

Research Article

แนวทางการจำลองแบบสารสนเทศอาคารเพื่อประเมินค่าอาคารเก่า
มรดกยุคสมัยใหม่ตอนต้น: กรณีศึกษา อาคารคณะมนุษยศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร กรุงเทพฯ

GUIDELINES FOR BUILDING INFORMATION MODELING TO EVALUATE EARLY MODERN HERITAGE: THE CASE STUDY OF FACULTY OF HUMANITIES BUILDING PHRANAKON RAJABHAT UNIVERSITY, BANGKOK

วรัญญู ศิริวรรณ¹ ธนาวุฒิ ขุนทอง¹ สุพจน์ พรพัยค์¹ เรืองณรงค์ รัตนปรีชาเวช¹ บุญชัย ขยายเกียรติกำจร¹
ศุภกิจ สดสี¹ และ สมใจ กลิ่นงาม²

¹หลักสูตรสถาปัตยกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

²หลักสูตรการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Waranyoo Siriwan¹, Thanawuth Khunthong¹, Supoj Prompayak¹, Reungnarong Rattanapreechavej¹,
Boonchai Kajaikiatkamjorn¹, Supakit Sodsee¹ and Somjai Klin-Ngam²

¹Department of Architecture, Faculty of Industrial Technology, Phranakorn Rajabhat University

²Department of Information Technology Management, Faculty of Industrial Technology,
Phranakorn Rajabhat University

*E-mail: address@mailservice.com

Received: 2023-10-06

Revised: 2024-01-24

Accepted: 2024-03-21

บทคัดย่อ

การจำลองสารสนเทศอาคารทางมรดก (Heritage Building Information Modelling หรือ HBIM) ถูกนิยามในฐานะกระบวนการทางเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อใช้นำเสนอโครงการอนุรักษ์อาคารในสภาพแวดล้อมที่สร้างขึ้นเสมือนจริงโดยประสานข้อมูลหลายสาขาวิชาได้แก่ สถาปัตยกรรม วิศวกรรม และการก่อสร้างกับบริบทของทางประวัติศาสตร์ท้องถิ่น งานวิจัยชิ้นนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นแนวทางการจำลองแบบสารสนเทศอาคารเพื่อประเมินค่าอาคารเก่ามรดกยุคสมัยใหม่ตอนต้น และองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมที่มีลักษณะเฉพาะทางศิลปะ ประวัติศาสตร์ ซึ่งฝังอยู่ในเรื่องราวอาคารมรดก ระเบียบวิธีวิจัยงานชิ้นนี้ได้แก่การดำเนินการทดสอบการประเมินคุณค่าอาคารมรดก โดยการจำลองแบบสารสนเทศอาคารมรดก ผ่านกรณีศึกษาที่มีรูปแบบทางสถาปัตยกรรมสมัยใหม่ต้นศตวรรษที่ 20 ในกรุงเทพฯ ในงานวิจัยได้คัดเลือกอาคาร

คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร เป็นกรณีศึกษา ในงานวิจัยได้ทดสอบศักยภาพของการจำลองแบบสารสนเทศอาคารมรดกที่ใช้พิจารณาคุณภาพและการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลอาคารภายใต้เกณฑ์การประเมินอาคารในสถาปัตยกรรมสมัยใหม่ต้นศตวรรษที่ 20 ขององค์กร DOCOMOMO International

ผลลัพธ์ของการใช้ HBIM ทดสอบประเมินค่าอาคารมรดก พบว่าการจำลองแบบสารสนเทศอาคารช่วยอธิบายและวิเคราะห์คุณค่าที่แท้จริง (Intrinsic values) ผ่านการเปรียบเทียบระหว่างแบบจำลองสารสนเทศที่ถูกสร้างกับอาคารเดิมที่ยังคงอยู่ของอาคารกรณีศึกษา ใน 3 มุมมองประกอบด้วย ด้านเทคนิค โครงสร้าง สังคม และวัฒนธรรม ผลลัพธ์จากการวิจัยเป็นประโยชน์ต่อการตรวจสอบความถูกต้องของอาคารในทางวิทยาศาสตร์ และช่วยจัดการมรดกทางสถาปัตยกรรมสมัยใหม่ที่มีลักษณะเฉพาะถิ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: การจำลองข้อมูลสารสนเทศอาคารมรดก มูลค่าที่แท้จริง อาคารเรียน; การอนุรักษ์อาคารสมัยใหม่

ABSTRACT

Heritage Building Information Modeling (HBIM) is defined as a digital technology process used to present building conservation projects in a virtual built environment by allowing multiple disciplines, including architecture, Engineering and construction (AEC) which can integrate with the local historical context. HBIM manages architectural elements that has specific artistic characteristics and historical background which are embedded in the old building. The research aim is to study the use of building information models to manage heritage information to evaluate the value of heritage buildings. The research methodology includes conducting tests to assess the value of heritage buildings. By modeling information on heritage buildings through case studies that have a modern architectural style from the beginning of the 20th century in Bangkok. In the research, it selected the Faculty of Humanities building in Pharmakon Rajabhat University as a paradigm. The research tests HBIM potential to determine the quality and validity of building information under DOCOMOMO International's criteria for evaluating buildings in early 20th century modern architecture.

Results of HBIM evaluating the value of heritage buildings found that HBIM helps explain and analyze intrinsic values through comparisons between the regenerative information model and the remaining original building case study in 3 perspectives consisting of Technical, social and cultural aspects. Results from the research are beneficial

to validating heritage building in science, and help manage modern architectural local heritage and its characteristics.

Keywords: Heritage Building Information Modelling, intrinsic values, Education building, Modern building conservation

บทนำ

การจำลองแบบสารสนเทศอาคารหรือ BIM (Building Information modelling) เป็นกระบวนการทำงานแบบใหม่ ช่วยประสานข้อมูลระหว่าง 2 และ 3 มิติ แทนการระเบียนวิธีการเก็บข้อมูลแบบเดิม ช่วยลดความซ้ำซ้อนและขัดแย้งข้อมูลระหว่างหมวดงานในยุคแรกเมื่อ 15 ปีก่อน กระบวนการจำลองแบบสารสนเทศอาคาร (BIM) ถูกนำไปใช้ในการออกแบบโครงการก่อสร้างอาคารใหม่ ผลลัพธ์ของกระบวนการคือช่วยทำนายแบบจำลองที่จะถูกสร้างขึ้นและช่วยในการจัดการโครงการ ตั้งแต่การออกแบบแผนผังการออกแบบรายละเอียด และรายละเอียดการก่อสร้าง ภายหลังจากการวิจัยเรื่อง BIM methodology as an integrated approach to heritage conservation management (A. L. C. Ciribini, S. Mastrolemba Ventura & M. Paneroni, 2015) พบว่า มีความเป็นไปได้ที่จะทดสอบความเหมาะสมของตัวเครื่องมือการสร้างแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ซึ่งเดิมถูกพัฒนาสำหรับการสร้างแบบจำลองอาคารใหม่ สำหรับการดำเนินการระเบียนวิธีวิจัย BIM อาคารมรดกทางสถาปัตยกรรม รวมไปถึงการวิเคราะห์หัตถ์จำกัดในใช้งาน วิธีการวิจัยที่เกี่ยวกับ BIM สำหรับอาคารมรดกนั้นแตกต่างจากโครงการก่อสร้างใหม่ BIM ในกระบวนการสำรวจ ไม่ใช่แค่เชิงเรขาคณิตเท่านั้น แต่มุ่งเป้าไปที่การได้มา

ซึ่งข้อมูลบนระดับการพัฒนาทางศิลปะหรือทางวิทยาศาสตร์ระหว่างดำเนินการ จากประเด็นดังกล่าว แนวทางการใช้ BIM นอกเหนือจากใช้เป็นเครื่องมือเพื่อการปรับปรุงอาคารมรดกทางกายภาพ งานวิจัยชิ้นนี้ได้ตั้งสมมุติฐานถึงความเป็นไปได้ถึงแนวทางการพัฒนา BIM สามารถขยายขอบเขตการใช้งานสู่ระดับการใช้เพื่อการประเมินคุณค่าอาคารมรดกในเชิงประวัติศาสตร์ที่สอดคล้องกับสภาพเดิมที่ปรากฏ

วัตถุประสงค์

เพื่อเสนอแนวทางการจำลองแบบสารสนเทศอาคารสำหรับการประเมินคุณค่าอาคารทางประวัติศาสตร์ที่ออกแบบและก่อสร้าง

ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตงานวิจัยได้ทำการทดสอบการปฏิบัติการ BIM ผ่านกรณีศึกษา อาคารเก่ามรดกยุคสมัยใหม่ตอนต้น โดยใช้อาคารเรียนเก่าที่ถูกสร้างในช่วง 20-25 ปี ในประเด็นการใช้ BIM ทดสอบ เพื่อประเมินค่าอาคารได้แบ่ง 2 ส่วน ได้แก่ 1) ส่วนของหมวดงาน สถาปัตยกรรม วิศวกรรม และการก่อสร้างอาคาร (Architecture Engineering and Construction หรือ AEC) ที่เกิดจากการป้อนค่าตัวเลขทางวิทยาศาสตร์

ผ่านคุณลักษณะ (Properties) ทางเลือกภายใน BIM และ 2) กลุ่มข้อมูลด้านประวัติศาสตร์ (History Information หรือ HM) เน้นการใส่ข้อมูลในรูปแบบตัวอักษร ประวัติ รวมถึงการสร้างใหม่องค์ประกอบด้านศิลปะประวัติศาสตร์สถาปัตยกรรมในรูปแบบ 3 มิติ ทั้งนี้ขอบเขตการดำเนินการทดสอบ BIM นั้น อยู่ในแนวทางของการประเมินค่าจากองค์การอนุรักษ์อาคารสากล

ทบทวนวรรณกรรม

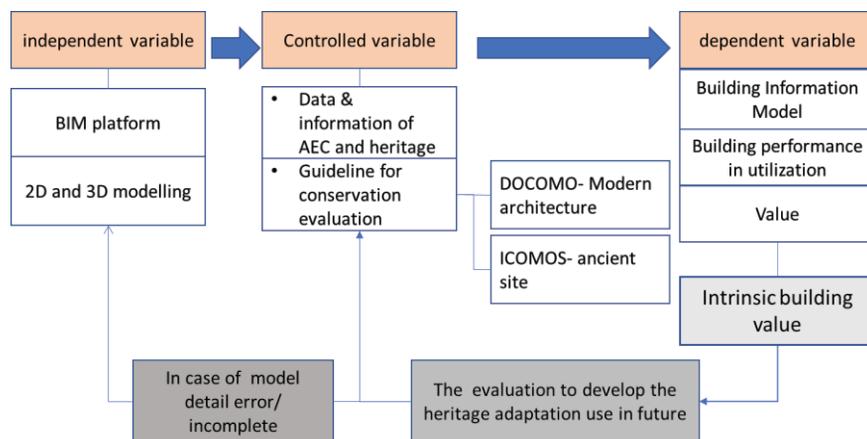
จากการเปรียบเทียบกระบวนการทำงานของการจำลองแบบสารสนเทศอาคารก่อนหน้าในงานวิจัย BIM methodology as an integrated approach to heritage conservation management (A. L. C. Ciribini, S. Mastrolembo Ventura & M. Paneroni, 2015) ได้บ่งชี้ถึงกรอบการทำงานของแบบจำลองอาคารทางประวัติศาสตร์ (Historical building) นั้น มีขอบเขตการปฏิบัติงานที่ซับซ้อนกว่าการจำลองแบบอาคารสร้างใหม่ (New building design) และโครงการปรับปรุงอาคาร (Renovation) การปฏิบัติงานแบบจำลองสารสนเทศอาคารมรดก (HBIM) ต้องบรรจุรายละเอียดทั้งทางกายภาพที่แสดงในตัวอาคาร (สถาปัตยกรรม วิศวกรรม และเทคโนโลยีการก่อสร้าง) และภูมิหลังทางประวัติศาสตร์ที่มาของอาคาร การรวบรวมข้อมูลเข้าด้วยกัน ทั้งทางเรขาคณิตและข้อมูลภาพ เข้าไว้ในฐานข้อมูลเดียว (Ana Regina, Mizrahy Cuperschmid, Márcio Minto Fabricio, Júlio César Franco, Jr., 2019) มิติข้อมูลของ HBIM มีระดับความละเอียด (Level

of Detail) และขยายขอบเขตการศึกษาเพิ่ม โดยการอิงข้อมูลประวัติศาสตร์อาคารและสถานที่เพิ่มขึ้น (Baik, 2017)

กรอบแนวคิดของการวิจัย

จากการอ้างอิงจากงานวิจัยก่อนหน้าของ Ana Regina (2021) เรื่อง Representation and knowledge of historic construction: HBIM for structural use in the case of Villa Palma-Guazzaroni in Terni กล่าวถึง วิธีการจำลองแบบหุ่นหลังสร้างเสร็จ (AS-built modelling) ด้วยการจำลองแบบสารสนเทศอาคารมรดก (HBIM) แบบจำลองที่ถูกกำหนดค่าต่าง ๆ สำหรับการใช้งานเชิงโครงสร้าง สามารถช่วยวิเคราะห์หลักโกพื้นฐานเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของอาคารได้ และจัดการทรัพย์สินที่อยู่ในอาคารมรดกเดิมที่มีความเกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิดกับสิ่งที่ถูกสร้างขึ้นใหม่

จากแนวคิดดังกล่าว งานวิจัยชิ้นนี้ได้ศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของตัวแปรระหว่างกระบวนการทดสอบ โดยอ้างอิงกับเกณฑ์การอนุรักษ์การดำเนินการแบบขั้นตอนต่อเนื่องใน 3 กลุ่มตัวแปร ได้แก่ 1) ตัวโปรแกรมการจำลองแบบสารสนเทศอาคาร 2) กลุ่มงานข้อมูลงานสถาปัตยกรรม วิศวกรรมและการก่อสร้าง (AEC) และ 3) กลุ่มข้อมูลทางประวัติศาสตร์อาคารและแนวทางการประเมินเพื่อการอนุรักษ์ดังภาพที่ 1 ผลที่ได้จากกระบวนการจะมีระดับความลึกเพิ่มขึ้นในคุณค่าทางประวัติศาสตร์สามารถไปแนวทางพัฒนาแนวทางปรับปรุงอาคารที่ครอบคลุม



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

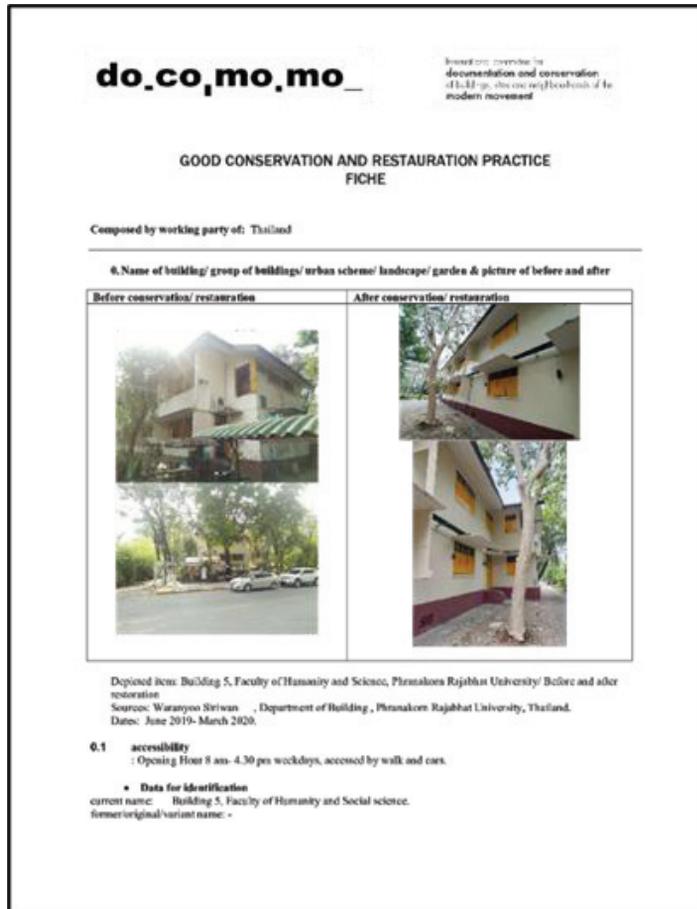
ระเบียบวิธีวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัยงานชิ้นนี้ใช้รูปแบบการศึกษาทดสอบตัวโปรแกรมกลุ่ม BIM กับตัวกรณีศึกษาเพื่อประเมินค่าในเชิงรายละเอียดอาคารภายใต้เกณฑ์อนุรักษ์อาคาร กระบวนการศึกษาเริ่มจากตัวแปรอิสระ ตัวแปรถูกควบคุม และตัวแปรตาม ส่งผลลัพท์เพื่อประเมินค่าอาคารมรดก

ตัวแปรอิสระที่ใช้ได้แก่ พื้นฐานการนำเสนอ งานใน Platform ของการจำลองแบบสารสนเทศอาคาร และการสร้างแบบจำลอง 2 และ 3 มิติ จากแหล่งผลิตโปรแกรมอื่น งานวิจัยนี้เลือกใช้โปรแกรม ArchiCAD เป็นเครื่องมือ BIM เพื่อสร้างแบบจำลองและทดสอบอาคารมรดกสมัยใหม่ ในฐานะตัวแปรควบคุม ชั้นที่ 2 ประกอบด้วย ข้อมูล AEC และแนวทางสำหรับการประเมินค่าสถาปัตยกรรมอนุรักษ์ บทความนี้ได้ใช้คัดเลือกเกณฑ์ประเมินอาคารอนุรักษ์ให้เหมาะกับยุคสมัยตรงตามวัตถุประสงค์งานวิจัย ในงานชิ้นนี้ได้เลือก

Practice Fisch ขององค์กร DOCOMOMO International (ภาพที่ 4) ในฐานะเกณฑ์สำหรับการประเมินเพื่อการอนุรักษ์สถาปัตยกรรมโมเดิร์นในยุคศตวรรษที่ 20 ตอนต้นที่มีโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นอาคารขนาดกลาง (ต่างจากเกณฑ์ขององค์กร ICOMOS มุ่งเน้นไปที่ โบราณสถาน ที่อาคารมากกว่า 100 ปี) ในเกณฑ์รวบรวมข้อมูลจากรายละเอียดทั่วไป ประวัติของอาคาร การประเมินก่อนและหลังการบูรณะ/ และคุณค่าของการอนุรักษ์

แนวทางการประเมินค่าอาคารของ Good Conservation and Restauration Practice Fisch ได้กล่าวถึงรายละเอียดข้อมูลคำอธิบายอาคาร (Building Description) การเข้าถึง (Accessibility) ประวัติและสถานะของการคุ้มครอง นำไปสู่การประเมินการอนุรักษ์ (Evaluation of Conservation) รวมถึงเอกสาร (Documentation) ที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงอาคารกรณีศึกษา



ภาพที่ 2 ตัวอย่างรายงานของอาคารกรณีศึกษา (DOCOMOMO_International, 2015)

ตัวแปรตามที่ได้จากการระเบียบวิธีวิจัยได้แก่ หุ่นจำลองสารสนเทศอาคารพร้อมประสิทธิภาพของการใช้อาคาร (Building Performance in Utilization) และคุณค่าที่แท้จริง (Intrinsic Value) (Girard, 2021.) ของอาคารมรดก ผลที่ได้จะถูกนำไปประเมินเพื่อพัฒนาอาคารเพื่อปรับเปลี่ยนและนำไปใช้ใหม่ (Adaptive Reused) ในอนาคต

สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

จากผลสร้างแบบจำลองสารสนเทศอาคารกรณีศึกษาในรูปแบบหุ่นจำลองแบบหลังสร้างเสร็จ

(AS-built model) เพื่อทดสอบการประเมินค่าอาคารนั้น ระหว่างกระบวนการจำลองแบบ พบว่า

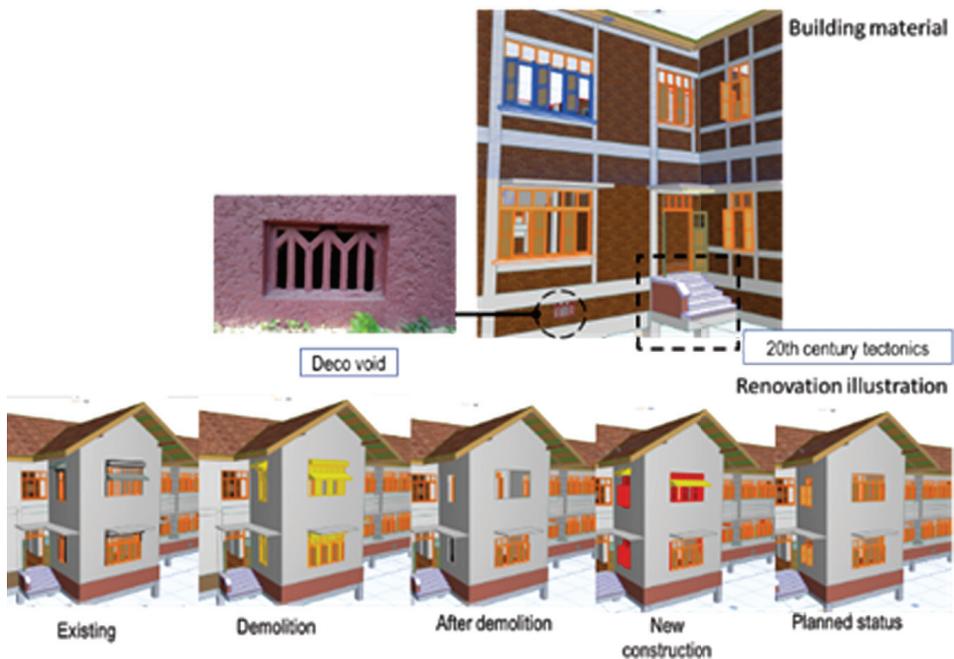
1) ตัวพื้นฐานการทำงาน BIM สามารถบรรจุข้อมูลอาคารแก่นูรักษ์ที่ซับซ้อนในหลายระดับรายละเอียดและ/หรือระดับการพัฒนา (Level of Detail/ Development หรือ LOD) ในแต่ละช่วงเวลาของการปรับปรุงอาคาร แสดงเอกลักษณ์ทางสถาปัตยกรรมและวิศวกรรมผ่านแบบจำลองเสมือนจริงแบบบูรณาการ

2) ระหว่างกระบวนการจำลองแบบสารสนเทศอาคาร ผู้วิจัยสามารถใส่รายละเอียด

ในหุ่นจำลองในหลายระดับของรูปทรงเรขาคณิต (Level of Geometry (LOG) เป็นพื้นฐานแสดงเอกลักษณ์อาคารกรณีศึกษา ที่เกิดจากการออกแบบโครงสร้างในยุคนั้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย Representation and knowledge of historic construction: HBIM for structural use in the case of Villa Palma-Guazzaroni in Terni (Angelosanti, 2021)

จากผลการวิจัยพบว่าขอบเขตอาคารและรูปแบบเดิมอาคารแทบไม่มีการเปลี่ยนแปลงคงไว้ซึ่งพื้นผิวและโครงสร้างแบบดั้งเดิม เช่น คานและพื้น ระหว่างการใช้กระบวนการสร้างหุ่นจำลองสารสนเทศอาคาร จากผลเปรียบเทียบของภาพรวม

การปรับปรุงแต่ละครั้งในภาพที่ 3 พบว่าการปรับปรุงอาคารครั้งอดีตนั้น ได้มีการต่อเติมขยายคาเหล็กพร้อมโครงถักซึ่งขัดกับภาพลักษณ์มรดกที่มีอยู่เดิม การใช้ BIM ช่วยในการแบ่งระยะ (Phases) ลำดับเหตุการณ์ของการปรับปรุงอาคารได้โดยการจำลองจากสภาพต้นฉบับเดิมถึงสภาพปัจจุบัน ฝ่ายเจ้าของโครงการ (มหาวิทยาลัย) ได้ปรับปรุงในรูปแบบการปกป้องอาคาร (Restoration) จากการเสื่อมสภาพด้วยการซ่อมแซม (Repair) เป็นหลัก ระหว่างทางการรวบรวมข้อมูลผ่านการสร้างแบบจำลองข้อมูลอาคารมรดก (HBIM) ช่วยให้ผู้ใช้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการ เช่น สถาปนิก วิศวกร หรือเจ้าของบันทึกเปรียบเทียบประวัติศาสตร์อาคาร



ภาพที่ 3 การจำลองแบบสารสนเทศอาคารเปรียบเทียบสภาพอาคารก่อนและหลังการปรับปรุง (วรัญญู ศิริวรรณ, 2563)

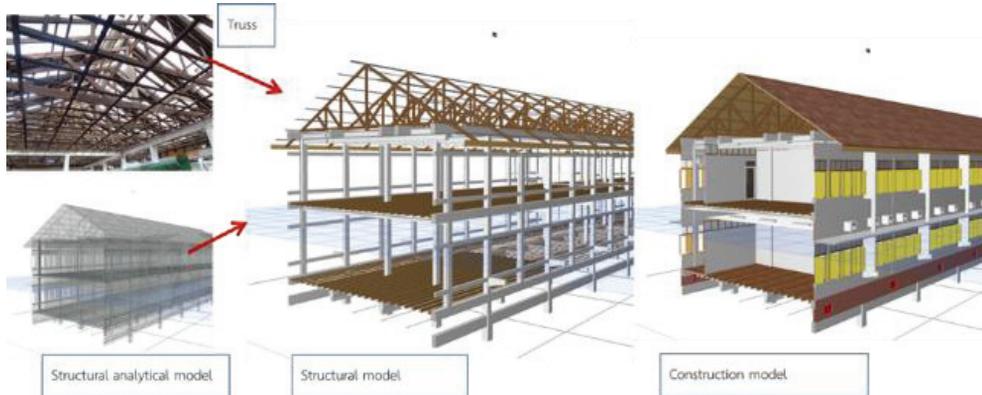
การประเมินค่าอาคารเพื่อการอนุรักษ์

งานวิจัยนี้มุ่งการใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคารทางประวัติศาสตร์ เพื่อประเมินคุณค่าที่แท้จริงของอาคารมรดกโดยตั้งอยู่บนเกณฑ์ของ Fisch report โดยแบ่งเป็นมูลค่าอาคารทางเทคโนโลยี ทางสังคม วัฒนธรรมและสุนทรียภาพ.

การประเมินค่าทางเทคโนโลยี

จากการวิเคราะห์โครงสร้างอาคารและองค์ประกอบทางเทคโนโลยีเดิม จากการใช้ BIM ในมุมมองแบบแยกส่วนโครงสร้างในระดับรายละเอียดสูง (High Level of Detail) พบว่าสามารถแสดงผลการวิเคราะห์ทั้งในรูปแบบค่าตัวเลข

(parameters) และข้อมูล (ภาพหรือคำอธิบาย) ช่วยให้การประเมินค่าองค์ประกอบโครงสร้างแม่นยำยิ่งขึ้น การทดสอบแสดงให้เห็นถึงคุณค่าทางเทคโนโลยีจากการบูรณะแบบเสมือนจริงที่สามารถปรับปรุงโครงสร้างและองค์ประกอบภายใต้หลักการอนุรักษ์อาคารได้ คงรักษาเอกลักษณ์ของเทคโนโลยีอาคารที่สำคัญทางประวัติศาสตร์ เช่น แผงคานคอนกรีตเสริมเหล็กแนวตั้งป้องกันแสงแดด ช่วยให้ผู้วิจัยเข้าใจความต่อเนื่องของการปรับปรุงสภาพอาคาร จากอดีตจนถึงปัจจุบัน ตั้งแต่โครงสร้างเสาและคานคอนกรีตเสริมเหล็กไปจนถึงโครงหลังคาไม้



ภาพที่ 4 การใช้แบบจำลองวิเคราะห์ทางโครงสร้างอาคารกรณีศึกษา (วิญญู ศิริวรรณ, 2563)

การประเมินค่าทางสังคม

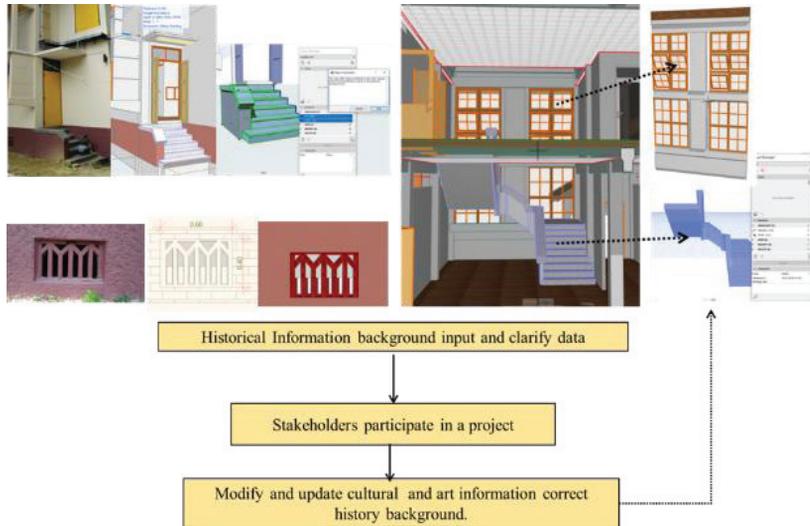
ระหว่างกระบวนการจำลองแบบสารสนเทศอาคาร พบว่าหุ่นจำลองที่ถูกสร้างขึ้นเป็นหุ่นจำลองแบบแบ่งปันข้อมูล (The shared information model) สามารถใช้ทดสอบเพื่อประเมินค่าทางสังคมได้ ในงานวิจัยนี้ ได้ทดลองให้บุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับอาคาร เช่น นักศึกษาหรือเจ้าหน้าที่ ทดสอบสำรวจสถานที่แบบเสมือนจริง (Virtual Reality Survey) ผ่านการสแกน QR code ระบบสารสนเทศออนไลน์ พบว่าผู้เข้าทดสอบการใช้อาคารมีปฏิสัมพันธ์กับหุ่นจำลองสารสนเทศ 3 มิติเสมือนจริง สามารถช่วยประเมินค่าทางสังคม เช่น บรรยายของพื้นที่ต่าง ๆ ที่เหมาะสมทั้งภายนอกและในอาคารจากการท่องเที่ยวสำรวจสถานที่

การประเมินค่าทางวัฒนธรรมและสุนทรียศาสตร์

ผลการทดสอบพบว่า HBIM สามารถช่วยประเมินคุณค่าทางสุนทรียะและวัฒนธรรมของอาคารมรดก การจำลองแบบดิจิทัล 3 มิติที่สามารถใส่ข้อมูลทางประวัติศาสตร์อาคาร (History Information) แสดงพร้อมภาพองค์ประกอบอาคาร เช่น การใส่ข้อมูลทางศิลปะ ของช่องลมใต้อาคาร ดังภาพที่ 6 ข้อมูลทั้งหลายจะถูกบรรจุในรูปแบบตัวแปรเสริม (parameter) และคุณลักษณะวัตถุ (Properties) ทำให้ผู้มีส่วนร่วมในโครงการสามารถใช้ข้อมูลดังกล่าวช่วยประเมินคุณค่าและปรับปรุงข้อมูลทางวัฒนธรรมให้ทันสมัยได้ผ่านตัวแพลตฟอร์ม BIM



ภาพที่ 5 ภาพจำลองอาคารในรูปแบบเสมือนจริงพร้อมการเข้าถึงด้วย QR code (วรัญญา ศิริวรรณ, 2563)



ภาพที่ 6 กรอบการทำงานของHBIMเพื่อประเมินรายละเอียดองค์ประกอบทางวัฒนธรรม
(วรัญญา ศิริวรรณ, 2563)

โดยสรุป ผลลัพธ์จากการใช้กระบวนการจำลองแบบสารสนเทศอาคารในฐานะเครื่องมือสำหรับการประเมินคุณค่าอาคารทางประวัติศาสตร์ที่ออกแบบและก่อสร้าง โดยทดสอบตามแนวทางอนุรักษ์สากล ได้นำเสนอแนวทางและข้อเสนอแนะดังนี้

1) ก่อนการทำงานในโครงการอนุรักษ์อาคาร ต้องมีการวางแผนการทำงาน HBIM การจัดตั้งคณะทำงาน จากผู้รับผิดชอบโครงการอนุรักษ์ ได้แก่ เจ้าของโครงการ ฝ่ายออกแบบปรับปรุงอาคาร ฝ่ายผู้เชี่ยวชาญด้านประวัติศาสตร์ และฝ่ายปฏิบัติการด้านBIMทำหน้าที่ประสานข้อมูล เพื่อกำหนดเป้าหมายการใช้ BIM ขอบเขตโครงการ

2) การกำหนดขั้นตอนการทำแบบจำลองอาคารมรดก ผู้ปฏิบัติควรรวบรวมเอกสารเก่าของอาคารอนุรักษ์ และแบ่งกลุ่มองค์ประกอบอาคาร

และกำหนดสถานะเวลาที่ถูกรังสร้างและรื้อถอนของแต่ละองค์ประกอบ เพื่อการแบ่งกลุ่มการจัดการอนุรักษ์อาคาร

3) กรณีใช้ HBIM กำหนดในระยะเวลาทำงานจัดการงานอนุรักษ์ สามารถกำหนดได้ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน HBIM แสดงลำดับการเปลี่ยนแปลงพื้นที่อาคารแบบเสมือนจริง สามารถนำผลประมวลที่ได้ นำไปตรวจสอบเปรียบเทียบลำดับการปรับปรุงอาคารหลายครั้งที่ผ่านมา เพื่อประเมินค่าในด้านเทคโนโลยีและวัฒนธรรม ความงาม ที่เปลี่ยนไปของอาคารในแต่ละระยะ (Phasing) และช่วงเวลา (Timeline) ถูกรังสร้างจากเอกสารเก่าทางประวัติศาสตร์ ทั้งนี้ผลจากหุ่นจำลององค์ประกอบจะถูกจัดเก็บในรูปแบบดิจิทัลและสามารถดึงนำไปใช้ประเมินเทียบเคียงกับองค์ประกอบแบบเดียวกันของอาคารอื่นที่ถูกรังสร้างในพื้นที่และช่วงเวลาเดียวกัน ผลที่ได้นั้นขึ้นอยู่กับการใช้ระดับความละเอียดและระดับ

การพัฒนาขององค์ประกอบอาคารที่ผู้ปฏิบัติงาน HBIM สร้างขึ้น

4) การใช้โปรแกรมการจำลองแบบสารสนเทศร่วมกับโปรแกรมสร้างทัศนียภาพเสมือนจริง เช่น `Escape3D` ตั้งในงานวิจัยสามารถช่วยแบ่งปันข้อมูลอาคารจากคณะทำงานสื่อสารสู่ผู้ใช้อาคารในรูปแบบที่สามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้น

ผลตอบรับจากการเยี่ยมชมเสมือนจริง สะท้อนคุณค่าการใช้ประโยชน์และปัญหาการใช้พื้นที่อาคาร และรวมถึงคุณค่าทางวัฒนธรรมและสุนทรียภาพที่ซ่อนในงานสถาปัตยกรรมอาคาร อย่างไรก็ตามทางผู้ปฏิบัติการ HBIM ควรจะมีแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจเสริมหลังการเยี่ยมชม

REFERENCES

- A. L. C. Ciribini, S. Mastrolembo Ventura & M. Paneroni. (2015). BIM methodology as an integrated approach to heritage conservation management. *The Built Environment*, 149, 265-276. doi:10.2495/BIM150231
- Ana Regina, Mizrahy Cuperschmid, Márcio Minto Fabricio, Júlio César Franco, Jr. (2019). HBIM Development of A Brazilian Modern Architecture Icon: Glass House by Lina Bo Bardi. *Heritage*, 2(3), 927-1940. doi:10.3390/heritage2030117
- Angelosanti, M. (2021). Representation and knowledge of historic construction: HBIM for structural use in the case of Villa Palma-Guazzaroni in Terni. *TEMA: TechnologiesEngineeringMaterialsArchitecture*, 7(1), 8-20. doi: 10.30682/tema0701a
- Baik, A. (2017). DATA ACQUISITION IN HERITAGE BIM. *International Symposium Sustaining Built Heritage (SBH 2017)*, (p. 26). Luxor. From https://www.graphicslink.co.uk/SBH2017/SBH2017_BookAbstractV1_18Feb.pdf
- DOCOMOMO_International. (2015). DOCOMOMO International's Good Conservation and Restauration Practice Fisch เข้าถึงได้จาก docomomo.: <https://docomomo.com/>.
- Fusco Girard, L.; Vecco, M. (2021, March 15). The "Intrinsic Value" of Cultural Heritage as Driver for Circular Human-Centered Adaptive Reuse. (J. C. Marc A. Rosen, Ed.) *sustainability*, 13(3231), 1-28. doi:10.3390/su13063231