

令和3年度 中間報告

BIMによるライフサイクルアセスメント（LCA）への展開と有効性の検証

株式会社FMシステム
東京都立大学

検証・課題分析等の全体概要

生産BIM（設計、施工）から維持管理BIMへのデジタル情報の引き渡し方法と運用について検証を行い、BIMによる新しい分野（FM）の開拓とデータの共通化による中小規模事業者のFM参入やDX推進を目的とする。

- 1) 新築建物（現在、調整中）及び既存建物のフルBIMを利用し、情報連携としてIFCフォーマットを活用して、メンテナンス情報を抽出しFM用データベースを構築する。
- 2) FM用データベースから自動的にBIMによる維持管理に有効な引渡し台帳（デジタルハンドオーバー：DHO）を作成する。
- 3) BIMによるDHOの標準化は建物の維持保全活動（FM）の効率化を支援し、中小事業者へBIM-FM及びLCA活動の普及を促進する。

検証の体制

FMシステム

- ・全体統括
- ・検証システムの選定、構築、データ投入、検証
- ・デジタルハンドオーバーの整備と検証

東京都立大学
一ノ瀬研究室、他

- ・計画、生産、環境設備の観点からBIMデータ要素の分析
- ・FM業務(リアル)とBIMFM(バーチャル)による予測値の評価・検証
- ・IFCデータの解析
- ・デジタルハンドオーバーの運用と検証

分析する課題と課題解決の対応策

課題A) BIM・FMデータの整理

FMの維持・保全分野の情報とBIMモデルの情報連携の整理を行う。

課題B) デジタルハンドオーバー（DHO）の整備

保全業務の効率化として項目の整備と体系化を行う。

課題C) デジタルハンドオーバー（DHO）の運用

施設の明確な状態把握として劣化判定、環境状況、資材調達や数量、コストなどの把握を行い、これらの業務の効率化検証を行う。

応募者の概要

代表応募者：株式会社FMシステム
共同応募者：東京都立大学

事業期間：令和3年度
グループの関係性：ライフサイクルコンサルタントと大学の専門研究者（計画、生産、環境設備、維持管理）のグループ

BIMの活用効果と改善方策

検証A) BIMとFM情報分離による効果検証

BIMのプロパティにFMに使われる情報を入力した状態と、BIMとFMの情報を分離した時の運用面や効果について定量的な検証を行う。

検証B) DHOによる維持・保全業務への効果検証

作成されたDHOが維持・保全に効果的に、また、過不足なく適用できるか検証をする。

検証C) DHOによる修繕業務への効果検証

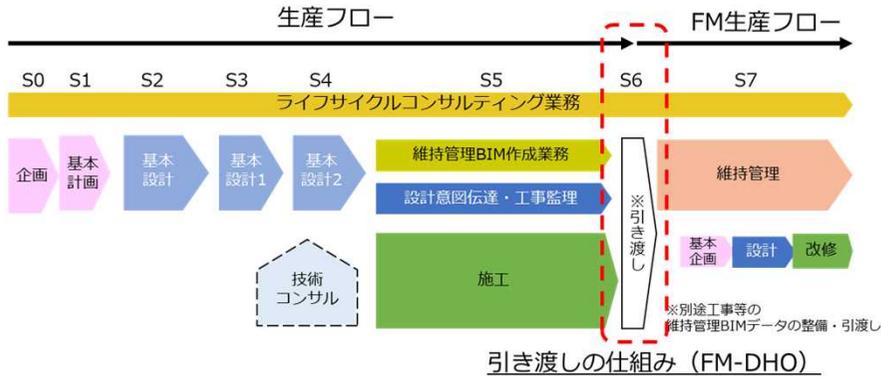
DHOを使って保全項目が現場で即座に入手でき、現状とデータの比較が可能か、それによる修繕依頼へつながるか、確認する。

プロジェクト概要

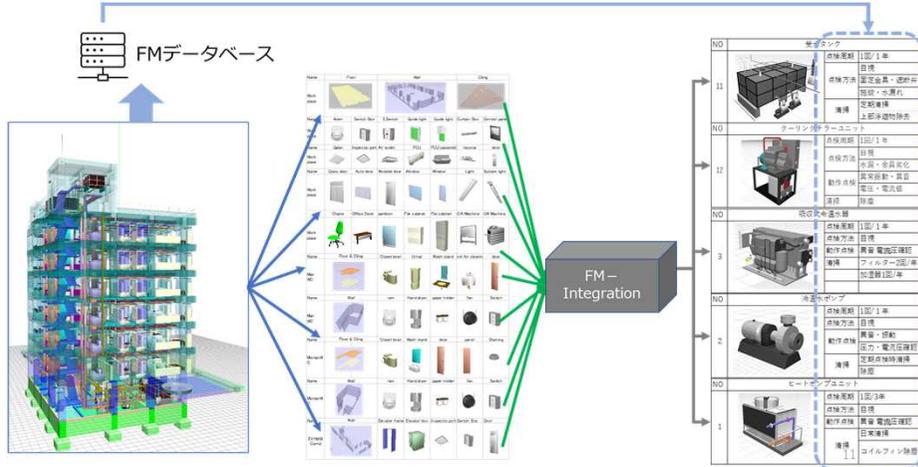
プロジェクト区分：維持管理
検証区分：これからBIMを活用
用途：事務所・店舗・駐車場
階数：地上20階、地下2階
延床面積：約50,000㎡
構造種別：鉄骨造、一部RC造、SRC造

令和3年度 BIMを活用した建築生産・維持管理
プロセス円滑化モデル事業（中小事業者BIM試行型）

◆ライフサイクルでの情報の引き渡し

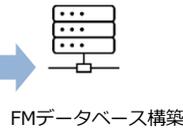


◆ライフサイクルでの情報の引き渡し

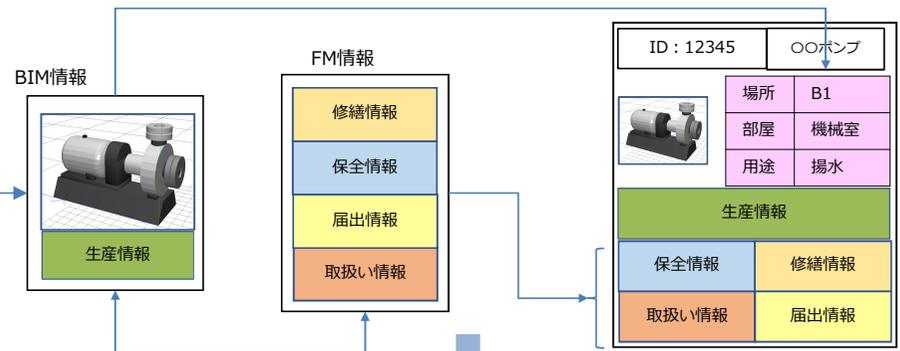


◆FM用の主な情報の選定

修繕・保全の業務を調査	引渡し要件の特定	利用可能な情報確認と調査
1.修繕・保全業務タスクを特定する 2.要求情報の特定（記述内容と形式の特定）	1.情報リストを抽出 2.成果物を調査し、引き渡し要件を確定する	1.生産情報の入手 2.決定情報、書式、ツールの特定 3.生産情報とFM情報とのギャップの特定



◆デジタルハンドオーバー（DHO）の生成

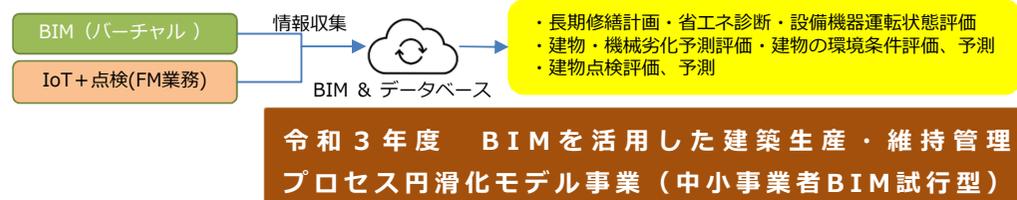


◆ ビルの取扱説明書

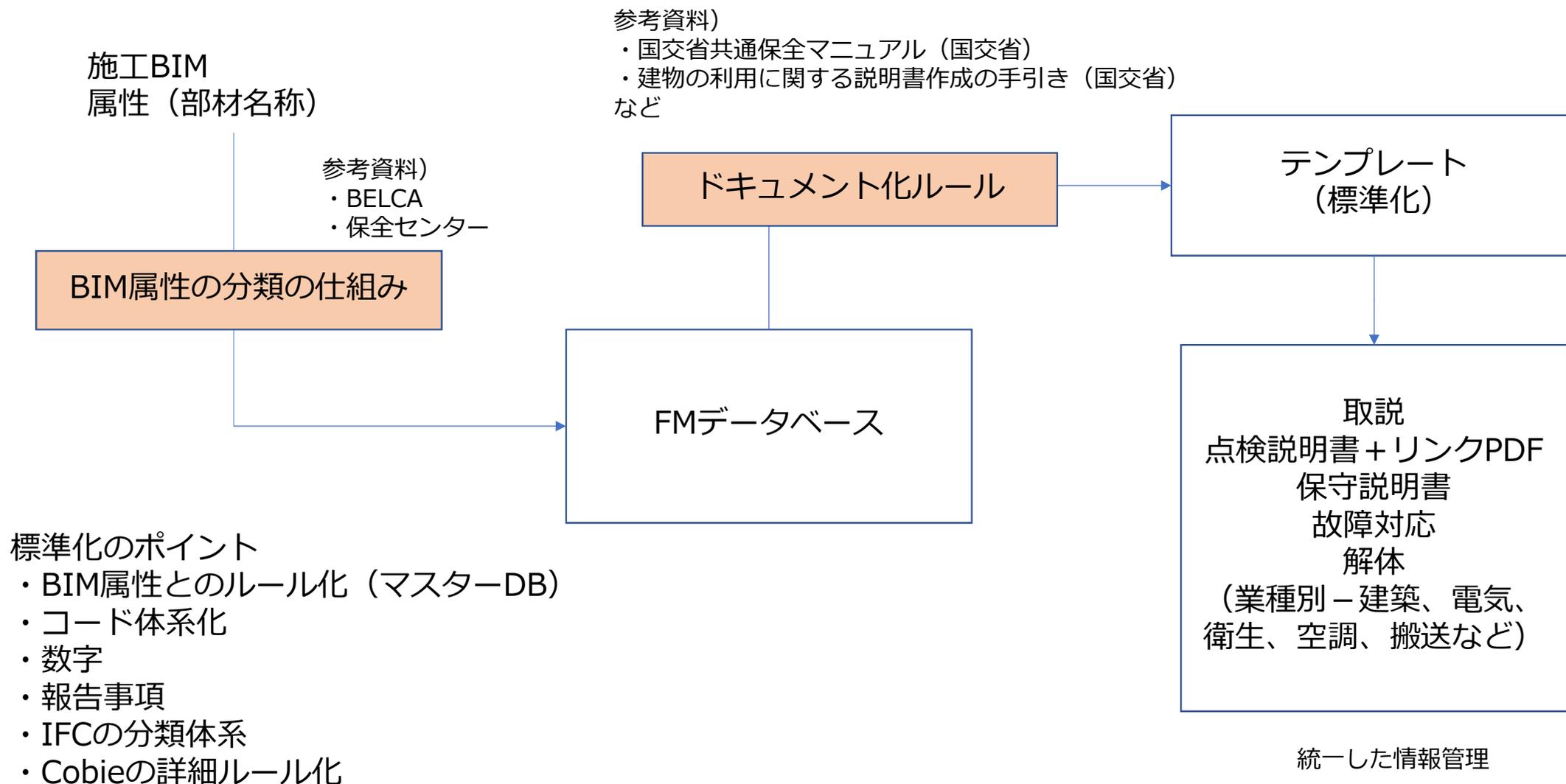
◆ 部屋別管理シート

◆ 日常の保全・保守

◆デジタルツインによるLCA



デジタルハンドオーバー標準化フロー



FM-DBの具体例（空調分野の吸収式冷温水気の場合）

修繕項目					保全項目			
50203①	冷凍機	直焚き吸収式冷温水発生機	直焚き吸収式冷温水発生機 210RT	基	50203①	吸収冷温水機	シーズン	1Y
50203②	冷凍機	直焚き吸収式冷温水発生機	直焚き吸収式冷温水発生機 500RT	基	50203②			
50203③	冷凍機	直焚き吸収式冷温水発生機	直焚き吸収式冷温水発生機 1000RT	基	50203③			

点検項目	点検対象 1	点検対象 2	点検業務内容
吸収冷温水機	1.基礎・固定部		: ① 亀裂、沈下等の有無の点検 : ② 固定金具の劣化及び固定ボルトの緩みの点検 : ③ 取付け状態の点検
吸収冷温水機	1.基礎・固定部		
吸収冷温水機	1.基礎・固定部		
吸収冷温水機	2.外観の状況	a.本体	: 腐食、変形、破損等の有無の点検 : 損傷及び脱落の有無の点検
吸収冷温水機	2.外観の状況	b.保温材・保冷材	
吸収冷温水機	3.内部の状況	a.燃焼室	: ① 焼損及び燃焼ガスのリークの有無の点検 : ② 耐火材の亀裂、脱落等の有無の点検 : ③ 燃焼室内部の腐食及び汚れの有無の点検
・	3.内部の状況	a.燃焼室	
・	3.内部の状況	a.燃焼室	
・	・	・	・
・	・	・	・
吸収冷温水機	12.冷媒・吸収剤		: ② 溶液に汚れがないことの確認 : 「水質管理」の当該事項による。 : 内部真空度に降下のないことを確認のうえ保存 14.保存b.冷温水及び冷却水系統 : 満水又は乾燥のうえ保存。満水保存の場合にあっては、さび止め剤を規定の濃度まで注入。 : シーズンオフ停止に入る時は溶液が充分希釈されていることの確認
吸収冷温水機	13.機器用水		
吸収冷温水機	14.保存a.真空系統		
吸収冷温水機	14.保存c.溶液希釈		

まとめ

ハンドオーバーの標準化の仕組み

- 引渡書、ビルの運営管理に利用
- DX、デジタル情報活用、視覚化、品質、コスト

現状の課題

- 引渡書（分かりやすく現状を反映した資料であるべき）
利用できる状況になっていない。利用者向けに考慮した資料になっていない。
書類が整備されていなくて、現状確認ができない
- 整備されると
見える化、効率化、保全業務の品質向上

メリット

- オーナーとゼネコン（中小企業を含めた業界への展開）
- 企画から設計、設計から施工、**施工から運用**、運用から解体・リニューアル

ライフサイクルアセスメント

- チェック（環境、エネルギー、CO2、快適性など）