

ระบบจัดเก็บและบริหารข้อมูลสำหรับงานปรับเทียบตามกำหนดเวลา

Calibration Scheduling Management System



วัน เดือน ปี.....	27 ก.พ. 2550
เลขทะเบียน.....	02692
เลขเรียกหนังสือ.....	วท. ๑๑๗๘๕ 2542
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."	

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการศึกษาระดับปริญญาตรี
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อหัวข้อ	ระบบจัดเก็บและบริหารข้อมูลสำหรับงานปรับเทียบตามกำหนดเวลา
นักศึกษา	นายโอภาส บุตรศรีมาลย์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. ประจวบ วานิชชัชวาล
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
พ.ศ.	2542

บทคัดย่อ

บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทยจำกัด ได้เล็งเห็นความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในเรื่องการบริหารคุณภาพ การที่บริษัทมีเครื่องมือสื่อสารเพื่อการใช้ในกิจการอยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งการที่เครื่องมือสื่อสารเหล่านี้จะใช้งานร่วมกันได้เป็นอย่างดีจำเป็นจะต้องได้รับการปรับเทียบโดยเครื่องมือวัดอิเล็กทรอนิกส์ อีกประการหนึ่งที่สำคัญคือการทำให้อุปกรณ์เกิดการวัดด้วยมาตรฐานเดียวกันอันเป็นส่วนสำคัญในระบบบริหารคุณภาพ เพื่อให้การนำไปปฏิบัติและพัฒนางานอย่างต่อเนื่อง จึงได้มีการกำหนดให้มีการตรวจสอบ ติดตาม นำมาบำรุงรักษาและซ่อมบำรุงตามกำหนดเวลาโดยห้องปฏิบัติการสอบเทียบ เพื่อสร้างความเชื่อมั่นและความพึงพอใจให้กับลูกค้าของบริษัทฯ

ระบบจัดเก็บและบริหารข้อมูลสำหรับงานปรับเทียบตามกำหนดเวลาเป็นระบบเพื่อใช้ในการทำงานด้านเก็บและบริหารข้อมูลสำหรับการปรับเทียบเครื่องวัดตามกำหนดเวลา โดยการใช้เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์เข้ามาประยุกต์ช่วยให้สามารถเอื้อประโยชน์ต่อการวางแผนควบคุมการบริหารงานปรับเทียบมาตรฐานเครื่องวัด

Title Calibration Scheduling Management System
Student Mr. Opas Bootkeemarn
Advisor Prachuab Vanitchatchavan, Ph.D.
Level of Study Master of Science in Information Technology
Major Information Technology Management
Year 1999

ABSTRACT

Aeronautical Radio of Thailand Co., Ltd. (AEROTHAI) is committed to provide aviation services to achieve quality excellence in accordance with the international standard.

As AEROTHAI have so much communication equipment. These communication equipment need to calibrate with high accuracy test equipment on due date to maintain high standard of performance.

In continuous improvement process and ISO9000, We need the process for monitoring, tracking preventive and collective maintenance all test equipment to make the customer satisfaction and confident.

Calibration Scheduling Management System is used for keeping test equipment history, calibration history and calibration scheduling with apply Computer Technology to utilize for calibration planning.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการศึกษากรณีพิเศษนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์จากบุคคลหลายท่าน ผู้เขียนขอขอบพระคุณอาจารย์ท่านอาจารย์ ดร. ประจวบ วานิชชัชวาล อาจารย์ผู้ควบคุมโครงการศึกษาฯซึ่งได้แนะนำข้อคิดเห็น ซึ่งแนะแนวทางอันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาระบบงาน ช่วยกรุณาตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องทุกขั้นตอนของการพัฒนาระบบงาน นอกจากนี้ยังกรุณาเอาใจใส่ ให้กำลังใจแก่ผู้เขียนเป็นอย่างดี

ผู้เขียนได้รับความอนุเคราะห์เป็นอย่างดี จากคุณองอาจ พลาวงกูร และคุณมานิตย์ รอดยอด สร้อย และเพื่อน ๆ ITM 5/1 ทุกท่าน ที่สนับสนุนและให้คำปรึกษาแนวทางในการเขียนและออกแบบโปรแกรม เป็นอย่างดี ท้ายที่สุดนี้ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ คณาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ศิษย์ตั้งแต่ครั้งยังเยาว์วัยถึงปัจจุบัน ขอขอบพระคุณพี่น้องๆ รวมทั้งเพื่อนร่วมงาน ที่ให้ความช่วยเหลือ เป็นกำลังใจด้วยดี จนทำให้โครงการศึกษากรณีพิเศษนี้ สำเร็จลุล่วงไปอย่างสมบูรณ์ หากโครงการกรณีศึกษาพิเศษฉบับนี้มีสิ่งใดที่ขาดตกบกพร่อง ผู้เขียนขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว

โอภาส บุตรศิริมาลย์

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญภาพ	VII
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของการศึกษา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การศึกษา.....	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....	2
1.4 ขั้นตอนการศึกษา.....	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 หลักการวิเคราะห์และออกแบบ SDLC.....	5
2.2 วิวัฒนาการระบบฐานข้อมูล.....	17
2.3 การออกแบบฐานข้อมูล.....	31
3 ระบบงานเดิม.....	34
3.1 การดำเนินงานและการกิจหลักขององค์กร.....	34
3.2 การจัดโครงสร้างองค์กร.....	35
3.3 การกิจของกองปรับมาตรฐานเครื่องวัด.....	36
3.4 การศึกษาและวิเคราะห์ระบบเดิม.....	45
4. การออกแบบโปรแกรมฐานข้อมูล.....	53
4.1 โปรแกรม Microsoft Access 97	53
5. การทดสอบ ติดตั้ง และบำรุงรักษาระบบใหม่.....	66

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5.1 การทดสอบระบบใหม่.....	67
6. บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	68
บรรณานุกรม.....	69
ภาคผนวก.....	70
ประวัติผู้เขียน.....	78



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญภาพ

รูปที่	หน้า
1.0 วงจรการพัฒนาระบบ.....	2
2.1 Fact Gathering Techniques.....	9
2.2 ตัวอย่างแผนภาพแบบลำดับชั้น.....	12
2.3 What และ How ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ	12
2.4 เพิ่มข้อมูลชนิดเรียงลำดับ.....	18
2.5 ลักษณะของการประมวลเพิ่มข้อมูล.....	21
2.6 ลักษณะการใช้งานฐานข้อมูล.....	23
2.7 แสดงการเชื่อมโยงข้อมูลกับตาราง.....	26
2.8 แนวคิดฐานข้อมูลนิคมรวมศูนย์.....	28
2.9 แนวคิดฐานข้อมูลแบบกระจาย.....	29
2.10 ลำดับชั้นของข้อมูล.....	30
3.1 โครงสร้างขององค์กรของกองปรับมาตรฐานเครื่องวัด.....	35
3.2 แสดงแผนภาพ Context Diagram ของระบบ.....	42
3.3 Data Flow Diagram Level 1.....	45
3.4 แสดง ER Diagram	51
4.1 ความสัมพันธ์ระหว่าง Table ในฐานข้อมูล.....	54
4.2 Menu Structure	54
4.3 แสดงหน้าจอเมนูหลัก.....	55
4.4 แสดงเมนูพิมพ์ใบรับเครื่อง.....	55
4.5 แสดงการใส่ Password.....	56
4.6 แสดงการแก้ไขข้อมูล.....	57
4.7 การแก้ไขข้อมูล Test Equipment.....	58
4.8 การแก้ไขข้อมูล Department	58
4.9 แสดงหน้าจอค้นหาข้อมูล.....	59
4.10 แสดงหน้าจอค้นหาตาม Department	60
เอกสาร 4.11 แสดงหน้าจอค้นหาตาม Due Date เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ลบลดทอนให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า	61

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

รูปที่	หน้า
4.12 แสดงหน้าจอค้นหาตาม Calibration Date.....	62
4.13 แสดงหน้าจอค้นหาจากชนิดเครื่องวัด.....	62
4.14 แสดงหน้าจอค้นหาจาก Asset	63
4.15 แสดงหน้าจอค้นหา Back Log	63
4.16 แสดงหน้าจอแสดงผลข้อมูล	64



สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

1.0 แผนการศึกษาโครงการ.....	3
2.0 ตัวอย่าง Cost Benefit ในการพัฒนาระบบ.....	8
2.1 สรุปวงจรพัฒนาระบบ.....	16
3.1 สรุป Requirement ของระบบ.....	39
3.2 Document Flow ในระบบ.....	43
3.3 หน้าที่ของเจ้าหน้าที่แต่ละตำแหน่ง.....	44



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและที่มาของการศึกษา

บริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทยจำกัด หน่วยงานควบคุมการบินของประเทศ ซึ่งมีสถานะเป็นรัฐวิสาหกิจ สังกัดกระทรวงคมนาคม รับผิดชอบงานควบคุมจราจรทางอากาศในเขตน่านฟ้าไทย นอกจากนี้ยังทำหน้าที่เป็นศูนย์สื่อสารการบินระหว่างประเทศ ให้บริการเครื่องช่วยการเดินอากาศ รวมทั้งอุปกรณ์สื่อสารที่เกี่ยวข้องกับกิจการบิน

จากประสบการณ์ในด้านการให้บริการควบคุมจราจรทางอากาศและสื่อสารการบินเกือบครึ่งศตวรรษทำให้วิทยุการบินแห่งประเทศไทยมีวิศวกรผู้มีความเชี่ยวชาญด้านการสื่อสารขยายการบริการที่เกี่ยวข้องกับกิจการบินซึ่งแบ่งได้ดังนี้

1. เพื่ออำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงาน
2. ประดิษฐ์และจำหน่ายอุปกรณ์สื่อสารที่วิทยุการบินฯ ออกแบบเอง
3. ให้บริการด้านปรับเทียบมาตรฐานเครื่องวัดอิเล็กทรอนิกส์
4. ให้บริการซ่อมบำรุงอุปกรณ์สื่อสารอิเล็กทรอนิกส์
5. ให้บริการด้านฝึกอบรมภาคปฏิบัติแก่ บุคลากรทางด้านการควบคุมจราจรทางอากาศ สื่อสารสายการบินและเครื่องช่วยเดินอากาศ

นอกจากนั้น เพื่อให้มีระบบงานคุณภาพในการสร้างและใช้เครื่องมือที่มีมาตรฐานตาม ISO9000 จำเป็นต้องมีห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรอง ISO/IEC Guide 25 ดังนั้นในเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2542 บริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทยจำกัด ได้จัดตั้งหน่วยงานระดับกองขึ้นมาใหม่ คือ กองปรับมาตรฐานเครื่องวัด เพื่อที่จะให้เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบดูแลบัญชีของเครื่องวัด ทั้งหมดของบริษัทฯ ให้ทันสมัยใช้งานได้อย่างสม่ำเสมอและพร้อมให้บริการกับหน่วยงานภายนอก นอกจากการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบแล้วยังต้องมีการวางแผนทางเดินเอกสารขึ้นใหม่ จากเดิมที่ทำโดยต่างคนต่างจดบันทึกลงสมุดงาน มีความยุ่งยากในการแยกประเภทเครื่องวัดในการสอบทวนค่าและการค้นหาประวัติโดยส่วนงานผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้อง ทำให้เกิดปัญหาความซ้ำซ้อน และความไม่ถูกต้องในการสร้างเอกสารขึ้นขึ้น เกิดความยุ่งยากในการจัดเก็บค้นคืนประวัติ ทำให้เกิดความคิดในการนำวิธีการจัดเก็บบันทึกด้วยฐานข้อมูลเข้ามาช่วยในการจัดเก็บและค้นหาข้อมูลเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ต่อการทำแผนเพื่อเรียกเครื่องวัดเข้ามาตรวจสอบตามระยะเวลา ทำให้ต้องมีการศึกษาความต้องการของผู้บริหารและพนักงานภายในกองปรับมาตรฐานเครื่องวัดใหม่ ตลอดจนการสร้างรายงานตามความต้องการของผู้จัดการงานวิศวกรรมเครื่องวัด ผู้จัดการงานบริหารการผลิตและผู้บริหารงานควบคุมคุณภาพ

เพื่อที่จะแก้ปัญหาความซ้ำซ้อนและความไม่ถูกต้องของข้อมูลและประวัติเครื่องวัด ดังนั้นการนำเทคโนโลยีสารสนเทศ และวิธีการจัดการฐานข้อมูลเข้ามาใช้ในการจัดเก็บและค้นหาข้อมูลเครื่องวัด จะสามารถช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าว และก่อให้เกิดความสะดวก รวดเร็วและถูกต้องมากขึ้น

ในโครงการศึกษากรณีพิเศษนี้จะเป็นการนำเทคโนโลยีสารสนเทศในด้านต่างๆ ซึ่งกำลังได้รับความนิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบันเพื่อนำมาวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาเป็นระบบจัดเก็บและค้นหาประวัติเครื่องวัด โดยการนำระบบคอมพิวเตอร์ และทำการพัฒนาระบบฐานข้อมูล (Database System) ขึ้นมาเพื่อใช้ในการจัดเก็บข้อมูลประวัติเครื่องวัดต่างๆ ซึ่งมีระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System: DBMS) ทำหน้าที่บริหารและจัดการข้อมูลประวัตินั้นเหล่านั้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อให้การบริการ เป็นไปได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้องตามข้อกำหนด ตรงตามต้องการของผู้ใช้

1. เพื่อศึกษา วิเคราะห์ปัญหา และความต้องการของผู้บริหาร ผู้ใช้บริการและผู้ปฏิบัติงาน
2. นำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการบริหารงานในระบบ
3. เพื่อลดความผิดพลาดในการออกเอกสารยืนยันการสอบกลับที่เกี่ยวข้อง
4. เพื่อลดการจัดเก็บฐานข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกัน ทำให้มีฐานข้อมูลเดียวกัน
5. เพื่อให้บริการในการติดตามขั้นตอนการดำเนินจัดเก็บและบริหารข้อมูลให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้รวดเร็วยิ่งขึ้น
6. เพื่อให้สามารถจัดทำรายงานนำเสนอผู้บริหาร ได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

ศึกษาความเป็นไปได้และกระบวนการดำเนินงานดังต่อไปนี้

1. งานบันทึก

- งานบันทึกรับแจ้งเรื่องเพื่อขอให้ดำเนินการ Calibration

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- งานบันทึกหน่วยงาน เพื่อให้สามารถติดตาม Due Date โดยจำแนกการจัดหาตามหน่วยงานได้

- งานบันทึกข้อมูลผู้ค้า

2. งานค้นหา

- งานบันทึกขั้นตอนการดำเนินงาน เพื่อให้ทราบถึงความคืบหน้าของการดำเนินการ

3. งานออกรายงาน

- งานออกรายงานเพื่อสนับสนุนการค้นหาในหลายรูปแบบ

- งานออกรายงานสรุปการ Calibration ในแต่ละเดือน เพื่อทราบถึงความคืบหน้าของ

การดำเนินงาน

การศึกษาครั้งนี้จะใช้เวลาในการศึกษาทั้งสิ้น 4 เดือนตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2542

รายการ	พ.ย. 42	ธ.ค. 42	ม.ค. 43	ก.พ. 43
1 ศึกษาลักษณะโครงสร้างและหน้าที่ความรับผิดชอบและเก็บข้อมูล	↔			
2 ศึกษาการปฏิบัติงานของระบบเดิม	↔			
3 ศึกษาการใช้ Microsoft Access	↔			
4 ทดลองพัฒนาระบบงานใหม่		↔	↔	
5 ติดตั้งและทดสอบ			↔	
6 แก้ไขปรับปรุงให้เหมาะสม			↔	
7 สรุปผลและทำรายงานนำเสนอ				↔

ตารางที่ 1.0 แผนการศึกษาโครงการ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับระบบการทำงานและระบบการจัดการฐานข้อมูลของกองปรับมาตรฐานเครื่องวัดบริษัท วิศุการบิณฑกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและการจัดการกับระบบงานใหม่โดยระบบงานใหม่ประกอบด้วย ระบบการบันทึกเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การรับส่ง การทำรายงานประวัติการสืบค้นข้อมูลเครื่องและนำไมโครคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดเก็บข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์แอกเซส เวอร์ชัน 97

1.4 ขั้นตอนการศึกษา

1. ศึกษาลักษณะ โครงสร้างและหน้าที่ความรับผิดชอบของระบบงาน
2. ศึกษาการปฏิบัติงานของระบบเดิม
3. ศึกษาปัญหาและอุปสรรคของระบบงานเดิม ตลอดจนจัดเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ และพัฒนาระบบงานใหม่
4. ศึกษาโปรแกรม Microsoft Access
5. การวิเคราะห์ระบบงานใหม่ โดยเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสีย ของระบบงานเดิมและระบบงานใหม่ ออกแบบรายงานใหม่ โดยสอบถามความต้องการของผู้ใช้งาน
6. ดำเนินการติดตั้งระบบงานใหม่
7. ทดสอบและแก้ไข โปรแกรม ปรับปรุงฐานข้อมูลให้เหมาะสมกับระบบงานที่พัฒนา
8. สรุปผลการดำเนินการพัฒนาระบบ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการจัดทำระบบ

1. ได้มาซึ่งระบบสารสนเทศ เพื่อการจัดเก็บและบริหารข้อมูลสำหรับงาน Calibration ที่เป็นประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
2. ลดความผิดพลาดในการจัดทำเอกสาร เนื่องจากการใช้ระบบคอมพิวเตอร์
3. ลดปัญหาความซ้ำซ้อนในการจัดเก็บข้อมูล ทำให้มีฐานข้อมูลเดียวกัน สะดวกในการค้นหา จัดเก็บและแก้ไขได้ง่าย
4. ช่วยอำนวยความสะดวกในการตรวจสอบ/ค้นหา การติดตามผลการดำเนินการ เนื่องจากมีการแยกหมวดหมู่ ค้นหาข้อมูลต่างๆ จะทำได้อย่างรวดเร็ว
5. เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บและบริหารงาน Calibration
6. มีประโยชน์ต่อการขอใบรับรองระบบคุณภาพของห้องปฏิบัติการ ISO/IEC Guide25

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle)

ระบบสารสนเทศทั้งหลายมีวงจรชีวิตที่เหมือนกันตั้งแต่เกิดจนตาย (ดร. อำไพ พรประเสริฐ สกฤ. 2540:19-32) วงจรนี้จะเป็นขั้นตอนที่เป็นลำดับตั้งแต่ต้นจนเสร็จเรียบร้อย เป็นระบบที่ใช้งานได้ ซึ่งนักวิเคราะห์ระบบต้องทำความเข้าใจให้ได้ว่าในแต่ละขั้นตอนจะต้องทำอะไร และทำอย่างไร ขั้นตอนการพัฒนาระบบมีอยู่ด้วยกัน 7 ขั้นตอนด้วยกันคือ

1. เข้าใจปัญหา (Problem Recognition)
2. ศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)
3. วิเคราะห์ (Analysis)
4. ออกแบบ (Design)
5. สร้าง หรือพัฒนาระบบ (Construction)
6. การปรับเปลี่ยน (Conversion)
7. บำรุงรักษา (Maintenance)

ขั้นตอนที่ 1: เข้าใจปัญหา (Problem Recognition)

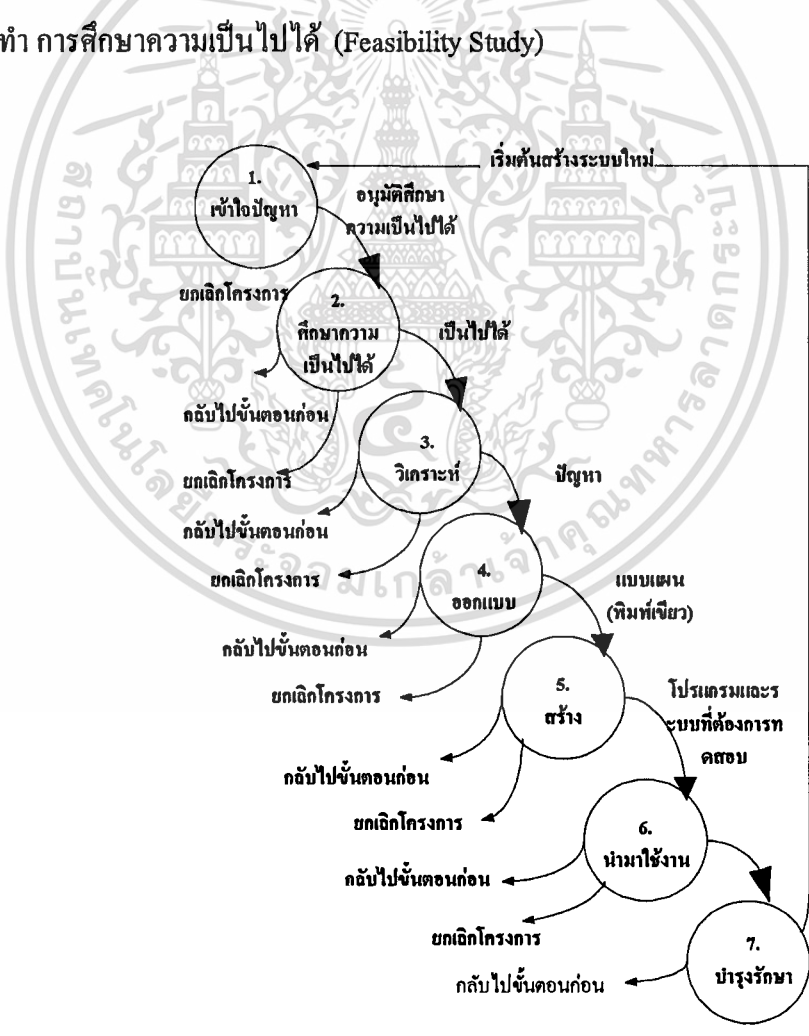
ระบบสารสนเทศจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้บริหารหรือผู้ใช้ตระหนักว่าต้องการระบบสารสนเทศหรือระบบจัดการเดิม ได้แก่ ระบบเก็บเอกสารในตู้เอกสารไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะตอบสนองความต้องการในปัจจุบันได้ ตัวอย่างเช่น บริษัทขยายตัวออกมีหน่วยงานสินค้า หรือสำนักงานเพิ่มมากขึ้น ระบบเดิมไม่ได้ครอบคลุมถึงการขยายตัวของบริษัทดังนั้นระบบเดิมควรที่จะต้องได้รับการแก้ไข

ปัจจุบันผู้บริหารต้นตัวกันมากที่จะให้มีการพัฒนาระบบสารสนเทศมาใช้ในหน่วยงานของตน ไม่ว่าจะเป็นธุรกิจอุตสาหกรรม หรือในงานผลิต เมื่อผู้บริหารคิดว่าควรจะมีการนำระบบสารสนเทศเข้ามาใช้ หรือมีการแก้ไข จะเป็นหน้าที่ของนักวิเคราะห์ระบบที่เข้ามาศึกษาระบบในรายละเอียด ตัวอย่างเช่น บริษัทสินธานี จำกัด ติดต่อซื้อสินค้าจากผู้ขายหลายบริษัทด้วยกัน ซึ่งบริษัทสินธานี มีระบบ MIS ที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับหนี้สินที่บริษัทของเราติดค้างผู้ขายอยู่ แต่ระบบเก็บ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลผู้ขายได้เพียง 1,000 รายเท่านั้น แต่ปัจจุบันระบบนี้มีข้อมูลผู้ขายเก็บอยู่ถึง 900 ราย และในอนาคตอันใกล้นี้จะเกิน 1,000 รายอย่างแน่นอน ดังนั้นก่อนที่จะเกิดปัญหาขึ้น ฝ่ายบริหารจึงเรียกนักวิเคราะห์ระบบเข้ามาศึกษาความเป็นไปได้หรือไม่ที่จะเปลี่ยนขนาดจำนวนผู้ขายให้มากขึ้น

ปัญหาที่สำคัญประการหนึ่งของระบบสารสนเทศในปัจจุบันก็คือ ระบบเหล่านี้เขียนมานานแล้ว ส่วนใหญ่ก็เพื่อติดตามเรื่องเงินเท่านั้น ไม่ได้มีจุดประสงค์เพื่อให้ข้อมูลข่าวสารในการตัดสินใจ แต่ปัจจุบันนี้ฝ่ายบริหารต้องการที่จะดูสถิติการขายเพื่อใช้ในการคาดคะเนในอนาคตหรือความต้องการอื่นๆ ซึ่งไม่อาจทำได้โดยระบบเดิม เช่น สินค้าที่มียอดขายสูง หรือสินค้าอันใดเป็นที่สนใจของลูกค้าแต่ละคน หรือการแยกประเภทลูกค้าต่างๆ ก็ทำได้ไม่ถนัด ดังนั้นฝ่ายบริหารจะต้องเริ่มไหว่ตัวก่อนในเรื่องนี้ การที่จะแก้ไขระบบเดิมที่มีอยู่แล้วไม่ใช่เรื่องง่ายนัก หรือแม้แต่การสร้างระบบใหม่ ดังนั้นควรจะมีการศึกษาเสียก่อนว่าความต้องการของเราพอที่เป็นไปได้หรือไม่ ได้แก่ การทำ การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)



รูปที่ 2.0 วงจรการพัฒนา ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในรูปที่ 2.0 บอกถึงขั้นตอนของทั้ง 7 ขั้นว่า นักวิเคราะห์ระบบ (System Analysis: SA) ต้องทำอะไรบ้าง

สรุปขั้นตอนที่ 1: เข้าใจปัญหา

หน้าที่: ตระหนักว่ามีปัญหาในระบบ

ผลลัพธ์: อนุมัติการศึกษาความเป็นไปได้

เครื่องมือ: ไม่มี

บุคลากรและหน้าที่ที่รับผิดชอบ: ผู้ใช้หรือผู้บริหารชี้แจงปัญหาต่อนักวิเคราะห์ระบบ

ขั้นตอนที่ 2: ศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)

จุดประสงค์ของการศึกษาความเป็นไปได้ คือ การกำหนดปัญหาว่าคืออะไร และตัดสินใจว่าการพัฒนาระบบสารสนเทศ หรือการแก้ไขระบบสารสนเทศเดิมมีความเป็นไปได้หรือไม่ โดยที่เสียค่าใช้จ่ายและเวลาน้อยที่สุด และได้ผลลัพธ์เป็นที่น่าพอใจ ซึ่งปกติแล้วการศึกษาความเป็นไปได้ไม่ควรใช้ระยะเวลาเกิน 1 เดือน

ระหว่างเวลาที่นักวิเคราะห์ระบบศึกษาว่าเป็นไปได้หรือไม่ จะต้องศึกษาปัญหาอย่างรวดเร็ว และกำหนดให้ได้ว่าข้อผิดพลาดของระบบมีอะไรบ้าง หรือความต้องการของระบบมีอะไรบ้าง เช่น ในตัวอย่างที่แล้ว เราทราบว่าขณะนี้ไฟล์ในระบบสามารถเก็บข้อมูลผู้ขายได้เพียง 1,000 บริษัทเท่านั้น และจากการคาดคะเนภายใน 1 ปี จำนวนข้อมูลจะต้องเกิน 1,000 บริษัทอย่างแน่นอน แต่ผู้บริหารต้องการใช้ระบบนี้อย่างน้อย 5 ปี ซึ่งจะต้องเก็บข้อมูลผู้ขายได้ถึง 4,000 บริษัท นอกจากนี้อาจจะศึกษาว่ามีรายงานอะไรเพิ่มเติมที่ผู้บริหารต้องการอีกหรือไม่

ปัญหาต่อไปคือ นักวิเคราะห์ระบบจะต้องกำหนดให้ได้ว่าการแก้ปัญหาดังกล่าวมีความเป็นไปได้ในทางเทคนิคและบุคลากร ที่สำคัญคือ เรื่องเงินหรือไม่ ปัญหาทางเทคนิคก็จะเกี่ยวข้องกับเครื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องมือเก่าๆ ถ้ามี รวมทั้งเรื่องคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ด้วย ตัวอย่างของปัญหาทางเทคนิคคือ คอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่ในบริษัทเพียงพอหรือไม่ คอมพิวเตอร์อาจแก้ไขได้หรือไม่ อาจจะต้องซื้อใหม่ หรือพัฒนาชิ้นใหม่เป็นต้น

สุดท้ายนักวิเคราะห์ระบบต้องวิเคราะห์ได้ว่า ความเป็นไปได้เรื่องค่าใช้จ่าย รวมทั้งเวลาที่จะต้องใช้ในการพัฒนาระบบ และที่สำคัญคือ ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ เรื่องเวลาเป็นสิ่งสำคัญ ตัวอย่างเช่น การเปลี่ยนแปลงระบบเพื่อรองรับผู้ขายให้ได้มากกว่า 1,000 บริษัทเท่านั้น ควรใช้เวลาไม่เกิน 1 ปี ตั้งแต่เริ่มต้นจนใช้งานได้ ค่าใช้จ่ายในการนี้ได้แก่ เงินเดือน เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ เป็นต้น ซึ่งจะต้องประมาณการตั้งแต่เริ่มพัฒนาจนกระทั่งนำระบบมาใช้งานจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประจำวัน ซึ่งจะต้องมีค่าใช้จ่ายประจำวันอยู่ด้วย พุดถึงเรื่องผลประโยชน์ที่ได้รับอาจจะมองเห็นได้ไม่ถนัด แต่นักวิเคราะห์ระบบก็ควรมองและตีออกมาในรูปของเงินให้ได้ เช่น เมื่อนำระบบใหม่เข้ามาใช้อาจจะทำให้ค่าใช้จ่ายบุคลากรลดลง หรือกำไรเพิ่มมากขึ้น เช่น ทำให้ยอดขายเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากผู้บริหารมีข้อมูลพร้อมที่จะช่วยในการตัดสินใจที่ดีขึ้น

การคาดคะเนทั้งหลายเป็นไปอย่างหยาบๆ เราไม่สามารถหาตัวเลขที่แน่นอนตายตัวได้ เนื่องจากทั้งหมดยังไม่ได้เกิดขึ้นจริง หลังจากเตรียมตัวเลขเรียบร้อยแล้ว นักวิเคราะห์ระบบก็นำตัวเลข ค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์ (Cost-Benefit) มาเปรียบเทียบกับกันดังตัวอย่างในตารางที่ 2.0 หลังจากนั้นก็ประเมินว่าคุ้มหรือไม่ที่จะมีการเปลี่ยนแปลงระบบ ซึ่งผู้บริหารเป็นคนตัดสินใจว่าจะดำเนินการต่อไปในขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) หรือจะยกเลิกโครงการทั้งหมด

ค่าใช้จ่าย	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบ	200,000	-	-	-	-	-
ค่าใช้จ่ายเมื่อปฏิบัติงาน	-	50,000	52,000	60,000	70,000	85,000
ค่าใช้จ่ายรวมตั้งแต่ต้น	200,000	250,000	302,000	362,000	422,000	507,000
ผลประโยชน์	-	80,000	100,000	120,000	150,000	200,000
ผลประโยชน์ตั้งแต่ต้น	-	80,000	180,000	300,000	450,000	650,000

ตารางที่ 2.0 ตัวอย่าง Cost Benefit ในการพัฒนาระบบหนึ่งภายในเวลา 5 ปี

จะเห็นว่าหลังจากปีที่ 3 บริษัทเริ่มมีกำไรเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นปัญหามีอยู่ว่าเราจะยอมขาดทุนใน 3 ปีแรก และลงทุนเริ่มต้นเป็นเงิน 200,000 บาท หรือไม่

สรุปขั้นตอนที่ 2: การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)

หน้าที่: กำหนดปัญหา และศึกษาว่าความเป็นไปได้หรือไม่ที่จะเปลี่ยนแปลงระบบ

ผลลัพธ์: รายงานความเป็นไปได้

เครื่องมือ: เก็บรวบรวมข้อมูลของระบบและคาดคะเนความต้องการของระบบ

บุคลากรและหน้าที่ความรับผิดชอบ: ผู้ใช้จะมีบทบาทสำคัญในการศึกษา

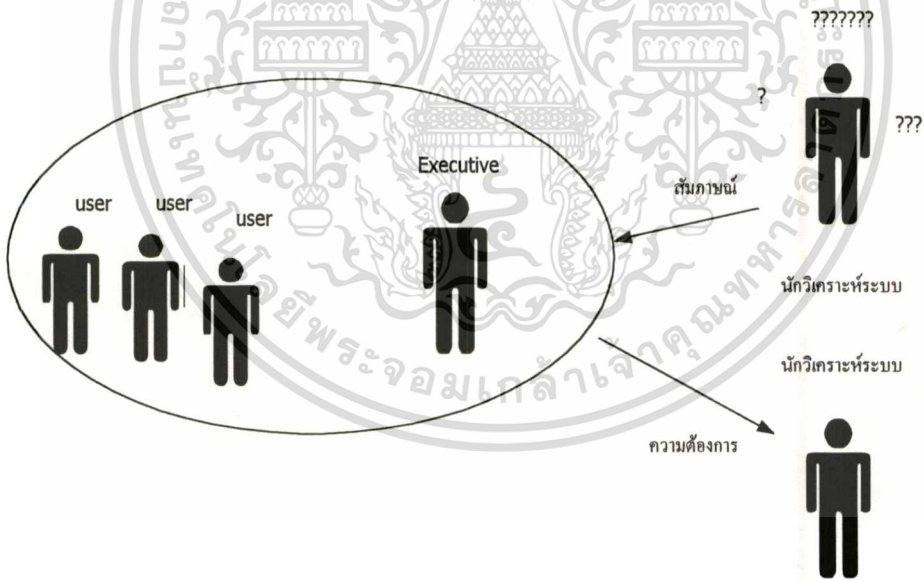
1. นักวิเคราะห์ระบบ จะต้องเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่จำเป็นเกี่ยวกับปัญหา
2. นักวิเคราะห์ระบบ คาดคะเนความต้องการของระบบและแนวทางการศึกษา

3. นักวิเคราะห์ระบบ กำหนดความต้องการที่แน่ชัดซึ่งจะใช้สำหรับขั้นตอนการวิเคราะห์ต่อไป

4. ผู้บริหารตัดสินใจว่าจะดำเนินโครงการต่อไปหรือไม่

ขั้นตอนที่ 3: การวิเคราะห์ (Analysis)

เมื่อผ่านขั้นตอนการศึกษาความเป็นไปได้แล้ว ก็เริ่มเข้าสู่การวิเคราะห์ระบบ การวิเคราะห์ระบบเมื่อเริ่มตั้งแต่ศึกษาระบบการทำงานของธุรกิจนั้น ในกรณีที่ระบบที่เราศึกษานั้นเป็นระบบสารสนเทศอยู่แล้ว จะต้องศึกษาว่าทำงานอย่างไร เพราะว่าเป็นการยากที่จะออกแบบระบบใหม่โดยที่ไม่ทราบวาระบบเดิมทำอย่างไร หรือธุรกิจดำเนินการอย่างไร หลังจากนั้นกำหนดความต้องการของระบบใหม่ ซึ่งนักวิเคราะห์ระบบจะต้องใช้เทคนิคการเก็บข้อมูล (Fact-Gathering Techniques) (รูปที่ 2.1) ได้แก่ ศึกษาเอกสารที่มีอยู่ ตรวจสอบวิธีการทำงานในปัจจุบัน สัมภาษณ์ผู้ใช้และผู้จัดการที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบ



รูปที่ 2.1 Fact Gathering Techniques

เอกสารที่มีอยู่ได้แก่ คู่มือการใช้งาน แผนผังสายงานขององค์กร รายงานต่างๆ ที่หมุนเวียนอยู่ในระบบ การศึกษาวิธีการทำงานในปัจจุบันจะทำให้ นักวิเคราะห์ระบบรู้ว่าระบบจริงๆ ทำงานอย่างไร ซึ่งบางครั้งอาจจะค้นพบข้อผิดพลาดก็ได้ ตัวอย่างวิธีการทำงานของระบบ เช่น เมื่อบริษัทได้รับใบเรียกเก็บเงินจะมีขั้นตอนอย่างไรในการจ่ายเงิน ขั้นตอนที่เสมือนป้อนข้อมูลใบเรียกเก็บเงิน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างไร เฝ้าสังเกตการทำงานของบุคคลที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เข้าใจและเห็นจริงๆ ว่าขั้นตอนการทำงานเป็นอย่างไร ซึ่งทำให้นักวิเคราะห์ระบบค้นพบจุดสำคัญของระบบว่าอยู่ที่ใด

การสัมภาษณ์ผู้ใช้และผู้บริหารทำให้นักวิเคราะห์ระบบว่าการทำงานเป็นอย่างไร เนื่องจากผู้ใช้หรือผู้บริหารจะเป็นบุคคลที่เชี่ยวชาญในหน้าที่ที่ทําอยู่ ดังนั้นบุคคลเหล่านี้จะเป็นผู้ที่บอกได้ว่าสิ่งที่ขาดหายไปในระบบคืออะไร และสิ่งที่จะต้องการมีอะไรบ้าง

การสัมภาษณ์เป็นศิลปะอย่างหนึ่งที่นักวิเคราะห์ระบบควรจะต้องมีเพื่อเข้ากับผู้ใช้ได้ง่าย และสามารถดึงสิ่งที่ต้องการจากผู้ใช้ได้ เพราะว่าความต้องการของระบบคือ สิ่งที่สำคัญที่จะใช้ในการออกแบบต่อไป ถ้าเราสามารถกำหนดความต้องการได้แน่ชัดถูกต้อง การพัฒนาระบบในขั้นตอนถัดไปก็จะง่ายขึ้น แต่ถ้าความต้องการไม่ถูกต้อง ระบบทั้งระบบอาจจะพังในภายหลังได้ เพราะอาจจะออกมาในรูปแบบที่ว่า เราทำในสิ่งที่ผู้ใช้ไม่ต้องการก็ได้

เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลแล้วก็จะนำมาเขียนรายงานการทำงานของระบบซึ่งควรแสดงหรือเขียนออกมาเป็นรูปแทนที่จะบรรยายออกมาเป็นตัวหนังสือ ซึ่งการแสดงด้วยแผนภาพจะทำให้เราเข้าใจระบบได้ดีและง่ายขึ้น หลังจากนั้นจะเตรียมแผนภาพอีกชุดหนึ่งซึ่งรวมหน้าที่ใหม่ที่ต้องการเข้าไปด้วย โดยที่ยังไม่ต้องทราบในรายละเอียดว่าหน้าที่ใหม่นั้นทำอย่างไร

หลังจากนั้นนักวิเคราะห์ระบบ อาจจะทำข้อมูลทีรวบรวมได้ และความต้องการของระบบนำมาเขียนเป็น แบบทดลอง (Prototype) ซึ่งเป็นระบบย่อยของระบบเช่นเดียวกับวิศวกรออกแบบและทดลองประดิษฐ์เครื่องปิ้งขนมปังขนาดทดลองก่อนที่จะนำไปผลิตเป็นอุตสาหกรรมครั้งต่อไป แบบทดลองจะเขียนขึ้นได้ด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ต่างๆ และที่ช่วยให้ง่ายขึ้นได้แก่ ภาษายุคที่ 4 (Fourth Generation Language) ภาษานี้เพียงเขียนคำสั่งไม่กี่บรรทัดก็สามารถสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขึ้นมาทำงานตามที่เราต้องการได้ การทำแบบทดสอบมีประโยชน์มากในการนำเสนอต่อผู้ใช้เพราะทำให้เห็นว่า ระบบจริงที่เราจะพัฒนาขึ้นมาหน้าตาเป็นอย่างไร ทำงานอะไรได้บ้าง และเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้หรือไม่ เมื่อมีอะไรที่ไม่ถูกต้อง เราจะได้แก้ไขได้ทันท่วงทีก่อนที่จะนำไปพัฒนาจริงๆ เพราะว่าหลังจากการพัฒนาาระบบแล้ว หมายถึงการเขียนโปรแกรมแล้วยากต่อการแก้ไข ดังนั้นแบบทดลองช่วยลดข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นได้

เมื่อจบขั้นตอนการวิเคราะห์จะต้องเขียนรายงานสรุปออกมาเป็น ข้อมูลเฉพาะของปัญหา (Problem Specification) ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

รายละเอียดของระบบเดิมซึ่งควรจะเป็นภาพแสดงการทำงานของระบบพร้อมคำบรรยาย

กำหนดความต้องการของระบบใหม่ รวมทั้งรูปภาพแสดงการทำงานพร้อมคำอธิบาย
ข้อมูลและไฟล์ที่จำเป็น

คำอธิบายวิธีการทำงาน และสิ่งที่ต้องแก้ไข

รายงานข้อมูลเฉพาะของปัญหาของระบบขนาดกลางควรมีขนาดไม่เกิน 100-200 หน้ากระดาษ

สรุปขั้นตอนที่ 3: การวิเคราะห์ (Analysis)

หน้าที่: กำหนดความต้องการของระบบใหม่ (ระบบใหม่ทั้งหมดหรือแก้ไขระบบเดิม)

ผลลัพธ์: รายงานข้อมูลเฉพาะของปัญหา

เครื่องมือ: เทคนิคการเก็บรวบรวมข้อมูล Data Dictionary Data Flow Diagram Process Specification Data Model System Model แบบทดลอง System Flowcharts.

บุคลากรและหน้าที่รับความชอบ: ผู้ใช้จะต้องให้ความร่วมมืออย่างค

1. นักวิเคราะห์ระบบ ศึกษาเอกสารที่มีอยู่ และศึกษาระบบเดิม เพื่อให้เข้าใจถึงขั้นตอนการทำงานและทราบจุดสำคัญของระบบอยู่ที่ไหน

2. นักวิเคราะห์ระบบ เตรียมรายงานความต้องการของระบบใหม่

3. นักวิเคราะห์ระบบ เขียนแผนภาพการทำงาน (Diagram) ของระบบใหม่โดยไม่ต้องบอก ว่าหน้าที่ใหม่ในระบบจะพัฒนาขึ้นมาได้อย่างไร

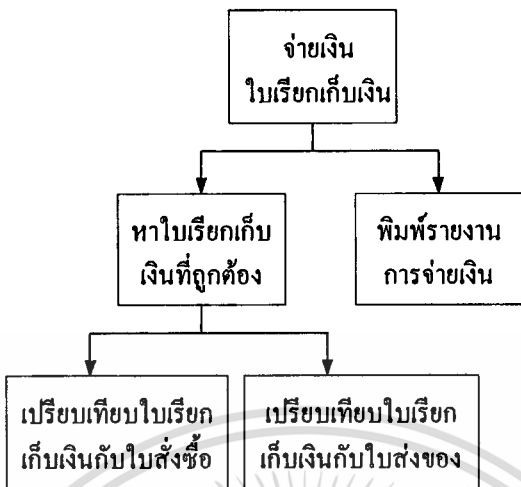
4. นักวิเคราะห์ระบบ เขียนสรุปรายงานข้อมูลเฉพาะของปัญหา

5. ถ้าเป็นไปได้นักวิเคราะห์ระบบอาจจะเตรียมแบบทดลองด้วย

ขั้นตอนที่ 4: การออกแบบ (Design)

ในระยะแรกของการออกแบบ นักวิเคราะห์ระบบจะนำการตัดสินใจของฝ่ายบริหารที่ได้จากในขั้นตอนการวิเคราะห์หามาเลือกซื้อคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ด้วย (ถ้ามีหรือเป็นไปได้) การสั่งซื้อคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ควรจะทำตั้งแต่เนิ่นๆ เพราะเมื่อถึงเวลาที่ซอฟต์แวร์เรียบร้อยแล้ว เครื่องจะได้มาถึงพอดี (เพราะต้องใช้เวลาพอสมควรในการส่งของ ไม่ใช่สั่งเครื่องปั๊บก็ได้ปั๊บ)

หลังจากนั้นนักวิเคราะห์ระบบจะนำแผนภาพต่างๆ ที่เขียนขึ้นในขั้นตอนการวิเคราะห์มาแปลงเป็นแผนภาพลำดับขั้น (แบบต้นไม้) (รูปที่ 2.2) เพื่อให้มองเห็นภาพลักษณะที่แน่นอนของโปรแกรมว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร และโปรแกรมอะไรบ้างที่จะต้องเขียนในระบบ หลังจากนั้นก็เริ่มตัดสินใจว่าควรจะจัดโครงสร้างของโปรแกรมอย่างไร การเชื่อมโยงระหว่างโปรแกรมควรจะทำอย่างไรในขั้นตอนการวิเคราะห์นักวิเคราะห์ระบบต้องหว่า จะต้องทำอะไร (What) แต่ในขั้นตอนการออกแบบต้องรู้ว่า จะต้องทำอะไร (How) ดังในรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.2 ตัวอย่างแผนภาพแบบลำดับชั้น (Hierarchical Diagram)



รูปที่ 2.3 What และ How ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ในการออกแบบโปรแกรมจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัย (Security) ของระบบด้วย เพื่อป้องกันการผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ เช่น การใช้รหัส สำหรับผู้ใช้ที่มีสิทธิ์สำรองไฟล์ข้อมูลทั้งหมด เป็นต้น

นักวิเคราะห์ระบบจะต้องออกแบบฟอร์มสำหรับข้อมูลขาเข้า (Input Format) ออกแบบรายงาน (Report Format) และการแสดงผลบนจอภาพ (Screen Format) หลักการในการออกแบบฟอร์มข้อมูลขาเข้าก็คือ ง่ายต่อการใช้ และป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นให้ได้มากที่สุด การออกแบบรายงานและแสดงผลบนจอภาพควรจะดูแลและเข้าใจง่าย

ถัดมาระบบจะต้องออกแบบวิธีการใช้งาน เช่น กำหนดว่าการป้อนข้อมูลจะต้องทำอย่างไร จำนวนบุคลากรที่ต้องการในหน้าที่ต่างๆ เช่น จำนวนพนักงานป้อนข้อมูลจะต้องใช้กี่คนและ กำหนดด้วยว่าเครื่องคอมพิวเตอร์จะทำงานวันละกี่ชั่วโมง เป็นต้น

แต่ถ้านักวิเคราะห์ระบบตัดสินใจว่าการซื้อซอฟต์แวร์ดีกว่าการเขียนโปรแกรม ขั้นตอนการออกแบบก็ไม่จำเป็นเลย เพราะเราสามารถนำซอฟต์แวร์สำเร็จรูปมาใช้ได้ทันที จึงไม่จำเป็นจะต้องออกแบบโปรแกรมทั้งหลาย แต่ถ้าตัดสินใจว่าต้องพัฒนาโปรแกรมขึ้นมาใช้เอง สิ่งนี้นักวิเคราะห์ระบบออกแบบมาทั้งหมดในขั้นตอนที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดจะนำมาเขียนรวบรวมเป็นเอกสารชุดหนึ่งเรียกว่า ข้อมูลเฉพาะของการออกแบบระบบ (System Design Specification) ซึ่งเมื่อเสร็จสมบูรณ์แล้วโปรแกรมเมอร์จะตรวจสอบกับผู้ใช้ว่าพอใจหรือไม่ และตรวจสอบกับทุกคนในทีมว่าถูกต้องและสมบูรณ์หรือไม่ และแน่นอนที่สุดต้องส่งให้กับฝ่ายบริหารเพื่อตัดสินใจว่าจะดำเนินการต่อไปหรือไม่ ถ้าอนุมัติก็ผ่านเข้าสู่ขั้นตอนการสร้างหรือพัฒนาระบบ (Construction)

สรุปขั้นตอนที่ 4: การออกแบบระบบ (Design)

หน้าที่: ออกแบบระบบใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้และฝ่ายบริหาร

ผลลัพธ์: ข้อมูลเฉพาะของการออกแบบ (System Design Specification)

เครื่องมือ: พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) แผนภาพการกระแสนข้อมูล (Data Flow Diagram) ข้อมูลเฉพาะการประมวลผล (Process Specification) รูปแบบข้อมูล (Data Models) รูปแบบระบบ (System Models) ผังงานระบบ (System Flow Chart) ผังงานโครงสร้าง (Structure Charts) ผังงาน HIPO (HIPO Chart) แบบฟอร์มข้อมูลขาเข้าและรายงาน

บุคลากรและหน้าที่:

1. นักวิเคราะห์ระบบ ตัดสินใจเลือกคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ (ถ้าใช้)
2. นักวิเคราะห์ระบบ เปลี่ยนแผนภาพทั้งหลายที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์มาเป็นแผนภาพลำดับขั้น
3. นักวิเคราะห์ระบบ ออกแบบความปลอดภัยของระบบ
4. นักวิเคราะห์ระบบ ออกแบบฟอร์มข้อมูลขาเข้า รายงาน และการแสดงผลบนจอภาพ
5. นักวิเคราะห์ระบบ กำหนดจำนวนบุคลากรในหน้าที่ต่างๆ และการทำงานของระบบ
6. ผู้ใช้ ฝ่ายบริหาร และนักวิเคราะห์ระบบ ทบทวน เอกสารข้อมูลเฉพาะของการออกแบบ เพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์แบบของระบบ

ขั้นตอนที่ 5: การพัฒนาระบบ (Construction)

ในขั้นตอนนี้โปรแกรมเมอร์จะเริ่มเขียนและทดสอบโปรแกรมว่า ทำงานถูกต้องหรือไม่ ต้องมีการทดสอบกับข้อมูลจริงที่เลือกแล้ว ถ้าทุกอย่างเรียบร้อย เราจะได้โปรแกรมที่พร้อมที่จะนำไปใช้งานจริงต่อไป หลังจากนั้นต้องเตรียมคู่มือการใช้และฝึกอบรมผู้ใช้งานจริงของระบบ

ระยะแรกในขั้นตอนนี้นักวิเคราะห์ระบบต้องเตรียมสถานที่สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ดูแล การตระเตรียมติดตั้งสายไฟฟ้า เฟอร์นิเจอร์ แอร์คอนดิชันเนอร์ เป็นต้น เมื่อติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แล้ว จะต้องตรวจสอบว่าคอมพิวเตอร์ทำงานเรียบร้อยดี

โปรแกรมเมอร์เขียนโปรแกรมตามข้อมูลที่ได้จากเอกสารข้อมูลเฉพาะของการออกแบบ (Design Specification) ปกติแล้วนักวิเคราะห์ระบบไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องในการเขียนโปรแกรมแต่ถ้าหากโปรแกรมเมอร์คิดว่ามีวิธีการเขียนอย่างอื่นที่ดีกว่าจะต้องปรึกษานักวิเคราะห์ระบบเสียก่อน เพื่อที่ว่่านักวิเคราะห์ระบบจะบอกได้ว่าโปรแกรมที่จะแก้ใขนั้นมีผลกระทบกับระบบทั้งหมดหรือไม่ โปรแกรมที่เขียนเรียบร้อยต้องมีการทบทวนอีกครั้งหนึ่งที่เป็นกลุ่มพร้อมด้วยนักวิเคราะห์ระบบโปรแกรมเมอร์ และผู้ใช้ เพื่อค้นหาว่าอาจจะมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นที่ไหนได้บ้าง วิธีการนี้เราเรียกว่า Structure Walkthrough การทดสอบโปรแกรมจะต้องทดสอบกับข้อมูลที่เลือกแล้วชุดหนึ่ง ซึ่งอาจจะเลือกโดยผู้ใช้ การทดสอบเป็นหน้าที่ของโปรแกรมเมอร์ แต่นักวิเคราะห์ระบบต้องแน่ใจว่าโปรแกรมทั้งหมดจะต้องไม่มีข้อผิดพลาด

หลังจากนั้นต้องควบคุมดูแลการเขียนคู่มือซึ่งควรจะประกอบด้วยคู่มือการใช้งานสารบัญ อ้างอิง Help บนจอภาพ เป็นต้น นอกจากคู่มือการใช้งานแล้ว ต้องมีการฝึกอบรมพนักงานที่จะเป็นผู้ใช้งานจริงของระบบเพื่อให้เข้าใจและทำงานได้ โดยไม่มีปัญหา อาจจะอบรมตัวต่อตัว หรือเป็นกลุ่มก็ได้

สรุปขั้นตอนที่ 5: การพัฒนาระบบ (Construction)

หน้าที่: เขียนและทดสอบโปรแกรม

ผลลัพธ์: โปรแกรมที่ทดสอบเรียบร้อย เอกสารคู่มือการใช้และการฝึกอบรม

เครื่องมือ: เครื่องมือของโปรแกรมเมอร์ทั้งหลาย Editor Compiler.

Structure Walkthrough. วิธีการทดสอบโปรแกรม การเขียนเอกสารประกอบการใช้งาน

บุคลากรและหน้าที่:

1. นักวิเคราะห์ระบบ ดูแลการเตรียมสถานที่และติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ (ถ้าซื้อใหม่)
2. นักวิเคราะห์ระบบ วางแผนและดูแลการเขียนโปรแกรม ทดสอบโปรแกรม
3. โปรแกรมเมอร์เขียนและทดสอบโปรแกรม หรือแก้ไขโปรแกรมถ้าซื้อโปรแกรมสำเร็จรูป
4. นักวิเคราะห์ระบบ วางแผนทดสอบโปรแกรม
5. ทีมงานที่ทำงานร่วมกันทดสอบโปรแกรม
6. ผู้ใช้ตรวจสอบให้แน่ใจว่า โปรแกรมทำงานตามที่ต้องการ
7. นักวิเคราะห์ระบบ ดูแลการเขียนคู่มือการใช้งานและการฝึกอบรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 6: การปรับเปลี่ยน (Conversion)

ขั้นตอนนี้บริษัทนำระบบใหม่มาใช้แทนของเก่าภายใต้การดูแลของนักวิเคราะห์ระบบ การป้อนข้อมูลต้องทำให้เสร็จเรียบร้อย และในที่สุดบริษัทเริ่มต้นใช้งานระบบใหม่นี้ได้

การนำระบบเข้ามาควรจะทำอย่างค่อยเป็นค่อยไปที่ละน้อย ที่ดีที่สุดคือ ใช้ระบบใหม่ควบคู่ไปกับระบบเก่าไปสักระยะหนึ่ง โดยใช้ข้อมูลชุดเดียวกันแล้วเปรียบเทียบผลลัพธ์ว่าตรงกันหรือไม่ ถ้าเรียบร้อยดีก็เอาระบบเก่าออกได้ และใช้ระบบใหม่ต่อไป

ขั้นตอนที่ 7: การบำรุงรักษา (Maintenance)

การบำรุงรักษาได้แก่ การแก้ไขโปรแกรมหลังจากใช้งานแล้ว สาเหตุที่ต้องแก้ไขระบบส่วนใหญ่มี 2 ข้อ คือ 1. มีปัญหาโปรแกรม (Bug) และ 2. ธุรกิจเปลี่ยนไป จากสถิติของระบบที่พัฒนาแล้วทั้งหมดประมาณ 40 % ของค่าใช้จ่ายในการแก้ไขโปรแกรม เนื่องจากมี Bug ดังนั้นนักวิเคราะห์ระบบควรให้ความสำคัญกับการบำรุงรักษา ซึ่งปกติจะคิดว่าไม่มีความสำคัญมากนัก

เมื่อธุรกิจขยายตัวมากขึ้น ความต้องการของระบบอาจจะเพิ่มมากขึ้น เช่น ต้องการรายงานเพิ่มขึ้น ระบบที่ดีควรจะแก้ไขเพิ่มเติมสิ่งที่ต้องการได้

การบำรุงรักษาระบบควรจะอยู่ภายใต้การดูแลของนักวิเคราะห์ระบบ เมื่อผู้บริหารต้องการแก้ไขส่วนใด นักวิเคราะห์ระบบต้องเตรียมแผนภาพต่างๆ และศึกษาผลกระทบต่อระบบ และให้ผู้บริหารตัดสินใจต่อไปว่าควรจะแก้ไขหรือไม่

สรุปวงจรพัฒนาระบบ

หน้าที่	ทำอะไร
1. เข้าใจปัญหา	1. ตระหนักว่ามีปัญหาอะไรในระบบ
2. ศึกษาความเป็นไปได้	1. รวบรวมข้อมูล 2. คาดคะเนค่าใช้จ่าย ผลประโยชน์ และอื่นๆ 3. ตัดสินใจว่าจะเปลี่ยนแปลงระบบหรือไม่
3. วิเคราะห์	1. ศึกษาระบบเดิม 2. กำหนดความต้องการของระบบ 3. แผนภาพระบบเก่าและระบบใหม่ 4. สร้างระบบทดลองของระบบใหม่
4. ออกแบบ	1. เลือกซื้อคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ 2. เปลี่ยนแผนภาพจากการวิเคราะห์เป็นแผนภาพลำดับขั้น 3. คำนึงถึงความปลอดภัยของระบบ
5. พัฒนา	1. เตรียมสถานที่ 2. เขียนโปรแกรม 3. ทดสอบโปรแกรม 4. เตรียมคู่มือการใช้และฝึกอบรม
6. นำมาใช้งานจริง	1. ป้อนข้อมูล 2. เริ่มใช้งานระบบใหม่
7. บำรุงรักษา	1. เข้าใจปัญหา 2. ศึกษาสิ่งที่จะต้องแก้ไข 3. ตัดสินใจว่าจะแก้ไขหรือไม่ 4. แก้ไขเอกสาร คู่มือ 5. แก้ไขโปรแกรม 6. ทดสอบโปรแกรม 7. ใช้งานระบบที่แก้ไขแล้ว

ตารางที่ 2.1 สรุปวงจรพัฒนาระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 วิวัฒนาการของฐานข้อมูล

การที่ข้อมูลและสารสนเทศมีความสำคัญต่อการบริหารจัดการนี้เอง (ครุฑจิต มัลลยวงศ์. 22 มกราคม 2542. การจัดการข้อมูล. เอกสารประกอบการสอนวิชาการบริหารศูนย์คอมพิวเตอร์. (คัดสำเนา) จึงทำให้มนุษย์จำเป็นต้องหาทางบันทึกและเก็บข้อมูลต่างๆ เอาไว้ใช้ในงานมาตั้งแต่โบราณแล้ว ตัวอย่างเช่น มีผู้ขุดพบอิฐเผาที่มีจารึกโบราณของชาวบาบิโลน ซึ่งเป็นชนชาติเก่าแก่ในแถบทะเลเมดิเตอร์เรเนียน เมื่อนักโบราณคดี นำอิฐเผาเหล่านี้มาศึกษาแปลความหมายก็พบว่า เป็นบันทึกข้อมูลการค้า และบัญชีการค้าขายสินค้าต่างๆ ของชาวบาบิโลนในทางภาคพื้นตะวันออกนี้ ชาวจีนและชาวอินเดียก็รู้จักบันทึกข้อมูลและจัดทำบัญชีมานานแล้ว ทางด้านไทยเองก็มีโหราจารย์ในราชสำนัก คอยบันทึกข้อมูลเหตุการณ์ต่างๆ ลงในปุมโหรตลอดมา แม้ข้อมูลเหล่านี้จะไม่เกี่ยวข้องกับการจัดการบ้านเมืองโดยตรง เพราะเป็นข้อมูลเกี่ยวกับ ฝนตก ฟ้าร้อง ฟ้าผ่า หรือเหตุการณ์ธรรมชาติแปลกๆ แต่ก็มีส่วนให้โหราจารย์นำไปใช้ทำนายทายาทักความเป็นไปของบ้านเมือง อันนำไปสู่การตัดสินใจของผู้ปกครองแผ่นดินในที่สุด

การเก็บบันทึกข้อมูลสมัยก่อนไม่ค่อยจะเป็นระบบนัก การใช้งานก็ไม่สะดวกสาเหตุอาจจะเป็นเพราะผู้ปฏิบัติงานและผู้บริหารส่วนใหญ่ใช้วิธีจำข้อมูลไว้ในหัว การจดบันทึกก็เพื่อเตือนความจำเท่านั้น ไม่ได้จดบันทึกอย่างละเอียดสำหรับให้ผู้อื่นใช้ได้ด้วย นอกจากนั้นยังมีปัญหาเรื่องสื่อสำหรับใช้บันทึกอีกด้วย

สื่อที่ใช้กันมากก็คือกระดาษ วิธีการบันทึกก็คือจดรายการต่างๆ ลงในสมุดเป็นเล่มๆ ดังที่เรียกกันว่า สมุดบัญชี วิธีนี้ยังคงใช้ต่อเนื่องกันมาจนถึงทุกวันนี้ เช่น โรงเรียนยังคงบันทึกชื่อนักเรียนและประวัติลงในสมุดเล่มใหญ่ การลงเวลาทำงานก็ยังคงใช้สมุดลงเวลาอยู่อย่างเดิมเหมือนเมื่อสมัยหลายสิบปีมาแล้ว

การใช้กระดาษบันทึกข้อมูลต่างๆ นั้น สะดวกเฉพาะเวลาบันทึกครั้งแรกแต่ไม่สะดวกใช้งานหรือในการคำนวณผลลัพธ์ เช่น การจำแนกนักเรียนตามอาชีพผู้ปกครองจะทำได้ค่อนข้างยากมาก ดังนั้นจึงไม่มีผู้ใดสนใจจะนำข้อมูลที่บันทึกไว้มาใช้สร้างสารสนเทศมากนัก

เมื่อถึงยุคมีคอมพิวเตอร์ใช้งานแล้ว ปรากฏว่าหน่วยงานต่างๆ แลเห็นประโยชน์ที่จะใช้คอมพิวเตอร์ในการบันทึกเก็บข้อมูลไว้มาประมวลผล ดังนั้นถึงแม้ว่าในยุคแรกที่เริ่มมีคอมพิวเตอร์ใช้ใหม่ๆ นั้น คอมพิวเตอร์จะมีราคาแพงและทำงานได้ช้า เมื่อเทียบกับคอมพิวเตอร์ในยุคปัจจุบันนี้ แต่บริษัทต่างๆ ก็ยินดีจัดสรรเงินเพื่อหาซื้อหรือเช่าคอมพิวเตอร์มาใช้ในการประมวลผลข้อมูล เพราะแน่ใจว่าจะได้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับที่ลงทุนไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ในยุคแรกมีสมรรถภาพไม่มากนัก หน่วยความจำหลัก (Main Memory) มีขนาดจำกัดมาก งานแม่เหล็กก็มีความจุน้อยและราคาแพง คงมีแต่เทปแม่เหล็กเท่านั้นที่มีราคาถูกและใช้งานได้ค่อนข้างน้อย ดังนั้น การบันทึกและจัดเก็บข้อมูลในยุคแรกจึงมุ่งที่การใช้แถบแม่เหล็กเป็นสื่อ และทำให้การใช้งานข้อมูลมีลักษณะสำคัญดังนี้

1) การจัดแฟ้มข้อมูลเป็นแบบเรียงลำดับ (Sequential File) เทปแม่เหล็กเป็นสื่อที่ทำจากแถบพลาสติกยาวฉาบด้วยสารแม่เหล็ก การบันทึกข้อมูลลงบนเทปแม่เหล็กจึงต้องกระทำต่อเนื่องกันไปตามแนวยาวของเทป เพื่อให้สามารถค้นหาข้อมูลที่บันทึกไว้ออกมาใช้งานหรือประมวลผลได้ จึงจำเป็นต้องคิดสร้างข้อมูลที่เสริมเข้าไปกับข้อมูลที่ต้องการเก็บ ข้อมูลที่เพิ่มเข้าไปนี้เรียกว่า คีย์ (Key) หรืออาจเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าเป็นหมายเลขระเบียน (Record) ข้อมูลก็ได้ วิธีการคือบันทึกข้อมูลให้คีย์หรือหมายเลขระเบียนเรียงกันตามลำดับ (Sequential) จากนั้นน้อยไปหามากดังแสดงในรูปภาพที่ 2

001	สมชาย	—	002	นางน้อย	—	003	วิชัย	—	004	บังอร	—
-----	-------	---	-----	---------	---	-----	-------	---	-----	-------	---

คีย์ข้อมูล

รูปที่ 2.4 แฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับ

แฟ้มข้อมูลที่จัดเรียงลำดับนั้นใช้งานไม่ค่อยสะดวกนัก เช่น ถ้าไม่มีระเบียนที่มีหมายเลขคีย์ 003 แล้วต้องการเพิ่มระเบียนที่มีคีย์ 003 เข้าไปในแฟ้มข้อมูลนี้ เราจะต้องดำเนินการดังภาพที่ 3 คือจะต้องหาเทปม้วนใหม่มาใช้ในการปรับปรุงข้อมูล จะบันทึกกระเบียนเข้าไปในแฟ้มที่อยู่ในเทปแม่เหล็กม้วนเดิมไม่ได้ การลบข้อมูลออกจากแฟ้มเดิมก็ต้องกระทำแบบเดียวกันนี้เช่นกัน การเพิ่มหรือลบข้อมูลจากแฟ้มนั้นเรียกว่า การปรับปรุงแฟ้มข้อมูลในปัจจุบัน (Update)

2) การประมวลผลข้อมูลเป็นแบบแบทช์ (Batch Processing) การใช้งานคอมพิวเตอร์แบบแบทช์ มีความหมายสองประการคือ หนึ่ง จัดรวมข้อมูลต่างๆ ที่จะใช้ในการปรับปรุงแฟ้มข้อมูลเอาไว้ให้พร้อม แล้วลงบนสื่อ เช่น เทปแม่เหล็ก สอง นำข้อมูลไปดำเนินการกับโปรแกรม โดยผู้ใช้ไม่ต้องคอยตอบโต้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ตลอดเวลา การใช้แฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับเหมาะกับการประมวลผลแบบแบทช์มาก ถ้าหากการประมวลผลนั้นต้องใช้ข้อมูลทั้งหมดทั้งแฟ้ม เช่น การคิดระดับคะแนนของนักเรียนนักศึกษาทั้งหมด การคิดคำนวณและทำบัญชีเงินเดือนของพนักงานบริษัท ที่เป็นเช่นนี้เพราะเราอาจกำหนดให้โปรแกรมเริ่มอ่านข้อมูลจากระเบียนแรก แล้วประมวลผลข้อมูลจนเสร็จก่อนเลื่อนไปอ่านและประมวลผลข้อมูลที่สอง ต่อเนื่องไปเช่นนี้จนจบข้อมูลโดย

ไม่ต้องมีผู้ใช้คอยตอบโต้หรือป้อนข้อมูลอื่นๆ เลย วิชาศึกษานั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ไม่สามารถหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว ในบางครั้งผู้บริหารอาจต้องการใช้เครื่องปลายทางค้นหาข้อมูลบางระเบียบเพื่อนำมาใช้ตัดสินใจในบางเรื่องแต่การใช้เทปข้อมูลเก็บข้อมูลไว้ไม่สามารถสนองความต้องการนี้ได้ การใช้เครื่องปลายทางค้นหาข้อมูลนั้นปกตินิยมนำมาแสดงบนจอภาพได้ในเวลาไม่เกิน 3 วินาที แต่ถ้าหากข้อมูลนั้นอยู่บนเทปแม่เหล็ก จะต้องให้พนักงานปฏิบัติงานเครื่องไปค้นหาเทปแม่เหล็กมีโปรแกรมอื่นใช้งานอยู่ก่อนแล้วการค้นหาที่ก็ต้องรอต่อไปก่อนจนกว่าจะมีเทปแม่เหล็กว่าง ต่อมาเมื่อบรรจุเทปแม่เหล็กลงในเครื่องจับเทปแม่เหล็กแล้ว โปรแกรมก็จะค้นหาข้อมูลด้วยการอ่านระเบียบข้อมูลไปที่ละระเบียบจนกว่าจะพบข้อมูลที่ต้องการเป็นเหตุให้การค้นหาข้อมูลจากเทปแม่เหล็กช้ามาก

4) เพิ่มข้อมูลไม่เป็นอิสระจากโปรแกรม การใช้งานเพิ่มข้อมูลที่จัดเก็บอยู่บนเทปแม่เหล็กมักจะเขียนโปรแกรมเป็นภาษาโคบอล (COBOL หรือ Common Business Oriented Language) อันเป็นภาษาที่ต้องเขียนรายละเอียดของข้อมูลที่อยู่บนเพิ่มข้อมูลไว้ในโปรแกรมด้วย ผลก็คือ เพิ่มข้อมูลและโปรแกรมมีความผูกพันกันแน่นมาก ถ้าหากมีการแก้ไขลักษณะของข้อมูลในเพิ่มข้อมูลเมื่อใดก็ต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขรายละเอียดลักษณะข้อมูลที่เขียนไว้ในโปรแกรมด้วย หากไม่แก้ก็จะใช้โปรแกรมเดิมกับข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงไปไม่ได้

5) ผู้ใช้ข้อมูลต่างๆ ต้องมีเพิ่มข้อมูลเป็นของตนเอง การที่เพิ่มข้อมูลไม่เป็นอิสระจากโปรแกรมนั้น ส่งผลให้ผู้ใช้งานไม่สามารถแบ่งกันใช้ข้อมูล หรือใช้ข้อมูลร่วมกันได้โดยสะดวก เพราะการแก้ไขลักษณะข้อมูลของผู้ใช้รายหนึ่งจะมีผลต่อโปรแกรมของผู้ใช้รายอื่น ๆ ดังนั้น ผู้ใช้แต่ละรายจึงจำเป็นต้องสร้างข้อมูลเอาไว้ใช้เอง ทั้งๆ ที่ข้อมูลจำนวนมากเป็นข้อมูลเรื่องเดียวกันเพียงแต่รายละเอียดปลีกย่อยต่างกัน ยกตัวอย่าง เช่น ในสถาบันการศึกษาขนาดใหญ่ อาจต้องมีเพิ่มเก็บรายชื่อนักศึกษาไว้ที่สำนักทะเบียน ขณะเดียวกันที่คณะต่างๆ ก็จำเป็นต้องมีชื่อนักศึกษาในคณะของตน และที่ห้องสมุดก็ต้องมีเพิ่มรายชื่อนักศึกษารวมทั้งหมดอีกต่างหากด้วย การที่ต่างฝ่ายต่างเก็บข้อมูลไว้ซ้ำๆ กันนี้ นอกจากจะเสียเวลาและแรงงานซ้ำซ้อนแล้วยังอาจทำให้ข้อมูลที่เก็บไว้คลาดเคลื่อนไม่ตรงกันก็ได้ เพราะมีการแก้ไขปรับปรุงข้อมูลไม่ตรงกัน

ถึงแม้ว่าการใช้เทปแม่เหล็กบันทึกข้อมูลจะมีข้อด้อยค่อนข้างมากอันเกิดจากขีดจำกัดของเทคโนโลยี แต่โดยที่วิธีนี้เป็นวิธีที่ช่วยให้งานประมวลผลข้อมูลของหน่วยงานรวดเร็วกว่า ดังนั้นจึงเป็นวิธีที่มีผู้ใช้ค่อนข้างมากสืบมาจนกระทั่งมีการปรับปรุงเทคโนโลยีของงานแม่เหล็กให้ทำงานได้รวดเร็วขึ้นและมีราคาถูกลง จึงเริ่มเปลี่ยนการเก็บบันทึกข้อมูลจากเทปแม่เหล็กให้ทำงานได้รวดเร็วขึ้นและมีราคาถูกลง จึงเริ่มเปลี่ยนการเก็บบันทึกข้อมูลจากเทปแม่เหล็กมาเป็นการเก็บลงในงานแม่

ขึ้นและมีราคาถูกลง จึงเริ่มเปลี่ยนการเก็บบันทึกข้อมูลจากเทปแม่เหล็กมาเป็นการเก็บลงในจานแม่เหล็กแทน แต่กระนั้นก็ยังนิยมใช้เทปแม่เหล็กเป็นสื่อสำหรับสำรองข้อมูลงานแม่เหล็กมาเก็บไว้เพื่อนำมาใช้สร้างเพิ่มข้อมูลใหม่ในกรณีที่ข้อมูลบนงานแม่เหล็กเสียหาย

การใช้งานแม่เหล็กเป็นสื่อบันทึกข้อมูลทำให้การใช้งานข้อมูลมีลักษณะแตกต่างๆ ไปจากเดิม ที่สำคัญคือ มีการเปลี่ยนการประมวลเพิ่มข้อมูลเป็นแบบอื่นๆ งานแม่เหล็กเป็นสื่อบันทึกที่มีลักษณะเป็นงานกลมๆ แบนๆ บนผิวเคลือบสารแม่เหล็ก ซึ่งอาจบันทึกข้อมูลเป็นวงซ้อนๆ กันหลายวง (Track) งานแม่เหล็กบางแบบเป็นแผ่นเดี่ยว บางแบบมีหลายแผ่นซ้อนกันอยู่บนแกนเดียวกัน การบันทึกและอ่านข้อมูลกระทำโดยใช้หัวอ่าน/บันทึก ซึ่งเลื่อนเข้าออกไปอยู่ตรงวงบันทึกข้อมูลได้ทันที ดังนั้น บางครั้งจึงนิยมเรียกสื่อบันทึกประเภทนี้ว่า อุปกรณ์เข้าถึงได้โดยตรง (Direct Access Storage Device หรือ DASD) เป็นตัวอย่างของงานบันทึกแม่เหล็กแบบหนึ่ง

ลักษณะการทำงานของงานแม่เหล็กทำให้เราสามารถจัดเพิ่มข้อมูลแบบเรียงลำดับ คือ อาจจัดได้เป็นแบบสำคัญๆ ดังนี้

ก. เพิ่มข้อมูลแบบเข้าถึงโดยตรง (Direct Access) เพิ่มข้อมูลประเภทนี้ใช้วิธีเชื่อมโยงระเบียบข้อมูลเข้ากับตำแหน่งที่บันทึกข้อมูลบนงานแม่เหล็กโดยตรง เช่น นำคีย์หรือหมายเลขระเบียบมาคำนวณโดยใช้ฟังก์ชันแฮช (Hash Function) ทำให้ได้เลขที่อยู่บนงานแม่เหล็ก เมื่อได้เลขที่อยู่แล้ว การจัดเพิ่มแบบนี้มีข้อดีหลายประการ ที่สำคัญคือการปรับปรุงข้อมูลและการค้นหาข้อมูลกระทำได้รวดเร็วขึ้นเพราะ สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้ทันที ไม่ต้องตั้งต้นที่ระเบียบแรกทุกครั้งไป

ข. เพิ่มข้อมูลเรียงลำดับแบบใช้ดัชนี (Indexed Sequential File) การจัดเพิ่มแบบนี้มีลักษณะเหมือนการจัดเพิ่มแบบเข้าถึงโดยตรง นั่นคือใช้คีย์หรือข้อมูลรายการใดรายการหนึ่งเป็นดัชนีสำหรับเชื่อมโยงไปหาเลขที่อยู่ของระเบียบข้อมูล การจัดข้อมูลแบบเรียงลำดับใช้ดัชนี เป็นการใช้คุณสมบัติของการเข้าถึงข้อมูลโดยตรง กับการเข้าถึงข้อมูลแบบเรียงลำดับมาผสมผสานกัน สำหรับใช้บันทึกข้อมูลบนงานแม่เหล็ก ผลก็คือทำให้เราสามารถเข้าถึงข้อมูลแต่ละระเบียบได้โดยตรงและยังสามารถเข้าถึงข้อมูลทุกระเบียนในแบบเรียงลำดับได้ด้วย

2) เอื้ออำนวยต่อการประมวลผลแบบออนไลน์ (On-line processing) ในการประมวลผลแบบนี้ ผู้ใช้จะใช้เครื่องปลายทางส่งคำสั่งมาประมวลผลข้อมูลและรอรับ ผลลัพธ์ที่ส่งไปยังเครื่องปลายทางในบางกรณีผู้ใช้อาจใช้คำสั่งโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ด้วย เรียกว่าเป็นระบบการทำงานแบบโต้ตอบ (Interactive processing หรือ On-line real-time) การบันทึกข้อมูลบนงานแม่เหล็กส่วนมากนิยมให้งานแม่เหล็กอยู่ในเครื่องขั้วงานแม่เหล็กตลอดเวลา ดังนั้น ผู้ใช้จึงเข้าถึง

อื่นๆ มาผสมด้วยแล้วก็จะอาจทำให้คอมพิวเตอร์ค้นหาข้อมูลและตอบสนองคำสั่งของผู้ใช้ได้ภายใน 3 นาที ได้ตามต้องการ

จากลักษณะข้อดีของการบันทึกข้อมูลบนจานแม่เหล็กดังอธิบายข้างต้น ทำให้การบันทึกข้อมูลในระยะหลังเปลี่ยนมาเป็นจานแม่เหล็กเกือบทุกงาน ยกเว้นแต่เพียงการบันทึกข้อมูลงานแม่เหล็กเพื่อการสำรองไว้ใช้งานเมื่อจานแม่เหล็กเสีย ยังคงใช้เทปแม่เหล็กอยู่ อย่างไรก็ดี แม้จะมีข้อดีมากขึ้น การใช้งานแม่เหล็กเก็บบันทึกเพิ่มข้อมูลยังไม่อาจแก้ปัญหาสำคัญอื่นๆ ที่เคยกล่าวถึงแล้วได้ คือ

1. เพิ่มข้อมูลยังไม่เป็นอิสระจากโปรแกรม การจัดเพิ่มข้อมูลแบบเข้าถึงโดยตรง และแบบเรียงลำดับแบบใช้ดัชนี ยังคงต้องระบุรายละเอียดลักษณะของระเบียบข้อมูลไว้ในโปรแกรม ถ้าหากเปลี่ยนลักษณะของระเบียบก็จะต้องเปลี่ยนแปลงโปรแกรมด้วย

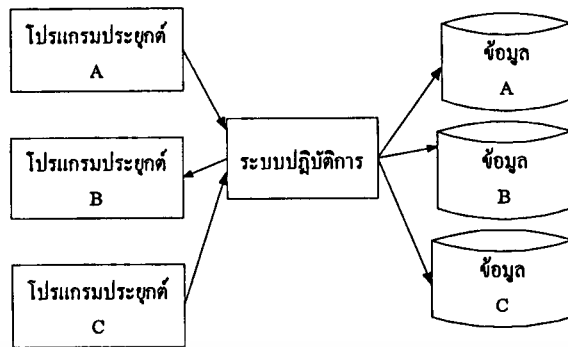
2. ยังไม่เอื้ออำนวยให้ผู้ใช้งานหลายๆ รายใช้ข้อมูลร่วมกันได้ เพราะในทางปฏิบัติเมื่อผู้ใช้งานใช้ข้อมูลร่วมกันก็จะยังมีข้อมูลบางส่วนที่ ผู้ใช้เป็นเจ้าของต้องการสงวนสิทธิ์ไว้ใช้เอง ไม่ต้องการให้ผู้อื่นเข้าถึง การจัดเพิ่มข้อมูลแบบต่างๆ ที่

กล่าวมาแล้วยังไม่สามารถป้องกันข้อมูลในแบบนี้ได้

ปัญหาทั้งหมดที่กล่าวมานี้เกิดเนื่องจากการจัดทำเพิ่มข้อมูลและการประมวลผลข้อมูลรูปแบบต่างๆ นั้น อาศัยซอฟต์แวร์สองประเภทคือ

1. ตัวแปลภาษา (Compiler) เช่น ตัวแปลภาษาโคบอลในการแปลคำสั่งในโปรแกรมให้เพิ่มข้อมูลไปเป็นคำสั่งภาษาเครื่อง และคำสั่งเรียกใช้ระบบปฏิบัติการ

2. ซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูล (Data Management) ของระบบปฏิบัติการ (Operating System) ซึ่งทำหน้าที่ค้นหาที่อยู่ของข้อมูลบนสื่อบันทึก อ่านข้อมูลและส่งข้อมูลที่อ่านได้ให้แก่โปรแกรมเพื่อประมวลผลการดำเนินงานของซอฟต์แวร์เหล่านี้ ส่งผลให้การประมวลเพิ่มข้อมูลมีลักษณะค่อนข้างตายตัวดังแสดงในรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 ลักษณะที่ตายตัวของการประมวลผลเพิ่มข้อมูล

เมื่อนักวิจัยและพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์มีความเข้าใจเกี่ยวกับการประมวลผลเพิ่มข้อมูลมากขึ้น ก็สามารถเสนอวิธีแก้ปัญหาข้างต้น โดยการพัฒนาซอฟต์แวร์ขึ้นมาใหม่ประเภทหนึ่งเรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System หรือที่เรียกว่า DBMS) และให้ระบบนี้อยู่ระหว่างโปรแกรมประยุกต์กับระบบปฏิบัติการดังแสดงในภาพที่ 5

โดยวิธีนี้เราสามารถทำให้ข้อมูลต่างๆ เป็นอิสระจากโปรแกรมได้โดยการย้ายการกำหนดลักษณะของระเบียบข้อมูลไปไว้ที่ DBMS แทน หลังจากนั้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะข้อมูลก็ให้แก้ไขข้อกำหนดใน DBMS เท่านั้น ไม่ต้องไปแก้ไขในโปรแกรมต่างๆ ที่ใช้ข้อมูล อีกนัยหนึ่งผู้ใช้ข้อมูลที่เกิดขึ้นในฐานข้อมูลไม่จำเป็นต้องทราบว่าข้อมูลที่ใช้นั้นมีลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างไรบ้าง

การบันทึกรายละเอียดลักษณะของข้อมูลลงใน DBMS นั้นยังมีข้อดีตรงที่สามารถกำหนดได้ด้วยว่าจะให้ผู้ใช้รายใดเข้าถึงข้อมูลใดบ้าง และเป็นการเข้าถึงแบบไหน นั่นคือจะให้ผู้ใช้อ่านข้อมูลได้ แต่การแก้ไขเปลี่ยนแปลงไม่ได้ หรือจะแก้ไขได้ด้วย โดยวิธีนี้ DBMS จึงสามารถช่วยในการปกป้องข้อมูล และอำนวยความสะดวกการใช้ข้อมูลร่วมกันได้

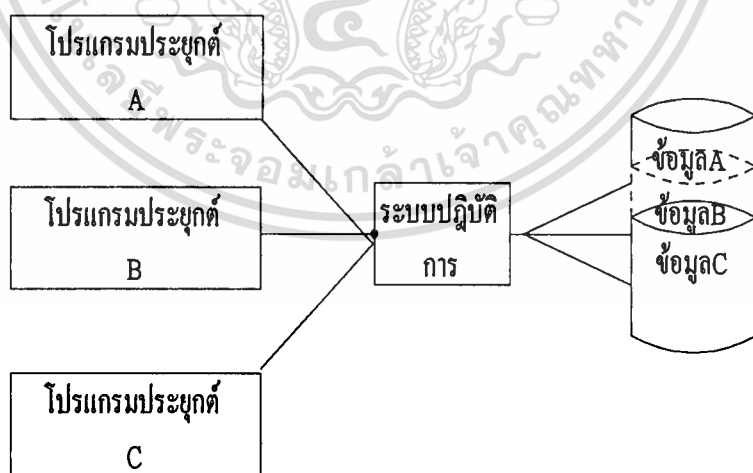
ก.จะค้นได้โดยระบุคำว่าสำคัญสองคำคือ เช็ค และการพนัน ให้คอมพิวเตอร์ค้นในฐานข้อมูล ก็จะได้หมายเลขคำพิพากษาอย่างย่อมาให้ศึกษา

ข.ฐานข้อมูลภาพลักษณ์ (Image Database) เป็นฐานข้อมูลที่เก็บภาพลักษณ์ของเอกสารหรือภาพถ่าย เพื่อใช้ในการอ้างอิง ภาพลักษณ์นั้นปกติจะเก็บบันทึกเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ได้โดยใช้เครื่องสแกนเนอร์ (Scanner) อ่านภาพไปเก็บไว้ ตัวอย่างฐานข้อมูลภาพลักษณ์ ได้แก่ บทความวิชาการบางเรื่องที่ดีพิมพ์ในวารสารแล้ว ปัจจุบันนี้มีผู้ใช้เครื่องกราดตรวจบันทึกไว้บนแผ่น ซีดีรอม (CD-ROM) สำหรับค้นคืนมาใช้อ้างอิง ปัจจุบันวิจัยทั่วไป ข้อมูลรายนิ้วมีระบบ AFIS (Automated Fingerprint Information System) ของกองทัพสูงนั้หลักฐานกรมตำรวจ ใช้สำหรับบันทึกเก็บภาพลายเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นี้มีมือของข้าราชการ พนักงานรัฐวิสาหกิจ ผู้ต้องสงสัย อาชญากร ฯลฯ ข้อมูลมติคณะรัฐมนตรีที่จัดทำโดยสำนักงานเลขาธิการรัฐมนตรี ก็บันทึกเก็บเป็นภาพลักษณ์เช่นกัน โดยปกติแล้วเราไม่สามารถค้นคืนหามติ ครม. ที่ได้ลงมติไปในการประชุมเมื่อวันที่ 20 มกราคม 2499 เราจะไม่สามารถสืบค้นข้อมูลภาพลักษณ์ของเอกสารที่สแกนเข้าไปเก็บไว้ได้ ทั้งๆ ที่ข้อมูลภาพลักษณ์นั้นมีวันที่พิมพ์อยู่บนเอกสาร ที่เป็นเช่นนี้เพราะคอมพิวเตอร์เห็นข้อมูลภาพลักษณ์เป็นจุดภาพ ไม่ได้เห็นเป็นตัวอักษรข้อความ ดังนั้นการจัดการฐานข้อมูลภาพลักษณ์ จึงต้องบันทึกคำสำคัญที่เกี่ยวข้องข้อมูลนั้นๆ เข้าไปเก็บไว้ด้วยและการค้นคืนก็จะอาศัยสำคัณั้นเป็นเครื่องมือ

ง. ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Very Large Database) เป็นฐานข้อมูลที่มีจำนวนระเบียบมาก ขนาดล้านระเบียบขึ้นไป ฐานข้อมูลขนาดใหญ่อาจเป็นฐานข้อมูลตัวเลขหรือฐานข้อมูลข้อความก็ได้ ที่จำแนกออกมาเป็นประเภทต่างหาก ก็เพราะการจัดการฐานข้อมูลที่มีจำนวนระเบียบมากๆ นั้น เป็นเรื่องที่ยากมากทั้งในด้านจัด โครงสร้างและการค้นคืน

การแบ่งประเภทตามลักษณะตัวแบบข้อมูล ตัวแบบข้อมูลหรือตัวจำลองข้อมูล (Data Model) หรือ ตัวแบบฐานข้อมูล (Database Model) เป็นสิ่งที่ช่วยให้เราสามารถแสดงวิธีการเก็บ บันทึกข้อมูล ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ลักษณะข้อมูล และการใช้ฐานข้อมูลให้ผู้เกี่ยวข้องทราบได้อย่างถูกต้อง และจะเป็นประโยชน์ต่อการที่จะใช้งานฐานข้อมูลด้วย



รูปที่ 2.6 ลักษณะการใช้งานฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทข้อมูล

ปัจจุบันมีผู้ใช้คำว่า ฐานข้อมูล ในความหมายกว้างๆ ว่าที่เก็บข้อมูล เช่นเมื่อเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนไว้ ก็เรียกว่าฐานข้อมูลนักเรียน เก็บข้อมูลอาจารย์ การใช้ลักษณะอย่างนี้ไม่ถูกต้องนัก เพราะฐานข้อมูลเป็นงานด้านเทคนิค ที่มีกฎเกณฑ์ และระเบียบวิธีพิเศษของตนเอง

ฐานข้อมูลที่มีใช้อยู่กันเวลานี้ อาจจะจัดเป็นประเภทต่างๆ ได้หลายวิธี คือแบ่งตามการจัดการข้อมูล ดังจะอธิบายการแบ่งแต่ละวิธีให้เข้าใจพอสังเขป

1. การแบ่งประเภทตามลักษณะข้อมูล การแบ่งประเภทนี้ไม่ใช่การแบ่งอย่างเป็นทางการ แต่เป็นการแบ่งในทางปฏิบัติ เท่าที่มีกรกล่าวถึงในบทความวิชาการต่างๆ เมื่อแบ่งโดยวิธีนี้จะได้ฐานข้อมูลประเภทต่างๆ ดังนี้

ก. ฐานข้อมูลเชิงตัวเลข (Numeric Database) เป็นฐานข้อมูลที่เก็บเฉพาะข้อมูลเชิงตัวเลขหรือข้อมูลจำนวนเป็นส่วนใหญ่ เช่นข้อมูลสถิติน้ำฝนเป็นประจำ ข้อมูลเหล่านี้ปกติมักเก็บไว้เพื่อการอ้างอิง หรือใช้ในการคำนวณ

ข. ฐานข้อมูลข้อความ (Text Database) เป็นฐานข้อมูลที่เก็บเฉพาะข้อความส่วนใหญ่ เช่นข้อความคำพิพากษาศาลฎีกาอย่างย่อของกระทรวงยุติธรรม ข้อมูลรายชื่อหนังสือและผู้แต่งในห้องสมุด ข้อมูลทะเบียนราษฎรของสำนักงานบริหารการทะเบียน กระทรวงมหาดไทย ข้อมูลเหล่านี้ปกติเก็บไว้เพื่อการอ้างอิง เช่นถ้าต้องการค้นคืนคำพิพากษาศาลฎีกาเกี่ยวกับคดีใช้เช็คไม่มีเงินจ่ายหนี้ที่เกิดจากการเล่นการพนัน เราอาจจะค้นได้โดยระบุคำว่าสำคัญสองคำคือ เช็ค และการพนัน ให้คอมพิวเตอร์ค้นในฐานข้อมูล ก็จะได้หมายเลขคำพิพากษาอย่างย่อมาให้ศึกษา

ค. ฐานข้อมูลภาพลักษณ์ (Image Database) เป็นฐานข้อมูลที่เก็บภาพลักษณ์ของเอกสารหรือภาพถ่าย เพื่อใช้ในการอ้างอิง ภาพลักษณ์นั้นปกติจะเก็บบันทึกเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ได้โดยใช้เครื่องสแกนเนอร์ (Scanner) อ่านภาพไปเก็บไว้ ตัวอย่างฐานข้อมูลภาพลักษณ์ ได้แก่ บทความวิชาการบางเรื่องที่ดีพิมพ์ในวารสารแล้ว ปัจจุบันนี้มีผู้ใช้เครื่องกราดตรวจบันทึกไว้บนแผ่น ซีดีรอม (CD-ROM) สำหรับค้นคืนมาใช้อ้างอิง ปัจจุบันวิจัยทั่วไป ข้อมูลรายนิ้วมือระบบ AFIS (Automated Fingerprint Information System) ของกองพิสูจน์หลักฐานกรมตำรวจ ใช้สำหรับบันทึกเก็บภาพถ่ายนิ้วมือของข้าราชการ พนักงานรัฐวิสาหกิจ ผู้ต้องสงสัย อาชญากร ฯลฯ ข้อมูลมติดะรุฐมนตรีที่จัดทำโดยสำนักงานเลขาธิการรัฐมนตรี ก็บันทึกเก็บเป็นภาพลักษณ์เช่นกัน โดยปกติแล้วเราไม่สามารถค้นคืนหามติ ครม. ที่ได้ลงมติไปในการประชุมเมื่อวันที่ 20 มกราคม 2499 เราจะไม่สามารถสืบค้นข้อมูลภาพลักษณ์ของเอกสารที่สแกนเข้าไปเก็บไว้ได้ ทั้งๆ ที่ข้อมูลภาพลักษณ์นั้นมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันที่พิมพ์อยู่บนเอกสาร ที่เป็นเช่นนี้เพราะคอมพิวเตอร์เห็นข้อมูลภาพลักษณะเป็นจุดภาพ ไม่ได้เห็นเป็นตัวอักษรข้อความ ดังนั้นการจัดการฐานข้อมูลภาพลักษณะ จึงต้องบันทึกคำสำคัญที่เกี่ยวข้องข้อมูลนั้นๆ เข้าไปเก็บไว้ด้วยและการค้นคืนก็จะอาศัยคำสำคัญนั้นเป็นเครื่องมือ

จ. ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Very Large Database) เป็นฐานข้อมูลที่มีจำนวนระเบียบมาก ขนาดล้านระเบียบขึ้นไป ฐานข้อมูลขนาดใหญ่อาจเป็นฐานข้อมูลตัวเลขหรือฐานข้อมูลข้อความก็ได้ ที่จำแนกออกมาเป็นประเภทต่างหาก ก็เพราะการจัดการฐานข้อมูลที่มีจำนวนระเบียบมากๆ นั้น เป็นเรื่องที่ค่อนข้างยากมากทั้งในด้านจัดโครงสร้างและการค้นคืน

2. การแบ่งประเภทตามลักษณะตัวแบบข้อมูล ตัวแบบข้อมูลหรือตัวจำลองข้อมูล (Data Model) หรือตัวแบบฐานข้อมูล (Database Model) เป็นสิ่งที่ช่วยให้เราสามารถแสดงวิธีการเก็บบันทึกข้อมูล ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ลักษณะข้อมูล และการใช้ฐานข้อมูลให้ผู้เกี่ยวข้องทราบได้อย่างถูกต้อง และจะเป็นประโยชน์ต่อการที่จะใช้งานฐานข้อมูลด้วย

คำว่าตัวแบบ หรือแบบจำลอง (Model) นั้น อาจหมายถึงสิ่งที่เป็นของจำลองทางกายภาพของวัตถุหรือสิ่งของจริงๆ ก็ได้ เช่น ตัวแบบของรถยนต์ หรือ ตัวแบบเครื่องบิน ตัวแบบเหล่านี้ สร้างขึ้นสำหรับนักศึกษาและทดสอบการทำงานของวัตถุจริง โดยไม่ต้องสร้างของจริง ซึ่งอาจมีราคาแพงกว่าและเสียเวลาสร้างนานกว่าก็ได้ ตัวแบบอีกประเภทหนึ่งไม่ใช้วัตถุสิ่งของที่จับต้องได้แต่หมายถึงสมการคณิตศาสตร์ที่ใช้บอกหรืออธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ได้ เช่น ตัวแบบทางเศรษฐศาสตร์ที่ใช้พยากรณ์ตลาดสินค้า ตัวแบบการโคจรของเทวดฤในฟากฟ้าที่ใช้อธิบายแนวทางโคจรของดาวเคราะห์ และดาวหางดังเช่นที่ใช้ในการคำนวณเวลาที่ดาวหางฮัลเลย์-เลวี จะพุ่งเข้าชนดาวพฤหัสบดีได้อย่างแม่นยำ

ตัวแบบข้อมูล เป็นตัวแบบทางคณิตศาสตร์ และเป็นสิ่งที่กำหนดการทำงานของระบบจัดการฐานข้อมูลหรือ DBMS เมื่อกล่าวถึง DBMS แบบหนึ่งที่ใช้ตัวแบบข้อมูลแบบใด เราจะทราบทันทีว่า DBMS นั้นทำงานกับข้อมูลอย่างไร และ แสดงภาพรวมของข้อมูลของหน่วยงานในแบบใด

ตัวแบบข้อมูลที่มีใช้กันอยู่ในเวลานี้สามแบบคือ แบบลำดับขั้น (Hierarchical Model) แบบเครือข่าย (Network Model) แบบตาราง (Relational Model)

ก. ตัวแบบข้อมูลแบบลำดับขั้น เป็นตัวแบบข้อมูลที่เก่าแก่ที่สุด และมีวิวัฒนาการมาจากการบันทึกข้อมูลบนเทปแม่เหล็กที่เคยอธิบายไปแล้ว การเรียงข้อมูลแบบลำดับขั้น ฐานข้อมูลของภาควิชา ซึ่งอาจประกอบด้วยข้อมูลอาจารย์ และข้อมูลนักศึกษา ข้อมูลนักศึกษาประกอบด้วยข้อมูลที่อยู่นักศึกษา และวิชาที่ลงทะเบียนแล้ว

ฐานข้อมูลแบบลำดับขั้นนี้ จะเก็บข้อมูลเรียงกัน ไปโดยเริ่มจากข้อมูลของภาควิชาและข้อมูลของอาจารย์ แล้วจึงถึงข้อมูลของนักศึกษาแต่ละคนซึ่งประกอบด้วยที่อยู่ 1 แห่ง และวิชาที่เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับบริการเพื่อนำไปใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่ออยู่ในพื้นที่นี้ห้ามมิให้ใช้ระบบนี้ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลายวิชาต่อๆ กันไป พอหมดข้อมูลของนักศึกษาแต่ละคนก็จะขึ้นข้อมูลของนักศึกษาคนใหม่ต่อไปเช่นนี้

การค้นหาข้อมูลจะต้องเริ่มจากข้อมูลบนสุด คือ ข้อมูลภาควิชาแล้วจึงไปสู่ข้อมูลของอาจารย์และของนักศึกษาเรียงต่อๆ กันไป เหมือนกับลักษณะการจัดเรียงตามภาพกราฟ ดังนั้นแม้ว่าตัวแบบข้อมูลประเภทนี้จะดีและเข้าใจง่าย แต่สมรรถนะในการใช้งานไม่ค่อยดีนัก หนึ่งให้สังเกตด้วยการจัดการฐานข้อมูลแบบนี้ยังมีการบันทึกข้อมูลซ้ำซ้อนกันได้อีกมาก นั่นคือ นักศึกษาแต่ละคนจะต้องลงทะเบียนวิชาซ้ำๆ กัน และเราจำเป็นจะต้องระบุชื่อวิชาเหล่านี้ซ้ำกันลงในฐานข้อมูล

ปัจจุบันตัวแบบข้อมูลประเภทเรียงลำดับขั้นนี้ ยังพอมีใช้อยู่บ้างในระบบการจัดการฐานข้อมูล ของเครื่องเมนเฟรมบางยี่ห้อ เช่น ระบบ IMS ของบริษัท IBM อย่างไรก็ตามความนิยมใช้ตัวแบบข้อมูลประเภทนี้ปัจจุบันได้ลดน้อยลงไปแล้ว

ข. ตัวแบบข้อมูลระบบเครือข่าย ตัวแบบข้อมูลเครือข่าย ตัวแบบข้อมูลเครือข่ายเป็นตัวแบบที่ยังใช้เทคนิคแบบเดียวกับการบันทึกข้อมูลบนเทปแม่เหล็กและจานแม่เหล็กในยุคแรกๆ เพียงแต่ไม่ได้เก็บบันทึกข้อมูลเรียงลำดับไปเหมือนอย่างตัวแบบข้อมูลแบบลำดับขั้น ตัวแบบข้อมูลเครือข่ายถือว่าข้อมูลแต่ละเรื่องเป็นแฟ้มข้อมูลต่างหากและมีดัชนี (Pointer) เชื่อมโยงระเบียบต่างๆ ตัวอย่างตัวแบบข้อมูลแบบเครือข่าย อาจแสดงเป็นกราฟได้

ฐานข้อมูลที่ใช้ตัวแบบข้อมูลแบบเครือข่ายมีความยืดหยุ่นมากกว่าฐานข้อมูลแบบลำดับขั้นนั่นคือ อาจเริ่มค้นหาข้อมูล ณ. แฟ้มใดๆ ก็ได้ เช่น อาจค้นหาว่าอาจารย์แต่ละคนสอนวิชาอะไรบ้างก็ได้ นักศึกษาคนหนึ่งลงทะเบียนวิชาอะไรบ้างก็ได้ อย่างไรก็ตามถึงจะมีข้อดีเช่นนี้ แต่ตัวแบบข้อมูลแบบเครือข่ายก็มีจุดอ่อนตรงแก้ไขเปลี่ยนแปลงได้ยาก เพราะในการจัดทำบันทึกข้อมูลจริงๆ นั้น ต้องใช้ดัชนีเชื่อมโยงข้อมูลกันค่อนข้างมาก

ค. ตัวแบบข้อมูลแบบตาราง ตัวแบบข้อมูลนี้เกิดจากหลักการทางคณิตศาสตร์เรื่องความสัมพันธ์ (Relation) เมื่อนำมาใช้งานกับฐานข้อมูลจึงยังคงใช้ชื่อเดิม คือ Relational model แต่โดยที่การบันทึกและการแสดงข้อมูลในตารางเป็นสื่อ ดังนั้นจึงขอใช้คำว่า ตารางแทน Relation อย่างไรก็ตามพึงเข้าใจว่า คำว่าตารางในที่นี้มีความหมายพิเศษ ไม่ใช่ตารางธรรมดา

แนวคิดเรื่องตัวแบบฐานข้อมูลแบบตารางเกิดจากรากฐานทางคณิตศาสตร์ล้วนๆ เสนอแนวคิดนี้คือ E. F. Codd แห่งบริษัท ไอบีเอ็ม ผู้ตีพิมพ์บทความเกี่ยวกับเรื่องนี้เป็นครั้งแรกเมื่อปี 1970 ในชื่อว่า Relational Model of Data Large Shared Data Banks ต่อจากนั้นเป็นต้นมาแนวคิดนี้ก็ได้รับความสนใจและมีผู้นำไปสานต่ออย่างกว้างขวางจนเกิดเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลมากมายหลายยี่ห้อที่ใช้ตัวแบบตารางนี้

ตัวแบบข้อมูลแบบตารางใช้วิธีบันทึกข้อมูลต่างๆ ในรูปแบบของตารางแต่แทนที่จะใช้ดัชนีเชื่อมโยงหนึ่งไปยังอีกตารางหนึ่ง ดังเช่นที่ใช้ในตัวแบบข้อมูลแบบลำดับชั้น และแบบเครือข่าย กลับใช้วิธีกำหนดให้ข้อมูลในตารางนั่นเองเป็นตัวเชื่อมโยงกันและกัน ตัวอย่างของข้อมูลแบบตารางมีลักษณะดังแสดงในรูปที่ 2.7 ซึ่งแสดงการใช้ข้อมูลเชื่อมโยงกันอย่างชัดเจน

ตารางภาควิชา

ชื่อย่อภาค	ภาควิชา
CS	วิทยาการคอมพิวเตอร์
CH	เคมี

ตารางอาจารย์

อาจารย์	ชื่ออาจารย์	ชื่อย่อภาค
007	ดร.สมชาย สุโขทัย	CS
010	ดร.สมควร กำแพงเพชร	CS
018	ดร.วัลลภา สระแก้ว	CH

ตารางนักศึกษา

รหัสนักศึกษา	ชื่อนักศึกษา	ชื่อย่อภาค	ที่อยู่นักศึกษา
G001	นายนคร เชียงรุ่ง	CS	125 ซ้างคาน
G008	นายบุรี เชียงทอง	CS	521 เจริญกรุง

ตารางอาจารย์สอนวิชา

อาจารย์	วิชา	เทอม
007	CS01	พค37
010	CS11	พค37

ตารางนักศึกษาเรียนวิชา

นักศึกษา	วิชา	เทอม
G001	CS01	พค37
G001	CS11	พค37
G008	CS01	พค37

รูปที่ 2.7 ความสัมพันธ์ระหว่างตารางในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

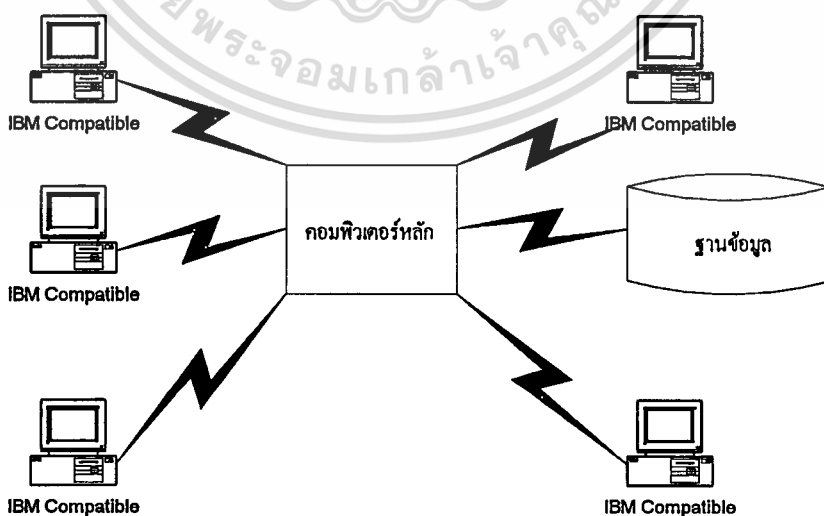
ปัจจุบันตัวแบบข้อมูลแบบตารางได้รับความนิยมมากกว่าตัวแบบข้อมูลแบบลำดับขั้นและแบบเครือข่าย ระบบจัดการฐานข้อมูลที่มีผู้จัดทำจำหน่ายขณะนี้ล้วนแต่ใช้ตัวแบบข้อมูลแบบตารางแทบทั้งสิ้น ระบบจัดการฐานข้อมูลที่ได้รับการนิยมนมากที่สุด

3. การแบ่งประเภทตามลักษณะการจัดการฐานข้อมูลการแบ่งประเภทแบบนี้ไม่ได้พิจารณาถึงลักษณะของข้อมูลที่จัดเก็บ หรือลักษณะของตัวแบบข้อมูลที่ใช้ แต่พิจารณาถึงที่เก็บและวิธีการจัดเก็บข้อมูลที่นำมาเก็บนั้นแบ่งออกเป็นสองประเภทคือ ฐานข้อมูลชนิดรวมศูนย์ (Centralized Database) และฐานข้อมูลแบบกระจาย (Distribute Database)

ก. ฐานข้อมูลชนิดรวมศูนย์ แนวคิดดั้งเดิมของการจัดทำฐานข้อมูลก็คือ การพยายามนำข้อมูลต่างๆ ของหน่วยงานมาไว้รวมกัน โดยสร้างตัวแบบฐานข้อมูลรวมของหน่วยงานขึ้นแล้วกำหนดว่าผู้ใช้ตามหน่วยงานต่างๆ จะใช้ข้อมูลรายการใดได้บ้าง จากนั้นจึงกำหนดตัวแบบข้อมูลสำหรับใช้นั้นๆ ไว้ ในระบบการจัดการฐานข้อมูลเพื่อควบคุมให้ผู้ใช้งานข้อมูลภายในกรอบที่อนุมัติให้ทำได้ดังนี้ หากผู้ใช้พยายามทำสิ่งทีนอกเหนือจากที่ได้อนุมัติให้ทำ ระบบ DBMS จะป้องกันไม่ให้กระทำได้

การจัดการฐานข้อมูลในแบบรวมศูนย์นั้นค่อนข้างสะดวกและง่ายต่อการปฏิบัติเช่นสามารถควบคุมการใช้งานฐานข้อมูลได้ง่าย ทำการสำรองข้อมูลได้ง่าย ตรวจสอบการแก้ไขเปลี่ยนแปลงได้ง่าย ต้นทุนของการจัดระบบฐานข้อมูลก็ถูกกว่าแบบกระจายศูนย์ของ

จำนวนบุคลากรด้านฐานข้อมูลที่ต้องการน้อยกว่าและอาจหาผู้มีประสบการณ์มาร่วมงานกันได้ง่าย รูปที่ 2.8 แสดงแนวคิดเกี่ยวกับฐานข้อมูลชนิดรวมศูนย์



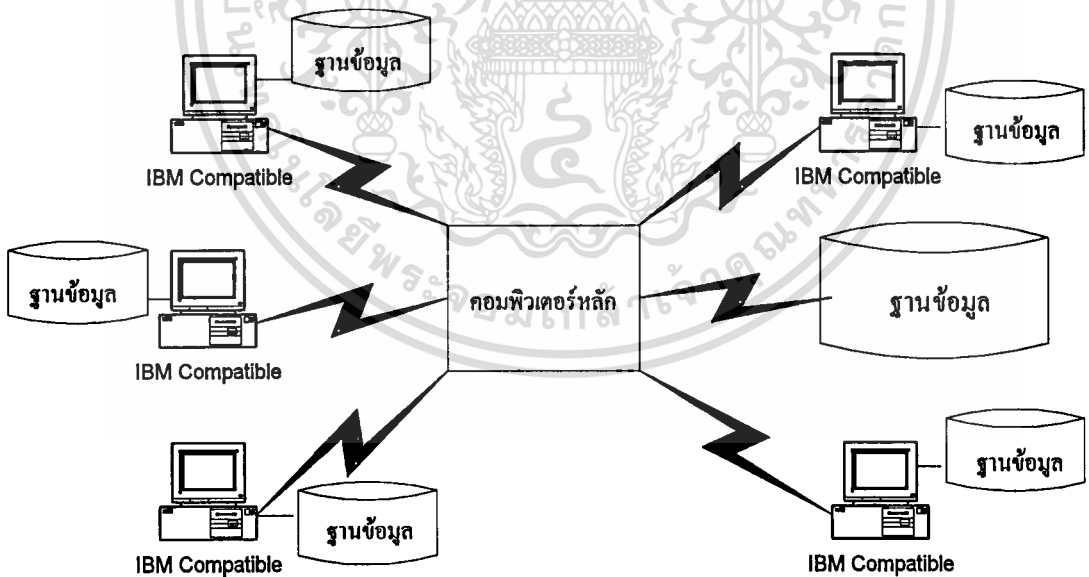
รูปที่ 2.8 แนวคิดฐานข้อมูลชนิดรวมศูนย์

โดยการที่การจัดการฐานข้อมูลชนิดรวมศูนย์กระทำได้ค่อนข้างง่ายและมีข้อดีดังกล่าวแล้ว

ดังนั้นฐานข้อมูลในหน่วยงานหลายแห่งจึงนิยมใช้วิธีการจัดการแบบนี้ เช่น ฐานข้อมูลบัญชีเงินฝาก ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลูกค้าของธนาคารบางแห่ง จะเก็บบันทึกรวมไว้ที่สำนักงานใหญ่ เมื่อลูกค้าต่างจังหวัดต้องการถอนเงินที่สาขาธนาคารต่างจังหวัดนั้น พนักงานธนาคารจะป้อนข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์ที่สำนักงานใหญ่ เพื่อตรวจสอบฐานข้อมูลแล้วส่งคำอนุมัติหรือปฏิเสธกลับไปยังคอมพิวเตอร์ที่สาขาภาคซึ่งจะส่งคำตอบนั้นต่อไปยังเครื่องปลายทางที่ถามว่าจะให้ลูกค้าถอนเงินได้หรือไม่

ข. ฐานข้อมูลแบบกระจาย แนวคิดในการจัดการฐานข้อมูลนี้มีอยู่ว่าข้อมูลนั้นควรเก็บบันทึกเอาไว้ใกล้ผู้ใช้มากที่สุด เพื่อให้ผู้ใช้งานได้ง่ายและไม่ติดขัดปัญหาเรื่องระบบโทรคมนาคมขัดข้อง อย่างไรก็ตามถ้าหากแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนๆ แล้วให้ผู้ใช้ต่างคนต่างเก็บก็จะไม่เป็นไปตามเป้าหมายของการจัดการฐานข้อมูลที่ต้องการลดความซ้ำซ้อนในการจัดเก็บบันทึกข้อมูลแบบกระจายจึงต้องจัดทำในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ต่างๆ ฐานข้อมูลแบบกระจายนี้มีความซ้ำซ้อนค่อนข้างมาก ระบบจัดการฐานข้อมูลแบบกระจายมีหน้าที่ดูแลให้ ข้อมูลที่จะต้องแบ่งเก็บซ้ำกันไว้ตามที่ต่างๆ นั้นมีความเป็นปัจจุบัน และถูกต้องอยู่เสมอ เมื่อใดที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูลหนึ่ง ระบบจัดการฐานข้อมูลก็ต้องส่งข้อมูลนั้นไปเปลี่ยนแปลงฐานข้อมูลอื่นๆ ด้วย โดยอาศัยระบบโทรคมนาคมของเครือข่าย

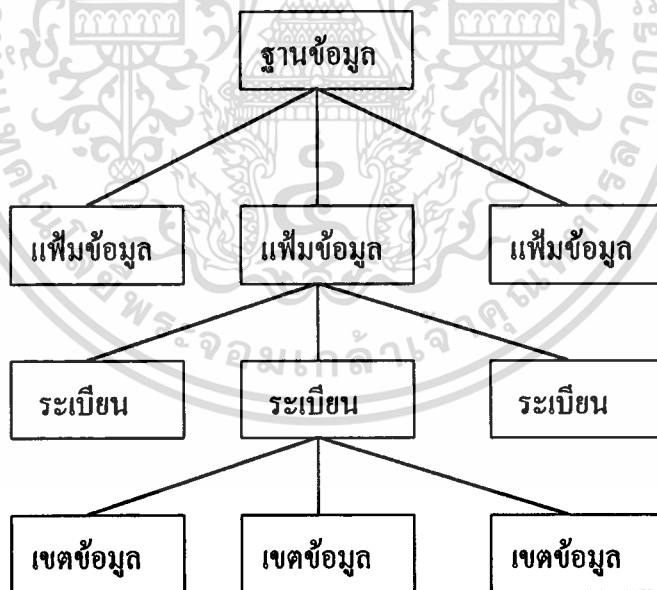


รูปที่ 2.9 แสดงฐานข้อมูลแบบกระจาย

ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System หรือ DBMS) เป็นซอฟต์แวร์ที่มีความสามารถในการกำหนดนิยามข้อมูลและคุณลักษณะเฉพาะ (Attribute) ของข้อมูล กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ดำเนินการกับข้อมูลและจัดการข้อมูล

ฐานข้อมูลนั้น เจมส์ มาร์ติน ได้ให้คำนิยามว่า เป็นกลุ่มของข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกันและนำมาเก็บบันทึกไว้ด้วยกัน โดยมีการควบคุมความซ้ำซ้อน เพื่อใช้กับงานประยุกต์หนึ่ง งานหรือมากกว่า ข้อมูลที่เก็บบันทึกไว้จะต้องเป็นอิสระจากโปรแกรมที่ใช้ข้อมูลนั้น และจะต้องมีแนวทางแบบเดียวกันในการเพิ่มข้อมูลใหม่ หรือแก้ไขข้อมูล หรือค้นหาข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูล แนวทางนี้จะต้องมีการควบคุมการใช้งานอย่างถูกต้อง คำนิยามนี้มีแนวคิดที่จะต้องอธิบาย และขยายความอีกหลายประเด็น ดังนี้

1. ลำดับชั้นของข้อมูล (Data Hierarchy) เท่าที่ผ่านมามาเราได้กล่าวถึงข้อมูล เพิ่มข้อมูลและฐานข้อมูลหากจะกำหนดให้เจาะจงลงไปก็อาจกล่าวได้ว่า ฐานข้อมูลประกอบด้วยเพิ่มข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันหลายๆเพิ่ม เพิ่มข้อมูลแต่ละเพิ่มประกอบด้วยระเบียบข้อมูลหลายระเบียบ และระเบียบข้อมูล ประกอบด้วยเขตข้อมูลหลายเขต ดังแสดงในรูปที่ 2.10 ลำดับลคคหลันของข้อมูลไปถึงเขตข้อมูลนี้เรียกว่า ลำดับชั้นของข้อมูล



รูปที่ 2.10 ลำดับชั้นของข้อมูล

ตัวอย่างในสถาบันการศึกษาแห่งหนึ่ง มีฐานข้อมูลซึ่งประกอบด้วยเพิ่มข้อมูลอาจารย์ เพิ่มข้อมูลนักศึกษา และเพิ่มข้อมูลวิชา ในเพิ่มข้อมูลอาจารย์ ประกอบด้วยระเบียบหลายระเบียบ แต่เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอาจารย์แต่ละคน อาจารย์คนหนึ่งก็บันทึกรายละเอียดไว้ในระเบียบหนึ่งไม่ปนกัน ระเบียบอาจารย์แต่ละคน ประกอบด้วย เขตข้อมูลหลายเขตเช่น ข้อมูลประจำตัวอาจารย์ เขตข้อมูลชื่ออาจารย์ เขตข้อมูลวันเกิด เขตข้อมูลรหัสเพศ เขตข้อมูลวุฒิสูงสุด เขตข้อมูลที่อยู่อาจารย์ ฯลฯ ตามตัวอย่างนี้จะเห็นว่า

เขตข้อมูล คือ หน่วยข้อมูลที่เล็กที่สุด ที่ระบุชื่อได้ เช่น เขตข้อมูลรหัสเพศ ประกอบด้วยอักขระเพียงตัวเดียวก็พอ

เพิ่มข้อมูล คือ กลุ่มของระเบียบ แบบเดียวกันที่นำมารวบรวมไว้ด้วยกัน

โดยทั่วไปแล้ว ขนาดของเพิ่มข้อมูลอาจจะใหญ่เท่าใดก็ได้สุดแต่แต่งจำนวนของระเบียบซึ่งไม่จำกัดว่าจะจะเป็นเท่าใดตายตัว เราเรียกว่าเป็น Variable Length Record แต่ถ้ามีความยาวตายตัว เราเรียกเป็น Fixed Length Record ปัจจุบันงานฐานข้อมูลส่วนมากนิยมให้มีความยาวตายตัวเช่นเดียวกับระเบียบ

2. บูรณาการข้อมูล (Data Integration) แนวความคิดหลักของฐานข้อมูลคือ การนำข้อมูลของผู้ใช้มาเก็บรวบรวมไว้ด้วยกัน เพื่อไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อน (Redundancy) ในการบันทึกเก็บข้อมูลและเพื่อให้ผู้ใช้แต่ละคนเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานของคนได้อย่างกว้างขวางมากยิ่งขึ้น การนำข้อมูลมาเก็บรวบรวมไว้ด้วยกันทำให้การควบคุมข้อมูลจากส่วนกลางง่ายขึ้นและช่วยลดความคลาดเคลื่อนของข้อมูลได้ด้วย

2.3 การออกแบบระบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลสามารถแบ่งได้เป็น 2 ระดับ ระดับแรกเรียกว่า การออกแบบระดับสารสนเทศ (Information Level Design) คือส่วนของการศึกษาวิเคราะห์รวบรวมความต้องการผู้ใช้เอาไว้โดยที่การออกแบบระดับนี้มีเป้าหมายเพื่อให้การใช้งานเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด โดยที่ยังไม่ให้ความสำคัญกับชนิดและยี่ห้อของ DBMS ระดับที่ 2 คือการออกแบบระดับกายภาพของระบบ (Physical Level Design) ซึ่งจะให้ความสำคัญต่อประสิทธิภาพของระบบ การออกแบบระดับสารสนเทศที่ดีจะทำให้สามารถออกแบบระดับกายภาพได้ดีอีกด้วยขั้นตอนแรกของการออกแบบฐานข้อมูลก็คือการศึกษา วิเคราะห์และรวบรวมความต้องการของผู้ใช้และกฎเกณฑ์ข้อบังคับต่างๆ ให้สมบูรณ์ที่สุดเท่าที่จะทำได้ เช่น ต้องมีการรวบรวมข้อมูลต่อไปนี้

- ลักษณะของรายงานทั้งหมดที่ใช้งานในปัจจุบันและที่ต้องการเพิ่มเติม

- การคำนวณทุกอย่าง

- Out Put ที่ต้องส่งให้แผนกอื่น
- การค้นหาข้อมูลในทุกลักษณะ
- กฎเกณฑ์ข้อบังคับต่างๆ
- ข้อมูลที่เป็นความลับให้ทราบได้มีเฉพาะกลุ่ม

หลังจากรวบรวมข้อมูลต่างๆ ดังกล่าวแล้ว จะมีขบวนการออกแบบฐานข้อมูล 5 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เปลี่ยนรูปแบบของความต้องการให้อยู่ในรูปรีเลชัน
 - 1.1 สร้างรีเลชันสำหรับ Entity แต่ละตัว
 - 1.2 พิจารณาว่ารีเลชันแต่ละตัวควรใช้ฟิลด์ใดเป็นคีย์หลัก
 - 1.3 พิจารณาคุณสมบัติของ Entity
 - 1.4 พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่าง Entity
2. นอร์มัลไลซ์รีเลชัน
3. กำหนดฟิลด์ที่จะเป็นคีย์ต่างๆ และคุณสมบัติของคีย์ต่างๆ
4. พิจารณาข้อจำกัดและกฎเกณฑ์ต่างๆ
5. นำผลที่ได้จากการออกแบบในขั้นตอนแรกที่ผนวกกัน

หลักการ Normalization

แนวคิดในการทำรีเลชันให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐาน (Normalization Process) จะถูกคิดค้นโดย E. F. Codd เป็นกระบวนการที่นำเค้าร่างของรีเลชันเป็นการออกแบบที่เหมาะสม วัตถุประสงค์ของการที่ทำให้เป็นบรรทัดฐานมีดังนี้คือ

1. เพื่อลดเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูล เนื่องจากการทำให้เป็นบรรทัดฐานนั้นเพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ซึ่งจะมีผลทำให้ลดเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูลด้วย

2. เพื่อลดปัญหาที่ข้อมูลไม่ถูกต้อง (Inconsistency) เนื่องจากข้อมูลในรีเลชันจะไม่ซ้ำกัน เมื่อมีการปรับปรุงหรือแก้ไขข้อมูล ก็ทำการแก้ไขทีเดียว ไม่ต้องแก้ไขหลายแห่ง จึงทำให้โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดจากการปรับปรุงข้อมูลไม่เกิดขึ้น

3. ลดปัญหาที่เกิดจากการเพิ่ม ปรับปรุงและลดข้อมูล (Insert, Update and Delete Anomalies) ช่วยแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากการปรับปรุงข้อมูลไม่ครบ หรือข้อมูลหายไปจากฐานข้อมูลหรือการเพิ่มข้อมูล

แนวคิด

เป็นวิธีการ Decomposition Technique ซึ่งมีการรวบรวม Attributes ที่เกี่ยวข้องเข้าด้วยกัน

เป็นตาราง (ซึ่งในทางปฏิบัติอาจได้มากกว่า 1 ตาราง) เรียกว่า 1 NF นำมาตรวจสอบกันมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นสูงขึ้นไป (2 NF ถึง 5NF) ผ่านมาตรฐานทั้ง 5 ก็ถือว่าตารางนั้นออกแบบดีแล้ว ถ้าไม่ผ่านมาตรฐานใดก็ต้องมีการ Split Table ออกเป็น Table ย่อยๆ เพื่อให้ผ่านมาตรฐานในขั้นนั้น จนกระทั่งขั้นสุดท้าย 5 NF ซึ่งจะไม่มีความซ้ำซ้อนใน Table เลย

1NF (First Normal Form)

Relation ใดๆ จะอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 (1NF) ก็ต่อเมื่อ

- Attribute ที่มารวมกันต้องเป็น Atomic Value
- ไม่มี Repeating Group
- เป็นการรวมไว้โดยยังไม่ได้พิจารณาถึงความสัมพันธ์ของ Attribute

2NF (Second Normal Form)

Relation ใดๆ จะอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2 (2NF) ก็ต่อเมื่อ

- Relation นั้นเป็น 1NF
- Non-Key Attribute จะต้อง Full Functional Dependence บน Primary Key นั่นคือห้าม Non-Key Attribute ขึ้นกับส่วนใดส่วนหนึ่งของ Primary Key แต่ต้องขึ้นกับ Primary Key เต็มๆ

3NF (Third Normal Form)

Relation ใดๆ จะอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 3 (3 NF) ก็ต่อเมื่อ

- Relation นั้นเป็น 2 NF
- Non-Key Attribute จะต้องไม่ขึ้นต่อกันเอง
- Non-Key Attribute กับ Primary Key ต้องไม่ Transitive ซึ่งกันและกัน
- Non-Key Attribute ไม่มีคุณสมบัติในการกำหนดค่าของ Attribute อื่นๆ

BCNF (BOYCE/CODD Normal Form)

Relation BCNF

- Relation นั้นเป็น 3NF และไม่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- มี Multiple Candidate Key
- Candidate Key เป็น Composite
- Candidate Key เกิด Over Lab (มีอย่างน้อย 1 Attribute ที่ Common กันอยู่)

4NF (Fourth Normal Form)

Relation ใดๆ จะอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 4 (4 NF) ก็ต่อเมื่อ

- Relation นั้นเป็นเพียง BCNF มาก่อน
- ไม่มี MVD มีเพียง FD เท่านั้น

5NF (Fifth Normal Form)

Relation ใดๆ จะอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 5 (5NF) ก็ต่อเมื่อ

- Relation นั้น Split ไม่ได้แล้ว
- Relation นั้น Split ได้แต่ Projection ที่ได้มี Candidate Key ของ Relation ติดมาด้วยทุก

Projection



บทที่ 3

ระบบงานเดิม

การศึกษาและวิเคราะห์

3.1 การดำเนินงานและภารกิจหลักขององค์กร

บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด เป็นหน่วยงานของรัฐวิสาหกิจ สังกัดกระทรวงคมนาคม โดยหุ้นจดทะเบียนของบริษัทฯ ส่วนใหญ่เป็นของรัฐบาล ส่วนที่เหลือ คือ สายการบินต่างๆ ร่วมเป็นผู้ถือหุ้นทั้งหมด 64 บริษัทสายการบินในฐานะที่ประเทศไทยเป็นประเทศภาคีสมาชิกขององค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization: ICAO) และได้รับมอบหมายจากรัฐบาลไทยให้รับผิดชอบงานซึ่งถือว่าเป็นภารกิจหลักของบริษัทฯ ดังนี้ คือ

ให้บริการควบคุมจราจรทางอากาศในเส้นทางบินพาณิชย์ทั้งในประเทศและต่างประเทศ รวมถึงการควบคุมจราจรทางอากาศในบริเวณท่าอากาศยานกรุงเทพ เชียงใหม่ หาดใหญ่ ภูเก็ต สมุทรธรรมทั้งสนามบินขนาดเล็กอีก 27 สนามบินซึ่งแต่เดิมเคยอยู่ในความรับผิดชอบของกรมการบินพาณิชย์

- ให้บริการสื่อสารการบิน
- ให้บริการเกี่ยวเนื่องอื่นๆ ซึ่งเกี่ยวกับการปฏิบัติการบินตามความต้องการของผู้ประกอบการขนส่งทางอากาศ

3.2 การจัดโครงสร้างองค์กร

บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด มีการแบ่งการบริหารภายในองค์กรออกเป็นฝ่ายและกองต่างๆ โดยมีกองปรับมาตรฐานเครื่องวัดเป็นหน่วยงานหนึ่งในสังกัดฝ่ายบริหารธุรกิจ บริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทยจำกัด

โครงสร้างการปฏิบัติงานของกองปรับมาตรฐานเครื่องวัด

กองปรับมาตรฐานเครื่องวัด เป็นหน่วยงานระดับกองที่ดูแลเครื่องวัด ในด้านการซ่อมบำรุงและการสอบเทียบ-ปรับเทียบมาตรฐานเครื่องวัด รวมถึงการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องมือวัด

เนื่องจากปัจจุบันทางบริษัทฯ มีเครื่องมือวัดที่ใช้ปฏิบัติงานอยู่เป็นจำนวนมากถึง 912 รายการ และกำลังจะมีเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับประกอบกับนโยบายคุณภาพเพื่อมุ่งไปสู่มาตรฐานสากลใน

เอกสการให้บริการ ซึ่งการปฏิบัติงานด้านเครื่องมือวัดจะต้องปฏิบัติงานกับฝ่ายวิศวกรรมทั้ง 2 ฝ่าย คือ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

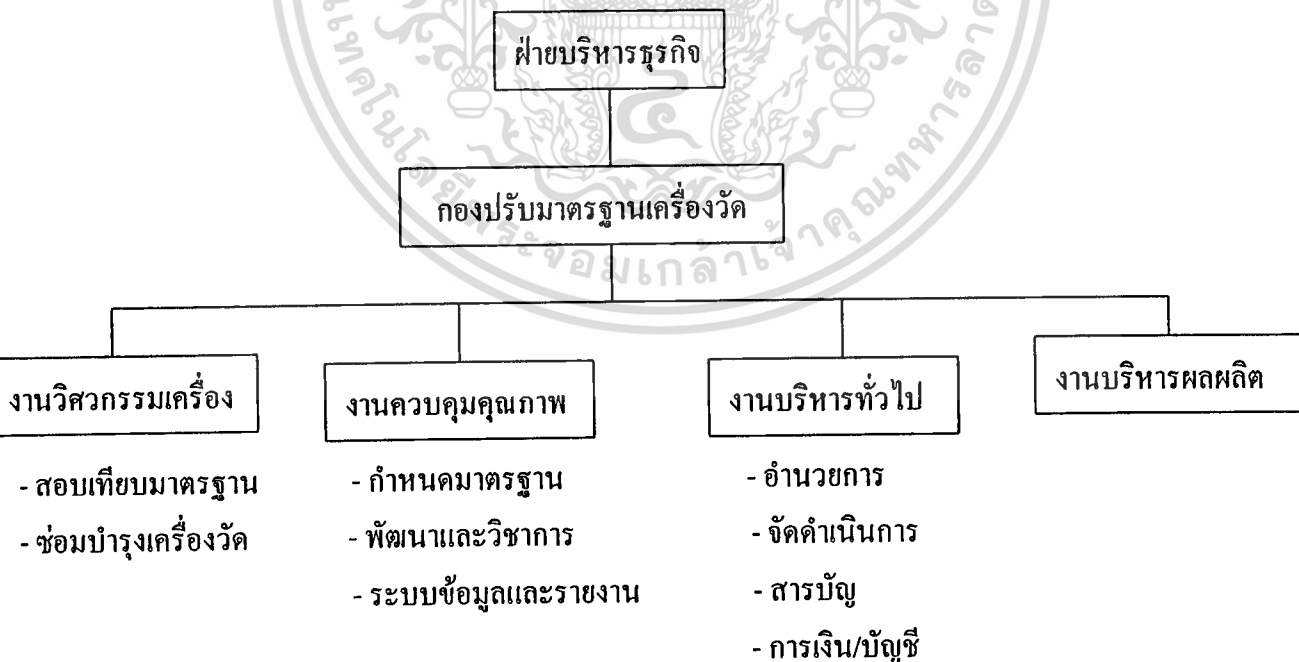
ฝ่ายวิศวกรรมระบบ และฝ่ายวิศวกรรมบริการเพื่อความเหมาะสมในการปฏิบัติงานจึงมีสถานะเป็น
กอง

3.3 ภารกิจของกองปรับมาตรฐานเครื่องวัด

1. ปรับปรุงบัญชีคุมเครื่องวัดในบริษัท (Inventory)
2. พิจารณาความต้องการเครื่องวัด โดยประสานกับหน่วยงานต่างๆ ของบริษัท
3. กำหนดระยะเวลาในการปรับเทียบมาตรฐานเครื่องวัด
4. แสวงหาแหล่งปรับเทียบมาตรฐานและซ่อมบำรุงเครื่องวัด
5. ตรวจสอบสภาพเครื่องวัดตามระยะเวลา และเสนอแนะการดำเนินการ
6. ควบคุม ติดตาม และประเมินผลเครื่องวัด ให้ได้รับการซ่อมบำรุงและปรับเทียบมาตรฐานที่กำหนด

ฐานที่กำหนด

7. จัดทำเอกสารที่ให้รายละเอียด เช่น จัดความสามารถ Location ฯลฯ ของเครื่องมือวัด
ในบริษัท ให้แก่กองช่างต่างๆ เพื่อให้มีการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ
8. ประชุมทางวิชาการ ติดตามเทคโนโลยีใหม่ๆ เผยแพร่ข่าวสารเกี่ยวกับเครื่องวัด
9. ตรวจสอบซ่อมเครื่องวัดเบื้องต้น ก่อนที่จะพิจารณาจัดส่งไปซ่อมภายนอก
10. ให้การฝึกอบรมบุคลากรทั้งภายในและภายนอกหน่วยงาน



รูปที่ 3.1 โครงสร้างองค์กรของกองปรับมาตรฐานเครื่องวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกแจกจ่าย และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การศึกษาและวิเคราะห์ระบบเดิม

โดยมีหน้าที่แต่ละส่วนงานที่เกี่ยวข้องกับ โครงการศึกษาระบบพิเศษดังต่อไปนี้

งานบัญชีและข้อมูล

1. มีหน้าที่รวบรวมข้อมูล เครื่องวัดของบริษัทฯ ทั้งหมด Asset Model อายุการใช้งาน ราคา Location สภาพ ลักษณะการใช้งาน และความจำเป็นในการ Calibration
2. แสวงหาแหล่งปรับมาตรฐานและซ่อมบำรุงเครื่องมือวัด
3. จัดทำเอกสารประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ ของบริษัทฯ ให้ทราบข้อมูลเครื่องมือวัด
4. สนับสนุนการใช้เครื่องมือวัดร่วมกัน
5. ควบคุมติดตามเครื่องมือวัดในการส่งซ่อมบำรุง และส่งปรับมาตรฐานตามกำหนด
6. พิจารณาความต้องการเครื่องมือวัดของหน่วยงานต่างๆ
7. รวบรวมคู่มือการใช้งานเครื่องมือวัด
8. จัดหาอุปกรณ์เครื่องมือซึ่งเป็น Standard มาใช้งาน Calibration เครื่องมือวัดของบริษัทฯ

งานวิศวกรรม

1. ตรวจสอบสภาพเครื่อง
2. ซ่อมบำรุงเครื่องมือวัด
3. กำหนดความจำเป็นในการ Calibration
4. เก็บรวบรวม Spare part
5. การขยายงานซ่อมในอนาคต
6. สนับสนุนหน่วยงานเพื่อรองรับมาตรฐาน ISO/IEC Guide 25

3.4.1 การใช้งานคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน

งาน Calibration กองปรับมาตรฐานเครื่องวัดบริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด มีการใช้งานคอมพิวเตอร์ในการอ่านข้อมูล เอกสารต่างๆ นับวันจะมากยิ่งขึ้น เนื่องจากข้อกำหนดในการจัดการห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC Guide 25 ที่ต้องการให้ขั้นตอนการทำงานต่างๆ มีเอกสารกำกับ คือ เอกสารที่เป็นอิเล็กทรอนิกส์ (Soft Copy) มักเป็นการอ่านนำเข้าข้อมูลด้านเทคนิคของ Specification ของอุปกรณ์เครื่องมือวัดอิเล็กทรอนิกส์ โดยอาจมาจากการแจกจ่าย CD-ROM ของบริษัทผู้ผลิตหรืออาจมาจาก Internet แล้วพิมพ์ออกมาเป็น Hard Copy จากนั้นจึงทำการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ่ายสำเนาเอกสาร และจัดเก็บไว้ในแฟ้มซึ่งมีการแบ่งแยกประเภทของเอกสารแล้วทำการแยกกันจัดเก็บโดยส่วนงานและผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ Catalog จากบริษัทผู้ผลิตต่างๆ

การใช้งาน Computer เพื่อผลิตเอกสาร โดย

- MS Word Document ใช้สำหรับ รายงานและเอกสารต่างๆ ไปซึ่งผู้ใช้แต่ละคนภายในหน่วยงานใช้ในการสร้างรายงานและเอกสารขึ้น โดยเฉพาะการทำใบ Certificate และการทำใบ Report of calibration ทำให้มีปัญหาในการ Update และทำให้เป็นข้อมูลเดียวกันยุ่งยากในการจัดเก็บและค้นหาข้อมูลเพื่อจัดทำเป็นรายงานสรุปเสนอให้กับผู้บริหาร

- VISIO Drawing สำหรับไดอะแกรมประกอบการ Calibration (Procedure Diagrams) ซึ่งเป็นรูปภาพแสดงการเชื่อมต่อกันของอุปกรณ์ ประกอบการวัด หรือใช้ทำผังองค์กรหรือการจัดกิจกรรม

- MS PowerPoint Presentation สำหรับ เอกสารที่ใช้โดยหน่วยงานการตลาด (Marketing) ของกองฯ เพื่อนำเสนอข้อมูลด้านเทคนิคในการขายบริการฝึกอบรมแก่องค์กรต่างๆ ทั้งภายในและต่างประเทศ และที่ใช้โดยกองปรับมาตรฐานเครื่องวัดเอง เพื่อนำเสนอแก่ผู้ที่มาเยี่ยมชมการดำเนินงาน และเพื่อฝึกอบรมด้านเทคนิคให้แก่เจ้าหน้าที่ทั้งภายในและภายนอกหน่วยงาน

3.4.2 ฮาร์ดแวร์ (Hard Ware)

ในปัจจุบันกองปรับมาตรฐานเครื่องวัดมีอุปกรณ์ทางด้านคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ ดังต่อไปนี้

- เครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ (Desktop) จำนวน 6 เครื่อง สำหรับการใช้งานทั่วไป
- เครื่องพิมพ์ ประกอบไปด้วย
- Ink Jet Printer จำนวน 1 เครื่อง
- Laser Printer จำนวน 2 เครื่อง
- Dot Matrix Printer จำนวน 2 เครื่อง
- เครื่อง Scanner จำนวน 1 เครื่อง
- อุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก (LAN) ได้แก่
- Network Interface Cards (NIC) Ethernet Cards ซึ่งมีติดตั้งอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์เกือบทุกเครื่อง
- Hub Switch ขนาด 16 Ports จำนวน 1 เครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3 ซอฟต์แวร์ (Soft Ware)

ในการใช้งานทั่วไปในกองปรับมาตรฐานเครื่องวัดมีซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ (Operating System: OS) เป็น Microsoft Windows 95 และ Windows 98 อยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ รวมทั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัวของผู้ใช้ ในเครื่องคอมพิวเตอร์ทุก ๆ เครื่องมีโปรแกรมงานประยุกต์ (Application Program) ทั้งที่เป็นของบริษัทไมโครซอฟต์ คือ Microsoft Office 97 และของบริษัทอื่นๆ ตามแต่ความต้องการของผู้ใช้

3.4.4 บุคลากร (Peopleware)

ผู้ใช้หรือบุคลากร ซึ่งมีสำนักงานตั้งอยู่ที่ สำนักงานใหญ่ทุ่งมหาเมฆ สามารถจัดแบ่งกลุ่มตามตำแหน่งหน้าที่ได้เป็น 4 กลุ่ม คือ

1. ผู้บริหารกอง ซึ่งมีตำแหน่งเป็น ผู้อำนวยการกอง
2. เจ้าหน้าที่ระดับบริหาร ซึ่งมีตำแหน่งเป็น ผู้จัดการงานวิศวกรรม จำนวน 4 คน วิศวกรบริหารระบบ จำนวน 1 คน
3. เจ้าหน้าที่ปรับเทียบ ซึ่งมีตำแหน่งเป็น วิศวกรระบบอาวุโส จำนวน 14 คน วิศวกรระบบ จำนวน 1 คน วิศวกร จำนวน 4 คน

จากการศึกษาและสังเกตการจากการปฏิบัติและใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์พบว่า บุคลากรบางส่วนสามารถใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมงานประยุกต์

3.4.5 ปัญหาของการดำเนินงานในปัจจุบัน

เนื่องจากการจัดตั้งกองปรับมาตรฐานเครื่องวัด เป็นหน่วยงานระดับกองที่ตั้งขึ้นมาใหม่มีหน้าที่หนึ่ง คือการเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบดูแลเครื่องวัดในบริษัท เพื่อเรียกเครื่องวัดเข้ามาตรวจสอบ ตามระยะเวลา และการจัดเก็บประวัตินี้ยังมีประโยชน์ต่อการขอรับใบรับรองระบบคุณภาพของห้องปฏิบัติการ ISO/IEC Guide25 จากการที่เดิมต่างคนต่างคนต่างจดบันทึกลงในสมุดงาน และบางครั้งต้องไปขอข้อมูลจากกองทรัพย์สินและพัสดุ ซึ่งเป็นผู้ดูแลบัญชีทรัพย์สินโดยรวม ทำให้เกิดปัญหาความซ้ำซ้อนความไม่ถูกต้องของข้อมูลเอกสาร อาจเกิดความผิดพลาดและความขัดแย้งในข้อมูล รวมทั้งอาจเกิดความเสียหาย อันเนื่องจากการชำรุดหรือสูญหายของเอกสารยากที่จะติดตาม การเก็บข้อมูลของเครื่องวัดไม่เอื้ออำนวยต่องานด้านอื่น เช่น ในการสืบค้นข้อมูลของเครื่องวัดในเวลาที่ผู้บริหารหรือหน่วยงานลูกค้าต้องการ เนื่องจากไม่มีระบบที่สามารถรองรับงานด้านการสืบค้น

การขาดระบบจัดเก็บข้อมูลหน่วยงานลูกค้าทำให้ประสิทธิภาพ ในการบริการด้อยลง หากเจ้าหน้าที่ Front Desk ลาหรือไม่อยู่ ยากที่จะดำเนินกิจกรรมด้านลูกค้าสัมพันธ์ เพราะไม่มีการจัดทำทะเบียนประวัติ

จากสภาพการดำเนินงานพบว่าในปัจจุบันระบบยังขาดประสิทธิภาพที่จะสนับสนุน การดำเนินงานของกองให้สอดคล้องกับเป้าหมายที่ต้องการจะขอรับการรับรอง ISO/IEC Guide 25 (สรุป วัฒนวงศ์. การจัดการห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC Guide 25. 19 สิงหาคม 2542. P7-2. กรุงเทพฯ: ศูนย์ทดสอบและมาตรวิทยา) ที่ระบว่าการดำเนิน การระบบคุณภาพของห้องปฏิบัติการควรมีพื้นฐานสำคัญส่วนหนึ่งจากการดำเนินการที่มี Object Evidence มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งนี้ Object Evidence อาจอยู่ในรูปแบบของ

- Document
- Record

การดำเนินการเพื่อให้มีเอกสารที่เหมาะสมสำหรับการใช้ในการบริหารห้องปฏิบัติการจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น

ระบบเอกสารเพื่อการบริหารห้องปฏิบัติการสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ระดับ คือ

- Quality Manual
- Operating Procedure
- Work Instruction
- Support Document

ซึ่งทั้งหมดล้วนอยู่ระหว่างการจัดทำระบบจัดเก็บและบริหารข้อมูลสำหรับงานปรับเทียบ Calibration Scheduling system จัดเป็นส่วนหนึ่งของ Support Document เพื่อให้เกิดการยืนยันการ Flow ของการปรับเทียบ Calibration Traceability.

การวิเคราะห์ระบบ

การวิเคราะห์ระบบในการพัฒนาระบบนั้น เริ่มต้นจากการศึกษาระบบงานเดิม ศึกษาความต้องการและปัญหาของระบบรวมไปถึงการศึกษาคือความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบ และการอธิบายรายละเอียดวิธีการวิเคราะห์ที่ใช้ในการออกแบบระบบ ด้วยการเขียนภาพอย่างชัดเจนในการติดตามการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลคือ แผนภาพแสดงการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram) ซึ่งจะแสดงขั้นตอนการทำงานในระบบทำให้ทราบถึงข้อมูลนำเข้า และข้อมูลที่ออกจากการประมวลผลโดยการใช้แผนภาพรวมการไหลของข้อมูลระดับสูงสุด แผนภาพแสดงการไหลของข้อมูลระดับที่ศูนย์ และแผนภาพแสดงการไหลของข้อมูลระดับที่ 1 ของแต่ละกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผังแสดงรายละเอียดรวม (Context Diagram)

ผังการไหลของข้อมูลระดับสูงสุด ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการวิเคราะห์การไหลของข้อมูลเข้าและออกกิจกรรม เพื่อให้ทราบถึงข้อมูลเข้าและออกกิจกรรมเพื่อให้ทราบถึงข้อมูลเข้าและออกของกิจกรรมกับสิ่งแวดล้อมภายนอกที่เกี่ยวข้องกับระบบสำหรับข้อมูลเข้าในระบบ ประกอบด้วยข้อมูลหน่วยงาน ข้อมูลเครื่องวัด ข้อมูลเหล่านี้จะถูกบันทึกโดยผ่านพนักงานและข้อมูลที่ออกจากระบบประกอบด้วย ใบบันทึก / ส่งเครื่องและรายงาน

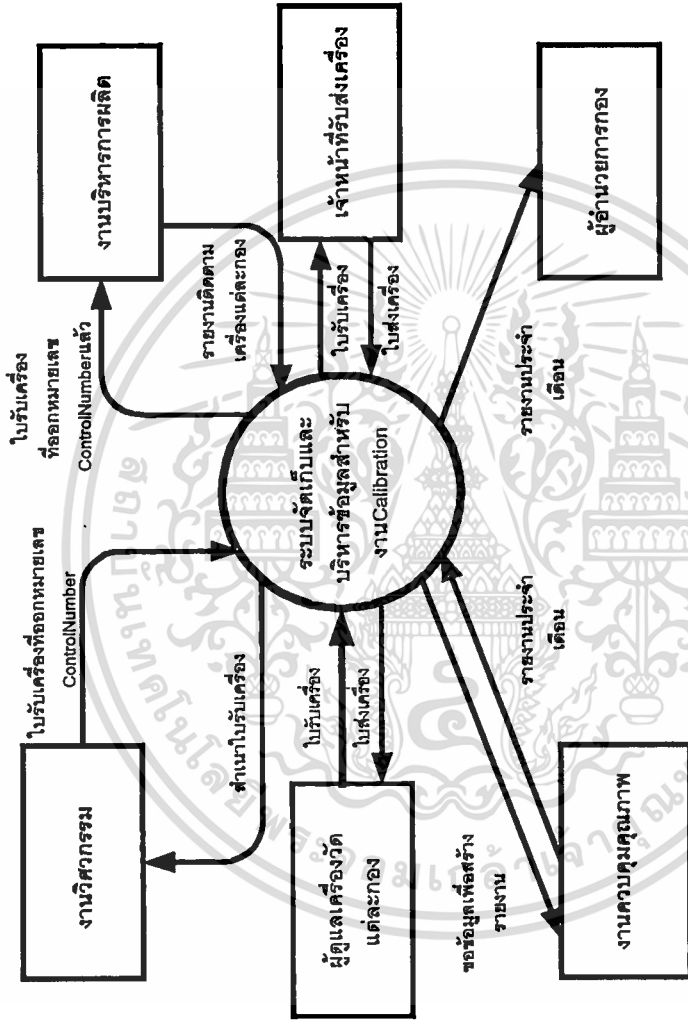
ความต้องการของโปรแกรม (Requirement Catalog) เป็นการนำสิ่งที่ได้จากการศึกษาความต้องการของผู้ใช้จะบอกว่าต้องการให้ระบบทำงานอะไรได้บ้าง มาสรุปเป็น Requirement Catalog ดังนี้

สรุป Requirement ของระบบ

1. โปรแกรมต้องจัดเก็บประวัติเครื่องวัดทั้งหมดในบริษัท วิทยุการบิน ฯ เพื่อประโยชน์ในการทำ Calibration Scheduling.
2. โปรแกรมต้องจัดเก็บประวัติเครื่องวัดภายนอกที่มาขอรับบริการ ได้ โดยมีปุ่มคำสั่งเพื่อการเพิ่ม ลบ ยกเลิก แก้ไข จัดเก็บและสืบค้นข้อมูล
3. โปรแกรมสามารถรวบรวมข้อมูลรายชื่อลูกค้า ที่เข้ามาใช้บริการ รวมทั้งรายละเอียดการใช้บริการ
4. โปรแกรมสามารถจัดทำรายงาน แยกตามรายชื่อเครื่องวัดแยกตามหน่วยงาน.
5. โปรแกรมสามารถทำรายงาน แยกตามผู้ผลิต รุ่นของเครื่องวัดที่ได้ Calibrate ไปแล้ว
6. โปรแกรมทำรายงานติดตาม เครื่องที่ครบ Due Date
7. โปรแกรมทำรายงาน Back Log ให้กับผู้จัดการรายงานบริหารการผลิต
8. โปรแกรมสามารถทำรายงานสรุปยอด Calibrated ประจำเดือนได้
9. โปรแกรมสามารถออกแบบฟอร์มใบบันทึกเครื่อง/ส่งได้
10. โปรแกรมสามารถติดตามประวัติสถานที่ Calibrated Due Date ของ Calibrator ได้
11. สามารถค้นหาข้อมูล ใบบันทึก เครื่อง หน่วยงาน Control Number และประวัติการเข้ามา Calibration รายละเอียด เครื่องมือตาม Asset Serial Number

ตารางที่ 3.1: สรุป Requirement ของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 แสดงแผนภาพรวมของระบบ (Context Diagram)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

No	SOURCE	DOCUMENT	RECIPIENT
1	เจ้าหน้าที่รับส่งเครื่อง	ใบรับ/ส่งเครื่อง	หน่วยงานต่างๆ
2	เจ้าหน้าที่รับส่งเครื่อง	สำเนาใบรับเครื่อง	ผู้จัดการงานวิศวกรรม
3	ผู้จัดการงานวิศวกรรม	ออกหมายเลขผลการ Calibrate	ผู้จัดการงานวิศวกรรม
4	ผู้จัดการงานบริหารการผลิต	รายงานติดตามเครื่อง	ผู้ดูแลเครื่องวัดกองต่างๆ
5	ผู้จัดการงานควบคุมคุณภาพ	การทำรายงานประจำเดือน รายงานล่าช้า Back Log	ผู้อำนวยการกอง
6	เจ้าหน้าที่รับส่งเครื่อง	ใบส่งเครื่อง	ผู้ดูแลเครื่องวัดแต่ละ กอง

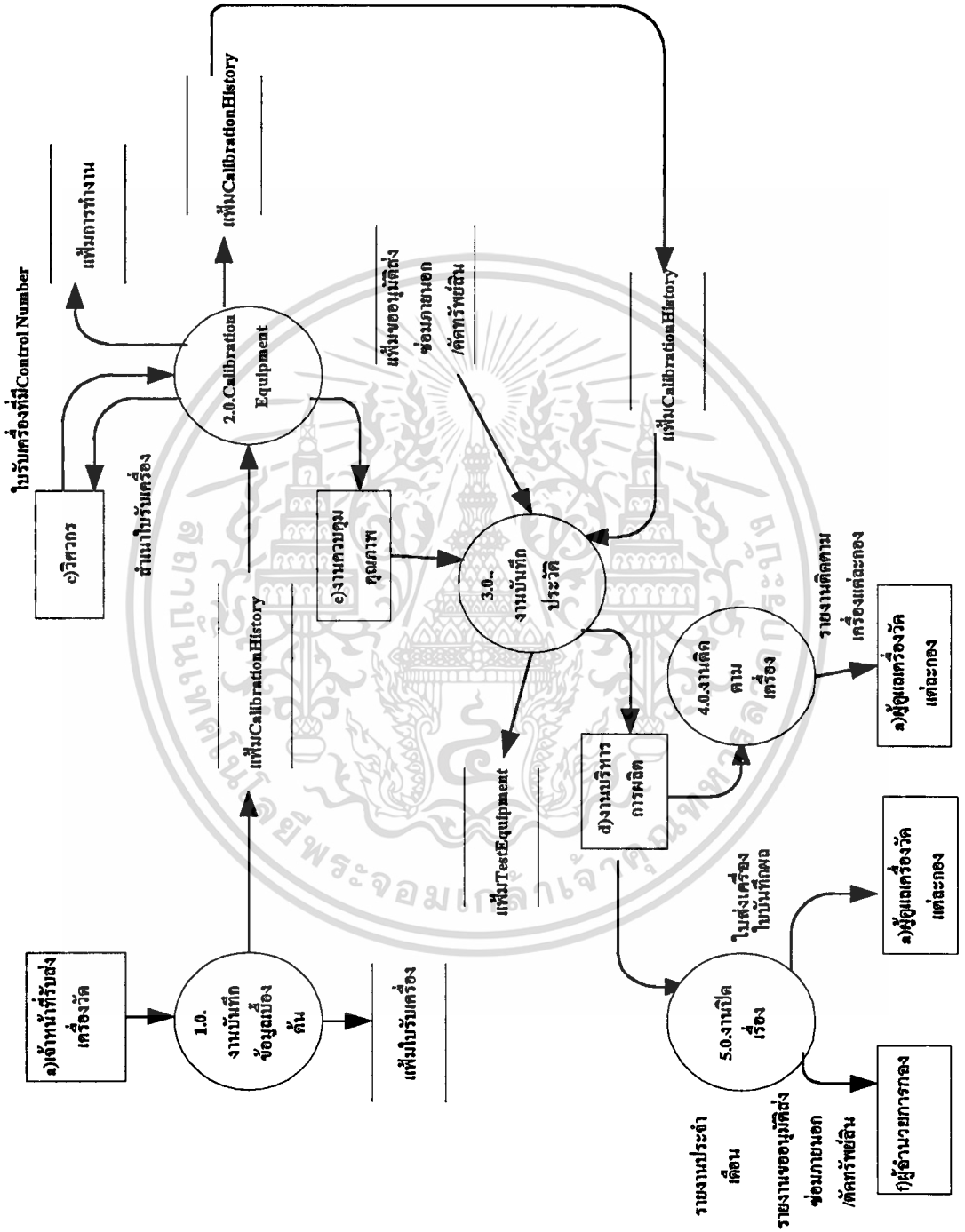
ตารางที่ 3.2: แสดง Document Flow ของระบบงานปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ID	NAME	DESCRIPTION
A	ผู้ดูแลเครื่องวัดแต่ละกอง	กองงานต่างๆ ของบริษัทฯ/ลูกค้าภายนอก
B	เจ้าหน้าที่รับส่งเครื่อง	ทำบันทึกเครื่องเข้า/ออก Calibration
C	ผู้จัดการงานวิศวกรรม วิศวกร	ดูแลและบริหารงาน Calibration งานซ่อมบำรุง Workload บริหารบุคคลในฝ่ายเทคนิค จัดซื้อ /เบิกอะไหล่/ให้คำปรึกษาด้านเทคนิค Calibration / ซ่อมบำรุง ลงบันทึกการทำงาน
D	ผู้จัดการบริหารการผลิต	คอยจัด Schedule Preventive Maintenance, ระยะเวลางานค้างของสายงานต่างๆ รวมถึงการทำตารางนัดหมายการฝึกอบรมให้กับหน่วยงานภายใน/ภายนอก/ในการใช้เครื่องวัด
E	ผู้จัดการงานควบคุมคุณภาพ	ตรวจสอบ Uncertainly ตรวจสอบเครื่องวัด Inspect ทำเรื่องขออนุมัติ ส่งซ่อมภายนอก ดักทรัพย์สิน ติดต่อหน่วยงานภายนอก ประเทศ/ภายในประเทศ อื่นๆกรณีส่งซ่อม
F	ผู้อำนวยการ	กำหนดนโยบาย นำเสนองานต่อผู้บริหาร ระดับสูง วางแผนขยายงานปรับอัตรากำลัง

ตารางที่ 3.3: แสดงหน้าที่ของเจ้าหน้าที่แต่ละตำแหน่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 แสดงการไหลข้อมูลในโปรแกรมช่วย Data Flow ระดับที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องที่นำมาใช้ในการทดลองพัฒนาโปรแกรมมี Specification ดังนี้

ฮาร์ดแวร์

รายการ

1. Processor
2. HardDisk
3. RAM
4. CD-ROM

รายละเอียด

Celeron 466MHz
6 GB
64 MB

ซอฟต์แวร์

รายการ

OS

Application Program

รายละเอียด

Windows 95/ 98

Ms Access 97/ 2000 PowerPoint 97/ 2000



Table: Receipt

Attribute Name	Attribute Definition	Type	Width	Key
Receipt No.	หมายเลขใบรับเครื่อง	Text	50	PK
Control Number	ลำดับที่ทะเบียน Cal	Text	50	-
Asset	หมายเลขทะเบียน,ทรัพย์สิน	Text	50	-
CalOrder	ครั้งที่เข้ามา	Number	Integer	-
ReceivedDate	วันรับเข้ามาตามใบรับเครื่อง	Date/Time	Medium Date	-
Manual	คู่มือการ Calibration	Yes/No	Yes/No	-
Others	อื่นๆ	Text	50	-
Calibration	ปรับเทียบ	Yes/No	Yes/No	-
Testing	สอบเทียบ	Yes/No	Yes/No	-
Repairing	ซ่อมบำรุง	Yes/No	Yes/No	-
Information	ข้อมูลเพิ่มเติม	Text	50	-
Department	ชื่อกองใช้งาน	Text	50	FK
Description	ชื่อเครื่องมือวัด	Text	50	-
Manufacturer	ชื่อผู้ผลิต	Text	50	FK
Model	รุ่น	Text	50	-
SerialNumber	หมายเลขทะเบียนเครื่อง	Text	50	-
Location	สถานที่ใช้งาน	Text	50	-

Table: Department

Attribute Name	Attribute Definition	Type	Width	Key
Department	ชื่อกองด้วยชื่อหน่วยงาน	Text	50	PK
FullDepartment	ชื่อกองเต็ม	Text	50	-
Dtelephone	หมายเลขโทรศัพท์หน่วยงาน	Text	50	-
AuthorizeName	ชื่อผู้ติดต่อ	Text	50	-
Email	หมายเลขE-mail	Text	50	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table: Test Equipment

Attribute Name	Attribute Definition	Type	Width	Key
AssetNo	หมายเลขทรัพย์สิน	Text	50	PK
Description	ชื่อเครื่องมือวัด	Text	50	-
Manufacture	บริษัทผู้ผลิต	Text	50	FK
Model	รุ่น	Text	50	-
Spec1	รายละเอียดทางเทคนิค	Text	50	-
Received Date	วันที่รับ	Date/Time	Medium Date	-
Cost	ราคาเครื่องในวันจัดซื้อ	Number	Double	-
Department	ชื่อกองภาษาไทย	Text	50	FK
Location	สถานที่ตั้ง	Text	50	-
New	เป็นเครื่องใหม่	Yes/No	Yes/No	-
NoCal	ไม่สามารถ Cal ได้	Yes/No	Yes/No	-
CalManual	มี Manual	Yes/No	Yes/No	-
ExtEquipment	เครื่องภายนอก	Yes/No	Yes/No	-
Kind1	รายละเอียดการใช้งาน	Text	50	-
Type	อยู่ Station ไหน	Text	50	-
Calibrator	ใช้เป็น Calibrator	Yes/No	Yes/No	-
SerialNumber	หมายเลขประจำเครื่อง	Text	Medium Date	-
CalPlace	สถานที่ส่ง Cal ภายนอก	Text	50	-
CalPass	เคยผ่านการ CAL แล้ว	Text	50	-
DueDate	เวลาเครื่องครบ DueDate	Text	50	-
Aged	อายุการใช้งาน	Text	50	-
Feature	ลักษณะการใช้งาน	Text	50	-
Frequency	ความถี่ใช้งาน	Text	50	-
Option	อุปกรณ์ประกอบ	Text	50	-
Manual	มีคู่มือต่างๆ	Text	50	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table:TestEquipment (Cont)

NeedReplacement	ต้องการเครื่องทดแทน	Yes/NO	Yes/No	-
ReceivedYear	ปีที่รับเข้ามา	Date/Time	Medium Date	-
OwnerPair	สถานที่ที่มีเครื่องประเภทเดียวกัน	Text	50	-

Table: Calibration _History

Attribute Name	Attribute Definition	Type	Width	Key
AssetNo	หมายเลขทะเบียนทรัพย์สิน	Text	50	FK
CalOrder	ครั้งที่เข้ามา Calibrate	Text	Text	-
ControlNo	ลำดับทะเบียน Cal	Text	50	-
CalDate	วันที่ทำการ Calibrate เสร็จ	Date/Time	Medium Date	-
DueDate	กำหนดการครบ Due ต้อง Calibrate ในครั้งต่อไป	Date/Time	Medium Date	-
CustomerName	ชื่อลูกค้า	Text	50	-
ReceiptNo	หมายเลขใบรับเครื่อง	Text	50	-
Remark	หมายเหตุ	Memo	20	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

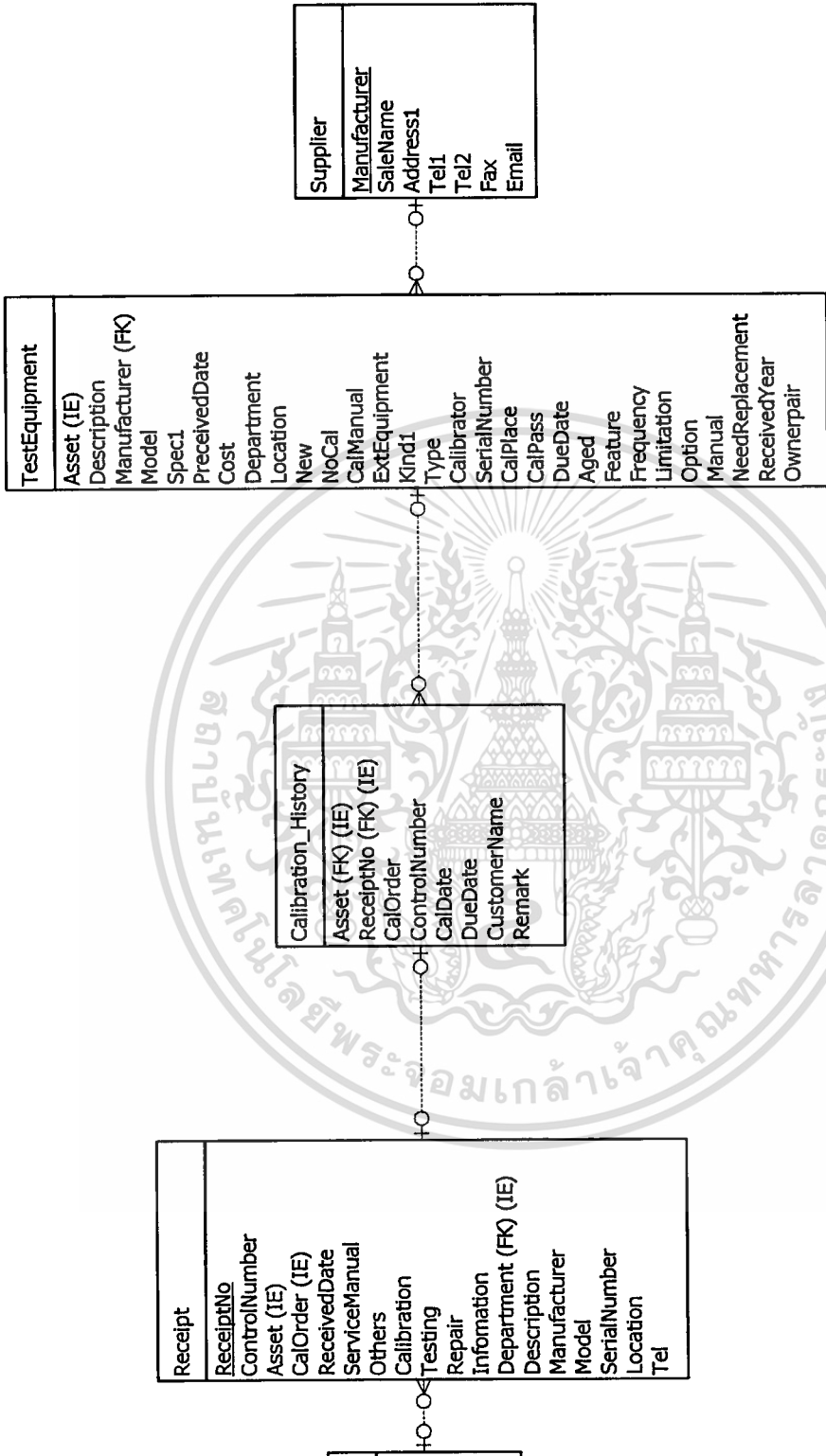
Table: Supplier

Attribute Name	Attribute Definition	Type	Width	Key
Manufacture	ชื่อบริษัทผู้ผลิต	Text	50	PK
SaleName	ชื่อผู้ขาย	Text	50	-
Address1	ที่อยู่ผู้ขาย/ผู้ผลิต	Text	50	-
Tel1	หมายเลขโทรศัพท์ผู้ผลิต	Text	50	-
Tel2	หมายเลขโทรศัพท์ผู้ขาย	Text	50	-
Fax	หมายเลขFax	Text	50	-
Email	หมายเลขEmail	Text	50	-

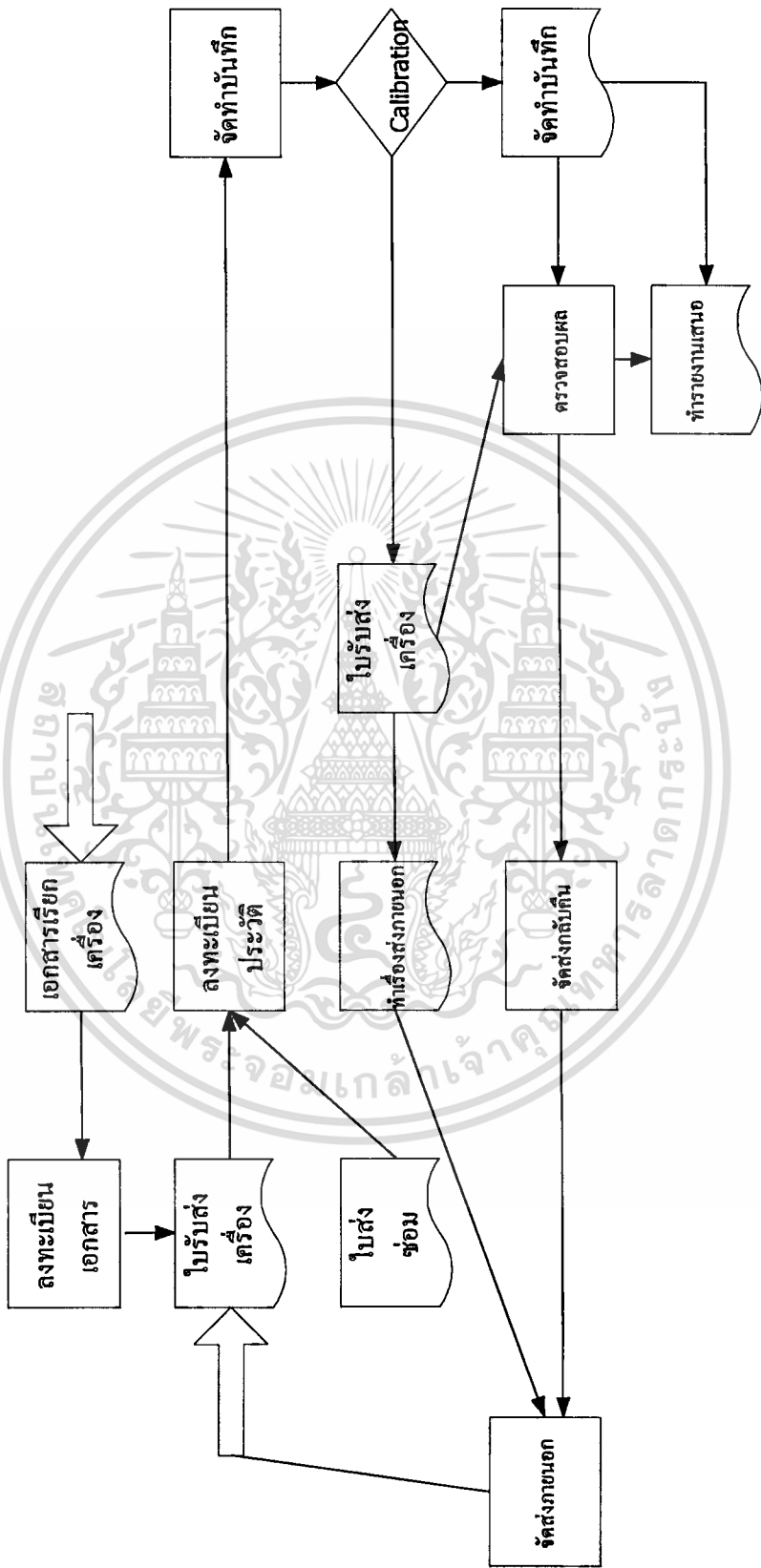
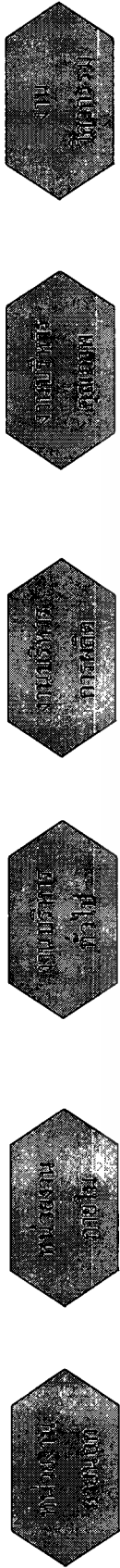
Table: Manual

Attribute Name	Attribute Definition	Type	Width	Key
Manufacture	ชื่อผู้ผลิต	Text	50	FK
Model	รุ่น	Text	50	-
Code	หมายเลขรหัส	Text	50	-
Description	รายละเอียด	Text	50	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 แสดง ER Diagram แสดงตารางและความสัมพันธ์ระหว่างตาราง



รูปที่ 3.5 แสดง Document Flow ในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

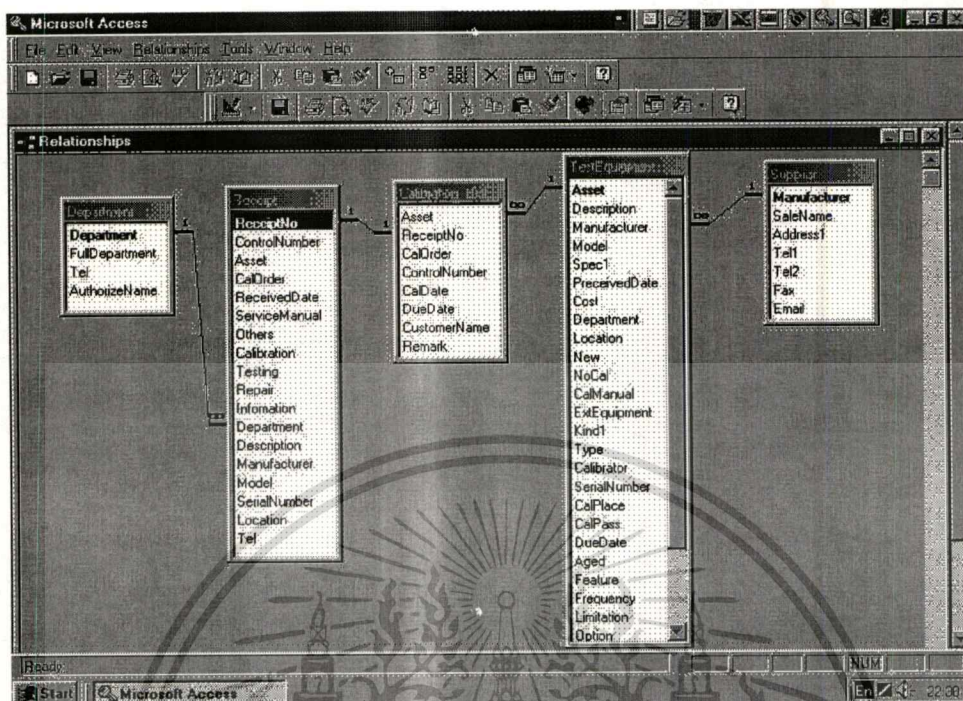
บทที่ 4

การออกแบบโปรแกรมฐานข้อมูล

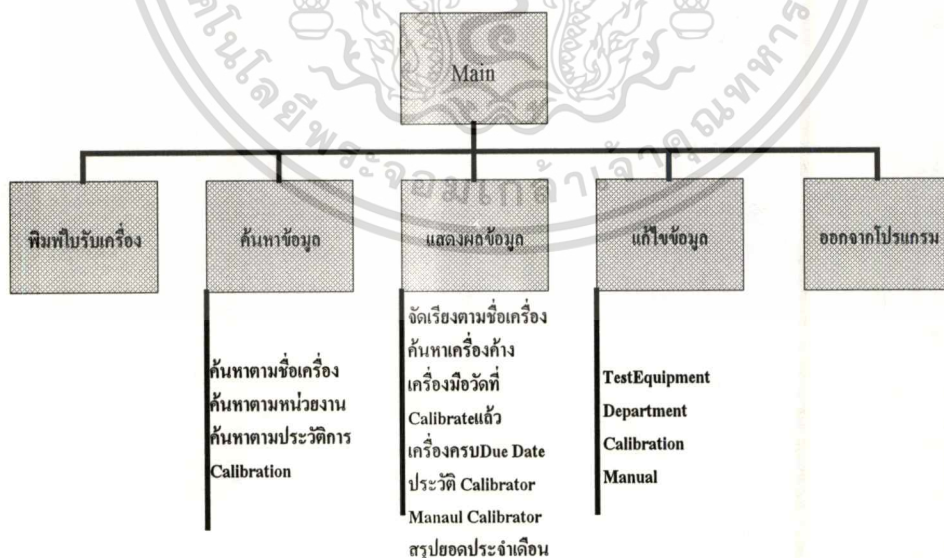
4.1 โปรแกรม Microsoft Access

โปรแกรม Microsoft Access 97 for Windows 95 เป็นโปรแกรมที่มีการทำงานในลักษณะ Object Oriented Programming ซึ่ง Microsoft Access จะเรียกสิ่งต่างๆ ที่อยู่ในฐานข้อมูลทั้งหมดว่า Object ซึ่งมี Object หลัก ๆ ดังนี้

1. Table เป็นตารางที่สร้างขึ้นเพื่อใช้เก็บข้อมูลต่างๆ ซึ่งแต่ละตารางจะประกอบด้วย Field และ Record
2. Query สร้างขึ้นเพื่อเรียกค้นหาข้อมูลในตารางต่างๆ ได้หลายตารางโดยการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตารางขึ้นมาก่อน ซึ่งอาจใช้ร่วมกับภาษา SQL เพื่อสร้าง Query ตามความต้องการ
3. Form เป็น Object พื้นฐานที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อเป็นส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ในการรับข้อมูล แสดงข้อมูล รวมทั้งการควบคุมการทำงานของ Application โดยสามารถกำหนดให้ผู้ใช้เห็นข้อมูลเฉพาะบางเขตข้อมูลได้ เพื่อความปลอดภัยของข้อมูล
4. Report สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการรวบรวมข้อมูล การคำนวณ การจัดกลุ่ม การกำหนด รูปแบบ และพิมพ์รายงานได้ตามความต้องการ
5. Macro เป็นชุดคำสั่ง, โปรแกรมภาษาง่ายๆ สำหรับงานที่ไม่ซับซ้อน เพื่อกำหนดโครงสร้างลำดับขั้นตอน สร้างเหตุการณ์หนึ่งๆ ตามความต้องการได้อย่างอัตโนมัติ
6. Module เป็นภาษาที่ Microsoft Access ใช้สำหรับสร้างคำสั่งที่ซับซ้อนที่ผู้ใช้เขียนขึ้นเอง และใช้ตรวจสอบข้อผิดพลาดนอกจากนี้ Microsoft Access ยังมีคำสั่งงานที่ง่ายสะดวกต่อการใช้งาน ได้แก่ การบีบอัดระบบฐานข้อมูล การ Convert ฐานข้อมูล การซ่อมระบบฐานข้อมูลที่ถูกทำลาย การเข้ารหัสระบบฐานข้อมูล การคัดลอกงานจากระบบฐานข้อมูลเดิมไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์อื่นๆ การนำข้อมูลออกไปยังโปรแกรมอื่น การกำหนดสิทธิผู้ใช้ การสร้างระบบความปลอดภัยให้กับงาน การสร้าง Switch Board สำหรับงานฐานข้อมูลเป็นต้น

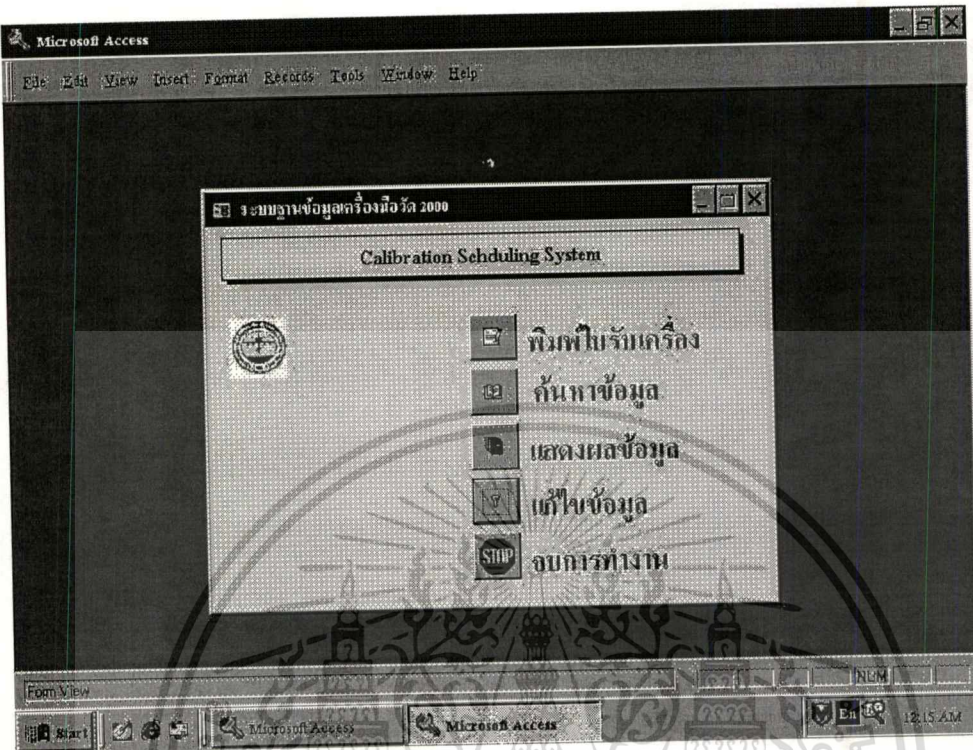


รูปที่ 4.1 ความสัมพันธ์ระหว่าง Table ในฐานข้อมูล

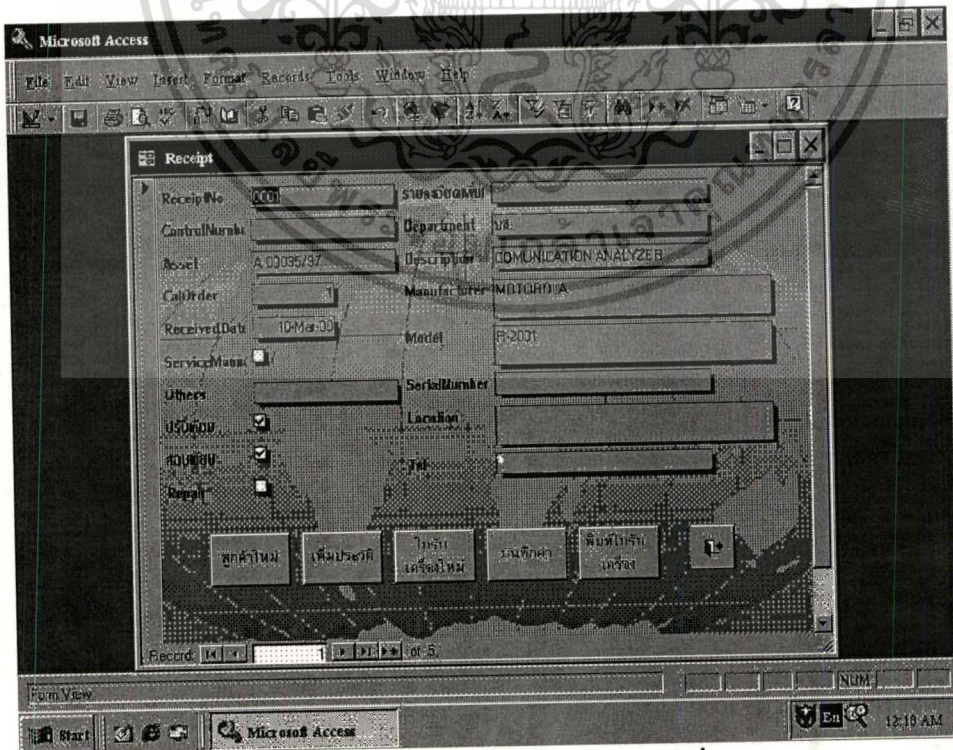


รูปที่ 4.2 Menu Structure

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 แสดงหน้าจอเมนูหลัก



รูปที่ 4.4 แสดงเมนูพิมพ์ใบรับเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

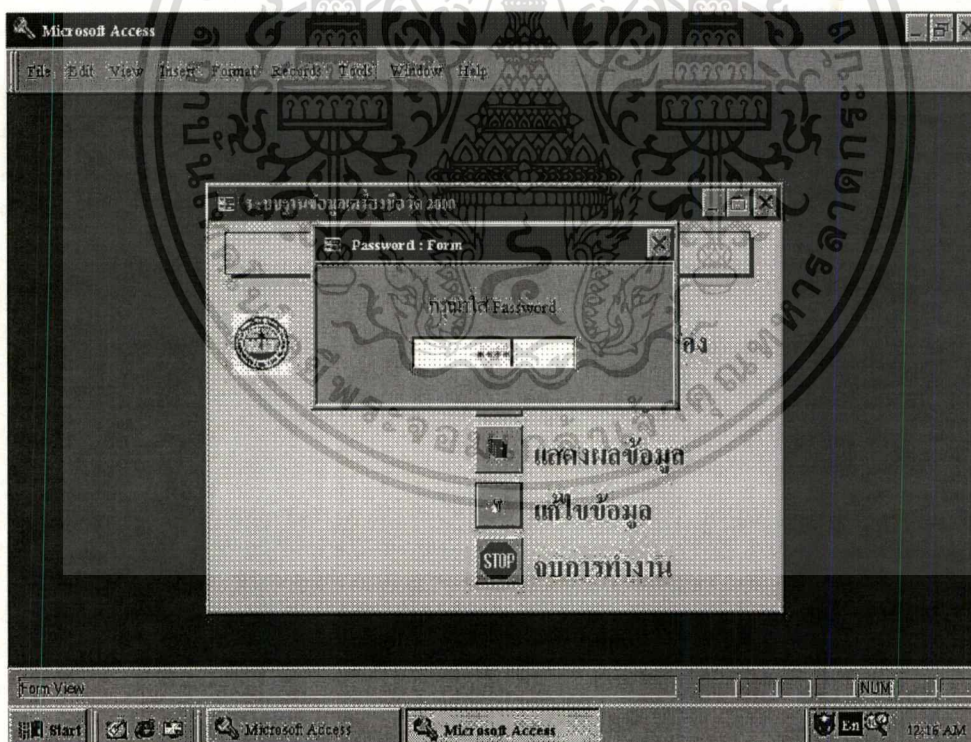
เมนูหลักประกอบด้วยเมนูย่อยทั้งหมด 5 เมนู เพื่อให้ผู้ใช้เลือกทำงาน ดังนี้

พิมพ์ใบรับเครื่อง เมื่อเข้าสู่การทำงานในระบบนี้สามารถจะทำงานเกี่ยวกับการลงทะเบียน การรับเครื่องเข้า การบันทึกข้อมูล รายละเอียดเครื่องที่เข้ามา ผู้ส่ง ซึ่งระบบจะแสดงหน้าจอใหม่เพื่อรับข้อมูลใหม่ทันที

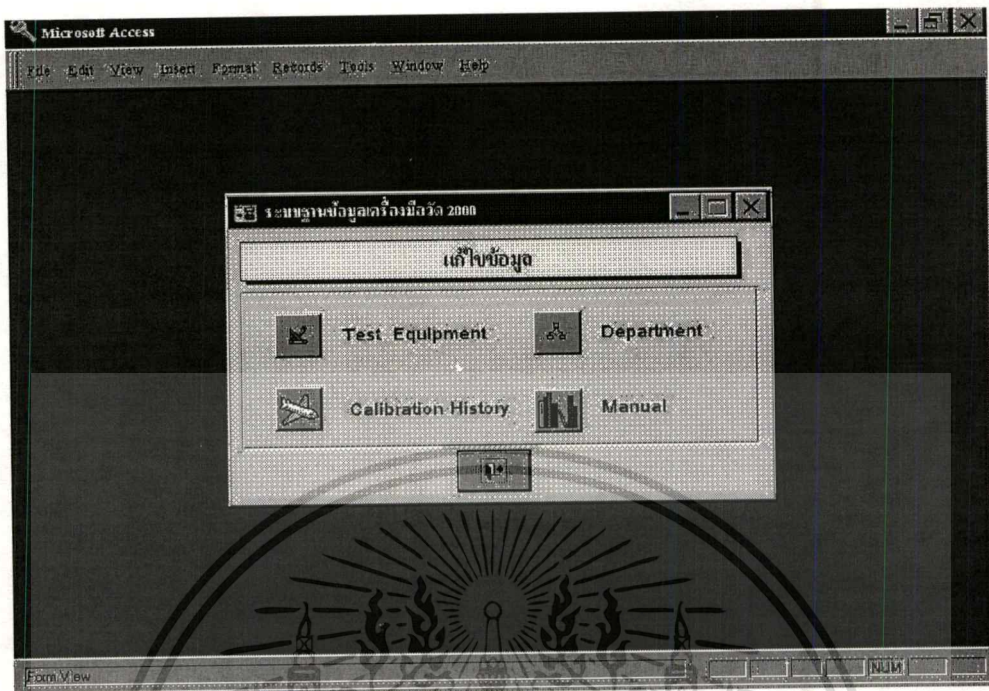
เมนูพิมพ์ใบรับเครื่อง เป็นหน้าจอที่ใช้แก้ไขข้อมูลหรือบันทึกข้อมูลเพิ่มเติมในเรื่องของใบรับเครื่อง เพื่อเป็นการลงทะเบียนเครื่องไว้ในระบบ

โดยจะมีฟอร์มย่อยของหน้าจอนี้ คอยช่วยตรวจสอบว่าเครื่องมือวัดหมายเลขนี้เคยผ่านเข้ามายังระบบหรือไม่ ถ้ามีข้อมูลที่บันทึกไว้จะแสดงออกมา ถ้าไม่ก็จะต้องไปใส่ข้อมูลในเมนูแก้ไขข้อมูล /Test Equipment

ถ้าต้องการพิมพ์ออกมาเป็นใบรับเครื่องก็สามารถจัดทำได้โดยการคลิกที่ปุ่มพิมพ์ Report ก็ จะพิมพ์ให้



รูปที่ 4.5 แสดงหน้าจอการใส่ Passwords



รูปที่ 4.6 แสดงการแก้ไขข้อมูล

เมนูแก้ไขข้อมูล

บันทึกรายการ เมื่อเข้าสู่การทำงานในระบบนี้สามารถจะทำงานเกี่ยวกับการแก้ไข ปรับปรุง

เพิ่มเติมข้อมูล

บันทึกรายการ Test Equipment

บันทึกรายการ Department

บันทึกรายการ Calibration History

บันทึกรายการ Manual

บันทึกรายการ Supplier

สามารถทำการแก้ไข หรือบันทึกข้อมูลเพิ่มเติมได้จากหน้าจอนี้ โดยก่อนที่จะผ่านเข้ามายัง

เมนูนี้ได้ จะต้องใส่ Password ก่อน โดยจะมีเมนูย่อย คือ

เมนู Test Equipment

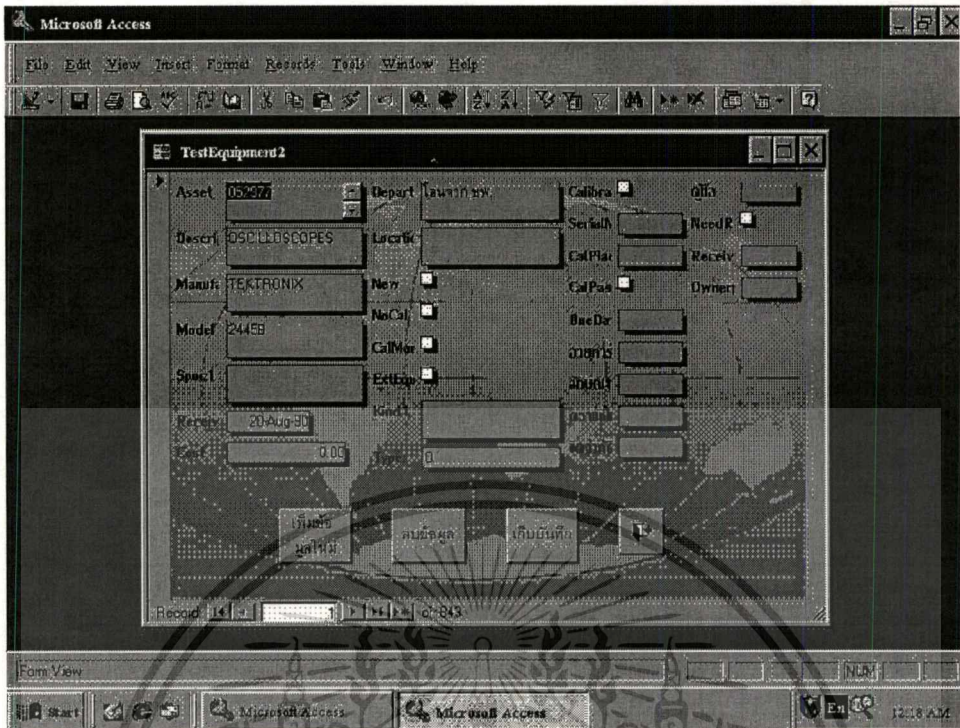
เมนู Department

เมนู Calibration History

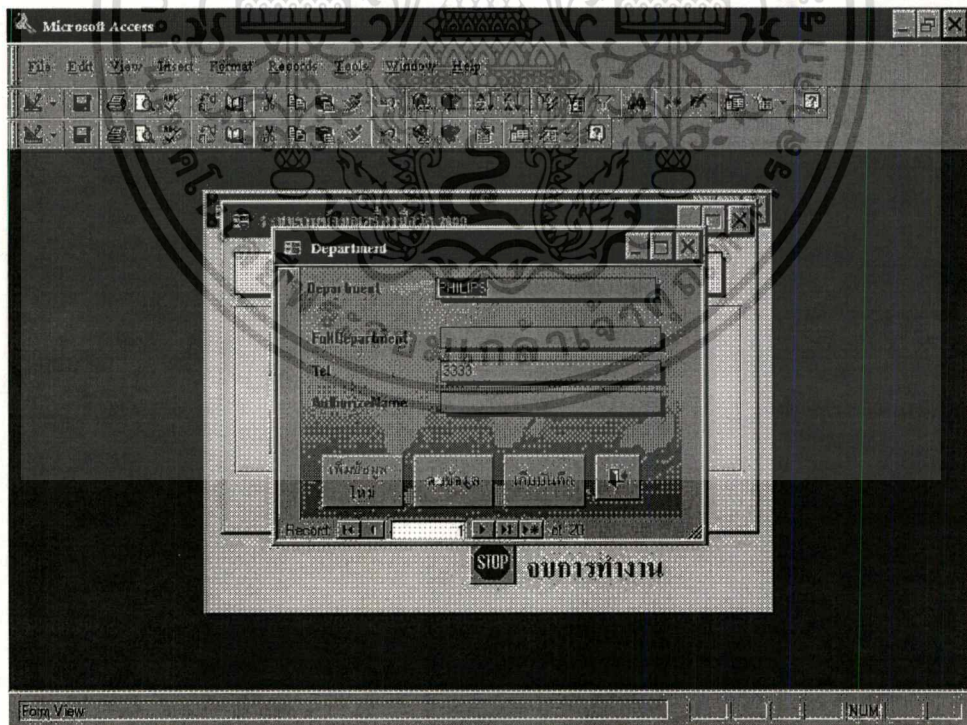
เมนู Supplier

เมนู Manual

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

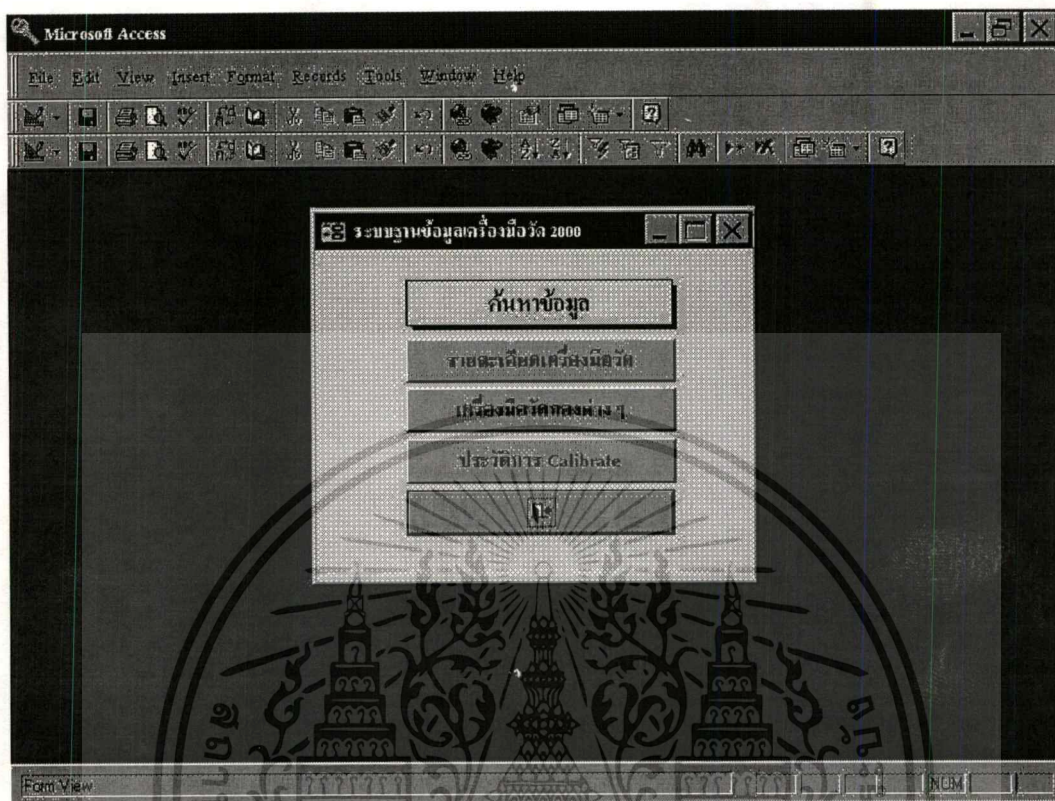


รูปที่ 4.7 การแก้ไขข้อมูล Test Equipment



รูปที่ 4.8 การแก้ไขข้อมูล Department

เอกหน้าจอนี้สามารถใส่ข้อมูลเพื่อเพิ่มชื่อหน่วยงานการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.9 แสดงหน้าจอค้นหาข้อมูล

ค้นหารายการ เมื่อเข้าสู่ระบบการทำงานในระบบนี้สามารถจะทำงานเกี่ยวกับการค้นหาข้อมูลต่างๆ ซึ่งสามารถค้นหาได้ 7 ทาง คือ

- ค้นหาจากชื่อเครื่องมือ (กรณีรู้ชื่อ)
- ค้นหารายการหมายเลขทรัพย์สินหรือ Asset (กรณีไม่รู้ชื่อ)
- ค้นหาจาก Receipt No
- ค้นหาจาก Due Date
- ค้นหาจาก Department
- ค้นหาจาก Control Number
- ค้นหาจากประวัติการ Calibration

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมนูค้นหาข้อมูล ประกอบด้วย เมนูย่อยให้เลือกคือ

1. เมนูค้นหารายละเอียดเครื่องมือวัด
2. เมนูค้นหาเครื่องมือตามกอง
3. เมนูค้นหาประวัติการ Calibration

เมื่อต้องการค้นหาข้อมูลใดให้คลิกที่ปุ่มนั้น ก็จะเปิดไปยังเมนูย่อยนั้น ถ้ามีข้อมูลที่บันทึกไว้ก็จะแสดงข้อมูลต่างๆออกมา

Asset	Description	Manufacture	Model	
A 00035/97	COMMUNICATION ANALYZER	MOTOROLA	R-2001	WI
A 00036/97	COMMUNICATION ANALYZER	MOTOROLA	R-2001	WI
A 00101/98	NAME UNIDENTIFIED	MOTOROLA	TDN-9431A	WI
A 00102/98	NAME UNIDENTIFIED	MOTOROLA	TDN-9431A	WI
A 00103/98	NAME UNIDENTIFIED	MOTOROLA	TDN-9431A	WI
A 00104/98	NAME UNIDENTIFIED	MOTOROLA	TDN-9431A	WI
A 00105/98	NAME UNIDENTIFIED	MOTOROLA	TDN-9431A	WI
A 00106/98	NAME UNIDENTIFIED	MOTOROLA	TDN-9431A	WI
A 00226/98	RF WATT METER	BIRD	43(N-FEMALE)	PAI
A 00228/98	RF WATT METER	BIRD	43(N-FEMALE)	PAI
A 10577	SIGNAL GENERATOR	MARCONI	2019A	80
A 10578	SIGNAL GENERATOR	MARCONI	2019A	80
A 10579	SIGNAL GENERATOR	MARCONI	2019A	80
A 11017	THRULINE WATTMETER	BIRD	43	RF
A 11018	THRULINE WATTMETER	BIRD	43	RF
A 11019	THRULINE WATTMETER	BIRD	43	RF
A 11094	COMMUNICATION ANALYZER	MOTOROLA	R-2012D/0900	101

รูปที่ 4.10 แสดงหน้าจอค้นหาตาม Department

เมนูค้นหาข้อมูลตาม Department เป็นหน้าจอที่ใช้ดูข้อมูลที่ค้นหาประวัติของเครื่องมือวัดตาม Department

Microsoft Access - [ค้นหาตาม Due Date]

วันที่ครบกำหนดจาก: 06-JAN-00

ถึงวันที่: 25-May-00

รายการ Asset ที่ครบกำหนด

Asset	Description	CalDate	DueDate	CalOrder	ControlNumber	CustomerName	Recd
A 16132	VOLT-OHM-MILLI	06-Jan-99	06-Jan-00		1 AL117	AEROTHAI	105
A 9785	PULSE GENERAT	06-Jan-99	06-Jan-00		1 AL108	AEROTHAI	106
A 16132	VOLT-OHM-MILLI	06-Jan-99	06-Jan-00		1 AL109	AEROTHAI	107
A 3692	UNIVERSAL CDU	07-Jan-99	07-Jan-00		1 AL110	AEROTHAI	108
A 15950	DIGITAL MULTIMI	19-Jan-99	19-Jan-00		1 AL113	AEROTHAI	111
A 11017	THRULINE WATT	25-May-99	25-May-00		2 AL114	AEROTHAI	112

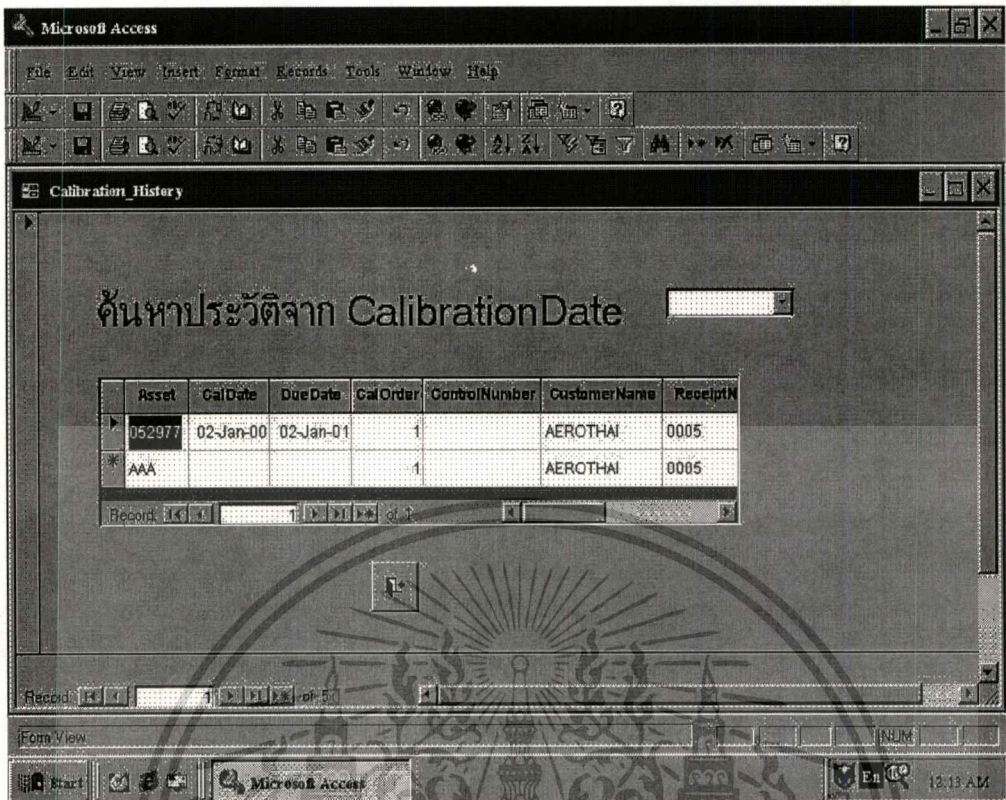
Record: 14 of 8

รูปที่ 4.11 แสดงหน้าจอค้นหาตาม Due Date

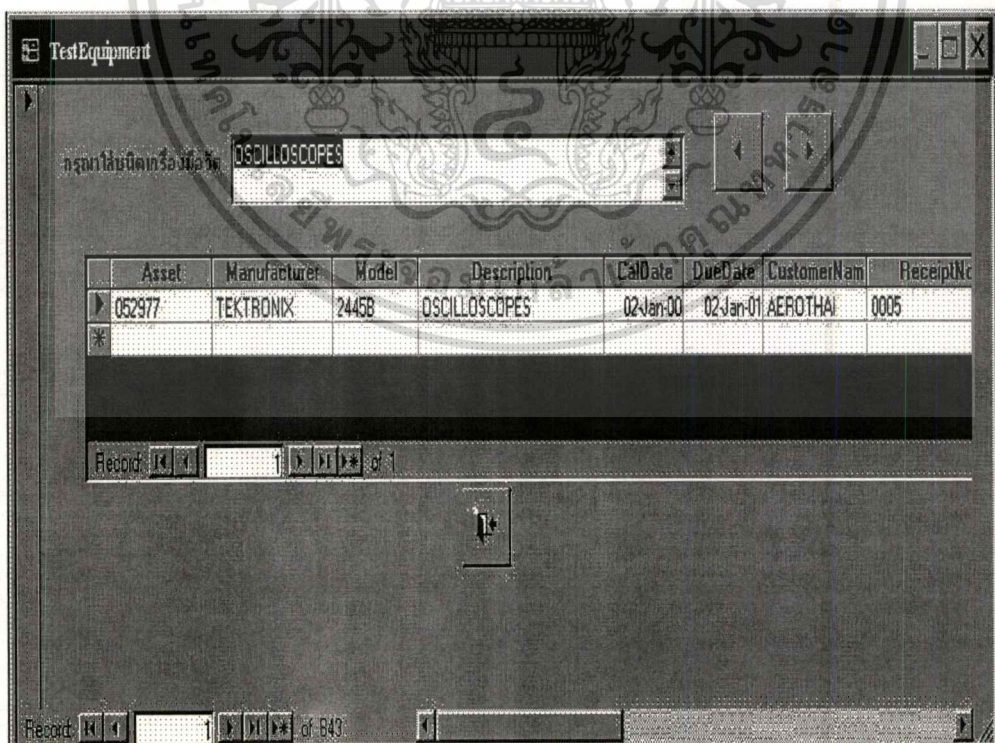
เมนูค้นหาข้อมูลตาม Due Date เป็นหน้าจอที่ใช้ดูข้อมูลที่ค้นหาประวัติของเครื่องตาม Due Date

ผู้ใช้งานต้องป้อนข้อมูล เป็นช่วงคือ วันที่เริ่มต้นครบกำหนดและถึงวันที่

หน้านั้นนอกจากจะทำให้ทราบประวัติเครื่องตาม Due Date แล้วยังใช้ประโยชน์ในการติดตามเครื่องเข้ามา Calibration ตามกองต่างๆ อีกด้วย โดยจะให้จัดทำเป็นรายงาน ซึ่งจะนำมาผนวกกับแผนการปรับเทียบ สอบเทียบแต่ละกองที่ผู้รับผิดชอบทำแผนมา

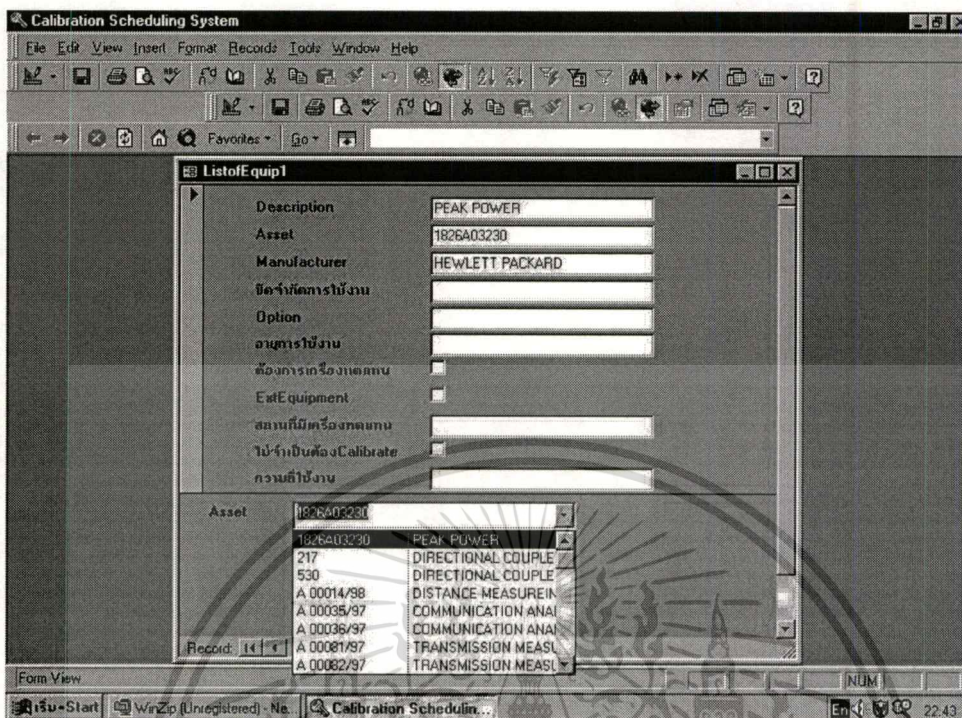


รูปที่ 4.12 แสดงหน้าจอค้นหาจาก Calibration Date

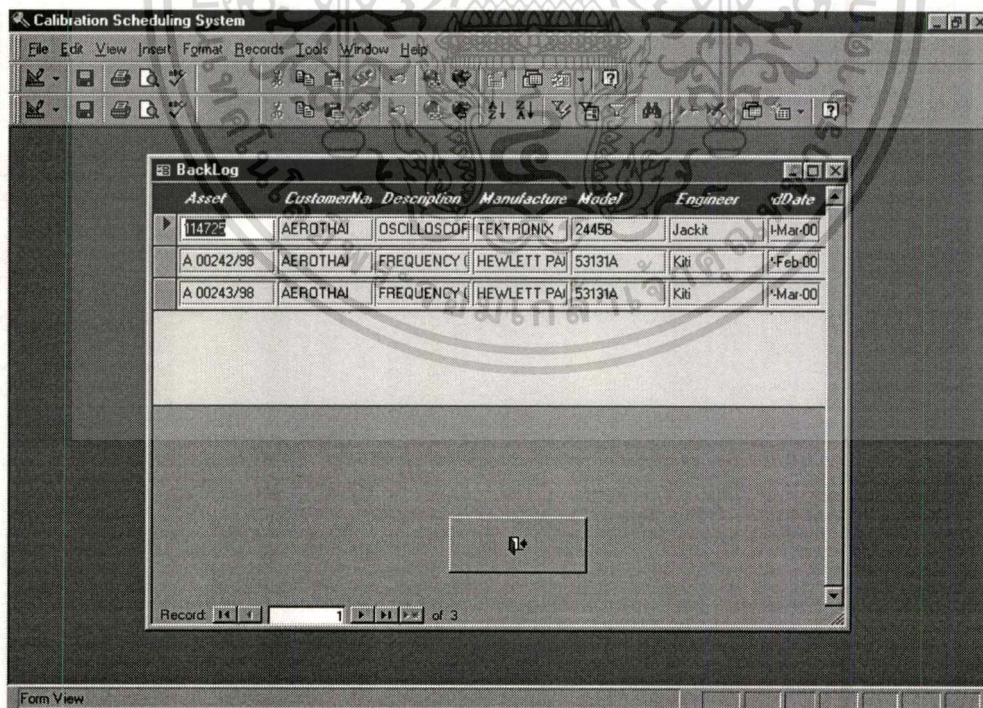


รูปที่ 4.13 แสดงหน้าจอค้นหาจากชนิดเครื่องวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

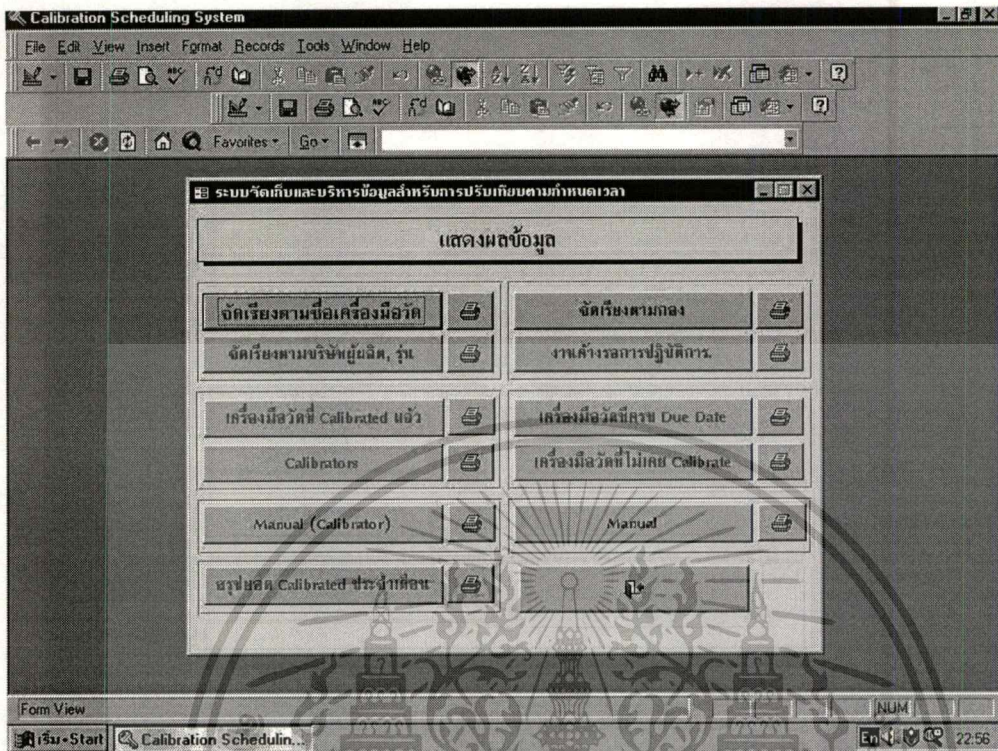


รูปที่ 4.14 แสดงหน้าจอค้นหาจาก Asset



รูปที่ 4.15 แสดงหน้าจอค้นหา Back Log

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.15 แสดงหน้าจอแสดงผลข้อมูล

เมนูการแสดงผลข้อมูลที่จะมีส่วนที่แสดงผลข้อมูลซึ่งแสดง Query เป็น Data Sheet และ ส่วนของการออกไปรายงาน

การพิมพ์รายงาน เมื่อเข้าสู่ระบบการทำงานในระบบนี้สามารถจะทำงานเกี่ยวกับการพิมพ์ เช่น รายงานติดตามเครื่องตาม Schedule วัน เริ่มต้น ถึงวันสุดท้าย ก่อนจะแสดงรายการ Due Date ออกมาให้ดู ซึ่งสามารถจะสั่งพิมพ์ได้ด้วย

รายงานที่ได้ เมื่อเข้าสู่ระบบการทำงานในระบบนี้สามารถจะทำงานเกี่ยวกับการรายงาน ต่างๆ ดังนี้

- รายงานเครื่องวัด
- รายงานเครื่องจัดเรียงตามชื่อเครื่องวัด
- รายงานเครื่องมือวัดจัดเรียงตามผู้ผลิต รุ่น
- รายงานเครื่องมือวัดที่ Calibrate แล้ว
- รายงาน Calibrator

- รายงาน Manual (Calibrator)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รายงานเครื่องมือวัดจัดเรียงตามกอง
- รายงานเครื่องมือวัดจัดเรียงตามวัน / เดือน / ปี ที่ Calibrate
- รายงานเครื่องมือวัดที่ครบ Due Date
- รายงานเครื่องมือวัดที่ไม่เคย Calibrate
- รายงานสรุปยอด Manual Calibrated ประจำเดือน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การทดสอบ ติดตั้ง และการบำรุงรักษาระบบใหม่

5.1 การทดสอบระบบใหม่

หลังจากพัฒนาโปรแกรมจะต้องทำการทดสอบระบบ เพื่อให้แน่ใจว่าระบบงานจะทำงานได้อย่างถูกต้อง และเชื่อถือได้ โดยต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจ ครอบคลุมหลายๆ ด้านดังนี้

ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ถึงหน้าที่รับผิดชอบ และความต้องการของผู้ใช้ รวมทั้งข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

ความรู้ในระบบงานและโปรแกรมฐานข้อมูล

ความรู้ความเข้าใจถึงลักษณะการเชื่อมโยงของโปรแกรมต่างๆ ในระบบงาน

โดยสามารถแบ่งการทดสอบออกเป็น 3 ด้านดังนี้

5.1.1 ทดสอบการป้อนข้อมูล โดยการป้อนข้อมูลในแต่ละ Field เพื่อทดสอบการยอมรับข้อมูลหรือข้อผิดพลาด ที่ระบบจะต้องแจ้งให้ทราบ

5.1.2 ทดสอบข้อมูล โดยการทดสอบความถูกต้องของข้อมูลในระบบ

หลังจากทดสอบระบบว่าสามารถทำงานได้แล้ว จะต้องจัดทำคู่มือการใช้งานระบบเพื่อเป็นคู่มือประกอบในการใช้ระบบให้แก่ผู้ใช้ โดยเน้นการจัดทำคู่มือที่ง่ายต่อการเข้าใจและใช้ประกอบการทำงานได้จริง โดยวิธีการเข้าสู่โปรแกรมระบบจะเริ่มตั้งแต่การเปิดโปรแกรม Microsoft Access และเลือกชื่อ TE.mdb ซึ่งจะเข้าสู่หน้าจอเมนูหลักให้ผู้ใช้เลือกใช้งานได้ทันที

แต่ก่อนที่จะปรับใช้ระบบใหม่ จะต้องพิจารณา 3 แนวทาง ดังนี้

การปรับเปลี่ยนระบบใหม่ทั้งหมดทันที จะเป็นการเริ่มใช้ระบบใหม่ทั้งหมดทันที ซึ่งควรเปลี่ยนเมื่อระบบเดิมไม่สามารถให้ประโยชน์ต่อองค์กร ระบบใหม่เป็นระบบที่ไม่ใหญ่และซับซ้อนมากนัก และการออกแบบระบบใหม่แตกต่างไปจากระบบเดิม

ข้อดี ประหยัดค่าใช้จ่าย

ข้อเสีย ความเสี่ยงสูง หากระบบใหม่ไม่ประสบความสำเร็จ จะต้องเสียเวลาทำงานที่ผ่านด้วยระบบเดิมย้อนหลัง

การปรับเปลี่ยนระบบแบบคู่ขนาน จะเป็นการเริ่มใช้ระบบใหม่ควบคู่ไปกับระบบเดิมในระยะเวลาหนึ่ง เพื่อหาข้อแตกต่างของผลลัพธ์ หรือรายงาน ให้แน่ใจว่าระบบใหม่ใช้งานได้แน่นอน และไม่เกิดข้อผิดพลาด

ข้อดี ป้องกันความเสียหายหากระบบใหม่ไม่ประสบความสำเร็จ

ข้อเสีย ค่าใช้จ่ายสูง เพราะต้องใช้ทรัพยากรและบุคลากร ทำงานทั้ง 2 ระบบควบคู่กันไป จนกระทั่งพิสูจน์ให้เห็นได้ว่าจะประสบความสำเร็จ จึงนำไปใช้กับหน่วยงานอื่นๆ ที่ปฏิบัติเหมือนกัน

ข้อดี สามารถรับทราบปัญหาของระบบใหม่เพื่อแก้ไขให้ถูกต้องก่อนนำไปใช้ทั้งระบบ

ข้อเสีย ต้องใช้ระยะเวลานาน เพราะต้องค่อยๆ เปลี่ยนระบบ

สำหรับระบบจัดเก็บและบริหารข้อมูล สำหรับงานปรับเทียบ ซึ่งระบบเดิมเป็นการทำงานด้วยมือยังไม่มีเครื่องคอมพิวเตอร์มาช่วยงาน การเปลี่ยนระบบใหม่จึงควรเป็นการปรับเปลี่ยนระบบใหม่ทั้งหมดทันที เพราะเป็นระบบงานเล็กๆ ที่ไม่ซับซ้อน และไม่มีผลกระทบต่อระบบหน่วยงานอื่นๆ

5.3 การบำรุงรักษา

เนื่องจากระบบสารสนเทศจะเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วตลอดเวลา ซึ่งจะมีผลกระทบต่อโปรแกรมในการเปลี่ยนชื่อ กองหรือชื่อผู้รับผิดชอบและระเบียบวิธีปฏิบัติงาน ซึ่งวัตถุประสงค์ในการบำรุงรักษาระบบมีดังนี้

เพื่อแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในระบบ

เพื่อดูแลระบบให้สามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้

เพื่อปรับปรุงระบบให้มีประสิทธิภาพ

บทที่ 6

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

บทสรุป

การพัฒนาระบบจัดเก็บและบริหารข้อมูลสำหรับงานปรับเทียบ Calibration Scheduling System ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูล เครื่องมือวัดภายในบริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด โดยได้รับข้อมูลเจ้าหน้าที่กองปรับมาตรฐานเครื่องวัดและได้ดำเนินการศึกษารายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการ ข้อกำหนด และสอบถามจากเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน ช่างของบริษัท และผู้บริหาร รวมทั้งศึกษา โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล โดยพบว่าระบบเดิมที่ผู้ใช้ในปัจจุบัน ไม่มีการนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้งาน การจัดเก็บข้อมูล การลงทะเบียน การค้นหา การแก้ไข เจ้าหน้าที่ต้องทำด้วยมือ (Manual) ซึ่งล่าช้าเสียเวลา การติดตาม Preventive Maintenance ไม่มีประสิทธิภาพและเจ้าหน้าที่มีงานอื่นๆ ที่ต้องปฏิบัติด้วย จึงไม่มีการจัดทำรายงานสรุปข้อเสนอผู้บริหารเนื่องจากต้องใช้เวลา

จากข้อมูลและปัญหาที่รวบรวมได้ กับความต้องการของผู้ใช้งานระบบ จึงได้ทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบใหม่ โดยเน้นการแก้ไขปัญหาและความต้องการของผู้ใช้งานในปัจจุบันให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และสามารถเชื่อมโยงกับระบบสารสนเทศหลักอื่นๆ ของบริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด ได้ด้วยในอนาคต

จึงพัฒนาระบบจัดเก็บและบริหารข้อมูลสำหรับงานปรับเทียบขึ้น โดยใช้โปรแกรม Microsoft Access 97 ซึ่งเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ที่มีลักษณะที่ง่ายต่อการเรียนรู้ และใช้งานดังที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 4 สามารถทำให้ผู้ใช้งานระบบเกิดความพึงพอใจ

บรรณานุกรม

- ครรชิต มาลัยวงศ์. 22 มกราคม 2542 (คัดสำเนา). การจัดการข้อมูล. เอกสารประกอบการสอนวิชา
บริหารศูนย์คอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ.สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
 เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ธาริน สิทธิธรรมชารี. 2541. **เรียนรู้ง่ายเข้าใจเร็ว Microsoft Access 97**. พิมพ์ครั้งที่2. กรุงเทพฯ: ชัค
 เซส มีเดีย จำกัด.
- ประวิทย์ โคมทองชูสกุล. 2537. **เรียนรู้และเข้าใจการใช้งาน Microsoft Access**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ด ยู
 เคชั่น.
- สิทธิชัยประสานวงศ์. 2541. **การใช้ Microsoft Access 97**. กรุงเทพฯ: ซอฟท์เพรส.
- สุรพล วัฒนวงศ์. 19 สิงหาคม 2542. **การจัดการห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC Guide25**
 กรุงเทพฯ: ศูนย์ทดสอบและมาตรวิทยา.
- ศิริลักษณ์ โรจนกิจอำนวย. 2537. **ระบบฐานข้อมูล**. กรุงเทพฯ: ดอกหญ้า.
- อำไพ พรประเสริฐกุล. 2540. **การวิเคราะห์และออกแบบระบบ**. พิมพ์ครั้งที่ 3.กรุงเทพฯ: ซีเอ็ด ยูเค
 ชัน.
- Date. C. J. . 1995. **An Introduction to Database Design**. Sixth Edition. NY: Addison Wesley.
- Rob. Peter. 1997. **Introduction to Database Systems**. Third Edition. NY: Course Technology.

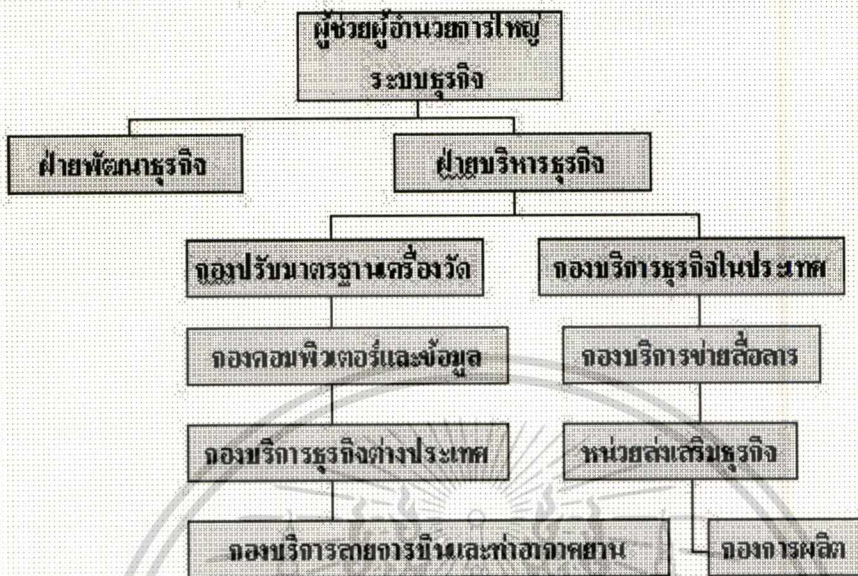


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

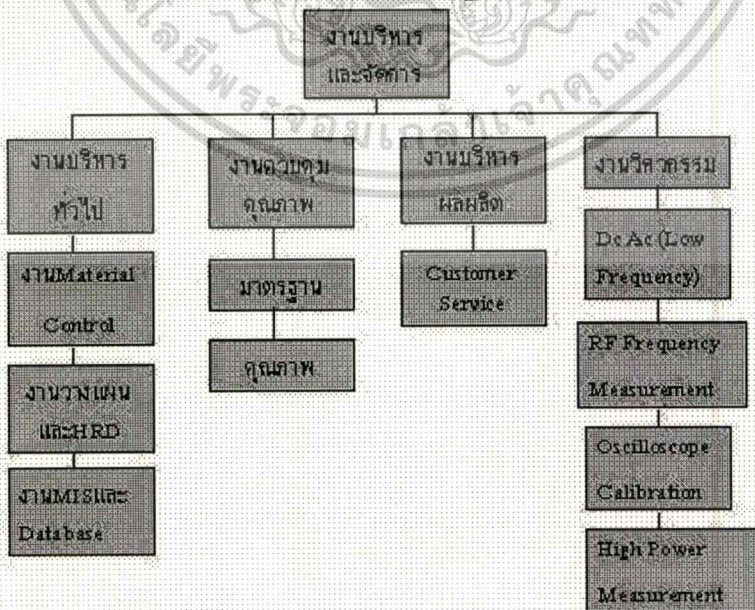


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิส่วนงานระบบธุรกิจ



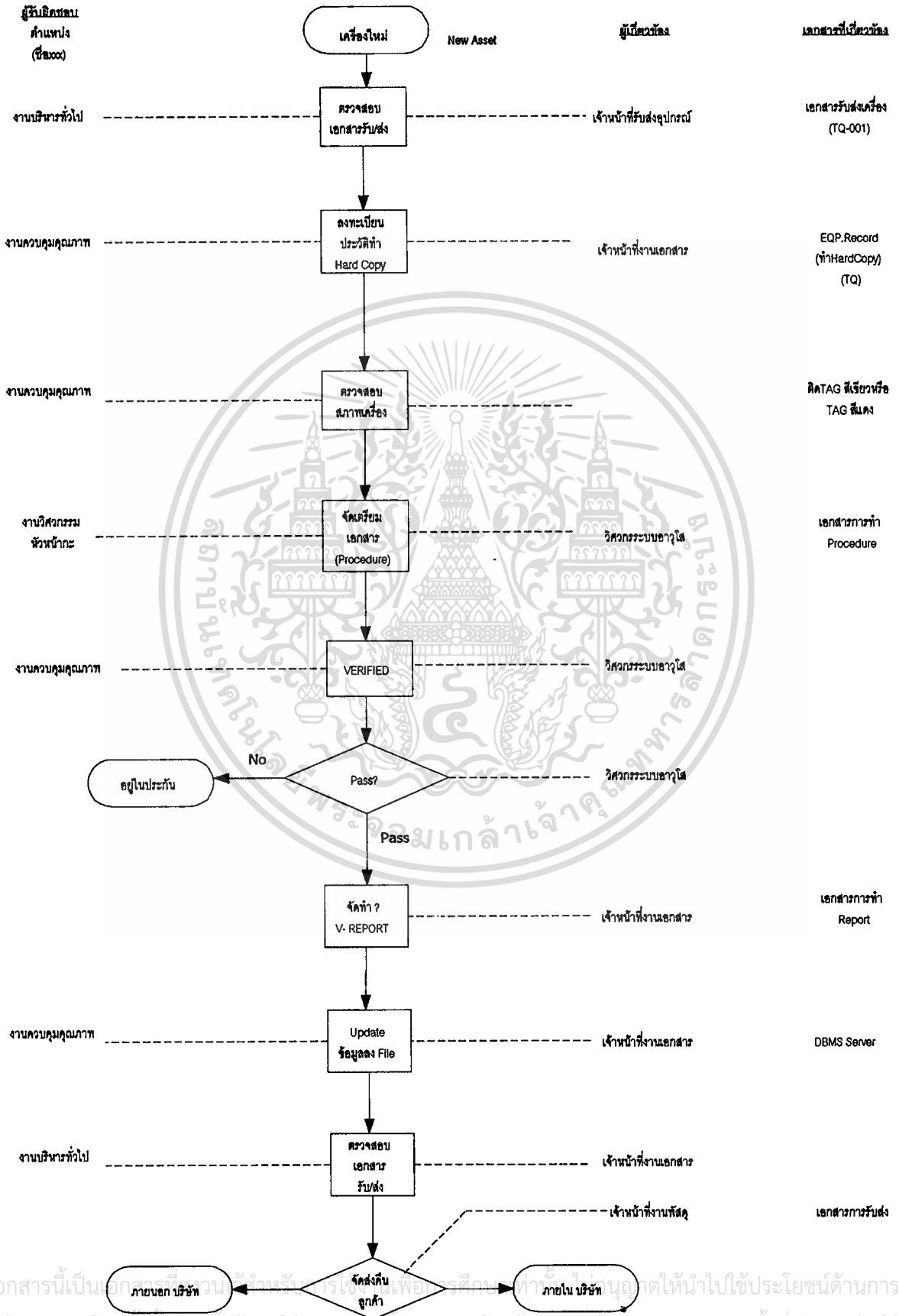
โครงสร้างกองปรับมาตรฐานเครื่องวัด



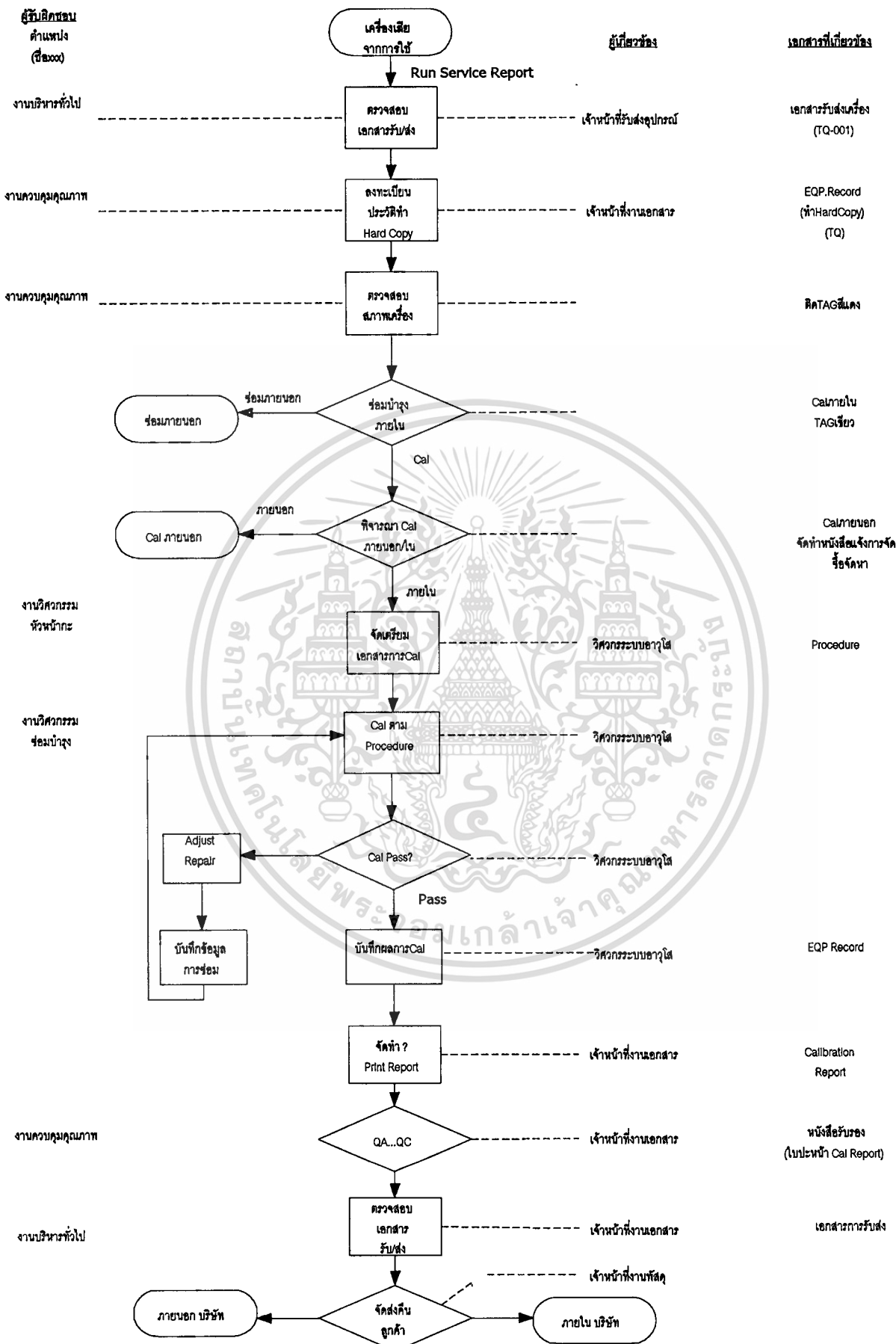
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

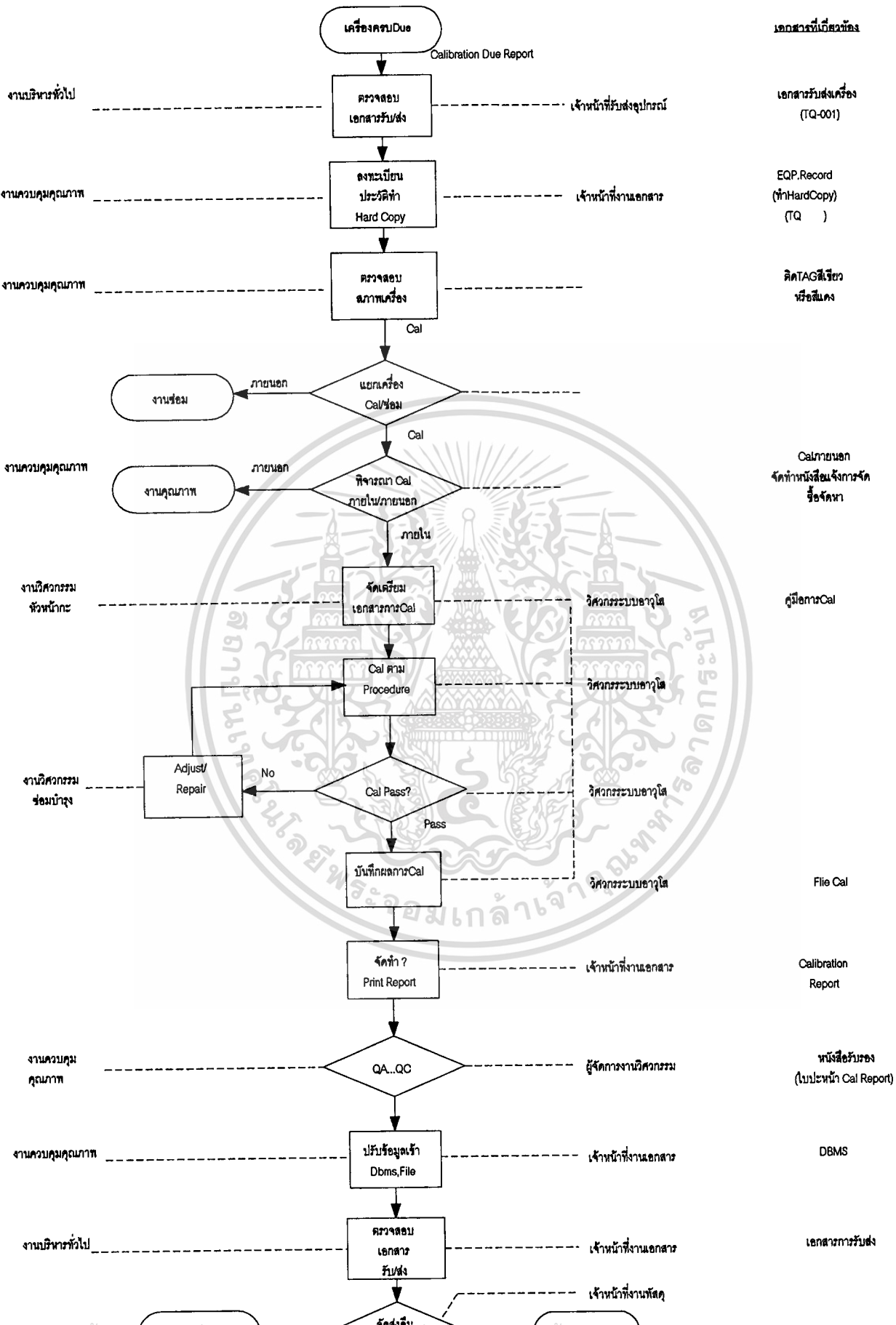
ขั้นตอนการเข้าบริการCalibration



เอกสารนี้เป็นเอกสารของบริษัทฯ ห้ามมิให้นำไปเผยแพร่เพื่อการศึกษา หากจำเป็นต้องนำออกไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Production Control

ผู้รับผิดชอบ
ตำแหน่ง
(ชื่อxxx)
ผู้จัดการงาน

Master Plan

ผู้เกี่ยวข้อง

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

จัดทำทะเบียน
เครื่องมือวัด
ทั้งหมด

กท./ผู้ดูแลเครื่องมือวัด
กองต่างๆ

File DBMS.

แยกอุปกรณ์
เครื่องมือวัด

เข้าFileแต่ละประเภท

แบ่งประเภทตาม
Work Station

ทำทะเบียน
ประวัติอุปกรณ์

เจ้าหน้าที่จัดทำเอกสาร

Hard Copy

แยกอุปกรณ์เข้า
Fileแต่ละกอง

DBMS.

ทำแผนการเรียก
เครื่องเข้าCal/ปี

Monthly Plan

แผนการเรียก
เครื่องเดือน

DBMS.

กำหนดจำนวน
เครื่องเรียก/
เดือน/กอง

เจ้าหน้าที่บริหารทั่วไป

ออกหนังสือ
เรียกเครื่อง

ผู้ดูแลเครื่องมือวัด
แต่ละกอง

หนังสือเรียกเครื่อง

Action Plan

รอเครื่องเข้า Cal

ติดตามผลการ
เรียกเครื่อง

ไม่ได้รับ
เครื่องมือวัด

เครื่องมือวัด

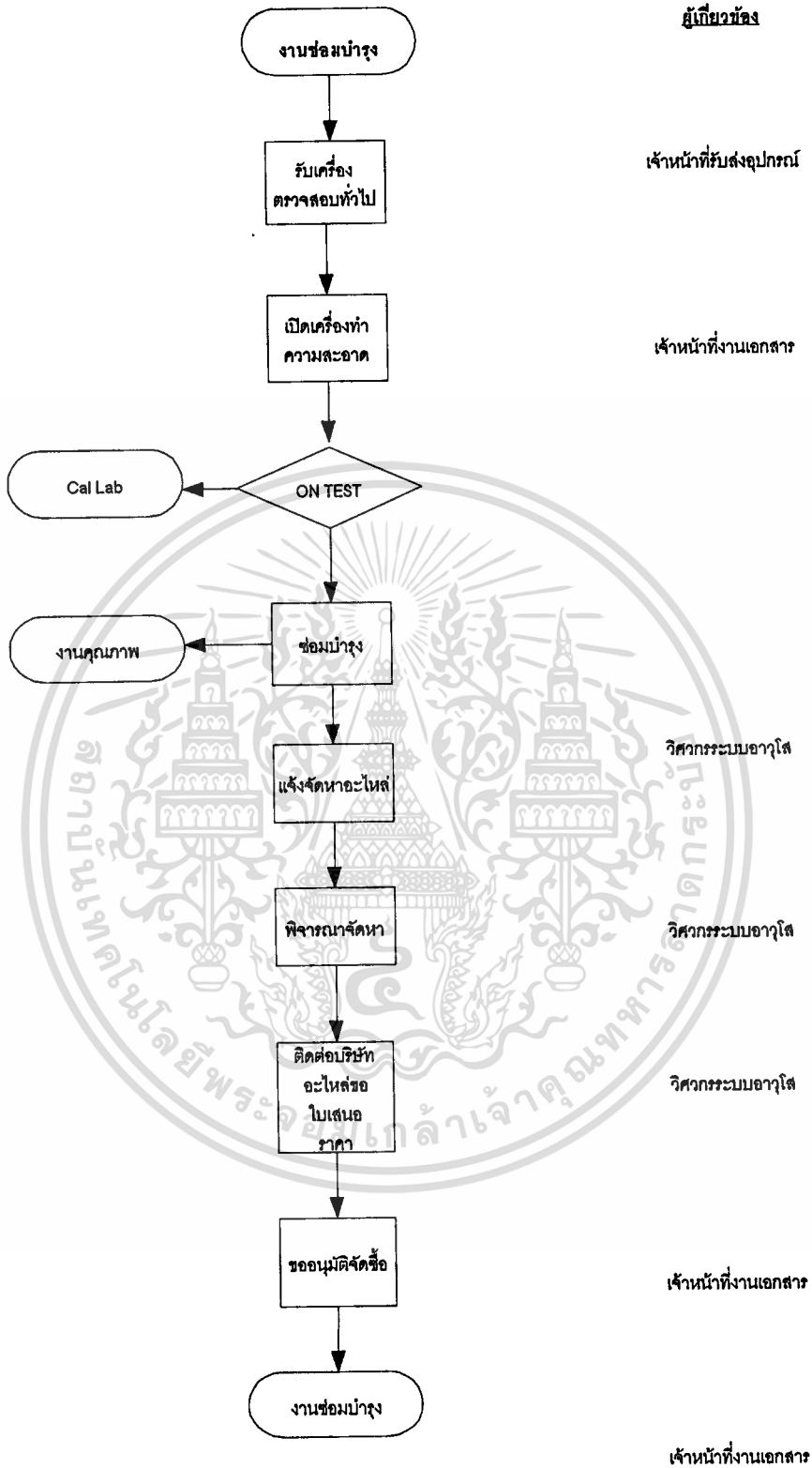
ได้รับ
เครื่องมือวัด

ส่งเครื่องเข้าLAB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับก... การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้รับผิดชอบ
ตำแหน่ง ผู้จัดการงาน
(ชื่อxxx)

ผู้เกี่ยวข้อง



เจ้าหน้าที่รับส่งอุปกรณ์

เจ้าหน้าที่งานเอกสาร

วิศวกรรมระบบอาวุธใต้

วิศวกรรมระบบอาวุธใต้

วิศวกรรมระบบอาวุธใต้

เจ้าหน้าที่งานเอกสาร

เจ้าหน้าที่งานเอกสาร

งานควบคุมคุณภาพ

งานบริหารทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นาย โอภาส บุตรศิริมาลย์
วัน-เดือน-ปีเกิด	17 กุมภาพันธ์ 2510
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประวัติการทำงาน	1 มิถุนายน 2535 –31 ตุลาคม 2535 ช่างซ่อมบำรุง 1 กองบริการสื่อสารสายการบิน บริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด 1 พฤศจิกายน 2535--31 ตุลาคม 2536 วิศวกรระบบ กองบริการสายการบิน บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด 1 พฤศจิกายน 2536-31 ตุลาคม 2538 วิศวกรระบบ บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด 1 พฤศจิกายน 2538- ปัจจุบัน วิศวกรระบบอาวุโส กองปรับมาตรฐานเครื่องวัด บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้