การศึกษาแนวทางการสร้างแบบจำลองสารสนเทศอาคารเพื่อใช้บริหารอาคารตามมาตรฐาน ISO 19650

A Study for Guidelines of Building Information Modeling for Facility Management According to ISO 19650 Standards

ปริวัตร ผาเจริญ[1] ปัณณวิชญ์ ปราบเขต[2] ไปรยา วังปีติ[3] และ รศ. ดร. วัชระ เพียรสุภาพ

[1,2,3] ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จ.กรุงเทพฯ

บทคัดย่อ

ในปัจจุบัน การบริหารจัดการอาคารสถานที่ มีจุดมุ่งหมายหนึ่งในการบริหารอุปกรณ์อาคาร ดังนั้น แนวทางหนึ่งที่สามารถนำมาแก้ไขปัญหาเหล่านี้ได้ คือการนำแนวคิดแบบจำลองสารสนเทศอาคารมาประยุกต์ใช้ในการจัดการข้อมูลของทรัพย์สินอาคาร และปรับปรุงสารสนเทศตลอดอายุการใช้งาน

แนวทางในการนำ BIM มาใช้เพื่อวางแผนซ่อมบำรุงอุปกรณ์ภายในอาคาร ประกอบด้วยองค์ประกอบสำหรับการพัฒนาแนวทางในการนำ BIM มาใช้ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลพอยท์คลาวด์ด้วย Laser Scanner นำข้อมูลที่ได้มาสร้างแบบจำลองสารสนเทศ และวิเคราะห์ข้อมูลผ่านโปรแกรมต่าง ๆ ทั้ง Scene, Autodesk Recap และ Autodesk Revit แล้วส่งออกข้อมูลการซ่อมบำรุงออกมาในรูปแบบตาราง Microsoft Excel

ผลที่ได้จากการพัฒนาแนวทางการประยุกต์ใช้ BIM ในการบริหารจัดการ คือ ผู้ใช้งานสามารถบันทึกข้อมูลการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ลงในตาราง Excel ได้ สามารถตรวจสอบวันที่ควรตรวจอุปกรณ์ได้อย่างแม่นยำ อีกทั้งสามารถบันทึกประวัติการซ่อมบำรุงอัตโนมัติ ทำให้การจัดทำรายงานซ่อมบำรุงและรายงานงบประมาณสามารถทำได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: แบบจำลองสารสนเทศอาคาร, การบริหารจัดการอาคารสถานที่, ข้อมูลพอยท์คลาวด์

Abstract

Managing building durable equipment is currently one of the primary goals of facility management. As a result, one feasible answer is to change property management by utilizing Building Information Technology.

The BIM implementation guideline for equipment maintenance planning includes aspects for BIM usage. Data is acquired in the form of Point Cloud data using a Laser Scanner, then transformed into a 3D model and evaluated using a variety of tools such as Scene, Autodesk Recap, and Autodesk Revit. The data is then exported and visualized in Microsoft Excel.

As a result of BIM implementation, data can be easily saved and shown in Excel format. The possible date of equipment inspection is also accessible in the BIM model, and maintenance histories are automatically saved as they are recorded. This allows for the easy and successful production of budgets and maintenance reports.

Keywords: Building Information Technology, Facility Management, Point Cloud Data

1. บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบัน การบริหารจัดการอาคารสถานที่ (Facility Management) มีจุดมุ่งหมายในการดูแลอาคารให้เหมาะกับการใช้งาน จัดการสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม รวมถึงประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานต่าง ๆ จึงจำเป็นต้องมีบุคลากรและทีมงานที่มีความเชี่ยวชาญและประสบการณ์มาดำเนินการในทุก ๆ ด้าน เพื่อตอบสนองต่อการใช้งานอาคาร ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด เหมาะสมและสอดคล้องต่อนโยบายขององค์กรให้มากที่สุด [1]

ด้วยสาเหตุดังกล่าว จึงเห็นว่าหากมีการวางแผนบำรุงรักษาอุปกรณ์ครุภัณฑ์และการจัดการที่ดี โดยการนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการจัดการข้อมูล จะช่วยให้การใช้งานอุปกรณ์นั้นมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่า แนวทางที่สามารถนำมาแก้ไขปัญหาเหล่านี้ได้ คือการ

นำแนวคิดแบบจำลองสารสนเทศอาคาร หรือ BIM (Building Information Modeling) มาประยุกต์ใช้ในการจัดการข้อมูลของทรัพย์สินอาคาร และปรับปรุงสารสนเทศตลอดอายุการใช้งาน

อย่างไรก็ตาม แบบจำลองสารสนเทศอาคารดังกล่าวยังไม่มีประสิทธิภาพมากพอที่จะนำมาใช้ได้จริง เนื่องจากรายละเอียดของแบบจำลองมีรายละเอียดที่ไม่เพียงพอต่อการนำมาใช้ และผู้ใช้งานยังมีความรู้ไม่เพียงพอต่อการใช้งานเทคโนโลยี BIM

จากปัญหาข้างต้น ผู้วิจัยต้องการพัฒนาขั้นตอนในการประยุกต์ใช้ BIM ให้มีประสิทธิภาพและง่ายต่อการใช้งานมากยิ่งขึ้น เพื่อช่วยในการวางแผนซ่อมแซม จัดซื้อและตั้งงบประมาณในรอบปีนั้น ๆ ได้ และสามารถอำนวยความสะดวกให้ฝ่ายบริหารจัดการอาคารนำแบบจำลองสารสนเทศนี้ไปบริหารจัดการทรัพย์สินอาคารให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นได้ในอนาคต

1.2 ปัญหาของงานวิจัย

ความเข้าใจเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารสำหรับงานด้านการจัดการบริหารทรัพย์สินอาคารในการจัดการบริหารงบประมาณและการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ในแต่และปี เป็นปัญหาสำคัญของงานวิจัยนี้ เนื่องจากผู้ใช้งานยังมีองค์ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ข้อมูลไม่มากพอ และยังคงยึดติดกับการทำงานรูปแบบเดิม เช่น การจดบันทึกข้อมูลลงกระดาษ และไม่ปรับปรุงข้อมูลการซ่อมบำรุงให้เป็นปัจจุบัน ทำให้ไม่สามารถจัดการบริหารทรัพย์สินอาคารด้วย BIM ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อกำหนดแนวทางในการใช้ Laser Scanner เก็บข้อมูลกายภาพเพื่อสร้างโมเดลอาคาร
2. เพื่อกำหนดแนวทางของข้อมูลที่ใช้ในการจัดการบริหารดูแลอาคาร
3. เพื่อศึกษาแนวทางการใช้แบบจำลองสารสนเทศในการจัดเก็บข้อมูลตามหลักมาตรฐาน ISO 19650
4. เพื่อประยุกต์ใช้ข้อมูลมาใช้ในการบริการอาคาร เช่น การบำรุงรักษา การจัดทำงบประมาณประจำปี

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 ขอบเขตด้านประชากร

สัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการตรวจสอบอุปกรณ์ครุภัณฑ์ภายในอาคาร เช่น เจ้าหน้าที่ควบคุม และช่างซ่อม

1.4.2 ขอบเขตด้านการศึกษา

ศึกษาการจัดวางงานระบบต่าง ๆ ภายในอาคาร ทั้งงานสถาปัตยกรรมและงานระบบโดยใช้เครื่องมือ Laser scanner จัดเก็บข้อมูลพิกัดเพื่อนำไปสร้างแบบจำลองข้อมูลในรูปแบบ 3D และใช้โปรแกรมต่าง ๆ มาใช้ในการวิเคราะห์และถ่ายทอดข้อมูล ได้แก่

1. Autodesk Revit สำหรับการขึ้นแบบจำลอง 3 มิติ
2. SCENE และ Recap สำหรับการรวบรวมข้อมูลพอยท์คลาวด์
3. Autodesk Revit และ Microsoft Excel ในการวิเคราะห์และส่งออกข้อมูล

1.4.3 ขอบเขตด้านสถานที่

สถานที่ใช้ในการดำเนินการ คือ อาคาร 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมุ่งเน้นไปที่ห้องที่มีการใช้งานเป็นประจำ ได้แก่ ห้องเรียน (เลขห้อง)

1.4.4 ขอบเขตด้านเวลา

ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย คือ ตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ. 2564 ถึง เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2565

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สามารถนำเทคโนโลยี BIM เข้ามาใช้ในการจัดเก็บข้อมูลอุปกรณ์และครุภัณฑ์ภายในอาคารได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวางแผนการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ เพื่อให้การจัดการบริหารอุปกรณ์ภายในอาคารสามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง มีประวัติข้อมูลการซ่อมแซม และข้อมูลอุปกรณ์ที่เป็นปัจจุบัน เพื่อให้การจัดทำรายงานประจำเดือนเป็นไปได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และสามารถจัดทำงบประมาณประจำปีได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎี BIM

BIM คือ กระบวนการสร้างแบบจำลองสารสนเทศของอาคารที่ประกอบไปด้วยลักษณะทางกายภาพรูปทรงเรขาคณิตของอาคารที่แม่นยำและข้อมูลสารสนเทศต่าง ๆ ที่จำเป็นในกิจกรรมการก่อสร้าง ซึ่งสามารถช่วยในการวิเคราะห์และควบคุมโปรเจคได้อย่างมีประสิทธิภาพตลอดวัฏจักรการก่อสร้าง

ปัจจุบัน BIM ถือเป็นกระบวนการที่เข้ามามีบทบาทในการพัฒนาการดำเนินงานในอุตสาหกรรมการก่อสร้างให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยทำให้การประสานงานจากทุกฝ่ายสามารถเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ ลดปัญหาเรื่องข้อมูลที่ขัดแย้งและข้อผิดพลาดจากการทำงานแบบเดิม ซึ่งถือได้ว่ากระบวนการนี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ตลอดวัฏจักรชีวิตอาคาร ตั้งแต่ระยะก่อนการก่อสร้าง ได้แก่ ช่วงวางแผนและออกแบบโครงการ ระยะระหว่างการก่อสร้าง และระยะหลังการก่อสร้าง ได้แก่ช่วงดำเนินการและบำรุงรักษาอาคาร

2.2 ประโยชน์จากการประยุกต์ใช้แนวคิด BIM

2.2.1 สำหรับสถาปนิก วิศวกรโครงสร้าง และวิศวกรควบคุมระบบ (3D BIM)

ใช้เป็นโมเดล 3 มิติของอาคารเป็นหลัก เพื่อใช้ประกอบกับการออกแบบ โดยจะประกอบด้วย โมเดลสถาปัตยกรรม (Architectural BIM),

โมเดลโครงสร้างอาคาร (Structural BIM) และ โมเดลงานระบบอาคาร (MEP BIM ได้แก่ Mechanical, Electrical และ Plumbing)

2.2.2 สำหรับผู้รับเหมา

ผู้รับเหมาสามารถนำแนวคิด BIM มาประยุกต์ใช้การทำงานได้ โดยเฉพาะการนำ BIM มิติที่ 4 (Scheduling) และ มิติที่ 5 (Estimating) มาใช้ในการวางแผนการควบคุมการก่อสร้าง และการประมาณราคา

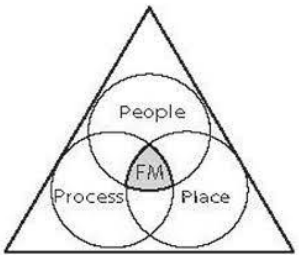
2.2.3 สำหรับเจ้าโครงการ

นำเอาโมเดลอาคารมาเชื่อมต่อกับข้อมูลการบริหารสิ่งอำนวยความสะดวกองค์กร โดยนำมาเชื่อมโยงกับ GIS เพื่อให้สามารถดูอาคารในรูปแบบ 3 มิติบนแผนที่ และแสดงข้อมูลในอาคาร 3 มิติ ซึ่งจะช่วยให้เจ้าของอาคาร หรือ ผู้จัดการระดับสูงขององค์กร ทั้ง CEO และ CFO หรือผู้เกี่ยวข้องทราบข้อมูลจากทีมงานทั้งหมดได้ทันที ซึ่งอาจเรียกโมเดลนี้ว่า EIM (Enterprise Information Modeling)

2.3 แนวคิดและทฤษฎี Facility Management (FM)

The US Library of Congress (1982) ได้ให้นิยามว่า เป็นกระบวนการประสานการทำงานระหว่าง สถานที่ทำงาน ผู้คน และงานขององค์กร โดยเป็นการประสานความรู้ร่วมกันทางด้านการบริหารธุรกิจ กับศาสตร์ทางด้านสถาปัตยกรรม พฤติกรรม และวิศวกรรม

แบบจำลอง Triangle of “PS” ของ IFMA ได้สรุปไว้ว่า Facility Management มุ่งเน้นไปที่การให้บริการต่อบุคลากรและผู้ใช้งาน (People) งาน (Process) และสถานที่ (Place) ให้ทำงานร่วมกันได้อย่างสอดคล้องและมีประสิทธิภาพ เพื่อให้บรรลุผลตามที่โครงการได้วางไว้



รูปที่ 1 แบบจำลอง Triangle of “PS”

โดยสรุปแล้ว การบริหารทรัพยากรทางกายภาพ คือ การบริหารจัดการกระบวนการทำงานที่เกี่ยวข้องกับองค์อาคาร ทั้งการกำกับการใช้ และการดูแลซ่อมแซมบำรุงอาคารและทรัพยากรอาคาร ได้แก่ ระบบภายในอาคาร ครุภัณฑ์ และอุปกรณ์สำนักงาน ให้พร้อมต่อการใช้งานและตอบสนองความต้องการใช้งานของผู้ใช้ได้ เอื้อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้ใช้และเจ้าของพื้นที่ อีกทั้งยังส่งเสริมให้เกิดการวางแผนระบบการดูแลบำรุงอาคาร วางแผนการจัดตั้งงบประมาณประจำปีการบำรุงให้เกิดความคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพสูงสุด

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบคุณภาพโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.4.1 กระบวนการทำงานของ BIM 7 มิติ

การนำแบบจำลองสารสนเทศอาคารในมิติที่ 7 ซึ่งเกี่ยวกับเรื่องการบริหารจัดการทรัพยากรอาคาร มาประยุกต์ใช้ในโครงการเพื่อวางแผนการทำงาน ซึ่งจำเป็นจะต้องได้รับความร่วมมือจากผู้ปฏิบัติงานหลากหลายฝ่าย และจะต้องมีข้อกำหนดกลาง (BIM Execution Plan) เพื่อสร้างความเข้าใจให้ตรงกัน และกำหนดแนวทางเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย โดยการประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารมีแนวทางการใช้ประโยชน์ในการบริหารทรัพยากรอาคาร เช่น การบันทึกข้อมูลสภาพทรัพย์สินอาคาร ทั้งประวัติการซ่อมแซม และข้อมูลการดำเนินการจัดการ และการเชื่อมระบบบริหารจัดการ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบำรุงรักษาและจัดการการใช้งานอาคารและทรัพย์สินอาคาร [2]

2.4.2 การพัฒนาระบบการบริหารจัดการทรัพยากรอาคาร

การบริหารจัดการอาคารสถานที่ ถือเป็นงานบริหารจัดการสมัยใหม่ที่เข้ามาทดแทนการดูแลอาคารสถานที่แบบเดิม อันได้แก่ งานดูแลรักษาอาคาร และงานจัดการอาคาร

อย่างไรก็ตาม ขั้นตอนการบริหารจัดการโดยทั่วไปจะใช้วิธีการจดบันทึกข้อมูลลงกระดาษ และจัดเก็บเป็นแฟ้มเอกสาร เมื่อถึงเวลาการซ่อมแซมแล้วต้องนำข้อมูลออกมาใช้ กระบวนการเหล่านี้จะเกิดขึ้นได้ช้า เนื่องจากต้องทำการสืบค้นข้อมูลก่อน อีกทั้งข้อมูลที่จดบันทึกอาจเกิดความผิดพลาดจากมนุษย์ (Human Error) ทำให้ไม่สามารถจัดการทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงประโยชน์ของเทคโนโลยี BIM ในการนำมาพัฒนาหาแนวทางเพื่อใช้สำหรับการบริหารจัดการทรัพยากรอาคาร ทั้งในแง่ของการตรวจสอบด้วยการเฝ้าระวังและวัดผล ตรวจประเมินอุปกรณ์และครุภัณฑ์ภายในอาคารให้สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง และวางแผนการซ่อมบำรุงให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

2.5 เทคโนโลยีเลเซอร์สแกนและพอยท์คลาวด์

พอยท์คลาวด์ คือ ข้อมูลพิกัดสามมิติที่ให้ข้อมูลจุดพิกัดจำนวนมากและความถูกต้องสูง และใช้เวลาอันสั้นในการเก็บข้อมูลมาประยุกต์ใช้ โดยใช้หลักการปล่อยเลเซอร์ออกจากเครื่องสแกนเลเซอร์ภาคพื้นดิน เมื่อเลเซอร์กระทบกับวัตถุใด ๆ จะสะท้อนกลับมายังเครื่องรับ ทำให้เกิดเป็นรูปร่างของวัตถุนั้น ๆ มีความรวดเร็วในการเก็บข้อมูลและรายละเอียดที่ได้จากการสำรวจนั้นค่อนข้างครบถ้วน และนำข้อมูลเหล่านั้นมาสร้างแบบจำลองสามมิติ

เมื่อข้อมูลพอยท์คลาวด์ถูกเก็บบันทึก ข้อมูลทั้งหมดจะถูกนำมาประมวลผลผ่านโปรแกรม SCENE ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับการประมวลผลข้อมูลจากเครื่องเลเซอร์สแกนเนอร์ และจัดการข้อมูลสแกนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสร้างแบบจำลองสารสนเทศผ่านโปรแกรม Autodesk Revit โดยโปรแกรมนี้สามารถระบุอุปกรณ์ภายในอาคารต่าง ๆ ได้ ทั้งเครื่องปรับอากาศและครุภัณฑ์ ซึ่งสามารถระบุยี่ห้อ วันติดตั้ง และผู้ขายสินค้าได้ ทำให้สามารถวิเคราะห์ถึงรอบอายุการใช้งาน และติดตามอุปกรณ์

ต่าง ๆ ได้ เมื่อถึงเวลาซ่อมบำรุงหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ ผู้ใช้งานสามารถติดตามได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และแม่นยำ [7]

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ข้อมูลพอยท์คลาวด์

ผู้วิจัยได้เลือกอาคาร 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นอาคารตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ซึ่งเป็นอาคารเก่าที่ไม่มีแบบก่อสร้างจริง ทำให้เกิดข้อจำกัดในการขึ้นแบบจำลอง ผู้วิจัยจึงเลือกใช้เทคโนโลยีสำรวจพื้นที่ โดยใช้ Laser Scanner ในการถ่ายภาพอาคารเพื่อนำออกมาเป็นข้อมูลพอยท์คลาวด์ ข้อมูลที่ได้นั้นมีความละเอียดสูง สามารถวัดระยะได้ ช่วยลดข้อผิดพลาดในการทำงานตั้งแต่เริ่มต้นกระบวนการออกแบบงานก่อสร้าง และงาน As-Built ได้เป็นอย่างดี เพื่อให้การสร้างแบบจำลองของอาคาร 1 เป็นไปได้อย่างแม่นยำและตรงความเป็นจริงที่สุด [3]

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ในการบริหารองค์อาคาร

มยุรฉัตร ฉัตรสุวรรณ (2562) ได้ศึกษาความต้องการใช้ประโยชน์จากแบบจำลองสารสนเทศอาคารในการบริหารจัดการอาคารชุด ผลการศึกษาชี้ว่าผู้จัดการอาคารชุดจากกลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญมากกับการนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อสนับสนุนการ บริหารจัดการอาคารชุด โดยมีมุมมองที่ให้ความสำคัญมากที่สุดในเรื่องการใช้เทคโนโลยีสนับสนุนในเรื่องการวางแผนการซ่อม บำรุงและลักษณะข้อมูลที่ผู้จัดการอาคารเลือกใช้ในการวางแผนบริหารจัดการอาคารชุดมากที่สุดคือ แบบ 2 มิติ [6]

2.8 ข้อจำกัดในงานวิจัย

ปัจจุบันอุตสาหกรรมก่อสร้างเริ่มนำระบบแบบจำลองข้อมูลสารสนเทศมาใช้โดยคำนึงถึงประโยชน์ที่ได้รับ แต่ยังไม่เป็นที่นิยมมากนักในประเทศไทย ทำให้แหล่งข้อมูลที่สามารถนำมาใช้วิจัยได้มีอย่างจำกัด

อย่างไรก็ตาม ผู้ศึกษาสนใจศึกษาการทำงานของ BIM เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนา BIM ในแง่ของการจัดการบริหารทรัพย์สินอาคาร โดยเฉพาะการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ภายในอาคาร รวมไปถึงการจัดทำแผนการซ่อมบำรุงและวางแผนงบประมาณการซ่อมบำรุงประจำปี โดยได้ศึกษาจากการสำรวจและสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมบำรุงดูแลอาคาร ในงานวิจัยนี้จะมุ่งเน้นไปในการใช้งาน BIM 7 มิติ เนื่องจากนำมาใช้ในด้านของการดูแลโดยนำองค์ความรู้ตั้งแต่ 3 มิติ ถึง 7 มิติ มาพัฒนาในขั้นตอนการวิจัย [4]

3. ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 ลักษณะของงานวิจัย การสำรวจและการอธิบายกรณีศึกษา

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อหาแนวทางในการสร้างแบบจำลองสารสนเทศ เพื่อใช้บริหารอาคารตามหลักมาตรฐาน ISO 19650 โดยใช้อาคาร 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นแบบจำลองและใช้การสัมภาษณ์ เพื่อหาแนวต่าง ๆ เช่น แนวทางในการใช้ Laser Scanner เก็บข้อมูลกายภาพเพื่อสร้างแบบจำลอง 3 มิติ แนวทางการกำหนดข้อมูลที่ใช้ในการจัดการบริหารดูแลอาคาร แนวทางใช้ BIM ในการจัดเก็บข้อมูล และแนวทางการนำข้อมูลมาใช้ในการบริการอาคาร เช่น การบำรุงรักษา และการจัดทำงบประมาณประจำปี

3.2 การออกแบบการวิจัย

ทำการเก็บข้อมูลภาคสนามโดยใช้ Laser Scanner ณ อาคาร 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย บริเวณภายนอกอาคาร, โถงทางเดิน, ห้องเรียน 113 302 303 304 และ 305/1-3 และเก็บข้อมูลเฉพาะของอุปกรณ์ใช้การสอบถามแผนกอาคารสถานที่ ฝ่ายทัศนูปกรณ์ และฝ่ายพัสดุ หลังจากเก็บข้อมูลภาคสนามด้วย Laser Scanner คือการนำข้อมูลที่ได้มารวบรวมข้อมูลพอยท์คลาวด์ โดยใช้โปรแกรม Scene ซึ่งเป็นโปรแกรมของกล้อง Faro นำข้อมูลดังกล่าวมาสร้างเป็นแบบจำลอง 3 มิติ ผ่านโปรแกรม Autodesk Revit [5]

หลังจากได้แบบจำลอง 3 มิติแล้วนำข้อมูลที่ได้จากการสอบถาม โดยเป็นข้อมูลของอุปกรณ์ภายในห้องลงในแบบจำลอง 3 มิติที่สร้างขึ้น และส่งออกข้อมูลในรูปแบบของ Microsoft Excel ข้อมูลที่บันทึก ได้แก่ serial number, ประเภทของอุปกรณ์, ยี่ห้อ และ รุ่น, บริษัทผู้ผลิต, วันสั่งซื้อ, ราคา, รอบในการเปลี่ยน, และประวัติการซ่อมแซม

3.3 ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนการวิจัย เริ่มจากการกำหนดหัวข้องานวิจัย ศึกษาค้นคว้า และรวบรวมแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากนั้นกำหนดขอบเขตของปัญหาและตั้งวัตถุประสงค์ สร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ประกอบไปด้วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เครื่อง Laser Scanner สำหรับการถ่ายพิกัดข้อมูลพอยท์คลาวด์ เมื่อได้ข้อมูลแล้วจึงทำการรวบรวมและตรวจสอบข้อมูล วิเคราะห์ผล อภิปราย และสรุปผลเพื่อสร้างแนวทางในการพัฒนา BIM ในการบริหารจัดการทรัพย์สินอาคาร และจึงจัดทำรายงานวิจัย

3.4 ตรวจสอบผลลัพธ์และอภิปรายผล

1. แนวทางในการใช้ Laser Scanner เก็บข้อมูลกายภาพเพื่อสร้างโมเดลอาคาร นำผลที่ได้จากการตรวจสอบมาวิเคราะห์ด้านความละเอียดและเวลาในการเก็บข้อมูลเพื่ออภิปรายผลถึงความเหมาะสมในการใช้งาน
2. แนวทางในการกำหนดข้อมูลที่ใช้ในการจัดการบริหารดูแลอาคาร นำผลที่ได้จากการเก็บสำรวจถึงข้อมูลที่มีนำมาจัดทำการนำเสนอข้อมูลให้ข้อมูลนั้นครอบคุมกับการนำไปใช้ในการจัดการบริหารอาคาร แสดงผลออกมาในรูปแบบตาราง ใช้อภิปรายถึงความเหมาะสมของแต่ละหัวข้อ
3. แนวทางการใช้ BIM ในการจัดเก็บข้อมูล ทำเป็นตัวอย่างการใช้งาน รูปภาพ กระดาษ และ Excel แนวทางการนำข้อมูลมาใช้ในการบริการอาคาร เช่น การบำรุงรักษา การจัดทำงบประมาณประจำปี
4. นำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับราคาและรอบการใช้งาน เพื่อนำมาวิเคราะห์ถึงเวลาในการเปลี่ยนหรือซ่อม ทำให้สามารถวางแผนได้ว่าจะจัดการงบประจำปีได้

3.5 การประยุกต์ใช้แบบจำลอง 3 มิติ ในการบริหารอุปกรณ์ครุภัณฑ์

1. ส่งออกข้อมูล 3D ให้เป็นนามสกุล IFC

   ไฟล์ IFC (Industry Foundation Classes) คือไฟล์ที่ได้รับการพัฒนาโดย buildingSMART ใช้สำหรับการเก็บแบบจำลองและการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกและอาคาร สามารถเปิดได้จากทุกโปรแกรม Building Information Modeling (BIM) สะดวกต่อการใช้สื่อสารระหว่างบุคคลที่ใช้โปรแกรม BIM ต่างชนิดกัน

2. ส่งออกข้อมูลในรูปแบบของ Microsoft Excel

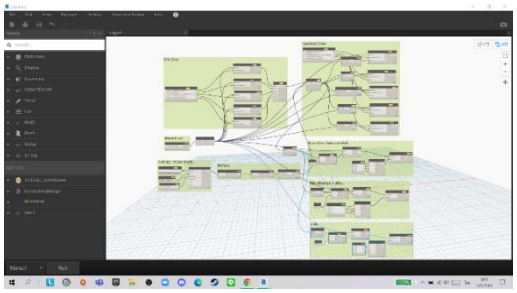
   เป็นการส่ง Schedule ออกไปเป็นไฟล์สำหรับเปิดในโปรแกรม MS Excel หลังจากส่งออกข้อมูลออกมาในรูปแบบของ MS Excel ทางผู้วิจัยได้ทำการปรับเปลี่ยนรูปแบบของการนำไปใช้โดยประกอบด้วย 4 Sheet ได้แก่

   1. ข้อมูลทั้งหมดที่ส่งออกมาจาก Revit
   2. sheet แบบฟอร์มการบันทึกการซ่อมบำรุงเครื่องจักร
   3. sheet สำหรับบันทึกการซ่อมบำรุงเครื่องจักร
   4. sheet สำหรับการทำบันทึกรายการซ่อมแซมวัสดุประจำปี

3. การปรับปรุงข้อมูลใน MS Excel แล้วส่งกลับไปยัง Autodesk Revit เพื่อแก้ไขข้อมูลแบบจำลอง

   ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือ Dynamo ซึ่งเป็น Visual Programming ที่อยู่ใน Autodesk Revit สามารถใช้ฟังก์ชันต่าง ๆ มาประยุกต์กับข้อมูลในโมเดล โดยจะอยู่ในเมนู Manage > Dynamo

   ในงานวิจัยนี้จะประยุกต์ในส่วนของการอัพเดทข้อมูลใน MS Excel แล้วส่งไปปรับปรุงข้อมูลอัตโนมัติในโมเดลและการแจ้งเตือนเกี่ยวกับวันที่ควรตรวจสอบอุปกรณ์โดยการเปลี่ยนสีอุปกรณ์ในโมเดล โดยในหัวข้อนี้จะยกตัวอย่างโดยใช้ข้อมูลเครื่องปรับอากาศในการประยุกต์ใช้



รูปที่ 2 ข้อมูลจาก Dynamo

4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ผลที่ได้จากการเก็บข้อมูลเพื่อสำรวจแนวทางในการใช้ Laser Scanner เก็บข้อมูลกายภาพเพื่อสร้างแบบจำลองอาคาร

จากการเก็บข้อมูล Point Cloud ด้วย Laser Scanner ของอาคาร 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้วิจัยได้เลือกใช้ห้องเรียน 113 302 303 304 305/1-3 และภายนอกอาคาร เป็นสถานที่ตัวอย่างสำหรับการวิจัย เลือกใช้ค่า Resolution ทั้งหมด 3 ค่า ได้แก่ ¼,⅛,1/16 และใช้ค่า Quality x 3 ได้ผลการทดลองดังนี้

A = การติดตั้งกล้องและจัดเก็บกล้อง 4.93 นาที
B = ระยะเวลาในการจัดถ่ายแต่ละจุด x นาที
C = การเคลื่อนย้ายกล้องและกำหนดค่าในแต่ละจุด 0.87 นาที
D = การเคลื่อนย้ายกล้องในจำนวนชั้นที่ต่างระดับ 1.08 นาที
a = จำนวนจุด
b = จำนวนการเปลี่ยนชั้น

การคำนวณระยะเวลาในการถ่ายทำทั้งหมด

$$A + ((B + C) \times a) + (D \times b)$$

- Resolution 1/4 ใช้เวลาทั้งหมด
  = 4.93 + ((6.82 + 0.87)) x 12) + (1.08 x 2)
  = 4.93 + 92.28 + 2.16 = 99.37 นาที
- Resolution 1/8 ใช้เวลาทั้งหมด
  = 4.93 + ((4.13 + 0.87)) x 12)+(1.08 x 2)
  = 4.93 + 60 + 2.16 = 67.09 นาที
- Resolution 1/16 ใช้เวลาทั้งหมด
  = 4.93 + ((3.45 + 0.87)) x 12) + (1.08 x 2)
  = 4.93 + 51.84 + 2.16 = 59.85 นาที

จากผลการคำนวณจะเห็นได้ว่าค่าการใช้ความละเอียดที่ต่างกันนั้นทำให้ได้ระยะเวลาที่ต่างกันออกไป โดยความละเอียด 1/4 ใช้เวลาทั้งหมด 99.37 นาที ความละเอียด 1/8 ใช้เวลาทั้งหมด 67.09 นาที ความละเอียด 1/16 ใช้เวลาทั้งหมด 59.85 นาที ในการทำงานจริง หากใช้จำนวนจุดที่ไม่มาก การใช้ความละเอียดที่มากจะส่งผลดีอย่างแน่นอน แต่หากในการถ่ายทั้งกระบวนการ จะต้องจัดถ่ายในจำนวนจุดที่มากควรคำนึงถึงระยะเวลาในการเสร็จสิ้นด้วย

4.2 ผลที่ได้จากการเก็บข้อมูลเพื่อสำรวจแนวทางในการกำหนดข้อมูลที่ใช้ในการจัดการบริหารดูแลอาคาร

เนื่องจากข้อมูลทุกอย่างของอุปกรณ์ในอาคารมีจำนวนมาก ทำให้จำเป็นต้องกำหนดหัวข้อของข้อมูลที่จำเป็นต่อการจัดการบริหารดูแลอาคาร ได้แก่ ชื่ออุปกรณ์ ยี่ห้อ รุ่น ราคา ระยะเวลาการใช้งานที่ผ่านมา ประวัติการซ่อม และข้อมูลผู้ขาย เมื่อมีอุปกรณ์ในอาคารเสียหายหรือชำรุด ผู้ใช้งานสามารถนำข้อมูลตรงนี้ไปใช้เพื่อซ่อมแซมหรือเปลี่ยนชิ้นอุปกรณ์ได้ตามความเหมาะสม

Registration Number	OmniClass Number	Type	Manufacturer	Model	Life cycle	installation	location	cost	Expected date of maintenance	Last Checked date	Maintenance record

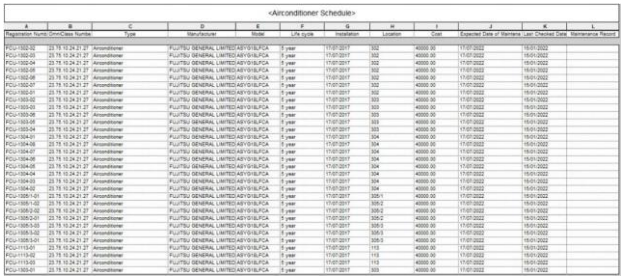
รูปที่ 3 ตัวอย่างการนำข้อมูลของแต่ละอุปกรณ์เข้ามาจัดเก็บ

จากตาราง จะเห็นว่าทางผู้วิจัยนั้นไม่ได้เลือก รหัสสินค้า วันสั่งซื้อและวันที่รับของ เข้ามาใช้ในการเก็บข้อมูล เนื่องจากหมายเลขทะเบียนนั้นก็สามารถทำการระบุสินค้าได้

ไม่เพียงเท่านั้น ในการสร้างมาตรฐานการใช้แบบจำลอง 3 มิติ จะมี Code และ Type ประจำตัว เพื่อทำให้แบบจำลอง 3 มิติมีความเป็นสากล

4.3 ผลที่ได้จากการเก็บข้อมูลเพื่อศึกษาแนวทางการใช้แบบจำลองสารสนเทศในการจัดเก็บข้อมูลตามหลักมาตรฐาน ISO 19650

หลังจากที่ทำการเก็บข้อมูลภายในห้องที่ต้องการแล้ว ข้อมูลดังกล่าวจะถูกส่งออกมาในรูปแบบ MS Excel ดังตารางด้านล่าง



รูปที่ 4 ตารางการเก็บข้อมูล

การบันทึกข้อมูลจะถูกแบ่งออกเป็น 3 หมวด ได้แก่

1. ข้อมูลที่บันทึกในแบบจำลอง 3 มิติครั้งเดียว เป็นข้อมูลที่เกี่ยวกับข้อมูลเฉพาะของอุปกรณ์นั้น ประกอบด้วย หมายเลขทะเบียน Type_Mark, Manufacturer Model, Supplier, Cost และวันที่ติดตั้ง รอบการใช้งาน

2. ข้อมูลที่บันทึกในแบบจำลอง 3 มิติแล้วต้องมีการปรับให้เป็นปัจจุบัน ประกอบด้วย สภานที่ติดตั้ง รอบการตรวจสอบและปรับปรุงซ่อมแซมอุปกรณ์

3. ข้อมูลที่สามารถบันทึกแค่ในส่วนของ excel ก็เพียงพอต่อการใช้งาน ประกอบด้วย ประวัติการซ่อมแซม

จากผลที่ได้จากการนำแบบจำลองข้อมูลสารสนเทศในการจัดเก็บข้อมูล จะเห็นได้ว่า ผู้วิจัยไม่สามารถทำการเก็บข้อมูลภายในห้องทุกห้องได้ เนื่องจากเป็นห้องของบุคลากรและเจ้าหน้าที่ ซึ่งมีการใช้งานอยู่ตลอดเวลา ทำให้ไม่สามารถเข้าไปภายในได้ อีกส่วนที่ไม่สามารถเข้าไปจัดเก็บได้ คือส่วนบนฝ้าเพดาน หลังคา และในส่วนที่ไม่มีอุปกรณ์ที่ทางผู้วิจัยต้องการตรวจสอบ ได้แก่ บริเวณภายนอกอาคาร ห้องน้ำ ห้องเก็บของ ดังนั้นแบบจำลอง 3 มิติของอาคารนั้นจึงมีเพียงอาคารภายนอกอาคาร 1 โถงทางเดินภายในอาคาร และภายในห้องเรียน

จากนั้น นำผลข้อมูลที่ได้ส่งออกมาในรูปแบบ MS Excel โดยแบ่งการบันทึกข้อมูลออกเป็น 3 หมวดคือ ข้อมูลที่บันทึกในแบบจำลอง 3 มิติครั้งเดียว ได้แก่ หมายเลขทะเบียน Type_Mark Manufacturer Model Supplier Cost และวันที่ติดตั้ง รอบการใช้งาน, ข้อมูลที่บันทึกในแบบจำลอง 3 มิติแล้วต้องมีการปรับให้เป็นปัจจุบัน ได้แก่ รอบการตรวจสอบและปรับปรุงซ่อมแซมอุปกรณ์ และ ข้อมูลที่สามารถบันทึกแค่ในส่วนของ Excel ประวัติการซ่อมแซม เนื่องจากข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงใหม่ค่อนข้างบ่อนดังนั้นการบันทึงข้อมูลลงใน Excel จะเป็นการบันทึกที่ง่ายที่สุด เพื่อใช้สำหรับเป็นแนวทางสำหรับเก็บและบันทึกข้อมูลของผู้ใช้งานตัว BIM ชิ้นนี้ในอนาคต

4.4 ผลที่ได้จากการเก็บข้อมูลเพื่อประยุกต์ใช้ข้อมูลมาใช้ในการบริการอาคาร เช่น การบำรุงรักษา การจัดทำงบประมาณประจำปี

เมื่อได้ Excel ที่ส่งออกมาจาก Autodesk Revit แล้ว ทางผู้วิจัยทำการนำข้อมูลมาจัดเรียงสำหรับการนำไปใช้งาน โดยมีการจัดทำเป็น 4 Sheets ดังนี้

Sheet ที่ 1: เป็นข้อมูลชุดที่ส่งออกมาจาก Revit

Sheet ที่ 2: เป็น Sheet ที่สำหรับในการนำข้อมูลเข้าเพื่อไปแสดงผลใน Sheet ที่ 3 โดยใช้เครื่องมือ VPN

Sheet ที่ 3: เป็น Sheet สำหรับรวบรวมประวัติในการซ่อมบำรุง

Sheet ที่ 4: ใช้สำหรับสรุปค่าซ่อมบำรุงประจำปี และใน Sheet ที่ 4 จะเป็นข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์

จากการปรับข้อมูลให้ปัจจุบันใน MS Excel ที่สร้างขึ้น ทางผู้จัดทำต้องการนำข้อมูลเข้าไปใน Autodesk Revit โดยการใช้ Dynamo ภายในตัวโปรแกรม ซึ่งเป็นการนำไฟล์ MS Excel เข้าไปในโปรแกรมแล้วประมวลผลออกมาเป็น 2 แนวทาง

1. การปรับปรุงข้อมูลในแบบจำลอง 3 มิติให้เป็นปัจจุบันจากข้อมูลในไฟล์ MS Excel โดยการนำ ตารางที่ปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบันแล้วเข้าไปใน dynamo ใน Autodesk Revit แล้วประมวลผลให้มีการปรับข้อมูลในแบบจำลองให้เป็นข้อมูลปัจจุบันจากไฟล์ MS Excel

2. การแจ้งเตือนเกี่ยวกับวันที่ควรตรวจสอบอุปกรณ์โดยการเปลี่ยนสีอุปกรณ์ในแบบจำลอง 3 มิติ โดยประมวลผลให้มีการเปรียบเทียบจำนวนวันที่เหลือจากวันนี้จนถึงวันที่ควรตรวจสอบ ซึ่งสามารถแบ่งได้ 3 กรณีคือ

2.1 แจ้งเตือนเมื่อเลยกำหนดวันที่ควรตรวจสอบที่ตามกำหนด (อุปกรณ์เปลี่ยนเป็นสีแดง)

2.2 แจ้งเตือนก่อนจะถึงวันที่ควรตรวจสอบไม่เกิน 1 เดือน (อุปกรณ์เปลี่ยนเป็นสีส้ม)

2.3 สถานะปกติ เหลือจำนวนที่ควรตรวจสอบมากกว่า 1 เดือน (อุปกรณ์มีเส้นขอบปกติ)

5. สรุปผลการวิจัย

5.1. แนวทางในการใช้ Laser Scanner เก็บข้อมูลกายภาพเพื่อสร้างแบบจำลอง 3 มิติอาคาร

การศึกษาแนวทางในการใช้ Laser scanner เก็บข้อมูลกายภาพเพื่อสร้างแบบจำลอง 3 มิติอาคาร มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลที่ได้จากการแสกนเมื่อตั้งค่า Resolution ที่ต่างกัน โดยใช้เวลาในการถ่ายทำทั้งงานเป็นเครื่องกำหนดผลในการเลือกใช้ โดยมีเงื่อนไขที่ภาพที่ถ่ายจะต้องมีความชัดเจนพอที่จะสามารถใช้งานได้ และเวลาที่ใช้ในการถ่ายทำที่เหมาะสม

จากผลการทดลอง เมื่อนำทั้งคุณภาพของภาพและระยะเวลามาเปรียบเทียบกัน จะเห็นได้ว่า ภาพของความละเอียด 1/4 และ 1/8 นั้น ไม่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ สามารถนำไปทำงานต่อได้ง่าย แต่เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาแล้ว ความละเอียด 1/4 ใช้เวลาในการถ่าย 6.82 นาที/จุด และความละเอียด 1/8 ใช้เวลาในการถ่าย 4.13 นาที/จุด เมื่อเปรียบเทียบกับการถ่ายตลอดทั้งโครงการ จำนวน 12 จุด ค่า ความละเอียด 1/4 ใช้เวลาในการถ่าย 99.37 นาที และ Resolution 1/8 ใช้เวลาในการถ่าย 67.09 นาที ดังนั้นการใช้ในจุดที่มาก 1/4 จะใช้ระยะเวลาที่มากจนเกินไป ทำให้ผู้วิจัยเสนอการใช้ค่า Resolution 1/8 มากกว่า เนื่องจากทำให้ควบคุมเวลาได้ดีและยังได้ประสิทธิภาพที่เพียงพอต่อการใช้งาน

5.2 แนวทางในการกำหนดข้อมูลที่ใช้ในการจัดการบริหารดูแลอาคาร

การศึกษาการกำหนดข้อมูลที่ใช้ในการจัดการบริหารดูแลอาคาร มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นแนวทางให้กับผู้ดูแลอาคาร ไม่เพียงแค่ภายในมหาวิทยาลัย แต่รวมไปถึงการทำงานในหน่วยงานต่าง ๆ ที่มีการใช้เทคโนโลยี BIM ในการบริหารอาคารอีกด้วย

Registration Number	OmniClass Number	Type	Manufacturer	Model	Life cycle	installation	location	cost	Expected date of maintenance	Last Checked date	Maintenance record

รูปที่ 5 ตารางข้อมูลอุปกรณ์ครุภัณฑ์

จากตารางที่จัดทำขึ้น ผู้วิจัยได้ทำการสอบถามถึงความเหมาะสมกับผู้ใช้อาคารนั้น ได้ข้อสรุปว่า ข้อมูลที่ผู้วิจัยได้จัดทำให้แสดงผลนั้นเป็นประโยชน์ต่อการใช้งาน และสมควรทุกประการสำหรับการดูแลอาคารที่ควรจะมี แต่สิ่งที่เป็นปัญหาสำหรับการจัดเก็บข้อมูลเหล่านี้ คือ มีข้อมูลบางส่วนที่ไม่สามารถหาได้ เนื่องจากทางอาคารนั้นเป็นอาคารเก่า ไม่มีการบันทึกข้อมูลไว้ ทำให้อุปกรณ์บางชิ้นไม่มีข้อมูลที่ถูกต้อง ทางผู้วิจัยจึงเลือกเฉพาะข้อมูลที่มีครบถ้วน เพื่อนำมาจัดเก็บและแสดงผลต่อไป

5.3 แนวทางการใช้ BIM ในการจัดเก็บข้อมูล

การศึกษาแนวทางการใช้ BIM ในการจัดเก็บข้อมูล มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเก็บข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบ Digital Transformation โดยสถานที่ที่ทางผู้วิจัยได้เลือกใช้ในการเก็บข้อมูลประกอบด้วย บริเวณโดยรอบอาคาร โถงทางเดินรอบอาคาร และภายในห้องเรียน ของอาคาร 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เนื่องจากเป็นบริเวณที่สามารถเข้าไปเก็บข้อมูลได้ เพียงพอต่อการระบุตำแหน่งของห้องและตำแหน่งของอุปกรณ์ที่เลือกเป็นอุปกรณ์ตัวอย่าง ได้แก่ เครื่องปรับอากาศ คอมพิวเตอร์ และโปรเจคเตอร์ โดยในการสร้างแบบจำลอง 3 มิติของอาคาร 1 นั้น ทางผู้วิจัยได้สร้างจากการนำไฟล์ที่ได้จากการเก็บพิกัดผ่านโปรแกรม Scene มาขึ้นแบบจำลอง 3 มิติเต็มของตัวอาคารก่อน จากนั้นนำเข้าโปรแกรม Recap เพื่อแปลงไฟล์ข้อมูล นำข้อมูลเข้ามาใน Autodesk Revit ปรับมุม และตั้งค่าระดับให้ตรงกับความเป็นจริงโดยใช้พื้นถนนอ้างอิงเป็นระดับ 00.00

หลังจากได้แบบจำลอง 3 มิติ ทำการนำข้อมูลพอยท์คลาวด์ของแต่ละห้องมาจัดวางอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในอาคาร เป็นอันเสร็จกระบวนการสร้างแบบจำลอง 3 มิติ จากนั้น ทำการติดตั้งข้อมูลเข้าไปในส่วนของอุปกรณ์และส่งออกมาในรูปแบบของ MS Excel เพื่อนำไปประยุกต์การใช้งานต่อไป

5.4 แนวทางการนำข้อมูลมาใช้ในการบริหารอาคาร เช่น การบำรุงรักษา การจัดทำงบประมาณประจำปี

การนำข้อมูลมาประยุกต์ใช้ในการบริหารอาคาร มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ที่นำข้อมูลที่บันทึกลงในแบบจำลองอาคารไปใช้งานต่อ โดยทั่วไปแล้ว ในการทำงาน การใช้โปรแกรม Autodesk Revit นั้นเป็นสิ่งที่ไม่คุ้นชิน ดังนั้นทางผู้จัดทำจึงได้จัดทำ Sheet ใน MS Excel และใช้ dynamo ในการนำข้อมูลจาก Excel กลับไปแสดงที่แบบจำลองใน Revit โดย dynamo นั้นเข้ามามีส่วนช่วยในการปรับปรุงข้อมูลวันที่ตรวจสอบล่าสุด และสามารถแจ้งเตือนวันที่ควรตรวจสอบได้อีกด้วย

จากการปรับข้อมูลให้ปัจจุบันใน MS Excel ที่สร้างขึ้น ทางผู้จัดทำต้องการนำข้อมูลเข้าไปใน Autodesk Revit โดยการใช้ Dynamo ภายในตัวโปรแกรม ซึ่งเป็นการนำไฟล์ MS Excel เข้าไปในโปรแกรมแล้วประมวลผลออกมาเป็น 2 แนวทาง

1. การปรับปรุงข้อมูลในแบบจำลอง 3 มิติให้เป็นปัจจุบันจากข้อมูลในไฟล์ MS Excel โดยการนำ ตารางที่ปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบันแล้วเข้าไปใน dynamo ใน Autodesk Revit แล้วประมวลผลให้มีการปรับข้อมูลในแบบจำลองให้เป็นข้อมูลปัจจุบันจากไฟล์ MS Excel
2. การแจ้งเตือนเกี่ยวกับวันที่ควรตรวจสอบอุปกรณ์โดยการเปลี่ยนสีอุปกรณ์ในแบบจำลอง 3 มิติ โดยประมวลผลให้มีการเปรียบเทียบจำนวนวันที่เหลือจากวันนี้จนถึงวันที่ควรตรวจสอบ ซึ่งสามารถแบ่งได้ 3 กรณีคือ

2.1 แจ้งเตือนเมื่อเลยกำหนดวันที่ควรตรวจสอบที่ตามกำหนด (อุปกรณ์เปลี่ยนเป็นสีแดง)

2.2 แจ้งเตือนก่อนจะถึงวันที่ควรตรวจสอบไม่เกิน 1 เดือน (อุปกรณ์เปลี่ยนเป็นสีส้ม)

2.3 สถานะปกติ เหลือจำนวนที่ควรตรวจสอบมากกว่า 1 เดือน (อุปกรณ์มีเส้นขอบปกติ)

5.5 ข้อเสนอแนะแนวทางการสร้างแบบจำลอง 3 มิติทรัพย์สินเพื่อใช้บริหารอาคารตามหลักมาตรฐาน ISO 19650

1. การวิจัยเกี่ยวกับ Laser Scanner ในการเก็บข้อมูลนั้น สามารถจัดทำได้ในรูปแบบของการวิเคราะห์ด้านความละเอียดกับการวิจัยในด้านอื่น ๆ ได้ เช่น การวิเคราะห์พิกัดของอาคารเก่าที่ไม่มีแบบก่อสร้าง เพื่อใช้ในการซ่อมแซมบำรุงอาคาร
2. หากผู้วิจัยต้องการจัดทำวิจัยสำหรับ Facility Management โดยเฉพาะการเลือกอาคารที่มีไฟล์ CAD หรือไฟล์ Revit นั้น จะสะดวกในการจัดทำวิจัยมากกว่า
3. การวิจัยเกี่ยวกับอุปกรณ์ ควรมีข้อมูลที่มีความสำคัญและเพียงพอต่อการวิเคราะห์ เพื่อการวิจัยที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4. เนื่องจากอาคารตัวอย่างที่ทำการวิจัยนั้น เป็นอาคารเก่าที่ไม่มีแบบก่อสร้างจริง ข้อมูลที่ได้รับจึงไม่ครบถ้วน หากต้องการทำงานให้เกิดประสิทธิภาพอย่างสูงสุด การนำแนวคิดเทคโนโลยี BIM มาประยุกต์ใช้จึงมีความสำคัญ และช่วยให้คุณภาพของงานมีความแม่นยำและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] กนกวรรณ เรืองปิ่น. (2558). บูรณาการแนวคิดการจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) กับกระบวนกาออกแบบอาคาร(วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

[2] นนทวัตร กมลวัชรชัย. (2559). รูปแบบการนำ BIM ไปปฏิบัติในองค์กรด้านสถาปัตยกรรม วิศวกรรม และการก่อสร้าง(วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

[3] พัชรกันย์ ภู่อนุสาสน์. (2558). ระบบสารสนเทศออนไลน์สำหรับการนำเสนอพอยท์คลาวด์สามมิติของ สถาปัตยกรรมในย่านเก่า: กรณีศึกษากลุ่มอาคารเก่า แยกแม้นศรี เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย(วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี). กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

[4] ภณศา จันทร์อุดม. (2560). แนวทางการใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) จัดการข้อมูลอาคารและแบบก่อสร้างจริง เพื่อการดำเนินงานและบำรุงรักษาอาคารสำนักงาน(วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

[5] ภากร ภัทราพรพิสิฐ. (2560). เครื่องมือประเมินการใช้งานแบบจำลองข้อมูลอาคาร (BIM) สำหรับอุตสาหกรรมก่อสร้างในประเทศไทย(วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

[6] มยุรฉัตร ฉัตรสุวรรณ. (2562). การใช้และการจัดการข้อมูลในแบบจำลองระบบสารสนเทศอาคาร เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรกายภาพอาคารชุด(วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

[7] FARO Technologies. (2022). Reference Target Placement for Automatically Registering Scans in SCENE. Retrieved 25 December 2021. Form https://knowledge.faro.com/Hardware/3D_Scanners/Focus/Reference_Target_Placement_for_Automatically_Registering_Scans_in_SCENE