

สถานการณ์ของการจัดทำแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริงในประเทศไทย ช่วงปี พ.ศ.
2553-2562



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2562
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SITUATION OF PREPARING AS-BUILT BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) IN
THAILAND, 2010-2019 BE.



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Architecture in Architecture
Department of Architecture
Faculty of Architecture
Chulalongkorn University
Academic Year 2019
Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	สถานการณ์ของการจัดทำแบบจำลองสารสนเทศอาคาร ก่อสร้างจริงในประเทศไทย ช่วงปี พ.ศ. 2553-2562
โดย	น.ส.สุதாகาญจน์ ธนาวุฒิ
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ศาสตราจารย์ นาวาโทไตรวัฒน์ วีระศิริ

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

.....	คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปิ่นรัชฎ์ กาญจนะจฤดี)	
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	
.....	ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์พรหมชลัท สุริโยธิน)	
.....	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ศาสตราจารย์ นาวาโทไตรวัฒน์ วีระศิริ)	
.....	กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.อรรถจัน เศรษฐบุตร)	
.....	กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ฐานิศวรรค์ เจริญพงศ์)	
.....	กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วีระศักดิ์ ลิขิตเรืองศิลป์)	

สุดากาญจน์ ธนาวุฒิ : สถานการณ์ของการจัดทำแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริงในประเทศไทย ช่วงปี พ.ศ. 2553-2562. (SITUATION OF PREPARING AS-BUILT BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) IN THAILAND, 2010-2019 BE.) อ.ที่ปรึกษาหลัก : ศ. น.ท.ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ

ปัจจุบันในประเทศไทยได้มีการประยุกต์ใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building information modeling หรือ BIM) ทั้งในกระบวนการก่อสร้าง และบำรุงรักษาอาคารทำให้กระบวนการทำงานมีความซับซ้อนขึ้นแตกต่างจากวิธีการเดิม ผู้เกี่ยวข้องได้แก่ ผู้ว่าจ้าง ผู้ออกแบบ ผู้รับจ้างก่อสร้าง และที่ปรึกษาด้าน BIM จึงต้องมีการปรับเปลี่ยนการทำงาน

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานการณ์ของแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง (As-Built BIM) ในประเทศไทย ปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำ โดยวิธีการดำเนินการวิจัยคือ กำหนดกรอบงานวิจัย ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องทั้ง 4 กลุ่ม ได้แก่ (1) กลุ่มผู้ว่าจ้างจำนวน 3 ท่าน (2) กลุ่มผู้ออกแบบจำนวน 1 ท่าน (3) กลุ่มผู้รับจ้างก่อสร้างจำนวน 4 ท่าน และ(4) กลุ่มที่ปรึกษาด้าน BIM จำนวน 6 ท่าน พบอาคารกรณีศึกษา 12 อาคาร

จากการศึกษาพบว่า สถานการณ์ของแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง (As-Built BIM) ในประเทศไทย อาคารกรณีศึกษาที่มีการพัฒนามาถึง As-Built Model มาจากทั้งองค์กรรัฐ รัฐวิสาหกิจ และเอกชน โดยองค์กรที่มีอาคารที่มีการพัฒนามาถึง As-Built Model มากที่สุด ได้แก่ องค์กรรัฐ องค์กรเอกชน และองค์กรรัฐวิสาหกิจตามลำดับ ประเภทอาคาร ได้แก่ โรงพยาบาล สำนักงาน อาคารเรียน ร้านค้า และอาคารอยู่อาศัยรวม ประเภทอาคารข้างต้นเป็นอาคารที่มีความซับซ้อน หรือมีความซ้ำของรูปแบบห้อง ขนาดอาคารเป็นอาคารขนาดใหญ่ตั้งแต่ 15,000 – 224,750 ตารางเมตร หรืออาคารขนาดเล็กที่มีการทำซ้ำเป็นจำนวนมาก มูลค่าโครงการเป็นโครงการที่มีมูลค่าสูงตั้งแต่ 324 – 12,500 ล้านบาท ลำดับของกลุ่มที่อยู่ในช่วงดำเนินการใช้ได้แก่ (1) กลุ่มผู้รับจ้างก่อสร้าง (2) กลุ่มผู้ออกแบบ และ (3) กลุ่มผู้ว่าจ้าง โดยวัตถุประสงค์ที่เหมือนกันของทั้ง 3 ผู้เกี่ยวข้องคือ ลดข้อผิดพลาดในการก่อสร้าง วัตถุประสงค์ที่เหมือนกันของผู้ออกแบบและผู้รับจ้างก่อสร้างคือเพื่อจัดส่งงานตามการบังคับใช้ของผู้ว่าจ้าง รายละเอียดของ As-built BIM ควรขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้างในการนำข้อมูลไปใช้งาน เรื่องวิธีการได้มาซึ่ง As-Built BIM มี 3 วิธี คือรวมในสัญญางานก่อสร้าง จัดจ้างเพิ่ม และอื่นๆ กระบวนการพัฒนา As-Built BIM ที่เกิดขึ้นใน 4 ช่วงการบริหารโครงการ มีลำดับดังนี้ (1) ช่วงหลังเปิดใช้อาคาร (2) ช่วงหลังก่อสร้าง (3) ช่วงก่อสร้าง และ (4) ช่วงก่อนก่อสร้าง เริ่มมีการใช้ BIM ในการประสานงานก่อสร้างทั้งในกลุ่มผู้ว่าจ้าง ผู้ออกแบบ และผู้รับจ้างก่อสร้าง As-Built Model เป็นเพียงข้อมูลตั้งต้นเพื่อบริหารทรัพยากรทางกายภาพเท่านั้น ผลการใช้งานตามวัตถุประสงค์พบว่ากลุ่มผู้ออกแบบ และกลุ่มผู้รับจ้างก่อสร้างได้ใช้ BIM ตามวัตถุประสงค์แล้ว ส่วนกลุ่มผู้ว่าจ้างบางองค์กรยังไม่ได้ใช้งานตามวัตถุประสงค์ โดยปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญคือปัญหาด้านบุคลากร และปัญหาด้านกระบวนการ

ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงสถานการณ์ของแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง ในเรื่องกระบวนการ ปัญหาอุปสรรค และวิธีการแก้ไข นำไปสู่ความรู้ความเข้าใจในปัจจุบันเพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริงที่มีประสิทธิภาพในอนาคต

สาขาวิชา สถาปัตยกรรม
ปีการศึกษา 2562

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

5973370425 : MAJOR ARCHITECTURE

KEYWORD: As-built BIM Building Information Modelling Building Model As-built Building Data

Sudakarn Thanawut : SITUATION OF PREPARING AS-BUILT BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) IN THAILAND, 2010-2019 BE.. Advisor: Prof. CDR. TRAWAT VIRYASIRI, RTN.

Nowadays, the Building Information Modeling (BIM) in Thailand has applied into the processing of construction and building maintenances which do not only affect to the work processing but also different from the original method. The relevant parties such as owners, designers, contractors and BIM consultants need to adapt and respond accordingly.

The purpose of the research has focused on situations and obstacles of BIM as-built in Thailand. There is a methodology which define the framework, relevant concept and theories, collected particularly interviews data from 3 project owners, 1 designer, 4 contractors and 6 BIM consultants with 12 cases studies of buildings.

The result of the situation of preparing of As-built Building Information Modelling(BIM) in Thailand, we found the most of case studies from government, semi government and private parties can be approached into As-built model preparation. Scope of work can be managed by the type of the buildings which are complicated or repeating of the functions such as hospital, office, education, retails and residential. Furthermore, the scale of the buildings are about 15,000 – 224,750 sqm for the large scale or repeating in a mount of number for small scale which are value from 324 – 12,500 million THB. The group of parties such as client, contractor and designer who come with the same purpose not only to reduce the mistake during construction but last two parties also aim to delivery the production due to the client's requirement which can be come from the contract, addition cost or etc. Therefore, the process of development in as built BIM can be arranged in 4 stages which are finished building, before construction, after construction and during construction. There start to use BIM to organize the basis of resources in term of communication during all parties. To sum up, the outcome of purpose can meet into designer and contractor but some of the clients cannot get influence caused to human resource and process issues.

In conclusion, this research has demonstrated the situation of As-built BIM which comes across into the process, problems, obstacles and solutions. There can be a guideline for making effective in as-built BIM model in the future.

Field of Study: Architecture

Student's Signature

Academic Year: 2019

Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ศาสตราจารย์ นาวาโท ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ กวีไกร ศรีศิริฤกษ์ เป็นอย่างสูงที่ให้ความรู้ ความช่วยเหลือ และคำแนะนำต่างๆ ผู้วิจัยซาบซึ้งในความกรุณาที่ท่านให้มอบให้ จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ พรรณชลัท สุริโยธิน ประธานสอบวิทยานิพนธ์ และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อันได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร. อรรถนัย เศรษฐบุตตร, รองศาสตราจารย์ ดร. วีระศักดิ์ ลิขิตเรืองศิลป์ และรองศาสตราจารย์ ดร. ฐานิสวรรค์ เจริญพงศ์ ที่ให้ความกรุณาสละเวลาในการพิจารณาการสอบวิทยานิพนธ์ พร้อมทั้งให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อวิทยานิพนธ์และผู้วิจัยในด้านต่างๆ

ขอขอบคุณผู้ให้สัมภาษณ์ทุกท่านที่กรุณาสละเวลาในการให้ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณ บิดา มารดา ครอบครัว และเพื่อนๆ ที่ให้ได้การสนับสนุน ให้คำปรึกษา ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจกับข้าพเจ้าเสมอมา

สุดากาญจน์ ธนาวุฒิ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญภาพ	ฅ
สารบัญตาราง.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	1
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	1
1.4 ระเบียบวิธีการศึกษา.....	1
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.6 นิยามศัพท์	4
บทที่ 2 แนวความคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับแบบก่อสร้างจริง (As-Built Drawing).....	5
2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM).....	6
2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง (As-Built BIM)	9
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	11
3.1 วิธีดำเนินการวิจัย.....	11
3.2 การกำหนดกลุ่มตัวอย่างในการสัมภาษณ์	12

3.3 เครื่องมือในการวิจัย	13
3.4 ข้อจำกัดในการวิจัย	14
3.5 กรณีศึกษา	15
บทที่ 4 ผลการศึกษา.....	28
4.1 สถานการณ์ของแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง (As-Built BIM).....	28
4.2 ข้อมูลอาคารกรณีศึกษา	37
4.3 กระบวนการพัฒนาแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง (As-Built BIM).....	39
4.4 ปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง (As-Built BIM). 44	
บทที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูล	46
5.1 การวิเคราะห์ลำดับเหตุการณ์ตามลำดับเวลา (Timeline) ในการนำ BIM มาใช้ในองค์กร	46
5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลอาคารกรณีศึกษา	47
5.3 การวิเคราะห์กระบวนการพัฒนาแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง (As-Built BIM) 48	
5.4 การวิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง (As-Built BIM).....	56
บทที่ 6 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	57
6.1 สรุปผลการวิจัย	57
6.2 ข้อค้นพบ	59
6.3 ข้อเสนอแนะ.....	60
6.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป.....	60
บรรณานุกรม.....	61
ภาคผนวก.....	62
ภาคผนวก ก.....	63
ภาคผนวก ข.....	73
ภาคผนวก ค.....	76

ประวัติผู้เขียน..... 98



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 แผนผังแสดงขั้นตอนการวิจัย.....	3
ภาพที่ 2.1 การพัฒนาแบบก่อสร้างจริง (As-Built Drawing)	6
ภาพที่ 2.2 การพัฒนาการเขียนแบบก่อสร้างจากการเขียนแบบด้วยมือ มาสู่ CAD และ BIM.....	6
ภาพที่ 3.1 การกำหนดกลุ่มตัวอย่างในการสัมภาษณ์	12
ภาพที่ 3.2 กรณีศึกษา : อาคาร A.....	16
ภาพที่ 3.3 กรณีศึกษา : อาคาร B.....	17
ภาพที่ 3.4 กรณีศึกษา : อาคาร C.....	18
ภาพที่ 3.5 กรณีศึกษา : อาคาร C.....	19
ภาพที่ 3.6 กรณีศึกษา : อาคาร E.....	20
ภาพที่ 3.7 กรณีศึกษา : อาคาร F.....	21
ภาพที่ 3.8 กรณีศึกษา : อาคาร G.....	22
ภาพที่ 3.9 กรณีศึกษา : อาคาร H.....	23
ภาพที่ 3.10 กรณีศึกษา : อาคาร I.....	24
ภาพที่ 3. 11 กรณีศึกษา : อาคาร J.....	25
ภาพที่ 3.12 กรณีศึกษา : อาคาร K.....	26
ภาพที่ 3.13 กรณีศึกษา : อาคาร L.....	27
ภาพที่ 4.1 สัญลักษณ์และความหมายของสัญลักษณ์	29
ภาพที่ 4.2 ลำดับเหตุการณ์ตามลำดับเวลา ในการนำ BIM มาใช้ในองค์กรของผู้ว่าจ้าง 1	30
ภาพที่ 4.3 ลำดับเหตุการณ์ตามลำดับเวลา ในการนำ BIM มาใช้ในองค์กรของผู้ว่าจ้าง 2	30
ภาพที่ 4.4 ลำดับเหตุการณ์ตามลำดับเวลา ในการนำ BIM มาใช้ในองค์กรของผู้ว่าจ้าง 3	31
ภาพที่ 4.5 ลำดับเหตุการณ์ตามลำดับเวลา ในการนำ BIM มาใช้ในองค์กรของผู้ออกแบบ 1.....	32
ภาพที่ 4.6 ลำดับเหตุการณ์ตามลำดับเวลา) ในการนำ BIM มาใช้ในองค์กรของผู้รับจ้างก่อสร้าง 1. 32	32
ภาพที่ 4.7 ลำดับเหตุการณ์ตามลำดับเวลา ในการนำ BIM มาใช้ในองค์กรของผู้รับจ้างก่อสร้าง 2..	33

ภาพที่ 4.8 ลำดับเหตุการณ์ตามลำดับเวลา) ในการนำ BIM มาใช้ในองค์กรของผู้รับจ้างก่อสร้าง 3.. 34	34
ภาพที่ 4.9 ลำดับเหตุการณ์ตามลำดับเวลา ในการนำ BIM มาใช้ในองค์กรของผู้รับจ้างก่อสร้าง 4.. 34	34
ภาพที่ 4. 12 กระบวนการพัฒนา As-Built Model ของกรณีศึกษา.....	43
ภาพที่ 5.1 การวิเคราะห์ลำดับเหตุการณ์ตามลำดับเวลา ในการนำ BIM มาใช้ในองค์กร	47
ภาพที่ 5.2 การวิเคราะห์กระบวนการพัฒนา As-Built BIM	49
ภาพที่ 5.3 การวิเคราะห์กระบวนการพัฒนา As-Built BIM (ต่อ).....	50
ภาพที่ 5.4 การวิเคราะห์ลำดับรูปแบบที่พบ	52
ภาพที่ 5.5 การวิเคราะห์ลำดับรูปแบบที่สัมพันธ์กับเวลา	53
ภาพที่ 5.6 การวิเคราะห์รูปแบบและปัญหาที่พบ	55



สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 แสดงผู้เกี่ยวข้อง และความรับผิดชอบในการทำงานด้วยการใช้ BIM.....	7
ตารางที่ 4.1 แสดงข้อมูลอาคารกรณีศึกษา	38
ตารางที่ 4.2 แสดงลักษณะของกระบวนการจัดจ้างทำ As-Built BIM ของกรณีศึกษา.....	41



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันกระบวนการจัดทำแบบในการก่อสร้างได้มีการพัฒนามาใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Modeling หรือ BIM) ซึ่งเป็นการสร้างแบบจำลองอาคาร (Building Model) ที่ประกอบด้วยข้อมูลกราฟิก (Graphic) ทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ พร้อมข้อมูลสารสนเทศ (Information) ที่ประกอบด้วยข้อมูลที่ไม่ใช่กราฟิก (Non-Graphic) ซึ่งเป็นการสร้างวัตถุองค์ประกอบต่าง ๆ ของอาคารเลียนแบบของจริงพร้อมข้อมูล (สมาคมสถาปนิกสยาม ในพระบรมราชูปถัมภ์ 2558) ทำให้กระบวนการทำงานมีความซับซ้อนขึ้น แตกต่างจากวิธีการเดิม โดยผู้เกี่ยวข้องได้แก่ ผู้ว่าจ้าง ผู้ออกแบบ ผู้รับจ้างก่อสร้าง และที่ปรึกษาด้าน BIM ซึ่งต้องมีการปรับเปลี่ยนการทำงาน

ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญของการศึกษาสถานการณ์ของแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง (As-Built BIM) ที่เกิดขึ้นในประเทศไทย เพื่อทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจในสถานการณ์การใช้งาน ปัจจัยที่เกี่ยวข้องและข้อจำกัด รวมทั้งสามารถนำความรู้ที่ได้นำไปพัฒนาแนวทางการจัดทำ As-Built BIM สำหรับประเทศไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 1.2.1 เพื่อศึกษาสถานการณ์ของการจัดทำ As-Built BIM ในประเทศไทย
- 1.2.2 เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำ As-Built BIM ในประเทศไทย

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

- 1.3.1 ศึกษาข้อมูลจากบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการใช้ BIM
- 1.3.2 ศึกษาโครงการที่มีกระบวนการพัฒนาถึงขั้นตอน As-Built Model
- 1.3.3 ศึกษาองค์กรและอาคารที่ผู้วิจัยสามารถเข้าถึงข้อมูลได้
- 1.3.4 ศึกษาสถานการณ์ ในช่วงปี พ.ศ.2553-2562

1.4 ระเบียบวิธีการศึกษา

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงประจักษ์ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1.4.1 การกำหนดปัญหาการวิจัย โดยมีคำถาม ดังนี้

1) สถานการณ์ของแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริงในประเทศไทย ในช่วงปี พ.ศ. 2553-2562 มีลักษณะอย่างไร เพราะเหตุใด

2) ปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริงในประเทศไทย มีอะไรบ้าง เพราะเหตุใด

1.4.2 การทบทวนวรรณกรรม ประกอบด้วย

- 1) การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับแบบก่อสร้างจริง (As-Built Drawing)
- 2) การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM)
- 3) การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง (As-Built BIM)

4) การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.4.3 การสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง สามารถจำแนกแบบสัมภาษณ์ตามกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 แบบสัมภาษณ์สำหรับกลุ่มผู้ว่าจ้าง กลุ่มที่ 2 แบบสัมภาษณ์สำหรับกลุ่มผู้ออกแบบ กลุ่มที่ 3 แบบสัมภาษณ์สำหรับกลุ่มผู้รับจ้างก่อสร้าง และกลุ่มที่ 4 แบบสัมภาษณ์สำหรับกลุ่มที่ศึกษาด้าน BIM

ทั้งนี้ แบบสัมภาษณ์แต่ละชุดประกอบด้วยคำถามที่มีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับหน้าที่ของคนที่แต่ละกลุ่ม โดยมีรูปแบบของคำถามปลายเปิด เพื่อให้ทราบถึงประเด็นที่สำคัญ ดังนี้

1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์ ได้แก่ ชื่อ อายุ ตำแหน่ง หน่วยงานตลอดจนประสบการณ์ในการทำงานและความเกี่ยวข้องกับการจัดทำแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริงในประเทศไทย

2) ความคิดเห็นเกี่ยวกับแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง

3) ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอในการจัดทำ

1.4.4 การสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยการกำหนดคุณลักษณะขึ้นเพื่อเป็นบรรทัดฐานในการคัดเลือก สามารถจำแนกออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

1) กลุ่มผู้ว่าจ้างที่มีตำแหน่งหัวหน้างานขึ้นไป โดยมีประสบการณ์วิชาชีพไม่ต่ำกว่า 10 ปี และมีความรู้เกี่ยวกับ BIM ไม่ต่ำกว่า 2 ปี

2) กลุ่มผู้ออกแบบที่มีประสบการณ์วิชาชีพไม่ต่ำกว่า 10 ปี และมีความรู้เกี่ยวกับ BIM ไม่ต่ำกว่า 2 ปี

3) กลุ่มผู้รับจ้างก่อสร้างที่มีประสบการณ์วิชาชีพไม่ต่ำกว่า 10 ปี และมีความรู้เกี่ยวกับ BIM ไม่ต่ำกว่า 2 ปี

4) กลุ่มที่ศึกษาด้าน BIM ที่มีตำแหน่งหัวหน้างานขึ้นไป โดยมีประสบการณ์วิชาชีพไม่ต่ำกว่า 10 ปี และมีความรู้เกี่ยวกับ BIM ไม่น้อยกว่า 5 ปี

1.4.5 การเก็บรวบรวมข้อมูลและจัดลำดับข้อมูล

1.4.6 การเรียบเรียงและวิเคราะห์ข้อมูล

1.4.7 การสรุปผลและอภิปรายผล



ภาพที่ 1.1 แผนผังแสดงขั้นตอนการวิจัย

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจในสถานการณ์ของ As-Built BIM

1.5.2 ทำให้เข้าใจปัจจัยที่เกี่ยวข้องและข้อจำกัดในสถานการณ์ของ As-Built BIM

1.5.3 สามารถนำความรู้ที่ได้นำไปพัฒนาแนวทางการจัดทำ As-Built BIM ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.6 นิยามศัพท์

1.6.1 แบบก่อสร้างจริง (As-Built Drawing) หมายถึง แบบแสดงรายละเอียดการก่อสร้างจริงของอาคารและการติดตั้งจริงของวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งหมดของอาคาร ซึ่งเป็นหนึ่งในเอกสารที่ใช้ในการอ้างอิงในการใช้งานและบำรุงรักษาวัสดุอุปกรณ์ประกอบอาคาร ตลอดจนใช้เป็นข้อมูลในการต่อเติม ดัดแปลง หรือเปลี่ยนแปลงการใช้สอยอาคารในอนาคต (คณะกรรมการวิชาการสาขาวิศวกรรมโยธา, 2553)

1.6.2 แบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ถูกจำกัดความว่า “การสร้างแบบจำลองอิเล็กทรอนิกส์ของอาคาร มีวัตถุประสงค์สำหรับการสร้างภาพเสมือน (Visualization) การวิเคราะห์ทางวิศวกรรม การวิเคราะห์ความขัดแย้ง ตรวจสอบข้อกำหนดกฎหมาย งบประมาณราคา จัดทำ As-Built และอื่น ๆ” (National Institute of Building Sciences, 2017)

1.6.3 แบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง (As-Built BIM) ในความหมายทั่วไป คำว่า “As-Built BIM” มักใช้กับอาคารก่อสร้างใหม่ (New Building) สำหรับงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้จำกัดความหมายครอบคลุมถึงอาคารหลังเปิดใช้งาน (Existing Building) ด้วย นอกจากนี้ ยังมีคำที่มีความหมายคล้ายคลึงกัน ยกตัวอย่างเช่น คำว่า “As-Constructed Record Drawings” คำว่า “As-Measured Drawings” คำว่า “As-Is Drawings” และคำว่า “As Designed Record Drawings” (Demkin, 2008)

1.6.4 As-Built Model คือ โมเดลที่แสดงสภาพอาคารเหมือนการก่อสร้าง ซึ่งส่วนใหญ่ถูกส่งมอบด้วยความละเอียดสำหรับการก่อสร้าง (Computer Integrated Construction Research Program, 2011)

บทที่ 2

แนวความคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวนวรรณกรรม สามารถจำแนกประเด็นสำคัญออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับแบบก่อสร้างจริง (As-Built Drawing) ส่วนที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) ส่วนที่ 3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง (As-Built BIM) และส่วนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับแบบก่อสร้างจริง (As-Built Drawing)

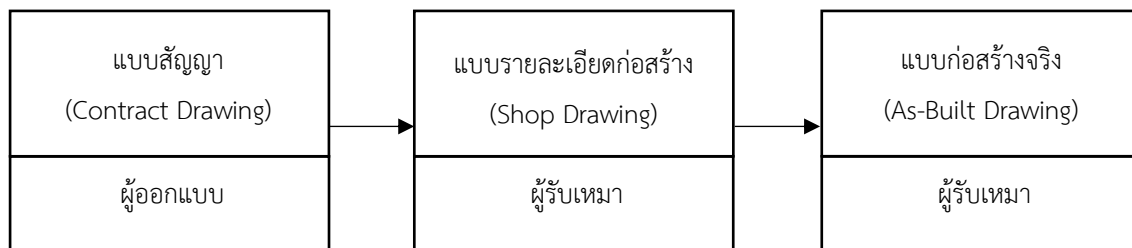
การพัฒนาแบบก่อสร้างจริง (As-Built Drawing) แบบก่อสร้างโดยทั่วไป สามารถจำแนกออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ประเภทที่ 1 แบบสัญญา (Contract Drawing) ประเภทที่ 2 แบบรายละเอียดก่อสร้าง (Shop Drawing) ประเภทที่ 3 แบบก่อสร้างจริง (As-Built Drawing)

สำหรับการพัฒนาแบบในการก่อสร้างนั้น เมื่อผู้รับเหมาได้รับแบบสัญญา (Contract Drawing) ซึ่งเป็นแบบที่แสดงรายละเอียดการก่อสร้างและการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ขึ้นต้น จัดทำโดยสถาปนิกและวิศวกรผู้ออกแบบ ใช้เป็นสื่อในการถ่ายทอดความต้องการของเจ้าของอาคารไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดแล้ว

จากนั้นผู้รับเหมาจะทำการพัฒนาแบบให้เป็นแบบรายละเอียดก่อสร้าง (Shop Drawing) โดยทำการศึกษาและทบทวนรูปแบบวิธีการก่อสร้างที่เหมาะสม การติดตั้งองค์ประกอบต่าง ๆ ของอาคาร การแสดงรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงแบบตามวัตถุประสงค์เพิ่มเติมของเจ้าของอาคาร ตลอดจนการแก้ไขข้อขัดแย้งในการก่อสร้าง เพื่อให้เป็นแบบก่อสร้างสมบูรณ์ สามารถใช้ในการก่อสร้างและติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในอาคารตามวัตถุประสงค์

หากมีการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดการก่อสร้างและการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ จาก Shop Drawing ต้องมีการรวบรวมข้อมูล เพื่อการแก้ไขและทำการตรวจสอบแบบก่อสร้างให้ตรงกับการก่อสร้างจริงของอาคาร เพื่อเป็น As-Built Drawing ซึ่งเป็นหนึ่งในเอกสารที่ใช้ในการอ้างอิงในการใช้และการบำรุงรักษาอาคาร

ทั้งนี้ หาก As-Built Drawing ไม่ถูกต้องตามสภาพความเป็นจริงของอาคาร อาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้งานและเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ ตลอดจนอาจเกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ อันเนื่องมาจากการใช้งานที่ผิดหรือขาดการบำรุงรักษาที่ถูกต้อง เป็นที่น่าสังเกตว่า ความเสียหายที่ก่อเกิดจากจุดเล็ก ๆ มักสะสมจนกลายเป็นปัญหาใหญ่ ทำให้การซ่อมแซมเป็นไปอย่างยากลำบากและมีค่าใช้จ่ายสูง (คณะกรรมการวิชาการสาขาวิศวกรรมโยธา, 2553)

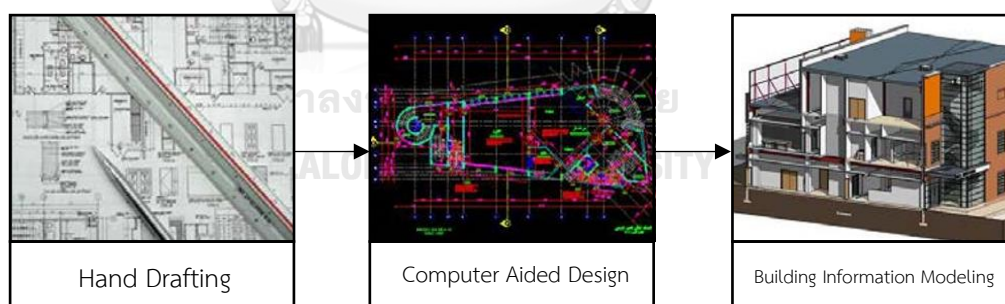


ภาพที่ 2.1 การพัฒนาแบบก่อสร้างจริง (As-Built Drawing)

2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM)

กระบวนการจัดทำแบบก่อสร้างได้มีการพัฒนาจากการเขียนแบบด้วยมือที่ใช้กระดาษ และอุปกรณ์การเขียนแบบมาสู่การใช้เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Design หรือ CAD) ระยะเวลาแรก CAD ในระบบ 2 มิติ นั้น ยังคงใช้วิธีการทำงานเลียนแบบการเขียนแบบเดิม ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลกราฟิก (Graphic) ส่วน CAD ในรูปแบบ 3 มิติ เป็นเพียงการสร้างรูปทรงเท่านั้น

ในปัจจุบันมีการใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Modeling หรือ BIM) ซึ่งเป็นการสร้างแบบจำลองอาคาร (Building Model) ที่ประกอบด้วยข้อมูลกราฟิก (Graphic) ทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ พร้อมข้อมูลสารสนเทศ (Information) ประกอบด้วยข้อมูลที่ไม่ใช่กราฟิก (Non-Graphic) ซึ่งเป็นการสร้างวัตถุองค์ประกอบต่าง ๆ ของอาคารเลียนแบบของจริงพร้อมข้อมูล (สมาคมสถาปนิกสยาม ในพระบรมราชูปถัมภ์, 2558)



ภาพที่ 2.2 การพัฒนาการเขียนแบบก่อสร้างจากการเขียนแบบด้วยมือ มาสู่ CAD และ BIM

2.2.1 องค์ประกอบในการวางแผนการทำงาน BIM ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบหลัก (Computer Integrated Construction Research Program, 2013) ดังนี้

1) กลยุทธ์ (Strategy) ผู้ใช้ต้องมีการระบุเป้าหมายและวัตถุประสงค์ การประเมินความพร้อมในการเปลี่ยนระบบการทำงาน การพิจารณา การจัดการ และการสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานในการทำงาน

2) ประโยชน์ในการใช้ BIM (BIM Uses) ประกอบด้วย การดำเนินการผลิต กระบวนการ การสื่อสาร และการจัดการข้อมูลสำหรับเจ้าของอาคาร

3) กระบวนการ (Process) ประกอบด้วย การอธิบายวิธีการใช้ BIM ให้ลุล่วง โดยมี รายละเอียดของกระบวนการทำงาน

4) ข้อมูล (Information) ผู้ใช้ต้องระบุถึงข้อมูลที่องค์กรต้องการ รวมถึงรายการอุปกรณ์ Level of development (LOD) และข้อมูลที่ต้องการในการบริหารทรัพยากรกายภาพ

5) โครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) ตัดสินใจเลือกโครงสร้างพื้นฐานที่สนับสนุนการทำงานด้วย BIM เช่น ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ เนทเวิร์ค และสถานที่ทำงาน

6) บุคลากร (Personnel) กำหนดบทบาท ความรับผิดชอบ การศึกษา และการฝึกอบรม ให้ผู้มีส่วนร่วมในกระบวนการ BIM

2.2.2 ผู้เกี่ยวข้อง หน้าที่และความรับผิดชอบในการทำงานด้วยการใช้ BIM ในขั้นตอนออกแบบ ประมวลและก่อสร้าง (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์, 2560)สามารถอธิบายได้ดังนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงผู้เกี่ยวข้อง และความรับผิดชอบในการทำงานด้วยการใช้ BIM

ผู้เกี่ยวข้อง	ความรับผิดชอบ
Project Manager	บริหารภาพรวมและสนับสนุนโครงการ วางกลยุทธ์ รวมถึงมีส่วนตัดสินใจในแต่ละขั้นตอนการทำงาน
BIM Manager	ประสานงานด้วยการใช้ BIM ควบคุมคุณภาพและข้อมูลที่ใช้ใน Model
BIM Coordinator	จัดการประสานงานด้วยการใช้ BIM ตามกำหนดการของ BIM Manager
Architecture Team	ทำงานออกแบบสถาปัตยกรรม
Structural Team	ทำงานออกแบบโครงสร้าง
MEP. Team	ทำงานออกแบบระบบ
Interior Design Team	ทำงานออกแบบตกแต่งภายใน
Construction Management	บริหารการก่อสร้างตามแผนปฏิบัติการ วางแผนการก่อสร้าง ควบคุมงาน ตรวจสอบ Shop Drawing และ As-Built Drawing
Contractor	ทำงานก่อสร้าง ทำข้อมูลอาคารประกอบ BIM Model

หน้าที่ของผู้เกี่ยวข้องสามารถอธิบายได้ดังนี้

1) ผู้ว่าจ้าง ประกอบด้วย การจัดเตรียมข้อมูลความต้องการของโครงการและเงื่อนไขการทำงาน การพิจารณาแผนการทำงาน การพิจารณาแบบร่างและเสนอความเห็นเพื่อปรับปรุงแบบ การตรวจสอบการออกแบบและปรับแก้ไขระหว่าง Design coordinate Meeting การติดตามการก่อสร้าง การปรับปรุงแก้ไข อนุมัติ ระหว่างการทำงาน การตรวจรับอาคารและเอกสารข้อมูลอาคาร

2) ผู้ออกแบบ ประกอบด้วย การจัดทำแผนปฏิบัติงาน การเริ่มออกแบบ Mass Model การพัฒนาการออกแบบโดยการสร้าง Design Model ตามความเห็นของผู้ว่าจ้าง การจัดทำแบบและรายละเอียดประกอบสำหรับการประมูล การสนับสนุนข้อมูลสำหรับการเตรียมก่อสร้าง

3) ผู้รับจ้างก่อสร้าง ประกอบด้วย การจัดเตรียมการทำงานสำหรับการสร้าง Construction Model จากแบบที่ได้รับจากการประมูล การจัดทำ Construction Model สำหรับการก่อสร้าง การทำ Shop Drawing และประสานการก่อสร้างตามแบบที่ได้รับอนุมัติ การทำการส่งมอบงาน การจัดเตรียมและบันทึกข้อมูลอาคารลงใน As-Built Model

4) ที่ปรึกษาด้าน BIM ประกอบด้วย การจัดเตรียมข้อมูลสำหรับเริ่มโครงการ การให้คำแนะนำ Design Model ประสานการทำ Design Coordinate Meeting การจัดเตรียมข้อมูล และเงื่อนไขในการก่อสร้าง การจัดการประมูลและงานเตรียมการก่อสร้าง การบริหารงานก่อสร้าง จัดทำ Construction Coordinate Meeting พิจารณาแบบ Shop Drawing และประสานงานให้ตรงตามแผน การตรวจสอบ As-Built Model และการส่งมอบอาคาร

2.2.3 ช่วงการนำ BIM ไปใช้งาน (BIM Implementation) สามารถจำแนกออกเป็น 4 ช่วง (Cycle, 2018) ดังนี้

1) ช่วงประเมินความสามารถขององค์กร ขั้นตอนแรกคือการวิเคราะห์ขีดความสามารถที่มีของผู้ใช้งานเพื่อจะบูรณาการการใช้งาน BIM ทั้งด้านเทคโนโลยี ด้านกระบวนการ และด้านบุคลากร ควรถูกพิจารณาอย่างละเอียด เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งาน BIM ที่มีอยู่ได้อย่างสมบูรณ์

2) ช่วงกำหนดเป้าหมายวัตถุประสงค์ องค์กรของผู้ใช้งานควรมีเป้าหมายระยะยาวเมื่อเลือกที่จะนำ BIM มาใช้งาน มีการตั้งเป้าหมายในการใช้งาน BIM ในระดับกลาง และมีตัวบ่งชี้ที่สามารถวัดระดับความคืบหน้าได้ รวมถึงการกำหนดเป้าหมายที่จะมุ่งไปให้ถึง

3) ช่วงปรับกระบวนการทำงาน ภายหลังจากเข้าใจสถานการณ์และหมุดหมาย จะต้องระบุขั้นตอนเพื่อที่จะไปให้ถึงเป้าหมาย เทคโนโลยีเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการจัดการระบบซอฟต์แวร์ (The Software Package) และความต้องการของฮาร์ดแวร์ ที่ใช้สนับสนุน เพื่อบรรลุผลลัพธ์ตามที่ต้องการ การฝึกอบรมบุคลากรของผู้ใช้งานเป็นกุญแจที่จะดำเนินการ BIM และมันไม่ใช่แค่การเตรียมบุคลากรให้มีทักษะในการใช้โปรแกรม (Software) เท่านั้น การสื่อสารมีบทบาทสำคัญต่อการใช้งาน BIM และการประสานความร่วมมือนั้นขึ้นอยู่กับการสื่อสาร

4) ช่วงดำเนินการและสังเกตการณ์ การดำเนินงานจะเป็นการนำมาใช้งานแบบควบคู่กัน (Parallel) แบบที่ละโครงการ หรือการดำเนินงานแบบทั่วถึงพร้อมกันทุกโครงการ ไม่ว่าผู้ใช้งานจะเลือกดำเนินการด้วยวิธีการใด กระบวนการเหล่านั้นจะต้องมีการตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง เมื่อผู้ใช้งานพอใจในแง่มุมมองของกระบวนการ ผู้ใช้งานสามารถประเมินความสามารถได้โดยกลับไปยังขั้นตอนที่ 1

2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง (As-Built BIM)

2.3.1 กระบวนการขึ้น Model ผู้รับจ้างก่อสร้างรับ Design Model จากผู้ออกแบบและพัฒนา Construction Model มาสู่ As-Built Model สมาชิกในทีมโครงการ BIM ใช้แอปพลิเคชันและซอฟต์แวร์ BIM เพื่อการพัฒนาและจัดทำเอกสารของโครงการ ผู้ออกแบบควรสร้างแบบจำลองที่ใช้สื่อสาร (Design Intent Model) และนำแบบจำลองนั้นมาจัดทำแบบก่อสร้าง

ผู้เชี่ยวชาญด้านการก่อสร้างควรใช้ Design Intent Model เป็นจุดเริ่มต้นสำหรับการพัฒนาแบบจำลอง เช่นเดียวกับแบบจำลองการก่อสร้าง (Construction Model) จะถูกพัฒนาระหว่างการก่อสร้าง เพื่อผู้ออกแบบและผู้เชี่ยวชาญด้านการก่อสร้างจะนำมาใช้เพื่อประกอบเป็นข้อมูลโครงการ (ทั้งนี้รวมถึงข้อมูลที่เป็นตารางหรือข้อมูลที่เป็นข้อความ)

นอกจากนี้ ในระหว่างการก่อสร้าง ข้อมูลของแบบก่อสร้างหลาย ๆ ชุดจะถูกรวบรวมเพื่อพัฒนาเป็น As-Built Model ที่มีรายละเอียดเพิ่มขึ้น อันเกิดจากเงื่อนไขของการก่อสร้าง ระหว่างที่โครงการดำเนินการก่อสร้าง As-Built Model จะมีการสตรึมข้อมูลของโครงการกลับไปสู่ผู้ออกแบบอย่างต่อเนื่อง เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการปรับปรุง Design Intent Model เพื่อนำไปสู่แบบจำลองบันทึก (Record Model)

แบบจำลองการก่อสร้าง (Construction Model) มักจะมีส่วนประกอบ (Components) ที่มีรายละเอียดสูงมาก ซึ่งไม่ได้เป็นแหล่งข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสำหรับงานก่อสร้างและงานซ่อมบำรุงเสมอไป ดังนั้น Record Model จะถูกพัฒนาจาก Design Intent Model เพื่อให้เป็นแบบจำลองที่มีขนาดของไฟล์ที่เบาลง

โดยทั่วไป Record Model จะใช้งานร่วมกับ As-Built Model และข้อมูลโครงการ (Project Data) เพื่อช่วยให้ฝ่ายบริหารทรัพยากรกายภาพอาคารสามารถจัดการข้อมูลที่มีความหลากหลายระดับและความหลากหลายของฟอร์มเมต เพื่อช่วยสนับสนุนการใช้งานและกิจการของฝ่ายบริหารทรัพยากรกายภาพอาคารให้ดีที่สุด (Computer Integrated Construction Research Program, 2013)

2.3.2 แนวทางวิธีการจัดทำแบบจำลอง BIM สามารถจำแนกออกเป็น 3 แนวทาง (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์, 2560) ดังนี้

1) การจัดทำแบบจำลอง BIM โดยบุคลากรในสำนักงาน (In-House) หรือทำโดยตัวสถานปณิกเอง วิธีนี้จะช่วยเพิ่มศักยภาพของบุคลากรในสำนักงานและการทำงานกับระบบ BIM มากยิ่งขึ้น แต่

การลงทุนจะสูงในช่วงแรก ทั้งการจัดอบรม การซื้อซอฟต์แวร์ และเครื่องคอมพิวเตอร์ รวมถึงต้องกำหนดวิธีการบริหารจัดการ การวางระบบ ข้อมูลของแบบจำลองอาคาร ซอฟต์แวร์ลิขสิทธิ์ และระบบคอมพิวเตอร์ด้วย

2) การจัดทำแบบจำลอง BIM โดยบริษัทเอกชนภายนอก (Out-Source) วิธีนี้สะดวกสามารถกำหนดขอบเขตและค่าใช้จ่ายได้รวดเร็ว ทั้งนี้ ต้องระบุดัชนีประสงคของการสร้างแบบจำลองชนิดซอฟต์แวร์ที่เลือกใช้งาน ความละเอียดแบบจำลอง วิธีการสร้างแบบจำลองให้ชัดเจน รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงแบบจำลองระหว่างการทำงานด้วย เพราะส่งผลไปถึงค่าใช้จ่ายในการว่าจ้าง

3) การจัดทำแบบจำลอง BIM โดยวิธีผสม วิธีนี้คือการทำงานบางส่วนใช้บุคลากรภายในสำนักงานเป็นผู้ทำ ส่วนงานที่ซับซ้อนมักใช้การจ้างบริษัทภายนอก หรืออาจเป็นบริษัทในเครือสำหรับการทำงานด้วยวิธีนี้ ต้องมีการประสานงานและบริหารจัดการข้อมูลที่ดีมาก

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รัศรินทร์ โคตรปาลี (2559) ได้ศึกษาแนวทางพัฒนาแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง ผลการศึกษาพบว่า กระบวนการในการพัฒนาแบบจำลอง As-Built BIM ในประเทศไทยนั้นมีความแตกต่างจากกระบวนการตามทฤษฎีเป็นอย่างมาก มีจุดเริ่มต้นในการพัฒนาในหลายช่วงการก่อสร้าง

ส่วนปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงในการจัดทำ As-Built BIM สำหรับการพัฒนาแบบจำลอง เพื่อเป็นแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง นอกจากจะต้องคำนึงถึงระดับขั้นในการพัฒนาแล้ว ยังมีปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาแบบจำลองสารสนเทศอาคารจริงทั้งสิ้น 11 ปัจจัย ดังนี้

- (1) องค์กร (Organization)
- (2) วัตถุประสงค์และเป้าหมายของเจ้าของโครงการในการนำแนวคิด BIM มาใช้ในโครงการ (Owner Objective)
- (3) การประยุกต์ใช้ (Application)
- (4) เครื่องมือ (Tools)
- (5) ฝ่ายในโครงการก่อสร้าง (Project Team)
- (6) ลักษณะ และความซับซ้อนของสิ่งก่อสร้าง (Type and Complexity)
- (7) การฝึกฝน และการศึกษา (Education and Training)
- (8) ลักษณะการจัดจ้าง (Contract Type)
- (9) บุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญด้าน BIM (BIM Specialist)
- (10) จุดเริ่มต้นการพัฒนาแบบจำลอง As-Built BIM (Origin of As-Built BIM)
- (11) การทำงานร่วมกัน และความสมัครใจในการแบ่งปันข้อมูลสารสนเทศ (Collaboration and Willingness of Sharing Information) (รัศรินทร์ โคตรปาลี, 2559)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานการณ์ของ As-Built BIM ในประเทศไทย และศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำ As-Built BIM ในประเทศไทย ใช้วิธีการศึกษาเชิงประจักษ์ (Empirical Research) การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ใช้วิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อคัดสรรกลุ่มตัวอย่างที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย โดยเนื้อหาในบทนี้ประกอบด้วย 5 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 วิธีดำเนินการวิจัย ส่วนที่ 2 การกำหนดกลุ่มตัวอย่างในการสัมภาษณ์ ส่วนที่ 3 เครื่องมือในการวิจัย ส่วนที่ 4 ข้อจำกัดในการวิจัย และส่วนที่ 5 กรณีศึกษา ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

3.1.1 ขั้นตอนที่ 1 ประกอบด้วย

- 1) การกำหนดกรอบงานวิจัย
- 2) การศึกษาทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง
- 3) การสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structure Interview) สามารถจำแนก

ออกเป็น 4 ชุด ตามกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ดังนี้

- ชุดที่ 1 แบบสัมภาษณ์สำหรับกลุ่มผู้ว่าจ้าง
- ชุดที่ 2 แบบสัมภาษณ์สำหรับกลุ่มผู้ออกแบบ
- ชุดที่ 3 แบบสัมภาษณ์สำหรับกลุ่มผู้รับจ้างก่อสร้าง
- ชุดที่ 4 แบบสัมภาษณ์สำหรับกลุ่มที่ปรึกษาด้าน BIM

3.1.2 ขั้นตอนที่ 2 ประกอบด้วย

- 1) การสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องในส่วนต่าง ๆ สามารถจำแนกออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้
 - กลุ่มที่ 1 กลุ่มผู้ว่าจ้าง
 - กลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้ออกแบบ
 - กลุ่มที่ 3 กลุ่มผู้รับจ้างก่อสร้าง
 - กลุ่มที่ 4 กลุ่มที่ปรึกษาด้าน BIM
- 2) การเก็บรวบรวมข้อมูลและจัดลำดับข้อมูล

3.1.3 ขั้นตอนที่ 3 ประกอบด้วย การจำแนกประเด็นเพื่อเปรียบเทียบอย่างละเอียด จากนั้นนำมาเรียบเรียงข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

3.1.4 ขั้นตอนที่ 4 ประกอบด้วย การสรุปและอภิปรายผลการวิจัย

3.2 การกำหนดกลุ่มตัวอย่างในการสัมภาษณ์

งานวิจัยนี้ ใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยการกำหนดคุณลักษณะขึ้นเพื่อเป็นบรรทัดฐานในการคัดเลือก สามารถจำแนกออกเป็น 4 กลุ่ม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.2.1 กลุ่มผู้ว่าจ้างที่มีตำแหน่งหัวหน้างานขึ้นไป โดยมีประสบการณ์วิชาชีพไม่ต่ำกว่า 10 ปี และมีความรู้เกี่ยวกับ BIM ไม่ต่ำกว่า 2 ปี

3.2.2 กลุ่มผู้ออกแบบที่มีประสบการณ์วิชาชีพไม่ต่ำกว่า 10 ปี และมีความรู้เกี่ยวกับ BIM ไม่ต่ำกว่า 2 ปี

3.2.3 กลุ่มผู้รับจ้างก่อสร้างที่มีประสบการณ์วิชาชีพไม่ต่ำกว่า 10 ปี และมีความรู้เกี่ยวกับ BIM ไม่ต่ำกว่า 2 ปี

3.2.4 กลุ่มที่ปรึกษาด้าน BIM ที่มีตำแหน่งหัวหน้างานขึ้นไป โดยมีประสบการณ์วิชาชีพไม่ต่ำกว่า 10 ปี และมีความรู้เกี่ยวกับ BIM ไม่ต่ำกว่า 5 ปี

กลุ่มตัวอย่างในการสัมภาษณ์	ประสบการณ์(ปี)		จำนวน
	วิชาชีพ	BIM	
กลุ่มผู้ว่าจ้าง	10	2	3
กลุ่มผู้ออกแบบ	10	2	1
กลุ่มผู้รับจ้างก่อสร้าง	10	2	4
กลุ่มที่ปรึกษาด้าน BIM	10	5	6

ภาพที่ 3.1 การกำหนดกลุ่มตัวอย่างในการสัมภาษณ์

3.3 เครื่องมือในการวิจัย

งานวิจัยนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Interview) ซึ่งมีรูปแบบคำถามแบบปลายเปิด สามารถจำแนกแบบสัมภาษณ์ตามกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยออกเป็น 4 กลุ่ม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.3.1 กลุ่มที่ 1 แบบสัมภาษณ์สำหรับกลุ่มผู้ว่าจ้าง ประกอบด้วย

- 1) สถานการณ์ของ As-Built BIM ของท่าน เป็นอย่างไร (ลำดับเหตุการณ์ตามลำดับเวลา)
- 2) วัตถุประสงค์และเป้าหมายของท่าน ในการนำแนวคิด BIM มาใช้คืออะไร และในปัจจุบันได้ใช้ตามวัตถุประสงค์หรือไม่
- 3) การวางกรอบแนวคิด และการจัดเตรียมการทำงาน เพื่อนำแนวคิด BIM มาใช้ในโครงการของท่าน เป็นอย่างไร
- 4) ท่านคิดว่าการนำ BIM มาใช้มีประโยชน์อย่างไร
- 5) ท่านได้มีส่วนกำหนดรายละเอียดของ BIM Model หรือไม่ อย่างไร
- 6) กระบวนการพัฒนา BIM Model ของท่านเป็นอย่างไร
- 7) ท่านได้ใช้ BIM ในการประสานงานก่อสร้างหรือไม่ อย่างไร
- 8) ท่านได้มีการส่งมอบ ตรวจสอบ และตรวจสอบความถูกต้องของ As-Built BIM หรือไม่ อย่างไร
- 9) ท่านได้ใช้ BIM ตามวัตถุประสงค์หรือไม่ อย่างไร
- 10) ปัญหาและอุปสรรค ในการจัดทำ BIM ของท่านมีอะไรบ้าง

3.3.2 กลุ่มที่ 2 แบบสัมภาษณ์สำหรับกลุ่มผู้ออกแบบ ประกอบด้วย

- 1) สถานการณ์ของ As-Built BIM ของท่าน เป็นอย่างไร (ลำดับเหตุการณ์ตามลำดับเวลา)
- 2) วัตถุประสงค์และเป้าหมายของท่าน ในการนำแนวคิด BIM มาใช้คืออะไร
- 3) การวางกรอบแนวคิด และการจัดเตรียมการทำงาน เพื่อนำแนวคิด BIM มาใช้ในโครงการของท่าน เป็นอย่างไร
- 4) ท่านคิดว่าการนำ BIM มาใช้มีประโยชน์อย่างไร
- 5) ท่านได้มีส่วนกำหนดรายละเอียดของ BIM Model หรือไม่ อย่างไร
- 6) กระบวนการพัฒนา BIM Model ของท่านเป็นอย่างไร
- 7) ท่านได้ใช้ BIM ในการประสานงานก่อสร้างหรือไม่ อย่างไร
- 8) ท่านได้ใช้ BIM ตามวัตถุประสงค์หรือไม่ อย่างไร
- 9) ปัญหาและอุปสรรค ในการจัดทำ BIM ของท่านมีอะไรบ้าง

3.3.3 กลุ่มที่ 3 แบบสัมภาษณ์สำหรับกลุ่มผู้รับจ้างก่อสร้าง ประกอบด้วย

- 1) สถานการณ์ของ As-Built BIM ของท่าน เป็นอย่างไร (ลำดับเหตุการณ์ตามลำดับเวลา)

- 2) วัตถุประสงค์และเป้าหมายของท่าน ในการนำแนวคิด BIM มาใช้คืออะไร
- 3) การวางกรอบแนวคิด และการจัดเตรียมการทำงาน เพื่อนำแนวคิด BIM มาใช้ในโครงการของท่าน เป็นอย่างไร
- 4) ท่านคิดว่าการนำ BIM มาใช้มีประโยชน์อย่างไร
- 5) ท่านได้มีส่วนกำหนดรายละเอียดของ BIM Model หรือไม่ อย่างไร
- 6) กระบวนการพัฒนา BIM Model ของท่านเป็นอย่างไร
- 7) ท่านได้ใช้ BIM ในการประสานงานก่อสร้างหรือไม่ อย่างไร
- 8) ท่านได้มีการส่งมอบ ตรวจสอบ และตรวจสอบความถูกต้องของ As-Built BIM หรือไม่ อย่างไร

- 9) ท่านได้ใช้ BIM ตามวัตถุประสงค์หรือไม่ อย่างไร
 - 10) ปัญหาและอุปสรรค ในการจัดทำ BIM ของท่านมีอะไรบ้าง
- 3.3.4 กลุ่มที่ 4 แบบสัมภาษณ์สำหรับกลุ่มที่ปรึกษาด้าน BIM ประกอบด้วย

- 1) การวางกรอบแนวคิด และการจัดเตรียมการทำงาน เพื่อนำแนวคิด BIM มาใช้ในโครงการของท่าน เป็นอย่างไร
- 2) ท่านคิดว่าการนำ BIM มาใช้มีประโยชน์อย่างไร
- 3) รายละเอียดที่ควรกำหนดใน As-Built BIM ควรจะมีอะไรบ้าง
- 4) วิธีการส่งมอบ ตรวจสอบ และตรวจสอบความถูกต้องของ As-Built BIM มีวิธีการอย่างไร
- 5) ท่านมีความเห็นว่า BIM Model ที่ใช้ในการบริหารจัดการอาคาร ควรจะมีลักษณะอย่างไร
- 6) ปัญหาและอุปสรรค ในการจัดทำ BIM ของท่านมีอะไรบ้าง

3.4 ข้อจำกัดในการวิจัย

3.4.1 องค์กรส่วนใหญ่ไม่สะดวกให้เปิดเผยชื่อองค์กร เนื่องจากอาจส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์และความน่าเชื่อถือ ผู้วิจัยจึงทำการแทนชื่อองค์กรด้วยรหัสองค์กร เช่น ผู้ว่าจ้าง 1 ผู้ออกแบบ 1 ผู้รับจ้างก่อสร้าง 1 เป็นต้น

3.4.2 ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่ไม่สะดวกให้เปิดเผยอาคารในการศึกษา เนื่องจากอาจส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์ ผู้วิจัยจึงทำการแทนชื่ออาคารด้วยรหัส A-L

3.5 กรณีศึกษา

จากการสัมภาษณ์เพื่อคัดเลือกกรณีศึกษา สามารถคัดสรรอาคารที่มีการพัฒนามาถึง As-Built Model ทั้งหมด 12 อาคาร ดังนี้

1. อาคาร สก.
2. อาคารภูมิสิริมังคลานุสรณ์
3. อาคารการเคหะ 16 ชั้น
4. อาคารศูนย์ความก้าวหน้าทางวิชาการ
5. อาคารศูนย์รักษาพยาบาลรวมเฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระพันวัสสาอัยยิกาเจ้า 150 ปี
6. อาคารตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย
7. อาคารจามจุรี 10
8. ร้านค้า 7-11
9. อาคารพักอาศัยแปลง G
10. อาคารชุดพักอาศัย ไอดีโอ โมบิ รางน้ำ
11. อาคารชุดพักอาศัย แอชตัน อโศก-พระราม 9
12. อาคารชุดพักอาศัย วิสซ์ดอม คอนเนค สุขุมวิท

ทั้งนี้ เนื่องจากข้อจำกัดในการวิจัย โดยเฉพาะผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่ไม่สะดวกให้เปิดเผยอาคารในการศึกษา เนื่องจากอาจส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์ ผู้วิจัยจึงทำการแทนชื่ออาคารด้วยรหัส A-L ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.5.1 อาคาร A

ข้อมูลอาคาร	 <p data-bbox="853 1232 1220 1272">ภาพที่ 3.2กรณีศึกษา : อาคาร A</p> <p data-bbox="1005 1288 1077 1328">ที่มา :</p> <p data-bbox="686 1344 1396 1444">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:KCMH_HMOuen_Jan,2018.jpg#/media/</p>
พื้นที่โครงการ	40,000 ตรม.
มูลค่าโครงการ	708 ล้านบาท
จำนวนชั้น	23 ชั้น
ประเภทอาคาร	โรงพยาบาล
ลักษณะองค์กร	รัฐบาล
ปีที่เริ่มจัดทำ As-Built Model	2555


3.5.2 อาคาร B

ข้อมูลอาคาร	 <p data-bbox="847 1335 1225 1368">ภาพที่ 3.3 กรณีศึกษา : อาคาร B</p> <p data-bbox="678 1391 1382 1424">ที่มา : https://www.posttoday.com/social/local/513956</p>
พื้นที่โครงการ	224,7509 ตรม.
มูลค่าโครงการ	12,500 ล้านบาท
จำนวนชั้น	29 ชั้น
ประเภทอาคาร	โรงพยาบาล
ลักษณะองค์กร	รัฐบาล
ปีที่เริ่มจัดทำ As-Built Model	2558

3.5.3 อาคาร C

ข้อมูลอาคาร	 <p>ภาพที่ 3.4 กรณีศึกษา : อาคาร C</p> <p>ที่มา : https://www.applicadthai.com/articles/article-education/bim-level-2/</p>
พื้นที่โครงการ	15,000 ตรม.
มูลค่าโครงการ	-
จำนวนชั้น	16 ชั้น
ประเภทอาคาร	สำนักงาน
ลักษณะองค์กร	รัฐวิสาหกิจ
ปีที่เริ่มจัดทำ As-Built Model	2559

3.5.4 อาคาร D

ข้อมูลอาคาร	 <p>ภาพที่ 3.5 กรณีศึกษา : อาคาร C ที่มา : http://www.nldplc.com/th/Current-Project-Detail/53</p>
พื้นที่โครงการ	39,600 ตรม.
มูลค่าโครงการ	1,447 ล้านบาท
จำนวนชั้น	10 ชั้น
ประเภทอาคาร	โรงพยาบาล
ลักษณะองค์กร	รัฐบาล
ปีที่เริ่มจัดทำ As-Built Model	2559

3.5.5 อาคาร E

ข้อมูลอาคาร	 <p data-bbox="852 1308 1225 1346">ภาพที่ 3.6 กรณีศึกษา : อาคาร E</p> <p data-bbox="852 1361 1225 1400">ที่มา : https://psaa.co.th/wp-content/uploads/2017/03/56004.jpg</p>
พื้นที่โครงการ	147,373 ตรม.
มูลค่าโครงการ	5,044 ล้านบาท
จำนวนชั้น	26 ชั้น
ประเภทอาคาร	โรงพยาบาล
ลักษณะองค์กร	รัฐบาล
ปีที่เริ่มจัดทำ As-Built Model	2560

3.5.6 อาคาร F

ข้อมูลอาคาร	 <p data-bbox="852 1294 1219 1335">ภาพที่ 3.7กรณีศึกษา : อาคาร F</p> <p data-bbox="730 1346 1342 1451">ที่มา : https://www.wikiwand.com/th/จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p>
พื้นที่โครงการ	50,000 ตรม.
มูลค่าโครงการ	-
จำนวนชั้น	21 ชั้น
ประเภทอาคาร	อาคารเรียน
ลักษณะองค์กร	รัฐบาล
ปีที่เริ่มจัดทำ As-Built Model	2560

3.5.7 อาคาร G

ข้อมูลอาคาร	 <p>2016 © Architects & Associates / beersingnoi</p> <p>ภาพที่ 3.8กรณีศึกษา : อาคาร G ที่มา : https://beersingnoi.com/2016/02/12/set/</p>
พื้นที่โครงการ	59,400 ตรม.
มูลค่าโครงการ	-
จำนวนชั้น	29 ชั้น
ประเภทอาคาร	สำนักงาน
ลักษณะองค์กร	รัฐวิสาหกิจ
ปีที่เริ่มจัดทำ As-Built Model	2560

3.5.8 อาคาร H

ข้อมูลอาคาร	 <p>ภาพที่ 3.9 กรณีศึกษา : อาคาร H</p>
พื้นที่โครงการ	-
มูลค่าโครงการ	-
จำนวนชั้น	1-2 ชั้น
ประเภทอาคาร	ร้านค้า
ลักษณะองค์กร	เอกชน
ปีที่เริ่มจัดทำ As-Built Model	2560

3.5.9 อาคาร I

ข้อมูลอาคาร	 <p data-bbox="847 1272 1222 1312">ภาพที่ 3.10กรณีศึกษา : อาคาร I</p> <p data-bbox="539 1352 1054 1464">จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย CHULALONGKORN UNIVERSITY</p> <p data-bbox="679 1496 1382 1536">ที่มา : https://www.home.co.th/hometips/detail/92222</p>
พื้นที่โครงการ	21,800 ตรม.
มูลค่าโครงการ	324 ล้านบาท
จำนวนชั้น	28 ชั้น
ประเภทอาคาร	อาคารอยู่อาศัยรวม
ลักษณะองค์กร	รัฐวิสาหกิจ
ปีที่เริ่มจัดทำ As-Built Model	2561

3.5.10 อาคาร J

ข้อมูลอาคาร	 <p>ภาพที่ 3. 11 กรณีศึกษา : อาคาร J ที่มา : https://www.hipflat.co.th/projects/ideo-mobirangnam-lhkosz</p>
พื้นที่โครงการ	26,000 ตรม.
มูลค่าโครงการ	550 ล้านบาท
จำนวนชั้น	31 ชั้น
ประเภทอาคาร	อาคารอยู่อาศัยรวม
ลักษณะองค์กร	เอกชน
ปีที่เริ่มจัดทำ As-Built Model	2562

3.5.11 อาคาร K

ข้อมูลอาคาร	 <p>ภาพที่ 3.12กรณีศึกษา : อาคาร K ที่มา : https://www.ananda.co.th/th/condominium/ashton-asoke-rama-9</p>
พื้นที่โครงการ	-
มูลค่าโครงการ	6,526 ล้านบาท
จำนวนชั้น	50 ชั้น
ประเภทอาคาร	อาคารอยู่อาศัยรวม
ลักษณะองค์กร	เอกชน
ปีที่เริ่มจัดทำ As-Built Model	2562

3.5.12 อาคาร L

ข้อมูลอาคาร	 <p data-bbox="837 1254 1228 1294">ภาพที่ 3.13 กรณีศึกษา : อาคาร L</p> <p data-bbox="997 1310 1069 1350">ที่มา :</p> <p data-bbox="686 1366 1380 1456">https://mqdc.com/whizdom/connectsukhumvit/project-info/</p>
พื้นที่โครงการ	-
มูลค่าโครงการ	3,000 ล้านบาท
จำนวนชั้น	41 ชั้น
ประเภทอาคาร	อาคารอยู่อาศัยรวม
ลักษณะองค์กร	เอกชน
ปีที่เริ่มจัดทำ As-Built Model	2560

บทที่ 4 ผลการศึกษา

การศึกษาศถานการณ์ของแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (As-Built BIM) ในประเทศไทย จากการสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องทั้ง 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 กลุ่มผู้ว่าจ้าง จำนวน 3 ท่าน กลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้ออกแบบ จำนวน 1 ท่าน กลุ่มที่ 3 กลุ่มผู้รับจ้างก่อสร้าง จำนวน 4 ท่าน และกลุ่มที่ 4 กลุ่มที่ปรึกษาด้าน BIM จำนวน 6 ท่าน สามารถจำแนกผลการศึกษาออกเป็น 4 หัวข้อ ประกอบด้วย หัวข้อที่ 1 สถานการณ์ของแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง (As-Built BIM) หัวข้อที่ 2 ข้อมูลอาคารกรณีศึกษา หัวข้อที่ 3 กระบวนการพัฒนาแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง (As-Built BIM) และหัวข้อที่ 4 ปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง (As-Built BIM) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.1 สถานการณ์ของแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง (As-Built BIM)

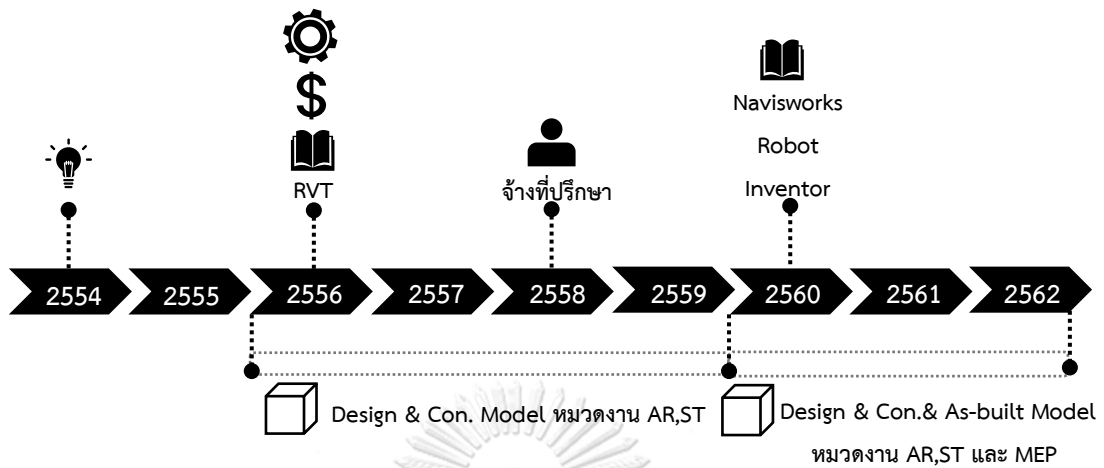
4.1.1 ลำดับเหตุการณ์ตามลำดับเวลา (Timeline) ในการนำ BIM มาใช้ในองค์กร ผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์แทนกิจกรรมต่าง ๆ ที่ได้จากการสัมภาษณ์ เพื่อถ่ายทอดการเข้าใจ ดังแสดงในรูปที่ 4.1 และจากการสัมภาษณ์ 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้ว่าจ้างจำนวน กลุ่มผู้ออกแบบ และกลุ่มผู้รับจ้างก่อสร้าง สามารถอธิบายผลการศึกษา ดังนี้

สัญลักษณ์	ความหมาย
	เริ่มมีแนวคิด
	กำหนดนโยบาย
	อบรม
	ซื้อโปรแกรม
	จัดจ้างบุคลากร
	เริ่มทำงาน
	ระบุใน TOR
	จัดทำมาตรฐาน
	ประสานงานก่อสร้าง
	3D Model

ภาพที่ 4.1 สัญลักษณ์และความหมายของสัญลักษณ์

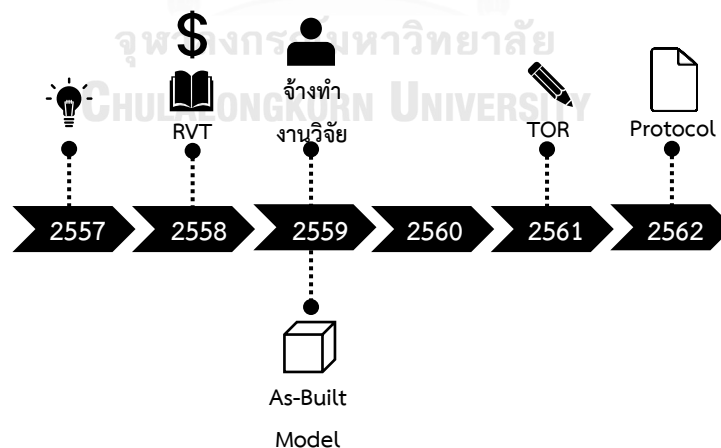
1) กลุ่มผู้ว่าจ้าง

(1) ผู้ว่าจ้าง 1 พบว่า พ.ศ. 2554 มีแนวคิดที่จะใช้ BIM เพื่อให้การผลิตแบบมีประสิทธิผลมากขึ้น ต่อมาใน พ.ศ. 2555 ได้มีการระดมความคิดโดยส่งตัวแทนของแต่ละฝ่าย เพื่อเข้ามามีส่วนร่วม ใน พ.ศ. 2556 ผู้ว่าจ้างตัดสินใจซื้อโปรแกรม ส่งบุคลากรเข้าอบรม และเริ่มการทำงาน จนกระทั่งใน พ.ศ. 2558 มีการจัดจ้างที่ปรึกษาเพื่อวางแผนการประยุกต์ใช้ BIM และให้ผู้ใช้งานจริงมีส่วนร่วม ใน พ.ศ. 2560 มีการส่งอบรมการใช้โปรแกรม Software Revit โปรแกรม Inventor โปรแกรม Robot และโปรแกรม Navisworks โดยใช้งานจนถึงปัจจุบัน ซึ่งผลผลิตที่ได้ในช่วง พ.ศ. 2556-2560 ได้แบบช่วงออกแบบและก่อสร้างด้วย BIM ในส่วนงานสถาปัตยกรรมและงานโครงสร้าง ช่วง พ.ศ. 2560 ถึงปัจจุบันได้แบบช่วงออกแบบ แบบก่อสร้างและแบบ As-Built Model ในส่วนงานสถาปัตยกรรม งานโครงสร้าง และงานระบบประกอบอาคาร (รูปที่ 4.2)



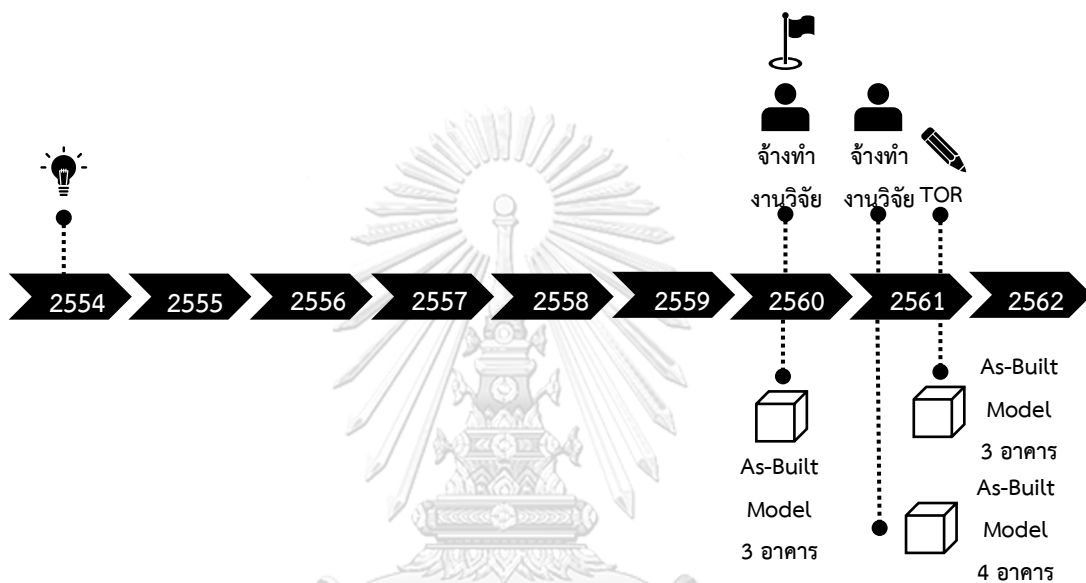
ภาพที่ 4.2 ลำดับเหตุการณ์ตามลำดับเวลา ในการนำ BIM มาใช้ในองค์กรของผู้ว่าจ้าง 1

(2) ผู้ว่าจ้าง 2 พบว่า พ.ศ. 2557 เริ่มต้นมีความคิดที่จะใช้ BIM ใน พ.ศ. 2558 มีการซื้อโปรแกรมและจัดอบรมบุคลากร ต่อมาใน พ.ศ. 2559 ได้จัดจ้างทำ As-Built Model จัดทำอาคารต้นแบบในรูปแบบของงานวิจัย ใน พ.ศ. 2561 มีการระบุใน TOR สัญญาการก่อสร้างให้มีการส่งมอบ As-Built Model ในปัจจุบันได้มีการกำหนดนโยบายและวางมาตรฐานการทำงานต่าง ๆ ในการใช้ BIM ให้สอดคล้องกับกระบวนการการทำงานและตำแหน่งบุคลากรในองค์กร (รูปที่ 4.3)



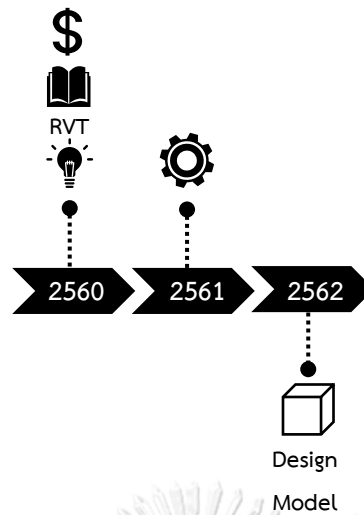
ภาพที่ 4.3 ลำดับเหตุการณ์ตามลำดับเวลา ในการนำ BIM มาใช้ในองค์กรของผู้ว่าจ้าง 2

(3) ผู้ว่าจ้าง 3 พบว่า พ.ศ. 2554 เริ่มมีการนำแนวคิด BIM มาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บข้อมูลอาคารที่มีความซับซ้อนและขนาดใหญ่มากขึ้น ต่อมาใน พ.ศ. 2560 มีการกำหนดนโยบายในการใช้อย่างชัดเจน มีการจัดอบรมบุคลากร และมีการจัดจ้างทำแนวทางมาตรฐานของอาคารต้นแบบจำนวน 3 อาคาร ใน พ.ศ. 2561 มีการจัดจ้างทำ As-Built Model จำนวน 4 อาคาร และมีการระบุใน TOR สัญญาการก่อสร้างให้มีการส่งมอบ As-Built Model ทำให้ได้ As-Built Model จำนวน 3 หลัง (รูปที่ 4.4)



ภาพที่ 4.4 ลำดับเหตุการณ์ตามลำดับเวลา ในการนำ BIM มาใช้ในองค์กรของผู้ว่าจ้าง 3

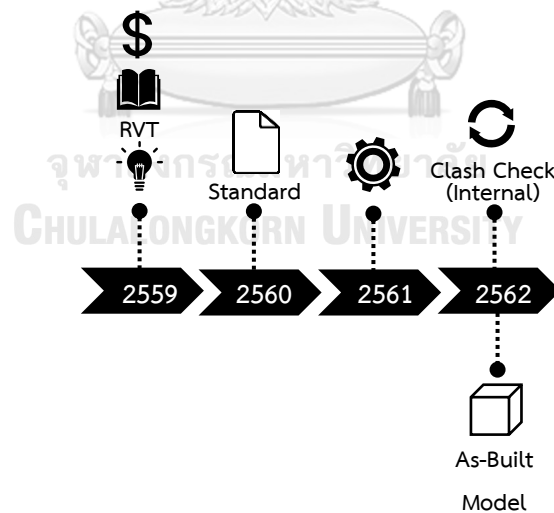
2) กลุ่มผู้ออกแบบ พบว่า ผู้ออกแบบ 1 ใน พ.ศ. 2560 เริ่มมีแนวคิดการใช้ BIM มีการอบรมบุคลากรและซื้อโปรแกรม ใน พ.ศ. 2561 เริ่มมีการทำแบบสำหรับก่อสร้างด้วย BIM ต่อมาใน พ.ศ. 2562 มีผลผลิตคือ Design Model (รูปที่ 4.5)



ภาพที่ 4.5 ลำดับเหตุการณ์ตามลำดับเวลา ในการนำ BIM มาใช้ในองค์กรของผู้ออกแบบ 1

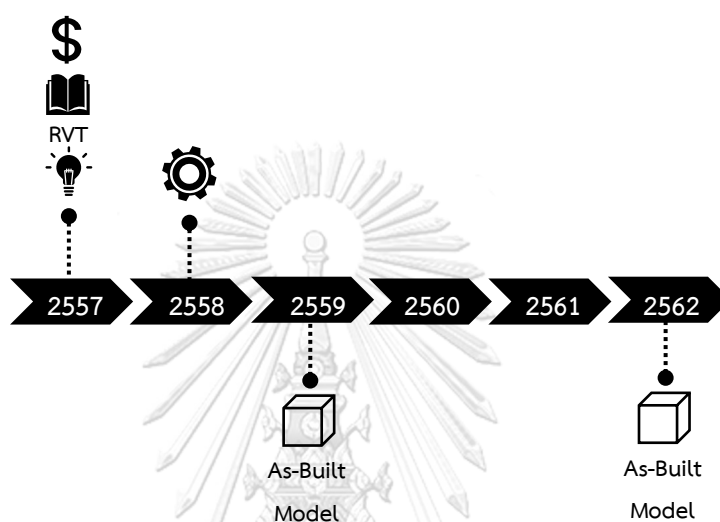
3) กลุ่มผู้รับจ้างก่อสร้าง

(1) ผู้รับจ้างก่อสร้าง 1 พบว่า ใน พ.ศ. 2559 เริ่มมีแนวคิดการใช้ BIM มีการอบรมบุคลากรและซื้อโปรแกรม ใน พ.ศ. 2560 มีการกำหนดมาตรฐานในการทำงานด้วย BIM ของหน่วยงาน ใน พ.ศ. 2561 เริ่มต้นการทำงานโดยใช้ BIM ใน พ.ศ.2562 มีการตรวจสอบความขัดแย้ง (Clash check) ภายในหน่วยงาน โดยมีผลผลิตที่ได้คือ As-Built Model (รูปที่ 4.6)



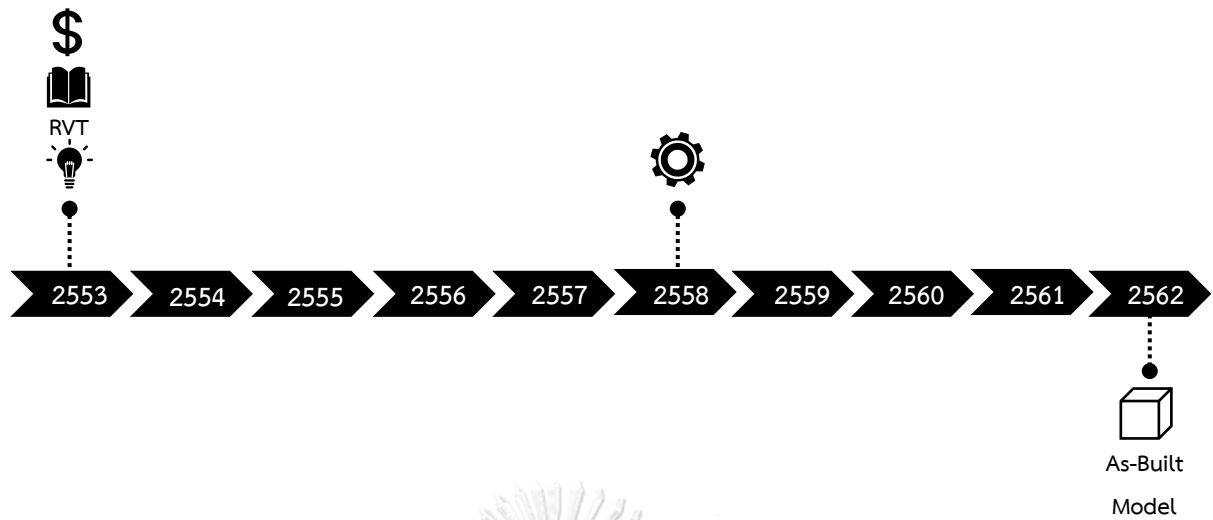
ภาพที่ 4.6 ลำดับเหตุการณ์ตามลำดับเวลา) ในการนำ BIM มาใช้ในองค์กรของผู้รับจ้างก่อสร้าง 1

(2) ผู้รับจ้างก่อสร้าง 2 พบว่า ใน พ.ศ. 2557 เริ่มมีแนวคิดการใช้ BIM มีการอบรมบุคลากรและซื้อโปรแกรม ใน พ.ศ. 2558 เริ่มจัดทำ As-Built Model อาคารหลังที่ 1 โดยจัดทำหลังก่อสร้างอาคารได้ผลผลิตใน พ.ศ. 2559 ต่อมาได้เริ่มจัดทำ As-Built Model อาคารหลังที่ 2 ใน พ.ศ. 2560 โดยจัดทำตั้งแต่ช่วงการก่อสร้างมีการตรวจสอบความขัดแย้ง (Clash check) ภายในหน่วยงาน ได้ผลผลิตคือ As-Built Model ใน พ.ศ. 2562 (รูปที่ 4.7)



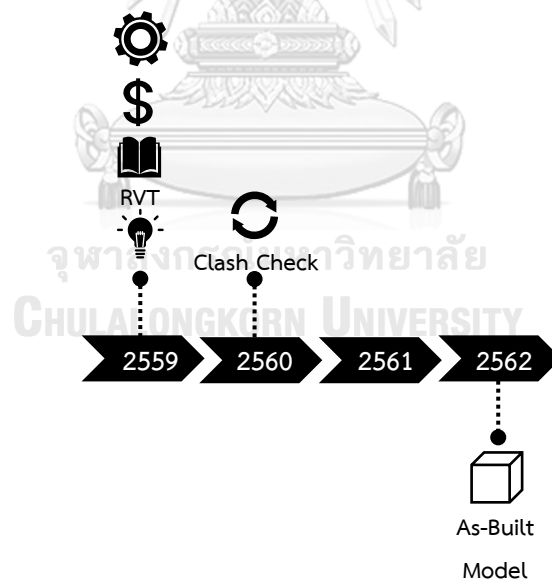
ภาพที่ 4.7 ลำดับเหตุการณ์ตามลำดับเวลา ในการนำ BIM มาใช้ในองค์กรของผู้รับจ้างก่อสร้าง 2

(3) ผู้รับจ้างก่อสร้าง 3 พบว่า ใน พ.ศ. 2553 เริ่มมีแนวคิดการใช้ BIM มีการอบรมบุคลากร ซื้อโปรแกรม และเริ่มต้นการใช้งาน ใน พ.ศ. 2558 มีการใช้งาน BIM ทุกโครงการ เนื่องจากได้จัดจ้างบุคลากรที่มีความรู้ในการประยุกต์ใช้ ใน พ.ศ. 2559 มีจัดทำ As-Built Model และเตรียมส่งมอบใน พ.ศ. 2562 (รูปที่ 4.8)



ภาพที่ 4.8 ลำดับเหตุการณ์ตามลำดับเวลา) ในการนำ BIM มาใช้ในองค์กรของผู้รับจ้างก่อสร้าง 3

(4) ผู้รับจ้างก่อสร้าง 4 พบว่า ใน พ.ศ. 2559 เริ่มมีแนวคิดใช้ BIM และจัดอบรมบุคลากร ใน พ.ศ. 2560 เริ่มจัดทำ BIM วางกระบวนการแต่ละไซต์ จากนั้นพัฒนาบุคลากรอย่างต่อเนื่อง ใน พ.ศ. 2562 ส่ง As-Built Model (รูปที่ 4.9)



ภาพที่ 4.9 ลำดับเหตุการณ์ตามลำดับเวลา ในการนำ BIM มาใช้ในองค์กรของผู้รับจ้างก่อสร้าง 4

4.1.2 วัตถุประสงค์และประโยชน์ในการใช้ BIM จากการสัมภาษณ์ 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้ว่าจ้าง กลุ่มผู้ออกแบบ และกลุ่มผู้รับจ้างก่อสร้าง สามารถอธิบายผลการศึกษา ดังนี้

- 1) กลุ่มผู้ว่าจ้าง ประกอบด้วย 5 ประการ ดังนี้
 - ประการที่ 1 เพื่อเป็นบันทึกอาคาร
 - ประการที่ 2 เพื่อบริหารทรัพยากรกายภาพอาคาร
 - ประการที่ 3 เพื่อลดข้อผิดพลาดในการก่อสร้าง
 - ประการที่ 4 เพื่อเพิ่มปริมาณ คุณภาพ และความแม่นยำของแบบ
 - ประการที่ 5 เพื่อประมาณราคา
- 2) กลุ่มผู้ออกแบบ ประกอบด้วย 2 ประการ ดังนี้
 - ประการที่ 1 เพื่อจัดส่งงานตามการบังคับใช้ของผู้ว่าจ้าง
 - ประการที่ 2 เพื่อลดข้อผิดพลาดในการก่อสร้าง
- 3) กลุ่มผู้รับจ้างก่อสร้าง ประกอบด้วย 7 ประการ ดังนี้
 - ประการที่ 1 เพื่อจัดส่งงานตามการบังคับใช้ของผู้ว่าจ้าง
 - ประการที่ 2 เพื่อลดข้อขัดแย้งในการก่อสร้าง
 - ประการที่ 3 เพื่อผลิตแบบ
 - ประการที่ 4 เพื่อเป็นข้อมูลให้เจ้าของโครงการใช้ในช่วงบริหารทรัพยากรอาคาร
 - ประการที่ 5 เพื่อศึกษาแบบให้เห็นภาพเข้าใจร่วมกันทุกฝ่าย
 - ประการที่ 6 เพื่อประโยชน์ทางการตลาด
 - ประการที่ 7 เพื่อถอดปริมาณ และประมาณราคา

4.1.3 การกำหนดรายละเอียดของ As-Built Model จากการสัมภาษณ์ 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้ว่าจ้าง จำนวน กลุ่มผู้ออกแบบจำนวน และกลุ่มที่ปรึกษาด้าน BIM สามารถอธิบายผลการศึกษา ดังนี้

- 1) กลุ่มผู้ว่าจ้าง ประกอบด้วย 2 ประการ ดังนี้
 - ประการที่ 1 Level of Development (LOD) ระดับ Construction Documents ตามมาตรฐาน Thailand BIM Guideline
 - ประการที่ 2 LOD 500 ตามมาตรฐาน American institute of Architects (AIA)
- 2) กลุ่มผู้รับจ้างก่อสร้าง ประกอบด้วย 3 ประการ ดังนี้
 - ประการที่ 1 Level of Development (LOD) ระดับ Construction Documents ตามมาตรฐาน Thailand BIM Guideline
 - ประการที่ 2 ตามสัญญาของผู้ว่าจ้าง
 - ประการที่ 3 ตามการตกลงกับผู้ว่าจ้าง
- 3) กลุ่มที่ปรึกษาด้าน BIM ประกอบด้วย 4 ประการ ดังนี้

ประการที่ 1 ตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

ประการที่ 2 Level of Development (LOD) เป็นเพียงแนวทางเท่านั้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเป้าหมายในการใช้งาน ไม่ใช่แบ่งตามช่วงการบริหารโครงการ (Phase)

ประการที่ 3 Level of Information (LOI) ตามวัตถุประสงค์

ประการที่ 4 LOD 500 ตามมาตรฐาน American institute of Architects (AIA)

4.1.4 การใช้ BIM ในการประสานงานก่อสร้าง จากการสัมภาษณ์ 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้ว่าจ้าง จำนวน กลุ่มผู้ออกแบบ และกลุ่มผู้รับจ้างก่อสร้าง สามารถอธิบายผลการศึกษา ดังนี้

ประการที่ 1 กลุ่มผู้ว่าจ้างมีทั้งได้ใช้และยังไม่ได้ใช้ BIM ในการประสานงานก่อสร้าง

ประการที่ 2 กลุ่มผู้ออกแบบได้ใช้ BIM ในการประสานงานก่อสร้าง

ประการที่ 3 กลุ่มผู้รับจ้างก่อสร้างส่วนใหญ่ใช้ประสานงานก่อสร้างภายในหน่วยงาน มีบางองค์กรเท่านั้นที่มีการประชุมประสานงานและรายงานข้อขัดแย้ง (Coordinate Meeting) กับผู้ว่าจ้าง

4.1.5 วิธีการการส่งมอบ และตรวจรับ As-Built Model จากการสัมภาษณ์ 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้ว่าจ้างจำนวน กลุ่มผู้รับจ้างก่อสร้าง และกลุ่มที่ปรึกษาด้าน BIM สามารถอธิบายผลการศึกษา ดังนี้

1) กลุ่มผู้ว่าจ้าง ประกอบด้วย 2 ประการ ดังนี้

ประการที่ 1 ไม่มีการตรวจ

ประการที่ 2 ได้มีการตรวจสอบ โดยใช้ As-Built Model ตรวจกับการก่อสร้าง

2) กลุ่มผู้รับจ้างก่อสร้าง พบว่า มีการส่งมอบ และตรวจรับโดยผู้จัดการก่อสร้าง

3) กลุ่มที่ปรึกษาด้าน BIM ประกอบด้วย 3 ประการ ดังนี้

ประการที่ 1 ตรวจหลังการก่อสร้าง โดยตำแหน่งและระยะต่างๆถูกต้อง

ประการที่ 2 ตรวจ As-Built Model กับถ่ายรูป Point Cloud/Laser Scan

ประการที่ 3 ไม่ตรวจสอบ

4.1.6 BIM Model สำหรับงานบริหารทรัพยากรกายภาพอาคาร จากการสัมภาษณ์กลุ่มที่ปรึกษาด้าน BIM พบว่า BIM Model สำหรับการบริหารจัดการอาคารควรมีข้อมูลอุปกรณ์ที่ครบถ้วน แต่ Graphic ไม่จำเป็นต้องเหมือนจริง เน้นข้อมูลที่เพียงพอต่อการใช้งาน อาจไม่ต้องเปิด Model จาก Program Revit ทุกครั้งที่ใช้งาน แต่ต้องมีการเชื่อมรหัสไปยังข้อมูล และต้องมีการบริหารข้อมูลระหว่าง BIM และ Non-BIM กล่าวคือถ้าทำ FM ต้องมีการกรองข้อมูลตามการใช้งาน

4.2 ข้อมูลอาคารกรณีศึกษา

จากอาคารกรณีศึกษาที่มีการพัฒนามาถึง As-Built Model ทั้งหมด 12 อาคาร สามารถแจกแจงรายละเอียดอาคารได้ดังนี้

4.2.1 ลักษณะองค์กร

- 1) กลุ่มองค์กรรัฐ 5 อาคาร ได้แก่ อาคาร A, อาคาร B, อาคาร D, อาคาร E, อาคาร F
- 2) องค์กรรัฐวิสาหกิจ 3 อาคาร ได้แก่ อาคาร C, อาคาร G, อาคาร I
- 3) องค์กรเอกชน 4 อาคาร ได้แก่ อาคาร H, อาคาร J, อาคาร K, อาคาร L

4.2.2 ประเภทอาคาร

- 1) โรงพยาบาล 4 อาคาร ได้แก่ อาคาร A, อาคาร B, อาคาร D, อาคาร E
- 2) สำนักงาน 2 อาคาร ได้แก่ อาคาร C, อาคาร G
- 3) อาคารเรียน 1 อาคาร ได้แก่ อาคาร F
- 4) ร้านค้า 1 อาคาร ได้แก่ อาคาร H
- 5) อาคารอยู่อาศัยรวม 4 อาคาร ได้แก่ อาคาร I, อาคาร J, อาคาร K, อาคาร L

4.2.3 พื้นที่ก่อสร้าง ตั้งแต่ 15,000 – 224,750 ตารางเมตร

4.2.4 มูลค่าโครงการ ตั้งแต่ 324 – 12,500 ล้านบาท

4.2.5 ปีที่เริ่มจัดทำ As-built Model ตั้งแต่ ปี 2555

4.2.6 จุดเริ่มต้นการพัฒนาในช่วงการบริหารโครงการ

- 1) เริ่มช่วงหลังเปิดใช้อาคาร 3 อาคาร ได้แก่ อาคาร A, อาคาร C, อาคาร F
- 2) เริ่มช่วงหลังก่อสร้าง 3 อาคาร ได้แก่ อาคาร B, อาคาร G, อาคาร I
- 3) เริ่มช่วงก่อสร้าง 2 อาคาร ได้แก่ อาคาร D, อาคาร E
- 4) เริ่มช่วงก่อนก่อสร้าง 4 อาคาร ได้แก่ อาคาร H, อาคาร J, อาคาร K, อาคาร L

ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลลงในตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงข้อมูลอาคารกรณีศึกษา

อาคาร	ลักษณะ องค์กร	ประเภท อาคาร	พื้นที่ก่อสร้าง (ตร.ม.)	จำนวน ชั้น	มูลค่า โครงการ (ล้านบาท)	ปีที่เริ่มจัดทำ As-built Model	ช่วงการบริหาร โครงการ
A	รัฐ	โรงพยาบาล	40,000	23	708	2555	ช่วงหลังเปิดใช้ อาคาร
B	รัฐ	โรงพยาบาล	224,750	29	12,500	2558	ช่วงหลังก่อสร้าง
C	รัฐวิสาหกิจ	สำนักงาน	15,000	16	-	2559	ช่วงหลังเปิดใช้ อาคาร
D	รัฐ	โรงพยาบาล	39,600	10	1,447	2559	ช่วงก่อสร้าง
E	รัฐ	โรงพยาบาล	147,373	26	5,044	2560	ช่วงก่อสร้าง
F	รัฐ	อาคารเรียน	50,000	21	-	2560	ช่วงหลังเปิดใช้ อาคาร
G	รัฐวิสาหกิจ	สำนักงาน	59,400	29	-	2560	ช่วงหลังก่อสร้าง
H	เอกชน	ร้านค้า	-	1-2	-	2560	ช่วงก่อนก่อสร้าง
I	รัฐวิสาหกิจ	อาคาร อยู่อาศัยรวม	21,800	28	324	2561	ช่วงหลังก่อสร้าง
J	เอกชน	อาคาร อยู่อาศัยรวม	26,000	31	550	2562	ช่วงก่อสร้าง
K	เอกชน	อาคาร อยู่อาศัยรวม	-	50	6,526	2562	ช่วงก่อนก่อสร้าง
L	เอกชน	อาคาร อยู่อาศัยรวม	-	41	3,000	2560	ช่วงก่อนก่อสร้าง

4.3 กระบวนการพัฒนาแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง (As-Built BIM)

4.2.1 ลักษณะของกระบวนการจัดจ้างทำ As-built Model สามารถอธิบายผลการศึกษา ดังนี้

1) อาคาร A ลักษณะการจัดจ้างผู้ว่าจ้างได้จ้างงานเพิ่มโดย BIM Modeler เป็นผู้รับผิดชอบในการจัดทำทั้งหมดงานสถาปัตยกรรม (AR) งานโครงสร้าง (ST) และงานวิศวกรรมระบบประกอบอาคาร (MEP) ด้วยบุคลากร outsource ทั้งหมด

2) อาคาร B ลักษณะการจัดจ้างผู้ว่าจ้างได้ขอให้ผู้รับจ้างก่อสร้างทำเพิ่มให้นอกเหนือสัญญาก่อสร้าง โดยผู้รับผิดชอบในการจัดทำทั้งหมดงานสถาปัตยกรรม (AR) งานโครงสร้าง (ST) และงานวิศวกรรมระบบประกอบอาคาร (MEP) ด้วยบุคลากร In-House ทั้งหมด

3) อาคาร C ลักษณะการจัดจ้างผู้ว่าจ้างได้จ้างงานเพิ่มโดย BIM Modeler เป็นผู้รับผิดชอบในการจัดทำทั้งหมดงานสถาปัตยกรรม (AR) งานโครงสร้าง (ST) และงานวิศวกรรมระบบประกอบอาคาร (MEP) ด้วยบุคลากร In-House ทั้งหมด

4) อาคาร D ลักษณะการจัดจ้างผู้ว่าจ้างได้ระบุในสัญญาให้ผู้รับจ้างก่อสร้างส่งมอบ As-Built Model โดยผู้รับผิดชอบในการจัดทำทั้งหมดงานสถาปัตยกรรม (AR) งานโครงสร้าง (ST) และงานวิศวกรรมระบบประกอบอาคาร (MEP) ด้วยบุคลากร In-House ทั้งหมด

5) อาคาร E ลักษณะการจัดจ้างผู้ว่าจ้างได้ระบุในสัญญาให้ผู้รับจ้างก่อสร้างส่งมอบ As-Built Model โดยผู้รับผิดชอบในการจัดทำทั้งหมดงานสถาปัตยกรรม (AR) และงานโครงสร้าง (ST) ด้วยบุคลากร In-House และทั้งหมดงานวิศวกรรมระบบประกอบอาคาร (MEP) ด้วยบุคลากร Outsource

6) อาคาร F ลักษณะการจัดจ้างผู้ว่าจ้างได้จ้างงานเพิ่มโดย BIM Modeler เป็นผู้รับผิดชอบในการจัดทำทั้งหมดงานสถาปัตยกรรม (AR) งานโครงสร้าง (ST) และงานวิศวกรรมระบบประกอบอาคาร (MEP) ด้วยบุคลากร In-House ทั้งหมด

7) อาคาร G ลักษณะการจัดจ้างผู้ว่าจ้างได้จ้างงานเพิ่มโดย BIM Modeler เป็นผู้รับผิดชอบในการจัดทำทั้งหมดงานสถาปัตยกรรม (AR) งานโครงสร้าง (ST) และงานวิศวกรรมระบบประกอบอาคาร (MEP) ด้วยบุคลากร In-House ทั้งหมด

8) อาคาร H ลักษณะการจัดจ้างผู้ว่าจ้างเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดทำทั้งหมดงานสถาปัตยกรรม (AR) งานโครงสร้าง (ST) และงานวิศวกรรมระบบประกอบอาคาร (MEP) ด้วยบุคลากร In-House ทั้งหมด

9) อาคาร I ลักษณะการจัดจ้างผู้ว่าจ้างได้ระบุในสัญญาให้ผู้รับจ้างก่อสร้างส่งมอบ As-Built Model โดยผู้รับผิดชอบในการจัดทำทั้งหมดงานสถาปัตยกรรม (AR) งานโครงสร้าง (ST) และงานวิศวกรรมระบบประกอบอาคาร (MEP) ด้วยบุคลากร In-House ทั้งหมด

10) อาคาร J ลักษณะการจัดจ้างผู้ว่าจ้างได้ระบุในสัญญาให้ผู้รับจ้างก่อสร้างส่งมอบ As-Built Model โดยผู้รับผิดชอบในการจัดทำหมวดงานสถาปัตยกรรม (AR) งานโครงสร้าง (ST) และงานวิศวกรรมระบบประกอบอาคาร (MEP) ด้วยบุคลากร In-House

11) อาคาร K ลักษณะการจัดจ้างผู้รับจ้างก่อสร้างเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดทำทั้งหมดงานสถาปัตยกรรม (AR) งานโครงสร้าง (ST) และงานวิศวกรรมระบบประกอบอาคาร (MEP) ด้วยบุคลากร In-House ทั้งหมด

12) อาคาร L ลักษณะการจัดจ้างผู้รับจ้างก่อสร้างเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดทำหมวดงานสถาปัตยกรรม (AR) และงานโครงสร้าง (ST) ด้วยบุคลากร In-House และหมวดงานวิศวกรรมระบบประกอบอาคาร (MEP) ด้วยบุคลากร Outsource

จากข้อมูลข้างต้น พบว่า วิธีการได้มาซึ่ง As-Built BIM มี 3 วิธีคือ (1) จัดจ้างรวมในสัญญา งานก่อสร้าง 6 อาคาร (2) จัดจ้างเพิ่ม 4 อาคาร และ(3)อื่นๆ 2 อาคาร ได้แก่ผู้ว่าจ้างจัดทำด้วยตนเองโดยบุคลากรภายในหน่วยงาน หรือผู้ว่าจ้างขอให้ผู้รับจ้างจัดทำให้ออกเหนือสัญญา โดยอาคารที่มีการพัฒนา As-Built BIM มี 4 อาคารจากองค์กรเอกชน 5 อาคารจากองค์กรรัฐ 3 อาคารจากองค์กรรัฐวิสาหกิจ ผู้รับผิดชอบในการจัดทำจากบุคลากร In-House 6 อาคาร Outsource 4 อาคาร และผสม 2 อาคาร ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2แสดงลักษณะของกระบวนการจัดจ้างทำ As-Built BIM ของกรณีศึกษา

อาคาร	ลักษณะองค์กร	ลักษณะการจัดจ้าง			ผู้รับผิดชอบในการจัดทำ		
		สัญญา	งานเพิ่ม	อื่นๆ	In-house	Outsource	ผสม
A	รัฐ		✓			✓	
B	รัฐ			✓	✓		
C	รัฐวิสาหกิจ		✓			✓	
D	รัฐ	✓			✓		
E	รัฐ	✓					✓
F	รัฐ		✓			✓	
G	รัฐวิสาหกิจ		✓			✓	
H	เอกชน			✓	✓		
I	รัฐวิสาหกิจ	✓			✓		
J	เอกชน	✓			✓		
K	เอกชน	✓			✓		
L	เอกชน	✓					✓
จำนวน		6	4	2	6	4	2
รวม		12			12		

4.2.2 กระบวนการพัฒนา As-Built Model สามารถอธิบายผลการศึกษา ดังนี้

1) อาคาร A เริ่มต้นการพัฒนาใน พ.ศ. 2555 ในช่วงหลังเปิดใช้อาคารมีกระบวนการคือสำรวจอาคารและนำข้อมูลจากการสำรวจเป็นข้อมูลอ้างอิงในพัฒนาเป็น As-Built Model

2) อาคาร B เริ่มต้นการพัฒนาใน พ.ศ. 2558 ในช่วงหลังก่อสร้างมีกระบวนการคือใช้แบบ As-Built Drawing เป็นข้อมูลอ้างอิงในการพัฒนาเป็น As-Built Model

3) อาคาร C เริ่มต้นการพัฒนาใน พ.ศ. 2559 ในช่วงหลังเปิดใช้อาคารมีกระบวนการคือสำรวจอาคารและนำข้อมูลจากการสำรวจโดยใช้เทคโนโลยี Laser scan และ Photogrammetry เป็นข้อมูลอ้างอิงในพัฒนาเป็น As-Built Model

4) อาคาร D เริ่มต้นการพัฒนาใน พ.ศ. 2559 ในช่วงก่อสร้างมีกระบวนการคือใช้แบบสัญญาเป็นข้อมูลอ้างอิงในการพัฒนาเป็น Construction Model เมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จจึงนำข้อมูลมาอัปเดตเป็น As-Built Model

5) อาคาร E เริ่มต้นการพัฒนาใน พ.ศ. 2560 ในช่วงก่อสร้างมีกระบวนการคือใช้แบบสัญญาเป็นข้อมูลอ้างอิงในการพัฒนาเป็น Construction Model เมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จจึงนำข้อมูลมาอัปเดตเป็น As-Built Model

6) อาคาร F เริ่มต้นการพัฒนาใน พ.ศ. 2560 ในช่วงหลังเปิดใช้อาคารมีกระบวนการคือใช้แบบ As-Built Drawing และการสำรวจเป็นข้อมูลอ้างอิงในการพัฒนาเป็น As-Built Model

7) อาคาร G เริ่มต้นการพัฒนาใน พ.ศ. 2560 ในช่วงหลังก่อสร้างมีกระบวนการคือใช้แบบ As-Built Drawing เป็นข้อมูลอ้างอิงในการพัฒนาเป็น As-Built Model


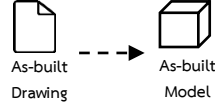

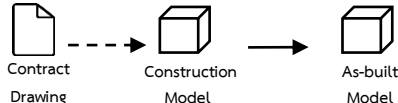
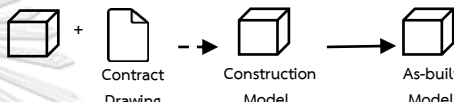
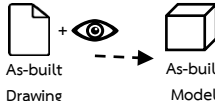
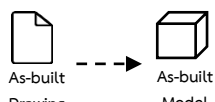
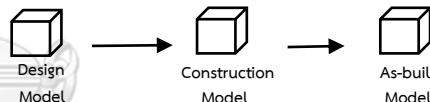
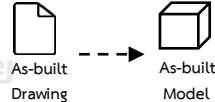
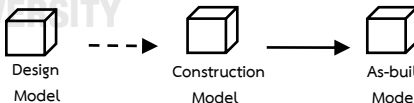
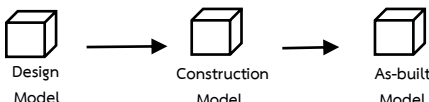
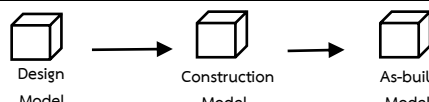
8) อาคาร H เริ่มต้นการพัฒนาใน พ.ศ. 2560 ในช่วงก่อนก่อสร้างมีกระบวนการคือผู้ว่าจ้างจัดทำ Design Model พัฒนาเป็น Construction Model เมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จจึงนำข้อมูลมาอัปเดตเป็น As-Built Model

9) อาคาร I เริ่มต้นการพัฒนาใน พ.ศ. 2561 ในช่วงหลังก่อสร้างมีกระบวนการคือใช้แบบ As-Built Drawing เป็นข้อมูลอ้างอิงในการพัฒนาเป็น As-Built Model

10) อาคาร J เริ่มต้นการพัฒนาใน พ.ศ. 2562 ในช่วงก่อสร้างมีกระบวนการคือผู้รับจ้างก่อสร้างใช้ Design Model ข้อมูลอ้างอิงในการพัฒนาเป็น Construction Model เมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จจึงนำข้อมูลมาอัปเดตเป็น As-Built Model

11) อาคาร K เริ่มต้นการพัฒนาใน พ.ศ. 2562 ในช่วงก่อนก่อสร้างมีกระบวนการคือ ผู้ว่าจ้างจัดทำ Design Model พัฒนาเป็น Construction Model เมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จจึงนำข้อมูลมาอัปเดตเป็น As-Built Model

12) อาคาร L เริ่มต้นการพัฒนาใน พ.ศ. 2560 ในช่วงก่อนก่อสร้างมีกระบวนการคือผู้ว่าจ้างจัดทำ Design Model พัฒนาเป็น Construction Model เมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จจึงนำข้อมูลมาอัปเดตเป็น As-Built Model

อาคาร	ปีที่เริ่มจัดทำ As-Built Model	กระบวนการพัฒนา As-Built BIM
A	2555	
B	2558	
C	2559	
D	2559	
E	2560	
F	2560	
G	2560	
H	2560	
I	2561	
J	2562	
K	2562	
L	2560	

 2D Drawing
  3D Model
  สํารวจ
 - - - -> อํางอิง
 - - - -> แก่ไข

ภาพที่ 4. 10กระบวนการพัฒนา As-Built Model ของกรณีศึกษา

4.4 ปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง (As-Built BIM)

จากการสัมภาษณ์ 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้ว่าจ้าง กลุ่มผู้ออกแบบ กลุ่มผู้รับจ้างก่อสร้าง และกลุ่มที่ปรึกษาด้าน BIM สามารถอธิบายผลการศึกษา ดังนี้

4.3.1 กลุ่มผู้ว่าจ้าง ประกอบด้วย 5 ประการ ดังนี้

ประการที่ 1 บุคลากรขาดความร่วมมือในการเปลี่ยนกระบวนการ

ประการที่ 2 บุคลากรอบรมการใช้โปรแกรมแต่ยังไม่ได้ใช้งาน

ประการที่ 3 บุคลากรยังไม่มีความรู้ความสามารถเพียงพอต่อการใช้งาน

ประการที่ 4 ไม่มีบุคลากรด้าน BIM ที่มีความรู้ในองค์กรให้คำปรึกษา

ประการที่ 5 แบบ As-Built Drawing ที่ใช้อ้างอิงในการพัฒนา As-Built Model ไม่ตรงความเป็นจริง

4.3.2 กลุ่มผู้ออกแบบ ประกอบด้วย 4 ประการ ดังนี้

ประการที่ 1 ขอบเขตการทำงานไม่ชัดเจน

ประการที่ 2 ระยะเวลาการทำงานไม่เพียงพอ

ประการที่ 3 บุคลากรไม่เพียงพอ

ประการที่ 4 ปัญหาทางเทคนิคด้านโปรแกรม

4.3.3 กลุ่มผู้รับจ้างก่อสร้าง ประกอบด้วย 7 ประการ ดังนี้

ประการที่ 1 บุคลากรไม่เพียงพอต่อการทำงาน

ประการที่ 2 ขอบเขตงานไม่ชัดเจน

ประการที่ 3 มีการเปลี่ยนแปลงแบบระหว่างการทำงานก่อสร้าง

ประการที่ 4 ผู้รับเหมาขี้ยังไม่ได้ทำ BIM

ประการที่ 5 ผู้ว่าจ้างไม่มีบุคลากรที่สามารถนำข้อมูลไปใช้ได้

ประการที่ 6 Design Model ไม่ครบถ้วนปัญหาทางเทคนิคด้านโปรแกรม บุคลากรขาดความร่วมมือในการเปลี่ยน

ประการที่ 7 ยังไม่มีกระบวนการตรวจสอบ ตรวจสอบ Model

4.3.4 กลุ่มที่ปรึกษาด้าน BIM ประกอบด้วย 8 ประการ ดังนี้

ประการที่ 1 เจ้าของโครงการยังไม่มีความรู้ความเข้าใจเรื่อง As-Built BIM เพียงพอ

ประการที่ 2 ระบุวัตถุประสงค์และขอบเขตงานไม่ชัดเจน

ประการที่ 3 ผู้ใช้งานไม่ได้มีส่วนร่วมในการกำหนดข้อมูลปัญหา

ประการที่ 4 ข้อมูล As-Built Model ไม่ถูกต้องตามการก่อสร้าง

ประการที่ 5 ยังไม่มีกระบวนการตรวจสอบ ตรวจสอบ Model

ประการที่ 6 ผู้เกี่ยวข้องมีความรู้ไม่เพียงพอต่อการทำงาน

ประการที่ 7 ระยะเวลาการทำงานไม่สอดคล้องกับงาน
ประการที่ 8 ไม่มีกระบวนการอัปเดตข้อมูล หลังการเปิดใช้อาคาร



บทที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูล

จากผลการศึกษานำมาวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกเป็น 4 หัวข้อ ได้แก่ หัวข้อที่ 1 การวิเคราะห์ลำดับเหตุการณ์ตามลำดับเวลา (Timeline) ในการนำ BIM มาใช้ในองค์กร หัวข้อที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลอาคารกรณีศึกษา หัวข้อที่ 3 การวิเคราะห์กระบวนการพัฒนาแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง (As-Built BIM) และหัวข้อที่ 4 การวิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง (As- Built BIM) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

5.1 การวิเคราะห์ลำดับเหตุการณ์ตามลำดับเวลา (Timeline) ในการนำ BIM มาใช้ในองค์กร

ในประเทศไทยเริ่มมีการนำแนวคิด BIM มาใช้ในองค์กรตั้งแต่ พ.ศ. 2553 ส่วนการจัดทำ As-Built BIM เริ่มตั้งแต่ พ.ศ. 2555 ถึงปัจจุบัน ประเภทอาคารที่มีการจัดทำได้แก่อาคารประเภทโรงพยาบาล อาคารพักอาศัยรวม สำนักงาน และร้านค้า (แบบมาตรฐาน) โดยวัตถุประสงค์ที่เหมือนกันของทั้งผู้ว่าจ้าง ผู้ออกแบบ และผู้รับจ้างก่อสร้าง คือ ลดข้อผิดพลาดในการก่อสร้าง

จากผลการศึกษานำมาวิเคราะห์ข้อมูลลำดับเหตุการณ์ตามลำดับเวลา (Timeline) ในการนำ BIM มาใช้ในองค์กร โดยแบ่งตามช่วงของการใช้ BIM เป็น 4 ช่วง ได้แก่

- 1) ช่วงประเมินความสามารถขององค์กร
- 2) ช่วงกำหนดเป้าหมายวัตถุประสงค์
- 3) ช่วงปรับกระบวนการทำงาน
- 4) ช่วงดำเนินการและสังเกตการณ์

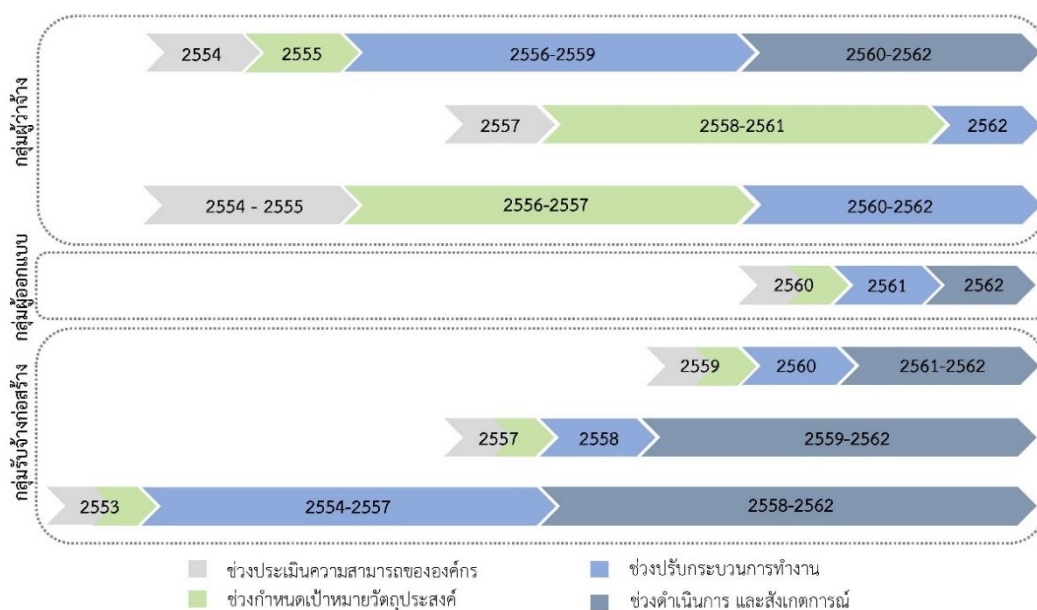
ทั้งนี้ พบว่า ลำดับของกลุ่มที่อยู่ในช่วงดำเนินการใช้ ได้แก่

- 1) กลุ่มผู้รับจ้างก่อสร้าง ใช้ก่อน
- 2) กลุ่มผู้ว่าจ้าง ใช้ตามมา
- 3) กลุ่มผู้ออกแบบ ใช้ทีหลัง

จากแนวคิด ควรมีลำดับ ดังนี้

- 1) ผู้ว่าจ้างกำหนดเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ สร้างแผนการปฏิบัติงาน
- 2) ผู้ออกแบบ พัฒนาการออกแบบด้วยการสร้าง Design Model ตามความต้องการของผู้ว่าจ้างและส่งต่อข้อมูลมายังกลุ่มผู้รับจ้างก่อสร้าง
- 3) ผู้รับจ้างก่อสร้าง พัฒนา Construction Model ภายหลังจากก่อสร้างแล้วเสร็จ แก้ไขข้อมูลพัฒนาเป็น As-built Model (Computer Integrated Construction Research Program, 2013)

เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในประเทศไทย พบว่า ลำดับการนำแนวคิด BIM มาใช้ในองค์กร แตกต่างกัน สถานการณ์ที่เกิดขึ้นดังกล่าวทำให้ผู้รับจ้างก่อสร้างไม่ได้รับ Design Model จากผู้ออกแบบ และพัฒนา Construction Model และแก้ไขพัฒนามาสู่ As-built Model ทำให้ผลผลิตที่ได้มีความคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง ข้อมูลอาจไม่ได้ครบถ้วนเนื่องจากข้อมูลไม่ได้ถูกพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง



ภาพที่ 5.1 การวิเคราะห์ลำดับเหตุการณ์ตามลำดับเวลา ในการนำ BIM มาใช้ในองค์กร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลอาคารกรณีศึกษา

จากหัวข้อ 4.2 ผลการศึกษาข้อมูลอาคารกรณีเมื่อนำมาวิเคราะห์ พบว่าอาคารกรณีศึกษาที่มีการพัฒนามาถึง As-Built Model มาจากทั้งองค์กรรัฐ รัฐวิสาหกิจ และเอกชน โดยองค์กรที่มีอาคารที่มีการพัฒนามาถึง As-Built Model มากที่สุด ได้แก่ องค์กรรัฐ องค์กรเอกชน และองค์กรรัฐวิสาหกิจตามลำดับ ประเภทอาคาร ได้แก่ โรงพยาบาล สำนักงาน อาคารเรียน ร้านค้า และอาคารอยู่อาศัยรวม จากการวิเคราะห์พบว่าประเภทอาคารข้างต้นเป็นอาคารที่มีความซับซ้อน หรือมีความซ้ำของรูปแบบห้อง ขนาดอาคารเป็นอาคารขนาดใหญ่ตั้งแต่ 15,000 – 224,750 ตารางเมตร หรืออาคารขนาดเล็กที่มีการทำซ้ำเป็นจำนวนมาก มูลค่าโครงการเป็นโครงการที่มีมูลค่าสูงตั้งแต่ 324 – 12,500 ล้านบาท

5.3 การวิเคราะห์กระบวนการพัฒนาแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง (As-Built BIM)

จากผลการศึกษากระบวนการพัฒนา As-Built Model ผู้วิจัยนำข้อมูลมาวิเคราะห์รูปแบบ และสามารถอธิบายลักษณะที่พบ ดังนี้

5.2.1 วิธีการได้มาซึ่ง As-built Model มี 3 รูปแบบ ได้แก่

- 1) จัดจ้างรวมในสัญญางานก่อสร้าง
- 2) จัดจ้างเพิ่ม และ
- 3) อื่นๆ ได้แก่ ผู้ว่าจ้างจัดทำด้วยตนเองโดยบุคลากรภายในหน่วยงาน หรือผู้ว่าจ้างขอให้ผู้รับจ้างจัดทำให้ออกเหนือสัญญา

5.2.2 กระบวนการพัฒนา As-built Model วิเคราะห์โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการพัฒนา As-built BIM กับการบริหารโครงการก่อสร้าง ได้แก่ ช่วงก่อนก่อสร้าง ช่วงก่อสร้าง หลังก่อสร้าง และช่วงหลังเปิดใช้อาคาร พบว่า

- 1) อาคาร A เริ่มต้นการพัฒนาในช่วงหลังเปิดใช้อาคาร
- 2) อาคาร B เริ่มต้นการพัฒนาในช่วงก่อสร้าง
- 3) อาคาร C เริ่มต้นการพัฒนาในช่วงหลังเปิดใช้อาคาร
- 4) อาคาร D เริ่มต้นการพัฒนาในช่วงก่อสร้าง
- 5) อาคาร E เริ่มต้นการพัฒนาในช่วงก่อสร้าง
- 6) อาคาร F เริ่มต้นการพัฒนาในช่วงหลังเปิดใช้อาคาร
- 7) อาคาร G เริ่มต้นการพัฒนาในช่วงก่อสร้าง
- 8) อาคาร H เริ่มต้นการพัฒนาในช่วงก่อนก่อสร้าง
- 9) อาคาร I เริ่มต้นการพัฒนาในช่วงก่อสร้าง
- 10) อาคาร J เริ่มต้นการพัฒนาในช่วงก่อนก่อสร้าง
- 11) อาคาร K เริ่มต้นการพัฒนาในช่วงก่อนก่อสร้าง
- 12) อาคาร L เริ่มต้นการพัฒนาในช่วงก่อนก่อสร้าง

อาคาร	ลักษณะองค์กร	ประเภทการใช้งาน	พื้นที่ก่อสร้าง (ตร.ม.)	จำนวนชั้น	มูลค่าโครงการ (ล้านบาท)	ปีที่เริ่มจัดทำ As-built BIM	ลักษณะการจัดจ้าง			ผู้รับผิดชอบในการจัดทำ		ช่วงการบริหารโครงการ					
							สัญญา	งานเพิ่ม	อื่นๆ	In-house	out-house	ช่วงก่อนก่อสร้าง	ช่วงก่อสร้าง	ช่วงหลังก่อสร้าง	ช่วงหลังเปิดใช้อาคาร		
A	รัฐ	โรงพยาบาล	40,000	23	708	2555		✓			✓						As-built Model
B	รัฐ	โรงพยาบาล	224,750	29	12,500	2558			✓					As-built Drawing → As-built Model			
C	รัฐวิสาหกิจ	สำนักงาน	15,000	16	-	2559		✓			✓						As-built Drawing + → As-built Model
D	รัฐ	โรงพยาบาล	39,600	10	1,447	2559	✓			✓			Contract Drawing → Construction Model → As-built Model				
E	รัฐ	โรงพยาบาล	147,373	26	5,044	2560	✓				✓		Sketch Up + Contract Drawing → Construction Model → As-built Model				
F	รัฐ	อาคารเรียน	50,000	21	-	2560		✓			✓						As-built Drawing + → As-built Model
G	รัฐวิสาหกิจ	สำนักงาน	59,400	29	-	2560		✓			✓			As-built Drawing → As-built Model			
H	เอกชน	ร้านค้า (แบบมาตรฐาน)	-	1-2	-	2560			✓		✓			Design Model → Construction Model → As-built Model			



ภาพที่ 5.2การวิเคราะห์กระบวนการพัฒนา As-Built BIM

อาคาร	ลักษณะองค์กร	ประเภทการใช้งาน	พื้นที่ก่อสร้าง (ตร.ม.)	จำนวนชั้น	มูลค่าโครงการ (ล้านบาท)	ปีเริ่มจัดทำ As-built BIM	ลักษณะการจัดจ้าง			ผู้รับผิดชอบในการจัดทำ		ช่วงการบริหารโครงการ				
							สัญญา	งานเหมา	อื่นๆ	in-house	out-house	ช่วงก่อนก่อสร้าง	ช่วงก่อสร้าง	ช่วงหลังก่อสร้าง	ช่วงหลังเปิดใช้อาคาร	
I	รัฐวิสาหกิจ	อาคารอยู่อาศัยรวม	21,800	28	324	2561	✓			✓			As-built Drawing	As-built Model		
J	เอกชน	อาคารอยู่อาศัยรวม	26,000	31	550	2562	✓			✓			Design Model	Construction Model	As-built Model	
K	เอกชน	อาคารอยู่อาศัยรวม	-	50	6,526	2562	✓			✓			Design Model	Construction Model	As-built Model	
L	เอกชน	อาคารอยู่อาศัยรวม	-	41	3,000	2560	✓				✓		Design Model	Construction Model	As-built Model	

 2D Drawing
  3D Model
 สำรวจ
 อ้างอิง
 แก้ไข

ภาพที่ 5.3การวิเคราะห์กระบวนการพัฒนา As-Built BIM (ต่อ)

จากรูปที่ 5.2 และ 5.3 พบอาคารที่มีการพัฒนา BIM Model ในช่วงหลังเปิดใช้อาคาร จำนวน 3 อาคาร ในช่วงหลังก่อสร้างจำนวน 3 อาคาร ในช่วงก่อสร้างจำนวน 2 อาคาร ขั้นตอนการพัฒนา BIM Model เกิดขึ้นในช่วงก่อนก่อสร้างจำนวน 4 อาคาร จากข้อมูลข้างต้น สามารถจำแนกกระบวนการได้เป็น 6 รูปแบบ ดังนี้

5.2.2.1 การวิเคราะห์ลำดับรูปแบบที่พบ

1) รูปแบบที่ 1 เริ่มต้นการพัฒนา As-Built BIM ใน พ.ศ. 2555 ในช่วงหลังเปิดใช้อาคาร ผู้ว่าจ้างได้จัดจ้าง Outsource ในการจัดทำ มีกระบวนการคือมีสำรวจอาคารและนำข้อมูลจากการสำรวจเป็นข้อมูลอ้างอิงในพัฒนาเป็น As-Built Model โดยมีวัตถุประสงค์คือต้องการ As-Built BIM เพื่อเป็นบันทึกของอาคาร

2) รูปแบบที่ 2 เริ่มต้นการพัฒนา As-Built BIM ใน พ.ศ. 2558 ในช่วงหลังก่อสร้าง มีวิธีการได้มา 2 แบบได้แก่ ผู้ว่าจ้างจัดจ้าง Outsource ในการจัดทำ และผู้ว่าจ้างขอให้ผู้รับเหมาจัดทำ As-Built BIM ภายหลัง มีกระบวนการคือใช้แบบ As-Built Drawing และการสำรวจเป็นข้อมูลอ้างอิงในการพัฒนาเป็น As-Built Model

3) รูปแบบที่ 3 เริ่มต้นการพัฒนา As-Built BIM ใน พ.ศ. 2559 ในช่วงหลังเปิดใช้อาคาร โดยผู้ว่าจ้างได้จัดจ้าง Outsource ในการจัดทำ มีกระบวนการคือใช้แบบ As-Built Drawing เป็นข้อมูลอ้างอิงในการพัฒนาเป็น As-Built Model

4) รูปแบบที่ 4 เริ่มต้นการพัฒนา As-Built BIM ใน พ.ศ. 2559 ในช่วงก่อสร้าง โดยผู้ว่าจ้างระบุในสัญญาก่อสร้างให้ผู้รับจ้างก่อสร้างจัดส่ง As-Built BIM โดยผู้รับผิดชอบในการจัดทำมีทั้งแบบ In-House และแบบผสม มีกระบวนการคือใช้แบบสัญญาเป็นข้อมูลอ้างอิงในการพัฒนาเป็น Construction Model เมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จจึงนำข้อมูลมาอัปเดตเป็น As-Built Model

5) รูปแบบที่ 5 เริ่มต้นการพัฒนา As-Built BIM ใน พ.ศ. 2560 ในช่วงก่อนก่อสร้าง โดยผู้ว่าจ้างระบุในสัญญาก่อสร้างให้ผู้รับจ้างก่อสร้างจัดส่ง As-Built BIM มีกระบวนการคือผู้รับจ้างก่อสร้างใช้ Design Model ข้อมูลอ้างอิงในการพัฒนาเป็น Construction Model เมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จจึงนำข้อมูลมาอัปเดตเป็น As-Built Model

6) รูปแบบที่ 6 เริ่มต้นการพัฒนา As-Built BIM ใน พ.ศ. 2562 ในช่วงก่อนก่อสร้าง โดยผู้ว่าจ้างระบุในสัญญาก่อสร้างให้ผู้รับจ้างก่อสร้างจัดส่ง As-Built BIM มีกระบวนการคือ ผู้ว่าจ้างจัดทำ Design Model พัฒนาเป็น Construction Model เมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จจึงนำข้อมูลมาอัปเดตเป็น As-Built Model

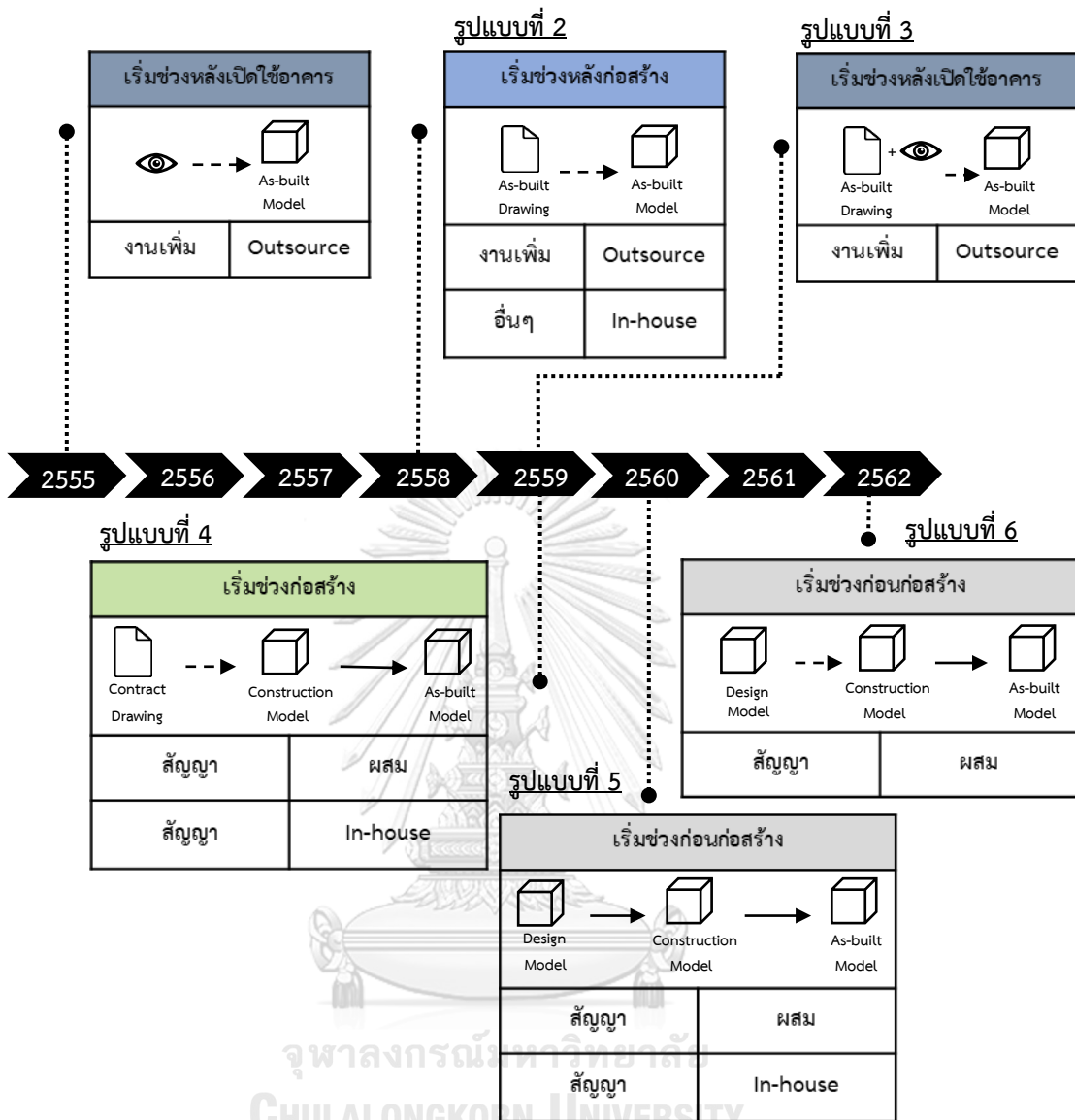
รูปแบบที่ 1		รูปแบบที่ 2		รูปแบบที่ 3	
เริ่มช่วงหลังเปิดใช้อาคาร		เริ่มช่วงหลังก่อสร้าง		เริ่มช่วงหลังเปิดใช้อาคาร	
งานเพิ่ม	Outsource	งานเพิ่ม อื่นๆ	Outsource In-house	งานเพิ่ม	Outsource
รูปแบบที่ 4		รูปแบบที่ 5		รูปแบบที่ 6	
เริ่มช่วงก่อสร้าง		เริ่มช่วงก่อนก่อสร้าง		เริ่มช่วงก่อนก่อสร้าง	
สัญญา	ผสม	สัญญา	ผสม	สัญญา	ผสม
สัญญา	In-house	สัญญา	In-house		

ภาพที่ 5.4 การวิเคราะห์ลำดับรูปแบบที่พบ

5.2.2.2 การวิเคราะห์ลำดับรูปแบบที่สัมพันธ์กับเวลา

จากการวิเคราะห์ลำดับรูปแบบที่พบที่สัมพันธ์การบริหารโครงการก่อสร้าง พบว่า จุดเริ่มต้นกระบวนการพัฒนา Model ในประเทศไทยมีลำดับ ดังนี้

- 1) เริ่มต้นช่วงหลังเปิดใช้อาคาร
- 2) เริ่มช่วงหลังก่อสร้าง
- 3) เริ่มช่วงก่อสร้าง
- 4) เริ่มต้นช่วงก่อนก่อสร้าง



ภาพที่ 5.5 การวิเคราะห์ลำดับรูปแบบที่สัมพันธ์กับเวลา

5.2.2.3 การวิเคราะห์รูปแบบและปัญหาที่พบ

1) รูปแบบที่ 1 เริ่มต้นการพัฒนา As-Built BIM ในช่วงหลังเปิดใช้อาคาร ปัญหาที่พบคือไม่มีแบบอ้างอิง แบบก่อสร้างจริงไม่ตรงกับสภาพอาคารในปัจจุบัน วิธีการแก้ปัญหาคือทำการสำรวจอาคารเพื่อเก็บข้อมูล และนำมาจัดทำแบบก่อสร้างจริง

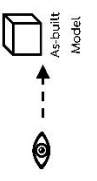
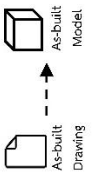
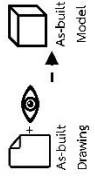
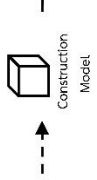
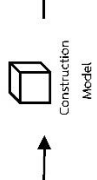
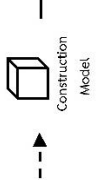
2) รูปแบบที่ 2 เริ่มต้นการพัฒนา As-Built BIM ในช่วงหลังก่อสร้าง ปัญหาที่พบคือแบบก่อสร้างจริงขัดแย้งกัน ระยะเวลาแบบไม่ถูกต้อง วิธีการแก้ปัญหาคือการสำรวจอาคาร และนำมาข้อมูลมาปรับปรุงให้ตรงกับสภาพอาคารในปัจจุบัน

3) รูปแบบที่ 3 เริ่มต้นการพัฒนา As-Built BIM ในช่วงหลังเปิดใช้อาคาร ปัญหาที่พบคือแบบก่อสร้างจริงขัดแย้งกันในบางจุด ระยะเวลาแบบไม่ถูกต้อง วิธีการแก้ปัญหาคือคาดการณ์รูปแบบ 3 มิติ จากข้อมูลอื่นๆ สำรวจข้อมูลเพื่อนำมาปรับแก้

4) รูปแบบที่ 4 เริ่มต้นการพัฒนา As-Built BIM ในช่วงก่อสร้าง ปัญหาที่พบคือแบบสัญญาขัดแย้งกัน วิธีการแก้ปัญหาคือขอข้อมูลเพิ่มเติมไปยังผู้ออกแบบ

5) รูปแบบที่ 5 เริ่มต้นการพัฒนา As-Built BIM ในช่วงก่อนก่อสร้าง ปัญหาที่พบคือข้อมูลจาก Design Model ไม่ครบถ้วน

6) รูปแบบที่ 6 เริ่มต้นการพัฒนา As-Built BIM ในช่วงก่อนก่อสร้าง ปัญหาที่พบคือข้อมูลจาก Design Model ไม่ครบถ้วน ปัญหาด้านเทคนิค วิธีการแก้ปัญหาคือผู้รับจ้างก่อสร้างสร้าง Construction Model ใหม่ เพื่อลดข้อผิดพลาด

รูปแบบ	ปีที่เริ่มจัดทำ As-built BIM	ช่วงการบริหารโครงการ				ปัญหาที่พบ	วิธีการแก้ปัญหา
		ช่วงก่อนก่อสร้าง	ช่วงก่อสร้าง	ช่วงหลังก่อสร้าง	ช่วงหลังเปิดใช้อาคาร		
1	2555					<ul style="list-style-type: none"> ไม่มีแบบอ้างอิง 	<ul style="list-style-type: none"> ทำการสำรวจอาคารเพื่อเก็บข้อมูล และนำมาจัดทำแบบก่อสร้างจริง
2	2558					<ul style="list-style-type: none"> แบบก่อสร้างจริงขัดแย้งกันในบางจุด ระยะไบนแบบไม่ถูกต้อง 	<ul style="list-style-type: none"> คาดการณ์รูปแบบ 3 มิติ จากข้อมูลอื่นๆ สำรวจข้อมูลเพื่อนำมาปรับแก้
3	2559					<ul style="list-style-type: none"> แบบก่อสร้างจริงไม่ถูกต้อง แบบก่อสร้างจริงไม่ตรงกับสภาพอาคารในปัจจุบัน 	<ul style="list-style-type: none"> การสำรวจอาคาร และนำมาข้อมูลมาปรับปรุงให้ตรงกับสภาพอาคารในปัจจุบัน
4	2559					<ul style="list-style-type: none"> แบบสัญญาขัดแย้งกัน 	<ul style="list-style-type: none"> ขอข้อมูลเพิ่มเติมไปยังผู้ออกแบบ
5	2560					<ul style="list-style-type: none"> ข้อมูลจาก Design Model ไม่ครบถ้วน 	-
6	2562					<ul style="list-style-type: none"> ข้อมูลจาก Design Model ไม่ครบถ้วน ปัญหาด้านเทคนิค 	<ul style="list-style-type: none"> สร้าง Construction Model ใหม่ เพื่อลดข้อผิดพลาด ควรเพิ่มเวลาการจัดทำ Design Model

ภาพที่ 5.6 การวิเคราะห์รูปแบบและปัญหาที่พบ

5.4 การวิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง (As-Built BIM)

จากผลการศึกษา สามารถจำแนกประเด็นปัญหาและจัดกลุ่มปัญหาตามองค์ประกอบในการวางแผน BIM (BIM Element) ดังนี้

5.3.1 ปัญหาด้านกลยุทธ์ ประกอบด้วย 2 ประการ ดังนี้

ประการที่ 1 ขอบเขตการทำงานไม่ชัดเจน

ประการที่ 2 เจ้าของโครงการยังไม่มีความรู้ความเข้าใจเรื่อง As-built BIM เพียงพอ

5.3.2 ปัญหาด้านกระบวนการ ประกอบด้วย 7 ประการ ดังนี้

ประการที่ 1 ฝ่ายจัดทำและฝ่ายการใช้งานไม่ได้มีส่วนร่วมกันในการวางแผน

ประการที่ 2 ไม่ได้ระบุขอบเขตการทำงานให้ชัดเจน

ประการที่ 3 ระยะเวลาไม่สอดคล้องกับการทำงาน

ประการที่ 4 ไม่มีการตรวจรับ / ไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้อง

ประการที่ 5 การจ่ายเงินของ CM ผูกกับความสำเร็จของการก่อสร้าง ทำให้การตรวจรับไม่มีความเข้มข้น

ประการที่ 6 ไม่มี Standard ในการตรวจรับ

ประการที่ 7 ไม่มีการ updated ข้อมูล หลังการเปิดใช้อาคาร

5.3.3 ปัญหาด้านโครงสร้างพื้นฐาน ได้แก่ ปัญหาทางเทคนิคด้านโปรแกรม

5.3.4 ปัญหาด้านข้อมูล ประกอบด้วย 4 ประการ ดังนี้

ประการที่ 1 แบบ As-built Drawing ที่ใช้อ้างอิงในการพัฒนา As-built Model ไม่ตรงความเป็นจริง

ประการที่ 2 ข้อมูล As-built BIM ไม่ถูกต้องตามการก่อสร้าง

ประการที่ 3 Design Model ไม่ครบถ้วน

ประการที่ 4 ไม่มีการระบุ LOD และ LOI ให้ชัดเจน

5.3.5 ปัญหาด้านบุคลากร ประกอบด้วย 6 ประการ ดังนี้

ประการที่ 1 บุคลากรขาดความร่วมมือในการเปลี่ยนกระบวนการ

ประการที่ 2 ไม่มีบุคลากรด้าน BIM ที่มีความรู้ในองค์กรให้คำปรึกษา

ประการที่ 3 บุคลากรไม่เพียงพอต่อการทำงาน

ประการที่ 4 ผู้รับเหมาทยอยยังไม่ทำ BIM

ประการที่ 5 ผู้ว่าจ้างไม่มีบุคลากรที่สามารถนำข้อมูลไปใช้ต่อได้

ประการที่ 6 ผู้เกี่ยวข้องมีความรู้ไม่เพียงพอต่อการทำงาน

บทที่ 6

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาสถานการณ์ของแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริงในประเทศไทย ในช่วงปี พ.ศ.2553-2562 สามารถสรุปผลการวิจัย ข้อค้นพบและข้อเสนอในการวิจัยได้ดังนี้

6.1 สรุปผลการวิจัย

การสรุปผลการศึกษาในหัวข้อสถานการณ์ของแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริงในประเทศไทย ในการศึกษาที่มีจุดประสงค์ในการค้นคว้าวิจัย 2 ประการ ได้แก่

1. เพื่อศึกษาสถานการณ์ของการจัดทำแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง (As-Built BIM) ในประเทศไทย
2. เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง (As-Built BIM) ในประเทศไทย ในช่วงเวลาดังกล่าว

จากการศึกษาพบว่า สถานการณ์ของแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง (As-Built BIM) ในประเทศไทย อาคารกรณีศึกษาที่มีการพัฒนามาถึง As-Built Model มาจากทั้งองค์กรรัฐ รัฐวิสาหกิจ และเอกชน โดยองค์กรที่มีอาคารที่มีการพัฒนามาถึง As-Built Model มากที่สุด ได้แก่ องค์กรรัฐ องค์กรเอกชน และองค์กรรัฐวิสาหกิจตามลำดับ ประเภทอาคาร ได้แก่ โรงพยาบาล สำนักงาน อาคารเรียน ร้านค้า และอาคารอยู่อาศัยรวม ประเภทอาคารข้างต้นเป็นอาคารที่มีความซับซ้อน หรือมีความซ้ำของรูปแบบห้อง ขนาดอาคารเป็นอาคารขนาดใหญ่ตั้งแต่ 15,000 – 224,750 ตารางเมตร หรืออาคารขนาดเล็กที่มีการทำซ้ำเป็นจำนวนมาก มูลค่าโครงการเป็นโครงการที่มีมูลค่าสูงตั้งแต่ 324 – 12,500 ล้านบาท องค์กรต่างๆมีการนำแนวคิด BIM มาใช้เริ่มต้นใน พ.ศ. 2553 องค์กรที่นำมาใช้มีทั้งองค์กรรัฐ รัฐวิสาหกิจ และเอกชน การนำ BIM มาใช้ในแต่ละผู้เกี่ยวข้องมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. กลุ่มผู้ว่าจ้าง ต้องการ As-built BIM เพื่อใช้เป็นบันทึกของอาคาร และใช้ประโยชน์ในการบริหารทรัพยากรกายภาพอาคาร จึงมีการบังคับใช้ไปยังกลุ่มผู้ออกแบบ และกลุ่มผู้รับจ้างก่อสร้าง
2. กลุ่มผู้ออกแบบ จัดทำ BIM ตามบังคับใช้ของผู้ว่าจ้าง ในการเปลี่ยนกระบวนการมาทำ BIM นั้น ผู้ออกแบบมีความเห็นว่าระยะเวลาไม่สอดคล้องกับกระบวนการทำงาน
3. กลุ่มผู้รับจ้างก่อสร้าง นอกจากทำ BIM ตามการบังคับใช้ของผู้ว่าจ้างแล้ว กลุ่มผู้รับจ้างก่อสร้างยังเล็งเห็นประโยชน์ของการของ BIM เนื่องจาก BIM ช่วยลดข้อผิดพลาดในการก่อสร้างอันจะทำให้เกิดค่าเสียหาย ผู้รับจ้างก่อสร้างจึงมีความเต็มใจที่จะเปลี่ยนกระบวนการ BIM

ทั้งนี้ กลุ่มคนทั้ง 3 กลุ่มเห็นประโยชน์ร่วมกัน คือ เพื่อลดข้อผิดพลาดในการก่อสร้างโดยลำดับของกลุ่มที่อยู่ในช่วงดำเนินการใช้ ได้แก่ ผู้รับจ้างก่อสร้าง ผู้ว่าจ้าง และผู้ออกแบบ ซึ่งตามแนวคิดนั้น ต้องเริ่มจาก ผู้ว่าจ้าง ผู้ออกแบบ และผู้รับจ้างก่อสร้าง โดยจุดเริ่มต้นกระบวนการพัฒนา As-Built BIM ต้องเกิดขึ้นในช่วงก่อนก่อสร้าง โดยผู้ว่าจ้างกำหนดความต้องการ ผู้ออกแบบพัฒนา Design Model และผู้รับจ้างพัฒนา Construction Model และแก้ไขพัฒนามาสู่ As-built Model

สถานการณ์ที่พบในประเทศไทยนั้น จากกรณีศึกษา 12 อาคาร พบว่า กระบวนการพัฒนา As-Built BIM ที่เกิดขึ้นใน 4 ช่วงการบริหารโครงการ มีลำดับ และรายละเอียดดังนี้

1. รูปแบบที่เกิดขึ้นช่วงหลังเปิดใช้อาคาร วิธีการได้มาซึ่ง As-Built BIM คือผู้ว่าจ้างจัดจ้าง Outsource ในการจัดทำ กระบวนการคือมีการสำรวจอาคารและนำข้อมูลจากการสำรวจเป็นข้อมูลอ้างอิงในพัฒนาเป็น As-Built Model เพื่อเป็นบันทึกของอาคาร และเพื่อใช้บริหารทรัพยากรกายภาพอาคาร แต่เนื่องจากเป็นอาคารก่อสร้างเสร็จแล้ว ปัญหาที่พบคือไม่สามารถทราบถึงรายละเอียดอย่างที่ไม่สามารถสำรวจได้ แบบก่อสร้างจริงไม่ตรงกับสภาพอาคารในปัจจุบัน วิธีการแก้ปัญหาคือทำการสำรวจอาคารเพื่อเก็บข้อมูล และนำมาจัดทำแบบก่อสร้างจริง

2. รูปแบบที่เกิดขึ้นช่วงหลังก่อสร้าง วิธีการได้มาซึ่ง As-Built BIM มีทั้งหมดในสัญญางานก่อสร้าง และจัดจ้างเพิ่ม กระบวนการคือใช้แบบ As-Built Drawing และการสำรวจเป็นข้อมูลอ้างอิงในการพัฒนาเป็น As-Built Model ปัญหาที่พบคือแบบก่อสร้างจริงขัดแย้งกัน ระยะเวลาแบบไม่ถูกต้อง วิธีการแก้ปัญหาคือการสำรวจอาคาร และนำมาข้อมูลมาปรับปรุงให้ตรงกับสภาพอาคารในปัจจุบัน

3. รูปแบบที่เกิดขึ้นช่วงก่อสร้าง วิธีการได้มาซึ่ง As-Built BIM คือรวมในสัญญางานก่อสร้าง กระบวนการคือใช้แบบสัญญาเป็นข้อมูลอ้างอิงในการพัฒนาเป็น Construction Model เมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จจึงนำข้อมูลมาอัปเดตเป็น As-Built Model ปัญหาที่พบคือแบบสัญญาขัดแย้งกัน วิธีการแก้ปัญหาคือขอข้อมูลเพิ่มเติมไปยังผู้ออกแบบ

4. รูปแบบที่เกิดขึ้นก่อนก่อสร้าง วิธีการได้มาซึ่ง As-Built BIM คือรวมในสัญญางานก่อสร้าง กระบวนการคือผู้รับจ้างก่อสร้างใช้ Design Model ข้อมูลอ้างอิงในการพัฒนาเป็น Construction Model เมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จจึงนำข้อมูลมาอัปเดตเป็น As-Built Model ปัญหาที่พบคือข้อมูลจาก Design Model ไม่ครบถ้วน ปัญหาด้านเทคนิค วิธีการแก้ปัญหาคือ ข้อมูลเพิ่มเติมไปยังผู้ออกแบบ หรือผู้รับจ้างก่อสร้างจัดทำ Construction Model ใหม่ เพื่อลดข้อผิดพลาด

การกำหนดรายละเอียดของ As-built BIM ควรกำหนด Level of Information (LOI) ตามวัตถุประสงค์ในการใช้งานของผู้ว่าจ้าง และมี Level of Detail (LOD) เป็นเพียงแนวทางเท่านั้น ในปัจจุบันทุกกลุ่มผู้เกี่ยวข้องได้ใช้ BIM ในการประสานงานก่อสร้างแล้วเป็นส่วนใหญ่ วิธีการส่งมอบและตรวจรับ As-built BIM ได้แก่

1. ตรวจสอบหลังการก่อสร้าง โดยตำแหน่งและระยะต่าง ๆ ถูกต้อง
2. ตรวจสอบ As-Built BIM กับ ถ่ายรูป Point Cloud/Laser Scan
3. ไม่ตรวจสอบ

จากการศึกษาสามารถจำแนกปัญหาและอุปสรรคได้ดังนี้

1. ปัญหาด้านกลยุทธ์ ได้แก่ ขอบเขตการทำงานไม่ชัดเจน เจ้าของโครงการยังมีความรู้ความเข้าใจเรื่อง As-built BIM ที่ไม่ชัดเจน

2. ปัญหาด้านกระบวนการ ได้แก่ ฝ่ายจัดทำและฝ่ายการใช้งานไม่ได้มีส่วนร่วมกันในการวางแผน ระยะเวลาไม่สอดคล้องกับการทำงาน ไม่มีการตรวจรับ ไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้อง ไม่มีการ updated ข้อมูล หลังการเปิดใช้อาคาร

3. ปัญหาด้านโครงสร้างพื้นฐาน ได้แก่ ปัญหาทางเทคนิคด้านโปรแกรม

4. ปัญหาข้อมูล ได้แก่ แบบ As-Built Drawing ที่ใช้อ้างอิงในการพัฒนา As-Built Model ไม่ตรงความเป็นจริง ข้อมูล As-Built BIM ไม่ถูกต้องตามการก่อสร้าง Design Model ไม่ครบถ้วน ไม่มีการระบุ LOD และ LOI ให้ชัดเจน

5. ปัญหาด้านบุคลากร ได้แก่ บุคลากรขาดความร่วมมือในการเปลี่ยนกระบวนการ บุคลากรไม่เพียงพอต่อการทำงาน ผู้เกี่ยวข้องมีความรู้ไม่เพียงพอต่อการทำงาน

นอกจากนี้ จากการศึกษาพบว่าผู้เกี่ยวข้องมีความเข้าใจผิดเกี่ยวกับ As-Built BIM ว่าสามารถนำมาบริหารทรัพยากรกายภาพได้เลย แต่ในความเป็นจริงแล้ว As-Built BIM เป็นเพียงข้อมูลตั้งต้นเท่านั้น อีกทั้งยังต้องคำนึงถึงการอัปเดตแบบที่มีการเปลี่ยนแปลงจากการใช้งานอีกด้วย

6.2 ข้อค้นพบ

การวิจัยนี้ทำการศึกษาวิวัฒนาการการทำ As-Built BIM ในช่วงปี พ.ศ.2553-2562 ภายใต้ขอบเขตและข้อจำกัดของการวิจัย ในกระบวนการเข้าถึงข้อมูลทำให้ผลวิจัยอาจมีความเบี่ยงเบนได้ แต่ทั้งนี้สามารถสรุปเป็นข้อค้นพบได้ดังนี้

6.2.1 ลำดับการใช้ BIM ในประเทศไทยมีความแตกต่างจากทฤษฎีโดยกลุ่มที่อยู่ในช่วงดำเนินการใช้ได้แก่ ผู้รับจ้างก่อสร้าง ผู้ออกแบบ และผู้ว่าจ้าง ทำให้ลำดับรูปแบบการพัฒนา As-Built BIM สัมพันธ์การบริหารโครงการก่อสร้าง ดังนี้

- 1) เริ่มต้นช่วงหลังเปิดใช้อาคาร
- 2) เริ่มช่วงหลังก่อสร้าง
- 3) เริ่มช่วงก่อสร้าง
- 4) เริ่มต้นช่วงก่อนก่อสร้าง

6.2.2 การใช้ BIM จะมีประโยชน์สูงสุดในช่วงก่อสร้างช่วยลดข้อผิดพลาดในการก่อสร้างที่ทำให้เกิดค่าเสียหาย ช่วยทำให้งานก่อสร้างมีความคลาดเคลื่อนน้อยโดยผู้รับจ้างก่อสร้างมีความคุ้มค่าในการใช้มากที่สุดเมื่อเทียบกับมูลค่างาน

6.2.3 As-Built BIM เป็นบันทึกของอาคารซึ่งเป็นเพียงข้อมูลตั้งต้นในการบริหารทรัพยากรทางกายภาพเท่านั้น

6.3 ข้อเสนอแนะ

จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง และวิเคราะห์ข้อมูล สามารถสรุปข้อเสนอแนะได้ดังนี้

1. ผู้ว่าจ้างควรระบุวัตถุประสงค์ในการใช้งานให้ชัดเจน ในการจัดทำ As-built BIM เพื่อให้ได้งานตามวัตถุประสงค์ โดยฝ่ายจัดทำและฝ่ายการใช้งานต้องมีส่วนร่วมกันในการวางแผน
2. ควรมีการตรวจสอบ ตรวจจับ Model ที่สัมพันธ์กับขั้นตอนการก่อสร้าง
3. ควรมีการปรับปรุงข้อมูล หลังการเปิดใช้อาคาร

6.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

จากการศึกษาผู้วิจัยพบว่า ยังมีประเด็นที่ควรศึกษาเพื่อเติม ได้แก่ มาตรฐานและขั้นตอนการตรวจสอบ การตรวจจับ As-Built Model

บรรณานุกรม

Computer Integrated Construction Research Program. BIM Project Execution Planning Guide United States: The Pennsylvania State University, 2011.

Computer Integrated Construction Research Program. BIM Planning Guide for Facility Owners. (2013).

Cycle, C.L. BIM Implementation in Four Phases [Online] 2018. แหล่งที่มา:

<https://www.constructionlifecycle.com/consultant-or-engineering/bim-implementation-in-4-phases/>

Demkin, A.J. The Architect's Handbook of Professional Practice. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2008.

National Institute of Building Sciences. National BIM Standard-United States Washington: National Institute of Building Sciences, 2017.

คณะกรรมการวิชาการสาขาวิศวกรรมโยธา. มาตรฐานการจัดเตรียมแบบสร้างจริงและคู่มือเจ้าของอาคาร. กรุงเทพฯ: วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์, 2553.

รัศรินทร์ โคตรปาลี. แนวทางพัฒนาแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2559.

วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์. แนวทางการทำงานแบบจำลองสารสนเทศอาคาร. กรุงเทพฯ: วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์, 2560.

สมาคมสถาปนิกสยาม ในพระบรมราชูปถัมภ์ แนวทางการใช้งานแบบจำลองสารสนเทศอาคาร สำหรับประเทศไทย. กรุงเทพฯ: บริษัท พลัสเพรส จำกัด, 2558.

ภาคผนวก



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ก
ตัวอย่างแบบสัมภาษณ์

แบบสัมภาษณ์วิทยานิพนธ์

แบบสัมภาษณ์ เรื่อง สถานการณ์ของแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริงในประเทศไทย
จัดทำโดย นางสาวสุตดากาญจน์ ธนาวุฒิ เลขประจำตัวนิต 5973370425 ระดับบัณฑิตศึกษา
ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสัมภาษณ์ ผู้ว่าจ้าง

เรื่อง สถานการณ์ของแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริงในประเทศไทย

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์

ตำแหน่ง..... หน่วยงาน.....

ประสบการณ์วิชาชีพ..... ปี ประสบการณ์การใช้ BIM..... ปี

วัน/เดือน/ปี ที่ให้สัมภาษณ์ เวลาเริ่มสัมภาษณ์

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง

สถานการณ์ของ As-built BIM ของท่าน เป็นอย่างไร (ลำดับเหตุการณ์ตามลำดับเวลา)

.....
.....

วัตถุประสงค์และเป้าหมายของท่าน ในการนำแนวคิด BIM มาใช้คืออะไร

.....
.....

การวางกรอบแนวคิด และการจัดเตรียมการทำงาน เพื่อนำแนวคิด BIM มาใช้ในโครงการของท่าน
เป็นอย่างไร

.....
.....

ท่านคิดว่าการนำ As-built BIM มาใช้มีประโยชน์อย่างไร

.....

.....

ท่านได้กำหนดรายละเอียดของ As-built BIM หรือไม่ อย่างไร

.....

จุดเริ่มต้นในการจัดทำ As-built BIM เกิดขึ้นช่วงเวลาใด (ก่อน/หลัง เปิดใช้อาคาร) และฝ่ายใดเป็นผู้จัดทำ

.....

.....

วิธีการได้มาซึ่ง As-built BIM มีลักษณะอย่างไร

.....

.....

กระบวนการพัฒนาแบบจำลอง As-built BIM มีลักษณะอย่างไร (ลำดับการพัฒนา, เอกสารอ้างอิง หรือ Modelอ้างอิง)

.....

.....

ท่านได้ใช้ BIM ในการประสานงานก่อสร้างหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

ท่านได้มีการส่งมอบ ตรวจสอบ และตรวจสอบความถูกต้องของ As-Built BIM หรือไม่อย่างไร

.....

.....

ท่านได้ใช้งาน As-Built BIM ตามวัตถุประสงค์หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

ตอนที่ 2 ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอ

ปัญหาและอุปสรรค ในการจัดทำ As-built BIM ของท่านมีอะไรบ้าง

.....

.....

สาเหตุ และวิธีการแก้ปัญหา ควรเป็นอย่างไร

.....

.....



แบบสัมภาษณ์วิทยานิพนธ์

แบบสัมภาษณ์ เรื่อง สถานการณ์ของแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริงในประเทศไทย
 จัดทำโดย นางสาวสุตาทกาญจน์ ธนาวุฒิ เลขประจำตัวนิสิต 5973370425 ระดับบัณฑิตศึกษา
 ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เรื่อง สถานการณ์ของแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริงในประเทศไทย

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์

ตำแหน่ง..... หน่วยงาน.....

ประสบการณ์วิชาชีพ..... ปี ประสบการณ์การใช้ BIM..... ปี

วัน/เดือน/ปี ที่ให้สัมภาษณ์ เวลาเริ่มสัมภาษณ์

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง

สถานการณ์ของ BIM ของท่าน เป็นอย่างไร (ลำดับเหตุการณ์ตามลำดับเวลา)

.....

วัตถุประสงค์และเป้าหมายของท่าน ในการนำแนวคิด BIM มาใช้คืออะไร

.....

การวางกรอบแนวคิด และการจัดเตรียมการทำงาน เพื่อนำแนวคิด BIM มาใช้ในองค์กรของท่านเป็น
 อย่างไร

.....

ท่านคิดว่าการนำ BIM มาใช้มีประโยชน์ต่อท่านอย่างไร

.....

ท่านได้มีส่วนกำหนดรายละเอียดของ BIM Execution Plan หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

กระบวนการพัฒนาแบบจำลอง BIM ของท่านมีลักษณะอย่างไร (ลำดับการพัฒนา,เอกสารอ้างอิงหรือ Modelอ้างอิง)

.....

.....

ท่านได้ใช้ BIM ในการประสานงานก่อสร้างหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

ท่านได้ใช้งาน BIM ตามวัตถุประสงค์หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

ตอนที่ 2 ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอ

ปัญหาและอุปสรรค ในการจัดทำ BIM ของท่านมีอะไรบ้าง

.....

.....

สาเหตุ และวิธีการแก้ปัญหา ควรเป็นอย่างไร

.....

.....

แบบสัมภาษณ์วิทยานิพนธ์

แบบสัมภาษณ์ เรื่อง สถานการณ์ของแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริงในประเทศไทย
 จัดทำโดย นางสาวสุตาทกาญจน์ ธนาวุฒิ เลขประจำตัวนิสิต 5973370425 ระดับบัณฑิตศึกษา
 ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสัมภาษณ์ ผู้รับจ้างก่อสร้าง

เรื่อง สถานการณ์ของแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริงในประเทศไทย

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์

ตำแหน่ง..... หน่วยงาน.....

ประสบการณ์วิชาชีพ..... ปี ประสบการณ์การใช้ BIM..... ปี

วัน/เดือน/ปี ที่ให้สัมภาษณ์ เวลาเริ่มสัมภาษณ์

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง

สถานการณ์ของ As-built BIM ของท่าน เป็นอย่างไร (ลำดับเหตุการณ์ตามลำดับเวลา)

.....

วัตถุประสงค์และเป้าหมายของท่าน ในการนำแนวคิด BIM มาใช้คืออะไร

.....

การวางกรอบแนวคิด และการจัดเตรียมการทำงาน เพื่อนำแนวคิด BIM มาใช้ในโครงการของท่าน
 เป็นอย่างไร

.....

ท่านคิดว่าการนำ As-built BIM มาใช้มีประโยชน์อย่างไร

.....

ท่านได้กำหนดรายละเอียดของ As-built BIM หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

จุดเริ่มต้นในการจัดทำ As-built BIM เกิดขึ้นช่วงเวลาใด (ก่อน/หลัง เปิดใช้อาคาร) และฝ่ายใดเป็นผู้จัดทำ

.....

.....

วิธีการได้มาซึ่ง As-built BIM มีลักษณะอย่างไร

.....

.....

กระบวนการพัฒนาแบบจำลอง As-built BIM มีลักษณะอย่างไร (ลำดับการพัฒนา, เอกสารอ้างอิง หรือ Modelอ้างอิง)

.....

.....

ท่านได้ใช้ BIM ในการประสานงานก่อสร้างหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

ท่านได้มีการส่งมอบ ตรวจสอบ และตรวจสอบความถูกต้องของ As-Built BIM หรือไม่อย่างไร

.....

.....

ท่านได้ใช้งาน As-Built BIM ตามวัตถุประสงค์หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

ตอนที่ 2 ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอ

ปัญหาและอุปสรรค ในการจัดทำ As-built BIM ของท่านมีอะไรบ้าง

.....

.....

สาเหตุ และวิธีการแก้ปัญหา ควรเป็นอย่างไร

.....

.....



แบบสัมภาษณ์วิทยานิพนธ์

แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ เรื่อง สถานการณ์ของแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริงในประเทศไทย
 ไทย จัดทำโดย นางสาวสุตาทกาญจน์ ธนาวุฒิ เลขประจำตัวนิสิต 5973370425 ระดับบัณฑิตศึกษา
 ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสัมภาษณ์ ที่ปรึกษาด้าน BIM

เรื่อง สถานการณ์ของแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริงในประเทศไทย

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์

ตำแหน่ง..... หน่วยงาน.....

ประสบการณ์วิชาชีพ..... ปี ประสบการณ์การใช้ BIM..... ปี

วัน/เดือน/ปี ที่ให้สัมภาษณ์ เวลาเริ่มสัมภาษณ์

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับแบบจำลองสารสนเทศอาคารก่อสร้างจริง

การวางกรอบแนวคิด และการจัดเตรียมการทำงาน เพื่อนำแนวคิด BIM มาใช้ในโครงการของท่าน
 เป็นอย่างไร

.....

ท่านคิดว่าการนำ BIM มาใช้มีประโยชน์อย่างไร

.....

รายละเอียดที่ควรกำหนดใน As-built BIM ควรมีอะไรบ้าง

.....

วิธีการส่งมอบ ตรวจสอบ และตรวจสอบความถูกต้องของ As-Built BIM มีวิธีการอย่างไร

.....

ท่านมีความเห็นว่า BIM Model ที่ใช้ในการบริหารจัดการอาคาร ควรมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

ตอนที่ 2 ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอ

ปัญหาและอุปสรรค ในการจัดทำ As-built BIM ในปัจจุบันมีอะไรบ้าง

.....

.....

สาเหตุ และวิธีการแก้ปัญหา ควรเป็นอย่างไร

.....

.....



ภาคผนวก ข
รายชื่อผู้ให้สัมภาษณ์

ลำดับ	ผู้ให้สัมภาษณ์	ตำแหน่ง	หน่วยงาน	ประสบการณ์(ปี)		กลุ่มผู้สัมภาษณ์
				วิชาชีพ	BIM	
1	ดร. สรรพวัฒน์ จตุพัฒน์ วรางกูร	BIM Management Leader	บริษัท ออเรคอน คอนซัลติ้ง (ประเทศไทย) จำกัด	15	10	กลุ่ม BIM Consult หมาย เหตุ : รายชื่อ* มีบทบาท ซ้อนทับ
2	ดร.สรส์ไชย องค์กร ประเสริฐ*	กรรมการบริหาร หน่วยธุรกิจ เกี่ยวเนื่อง, หัวหน้าศูนย์ เทคโนโลยี ระดับสูง	บริษัท ทีม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริง แอนด์ แมเนจเม้นท์ จำกัด (มหาชน)	13	5	
3	ณพล บุญจันท๊ะ	BIM manager , Director	บริษัท ก่อ-อิฐ สตรัค เจอร์รี่ ดีไซน์ แอนด์ คอนสตรัคชั่น จำกัด	11	8	
4	กิตติศักดิ์ อารณวิษานพ	BIM manager	บริษัท เจเอ ไอ กรุ๊ป จำกัด	12	12	

ลำดับ	ผู้ให้สัมภาษณ์	ตำแหน่ง	หน่วยงาน	ประสบการณ์(ปี)		กลุ่มผู้ สัมภาษณ์
				วิชาชีพ	BIM	
5	รศ.วิวัฒน์ อุดมปี ติทรัพย์*	Director	บริษัท วี อาร์ ดิจิตอล จำกัด	25	20	กลุ่ม BIM Consult
6	อิทธิพล จำเือง จรัส	กรรมการ ผู้จัดการ	บริษัท บิม คอน ซัลท์ จำกัด	32	7	
7	เจษฎา ตรีปิยรัตน์	สถาปนิก 9	การเคหะแห่งชาติ	22	10	กลุ่ม เจ้าของ โครงการ
8	อมรศักดิ์ กล่อม ฤทัย	BIM Manager	บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน)	15	6	
9	เจษฎา อุดมสัตยา นุกิจ	หัวหน้ากลุ่ม ภารกิจ สารสนเทศ ระบบ กายภาพ	สำนักบริหาร ระบบกายภาพ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย	16	2	
10	ณัฐพล กมลวรรณ	กรรมการ ผู้จัดการ	บริษัท เวคเตอร์ อาร์ช จำกัด	10	2	กลุ่ม ผู้ออกแบบ
11	สรรเพชร วรรณ เพ็ชร	ผู้จัดการ โครงการ	บริษัท อิตาเลียน- ไทย ดีเวลลอป เมนต์ จำกัด (มหาชน) Building Business Unit 3	26	4	กลุ่มผู้รับ จ้าง ก่อสร้าง
12	วันปิยะ ภูมิ ประเสริฐ	Senior drawing developer	บริษัท เวสต์คอน จำกัด	15	4	

ลำดับ	ผู้ให้สัมภาษณ์	ตำแหน่ง	หน่วยงาน	ประสบการณ์(ปี)		กลุ่มผู้ สัมภาษณ์
				วิชาชีพ	BIM	
13	สุเมธ บุญนา	ผู้จัดการ ออกแบบ และ พัฒนา	บริษัท เอ็นแอล ดี เวลอปเมนท์ จำกัด(มหาชน)	30	4	กลุ่มผู้รับ จ้าง ก่อสร้าง
14	วุฒิชัย เอี่ยม ประไพ	ผู้จัดการ โครงการ	บริษัท วิศวภัทร์ จำกัด	10	3	



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ค
ผลการสัมภาษณ์

กลุ่มผู้ว่าจ้าง 1

<p>สถานการณ์ของ As-built BIM ในของท่านเป็นอย่างไร</p>	<p>ปี 57 เริ่มต้นมีความคิดที่จะใช้ BIM ซื่อโปรแกรมและจัดอบรมบุคลากร</p> <p>ปี 59 จัดทำ As-built BIM จัดทำอาคารต้นแบบในรูปแบบของงานวิจัย</p> <p>ปี 61 ระบุใน TOR สัญญาการก่อสร้างให้มีการส่งมอบ As-built BIM</p> <p>ปี 62 กำหนด Protocol มาตรฐานการทำงานต่างๆที่ชัดเจน</p>
<p>วัตถุประสงค์และเป้าหมายของท่าน ในการนำแนวคิด BIM มาใช้ในโครงการคืออะไร</p>	<ul style="list-style-type: none"> -ลดข้อผิดพลาดในการก่อสร้าง -ประมาณราคา -ตรวจสอบแบบ -ใช้บริหารทรัพยากรกายภาพอาคาร
<p>การวางกรอบแนวคิด และการจัดเตรียมการทำงาน เพื่อนำแนวคิด BIM มาใช้ในโครงการของท่าน เป็นอย่างไร</p>	<p>เริ่มมีความคิดในการใช้ BIM ในปี 2557</p> <p>-จ้างที่ปรึกษาด้าน BIM และดำเนินการซื้อซอฟต์แวร์พร้อมการจัดอบรมการใช้โปรแกรม</p>
<p>ท่านคิดว่าการนำ As-built BIM มาใช้มีประโยชน์อย่างไร</p>	<p>-ในกรณีที่ไม่ได้เป็นเจ้าของ ใช้เพื่อเป็นบันทึกอาคาร</p> <p>-ในกรณีที่เป็นเจ้าของ ใช้เพื่อบำรุงรักษาอาคารในอนาคต</p>
<p>ท่านได้กำหนดรายละเอียดของ As-built BIM หรือไม่ อย่างไร</p>	<p>มีการกำหนด LOD ตามมาตรฐาน Thailand BIM Guide และมีการกำหนด protocol ในปี 62 เพื่อใช้ในงานต่อไป โดยใน Protocol มีการระบุ ผู้เกี่ยวข้องที่สอดคล้องกับการทำงานตามผังองค์กรและตำแหน่งงาน ,file naming, workflow ในการทำงาน และอื่นๆ</p>
<p>จุดเริ่มต้นในการจัดทำ As-built BIM เกิดขึ้นช่วงเวลาใด และฝ่ายใดเป็นผู้จัดทำ</p>	<p>มีทั้งก่อน และหลังการเปิดใช้อาคาร โดย BIM Modeler (Outsource) และผู้รับเหมาก่อสร้าง</p>

วิธีการได้มาซึ่ง As-built BIM มีลักษณะอย่างไร	-จัดจ้างในรูปแบบงานวิจัย -ระบุใน TOR สัญญาจ้างผู้รับเหมา
กระบวนการพัฒนาแบบจำลอง As-built BIM มีลักษณะอย่างไร	1. เริ่มต้นก่อนเปิดใช้อาคาร Contract Drawing 2D จากผู้ออกแบบ → As-Built CAD → As-Built BIM 3D โดยผู้รับเหมา in-house 2. เริ่มต้นหลังเปิดใช้อาคาร รวบรวมแบบก่อสร้าง 2D → ขึ้น BIM Model → สำรองอาคาร(เดินสำรวจ+laserscan+Drone) → แก้ไข Model ตามข้อมูลสำรวจ → ตรวจสอบและส่งมอบ
ท่านได้ใช้ BIM ในการประสานงานก่อสร้างหรือไม่ อย่างไร	ปัจจุบันยังไม่ได้ใช้ คาดว่าจะได้ใช้ในอนาคต
ท่านได้มีการส่งมอบ ตรวจสอบ และตรวจสอบความถูกต้องของ As-Built BIM หรือไม่อย่างไร	ปัจจุบันยังมีบุคลากรไม่เพียงพอ และยังไม่มีความรู้พอที่จะตรวจสอบ As-built BIM Model
ท่านได้ใช้งาน As-Built BIM ตามวัตถุประสงค์หรือไม่ อย่างไร	ยังไม่ได้ใช้ตามวัตถุประสงค์ ใช้เป็นเพียงบันทึกอาคาร
ปัญหาและอุปสรรค ในการจัดทำ As-built BIM ในปัจจุบันมีอะไรบ้าง	-แบบไม่ตรงความเป็นจริง เนื่องจากอาคารก่อสร้างมาเป็นเวลานาน -อบรมแล้วขาดช่วงในการใช้ ไม่ได้ใช้งานจริง ทำให้ลืม -เมื่อติดปัญหาไม่มีคนให้ถาม -มีภาระงานประจำอยู่แล้ว ทำให้ทำ BIM ได้ไม่เต็มที่ -นโยบายการไม่ชัดเจน ไม่หักดิบทำให้ไม่ได้ใช้ -ยังไม่มีระบบหรือองค์ความรู้, workflow, มาตรฐาน ที่แน่นอน -ยังไม่มี การตรวจรับ -ยังไม่มี การใช้งาน
สาเหตุ และวิธีการแก้ปัญหา ควรเป็นอย่างไร	เนื่องจากยังเป็นช่วงเริ่มต้นในการใช้ BIM ทำให้นโยบาย มาตรฐาน และบุคลากร ไม่ชัดเจนอยู่ระหว่างการพัฒนา

กลุ่มผู้ว่าจ้าง 2

<p>สถานการณ์ของ As-built BIM ในของท่านเป็นอย่างไร</p>	<p>ปี 54 มีแนวคิดที่จะให้วิธีการที่จะทำให้การผลิตแบบมีประสิทธิภาพมากขึ้น</p> <p>ปี 56 ตัดสินใจซื้อโปรแกรม RVT และเริ่มจัดอบรมบุคลากร และส่งตัวแทนแต่ละกลุ่มงานมามีส่วนร่วม</p> <p>ปี 58 จัดจ้างที่ปรึกษาเพื่อ Implement การใช้ BIM โดยให้ผู้ใช้งานจริงมีส่วนร่วม</p> <p>ปี 56-59 ได้มีการทำแบบก่อสร้างด้วย BIM ในส่วนงานสถาปัตยกรรม</p> <p>ปี 60 มีการกำหนด มาตรฐานต่างๆมีเรียนรู้การใช้ Software revit, inventor, robot, naviswork และ ได้มีการทำแบบก่อสร้างด้วย BIM ในส่วนงานระบบต่างๆ</p> <p>ปี 61 มีการใช้ BIM ในการประมาณราคา และทำแผนการก่อสร้าง</p> <p>ปี 62 มีการใช้งานเชื่อมต่อไปยังโปรแกรมในการบริหารอาคาร</p>
<p>วัตถุประสงค์และเป้าหมายของท่าน ในการนำแนวคิด BIM มาใช้ในโครงการคืออะไร</p>	<ul style="list-style-type: none"> -เพื่อเพิ่มปริมาณ คุณภาพ และความแม่นยำของแบบ -ลดปัญหาในการสื่อสาร และการทำงานร่วมกันของทุกฝ่าย -ใช้บริหารทรัพยากรกายภาพอาคาร
<p>การวางกรอบแนวคิด และการจัดเตรียมการทำงาน เพื่อนำแนวคิด BIM มาใช้ในโครงการของท่าน เป็นอย่างไร</p>	<p>ได้มีการให้ทุกส่วนที่เกี่ยวข้องไม่ว่าจะเป็นฝ่ายก่อสร้าง ฝ่ายบัญชี ฝ่ายการตลาด และฝ่ายจัดซื้อ มามีส่วนร่วมในการวางแผน</p>
<p>ท่านคิดว่าการนำ As-built BIM มาใช้มีประโยชน์อย่างไร</p>	<ul style="list-style-type: none"> -แบบมีความชัดเจน มีประสิทธิภาพทำให้ลดข้อผิดพลาดในการทำงาน -ใช้ทั้งในการออกแบบ ก่อสร้าง ทดลองแสงและเงาของอาคาร รวมถึงเชื่อมข้อมูลไปยังครุภัณฑ์ และฝ่ายจัดซื้อ
<p>ท่านได้กำหนดรายละเอียดของ As-built BIM หรือไม่ อย่างไร</p>	<p>-LOD500</p>

จุดเริ่มต้นในการจัดทำ As-built BIM เกิดขึ้นช่วงเวลาใด และฝ่ายใดเป็นผู้จัดทำ	หลังก่อสร้างแล้วเสร็จ ก่อนเปิดใช้อาคาร
วิธีการได้มาซึ่ง As-built BIM มีลักษณะอย่างไร	-
กระบวนการพัฒนาแบบจำลอง As-built BIM มีลักษณะอย่างไร	เริ่มพัฒนาตั้งแต่ Design Model (Typical Type) → CON. Model → As-built Model
ท่านได้ใช้ BIM ในการประสานงาน ก่อสร้างหรือไม่ อย่างไร	ได้ใช้
ท่านได้มีการส่งมอบ ตรวจสอบ และ ตรวจสอบความถูกต้องของ As-Built BIM หรือไม่อย่างไร	ได้มีการตรวจสอบ โดยใช้ BIM Model ตรวจสอบกับการก่อสร้าง โดยใช้ BIM360
ท่านได้ใช้งาน As-Built BIM ตาม วัตถุประสงค์หรือไม่ อย่างไร	ได้ใช้ตามวัตถุประสงค์ และมีการเตรียมความพร้อมไปสู่ การบริหารทรัพยากรกายภาพในอนาคต
ปัญหาและอุปสรรค ในการจัดทำ As-built BIM ในปัจจุบันมีอะไรบ้าง	-ที่ปรึกษาไม่รู้ในหลักการ แต่ไม่ทราบถึงวิธีการซ่อมบำรุง จริง -ขาดความร่วมมือในการให้ข้อมูลระหว่างฝ่าย
สาเหตุ และวิธีการแก้ปัญหา ควรเป็น อย่างไร	-

กลุ่มผู้ว่าจ้าง 3

สถานการณ์ของ As-built BIM ในของ ท่านเป็นอย่างไร	ปี 54 เริ่มมีการนำแนวคิด BIM มาใช้เพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพในการจัดเก็บข้อมูลอาคารที่มีความซับซ้อน และขนาดใหญ่มากขึ้น ปี 60 มียุทธศาสตร์จัดอบรมบุคลากร และมีโครงการ จัดทำอาคารต้นแบบ 3 หลัง เพื่อบริหารทรัพยากร กายภาพ ปี 61 จัดทำโครงการจัดทำอาคาร 4 หลัง และระบุ TOR
---	---

	อาคารใหม่ผู้รับเหมาต้องจัดส่ง As-Built BIM มี 3 อาคาร ปี 62 space planning
วัตถุประสงค์และเป้าหมายของท่าน ในการนำแนวคิด BIM มาใช้ในโครงการคืออะไร	-ลดข้อผิดพลาดในการก่อสร้าง -เป็นข้อมูลอาคารเพื่อใช้บริหารทรัพยากรกายภาพอาคาร
การวางกรอบแนวคิด และการจัดเตรียมการทำงาน เพื่อนำแนวคิด BIM มาใช้ในโครงการของท่าน เป็นอย่างไร	เริ่มจากยุทธศาสตร์ จัดเตรียม hardware, software, people ware
ท่านคิดว่าการนำ As-built BIM มาใช้มีประโยชน์อย่างไร	-ลดข้อผิดพลาดของแบบ -ทำให้แต่ละส่วนงานเห็นภาพร่วมกันได้ง่ายเนื่องจากเป็น 3 มิติ
ท่านได้กำหนดรายละเอียดของ As-built BIM หรือไม่ อย่างไร	-Construction Document ตามมาตรฐาน Thailand BIM Guide
จุดเริ่มต้นในการจัดทำ As-built BIM เกิดขึ้นช่วงเวลาใด และฝ่ายใดเป็นผู้จัดทำ	มีทั้งก่อน และหลังการเปิดใช้อาคาร โดย BIM Modeler (Outsource) และผู้รับเหมาก่อสร้าง
วิธีการได้มาซึ่ง As-built BIM มีลักษณะอย่างไร	-จัดจ้างในรูปแบบงานวิจัย -ระบุใน TOR สัญญาจ้างผู้รับเหมา
กระบวนการพัฒนาแบบจำลอง As-built BIM มีลักษณะอย่างไร	1. เริ่มต้นก่อนเปิดใช้อาคาร Contract Drawing 2D จากผู้ออกแบบ → As-Built CAD → As-Built BIM 3D โดยผู้รับเหมาจ้าง outsource 2. เริ่มต้นหลังเปิดใช้อาคาร รวบรวมแบบก่อสร้าง 2D → ขึ้น BIM Model → สํารวจอาคาร → แก้ไข Model ตามข้อมูลสํารวจ → ตรวจสอบและส่งมอบ
ท่านได้ใช้ BIM ในการประสานงานก่อสร้างหรือไม่ อย่างไร	ปัจจุบันเริ่มมีอาคารใหม่ได้ใช้ประสานงานก่อสร้าง

ท่านได้มีการส่งมอบ ตรวจสอบ และ ตรวจสอบความถูกต้องของ As-Built BIM หรือไม่อย่างไร	มีการตรวจสอบความหน้าสำหรับอาคารเก่า สำหรับ อาคารใหม่ในอนาคตต้องมีการตรวจสอบโดยผู้จัดการ การก่อสร้าง
ท่านได้ใช้งาน As-Built BIM ตาม วัตถุประสงค์หรือไม่ อย่างไร	ยังไม่ได้ใช้ตามวัตถุประสงค์ เพราะอยู่ในช่วงการพัฒนา
ปัญหาและอุปสรรค ในการจัดทำ As- built BIM ในปัจจุบันมีอะไรบ้าง	-บุคลากรยังไม่มีความรู้ความสามารถเพียงพอต่อการใช้ งาน -บุคลากรไม่มีความเต็มใจในการปรับเปลี่ยนกระบวนการ ทำงาน เนื่องจากภาระงานที่มีอยู่ -As-Built BIM สำหรับอาคารเก่า จะสามารถสำรวจและ ตรวจสอบความถูกต้องได้เฉพาะสิ่งที่มองเห็นได้ด้วยตาเห็น ส่วนที่มองไม่เห็นต้องยืนยันตาม As-built Drawing
สาเหตุ และวิธีการแก้ปัญหา ควรเป็น อย่างไร	ระยะสั้น -จ้างบุคลากรใหม่ ที่มีสามารถใช้ BIM ได้ -แก้ปัญหาโดย การจ้างบุคลากร Outsource ซึ่งมีค่าใช้จ่าย ระยะยาว -ปรับมาปูพื้นฐานบุคลากรให้เจ้าหน้าที่เรียนรู้และใช้งานจริง

กลุ่มผู้ออกแบบ

สถานการณ์ของ BIM ของท่าน เป็น อย่างไร (ลำดับเหตุการณ์ตามลำดับ เวลา)	ปี 60 มีแนวคิด อบรม ซื่อโปรแกรม ปี 61 มีการทำแบบ For Con ด้วย BIM
วัตถุประสงค์และเป้าหมายของท่าน ใน การนำแนวคิด BIM มาใช้คืออะไร	-เพื่อให้ได้งานตามการบังคับใช้ของผู้ว่าจ้าง -เพื่อลดข้อผิดพลาดในการก่อสร้าง
การวางกรอบแนวคิด และการจัด เตรียมการทำงาน เพื่อนำแนวคิด BIM มาใช้ในโครงการของท่าน เป็นอย่างไร	วางแผน จัดเตรียมบุคลากร อบรม ซื่อโปรแกรม
ท่านคิดว่าการนำ BIM มาใช้มีประโยชน์ ต่อท่านอย่างไร	-เจอปัญหาก่อนการก่อสร้าง -เป็นสามมิติ ทำให้ผู้เกี่ยวข้องเห็นภาพเห็นภาพร่วมกัน

ท่านได้มีส่วนกำหนดรายละเอียดของ BIM Execution Plan หรือไม่ อย่างไร	มี โดย BIM consult จะเป็นคนประสานแผนการทำงาน ระหว่าง AR,ST และ MEP
กระบวนการพัฒนาแบบจำลอง BIM ของท่านมีลักษณะอย่างไร (ลำดับการพัฒนา,เอกสารอ้างอิงหรือ Model อ้างอิง)	Conceptual Design ใช้ CAD/Rhino For Con ใช้ RVT
ท่านได้ใช้ BIM ในการประสานงานก่อสร้างหรือไม่ อย่างไร	ได้ใช้
ท่านได้ใช้งาน BIM ตามวัตถุประสงค์หรือไม่ อย่างไร	ได้ใช้แล้ว
ปัญหาและอุปสรรค ในการจัดทำ BIM ของท่านมีอะไรบ้าง	-ขอบเขตการทำงานไม่ชัดเจน -ระยะเวลาไม่เพียงพอ เนื่องจากระยะเวลาข่งเท่ากับกระบวนการเดิม ทั้งที่ต้องมีการประสานและแก้ไขแบบ -กระบวนการการทำงานเวลาประสานงานแบบ AR,ST ล่างขึ้นบน แต่ MEP บนลงล่าง ทำให้ปัญหาในการประสานแบบ -บุคลากรไม่เพียงพอ -ปัญหาทางเทคนิคต่างๆ
สาเหตุ และวิธีการแก้ปัญหา ควรเป็นอย่างไร	-ควรเพิ่มระยะเวลาการทำงานให้ผู้ออกแบบ -ควรแบ่งขอบเขตการทำงานให้ชัดเจน -จัดหาบุคลากรเพิ่มเติม -พัฒนาบุคลากรให้ใช้เครื่องมือได้คล่องขึ้น

กลุ่มผู้รับจ้างก่อสร้าง 1

สถานการณ์ของ As-built BIM ในของท่านเป็นอย่างไร	ปี 59 เริ่มมีแนวคิดที่จะใช้ BIM เปรียบเทียบโปรแกรม มีการอบรมการใช้งาน ปี 60 มีการกำหนด Standard ในการทำงาน และจัดทำ pilot project โดย ทำ BIM ขนานกับ CAD ปี 61 มีการผลิตแบบทั้งหมดด้วย BIM
--	--

วัตถุประสงค์และเป้าหมายของท่าน ในการนำแนวคิด BIM มาใช้ในโครงการคืออะไร	-เพื่อจัดส่งงานตามการบังคับใช้ของเจ้าของโครงการ -ลดข้อขัดแย้งในการก่อสร้าง -เพื่อผลิตแบบ
การวางกรอบแนวคิด และการจัดเตรียมการทำงาน เพื่อนำแนวคิด BIM มาใช้ในโครงการของท่าน เป็นอย่างไร	-อบรมบุคลากร -จัดทำ BEP
ท่านคิดว่าการนำ As-built BIM มาใช้มีประโยชน์อย่างไร	-ลดข้อผิดพลาดในการก่อสร้าง -เป็นข้อมูลในการบริหารอาคารต่อไป -เป็นจุดขาย เพื่อให้ได้งานมากขึ้น
ท่านได้กำหนดรายละเอียดของ As-built BIM หรือไม่ อย่างไร	-ทำตาม Checklist จากเจ้าของโครงการ
จุดเริ่มต้นในการจัดทำ As-built BIM เกิดขึ้นช่วงเวลาใด และฝ่ายใดเป็นผู้จัดทำ	-หลังก่อสร้างแล้วเสร็จ ก่อนหลังเปิดใช้อาคาร ผู้รับเหมาเป็นผู้จัดทำ ตามสัญญาการก่อสร้าง
วิธีการได้มาซึ่ง As-built BIM มีลักษณะอย่างไร	AR,ST In-house MEP Sup-CON
กระบวนการพัฒนาแบบจำลอง As-built BIM มีลักษณะอย่างไร	ได้รับ Design Model มาจากผู้ออกแบบแต่ไม่ได้นำมาพัฒนาต่อ เริ่มขึ้นเองพัฒนาจาก CON. Model → As-built Model จัดทำโดยบุคลากร in-house ทั้งหมด
ท่านได้ใช้ BIM ในการประสานงานก่อสร้างหรือไม่ อย่างไร	ปัจจุบันใช้ประสานภายใน แต่ยังไม่ได้ประสานงานกับผู้เกี่ยวข้องอื่น
ท่านได้มีการส่งมอบ ตรวจสอบ และตรวจสอบความถูกต้องของ As-Built BIM หรือไม่อย่างไร	ยังไม่มีการส่งมอบ แต่มีการตรวจสอบโมเดลก่อนนำไปใช้ก่อสร้าง มีการ Combine โมเดล การตรวจเช็คโมเดลโดยการเดินดู และโดยการเช็ค Clash ก่อนจะออกเป็น Shop Drawing
ท่านได้ใช้งาน As-Built BIM ตามวัตถุประสงค์หรือไม่ อย่างไร	ได้ตามวัตถุประสงค์ด้านการลดข้อขัดแย้งในการก่อสร้าง และการเพื่อผลิตแบบ
ปัญหาและอุปสรรค ในการจัดทำ As-built BIM ในปัจจุบันมีอะไรบ้าง	-เจ้าของโครงการต้องระบุวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน -มีการเปลี่ยนแปลงระหว่างก่อสร้างจากเจ้าของโครงการทำให้งานไม่เป็นไปตามกำหนดการ

	<ul style="list-style-type: none"> -Design Model ไม่ครบถ้วนเนื่องจากระยะเวลาในการจัดทำน้อย ทำให้เจอปัญหาในการพัฒนาเป็น CON. Model -มีปัญหาด้านเทคนิคในการเขียนเช่นเรื่อง Workset จาก Designer -ใช้แบบจาก Design Model ไม่ได้เนื่องจาก ไม่มั่นใจในการเขียนของผู้ออกแบบ -Design Model ไม่มีลำดับในการก่อสร้างทำให้ต้องมาขึ้นเองใหม่
สาเหตุ และวิธีการแก้ปัญหา ควรเป็นอย่างไร	<ul style="list-style-type: none"> -เจ้าของโครงการต้องมีวัตถุประสงค์ที่แน่ชัดในการใช้งาน -ควรเพิ่มเวลาการจัดทำ Model ให้ Designer เพื่อข้อมูลที่ถูกต้องก่อนส่งต่อมายังผู้รับจ้างก่อสร้าง

กลุ่มผู้รับจ้างก่อสร้าง 2

สถานการณ์ของ As-built BIM ในของท่านเป็นอย่างไร	<ul style="list-style-type: none"> ปี 57 เริ่มมีแนวคิดใช้ BIM และจัดอบรมบุคลากร ปี 58 เริ่มจัดทำ As-built BIM ตามหลังการก่อสร้าง ปี 59 เริ่มจัดทำ ตั้งแต่ช่วงการก่อสร้าง
วัตถุประสงค์และเป้าหมายของท่าน ในการนำแนวคิด BIM มาใช้ในโครงการคืออะไร	<ul style="list-style-type: none"> ประยุกต์ใช้ตามสัญญาของผู้ว่าจ้าง -ลดข้อขัดแย้งในการก่อสร้าง -เพื่อเป็นข้อมูลให้เจ้าของโครงการใช้ในช่วงบริหารทรัพยากรอาคาร
การวางกรอบแนวคิด และการจัดเตรียมการทำงาน เพื่อนำแนวคิด BIM มาใช้ในโครงการของท่าน เป็นอย่างไร	จัดซื้อโปรแกรม อบรมบุคลากร แล้วเริ่มการทำงาน
ท่านคิดว่าการนำ As-built BIM มาใช้มีประโยชน์อย่างไร	<ul style="list-style-type: none"> -ทำให้ได้งานตามเงื่อนไขสัญญาก่อสร้าง -ได้พัฒนาบุคลากร -ลดข้อผิดพลาดในการก่อสร้าง
ท่านได้กำหนดรายละเอียดของ As-built BIM หรือไม่ อย่างไร	LOD 350 (Construction Document) ตาม Thailand BIM Guide

จุดเริ่มต้นในการจัดทำ As-built BIM เกิดขึ้นช่วงเวลาใด และฝ่ายใดเป็นผู้จัดทำ	-หลังก่อสร้างแล้วเสร็จหลังเปิดใช้อาคาร ผู้รับเหมาเป็นผู้จัดทำ ตามสัญญาการก่อสร้าง
วิธีการได้มาซึ่ง As-built BIM มีลักษณะอย่างไร	1.AR,ST,MEP In-house 2.AR,ST In-house MEP outsource
กระบวนการพัฒนาแบบจำลอง As-built BIM มีลักษณะอย่างไร	มี 2 กระบวนการ 1. 2D As-built → As-built Model 2. CON. Model → As-built Model
ท่านได้ใช้ BIM ในการประสานงานก่อสร้างหรือไม่ อย่างไร	ได้มีการใช้ประสานงานภายในหน่วยงาน
ท่านได้มีการส่งมอบ ตรวจสอบ และตรวจสอบความถูกต้องของ As-Built BIM หรือไม่อย่างไร	ได้ส่งมอบตามงวดงานการก่อสร้าง
ท่านได้ใช้งาน As-Built BIM ตามวัตถุประสงค์หรือไม่ อย่างไร	ได้ใช้แล้ว
ปัญหาและอุปสรรค ในการจัดทำ As-built BIM ในปัจจุบันมีอะไรบ้าง	-บุคลากรไม่เพียงพอต่อการทำงาน -ข้อมูลที่แจ้งให้ระบุใน As-built BIM ไม่ชัดเจน -ผู้รับเหมาขี้ขลาดยังไม่ทำ -ผู้รับจ้างให้ข้อมูลแต่ Modeler ใส่ข้อมูลไม่ครบ -ผู้ตรวจรับ ผู้จัดการการก่อสร้าง ยังไม่มีความรู้ความชำนาญในการตรวจรับ ดูแต่รูปสามมิติ แต่ยังไม่ตรวจการชนกันของวัตถุ -ผู้ว่าจ้างไม่มีบุคลากรที่สามารถนำข้อมูลไปใช้ได้
สาเหตุ และวิธีการแก้ปัญหา ควรเป็นอย่างไร	น่าจะเริ่มตั้งแต่ออกแบบ ถึงจะมีประโยชน์ต่อผู้รับเหมาก่อสร้างจะทำให้โมเดลมีความถูกต้องมากขึ้น ทำให้ผู้ว่าจ้างแก้ไขแบบและข้อมูลได้ต่อเนื่องไม่ตกหล่น

กลุ่มผู้รับจ้างก่อสร้าง 3

สถานการณ์ของ As-built BIM ในของท่านเป็นอย่างไร	ปี 53 เริ่มมีแนวคิดใช้ BIM และจัดอบรมบุคลากร ปี 58 เริ่มกลับมาทำจริงจัง เนื่องจากมีบุคลากรที่มีความรู้เข้ามาช่วยในการประยุกต์ใช้ ปี 59 มีจัดทำ As-built BIM (อาคารศูนย์ความก้าวหน้า จุฬา) ตามหลังการก่อสร้าง ปี 62
วัตถุประสงค์และเป้าหมายของท่าน ในการนำแนวคิด BIM มาใช้ในโครงการคืออะไร	-ลดข้อขัดแย้งในการก่อสร้าง -เพื่อศึกษาแบบให้เห็นภาพเข้าใจร่วมกันทุกฝ่าย -เพื่อใช้ตามตามสัญญาของผู้ว่าจ้าง
การวางกรอบแนวคิด และการจัดเตรียมการทำงาน เพื่อนำแนวคิด BIM มาใช้ในโครงการของท่าน เป็นอย่างไร	วางนโยบาย อบรม จัดซื้อโปรแกรม ปัจจุบันให้ BIM ทุกโครงการ
ท่านคิดว่าการนำ As-built BIM มาใช้มีประโยชน์อย่างไร	-ลดข้อผิดพลาดในการก่อสร้าง -ทำงานได้เร็วขึ้น -ประโยชน์ทางการตลาด
ท่านได้กำหนดรายละเอียดของ As-built BIM หรือไม่ อย่างไร	ตาม TOR การก่อสร้าง
จุดเริ่มต้นในการจัดทำ As-built BIM เกิดขึ้นช่วงเวลาใด และฝ่ายใดเป็นผู้จัดทำ	-
วิธีการได้มาซึ่ง As-built BIM มีลักษณะอย่างไร	AR,ST In-house MEP Sup-CON
กระบวนการพัฒนาแบบจำลอง As-built BIM มีลักษณะอย่างไร	Contract Drawing จากผู้ออกแบบ → CON. Model → As-built Model
ท่านได้ใช้ BIM ในการประสานงานก่อสร้างหรือไม่ อย่างไร	ได้มีการใช้ประสานงานภายในหน่วยงาน
ท่านได้มีการส่งมอบ ตรวจสอบ และตรวจสอบความถูกต้องของ As-Built BIM หรือไม่อย่างไร	ได้ส่งมอบตามงวดงานการก่อสร้าง

ท่านได้ใช้งาน As-Built BIM ตามวัตถุประสงค์หรือไม่ อย่างไร	ได้ใช้แล้วแต่ยังไม่ได้ส่งมอบ
ปัญหาและอุปสรรค ในการจัดทำ As-built BIM ในปัจจุบันมีอะไรบ้าง	<ul style="list-style-type: none"> -บุคลากรไม่เพียงพอ -บุคลากรลาออก -ปัญหาด้านทัศนคติ -ต้องมีบุคลากรที่มีความรู้จริง และสามารถแก้ไขปัญหาได้ในองค์กร -กระบวนการมีความซับซ้อนต้องอาศัยความเข้าใจในการเรียนรู้ -แบบเปลี่ยนแปลงกระทบการก่อสร้าง -ค่าใช้จ่ายสูง
สาเหตุ และวิธีการแก้ปัญหา ควรเป็นอย่างไร	<ul style="list-style-type: none"> -ผู้บริหารต้องมีความรู้ ความเข้าใจ และวางแผนอนาคต -ต้องมีการดูแลบุคลากรให้ดี เน้นความก้าวหน้าในสายงาน -ถ้าบุคลากรยังไม่พอให้จ้าง outsource

กลุ่มผู้รับจ้างก่อสร้าง 4

สถานการณ์ของ As-built BIM ในของท่านเป็นอย่างไร	<p>ปี 59 เริ่มมีแนวคิดใช้ BIM และจัดอบรมบุคลากร</p> <p>ปี 59 เริ่มจัดทำ BIM วางกระบวนการแต่ละไซต์</p> <p>ปี 62 พัฒนาศักยภาพอย่างต่อเนื่อง</p> <p>ปี 61 ส่ง as-built</p>
วัตถุประสงค์และเป้าหมายของท่าน ในการนำแนวคิด BIM มาใช้ในโครงการคืออะไร	<p>Clear shop</p> <p>check clash</p> <p>ส่งตามสัญญา</p>
การวางกรอบแนวคิด และการจัดเตรียมการทำงาน เพื่อนำแนวคิด BIM มาใช้ในโครงการของท่าน เป็นอย่างไร	วางแผนบุคลากร โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือทีมหน้างาน กับทีมส่วนกลางทำ pre-con ด้วย
ท่านคิดว่าการนำ As-built BIM มาใช้มีประโยชน์อย่างไร	<ul style="list-style-type: none"> -Visualization -ลดข้อผิดพลาดในการก่อสร้าง -ถอดปริมาณ

ท่านได้กำหนดรายละเอียดของ As-built BIM หรือไม่ อย่างไร	ให้ส่ง As-built BIM แต่ไม่มีรายละเอียด คู่กับผู้ว่าจ้าง
จุดเริ่มต้นในการจัดทำ As-built BIM เกิดขึ้นช่วงเวลาใด และฝ่ายใดเป็นผู้จัดทำ	-
วิธีการได้มาซึ่ง As-built BIM มีลักษณะอย่างไร	AR,ST in-house, MEP outsource
กระบวนการพัฒนาแบบจำลอง As-built BIM มีลักษณะอย่างไร	Design. Model → CON. Model → As-built Model wall tag เปลี่ยนเป็น material tag แก้ไข เขียนใหม่บ้างเล็กน้อย
ท่านได้ใช้ BIM ในการประสานงานก่อสร้างหรือไม่ อย่างไร	ได้ใช้ประสานงาน
ท่านได้มีการส่งมอบ ตรวจสอบ และตรวจสอบความถูกต้องของ As-Built BIM หรือไม่อย่างไร	ได้มีการตรวจสอบ BIM Model CM clash approver ส่งรายงาน
ท่านได้ใช้งาน As-Built BIM ตามวัตถุประสงค์หรือไม่ อย่างไร	ได้ใช้แล้ว
ปัญหาและอุปสรรค ในการจัดทำ As-built BIM ในปัจจุบันมีอะไรบ้าง	-ขอบเขตงานไม่ชัดเจน -ของไม่ครบ -ต้องมีการพูดคุยกันก่อนทำงานร่วมกัน -คนตรวจ ตรวจไม่เป็น -Model ไม่มีจาก supplier -เจ้าของอยากได้หน้าตาเหมือน แต่เกินขอบเขตของผู้รับเหมา ควรจะมาจาก supplier -เวลาของ designer
สาเหตุ และวิธีการแก้ปัญหา ควรเป็นอย่างไร	-กำหนดขอบเขตงานให้ชัดเจน -ควรเพิ่มระยะเวลาการทำงานให้ผู้ออกแบบ

สถานการณ์ของ As-built BIM ในประเทศไทยในปัจจุบัน เป็นอย่างไร	-มองเรื่อง BIM เป็นเรื่องของค่าใช้จ่ายเพิ่ม จะคิดเรื่อง BIM เป็นช่วงๆ
เพื่อนำแนวคิด BIM มาใช้ในโครงการ ควรจัดเตรียมอะไรบ้าง	<p>เจ้าของโครงการต้องระบุวัตถุประสงค์การใช้งาน วัตถุประสงค์ทางการตลาด วางกลยุทธ์ ระบุ มาตรฐานให้ชัดเจน โดยต้องเริ่มคุยตั้งแต่ช่วงแรกของการทำงาน เพื่อวางกรอบการทำงาน จัดสรรบุคลากร เลือก software โดยต้องวางแผนให้ครอบคลุมตลอดช่วงชีวิตของอาคาร</p> <p>-ควรมีการพูดคุยถึงรายละเอียดในการจัดทำ As-built ตั้งแต่ช่วงก่อนการก่อสร้างเพื่อให้ผู้รับเหมาทราบว่าต้องทำอะไรบ้าง ก่อนการจัดจ้างและคัดเลือกบริษัท</p>
ท่านคิดว่าการนำ As-built BIM มาใช้มีประโยชน์และแตกต่างจากวิธีการเดิมอย่างไร	<p>-Digital platform ทำให้ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานมองเห็นในเรื่องเดียวกันได้ง่ายขึ้น</p> <p>-ช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดเรียงข้อมูล ทำให้ข้อมูลมีคุณภาพมากขึ้น</p> <p>-ประสานงานได้ง่ายขึ้น แบบตรงตามจริงมากขึ้น</p>
ท่านคิดว่ารายละเอียดที่กำหนดในการจัดทำ As-built BIM ควรจะมีอะไรบ้าง	<p>-ต้องดูตามประเภทของธุรกิจ นำไปสู่การระบุกระบวนการทำงาน และความต้องการขององค์กร</p> <p>-ระบุมาตรฐานที่ต้องการโดยแจกแจงเป็นรูปภาพ แยกตามงาน AR,ST,MEP ตลอดจนวิธีการปรับปรุงข้อมูล</p> <p>-รายการอุปกรณ์</p>
As-built BIM ที่เหมาะสมควรมีลักษณะอย่างไร	-ต้องมีข้อมูลที่ชัดเจน ตามวัตถุประสงค์ เพราะความต้องการของแต่ละองค์กรไม่เหมือนกัน
วิธีการส่งมอบ ตรวจสอบ และตรวจสอบความถูกต้องของ As-Built BIM มีวิธีการอย่างไร	ตรวจสอบ QA โดยตำแหน่งและระยะต่างๆถูกต้องตามหน้างาน ของที่ต้องส่งมอบได้แก่ Model, .NWD,ข้อมูลการรับประกันสินค้า , รายละเอียดอุปกรณ์ และอาจมีภาพถ่าย หรือ application อื่นเป็นส่วนเสริมตามความต้องการของเจ้าของโครงการ

<p>ท่านมีความเห็นว่า BIM Model ที่ใช้ในการบริหารจัดการอาคาร ควรมีลักษณะอย่างไร</p>	<p>-As record ละเอียดเกินไป อาจมีข้อมูลเกินจำเป็นต่อการบริหารอาคาร</p> <p>-ข้อมูลต้งน้อย แต่มีเท่าที่จำเป็นต่อการใช้งาน โดย Model เป็นตัวเชื่อมข้อมูล database กับ graphic</p>
<p>ปัญหาและอุปสรรค ในการจัดทำ As-built BIM ในปัจจุบันมีอะไรบ้าง</p>	<p>-ข้อมูลเยอะเกินความจำเป็น</p> <p>-ไม่มีการตรวจสอบ ตรวจรับ</p> <p>-ข้อมูลไม่จริง ไม่ถูกต้องตามการก่อสร้าง</p> <p>-ข้อมูลครบ แต่ไม่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน</p> <p>-ผู้ใช้งานได้ไฟล์มาแล้วเปิดไม่เป็น</p>
<p>สาเหตุ และวิธีการแก้ปัญหา ควรเป็นอย่างไร</p>	<p>-ต้องแก้ไขจากข้อกำหนด ระบุว่าสิ่งใดจำเป็นไม่จำเป็นต่อการใช้งาน</p> <p>-ต้องระบุขั้นตอนในการตรวจสอบให้ชัดเจน</p>

กลุ่มที่ปรึกษาด้าน BIM 2

<p>สถานการณ์ของ As-built BIM ในประเทศไทยในปัจจุบัน เป็นอย่างไร</p>	<p>- ยังไม่มีการใช้อย่างแพร่หลายโครงการที่ใช้ส่วนใหญ่อาคารประเภทคอนโดมิเนียม</p>
<p>เพื่อนำแนวคิด BIM มาใช้ในโครงการ ควรจัดเตรียมอะไรบ้าง</p>	<p>-ควรระบุวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน วัตถุประสงค์ และความแตกต่างของประเภทอาคาร มีผลต่อข้อมูลที่ควรระบุใน As-Built</p> <p>-จัดเตรียม hardware/software/Personal and training</p>
<p>ท่านคิดว่าการนำ As-built BIM มาใช้มีประโยชน์และแตกต่างจากวิธีการเดิมอย่างไร</p>	<p>สามารถใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการ Renovate อาคาร นอกจากนี้ยังสามารถทำ Simulate ได้ ไม่ว่าจะเป็นด้านพลังงาน และการอพยพหนีไฟ</p>

ท่านคิดว่ารายละเอียดที่กำหนดในการจัดทำ As-built BIM ควรมีอะไรบ้าง	รายละเอียดที่ LOD 500 ข้อมูลการติดตั้งต่างๆ เช่น ขนาด ตำแหน่ง วัสดุ ผู้ผลิต ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของเจ้าของโครงการ
As-built BIM ที่เหมาะสมควรมีลักษณะอย่างไร	-ต้องตรงตามวัตถุประสงค์ การใช้งาน การบำรุงรักษา และการต่อเติมในอนาคต -มีข้อมูลเท่าที่จำเป็นในการซ่อมบำรุง ไม่ต้องเขียนทั้งหมด ที่เป็น typical แยกเป็นแบบขยายไป เพื่อให้สามารถจัดการไฟล์ได้
วิธีการส่งมอบ ตรวจสอบ และตรวจสอบความถูกต้องของ As-Built BIM มีวิธีการอย่างไร	ทำตาม BEP
ท่านมีความเห็นว่า BIM Model ที่ใช้ในการบริหารจัดการอาคาร ควรมีลักษณะอย่างไร	กรณีในอุดมคติ ควรแยกเป็น 2 Model 1) As-built Model ที่เก็บข้อมูลเพื่อการปรับปรุงอาคารที่มีข้อมูลอาคารและอุปกรณ์เสมือนจริง 2) Model สำหรับ FM ที่มีข้อมูลอุปกรณ์ครบถ้วน แต่ graphic ไม่จำเป็นต้องเหมือนจริง
ปัญหาและอุปสรรค ในการจัดทำ As-built BIM ในปัจจุบันมีอะไรบ้าง	-เป็น As-built BIM ที่เขียนตาม 2D ที่เอา shop drawing มาส่งเป็น As-built ยังไม่มีความถูกต้องตามหน้างานจริง -กระบวนการการตรวจสอบความถูกต้องยังไม่มีมาตรฐาน ทำให้ As-built ไม่ตรงกับความเป็นจริง -การจ่ายเงินของ CM ไม่ควรผูกกับความสำเร็จของงานก่อสร้าง ถ้าไม่ผูกกันจะแก้ปัญหาเรื่องการ ตรวจสอบความถูกต้องจาก Shop เป็น As-built ได้ -เจ้าของโครงการไม่เข้าใจหน้าที่ของแต่ละผู้เกี่ยวข้อง -เจ้าของโครงการควรระบุถึงความต้องการให้ชัดเจน -ต้องมีการตรวจสอบความถูกต้อง -การใช้งานยังไม่เต็มประสิทธิภาพ -ต้องวางแผนคนในการทำงาน
สาเหตุ และวิธีการแก้ปัญหา ควรเป็นอย่างไร	วางแผนคนทำงานด้วย

	ถ้าเปิดตำแหน่งเพื่อจัดทำ As-built BIM ในองค์กร แต่ ไม่มีความก้าวหน้าของตำแหน่งงาน ให้จ้าง out-source เพื่อมาดูแลเรื่องนี้
--	---

กลุ่มที่ปรึกษาด้าน BIM 3

สถานการณ์ของ As-built BIM ใน ประเทศไทยในปัจจุบัน เป็นอย่างไร	-มีการจัดทำ As-built BIM เยอะขึ้นตามการบังคับใช้ แต่ไม่มีการระบุว่าเป็นแบบไหนอย่างชัดเจน -ใช้เป็น record แต่ยังไม่ได้ใช้ในการบำรุงรักษาอาคาร
เพื่อนำแนวคิด BIM มาใช้ในโครงการ ควรจัดเตรียมอะไรบ้าง	-ระบุการนำไปใช้ ตาม ประเภทอาคาร และระบุข้อมูลที่ใช้ ใช้ในการบริหารจัดการอาคาร
ท่านคิดว่าการนำ As-built BIM มาใช้มี ประโยชน์และแตกต่างจากวิธีการเดิม อย่างไร	เพื่อใช้เป็น Record แบบเดิม แต่เป็นสามมิติทำให้ดูง่าย เข้าใจง่ายขึ้น ไม่ต้องอ่านแบบอีกรอบ รวบรวมข้อมูลเข้า ศูนย์กลาง ทำให้หาได้ง่ายขึ้น มองเห็นภาพชัดในการ จัดการ และปรับปรุง
ท่านคิดว่ารายละเอียดที่กำหนดในการ จัดทำ As-built BIM ควรจะมีอะไรบ้าง	ไม่ต่ำกว่า shop model รายละเอียดอื่นๆขึ้นอยู่กับการ ใช้งาน
As-built BIM ที่เหมาะสมควรมีลักษณะ อย่างไร	-ตรงกับการใช้งาน -มีข้อมูลเพียงพอไม่เยอะเกินไปในการใช้ต่อ -สามารถส่งผ่านเป็น Format อื่นได้ ที่ง่ายต่อการใช้งาน ต่อ -ที่สำคัญคือต้องตรงตามที่สร้างจริง
วิธีการส่งมอบ ตรวจสอบ และตรวจสอบ ความถูกต้องของ As-Built BIM มี วิธีการอย่างไร	ในปัจจุบันมีการตรวจรับ 3 แบบ ตรวจตั้งแต่ shop approve ตามหน้างาน ตรวจ record กับ QC ถ่ายรูปเทียบ model กับหน้า งานจริง ไม่ตรวจเลย ทั้งนี้ในการตรวจสอบไม่ควรตรวจทีเดียวในตอนสุดท้าย
ท่านมีความเห็นว่า BIM Model ที่ใช้ใน การบริหารจัดการอาคาร ควรมีลักษณะ อย่างไร	-Geometry ไม่จำเป็นต้องเหมือนจริง เน้นข้อมูลที่ เพียงพอต่อการใช้งาน ไม่ต้องเปิดจาก Program Revit ทุกครั้งที่ใช้งาน ให้ทำการ Link ข้อมูลโดยรหัสต่างๆ

<p>ปัญหาและอุปสรรค ในการจัดทำ As-built BIM ในปัจจุบันมีอะไรบ้าง</p>	<ul style="list-style-type: none"> - คนทำไม่ได้ใช้คนใช้ไม่ได้ทำ ฝ่ายการใช้งานไม่ได้มีส่วนร่วม - ไม่ได้ตกลงเป้าหมาย และขอบเขตงานที่ชัดเจน - เมื่อปรับเปลี่ยนการทำงานผู้เกี่ยวข้องคิดว่าเป็นการเพิ่มภาระงาน - License ของโปรแกรมที่จะนำไปใช้งาน - ในการตรวจแบบ 2D , Model และหน้างานจริง เหมือนเป็นการเพิ่มงาน - ต้องมาพร้อมกับการ Training
<p>สาเหตุ และวิธีการแก้ปัญหา ควรเป็นอย่างไร</p>	<p>เจ้าของโครงการควรมีการพูดคุยกับผู้บริหารอาคาร สรุปการใช้งานและข้อมูลที่ต้องการให้ชัดเจน สรุปข้อมูล ให้แก่ผู้รับเหมาก่อสร้าง และมีการตรวจสอบข้อมูลก่อน ส่งมอบ มีการระบุ format การจัดส่ง การตรวจรับ</p>

กลุ่มที่ปรึกษาด้าน BIM 4

<p>สถานการณ์ของ As-built BIM ในประเทศไทยในปัจจุบัน เป็นอย่างไร</p>	<ul style="list-style-type: none"> - เริ่มมีการจัดทำ As-Built BIM ในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา - Developer ทุกเจ้าอยากได้การประมาณราคาที่เหมาะสม ย้ำ และการลดข้อขัดแย้งระหว่างการก่อสร้าง
<p>เพื่อนำแนวคิด BIM มาใช้ในโครงการ ควรจัดเตรียมอะไรบ้าง</p>	<ul style="list-style-type: none"> - กำหนดวัตถุประสงค์ เป้าหมาย ผู้เกี่ยวข้อง - เตรียมความพร้อมพื้นฐาน ได้แก่ people process technology และการอบรม - ระบุ budget
<p>ท่านคิดว่าการนำ As-built BIM มาใช้มีประโยชน์และแตกต่างจากวิธีการเดิมอย่างไร</p>	<p>ถ้าในเงื่อนไขที่ As-built มีความถูกต้อง BIM เป็นภาพ 3มิติ ทำให้เห็นภาพร่วมกันได้มากกว่า รวมถึงมีข้อมูลมากกว่า</p>
<p>ท่านคิดว่ารายละเอียดที่กำหนดในการจัดทำ As-built BIM ควรมีอะไรบ้าง</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ข้อมูลที่เจ้าของโครงการต้องการ - LODตามเป้าหมายในการใช้งาน ไม่ใช่แบ่งตาม Phase การทำงาน - LOI ข้อมูลตามวัตถุประสงค์

As-built BIM ที่เหมาะสมควรมีลักษณะอย่างไร	-ถูกต้องครบถ้วน ตอบโจทย์ตามวัตถุประสงค์ของเจ้าของโครงการ
วิธีการส่งมอบ ตรวจสอบ และตรวจสอบความถูกต้องของ As-Built BIM มีวิธีการอย่างไร	-ภาพถ่ายตามจุด เปรียบเทียบ Model -point cloud/laser scan เปรียบเทียบ Model -ทั้งนี้ต้องมีการกำหนดการตรวจสอบ ค่า Varies ที่ยอมรับได้
ท่านมีความเห็นว่า BIM Model ที่ใช้ในการบริหารจัดการอาคาร ควรมีลักษณะอย่างไร	-นำข้อมูลจาก As-built BIM มาเลือกใช้ในส่วนที่จำเป็นที่ตอบตามวัตถุประสงค์
ปัญหาและอุปสรรค ในการจัดทำ As-built BIM ในปัจจุบันมีอะไรบ้าง	-เจ้าโครงการต้องการ As-built BIM แต่ไม่รู้วิธีใช้งาน -เป้าหมายของเจ้าของโครงการไม่ชัดเจนและมีการเปลี่ยนแปลงตลอด -ผู้รับเหมาไม่มีความชำนาญในการจัดทำ Model -ขาดความร่วมมือ -ข้อมูลที่เก็บมากเกินไปไม่ได้ใช้ -ข้อมูลที่เก็บมาเยอะทำให้มีความผิดพลาดเยอะ -ความต่างของช่วงอายุ Generation -ขาดคนที่ตรวจ -ขาดความรู้ด้าน Technical -ความเยอะของข้อมูลทำให้ตรวจสอบได้ไม่ครบถ้วน -ไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลได้
สาเหตุ และวิธีการแก้ปัญหา ควรเป็นอย่างไร	ต้องแก้ทั้ง People process โดยหา Techonlogy มารองรับการทำงานเพื่อแก้ไขปัญห รวมถึงต้องคำนึงถึงการดูแลรักษาข้อมูล และคนที่รับไปใช้งาน

กลุ่มที่ศึกษาด้าน BIM 5

สถานการณ์ของ As-built BIM ในประเทศไทยในปัจจุบัน เป็นอย่างไร	เจ้าของโครงการต้องการ As-Built BIM ทั้งหมด ไม่ว่าจะ เป็นหน่วยงานรัฐ รัฐวิสาหกิจ และเอกชน โดยกลุ่มที่เริ่มจัดทำ BIM ก่อน คือกลุ่มผู้รับเหมา และต่อมาคือกลุ่มผู้ออกแบบ
---	--

<p>เพื่อนำแนวคิด BIM มาใช้ในโครงการ ควรจัดเตรียมอะไรบ้าง</p>	<p>เจ้าของโครงการต้องทำมาตรฐานของตัวเอง EIR ข้อกำหนดว่าอยากได้อะไรบ้าง ตามวัตถุประสงค์ Protocol ขององค์กร นำมาสู่การกำหนด BEP ในของ แต่ละโครงการ</p>
<p>ท่านคิดว่าการนำ As-built BIM มาใช้มี ประโยชน์และแตกต่างจากวิธีการเดิม อย่างไร</p>	<p>แบบเดิมเป็น Graphic ไม่มี information BIM เป็น Model + information 1) ฝ่ายบริหาร ต้องการข้อมูลรวมของอุปกรณ์ และทาง กายภาพ 2) ฝ่ายปฏิบัติการ อยากได้ข้อมูล 2 มิติ</p>
<p>ท่านคิดว่ารายละเอียดที่กำหนดในการ จัดทำ As-built BIM ควรมีอะไรบ้าง</p>	<p>ใช้ LOD เป็น Guideline Graphic อาจไม่ต้องเหมือน แต่ Non- Graphic ต้องมีข้อมูล</p>
<p>As-built BIM ที่เหมาะสมควรมีลักษณะ อย่างไร</p>	<p>Model + Information ถูกต้องตามการก่อสร้าง ข้อมูล ไม่ต้องเป็น 3 มิติทุกอย่าง แบบขยายเป็น 2 มิติได้ ทั้งนี้ ต้องมีการกำหนดมาตรฐาน</p>
<p>วิธีการส่งมอบ ตรวจสอบ และตรวจสอบ ความถูกต้องของ As-Built BIM มี วิธีการอย่างไร</p>	<p>-ตรวจสอบ model ก่อนสร้างจริง โดยการตรวจสอบสัมพันธ์กับ งวดเงิน -ตรวจสอบ QC ก่อนปิดฝ้า หรือ laser scan เทียบกับ model</p>
<p>ท่านมีความเห็นว่า BIM Model ที่ใช้ใน การบริหารจัดการอาคาร ควรมีลักษณะ อย่างไร</p>	<p>-As-built BIM เป็นเพียงข้อมูลเบื้องต้น ไม่มีมิติในการ บริหารจัดการ ในการทำ FM ต้องมีการเชื่อมต่อข้อมูล และบริหารระหว่าง BIM และ Non-BIM กล่าวคือถ้าทำ FM ต้องมีการกรองข้อมูลตามการใช้งาน เช่น ใช้ทำ space planning</p>
<p>ปัญหาและอุปสรรค ในการจัดทำ As- built BIM ในปัจจุบันมีอะไรบ้าง</p>	<p>-เจ้าของโครงการคาดหวังมากเกินไปโดยที่ไม่ได้ระบุ วัตถุประสงค์ และรายละเอียดให้ชัด -เจ้าของโครงการยังไม่เข้าใจ As-built ทั้งในด้าน กระบวนการและการใช้งาน -ทัศนคติของบุคลากร Middle Generation เป็นอุปสรรค ต่อการพัฒนา -ไม่มีคนตรวจความถูกต้อง</p>

	<p>-As-built ไม่ได้ถูกตรวจสอบทำให้แบบ ไม่ตรงกับงานก่อสร้างจริง-กระบวนการตรวจสอบเป็นการตรวจอาคารไม่ใช้การตรวจข้อมูล</p> <p>-ไฟล์เปิดไม่ได้</p> <p>-ไม่มีการ updated หลังการเปิดใช้อาคาร</p> <p>-คนทำงานมี Skill กว่าคนได้รับ</p>
สาเหตุ และวิธีการแก้ปัญหา ควรเป็นอย่างไร	<p>ควรมีกระบวนการตรวจสอบ BIM กับงานก่อสร้างจริงทุกช่วงของการตรวจรับงาน</p> <p>-ควรมีการติดตามการเปลี่ยนแปลงหลังใช้งานทุกปี</p>

กลุ่มที่ปรึกษาด้าน BIM 6

สถานการณ์ของ As-built BIM ในประเทศไทยในปัจจุบัน เป็นอย่างไร	<p>-มีการใช้ส่วนใหญ่ในบริษัทเอกชน ภาครัฐมีบางส่วน</p> <p>-ปัจจุบันกรมพัฒนาฝีมือแรงงานได้มีการฝึกอบรม และอยู่ระหว่างการพัฒนา โดยมีจัดสอบ BIM Modeler เพื่อรองรับความต้องการของอุตสาหกรรมก่อสร้างในอนาคต</p>
เพื่อนำแนวคิด BIM มาใช้ในโครงการ ควรจัดเตรียมอะไรบ้าง	<ol style="list-style-type: none"> 1.บุคลากร 2.นโยบาย 3.วัฒนธรรมองค์กร 4.เทคโนโลยี 5.คู่มือการทำงานร่วมกัน
ท่านคิดว่าการนำ As-built BIM มาใช้มีประโยชน์และแตกต่างจากวิธีการเดิมอย่างไร	<p>แบบมีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดข้อผิดพลาดในการสื่อสาร</p>
ท่านคิดว่ารายละเอียดที่กำหนดในการจัดทำ As-built BIM ควรมีอะไรบ้าง	<p>LOD 500</p>
As-built BIM ที่เหมาะสมควรมีลักษณะอย่างไร	<p>LOD 500</p>

วิธีการส่งมอบ ตรวจสอบ และตรวจสอบความถูกต้องของ As-Built BIM มีวิธีการอย่างไร	ตรวจหน้างาน กับ BIM Model
ท่านมีความเห็นว่า BIM Model ที่ใช้ในการบริหารจัดการอาคาร ควรมีลักษณะอย่างไร	LOD 500
ปัญหาและอุปสรรค ในการจัดทำ As-built BIM ในปัจจุบันมีอะไรบ้าง	<ul style="list-style-type: none"> -เจ้าของโครงการไม่มีความรู้ เข้าว่า BIM คือโปรแกรม ไม่ใช่กระบวนการ -ผู้เกี่ยวข้องไม่มีความรู้ -บุคลากรไม่เพียงพอต่อการทำงาน -ระยะเวลาการทำงานไม่สอดคล้องกับงาน -ขาดความร่วมมือในการส่งข้อมูลระหว่างฝ่าย -ได้ไปไม่ได้ใช้งาน -ไม่มีความรู้ว่าจะเชื่อมต่อการบริหารทรัพยากร ภายภาพอย่างไร
สาเหตุ และวิธีการแก้ปัญหา ควรเป็นอย่างไร	-ต้องให้ผู้ใช้งานเห็นประโยชน์ จะทำให้การพัฒนาไปได้รวดเร็ว

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	สุดากาญจน์ ธนาวุฒิ
วัน เดือน ปี เกิด	20 กุมภาพันธ์ 2529
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษา	สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ปีการศึกษา 2552
ที่อยู่ปัจจุบัน	65/49 ซ.เสนานิคม 1 จรเขี้ยว ลาดพร้าว กทม 10230



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY