

公共賃貸住宅の維持管理における BIM モデルの作成及び活用について

The guide for Creation and Utilization of BIM Models in the Maintenance and Management of Public Rental Housing

○片山 耕治^{*1}, 藤本 秀一^{*2}, 渡壁 克好^{*3}
Koji KATAYAMA^{*1}, Hidekazu FUJIMOTO^{*2} and Katsuyoshi WATAKABE^{*3}

^{*1} 政策研究大学院大学 工修

Professor, National Graduate Institute for Policy Studies, Master.

^{*2} 国土技術政策総合研究所 工修

National Institute for Land and Infrastructure Management, MLIT, Master.

^{*3} 市浦ハウジング&プランニング 博士 (工)

Ichiura Housing & Planning Associates, Ph.D.

キーワード：公共賃貸住宅；維持管理；BIM；モデル；利用

Keywords: Public Rental Housing; maintenance; BIM; model; utilization.

1. はじめに

全国に300万戸存在する公共賃貸住宅は老朽化が進むものの、セーフティーネットの機能を担うため長期の維持管理が必要であり、各事業主体において、技術者の人手不足等から維持管理の効率化が課題となっている。このため、BIM (Building Information Modeling) を活用した業務の効率化への期待がある。しかし、公共賃貸住宅事業での BIM の活用、また、活用のためのガイドライン等の資料がなかったことから、筆者らは地方公共団体等の協力を得ながら検討を行い¹⁾、「公共賃貸住宅事業における BIM モデル導入のための手引き」(以降、「BIM モデル導入の手引き」という。)を策定し、公表することとしている。

本稿では、この概要について紹介する。

2. 「BIM モデル導入の手引き」の目的

公共賃貸住宅事業における BIM 導入に際して、基本設計から実施設計段階を中心とした BIM モデルの作成等に当たっては、公共賃貸住宅事業における BIM データの作成及び利用 (以下「BIM 活用」という。)に関する目的、考え方、活用方法等を示すことにより、公共賃貸住宅事業の円滑かつ効率的な BIM 活用に資することを目的とする。

また、公共賃貸住宅の維持管理段階において、円滑に維持保全業務を行っていくための BIM モデルとして維持管理 BIM モデルを導入し、その構成及び手順等を示すことにより、維持管理 BIM モデルの利用・活用を普及・促進し、もって維持保全の効率化等を図ることを目的とする。

3. 「BIM モデル導入の手引き」の構成

公共賃貸住宅事業においては、全国的に全体の管理戸数を調整する方向にあるため、一般に新築、建替え等の戸数は限られている。そのこともあり、老朽化したストックを多数抱えており、適正な維持管理の実施が大きな課題となっていることから、「公共賃貸住宅事業における BIM モデ

ル導入のための手引き」の構成は、最初に、第Ⅰ部、維持管理業務への BIM モデルの導入とし、続いて、第Ⅱ部、公共賃貸事業における BIM モデルの活用の2部構成とした。

第Ⅰ部では、これから維持管理 BIM モデルの活用を検討しようとしている公共賃貸住宅事業者を対象として、導入に向けた基本的な考え方と導入手順について、整理した。

第Ⅱ部では、国土交通省大臣官房営繕部では、官庁営繕事業における BIM 活用の目的、考え方、活用方法等を示す「官庁営繕事業における BIM 活用ガイドライン」²⁾を公表しているが、対象が庁舎等 (非住宅) の設計業務や工事を念頭においたものとしており、これを公共賃貸住宅事業において援用するにあたっての留意点等を整理した。

4. 第Ⅰ部、維持管理業務への BIM モデルの導入

4.1. 維持管理業務への BIM モデルの導入

維持管理 BIM の導入・活用についての流れを図1に示す。維持管理 BIM の導入に当たっては、まず、導入の前提として現状の維持管理状況の管理単位やデジタル化の状況を把握することが必要である。その上で、現在、また、将来を見据えた管理の在り方を想定して、維持管理 BIM モデルの詳細度を決定することが必要である。

さらに、点検情報の更新のため、また、日常点検等の現

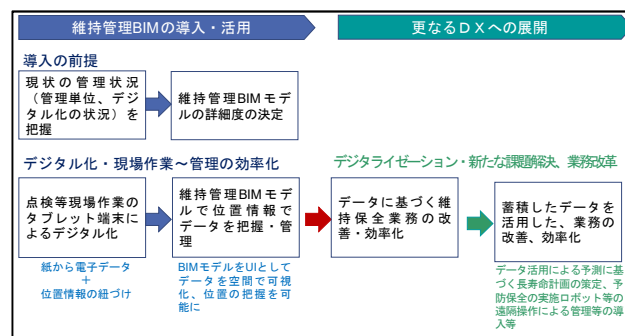


図1 維持管理 BIM の導入の流れ

場作業の効率化に効果があると考えられる現場作業をタブレット端末等を用いてデジタル化をすることが短期的にも効果が実感できると考えている。

このデジタル化が実施された後に、更にデジタルライゼーションの展開として、蓄積されたデータに基づく維持保全事務の改善や効率化を図り、データ活用による予測に基づく長寿命計画の策定、予防保全の実施ロボット等の遠隔操作による管理等の導入等の新たな課題解決、業務改革に繋げることで、DX（デジタル・トランスフォーメーション）が実現することを期待している。

4.2. 適用、用語の定義

BIM モデル導入の手引きの適用は、地方公共団体、地方住宅供給公社等が管理する公共賃貸住宅において、維持管理段階における点検・修繕等の維持保全業務を対象とする（図2）。

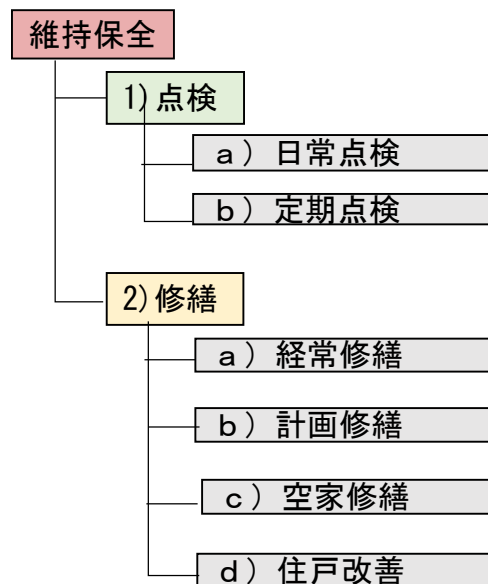


図2 維持保全業務の整理

地方公共団体等における維持保全に係る情報管理は、実態としてさまざまなレベルにあるが、維持保全に係る情報が一定程度整理・蓄積された状態で管理されていることを前提とする。

なお、用語の定義として、維持管理 BIM モデルとは、特に維持保全業務に着目し、日常の管理点検、計画修繕等の維持管理の効率化に資する BIM モデルをいうこととする。

また、維持管理 BIM において中心となる、空間オブジェクトとは、床、壁、天井、仮想の区切り等に囲われた3次元のオブジェクトをいう。

4.3. 維持保全業務に係る情報

本手引きで対象とする維持管理段階の情報は、公共賃貸住宅事業者（公営住宅等を供給する都道府県・市町村、公社賃貸住宅を供給する住宅供給公社等）が、維持保全業務において蓄積・活用する情報とする。

具体的には、以下の情報を取り扱う。

①「竣工時・管理開始時」の情報

新築時における諸元や図面などの情報で、維持保全を行う上で基本的な情報となる。

②「点検・修繕等現在時」の情報

維持保全を行った結果生じる情報で、例えば「点検」であれば点検の部位等、時期、点検結果等、「修繕」であれば修繕の部位等、時期、内容、費用、金額等が挙げられる。

③「履歴情報／データベース」

維持保全業務等に活用することを目的として、位置や時期などのキーワードで検索できる状態で蓄積されている情報。

特に公営住宅については、管理戸数や維持保全体制に相当な差があるため、それぞれの維持保全業務と情報管理の現状を把握し、ワークフローを整理した上で、情報の蓄積・活用を考えていく必要がある。

4.4. 維持管理 BIM モデルの考え方

維持管理 BIM モデルは、既存住宅での利用が多く想定されることに鑑み、維持保全情報の取り扱い単位に合わせた、シンプルで容易に作成可能なオブジェクトで構成されたモデルとする。空間オブジェクト用いた維持管理 BIM モデルのイメージを図3に示す。

維持管理 BIM モデルで定義された空間オブジェクト（以下、単に「空間オブジェクト」という。）は、点検や修繕箇

- 公共賃貸住宅の維持管理では、住戸等の空間オブジェクト単位で管理
- 維持管理BIMモデルでデータを収める“箱”が空間オブジェクト
- 空間オブジェクトの地理座標で情報を管理

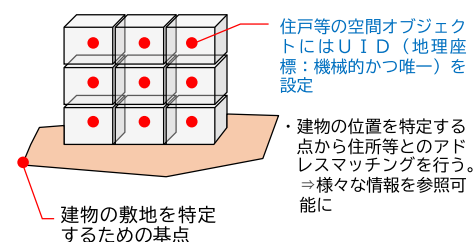


図3 公共賃貸住宅の維持管理 BIM のイメージ

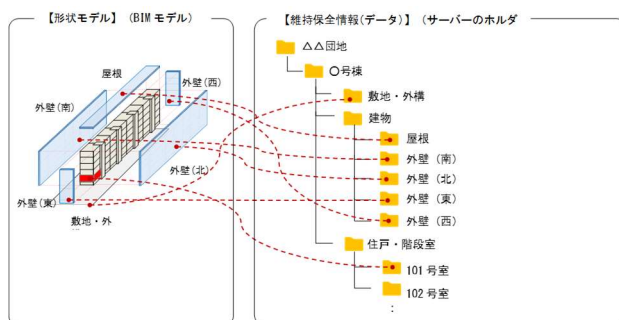


図4 空間オブジェクト＝データホルダーと捉える

所が建物のどの場所やどの部分に当たるかを直感的、かつ、容易に認識するためのものであり、各種維持保全情報を空間的に把握可能な単位で作成をする。

そして、空間オブジェクト＝データホルダーと捉えて、維持保全情報を取り扱うこととする。

このように、空間オブジェクトで構成される維持管理 BIM モデルはシンプルなものだが、新築時等の BIM モデルが既にある場合においては、それらを活用することにより詳細なモデルを作成することも考えられる。

4.5. 維持管理 BIM モデルの構成

公共賃貸住宅の維持管理 BIM モデルは、住戸、共用階段・廊下等の空間オブジェクトで構成される「住棟ユニットモデル」に、屋根や外壁に関する情報等を紐づける「外装モデル」、敷地や屋外附帯施設等の情報を紐づける「外構モデル」を組み合わせた統合モデルとする（図5）。

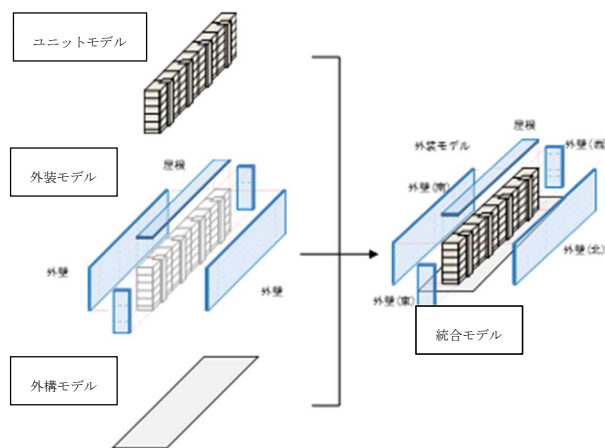


図5 維持管理 BIM モデルの構成

これら定義された空間オブジェクトを既存や新規のデータベース（Excel 等の表計算ソフトによるものを含む）と連携することで、維持保全情報を蓄積する仕組みとする。

4.6 位置情報をキーとしたデータ連携

空間オブジェクトには、位置情報（建物の部位等が存在する地理座標の緯度・経度・標高の組み合わせ）によるユニークな識別子（以下「UID」と言う。）を付与する。

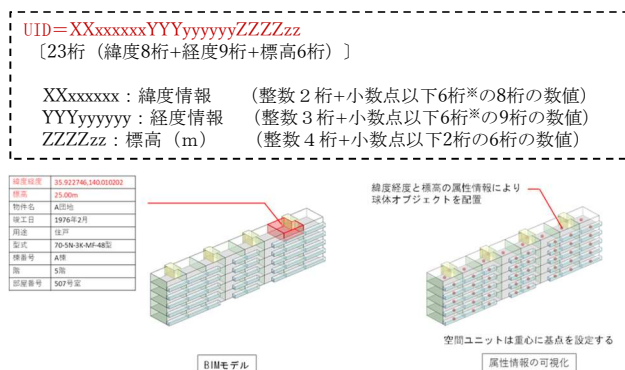


図6 UID と UID の設定方法

空間オブジェクトには、位置情報を確定するための基点を設定する。UID は、各オブジェクトにおける基点の属性情報として格納する。

維持管理 BIM モデルと連携可能なデータベースを構築し、位置情報をキーとしてデータ連携を行う。

UID は緯度・経度の地理座標（世界測地系 JGD2011 に準拠）と標高を用いたものとし、それぞれの空間オブジェクト毎に設定する（図6）。

4.7. ビューアを利用した維持管理 BIM モデルの活用

維持管理において専門的なスキルがなくても BIM 情報を活用できるよう BIM データを閲覧・活用できるビューアソフトを利用することを前提とする。

具体的には、維持管理 BIM モデルは BIM ソフトで作成しておき、維持管理での活用場面においては BIM データを閲覧・活用するためのビューアや担当者が通常使用している Excel 等の表計算ソフト等を用いて行う。

維持管理 BIM モデルの発注を行う場合は、予め発注者側の使用環境を整理しておき、発注条件書に明示しておく必要がある（図7）。

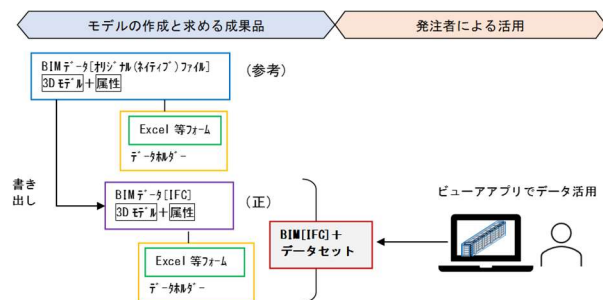


図7 維持管理 BIM モデルの発注の成果品

4.8 維持管理 BIM モデルへの情報の紐づけ

事業主体において活用が想定される点検業務及び修繕業務に係る情報を整理する。

管理対象となる単位（団地、住棟、住戸）と上記点検業務、修繕業務の内容との関係を整理し、維持管理 BIM モデルの空間オブジェクトに紐づけるべき情報を設定する。

住棟形式に対応した維持管理 BIM モデルを作成し、併せて、紐づけすべき点検・修繕情報の内容に即したデータテーブルを作成する。

維持管理 BIM モデルを構成する空間オブジェクトとデータテーブルとを結びつける。

点検・修繕の履歴情報は、将来的に活用できるよう、位置や時間（年月日）などの検索キーをもつ情報として蓄積する。

4.9 管理体制に応じた維持管理 BIM モデルの導入

維持管理 BIM モデルの導入にあたり、公共賃貸住宅事業者の維持保全情報の管理レベルに応じた取組みが求められる。

公営住宅の場合は「公営住宅等長寿命化計画」に位置付

け、中長期的な視点で取り組むことが考えられる。

4.10 管理体制に応じた維持管理 BIM モデルの導入

維持管理 BIM モデルの導入については、維持保全情報の全てがデータベース化されていることが望ましいが、公共賃貸住宅事業者の情報管理レベルに応じた、段階的な取り組みも可能である（図8）。

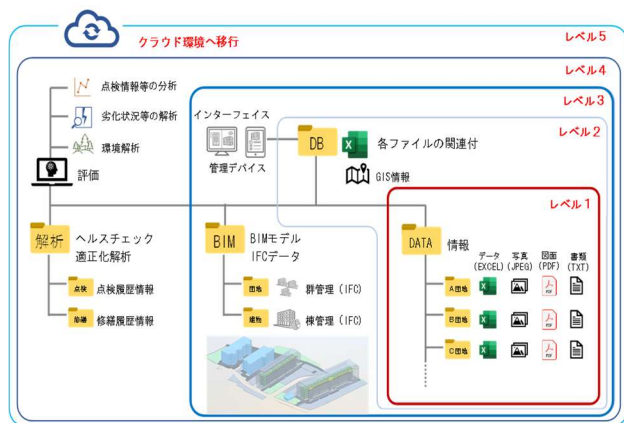


図8 公共賃貸住宅事業者の情報管理レベル

5. 維持管理 BIM モデルの導入・活用イメージ

維持管理 BIM モデルとタブレット（点検用アプリケーション）を使い、点検情報のデジタル化と Excel 等のデータベースへの蓄積、さらに当該情報を履歴情報として次の点検業務に活用する取り組みイメージを示す（図9）。

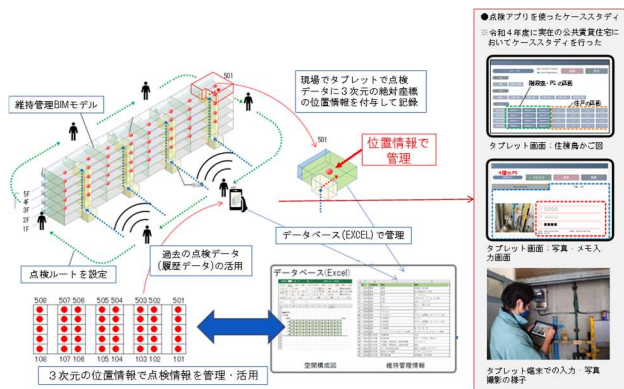


図9 維持管理 BIM モデルの導入・活用イメージ

6. 第Ⅱ部 公共賃貸住宅事業における BIM モデルの活用

維持管理段階での BIM 活用に加えて、公共賃貸住宅の新築・改修について、官庁営繕部の「官庁営繕事業における BIM 活用ガイドライン(令和5年3月改定)」を援用する際の留意点を示したものである（表1）。

官庁営繕事業のガイドラインにおいて、ガイドラインの理解に資するために参考としての【解説】が記載されているが、特記なき限り官庁営繕事業のガイドラインと同様とする。

第Ⅱ部の公共賃貸住宅事業における BIM モデルの活用は、公共賃貸住宅事業における BIM データの作成及び利用

表1 官庁営繕事業における BIM 活用ガイドライン

【参考】「官庁営繕事業におけるBIM活用ガイドライン」（令和5年改定）の目次構成
(平成26年3月19日 国営施第15号 最終改定 令和5年3月23日 国営施第27号)

1. 目的	
2. 本ガイドラインの構成	
3. 用語の定義	
4. 官庁営繕事業におけるBIM活用の考え方	
5. 設計段階におけるBIM活用の方法	
5.1 設計方針や設計内容の検討での利用	5.2 2次元図面の作成での利用
5.3 技術的な検討での利用	5.4 数量算出での利用
5.5 干渉チェックでの利用	
6. 施工段階におけるBIM活用の方法	
6.1 施工計画、施工手順等の検討での利用	6.2 施工図、完成図の作成での利用
6.3 数量算出での利用	6.4 干渉チェックでの利用
6.5 施設維持管理での利用に向けた資料等の作成	

（以下「BIM 活用」という。）の目的、考え方、活用方法等を示すこととし、「公共賃貸住宅事業における BIM 活用の考え方」に公共賃貸住宅事業における BIM 活用の目的、考え方等を示し、これに従い BIM 活用を行うに際しての BIM 活用方法の例、留意事項等を「設計段階における BIM 活用方法」、「施工段階における BIM 活用方法」及び「維持管理段階における BIM 活用方法」に示した。

7. まとめ

本稿では、公表予定の公共賃貸住宅の維持管理に関するガイドラインにあたる「BIM モデル導入の手引き」の概要について紹介した。

現状は、公共賃貸住宅において実施設計段階での BIM 導入が1県で実施されているものの、維持保全等維持管理段階での BIM 導入事例は皆無である。

今後は作成した「BIM モデル導入の手引き」の周知、説明を実施するとともに、地方公共団体等での試行、導入を促すための活動を踏まえた手引きの更新が必要である。引き続き、地方公共団体等とユースケースの実施を行い、公共賃貸住宅への BIM モデル導入の推進のために必要な研究開発に取り組んで参りたい。

謝辞

本研究にご協力いただいた地方公共団体等の関係者の皆さまに感謝致します。本研究の実施には、官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM）の予算を活用した。

【参考文献】

- 1) 片山耕治, 武藤正樹, 藤本秀一, 長谷川洋, 高橋暁, 三島直生「公共賃貸住宅に係る維持管理 BIM (Building Information Modeling) の日常点検等を想定した実証実験の実施と検証」, 日本建築学会大会学術講演梗概集 (建築社会システム)・p45-46 2021 年 9 月)
- 2) 国土交通省, 官庁営繕事業における BIM 活用ガイドライン, <https://www.mlit.go.jp/gobuild/content/001597281.pdf> (2023 年 9 月 27 日収録)