

令和2年度

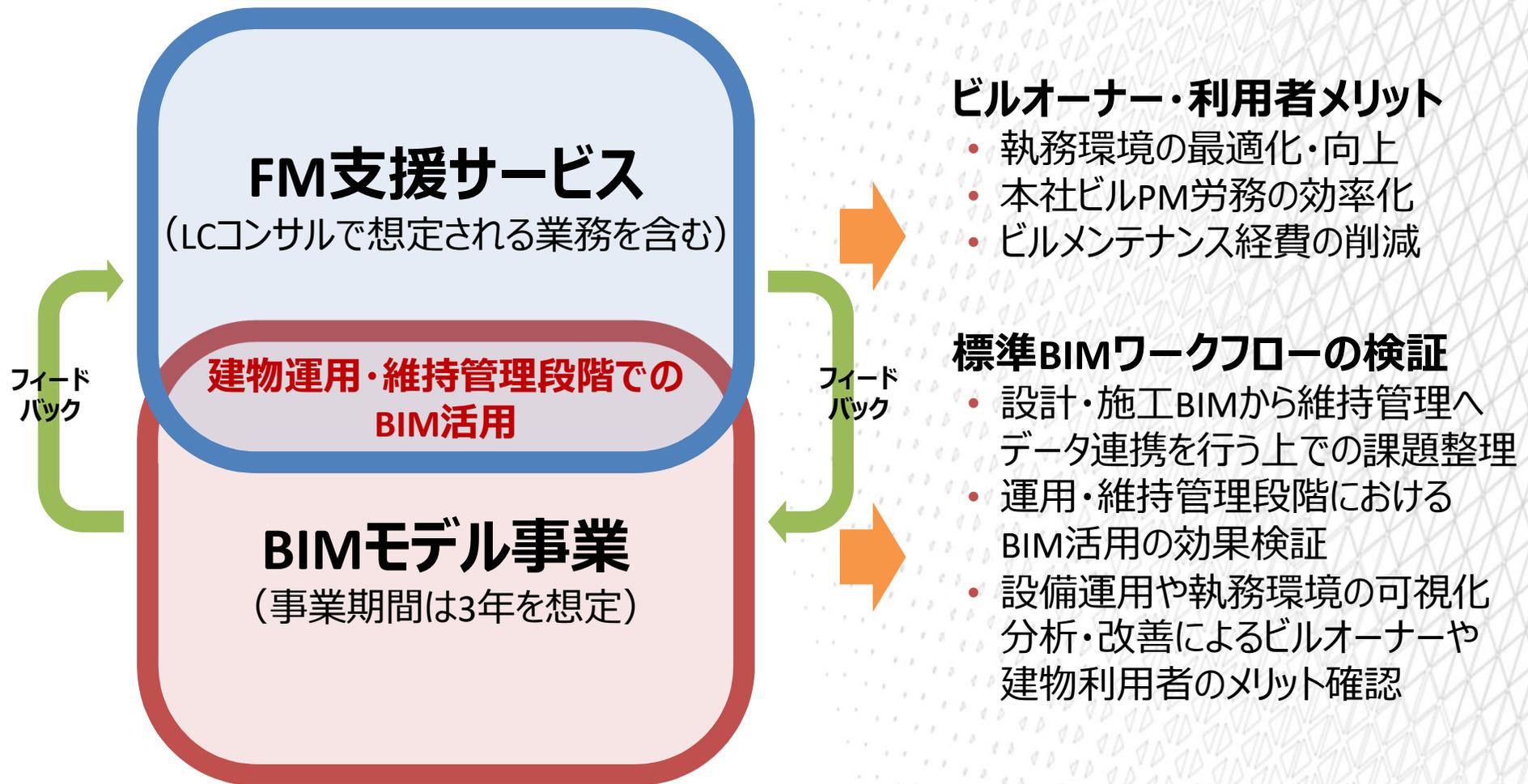
**エービーシー商会新本社ビルにおける
建物運用・維持管理段階でのBIM活用
効果検証・課題分析**

成果報告会

2021年4月27日

株式会社安井建築設計事務所
日本管財株式会社
株式会社エービーシー商会

プロジェクト全体の取り組みイメージ



プロジェクトの概要（1）

■ 対象建物の概要

- エービーシー商会本社ビル
- 東京都千代田区永田町2-12-14
- 用途：事務所
- 規模：建築面積 614.23m²
延床面積 5,297.76m²
- 階数：地上9階／地下1階
- 構造：S造（CFT造）
一部SRC造／RC造
- 設計：2017年 1月～2018年8月
- 施工：2018年10月～2020年6月



外観写真



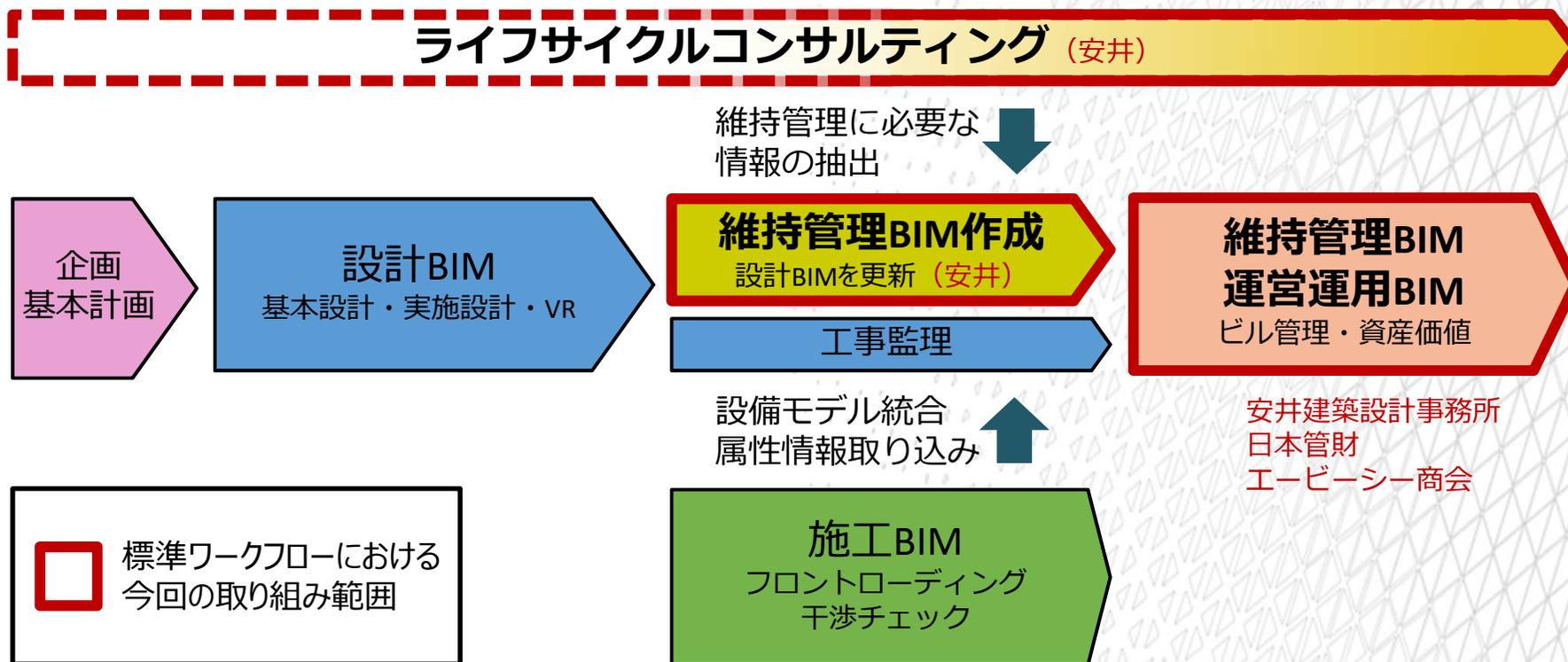
BIMモデル（設計・施工段階）

プロジェクトの概要（2）

- 2020年6月竣工の自社オフィスビル
- BIMによる設計・施工を実施
 - 設計段階：VRプレゼンテーション、施工へBIMデータ引継ぎ
 - 施工段階：フロントローディング、干渉チェック等も実施
- 建物の竣工・使用開始に当たり、下記の検証・分析を行う
 1. 設計BIM・施工BIMから、維持管理へ**データ連携を行う上での課題整理**
 2. **運用・維持管理段階におけるBIM活用の効果検証**
 3. 設備運用や執務環境の可視化・分析・改善による**ビルオーナー・建物利用者のメリット確認**

BIM標準ワークフローにおける取り組み範囲

パターン②：設計・施工・維持管理段階で連携しBIMを活用



- 維持管理 BIM 作成業務は、維持管理 BIM 作成者が設計BIMをベースに維持管理BIMを作成・管理し、発注者（維持管理者）に受け渡し
- ライフサイクルコンサルティング業務は、維持管理・運用で必要なBIM及びそのモデリング・入力ルールを、設計者・維持管理BIM作成者と共有

BIMの活用目的とその手法

- 応募各社が有するBIM関連のシステム、維持管理関連のICT技術、執務環境分析技術を最大限活用することで、**運用・維持管理段階において必要となるデータ、情報とBIMの連携方法とその効果を明確化**し、BIMの普及に貢献すること。
- 延床面積5,300㎡、設備員無人管理、用途がオフィスという極めて標準的なビルにおける維持管理段階のBIM活用を検証することで、**日本に多数存在する類似ビルへの水平展開、普及促進に寄与**すること。
- BIMとIoT環境センサーとの連携により、消費エネルギー量を縮減しつつ執務者の満足度や知的生産性を向上する等、**ビルオーナーや建物利用者にとっての新たなBIM活用のメリット拡大を図る**こと。

分析する課題とそれを解決した際の効果（1）

■ ビルオーナーの視点

～ 最も手間取る小修繕の**稟議・承認作業を効率化**

- 維持管理でビルオーナーにとって重要なのは点検作業ではなく、不具合時等の対処法の判断である。稟議・承認を取るための説明資料を整えるのにビルオーナーも維持管理会社も時間と知恵を使っている。
- ビジュアル的かつデータプラットフォームとなるBIMをコミュニケーションツール・説明ツールとして稟議・承認の簡素化に活用できれば、ビルオーナーにとって業務負荷低減の効果が期待できる。

分析する課題とそれを解決した際の効果（2）

■ 維持管理の視点

～ 最新データ更新の動機付けと仕組みづくり

- 維持管理会社は図面の知識を有していない人がほとんどである。また大規模改修、設備更新時に部分的な図面の更新を行う程度で、建築・電気・空調等、全ての図面を常時最新版としている現場は少ない。
- 最新データに更新していれば、改修や原状回復工事等において計画・設計作業が効率化されるのは間違いなく、この工数と図面更新費用との経済合理性を検証し、最新情報更新の仕組みを検討することは維持管理BIM普及のカギであると考える。

分析する課題とそれを解決した際の効果（3）

■ 高度化の視点

～ ICT技術との連携による**維持管理情報活用を最大化**

- BIMデータのままで維持管理会社は使いこなせないし、管理情報として不十分である。また大手維持管理会社は独自で管理システムを保有し、売上等を管理する基幹システムと連動している。
- この状況を鑑みると、BIMとIoT・管理システムとが連携し、一元化されたシステムを構築すること、かつ、BIMを維持管理会社が操作できるデータに置換する仕組みが不可欠である。これらの総合的な仕組みを作ること、維持管理会社のBIMアレルギーを払拭する効果を期待する。

分析する課題とそれを解決した際の効果（４）

■ 建物資産の視点

～ 多様化する建物価値と**企業経営への貢献を可視化**

- 「働き方改革に伴う執務環境整備」「健康管理に着目したウェルネス・オフィス」「ESG視点での不動産価値評価」といった建物資産価値ひいては企業価値を高める手法は多様化している。
- ライフサイクルコストを適正に管理し、中長期修繕計画の予実管理ツールとしてのBIM活用は当然として、加えてBIMとIoT環境センサーを連携させることで、執務環境の可視化と執務者による環境選択を可能にし、省エネルギーと執務空間の快適性の両立を図ることができる。このような企業経営と新たな資産価値の向上につながるBIM活用のあり方とその効果を検証していく。

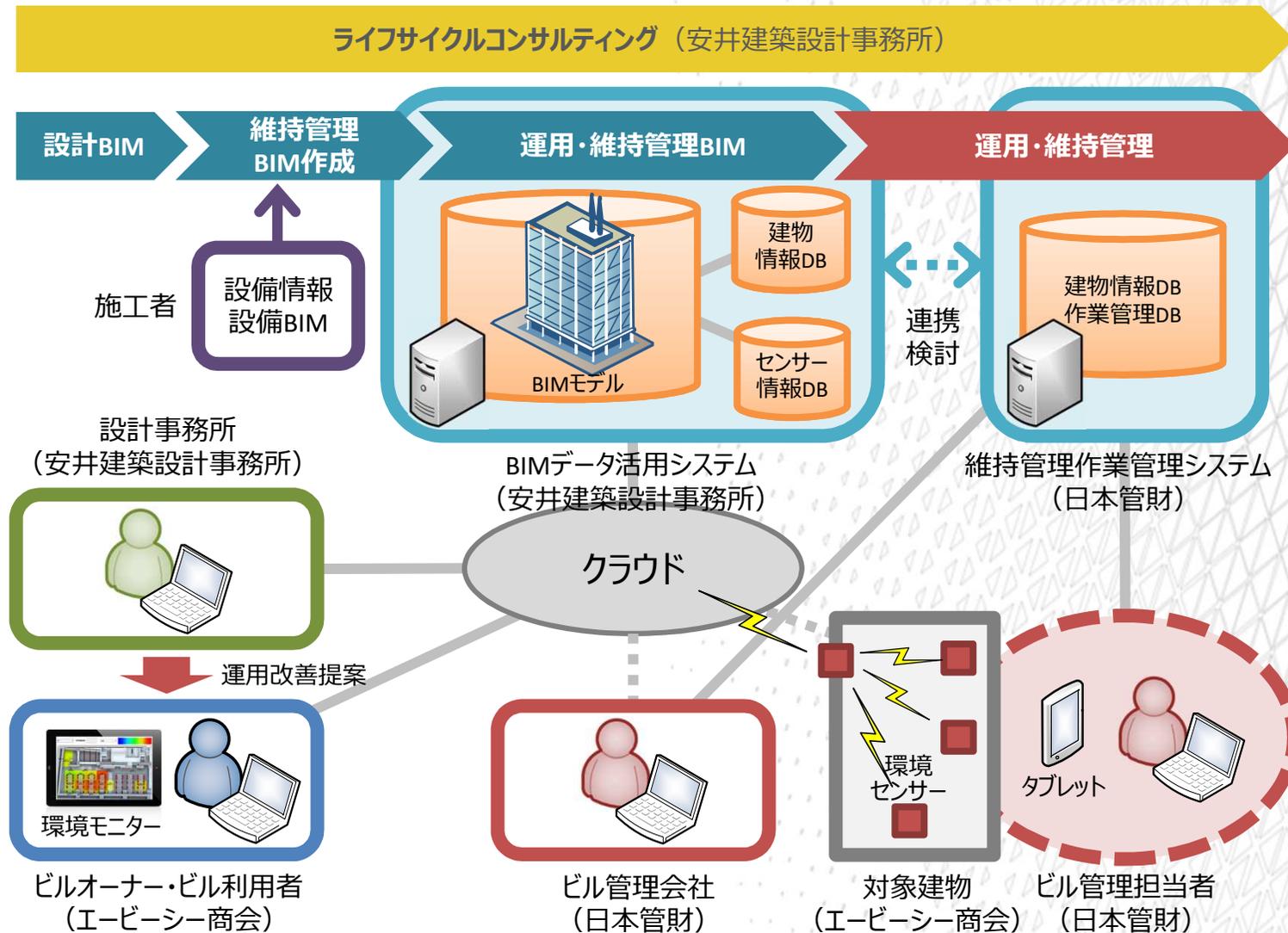
実施の手順・体制

- 実施の手順としては、維持管理業務の業務別（設備・清掃。警備）、作業別（日常管理・定期管理・報連相・稟議・承認・臨時対応等）での仮説効果を抽出し、検証する。
- また、室内外に設置したIoT環境センサーによって計測・収集したデータをBIM上で可視化・分析し、設備運用の改善を図るとともに、執務者にアンケートを行い、満足度や生産性向上の効果を検証する。

取り組み体制と役割（共同事業者）



業務及び検証システムの全体イメージ



BIMモデルの活用イメージ

株式会社エーピーシー商会 本社 本社ビル

維持管理BIMモデル

検索結果(1218件)

レベル	カテゴリ	タイプ名	名称
9FL	機械設備	PEFY-P56MG5	空調_PEFY-P56MG5 2 [1981597]
9FL	機械設備	PEFY-P56MG5	空調_PEFY-P56MG5 2 [1981596]
9FL	機械設備	PEFY-P36MLG6	空調_PEFY-P36MLG6 1 [1981599]
9FL	機械設備	PEFY-P36MLG6	空調_PEFY-P36MLG6 1 [1981600]
9FL	機械設備	PEFY-P90MG5	空調_PEFY-P90MG5 3 [1981601]
9FL	機械設備	PEFY-P90MG5	空調_PEFY-P90MG5 3 [1981602]



全体スケジュール案（事業期間3年を想定）

数年間のデータ蓄積で、運用・維持管理段階の効果検証・課題分析の精度向上を図る

実施内容	担当			令和2年度（2020年度）				令和3年度（2021年度）				令和4年度（2022年度）			
	Y	N	A	4~6月	7~9月	10~12月	1~3月	4~6月	7~9月	10~12月	1~3月	4~6月	7~9月	10~12月	1~3月
BIMの活用による生産性向上等のメリットの検証															
【維持管理BIM】															
検証項目の精査、評価指標の作成	○	◎		●											
業務別・作業別の効果測定・検証		◎	○	●		●		●		●		●		●	
【運営運用BIM】															
執務環境モニタリング・可視化・データ蓄積	◎	○	○	●		●		●		●		●		●	
センサーデータ等分析、設備運用提案	◎		○	●		●		●		●		●		●	
BIMデータの活用・連携に伴う課題の分析															
【維持管理BIM作成】（フェーズ①）															
維持管理で重要・必要な情報抽出	◎	○		●											
【維持管理BIM作成】（フェーズ②）															
維持管理用BIMの仕様検討・モデル作成	◎	○		●		●		●		●					
施工・ソフト間のデータ連携検討・整理	◎			●		●		●		●					
【維持管理BIM】（フェーズ③）															
データ連携範囲・ルール検討	○	◎				●		●		●		●		●	
情報連携・蓄積の必要性・発展性検討	○	◎				●		●		●		●		●	
【ライフサイクルコンサルティング】（フェーズ④）															
BEP・EIRのルール検討・作成	◎	○	○			●		●		●		●		●	
その他															
建築BIM推進会議（予定）						・会議		・会議							
建築BIM環境整備部会（予定）						・部会		・部会							
ファシリティマネジメント支援サービス															
定期的な維持保全計画書の見直し、改善	◎			●		●		●		●		●		●	
その他維持保全に関するお問合せ対応	◎			●		●		●		●		●		●	

実施内容と実施スケジュール（2020年度）

検証項目の検討・効果検証、維持管理BIM仕様検討・作成、今後の課題・取り組み検討

実施内容	担当			令和2年度（2020年度）（※ 黄色網掛部分は事業実施期間）											
	Y	N	A	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
BIMの活用による生産性向上等のメリットの検証															
【維持管理BIM】															
検証項目の精査、評価指標の作成	○	◎					●	●							
業務別・作業別の効果測定・検証		◎	○												●
【運営運用BIM】															
執務環境モニタリング・可視化・データ蓄積	◎	○	○				●	●							●
センサーデータ等分析、設備運用提案	◎		○												●
BIMデータの活用・連携に伴う課題の分析															
【維持管理BIM作成】（フェーズ①）															
維持管理で重要・必要な情報抽出	◎	○					●	●							
【維持管理BIM作成】（フェーズ②）															
維持管理用BIMの仕様検討・モデル作成	◎	○													●
施工・ソフト間のデータ連携検討・整理	◎														●
【維持管理BIM】（フェーズ③）															
データ連携範囲・ルール検討	○	◎													●
情報連携・蓄積の必要性・発展性検討	○	◎													●
【ライフサイクルコンサルティング】（フェーズ④）															
BEP・EIRのルール検討・作成	◎	○	○												●
その他															
建築BIM推進会議（予定）															●
建築BIM環境整備部会（予定）															●
ファシリティマネジメント支援サービス															
定期的な維持保全計画書の見直し、改善	◎						●	●							●
その他維持保全に関するお問合せ対応	◎						●	●							●

本事業を経て目指す成果

- 維持管理会社が持続的にBIM運用・活用が可能となる手法の確立と**BIM活用により得られる経済合理性の数値化**。
- 上記を進めるにあたっての課題抽出。
- 消費エネルギー量を縮減しつつ、執務者の満足度や業務効率の向上につながるオフィス環境や設備運用改善等、建物運用段階で**ビルオーナーや建物利用者のメリットにつながる新たなBIM利活用手法の開発**。
- 維持管理に適したBIMモデルの在り方の提示とその作成に最適なワークフローの整理を行い、最終的には**標準的なオフィスビルにおけるBIMのデータ連携・活用の雛形の一つ**となることを目指す。

方向性確認のために議論を重ねた結果（要旨）

維持管理段階でのBIM活用

= アウトプット：維持管理データの蓄積 → LCCの最適化 + 建物長寿命化等の実現



そのためには、長期間に渡って継続的にBIMを活用し、メリットが得られることが必須



BIMの更新やライフサイクルコンサルティングに対する費用を捻出するのはビルオーナー
維持管理情報を蓄積していくのはビル管理会社



- ビルオーナーが費用を捻出するに値する新たな価値を創出できること
- ビル管理会社が継続的に活用できる操作性や仕組みであること
- ワークフローを通して維持管理BIMが無理なく作成・更新できること

- いくらBIMがライフサイクルコンサルティングを行う上で魅力的なシステムであっても、上記3つの条件が整わないと、持続して活用するのは難しいのではないか？
- また、諸外国のようにBIM義務化等の法律・制度面での整備も必要ではないか？

維持管理においてBIMを活用する上での課題①

ビルオーナーやビル管理会社の目線で考えた場合（要旨）

【ビルオーナーの意見】

- 維持管理に関わる出費を最小限に抑えたい中、BIM作成・更新費捻出は厳しい
- 長期的な導入メリットがあっても、その価値を経営層が承認するエビデンスが必要
- 建物を良く知りたい、運用・維持管理に関わりたい、家具等の管理も行いたい
 - ライフサイクルコンサルティングのコストメリットが長期的すぎると費用が出せない
 - 運営・維持や経営に必要不可欠な仕組みでないと、恒常的に使用されない

【ビル管理会社の意見】

- ビル管理会社（修繕工事業者等を含む）のBIMに関するリテラシーは皆無
- 多くのビル管理会社は設備機器台帳や修繕履歴管理（データ化）を行っていない
 - そのため、デジタル化を目指すビル管理担当者の業務量が増える
 - 非常に多忙なビル管理担当者では持続的な利用が難しい
- 独自の基幹システムや業務管理システムを使用しているビル管理会社も多い
- 二度手間・三度手間や複雑な入力操作等が必要なシステムは継続しない

維持管理においてBIMを活用する上での課題②

ワークフローを通して維持管理BIMを作成・更新する場合（要旨）

【設計段階・施工段階】（S2～S3・S4）

- この規模・用途の建物で、設計・施工段階で設備BIM作成が可能か検証必要
- 維持管理BIM作成に関わるEIR・BEP等の契約・仕様等が定まっていない

【ビル管理会社選定】（S5後半）

- ビル管理会社がBIM（データ・ソフト）を直接扱うのは難しい（S6以降も同様）
- 設計者とビル管理会社との接点がなく、設計意図や保全情報の引継ぎが難しい

【ビル管理会社選定・引渡し・維持管理段階】（S5後半～S7）

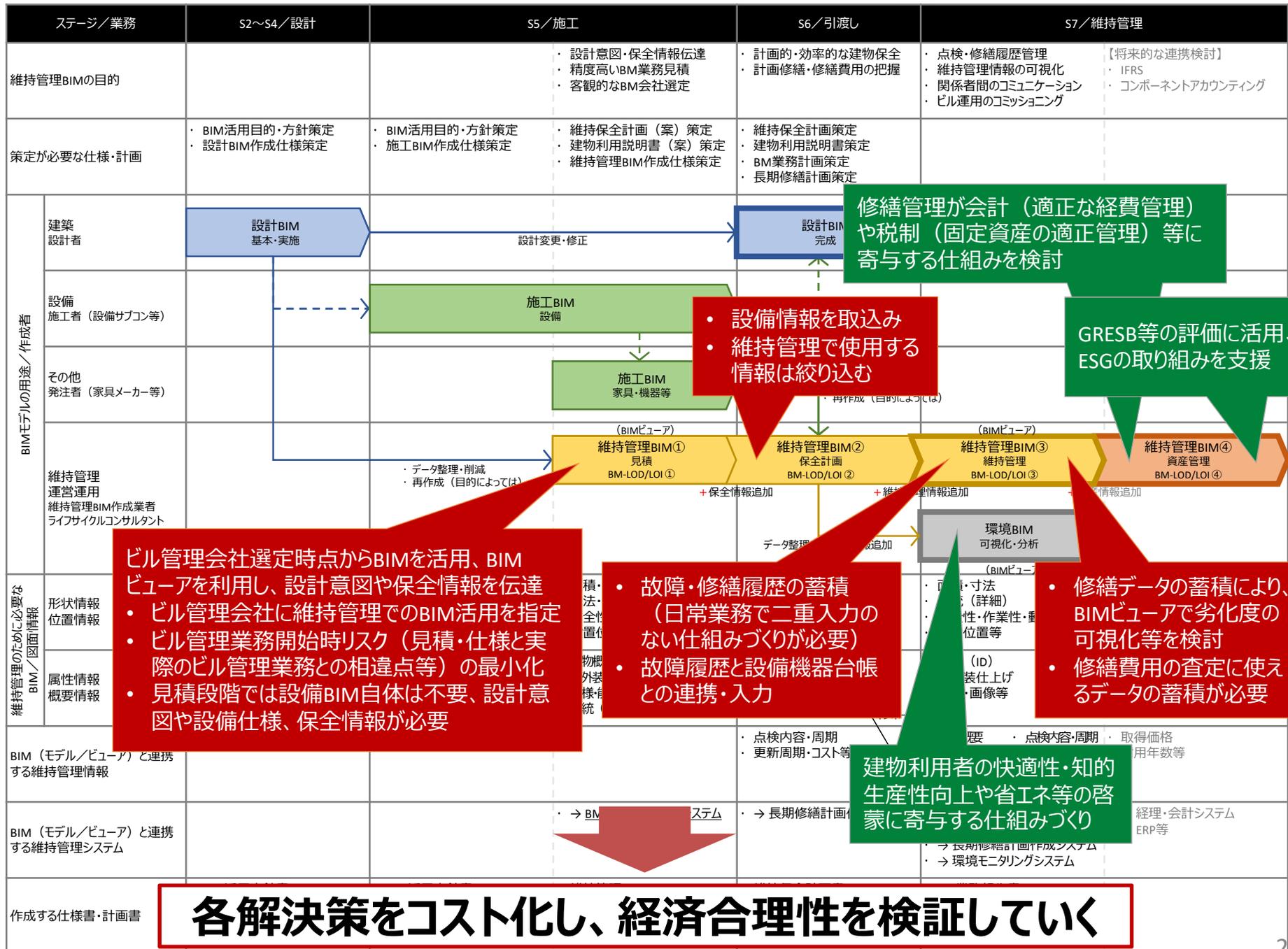
- 竣工・引渡し時に単一の維持管理BIMを作成するだけでは、活用としては不十分
- 作成時はともかく、維持管理BIMの更新は誰がどのような業務で行うのか不明確

【引渡し段階・維持管理段階】（S6・S7）

- ビルオーナー・利用者に合理的な建物利用・運用を行うための情報が伝わっていない
- 維持管理BIMが大規模修繕や増改築等で活用できるかどうか検証が必要

ワークフローに沿った解決策（仮説）と検証項目の洗い出し①

■ビルオーナー ■ビル管理会社



修繕管理が会計（適正な経費管理）や税制（固定資産の適正管理）等に寄与する仕組みを検討

設備情報を取り込み
維持管理で使用する情報は絞り込む

GRESB等の評価に活用、ESGの取り組みを支援

ビル管理会社選定時点からBIMを活用、BIMビューアを利用し、設計意図や保全情報を伝達

- ビル管理会社に維持管理でのBIM活用を指定
- ビル管理業務開始時リスク（見積・仕様と実際のビル管理業務との相違点等）の最小化
- 見積段階では設備BIM自体は不要、設計意図や設備仕様、保全情報が必要

故障・修繕履歴の蓄積（日常業務で二重入力のない仕組みづくりが必要）

故障履歴と設備機器台帳との連携・入力

修繕データの蓄積により、BIMビューアで劣化度の可視化等を検討

修繕費用の査定に使えるデータの蓄積が必要

建物利用者の快適性・知的生産性向上や省エネ等の啓蒙に寄与する仕組みづくり

ワークフローに沿った解決策（仮説）と検証項目の洗い出し②

ステージ/業務		S2~S4/設計	S5/施工	S6/引渡し	S7/維持管理
維持管理BIMの目的			<ul style="list-style-type: none"> 設計意図・保全情報伝達 精度高いBM業務見積 客観的なBM会社選定 	<ul style="list-style-type: none"> 計画的・効率的な建物保全 計画修繕・修繕費用の把握 	<ul style="list-style-type: none"> 点検・修繕履歴管理 維持管理情報の可視化 関係者間のコミュニケーション ビル運用のコミッションング 【将来的な連携検討】 <ul style="list-style-type: none"> IFRS コンポーネントアカウントング
策定が必要な仕様・計画		<ul style="list-style-type: none"> BIM活用目的・方針策定 設計BIM作成仕様策定 	<ul style="list-style-type: none"> BIM活用目的・方針策定 施工BIM作成仕様策定 	<ul style="list-style-type: none"> 維持管理BIM活用目的・方針策定 維持管理BIM作成仕様策定 	
BIMモデルの用途/作成者	建築設計者	設計BIM 基本・実施		BIM 成	
	設備施工者（設備サブコン等）		施工BIM 設備		
	その他発注者（家具メーカー等）				
	維持管理運営運用 維持管理BIM作成業者 ライフサイクルコンサルタント				
維持管理のための必要なBIM/図面情報					
形状情報 位置情報					
属性情報 概要情報					
BIM（モデル/ビューア）と連携する維持管理情報				<ul style="list-style-type: none"> 更新周期・コスト等 	<ul style="list-style-type: none"> 点検内容・周期 更新周期・コスト 仕様・能力 修繕内容・履歴 メーカー・型番 文書・画像等
BIM（モデル/ビューア）と連携する維持管理システム			<ul style="list-style-type: none"> → BIMシステム 	<ul style="list-style-type: none"> → 長期修繕計画作成システム 	<ul style="list-style-type: none"> → BM業務管理システム → 設備管理台帳 → 長期修繕計画作成システム → 環境モニタリングシステム
作成する仕様書・計画書	<h2 style="margin: 0;">各解決策をコスト化し、経済合理性を検証していく</h2>				

設計者がライフサイクルコンサルタントとしてビル管理会社選定や保全計画に関わることで、設計意図や運用情報が正しく伝達できる

大規模修繕・増改築は別途検討必要

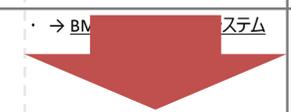
維持管理BIM①は設計BIM（建築）を元に作成

維持管理BIMは①見積→②保全計画→③維持管理（→④資産管理）の各段階で必要な情報を追加し、順次作成・活用を図る

- 設計BIM（建築）と施工BIM（設備）を統合
- 維持管理BIM作成に関わるEIR・BEP等の標準策定

- BIMモデル側（BIMビューア含む）と維持管理関連システム側が持つべき情報の分類・整理が必要
- BIMモデル上のオブジェクトは見積、点検・修繕、長期修繕計画等で必要な項目と一致しているか等の検証が必要

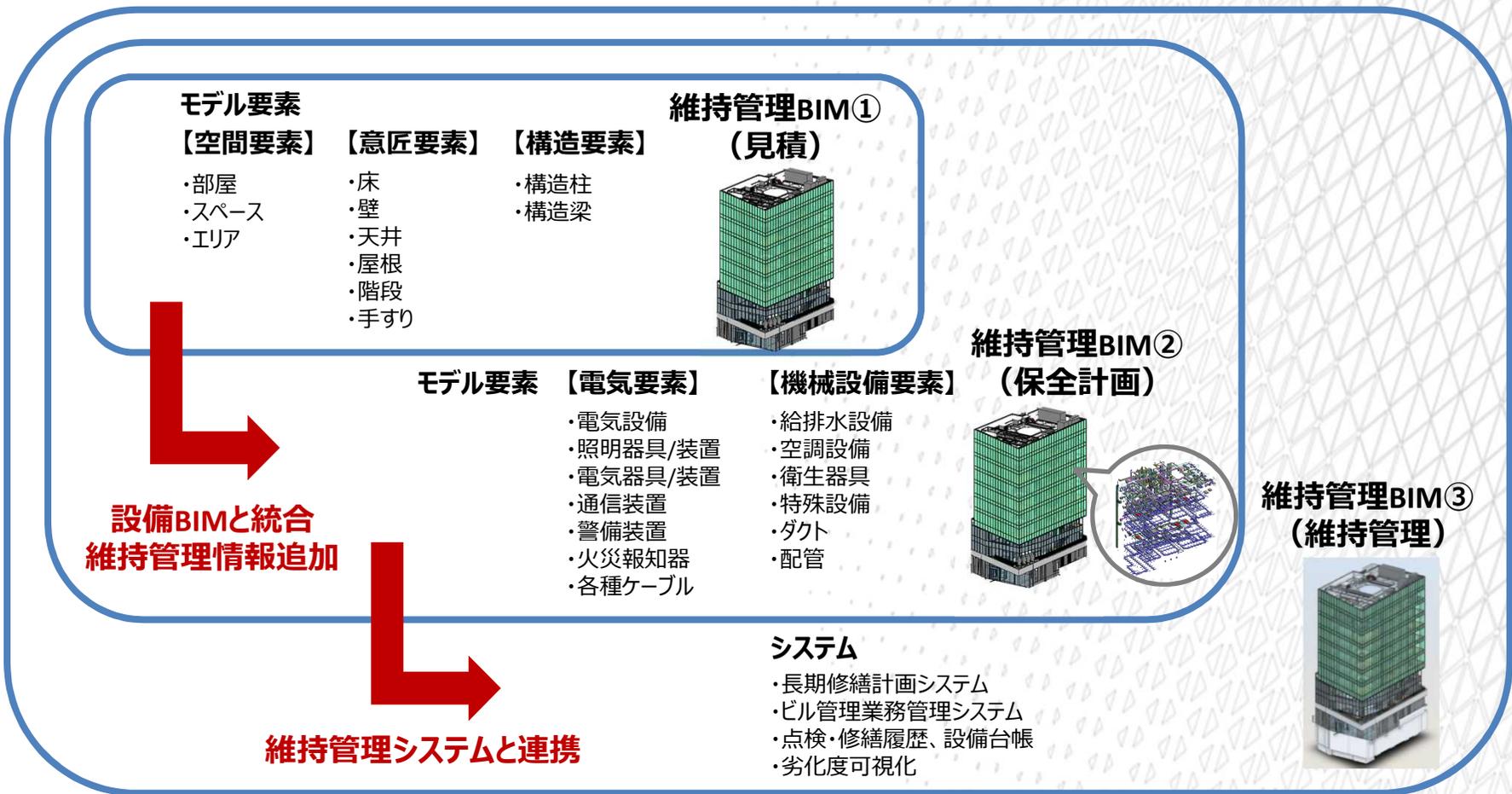
ライフサイクルコンサルタントが維持管理BIMの更新を行う



維持管理BIM・維持管理情報作成のためのワークフロー（仮説）

ステージ/業務		S2~S4/設計	S5/施工	S6/引渡し	S7/維持管理
維持管理BIMの目的			<ul style="list-style-type: none"> 設計意図・保全情報伝達 精度高いBM業務見積 客観的なBM会社選定 	<ul style="list-style-type: none"> 計画的・効率的な建物保全 計画修繕・修繕費用の把握 	<ul style="list-style-type: none"> 点検・修繕履歴管理 維持管理情報の可視化 関係者間のコミュニケーション ビル運用のコミッションング
策定が必要な仕様・計画		<ul style="list-style-type: none"> BIM活用目的・方針策定 設計BIM作成仕様策定 	<ul style="list-style-type: none"> BIM活用目的・方針策定 施工BIM作成仕様策定 	<ul style="list-style-type: none"> 維持保全計画（案）策定 建物利用説明書（案）策定 維持管理BIM作成仕様策定 	<ul style="list-style-type: none"> 維持保全計画策定 建物利用説明書策定 BM業務計画策定 長期修繕計画策定
BIMモデルの用途/作成者	建築設計者	設計BIM 基本・実施		設計BIM 完成	
	設備施工者（設備サブコン等）		施工BIM 設備		
	その他発注者（家具メーカー等）		施工BIM 家具・機器等	<ul style="list-style-type: none"> データ統合 データ整理・削減 再作成（目的によっては） 	
	維持管理運営運用 維持管理BIM作成業者 ライフサイクルコンサルタント		(BIMビューア) 維持管理BIM① 見積 BM-LOD/LOI ① <ul style="list-style-type: none"> データ整理・削減 再作成（目的によっては） 	(BIMビューア) 維持管理BIM② 保全計画 BM-LOD/LOI ② + 保全情報追加	(BIMビューア) 維持管理BIM③ 維持管理 BM-LOD/LOI ③ + 維持管理情報追加 環境BIM 可視化・分析 (BIMビューア) + 資産情報追加
維持管理のために必要なBIM/図面情報	形状情報 位置情報		<ul style="list-style-type: none"> 面積・数量 寸法・容量 安全性・作業性・動線 設置位置等 	+ 系統（詳細）等	<ul style="list-style-type: none"> 面積・寸法 系統（詳細） 安全性・作業性・動線 設置位置等
	属性情報 概要情報		<ul style="list-style-type: none"> 建物概要 内外装仕上げ 仕様・能力 系統（概略） メーカーリスト等 	<ul style="list-style-type: none"> + 機番（ID） + メーカー・型番等 	<ul style="list-style-type: none"> 機番（ID） 内外装仕上げ 文書・画像等
BIM（モデル/ビューア）と連携する維持管理情報				<ul style="list-style-type: none"> 点検内容・周期 更新周期・コスト等 	<ul style="list-style-type: none"> 建物概要 数量・容量 仕様・能力 メーカー・型番 点検内容・周期 更新周期・コスト 修繕内容・履歴 文書・画像等 取得価格 耐用年数等
BIM（モデル/ビューア）と連携する維持管理システム			→ BM業務見積作成システム	→ 長期修繕計画作成システム	<ul style="list-style-type: none"> → BM業務管理システム → 設備管理台帳 → 長期修繕計画作成システム → 環境モニタリングシステム
作成する仕様書・計画書		<ul style="list-style-type: none"> BIM活用方針書 設計BIM EIR/BEP 	<ul style="list-style-type: none"> BIM活用方針書 施工BIM EIR/BEP 	<ul style="list-style-type: none"> 維持管理BIM EIR/BEP BM業務発注仕様書 BM業務見積書 	<ul style="list-style-type: none"> 維持保全計画書 BM業務計画書 長期修繕計画書（初期）
					<ul style="list-style-type: none"> 【将来的な連携検討】 IFRS コンポーネントアカウントング

維持管理BIMの作成手順（仮説）



5つの検証項目の設定

具体的な検証が必要な項目を抽出して検討を進める

- 1. 維持管理BIM①（見積）**
ビル管理会社選定段階でのBIM活用と入札条件への取り込み
→ 見積用図書への活用、メンテナンス作業性や高所・特異作業の確認
- 2. 維持管理BIM②（保全計画）**
計画的な保全と修繕工事の周期・費用感把握への活用
→ 設備情報との統合、保全計画・長期修繕計画策定への活用等
- 3. 維持管理BIM③（維持管理）**
維持管理データ蓄積・活用と維持管理BIM更新の在り方
→ 故障・修繕履歴入力、業務報告、LCコンサルタントの役割明確化等
- 4. 環境管理BIM（可視化・分析）**
快適性や省エネ等の建物利用者に役立つ情報としての活用
→ オフィス環境可視化による満足度や知的生産性向上、ウェルネス活用
- 5. 維持管理BIM④（資産管理）**
経営資源の管理・運用に役立つツールとしての付加価値
→ 税務対策や固定資産管理等、企業のSDGsやESGの取り組みに寄与

2020年度

2020年度

～

2022年度
(継続実施)

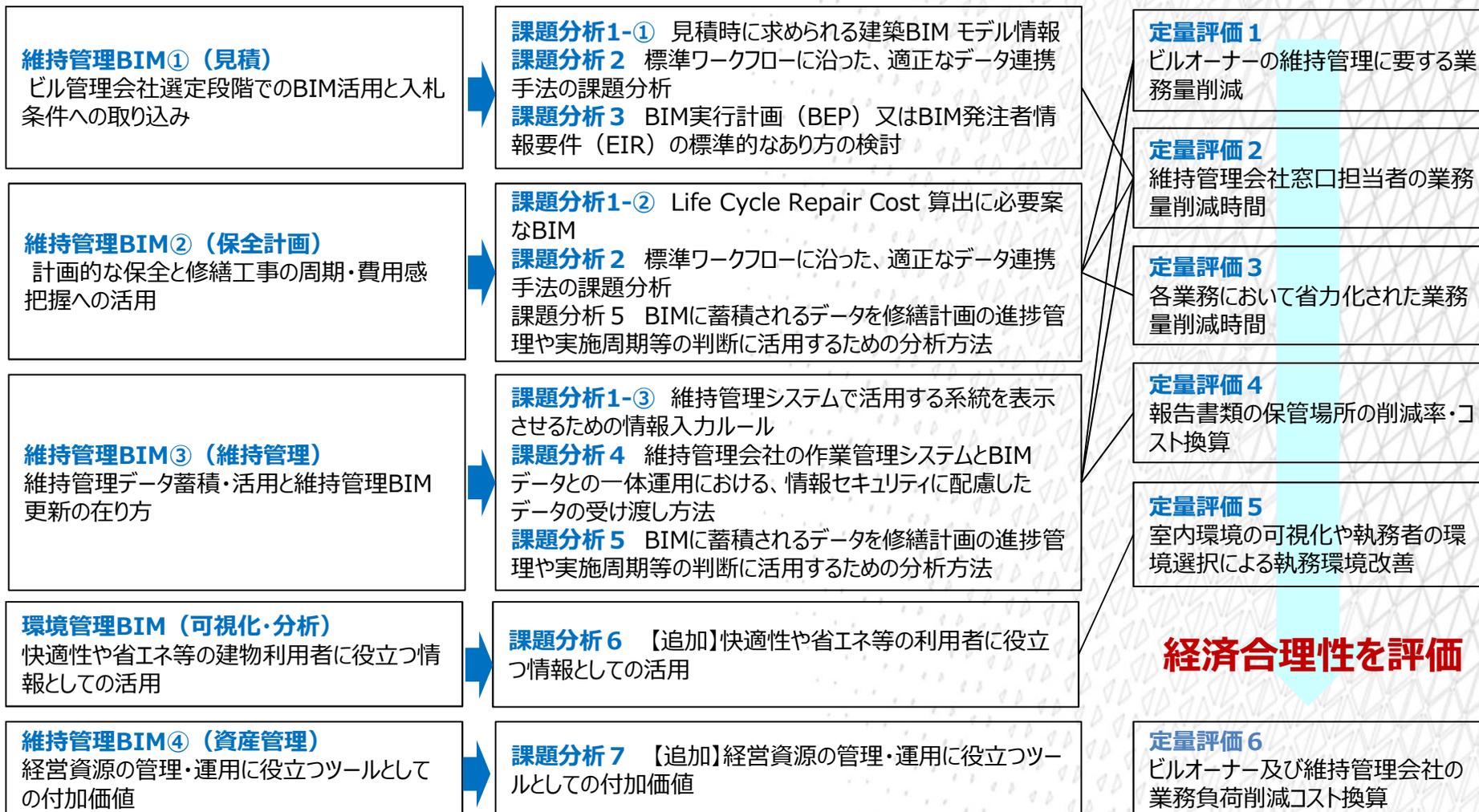
2021年度
以降予定

検討プロセス

ワークフロー毎の維持管理 BIM構築の方向性

具体的な課題分析 活用イメージ

検討結果を踏まえた生 産性向上等のメリット



検討する課題

1. 設計BIMを活用した維持管理BIMの作成業務における、維持管理段階で必要となる情報入力ルール等の課題分析
2. 標準ワークフローに沿った、設計BIMや施工BIM、維持管理BIMの関係者間の適正なデータ連携手法の課題分析
3. 上記課題に係るBIM実行計画（BEP）又はBIM発注者情報要件（EIR）の標準的なあり方の検討等
4. 維持管理会社の作業管理システムとBIMデータとの一体運用における、情報セキュリティに配慮したデータの受け渡し方法
5. BIMに蓄積されるデータを修繕計画の進捗管理や実施周期等の判断に活用するための分析方法
6. **【追加】**快適性や省エネ等の利用者に役立つ情報としての活用
7. **【追加】**経営資源の管理・運用に役立つツールとしての付加価値

課題分析 1

設計BIMを活用した維持管理BIMの作成業務における 維持管理段階で必要となる情報入力ルール等の課題分析

① ビル管理会社選定段階の仕様書・見積に必要な維持管理BIM情報 維持管理BIMワークフロー「維持管理BIM①（見積）」に該当

前提条件

- ・民間の建設プロジェクトを前提に、工事施工段階の**ビル管理会社選定時に作成する見積要綱資料**における**必要情報及び情報入力ルール**を検証する。

実施方法・体制

- ・見積段階において「**図面から読み取る情報**」として**必要な項目をリスト化**し、必要情報を設計BIMモデルと照らし合わせ、入力が必要な情報内容を抽出し、**維持管理BIM（見積）及び見積要綱資料を作成**し、意見交換を行った。

検討の結果

（試行錯誤した点や当初の目論見から外れた点等）

- ・ビル管理会社が清掃面積算出に使用する内法有効面積等の情報は、**BIMモデルからの面積算出・数量集計が有効**であった。

- ・複雑な形状のガラス面積や吹抜部等の高所における作業性を確認するため、**BIMビューアーによる3Dでの確認が有効**であることがわかった。

- ・**クラウド上のBIMビューアー**は、設計意図や建物の保全情報を伝達しやすく、BIMモデルを関係者間で共有することで、**維持管理業務を正確に把握でき、見積精度の向上に有効**であることが確認できた。

図面リスト 図面から読み取る情報

BIMモデル活用方法

名称	図面から拾う情報	関連するBM見積項目	BIMモデル活用	維持管理見積図面リスト
設計概要	用途、延床面積、階数…ビル管法該当の有無、建基法12条点検の有無	建築設備定期検査、特定建築物定期調査	エリア変換による集計算定	
ビット・BIF平面図	階数、各階面積…空気環境測定のポイント数	ビル管法 空気環境測定	レベル及び部屋集計表 部屋（識別情報 水糟類）パラメータを追加 部屋による容積集計	
	汚水・雑排水槽、消防水槽、雨水槽…容量を推測	水槽清掃	内寸による部屋面積集計	
平面図	清掃面積の計測…日常清掃・定期清掃の各別面積を測定（内寸）	日常清掃・定期清掃	BIMモデルビューワーによる確認	維持管理BIM(Revit) 維持管理見積図
	屋上階のガラス清掃用丸環を確認…窓ガラス清掃の安全性・作業性を確認	ガラス清掃	モデル線分による長さ集計	
	巡回点検等のルートを確認…作業時間を推測	巡回点検	部屋（識別情報 防鼠・防虫）パラメータを追加 部屋による面積集計	
立面図	防鼠防虫の点検箇所…給湯室、ゴミ庫等点検箇所確認	防鼠防虫	建具モデル→清掃対象パラメータを追加 ガラス面積の集計	
	ガラス清掃…建具表を確認しながらガラス面を拾う	窓ガラス清掃	BIMモデルビューワーによる確認	
断面図	吹き抜けでの高所作業の有無を確認		部屋（識別情報 清掃範囲）パラメータを追加 部屋による面積集計	
仕上げ図	日常清掃・定期清掃…平面図と合わせて床材別の面積を計測	日常清掃・定期清掃	床（植栽範囲）による床面積集計	
外構平面図	植栽の種類・本数・面積等を確認。合わせて屋上緑化を平面図で確認	緑地管理		
建具図	電動シャッター、自動ドア…数量・サイズを確認	自動扉保守点検、電動シャッター保守点検	建具モデルによる建具表、姿図作成	維持管理BIM(Revit) 実施設計図面
建具姿図	防火シャッター…台数を確認	防災設備定期検査	建具モデルによる建具表、姿図作成	維持管理BIM(Revit) 維持管理見積図
昇降機図	台数、速度、荷重、付加機能	エレベーター点検	建具モデルによる建具表、姿図作成 EVファミリー（識別情報 パラメータ追加）	モデル兼実施設計図面
機械式駐車場図	台数、駐車形式、消火設備	機械式駐車場点検		実施設計図面

図面から読み取る情報とBIMモデルの有効活用

課題分析 1

設計BIMを活用した維持管理BIMの作成業務における 維持管理段階で必要となる情報入力ルール等の課題分析

見積用図面情報整理

水槽容積 **共用部**

区分	種別	面積	容積	備考
床仕上・内法有効面積 (清掃)	1F 床仕上	1,200.00	0.00	
	2F 床仕上	1,200.00	0.00	
	3F 床仕上	1,200.00	0.00	
	4F 床仕上	1,200.00	0.00	
	5F 床仕上	1,200.00	0.00	
	6F 床仕上	1,200.00	0.00	
	7F 床仕上	1,200.00	0.00	
	8F 床仕上	1,200.00	0.00	
	9F 床仕上	1,200.00	0.00	
	10F 床仕上	1,200.00	0.00	
集計表	1F 床仕上	1,200.00	0.00	
	2F 床仕上	1,200.00	0.00	
	3F 床仕上	1,200.00	0.00	
	4F 床仕上	1,200.00	0.00	
	5F 床仕上	1,200.00	0.00	
	6F 床仕上	1,200.00	0.00	
	7F 床仕上	1,200.00	0.00	
	8F 床仕上	1,200.00	0.00	
	9F 床仕上	1,200.00	0.00	
	10F 床仕上	1,200.00	0.00	

集計表 **床仕上・内法有効面積 (清掃)**

清掃対象ガラス窓

面積集計

区分	種別	面積	容積	備考
面積集計	1F ガラス窓	1,200.00	0.00	
	2F ガラス窓	1,200.00	0.00	
	3F ガラス窓	1,200.00	0.00	
	4F ガラス窓	1,200.00	0.00	
	5F ガラス窓	1,200.00	0.00	
	6F ガラス窓	1,200.00	0.00	
	7F ガラス窓	1,200.00	0.00	
	8F ガラス窓	1,200.00	0.00	
	9F ガラス窓	1,200.00	0.00	
	10F ガラス窓	1,200.00	0.00	

区分	種別	面積	容積	備考
1F	吹抜部	1,200.00	0.00	
2F	吹抜部	1,200.00	0.00	
3F	吹抜部	1,200.00	0.00	
4F	吹抜部	1,200.00	0.00	
5F	吹抜部	1,200.00	0.00	
6F	吹抜部	1,200.00	0.00	
7F	吹抜部	1,200.00	0.00	
8F	吹抜部	1,200.00	0.00	
9F	吹抜部	1,200.00	0.00	
10F	吹抜部	1,200.00	0.00	

**メンテナンスが必要なシャッター
建具表と姿図**



ビル管理業務見積・入札時資料

BIMビューアーによるメンテナンス作業性確認

課題分析 1 設計BIMを活用した維持管理BIMの作成業務における 維持管理段階で必要となる情報入力ルール等の課題分析

② 中長期修繕計画の策定に必要な維持管理BIM作成・情報入力ルール 維持管理BIMワークフロー「維持管理BIM②（保全計画）」に該当

前提条件

- ・維持管理のための統合BIMモデルを作成し、**BIMを活用した中長期修繕費用の算出を自動的に行う**上で、効率化的な入力を行うために必要な情報及び情報入力ルールを検証する。

実施方法

- ・竣工後の検証だったため、受領した設計BIM（Revit）、施工段階で受領した機械設備BIM（Tfas→Revit）、施工図を元にLCコンサルタントが簡易な電気設備BIM（Revit）を作成し、**統合BIMモデル作成**を行った。
- ・維持管理BIMを熊本大学・大西康伸研究室開発の「建築情報マネジメントシステム（BIMS）」に登録し、**中長期修繕費用算出**の試行を行った。

検討の結果（試行錯誤した点や当初の目論見から外れた点等）

- ・BIMモデルと部材情報を関連付けることで、BIMモデルを元に中長期修繕費用を算出し、**耐用年数、閾値によって算出パターンを複数案作成**することにより、**修繕パターンに応じた修繕費用の目安となる資料を作成**できた。
- ・中長期修繕費用算出にBIMSを利用することは、BIMモデルと部材情報データベースとの関連付けを行う際、**部材の使用箇所や空間上の配置位置が確認**できるので、**入力ミスや未入力箇所の発見も容易**である。

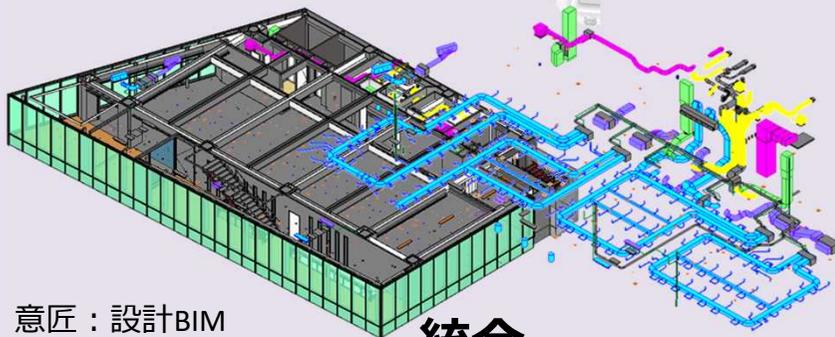
今後の課題

- ・今後、情報入力ルールの仕様要件の整理を行っていく必要がある。一方で、**仕様に沿って全てのモデルを整備するのは現実的ではない**ため、活用目的に応じたモデルの整備・分類が必要である。
- ・算出される**修繕・更新費用の精度向上**と中長期修繕計画への反映方法を検討していく必要がある。

課題分析 1

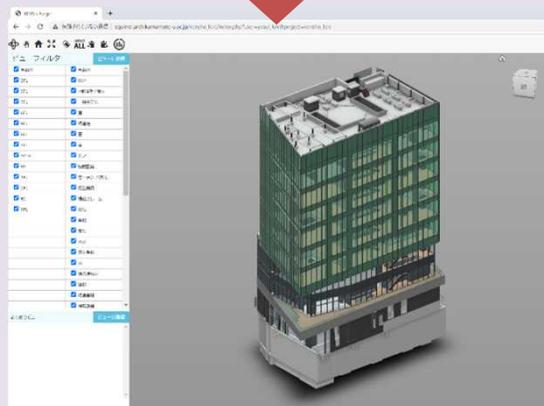
設計BIMを活用した維持管理BIMの作成業務における 維持管理段階で必要となる情報入力ルール等の課題分析

モデルの整備・システムへの登録

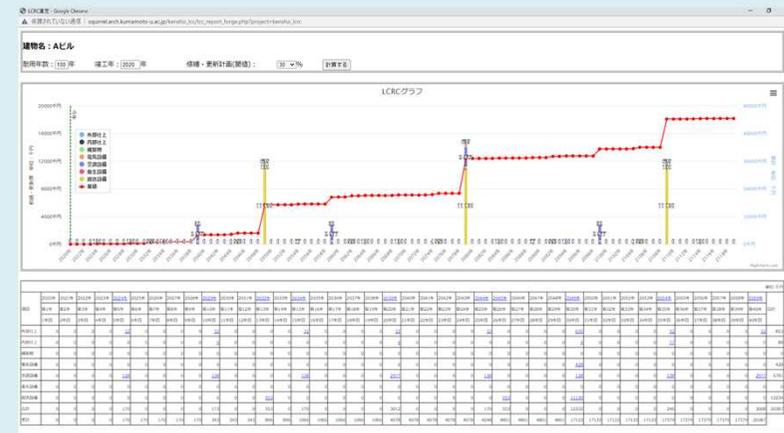
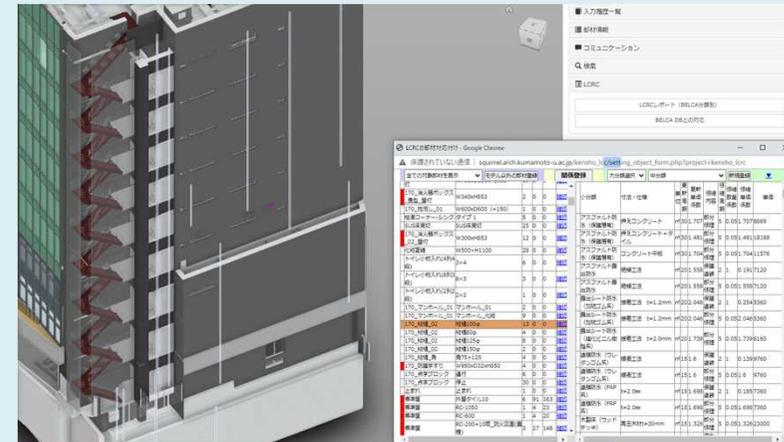


意匠：設計BIM
 機械：施工BIM
 電気：簡易モデルを新規作成

統合



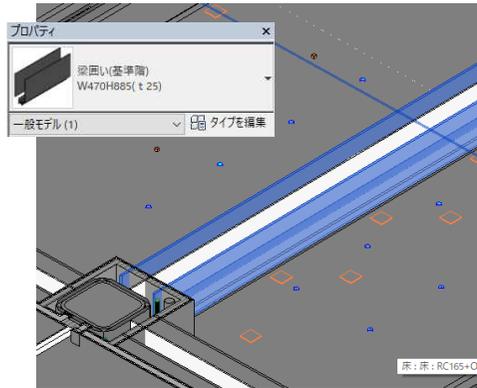
中長期修繕計画算出



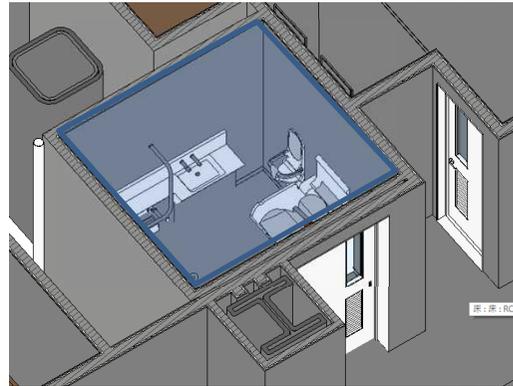
熊本大学・大西康伸研究室開発による「建築情報マネジメントシステム (BIMS)」

課題分析 1

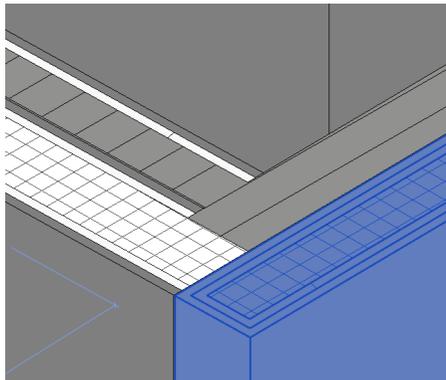
設計BIMを活用した維持管理BIMの作成業務における 維持管理段階で必要となる情報入カールール等の課題分析



設計者独自の作成方法



仕上の情報が「部屋」の情報



仕上が躯体と一体化

意匠・設備ともに修繕費用算出を目的として作成されたモデルではないため、一部のモデルで数量の抽出や部材情報DBとの関連付けができない。

今後の課題

- 情報入カールの仕様要件の整理
 - 設計・施工プロセスの中で合理的に作成（他の仕様と競合しない）できるもの
 - ライフサイクルコンサルタントが追加で作成するもの
- 目的に応じたモデルの分類・整備が必要
 - ビル管理業務に必要なモデルの抽出

課題分析 1 設計BIMを活用した維持管理BIMの作成業務における 維持管理段階で必要となる情報入力ルール等の課題分析

③ 設備系統等の表示・確認に必要な維持管理BIMの情報入力ルール 維持管理BIMワークフロー「維持管理BIM③（維持管理）」に該当

前提条件

- ・従来の点検方法では**系統に従属する他の設備機器等の確認が困難**である。そのため、点検・修繕時にスピーディーな対応が可能となるBIMモデル及びその系統を確認する上で必要となる情報及び情報入力ルールを検証する。

実施方法・体制

- ・点検・修繕対象の設備機器等を含め、**系統別に色分けされた機器の接続関係を容易に把握**できるBIMモデルを作成する。
- ・設備モデル（Tfas→Revit）から引き継いだパラメーター情報に、系統別にマテリアル情報を設定することで、系統別の色分けを行った。
- ・**空調設備は基準階毎に接続されている機器を系統別に色分け**して表示し、**衛生設備は用途ごとに色分け**して表示する設定とした。
- ・BIMをメンテナンスに活用する上で、**3D表示による分かりやすさとモデル精度・入力工数とのバランスが必要**。モデルの形状や位置の小さな不整合はメンテナンス業務自体の影響が少ないことを踏まえ、モデル作成を行った。

検討の結果（試行錯誤した点や当初の目論見から外れた点等）

- ・建築モデルと設備モデルを統合し、設備モデルを系統別にマテリアルを設定して、建築モデルを半透明表示とすることで、建築モデルと対象の設備モデルとの位置関係や**故障時の影響範囲等も容易に把握**できるようになった。また、設備の種類別に表示を切り替えられるようにすることで、**点検対象の設備機器等の確認が容易**になった。
- ・施工段階で作成されていた設備モデルを、竣工後に後追いでそのまま受領したため、納まり検討中の不要なモデル等も多数含まれており、受領したモデルを精査するのは困難であった。そのため、**維持管理業務を行う上で必要なカテゴリ⇄モデル要素を記載したチェックリストを作成**し、設備サブコンとの間のデータ受け渡しルールを検討した。

課題分析 1

設計BIMを活用した維持管理BIMの作成業務における 維持管理段階で必要となる情報入力ルール等の課題分析

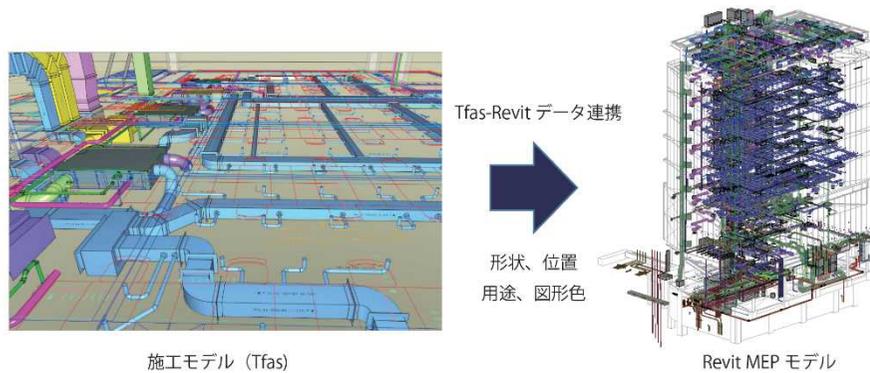
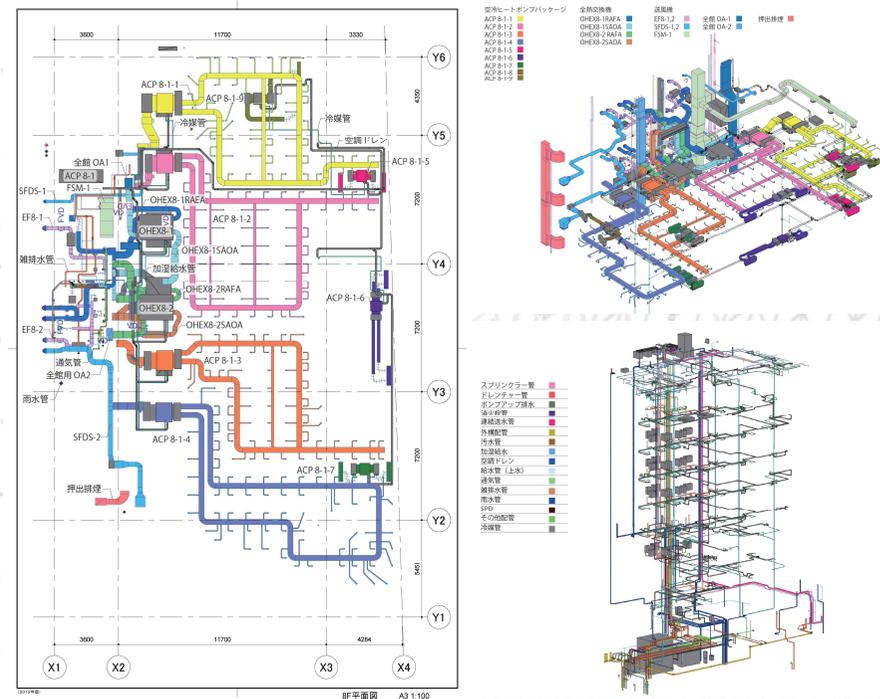


表 1: Tfas-Revit データ連携で移行できる情報リスト

Tfas	Revit
サイズ	接続口サイズ
用途名称	システムタイプ
用途分類	システム分類
色	図形色
シート基準高さ/図形が所属するシート	参照レベル
シート名称	「その他」分類へ属性を追加
任意属性	「その他」分類へ属性を追加
仕様属性	ファミリのタイププロパティとして属性を追加

Tfas → Revit変換

建築モデルと統合、クラウド管理ができる

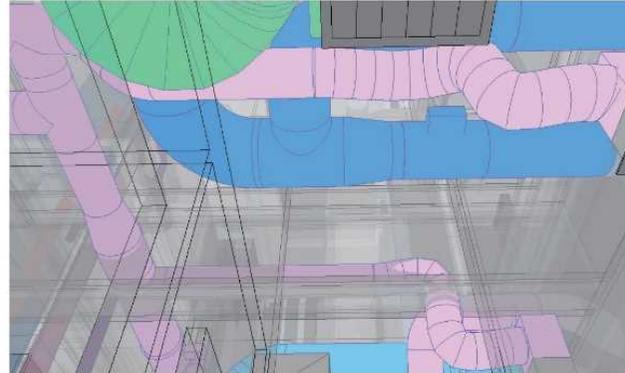


「システム分類」パラメータ → 系統別に色分け

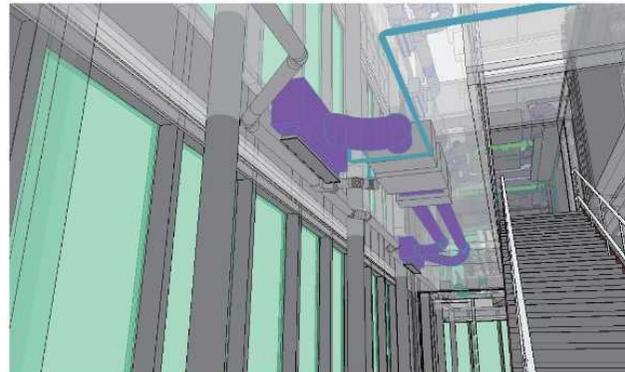
障害の影響範囲を考慮した系統整理

課題分析 1 設計BIMを活用した維持管理BIMの作成業務における 維持管理段階で必要となる情報入力ルール等の課題分析

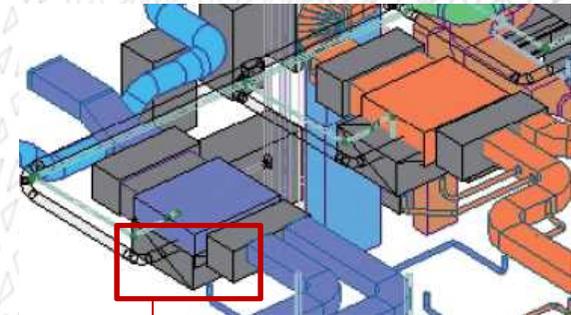
建築モデルを半透明にし、設備を見える化



近接するダクトも異なる系統であることが容易に把握可能



配管のルートや種別も3D的に確認・理解できる



維持管理上
不要な架台モデル



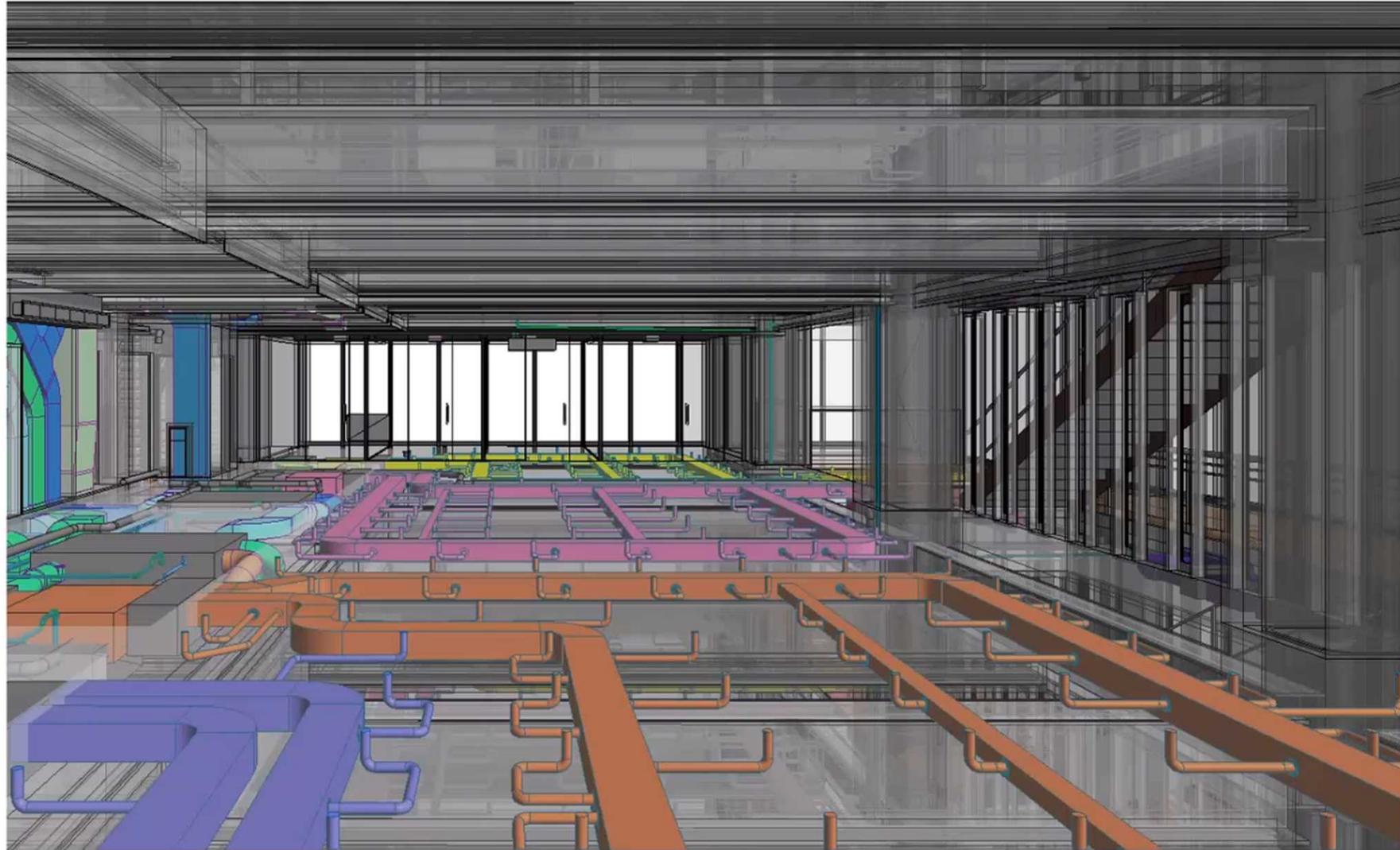
チェックリスト

- 3) 3Dモデルデータの提供は、以下の■のオブジェクトを「表示」とし、その他のオブジェクトを「非表示」の状態とすること。
- 給排水衛生設備オブジェクト
- 水槽
 - 機器
 - 衛生器具
 - 給水配管 (バルブ等を含む、 屋外配管を含む)
 - 排水配管 (バルブ等を含む、 屋外配管を含む)
 - ガス配管 (バルブ等を含む、 屋外配管を含む)
 - 消火配管 (バルブ等を含む、 屋外配管を含む)
 - (任意記入)
 - (任意記入)
 - (任意記入)
 - (任意記入)
- 空調設備オブジェクト
- 空調機器 (架台等を含む)
 - 空調ダクト (タンバー等を含む)
 - 空調配管 (バルブ等を含む)
 - 換気機器 (架台等を含む)
 - 換気ダクト (タンバー等を含む)
 - 排煙機器 (架台等を含む)
 - 排煙ダクト (タンバー等を含む)
 - (任意記入)

チェックリストの有効性の検証

課題分析 1

設計BIMを活用した維持管理BIMの作成業務における 維持管理段階で必要となる情報入力ルール等の課題分析



課題分析 2 標準ワークフローに沿った、設計BIMや施工BIM 維持管理BIMの関係者間の適正なデータ連携手法の課題分析

維持管理BIMワークフロー「維持管理BIM①（見積）／②（保全計画）」に該当

前提条件

- ・ビル管理会社は、設計・施工段階のBIMモデルのままでは業務に有効活用ができず、維持管理情報としても不十分。そのため、業務で活用できるBIMの必要性や導入に繋がる動機となり、かつ、ビルオーナー、建物利用者、設計・施工者、ビル管理会社**それぞれのメリットや経済合理性を生み出す**ことを目的とする。

実施方法・体制

- ・設計・施工BIM作成のプロセスを踏まえ、意見交換やヒアリング等によって内容整理を行い、**仮説の維持管理BIM作成ワークフローを作成**する。
- ・設計BIMと施工BIM（実際の施工で使用した空調・衛生BIM）を統合することで、**相互のデータ連携について検証**実施。

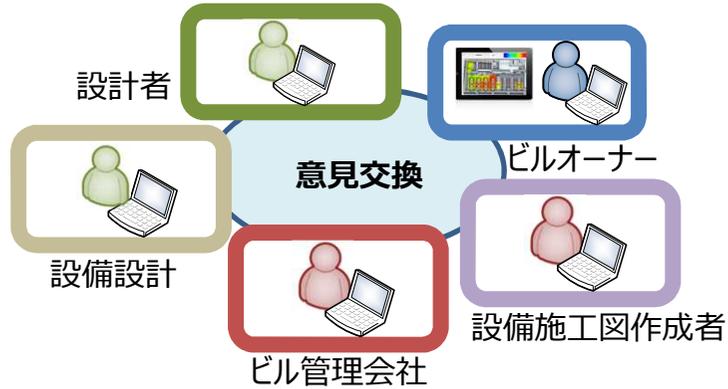
検討の結果（試行錯誤した点や当初の目論見から外れた点等）

- ・フェーズによって必要データも異なるため、効率的かつ円滑なワークフローを実現するためには、維持管理BIMを「**①見積**」「**②保全計画**」「**③維持管理**」「**④資産管理**」の4つの段階に分け、**各段階で必要な情報を追加し、順次作成・活用を図る**ことが必要ではないかと考えられる。
- ・今回のBIMモデルは竣工後に入手したものであり、実際に上記のワークフロー全ての検証を行うことは難しい。
→ 設計者、設備サブコン、ビル管理会社等に対して**BIMモデル作成時の状況をヒアリングし、内容の整理**を行った。

今後の課題

- ・仮説としている維持管理BIM作成ワークフローについて**各解決策をコスト化し、引き続き経済合理性の検証**を行う。

課題分析 2 標準ワークフローに沿った、設計BIMや施工BIM 維持管理BIMの関係者間の適正なデータ連携手法の課題分析



設備サブコンとの意見交換会

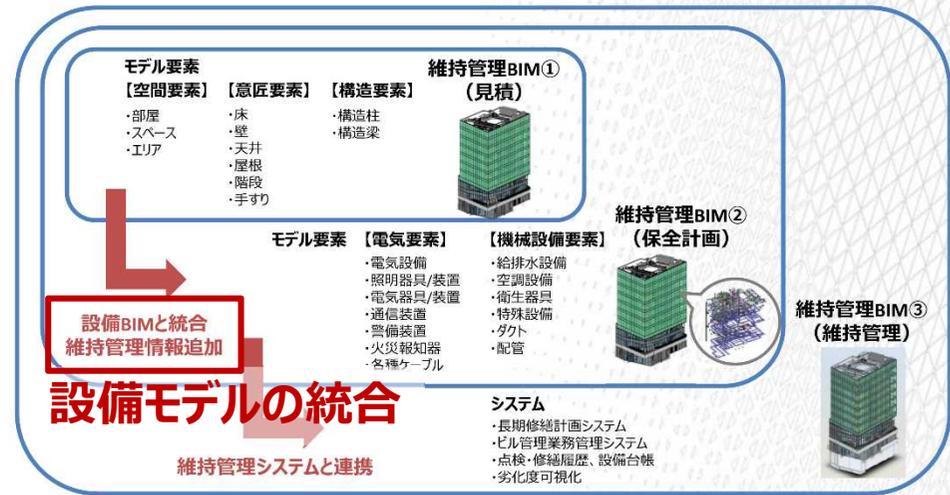
- 機械設備のBIM活用の現況
 - ・ 建築（意匠）から受領する3Dモデルは更新が困難なため、建築モデルを2次元情報から立ち上げ、独自に3次元CADでBIM化して作成している。
- 電気設備のBIM活用の現況
 - ・ 通常の施工時の図面では台帳はリストとして作成、図面とは別で作成している。
- 維持管理BIMの検証課題
 - ・ データ移行、最終モデルの反映、維持管理に必要な情報を施工段階で入力できるかが課題点等。

設備施工図作成者のモデル作成状況についてヒアリング（一部抜粋）

維持管理BIM・維持管理情報作成のためのワークフロー（仮説）

ステージ/業務	52～54/設計	55/施工	56/引渡し	57/維持管理
維持管理BIMの目的				
決定が必要な仕様・計画	BIM活用目的、方針策定 設計BIM活性化検証	BIM活用目的、方針策定 施工BIM活性化検証	維持管理計画（要）策定 設備利用部課（要）策定 維持管理BIMの活性化策策定	維持管理計画策定 設備利用部課策定 BIM活用計画策定 反映時期/優先度策定
設計	設計BIM 基本・実用	設計BIM 基本・実用	設計BIM 実用	
設備施工図（機器/ポンプ等）		施工BIM 基本・実用	施工BIM 実用	
この設計（設計/施工/竣工）				竣工BIM 実用
BIMモデルの活用/見直し				維持管理BIM① 見積 BM-LOD/LOI ①
維持管理 確認/検証 維持管理BIMの活用/見直し				維持管理BIM② 保全計画 BM-LOD/LOI ②
				維持管理BIM③ 維持管理 BM-LOD/LOI ③
				維持管理BIM④ 資産管理 BM-LOD/LOI ④
形状情報 位置情報 属性情報 図面情報				
BIM（モデル/ビューア）と連携 する維持管理システム				
BIM（モデル/ビューア）と連携 する維持管理システム				
作成可能な仕様・計画書	BIM活用計画書 設計BIM活用/REP	BIM活用計画書 施工BIM活用/REP	維持管理BIM活用/REP BIM活用活性化検証 BIM活用計画書	維持管理BIM活用/REP BIM活用活性化検証 BIM活用計画書 設備利用部課（要）策定 設備利用部課（要）策定

段階ごとデータを取り込む
4つのフェーズ



ワークフローについての各解決策をコスト化し、その有効性について検証中

機械設備（施工BIM）と電気設備（LCコンサルタントが簡易BIM作成）を維持管理BIM（①見積）と統合

課題分析 4 維持管理会社の作業管理システムとBIMデータの一体運用における情報セキュリティに配慮したデータの受け渡し方法

維持管理BMワークフロー「維持管理BIM③（維持管理）」に該当

前提条件

- ・ビル管理会社では、**作業管理システム**や**帳票類の電子化ソフト**等を導入しているケースが増えている。これらのシステムは契約・会計等の基幹システムと連携しており、新たにBIMを導入することで複数システムの併用が生じる。
- ・情報セキュリティに配慮した上で、**データの受け渡し方法**や**重複入力の解消が課題**となるため、これらの**ルール作成等の分析・検証**を行う。

実施方法・体制

- ・**ビル管理会社の作業管理システムの運用方法・内容を共有**し、システム連携を踏まえた意見交換、BIMデータの活用範囲と作業管理システムとの関係性、データの連携方法について整理する。

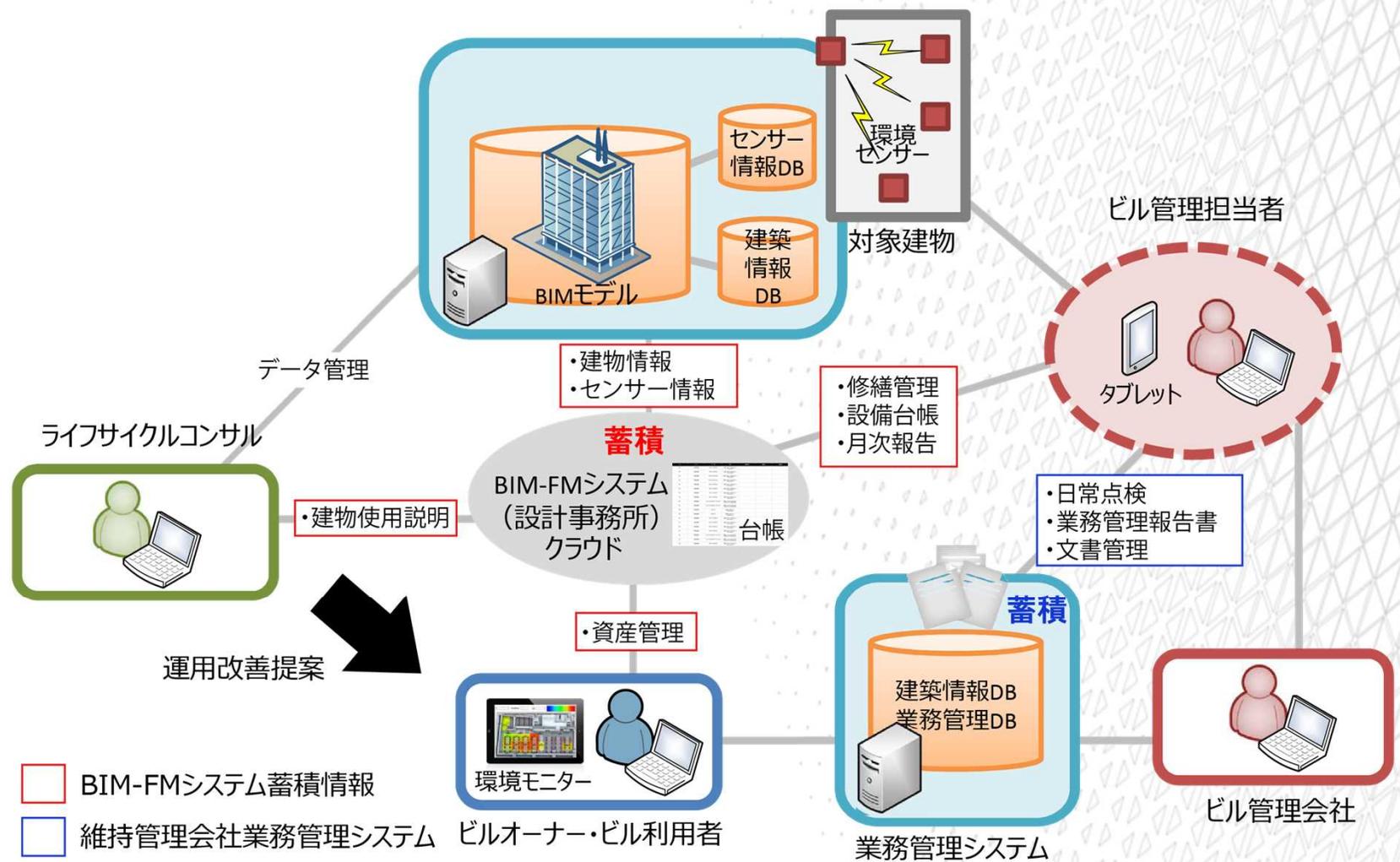
検討の結果（試行錯誤した点や当初の目論見から外れた点等）

- ・クラウド上のBIM-FMシステム（BuildCAN）は問題発生時の点検・修繕システムとして活用、設備台帳にはBIMモデルと連携した修繕データを蓄積するシステムとし、**建物の資産情報を管理するデータベースとして運用**する。
- ・ビル管理会社の作業管理システムは、業務上必要な日常点検や関連する文書の保管や報告のために活用する。
→ 作業管理システムとBIM-FMシステム**それぞれの有効な活用方法・役割分担を行うシステム運用**が望ましい。

今後の課題

- ・修繕や点検業務では、BIM-FMシステムと作業管理システムで多重入力が必要となり、データの一元化が困難となる。それぞれが必要とするデータについて、**BIM-FMシステムと作業管理システムとの間で、ID等による緩やかな連携や連携手法の検討・検証**が今後の課題である。

課題分析 4 維持管理会社の作業管理システムとBIMデータの一体運用における情報セキュリティに配慮したデータの受け渡し方法

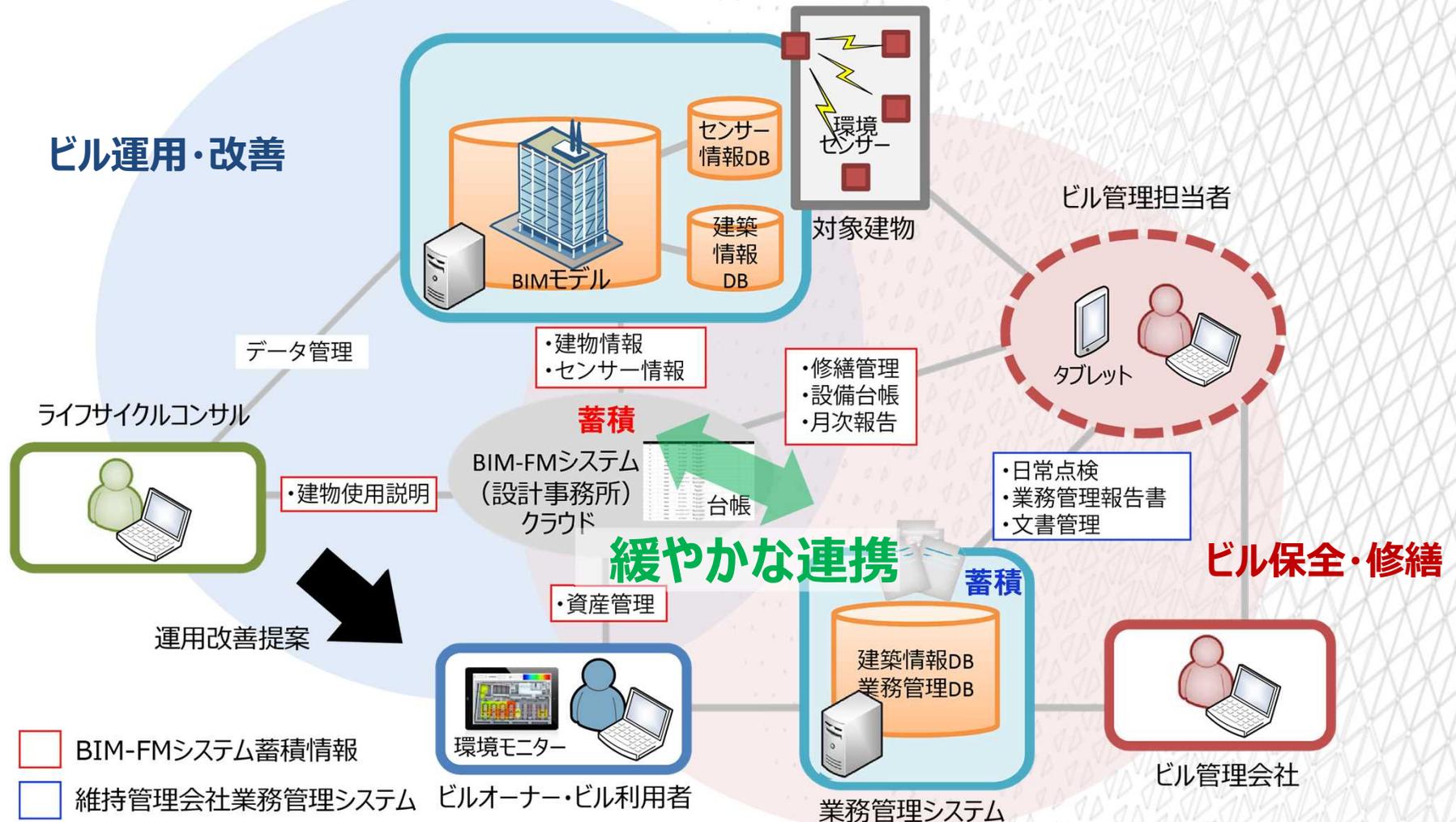


□ BIM-FMシステム蓄積情報

□ 維持管理会社業務管理システム

課題分析 4 維持管理会社の作業管理システムとBIMデータの一体運用における情報セキュリティに配慮したデータの受け渡し方法

システム間の役割（業務）分担



課題分析 5 BIMに蓄積されるデータを修繕計画の進捗管理や実施周期等の判断に活用するための分析方法

維持管理BMワークフロー「維持管理BIM②（保全計画）／③（維持管理）」に該当

前提条件

- ・クラウド上に構築したBIM-FMシステム（BuildCAN）による修繕等の進捗管理方法について検証を行う。また、その運用方法を基に実施周期などの判断に活用するための分析方法を策定する。

実施方法・体制

- ・維持管理の実際の運用を踏まえ、問題発生時においてBIM-FMシステム（BuildCAN）を活用するフロー（仮説）を作成し、運用管理の検討を行う。また、実施周期等の判断に活用するための分析方法について内容整理を行う。

検討の結果（試行錯誤した点や当初の目論見から外れた点等）

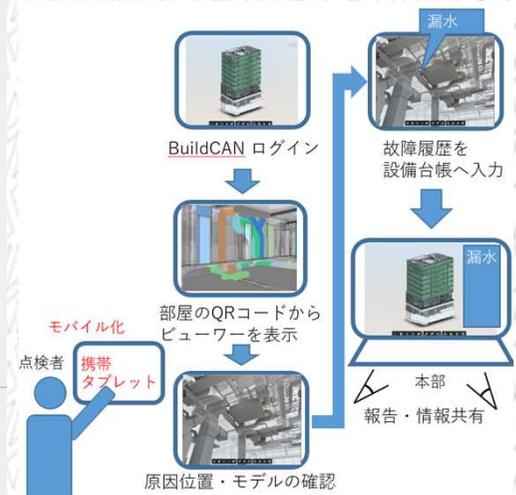
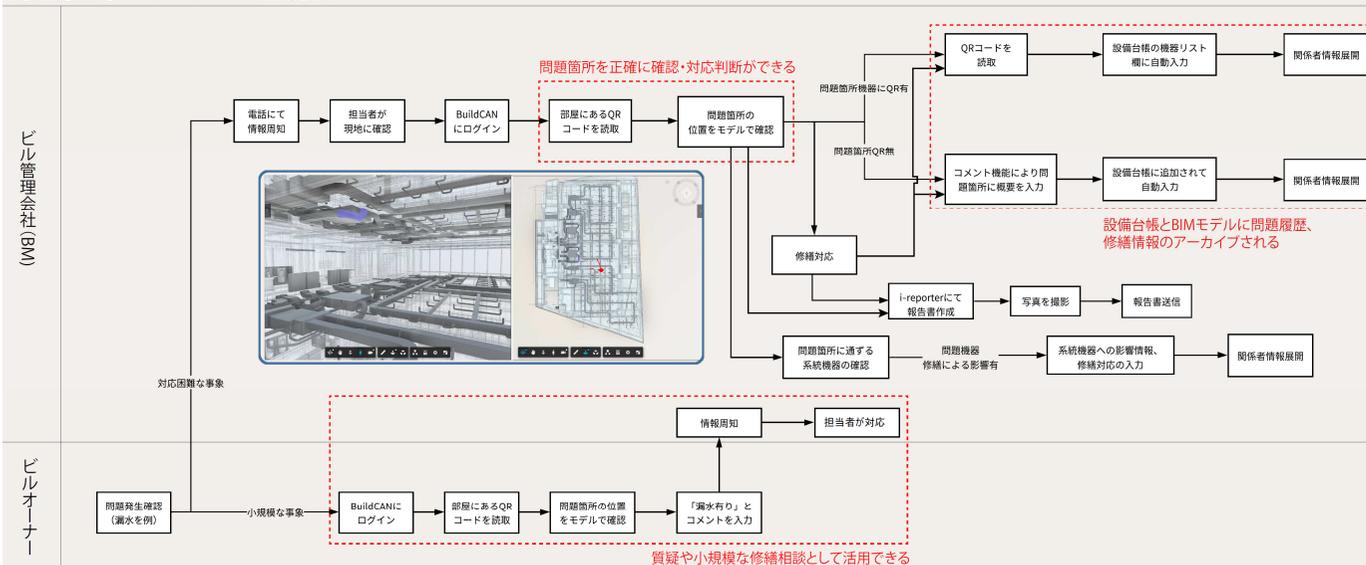
- ・BIM-FMシステムのBIMビューアーを活用することは、点検時の問題箇所確認、緊急対応の要否判断を行う上で有効。
- ・小規模な問題発生時では、クラウド上のBIMビューアーを用いて問題箇所の位置及び設備機器を共有することで、ビルオーナーとビル管理会社の修繕対応や相談システム等として活用でき、コミュニケーションを図る上での有効性が高い。
- ・BIM-FMシステムと連携した設備台帳に、ビルオーナー、ビル管理会社、ライフサイクルコンサルタントそれぞれの入力欄を設ける。修繕情報はビル管理会社が設備台帳に記録していき、ビルオーナーは資産管理情報を記載、ライフサイクルコンサルタントが運用・管理を行うことで、データ蓄積の役割を明確化することとした。

今後の課題

- ・ワークフローの実証、データ蓄積の方法、修繕等の実施周期分析・判断システムの検証は今後の課題である。

課題分析 5 BIMに蓄積されるデータを修繕計画の進捗管理や実施周期等の判断に活用するための分析方法

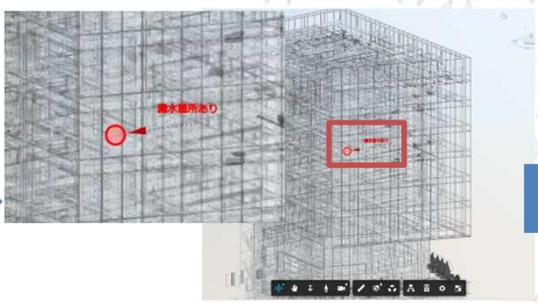
問題発生時システムフロー(仮説案)



対象設備の確認 2画面表示

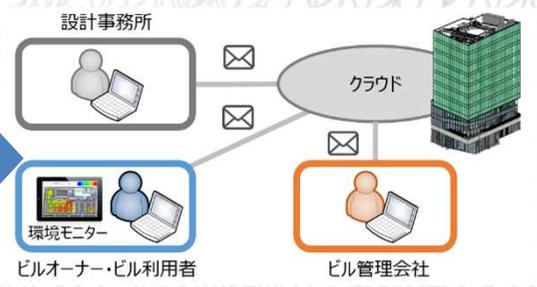


問題箇所の設備機器を選択 → 設備台帳を呼出し、入力



機器を特定できない時、位置を指定し、台帳に追加登録 (コメントシステム)

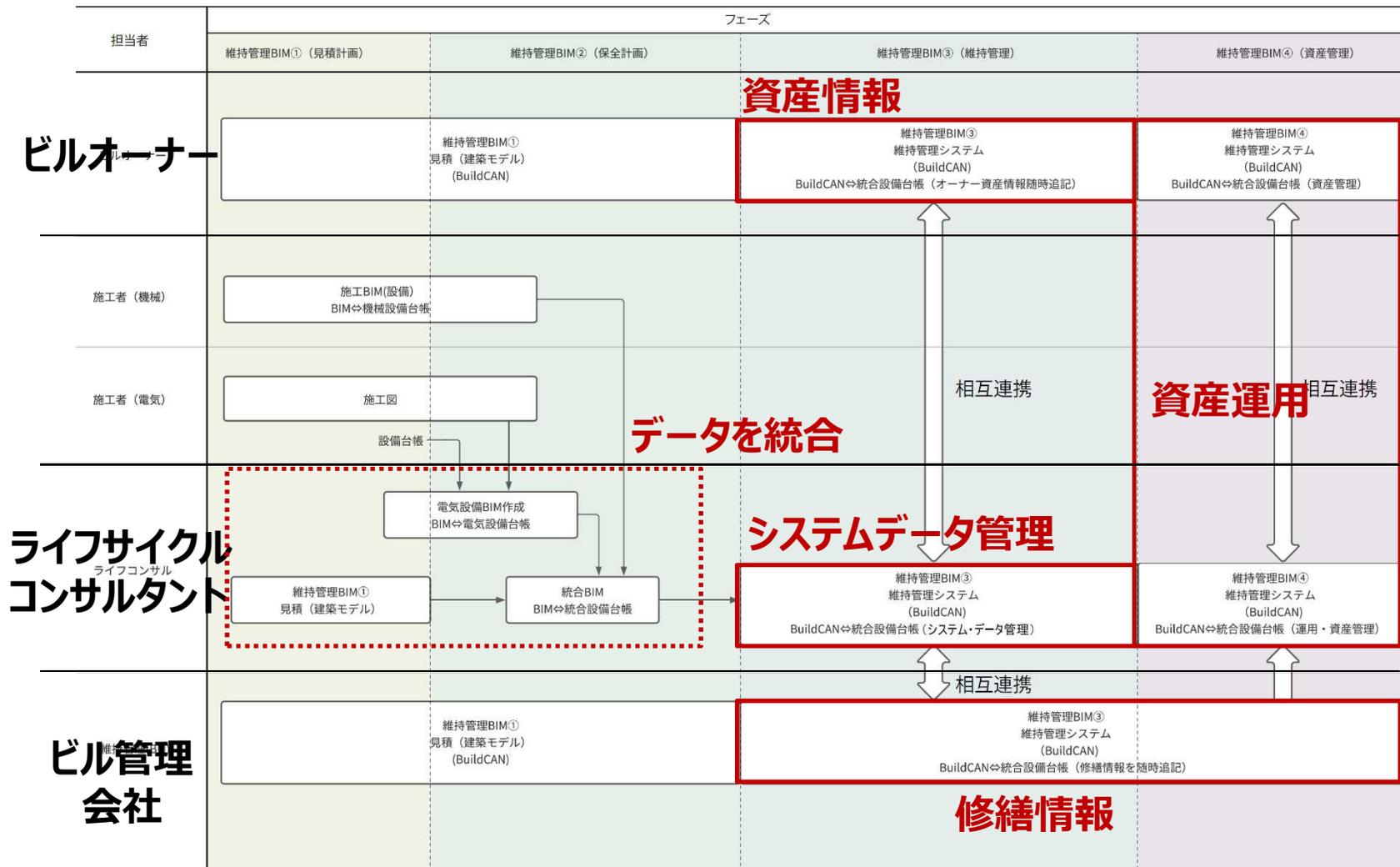
問題箇所発生時のシステムフロー (仮説)



タイムロスなく周知

課題分析 5 BIMに蓄積されるデータを修繕計画の進捗管理や実施周期等の判断に活用するための分析方法

設備台帳へのデータ入力フロー



【追加】

課題分析 6 快適性や省エネ等の利用者に役立つ情報としての活用

維持管理BMワークフロー「環境BIM」に該当

前提条件

- ・オフィスを効率的に空調し、気流感の少ない快適な空間を実現するため、床吹き出しの輻射空調を採用するビルにおいて、**利用者の満足度向上や省エネと快適性を両立する空調運用**を目的とする。

実施方法・体制

- ・オフィス内各所にワイヤレスの環境センサーを設置、BIMビューア上で**リアルタイムの温湿度・CO2濃度・快適性等を表示**し、利用者や遠隔地の設計者が、Webブラウザやオフィス内に設置した**タブレット端末でいつでも見られる**ようにした。

検討の結果（試行錯誤した点や当初の目論見から外れた点等）

- ・従来、環境センサー情報等を可視化するためには、別途、建物図面や専用システムを構築する必要があり、コスト的な課題もあったが、**設計時のBIMモデルと汎用のワイヤレスセンサーを活用**することで、比較的容易に構築できた。
- ・一人ひとりが体感温度と実際の温湿度との差を把握できるようになり、**利用者の環境に対する意識が向上**した。また、ビルオーナーからは、温湿度等の表示だけでなく、**空調機の制御等もできると良い**という意見があった。

今後の課題

- ・空調の制御には空調機やBEMSとの間で制御情報やデータの連携が必要になるが、現実には**異なるメーカー・やシステム間での連携が困難な状況**となっている。BIM標準ワークフローの目的である、BIMを通じて建物のデジタル情報が一貫して活用される仕組みを構築していくためには、今後、**システム間のデータ連携仕様をオープン**にしていくことが課題である。

【追加】

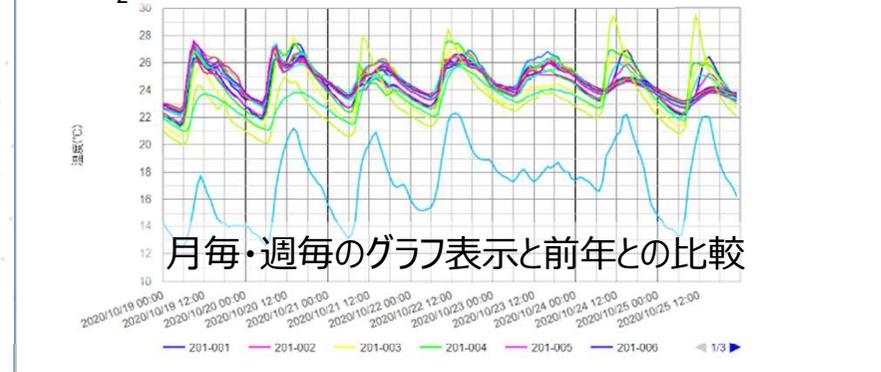
課題分析 6 快適性や省エネ等の利用者に役立つ情報としての活用



環境モニターと環境センサーの設置状況



CO₂濃度等も加味した快適性の可視化



BIMと環境センサーとの連携による可視化・分析

【追加】

課題分析 7 経営資源の管理・運用に役立つツールとしての付加価値

維持管理BMワークフロー「維持管理BIM④（資産管理）」に該当

■ 前提条件

- BIMを活用し、固定資産管理や税務対策等を行うことはビルオーナーのメリットになるか。
- 企業のSDGsやESG投資等への取り組みに寄与するか。

■ 実施方法・体制

- 公認会計士の先生と勉強会開催（今年度は2020年10月2日に実施）。
- コンポーネント・アカウンティングの導入事例や税制上・会計上のメリット・デメリット確認。
- 新リース会計基準においてBIMを活用するメリット・デメリットの確認等。

■ 検討予定（概要）

- 資産計上において必要となる情報のリスト出力。
- メンテナンス履歴情報活用による固定資産計上の精度向上（二重計上の削減等）。
- BIMによる固定資産台帳等の作成（価格情報＋耐用年数）。



来期以降に実施予定

BIMの活用による生産性向上等のメリットの検証等

検証する定量的な効果

目標数値

- | | |
|--|-----|
| 1. ビルオーナーの維持管理に要する業務量削減 | 15% |
| 2. 維持管理会社窓口担当者の業務量削減時間 | 20% |
| 3. 各業務において省力化された業務量削減時間 | 10% |
| 4. 報告書類の保管場所の削減率・コスト換算 | 30% |
| 5. 室内環境の可視化や執務者の環境選択による
執務環境改善について、アンケート結果による
満足度・業務効率等の向上 | 10% |
| 6. ビルオーナー及び維持管理会社の業務負荷
削減コスト換算 | 15% |

定量評価 1 ビルオーナーの維持管理に要する業務量削減

■ 前提条件

課題分析1の②、課題分析5の検討結果をもとに、ビルオーナーの日常的な維持管理業務（ビル管理会社との協議・調整、小修繕等）の業務負荷を検証。

■ 検証する項目と定量的な効果

効果	目標数値	実績数値	30年コスト換算
(1) 日々の維持管理業務にかかる業務負荷の削減	15%	50%	▲ 810,000
(2) 修繕予算の作成・執行に関わる業務負荷削減	15%	50%	▲ 540,000
(3) 修繕周期の適正運用、データ活用による修繕費削減	15%	10%	▲ 60,000,000
		計	▲ 61,350,000

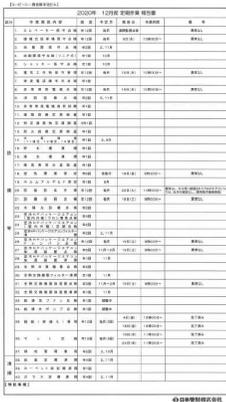
※比較基準：BIMを活用せずに各業務を実施した場合の作業工数と、BIMを活用した場合の比較での総業務時間の削減率

■ 検討の結果

- (1) 日々の維持管理業務にかかる業務負荷の削減
 - 紙ではなく、BIM上で結果報告することで、重要度を的確に判断でき、対処法までに至る時間の短縮につながる。

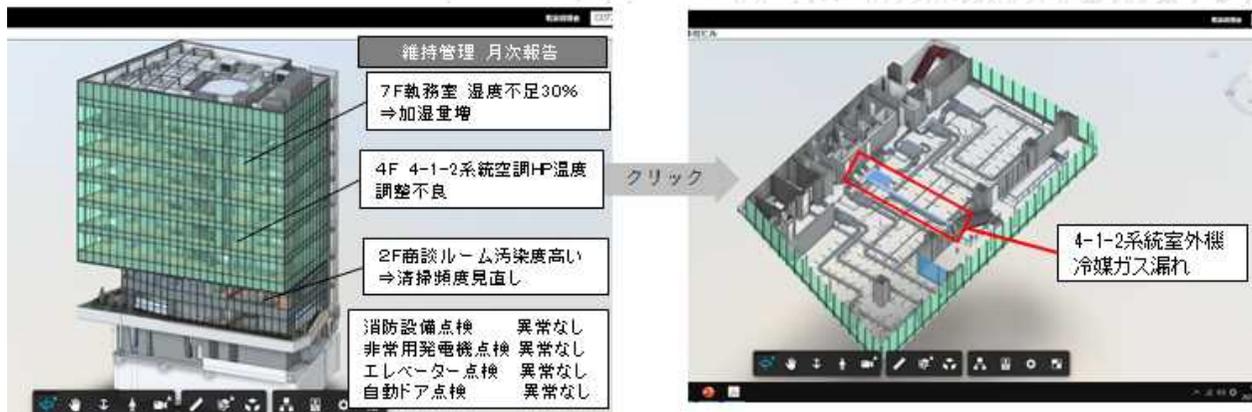
定量評価 1 ビルオーナーの維持管理に要する業務量削減

紙による報告書



設備名	種別	位置	点検日	点検結果	備考
空調機	室内機	7F 執務室	2023/08/01	温度不足30%	
空調機	室内機	4F 4-1-2系統	2023/08/01	HP温度調整不良	
空調機	室外機	4F 4-1-2系統	2023/08/01	冷媒ガス漏れ	
空調機	室内機	2F 商談ルーム	2023/08/01	汚染度高い	
消防設備	点検	全館	2023/08/01	異常なし	
非常用発電機	点検	全館	2023/08/01	異常なし	
エレベーター	点検	全館	2023/08/01	異常なし	
自動ドア	点検	全館	2023/08/01	異常なし	

BIM活用による報告



(2) 修繕予算の作成・執行に関わる業務負荷削減

- ・耐用年数、故障履歴等の蓄積データをもとに、修繕予算作成が可能。
実施周期の判断が容易になることで、業務負荷削減につながる。

(3) 修繕周期の適正運用、データ活用による修繕費削減

- ・劣化度が適正に判断できることで、修繕周期の見直し判断、対象設備機器・仕様の絞り込み、抱き合わせ施工、種目別修繕費用データ蓄積による査定力向上等で修繕費削減効果が期待される。

■ 今後の課題

- ・ビルオーナーにとっては、修繕費の削減効果が最も重要。
- ・一方で、BIMの活用効果が出るのは築10年以降。長期メリットだけでは導入判断困難。
短期（1年単位）、中期（3～5年単位）でのメリット創出が必要。

定量評価 2 維持管理会社窓口担当者の業務量削減時間

■ 前提条件

課題分析 1 の①、課題分析4、課題分析5の検討結果をもとにビル管理会社選定、立ち上げ時の業務負荷とビル管理会社の業務管理プロセスの削減効果を検証。

■ 検証する項目と定量的な効果

効果	目標数値	実績数値	30年コスト換算
(1) 維持管理見積作成時の見積精度の向上・立上げ業務量の削減	20%	28%	▲ 19,500
(2) 月次報告書作成の業務量削減	20%	39%	▲ 1,620,000
		計	▲ 1,639,500

※比較基準：BIMを活用せずに各業務を実施した場合の作業工数と、BIMを活用した場合の比較での総業務時間の削減率

■ 検討の結果

(1) 維持管理見積作成時の見積精度の向上・立上げ業務量の削減

・設備機器の数量・仕様や清掃面積を正確に把握できる点、3次元で建物内外部や屋上等を確認できる点で見積精度が向上。受託後の見積条件の齟齬等によるビルオーナー・ビル管理会社間の折衝時間短縮、早期の安定稼働にもつながる。

(2) 月次報告書作成の業務量削減

・ビルオーナーへの月次報告書類作成時間の自動化を図ることで、業務負荷を削減。
・毎月のとりまとめ作業が短縮されるため、業務量としては大きな削減効果を生む。

定量評価 2 維持管理会社窓口担当者の業務量削減時間

維持管理見積に必要な情報をBIM上で閲覧



維持管理見積集計リスト

□清掃面積 事務所・占有室系(合計)		◆水廻り 容積(m)	
階	面積(m)	用途	容積(m)
2700.11		水廻り	34.99
2700.11		水廻り	40.24
2700.11		水廻り	38.72
2700.11		水廻り	43.10
2700.11		水廻り	9.15
2700.11		水廻り	10.32
2700.11		水廻り	19.12
2700.11		水廻り	21.99
2700.11		水廻り	25.35
2700.11		水廻り	29.80
2700.11		水廻り	13.20
2700.11		水廻り	15.27
2700.11		水廻り	26.17
2700.11		水廻り	31.00
1369.00		合計	7
1369.00			164.79
			191.91

□防鼠・防虫対象室		□緑化面積集計	
階	名前	床仕上げ	防鼠・防虫
M1FL	ゴミ庫	合成樹脂床(C)	はい
6FL	給湯コナー	構造用合板+12	はい
6FL	給湯コナー	構造用合板+12	はい
6FL	給湯コナー	構造用合板+12	はい
6FL	給湯コナー	構造用合板+12	はい
6FL	給湯コナー	構造用合板+12	はい
6FL	給湯コナー	構造用合板+12	はい
合計	6		16.96

床仕上げ	タイプの説明	面積(m)
床 緑化 2FL	緑化範囲	3.28
床 緑化 2FL	緑化範囲	22.72
床 緑化 2FL	緑化範囲	1.56
合計		28.57

□仕上表(IFL維持管理)

階	名前	清掃範囲	床仕上げ	GH	面積
IFL	EV1				6.62
IFL	EV2(非常用)				7.89
IFL	風除室	共用部	保護コンクリートの上塗り	直天	11.31
IFL	EPS	共用部	合成樹脂床(B)	直天	4.60
IFL	階段室	共用部	磁器タイル	直天	30.00
IFL	階段室	共用部	磁器タイル	直天	23.06
IFL	階段室	共用部	磁器タイル	直天	6.57
IFL	階段室	共用部	磁器タイル	直天	12.70
IFL	階段室	共用部	磁器タイル	直天	21.87
IFL	階段室	共用部	磁器タイル	直天	11.66
IFL	階段室	共用部	磁器タイル	直天	41.53
IFL	階段室	共用部	磁器タイル	直天	48.40
IFL	階段室	共用部	磁器タイル	直天	32.27
IFL	階段室	共用部	磁器タイル	直天	16.69
IFL	階段室	共用部	磁器タイル	直天	3.59
IFL	階段室	共用部	磁器タイル	直天	16.13

■ 今後の課題

- ・目論見として、30年コスト換算でのメリットがもう少し大きいと考えていたが、小さかった。しかし、円滑な立上げや理解度の高い報告書作成等顧客満足度向上が期待される効果があり、ビル管理会社にとってはコストではないメリットの方が多い点は確認できた。
- ・ただし、BIMを日常的に使用していく業務負荷は今回検証していないが、その操作性による業務負荷の増加分を加味した検証が今後必要と感じている。

定量評価 3 各業務において省力化された業務量削減時間

■ 前提条件

課題分析 1 の③をもとにした設備点検作業、緊急時の対応業務といった実作業における業務量削減効果を検証。

■ 検証する項目と定量的な効果

効果	目標数値	実績数値	30年コスト換算
設備定期点検の作業量削減	▲10%	+7%	+180,000
緊急対応における対処時間の短縮	▲10%	0%	0
		計	180,000

※比較基準：BIMを活用せずに各業務を実施した場合の作業工数と、BIMを活用した場合の比較での総業務時間の削減率

■ 検討の結果

- ・設備定期点検は、現在多くのビル管理各社で帳票類の電子化が進んでおり、BIM上で点検機能を付けることは現実性に欠けるため取り止めた。
- ・緊急時や点検作業時の故障箇所等の原因究明において、系統図の色分けや不具合履歴の可視化は有効。これに故障対応マニュアル等を保管することで、対処時間短縮につながり、顧客満足度向上にもつながる。

定量評価 4 報告書類の保管場所の削減率・コスト換算

■ 前提条件

竣工図書及びライフサイクルマネジメントに関わる各種書類を保管した場合を想定。
竣工から10年間分を保管した場合の非電子と電子化を比較。

■ 検証する項目と定量的な効果

効果	目標数値	実績数値	30年コスト換算
維持管理情報を電子化。BIM上に保管し、保管場所を削減	▲30%	▲100%	▲4,500,000

※比較基準：BIMを活用せずに各業務を実施した場合の作業工数と、BIMを活用した場合の比較での総業務時間の削減率

■ 検討の結果

- ・面積的には微小であるため、ビルオーナーがコストメリットと感じるものではない。
実際はデータの検索性等が向上し、業務効率向上にメリットがある。

■ 今後の課題

- ・設備員・警備員が常駐する建物においては、複合機等を設置していない現場がある。
書類をPDFなどに変換する手段がないところや、PCを設置していない現場も少なくない。
- ・新たに複合機を設置する等のコストをかけるよりも、点検帳作業等をスマートフォンやタブレットで行い、紙を発生させない仕組みでビル管理業務を組み立てていくことが必要。

定量評価の算定方法

■ BIMを使わない場合とBIMを使った場合の工数・コスト比較

定量評価1

BIMを活用しない場合		BIMを活用した場合	
故障履歴や耐用年数、稼働時間等を加味して優先度の高い修繕項目の抽出	ライフサイクルコンサル	故障履歴や耐用年数、稼働時間等を加味して優先度の高い修繕項目がBIM上で表示	ライフサイクルコンサル
修繕計画を踏まえて次年度予算案を作成	ライフサイクルコンサル	修繕計画を踏まえて次年度予算案を作成	ライフサイクルコンサル
ビルオーナーはライフサイクルコンサルタントの意見を聞きながら次年度予算案を精査	600分/年	ビルオーナーはBIMで必要情報を確認しながら次年度予算案を精査	300分/年
社内での予算取り	120分/年	社内での予算取り	60分/年
計	720分/年	計	360分/年
		削減率	50%
		コスト換算(30年間)	-540千円/30年

BIMを活用しない場合		BIMを活用した場合	
修繕仕様作成、見積の取得	ビル管理会社	修繕仕様作成、見積の取得	ビル管理会社
外注業者と価格交渉	ビル管理会社	類似の修繕履歴を検索、仕様、対象設備の絞り込み、単価検証	ビル管理会社
修繕の実施業者選定	20,000千円	修繕の実施業者選定、10%のコスト削減効果	18,000千円
計	20,000千円	計	18,000千円
		削減率	10%
		コスト換算(30年間)	-60,000千円/30年

定量評価3

BIMを活用しない場合		BIMを活用した場合	
スマホで報告書作成アプリを起動	0分	タブレットでBIMを立ち上げ点検ファイルを開く	2分
作業しながら点検票に記入	100分	作業しながら点検票に記入	110分
異常があればアプリ上で写真を取り保存	2分	異常があればアプリ上で写真を取り保存	2分
写真にコメントを入力	3分	写真にコメントを入力	3分
バックオフィスに戻り点検票の体裁整理	30分	バックオフィスに戻り点検票の体裁整理	30分
計	135分	計	145分
		削減率	-7%
		コスト換算(30年間)	-180千円/30年

BIMを活用しない場合		BIMを活用した場合	
電話又は通話予約にて異常を確認。現地へ		電話又は通話予約にて異常を確認。現地へ	
不具合原因の確認	30分	不具合原因の確認	30分
出来る範囲の応急処置を実施	60分	BIMで過去の故障履歴や点検状況を確認	15分
		BIMで系統図等を確認しながら原因究明	15分
		原因に応じた対処法を実施	30分
工事業者等を手配	10分	工事業者等を手配	10分
計	90分	計	90分
		削減率	0%

BIMを活用しない場合		BIMを活用した場合	
10年分の書類で4段式キャビネット(幅300mm×高1500mm×奥450mm)の分量書類を縦置きにした場合の面積1.62㎡	1.62㎡	必要書類は紙で印刷・保管することがあるが後にシュレッダーするため残らない	0.00㎡
床占有面積	0.5坪		0
溜池山王駅周辺の賃料相場	25,000円/坪		0
保管コスト	4,500,000円/30年		0
計		計	
		削減率	100%
		コスト換算(30年間)	-4,500千円/30年

定量評価2

【A】維持管理業務見積作成プロセス		【B】新規立上げプロセス	
図面を配布		現地調査による見積条件との相違点を抽出	120分
数量・面積等の情報を図面から拾う	300分	ビルオーナーと相違点、変更点等を抽出	100分
図面から作業環境を読み取る	60分	修正見積を作成	180分
疑問点を質疑で出す	60分	ビルオーナーと打合せを行い見積金額を確定	120分
質疑回答を踏まえて見積書を作成する	420分	ビルオーナーと打合せを行い見積金額を確定	100分
計	840分	計	500分
		削減率	11%
		A+B合計削減時間	1,010分
		削減率	28%
		コスト換算(30年間)	-19.5千円/30年

BIMを活用しない場合		BIMを活用した場合	
点検作業実施	点検業者	点検作業実施	点検業者
作業完了時に異常の有無、不具合状況等の報告を受ける	70分	作業完了時にBIM上に作業完了と異常の有無、特記事項等を報告を受ける	50分
協力業者から郵送等で点検報告書が届く	0分	点検内容を確認。不明点は電話にて協力会社に連絡	25分
事務員が仕分けして業務担当者の手元に	3分	生成された月次報告書の内容を確認	60分
点検内容を確認。不明点は電話にて協力会社に連絡	25分		
月次報告書を作成。実施日、異常の有無、不具合等特記事項等を入力	125分		
計	223分	計	135分
		削減率	39%
		コスト換算(30年間)	-1,820千円/30年

定量評価4

※コスト換算(30年間)の人員費単価は3,000円/時間として算定 56

定量評価 5 室内環境の可視化や執務者の環境選択による執務環境改善について、アンケート結果による満足度・業務効率等の向上

■ 前提条件

コロナ禍等により、執務者へのアンケート調査の実施延期（来年度以降実施予定）。設計者が、ビルオーナーからの室温設定や空調トラブル等に対する問い合わせ対応を行う。

■ 検証する項目と定量的な効果

効果	目標数値	実績数値
問い合わせから室温等の状況確認、アドバイスまでの時間短縮	—	▲50%

※比較基準：環境の可視化・データ蓄積されていない場合との時間比較（現地訪問等）

■ 検討の結果

・ビルオーナーからの室温設定や空調トラブル等に対する問い合わせに対し、BIMと連携した環境モニタリングシステムを活用することで、設備設計者が遠隔地からオフィス環境や温湿度等の経時変化を確認でき、従来と比べて短時間で適切なアドバイスと対応が可能となった。

■ 今後の課題

- ・現在は環境センサー情報等の分析を手動で行っているが、有効性が確認できればゾーン別・時系列での傾向や設計値を逸脱する異常値の検出、ビッグデータ分析による空調運転やオフィス利用状況のアドバイスを自動的に行えるシステムにしていく必要がある。
- ・今年度は実施できなかったが、次年度以降、執務者にアンケート調査やヒアリングを行い、満足度や業務効率の向上等に対する定量評価が行えるようにしたい。

定量評価 6 ビルオーナー及び維持管理会社の業務負荷削減コスト換算

■ 前提条件

(1) ~ (4) の定量評価とBIM活用で必要となる費用を加えて、ビルオーナー・維持管理会社にとって経済合理性があるのかを検証。

■ビルオーナーの経済合理性 (30年シミュレーション)

ワークフロー	費目	費目詳細	支出 (A)	費用削減額 (B)
維持管理 BIM① 見積 BM-LOD/LOI ①	維持管理 BIM 導入費	維持管理 BIM 等のセッ トアップ費	1,000 千円/回	
維持管理 BIM② 保全計画 BM-LOD/LOI ②	各種計画作 成	修繕計画、維持管理計画、 エネルギー計画作成費	1,200 千円/回	
維持管理 BIM③ 維持管理 BM-LOD/LOI ③	維持費	維持管理 BIM 等システ ム維持費	年 60 万×30 年 =1,800 万 BIM データ更新費 期間 6 回×100 万 =600 万 計 24,000 千円	
	業務量削減	(1) 維持管理業務量、 関連業務費削減 ・業務量 ・修繕費		計▲61,350 千円
維持管理 BIM④ 資産管理 BM-LOD/LOI ④	付加価値	(4) 保管スペース削減		計▲4,500 千円
各費目合計			26,200 千円	▲65,850 千円
(A) + (B)				▲39,650 千円

※費用詳細の () 内番号は検証する定量的な効果のナンバリング。

■ビル管理会社の経済合理性 (30年シミュレーション)

ワークフロー	費目	費目詳細	支出 (A)	費用削減額 (B)
維持管理 BIM① 見積 BM-LOD/LOI ①	見積作成・立 ち上げ	(2) 見積精度の向上 ⇒受託後の仕様差異の最 小化。立ち上げ工数の削 減		▲16 千円/回
維持管理 BIM② 保全計画 BM-LOD/LOI ②	維持管理 BIM 導入準 備	BIM 操作方法の習得 BIM と自社システム連 携	60h×3,000 円/h 計 180 千円/回	
維持管理 BIM③ 維持管理 BM-LOD/LOI ③	維持管理業 務①	(2) 維持管理窓口業務の業務 量削減		計▲1,620 千円
	維持管理業 務②	(3) 定期点検等各業務の業務 量削減	計 180 千円	
維持管理 BIM④ 資産管理 BM-LOD/LOI ④	付加価値			
各費目合計			360 千円	▲1,636 千円
(A) + (B)				▲1,276 千円

※費用詳細の () 内番号は検証する定量的な効果のナンバリング。

定量評価 6 ビルオーナー及び維持管理会社の業務負荷削減コスト換算

■ 検証結果

【ビルオーナー】

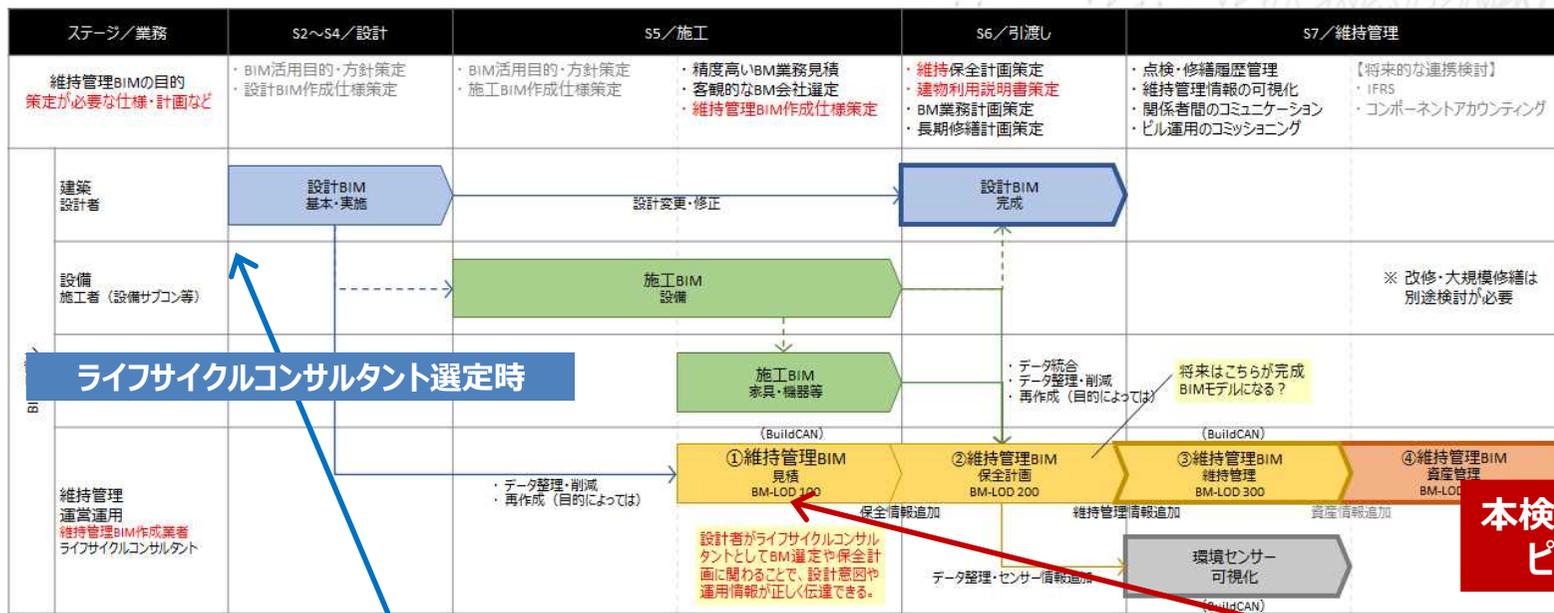
- ・30年間で4千万円のコスト削減効果が期待できる。
- ・竣工から蓄積したデータを、築10年以降に拡大する修繕費のコスト適正化に活用可能。
- ・短期・中期間で考えた場合は導入・維持費がかかり、ビルオーナーにとってのメリットは薄い。
- ・今度の課題として、ビルオーナーが竣工時点で維持管理BIMの導入判断をする時点で、短期・中期・長期の各視点で付加価値やコストメリットを与えられるかがカギになる。

【ビル管理会社】

- ・点検結果や不具合報告等、ビルオーナーへの伝達ツール、迅速な修繕への投資判断等、管理品質の向上と言う視点で導入メリットは大きい。
- ・BIMビューアは容易な操作性で設備の習熟者ではなくとも図面情報を読み取ることができる。技術者不足の中で技術補完ツールとしての活用が考えられる。
- ・ビル管理会社各社がデジタル化を進める中で、各システム連携が重要。その中でシステムが多重化した際の重複入力が生じない仕組みづくりが必要。
- ・加えて、図面更新、BIMビューアへの変換作業等、BIMデータ更新に関わる部分の仕切り・費用負担・役割分担の明確化もカギ。

BIM 実行計画 (BEP)、BIM 発注者情報要件 (EIR) の検証結果

■ 維持管理BIMにおけるBEP、EIRの位置づけ検討



維持管理BIM 導入検討時

= ライフサイクルコンサルタント選定時

現状では、発注者であるビルオーナーが主体的にBIM導入を
推し進めることは考えにくく、前提としてライフサイクルコンサル
タントが維持管理BIMを作成または作成指示すると想定。
通常は設計事務所やゼネコンから薦められて導入を検討。

維持管理BIM 導入検討を進める場合の現実的な流れとして
は、ライフサイクルコンサルタント選定時に、候補会社から維持
管理BIM の作成と活用を前提としたBEP (業務計画提案
書) を提示。合わせてEIR (案) も提示してもらう。

ビル管理会社選定時

→維持管理BIM活用を前提に選定

①で作成したEIR・BEPをもとに入札要綱書・仕様書
を作成し、ビル管理会社の選定に入る。

要綱書・仕様書はビル管理会社のBIMリテラシーを
見極めることに主眼。

入札要綱書・仕様書がEIRと捉え能力を判断する上
で必要となる要素を盛り込む。

ビル管理会社はBEP (業務計画提案書) を作成。

BIM 実行計画（BEP）、BIM 発注者情報要件（EIR）の検証結果

■ 維持管理BIMにおけるEIR = 入札要綱書兼仕様書（案）

- ・発注者がビル管理会社を選定する場合、複数社からの合見積取得を取得あるいはコンペ方式で選定を行うのが一般的。
- ・EIR の位置づけとしては、発注者（又はライフサイクルコンサルタント）がビル管理会社を選定する際の「入札コンペの要綱書・仕様書」と考えるべき。
- ・現時点でのビル管理会社のBIM 活用能力は低い。ゆえにEIR は単に業務内容を示すだけでなく、維持管理BIM を活用するノウハウを有しているかを判断する必要がある。
- ・ライフサイクルコンサルタントとビル管理会社の役割分担、連携方法等を明確にすることも必要である。
- ・これらを踏まえて維持管理BIM のEIR には以下の要素を盛り込む。

○要綱書にはBEP 作成にあたっての留意点を記載。

○仕様書には以下内容を反映。

- ❖発注者として維持管理BIM をどのように活用してもらいたいのか。
- ❖維持管理BIM を使いどのような成果を求めるのか。
- ❖その際のライフサイクルコンサルタントとの役割分担。

BIM 実行計画（BEP）、BIM 発注者情報要件（EIR）の検証結果

■ 維持管理BIMにおけるEIR = 入札要綱書兼仕様書（案）

要綱書のポイント

- 業務の目的
資産価値向上、ライフサイクルコストの最適化、建物の長寿命化等、維持管理BIMを活用する目的の明確化
- 配布資料
BIMビューアーから関連書類を閲覧してもらう
BIMビューアーを操作しながら建物概況を把握させる
- 提出物
業務計画提案書（BEP）、維持管理BIM活用の実績等

仕様書のポイント

- 業務内容と役割分担
ライフサイクルコンサルタントとビル管理会社の業務内容・データ入力等の役割分担、連携方法

- 維持管理BIMシステムの構成
複数システムとの連携が必要なため構成や入力データの流れ・連動を明確化
- 維持管理BIMの情報
維持管理BIM上に入力されている建築・電気、機械ごとの属性情報一覧
- BIMビューアーソフトの機能
具体的な機能、取り扱い説明等を記載
- BIMに蓄積されるデータ
①データ入力する情報 ②補完する報告書類等 ③自動で蓄積するデータ
- BIMデータの更新
改修、レイアウト変更等に伴うBIMデータの更新時の取扱い
- データの帰属
業務終了、途中解約時のBIMに格納されたデータの帰属

BIM 実行計画（BEP）、BIM 発注者情報要件（EIR）の検証結果

■ 維持管理BIMにおけるBEP = 業務計画提案書

- ・先にも記載した通り、ビル管理会社のBIM 活用能力は低いので、実際に適切に活用できるか技量を確認する必要がある。
- ・ゆえに、BEPは入札コンペのEIRを踏まえてビル管理会社から提出されるBIM 活用提案書と捉えるのが適切である。
- ・そのため、ビル管理会社のBEPには以下の要素を盛り込む。

○BIM の活用実績

○維持管理BIMの運用体制

○維持管理BIMを連携・補完するシステム等あればその活用方法

- ・ビル管理会社が決定後、ライフサイクルコンサルタントとの協議を進めていく中でBEP（実施計画書）を確定する。

BIM 実行計画（BEP）、BIM 発注者情報要件（EIR）の検証結果

■ 維持管理BIMにおけるBEP = 業務計画提案書

ビル管理会社選定のための提出資料としてBEP（案）を提出。
受託決定会社は受託後協議を重ね、BEP（業務計画書）を提出する。

BEP = 業務計画提案書の必須記載事項

- ❖業務に当たっての基本方針
- ❖運用方針・運用体制
 - ・維持管理BIMの短期・中期・長期的な運用方法
 - ・日常管理、情報入力・分析等の運用体制
 - ・ライフサイクルコンサルタントとの連携方法
- ❖運用提案
 - ・維持管理BIMを活用する上での創意工夫や他システムとの連携等の提案・期待される効果等
- ❖蓄積するデータと分析方法／独自のデータベース活用等の提案
- ❖報告の方法、周期、参加者等
- ❖データの帰属
- ❖付加価値提案

BIM 実行計画 (BEP)、BIM 発注者情報要件 (EIR) の検証結果

■ 維持管理BIMにおけるEIR・BEP (案)

参考資料 (BEP・EIR のサンプルを含む) 採択事業者名 安井・日本財・エービーシー商会

① EIR (維持管理 BIM 業務要綱書兼仕様書) 案

維持管理業務のプロポーザル時の要綱書・仕様書に以下内容を追加することを想定している。
維持管理 BIM 業務をビル管理会社に的確に伝えるため、維持管理業務の要綱書・仕様書とは別添で本 EIR を添えることが望ましい。

1. 総則

- ・建物資産価値の維持向上に資する維持管理の実施。
- ・修繕計画と維持管理データをもとに修繕周期、修繕仕様等の見直しを行いながらライフサイクルコストの最適化を図っていく。
- ・建物の長寿命化に配慮した維持管理を行う。

2. 目的

ライフサイクルコンサルタントとビル管理会社の役割分担は以下のように定める。

3. 入力

3) 維持管理 BIM システムの構成

- ビル管理会社は設備機器台帳ソフトに管理情報を入力する。
- 1) の入力情報は BuildCAN と連携しており、適宜保存される。
- BuildCAN 上の BIM モデルはライフサイクルコンサルタントが定期的にデータ更新を行う。

4. 提出物

5. 提出日

6. 選定

7. 業務内容

図面No.	図面名称	BIMビューアーにアップしている情報	関連する維持管理業務	関連法規
E 121	電気設備工事	受変電設備、非常用発電機の設置メーカー、施工会社、トランス容量、変電室の箇所数	電気工作保守管理(月次点検)、受変電所定期点検(年次点検)、非常用発電機点検	電気事業法
E 131	自家発電設備仕様書	非常用発電機-設置メーカー、施工会社	非常用発電機点検、非常用	
E 141	太陽熱			
E 180	監視			
E 190	警報			
E 211	火災			
E 221	中央			
C 000	給排水			
C 004	給排水			
C 101	水			
C 108	水			
D 002	空気			
D 003	空気			
D 007	空気			
D 101	圧縮			
D 201	自動			

② BEP (業務計画提案書) 案

BEP はビル管理会社からの業務計画提案書。ここでは維持管理 BIM 活用の実行能力を判断する上で本業務計画提案書に記載してもらう項目・内容を整理する。

- 基本方針
 - 維持管理 BIM を活用してライフサイクルコストの最適運用をサポートする。
- 運用方法・運用体制
 - 維持管理 BIM の短期・中期・長期的な運用方法。
 - 日常管理、情報入力・分析等の運用体制。
 - ライフサイクルコンサルタントとの連携方法。
- 運用提案
 - 維持管理 BIM を活用する上での創意工夫や他システムとの連携等の提案・期待される効果等。
 - 本業務の目的を達成する上での提案事項。
- 報告
 - 報告の方法、周期、参加者等
- データの帰属
 - 原則、維持管理本業務が解約することとする
- 報告
 - 毎月、進捗状況
- 実施期間
 - 年月日
 - 終了期日の3ヵ月

【本業務の目的】

- ◆建物資産価値の維持向上に資する維持管理の実施。
- ◆修繕計画と維持管理データをもとに修繕周期、修繕仕様等の見直しを行いながらライフサイクルコストの最適化を図っていく。
- ◆建物の長寿命化に配慮した維持管理を行う。

4. 蓄積するデータと分析方法/独自のデータベース活用等の提案

- 主に以下のデータについての分析方法とそこから導き出される改善・提案等の計画を記載。
 - ◆設備機器台帳 ◆各種設備の運転時間等データ
 - ◆故障、不具合データ ◆修繕実施状況
 - ◆点検報告書 ◆清掃、警備業務の各種報告書
 - ◆省エネルギーデータ
- ◆独自のデータベースがあればその活用と期待される効果等

5. 報告

6. データの帰属

- ◆仕様で定めたがその他、データの取扱いに関する提案等あれば記載。

7. 付加価値提案

- ◆仕様書に記載がないが業務の目的達成のために提案できることがあれば記載。

8. その他

(4) 維持管理 BIM から BuildCAN に変換する図面データ

維持管理 BIM に必要となる図面情報は以下の通りとする。

図面No.	図面名称	BIMビューアーにアップしている情報	関連する維持管理業務	関連法規
A01	設計概要	用途、延床面積、階数、各階面積等建物概要	建築設備定期検査、特定建築物定期検査	建築基準法
A07	ピット・BIF平面図	汚水・雑排水槽、消防水槽、雨水槽、緊急汚水水槽等の材質、有効容量・実容量	水槽清掃	ビル管理法
A07~012	平面図	各フロアの有効面積(内寸)	水筒清掃 日常清掃、定期清掃の対象 指定 内外の窓ガラス面積、室内壁のガラス面の抽出 機械室の位置等から巡回点検ルート設定	ビル管理法
A013~014	立面図	窓ガラス面積、外壁素材別面積	防風防虫の点検箇所を抽出	ビル管理法
A015	断面図	窓ガラス清掃		
A018~019	仕上げ図	床・壁・天井の材質、採材別面積	高所作業場所等の確認	
A065	外構平面図	植栽の種類・本数・面積	日常清掃・定期清掃	ビル管理法
A021~026	建築図	電動シャッター、自動ドアメーカー、機種名、仕様、数量・サイズ 防火シャッターメーカー、機種名、仕様、数量、性能	自動扉保守点検、電動シャッター保守点検箇所の確認 防災設備定期検査の対象箇所を把握	建築基準法
A027~028	建築図	電動シャッター・防火シャッター、自動ドア	電動シャッター・防火シャッター、自動ドア各直検、防災設備定期検査	建築基準法
	昇降機図	メーカー、機種名、仕様、台数、速度、荷重、追加機能	エレベーター点検	建築基準法
	機械式駐車場図	メーカー、機種名、仕様、台数、駐車形式、消火設備	機械式駐車場点検	

88

89

91

結果から導き出される、より発展的に活用するための今後の課題

1. 中長期修繕計画策定への活用

- 修繕費用に占める割合とBIMモデル作成工数のバランスを考慮した入力ルール¹⁾の策定、BIMライブラリや積算との連携が必要（部会2、部会4）。
- 中長期修繕計画や部材情報DBの定期的・自動的な更新、実際のビル管理業務を通じた修繕費用や修繕周期等の反映手法。
- BIMの活用を前提とした、精度高い計画・評価手法の確立が望まれる。

2. 維持管理BIMの情報入力ルール

- 異なるフェーズ間での情報入力・受け渡しの具体的なルール、EIR・BEP、契約書雛形等が必要。BIM標準ワークフロー改訂時に整備して欲しい。
- 施工BIM（設備）の正確性や情報精度の確認を行うには、設備設計者や専門知識を有する技術者の存在が必須。
- 電気設備や防災設備等の専門工事ではBIMモデルの作成が行われないケースが多く、統合された設備BIMモデルの作成・入手が課題。

結果から導き出される、より発展的に活用するための今後の課題

3. 維持管理BIM作成手順・方法

- 施工段階では設備モデルの変更が多く、引渡し段階で維持管理BIMを新規作成するのは作業工数的・時間的に困難。
- 新規作成するには機械・電気設備・維持管理等に関する総合的・専門的知識必要。BIM標準ワークフロー通り、設計BIMを元に施工BIM（設備）と統合し、段階的に維持管理BIMを作成するのが妥当。

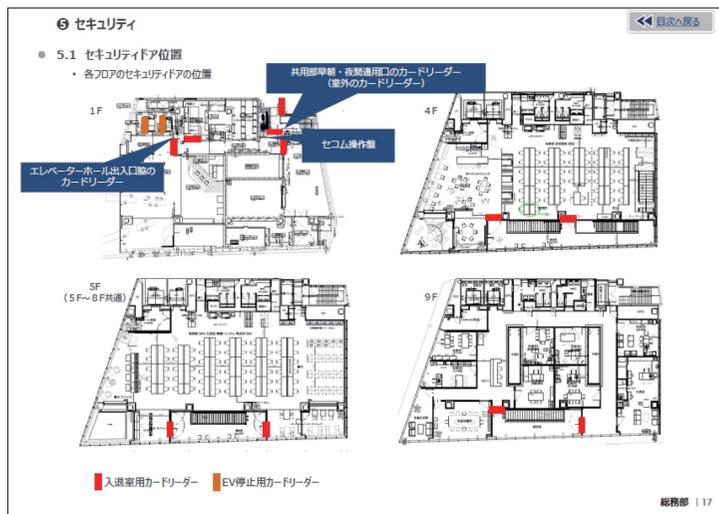
4. 建物運用・保全情報の伝達・活用

- 維持管理BIMの活用は、設計意図や建物の運用・保全をビルオーナーやビル管理会社に正確に伝えることが重要。
- 竣工後、BIMをビルオーナーがどのように活用できるのか、ビル管理会社がBIMを活用して修繕等の業務を行うのかを提案する必要がある。
 - BIMを活用した建物利用説明書（マニュアル）や空調機等の制御。
 - 建築主発注工事（家具・LAN等）のデータ受け渡し方法と、それらのBIMとの統合・管理方法やオフィスレイアウト検討等への活用。

結果から導き出される、より発展的に活用するための今後の課題

建物使用説明書イメージ

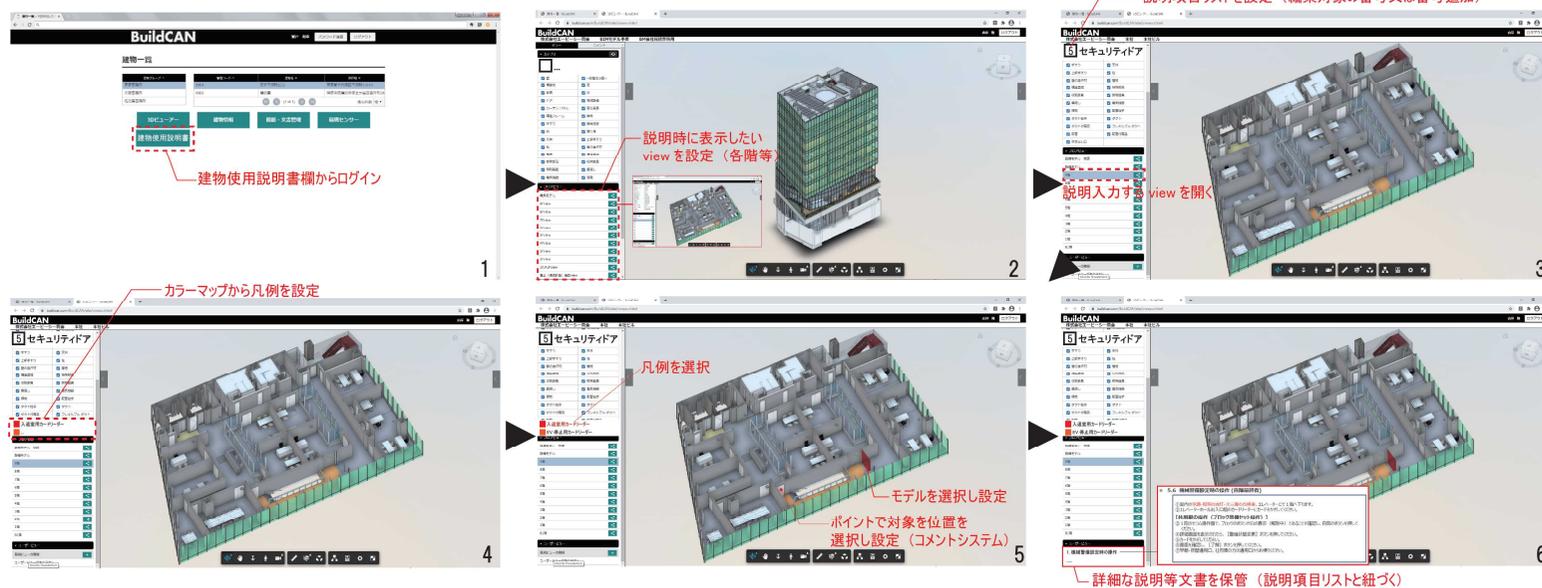
建物使用説明書を BuildCAN に実装し、モデル上での情報を一括管理する（仮説）
 入力はオーナー、ライフコンサル（設計者）、維持管理会社それぞれでき、関係者は誰でも閲覧できる



現状、各項目ごとプランにエクセル等で追記して、文書として使用説明書を作成



作成イメージ



クラウド上で閲覧、随時更新できる、建物情報を一括管理できる
 説明項目リストを設定（編集対象の番号又は番号追加）

結果から導き出される、より発展的に活用するための今後の課題

5. ビルオーナーに対しての長期ではなく短期・中期のメリット創出
 - 維持管理BIM導入を検討するのは遅くとも竣工前。竣工後からの継続的な情報蓄積があってこそ効果が最大化する。
 - しかし、ビルオーナーは10年・20年先に効果が出るものへの設備投資には後ろ向きである。
 - 短期・中期的目線でのBIM活用の価値があることが必要不可欠であり、かつ長期間・持続的に活用してもらうためには経営資源として活用いただける機能が必要である。
 - 例えば固定資産管理、GRESB等の評価としてESGの一貫としての価値創出、執務空間の有効活用や快適空間創造による従業員の生産性向上等、企業の業績にまで影響する活用方法があると導入が進む。

結果から導き出される、より発展的に活用するための今後の課題

6. 経済合理性の精度向上

- 対象建物の竣工が2020年6月であり、今期は維持管理業務の基礎構築期間であった。来期以降安定稼働期に入ることから、継続的なデータ取得を図り、定量的な効果分析の精度を上げていく必要がある。
- 特に、修繕費はBIM 導入の動機付けの大きな要素であるため、仮説のデータにはなってしまうが、削減メリットの根拠資料の充実を図りたい。
- 5の検討を含めた経済合理性評価結果を元にビルオーナー、ビル管理会社が導入検討する際の根拠資料にできる精度を目指し、シナリオ作りを進めていきたい。

7. ライフサイクルコンサルタントの立ち位置の定義付け

- 維持管理BIMを最適な状態で継続的に使用するためには、ライフサイクルコンサルタントの存在が重要。一方でビル管理会社は設備・清掃・警備業務を行っているだけでなく、計画・経常修繕の提案・実施やエネルギーマネジメントも行っている。
- ビルオーナーにとってのライフサイクルコンサルタントの立ち位置や存在メリット、ビル管理会社との役割分担については、検討を進めていくべき課題である。
- 個社単位で検討するのではなく、大きな枠組みの中で検討を進めていくべき課題である。

次年度以降の検討内容等（予定）

- 今回のような、日本に多数存在する中小規模の民間オフィスビルでは、単一の維持管理BIMを作成して引き渡せば活用できるという訳にはいかない。
- これら建物では、今年度検討を行った維持管理BIM作成ワークフロー案で示したような様々な段階と目的があり、検討範囲も多岐に渡るため、単年度で全ての検討・検証を行うのは難しい。
- また、今年度実施した検証結果や評価の一部は仮説を元にしたシミュレーションであり、実際に数年間建物運用を行ってデータ等を蓄積し、検証精度の向上を図り、運用・維持管理段階で必要かつ重要な情報、入力ルール、各フェーズ間でのデータ連携方法をブラッシュアップしていく必要がある。
- 来年度以降での検討内容
 - 今年度の積み残し検討項目、検証課題等の実施
 - 実際のLCC業務（FM支援）、ビル管理業務を通じたブラッシュアップと見直し
 - ビルオーナーにとってのBIM導入のメリットやモチベーションとなる可能性のある資産管理、省エネとオフィス環境向上の両立等での活用検討

ご清聴ありがとうございました

株式会社安井建築設計事務所

日本管財株式会社

株式会社エービーシー商会