

令和4年度
【パートナー事業者型】

建設不動産バリューチェーンのBIM連携での 維持管理・運用段階の発注者メリットとデータ要件の検証

令和5年1月 中間報告

東急建設株式会社
建築事業本部



株式会社東急コミュニティー
ビル事業本部



検証・課題分析等の全体概要

- 維持管理・運用段階BIMのモデル活用とBIMモデルを含むデジタル情報連携手法、および発注者メリットと利用目的の一例を示すことを目指し、維持管理・運用段階でのBIMの効果や価値について仮説をたて、BIMの「モデル定義と利用目的の分析」、およびBIMモデルとデジタル情報の活用についての効果検証を行う。
- また、維持管理・運用段階でのBIMモデルの作成を行い、維持管理・運用段階でのBIMモデルとデジタル情報の連携による発注者・関係者・データの利用者の活用手法の検証を行う。

本日の報告内容

- ① 検証スケジュール遅延とその経緯について
- ② 維持管理BIMのモデル定義策定について
- ③ 維持管理業務の省力化検証進捗について

- 1) 維持管理・運用BIMのモデル定義の策定
- 効果A) BIMモデル活用による合意形成円滑化
 - 目標：打合せ時間20%減
 - 効果B) 維持管理・運用BIMモデリング工数削減
 - 目標：30%減
- 2) デジタル情報連携技術の検証
- 効果C) BIMとデジタルデータ連携による工数削減
 - 目標：30%減

- 課題A) 維持管理・運用BIMのモデル定義の策定
- 既存建物に対する維持管理運用BIMモデル詳細度の課題分析、BIM実行計画(BEP)の標準的な在り方や発注者情報要件(EIR)
 - モデリング・入力ルール等の課題分析
- 課題B) デジタル情報連携技術の検証
- BIMデータ受け渡しにおける、関係者間の適正なデータ連携手法の課題分析

- 課題C) データ利用者ごとのメリット創出と課題分析
- 発注者や関係者間の情報共有・伝達、BIMモデルを含むデジタル情報連携手法の課題分析
 - BIMとICT機器などの連携に関する技術的かつ生産性における課題分析
 - デジタル情報活用の有効性と課題分析

検証・分析の対象など



用途	事務所等 (Nearly ZEB建築物)
延床面積	2,440㎡
構造種別	鉄筋コンクリート造+鉄骨造
発注者の役割	建築物の所有者((株)東急コミュニティー)

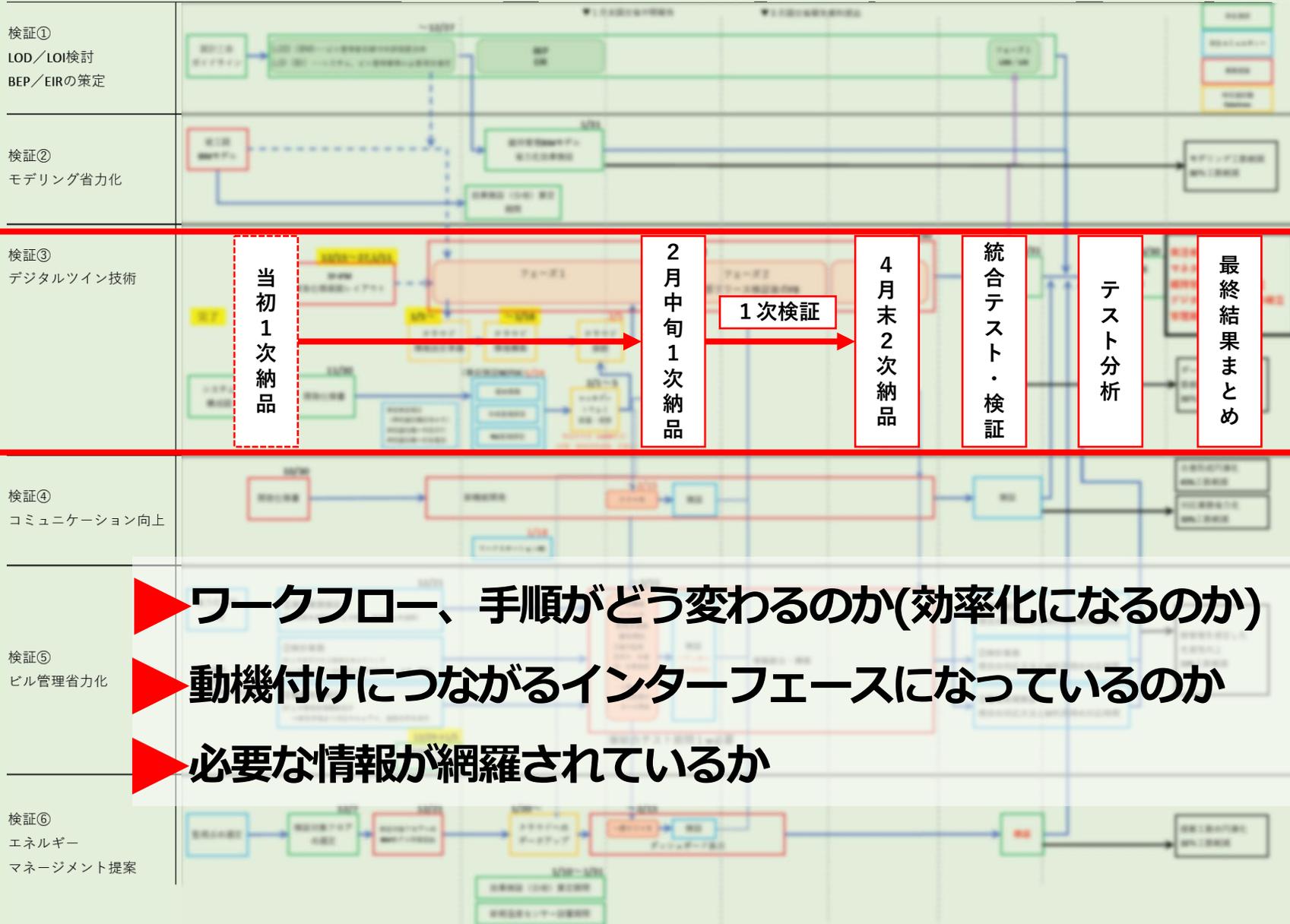
応募者の概要

代表応募者	東急建設(株)
共同応募者	(株)東急コミュニティー

取組の状況と今後の予定



12/31 1/31 2/28 3/31 4/30 5/31 6/30 7/31



当初計画の要件定義の見直し



各検証に必要な機能の洗い出し



各機能間連携の見直し
課題整理



各検証の工程を見直し



B I Mが活用される為のデジタルツインやシステム構築に必要なロードマップを再検討

- ▶ ワークフロー、手順がどう変わるのか(効率化になるのか)
- ▶ 動機付けにつながるインターフェースになっているのか
- ▶ 必要な情報が網羅されているか

検証⑤での例示

管理業務時のBIMモデル活用
の仮説と検討

建物・設備管理者・清掃担当者
を対象者として検討

理解されやすい設備機器の形状情報の整理
実際に設置されている状態と
BIMモデルに違和感を感じさせない

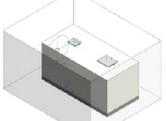
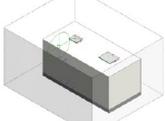
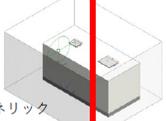
BIM側に求められるLODの要求事項

本検証でのBIMモデル詳細度 (LOD)

設備種類	実物写真	修正後ファミリ	要求理由
太陽光発電PCS			機器の種類を目視で理解したい。 扉に付属しているものも表現してほしい。
インバータ分電盤			機器の種類を目視で理解したい。
空冷ヒートポンプチャラー			機器の種類を目視で理解したい。 形状・寸法を正しく表現してほしい。
冷暖房システム			機器の種類を目視で理解したい。
冷暖房システム			機器の種類を目視で理解したい。
仮設ファン			機器の種類を目視で理解したい。
漏水検知帯 (床下)			緊急対応時の位置確認を理解する為。

検証①・② 維持管理・運用BIMモデル定義の策定 (LOIの検証)

(6) 空気調和機(空調機)

■ オブジェクト別のモデリングガイド (案) 空気調和機(空調機)						
	【設計】			【維持管理BIM作成】	【維持管理】	
	S2 基本設計	S3 実施設計1	S4 実施設計2	S5 維持管理BIM作成	S6 引渡し	S7 維持管理・運用
BIMモデルイメージ	 ジェネリックオブジェクト			 ジェネリックオブジェクト	 ジェネリックオブジェクト	
概要 (進捗度)	用途別面積と原単位に基づく概略能力の仮設定	計算結果を反映した設計能力・設計仕様の確定	作図深度化に伴う設計仕様の微調整	設計仕様を満足するメーカー仕様への書き換え	維持管理に必要な情報の取捨選択	→
形状情報	外形寸法	参考値	→	→	維持管理に必要な情報を取捨選択	→
	接続口	仮設定	設計仕様確定	メーカー仕様に書き換え	維持管理に必要な情報を取捨選択	→
	据付位置	仮設定	設計位置確定	施工情報反映	維持管理に必要な情報を取捨選択	→
仕様情報	ID	確定	→	→	維持管理に必要な情報を取捨選択	→
	分類コード	確定	→	→	維持管理に必要な情報を取捨選択	→
	積算上の科目	確定	→	→	維持管理に必要な情報を取捨選択	→
	資産区分	仮設定	確定	→	維持管理に必要な情報を取捨選択	→
	機番	仮設定	確定	→	維持管理に必要な情報を取捨選択	→
	形式	仮設定	確定	→	維持管理に必要な情報を取捨選択	→
	系統	仮設定	確定	→	維持管理に必要な情報を取捨選択	→
	設置場所	仮設定	確定	→	維持管理に必要な情報を取捨選択	→
	設計必要能力 [風量・冷却・加熱]	概略能力仮設定	設計能力確定	→	維持管理に必要な情報を取捨選択	→
	主要能力 [風量・冷却・加熱]	概略能力仮設定	設計仕様確定	→	維持管理に必要な情報を取捨選択	→
	往還温度	仮設定	設計仕様確定	→	維持管理に必要な情報を取捨選択	→
	機外静圧	仮設定	想定ダクト抵抗による設計仕様確定	設計仕様確定*	維持管理に必要な情報を取捨選択	→
	電源情報	概略容量仮設定	設計容量確定	設計容量確定*	維持管理に必要な情報を取捨選択	→
	材質	仮設定	設計仕様確定	→	維持管理に必要な情報を取捨選択	→
	詳細仕様	-	-	設計仕様確定	維持管理に必要な情報を取捨選択	→
許容騒音値	仮設定	設計仕様確定	→	維持管理に必要な情報を取捨選択	→	
荷重	仮設定	設計仕様確定	→	維持管理に必要な情報を取捨選択	→	
メーカー名				メーカー情報反映	維持管理に必要な情報を取捨選択	→
型番・型式名称				メーカー情報反映	維持管理に必要な情報を取捨選択	→
製造番号				メーカー情報反映	維持管理に必要な情報を取捨選択	→
設置年月				メーカー情報反映	維持管理に必要な情報を取捨選択	→
耐用年数	法定耐用年数	→	→	→	運用で設定する耐用年数	→
取扱説明書					文書格納場所URL	→
消耗品リスト					と紐づけ	→

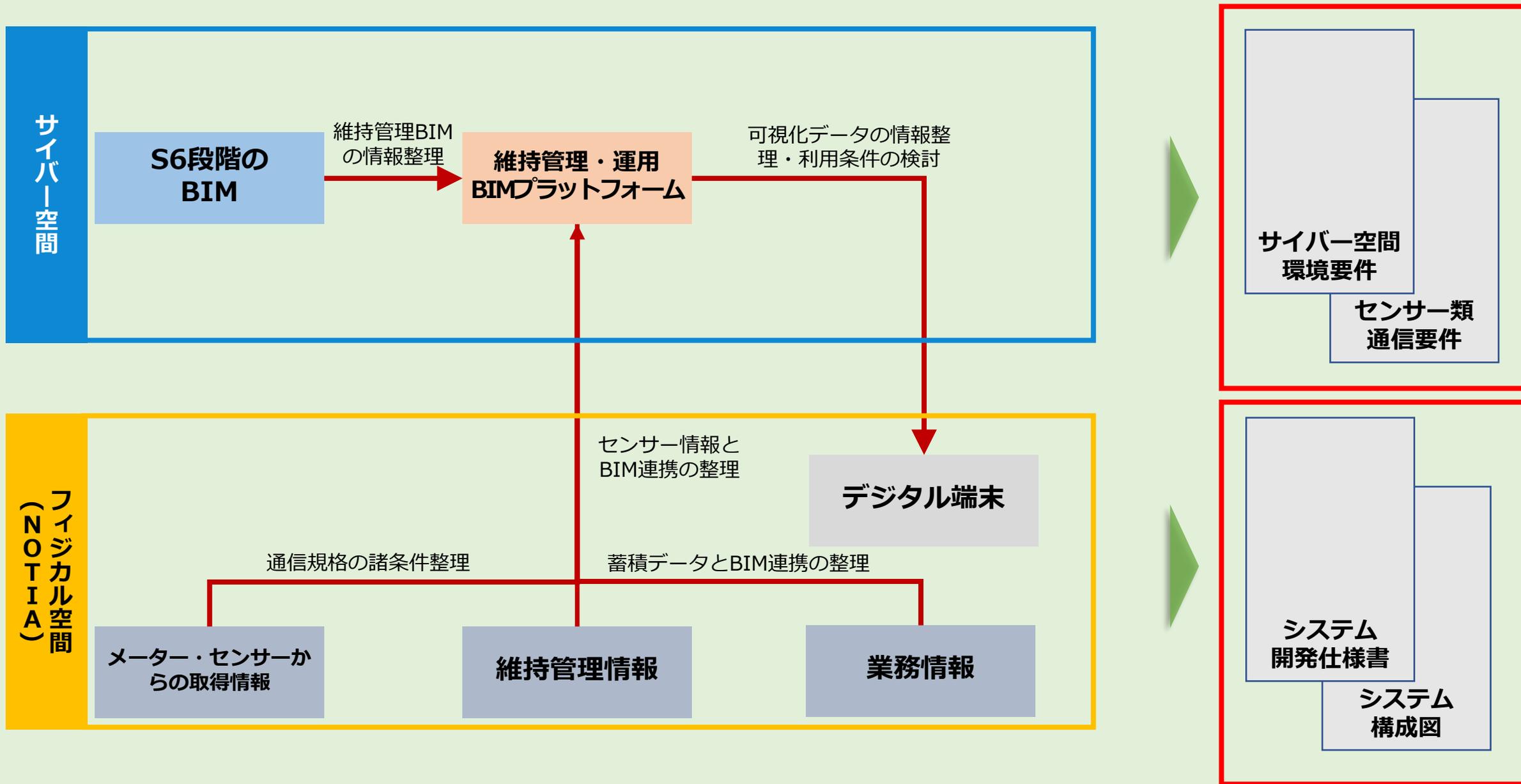
▶ S7段階でのBIM活用の仮説と検証
情報の整理

S6段階での情報の在り方を整理

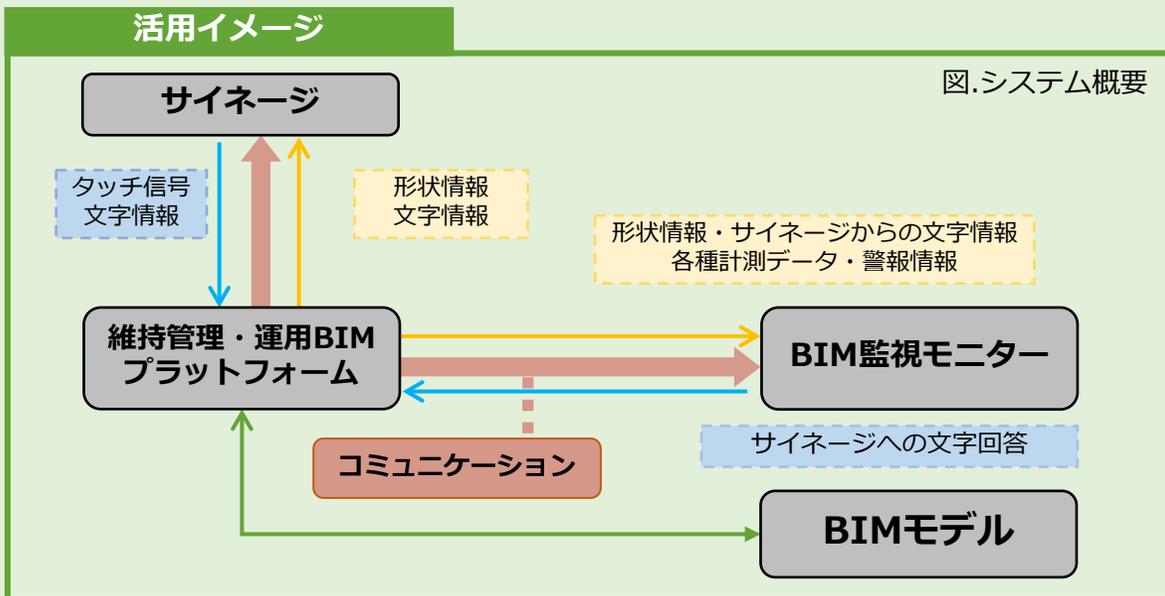
S3からS5段階までの情報を整理

S6段階のモデル定義策定

▶ S6段階まで理想的なデータフローの確立



- 課題 : デジタルデータ活用の円滑化、デバイスを利用した技術検証
- 効果 : デバイス利用による合意形成円滑化



検証項目

- 建物利用者と建物管理者のコミュニケーション
- 建物所有者と建物管理者のコミュニケーション
- 清掃担当者と建物管理者のコミュニケーション

計測方法

- 作業時間計測
- 実作業に対するアンケート

ー デバイスへのデータ連携と利用イメージ ー

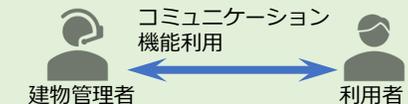
情報を付加する
※入力内容及び入力方法検証中

- 建物管理者
 - ・設備機器管理
 - ・メンテナンス手順
 - ・緊急対応、連絡
- 清掃担当者
 - ・範囲
 - ・位置情報
- 建物利用者
 - ・フロア案内
 - ・イベント
 - ・スケジュール
- 建物所有者
 - ・施設の利用状況
 - ・エネルギー状況



建築+設備モデル

情報の可視化



清掃担当者 建物所有者

評価指標

- 定量的評価 (作業時間の比較)
- 定性的評価 (アンケート試行及び分析)

期待される効果の目標

- BIMモデル利用による合意形成円滑化
- 打合せ等、**45%工数低減**

活用イメージ



20230111 接続準備工事



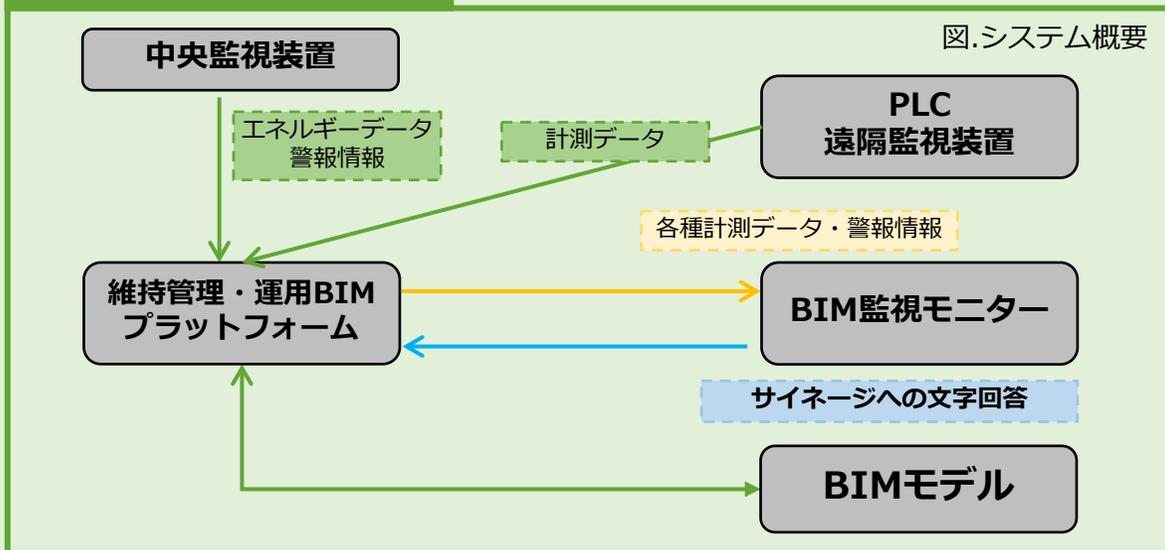
BIM活用を行うデバイス関係準備工事状況

検証④ 検証進捗

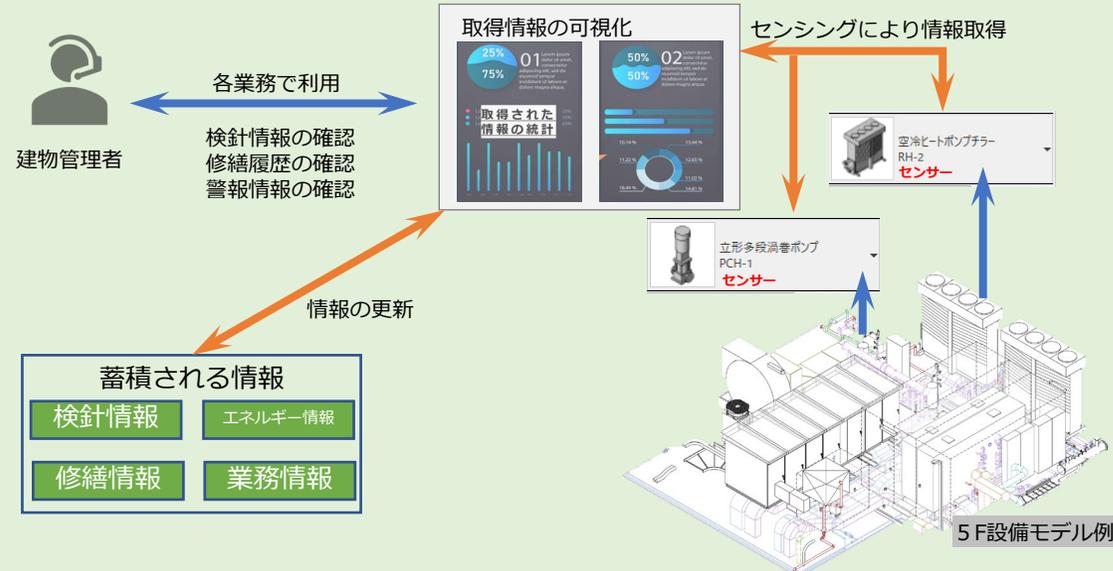
- BIM活用イメージと利用デバイスの検討
- BIMモデル詳細度の検討、システム要件定義
- 検証に必要なデバイスと接続環境の準備
- クラウド、サイネージ接続
- モデル活用とシステム利用による検証

- 課題 : 建築物群管理を想定した、維持管理業務における生産性向上
- 効果 : 建物維持管理における生産性向上

活用イメージ



情報活用した生産性向上イメージ



検証項目

- 検針業務 (ガスメーター、水道メーター)
- 修繕業務 (トイレ漏水、排煙窓故障)
- 緊急対応 (仮説ファン故障、水槽満水、漏水検知帯発報)

計測方法

- 作業時間計測
- 実作業に対するアンケート

評価指標

- 定量的評価 (作業時間の比較)
- 定性的評価 (アンケート試行及び分析)

期待される効果の目標

- 維持管理・運用業務 **30%工数低減**
- 多棟数群管理での生産性向上 **20%** (推計値として)

BIM画面イメージ

東急コミュニティー NOTIA



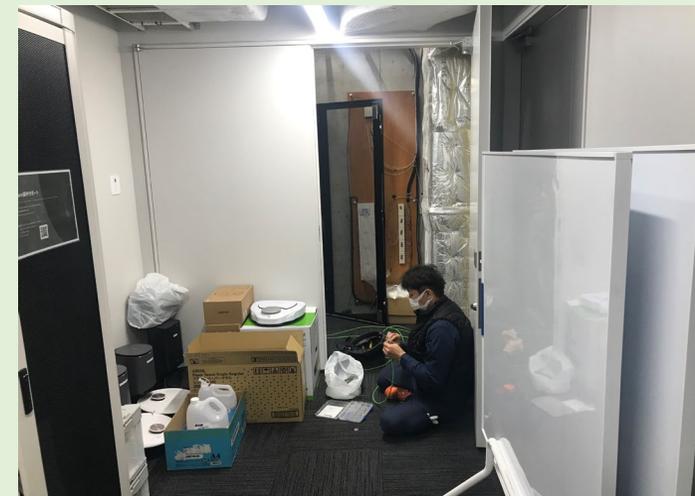
図.3階仮設ファン画面
(イメージ)

図.4階排煙窓画面
(イメージ)

検証⑤ 検証進捗

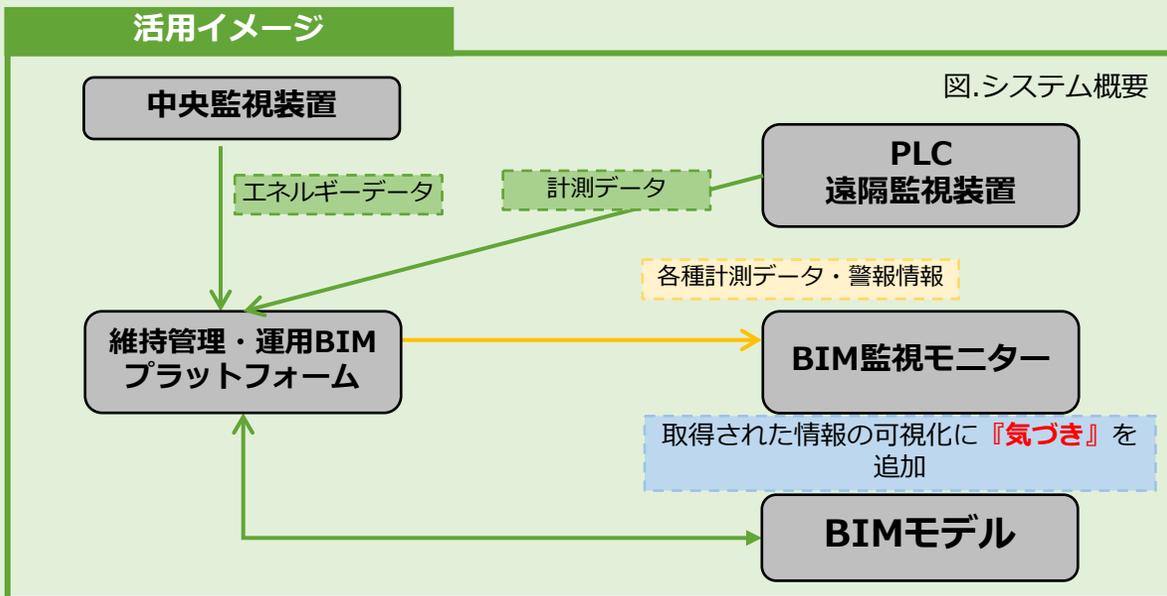
- 各管理業務に合わせたBIMモデル活用方法の検討
- BIMモデル詳細度の検討、システム要件定義
- 検証に必要な設備機器の準備、従来業務の工数の算定
- クラウド、サイネージ接続
- モデル活用とシステム利用による検証

20230111 接続準備工事



IoT関連機器とクラウドの接続準備状況

- 課題 : 発注者メリットやニーズに対する調査、エネルギーマネジメントに対する検討
- 効果 : エネルギーマネジメント提案の円滑化



エネルギーマネジメントの改善サイクル



データの収集・蓄積



エネルギー最適化提案の実現

検証項目

- 過去データとリアルタイムデータの比較
- 取得データやメーター・センサーの属性情報整理維持管理・運用BIMとの整合
- 分析に必要な情報、『気づき』に必要な条件整理や可視化の検証

計測方法

- 作業時間計測

評価指標

- 定量的評価 (作業時間の比較)
- 定性的評価 (分析)

期待される効果の目標

- エネルギー運用効率改善に向けたデータ集積
- エネルギーマネジメント提案の円滑化 **10%工数削減**

デジタル情報活用の有効性イメージ

エネルギー管理の改善サイクル

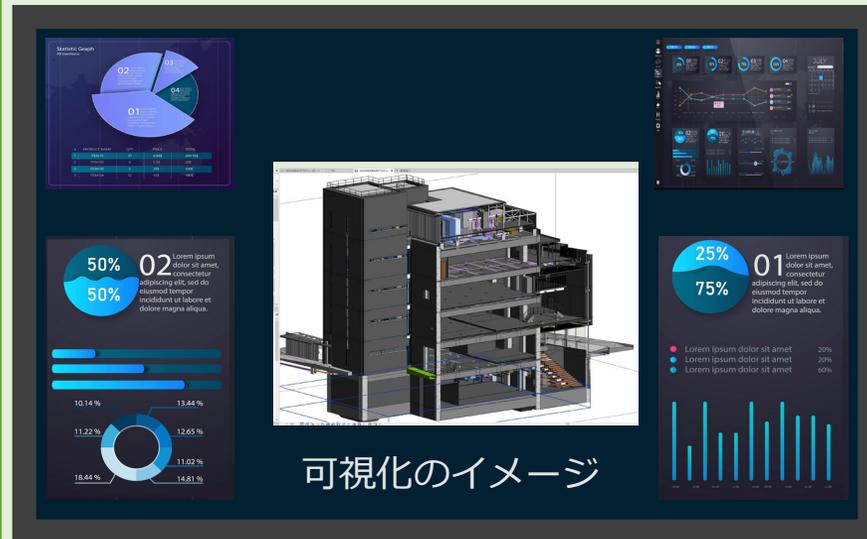


データの収集・蓄積



エネルギー最適化提案の実現

情報可視化方法の検討



利用者に『気づき』を与えられる情報の表示方法を検討

BIMモデル情報や、センサー等から取得した情報の可視化

最適化提案の実現

検証⑥ 検証進捗

- 画面構成の検討
- 追加センサーの検討と設置
- センサー情報との連携と通信要件の整理
- クラウド、IoT機器の接続
- 情報蓄積と情報の可視化による検証

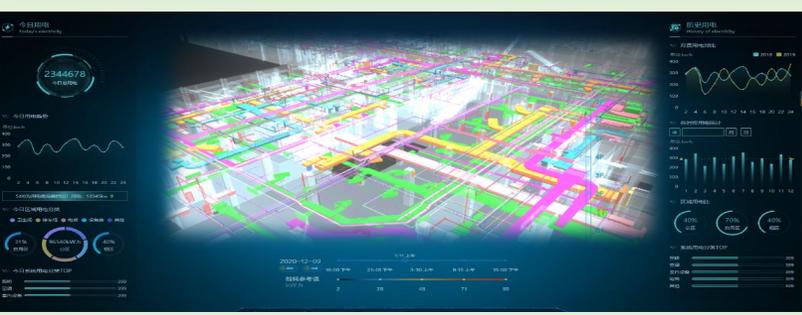


課題 A 維持管理・運用BIMのモデル定義の策定

- Step1: 維持管理・運用BIMの詳細度課題分析
- Step2: BIM実行計画書・発注者情報要件への提言
- Step3: 維持管理・運用BIMのモデリング手法確立

課題 B デジタル情報連携技術の検証

- Step1: BIMモデルと現実建物との接続形式の調査
- Step2: デジタル情報連携の動作検証及び視認性の確認
- Step3: 関係者間の適正なデジタル情報連携手法の確立



課題 C データ利用者ごとのメリット創出と課題分析

- Step1: 維持管理業務・建物利用者のニーズ調査と分析
- Step2: デジタル情報活用による維持管理・運用手法確立
- Step3: デジタル情報の利用者ごとのメリット創出

維持管理・運用BIMの標準化

新しい維持管理手法の確立



東急建設



東急コミュニティー

新しい価値提供によるシナジー創出