

## 5) - 8 既存建築ストックの維持更新に向けた BIM モデルの 構築と活用【持続可能】

### Creation and Use of Building Information Model toward Conservation of Existing Buildings

(研究開発期間 令和3年度)

建築生産研究グループ  
Dept. of Production Engineering

松林 道雄  
MATSUBAYASHI Michio

The objective of the study is to create the BIM of an existing building by using design documents and to consider the feasibility of the use of this BIM in maintenance phase. First, the interview to facility engineers and the survey related to the design documents of the case study building were conducted. Based on the result of the surveys, we created the BIM of the case study building by using existing design documents. We also developed the prototype of data utilization environment that employs the BIM and databases.

#### 【研究開発の目的及び経過】

建築物の生産プロセス及び維持管理において BIM (Building Information Modeling) を通じて、建物情報が一貫して利活用される仕組みの構築を図り、また建築分野での生産性向上を図ることを目的に、官民が一体となった「建築 BIM 推進会議」が令和元年6月に BIM/CIM 推進委員会下に設置された。特に設計と施工場面において、この推進が進んでいる。

ところで、現時点においては既存建築物のほとんどは BIM による整備はなく、これを用意するとしてもかなりの労力を必要とし、また設計資料等の保存状況にも影響を受ける。今後、設計情報等のプラットフォームが BIM に移行していくならば、既存建築物にも波及していく視点も必要である。この場合、建物ごとに現存する設計資料の状況が多様であることを踏まえて、効果的な維持管理を実現するための BIM モデル構築の知見を蓄積していけるかが大事となる。これらの背景を受けて、本課題では既存建築ストックの維持更新に向けた BIM モデルの構築と活用について検討することを目的とする。

本課題は当年度初めに起案されたものであり、計画当初の内容通りに遂行された。

#### 【研究開発の内容】

事務所建築をケーススタディの施設として取り上げ研究を遂行する。研究内容は次の2項目から構成される。

- (1) 施設管理の状況に関する情報収集及び既存建築物の設計資料の収集  
ケーススタディ施設は建築後40年経過した SRC 造7

階建ての事務所建築とする。当施設に関わる施設担当職員から施設管理に関する課題などの情報を収集する。得た内容を参考にして BIM モデルを構築し、データ活用案を決定する。ケーススタディ施設の設計資料の現状把握を行い、またこれを収集する。(2)での作業効率を考慮し、重要度の高い工事図面については電子化を行う。

#### (2) 既存建築物の BIM モデル構築とデータ管理・活用環境の検討

(1)で実施したインタビューから得た意見を参考にし、利用目的とモデルの作り込みの程度、追加する属性項目など BIM モデル構築の方針を決定する。方針に基づいて、主要な BIM ソフトウェアを用いて BIM モデルを試作する。設計資料から得られる情報に基づいて作成する。また施設管理場面での利用を想定することから、BIM モデルのデータ編集・閲覧などの使用環境の案を併せて作成する。

#### 【研究開発の結果】

##### (1) 施設管理の状況に関する情報収集及び既存建築物の設計資料の収集

ケーススタディ施設に関わる複数の施設担当職員へのインタビューから、施設管理に関する取組みまた図面等に関連した課題を聞き出した。図面に関わる課題として、建物各部の現況が図面として整理できていないこと、これに伴い直接目視できない箇所の状態を把握するのに苦労していることが挙げられた。ケーススタディ施設は老朽化が進んでおり、建物故障も多く発生し調査する場面が多い。

ケーススタディ施設の設計資料の保管スペースとここ

に配置される原図・製本等を図1に示す。収納される工事図面を一覧表にまとめ、当施設ではほぼ全ての工事が保管されていることを確認した。一部の工事でCADデータの保存も見られたが基本的に紙媒体のみであった。専門別に工事図書を確認したところ、機械・電気は建物全体にわたる工事が多い。一方、建築は部分的な改修工事が多く見られており、建物の全体像を精度高く再現するには工事の順番を整理しておくことが必要となる。



図1 設計資料の保管スペース及び各種媒体

## (2) 既存建築物のBIMモデル構築とデータ管理・活用環境の検討

(1)での調査結果を参考として利用目的とデータ構築の方針を決定し、主要なBIMソフトウェアを用いてケーススタディ施設のBIMモデルを試作した。今年度においては改修工事時の建築、機械設備（ファンコイルユニット関連）の図面を用いて作業を進めた。

部屋等の空間オブジェクトまたは各部位に故障等の履歴を属性情報として紐づけることとした。なるべく多くの種類の部位と対応させることができるよう、図面で表現されるものは出来るだけ配置することとした。また、平面図に記載される部屋割りに基づき部屋オブジェクトを配置した。基本設計レベルで現物に似せることとした。一方で、工事固有のオブジェクトを一から作成すると多大な労力が発生するため、ソフトウェアに標準搭載されているもののみを用いてBIMモデル構築を進めた。図2は建築工事の内容を反映させたBIMモデルと参考としての外観写真を対比させたものである。BIMモデル構築作業においてはCADまたは画像データの有無が作業効率に影響を与えることを確認した。

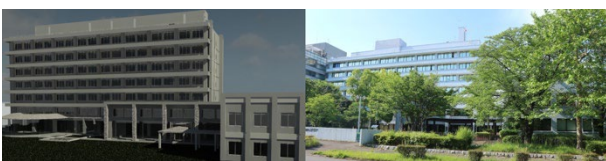


図2 外観の比較（左：BIMモデル、右：写真）

モデル作成と併せて構成したBIMモデル編集・閲覧のデータ活用環境を図3に示す。BIMモデル内に集約さ

れる部屋や部位のオブジェクトが単位となり、それぞれのIDに属性情報を紐づける。IDによってデータベース間の連携を取る。BIMソフトウェアの使用、スマートフォンからの情報収集を考慮して、BIMソフトウェアに2種類の汎用データベースソフトを組み合わせた構成とした。現地から得た情報はスマートフォン等を用いてデータベース上に蓄積する。後継課題において維持管理に付随して発生する情報を蓄積する。

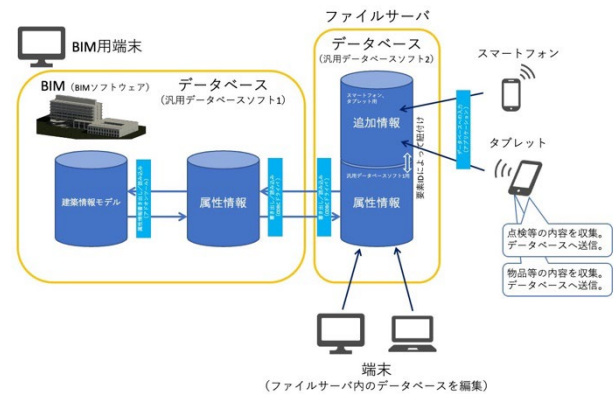


図3 維持管理場面を想定したBIMモデルの利用環境の構成

また、今年度は当施設のスペースの一部がレイアウト変更される機会があったことから、この場面において、ここまで作成してきたBIMモデルの利用について検討した。内容は2室の研究個室間の間仕切り壁を撤去し1つの会議室とし、併せて棚を移動するものである。

改修前後の空間の性格を検討する目的においては、BIMによる室内3Dビューが視覚的な参考となる。しかし工事の段になると、BIMによる平面図ビューは実際に使用した指示図面との相違箇所が多かった。これに関しては、当初の作成方針にあるソフトウェアに標準搭載されているライブラリしか用いていないことが影響しており、正確なサイズのオブジェクトが配置できていないことが原因となる。そのため、指示図面と同等の内容とするために新たにBIMオブジェクトの雛形を複数作成した。そして、計画面積と作成した雛形の数量を対応させ、定量的な作業量の把握を試みた。

## 【参考文献】

- 1) 松林道雄：既存建築物への適用を見据えた設計図面からのBIM化の検討。令和3年度国土交通省国土技術研究会発表課題論文集，活力，pp. 6-9, 2021-11.