บทที่ 3
การวิเคราะห์ระบบสารสนเทศ
ฐานข้อมูลงานซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกัน

3.1 แนวคิดเบื้องต้นสำหรับการวิเคราะห์ระบบ

อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าโดยทั่วไปที่มีใช้งานในระบบจำหน่ายไฟฟ้านั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการดูแลบำรุงรักษาอย่างถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งปกติระยะเวลาการบำรุงรักษาอุปกรณ์ดังกล่าวนั้นจะถูกระบุไว้ในวิธีการใช้งานอุปกรณ์นั้น ๆ แต่ในปัจจุบันภายใต้สภาวะการแข่งขันทางเศรษฐกิจและการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีข้อมูลการสื่อสารที่เพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้มีการใช้ไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น ดังนั้น การไฟฟ้าฯจึงให้ความสำคัญต่อการให้บริการกระแสไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ไฟได้อย่างต่อเนื่องและมีคุณภาพ โดยพยายามให้เกิดเหตุการณ์กระแสขัดข้องน้อยที่สุด

หน้าที่หลักของอุปกรณ์ป้องกัน คือ ทำการตัดวงจรไฟฟ้าแรงสูงออกไป ในกรณีที่เกิดการลัดวงจรลงดินไม่ว่าจะเกิดจากสาเหตุของ ธรรมชาติ อุบัติเหตุ คน หรือ สัตว์ต่าง ๆ โดยในการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันเช่น รีโคลสเซอร์ในแต่ละครั้งนั้นจะทำให้ค่าฉนวนไฟฟ้าของอุปกรณ์ค่อย ๆ เริ่มเสื่อมสภาพลงไป กล่าวคือ ถ้ามีการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันบ่อยครั้งมากขึ้น ก็จะส่งผลให้ฉนวนไฟฟ้าเสื่อมสภาพหรือเสียสภาพได้ ซึ่งผลที่เกิดขึ้นดังกล่าว จะทำให้อุปกรณ์ป้องกันไม่สามารถใช้งานได้ ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้องหรือไฟฟ้าดับเป็นบริเวณกว้างได้ เพราะฉะนั้นการซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกันจึงมีความจำเป็นและสำคัญอย่างมากในการรักษาเสถียรภาพการจ่ายไฟของระบบไฟฟ้ากำลัง

ในการซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกันที่มีประสิทธิภาพ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการเก็บรวบรวมและประมวลผล ตลอดจนสรุปรายงานของข้อมูลการซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกันอย่างเป็นระบบ ดังนั้น การพัฒนาระบบการจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลงานซ่อมบำรุงอุปกรณ์ป้องกันในรูปของฐานข้อมูลจึงมีบทบาทสำคัญเพิ่มตามมาด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในการวิเคราะห์ระบบฐานข้อมูลระบบงานซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้า จึงได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ระบบ (System analysis) โดยอาศัยวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยแผนภาพการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram :DFD) โดยจะมีการกำหนดเป็นสัญลักษณ์แทนระบบข้อมูล ดังรูปที่ 3.1

สัญลักษณ์	ความหมายของสัญลักษณ์
	กระบวนการของข้อมูล (Process)
	ส่วนเก็บข้อมูล (Data Store)
	ส่วนที่อยู่ภายนอกระบบ (Entity) อาจเป็นส่วนที่ส่งหรือรับข้อมูล
	ทิศทางการไหลข้อมูล (Flow Direction)

รูป 3.1 สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ด้วย แผนภาพการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram)

ซึ่งประโยชน์ของการใช้วิธีการนี้มาวิเคราะห์ คือ ทำให้เห็นลักษณะของการส่งผ่านข้อมูลอย่างต่อเนื่องกัน ระหว่างกระบวนการต่าง ๆ ภายในระบบสารสนเทศ นอกจากนี้ยังทำให้เข้าใจกระบวนการทำงานของระบบอีกด้วย

3.2 การวิเคราะห์แผนผังการไหลของข้อมูลระบบงานซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์

เมื่อทำการรวบรวมขั้นตอนกระบวนการทำงานรวมทั้งข้อมูลต่าง ๆ ของระบบดังกล่าวแล้ว จึงทำการวิเคราะห์ระบบสารสนเทศฐานข้อมูลงานซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกัน โดยมีรายละเอียดเป็น 3 ระดับ ดังนี้

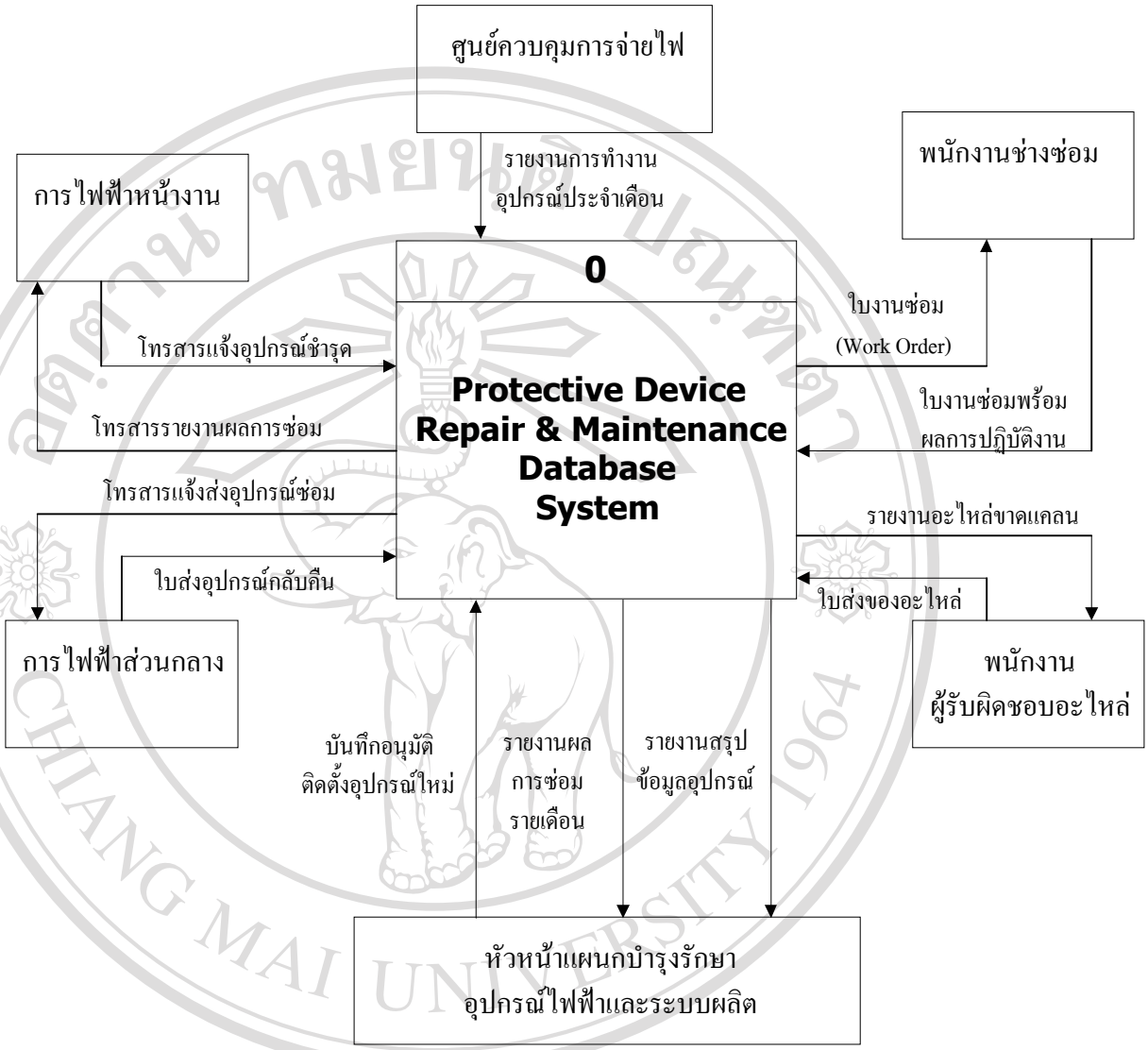
3.2.1 <u>วิเคราะห์ Context Diagram</u>

เป็นไดอะแกรมที่แสดงถึงภาพรวมของระบบทั้งหมด ซึ่งประกอบด้วยขอบเขตของระบบ, เอนทิตีภายนอกของระบบ และ แสดงถึงการส่งผ่านของข้อมูลที่สำคัญระหว่างกันของระบบกับเอนทิตีภายนอก

3.2.2 <u>วิเคราะห์แผนผังการไหลของข้อมูลในระดับ 0 (Data Flow Diagram Level 0)</u>

คือ การนำเอา Context Level Diagram มาแตกเป็นองค์ประกอบย่อย กล่าวคือ แสดงถึงงานหลักของระบบที่สัมพันธ์กับการเคลื่อนไหวของข้อมูลระหว่างแต่ละงานหลัก โดยมี Context Diagram ดังรูปที่ 3.2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



รูป 3.2 Context Diagram ของระบบฐานข้อมูลงานซ่อมและบำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จากรูปที่ 3.2 เมื่ออุปกรณ์รีโคลสเซอร์หรือชุดควบคุมการทำงานรีโคลสเซอร์ซึ่งติดตั้งที่การไฟฟ้าหน้างานเกิดการชำรุดหรือขัดข้องและเป็นสาเหตุให้การไฟฟ้าหน้างานไม่สามารถใช้งานอุปกรณ์ดังกล่าวได้เป็นปกติแล้วนั้น การไฟฟ้าหน้างานจะทำการแจ้งเหตุอุปกรณ์ชำรุดหรือขัดข้องมายังแผนกบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าและระบบผลิต ที่สำนักงานการไฟฟ้าเขต โดยผ่านทางโทรสารแจ้งอุปกรณ์ชำรุด จากนั้น พนักงานซ่อมจะนำใบงานซ่อม (Work Order) ที่ได้จากระบบไปเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการซ่อมและบันทึกผลการปฏิบัติงาน เมื่อกลับมายังแผนกก็จะทำการบันทึกข้อมูลผล

การปฏิบัติงานและบันทึกข้อมูลอะไหล่ที่นำไปใช้งาน โดยสามารถแบ่งประเภทผลของการปฏิบัติงานได้ดังนี้

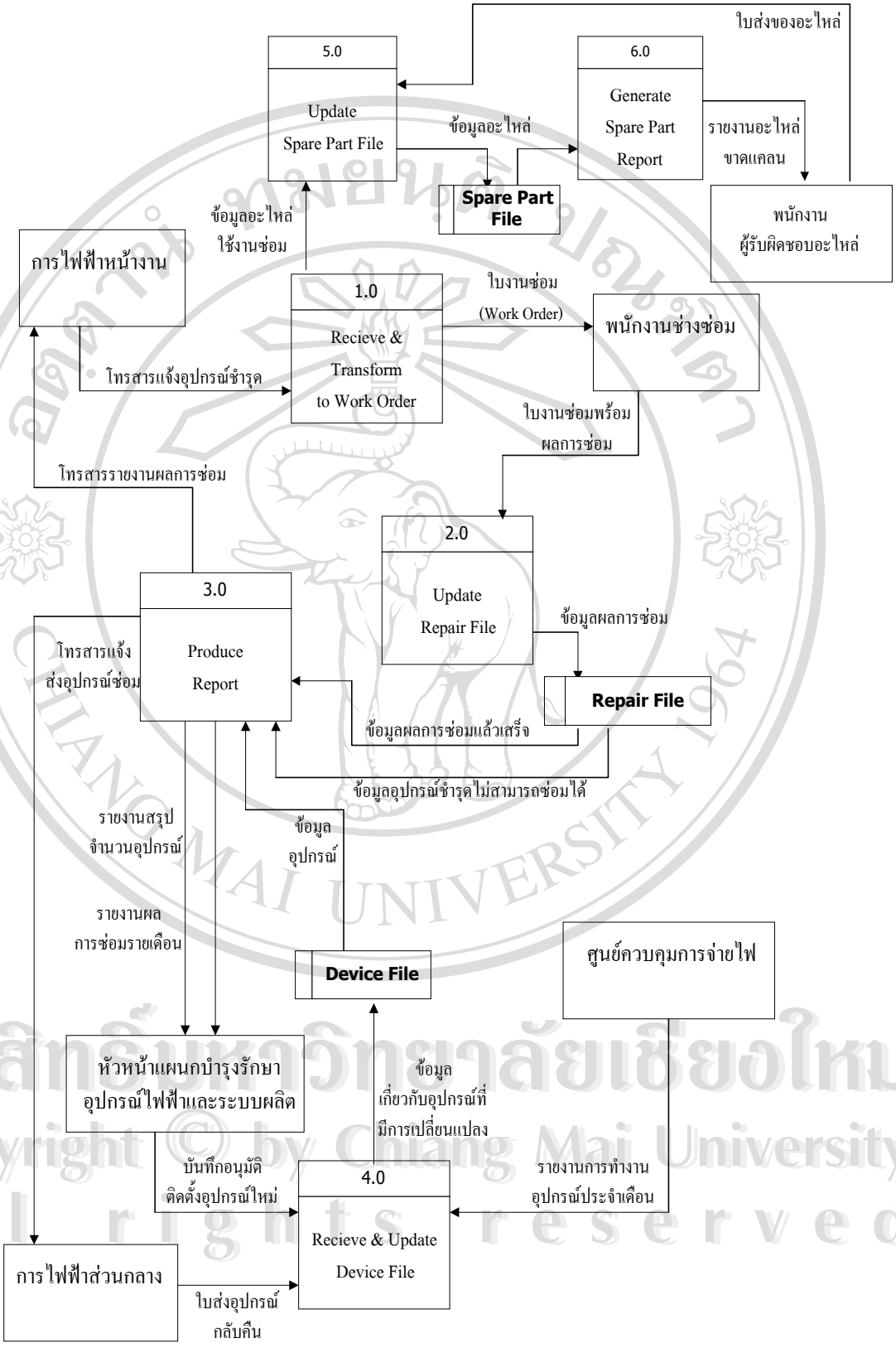
1. งานที่ซ่อมแล้วเสร็จ
2. งานซ่อมไม่เสร็จ รออะไหล่
3. งานซ่อมไม่เสร็จ ต้องนำกลับมาซ่อมที่แผนก
4. งานซ่อมไม่เสร็จ ต้องนำส่งซ่อมกฟภ. หรือ ส่วนที่เกี่ยวข้อง
5. งานซ่อมไม่ได้ ต้องดำเนินการยุบสภาพอุปกรณ์

ซึ่งจากที่กล่าวมานี้ ระบบฐานข้อมูลงานซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกัน จะทำการเก็บรวบรวมและประมวลผลข้อมูล ตลอดจนสร้างรายงานเพื่อแจ้งส่วนต่าง ๆ ซึ่งรายงานที่สร้างขึ้นมานั้นได้แก่ รายงานผลการซ่อม, รายงานอุปกรณ์ที่ต้องนำส่งซ่อมกฟภ.ส่วนกลาง(กรุงเทพมหานคร) หรือส่วนที่เกี่ยวข้อง ,รายงานอุปกรณ์ที่ต้องทำการยุบสภาพ ,รายงานผลการซ่อมรายเดือน, รายงานสรุปจำนวนอุปกรณ์ เป็นต้น โดยหัวหน้าแผนกบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าและระบบผลิต สามารถนำรายงานต่าง ๆ เหล่านี้มาพิจารณาเพื่อประกอบการตัดสินใจในด้านงานซ่อม,กำลังคนของแผนก รวมทั้งการวางแผนงานเพื่อการบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่อไปด้วย

จากรูปที่ 3.2 โดยปกติ ศูนย์ควบคุมการจ่ายไฟ จะทำหน้าที่ดูแลในด้านการควบคุมการจ่ายไฟและ การทำงานปลด/สับอุปกรณ์(Switching Operation)ในระบบจำหน่ายไฟฟ้า และจัดทำรายงานผลการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันรายเดือนออกมาในรูปของเอกสาร จากนั้น จะทำการบันทึกข้อมูลการทำงานของอุปกรณ์รีโคลสเซอร์ทั้งหมดลงในระบบฐานข้อมูล เพื่อให้ระบบฐานข้อมูลทำการประมวลผลและออกรายงานในกรณีที่มีอุปกรณ์รีโคลสเซอร์ใดที่มีการทำงานสูงมากผิดปกติ และต้องทำการบำรุงรักษาก่อนวาระ เป็นต้น

และจากรูป 3.2 นี้ สามารถขยายความได้ด้วยแผนผังการไหลของข้อมูลในระดับที่ 0 (DFD Level 0) ดังรูปที่ 3.3

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



รูป 3.3 แผนผังการไหลของข้อมูลในระดับ 0 (Data Flow Diagram Level 0)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จากรูปที่ 3.3 สามารถอธิบายในรายละเอียดของแต่ละกระบวนการควบคู่ไปกับกระบวนการส่งผ่านข้อมูลจากรูปได้ดังนี้

1) การรับแจ้งการชำรุดเสียหายของอุปกรณ์

ในขั้นแรกนี้ การไฟฟ้าหน้างานซึ่งติดตั้งใช้งานอุปกรณ์ป้องกันจะทำการส่งข้อมูลการชำรุดหรือขัดข้องของอุปกรณ์ป้องกันในกรณีที่ไม่สามารถใช้งานอุปกรณ์ได้ตามปกติมายังแผนกโดยผ่านโทรสาร ต่อมาระบบจะทำการรับข้อมูลเก็บเข้าไว้ในฐานข้อมูลแล้วทำการแปลงข้อมูลที่ได้บันทึกนั้นไปเป็นใบงาน (Work order) เพื่อให้พนักงานช่างผู้รับผิดชอบในแต่ละงานซ่อมนั้น รับทราบข้อมูลและออกไปปฏิบัติการซ่อมบำรุงอุปกรณ์นั้นต่อไป

2) การซ่อมบำรุงรักษา

หลังจากที่พนักงานช่างได้ออกไปปฏิบัติงานแล้วนั้น ต่อมาจะต้องนำข้อมูลการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงรักษานั้นๆ มาป้อนให้กับระบบเพื่อบันทึกเป็นข้อมูลผลการปฏิบัติงานในฐานข้อมูลต่อไป ตลอดจนนำไปใช้ประโยชน์ในการสร้างรายงานสรุปผลต่าง ๆ ด้วย

3) การติดตั้งอุปกรณ์ใหม่ หรือ มีการแจ้งรายงานการทำงานของอุปกรณ์รายเดือน

ในขณะที่มีการขออนุมัติติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันใหม่ จากการไฟฟ้าหน้างานนั้น หลังจากที่มีการอนุมัติการติดตั้งแล้วนั้น จะทำการป้อนข้อมูลอุปกรณ์ใหม่สู่ระบบ ในขณะเดียวกันเมื่อมีการรับแจ้งรายงานการทำงานของอุปกรณ์ในแต่ละเดือนจากศูนย์ควบคุมการจ่ายไฟแล้วนั้น จะต้องทำการบันทึกค่าการทำงานของอุปกรณ์ในแต่ละเดือนดังกล่าวเข้าสู่ระบบเพื่อทำการปรับปรุง ข้อมูลอุปกรณ์ต่อไป

4) การจัดการข้อมูลอะไหล่

เมื่อมีการระบุใช้งานอะไหล่ในแต่ละครั้ง ข้อมูลจะถูกบันทึกเข้าไว้ในแฟ้มข้อมูลอะไหล่ของระบบฐานข้อมูลพร้อมทั้งกับทำการตรวจสอบสถานะจำนวนอะไหล่ที่มีใช้งานในระบบอีกด้วย เพื่อที่จะทำการสร้างเป็นรายงานอะไหล่ที่ขาดแคลน หรืออะไหล่ที่มีจำนวนต่ำกว่าจำนวนที่ควรจะมีไว้ใช้งาน (Minimum Stock)

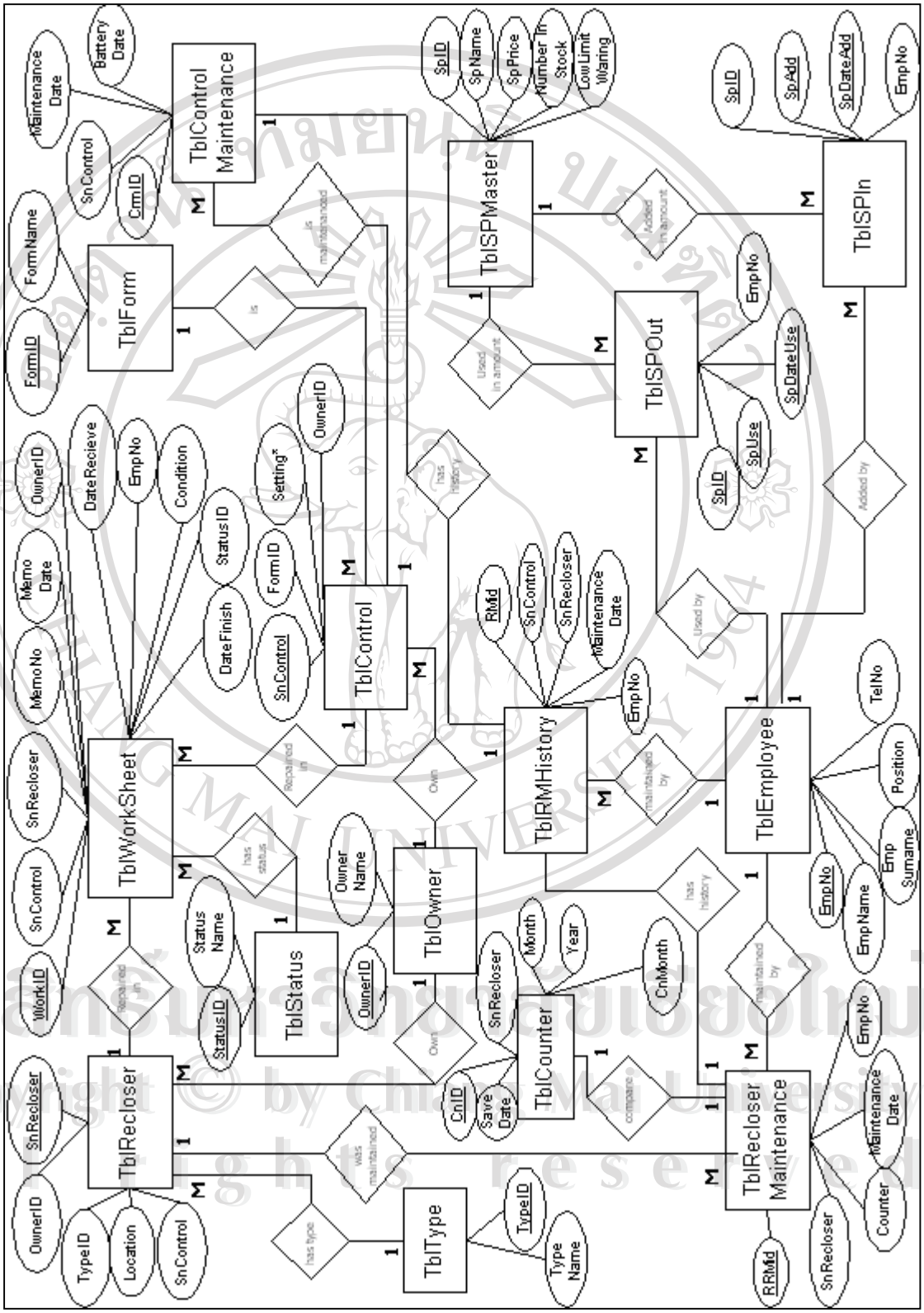
โดยที่ Spare part File เป็นตารางที่จัดการกับข้อมูลอะไหล่ ได้แก่ TblSPMaster TblSPIn และ TblSPout

Repair File เป็นตารางจัดการงานซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกัน ได้แก่ TblRecloserMaintenance TblcontrolMaintenance TblRMHistory TblWorkSheet และ TblStatus

Device File เป็นตารางเก็บข้อมูลอุปกรณ์ ได้แก่ TblRecloser TblType TblControl และ TblForm

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3.3 การออกแบบเอนทิตีและความสัมพันธ์ของระบบ



รูป 3.4 เอนทิตีและความสัมพันธ์ของข้อมูลภายในฐานข้อมูล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จากรูป 3.4 เป็นรูปแสดงเอนทิตีกับความสัมพันธ์ (Entity-Relationship Diagram) ภายในฐานข้อมูล ซึ่งอธิบายได้ดังนี้

สำหรับการออกแบบเอนทิตีต่าง ๆ ที่อยู่ภายในฐานข้อมูลนี้ จะกำหนดให้เป็นไปในลักษณะของชื่อเอนทิตีต่อท้ายจากคำว่าตาราง(Table) ดังตัวอย่างนี้ " Tbl + ชื่อของเอนทิตี" สาเหตุที่ทำการกำหนดในลักษณะเช่นนี้ เพื่อให้เกิดความง่ายต่อการนำไปประยุกต์ใช้งานในบทที่ 4 ต่อไปในเรื่องของการสร้างตารางในฐานข้อมูลกล่าวคือ สามารถนำไปใช้เป็นชื่อเรียกตารางข้อมูลภายในฐานข้อมูลในลำดับต่อมาได้ โดยมีรายละเอียดของเอนทิตี ดังต่อไปนี้

1. เอนทิตีที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ (Device Entity)
   สำหรับเอนทิตีที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ได้แก่ เอนทิตีของรีโคลสเซอร์(TblRecloser) และ ชุดคอนโทรล (TblControl) เป็นเอนทิตีที่เก็บข้อมูลรายละเอียดของอุปกรณ์
2. เอนทิตีที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของอุปกรณ์ (Device Characteristic Entity)
   เป็นเอนทิตีที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของอุปกรณ์ ได้แก่ เอนทิตีชนิด(TblType) และ เอนทิตีฟอร์ม(TblForm)
3. เอนทิตีที่เกี่ยวข้องกับการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ (Maintenance Entity)
   เป็นเอนทิตีที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้แก่ เอนทิตีใบงาน(TblWorkorder) เอนทิตีบำรุงรักษารีโคลสเซอร์(TblRecloserMaintenance) เอนทิตีบำรุงรักษาชุดคอนโทรล(TblControlMaintenance) และ เอนทิตีสำหรับเก็บประวัติการซ่อมบำรุงรักษา(TblRMHistory)
4. เอนทิตีที่เกี่ยวข้องกับสถานะงาน (Status Entity)
   เป็นเอนทิตีที่ใช้เก็บข้อมูลสถานะของการซ่อมอุปกรณ์ คือ เอนทิตีสถานะ (TblStatus) ว่าอุปกรณ์ที่ได้ซ่อมบำรุงนั้น มีสถานะของการซ่อมว่ามีสถานะเป็นเช่นไร
5. เอนทิตีที่เกี่ยวข้องกับอะไหล่ (Spare Part Entity)
   เป็นเอนทิตีที่ใช้เก็บข้อมูลของอะไหล่ ได้แก่ เอนทิตีอะไหล่หลัก(TblSPMaster) เอนทิตีการเบิกอะไหล่ออกใช้งาน(TblSPOut) และเอนทิตีการนำอะไหล่เข้า (TblSPIn)
6. เอนทิตีที่เกี่ยวข้องกับบุคคลผู้ปฏิบัติงาน (Operator Entity)
   เป็นเอนทิตีที่ใช้เก็บข้อมูลของบุคคลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องภายในฐานข้อมูล ได้แก่ เอนทิตีพนักงาน(TblEmployee) และ เอนทิตีการไฟฟ้าที่ทำการติดตั้งอุปกรณ์(TblOwner)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved