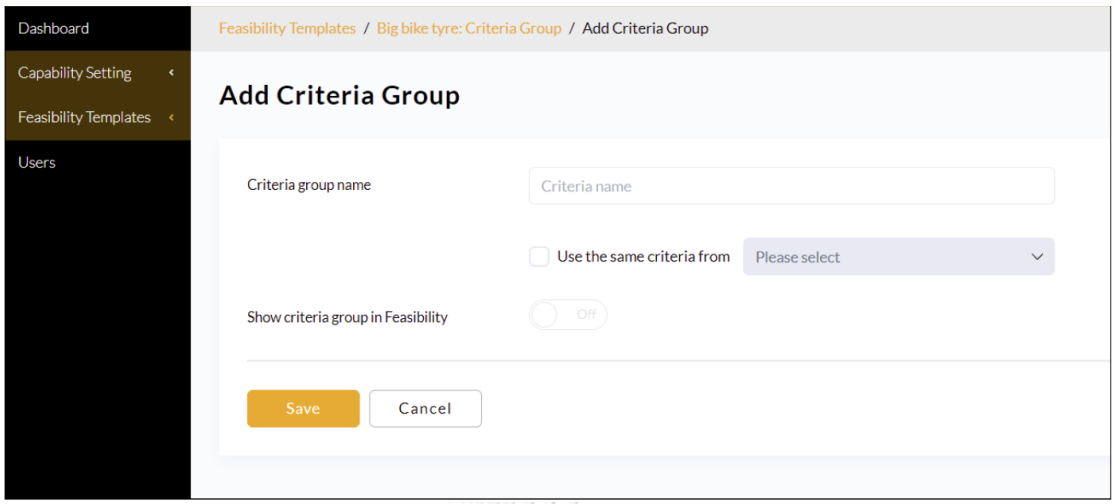
รูปภาพที่ 4.17 วิธีการใช้งาน Feasibility function 2

3. เมื่อสร้าง Template ใหม่เรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้งานจะสามารถจัดการกลุ่มเกณฑ์การคำนวณได้โดยกดที่ Manage criteria group ระบบจะแสดงหน้ารายการ Criteria group



รูปภาพที่ 4.18 วิธีการใช้งาน Feasibility function 3

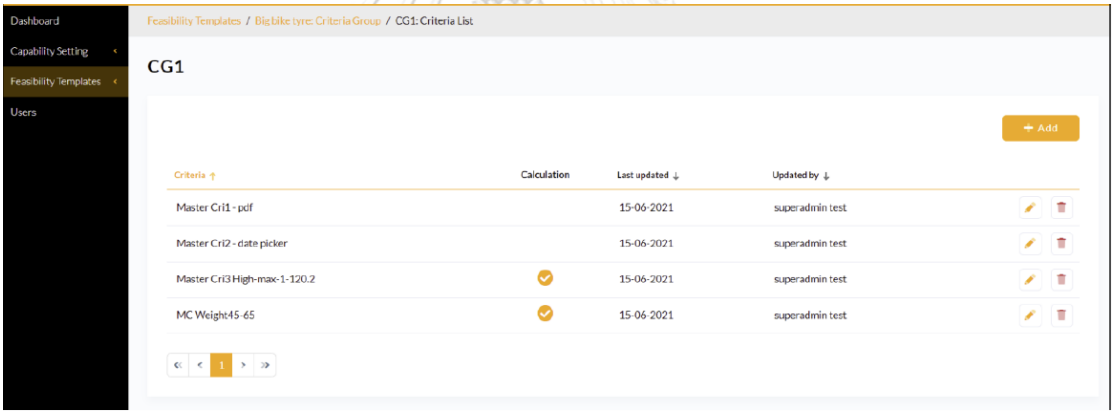
4. ผู้ใช้งานกดปุ่ม Add หรือ เพื่อจัดการกลุ่มเกณฑ์การคำนวณ โดยสามารถเลือกเพิ่มจากกลุ่มเกณฑ์การคำนวณที่มีอยู่แล้วหรือแก้ไขชื่อเดิมได้ จากนั้นกดปุ่ม Save เพื่อบันทึก



รูปภาพที่ 4.19 วิธีการใช้งาน Feasibility function 4

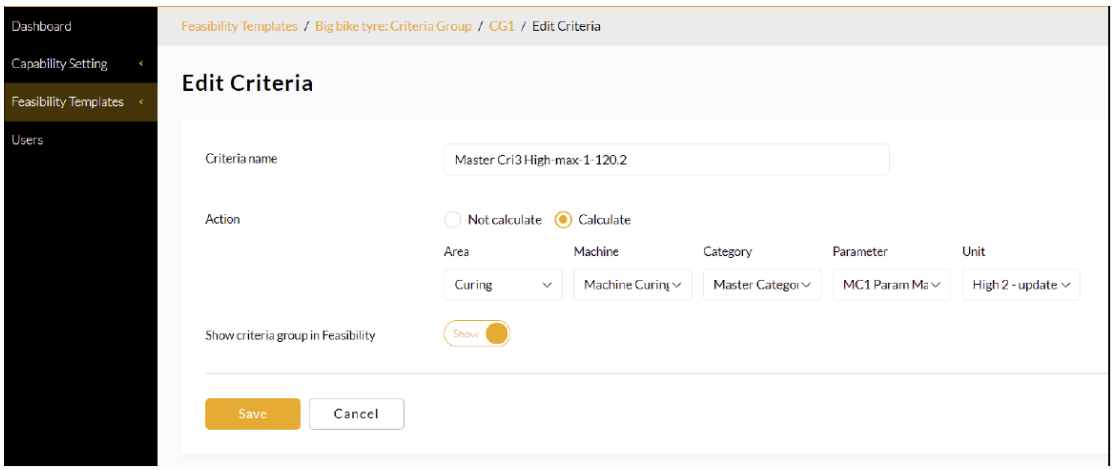
4.2.4.2 ขั้นตอนการจัดการเกณฑ์การคำนวณ (Criteria)

1. ผู้ใช้งานเลือก Criteria group ที่ต้องการ ระบบจะแสดงรายการ Criteria ใน Criterial Group



รูปภาพที่ 4.20 วิธีการใช้งาน Feasibility function 5

2. ผู้ใช้งานกดปุ่ม Add หรือ เพื่อจัดการเกณฑ์การคำนวณ



รูปภาพที่ 4.21 วิธีการใช้งาน Feasibility function 6

ผู้ใช้งานกรอกชื่อเกณฑ์การคำนวณ ซึ่งจะแสดงใน PI order จากนั้นเลือกว่าต้องการให้คำนวณเกณฑ์นี้หรือไม่ หากต้องการคำนวณ ระบบจะให้ผู้ใช้งานเลือกผูกค่าตัวแปรให้เข้ากับเกณฑ์การคำนวณ โดยผู้ใช้งานจะต้องเลือกสายการผลิต (Area), เครื่องจักร (Machine), หมวดหมู่ (Category), ตัวแปร (Parameter) และความสามารถของสายการผลิต (Capability เป็นหน่วย) ผู้ใช้งานสามารถเลือกให้แสดงค่าเกณฑ์การคำนวณนี้ในตารางแสดงความเป็นไปได้ในการผลิตหรือไม่ก็ได้ จากนั้นกดปุ่ม Save เพื่อบันทึก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.2.5 ผลเปรียบเทียบการทำงานปัจจุบันและระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นมาใหม่

No.	รายละเอียด	วิธีการทำงานทั่วไปผ่านอีเมลและโทรศัพท์	วิธีการทำงานผ่านระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้น
1	การรับสารเรื่องการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรุ่นใหม่	✓	✓
2	ระบบฐานข้อมูลความสามารถของกระบวนการผลิต		✓
3	ข้อมูลความสามารถของเครื่องจักร	✓	✓
4	ข้อมูลสเปกของยางรถยนต์ที่ต้องการศึกษา	✓	✓
5	การคำนวนอัตโนมัติเมื่อใส่ข้อมูลสเปกของยางที่ต้องการศึกษาว่าสามารถผลิตได้หรือไม่ได้ เพราะข้อจำกัดใด		✓
6	การลดภาระงานของแผนก PI จากการรวบรวมประเมินข้อมูล		✓
7	ความน่าเชื่อถือของข้อมูล		✓
8	การอัพเดทข้อมูลล่าสุด		✓
9	การลดระยะเวลาในการทำงานของพนักงาน		✓
10	การตอบสนองต่อฝ่ายบริหารได้เร็วขึ้น		✓
11	การลดความซ้ำซ้อนในการสื่อสารระหว่างแผนกด้วยข้อมูลที่ถูกต้อง โดยการใช้ระบบฐานข้อมูลเดียว		✓

ตารางที่ 4.1 ผลเปรียบเทียบระบบการทำงานปัจจุบันและระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นมาใหม่

เมื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่เสร็จ พบว่าประโยชน์หลักที่ได้รับจากการออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลนี้ คือการมีระบบฐานข้อมูลเดียวที่ใช้ในการสื่อสารและบันทึกข้อมูลความสามารถของเครื่องจักร อีกทั้งยังสามารถวิเคราะห์และคำนวนความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ ทำให้ลดระยะเวลาในการทำงานของพนักงานและสามารถลดภาระงานใน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การรวบรวมข้อมูล อีกทั้งยังเพิ่มความแม่นยำของข้อมูลจากการบันทึกลงไปในระบบ พร้อมกับข้อมูลที่มีการอัพเดทวันที่บันทึกได้อย่างแม่นยำ เพื่อการส่งผลลัพธ์ให้การฝ่ายบริหารในการตัดสินใจ

ผลการทดลองที่ได้ทำการศึกษาโมเดลยางที่นำมาใช้กับระบบฐานข้อมูลคือยางอะไหล่ (Spare tire) ซึ่งมีขนาดเล็กเมื่อเทียบกับยางรถยนต์โดยสารทั่วไป มีขนาดหน้ายางและแก้มยางที่ไม่เท่ากับยางโดยสารทั่วไปเนื่องด้วยต้นทุนการผลิตและอายุใช้งานที่น้อยกว่า ทั้งนี้การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ของยางอะไหล่ที่ได้ทำการศึกษานั้น มีทั้งหมด 3 รุ่นด้วยกัน ดังนี้ 145/90 R16, 155/90 R18, และ 165/90 R17 เป็นต้น จากกรณีศึกษาของทั้ง 3 โมเดล ทำให้เห็นถึงความแตกต่างของขนาดไซส์ยาง กล่าวคือจะมีหน้ายางที่แคบกว่ายางโดยสารปกติ แต่จะมีแก้มยางที่กว้างกว่ายางโดยสารรถยนต์ปกติ เพราะเป็นยางที่ใช้ชั่วคราวและมีต้นทุนที่ต่ำกว่ายางทั่วไป ดังนั้นหน้ายางจึงมีขนาดที่เล็กกว่ายางโดยสารทั่วไป อีกทั้งโครงสร้างภายในของยางอะไหล่ยังมีโครงสร้างที่ไม่เหมือนกับยางโดยสารทั่วไป ทำให้การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่สำหรับยางอะไหล่จึงมีความจำเป็นสำหรับการศึกษานี้ เพื่อให้แน่ใจว่าโรงงานกรณีศึกษาสามารถผลิตยางอะไหล่ได้จริง เพราะที่ผ่านมายังไม่มีการผลิตยางอะไหล่มาก่อน เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าและตลาดรถยนต์ ทางโรงงานจึงเล็งเห็นว่าการผลิตยางอะไหล่จะก่อให้เกิดความยืดหยุ่นในการผลิต และสร้างกำไรให้กับโรงงานได้

ผลการทดลองการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางอะไหล่ ซึ่งนำมาใช้กับระบบฐานข้อมูลสำหรับการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่และผ่านกระบวนการวิธีการทำงานใหม่สำหรับการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ดังที่กล่าวมาในหัวข้อที่ 3.1 พบว่าการเปรียบเทียบการทำงานในอดีตและการทำงานแบบใหม่ที่ได้มีการพัฒนาระบบฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการจัดเก็บข้อมูล (Database) และนำมาประมวลผลเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ มีการใช้เวลาที่ลดลง เป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์การทำงาน จากอดีตที่เคยใช้ 1 เดือน 1 สัปดาห์ (5 สัปดาห์) พบว่าลดลงถึง 60% จากเวลาที่เคยใช้ในการทำงานแบบในอดีต จากเวลาที่ลดลงไปเหลือทั้งหมด 2 สัปดาห์ เกิดจากการลดระยะเวลาได้ดังนี้

1. แผนกผลิตภัณฑ์ (Product industrialization) ศึกษารายละเอียดของ BOM และบันทึกข้อมูลสเปกของยางไว้ในระบบฐานข้อมูลดิจิทัล และดูผลลัพธ์ว่าผลิตภัณฑ์ใดที่สามารถผลิตได้และไม่สามารถผลิตได้ ภายในระยะเวลา 1 วัน จากนั้นนัดประชุมกับแผนกที่เกี่ยวข้องเพื่อส่งต่อข้อมูลและ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

แผนการทำงานในการขั้นตอนต่อไปให้แผนกที่เกี่ยวข้อง เกี่ยวกับข้อจำกัดในการผลิตที่ได้ผลลัพธ์มาจากโปรแกรมนี้ ประมาณ 1-2 วัน

2. แผนกที่เกี่ยวข้องกับการศึกษานี้ ได้แก่ แผนกวิศวกรรม (Plant Engineering) แผนกการผลิต (Production) แผนกอุตสาหการ (Industrialization Engineering) ได้รับข้อมูลเกี่ยวกับข้อจำกัดในการผลิตจากโปรแกรมนี้ และศึกษาต่อว่าข้อจำกัดของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์นั้นสามารถปรับแต่งได้หรือไม่ ต้องมีการเรียก supplier เพื่อมาปรับแต่งเครื่องจักรหรือไม่ ประมาณ 1 สัปดาห์

3. แผนกผลิตภัณฑ์ (Product industrialization) รวบรวมผลที่ได้จากแผนกต่างๆ และบันทึกผลไว้ในระบบฐานข้อมูล ประมาณ 2 วัน

แผนกที่เกี่ยวข้อง	**หน้าที่รับผิดชอบ (ก่อนการปรับปรุง)**	**หน้าที่รับผิดชอบ (หลังการปรับปรุง)**
1. แผนกผลิตภัณฑ์ หรือ PI (Product industrialization)	ทำหน้าที่ศึกษาสเปกของยางที่ต้องการผลิต และกระจายข้อมูลไปยังแผนกที่เกี่ยวข้องโดยมีการนัดประชุมหรือส่งอีเมล **ภายใน 1 วัน**	ศึกษารายละเอียดของ BOM และบันทึกข้อมูลสเปกของยางไว้ในระบบฐานข้อมูลดิจิตอล และดูผลลัพธ์ว่าผลิตภัณฑ์ใดที่สามารถผลิตได้และไม่สามารถผลิตได้ **ภายในระยะเวลา 1 วัน** จากนั้นนัดประชุมกับแผนกที่เกี่ยวข้องเพื่อส่งต่อข้อมูลและแผนการทำงานในการขั้นตอนต่อไปให้แผนกที่เกี่ยวข้อง เกี่ยวกับข้อจำกัดในการผลิตที่ได้ผลลัพธ์มาจากโปรแกรมนี้ **ประมาณ 1-2 วัน**
2.1 แผนกวิศวกรรม (Plant Engineering)	ทำหน้าที่ศึกษาความสามารถของเครื่องจักรในแต่ละพื้นที่ผลิต ว่าสามารถรองรับสเปกของยางที่ต้องการผลิตได้หรือไม่ ต้องมีการเรียก supplier เพื่อมาปรับแต่งเครื่องจักรหรือไม่ **ภายใน 1 เดือน**	แผนกที่เกี่ยวข้องกับการศึกษานี้ ได้แก่ แผนกวิศวกรรม (Plant Engineering) แผนกการผลิต (Production) แผนกอุตสาหการ (Industrialization Engineering) ได้รับข้อมูลเกี่ยวกับข้อจำกัดในการผลิตจากโปรแกรมนี้ และศึกษาต่อว่าข้อจำกัดของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์นั้นสามารถปรับแต่งได้หรือไม่ ต้องมีการเรียก supplier เพื่อมาปรับแต่งเครื่องจักรหรือไม่ **ประมาณ 1 สัปดาห์**
2.2 แผนกการผลิต (Production)	ทำหน้าที่ศึกษาความสามารถของกระบวนการผลิตโดยรวมในแต่ละพื้นที่ผลิต ว่าสามารถรองรับสเปกของยางที่ต้องการผลิตได้หรือไม่ ต้องมีการเรียก supplier เพื่อมาปรับแต่งเครื่องจักรหรือไม่ **ภายใน 1 เดือน**	
2.3 แผนกอุตสาหการ (Industrialization Engineering)	ทำหน้าที่ศึกษาความสามารถของอุปกรณ์ขนย้ายผลิตภัณฑ์ในแต่ละพื้นที่ผลิต ว่าสามารถรองรับสเปกของยางที่ต้องการผลิตได้หรือไม่ ต้องมีการเรียก supplier เพื่อมาปรับแต่งเครื่องจักรหรือไม่ **ภายใน 1 เดือน**	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3. แผนกผลิตภัณฑ์หรือ PI (Product industrialization)	ส่งอีเมลหรือการแจ้งผ่านการโทรศัพท์ ซึ่งจะเป็นคนรวบรวบข้อมูลจากทุกๆแผนก และใช้เวลาในการรวบรวมข้อมูล**ทั้งหมด 1 สัปดาห์**	รวบรวมผลที่ได้จากแผนกต่างๆ และบันทึกผลไว้ในระบบฐานข้อมูล **ประมาณ 2 วัน**

ตารางที่ 4.2 ผลเปรียบเทียบวิธีการทำงานปัจจุบันและระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นมาใหม่

จากผลการทดลองที่ได้พบว่าสามารถลดระยะเวลาที่เคยทำมาได้ถึง 60% จากระยะเวลาเดิมที่เคยทำมาคือ 5 สัปดาห์ ลดเหลือ 2 สัปดาห์ ทั้งนี้การทำงานแบบใหม่เป็นการใช้ระบบฐานข้อมูลสำหรับการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ที่ได้มีการรวบรวมข้อมูลที่ได้ทำมาแล้วในอดีตมารวบรวมในระบบฐานข้อมูลเดียว อีกทั้งยังช่วยในการประมวลผลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ว่าโรงงานสามารถผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ได้หรือไม่ โดยเมื่อได้รู้ผลลัพธ์จากการศึกษายางอะไหล่ พบว่ายังขาดเครื่องมือที่ต้องนำไปติดตั้งกับเครื่องจักรโดยมีความจำเพาะของเครื่องนั้น (tooling) กล่าวคือเครื่องจักรสามารถผลิตได้ แต่ยังขาดอุปกรณ์ที่ต้องใช้เพื่อผลิตยางอะไหล่ ซึ่งต้องมีการปรึกษากับ supplier เพื่อให้ได้สเปกของเครื่องมือที่ต้องการ ทำให้ต้องส่งข้อมูลให้ฝ่ายบริหารในการตัดสินใจว่าจะลงทุนในการซื้อหรือใช้เครื่องมือใหม่นี้หรือไม่ โดยผลลัพธ์ทั้งหมดคือ 2 สัปดาห์

ระบบ	ระบบเดิม	ระบบใหม่
เวลาที่ใช้	5 สัปดาห์	2 สัปดาห์
ผลต่าง (%)	60%	

ตารางที่ 4.3 ผลเปรียบเทียบการปรับปรุงระหว่างการทำงานปัจจุบันและระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นมาใหม่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากงานวิจัยนี้ซึ่งมีจุดประสงค์ในการออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ โดยมีการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมซึ่งมีการจัดเก็บข้อมูลความสามารถของเครื่องจักร และนำไปใช้เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ ซึ่งที่ผ่านมาได้มีการทำการศึกษาไปแล้วจากพนักงาน แต่ไม่มีการจัดเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูล ทำให้ทุกครั้งที่มีการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ จึงจำเป็นต้องรวบรวมทีมงานเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ทุกครั้ง ทำให้เสียเวลาในการรวบรวมข้อมูลจากพนักงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งการออกแบบระบบฐานข้อมูลได้ช่วยในการลดระยะเวลาในการศึกษาเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ และสามารถนำไปต่อยอดในการไปพัฒนาระบบต่อไปขึ้นอีกในอนาคต เช่น การเก็บรวบรวมเกี่ยวกับ อุปกรณ์ของเครื่องจักร (tooling) แม่พิมพ์ (die & mold) เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาดังกล่าวจำได้มีการดำเนินการดังนี้ เพื่อให้ได้ระบบฐานข้อมูลสำหรับการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่

1. ศึกษาและทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของเครื่องจักรทั้งหมดในโรงงานกรณีศึกษา รวบทั้งเก็บความสามารถของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง
2. ศึกษาประเภทของผลิตภัณฑ์เพื่อให้ได้ความสัมพันธ์ของข้อมูลเครื่องจักรและผลิตภัณฑ์ เพื่อนำไปต่อยอดในการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่
3. ออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูล

5.1 สรุปผลวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากการศึกษาการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงงานผลิตยางรถยนต์ที่มีความยืดหยุ่นในการผลิตยางรถยนต์หลายโมเดล จึงมีการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมเพื่อช่วยในการลดระยะเวลาในการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ โดยมีการเปรียบเทียบก่อนและหลังการใช้โปรแกรมนี้ ซึ่งพบว่าปัญหาที่เคยเกิดขึ้นในการศึกษาความสามารถของเครื่องจักรและความพร้อมของโรงงานในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ พบว่าไม่มีระบบฐานข้อมูลกลางที่ใช้ในการบันทึกผลของข้อมูลและรูปแบบการบันทึกข้อมูลของแต่ละแผนก แต่ละบุคคลไม่เหมือนกัน ทำให้เกิดความไม่แน่นอนของข้อมูล เพราะข้อมูลเป็นข้อมูลในกระบวนการผลิตมีการเปลี่ยนแปลงได้เสมอ และยังขาดการอัพเดทข้อมูลเมื่อมีการปรับแต่งเครื่องจักร ซึ่งกรณีศึกษาที่ได้กล่าวมาข้างต้นคือ มีการทำงานที่ผ่านมาใช้เวลาทั้งสิ้น 5 สัปดาห์ ทำให้เสียเวลาในการทำงานของพนักงานในแต่ละครั้ง ซึ่งหลังจากการใช้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมา พบว่าระยะเวลาการทำงานลดเหลือ 2 สัปดาห์ ซึ่งคิดเป็น 60% ของระยะเวลาที่ลดลง

จากการทำงานของพนักงาน โดยเป็นการใช้ระบบฐานข้อมูลและช่วยในการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ผ่านการใช้โปรแกรม แทนการใช้อีเมล (email) หรือไฟล์เอ็กเซล (Excel file) ในการสื่อสารระหว่างพนักงาน ช่วยลดจำนวนครั้งในการติดต่อระหว่างพนักงานเพื่อสอบถามเกี่ยวกับข้อมูล ทำให้ข้อมูลมีความแม่นยำมากขึ้นโดยมีการกำหนดวันและเวลาที่ข้อมูลมีการอัพเดทและบันทึกไว้ในระบบฐานข้อมูลเดียว อีกทั้งข้อมูลและลดความผิดพลาดจากการสื่อสารที่เกิดจากพนักงานด้วย

5.2 ข้อดีประโยชน์ของโปรแกรม

1. มีระบบฐานข้อมูลกลางของเครื่องจักรทุกเครื่องในโรงงาน

2. การใช้งานโปรแกรม โดยผ่านการบันทึกข้อมูลที่มีจำนวนมากไว้ในระบบฐานข้อมูลเว็บแอพพลิเคชั่น (Web Application) แทนการใช้อีเมล (Email) ในการสื่อสาร และสามารถเข้าสู่โปรแกรมเพียงการใช้บราวน์เซอร์ (Browser) โดยมีการใช้งานผ่านอินเตอร์เน็ต (Internet) ซึ่งง่ายต่อการใช้งานสำหรับผู้ใช้ (User) และมีการบันทึกข้อมูลความสามารถของกระบวนการผลิตผ่านเว็บแอพพลิเคชั่น และสามารถทำการศึกษาการศึกษายางรถยนต์รุ่นใหม่ผ่านการใช้โปรแกรมเว็บแอพพลิเคชั่น อีกทั้งยังสามารถตัดสินใจในการดำเนินการลงทุนซื้อเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ผ่านการใช้โปรแกรม และส่งรายงานผลสรุปการศึกษาความเป็นไปได้ในการศึกษาการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ผ่านการใช้อินเตอร์เน็ต ซึ่งสามารถเชื่อมต่อได้ง่ายกว่าการใช้โปรแกรมที่ติดตั้งกับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง กล่าวคือสามารถใช้คอมพิวเตอร์ส่วนตัวในการจัดเก็บข้อมูล ศึกษา และรายงานผลโดยผ่านการใช้อินเตอร์เน็ต

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3. การใช้ระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้น ทำให้พิจารณาและตัดสินใจได้ว่าเครื่องจักรใดที่มีข้อจำกัดสำหรับโมเดลยางรถยนต์รุ่นใหม่ ซึ่งลดระยะเวลาในการกลับไปศึกษาข้อมูลความสามารถของเครื่องจักรในอดีต

4. ระบบฐานข้อมูลสำหรับการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานในการปฏิบัติงาน ทำให้รู้ถึงความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ และรู้ข้อจำกัดในแต่ละเครื่องจักรไวขึ้น

5. สามารถอัพเดทข้อมูลได้ตลอดเวลา กล่าวคือสามารถเพิ่ม แก้ไข หรือลบข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและมีการจัดเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูล

6. สามารถนำไปต่อยอดสำหรับการเพิ่มข้อมูลอุปกรณ์และเครื่องมือในระบบได้ ซึ่งต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม

7. สามารถนำไปต่อยอดกับโมเดลยางรุ่นใหม่อื่นๆได้ ที่จะนำมาผลิตในโรงงานในอนาคต เช่น ยางรถตู้ ซึ่งต้องมีการศึกษาอีกครั้งเนื่องจากสเปกของยางรถตู้ไม่เหมือนการยางรถโดยสารทั่วไป

5.3 ข้อจำกัดและอุปสรรคในการทำงาน

1. ขาดการรวบรวมและบันทึกข้อมูลของเครื่องมือและอุปกรณ์ในการผลิต เช่น ข้อมูลของแม่พิมพ์ ข้อมูลของ 1st Stage Drum Width ที่ใช้ในการผลิตยางดิบ (Green Tire) เป็นต้น เนื่องจากการสร้างระบบฐานข้อมูลนี้ เบื้องต้นเป็นการจัดเก็บข้อมูลความสามารถของเครื่องจักรเท่านั้น

2. การบันทึกข้อมูลต่างๆในระบบฐานข้อมูล มีความซับซ้อนในการลงข้อมูลและต้องใช้เวลาพอสมควรในการบันทึกข้อมูลความสามารถของเครื่องจักรทั้งหมด

5.4 ข้อเสนอแนะ

1. การใช้ระบบฐานข้อมูลช่วยให้ระยะเวลาในการทำงานของพนักงานลดลง โดยมีการใช้ระบบแทนการสื่อสารกันเองระหว่างพนักงานผ่านช่องทางอีเมลหรือไฟล์เอ็กเซลล์ ซึ่งลดความผิดพลาดระหว่างการสื่อสารของพนักงาน ลดระยะเวลาในการได้ผลลัพธ์ในการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ และเพิ่มความน่าเชื่อถือของข้อมูลได้มากขึ้น

2. การศึกษาข้อมูลความสามารถของเครื่องจักรในทุกกระบวนการผลิตทำให้รู้ถึงความสามารถของเครื่องจักรและพารามิเตอร์ของเครื่องจักร ทั้งนี้ยังขาดข้อมูลที่เกี่ยวกับอุปกรณ์ (Tooling) และแม่พิมพ์ (Die & Mold) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการศึกษากระบวนการผลิตทั้งหมด กล่าวคือกรณีที่เป็นไปได้คือเครื่องจักรสามารถรองรับสเปกของยางรุ่นใหม่ได้ แต่ยังขาดการพิจารณาเกี่ยวกับข้อมูลของอุปกรณ์และแม่พิมพ์ ซึ่งยังไม่ได้ทำการศึกษาในวิทยานิพนธ์นี้และไม่ได้ทำการจัดเก็บบันทึกเข้าไปในระบบฐานข้อมูลสำหรับการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ ทั้งนี้เพื่อให้ครอบคลุมต่อการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงมีความจำเป็นที่ต้องมีการศึกษาและจัดเก็บบันทึกข้อมูลความสามารถของอุปกรณ์และแม่พิมพ์เข้าไปในระบบฐานข้อมูล อีกทั้งต้องนำมาพิจารณาในส่วนของการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรุยนต์รุ่นใหม่ ซึ่งจะนำไปต่อยอดและศึกษาต่อไปในอนาคต

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3. เพิ่มความยืดหยุ่นและรองรับโมเดลยางใหม่ๆที่กำลังจะมีมาในอนาคต ซึ่งเพิ่มความสามารถในการผลิตที่มีความหลากหลายให้แก่โรงงานและเพิ่มทักษะให้แก่พนักงานในการเรียนรู้โครงสร้างของยางรถยนต์รุ่นใหม่และวิธีการผลิตที่แตกต่างออกไป

4. ศึกษาและพัฒนาระบบที่เกี่ยวกับเครื่องมือและอุปกรณ์ เช่น แม่พิมพ์ (Mold & Die) ที่ใช้ในการผลิตสินค้าในระบบฐานข้อมูลกลาง เพื่อจะได้ทราบว่ามีเครื่องมือและอุปกรณ์หรือไม่ ซึ่งต้องนำมาคำนวนเป็นหนึ่งในชุดข้อมูลที่ต้องนำมาใช้สำหรับการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ เพื่อใช้ในการดำเนินการวางแผนราคาและสั่งซื้อจาก supplier ตามลำดับ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับฝ่ายบริหารในการตัดสินใจว่าควรลงทุนหรือไม่ในการสั่งซื้อเครื่องจักร และ อุปกรณ์ต่างๆหรือไม่ จากจำนวนยางที่ต้องการจากลูกค้า

5. ข้อมูลความสามารถของเครื่องนำมาจากสเปกของเครื่องจักรว่าสามารถผลิตผลิตภัณฑ์นั้นได้ขนาดเท่าใด แต่บางครั้งความเที่ยงตรงของข้อมูลยังมีค่าความไม่แน่นอนอยู่บ้าง ซึ่งค่าความจริงที่ผลิตได้มีข้อมูลไม่ตรง ทั้งนี้ยังสามารถปรับแก้ไขข้อมูลในระบบได้ ซึ่งช่วยให้ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น

5. เป็น Role Model สำหรับการต่อยอดไปพัฒนาระบบอื่นๆที่เกี่ยวกับ Digital transformation

6. ระบบยังต้องมีการพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถของเครื่องจักรและผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ครอบคลุมทุกกระบวนการผลิต เช่น การผลิตยางใน (Inner Liner) ควรคำนึงความกว้างที่เครื่องประกอบยางดิบด้วย (Tire Building) ไม่ใช่เพียงคำถึงเฉพาะเครื่อง Roller Head

7. การแสดงผลการรายงาน (Report) เกี่ยวกับข้อสรุปการศึกษาความเป็นไปได้ในการศึกษาการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่เหมาะสม ควรมีการนำไปต่อยอดเกี่ยวกับการแสดงผลข้อมูลออกมาให้อยู่ในรูปของแผนภาพ กราฟ หรือวิดีโอ (Visualization) เพื่อช่วยให้เข้าใจข้อมูลได้ง่ายขึ้น เพราะเป็นข้อมูลที่ย่อยและจัดรูปแบบให้เข้าใจได้ทันทีด้วยภาพ ช่วยให้มองเห็นข้อเปรียบเทียบได้ง่ายมากขึ้น

8. ในกรณีที่การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ในส่วนของ Feasibility Function โดยค่าที่แสดงผลคือ สีเหลือง หมายความว่า ไม่สามารถคำนวณได้ (ต้องศึกษาเอง) ซึ่งในกรณีนี้คือค่าสเปกที่ผู้ใช้ได้ทำการศึกษาไม่ได้อยู่ในระบบ Capability Function (ความสามารถของเครื่องจักร) หมายความว่าผู้ใช้ต้องทำการศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับค่าสเปกนั้นๆ ข้อมูลของเครื่องจักร อุปกรณ์ และบันทึกข้อมูลลงไปในระบบฐานข้อมูล และทำการเชื่อมโยงค่าความสามารถของเครื่องจักรและผลิตภัณฑ์ที่ต้องการศึกษาในระบบฐานข้อมูล เพื่อสามารถดำเนินต่อได้ในระบบ Feasibility

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Function (สีเขียว สีแดง) ในกรณีที่การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตยางรถยนต์รุ่นใหม่ในส่วนของใหม่อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บรรณานุกรม

เอมอัชยา รังษา, การพัฒนาระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันด้วยคอมพิวเตอร์ วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2557

กนกพร ศรีปฐมสวัสดิ์, ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการวางแผนและการจัดตารางการผลิตของโรงงานผลิตกระดาษคราฟท์ วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543

ฉัตรทิพย์ กาญจนโภคิน, ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนและควบคุมการผลิต: กรณีศึกษาโรงงานพิมพ์ธนบัตร วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543

นนทชัย อึ้งชัยพาณิชย์, การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตปูนขาวโดยใช้เตาตั้งขนาดเล็กแบบต่อเนื่อง วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และปิโตรเลียม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546

นพพล ภคพงศ์พันธุ์, การเพิ่มประสิทธิภาพสำหรับการจัดส่งสินค้า กรณีศึกษาโรงงานผลิตเหล็กแผ่นและเหล็กม้วน วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551

นิรุตติ เลิศสมบุญ, เครื่องมือสร้างโปรแกรมเว็บสำหรับติดต่อกับฐานข้อมูลออนไลน์ วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545

ปนัดดา เย็นตระกูล, การพัฒนาระบบช่วยตัดสินใจเลือกนิคมอุตสาหกรรม วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546

ปิติ คัณธามานท์, ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนการขายและการผลิตในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์กระดาษ วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550

พันธ์นิดา เริงฤทธิ์, การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการประเมินต้นทุนการผลิต วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2554

ศิรภัสสร มีครุฑ, การลดของเสียในกระบวนการผลิตยางรถยนต์โดยแนวทางซิกซ์ ซิกมา วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2559

อชิรญาณ์ หรัญรัตนชัย, การศึกษาความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ของผลิตภัณฑ์นมที่เพิ่มสารสกัดจากขมิ้นชันด้วยวิธีเอนแคปซูเลชันโดยใช้กลูโคแมนแนน วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม (สหสาขาวิชา) สหสาขาวิชาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม คณะ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

วิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2564

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	วัชรพงศ์ วชิรวงศ์บุรี
วุฒิการศึกษา	ปริญญาตรีคณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมเครื่องกลหลักสูตรนานาชาติ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผลงานตีพิมพ์	The Conference of Industrial Engineering Network (IE NETWORK 2023), Thailand, pp. 14

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University