เอกสารการสอน

วิชา RFM 3522 ระบบอาคาร 2

โดย

อาจารย์ ดร.ธงชัย ทองมา

สาขาวิชาการจัดการอสังหาริมทรัพย์และทรัพยากรอาคาร

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ปีการศึกษา 2/2568

บทที่ 1

ระบบอาคาร 2

การศึกษาเนื้อหาหลักการพื้นฐานของระบบอาคาร 2 นั้น หลักการพื้นฐานถือเป็นสิ่งสำคัญที่นักศึกษาจะต้องทำความเข้าใจให้ลึกซึ้งเพื่อต่อยอดของการเรียนในเนื้อหาที่มีความยุ่งยากและสลับซับซ้อนมากยิ่งขึ้นในลำดับต่อไป โดยหลักการพื้นฐานของระบบอาคาร 2 จะประกอบไปด้วยเนื้อหาเบื้องต้น ที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษาระบบประกอบอาคารทั้งภายในและภายนอกอาคาร

ปัจจุบันนี้ อาคารสมัยใหม่ ส่วนใหญ่จะมีเทคโนโลยีและระบบประกอบอาคารที่ทันสมัย ติดตั้งภายในและภายนอกอาคารที่มีระบบต่าง ๆ มากมาย มีการควบคุมผ่านระบบคอมพิวเตอร์ ระบบอาคารประกอบด้วย ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร ระบบปรับอากาศขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง ระบบรักษาความปลอดภัย ระบบขนส่งแนวดิ่งและแนวราบ ระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ (BAS) ระบบสื่อสารข้อมูล (data telecommunication) ระบบบำบัดน้ำเสีย การนำน้ำเสียที่ได้รับการบำบัดนำกลับมาใช้ใหม่ การประหยัดพลังงาน ปัจจุบันการก่อสร้างอาคารสมัยใหม่ จะออกแบบและสร้างอาคารอัจฉริยะประหยัดพลังงานก็จะมีระบบต่าง ๆ ภายในอาคารเพิ่มมากขึ้น โดยเจ้าของอาคาร ผู้ออกแบบอาคาร สถาปนิก วิศวกร ผู้รับเหมา ผู้บริหารบริหารทรัพยากรอาคาร จึงจำเป็นต้องทำความเข้าใจ เกี่ยวกับระบบอาคารและเทคโนโลยีใหม่ ๆ มากขึ้น เพื่อจะได้เข้าใจ ซึ่งจะทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการดูแลบำรุงรักษาอาคารในอนาคตให้มีความพร้อมใช้งาน มีอายุการใช้งานอาคารที่ยืนยาว การใช้อาคารได้อย่างคุ้มค่าและคุ้มการลงทุน

เอกสารการสอน ระบบอาคาร 2 เป็นความรู้เบื้องต้นวิศวกรรมงานระบบ ถ่ายทอดความรู้จากประสบการณ์ ความชำนาญในการก่อสร้าง การบริหารจัดการอาคาร ได้แก่ อาคารขนาดใหญ่ทั้งภาครัฐและเอกชน โรงพยาบาล ห้างสรรพสินค้า โรงภาพยนตร์ เป็นต้น ซึ่งแม้แต่ ผู้ที่ไม่ใช่วิศวกร ก็สามารถอ่าน และทำความเข้าใจเกี่ยวกับระบบอาคาร ว่ามีความสำคัญอย่างไร เกี่ยวข้องกับผู้ใช้อาคาร ผู้ดูแลอาคาร ผู้มาติดต่ออาคาร อย่างไร โดยมีหัวข้อหลัก ได้แก่ ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร ระบบปรับอากาศขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง ระบบรักษาความปลอดภัย ระบบขนส่งแนวดิ่งและแนวราบ ระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ (BAS) ระบบสื่อสารข้อมูล (data telecommunication) ระบบบำบัดน้ำเสีย

ซึ่งในแต่ละหัวข้อมีรายละเอียดที่ครบถ้วน อ่านเข้าใจง่ายแม้จะไม่ใช่วิศวกร อย่างเช่น การทำงานของเครื่องปรับอากาศขนาดเล็กแต่ละแบบ, ระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ระบบทำน้ำเย็น (Chiller system) ที่ใช้เครื่องทำน้ำเย็น, โครงสร้างของระบบปรับอากาศ,น้ำทิ้งระบบระบายอากาศ, ระบบควบคุมควันไฟ อุปกรณ์ตัดตอนไฟฟ้า, ระบบไฟฟ้าสำรอง, การจัดเตรียมอาคาร ให้ระบบไฟฟ้า, ระบบน้ำประปา, ระบบบำบัดน้ำเสีย และท่อระบายน้ำเสีย, ระบบบำบัดน้ำดี, ระบบสระว่ายน้ำ, ระบบระบายน้ำในอาคาร เป็นต้น

เอกสารการสอนนี้มีเนื้อหาที่ครอบคลุม ด้านระบบอาคารที่สมบูรณ์ ซึ่งช่วยให้ผู้อ่าน มองเห็นภาพได้ว่าการบำรุงรักษางานระบบอาคารนั้น จะต้องเกี่ยวข้องกันอย่างไรบ้าง เพื่อใช้ในการควบคุมดูแลช่างที่รับผิดชอบงานระบบอาคารได้ ให้สามารถปฏิบัติงานได้ตรงตามระยะเวลาและช่วยให้อาคารพร้อมใช้งานอยู่ตลอดเวลา

การบำรุงรักษาเพื่อให้ระบบประกอบอาคารมีความพร้อมและสามารถใช้งานได้ในระยะยาวตลอดช่วงอายุอาคารเป็นเรื่องสำคัญ และต้องอาศัยการจัดการงานบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบการจัดการงานบำรุงรักษาจำนวนมาก และทั้งหมดอยู่ในกรอบคิดของกระบวนการจัดการหลัก 4 ประการ คือ การวางแผน การจัดองค์กร การดำเนินการ และการควบคุม

ลักษณะองค์ประกอบในการจัดการ การบำรุงรักษา คือ การกำหนดนโยบายในการบำรุงรักษา แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกมีนโยบายในการบำรุงรักษาเพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องจักรหยุดชะงัก เนื่องจากจะส่งผลกระทบกับผู้ใช้อาคารซึ่งเป็นผู้เช่าพื้นที่อาคาร ส่วนกลุ่มที่สองนโยบายคือ การบำรุงรักษาให้ได้ตามแผนและระยะเวลามาตรฐานที่กำหนด กลุ่มนี้ใช้การว่าจ้างผู้ปฏิบัติงานภายนอกทั้งหมด จึงมุ่งหวังที่จะเห็นผลสำเร็จของงาน

ภาพรวมหลักการเบื้องต้นของการบำรุงรักษาระบบวิศวกรรมไฟฟ้า

1. หลักการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้าและบริภัณฑ์ไฟฟ้า (หรืออุปกรณ์ไฟฟ้า) ต้องสามารถใช้งานได้ดีตามที่ต้องการ ทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ ปลอดภัย และมีความเชื่อถือได้ วิศวกรไฟฟ้า ช่างเทคนิค และผู้ที่เกี่ยวข้องจะต้องให้ความสนใจและให้ความสำคัญในทุกขั้นตอนเริ่มตั้งแต่การออกแบบ การเลือกบริภัณฑ์ไฟฟ้า การติดตั้ง การตรวจรับงาน การใช้งาน และการบำรุงรักษา

ดังนั้นการที่จะให้ได้ระบบไฟฟ้าที่ดีจึงไม่ใช่เพียงการซ่อมบำรุงหรือการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเท่านั้น

หลักการบำรุงรักษา และแนวทางการจัดทำระบบการบำรุงรักษาโดยไม่ได้ลงในรายละเอียดถึงวิธีการบำรุงรักษาบริภัณฑ์ ซึ่งผู้ปฏิบัติงานจะต้องศึกษาเพิ่มเติม

ภาพที่ 1 องค์ประกอบของระบบไฟฟ้าที่ดี

ระบบไฟฟ้าที่ดี การที่จะให้ได้ระบบไฟฟ้าที่ดีนั้นต้องประกอบด้วยหลายส่วนด้วยกัน ดังนี้

1. การออกแบบ ต้องสอดคล้องและตรงกับความต้องการใช้งาน เป็นไปตามมาตรฐานฯ ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย และ มาตรฐานและข้อกำหนดของบริภัณฑ์ ที่จะใช้งาน เป็นต้น ผู้ออกแบบต้องศึกษารายละเอียดทั้งหมดและดำเนินการให้ถูกต้อง โดยคำนึงถึงค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมด้วย

การเลือกระบบไฟฟ้า ต้องมีความมั่นคงเชื่อถือได้ และมีความปลอกภัย โดยคำนึงถึงความสำคัญของการผลิตและค่าใช้จ่ายประกอบกัน ระบบที่มีความเชื่อถือได้สูงก็มักจะต้องมีค่าใช้จ่ายลงทุนสูงตามไปด้วยบางระบบอาจจำเป็นต้องมีระบบสำรองด้วย หรือบางระบบจะต้องคำนึงถึงการรบกวนด้วย เป็นต้น

2. การเลือกบริภัณฑ์ไฟฟ้า บริภัณฑ์ไฟฟ้าต้องเหมาะสมกับความต้องการใช้งาน ทั้งชนิดและขนาด รวมถึงสายไฟฟ้าและวิธีเดินสายด้วยเช่น บริภัณฑ์ไฟฟ้าที่ใช้งานในบริเวณที่มีฝุ่น ละอองน้ำ การกัดกร่อนสาร ไวไฟ ก็ต้องเลือกให้เหมาะสมด้วย หรือถ้าเป็นการเดินสายฝังดินสายไฟฟ้าและวิธีการเดินสายก็ต้องเหมาะสมด้วยเช่นกัน

3. การติดตั้งระบบและบริภัณฑ์ไฟฟ้า การติดตั้งและเดินสายไฟฟ้าต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งที่เกี่ยวข้อง ตามข้อแนะนำของผู้ผลิตบริภัณฑ์ไฟฟ้า และติดตั้งด้วยความประณีตระมัดระวัง ไม่ทำให้

บริภัณฑ์ชำรุดเสียหายระหว่างการติดตั้ง

4. การตรวจรับงาน เป็นขั้นตอนที่ทำให้มั่นใจว่าการเลือกใช้บริภัณฑ์และการติดตั้งตรงตามความต้องการและข้อกำหนด ผู้ที่ทำหน้าที่ตรวจรับงานจึงต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจในจุดประสงค์ของงาน และที่สำคัญคือต้องมีจรรยาบัณในวิชาชีพด้วย

5. การใช้งาน เมื่อขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมาข้างต้นถูกต้อง สมบูรณ์ การใช้งานก็เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องใช้ให้ถูกต้อง ไม่ใช้งานนอกเหนือหรือเลยจากที่ได้ออกแบบไว้ ผู้ใช้งานต้องศึกษาวิธีการใช้งานและปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัดด้วย

6. การตรวจสอบและบำรุงรักษา ถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญ เนื่องจากบริภัณฑ์ไฟฟ้าย่อมมีการเสื่อมสภาพและชำรุด จึงจำเป็นต้องบำรุงรักษา ปกติจะทำทั้งในขณะที่ใช้งานและเมื่อชำรุด รวมถึงการตรวจสอบและตรวจวัดค่าต่าง ๆ ด้วยเพื่อประกอบการวางแผนการบำรุงรักษา

2. ความหมายของการบำรุงรักษา

การบำรุงรักษา (maintenance) เป็นการทำงานที่ทำให้สินทรัพย์ (อุปกรณ์ เครื่องจักร ระบบยุทโธปกรณ์) สามารถทำงานได้ตามความประสงค์ของเจ้าของหรือผู้ใช้ การดูแลรักษาสภาพของระบบและบริภัณฑ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ให้มีสภาพที่พร้อม

จะใช้งานตลอดเวลา การบำรุงรักษาจะครอบคลุมการซ่อมบำรุงด้วย ดังนั้นการบำรุงรักษาจึงมีความหมายกว้างและครอบคลุมหลายเรื่อง

"การบำรุงรักษาเป็นการกระทำที่ผสมผสานกันทั้งด้านเทคนิคและการจัดการในอันที่จะคงไว้ซึ่งสภาพ หรือเพื่อฟื้นฟูระบบและบริภัณฑ์ให้อยู่ในสภาพที่จะทำงานได้ตามที่ต้องการ"

3. วัตถุประสงค์ของการบำรุงรักษา

การบำรุงรักษามีวัตถุประสงค์หลักที่สำคัญ ดังนี้

1. เพื่อให้ระบบและบริภัณฑ์ไฟฟ้าทำงานอย่างมีประสิทธิผล (effectiveness) เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ สามารถใช้งานได้เต็มกำลังความสามารถและตรงกับความต้องการที่ติดตั้งมากที่สุด

2. เพื่อให้ระบบและบริภัณฑ์ไฟฟ้ามีสมรรถนะการทำงานสูง (performance) การบำรุงรักษาที่ดีจะช่วยให้ระบบและบริภัณฑ์ไฟฟ้ามีขีดความสามารถสูง อายุการใช้งานยาวนาน ระบบและบริภัณฑ์ไฟฟ้าถ้าใช้งานไประยะเวลาหนึ่ง จะเกิดความชำรุด สึกหรอ ถ้าหากไม่มีการปรับแต่งหรือทำการซ่อมบำรุงแล้วอาจเกิดการขัดข้อง ชำรุดเสียหาย ทำงานผิดพลาด และขีดความสามารถในการใช้งานลดลง

3. เพื่อให้ระบบและบริภัณฑ์ไฟฟ้ามีความเชื่อถือได้ (reliability) ระบบและบริภัณฑ์ไฟฟ้านอกจากะต้องมีคุณภาพที่ดีแล้ว จะต้องมีความเชื่อถือได้สูง ทำ งานได้ต่อเนื่อง เที่ยงตรง แม่นยำ ไม่มีความคลาดเคลื่อนใด ๆ ซึ่งต้องมีโปรแกรมการบำรุงรักษาที่ดีด้วย

4. มีความปลอดภัย (safety) ปัจจุบันความปลอดภัยถือเป็นหัวใจสำคัญและเป็นเป้าหมายที่สำคัญของสถานประกอบการที่จะรักษาไม่ให้เกิดอุบัติเหตุ การจัดการความปลอดภัยปัจจุบันนี้ถือว่า อุบัติเหตุเป็นความสูญเสียของสถานประกอบการดังนั้นระบบและบริภัณฑ์ไฟฟ้าจะต้องมีความปลอดภัยเพียงพอต่อผู้ใช้งานและผู้ปฏิบัติงานใกล้เคียง การบำรุงรักษาที่ดีจะช่วยคงสภาพความปลอดภัยที่มีอยู่เดิมได้ หรืออาจสามารถเพิ่มระดับความปลอดภัยในสูงขึ้นได้

4. วัตถุประสงค์ของการบำรุงรักษา

การบำรุงรักษาที่ดีจะให้ประโยชน์กับสถานประกอบการหลายเรื่องด้วยกัน ดังนี้

1. ปริมาณการผลิตได้ตามต้องการ (Production) ถ้าระบบและบริภัณฑ์ไฟฟ้าใช้งานได้ดี ไม่ชำรุดระหว่างการผลิต ผลผลิตก็จะได้ปริมาณตามที่วางแผนไว้

2. สินค้าคุณภาพตามต้องการ (Quality) ระบบและบริภัณฑ์ไฟฟ้ามีส่วนสำคัญกับคุณภาพของผลผลิตสินค้าจำนวนไม่น้อยที่แม้เพียงไฟฟ้ากระพริบก็จะผลให้คุณภาพของสินค้าเสีย หรือสินค้าอาจใช้ไม่ได้เลย

3. ผลิตสินค้าได้ตามเวลาที่กำหนด (Delivery)ปัจจุบันการวางแผนการผลิตมีความแม่นยำและไม่เผื่อเวลาไว้มาก แต่ถ้าระบบและบริภัณฑ์ไฟฟ้าไม่สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง หรือต้องหยุดเพื่อซ่อมแซมบ่อยแผนที่วางไว้ก็อาจผิดพลาดไม่ได้ตามที่กำหนดไว้ มีผลกระทบถึงกำหนดการส่งของที่อาจทำให้คลาดเคลื่อนไปได้ ซึ่งจะมีผลถึงความเชื่อมั่น หรือสูญเสียลูกค้าได้

4. มีค่าใช้จ่ายในการผลิตเหมาะสม (Cost) ระบบและบริภัณฑ์ไฟฟ้ามีผลโดยตรงกับค่าใช้จ่ายในการผลิต โดยปกติค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาจะต่ำกว่าค่าใช้จ่ายในการซ่อม และถ้าการผลิตหยุดลงเนื่องจากระบบหรือบริภัณฑ์ไฟฟ้าใช้งานไม่ได้ อาจจำเป็นต้องทำงานล่วงเวลาเพื่อให้สินค้าเสร็จตามกำหนด ค่าใช้จ่ายในการผลิตจึงสูงขึ้น

5. มีความปลอดภัยในระหว่างการใช้งาน (Safety) เนื่องจากไฟฟ้ามีอันตรายสูง ระบบและบริภัณฑ์ไฟฟ้าที่ชำรุดจึงอาจเป็นสาเหตุให้เกิดอันตรายกับผู้ที่เกี่ยวข้องได้เช่น เกิดไฟรั่วและไฟดูด เป็นต้นความปลอดภัยนี้หมายความรวมถึงความปลอดภัยของทรัพย์สินด้วย ทรัพย์สินอาจเสียหายจากเพลิงไหม้ที่มีเหตุจากไฟฟ้าได้ การบำรุงรักษาที่ดีจะช่วยลดสาเหตุดังกล่าวได้

6. พนักงานมีขวัญและกำลังใจดี (Morale) เกี่ยวข้องกับหลายเรื่อง ที่เกี่ยวข้องโดยตรงคือความปลอดภัย ถ้าเคยเกิดอุบัติเหตุไฟฟ้าดูพนักงานจนเสียชีวิต พนักงานที่ปฏิบัติงานอยู่ก็อาจขวัญเสีย เพราะกลัวจะเกิดอันตราย เพราะไฟฟ้ามองไม่เห็นการป้องกันอันตรายจึงยาก

7. ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม (Environment) ตัวอย่างที่เห็นได้ง่ายชัดเจน เช่น หม้อแปลงไฟฟ้ารั่วมีน้ำมันไหลลงที่สาธารณะซึ่งเป็นการทำลายสภาพแวดล้อม เป็นต้น

5. เทคนิคการบำรุงรักษาแบบต่าง ๆ

1. การบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้อง (Break – down Maintenance) คือ การบำรุงรักษาเมื่อระบบหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าเกิดการชำรุดและต้องหยุดใช้งานฉุกเฉิน หรือเรียกอีกอย่างว่า ซ่อมเมื่อพบว่าชำรุดวิธีการนี้ถึงแม้จะเป็นวิธีการดั้งเดิมในการบำรุงรักษาแต่ยังจำเป็นต้องนำมาใช้อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เนื่องจากอุปกรณ์ทั้งหลายแม้ว่าจะได้รับการบำรุงรักษาป้องกันดีเยี่ยมเพียงใด ก็ยังมีโอกาสเกิดเหตุขัดข้องต้องหยุดเพื่อซ่อมฉุกเฉินได้ตลอดเวลา แต่ควรต้องให้มีน้อยที่สุด

2. การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) คือ การบำรุงรักษาที่ดำเนินการเพื่อป้องกันเหตุขัดข้องหรือการหยุดของบริภัณฑ์ไฟฟ้าแบบฉุกเฉิน สามารถทำได้ด้วยการตรวจวัดและสภาพบริภัณฑ์ การทำความสะอาด และหล่อลื่นโดยถูกวิธี การปรับแต่งให้อุปกรณ์ทำงานที่จุดทำงานตามคำแนะนำของคู่มือ รวมทั้งการบำรุงและเปลี่ยนชิ้นส่วนตามกำหนดเวลาการตรวจวัด เป็นวิธีหนึ่งในการตรวจสภาพบริภัณฑ์ไฟฟ้า เช่น การวัดค่าความเป็นฉนวน และการวัดความร้อน เป็นต้น ค่าที่ได้จากการตรวจวัดจะนำมาวิเคราะห์หาการเสื่อมสภาพและวางแผนการบำรุงรักษาต่อไป

3. การบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุง (Corrective Maintenance) คือ การดำเนินการเพื่อการดัดแปลงปรับปรุงแก้ไขอุปกรณ์หรือส่วนของอุปกรณ์เพื่อขจัดเหตุขัดข้องเรื้อรังให้หมดไปโดยสิ้นเชิง

4. การป้องกันการบำรุงรักษา (Maintenance Preventive) คือ การดำเนินการใด ๆ ก็ตามที่จะให้ได้มาซึ่งอุปกรณ์ที่ไม่ต้องมีการบำรุงรักษา หรือถ้ามีก็ต้องน้อยที่สุด สามารถดำเนินการได้โดยการออกแบบระบบและบริภัณฑ์ให้ถูกต้องตามมาตรฐาน เลือกใช้อุปกรณ์ที่มีคุณภาพและเหมาะสมกับการใช้งาน รวมทั้งติดตั้งถูกต้องได้มาตรฐาน และในระหว่างใช้งานก็มีการบำรุงรักษาเชิงป้องกันอีกด้วย

5. การบำรุงรักษาทวีผล (Productive Maintenance) คือ กรรมวิธีการบำรุงรักษาที่นำเอาการบำรุงรักษาที่กล่าวข้างต้น มาประกอบเข้าด้วยกัน การบำรุงรักษาที่ดี ย่อมจะไม่อาศัยการบำรุงรักษาชนิดหนึ่งชนิดใดเพียงอย่างเดียว แต่ควรที่จะใช้ชนิดต่าง ๆ ที่มีอยู่ประกอบเข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดการ “ทวีผล” และมีประสิทธิผลสูงสุด

6. การบำรุงรักษาทวีผลรวม (Total Productive Maintenance) คือ การบำรุงรักษาที่นำเอาวิธีการข้างต้นมาประยุกต์ใช้ และเพิ่มเติมเทคนิคบางอย่างเข้าไปด้วยเช่น การระดมคนทุกคนที่ทำงานอยู่ตามสายการผลิตต่าง ๆ และผู้ทำหน้าที่บำรุงรักษาโดยตรงให้มีส่วนรับผิดชอบในการบำรุงรักษาอุปกรณ์และอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้มีผลผลิตตามที่ได้ออกแบบหรือตามที่กำหนดไว้

6. ลักษณะการเสื่อมสภาพของบริภัณฑ์ไฟฟ้า

ลักษณะการเสื่อมสภาพของระบบและบริภัณฑ์ไฟฟ้าแบ่งออกเป็น 2 แบบใหญ่ ๆ คือ

1. แบบค่อย ๆ เสื่อมสภาพลงไปตามอายุการใช้งานพบว่าอัตราการเสื่อมสภาพของระบบและบริภัณฑ์ไฟฟ้าจะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับหลาย ๆ ปัจจัย เช่น การออกแบบ การเลือกวัสดุ และการติดตั้งเป็นต้น การเสื่อมสภาพเช่นนี้ มักจะมีอาการแสดงบอกล่วงหน้า ในระยะแรกค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงอาจไม่สูงแต่ต่อไปยิ่งนานวันเข้าค่าใช้จ่ายจะสูงมากขึ้นตามลำดับจนถึงจุดที่ไม่คุ้มค่าใช้จ่าย หรือไม่สามารถใช้งานต่อได้จำเป็นต้องเลิกใช้งานไป

ลักษณะการเสื่อมสภาพแบบนี้ เราสามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้จากการวัด การทดสอบ และการดูอัตราการชำรุดของอุปกรณ์ (failure rate) ซึ่งบริภัณฑ์ไฟฟ้าจะมีอายุการใช้งานและการเสื่อมสภาพแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับการออกแบบ คุณภาพของบริภัณฑ์ และการใช้งาน อัตราการชำรุดสามารถแยกออกเป็นหลายระยะ

2. การเสื่อมสภาพแบบทันทีทันใดการชำรุดเสื่อมสภาพเช่นนี้อาจจะไม่มีอาการแสดงออกมาให้เห็นและไม่สามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้ ประสิทธิภาพไม่ได้ตกต่ำก่อน เช่น อุปกรณ์ภายในชำรุด แตกหัก ฉนวน ชำรุดหรือเสื่อมสภาพลงก่อนถึงเวลาอันสมควรเช่น หลอดไฟขาด สายพานขาด หน้าสัมผัสแม่เหล็กไฟฟ้าละลาย หรือเกิดอุบัติเหตุหรือ Fault จนอุปกรณ์ได้รับความเสียหาย จะทราบเหตุก็ต่อเมื่อบริภัณฑ์หยุดทำงานแล้วซึ่งไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ จำเป็นต้องเตรียมพร้อมสำหรับการซ่อมบำรุง

ในการวางแผนการบำรุงรักษา จำเป็นต้องทราบลักษณะการเสื่อมสภาพของบริภัณฑ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อจะได้เตรียมการได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นการบันทึกประวัติการบำรุงรักษา ศึกษาธรรมชาติของบริภัณฑ์ต่าง ๆ และการวิเคราะห์สาเหตุการชำรุด จึงมีความสำคัญมาก

จากลักษณะของการเสื่อมสภาพจะสามารถวางกลยุทธการบำรุงรักษาที่เหมาะสม ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 วิธีด้วยกัน ดังนี้

1. ใช้งานจนกว่าชำรุดจึงซ่อมบำรุง เหมาะกับอุปกรณ์ที่โอกาสชำรุดไม่แน่นอน มีลักษณะการเสื่อมสภาพแบบทันทีทันใด หรือการชำรุดมีผลกระทบต่อการทำงานน้อย

2. บำรุงรักษาตามเวลาที่กำหนด เหมาะกับอุปกรณ์ที่มีโอกาสชำรุดหรือมีอายุการใช้งานที่แน่นอนและใช้กับอุปกรณ์ที่เสื่อมสภาพแบบทันทีทันใดได้ด้วย

3. บำรุงรักษาเมื่อเสื่อมสภาพ เหมาะกับอุปกรณ์ที่มีโอกาสชำรุดหรือมีอายุการใช้งานทั้งที่แน่นอนที่ไม่แน่นอน และใช้กับอุปกรณ์ที่เสื่อมสภาพแบบทันทีทันใดได้ด้วย

4. การออกแบบที่ไม่ต้องบำรุงรักษา ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษาจะเข้ามามีส่วนร่วมกับการออกแบบกำหนดรายละเอียดของบริภัณฑ์หรืออุปกรณ์ เพื่อให้ได้บริภัณฑ์ที่คุณภาพดี ตรงตามความต้องการใช้งาน เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน ซึ่งทำให้ลดการบำรุงรักษาลง และถ้าต้องบำรุงรักษา ก็ทำได้ง่าย

7. ลักษณะการเสื่อมสภาพของบริภัณฑ์ไฟฟ้า

ลักษณะการเสื่อมสภาพของระบบและบริภัณฑ์ไฟฟ้าแบ่งออกเป็น 2 แบบใหญ่ ๆ คือ

1. แบบค่อย ๆ เสื่อมสภาพลงไปตามอายุการใช้งานพบว่าอัตราการเสื่อมสภาพของระบบและบริภัณฑ์ไฟฟ้าจะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับหลาย ๆ ปัจจัย เช่น การออกแบบ การเลือกวัสดุ และการติดตั้งเป็นต้น การเสื่อมสภาพเช่นนี้ มักจะมีอาการแสดงบอกล่วงหน้า ในระยะแรกค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงอาจไม่สูงแต่ต่อไปยิ่งนานวันเข้าค่าใช้จ่ายจะสูงมากขึ้นตามลำดับจนถึงจุดที่ไม่คุ้มค่าใช้จ่าย หรือไม่สามารถใช้งานต่อได้จำเป็นต้องเลิกใช้งานไป

ลักษณะการเสื่อมสภาพแบบนี้ เราสามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้จากการวัด การทดสอบ และการดูอัตราการชำรุดของอุปกรณ์ (failure rate) ซึ่งบริภัณฑ์ไฟฟ้าจะมีอายุการใช้งานและการเสื่อมสภาพแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับการออกแบบ คุณภาพของบริภัณฑ์ และการใช้งาน อัตราการชำรุดสามารถแยกออกเป็นหลายระยะ

2. การเสื่อมสภาพแบบทันทีทันใดการชำรุดเสื่อมสภาพเช่นนี้อาจจะไม่มีอาการแสดงออกมาให้เห็นและไม่สามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้ ประสิทธิภาพไม่ได้ตกต่ำก่อน เช่น อุปกรณ์ภายในชำรุด แตกหัก ฉนวน ชำรุดหรือเสื่อมสภาพลงก่อนถึงเวลาอันสมควรเช่น หลอดไฟขาด สายพานขาด หน้าสัมผัสแม่เหล็กไฟฟ้าละลาย หรือเกิดอุบัติเหตุหรือ Fault จนอุปกรณ์ได้รับความเสียหาย จะทราบเหตุก็ต่อเมื่อบริภัณฑ์หยุดทำงานแล้วซึ่งไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ จำเป็นต้องเตรียมพร้อมสำหรับการซ่อมบำรุง

8. ลักษณะการเสื่อมสภาพของบริภัณฑ์ไฟฟ้า

ลักษณะการเสื่อมสภาพของระบบและบริภัณฑ์ไฟฟ้าแบ่งออกเป็น 2 แบบใหญ่ ๆ คือ

1. แบบค่อย ๆ เสื่อมสภาพลงไปตามอายุการใช้งานพบว่าอัตราการเสื่อมสภาพของระบบและบริภัณฑ์ไฟฟ้าจะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับหลาย ๆ ปัจจัย เช่น การออกแบบ การเลือกวัสดุ และการติดตั้งเป็นต้น การเสื่อมสภาพเช่นนี้ มักจะมีอาการแสดงบอกล่วงหน้า ในระยะแรกค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงอาจไม่สูงแต่ต่อไปยิ่งนานวันเข้าค่าใช้จ่ายจะสูงมากขึ้นตามลำดับจนถึงจุดที่ไม่คุ้มค่าใช้จ่าย หรือไม่สามารถใช้งานต่อได้จำเป็นต้องเลิกใช้งานไป

ลักษณะการเสื่อมสภาพแบบนี้ เราสามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้จากการวัด การทดสอบ และการดูอัตราการชำรุดของอุปกรณ์ (failure rate) ซึ่งบริภัณฑ์ไฟฟ้าจะมีอายุการใช้งานและการเสื่อมสภาพแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับการออกแบบ คุณภาพของบริภัณฑ์ และการใช้งาน อัตราการชำรุดสามารถแยกออกเป็นหลายระยะ

2. การเสื่อมสภาพแบบทันทีทันใดการชำรุดเสื่อมสภาพเช่นนี้อาจจะไม่มีอาการแสดงออกมาให้เห็นและไม่สามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้ ประสิทธิภาพไม่ได้ตกต่ำก่อน เช่น อุปกรณ์ภายในชำรุด แตกหัก ฉนวน ชำรุดหรือเสื่อมสภาพลงก่อนถึงเวลาอันสมควรเช่น หลอดไฟขาด สายพานขาด หน้าสัมผัสแม่เหล็กไฟฟ้าละลาย หรือเกิดอุบัติเหตุหรือ Fault จนอุปกรณ์ได้รับความเสียหาย จะทราบเหตุก็ต่อเมื่อบริภัณฑ์หยุดทำงานแล้วซึ่งไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ จำเป็นต้องเตรียมพร้อมสำหรับการซ่อมบำรุง

บรรณานุกรม

www.ytc.ac.th

https://sites.google.com/site/benzin1175/bth-thi-1-bthna/1-1-khwam-hmay-khxng-wicha-fisiks

http://www.physics.scilpru.in.th/%E0%B9%80%E0%B8%AD%E0%B8%81%E0%B8%AA%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%81%E0%B8%AD%E0%B8%9A%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%AA%E0%B8%AD%E0%B8%99/category/2-%E0%B8%9F%E0%B8%B4%E0%B8%AA%E0%B8%B4%E0%B8%81%E0%B8%AA%E0%B9%8C-1.html

https://book.me.co.th/%E0%B8%A7%E0%B8%B4%E0%B8%A8%E0%B8%A7%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%A3%E0%B8%A1%E0%B8%97%E0%B8%B1%E0%B9%88%E0%B8%A7%E0%B9%84%E0%B8%9B/%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B8%A3%E0%B8%B9%E0%B9%89%E0%B9%80%E0%B8%9A%E0%B8%B7%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%95%E0%B9%89%E0%B8%99-%E0%B8%A7%E0%B8%B4%E0%B8%A8%E0%B8%A7%E0%B8%81%E0%B8%A3/

chakraphant (2554). The maintenance management of building systems in office buildings : case study of Office Buildings Of Charoen Pokphand Group. Chulalongkorn University Faculty of Architecture.