

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

การพัฒนาระบบการจัดการเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม
The Development of an Engineering-Change-of-Engineering
Management System

โดย

วรรษัย อุทัยวัฒน์

รหัส 46066520

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.ภัทรชัย สถิติโรจน์วงศ์



H003127

๒๑๑๗๔๕๘๙๕
๑๑๒๙๑๙๗๐๑

วัน เดือน ปี.....	18 พ.ค. 2550
เลขทะเบียน.....	03127
เลขเรียกหนังสือ.....	ศท. ๑ 1917 2549
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."	

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการศึกษาระดับพิเศษ
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ภาคฤดูร้อน ปีการศึกษา 2547
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	การพัฒนาระบบการจัดการเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม
นักศึกษา	นายวรชัย อุทัยวัฒน์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ. ดร. ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2547

บทคัดย่อ

บริษัทฟูจิตตี (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทที่ดำเนินกิจการเกี่ยวกับการผลิตอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลประเภทฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ขนาด 2.5 นิ้ว โดยมีฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์จะทำหน้าที่ออกเอกสารเกี่ยวกับเอกสารทางด้านการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม ซึ่งจะแจกจ่ายให้แผนกต่างๆ เพื่อเป็นการแจ้งให้ส่วนต่างๆที่รับผิดชอบ นำไปปฏิบัติเพื่อเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ โครงการนี้เป็น การพัฒนาระบบการจัดการเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม เพื่อให้สามารถออกเอกสาร ตรวจสอบเอกสาร อนุมัติเอกสาร และเรียกประชุมได้โดยผ่านเว็บแอปพลิเคชัน รวมถึงการค้นหาเอกสารเป็นไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งทำให้พนักงานที่เกี่ยวข้องทำงานได้อย่างรวดเร็วและลดปัญหางานที่ซ้ำซ้อน

Title	The Development of an Engineering–Change–of–Engineering Management System
Student	Mr.Worachai Uthaiwan
Advisor	Asst.Prof.Dr. Pattarachai Lalitrojwong
Level of Study	Master of Science in Information Technology
Major	Information Technology Management
Academic Year	2004

Abstract

Fujitsu (Thailand) Co., Ltd. is one of the world's leading a storage product device producer including "2.5 inch Hard Disk Drive". Analysis, design product and Engineering Change of Engineering (ECEG) document are supported by the Development Center Department. ECEG document inform about change of process, machine, material or firmware that will be follow up by concerned section. This report presents Engineering Change of Engineering (ECEG) Management System by using web application via intranet network to issue and search document for fast action of working and reduces a similar job

กิตติกรรมประกาศ

ความสำเร็จของการพัฒนาโครงการศึกษาระดับพิเศษฉบับนี้ สำเร็จขึ้นได้จากความช่วยเหลือของบุคคลหลายๆท่าน ข้าพเจ้ามีความรู้สึกขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือในด้านต่างๆ ด้วยความจริงใจ หากขาดบุคคลที่จะกล่าวถึงดังต่อไปนี้ ก็จะไม่ส่งผลกระทบต่อความสำเร็จของโครงการศึกษาระดับพิเศษฉบับนี้ ข้าพเจ้าจึงอยากจะขอบคุณทุกท่านด้วยความจริงใจ ในความช่วยเหลือด้วยความจริงใจ

ขอขอบคุณ ผศ.ดร.ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์ และคณาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ส่งสอนวิชาความรู้ ช่วยให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้ทั้งหมด และได้นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ เพื่อก่อให้เกิดความเจริญก้าวหน้าต่อไป

ขอขอบคุณ เพื่อนๆทุกคนในสถาบันและภายนอกสถาบัน ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ทั้งการพัฒนาโครงการฯ คำปรึกษา คำปลอบใจ สุดท้ายขอขอบคุณ ครอบครัว ที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจในการเรียน

วรชัย อุทัยวัฒน์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VII
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การพัฒนาระบบ.....	2
1.3 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและเทคโนโลยีที่นำมาประยุกต์ใช้.....	4
2.1 ทฤษฎีวงจรการพัฒนาระบบ.....	4
2.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ.....	6
2.3 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์.....	8
2.4 เอเอสพี.....	10
3. การวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน.....	11
3.1 การวิเคราะห์ระบบการทำงานปัจจุบัน.....	11
3.2 ปัญหาที่พบในปัจจุบัน.....	19

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4. การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่	20
4.1 การศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบใหม่	20
4.2 ความต้องการของระบบงานใหม่	20
4.3 การออกแบบระบบงานใหม่	21
4.4 การออกแบบระบบด้วยภาษายูเอ็มแอล	23
4.5 ยูสเคสไดอะแกรม	23
4.6 แอกทิวิตีไดอะแกรม	29
4.7 คลาสไดอะแกรม	35
4.8 ซีควเอนซ์ไดอะแกรม	36
5. การออกแบบฐานข้อมูล	42
5.1 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีในฐานข้อมูล	42
5.2 พจนานุกรมข้อมูล	49
6. การพัฒนาระบบ	54
7. บทสรุป	61
7.1 สรุปโครงการ	61
7.2 ประโยชน์ที่ได้รับ	61
7.3 ปัญหาที่พบ	61
7.4 ข้อเสนอแนะ	62
บรรณานุกรม	63
ประวัติผู้เขียน	64

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

4.1	รายละเอียดของยูสเคส Distribute.....	24
4.2	รายละเอียดของยูสเคส Request.....	25
4.3	รายละเอียดของยูสเคส Search.....	26
4.4	รายละเอียดของยูสเคส Call Meeting	26
4.5	รายละเอียดของยูสเคส Issue	27
4.6	รายละเอียดของยูสเคส Check	27
4.7	รายละเอียดของยูสเคส Approve.....	28
4.8	พจนานุกรมข้อมูลของตาราง ATTENDANT.....	49
4.9	พจนานุกรมข้อมูลของตาราง DISTRIBUTE.....	50
4.10	พจนานุกรมข้อมูลของตาราง DOCUMENT	50
4.11	พจนานุกรมข้อมูลของตาราง ECEG	50
4.12	พจนานุกรมข้อมูลของตาราง EMPLOYEE	52
4.13	พจนานุกรมข้อมูลของตาราง ASSIGNMENT	52
4.14	พจนานุกรมข้อมูลของตาราง POSITION.....	52
4.15	พจนานุกรมข้อมูลของตาราง REJECTION.....	53
4.16	พจนานุกรมข้อมูลของตาราง REQUEST EC.....	53
4.17	พจนานุกรมข้อมูลของตาราง ROOM.....	53
4.18	พจนานุกรมข้อมูลของตาราง SECTION.....	53

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
3.1	กระบวนการออกเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม 13
3.2	ตัวอย่างของเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม 14
3.3	ตัวอย่างของเอกสารทางด้านเทคนิคจากประเทศญี่ปุ่น 15
3.4	ตัวอย่างของเอกสารทางด้านเทคนิคจากประเทศญี่ปุ่น(ต่อ) 16
3.5	ตัวอย่างของเอกสารภายใน 17
3.6	ตัวอย่างของแบบฟอร์มการเรียกประชุม 18
4.1	กระบวนการออกเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมในระบบใหม่ 22
4.2	ยูสเคส ไคอะแกรมของระบบการจัดการเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม 24
4.3	เอกทิวทัศน์ไคอะแกรมอธิบายยูสเคส Distribute 29
4.4	เอกทิวทัศน์ไคอะแกรมอธิบายยูสเคส Request 30
4.5	เอกทิวทัศน์ไคอะแกรมอธิบายยูสเคส Search 30
4.6	เอกทิวทัศน์ไคอะแกรมอธิบายยูสเคส Call Meeting 31
4.7	เอกทิวทัศน์ไคอะแกรมอธิบายยูสเคส Issue 32
4.8	เอกทิวทัศน์ไคอะแกรมอธิบายยูสเคส Check 33
4.9	เอกทิวทัศน์ไคอะแกรมอธิบายยูสเคส Approve 34
4.10	คลาสไคอะแกรมของระบบการจัดการเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม 35
4.11	ซีเควนซ์ไคอะแกรมประกอบยูสเคส Distribute 37
4.12	ซีเควนซ์ไคอะแกรมประกอบยูสเคส Request 38
4.13	ซีเควนซ์ไคอะแกรมประกอบยูสเคส Search 38
4.14	ซีเควนซ์ไคอะแกรมประกอบยูสเคส Call Meeting 39
4.15	ซีเควนซ์ไคอะแกรมประกอบยูสเคส Issue 40
4.16	ซีเควนซ์ไคอะแกรมประกอบยูสเคส Check 41

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.17	ชีเควนซ์ไดอะแกรมประกอบยูสเคส Approve..... 41
5.1	ภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี..... 42
5.2	ภาพความสัมพันธ์ในการออกเอกสารของเอนทิตี EMPLOYEE กับ ECEG..... 43
5.3	ภาพความสัมพันธ์ในการตรวจสอบเอกสารของเอนทิตี EMPLOYEE กับ ECEG..... 44
5.4	ภาพความสัมพันธ์ในการตรวจสอบเอกสารของเอนทิตี EMPLOYEE กับ ECEG..... 44
5.5	ภาพความสัมพันธ์ของเอนทิตี EMPLOYEE กับ SECTION..... 44
5.6	ภาพความสัมพันธ์ของเอนทิตี EMPLOYEE กับ POSITION..... 45
5.7	ภาพภาพความสัมพันธ์ของเอนทิตี ECEG กับ ROOM 45
5.8	ภาพความสัมพันธ์ของเอนทิตี ECEG กับ DOCUMENT..... 45
5.9	ภาพความสัมพันธ์ของเอนทิตี REQUEST EC กับ DOCUMENT 46
5.10	ภาพความสัมพันธ์ของเอนทิตี SECTION กับ DOCUMENT..... 46
5.11	ภาพความสัมพันธ์ของเอนทิตี EMPLOYEE กับ REQUEST EC 46
5.12	ภาพความสัมพันธ์ของเอนทิตี ECEG กับ EMPLOYEE 47
5.13	ภาพความสัมพันธ์ในการเข้าร่วมประชุมของเอนทิตี EMPLOYEE กับ ECEG..... 47
5.14	ภาพความสัมพันธ์ในการปฏิเสธรของเอนทิตี EMPLOYEE กับ ECEG 47
5.15	ภาพความสัมพันธ์ในการรับมอบหมายของเอนทิตี EMPLOYEE กับ ECEG 48
5.16	ภาพความสัมพันธ์ในการมอบหมายของเอนทิตี ECEG กับ EMPLOYEE 48
5.17	ภาพความสัมพันธ์ในการเปิดเอกสารของเอนทิตี ECEG กับ EMPLOYEE 48
5.18	ภาพความสัมพันธ์ในการเรียกประชุมของเอนทิตี ECEG กับ EMPLOYEE..... 49
5.19	ภาพความสัมพันธ์ในการส่งเอกสารของเอนทิตี ECEG กับ EMPLOYEE 49
6.1	หน้าจอเพื่อร้องขอเปิดเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม..... 54

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่

6.2	หน้าจอร้องขอเปิดเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมหลังจากวิศวกรได้ร้องขอเปิดเอกสาร	55
6.3	หน้าจอร้องขอเปิดเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม	55
6.4	หน้าจอแสดงรายการเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมที่รอการออกจากวิศวกร..	56
6.5	หน้าจอเลือกห้องประชุมและวันเวลาที่เรียกผู้เกี่ยวข้องเข้าร่วมประชุม	56
6.6	หน้าจอเลือกผู้เกี่ยวข้องให้เข้าร่วมประชุม	56
6.7	หน้าจอแสดงรายการเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม	57
6.8	หน้าจอการบันทึกข้อตกลงของการประชุม	57
6.9	หน้าจอการมอบหมายงานให้ผู้ที่เกี่ยวข้อง	57
6.10	หน้าจอการอนุมัติเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมของหัวหน้าวิศวกร	58
6.11	หน้าจอการอนุมัติเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมของผู้จัดการแผนก	58
6.12	หน้าจอการแจกจ่ายเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง	58
6.13	หน้าจอการแจกจ่ายเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง(ต่อ)	59
6.14	หน้าจอการค้นหาเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม	59
6.15	หน้าจอการค้นหาเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม(ต่อ)	59
6.16	หน้าจอแสดงรายละเอียดเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม	60

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

บริษัทฟูจิตซี (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทที่ดำเนินกิจการเกี่ยวกับการผลิตอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลประเภทฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ขนาด 2.5 นิ้ว โดยมีบริษัทแม่ตั้งอยู่ในประเทศญี่ปุ่น ซึ่งภายในบริษัทฟูจิตซี (ประเทศไทย) ประกอบด้วยส่วนต่างๆที่มีหน้าที่รับผิดชอบงานด้านต่างๆ โดยมีฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Development Center) ซึ่งจะทำหน้าที่วิเคราะห์และออกแบบผลิตภัณฑ์ไดรฟ์ (Hard Disk Drive) ตลอดจนออกเอกสารเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม (ECEG : Engineering Change of Engineering) ซึ่งจะแจกจ่ายให้แผนกต่างๆ เพื่อเป็นการแจ้งให้ส่วนต่างๆ ที่รับผิดชอบนำไปปฏิบัติ เพื่อเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงทางด้านวัตถุดิบ เครื่องจักร กระบวนการผลิต หรือเฟิร์มแวร์ เอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม จะถูกออกได้โดยสองลักษณะคือ (1) เมื่อมีเอกสารทางด้านเทคนิค (Technical Notice) จากทางญี่ปุ่นแจ้งมาที่เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม (EC Group) ทางเจ้าหน้าที่ก็จะแจ้งไปยังวิศวกรผู้ออกเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมและ (2) การออกเอกสารโดยอ้างอิงจากเอกสารภายในของฟูจิตซีประเทศไทยเอง โดยทั้งสองลักษณะนี้จะมีวิศวกรผู้ออกเอกสารทำหน้าที่ออกเอกสาร ซึ่งจะพิจารณาจากเนื้อหาของเอกสารทางด้านเทคนิค หรือเอกสารภายในว่าจะมีส่วนที่เกี่ยวข้องใดบ้างจะต้องนำไปปฏิบัติ จากนั้นวิศวกรผู้ออกเอกสารก็จะเขียนเนื้อหาให้ส่วนที่เกี่ยวข้องที่ต้องนำไปปฏิบัติลงในเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม จากนั้นเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมก็จะถูกส่งกลับมาที่เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสารเพื่อทำการพิมพ์ ต่อมาเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมจะต้องถูกส่งมาเพื่อตรวจสอบโดยหัวหน้าวิศวกร (Chief Engineer) ซึ่งถ้าตรวจสอบแล้วพบว่าต้องแก้ไขในเนื้อหาและข้อปฏิบัติ ทางหัวหน้าวิศวกรก็จะส่งเอกสารกลับไปให้เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสารอีกครั้งเพื่อให้ทำการพิมพ์แก้ไข และเมื่อทางหัวหน้าวิศวกรลงชื่อการตรวจสอบเอกสารแล้ว เอกสารก็จะส่งไปเพื่อทำการรับรองเอกสาร โดยผู้จัดการแผนก (Manager) จากนั้นเอกสารจะถูกส่งคืนกลับไปให้เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสารอีกครั้ง และทำการแจกจ่ายให้ส่วนที่เกี่ยวข้องจากระบบปัจจุบันยังคงมีปัญหาในการดำเนินการอยู่ เช่น ส่วนที่เกี่ยวข้องได้รับเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมเพื่อนำไปปฏิบัติเกิดความล่าช้า ก่อให้เกิดการสูญเสียวินิจฉัย และเกิดการสูญเปล่าทางสายการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบ

ระบบการจัดการเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมของบริษัทฟูจิตตี (ประเทศไทย) ถูกพัฒนาขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลของการจัดเก็บเอกสาร การเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม ให้มีประสิทธิภาพ
2. เพื่อลดความผิดพลาดและลดปัญหางานที่ซ้ำซ้อน
3. เพื่อให้การประสานงานระหว่างส่วนที่เกี่ยวข้องมีความถูกต้องสัมพันธ์กัน
4. เพื่อเป็นการใช้ประโยชน์จากทรัพยากร และเทคโนโลยีที่องค์กรมีอยู่ให้เกิดประโยชน์และคุ้มค่าที่สุด
5. เพื่อให้การทำงานเกิดความรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ

1.3 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ

1. ศึกษาระบบการทำงานเดิมในแต่ละขั้นตอนโดยการสัมภาษณ์ การเข้าสังเกตการณ์ และการศึกษาจากเอกสาร รายงานต่างๆ รวมถึงระเบียบปฏิบัติงานภายในองค์กร
2. วิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบ และเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการลงทุน
3. วิเคราะห์ถึงปัญหาของระบบงานเดิม และเก็บข้อมูลความต้องการในระบบใหม่จากผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ
4. วิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่ โดยใช้แบบจำลองเชิงวัตถุด้วยภาษายูเอ็มแอล (UML : Unified Modeling Language)
5. ออกแบบฐานข้อมูล ด้วยการใช้แผนภาพเชิงสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี และจัดทำพจนานุกรมข้อมูลในการอธิบาย
6. การพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันเข้ากับระบบจัดการฐานข้อมูล โดยใช้เอเอสพี และ เอสคิวแอล
7. ทดสอบระบบ และแก้ไขข้อผิดพลาดต่างๆ
8. สรุปผลการศึกษา และรวบรวมเอกสารประกอบการพัฒนาระบบ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เมื่อนำระบบใหม่ไปใช้ในการดำเนินงาน ผลที่คาดว่าจะได้รับคือ

1. เพื่อให้มีระบบฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ มีความซ้ำซ้อนของข้อมูลให้น้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วิศวกรผู้ออกเอกสารออกเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมสามารถออกเอกสารตลอดจนขั้นตอนการตรวจสอบเอกสารของหัวหน้าวิศวกร และการรับรองเอกสารของผู้จัดการ สามารถทำได้โดยผ่านเว็บแอปพลิเคชัน ทำให้การออกเอกสารทำได้อย่างรวดเร็ว
3. ในการค้นหาข้อมูลของบุคคลที่เกี่ยวข้อง สามารถทำการค้นหาเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมได้ในทันที ไม่ต้องเสียเวลาติดต่อกับเจ้าหน้าที่เพื่อทำการค้นหา
4. วิศวกรผู้ออกเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมสามารถตรวจสอบความคืบหน้าเกี่ยวกับเอกสารได้ในทันที ไม่ต้องเสียเวลาติดต่อกับเจ้าหน้าที่เพื่อทำการค้นหา
5. วิศวกรผู้ออกเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมสามารถเรียกผู้เกี่ยวข้องให้เข้าร่วมประชุมได้ทันที ไม่ต้องเสียเวลาติดต่อกับเจ้าหน้าที่เพื่อให้ทำการนัดหมายให้



บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและเทคโนโลยีที่นำมาประยุกต์ใช้

ในการพัฒนาระบบการจัดการเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม อาศัยหลักการตามทฤษฎีและเทคโนโลยีต่างๆ ต่อไปนี้ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ให้ถูกต้องเหมาะสม และประสบผลสำเร็จสูงสุดในการพัฒนาระบบครั้งนี้ เพื่อประโยชน์ในการทำงาน และพัฒนาระบบต่อไปในอนาคตข้างหน้า จึงขอนำทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และเทคโนโลยีที่นำมาประยุกต์ใช้สรุปได้ดังนี้

2.1 ทฤษฎีวงจรการพัฒนาระบบ

วงจรการพัฒนาระบบ (Systems Development Life Cycle : SDLC) ทั้งนี้เพื่อเตรียมการวางแผนและจัดการกระบวนการในการพัฒนาระบบอย่างมีขั้นตอน โดยแบ่งออกเป็น 5 ระยะ ดังนี้ (กิตติมา เจริญหิรัญ. 2546 : 18)

1. การวางแผนระบบ

การวางแผนระบบ (Systems Planning) มักถูกกำหนดความต้องการมาจากแผนกไอทีที่เรียกว่า ความต้องการระบบ (System Request) เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งจะอธิบายถึงปัญหาหรือความต้องการในการเปลี่ยนแปลงระบบสารสนเทศหรือวิธีการประมวลผลขององค์กร

จุดมุ่งหมายคือ การกำหนดคุณสมบัติและขอบเขตของผลประโยชน์ หรือปัญหาอย่างชัดเจน โดยการสำรวจเบื้องต้น หรืออาจเรียกว่า การศึกษาความเป็นไปได้ ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญ เพราะจะมีผลกระทบต่อเนื่องกับกระบวนการพัฒนาระบบต่อไปในอนาคต

2. การวิเคราะห์ระบบ

การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) มีจุดมุ่งหมาย คือ ความเข้าใจความต้องการขององค์กรและการสร้างแบบจำลองเชิงตรรกะของระบบใหม่ ขั้นแรกคือ การกำหนดรูปแบบความต้องการ ให้คำจำกัดความและบรรยายถึงการประมวลผล การกำหนดรูปแบบความต้องการจะเกี่ยวเนื่องกับการสังเกตการณ์ในระยะของการวางแผนระบบ และเกี่ยวข้องกับเทคนิคในการค้นหาความจริงหลายอย่าง เช่น การสัมภาษณ์ การสำรวจ การสังเกต และการสุ่มตัวอย่าง เป็นต้น

ภารกิจถัดไป คือ การสร้างแบบจำลองข้อมูล แบบจำลองกระบวนการ และแบบจำลองวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาจัดทำแบบจำลองทางตรรกะของกระบวนการดำเนินงาน ซึ่งอาจประกอบด้วยประเภทของแผนภาพที่หลากหลาย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระเบียบวิธีที่เลือกใช้

ผลผลิตขั้นสุดท้ายของระยะนี้ คือ การจัดทำเอกสารความต้องการระบบ ที่อธิบายถึงวิธีการจัดการ และความต้องการผู้ใช้ การวางแผนสำหรับทางเลือกอื่น งบประมาณและข้อเสนอแนะ

3. การออกแบบระบบ

การออกแบบระบบ (System Design) เป็นการสร้างแบบพิมพ์เขียวของระบบใหม่ตามความต้องการในเอกสารความต้องการระบบ ทั้งนี้ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาขึ้นมาเองหรือการสั่งซื้อโปรแกรมสำเร็จรูปก็ตาม โดยในระหว่างการออกแบบนี้ จะต้องกำหนดสิ่งที่จำเป็น เช่น อินพุต เอาท์พุต ส่วนต่อประสานผู้ใช้ และการประมวลผล เพื่อประกันความน่าเชื่อถือ ความถูกต้องแม่นยำ การบำรุงรักษาได้ และความปลอดภัยของระบบ

4. การทำให้ระบบเกิดผล

ในระยะของการทำให้ระบบเกิดผล (System Implement) ระบบงานใหม่จะถูกสร้างขึ้น ไม่ว่าจะผู้พัฒนาจะใช้การวิเคราะห์เชิงโครงสร้าง หรือเชิงวัตถุก็ตาม ขั้นตอนจะเหมือนกันคือ การเขียนโปรแกรม การทดสอบ การจัดทำเอกสาร และการนำระบบลงติดตั้งเพื่อใช้งานจริง หากซื้อโปรแกรมสำเร็จรูป นักวิเคราะห์ระบบ จะต้องเตรียมการเพื่อคัดแปลงในสิ่งที่จำเป็น และพิจารณาโครงแบบ (Configuration) ที่ต่างกัน วัตถุประสงค์ คือ การส่งมอบระยะงานสารสนเทศที่สามารถปฏิบัติงานได้อย่างสมบูรณ์พร้อมเอกสารระบบงาน

สรุปถึงตอนนี้คือ ระบบพร้อมสำหรับการใช้งาน การจัดเตรียมในขั้นสุดท้ายรวมถึงการโอนถ่ายข้อมูลเข้าแฟ้มข้อมูลของระบบใหม่ การจัดการฝึกอบรมผู้ใช้ และการปฏิบัติการในช่วงต่อของการเปลี่ยนแปลงระบบเก่ากับระบบใหม่ รวมถึงขั้นการประเมินผลที่เรียกว่า การประเมินผลระบบ (System Evaluation) เพื่อตัดสินระบบอย่างเหมาะสมและเพื่อคาดการณ์เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์ที่จะได้รับ

5. การปฏิบัติงานและสนับสนุนระบบ

ในช่วงการปฏิบัติงานและสนับสนุนระบบ (Systems Operation and Support) บุคลากรด้านไอทีที่ต้องทำหน้าที่ดูแลรักษา และเสริมสร้างระบบ โดยการดูแลรักษา คือ การแก้ไขข้อผิดพลาด และการปรับเปลี่ยนตามสิ่งแวดล้อม การเสริมสร้างคือ การเพิ่มลักษณะเฉพาะใหม่ ๆ และสิ่งที่จะเป็นประโยชน์กับระบบ วัตถุประสงค์คือ การคืนผลของการลงทุนทางไอทีให้มากที่สุด ระบบที่ออกแบบเป็นอย่างดีจะมีความเชื่อถือได้ สามารถบำรุงรักษาได้ และสามารถปรับขนาดตามความเหมาะสมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ

การจำลองแบบวัตถุ (Object Oriented Modeling) เป็นเทคนิคที่เป็นที่นิยมในการอธิบายความหมายของระบบในเชิงวัตถุ โดยใช้อ็อบเจกต์เป็นตัวแทนของคน สถานที่ เหตุการณ์และรายการเปลี่ยนแปลง อ็อบเจกต์จะมีแอตทริบิวต์ (Attribute) ซึ่งแสดงคุณสมบัติที่อธิบายถึงลักษณะของอ็อบเจกต์นั้นๆ อ็อบเจกต์ยังมีเมธอด (Method) ซึ่งเป็นการดำเนินการตามที่ได้รับเมสเสจ (Message) โดยที่อ็อบเจกต์จะรวมข้อมูลและขบวนการที่มีผลกระทบกับข้อมูล โดยในระหว่างขบวนการกระทำทำให้เกิดผลนักวิเคราะห์ระบบและนักเขียนโปรแกรมจะแปลงอ็อบเจกต์ต่างๆ ให้เป็นส่วนจำเพาะของรหัสชุดคำสั่งซึ่งสามารถถูกใช้อย่างเต็มที่ สามารถถูกตรวจสอบ และสามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่

ยูเอ็มแอล (UML-Unified Modeling Language) เป็นภาษาสัญลักษณ์ที่ใช้ในการอธิบายแบบจำลองของระบบ มีเครื่องมือสร้างรูปภาพและเทคนิคให้เห็นอย่างชัดเจน แบ่งออกได้เป็น

1. ยูสเคสไดอะแกรม

ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) เป็นเทคนิคในการโมเดลความต้องการของผู้ใช้ รวมถึงการบรรยายความสามารถของระบบ ยูสเคสไดอะแกรมเป็น ไดอะแกรมมาตรฐานที่สามารถทำความเข้าใจได้โดยง่าย จึงส่งผลดีต่อการสื่อสารระหว่างผู้พัฒนากับผู้ใช้ระบบ และผู้พัฒนาด้วยกันเอง ยูสเคสได้รับความสนใจเป็นจำนวนมากจากผู้พัฒนาโปรแกรมประเภทเชิงวัตถุ อีกทั้งยังอำนวยความสะดวกในการพัฒนาโปรแกรม จะทำให้เห็นภาพชัดเจนของปฏิภณระหว่างผู้ใช้ระบบงานกับระบบสารสนเทศ เป็นแผนภาพที่แสดงความต้องการของระบบว่าในระบบนั้นมีการดำเนินงานอะไรบ้าง แผนภาพยูสเคส จะประกอบด้วย

- 1.1 แอคเตอร์ (Actor) จะใช้สัญลักษณ์เป็นรูปคน โดยแอกเตอร์จะหมายถึง บุคคลหรือสิ่งที่อยู่นอกระบบ จะแสดงถึงผู้ใช้งานระบบ ซึ่งสามารถเป็นได้ทั้งคนหรือระบบงาน โดยมีวัตถุประสงค์และเป้าหมายเฉพาะในการติดต่อกับระบบอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยแอกเตอร์จะมีการแลกเปลี่ยนข่าวสาร (Message) กับระบบ
- 1.2 ยูสเคส (Use Case) จะใช้สัญลักษณ์เป็นรูปวงรี โดยยูสเคสจะหมายถึง กิจกรรมหลักๆ ที่เกิดขึ้นภายในระบบ ซึ่งอาจจะเป็นกิจกรรมการกระทำหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นระหว่างผู้ใช้กับระบบหรือระหว่างระบบกับระบบ
- 1.3 ความสัมพันธ์ (Relationships) ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่าง แอกเตอร์กับยูสเคส หรือระหว่างยูสเคสด้วยกันเอง

2. คลาสไดอะแกรม

คลาสไดอะแกรม (Class Diagram) จะแสดงรายละเอียดของยูสเคสแต่ละตัว ซึ่งแสดงให้เห็นการมีส่วนร่วมของคลาสต่างๆ ในการจัดการของธุรกิจนั้นๆ ในคลาสไดอะแกรมจะมีการกำหนดตัวเลขความสัมพันธ์ (Multiplicity) โดยระบุเป็นตัวเลขหรือช่วงของตัวเลขในรูปแบบ ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดไว้ที่ด้านปลายของเส้นแสดงความสัมพันธ์

- 2.1 ถ้าเป็นเลขจำนวนเดียว หมายถึง ค่าที่แน่นอน
- 2.2 ถ้าเป็นช่วง หมายถึง ค่าที่เป็นไปได้
- 2.3 ถ้าหมายถึงจำนวนใดๆ จะใช้สัญลักษณ์ดอกจัน (*)

3. ซีเควนซ์ไดอะแกรม

ซีเควนซ์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) เป็นแผนภาพลำดับเหตุการณ์หรือแสดงการกำหนดเวลาของการทำรายการที่เกิดขึ้นระหว่างวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง นักวิเคราะห์ระบบอาจใช้ซีเควนซ์ไดอะแกรมแสดงผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ทั้งหมดหรือมุ่งเน้นในแต่ละเหตุการณ์ ประกอบด้วย

- 3.1 คลาส (Class) สัญลักษณ์ของคลาส เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งมีชื่ออยู่ข้างใน การส่งหรือรับคำสั่งจะแสดงอยู่ที่ส่วนบนสุดของซีเควนซ์ไดอะแกรม
- 3.2 เส้นชีวิต หรือ โลฟไลน์ (Lifeline) สัญลักษณ์ของโลฟไลน์เป็นเส้นไขว่ไปมา หมายถึงระยะเวลาซึ่ง อ็อบเจกต์ที่อยู่ข้างบนมาปฏิสัมพันธ์กับอ็อบเจกต์อีกอันหนึ่ง ซึ่งอยู่ภายในยูสเคสเดียวกันเครื่องหมาย X แสดงถึงการสิ้นสุดของโลฟไลน์
- 3.3 เมสเซจ (Message) สัญลักษณ์ของคำสั่ง เป็นเส้นซึ่งขีดอยู่ระหว่างอ็อบเจกต์ทั้งสอง โดยแต่ละคำสั่งจะใช้สัญลักษณ์เป็นเส้นมีหัวลูกศรซึ่งมีข้อความที่อธิบายคำสั่งนั้นๆ
- 3.4 โฟกัส (Focus) สัญลักษณ์ของโฟกัสเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งวางในแนวตั้งและวางครอบเส้นโลฟไลน์

4. เอกทิวตีไดอะแกรม

เอกทิวตีไดอะแกรม (Activity Diagram) แสดงขั้นตอนการทำงานของยูสเคส เช่นเดียวกับซีเควนซ์ไดอะแกรม แต่จะเน้นไปที่งานย่อยของวัตถุ ซึ่งเป็นการเจาะจงไปที่งานๆ หนึ่งของวัตถุนั้น การกระทำและเหตุการณ์ต่างๆ ในขณะที่สิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นเกิดขึ้นอยู่ ไดอะแกรมดังกล่าวแสดงถึงการออกคำสั่ง ซึ่งทำให้มีการกระทำต่างๆ ที่เกิดขึ้นและก่อให้เกิดผลของการกระทำ ลักษณะคล้ายกับผังงาน (Flowchart)

- 4.1 จุดเริ่มต้น (Start) แสดงด้วยวงกลมทึบ เป็นจุดเริ่มต้นของกิจกรรม
- 4.2 กิจกรรม (Activity) แสดงด้วยสี่เหลี่ยมมนเหมือนแคปซูล เพื่อแสดงลำดับการทำให้กิจกรรม โดยเขียนอธิบายไว้ข้างในสี่เหลี่ยมด้วยวลี หรือประโยคของกิจกรรมนั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่หากกิจกรรมที่ต้องมีการตัดสินใจ หรือมีทางเลือก จะแสดงด้วยสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด

4.3 เส้นลูกศร หรือทริกเกอร์ (Trigger) เพื่อเชื่อมแต่ละกิจกรรมตามลำดับ

4.4 จุดจบ (End) แสดงด้วยวงกลมโปร่งล้อมรอบวงกลมทึบข้างใน เพื่อแสดงจุดจบของกิจกรรม

2.3 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) เป็นกลุ่มของข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูล โดยอาศัยรูปแบบของตาราง (Table) เป็นตัวสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล โดยที่ถ้ามองข้อมูลในลักษณะแนวนอน (Row) จะเรียกว่า เร็คคอร์ด (Record) แต่ถ้ามองในลักษณะแนวตั้ง (Column) จะเรียกว่า ฟิลด์ (Field) หรือแอตทริบิวต์ (Attribute) ตาราง (Table) ดังกล่าวนี้อาจมีความสัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกัน ในลักษณะที่ข้อมูลที่อยู่ใน Record ของอีกตารางหนึ่งส่งผลให้ตารางทั้ง 2 ตารางมีความสัมพันธ์กันและอยู่ร่วมกันเป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) โดยมี RDBMS ทำหน้าที่จัดการข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลให้มีประสิทธิภาพ ความสัมพันธ์ของข้อมูลระหว่างตารางสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะดังนี้

1. ความสัมพันธ์แบบ หนึ่งต่อหนึ่ง (One to One)
2. ความสัมพันธ์แบบ หนึ่งต่อกลุ่ม (One to Many)
3. ความสัมพันธ์แบบ กลุ่มต่อกลุ่ม (Many to Many)

1. การออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล (Entity Relational Modeling)

การออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูลที่นิยมใช้ในการสร้างระบบฐานข้อมูล คือแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี เป็นโมเดลที่ใช้ในการอธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีการเก็บข้อมูลด้วยระบบจัดการข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System : RDBMS) โดยมีขั้นตอนในการออกแบบฐานข้อมูลด้วยแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี คือ สร้างแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี จากเอนทิตีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบตามที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเอนทิตี และความสัมพันธ์ของเอนทิตีต่าง ๆ มา โดยอาศัยสัญลักษณ์ของแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีหรือแผนภาพอีอาร์

1. เมื่อสร้างแผนภาพอีอาร์ของแต่ละเอนทิตีเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็ทำการกำหนดชนิดของความสัมพันธ์ว่าแต่ละเอนทิตี มีความสัมพันธ์กันในลักษณะใด เช่น หนึ่งต่อหนึ่ง หนึ่งต่อกลุ่ม หรือ กลุ่มต่อกลุ่ม

2. เมื่อแผนภาพอีอาร์ทั้งหมดตามที่ออกแบบและกำหนดความสัมพันธ์แล้วจึงแปลงข้อมูลแผนภาพอีอาร์ให้กลายเป็นข้อมูลในรูปแบบตาราง หรือเรียกว่าเค้าร่างเชิงสัมพันธ์
3. ทำฐานข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบปกติพื้นฐานโดยผ่านกระบวนการนอร์มอลไลเซชันเพื่อขจัดปัญหาความซ้ำซ้อนและป้องกันความผิดพลาดของฐานข้อมูลซึ่งจะได้รูปแบบโครงสร้างของฐานข้อมูลในแบบจำลองระดับแนวความคิด
4. นำฐานข้อมูลในแบบจำลองระดับแนวความคิดมาปรับปรุงโครงสร้างให้สอดคล้องกับโครงสร้างแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ตามรูปแบบของแต่ละแอปพลิเคชันทางด้านฐานข้อมูลที่น่ามาใช้ ซึ่งแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์นั้นจะต้องทำการแปลงความสัมพันธ์ชนิดกลุ่มต่อกลุ่ม ให้กลายเป็นหนึ่งต่อกลุ่ม 2 ชุด ซึ่งเรียกว่า คอมโพสิท เอ็นทิตี โดยเมื่อผ่านขั้นตอนนี้จะได้ฐานข้อมูลในระดับตรรกะ

2. นอร์มอลไลเซชัน

การทำงานนอร์มอลไลเซชัน เป็นวิธีการที่ใช้ในการตรวจสอบ และแก้ไขปัญหาทางด้านความซ้ำซ้อนของข้อมูล โดยการทำให้ข้อมูลในแต่ละรีเลชัน อยู่ในรูปที่เป็นหน่วยที่เล็กที่สุดที่ไม่สามารถแตกออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ได้อีก โดยยังคงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในรีเลชันต่าง ๆ ไว้ตามหลักการที่กำหนดไว้ในแบบจำลองเชิงสัมพันธ์ การทำงานนอร์มอลไลเซชันนี้เป็นการดำเนินการอย่างเป็นลำดับ ที่กำหนดไว้ด้วยกันเป็นขั้นตอน ตามปัญหาที่เกิดขึ้นในขั้นตอนนี้ ๆ ซึ่งแต่ละขั้นตอนนี้จะมีชื่อตามโครงสร้างข้อมูลที่กำหนดไว้ ดังนี้

1. ขั้นตอนการทำ First Normal Form (1NF)
2. ขั้นตอนการทำ Second Normal Form (2NF)
3. ขั้นตอนการทำ Third Normal Form (3NF)
4. ขั้นตอนการทำ Boyce-Codd Normal Form (BCNF)
5. ขั้นตอนการทำ Fourth Normal Form (4NF)
6. ขั้นตอนการทำ Fifth Normal Form (5NF)

ในแต่ละขั้นตอนของการทำงานนอร์มอลไลเซชันจะมีการระบุรูปแบบของโครงสร้างของข้อมูลที่จะควรจะเป็นที่เรียกว่า นอร์มอลฟอร์มไว้ ซึ่งโครงสร้างที่ระบุนี้ จะสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในโครงสร้างข้อมูลของขั้นต่อนก่อนหน้าได้หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง การทำงานนอร์มอลไลเซชันแต่ละขั้นตอน จะต้องอาศัยผลที่ได้จากการทำนอร์มอลไลเซชัน ในขั้นต่อนก่อนหน้ามาปรับปรุงเพื่อให้มีโครงสร้างเป็นไปตามโครงสร้างที่กำหนดไว้ในขั้นต่อนั้น ๆ แต่อย่างไรก็ตาม ในการทำนอร์มอลไลเซชัน ไม่จำเป็นที่จะต้องเริ่มจากขั้นต่อนการทำ First Normal Form และสิ้นสุดในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการทำ Fifth Normal Form เสมอไป กล่าวคือ การทำนอร์มอลไลเซชัน จะพิจารณาจากโครงสร้างของข้อมูลที่นำมาทำนอร์มอลไลเซชัน นั้นว่าจัดอยู่ในโครงสร้างข้อมูลของขั้นตอนใดแล้วจึงเริ่มทำนอร์มอลไลเซชัน จากขั้นตอนนั้นเป็นต้นไป และเช่นเดียวกันในการพิจารณาว่าจะสิ้นสุดที่ขั้นตอนใด จะขึ้นอยู่กับว่าโครงสร้างข้อมูลที่ได้นั้น มีความถูกต้องตามความหมายของข้อมูลที่กำหนดไว้แล้วหรือไม่ ถ้าผลที่ได้จากการทำนอร์มอลไลเซชัน ในขั้นตอนใดส่งผลให้โครงสร้างของข้อมูลมีความหมายตามที่กำหนดไว้ การทำนอร์มอลไลเซชัน ก็จะสิ้นสุดที่ขั้นตอนนั้น

2.4 เอเอสพี

เอเอสพี (Active Server Page) คือ เอกสารเอชทีเอ็มแอล (HTML-Hypertext Mark Up Language) ที่มีนามสกุลเป็นคอตเอเอสพี แต่เอเอสพีมีความสามารถที่สูงกว่าเอชทีเอ็มแอล ธรรมดา มาก ทั้งนี้เพราะเอเอสพีสามารถสร้างเว็บเพจที่ติดต่อกับผู้ใช้ผ่านทางบราวเซอร์ได้ที่เราเรียกว่าไดนามิก และอินเตอร์แอ็กทีฟได้ เอเอสพีจะทำงานในลักษณะเซิร์ฟเวอร์ไซด์ฟังก์ชันของจาวาสคริปต์ในเอกสารเอชทีเอ็มแอล ทำให้เกิดรูปแบบพิเศษต่างๆ หรือการตรวจสอบค่าต่างๆ ในฟอร์ม ซึ่งเรียกลักษณะการทำงานของสคริปต์นี้ว่า ไคลเอ็นต์ไซด์ ทั้งนี้เพราะว่ามันจะดาวน์โหลดสคริปต์เหล่านี้มาพักที่เอกสาร และเอ็กซิกิวต์ในบราวเซอร์ฝั่งไคลเอ็นต์ แต่ถ้าเป็นลักษณะการทำงานของเซิร์ฟเวอร์ไซด์นั้น จะเอ็กซิกิวต์ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ โดยไม่ต้องดาวน์โหลดสคริปต์มาที่บราวเซอร์

บทที่ 3

การวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน

3.1 การวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน

เอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมเป็นเอกสารที่ออกโดยวิศวกร เพื่อแจ้งการเปลี่ยนแปลงทางด้านวัตถุดิบ เครื่องจักร กระบวนการผลิต หรือเฟิร์มแวร์ ที่ใช้ในการผลิต ฮาร์ดดิสก์ไครฟ์ เอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมนี้จะถูกใช้ภายในบริษัทฟูจิตตี (ประเทศไทย) จำกัด โดยจะมีอยู่สองลักษณะคือ ออกโดยอ้างอิงจากเอกสารทางด้านเทคนิคที่ส่งมาจากบริษัทแม่ (ประเทศญี่ปุ่น) และออกโดยอ้างอิงเอกสารภายในบริษัทฟูจิตตี (ประเทศไทย) จำกัด

การออกเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม เอกสารที่ออกโดยอ้างอิงเอกสารทางด้านเทคนิคจากบริษัทแม่ (ประเทศญี่ปุ่น) ถูกส่งมายังเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสาร โดยผ่านทางอีเมลเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมจะออกหมายเลขเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม (ECEG No.) และพิมพ์ชื่อเรื่องของเอกสารที่จะออกลงในระบบฐานข้อมูล รวมทั้งการบันทึกรายละเอียดต่างๆ ลงในฐานข้อมูล เช่น หมายเลขของเอกสารทางด้านเทคนิค (Technical Notice No.) ชื่อของเอกสารทางด้านเทคนิค จากนั้นเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสารจะพิมพ์ใบปะหน้าของเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม พร้อมทั้งแนบเอกสารทางด้านเทคนิค และส่งต่อไปยังวิศวกรที่เป็นผู้ออกเอกสารฉบับนั้นๆ อาทิเช่น วิศวกรฝ่ายผลิตภัณฑ์หรือฝ่ายกระบวนการผลิต โดยพิจารณาว่าเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมนี้จะต้องทำการออกโดยวิศวกรส่วนใด เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสารจะดูจากเนื้อหาของเอกสารทางด้านเทคนิคหลังจากเอกสารถูกส่งมายังวิศวกรผู้ที่จะต้องทำการออกเอกสาร แล้วทางวิศวกรผู้ที่จะต้องออกเอกสารก็จะอ่านรายละเอียดของเอกสารทางด้านเทคนิค และพิจารณาว่าเนื้อหาที่แจ้งมาสามารถที่จะนำไปปฏิบัติในสายการผลิตได้หรือไม่ ถ้าพิจารณาแล้วพบว่ายังต้องมีการขอความร่วมมือกับแผนกที่เกี่ยวข้อง เช่น ฝ่ายควบคุมคุณภาพ ฝ่ายผลิตและฝ่ายเครื่องจักร เป็นต้น ทางวิศวกรผู้ที่จะออกเอกสารนี้จะเรียกประชุมเพื่อให้ส่วนที่เกี่ยวข้องมารับทราบเกี่ยวกับความต้องการของเอกสารทางด้านเทคนิคฉบับนี้ ตลอดจนถ้ามีการร้องขอความร่วมมือในด้านต่างๆ ก็จะทำการตกลงในที่ประชุม ซึ่งก็จะมีข้อตกลงในที่ประชุม (Minute of Meeting) ซึ่งทางวิศวกรผู้ออกเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม เมื่อทำการประชุมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็จะเขียนรายละเอียดข้อตกลงและข้อปฏิบัติต่างๆ ที่กำหนดในที่ประชุมและนำส่งไปยังเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสาร เพื่อทำการพิมพ์ลงในเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ฉบับร่าง) หลังจากเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม (ฉบับร่าง) ถูกพิมพ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสารก็จะนำเอกสารฉบับร่างส่งกลับมายังวิศวกรผู้ออกเอกสารฉบับนั้นๆ เพื่อทำการตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง เมื่อวิศวกรทำการตรวจสอบรายละเอียดของเอกสารเรียบร้อยแล้ว จะทำการส่งเอกสารฉบับร่างกลับไปยังเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสารเพื่อที่จะให้ทางเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสารพิมพ์ เอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมฉบับจริง (ซึ่งจะใช้กระดาษสีเหลือง) มายังวิศวกรผู้ออกเอกสาร จากนั้นวิศวกรผู้ออกเอกสารจะเซ็นรับรองความถูกต้องของเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมฉบับสมบูรณ์ และส่งเอกสารนี้ไปยังหัวหน้าฝ่ายวิศวกรเพื่อทำการเซ็นรับรองความถูกต้องของเอกสารอีกครั้งหนึ่ง เมื่อหัวหน้าฝ่ายวิศวกรตรวจสอบความเรียบร้อยแล้วพบว่าไม่มีความจำเป็นต้องแก้ไขใดๆ ในเอกสารก็จะทำการส่งเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมฉบับสมบูรณ์นี้ไปยังผู้จัดการแผนก เพื่อเซ็นรับรองเอกสาร (ในแต่ละขั้นตอนถ้ามีการแก้ไขส่วนหนึ่งส่วนใดของเอกสารจะต้องถูกส่งกลับไปให้เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสาร เพื่อทำการพิมพ์และแก้ไขเอกสาร) หลังจากผู้จัดการแผนกได้รับรองเอกสารเรียบร้อยแล้ว ผู้จัดการแผนกจะทำการส่งคืนเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมฉบับสมบูรณ์ไปยังเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสาร จากนั้นเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสารก็จะแพร่กระจายเอกสารไปยังแผนกที่เกี่ยวข้อง โดยจะส่งเอกสารไปในรูปแบบของอีเมล โดยเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมฉบับสมบูรณ์ถูกแนบไปในรูปแบบของ Acrobat File

เอกสารที่ออกโดยภายในบริษัทฟูจิตซี (ประเทศไทย) จำกัด ก็จะมีกระบวนการออกเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมเหมือนกับเอกสารที่ออกโดยอ้างอิงจากเอกสารเอกสารทางด้านเทคนิคจะต่างกันตรงที่วิศวกรที่ต้องการจะออกเอกสารจะต้องทำการแจ้งเพื่อขอเอกสารที่ฝ่ายเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสาร

<input checked="" type="checkbox"/> Ms. Pranee(SL)	<input type="checkbox"/> IQA Mgr.	<input type="checkbox"/> Purchase Mgr.	<input type="checkbox"/> AL Mgr.	No : <u>ECEG 050990</u>
<input checked="" type="checkbox"/> Ms. Mingkwan(ML)	<input type="checkbox"/> Logistics Mgr.	<input checked="" type="checkbox"/> QA Mgr.	<input type="checkbox"/> EE Mgr.	Date : <u>May 3 '05</u>
<input checked="" type="checkbox"/> Ms. Chwichanok(TL)	<input type="checkbox"/> MC & BP Mgr.	<input type="checkbox"/> QSM Mgr.	<input checked="" type="checkbox"/> EQ Mgr.	Issued : <u>Samart M.</u>
<input checked="" type="checkbox"/> Mr. Puchit(QA)	<input checked="" type="checkbox"/> Mfg. 1&2 Mgr.	<input type="checkbox"/> SQE Mgr.	<input type="checkbox"/> EQD Mgr.	Checked : <u>Anansak S.</u>
<input checked="" type="checkbox"/> Mr. Worasak(EQ)	<input checked="" type="checkbox"/> PCE Mgr.	<input type="checkbox"/> Training Mgr.	<input type="checkbox"/> EVA Mgr.	Approved : <u>Takahashi T.</u>
<input type="checkbox"/> MFA Mgr.	<input type="checkbox"/> PCS Mgr.	<input type="checkbox"/> MFA Mgr.	<input type="checkbox"/> YFL.	
<input type="checkbox"/> H/M QE Mgr.	<input type="checkbox"/> PE Mgr.	<input type="checkbox"/> H/M QE Mgr.	<input type="checkbox"/> FJ	
<input type="checkbox"/> I&E Mgr.	<input type="checkbox"/> PEE Mgr.	<input type="checkbox"/> I&E Mgr.	<input type="checkbox"/> Other	
<input checked="" type="checkbox"/> IPQC Mgr.	<input type="checkbox"/> Plant Mgr.	<input type="checkbox"/> IPQC Mgr.		

ENGINEERING CHANGE NOTICE AND/OR TECHNICAL NOTICE

SUBJECT	Z40/M40 drive parameter (HD-Info) evaluation		
Document Ref No.	YENGK05-0288-V	Document Name	Z40/M40 drive parameter (HD-Info) evaluation
Meeting	<input type="checkbox"/> YES <input checked="" type="checkbox"/> NO	Open By	Mr. Natuemon
Room	DEV meeting area	Meeting Date	May 3'05
		Meeting Time	15:00-16:30

1. Contents and Reason of Change / Minute of Meeting :-

New HD-Info for improvement Oscillation Select NG on Z40/M40

Evaluation Item	Q'ty	Eva No.
Model		
Z40 2P	100drives	X932
Z40 N1. 5P	100drives	X933
M40 2P	100drives	X934
M40 N1. 5P	100drives	X935

2. Section to be Requested for Work :-

1. S/L please prepare HSA for these evaluation	May 4'05
2. M/L please assembly drives by follown as above plan	May 4'05
3. T/L please input drives to improcess test with new HD-Info revision	May 5'05
4. EQ please install new HD-Info to MDL Machine	May 5'05
5. QA please analysis NG drives	May 5'05

FTFm100/PEE30-001E
Rev.03

รูปที่ 3.2 ตัวอย่างของเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<input type="checkbox"/> FV / PROCESS CHANGE NOTICE <input checked="" type="checkbox"/> TECHNICAL NOTICE <input type="checkbox"/> INITIAL PRODUCTION CONTROL REQUEST FORM	
<input type="checkbox"/> INITIAL PRODUCTION <input type="checkbox"/> PROTOTYPE -> INITIAL PRODUCTION <input checked="" type="checkbox"/> PROTOTYPE <input checked="" type="checkbox"/> OTHERS	Rank: <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C Shipping Judgment: Required Required Not required Scheduled judgment date:
Subject: Z40/M40 drive parameter (HD-info) evaluation	
Dept.MGR: S.Yanagi	Sec.MGR: S.Maki
Issuer: T.Ouchi	
Date: Apr,25, 2004	No.: YENGG05-0288-V
<input type="checkbox"/> New issue <input type="checkbox"/> Revised <input type="checkbox"/> Temporary Specification <input type="checkbox"/> Obsolete <input type="checkbox"/> Operation Request <input type="checkbox"/> Manufacturing Transfer <input type="checkbox"/> Manufacturing Transfer to Outside Supplier <input checked="" type="checkbox"/> Technical Information <input type="checkbox"/> Others	
Model: Z40/M40	Cost Code:
Process: MDL-4C	UL : <input type="checkbox"/> Required <input checked="" type="checkbox"/> Not required
Application: Immediately	CSA : <input type="checkbox"/> Required <input checked="" type="checkbox"/> Not required
Drawing No. / Rev.:	TUV : <input type="checkbox"/> Required <input checked="" type="checkbox"/> Not required
Related Rep. / ECO No.:	Limit Sample: <input type="checkbox"/> YES <input checked="" type="checkbox"/> NO
Change of QC Chart / QA Chart : <input type="checkbox"/> YES <input checked="" type="checkbox"/> NO (STD No.:)	
Change of Work Instructions : <input type="checkbox"/> YES <input checked="" type="checkbox"/> NO (STD No.:)	
(1) PURPOSE (BACKGROUND) The first evaluation of Z40/M40 HD-Information is notified. OSC_SEL measures HD-info were released as a yield improvement plan. The evaluation is executed.	
(2) CONTENTS: 1. Object Z40 (79k), Z40+ (92k), M40 (79k/92k)	
2. Changes Head Information (Z40s:x012, M40:x006) TL/HD3 Notch frequency change Current 2.72kHz zp=0.20 -3dB After Change - 7.70kHz zp=0.35 - 26dB	
3. Evaluation items and responsible sections - Please refer to an attached evaluation schedule for details.	
4. In-Process Test condition: Z40+ (92k) h92.tdk.hsp: 8011 to 8012 M40 (92k) 92tdk.hsp: 8005 to 8006	
5. Request Item FTC(Development Center) Mr. Ueda Dir Please execute the evaluation. YFL(HD) QA Dept) Mr. K. Suzuki Project Mgr Please make shipping judgment after the evaluation.	

รูปที่ 3.3 ตัวอย่างของเอกสารทางด้านเทคนิคจากประเทศญี่ปุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SUBJECT: Z40/M40 drive parameter (HD-info) evaluation		No.: YENK05-0288-V
3. EQUIPMENT CONFIRMATION:		
4. APPLICATION <OBJECT>	<input checked="" type="checkbox"/> From new build () <input type="checkbox"/> WIP drives <input type="checkbox"/> Drives in warehouse/ after shipping preparation <input type="checkbox"/> BK drives <input type="checkbox"/> Others: Apply to all in PVT3 With conditions <input type="checkbox"/> Limited in model <input type="checkbox"/> Limited in conditions	
<APPLICATION DATE>	Requested Date YFL: Apr 25. 2005 FTC: Apr 25. 2005 FCPP:	< Confirmation of Completion > Date of Application YFL : FTC : * To be noted after receiving information of application.
	Notification on Application <input type="checkbox"/> Not required <input checked="" type="checkbox"/> Required (<input checked="" type="checkbox"/> Application date <input type="checkbox"/> Shipping date <input type="checkbox"/> Starting serial number) T/N SUB SYSTEM	
5. DISPOSITION <input type="checkbox"/> Disposition of old revision <input type="checkbox"/> Disposition of failure drive	<input type="checkbox"/> Possible to use <input type="checkbox"/> Possible to use with limitation <input type="checkbox"/> Impossible to use <input type="checkbox"/> Scrap - (Cost code:) <input type="checkbox"/> Revision update <input type="checkbox"/> Return to supplier <input type="checkbox"/> Repair <input type="checkbox"/> Other	
6. OVERSEAS SAFETY STANDARDS	<input type="checkbox"/> Required <input checked="" type="checkbox"/> Not required Reason: Not subject to overseas safety standards.	
7. REQUEST(S)	See main text	
	Change of Operation	<input checked="" type="checkbox"/> Not required <input type="checkbox"/> Required:
	Change of Equipment	<input checked="" type="checkbox"/> Not required <input type="checkbox"/> Required: Object Equipment: Installation Rev. : File-Sending File-Sending
	Evaluation at Overseas Plants	<input type="checkbox"/> Not required <input checked="" type="checkbox"/> Required: Eva item and sch : Please see main text. Disposal after a check : It suspends till the completion of evaluation (yes-no decision). It can be shipped in the case of success. I direct separately in the case of a failure/restart.
8. ATTACHMENT (S)	Evaluation schedule (Issued by YFL QA)	

รูปที่ 3.4 ตัวอย่างของเอกสารทางด้านเทคนิคจากประเทศญี่ปุ่น(ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

V40 series error code 56STROK_NG investigation

DEV)EFA)FTC
Jan.10'05
By Ms. Wilailak K.

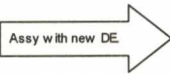
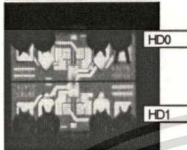
Background

Due to error code 56STROK_NG that has failure rate = 0.47% on V40s
According to 1'st DIAG repair flow of error code 56STROK_NG is only Re-Assy(24)
We think it's not suitable because after summary HSA history of NG drives of this group, we found all HSA has generate the same as last time error code that is STROK_NG So, we think that HSA should to reject from production line

1. HSA + DE visual and assy with new DE

Visual	Result
-FPGA	○
-Core Div	○
-Mold	○
-Coil	○
-Arm	○
-Stopper	○

Core Diviation check->OK
(Top Eye View)



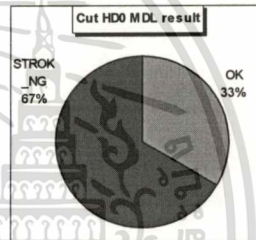
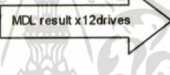
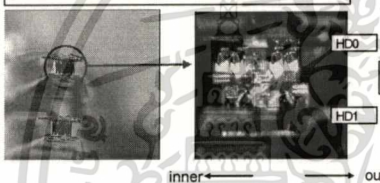
MDL-->Strok NG

*This problem relate to HSA.

2. Cut HDO and visual confirmation

We suspect this problem relate to HSA that all HD position were shift up or down(when stack HGA on AC-Block), they cannot stroke to the target STW area. So, we had confirmed by cut HDO of this group for compare head positon.

Cut HDO and stack new HGA -->Core Diviation x12HSA



sample=12HSA

stackHDO	OK	NG
visual	-	100%
MDL_strok	33.33%	66.67%

-->Core Diviation shift to outer
-->some drives can Pass-->Marginal

after cut HDO and compare position between HDO and other HD, we found the core diviation, They look like shift from HDO to outer zone direction

3. Cut all remain HD form item2

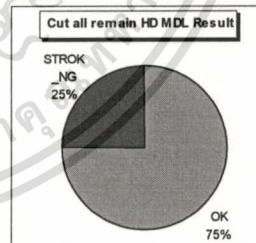
sample=12HSA

stackHDO	OK	NG
visual	100%	-
MDL_strok	75.00%	25.00%

-->all HGA are in alignment.
-->25% NG other case (AC-Block?)
-->75% NG incase of HGA were not alignment all HD(when stack HGA-->swagging jig?)

after cut all remain HD and visual, HGA alignment is no problem So, It mean all HGA was shift to same as HDO position From the result, we can separate cause in 2 cases

- 1. HGA alignment(all HD shift to outer zone) 75%
- 2. other problem 25%



4. Re-self STW Confirmation

We send new group for Re-self STW
sample=27 drives

ReSTW	MDL		
	OK	strokNG	otherNG
Q'ty	16	6	5
%	59.3%	22.2%	18.5%

Conclusion

The stroke NG come from HGA Mis-Alignment by some abnormal assembly condition
So, FTC should to set an evaluation for investigation
However DIAG repair flow must to change by re-selfSTW(Temporary)

รูปที่ 3.5 ตัวอย่างของเอกสารภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การค้นหาเอกสาร หลังจากเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมได้ถูกส่งออกไปแล้ว และได้มีการปฏิบัติตามข้อกำหนด ตลอดจนข้อตกลงในที่ประชุมเมื่อเวลาผ่านไป ส่วนที่เกี่ยวข้อง ต้องการที่จะค้นหารายละเอียดของเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมตัวใด ผู้ที่ต้องการค้นหา ต้องมาติดต่อกับเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสารเพื่อทำการค้นหาเอกสารจากฐานข้อมูล

การเรียกประชุม หลังจากวิศวกรได้ทำการศึกษาเอกสารทางด้านเทคนิคหรือเอกสาร ภายในแล้วพบว่าต้องมีการเรียกประชุม วิศวกรต้องเขียนรายชื่อผู้ที่ต้องการให้มาประชุมลงใน แบบฟอร์ม และส่งไปให้เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสารเพื่อส่งอีเมลแจ้งไปยังผู้ที่เกี่ยวข้อง

EC MEETING INVITATION		
FROM :	CC : LEADER, MGR, QSM : KORAKOT, KITTIPOORN, IPCC : PISIT, SUMPHAN, KRITTIINEE, NIRATCHADA, PRAMOTE	
EQ 3410	<input type="checkbox"/> BHT&CONDUCT : SARAWUT/KITTSAK-3422 <input type="checkbox"/> SDT : PRASIT/ KITTSIAK-3499 <input type="checkbox"/> STW : WORASAK-3423/SITTICHAH-3412/CHAKORN-3423.25	<input type="checkbox"/> WDM : SITHISAK/AMNAJ-3425 <input type="checkbox"/> TEST : PRAMAN-3425 CC : MR.PANSAK
EQD 3420, 3435	<input type="checkbox"/> DE MANUAL : SURASAK/THANAPOL-3424, 29 <input type="checkbox"/> DE&SHORT AUTO : SEKSAN, NATTAKIT-345	<input type="checkbox"/> H S A ASSY : SARAWUT/SOMKIAT CC : MR.KONO, MR.JTO
MFG 3700	<input type="checkbox"/> H S A : SIRILAK-3742/ KAMPHOL <input type="checkbox"/> T/D : WAEWTA-3777 <input type="checkbox"/> H S A RWK : WORANUCH-3757	<input type="checkbox"/> ASSY : MINGKWAN-3756, 29/ SUPANEE-3708/ LAKANA-37 <input type="checkbox"/> T/L : ORN-ANONG-375/ CHAICHANOK <input type="checkbox"/> MRB : PATCHARAPORN-3744 CC : MS.SIRIWAN MR.THANASAN
MC 3261	<input type="checkbox"/> ALL : WARRASET-3214/ DUANGDUEN/ SUNEIT-3212/ SONTHAYA-3217/ CATTLEA-3214/ NANRARAT-3262.63/ SUPHAC- RAPEEPUN	CC : MS.PRAPANAN
BP	<input type="checkbox"/> HGA/ MEDIA : SAMARTI/ SAYAN/ PREM RUDEE/ SIRIRAT-326, 27/ ARAYAP	CC : MS.WILAI
PCE 3310	<input type="checkbox"/> SUB ASSY : SOMBOON-3322, 3327 PIYADA <input type="checkbox"/> SUB R/W : ADISORN/ SOMBOON-33321, 3322 <input type="checkbox"/> PART CLEANING : PUNNIC/ MONGKOL-3322/ NONN <input type="checkbox"/> STW&STACK DISK : SOMSAK/ MONGKOL-3322 <input type="checkbox"/> M/L [AUTO] : SOMSAK/ MONGKOL-3322 <input type="checkbox"/> M/L [MANUAL] : PUNNIC/ MONGKOL-3322	<input type="checkbox"/> TEAR DOWN : KITTIKHUN-3321, 3322 <input type="checkbox"/> TEST LINE : SARAYUT-3322/ SUPACHAI <input type="checkbox"/> COST : SIRISUDA-332/ KUNLAVIT-3322 <input type="checkbox"/> SCARP : NUNTHACHAI-3357/ SAOWANEE-3316 <input type="checkbox"/> MECHANICAL : CHAICHARIT/ AUTTAPORN-3313 CC : MR.PONGSAK MR.KUNLAVIT
PCS 3110	<input type="checkbox"/> ALL SYSTEM [MILAEL, DOLIS, RESPONS, FALMAS, EMS, GIDANS, etc] : DOONYAPINIT-3473/ DONRUDEE-3472/ JRAT/ SAMART-3479	
PE 3445	<input type="checkbox"/> S/L : NUSARA-3457 <input type="checkbox"/> T/D : SRISAKUL-3450, 41 <input type="checkbox"/> T/L : SWAPORN/ SURAYUT	<input type="checkbox"/> M/L : ROYPIM-3450, 41 <input type="checkbox"/> SUB R/W : SAVITTREE-3457 CC : MR.NAPADOL
QA	<input type="checkbox"/> DIAG : CHOOSAK-3762/ PRATEEP/ PUCHIT-3691, 72/ CHATCHAI-3769 <input type="checkbox"/> ORT/ RELIA : WCHAV/ PRAMUALS-3691	<input type="checkbox"/> OBA, CQA/ RELIA : BOOTSRI-3673 CC : MR.CHARAN MR.OHNO
QA (EVA) 3671	<input type="checkbox"/> EVA : KWANCHAV/ NITTAYA/ SOMSAKU <input type="checkbox"/> FA : AUDIT TEST : JUTHAMAS/ CHARAN-3764	<input type="checkbox"/> FA : DEAD ON ARRIVAL : <input type="checkbox"/> FA : T/D CC : MR.THAWATCHAI
EVA 3930	<input type="checkbox"/> ALL : TAWATCHAW-3924/ PRAPUN-3937/ PRAMUAL	CC : MR.WATANABE
PEE EFA	<input type="checkbox"/> ALL : NITIPHAT/ SAMART-3928/ NARONGS-3939/ SURACHAI-3927/ CHEWCHAN <input type="checkbox"/> ALL : SUPAT	
SUBJECT	_____	
MODEL	_____	
VENUE	_____	
DATE	_____	
TIME	_____	

รูปที่ 3.6 ตัวอย่างของแบบฟอร์มการเรียกประชุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ปัญหาที่พบในปัจจุบัน

ผู้จัดทำศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันของผู้ใช้โดยการสัมภาษณ์ ทำให้ทราบและเข้าใจถึงปัญหาของผู้ใช้อย่างชัดเจน ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. วิศวกรผู้ออกเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม ต้องเขียนรายละเอียดของเอกสาร แล้วส่งให้เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสารเพื่อทำการจัดพิมพ์ ซึ่งจะทำให้เสียเวลารอในการพิมพ์เอกสาร ตลอดจนขั้นตอนการตรวจสอบเอกสารของหัวหน้าวิศวกร และการรับรองเอกสารของผู้จัดการต้องเสียเวลาเพราะเอกสารไปค้างอยู่บนโต๊ะทำงาน ในการค้นหาข้อมูลของบุคคลที่เกี่ยวข้องไม่สามารถทำการค้นหาข้อมูลได้ในทันที จะต้องมาทำการติดต่อเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสารเพื่อค้นหาข้อมูลเหล่านั้น ทำให้เกิดการเสียเวลาของบุคคลที่มาติดต่อและตัวเจ้าหน้าที่เอง
2. วิศวกรผู้ออกเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมต้องเขียนรายชื่อของผู้ที่ต้องการให้เข้าประชุมให้เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสารเพื่อส่งอีเมล
3. วิศวกรผู้ออกเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม ต้องสอบถามความคืบหน้าเกี่ยวกับเอกสาร ที่ออกกับตัวเจ้าหน้าที่เอง อาทิเช่น เอกสารเหล่านั้นถูกส่งให้กับแผนกที่เกี่ยวข้องแล้วหรือยัง เป็นต้นการจัดส่งเอกสารให้แผนกที่เกี่ยวข้องนั้นใช้การถ่ายสำเนา ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองงบประมาณ
4. ระบบการทำงานในการจัดเก็บเอกสารที่ไม่สมบูรณ์ ทำให้การทำงานเกิดความซ้ำซ้อนไม่สามารถทำให้เอกสารเสร็จสมบูรณ์ได้ภายในขั้นตอนเดียว ต้องใช้การทำงานผ่านหลายโปรแกรม เช่น ไมโครซอฟต์เอ็กเซล ไมโครซอฟต์แอกเซส ซึ่งทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงาน และบ่อยครั้งทำให้เกิดความผิดพลาดส่งผลกระทบต่อการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่

4.1 การศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบใหม่

หลังจากศึกษาวิเคราะห์ระบบการทำงานปัจจุบันของการจัดการเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม และได้ศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการออกแบบระบบงานใหม่ เพื่อให้เกิดการทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ส่วนด้วยกัน คือ

1. ความเป็นไปได้ทางเทคนิค

เนื่องจากองค์กรมีการจัดซื้อจัดหาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ทันสมัย เพื่อรองรับการทำงานได้เป็นอย่างดี ทั้งฮาร์ดแวร์ และ ซอฟต์แวร์ และเนื่องจากการออกแบบการใช้งานบนเว็บแอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้โดยผ่านเครือข่ายภายในองค์กร ซึ่งเป็นช่องทางการติดต่อถึงกันระหว่างสำนักงานหรือภายในสำนักงานเดียวกัน จึงพิจารณาได้ว่า มีความเป็นไปได้ทางเทคนิคสูง

2. ความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ

จากการศึกษาถึงความคุ้มค่าในการลงทุนเพื่อพัฒนาระบบการจัดการเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม โดยการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่จะลดลง และประสิทธิภาพการทำงานที่เพิ่มขึ้น คือสามารถออกเอกสารได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งทำให้ส่วนที่เกี่ยวข้องได้รับข้อปฏิบัติไปปฏิบัติได้อย่างรวดเร็ว และถูกต้อง ทำให้ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นจากระบบงานเดิมลดลง

3. ความเป็นไปได้ทางการดำเนินงาน

ระบบใหม่ที่ออกแบบมีลักษณะของการทำงานยังคงมีรูปแบบคล้ายกับการทำงานในลักษณะเดิม ดังนั้นมีความเป็นไปได้ที่จะนำระบบใหม่ที่พัฒนาเข้ามาใช้งาน

4.2 ความต้องการของระบบงานใหม่

จากปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นดังกล่าว สามารถวิเคราะห์และนำเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้โดยการนำระบบการจัดเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูล และใช้เว็บแอปพลิเคชันในการติดต่อระหว่างกันของผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ ซึ่งจะสามารถช่วยแก้ไขปัญหาต่างๆ เหล่านี้ได้ดังนี้

1. ระบบต้องเก็บอยู่ในฐานข้อมูลเดียวกัน
2. เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม เมื่อพบว่ามีเอกสารทางด้านเทคนิค

จากบริษัทแม่ประเทศญี่ปุ่น หรือได้รับแจ้งจากวิศวกรเพื่อที่จะทำการออกเอกสารการออกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งงานไวสำหรับการทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

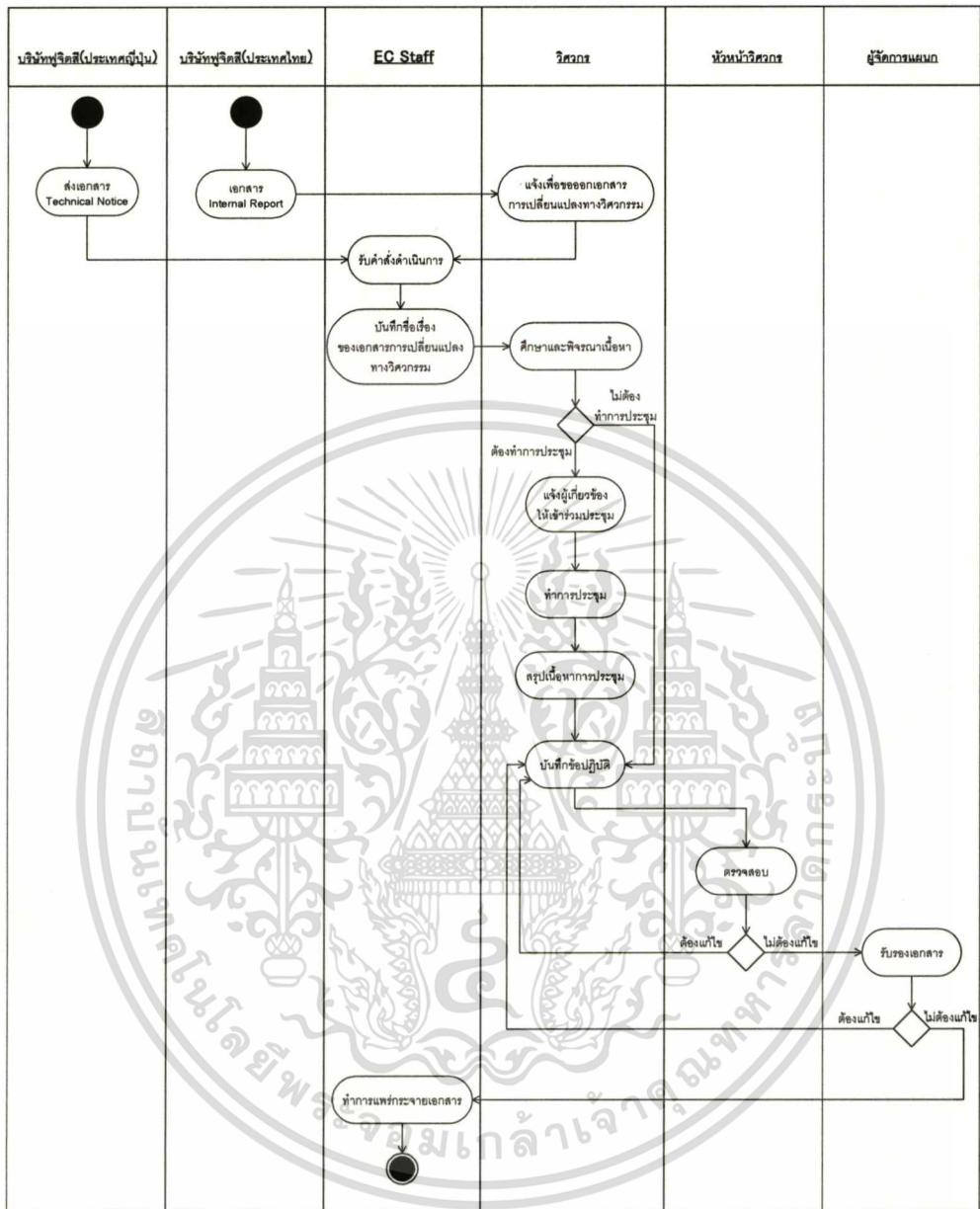
เปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม ก็เข้าสู่ระบบโดยใช้รหัสผ่าน จากนั้นก็บันทึกชื่อเรื่องของเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม ตลอดจนออกหมายเลขเอกสารของฉบับที่กำลังจะต้องทำการออก และใส่ข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ของเอกสาร ซึ่งจะถูกจัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูล จากนั้นชื่อเรื่องและหมายเลขเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม ก็จะถูกส่งผ่านระบบไปยังฐานข้อมูลและแสดงผลเป็นรายการใหม่รอการออกเอกสารในฐานข้อมูลของวิศวกรผู้ออกเอกสาร

3. วิศวกรผู้ออกเอกสาร เมื่อเข้าสู่ระบบด้วยรหัสผ่านแล้ว จะพบรายการของเอกสารที่จะต้องทำการออก จากนั้นสามารถทำการออกเอกสาร และตรวจสอบสถานะของเอกสารได้ เช่น เอกสารนี้กำลังรอการตรวจสอบจากหัวหน้าวิศวกรหรือกำลังรอการอนุมัติจากผู้จัดการ
4. หัวหน้าฝ่ายวิศวกร (Chief Engineer) เมื่อเข้าสู่ระบบด้วยรหัสผ่านแล้ว จะพบรายการของเอกสารที่รอการตรวจสอบ และทำการลงบันทึกการตรวจสอบเอกสาร ก่อนส่งต่อไปให้กับผู้จัดการแผนก
5. ผู้จัดการแผนก (Manager) เมื่อเข้าสู่ระบบด้วยรหัสผ่านแล้ว จะพบรายการของเอกสารที่รอการอนุมัติ ผู้จัดการสามารถตรวจสอบเอกสาร และอนุมัติเอกสาร
6. แผนกต่างๆ ที่เกี่ยวข้องสามารถค้นหาเอกสาร เช่น ดูรายละเอียดของเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม
7. เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสาร เมื่อเข้าสู่ระบบด้วยรหัสผ่านแล้ว พบรายการของเอกสารที่ได้ทำการอนุมัติแล้ว ก็จะแพร่กระจายเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมตัวนั้นไปยังแผนกที่เกี่ยวข้องในรูปแบบของอีเมล
8. วิศวกรผู้ออกเอกสารสามารถร้องขอไปยังระบบเพื่อทำการออกการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมได้ด้วยตนเอง จากนั้นทำการพิมพ์ชื่อเรื่อง และระบบทำการออกหมายเลขของเอกสาร
9. วิศวกรผู้ออกเอกสารสามารถเรียกผู้เกี่ยวข้องเข้าร่วมประชุม โดยผ่านระบบ

4.3 การออกแบบระบบงานใหม่

ลักษณะระบบงานใหม่ของการออกเอกสารที่ต้องการ ยังคงมีลักษณะรูปแบบการทำงานคล้ายลักษณะเดิม แต่นำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้ดียิ่งขึ้น โดยการเก็บข้อมูลไว้ในฐานข้อมูล และนำเว็บแอปพลิเคชันมาช่วยเพิ่มศักยภาพในการติดต่อสื่อสารข้อมูลระหว่างสำนักงาน โดยสามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานได้ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.1 กระบวนการออกเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมในระบบใหม่

จากไดอะแกรมแสดงกระบวนการออกเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมในระบบใหม่ จะเห็นว่ามีการลดขั้นตอนของกระบวนการทำงานออกไปคือ วิศวกรสามารถที่จะเรียกส่วนที่เกี่ยวข้องให้เข้ามาร่วมประชุมได้ โดยไม่ต้องแจ้งผ่านทางเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสารที่จะเป็นผู้เรียกประชุมให้ ส่วนอีกขั้นตอนหนึ่งคือ ในกรณีที่เอกสารไม่ผ่านการรับรองจากหัวหน้าวิศวกรหรือหัวหน้าแผนก วิศวกรสามารถที่จะแก้ไขเอกสารได้ทันทีโดยไม่ต้องรอเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสารที่จะมาทำการพิมพ์เอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 การออกแบบระบบด้วยภาษายูเอ็มแอล

จากการออกแบบระบบใหม่โดยใช้ภาษายูเอ็มแอลนั้น เพื่อต้องการให้เกิดความเข้าใจการวิเคราะห์และออกแบบระบบในขั้นตอนต่างๆ ระหว่างทีมงานมีความเข้าใจถูกต้องตรงกัน และสามารถใช้กับการโปรแกรมภาษาใดก็ได้ เครื่องมือที่ใช้สามารถนำมาเขียนอธิบายในรูปแบบของภาษายูเอ็มแอลในระดับแนวคิด (Conceptual Model) ได้ดังนี้

1. ยูสเคสไดอะแกรม
2. แอคทิวิตีไดอะแกรม
3. คลาสไดอะแกรม
4. ซีควเอนซ์ไดอะแกรม

4.5 ยูสเคสไดอะแกรม

จากสรุปความต้องการของผู้ใช้ระบบสามารถสร้างยูสเคสไดอะแกรม (ดังรูปที่ 4.2) เพื่อให้เห็นภาพรวมของระบบใหม่โดยประกอบด้วยแอกเตอร์ (Actor) และยูสเคส (Use Case)

แอกเตอร์ของระบบ

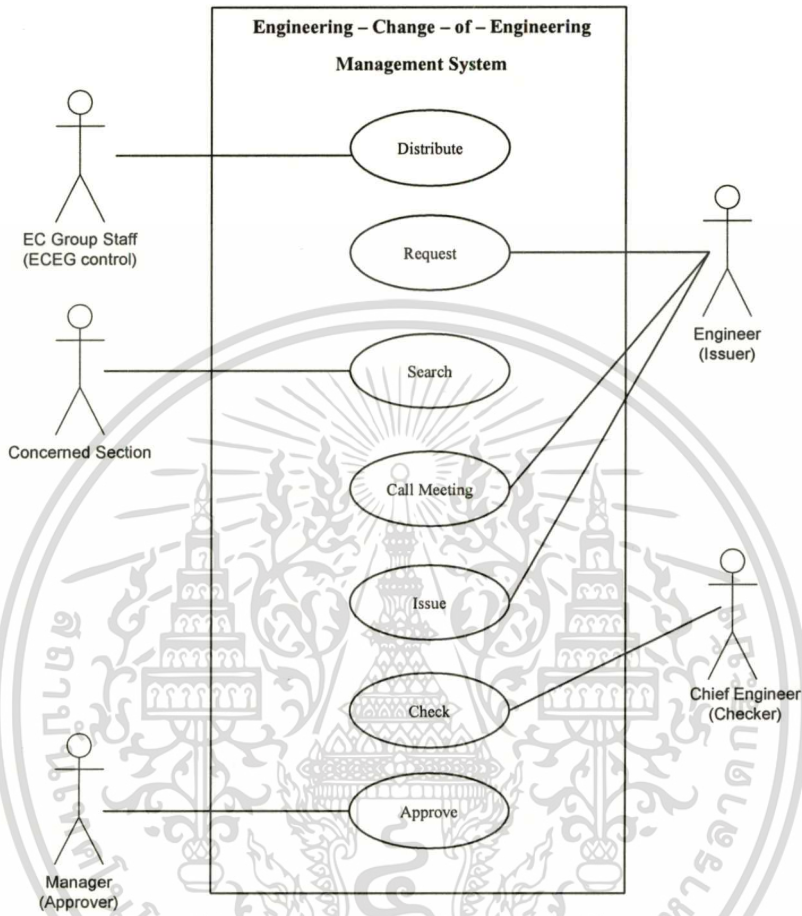
1. EC Group Staff คือ พนักงานที่ทำหน้าที่ควบคุมและแจกจ่ายเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมให้แก่แผนกที่เกี่ยวข้อง
2. Engineer คือ พนักงานที่ทำหน้าที่ออกเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม
3. Chief Engineer คือ พนักงานที่ทำหน้าที่ตรวจสอบเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม
4. Manager คือ พนักงานที่ทำหน้าที่รับรองเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม
5. Concerned Section คือ พนักงานในแผนกต่างๆ ที่ต้องการค้นหาเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม

ยูสเคสของระบบ

1. Distribute คือ การแจกจ่ายเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมให้แก่แผนกที่เกี่ยวข้อง
2. Request คือ การแจ้งความต้องการเพื่อออกเอกสาร การเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม
3. Revise คือ การแก้ไขรายละเอียดของเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม
4. Call Meeting คือ การเรียกผู้เกี่ยวข้องเข้าประชุม
5. Issue คือ การออกเอกสาร
6. Check คือ การตรวจสอบเอกสาร
7. Approve คือ การรับรองเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. Search คือ การค้นหาเอกสาร เพื่อใช้อ้างอิงในการปฏิบัติงาน



รูปที่ 4.2 ยูสเคสไดอะแกรมของระบบการจัดการเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม

จากรูปยูสเคสไดอะแกรมสามารถเขียนรายละเอียดอธิบายแต่ละยูสเคสได้ดังนี้

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดของยูสเคส Distribute

Use-Case Name:	Distribute (การแจกจ่ายเอกสาร)
Brief Description:	เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสารทำการแจกจ่ายเอกสาร
Actor:	เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสาร (EC Group Staff)
Stakeholder:	-
Trigger:	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดของยูสเคส Distribute (ต่อ)

Precondition:	เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสารผ่านเข้าสู่ระบบด้วยรหัสผ่าน
Basic Flows:	<ol style="list-style-type: none"> 1. เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสารพบรายการที่อนุมัติแล้ว 2. เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสารเลือกเอกสารที่จะแจกจ่าย 3. เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสารเลือกบุคคลที่จะต้องแจกจ่ายเอกสารไปให้ 4. เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสารยืนยันการแจกจ่ายเอกสาร 5. ระบบทำการส่งอีเมลแจ้งเตือนไปยังบุคคลที่เกี่ยวข้องว่า เอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมตัวนั้น ๆ ได้รับการอนุมัติแล้ว
Alternative Flows:	-
Post condition:	-

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดของยูสเคส Request

Use-Case Name:	Request (การขอออกเอกสาร)
Brief Description:	วิศวกรขอออกเอกสาร
Actor:	วิศวกร (Engineer)
Stakeholder:	-
Trigger:	-
Precondition:	วิศวกรผ่านเข้าสู่ระบบด้วยรหัสผ่าน
Basic Flows:	<ol style="list-style-type: none"> 1. วิศวกรพบรายการเอกสารภายใน 2. วิศวกรเลือกรายการเอกสารที่ต้องการ เพื่อขอออกเป็นเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม 3. ระบบจะทำการส่งชื่อเรื่องและหมายเลขเอกสารไปยังฐานข้อมูลและแสดงเป็นรายการใหม่รอการเปิดเป็นเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมวิศวกรผู้ออกเอกสาร
Alternative Flows:	-
Post condition:	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 รายละเอียดของยูสเคส Search

Use-Case Name:	Search (การค้นหาเอกสาร)
Brief Description:	แผนกที่เกี่ยวข้องทำการค้นหาเอกสารเพื่อดูรายละเอียดของเอกสาร
Actor:	แผนกที่เกี่ยวข้อง (Concerned Section)
Stakeholder:	-
Trigger:	-
Precondition:	แผนกที่เกี่ยวข้องผ่านเข้าสู่ระบบด้วยรหัสผ่าน
Basic Flows:	<ol style="list-style-type: none"> 1. แผนกที่เกี่ยวข้องใส่ชื่อเรื่องของเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม หรือหมายเลขเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมที่ผ่านการแจกจ่ายแล้ว เพื่อดูรายละเอียดของเอกสาร 2. ระบบแสดงรายละเอียดของเอกสาร
Alternative Flows:	1a เอกสารที่ยังไม่ได้ทำการแจกจ่าย : ระบบแสดงสถานะของเอกสารว่าไม่พบ
Post condition:	-

ตารางที่ 4.4 รายละเอียดของยูสเคส Call Meeting

Use-Case Name:	Call Meeting (การเรียกประชุม)
Brief Description:	วิศวกรผู้ออกเอกสารเรียกผู้เกี่ยวข้องเข้าร่วมประชุม
Actor:	วิศวกร (Engineer)
Stakeholder:	-
Trigger:	-
Precondition:	วิศวกรผ่านเข้าสู่ระบบด้วยรหัสผ่าน
Basic Flows:	<ol style="list-style-type: none"> 1. วิศวกรเลือกเอกสารที่ต้องทำการประชุม 2. วิศวกรเลือกผู้เกี่ยวข้องจะต้องเข้าร่วมประชุม 3. วิศวกรใส่ข้อมูลเวลาและสถานที่สำหรับการประชุม 4. ระบบการยืนยันการเรียกประชุม 5. ระบบทำการส่งอีเมลแจ้งเตือนไปยังบุคคลที่เกี่ยวข้องให้มาเข้าร่วมประชุม
Alternative Flows:	-
Post condition:	สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 รายละเอียดของยูสเคส Issue

Use-Case Name:	Issue (การออกเอกสาร)
Brief Description:	วิศวกรทำการออกเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม
Actor:	วิศวกร (Engineer)
Stakeholder:	-
Trigger:	-
Precondition:	วิศวกรผ่านเข้าสู่ระบบด้วยรหัสผ่าน
Basic Flows:	<ol style="list-style-type: none"> 1. วิศวกรพบรายการเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมที่ต้องทำการออก 2. เลือกเอกสารที่จะบันทึกข้อปฏิบัติ 3. วิศวกรบันทึกข้อปฏิบัติต่าง ๆ ลงในฐานข้อมูล 4. ระบบยืนยันการออกเอกสาร 5. ระบบทำการส่งชื่อเรื่อง และหมายเลขเอกสาร ไปยังฐานข้อมูลของหัวหน้าวิศวกร เพื่อทำการตรวจสอบ
Alternative Flows:	3a วิศวกรไม่ได้ใส่ข้อปฏิบัติต่างๆ : ระบบแจ้งเตือนให้ใส่ข้อมูลใหม่
Post condition:	-

ตารางที่ 4.6 รายละเอียดของยูสเคส Check

Use-Case Name:	Check (การตรวจสอบเอกสาร)
Brief Description:	หัวหน้าวิศวกรทำการตรวจสอบเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม
Actor:	หัวหน้าวิศวกร (Chief Engineer)
Stakeholder:	-
Trigger:	-
Precondition:	หัวหน้าวิศวกรผ่านเข้าสู่ระบบด้วยรหัสผ่าน
Basic Flows:	<ol style="list-style-type: none"> 1. หัวหน้าวิศวกรพบรายการเอกสารเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมที่ต้องตรวจสอบ 2. หัวหน้าวิศวกรเลือกเอกสารที่จะตรวจสอบ 3. หัวหน้าวิศวกร ตรวจสอบรายละเอียดต่าง ๆ ของเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 รายละเอียดของยูสเคส Check (ต่อ)

	<p>4. หัวหน้าวิศวกรยืนยันการตรวจสอบเอกสาร</p> <p>5. ระบบทำการส่งชื่อเรื่อง และหมายเลขเอกสารไปยังฐานข้อมูล และแสดงเป็นรายการใหม่รอการตรวจสอบในฐานข้อมูลของผู้จัดการแผนกเพื่อทำการอนุมัติ</p>
Alternative Flows:	4a เอกสารที่ทำการตรวจสอบไม่ผ่าน : ระบบให้ใส่ความคิดเห็น และทำการส่งชื่อเรื่อง กลับไปยังฐานข้อมูล เพื่อแสดงเป็น รายการใหม่รอการแก้ไขในฐานข้อมูลของวิศวกร
Post condition:	-

ตารางที่ 4.7 รายละเอียดของยูสเคส Approve

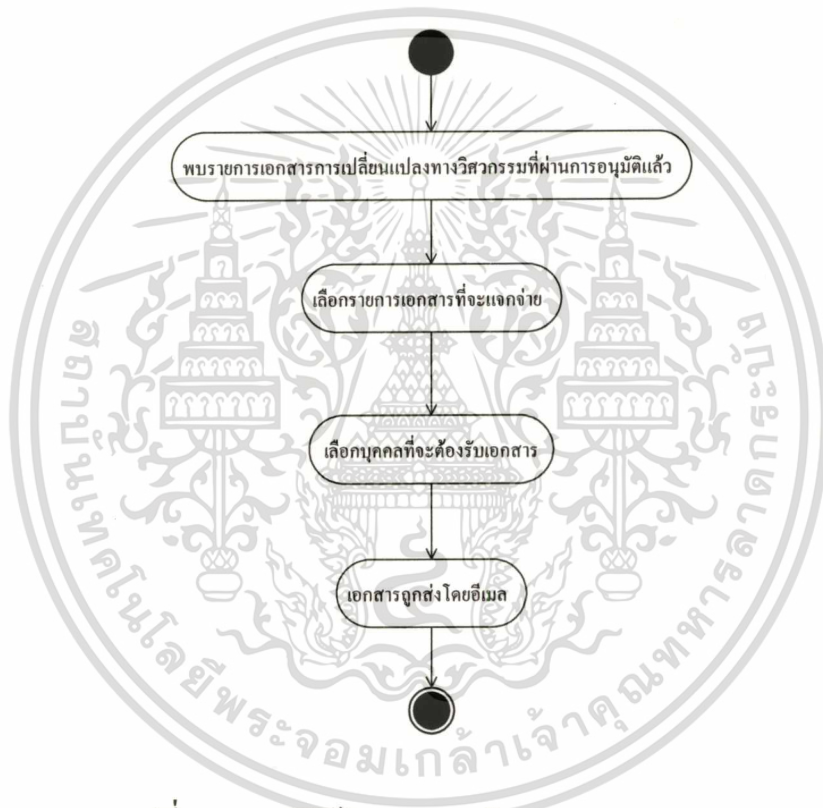
Use-Case Name:	Approve (การอนุมัติเอกสาร)
Brief Description:	ผู้จัดการแผนก ทำการอนุมัติเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม
Actor:	ผู้จัดการแผนก (Manager)
Stakeholder:	-
Trigger:	-
Precondition:	ผู้จัดการแผนกผ่านเข้าสู่ระบบด้วยรหัสผ่าน
Basic Flows:	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้จัดการแผนกพบรายการเอกสารที่ต้องทำการอนุมัติ 2. ผู้จัดการแผนกเลือกเอกสารที่จะอนุมัติ 3. ผู้จัดการแผนกตรวจสอบรายละเอียดของเอกสาร 4. ผู้จัดการแผนกยืนยันการอนุมัติเอกสาร 5. ระบบทำการส่งชื่อเรื่อง และหมายเลขเอกสารไปยังฐานข้อมูล และแสดงเป็นรายการเอกสารที่ต้องทำการแจกจ่ายเอกสาร
Alternative Flows:	4a เอกสารที่ไม่ผ่านการอนุมัติ : ระบบให้ใส่ความคิดเห็น และทำการส่งชื่อเรื่อง เพื่อแสดงเป็นรายการใหม่รอการแก้ไข ในฐานข้อมูลของวิศวกร
Post condition:	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 แยกทิวทัศน์ไออะแกรม

จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบใหม่ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปของแยกทิวทัศน์ไออะแกรมที่อธิบายให้เห็นรายละเอียดการทำงานภายในแต่ละยูสเคสดังแสดงไว้ในรูปที่ 4.3 – 4.10

เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสาร (EC Group Staff)



รูปที่ 4.3 แยกทิวทัศน์ไออะแกรมอธิบายยูสเคส Distribute

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิศวกร



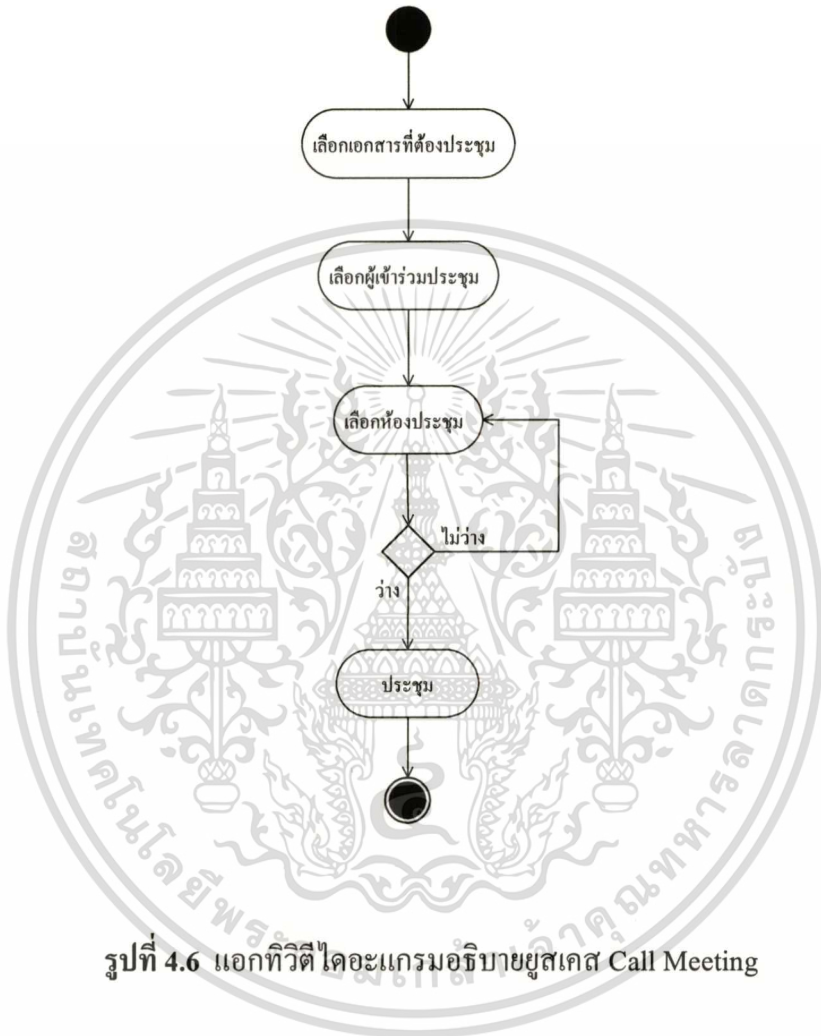
รูปที่ 4.4 แยกทิวทัศน์ไดอะแกรมอธิบายยูสเคส Request

บุคคลที่เกี่ยวข้อง

รูปที่ 4.5 แยกทิวทัศน์ไดอะแกรมอธิบายยูสเคส Search

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

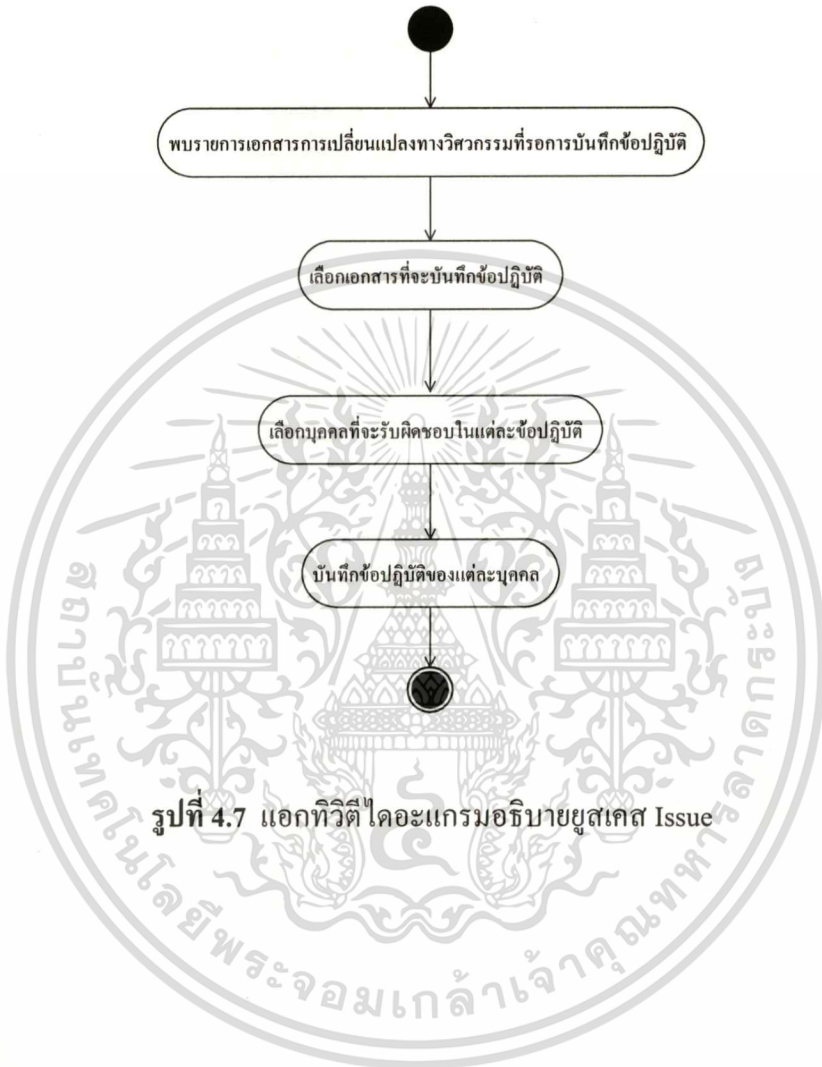
วิศวกร



รูปที่ 4.6 แยกทีวิติโคอะแกรมอธิบายยูสเคส Call Meeting

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

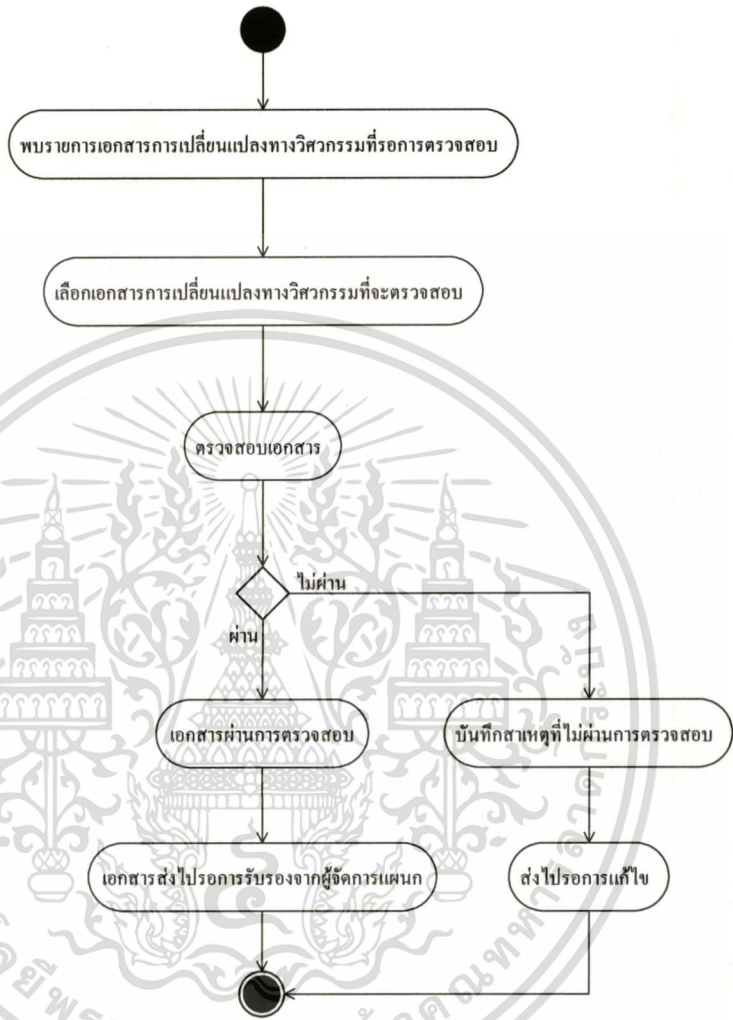
วิศวกร



รูปที่ 4.7 แยกทีวีสู่ไดอะแกรมอธิบายยูสเคส Issue

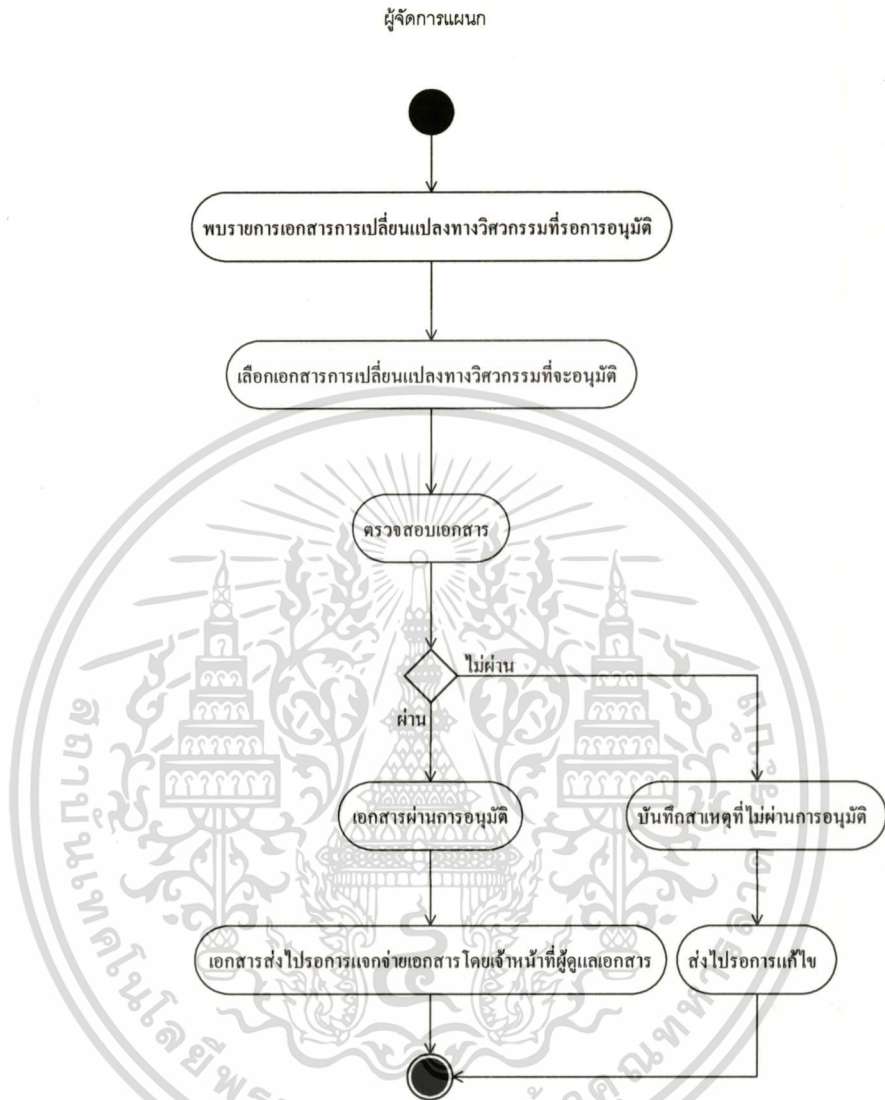
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวหน้าวิศวกร



รูปที่ 4.8 แอ็กทิวิตีไดอะแกรมอธิบายยูสเคส Check

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



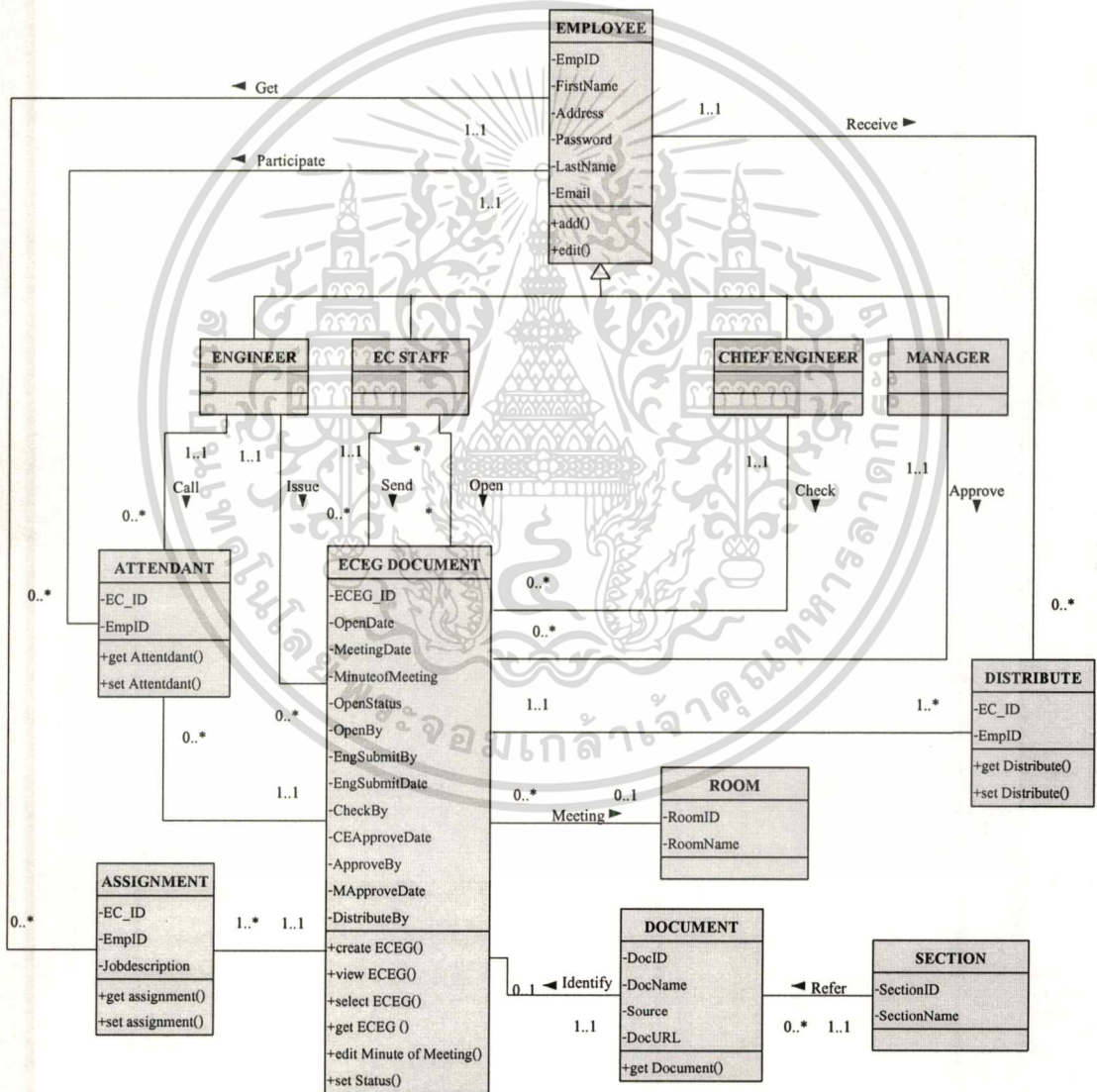
รูปที่ 4.9 แยกทิวทัศน์ไดอะแกรมอธิบายยูสเคส Approve

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7 คลาสไดอะแกรม

จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบใหม่ โดยนำแนวความคิดในการกำหนดสิ่งต่างๆ ในระบบเป็นวัตถุหรืออ็อบเจกต์นั้น เพื่อใช้ในการอธิบายการทำงานของระบบสารสนเทศ ทำให้เข้าใจการทำงานในมุมมองของตัววัตถุว่าวัตถุนั้นๆ มีคุณสมบัติอะไร และมีทำหน้าที่สามารถปฏิสัมพันธ์กับระบบได้อย่างไร ดังนั้นระบบใหม่จึงสามารถเขียนให้อยู่ในรูปของคลาสไดอะแกรม ได้ดังรูปที่

4.10



รูปที่ 4.10 คลาสไดอะแกรมของระบบการจัดการเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม

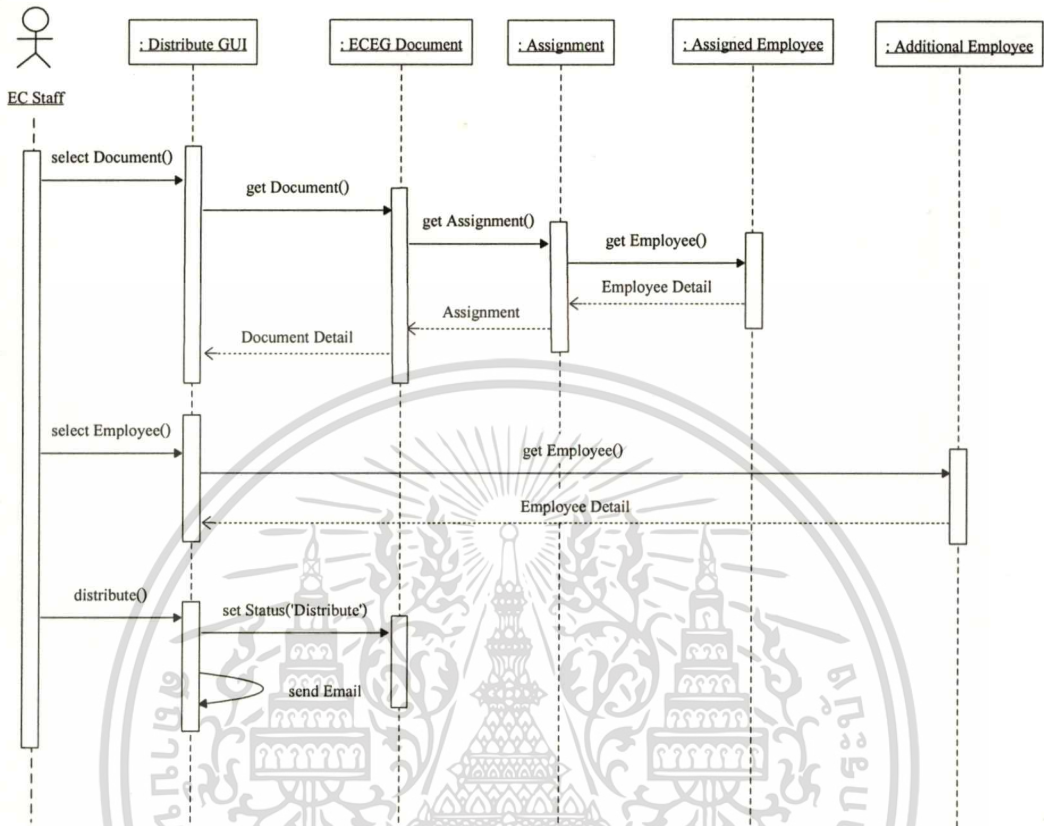
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากคลาสไดอะแกรมแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของคลาสต่างๆในระบบ โดยแต่ละคลาสมีความหมายดังนี้

1. คลาส EMPLOYEE คือ คลาสของพนักงานภายในองค์กร
2. คลาส ENGINEER คือ คลาสของวิศวกรผู้ออกเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม
3. คลาส EC STAFF คือ คลาสของเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม
4. คลาส CHIEF ENGINEER คือ คลาสของหัวหน้าวิศวกรผู้ตรวจสอบเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม
5. คลาส MANAGER คือ คลาสของผู้จัดการแผนกผู้อนุมัติเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม
6. คลาส ECEG DOCUMENT คือ คลาสของเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม
7. คลาส DOCUMENT คือ คลาสของเอกสารที่จะนำมาเปิดเป็นเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม
8. คลาส ROOM คือ คลาสของห้องประชุม
9. คลาส SECTION คือ คลาสของแผนกที่ออกเอกสาร
10. คลาส ASSIGNMENT คือ คลาสของงานที่ได้รับมอบหมาย
11. คลาส ATTENDANT คือ คลาสของผู้เข้าร่วมประชุม

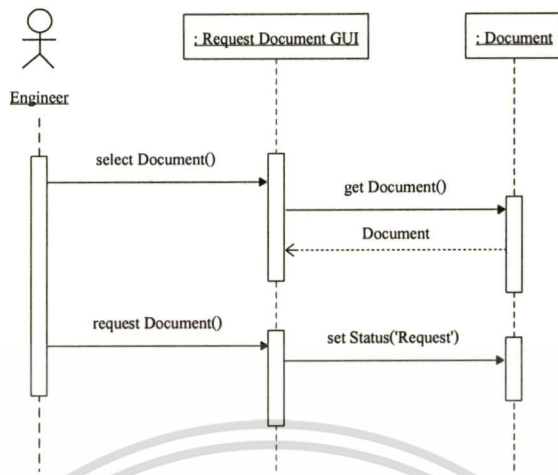
4.8 ซีควেনซ์ไดอะแกรม

1. จากยูสเคส Distribute สามารถนำมาเขียนซีควেনซ์ไดอะแกรม เพื่ออธิบายถึงรายละเอียดการทำงานของยูสเคสได้ดังนี้ คือ เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสารเลือกเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมที่จะทำการแจกจ่าย จากนั้นระบบจะแสดงข้อมูลของเอกสาร เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสารยืนยันการแจกจ่ายเอกสาร ระบบจะทำการส่งข้อความโดยผ่านทางอีเมล โดยสามารถเขียนแสดงได้ดังรูปที่ 4.11



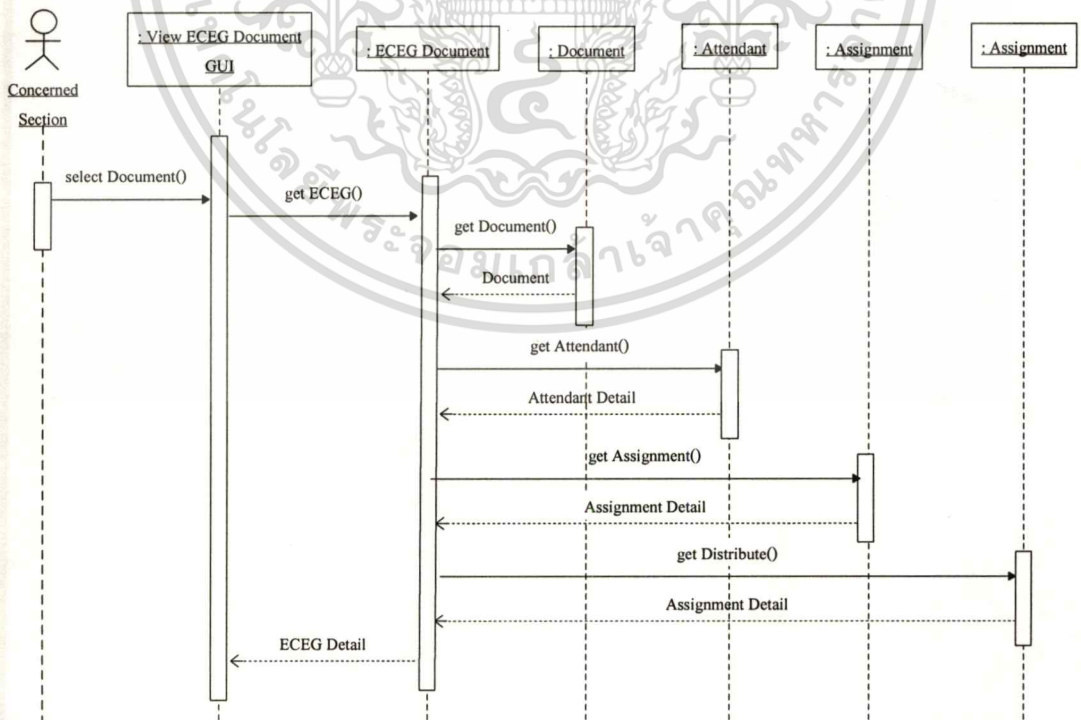
รูปที่ 4.11 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมประกอบยูสเคส Distribute

2. จากยูสเคส Request สามารถนำมาเขียนซีควเอนซ์ไดอะแกรม เพื่ออธิบายรายการทำงานภายในยูสเคสได้คือ วิศวกรเลือกเอกสารภายในที่ต้องการจะเปิดเป็นเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมและยื่นขอร้องขอ ระบบก็อัปเดตสถานะของเอกสารภายใน ดังจะแสดงได้ดังรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 ซีเควนซ์ไดอะแกรมประกอบยูสเคส Request

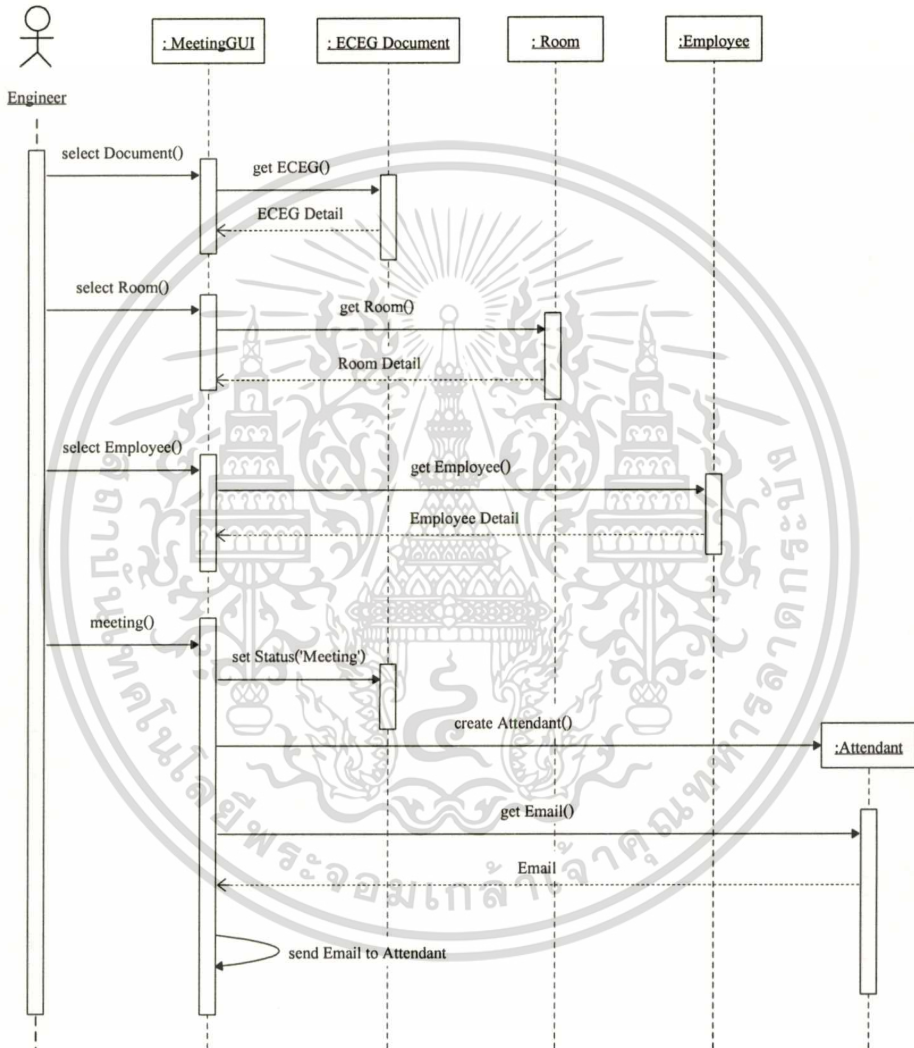
3. จากยูสเคส Search สามารถนำมาเขียนซีเควนซ์ไดอะแกรมเพื่ออธิบายรายละเอียดการทำงานภายในยูสเคสได้คือ ส่วนที่เกี่ยวข้องทำการเลือกเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมที่ผ่านการแจกจ่ายไปแล้ว จากนั้นระบบจะแสดงรายละเอียดของเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม ดังจะแสดงได้ดังรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.13 ซีเควนซ์ไดอะแกรมประกอบยูสเคส Search

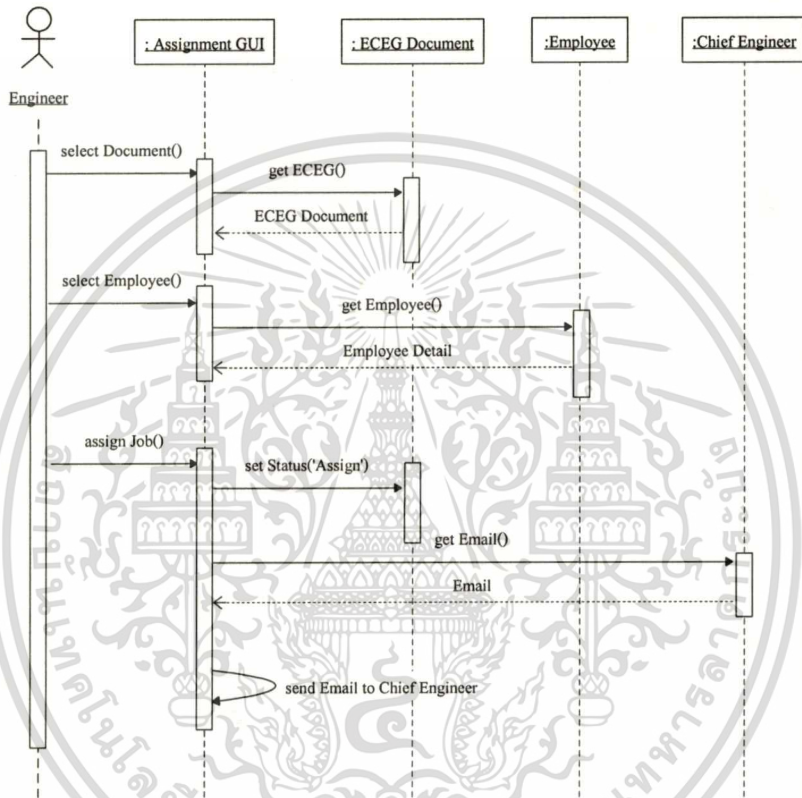
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. จากยูสเคส Call Meeting สามารถนำมาเขียนซีเควนซ์ไดอะแกรม เพื่ออธิบายรายละเอียดการทำงานภายในยูสเคสได้คือ วิศวกรเลือกเอกสารที่จะทำการประชุม จากนั้นวิศวกรเลือกห้องประชุมและเลือกบุคคลที่เกี่ยวข้องให้เข้ามาประชุม หลังจากยืนยันการเรียกประชุมระบบจะส่งอีเมลไปแจ้งยังผู้ที่เกี่ยวข้องให้มาเข้าร่วมประชุม ดังจะแสดงได้ดังที่ 4.14



รูปที่ 4.14 ซีเควนซ์ไดอะแกรมประกอบยูสเคส Call Meeting

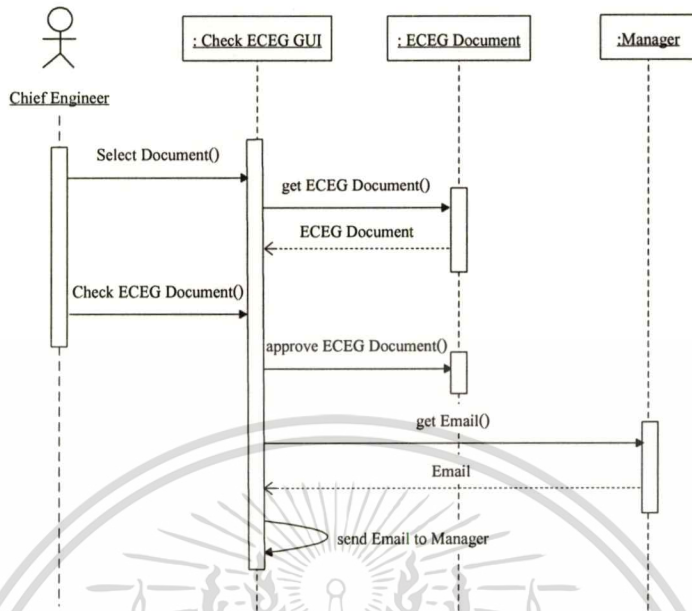
5. จากยูสเคส Issue สามารถนำมาเขียนซีเควนซ์ไดอะแกรมเพื่ออธิบายรายละเอียดการทำงานภายในยูสเคสได้คือ วิศวกรทำการเลือกเอกสารที่จะบันทึกข้อปฏิบัติ จากนั้นจึงเลือกบุคคลที่เกี่ยวข้องที่จะรับผิดชอบตามข้อปฏิบัติต่างๆและบันทึกข้อปฏิบัติให้กับบุคคลนั้นๆ ต่อมาระบบจะส่งอีเมลไปแจ้งหัวหน้าวิศวกรเพื่อให้ตรวจสอบเอกสาร ดังจะแสดงได้ดังที่ 4.15



รูปที่ 4.15 ซีเควนซ์ไดอะแกรมประกอบยูสเคส Issue

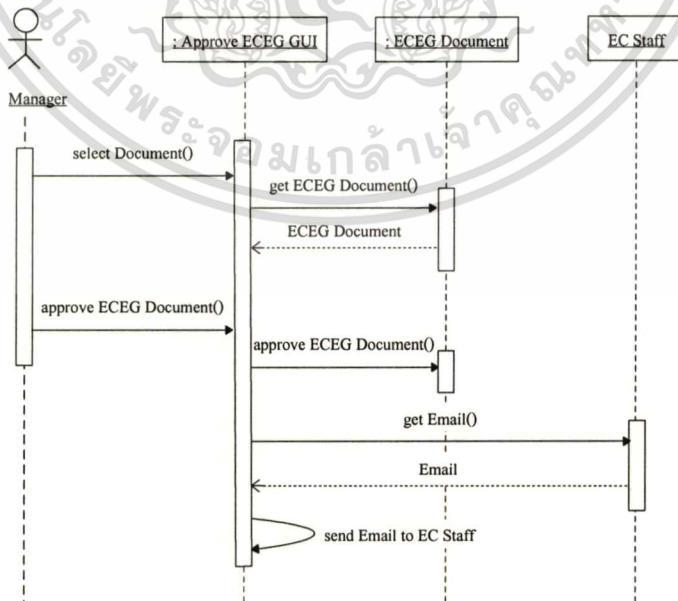
6. จากยูสเคส Check สามารถนำมาเขียนซีเควนซ์ไดอะแกรมเพื่ออธิบายรายละเอียดการทำงานภายในยูสเคสได้คือ หัวหน้าวิศวกรเลือกเอกสารที่จะทำการตรวจสอบและทำการตรวจสอบเอกสาร เมื่อเอกสารผ่านการตรวจสอบแล้ว ระบบจะส่งอีเมลไปแจ้งผู้จัดการแผนกเพื่อให้อนุมัติเอกสาร ดังจะแสดงได้ดังรูปที่ 4.16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.16 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมประกอบยูสเคส Check

7. จากยูสเคส Approve สามารถนำมาเขียนซีควเอนซ์ไดอะแกรม เพื่ออธิบายรายละเอียดการทำงานภายในยูสเคส ได้คือ หัวหน้าแผนกเลือกเอกสารที่จะทำการอนุมัติและทำการอนุมัติเอกสาร เมื่อเอกสารผ่านการอนุมัติแล้ว ระบบจะส่งอีเมลไปแจ้งเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสารเพื่อทำการแจกจ่ายเอกสาร ดังจะแสดงได้ดังรูปที่ 4.17



รูปที่ 4.17 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมประกอบยูสเคส Approve

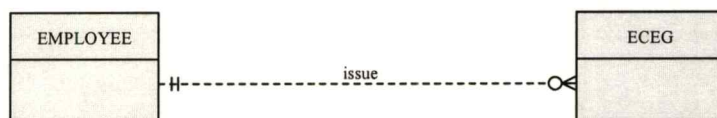
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้อาร์ไคอะแกรม เพื่อออกแบบฐานข้อมูลในระบบใหม่ ตามลักษณะรูปแบบการดำเนินงานขององค์กร ทำให้ได้ฐานข้อมูลของระบบตามรูปที่ 5.1 ทำให้ได้ฐานข้อมูลของระบบใหม่จะต้องประกอบไปด้วยตารางทั้งหมด 11 ตารางคือ

1. ตาราง ATTENDANT เป็นตารางที่เก็บรายละเอียดของผู้เข้าร่วมการประชุม
2. ตาราง DISTRIBUTE เป็นตารางพนักงานผู้ได้รับผลสรุปของเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม
3. ตาราง DOCUMENT เป็นตารางที่เก็บรายละเอียดข้อมูลเอกสารที่ถูกส่งมาสำหรับเปิดเรื่อง ECEG
4. ตาราง ECEG เป็นตารางที่เก็บรายละเอียดของเอกสาร ECEG
5. ตาราง EMPLOYEE เป็นตารางที่เก็บข้อมูลรายละเอียดพนักงานของบริษัท
6. ตาราง ASSIGNMENT เป็นตารางที่เก็บข้อมูลการมอบหมายงานให้ผู้ที่เกี่ยวข้อง
7. ตาราง REJECTION ตารางเก็บรายละเอียดของสาเหตุการไม่ได้รับการอนุมัติ
8. ตาราง REQUEST EC ตารางเก็บคิวของการร้องขอการเปิด ECEG จากวิศวกร ถึงพนักงาน EC ในกรณีที่เอกสารมาจาก TH
9. ตาราง ROOM เป็นตารางเก็บข้อมูลสถานที่สำหรับการประชุม
10. ตาราง SECTION ตารางเก็บข้อมูลสำหรับแสดงแผนก
11. ตาราง POSITION ตารางข้อมูลหลักสำหรับแสดงตำแหน่งพนักงาน

จากรูปที่ 5.1 สามารถอธิบายภาพความสัมพันธ์ระหว่างตารางต่างๆ ตามรูปแบบการดำเนินงานของการจัดการเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมได้ดังนี้คือ

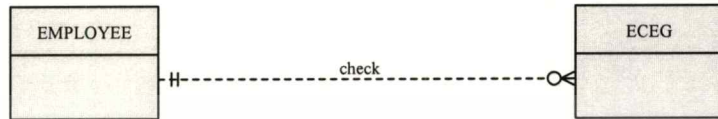
1. ตาราง EMPLOYEE กับ ECEG มีความสัมพันธ์กันแบบ 1:M คือ พนักงานหนึ่งคนสามารถออกเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมได้หลายฉบับ แต่เอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมหนึ่งฉบับมีพนักงานออกได้หนึ่งคน



รูปที่ 5.2 ภาพความสัมพันธ์ในการออกเอกสารของเอนทิตี EMPLOYEE กับ ECEG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ตาราง EMPLOYEE กับ ECEG มีความสัมพันธ์กันแบบ 1:M คือ พนักงานหนึ่งคนสามารถตรวจสอบเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมได้หลายฉบับ แต่เอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมหนึ่งฉบับมีพนักงานตรวจสอบได้หนึ่งคน



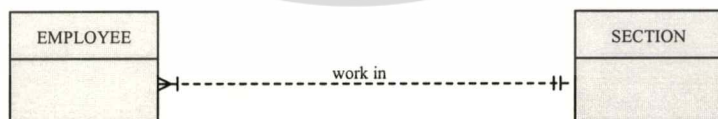
รูปที่ 5.3 ภาพความสัมพันธ์ในการตรวจสอบเอกสารของเอนทิตี EMPLOYEE กับ ECEG

3. ตาราง EMPLOYEE กับ ECEG มีความสัมพันธ์กันแบบ 1:M คือ พนักงานหนึ่งคนสามารถอนุมัติเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมได้หลายฉบับ แต่เอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมหนึ่งฉบับมีพนักงานอนุมัติได้หนึ่งคน



รูปที่ 5.4 ภาพความสัมพันธ์ในการอนุมัติเอกสารของเอนทิตี EMPLOYEE กับ ECEG

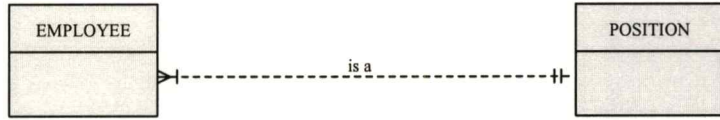
4. ตาราง EMPLOYEE กับ SECTION มีความสัมพันธ์กันแบบ 1:M คือ พนักงานหนึ่งคนมีแผนกที่สังกัดได้แผนกเดียว แต่แผนกหนึ่งแผนกมีพนักงานในสังกัดได้หลายคน



รูปที่ 5.5 ภาพความสัมพันธ์ของเอนทิตี EMPLOYEE กับ SECTION

5. ตาราง EMPLOYEE กับ POSITION มีความสัมพันธ์กันแบบ 1:M คือ พนักงานหนึ่งคนมีตำแหน่งได้ตำแหน่งเดียว แต่ตำแหน่งหนึ่งตำแหน่งมีพนักงานได้หลายคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.6 ภาพความสัมพันธ์ของเอนทิตี EMPLOYEE กับ POSITION

6. ตาราง ECEG กับ ROOM มีความสัมพันธ์กันแบบ 1:M คือ ห้องประชุมหนึ่งห้องถูกใช้สำหรับประชุมเกี่ยวกับเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมได้หลายฉบับ แต่เอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมหนึ่งฉบับมีห้องประชุมได้ห้องเดียว



รูปที่ 5.7 ภาพความสัมพันธ์ของเอนทิตี ECEG กับ ROOM

7. ตาราง ECEG กับ DOCUMENT มีความสัมพันธ์กันแบบ 1:1 คือ เอกสารการหนึ่งฉบับสามารถนำมาใช้ออกเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมได้ฉบับเดียว และเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมหนึ่งฉบับถูกอ้างอิงถึงเอกสารได้ฉบับเดียว



รูปที่ 5.8 ภาพความสัมพันธ์ของเอนทิตี ECEG กับ DOCUMENT

8. ตาราง REQUEST EC กับ DOCUMENT มีความสัมพันธ์กันแบบ 1:1 คือ เอกสารการหนึ่งฉบับสามารถนำมาใช้เพื่อการร้องขอได้ครั้งเดียว และการร้องขอหนึ่งครั้งสามารถเปิดเอกสารได้ฉบับเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.9 ภาพความสัมพันธ์ของเอนทิตี REQUEST EC กับ DOCUMENT

9. ตาราง SECTION กับ DOCUMENT มีความสัมพันธ์กันแบบ 1:M คือ แผนกหนึ่งแผนกมีเอกสารกรได้หลายฉบับ แต่เอกสารหนึ่งฉบับมีเจ้าของได้แผนกเดียว



รูปที่ 5.10 ภาพความสัมพันธ์ของเอนทิตี SECTION กับ DOCUMENT

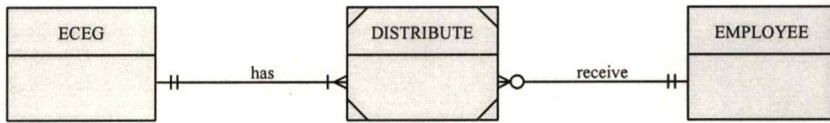
10. ตาราง EMPLOYEE กับ REQUEST EC มีความสัมพันธ์กันแบบ 1:M คือ พนักงานหนึ่งคนมีการร้องขอได้หลายการร้องขอ แต่การร้องขอหนึ่งครั้งมีพนักงานร้องขอได้คนเดียว



รูปที่ 5.11 ภาพความสัมพันธ์ของเอนทิตี EMPLOYEE กับ REQUEST EC

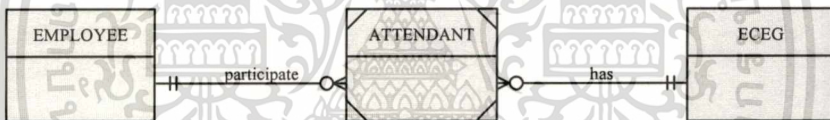
11. ตาราง ECEG กับ EMPLOYEE มีความสัมพันธ์กันแบบ M:N คือ เอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมหนึ่งฉบับสามารถแจกจ่ายให้พนักงานได้หลายคน และพนักงานหนึ่งคนสามารถรับเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมได้หลายฉบับ เนื่องจากมีความสัมพันธ์กันแบบ M:N จึงต้องสร้าง Bridge Entity ซึ่งก็คือ ตาราง DISTRIBUTE วิธีการสร้างคือเอา PK ของตาราง ECEG กับ EMPLOYEE มาสร้างเป็น PK ของตาราง DISTRIBUTE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



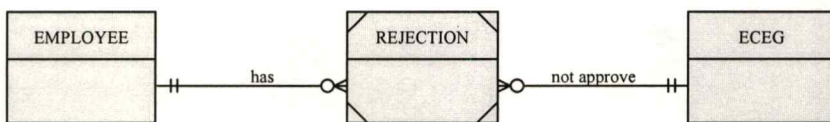
รูปที่ 5.12 ภาพความสัมพันธ์ของเอนทิตี ECEG กับ EMPLOYEE

12. ตาราง EMPLOYEE กับ ECEG มีความสัมพันธ์กันแบบ M:N คือ พนักงานหนึ่งคนสามารถเข้าร่วมประชุมเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมได้หลายฉบับ และเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมหนึ่งฉบับมีพนักงานเข้าร่วมประชุมได้หลายคน เนื่องจากมีความสัมพันธ์กันแบบ M:N จึงต้องสร้าง Bridge Entity ซึ่งก็คือ ตาราง ATTENDANT วิธีการสร้างคือเอา PK ของตาราง EMPLOYEE กับ ECEG มาสร้างเป็น PK ของตาราง ATTENDANT



รูปที่ 5.13 ภาพความสัมพันธ์ในการเข้าร่วมประชุมของเอนทิตี EMPLOYEE กับ ECEG

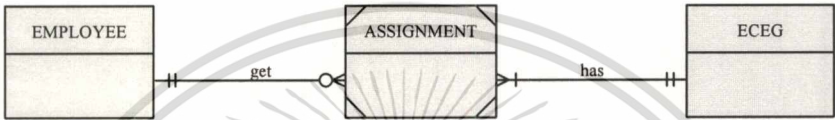
13. ตาราง EMPLOYEE กับ ECEG มีความสัมพันธ์กันแบบ M:N คือ พนักงานหนึ่งคนสามารถไม่อนุมัติเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมได้หลายฉบับ และเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมหนึ่งฉบับมีพนักงานที่ไม่อนุมัติได้หลายคน เนื่องจากมีความสัมพันธ์กันแบบ M:N จึงต้องสร้าง Bridge Entity ซึ่งก็คือ ตาราง REJECTION วิธีการสร้างคือเอา PK ของตาราง EMPLOYEE กับ ECEG มาสร้างเป็น PK ของตาราง REJECTION



รูปที่ 5.14 ภาพความสัมพันธ์ในการปฏิเสธของเอนทิตี EMPLOYEE กับ ECEG

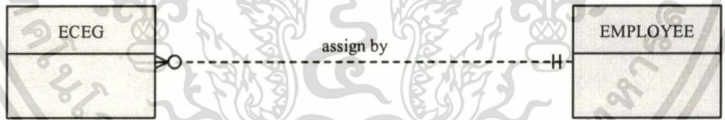
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. ตาราง EMPLOYEE กับ ECEG มีความสัมพันธ์กันแบบ M:N คือ พนักงานหนึ่งคนสามารถถูกมอบหมายงานจากเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมได้หลายฉบับ และเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมหนึ่งฉบับมีพนักงานที่ถูกมอบหมายงานได้หลายคน เนื่องจากมีความสัมพันธ์กันแบบ M:N จึงต้องสร้าง Bridge Entity ซึ่งก็คือ ตาราง ASSIGNMENT วิธีการสร้างคือเอา PK ของตาราง EMPLOYEE กับ ECEG มาสร้างเป็น PK ของตาราง ASSIGNMENT



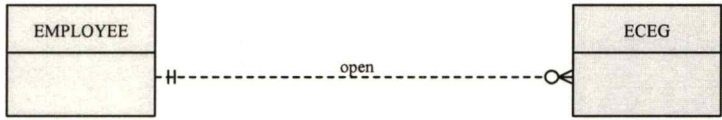
รูปที่ 5.15 ภาพความสัมพันธ์ในการรับมอบหมายของเอนทิตี EMPLOYEE กับ ECEG

15. ตาราง ECEG กับ EMPLOYEE มีความสัมพันธ์กันแบบ 1:M คือ เอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมหนึ่งฉบับมีพนักงานที่ผู้มอบหมายงานได้หนึ่งคน และพนักงานหนึ่งคนสามารถมอบหมายงานจากเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมได้หลายฉบับ



รูปที่ 5.16 ภาพความสัมพันธ์ในการมอบหมายของเอนทิตี ECEG กับ EMPLOYEE

16. ตาราง EMPLOYEE กับ ECEG มีความสัมพันธ์กันแบบ 1:M คือ พนักงานหนึ่งคนสามารถเปิดเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมได้หลายฉบับ แต่เอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมหนึ่งฉบับมีพนักงานเปิดได้หนึ่งคน



รูปที่ 5.17 ภาพความสัมพันธ์ในการเปิดเอกสารของเอนทิตี ECEG กับ EMPLOYEE

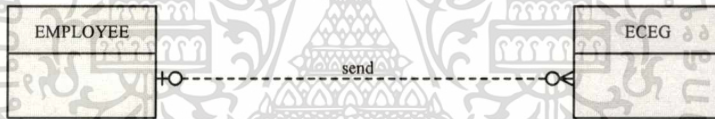
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17. ตาราง EMPLOYEE กับ ECEG มีความสัมพันธ์กันแบบ 1:M คือ พนักงานหนึ่งคนสามารถเรียกประชุมเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมได้หลายฉบับ แต่เอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมหนึ่งฉบับมีการเรียกประชุมได้จากพนักงานหนึ่งคน



รูปที่ 5.17 ภาพความสัมพันธ์ในการเรียกประชุมของเอนทิตี ECEG กับ EMPLOYEE

18. ตาราง EMPLOYEE กับ ECEG มีความสัมพันธ์กันแบบ 1:M คือ พนักงานหนึ่งคนสามารถส่งเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมได้หลายฉบับ แต่เอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมหนึ่งฉบับถูกส่งได้จากพนักงานหนึ่งคน



รูปที่ 5.18 ภาพความสัมพันธ์ในการส่งเอกสารของเอนทิตี ECEG กับ EMPLOYEE

5.2 พจนานุกรมข้อมูล

ตารางต่างๆ ในฐานข้อมูล มีรายละเอียดดังอธิบายด้วยพจนานุกรมข้อมูลต่อไปนี้

ตารางที่ 5.1 ATTENDANT

Attribute Name	Content	Type	Size	Key	Ref. Table
EC_ID	รหัส ECEG	numeric	9	PK,FK	ECEG
EmpID	รหัสพนักงานผู้เข้าร่วมการประชุม	varchar	10	PK, FK	EMPLOYEE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.2 DISTRIBUTE

Attribute Name	Content	Type	Size	Key	Ref. Table
EC_ID	รหัส ECEG	numeric	9	PK,FK	ECEG
EmpID	รหัสพนักงานผู้ได้รับสรุป	varchar	10	PK, FK	EMPLOYEE

ตารางที่ 5.3 DOCUMENT

Attribute Name	Content	Type	Size	Key	Ref. Table
DocID	รหัสเอกสาร	numeric	9	PK	
DocName	ชื่อเอกสาร	varchar	50		
Source	แหล่งที่มา ในที่นี้เป็นค่าคงที่มีอยู่สองค่าคือ TH และ JP (โดยที่ JP จะสามารถเปิด ECEG ได้เลย)	char	2		
SectionID	รหัสแสดงว่าเอกสารนี้ถูกส่งไปยังแผนกใด	varchar	10	FK	SECTION
DocURL	เก็บ URL สำหรับอ้างอิงข้อมูลรายละเอียดของเอกสาร ที่ต้องการตรวจสอบ	varchar	100		

ตารางที่ 5.4 ECEG

Attribute Name	Content	Type	Size	Key	Ref. Table
EC_ID	รหัสของ ECEG สำหรับแต่ละเอกสาร	numeric	9	PK	
OpenECDate	วันที่ได้รับการเปิด ECEG	datetime	8		
OpenBy	ECEG ได้รับการเปิดโดยใคร (รหัสของพนักงาน EC)	varchar	10	FK	EMPLOYEE
DocID	รหัสเอกสารที่ ECEG นี้โยงไป	numeric	9	FK	DOCUMENT
MeetingSubject	หัวข้อเรื่องการประชุม ในกรณีที่มีการจัดการประชุมสำหรับเอกสารนี้	varchar	80		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.4 ECEG (ต่อ)

Attribute Name	Content	Type	Size	Key	Ref. Table
RoomID	รหัสแสดงสถานที่สำหรับจัดการประชุม ในกรณีที่มีการจัดการประชุมสำหรับเอกสารนี้	varchar	10	FK	ROOM
MeetingDate	วันประชุม	datetime	8		
SubmitRequestMeeting	วันที่ส่งอีเมลยืนยันไปแจ้งผู้เข้าร่วมประชุม	char	10		
MinuteofMeeting	สรุปวาระการประชุมสำหรับเอกสาร	text	16		
RecordMinuteDate	วันที่บันทึกวาระการประชุม	datetime	8		
EngSubmitBy	รหัสวิศวกรผู้ยืนยันเอกสารว่าดำเนินการในขั้นตอนของวิศวกรเสร็จสิ้น	varchar	10	FK	EMPLOYEE
EngSubmitDate	วันที่ยืนยันเอกสารว่าดำเนินการในขั้นตอนของวิศวกรเสร็จสิ้น	datetime	8		
MApproveDate	วันที่ผู้จัดการแผนกอนุมัติเอกสาร	datetime	8		
ManagerID	รหัสผู้จัดการแผนกที่ทำการอนุมัติเอกสาร	varchar	10	FK	EMPLOYEE
CEApproveDate	วันที่หัวหน้าวิศวกรอนุมัติเอกสาร	datetime	8		
CE_ID	รหัสหัวหน้าวิศวกรที่ทำการอนุมัติเอกสาร	Varchar	10	FK	EMPLOYEE
MeetingRequesterID	รหัสวิศวกรผู้ร้องขอให้เข้าร่วมการประชุม	varchar	10	FK	EMPLOYEE
RequestDate	วันที่วิศวกรยื่นขอการร้องขอให้เข้าร่วมประชุม	datetime	8		
DistributeBy	รหัสพนักงาน EC ผู้ส่งรายงานสรุป	varchar	10	FK	EMPLOYEE
DistributeDate	วันที่ส่งผลสรุป	datetime	8		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.4 ECEG (ต่อ)

Attribute Name	Content	Type	Size	Key	Ref. Table
AssignDate	วันที่ยื่นขออนุมัติมอบหมายงาน	datetime	8		
EngineerID	รหัสวิศวกรผู้มอบหมายงาน	varchar	10	FK	EMPLOYEE

ตารางที่ 5.5 EMPLOYEE

Attribute Name	Content	Type	Size	Key	Ref. Table
EmpID	รหัสพนักงาน	varchar	10	PK	
FirstName	ชื่อพนักงาน	varchar	50		
LastName	นามสกุลพนักงาน	varchar	50		
PositionID	รหัสแสดงตำแหน่ง	varchar	10	FK	POSITION
Password	รหัสผ่านสำหรับเข้าใช้ระบบงาน โดยมีค่าโดยปริยายเท่ากับรหัสพนักงาน	varchar	50		
Sex	เพศ	char	1		
Email	ที่อยู่อีเมลของพนักงาน	varchar	50		
SectionID	รหัสแสดงแผนก	varchar	10	FK	SECTION

ตารางที่ 5.6 ASSIGNMENT

Attribute Name	Content	Type	Size	Key	Ref. Table
EC_ID	รหัส ECEG	numeric	9	PK,FK	ECEG
EmpID	รหัสพนักงานผู้ได้รับมอบหมายงาน	varchar	10	PK, FK	EMPLOYEE
JobDescription	รายละเอียดงานที่ได้รับมอบหมาย	text	16		

ตารางที่ 5.7 POSITION

Attribute Name	Content	Type	Size	Key	Ref. Table
PositionID	รหัสตำแหน่ง	varchar	10	PK	
PositionName	ชื่อตำแหน่ง	varchar	50		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.8 REJECTION

Attribute Name	Content	Type	Size	Key	Ref. Table
EC_ID	รหัส ECEG	numeric	9	PK,FK	ECEG
RejectBy	ไม่อนุมัติโดยใคร ในที่นี้เก็บ รหัสพนักงานของผู้ที่ไม่อนุมัติ ซึ่งอาจจะเป็นพนักงาน EC, หัวหน้าวิศวกร หรือหัวหน้า แผนก	varchar	15	PK, FK	EMPLOYEE
RejectDate	วันที่ Reject การอนุมัติ	datetime	8	PK	
Cause	สาเหตุของการ Reject	text	16		

ตารางที่ 5.9 REQUEST EC

Attribute Name	Content	Type	Size	Key	Ref. Table
RequestID	รหัสการขอเปิด ECEG	numeric	8	PK	
DocID	รหัสเอกสาร	numeric	9	FK	DOCUMENT
EmpID	รหัสวิศวกรผู้ร้องขอการเปิด ECEG	varchar	10	FK	EMPLOYEE
RequestDate	วันที่ทำการร้องขอ	datetime	8		

ตารางที่ 5.10 ROOM

Attribute Name	Content	Type	Size	Key	Ref. Table
RoomID	รหัสห้องประชุม	varchar	10	PK	
RoomName	ชื่อห้องประชุม	varchar	50		

ตารางที่ 5.11 SECTION

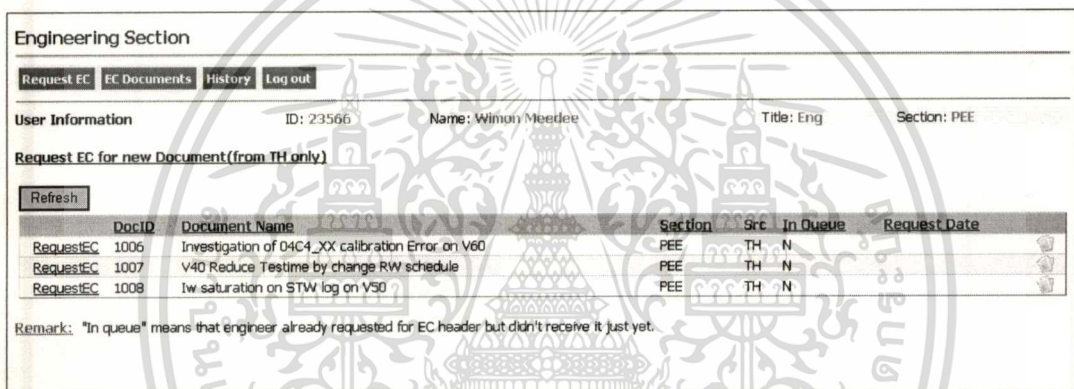
Attribute Name	Content	Type	Size	Key	Ref. Table
SectionD	รหัสแผนก	varchar	10	PK	
SectionName	ชื่อแผนกเช่น PEE, EES	varchar	20		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

การพัฒนาระบบ

หน้าจอการเปิดเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม เมื่อวิศวกรล็อกอิน เข้าสู่ระบบ ก็จะเห็นเอกสารภายในแล้วส่งมาถึงแผนกที่วิศวกรนั้นประจำอยู่ ก็จะเห็นเอกสารหมายเลข 1006, 1007 และ 1008 ดังรูปที่ 6.1



Engineering Section

Request EC | EC Documents | History | Log out

User Information ID: 23566 Name: Winon Meedee Title: Eng Section: PEE

Request EC for new Document (from TH only)

Refresh

	DocID	Document Name	Section	Src	In Queue	Request Date
RequestEC	1006	Investigation of D4C4_XX calibration Error on V60	PEE	TH	N	
RequestEC	1007	V40 Reduce Testime by change RW schedule	PEE	TH	N	
RequestEC	1008	Iw saturation on STW log on V50	PEE	TH	N	

Remark: "In queue" means that engineer already requested for EC header but didn't receive it just yet.

รูปที่ 6.1 หน้าจอเพื่อร้องขอเปิดเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม

เมื่อวิศวกรทำการร้องขอการเปิดเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมโดยการกดที่ลิงค์ "RequestEC" ดังรูปที่ 6.2

Engineering Section

Request EC | EC Documents | History | Log out

User Information ID: 23566 Name: Wimon Meedee Title: Eng Section: PEE

Request EC for new Document (from TH only)

Refresh

DocID	Document Name	Section	Src	In Queue	Request Date
RequestEC 1006	Investigation of 04C4_XX calibration Error on V60	PEE	TH	Y	07 May 2005 12:20:25:425
RequestEC 1007	V40 Reduce Testtime by change RW schedule	PEE	TH	N	
RequestEC 1008	Iw saturation on STW log on V50	PEE	TH	N	

Remark: "In queue" means that engineer already requested for EC header but didn't receive it just yet.

Success: Document ID:1006 is successfully put in request queue.

รูปที่ 6.2 หน้าจอเพื่อร้องขอเปิดเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมหลังจากวิศวกรได้ร้องขอเปิดเอกสาร

หน้าจอการเปิดเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสารเข้ามาในระบบจะเห็นว่า มีเอกสารจากที่มาจากประเทศญี่ปุ่นและเอกสารภายในที่ถูกร้องขอจากวิศวกรแล้ว จากนั้นเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสารจะเปิดเอกสาร โดยการกดปุ่มลิงค์ "OpenEC" ดังรูปที่ 6.3

EC Section

Open EC Header | Distribute Documents | History | Log out

User Information ID: 23156 Name: Nalumon E Title: Staff Section: EC

Open EC Header for queued documents.

Refresh

DocID	Document Name	Section	Source	EC Requester	Request Date
OpenEC 9	M60 New Model Addition to IBM DELL HP	PEE	JP		
OpenEC 10	DE assembly request for M60 EDVT	FCE	JP		
OpenEC 1003	Handling part for human body ground	EES	JP		
OpenEC 1006	Investigation of 04C4_XX calibration Error on V60	PEE	TH	Wimon Meedee	07 May 2005 12:20:25:403

Remark: Documents from Japan do not require any engineer to request EC.

รูปที่ 6.3 หน้าจอเพื่อเปิดเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม

หน้าจอการเรียกประชุม เมื่อวิศวกรเข้ามาในระบบและเข้าสู่หน้าจอของรายการเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม โดยการกดที่ ลิงค์ "EC Document" จะพบว่า มีรายการเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมที่จะต้องทำการออก โดยสามารถกดลิงค์ไปที่ชื่อของเอกสารเพื่อศึกษาเนื้อหาของเอกสาร หลังจากศึกษาแล้วพบว่า จะต้องเรียกประชุม ดังรูป วิศวกรก็จะกดที่ ลิงค์ "Meeting" ดังรูปที่ 6.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Engineering Section

Request EC EC Documents History Log out

User Information ID: 23566 Name: Wimon Meedee Title: Eng Section: PEE

List of all EC Documents

Refresh

• In Engineering Process

Meeting	Record Minute	Assign Job	Submit	EC ID	DocID	EC Name	Src	EC Requester	Meeting	Confirm
Meeting	Record Minute	Assign Job	Submit	36	1005	Investigation of 2030xx on Z60	TH	Wimon Meedee	N	N
Meeting	Record Minute	Assign Job	Submit	37	1006	Investigation of 04C4_XX calibration Error on V60	TH	Wimon Meedee	N	N

รูปที่ 6.4 หน้าจอแสดงรายการเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมที่รอการออกจากวิศวกร

จากนั้น วิศวกรเลือกห้องประชุมและวันเวลาที่จะเรียกผู้เกี่ยวข้องเข้าร่วมประชุมดังรูปที่ 6.5 และ รูปที่ 6.6

Engineering Section

Request EC EC Documents History Log out

User Information ID: 23566 Name: Wimon Meedee Title: Eng Section: PEE

Request Meeting

Document Name: Investigation of 04C4_XX calibration Error on V60 [EC ID: 37]

Meeting: Investigation of 04C4_XX calibration Error on V60

Room: Conference Room1 Date: [] Time: [] (+12:MI)

Request

รูปที่ 6.5 หน้าจอเลือกห้องประชุมและวันเวลาที่จะเรียกผู้เกี่ยวข้องเข้าร่วมประชุม

Attendant: Worasak Leangkul Section: EQ Add

Refresh

Delete	Attendant Name	Section	Added Date	Requester
Delete	Puchit Jokmok	QA		Wimon Meedee
Delete	Chaichanok C	MFG_TL		Wimon Meedee
Delete	Mingwan K	MFG_ML		Wimon Meedee
Delete	Worasak Leangkul	EQ		Wimon Meedee

Finish Submit

รูปที่ 6.6 หน้าจอเลือกผู้เกี่ยวข้องให้เข้าร่วมประชุม

หลังจาก วิศวกรเลือกบุคคลที่เกี่ยวข้องที่จะให้มาเข้าร่วมประชุม และกดลิงค์ “Submit”

ระบบจะส่งอีเมลไปแจ้งยังผู้ที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอรอกออกเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม หลังจากการประชุมแล้ว วิศวกรสามารถบันทึกผลการประชุมได้ด้วยการคลิก “Record Minute” และมอบหมายงานให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำเอกสาร โดยการคลิก “Assign Job” ดังรูปที่ 6.7 – 6.9

List of all EC Documents

Refresh

- In Engineering Process

	EC ID	DocID	EC Name	Src	EC Requester	Meeting	Confirm		
Meeting	Record Minute	Assign Job	Submit	36	1005	Investigation of 2030xx on Z60	TH Wimon Meedee	N	N
Meeting	Record Minute	Assign Job	Submit	37	1006	Investigation of 04C4_XX calibration Error on V60	TH Wimon Meedee	Y	Y

รูปที่ 6.7 หน้าจอแสดงรายการเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม

Record Minute of Meeting

Document Name: Investigation of 04C4_XX calibration Error on V60 [EC ID: 37]

Minute: 04C4_XX calibration error come from stack STW HSA
So, we will set evaluation for clarify by
1 Fix stack HSA
2 Not contral stack HSA

Add / Update

รูปที่ 6.8 หน้าจอการบันทึกข้อตกลงของการประชุม

Assign Job

Document Name: Investigation of 04C4_XX calibration Error on V60 [EC ID: 37]

Employee: Mingkwan K Section: MFG_ML

Job: Assembly Evaluation drives

Add

Refresh

Name	Section	Job	Assign Date	Engineer
Delete Chaichanok C	MFG_TL	please input evaluation drives to MDL-4CIF		Wimon Meedee

Finish

รูปที่ 6.9 หน้าจอการมอบหมายงานให้ผู้ที่เกี่ยวข้อง

หน้าจอรอกอนุมัติเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมของหัวหน้าวิศวกร หัวหน้า

วิศวกรทำการอนุมัติเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมโดยการคลิก “Approve” ดังรูปที่ 6.10 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งงานไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Documents in approval List						
<input type="button" value="Refresh"/>						
		EC ID	DocID	EC Name	Submit by ENG	Submit Date
Approve	Reject	33	8	Z40M40 drive parameter (HD-info) evaluation	Prom Patishtana	26 Apr 2005 13:16:29:240
Approve	Reject	37	1006	Investigation of D4C4_XX calibration Error on V60	Wimon Meedee	08 May 2005 22:38:53:160

รูปที่ 6.10 หน้าจอการอนุมัติเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมของหัวหน้าวิศวกร

หน้าจอการอนุมัติเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมของผู้จัดการแผนก ผู้จัดการแผนก ทำการอนุมัติเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมโดยการกดคลิก “Approve” ดังรูปที่ 6.11

Documents in approval List						
<input type="button" value="Refresh"/>						
		EC ID	DocID	EC Name	Approve by CE	Approve Date
Approve	Reject	33	8	Z40M40 drive parameter (HD-info) evaluation	Worachai Uthaiwan	08 May 2005 22:44:18:780
Approve	Reject	37	1006	Investigation of D4C4_XX calibration Error on V60	Anansak Sangchan	08 May 2005 22:41:48:163

รูปที่ 6.11 หน้าจอการอนุมัติเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมของผู้จัดการแผนก

หน้าจอการแจกจ่ายเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลเอกสารเข้ามาที่รายการเอกสารที่รอการแจกจ่าย จากนั้นกดคลิก “Distribute” เพื่อแจกจ่ายเอกสาร ดังรูปที่ 6.12

Distribute Documents							
	EC ID	DocID	EC Name	Chief Engineer	Approve Date	Manager	Approve Date
Distribute	35	1004	Investigation of 0415seek error on Z40	Anansak Sangchan	04 May 2005 13:40:45:720	Takahashi Toshichika	04 May 2005 13:40:53:360
Distribute	37	1006	Investigation of D4C4_XX calibration Error on V60	Anansak Sangchan	08 May 2005 22:41:48:163	Takahashi Toshichika	08 May 2005 22:46:39:320

รูปที่ 6.12 หน้าจอการแจกจ่ายเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง

จากนั้นทำการเลือกบุคคลที่จะต้องแจกจ่ายเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมไปให้ หลังจากเลือกเสร็จแล้วทำการกดคลิก “Submit” ระบบก็จะส่งอีเมลไปแจ้งบุคคลที่เกี่ยวข้องดังรูปที่ 6.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Distribute Form

Document Name: [EC ID: 37]

Employee: [Thoranee S] Section: [PCE] [Add]

[Refresh]

	Name	Section	Additional
Delete	Worarak Leangkul	EQ	N
Delete	Puchit Jokmok	QA	N
Delete	Mingkwan K	MFG_ML	N
Delete	Chaichanok C	MFG_TL	N
Delete	Peter Kobrack	EES	Y
Delete	Thoranee S	PCE	Y

[Finish] [Submit]

รูปที่ 6.13 หน้าจอการแจกจ่ายเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง(ต่อ)

หน้าจอการค้นหาเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม เมื่อต้องการค้นหาเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม ให้ใส่ชื่อหรือแหล่งที่มาของเอกสารหรือแผนก กรณีไม่ทราบก็ไม่จำเป็นต้องใส่ข้อมูลใดๆลงไป จากนั้น กดปุ่ม “Search” ระบบจะแสดงรายการเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมออกมา ดังรูปที่ 6.14-6.15

Search History Documents

EC Name:

Source: [JP] Section: [PEE] [Search]

รูปที่ 6.14 หน้าจอการค้นหาเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม

Search History Documents

EC Name:

Source: [JP] Section: [PEE] [Search]

EC ID	DocID	EC Name	Section	Src
30	3	EC Name:Request for Bug Fix issue 159	PEE	JP
31	6	EC Name:Request for buying new server	PEE	JP
32	1002	Change TEST Conditions for V40s240s (V01LA7V11LA7)	PEE	JP

รูปที่ 6.15 หน้าจอการค้นหาเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม(ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอแสดงรายละเอียดเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม

Summary Data			
Document Details			
EC ID:	37	link to Document ID:	1006
EC Name:	Investigation of 04C4_XX calibration Error on V60		
Document Name:	Investigation of 04C4_XX calibration Error on V60		
Document URL:	http://localhost/ECOnline/DocumentLocation/Handling part for human body ground.pdf		
Source:	TH	Request to Section:	PEE
Request EC By:	Wimon Meedee		
Open EC By:	Nakuemon E	Date:	07 May 2005 12:38:12:67
Meeting Details			
Meeting Subject:	Meeting:Investigation of 04C4_XX calibration Error on V60		
Meeting Date:	07 May 2005 [10:00]	Location:	Conference Room1
Attendants:			
Name		Section	
Worasak Leangkul		EQ	
Puchit Jokmok		QA	
Mingkwan K		MFG_ML	
Chaichanok C		MFG_TL	
Minute of Meeting:			
04C4_XX calibration error come from stack STW HSA So, we will set evaluation for clarity by 1 Fix stack HSA 2 Not control stack HSA			
Record Date:	07 May 2005 14:12:18:877		
Assignment Details			
Assign To	Section	Job	
Worasak Leangkul	EQ	Install software for this evaluation	
Puchit Jokmok	QA	Analysis NG 04C4 Calibration Error	
Mingkwan K	MFG_ML	Assembly Evaluation drives	
Chaichanok C	MFG_TL	please input evaluation drives to MDL-4CIF	
Rejection Details			
Reject By	Reject Date	Cause	
Distribution Details			
Receiver		Section	
Worasak Leangkul		EQ	
Puchit Jokmok		QA	
Mingkwan K		MFG_ML	
Thoranee S		PCE	
Chaichanok C		MFG_TL	
Peter Kobrack		EES	
Approval Details			
Chief Engineer:	Y [Anarsak Sangchan]	Approve Date:	08 May 2005 22:41:48:163
Manager:	Y [Takahashi Toshichika]	Approve Date:	08 May 2005 22:46:39:320

รูปที่ 6.16 หน้าจอแสดงรายละเอียดเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

บทสรุป

7.1 สรุปโครงการ

การนำเอาทฤษฎีต่างๆ ที่ได้ศึกษามาใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงระบบงานในองค์กรที่ปฏิบัติงานอยู่ ช่วยทำให้เราสามารถมองเห็นโครงสร้างต่างๆ และแนวทางในการดำเนินการอย่างเป็นระบบและมีขั้นตอนที่ชัดเจน ทำให้การดำเนินการพัฒนาและปรับปรุงระบบงานสามารถทำงานได้ตามแผน ไม่ล่าช้า อีกทั้งยังไม่สามารถนำไปใช้กับองค์กรอื่นได้ เนื่องจากทฤษฎีนี้เป็นสากลสามารถนำไปใช้ได้กับทุกองค์กร

ซึ่งโครงการนี้ได้ทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบการจัดการเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม (ECEG) ของฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ บริษัทฟูจิตตี (ประเทศไทย) จำกัด เพื่อทำให้ทราบถึงปัญหาของการทำงานในปัจจุบัน ในการออกเอกสาร แก้ไขเอกสาร ค้นหาเอกสาร ตลอดจนการตรวจสอบสถานะของเอกสาร และทำการพัฒนาระบบฐานข้อมูลของการจัดการเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม รวมทั้งการจัดการเอกสารผ่านเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อให้เกิดความสะดวกรวดเร็วและถูกต้อง ซึ่งจะช่วยให้การดำเนินงานของผู้ที่เกี่ยวข้องในหน่วยงานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

7.2 ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ทำให้ได้ระบบการจัดการเอกสารการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมที่มีประสิทธิภาพมาใช้ ทำให้ทำงานได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพ และประสิทธิผลให้แก่หน่วยงาน
2. สามารถนำความรู้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบตามแนวคิดเชิงวัตถุ โดยใช้ภาษา ยูเอ็มแอล ไปใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบอื่นๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงาน

7.3 ปัญหาที่พบ

ปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการวิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาระบบ ส่วนใหญ่เกิดจากการเก็บข้อมูลจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบที่มักจะทำให้ข้อมูลที่ไม่ค่อยตรง หรือไม่ยินดีในการให้ข้อมูล เนื่องจากไม่ต้องการให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำงานเดิม เพราะเกรงว่าจะมีผลกระทบในเชิงลบภายหลังจากการนำระบบใหม่มาใช้ จึงทำให้ต้องใช้วิธีการในการรวบรวมข้อมูลหลายวิธี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วยกัน เช่น การศึกษาเอกสารการทำงานระบบปัจจุบัน เป็นต้น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ใกล้เคียงความต้องการที่แท้จริงของผู้ใช้ และเป็นประโยชน์มากที่สุดในการวิเคราะห์ และออกแบบระบบใหม่

7.4 ข้อเสนอแนะ

1. เมื่อนำไปใช้งานจริงจะต้องจัดอบรมให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องให้เข้าใจการใช้ระบบอย่างถูกต้อง
2. ควรมีคู่มือการใช้งาน พร้อมแผนป้องกันความเสี่ยงต่างๆ อันอาจเกิดขึ้นกับระบบไว้ล่วงหน้า และมีแผนฉุกเฉินสำรองหากเกิดปัญหขึ้น
3. ควรมีการติดตามการใช้งานและการประเมินผลการใช้งานระบบ รับฟังข้อคิดเห็นจากผู้เกี่ยวข้อง รับทราบปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นหรือรับทราบความต้องการที่เพิ่มขึ้นนอกเหนือจากระบบที่มีอยู่ เพื่อนำมาปรับปรุงให้ระบบให้สามารถใช้ประโยชน์และมีประสิทธิภาพสูงสุด



บรรณานุกรม

กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล และ กิตติพงษ์ กลมกล่อม. 2544. UML วิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ.

กรุงเทพฯ : เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.

กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล และจำลอง ครูอุตสาหะ. 2545. คัมภีร์ระบบฐานข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 6.

กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.

กิตติมา เจริญหิรัญ. 2546. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ท็อป.

มณีโชติ สมานไทย. 2544. สร้างเว็บแอปพลิเคชัน ASP สำหรับผู้เริ่มต้น. นนทบุรี: อินโฟเพรส.

Rob, Peter and Coronel, Carlos. 2002. Database Systems : Design, Implementation, & Management. 5th Edition. Boston, Massachusetts: Course Technology.



ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นายวรชัย อุทัยวัฒน์
วัน เดือน ปีเกิด	3 เมษายน 2518
วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี	อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต (อิเล็กทรอนิกส์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2540
ประสบการณ์ทำงาน	2541-ปัจจุบัน : Electronic Engineer บริษัทฟูจิตตี (ประเทศไทย) จำกัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้