

維持管理BIM作成業務等に関する効果検証・課題分析

2021.02.12

前田建設工業株式会社

株式会社荒井商店

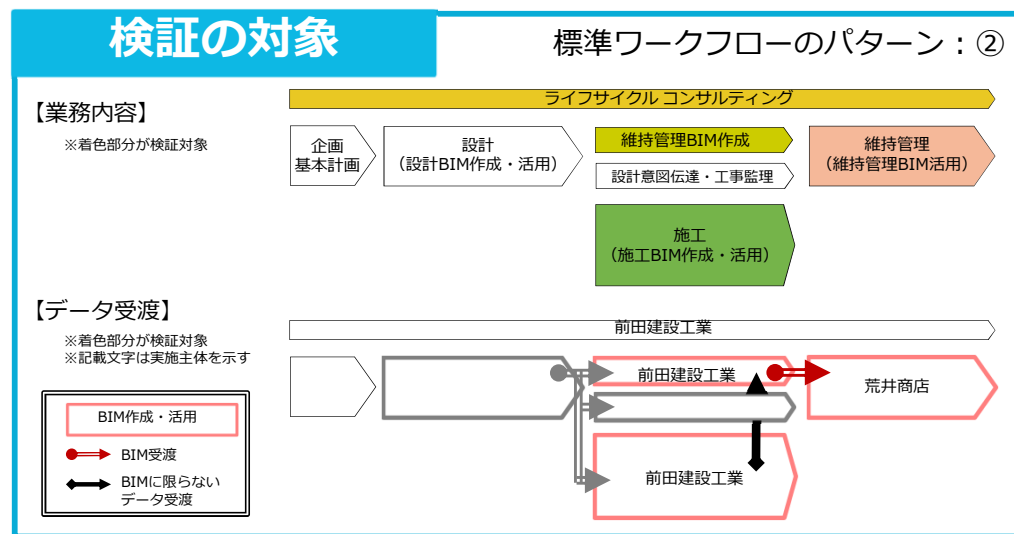
施工者が維持管理BIMの作成を担う場合の効果検証・課題分析



◎ 建物概要

- 用途 : (賃貸) 事務所 | A,B,Cの工事区分が発生
階数 : 地下3階 地上10階 塔屋1階
延床面積 : 約5,300m²
構造種別 : SRC造
竣工 : 2021年3月 (予定)

◎ 検証ワークフロー



モデル事業の概要 | 建築概要

ワークフロー | パターン②における検証・分析する課題と効果

パターン②: 設計・施工・維持管理段階で連携しBIMを活用

パターン②': 更に事業の企画段階で、発注者が事業コンサルティング業者と契約

※パターン①と異なる部分に下線

主体	発注者	事業/ライフサイクル コンサルティング業者	設計者	施工者	維持管理BIM 作成者	維持管理者
企画	(BIM活用のための計画の策定) ・各事業者の役割の明確化 ・BIMに係る共通ルール (図面間の整合 (保等) 等) ・事業者間の情報の受渡ルール (必要な情報やその入力ルール等) 等					
設計	(設計者への指示) ・BIMによる設計の実施 ・成果物の施工者、維持管理BIM作成者への提供 (受渡ルール) 等		設計BIM 作成・活用			
施工	(施工者への指示) ・BIMを活用した施工 ・施工段階で決まる設備等の情報の維持管理BIM作成者への提供 (受渡ルール) 等			施工BIM 作成・活用	維持管理 BIM 作成	
維持管理	(維持管理者への指示) ・維持管理BIMを活用した維持管理の実施					維持管理 (BIMを 活用)

◎ 発注者・LSC業者

1-① 維持管理BIMのモデリング・入力ルールの分析

本来は企画段階で検討する事項であるが、遑って検討をする。維持管理段階で発注者がBIMをどのように活用するのか方向性を決める。

◎ 施工者・維持管理BIM作成者

1-② 情報伝達に関する課題の分析

今回は設計BIMモデルを設計者から受領していないこと、施工BIMは設計期間中の設計変更にすべて対応しきれていないこと、などから施工期間中に新たに作成をした。ガイドラインでは設計BIMに必要な情報を入力するとされているため、設計BIMと維持管理BIMをつなげる条件等を示す。

◎ 発注者・LSC業者・維持管理BIM作成者

1-③ BEP、EIR、LSC業務、維持管理BIM作成の標準的な在り方の分析

各者がどのように業務を進めるのが良いのかを明らかにする。

◎ 発注者・LSC業者

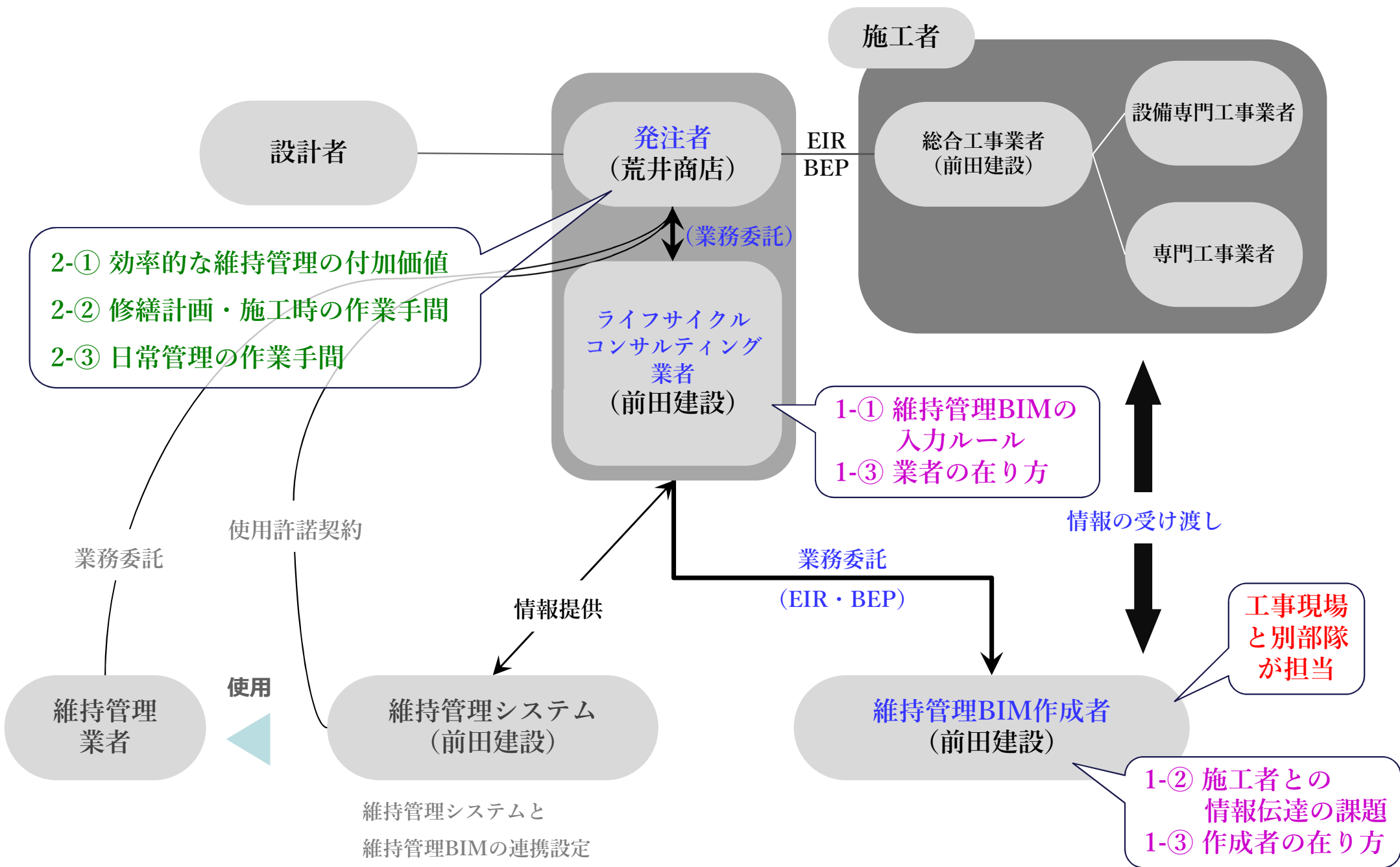
2-① 効率的な維持管理の付加価値：10%低減

2-② 修繕計画・施工時の作業手間：10%低減

2-③ 日常管理の作業手間：10%低減

発注者や維持管理者が維持管理BIMや維持管理システムをバーチャルで活用した効果を試算し、課題点を提示する。

モデル事業の概要 | 検証する効果と課題等



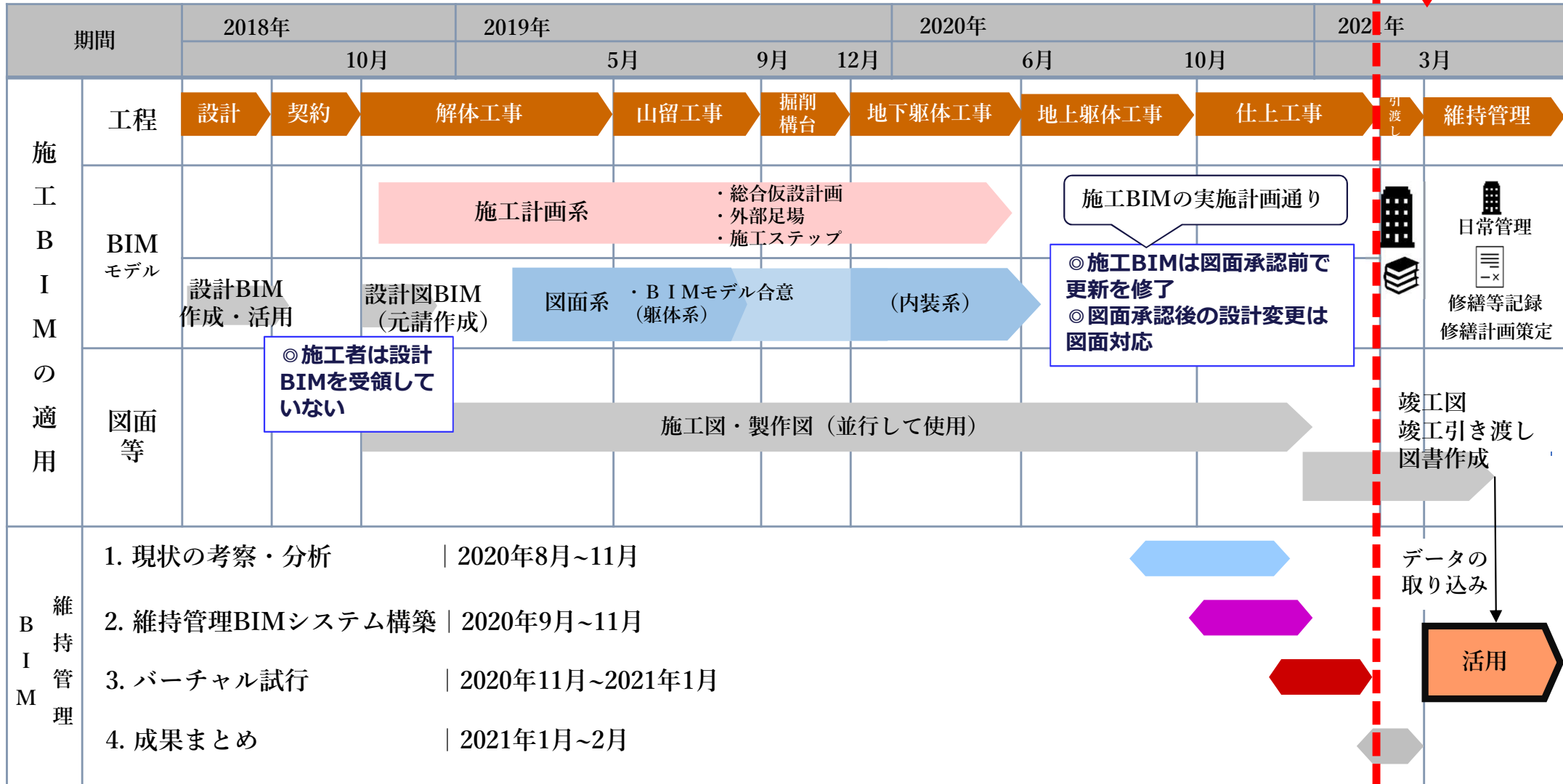
モデル事業の概要 | 実施の体制

施工期間中に維持管理BIMを新規作成

作業の進捗

着工

竣工



モデル事業の概要 | 実施の手順

発注者の視点 | 聞き取り調査

◎ 発注者（＝施設管理者）の維持管理に関する体制

- テナントビル（事務所・店舗）を14棟を保有し運営・管理
- 維持管理業務を専任で担当する部門がある
- BIMを扱える技術者は不在（CADまでは対応できる）



◎ 維持管理BIMの活用方法

○ 設備の系統等をすみやかに把握・説明したい

- ⇒ 建物のカタチと配管類の系統と経路、レベルの閲覧
- ⇒ 鉄骨のスリーブ位置（配線の位置を検討）
- ⇒ テナント入退去時に工事区分（A/B/C工事）を明示

○ 建築は現物を見ても分かりにくい部分を把握したい

- ⇒ 壁種（構造壁・雑壁 | 躯体壁・乾式壁 | A工事・B工事）

○ 部材・部品類の交換時の対応をすみやかに処理したい

- ⇒ 型番・メーカーの把握

○ 外壁に足場を計画する際の手間を減らしたい

- ⇒ 新築時の外部足場計画を継承



◎ 活用方法から維持管理BIMの作成ルール

○ 活用方法 | 維持管理BIMはビューアーで閲覧する

- ・ 図面では説明・確認しにくい空間構成を把握
- ・ 維持管理BIMモデルはワンモデルでなくても良い
⇒ 中間ファイル形式で構築する
- ・ 系統で見えるようにビューを設定する
- ・ 設備機器類の属性情報は閲覧したい
- ・ 閲覧するBIMモデルはクラウド環境で構築

○ 更新作業 | 維持管理システムを使用する

- ・ 内製でBIMモデルの更新は難しいため、関係者が容易に情報を閲覧・更新できるシステムが必要
- ・ 維持管理業者が入力・更新する項目がある
- ・ 維持管理システムはクラウド環境で情報更新

○ 台帳整備 | 維持管理システムで入力・更新する

- ・ 設備・建具系

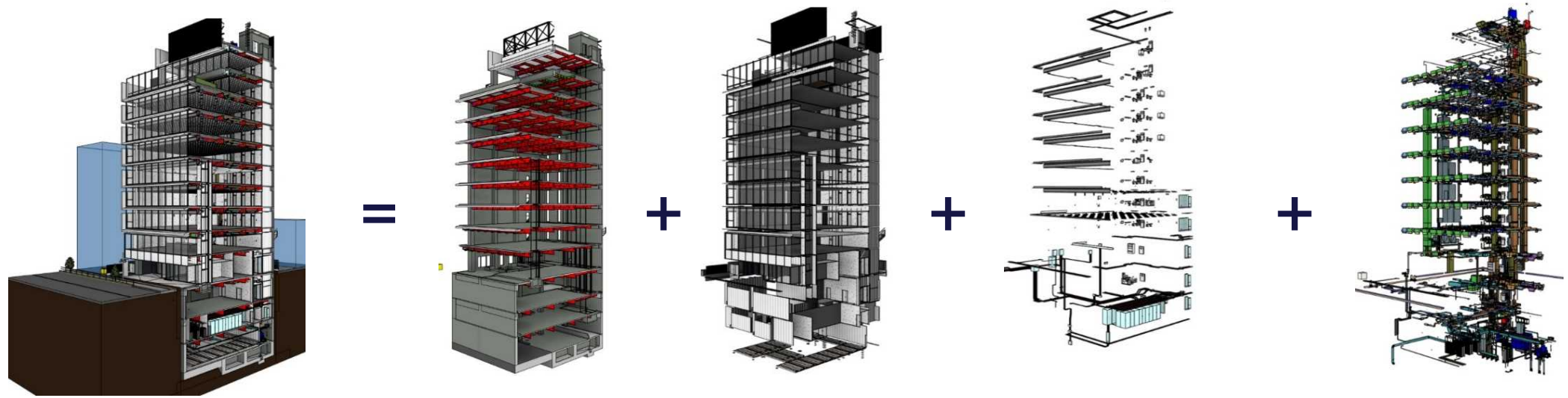
○ テナント入居フロアはB工事まで作成

- ・ 発注者はB工事までを資産管理している

-
- 維持管理システム業者は維持管理BIMの閲覧方法や維持管理BIMシステムの操作教育を担う

1-① 維持管理BIMのモデリング・入力ルールの分析

維持管理BIM | 成果物(S6 | 引き渡し)



維持管理BIMモデル

躯体

仕上+製作

電気設備

機械設備

◎ 建築 | 見える部分は簡素表現

- 躯体：形状（ふかし含む）
 - 鉄骨：形状
⇒ 節・ダイヤフラム・スリーブ・2次部材
 - 鉄骨階段：形状（手摺・段床）
 - 外装仕上：形状（割付目地）
 - 内装仕上：床（OA除く） | 巾木 | 壁種毎 | システム天井
 - 建具：枠形状+扉
- ※B工事までを対象としているので、C工事（什器等）は対象外

◎ 設備 | 系統別表示（プロット表示含む）

- 電気設備：電力（引込） | 高圧受変電設備 | 発電設備（テナント） | 幹線・動力・コンセント設備 | 照明設備 | 弱電設備 | 雷保護設備
- 防災設備：非常用発電設備 | 非常用照明設備 | 誘導灯設備 | 非常放送設備 | 自動火災報知設備
- 機械設備：空調設備 | 換気設備 | 衛生設備 | 自動制御設備
- 防災設備：消火設備 | 排煙設備

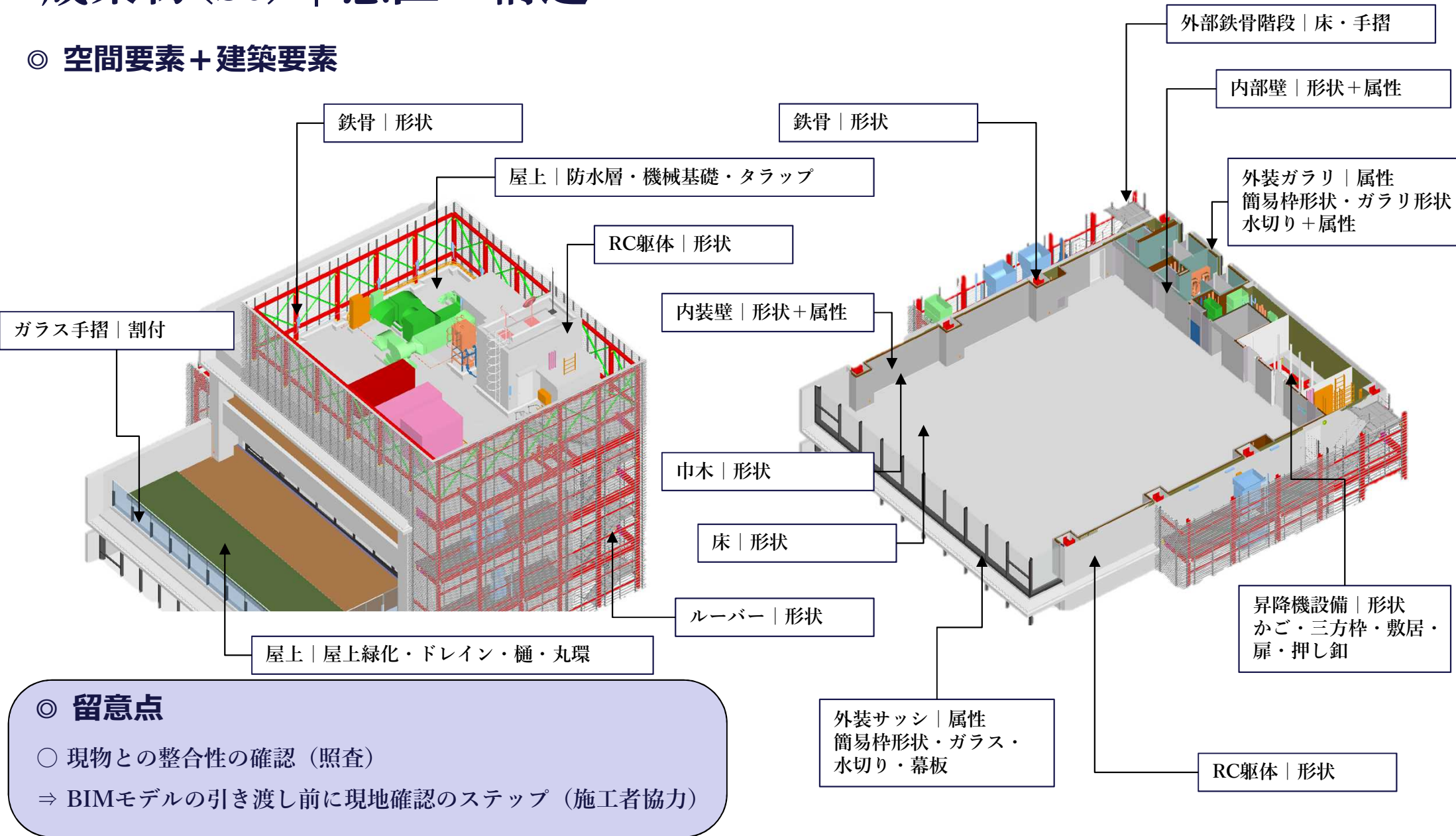
設計図（一般図）レベルの詳細度

総合図レベルの詳細度 | プロット等は箱形状

1-① 維持管理BIMのモデリング・入カールールの分析

成果物(S6) | 意匠+構造

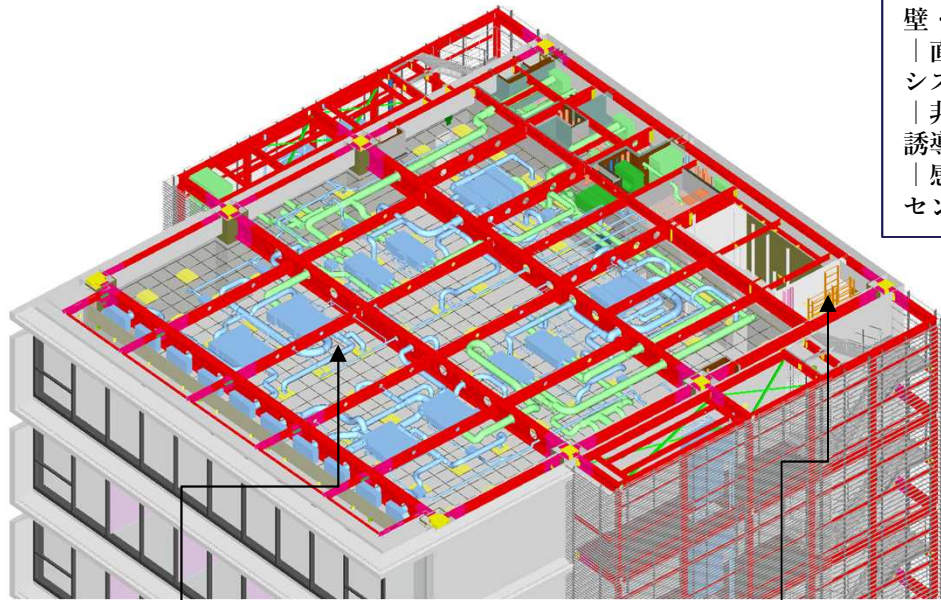
◎ 空間要素+建築要素



1-① 維持管理BIMのモデリング・入カールールの分析

成果物(S6) | 設備(電気+機械)

◎ 設備機器+設備メインルート+プロット



プロット (電気・機械) | 形状

壁・天井・露出コンセント | 埋込型 | 直付型 | 間接照明 | 反射笠付き | システム天井用照明 | ダウンライト | 非常灯 | 階段通路誘導灯 | 避難口誘導灯 | 通路誘導灯 | 非常放送設備 | 感知器 | ガス検知器 | スイッチ | センサー

プロット | 誘導灯

システム天井 | 形状 (割付)

プロット | 照明器具

プロット | スプリンクラー

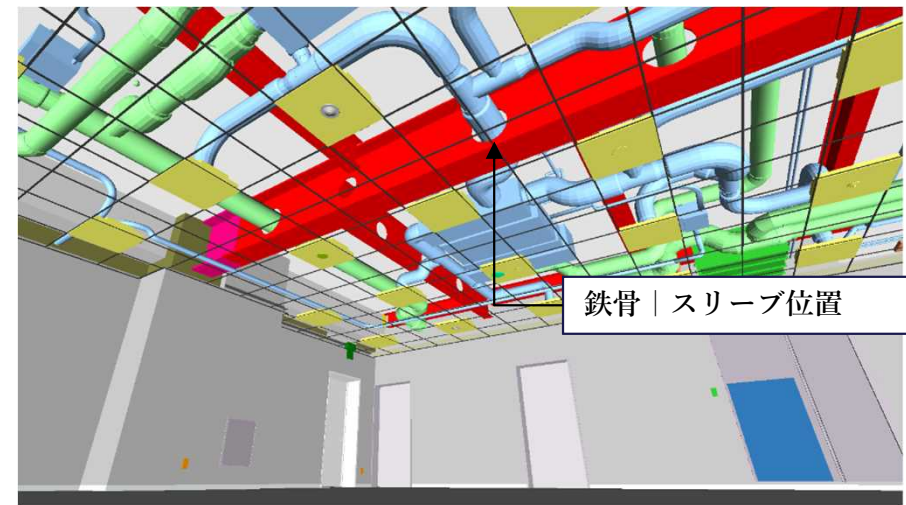
内部建具 | 属性
簡易枠+扉形状

機械設備・防災設備 | 形状・位置

・属性
◎系統：
空調設備 | 換気設備 | 衛生設備 | 自動制御設備 | 消火設備 | 排煙設備
◎表現：
各種パッケージエアコン | 加湿器 | 加湿用タンク | ダクト | 制気口 | 配管 | バルブ | 各種ファン | フィルターユニット | 各種ダンパー | | ダクト | 各種ポンプ | 各種水槽 | 水処理装置 | 緊急遮断弁 | 各種衛生陶器 | 電気温水器 | 配管 | 柵 | 緊急遮断弁操作盤 | 雨水排水ポンプ制御盤 | 水位制御盤 | 店舗ファン廻り制御 | ファン廻り制御 | 量水器 | 各種ポンプ | 水槽 | スプリンクラー設備 | 屋内消火栓設備 | 連結送水管設備 | 不活性ガス消火設備 | バルブ | 排煙ファン | 排煙ダンパー | 排煙口 | 排煙ダクト | 排煙用手动開放装置

電気設備・防災設備 | 形状・位置

・属性
◎系統：
電力 (引込) | 高圧受変電設備 | 発電設備 (テナント) | 幹線・動力・コンセント設備 | 照明設備 | 弱電設備 | 雷保護設備 | 非常用発電設備 | 非常用照明設備 | 誘導灯設備 | 非常放送設備 | 自動火災報知設備
◎表現：
強電・弱電の引き込み位置 | 高圧キャビネット | 受変電設備 | ケーブルラック | ディーゼル発電装置 | 燃料タンク | 給油口 | オイルタンク | 動力制御盤 | 共用分電盤 | テナント分電盤 | 電灯動力盤 | インターホン設備 | ITV設備 | ケーブルラック | 機器 (突針) |



鉄骨 | スリーブ位置

1-① 維持管理BIMのモデリング・入カールールの分析

成果物(S6) | 設計図・施工図・製作図との関係性

	維持管理BIM項目	RC躯体	鉄骨	鉄骨階段	外装仕上	内装仕上	外部建具	内部建具	電気設備	機械設備	昇降機設備	外構	外部足場
設計 BIM	意匠BIM												
	構造BIM												
	電気設備BIM												
	機械設備BIM												
施工図	躯体図BIM	●										●	
	平面詳細図BIM 天井伏図BIM				●	●		●				●	
	総合図BIM					●			●	●		●	
図作製	各工種のBIM		●	●	●		●				●		●
BIM 作成者	維持管理BIM作成者	●			●	●		●				●	
	専門工事業者 (施工BIMを納品)		● IFC	● IFC			● ネイティブ		● IFC ネイティブ	● IFC ネイティブ	● ネイティブ	●	●
属性 作成	維持管理BIM作成者	●			●	●		●				●	
	専門工事業者 (施工BIMに記載)		不要	不要			●		●	●	●	●	不要

赤点線が施工図の修正作業が発生

◎ 維持管理BIMモデルの作成開始時期：鉄骨建方完了、RC躯体構築中

◎ 留意点

- 最初から作るには施工図の情報が必要
- 鉄骨系や外装建具、昇降機設備は各専門工事業者の施工BIMを転用（軽量化、不要な部材を削除して納品）
- 設備の系統は施工図の情報から作成が必要

◎ 課題

- 赤点線範囲で設計変更に従う作業
- BIMへの属性入力作業（項目を記入するテンプレート未準備）
※ ライブラリの作成方法に課題（設計BIMから引き継ぎたい）
- 施工者（設備専門工事業者含む）からの情報伝達が渋滞した
- 干渉箇所がある（現場合わせの調整箇所までは再現できない）

1-① 維持管理BIMのモデリング・入カールールの分析

成果物(S6) | 属性項目

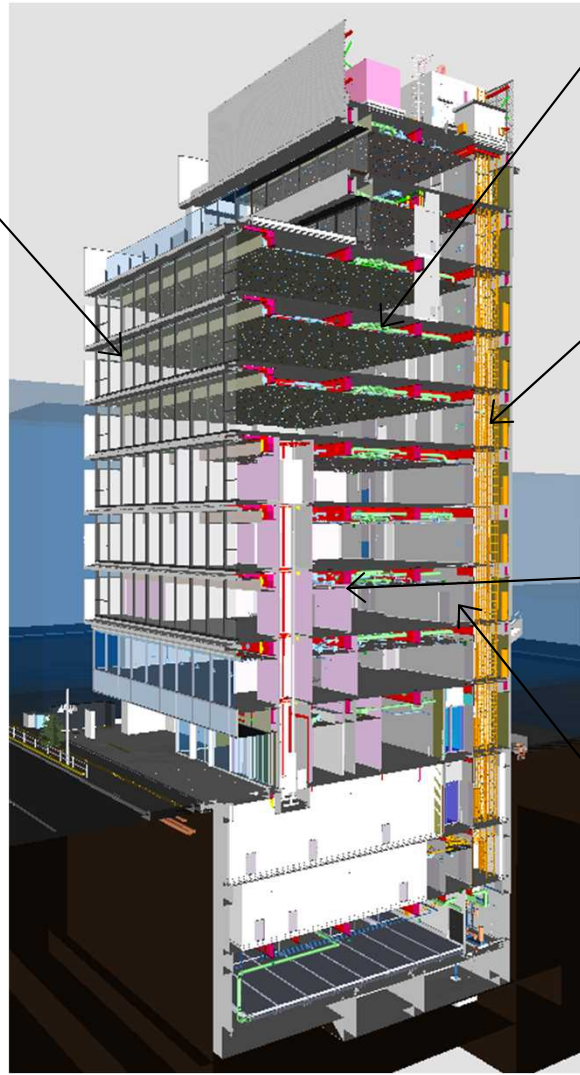
◎ 台帳として必要な項目から抽出 | テキスト情報

外装建具

設置場所 | 建具符号 | メーカー | 製品シリーズ | 製造ロット番号 | 開閉形式 | W寸法 | H寸法 | 消耗品名称 | 付属部品名称 | 担当者 | 連絡先

◎ 留意点

- ・ 設置場所の部屋名の命名規則
 - ⇒ PSやEPS・場所名が特定しにくい
 - ⇒ 設計図から配慮されるのが望ましい
- ・ 入力範囲 (活用目的で必要な項目を選択)
- ・ 入力方法
 - ⇒ 表計算ソフトで作成し維持管理BIMにインポート
 - ⇒ テンプレートの準備不足は致命的
 - ⇒ 属人的な手入力作業が発生



機械設備

系統大項目 | 系統中項目 | 系統小項目 | 設置場所 | 台数 | 機器番号 | メーカー | メーカー型式 | 製造番号 | 消費電力・電動機出力 (電源) | 保安対象 | 仕様 | 供給電源元 (盤名称・ブレーカー番号は不要) | 連絡先

電気設備

系統大項目 | 系統中項目 | 系統小項目 | 設置場所 | 台数 | 機器番号 | メーカー | メーカー型式 | 消費電力・電動機出力 (電源) | 保安対象 | 仕様 | 供給電源元 (盤名称・ブレーカー番号は不要) | 連絡先

壁種



・ 仕様 (躯体・軽量・耐火)
・ 工事区分 (A・B)
※B工事対象は表示色を変えた (今回はピンク色)

鋼製建具

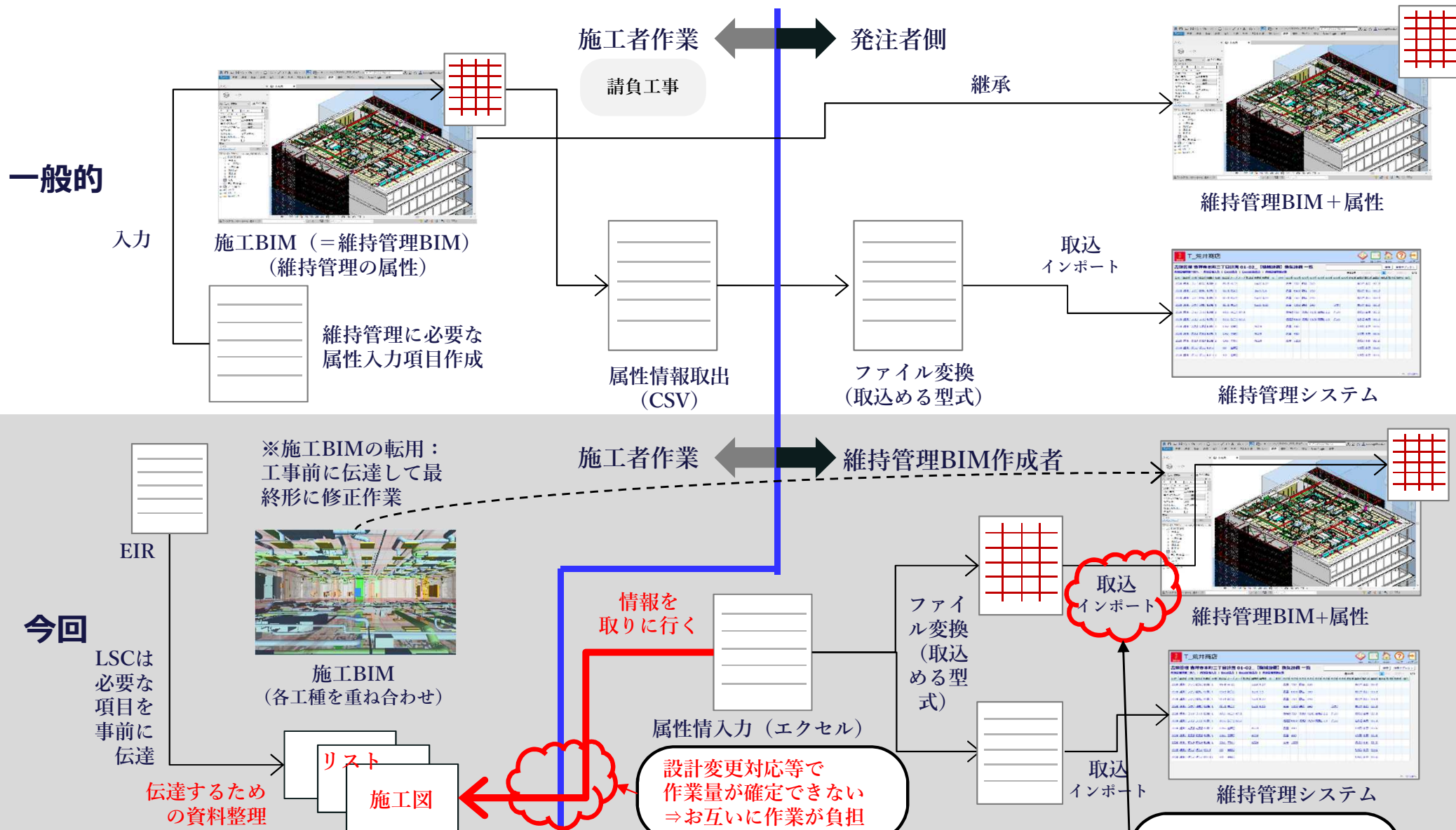
設置階 | 部屋名 | 建具符号 | メーカー | 開閉形式 | 性能 | W寸法 | H寸法 | 金具品名 (個別) | メーカー | 品番形式 | 代理店名 | 担当者 | 連絡先 | 消耗品更新履歴

1-① 維持管理BIMのモデリング・入力ルール分析

成果物(S6) | 属性情報の伝達

凡例：
 BIMに入力する属性関連
 表計算ソフトウェア等で作成された情報関連

◎ 維持管理BIM作成者が施工側に情報を取りに行く



1-② 情報伝達に関する課題の分析

S6(成果物) | 施工者との連携における課題

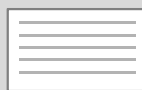
◎ 今回の進め方 | 今回は新規作成

発注者
+ LSC



EIR

維持管理BIM
作成者



BEP

施工者
(総合事業者)

施工者
(設備専門業者)

電気設備
機械設備

施工者
(専門事業者)

鉄骨FAB | 鉄骨階段FAB |
外装サッシ | 昇降機設備
機械式駐車場

設計者

設計BIMは
未受領

設計者の参画はなし

引き渡し
図書
の準備

・製作図関係は施工BIM
のデータを転用できる
・IFCでの受領となる

・変更箇所を都度対応するのは業務と
は異なる (実費精算範囲)
・属性入力に必要なライブラリの準備
・竣工図との整合性

・引き渡し時期の明確化
⇒維持管理BIMも同様

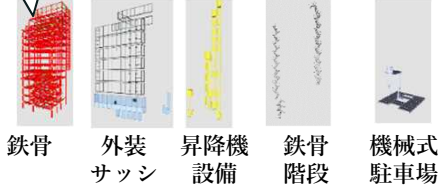
引き渡し
図書
の準備

維持管理
システム
設定

竣工図
引き渡し
図書の準備

施工BIMは
調整業務
で終了

※施工BIMを
転用※
以下の工種は承
認図から作成可



維持管理
BIM作成

維持管理
BIM修正

最新版施工図
(平詳・天伏)

最新版施工図
(平詳・天伏)



変更箇所
指示書作成

最新版施工図
(総合図)

最新版施工図
(総合図)



変更箇所
指示書作成

属性記入リスト

属性記入リスト

施工者から情報
が来るので維持
管理BIMが共有
されない

工事の繁忙期では
情報整理に追従で
きない場合がある

情報伝達と引き渡
し図書作成の2重
手間が発生する可
能性

後作業

追従できない

1-② 情報伝達に関する課題の分析

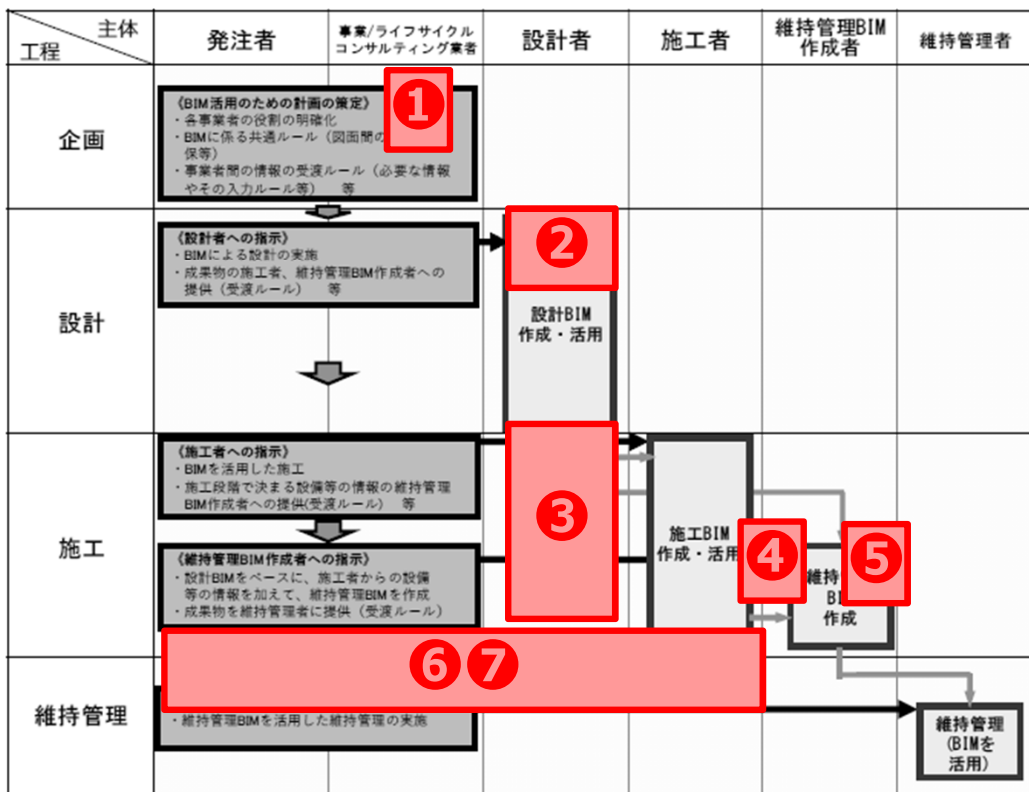
成果物(S6) | 施工期間中に作成する場合の着眼点

◎ 設計BIMの成果物：設計変更に追従が望まれる

パターン②: 設計・施工・維持管理段階で連携しBIMを活用

「パターン②」: 更に事業の企画段階で、発注者が事業コンサルティング業者と契約

※パターン①と異なる部分に下線



◎ LSC業者

① 維持管理で使用する属性情報を示すこと (ライブラリの仕様)

◎ 設計者

② 維持管理BIMで必要項目を入力できるライブラリを設計段階から使用すること (設計BIMの成果物を修正するなら)

③ 請負契約書に添付する設計BIMがあること。施工中は設計変更指示書として更新して、最終的に竣工BIMになること

◎ 施工者

④ 設計変更に関する情報を維持管理BIM作成者に伝える体制を構築すること (専門工事会社含む | 設計変更時は作成費用も計上)

◎ 維持管理BIM作成者

⑤ 一気に維持管理BIMモデルが作成できないため、作業人工を継続的に確保する必要がある (設計変更時は作成費用も計上)

◎ 発注者・LSC業者・設計者が協議

⑥ 竣工図や竣工引き渡し図書との整合性担保に関する内容も先に精査しておくこと

⑦ 設計BIMと施工BIMの何をベースに作成するのかを整理すること

1-② 情報伝達に関する課題の分析

維持管理BIM作成 | EIR・BEPに記載が必要な項目

◎ 今回は維持管理BIMの作成に関する項目を検討

発注者情報要件 (EIR)	BIM実行計画 (BEP)
1 プロジェクト概要	1 プロジェクト概要
1.1 維持管理BIMの作成範囲に係る関係者	1.1 維持管理BIMの作成範囲
<ul style="list-style-type: none"> 発注者 設計者 施工者 維持管理BIMの作成者 維持管理会社 その他 	<ul style="list-style-type: none"> 維持管理BIMの作成範囲 維持管理BIMの作成者 維持管理会社 その他
2 使用するBIMシステム	2 使用するBIMシステム
<ul style="list-style-type: none"> 3D BIMシステム (用途: 構造・設備・総合) 2D BIMシステム (用途: 構造・設備・総合) その他 	<ul style="list-style-type: none"> 3D BIMシステム (用途: 構造・設備・総合) 2D BIMシステム (用途: 構造・設備・総合) その他
3 維持管理BIMシステムの作成範囲	3 維持管理BIMシステムの作成範囲
<ul style="list-style-type: none"> 基本設計 施工設計 竣工図 竣工後 その他 	<ul style="list-style-type: none"> 基本設計 施工設計 竣工図 竣工後 その他
4 維持管理BIMの活用目的	4 維持管理BIMの活用目的
<ul style="list-style-type: none"> 施設管理 設備管理 維持管理 その他 	<ul style="list-style-type: none"> 施設管理 設備管理 維持管理 その他
5 維持管理BIMの活用環境	5 維持管理BIMの活用環境
<ul style="list-style-type: none"> ハードウェア ソフトウェア ネットワーク その他 	<ul style="list-style-type: none"> ハードウェア ソフトウェア ネットワーク その他
6 維持管理BIMの作成計画	6 維持管理BIMの作成計画
<ul style="list-style-type: none"> 作成時期 作成場所 作成者 その他 	<ul style="list-style-type: none"> 作成時期 作成場所 作成者 その他

◎ EIR (案)

1. 基本要件
※関係者・業務内容分担・等
2. 作成要件
※前提条件・ソフトウェア・作成条件・活用目的・等
3. 作成に伴う管理手法・体制
※使用する情報・入力ルール・情報伝達・等
4. 運用に伴う管理手法・体制
※役割分担・業務及び協働方針・情報構築・等
5. ファイルフォーマット等
※著作権・著作権・利用権・守秘義務・等

◎ BEP (案)

1. プロジェクト情報
※担当者と業務分担・使用するBIM・作成範囲・納期・等
2. 作成方針
※維持管理システム・作成範囲・入力する属性情報・等
3. 作成条件
※動作環境・等
4. 作成計画
※ソフトウェア・役割分担・情報共有・共有環境・関連会議・等
5. ファイルフォーマット等
※著作権・著作権・利用権・守秘義務・等

1-③ EIR・BEPの在り方

維持管理BIM作成 | EIR・BEPに記載が必要な項目(抜粋1/3)

◎ 今回の場合 (サンプル)

EIR (発注者情報要件)	BEP (BIM実行計画)	備考
<p>①提供するBIMモデル</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/>設計BIM(・意匠・構造・設備・統合) <input type="checkbox"/>竣工BIM(・意匠・構造・設備・統合) <input checked="" type="checkbox"/>なし 	<p>①継承するBIMモデル</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/>設計BIM(・意匠・構造・設備・統合) <input type="checkbox"/>竣工BIM(・意匠・構造・設備・統合) <input checked="" type="checkbox"/>施工BIM(・意匠・構造・設備・統合) <input checked="" type="checkbox"/>新規作成 	<p>提供するBIMモデルの有無が作成期間と費用に影響する</p>
<p>②維持管理BIMの作成範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/>A工事のみ <input checked="" type="checkbox"/>A工事およびB工事 <input type="checkbox"/>A工事、B工事およびC工事 <input type="checkbox"/>周辺建物 (外形のみ) 	<p>②維持管理BIMの作成範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/>A工事のみ <input checked="" type="checkbox"/>A工事およびB工事 <input type="checkbox"/>A工事、B工事およびC工事 <input type="checkbox"/>周辺建物 (外形のみ) 	<p>作成範囲がBIMモデルの作成開始時期や納期に影響する</p>
<p>③施設管理に利用する主なツール</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/>施設管理システムとBIMモデルの併用 (使用するシステムは別途協議) <input type="checkbox"/>維持管理BIMを主として利用 <input type="checkbox"/>汎用表計算ソフトを主として利用 	<p>③施設管理に利用する主なツール</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/>BIMモデルと施設管理システムの併用 (使用するシステム: アイクロア) <input type="checkbox"/>維持管理BIMを主として利用 <input type="checkbox"/>汎用表計算ソフトを主として利用 	<p>BIMモデルに入力する属性情報および入力する情報量が異なる</p>

1-③ EIR・BEPの在り方

維持管理BIM作成 | EIR・BEPに記載が必要な項目(抜粋2/3)

◎ 今回の場合 (サンプル)

EIR (発注者情報要件)	BEP (BIM実行計画)	備考
<p>④維持管理BIMモデルの利用目的</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> 施設管理会社の選定 <input type="checkbox"/> 日常の施設管理業務 <input checked="" type="checkbox"/> 不具合・緊急時対応 <input checked="" type="checkbox"/> 修繕・修理業務 <input checked="" type="checkbox"/> 維持管理計画の策定 <input checked="" type="checkbox"/> テナント入退去対応 (原状回復含む) <input checked="" type="checkbox"/> 更新時の工事計画 <input type="checkbox"/> エネルギー管理 <input checked="" type="checkbox"/> その他 (点検ルートのシミュレーション) 	<p>④維持管理BIMモデルに入力する属性情報</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> 部屋名・階数 <input checked="" type="checkbox"/> 機器・部材・部品・製品の名称 <input checked="" type="checkbox"/> メーカー名 <input checked="" type="checkbox"/> 型式・型番・品番 <input type="checkbox"/> 仕様 (能力・容量) <input type="checkbox"/> 付属品 (消耗品含む) <input type="checkbox"/> その他 () 	<p>※施設管理者に利用目的に合わせてBIMモデルへ入力する属性情報が異なる。</p> <p>※すべての属性がBIMに入力されていなくても良い</p>
<p>⑤施設管理でBIMモデルを参照する項目</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> 建築の躯体および仕上の種類 <input checked="" type="checkbox"/> 機械設備の機器と系統 <input checked="" type="checkbox"/> 電気設備の機器と系統 <input checked="" type="checkbox"/> 防災設備の機器と系統 	<p>⑤BIMモデルの作成範囲と表示する系統</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 建築 <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> 躯体 (形状のみ) <input checked="" type="checkbox"/> 鉄骨 (形状のみ) <input checked="" type="checkbox"/> 床 (仕上種とメーカー) <input checked="" type="checkbox"/> 壁 (壁種を分類) <input checked="" type="checkbox"/> 天井 (仕上種とメーカー) ・ 機械設備 <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> 空調 (系統含む) <input checked="" type="checkbox"/> 換気 (系統含む) <input checked="" type="checkbox"/> 衛生 (系統含む) <input checked="" type="checkbox"/> 排煙 (系統含む) ・ 電気設備 ・ 防災設備 	<p>BIMで参照する項目がレイヤー設定に関わる</p>

1-③ EIR・BEPの在り方

維持管理BIM作成 | EIR・BEPに記載が必要な項目(抜粋3/3)

◎ 今回の場合 (サンプル)

EIR (発注者情報要件)	BEP (BIM実行計画)	備考
<p>⑦維持管理BIMを閲覧するソフトウェア (納品ファイル形式)</p> <p><input type="checkbox"/> Archicad <input type="checkbox"/> Revit <input type="checkbox"/> GLOOBE <input type="checkbox"/> Rebro <input checked="" type="checkbox"/> その他 (BIM360) <input type="checkbox"/> 指定なし</p>	<p>⑦-1維持管理BIMを作成する基幹ソフトウェア (作成するソフトウェア)</p> <p><input type="checkbox"/> Archicad <input checked="" type="checkbox"/> Revit (2019) <input type="checkbox"/> GLOOBE <input checked="" type="checkbox"/> Rebro (比較対象) <input checked="" type="checkbox"/> その他 (BIM360) <input type="checkbox"/> 指定なし</p> <p>⑦-2納品するファイル形式</p> <p><input type="checkbox"/> Archicad <input type="checkbox"/> Revit (2019) <input type="checkbox"/> GLOOBE <input checked="" type="checkbox"/> Rebro (比較対象) <input checked="" type="checkbox"/> その他 (IFC) <input type="checkbox"/> 指定なし</p>	<p>ソフトウェアにより異なるスキルが必要となる</p>
<p>⑧施工者と維持管理BIM作成者間の情報伝達</p> <p>(1) 維持管理BIMモデルの作成開始時期</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 施工期間中 <input type="checkbox"/> 竣工引き渡し時</p> <p>(2) 維持管理BIMモデルの引き渡し時期</p> <p><input type="checkbox"/> 竣工と同時 <input checked="" type="checkbox"/> 竣工引き渡し後 (期間を協議)</p> <p>(3) 維持管理システムとの紐づけ</p> <p><input type="checkbox"/> 維持管理BIM作成者 <input checked="" type="checkbox"/> 維持管理システム業者</p>	<p>⑧維持管理BIMモデル作成のステップとマイルストーン</p> <p><input type="checkbox"/> 互換性の確認 (2020年10月) <input type="checkbox"/> 作成開始 (2020年11月) <input type="checkbox"/> データ変換状況確認 (2020年12月) <input type="checkbox"/> 設計変更の確認対応 (2020年12月) <input type="checkbox"/> データの統合 (2021年1月) <input type="checkbox"/> 納品 (2020年2月) <input type="checkbox"/> 維持管理システムとの紐づけ (2021年2月)</p>	<p>維持管理BIMと竣工図の整合性が課題</p>

1-③ EIR・BEPの在り方

維持管理BIM作成

◎ LSC業者

■ 竣工図・竣工引き渡し図書までを包含

- ・竣工図はどのBIMモデルから作成されるのが望ましいのかを先に示す必要がある（作成時期）
 - ・引き渡し図書には、図面やトリセツ、機器リストなどの維持管理段階で使用する情報が含まれる。施工者が作成の2度手間にならないように作成項目と作事時期を事前に協議する
 - ・維持管理に必要な情報をBIMに記載するのか、情報管理にすのかを明確に示しておく必要がある
- ※維持管理BIMにすべての情報が必要かを精査する

◎ 維持管理BIM作成者

■ 設計変更作業に追従する業務は対象外

- ・業務の目的と逸脱する業務範囲と考えられる

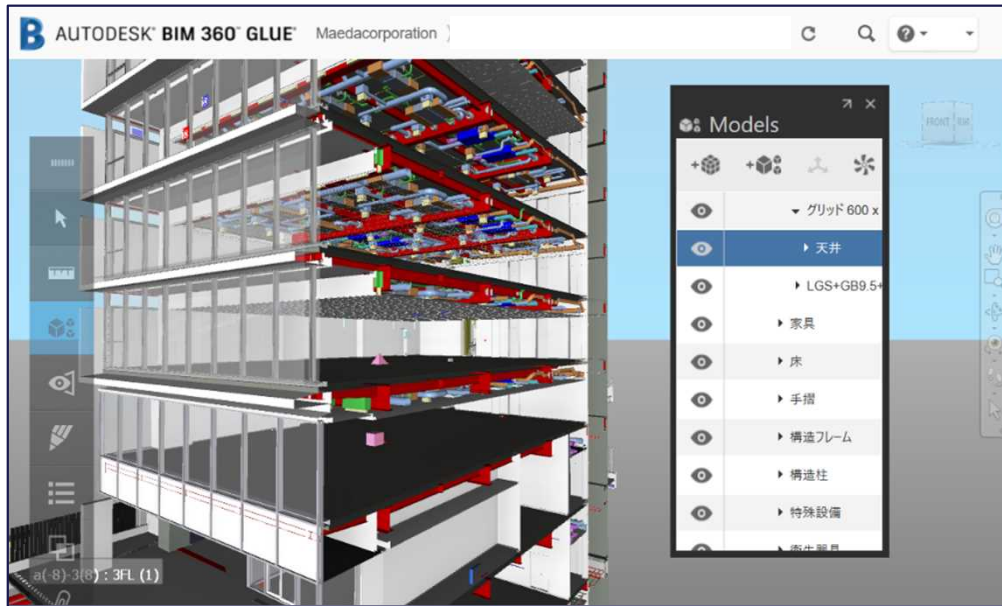
■ 施工BIMからデータを引き継ぐ部分を想定

- ・すべてを設計BIMから作成するのは現実的ではない
- ・製作物等は製作図からデータを受領することが想定される
⇒ 施工BIMでは中間ファイル形式で受領となることを想定

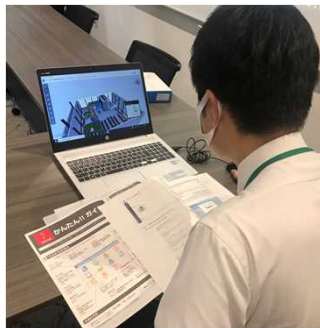
1-③ LSC業者・維持管理BIM作成者の在り方

維持管理BIM（ビューアー）

維持管理ソフトウェア（アイコンア）



- ・（活用する目的） 閲覧



バーチャル適用（2020年11月4日）

修繕・改修等の履歴

台帳更新（設備・建具）

履歴の分析（項目・費用）

ビル管理業務管理

電子書庫（竣工図書電子化）

検索（全文検索）

- ・（活用する目的） 属性情報を更新・検索する

2. BIMの活用による生産性向上等のメリットの検証等

		日常業務 (定期点検・清掃)	緊急対応 不具合対応 修理・修繕	維持管理会議 (1回/月)	建物目視点検 (1回/年)	テナント 入居・退去 (B/C工事)	更新・改修 (大規模)
施設所有者	BIM	必要に応じて閲覧	発生箇所を閲覧し対策を検討	必要に応じて閲覧	目視点検の際に点検ポイントを事前にシミュレーション	工事計画時に工事区分と設備ルートを確認	・工事計画時に閲覧し計画の妥当性を評価 ・BIMモデル更新
	デジタル	点検等の結果を更新	・発生箇所の過去履歴を検索し把握 ・対応結果を更新	・当月の実施内容確認 ・翌月の実施内容確認	・目視点検報告書を更新(予算確保) ・過去履歴等を分析し重点点検箇所を特定	テナント工事・原状回復等に関する図面・仕様を更新	工事の図面・仕様・コスト等を更新
ビル管理者	BIM	必要に応じて閲覧	・発生箇所を閲覧 ・対策方法を共有 ・現地初期対応	必要に応じて閲覧	-	必要に応じて閲覧	-
	デジタル	点検結果を作成・更新	対応結果を作成・更新	・当月の実施内容報告 ・翌月の実施内容報告	-	法定点検項目の確認	-
保守・点検業者 (メーカー)	BIM	-	発生箇所の履歴・施工状況を現地で閲覧	-	-	-	-
	デジタル	点検結果を報告	対応結果を施設所有者に報告	-	-	-	-
設計者	BIM	-	必要に応じて現地にて閲覧	-	-	-	工事計画時に閲覧 設計BIM(確申BIM)
	デジタル	-	対応結果を施設所有者に報告	-	-	-	工事に関する書類を報告
施工業者 (A・B工事)	BIM	-	必要に応じて現地にて閲覧	-	-	計画段階で必要に応じて工事区分・ルートを確認	工事計画時に閲覧 施工BIM
	デジタル	-	対応結果を施設所有者に報告	-	-	空調容量・消防設備配置の検討	工事に関する書類を報告 竣工図書
テナント 工事業者 (C工事)	BIM	-	-	-	-	計画段階で必要に応じて工事区分・ルートを確認	-
	デジタル	-	対応結果を施設所有者に報告	-	-	工事結果を施設所有者に報告 ※消防等と役所協議	-

2. 生産性向上等のメリットの検証等 | ユースケース

維持管理業務 | 施工時に保守点検ルート等の検証

◎ 施工段階のBIM調整会議（発注者側の施設管理部門の方が参加）



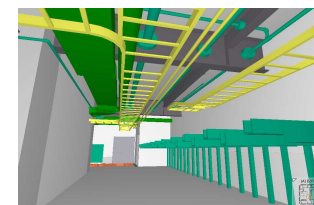
BIM調整会議（2019年8月）



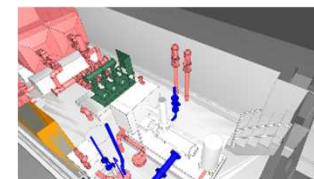
総合図BIM調整会議 | VRによる検討（2020年1月）



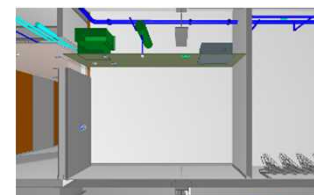
- 機械室ーピットMH位置、機械室内階段仕様



- 駐輪場ラックとダクトルート
の干渉検討



- 受水槽FM弁の取付位置変更、
汚水ポンプ更新時の検討、
汚水槽清掃作業時の経路検討



- 地下2階喫煙室排気ファンの機種選定・
天井フトコロ検討により、
喫煙室の位置を変更



- 1階給油口（非常用発電機の燃料タンク）
点検口扉干渉により配置変更

2-① 効率的な維持管理の付加価値

空間を説明・共有する業務で検証

凡例：
■ BIMが寄与する項目
■ 属性情報が寄与する項目
(情報は維持管理システムで管理)

<p>◎ 維持管理のポイント周知</p> <p>■ 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> 点検方法や清掃方法は施工段階のBIM調整会議において、すでに検討済みであるため、効率的な管理につながる 	<p>従来 9.5日</p> <p>BIM 8.5日</p>	<p>▲ 11%</p>
<p>◎ 管理人着任時のビル内部ツアー</p> <p>■ 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> テナントが入居していると、室内の案内は頻繁にできない。そのような時にBIMで隠ぺい部が確認できることは有効となる 	<p>従来 1.5日</p> <p>BIM 1.0日</p>	<p>▲ 33%</p>
<p>◎ 貸室レイアウト変更相談時業務</p> <p>■ 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> C工事の業者がBIMを活用すればデータの流通がはじまる (現在、CADデータが流通) その際は発注者側もBIMを扱える必要がある 	<p>従来 19日</p> <p>BIM 18日</p>	<p>▲ 5%</p>
<p>◎ 月次点検業務フロー</p> <p>■ 補足</p> <ul style="list-style-type: none"> 直接的にBIMの効果は少ない分野 維持管理システムの効果が大きい 	<p>従来 7.5日</p> <p>BIM 7.0日</p>	<p>▲ 7%</p>

2-① 効率的な維持管理の付加価値

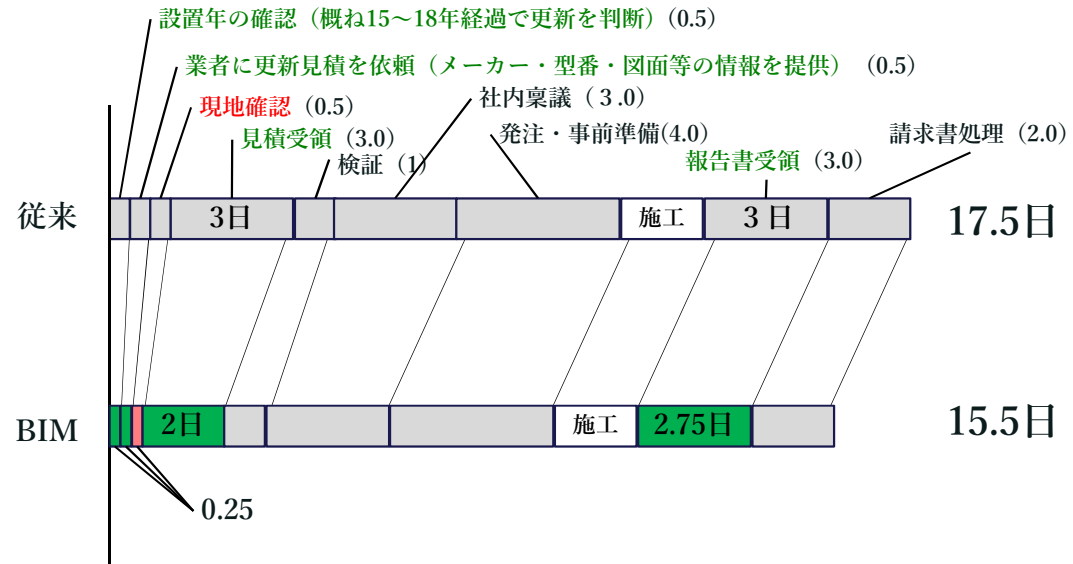
空調機の修理・更新(貸室内)業務で検証

凡例：
■ BIMが寄与する項目
■ 属性情報が寄与する項目
(情報は維持管理システムで管理)

◎ テナント退去時

■ 補足

- 情報の価値は資産台帳(属性情報)の管理にある。更新作業が台帳中心になるため、BIMは原状回復時に閲覧をする程度になる。発注者としてはBIMと図面が紐づけられた操作が簡易にできるようになると活用方法が見えてくる
- クリティカルになるのは、見積徴収や内容精査、社内稟議、発注業務等である。このような範囲は維持管理システムが担う範疇と考える

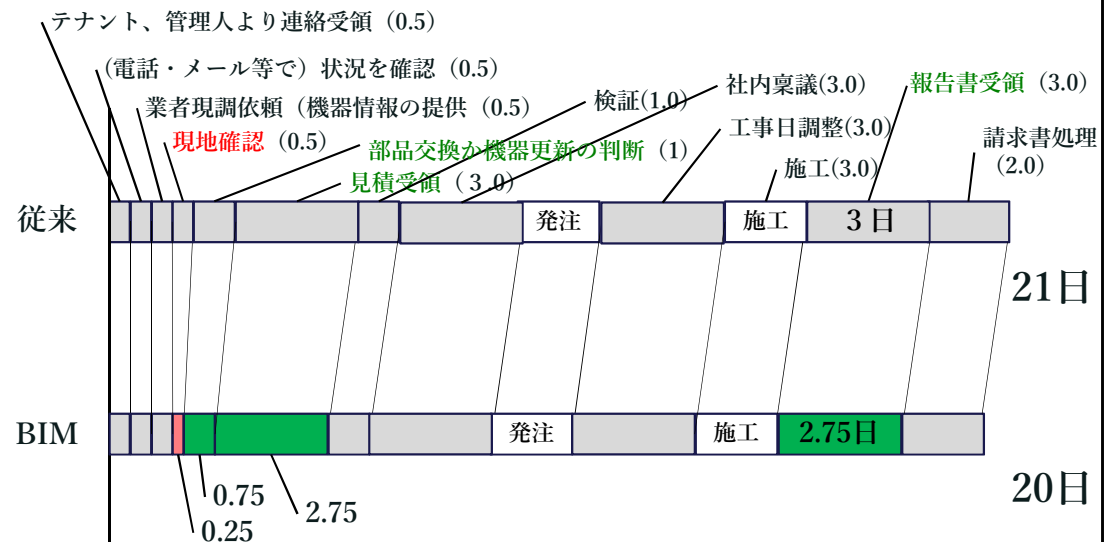


▲ 11%

◎ 機器故障時

■ 補足

- 故障時は現地で故障状況の把握が必要である。その際は、過去の修繕履歴が重要になる。維持管理システムにて故障情報等を更新をする計画のため、BIMは現地確認作業前に場所等や系統を確認するのに有効である



▲ 5%

2-② 修繕計画・作業時の施工手間

日常業務で検証

凡例：
■ BIMが寄与する項目
■ 属性情報が寄与する項目
(情報は維持管理システムで管理)

<p>◎ 月次点検</p> <p>■補足</p> <p>・法定内外の点検作業にBIMの関連は少ない。維持管理システムによる効率化が期待できる範囲である</p>	<p>従来 7.5日</p> <p>BIM 6.5日</p>	<p>▲13%</p>
<p>◎ 工事履歴の記録</p> <p>■補足</p> <p>・物件売買・機器類の故障時・修繕予算の計画で必要になる情報。日常管理の中で活用の効率化が図れる。BIMにより分かりにくい系統を確認</p>	<p>従来 6.5日</p> <p>BIM 5.0日</p>	<p>▲23%</p>
<p>◎ 汚水・雑排水清掃</p> <p>■補足</p> <p>・清掃ルートは施工BIMの段階で検討済みである。清掃業者との計画段階の打合せ時に現地を見なくても作業方針の打合せが容易になる</p>	<p>従来 10.5日</p> <p>BIM 9.5日</p>	<p>▲10%</p>

2-③ 日常管理の作業手間

今後、検討が望ましい項目

◎ 維持管理BIMを設計BIMから作成するためのデータ連携手法（一気通貫）

- ・ 設計BIMの成果物（実施設計⇒設計変更対応済）があることが望ましい。設備の系統も追従する
⇒ 無い場合は新規作成が効率的（すべての情報が確定した後に対応） | EIRにおける条件提示
- ・ 維持管理BIM ⇔ 建物（現物） ⇔ 竣工図（設計図）を効率的に照査する手法
⇒ 現地と確認 | 図面（竣工図）と確認

◎ 設計から維持管理まで使用できるライブラリの流通を早く整える

- ・ 各社が独自で仕組みづくりを始めているため、他社にデータを引き渡せない事象がある
⇒ データ連携はネイティブになるため、誰もが使用できる標準化
- ・ 3Dデータの取り扱い（EIRに記載する著作権等の考え方の統一）
- ・ 竣工図や竣工引き渡し図書との整合があり、必要に応じて取捨選択できるのが望ましい

◎ 発注者がBIMの効果を享受するために自らがBIMソフトウェアを操作できる環境

- ・ 現在、テナント工事の業者からCADデータを要求される（十数年前までは手書き図面が主流）
⇒ 顧客からのニーズがあれば内製化やデータ整理のメリットを享受できる
- ・ 現在のBIMソフトウェアは技術者向きであり発注者向けではない
⇒ 設計BIMや施工BIMとは違う発注者BIMが欲しい（今回はRebroを試行したが、建築分野の機能不足）

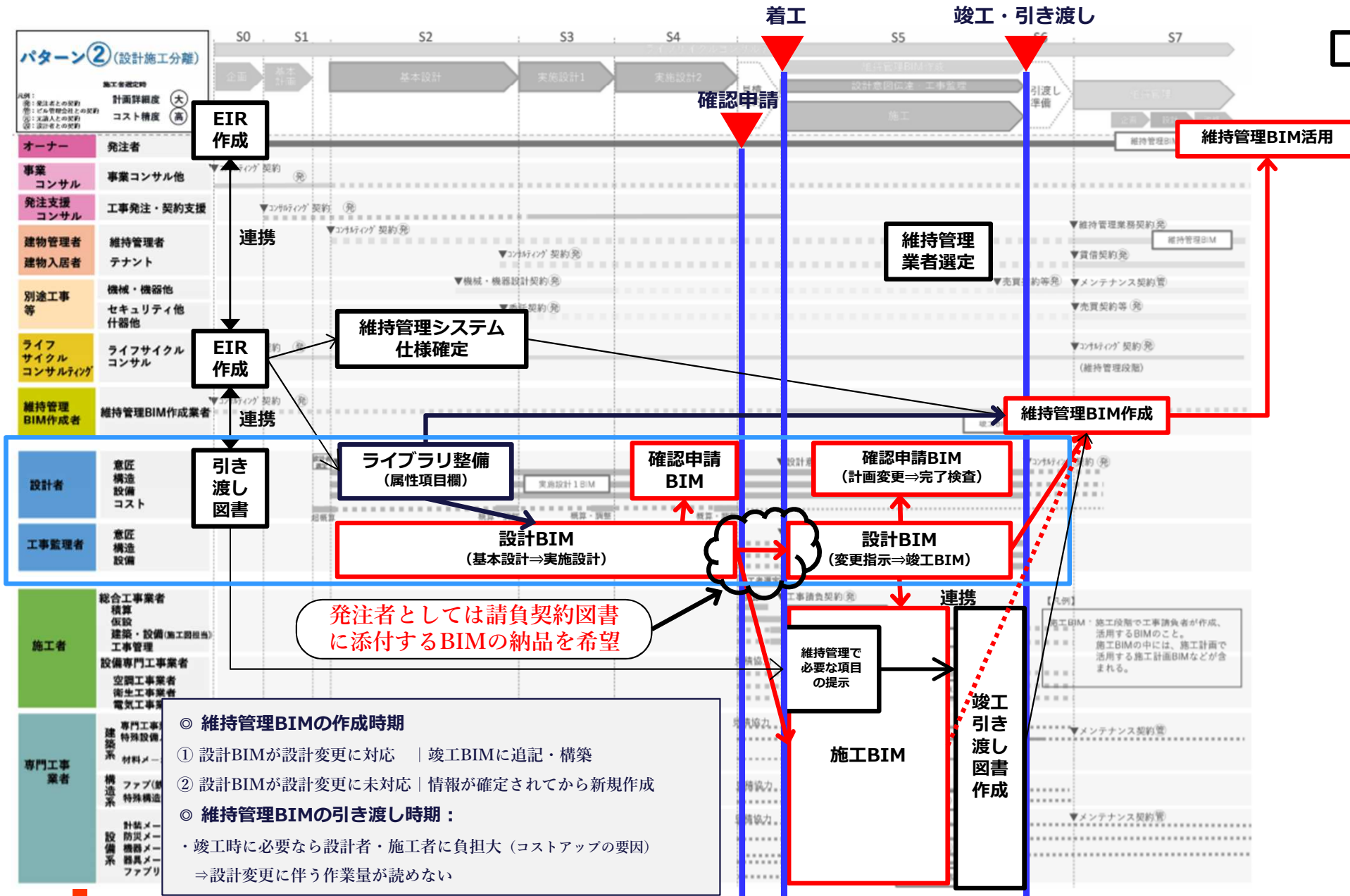
まとめ | 維持管理段階のBIM

施工期間中の設計BIMが鍵

【凡例】

※※ : BIMのデータ

※※ : 書類類



参考 | 維持管理BIM作成のワークフロー(案)

