

令和2年度 国土交通省 BIM推進会議 連携事業 成果報告会

施工へのBIMデータの受渡しと維持管理BIM作成業務における課題分析

株式会社梓設計・戸田建設株式会社

■ 目次

1. 概要

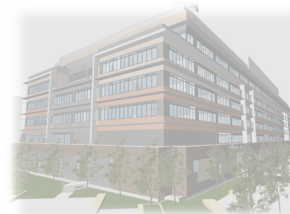
2. 検証とその課題

3. 課題の分析

- ・設計から施工へのBIMデータの受渡し
- ・維持管理BIMについて

4. PFI事業でのBIM活用の可能性について

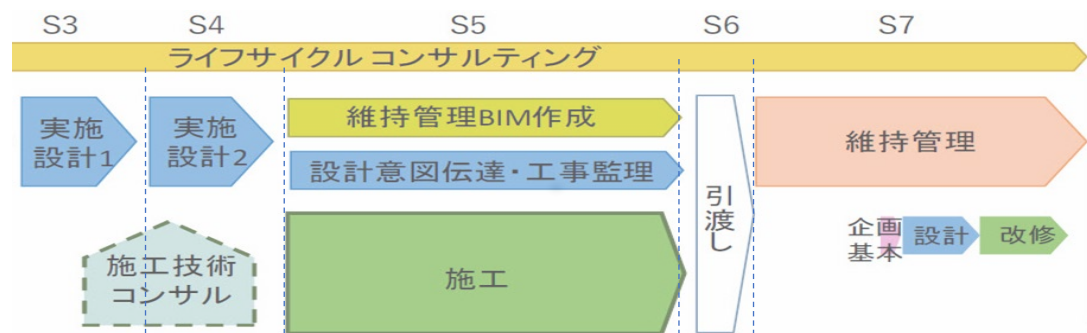
5. 今期取組みの総括



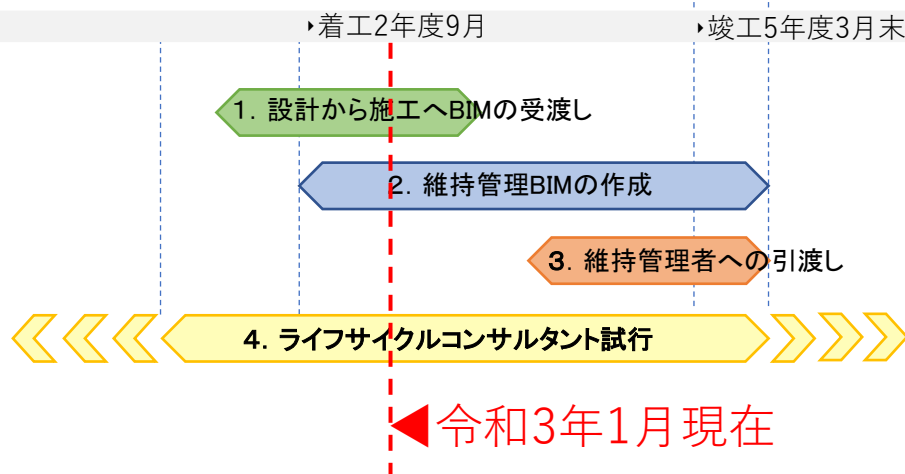
1.概要

- 設計から施工へBIMを受渡すことで、建築生産の向上を検証し、課題について分析する。
- 維持管理BIM作成業務を試行し、課題の分析を行い、活用方法を提案する。

BIM推進会議 標準ワークフロー

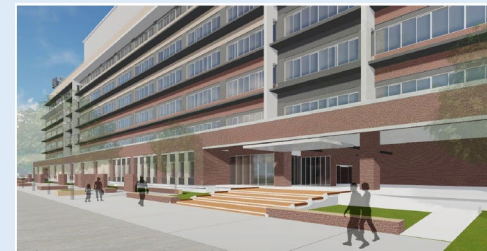


検証等を行うプロセス



プロジェクト概要

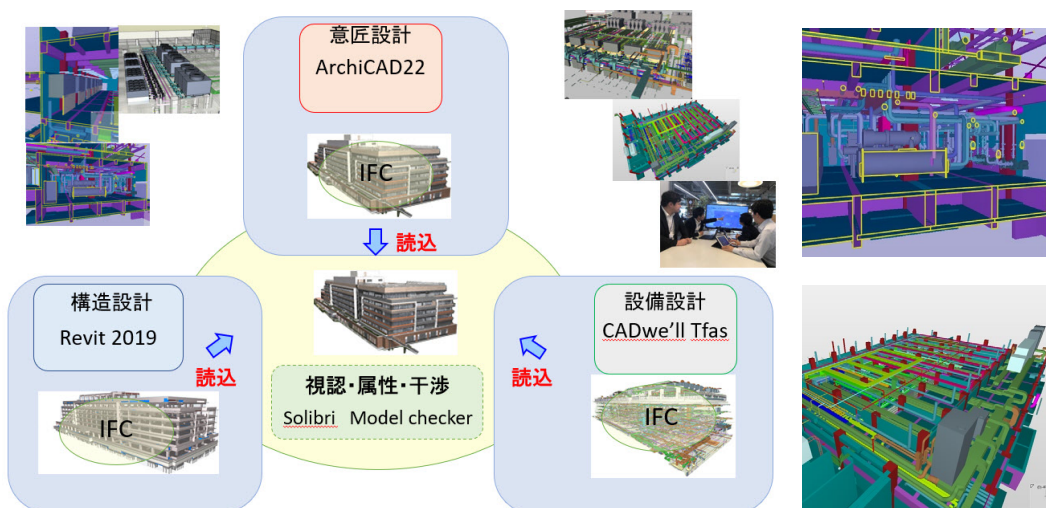
- ・合同庁舎 (PFI事業)
- ・用途: 事務所
- ・規模: 約48,000㎡ 地上7階 地下なし
- ・構造種別: RC造 (基礎免振) 一部:S造
- ・設計: 梓設計
- ・施工: 戸田建設
- ・維持管理: ハリマビシステム



BIMソフトウェアの活用状況

	基本設計	実施設計	受け渡し	施工
建築設計	ArchiCAD	→	ArchiCAD	ArchiCAD
構造設計	Revit	→	IFC変換	ArchiCAD
設備設計	T-fas	→	T-fas	T-fas + Rebros
	事前干渉チェック			施工干渉チェック

モデル入力ルール
設計確定範囲リスト



1-1. 取組みの体制と手順

設計から施工へ BIM受渡し

体制

梓設計・・・設計BIM作成、設計BIMを施工へ伝達する際の課題分析

戸田建設・・・施工BIM作成、施工BIM作成時に設計BIM活用による効果検証

手順

モデル入力ルール
確定範囲の素案立案

施工者側で
BIMを活用した取組検証

設計側から施工側へ
ヒアリング

課題を抽出し
解決策を策定

維持管理BIM

体制

梓設計・・・維持管理BIM作成コンサルタント、維持管理BIM作成、
維持管理BIM作成上の課題分析及び設計BIM作成に
反映すべき課題分析

戸田建設・・・維持管理BIM作成補助、維持管理BIM作成上の課題分析及び
施工BIMに反映すべき課題分析

手順

維持管理者への
ヒアリング

必要な属性情報の
洗い出し

維持管理BIMを整備

維持管理を見据えた
設計BIMモデルの
作成ガイドラインを整備する。

1-2. 取組みの内容と進捗状況

検証とその課題

BIMデータを活用した場合の施工図作成の効率化 15%

施工フェーズにおいて、設計BIMを提供した場合に躯体図作成効率化がどの程度あるかを検証する。

- ・ 施工図の作図に先立って統合モデルの干渉チェック。
- ・ 事前に問題点を把握した上で施工図に反映。
- ・ 施工図（躯体図）作成のベースとなる下図として構造BIMモデルの利活用。

課題の分析

- | | | |
|--------------------------|---------------------------------|------------------------|
| 1. 設計で確定した範囲とモデル入力ルールの共有 | ・・・(受渡しの際に資料を提供し活用後のヒアリングを実施) | |
| 2. BIMデータ受渡しの在り方や標準化 | ・・・(データの在り方、標準的な考え方を整備し定型化) | |
| 3. 工事区分別データ管理上の課題 | ・・・(本工事及び官署工事などの部門ごとに管理する上での課題) | (次年度以降) |
| 4. データ連携上の課題 | ・・・(多様化するデータ連携の際に生じる問題の整理と対応策) | |
| 5. 維持管理BIMの整備 | ・・・(維持管理や改築に関わるモデルや属性を維持管理者と協議) | (次年度以降) |
| 6. 維持管理BIMの履歴管理 | ・・・(効率的でタイムリーな変更履歴の管理手法を模索) | (次年度以降) |
| 7. 維持管理BIMの施工へのフィードバック | ・・・(施工段階で保守計画やセキュリティ計画への改善提案) | |
| 8. 維持管理BIMの活用方法 | ・・・(維持管理BIMの活用方法の検討) | (一部のシステム検討)
(次年度以降) |

■ 目次

1. 概要

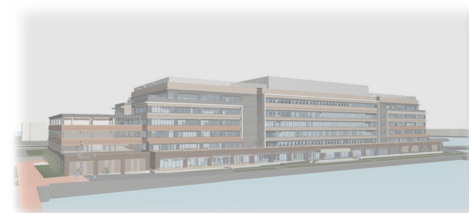
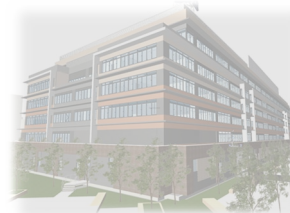
2. 検証とその課題

3. 課題の分析

- ・設計から施工へのBIMデータの受渡し
- ・維持管理BIMについて

4. PFI事業でのBIM活用の可能性について

5. 今期取組みの総括



2.検証とその課題

BIMデータを活用した場合の施工図作成の効率化

設計モデルの受渡しから施工図（躯体図）の作成のフロー

■データ連携上の課題

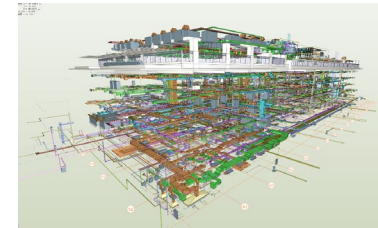
- ① 梓設計から受領した設計モデル（意匠・構造・設備）は下図に示す
→ BIMモデルから施工図化を行う際に、設計構造モデルを躯体図モデルに活用する上でのデータ連携を検証する



・意匠モデル(Archicad)

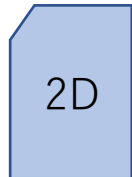


・構造モデル(Revit)



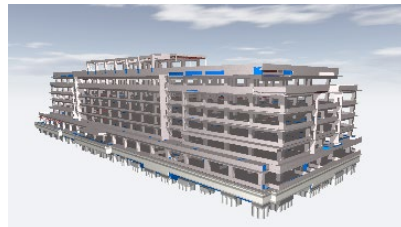
・設備モデル(T-fas)

- ② データ連携を行う上で、施工図化手順の確認を行う
→ 構造設計モデル(Revit)をIFC変換し、Archicadに取り込んで施工図化を行う



・構造図

+

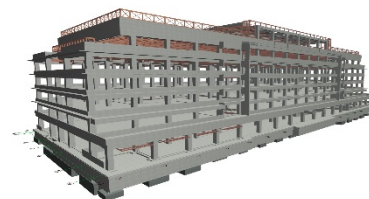


・構造モデル(Revit)

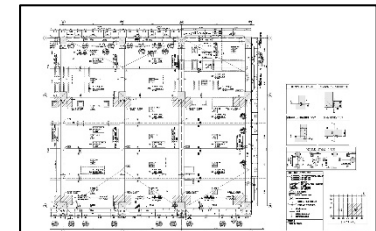


施工図化
Tool

+



・躯体図モデル(Archicad)



・施工図(Archicad)

2.検証とその課題

構造設計から施工へBIMの受渡しの課題

構造設計モデル（Revit）から施工モデル（ArchiCAD）への変換の課題

■データ連携上の課題

③異なるBIMソフト間でのデータ連携上の課題

→構造モデル(Revit)から躯体図モデル(ArchiCAD)へのデータ連携上の課題（18項目）

【データ連携上の課題】（戸田建設側から見たArchiCAD変換時の問題を梓設計構造設計者と双方で検証）

・Revitでのモデリング入力に関する項目（8件）

Revitにて梁フカシ寸法の入力の仕方により、ArchiCADではオブジェクトになってしまう。

→設計者・施工者にてモデル入力ルールを合意してデータ連携を行う。

・変換不可能な要素に関する項目（3件）

変換不可能な部材が存在する。（特殊断面・ハンチ梁・スリット・スラブ開口）

→変換不可能な部材については、施工側にて構造図（2D）からモデル入力を行う。

・部材符号の表記に関する項目（6件）

施工図にするにあたりID情報の調整を要望。

→符丁情報は整理一覧表にて対応、データ上の符号名に他の情報を載せる場合は検索できる様「：」等で分ける。

・その他（1件）

構造モデルにおいてRevit上で干渉・炮烙してる部材はArchiCADではオブジェクトに変換されてしまう。

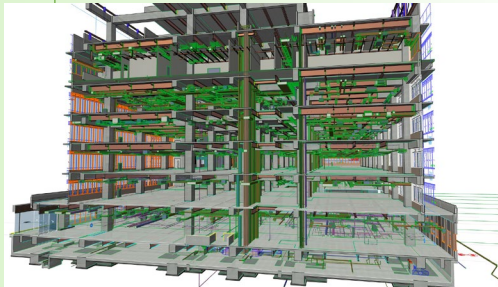
→Revit側で干渉・炮烙しないよう処理をしてIFC変換する。

2.検証とその課題

BIMデータを活用した場合の施工図作成の効率化

施工フェーズにおいて、**設計BIMを提供**した場合に、**施工図**（躯体図(チェック申請図)）**作成 効率化**のメリットがどの程度あるかを**人工で計測**する。

▽設計統合モデル

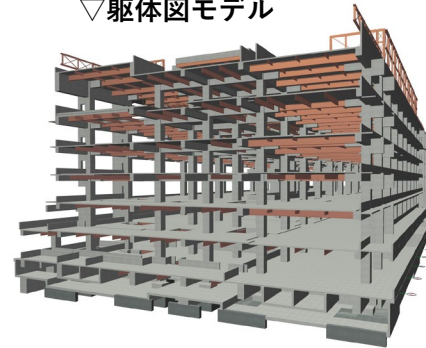


取組み①

施工図の作図に先立って
統合モデルの**干渉チェック**を行う

再統合

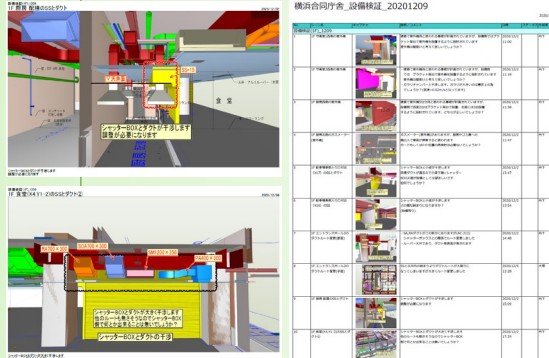
▽躯体図モデル



設計統合モデル

- ・意匠モデル：内装をそのまま統合
- ・構造図モデル：躯体図モデルとして統合
- ・設備モデル：IFCで統合

▽施工上の問題点



チェック

回答

取組み②

事前に**問題点を把握**することで
施工図に反映。

修正

取組上の効果と修正点

取組み①

- ・設計BIMデータがあることで初動作業の効率化を図れた。
- ・設計設備モデル受領の遅れと2D設計図と部分的な不整合から施工モデルに置き換え

取組み②

- ・施工上の問題点を建物全体で早期に把握出来有効であった。
- ・設備モデルは施工モデルに置き換え、施工上の問題点を抽出。

※基礎部においては、施工図を基に躯体図モデルを修正
躯体モデルは昨年12月末段階で修正した内容を基に取組み③へ移行

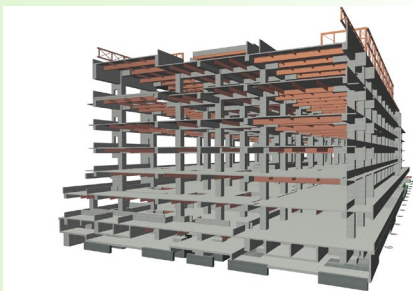
2.検証とその課題

施工BIM

BIMデータを活用した場合の施工図作成の効率化

施工フェーズにおいて、**設計BIMを提供**した場合に、**施工図**（躯体図(チェック申請図)）**作成 効率化**のメリットがどの程度あるかを**人工で計測**する。

▽躯体図モデル



取組み③

施工図（**躯体図**）作成のベースとなる
躯体図モデルへ**構造BIMモデル**の利活用
基礎伏図にて施工図作成の効率化を検証

出力



従来のやり方

作図人工 14人工

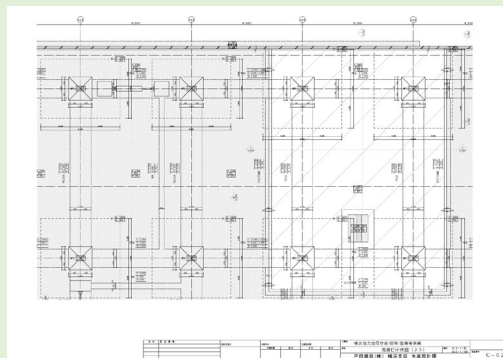
- ※1階床から下について施工図工程が先行のため実際の作図人工
- ※断面作図においては上階との検討が含むため除外

BIMモデルから出力した施工図

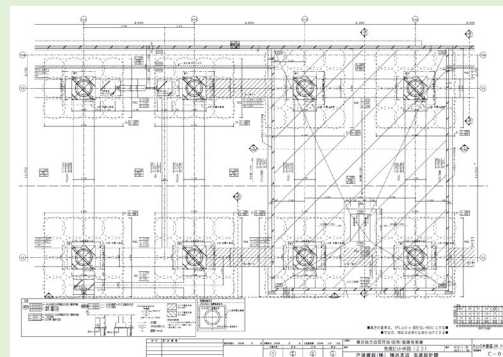
BIMモデルから施工図自動作図+図枠整理等 0.5人工
施工図表現仕上げ 11.5人工

- ※基礎伏図は1フロア26枚あり、標準的な1枚を仕上げ
- 仕上げに係った人工を全体作図した場合に換算して人工出し
- ※従来のやり方で断面作図は除外した為、断面は除外

▽施工図自動化+α



▽躯体図（チェック申請図）



検証する効果

- ・ **施工図**作成の**工数短縮**

目標15%削減 実施14%削減

当初の目論見から外れた点

施工図化ツール使用にて作図するため、作図手間は大幅に減少すると考えたが、作図者のAutoCAD熟練度に比べArchiCAD熟練度は低いため、その差が影響し、目標を下回る結果となった。この点は経験が必要と考える。

当初期待効果と結果が異なった点

設計構造モデルから、構造リストに載っているものはIFCデータでも引継げると期待したが、構造符丁等を知らずに躯体モデルを作図したために2D設計図と整合作業等手間取る結果となった。この点は、BIM受渡しの際の情報共有により解決できるものと考え。

2.検証とその課題

BIMデータを活用した場合の施工図作成の効率化

施工フェーズにおいて、**設計BIMを提供**した場合に、**施工図**（躯体図(チェック申請図)）**作成 効率化**のメリットがどの程度あるかを**人工で計測**する。

検証のまとめ

■データ連携上の課題

- ・RevitからArchiCADに変換する上での対処法により8割～9割移行可能。
- ・モデル確定範囲とモデル入力ルールの**共有**が重要なポイント。

■施工図作成の効率化の検証

- ・構造モデルから施工図作図への限定的な範囲であったが、**削減効果**あり。
- ・取組み①・取組み②の範囲はBIM活用による効率化が期待できる範囲のため、更なる効率化の余地あり。
- ・モデル確定範囲とモデル入力ルールの**共有**が重要なポイント。

■ 目次

1. 概要

2. 検証とその課題

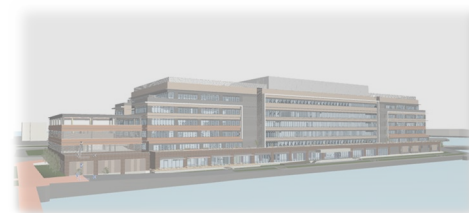
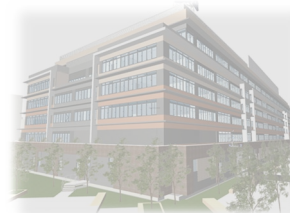
3. 課題の分析

- ・設計から施工へのBIMデータの受渡し

- ・維持管理BIMについて

4. PFI事業でのBIM活用の可能性について

5. 今期取組みの総括



3.課題の分析 ー設計から施工へのBIMデータの受渡しー

設計BIMデータの施工への受渡し

1. 設計で確定した範囲とモデル入力ルールの共有・・・(受渡しの際に資料を提供し活用後のヒアリングを実施)
2. BIMデータ受渡しの在り方や標準化・・・(データの在り方、標準的な考え方を整備し定型化)
3. 工事区分別データ管理上の課題・・・(本工事及び官署工事などの部門ごとに管理する上での課題) (次年度以降)
4. データ連携上の課題・・・(多様化するデータ連携の際に生じる問題の整理と対応策)

3.課題の分析 ー設計から施工へのBIMデータの受渡しー

意匠、構造、設備のBIMデータ受渡しの課題と対応策

■概要

- ・ 意匠、構造、設備の設計BIMデータを施工に受渡し、施工活用への課題の確認とその対応策を検討する。

■前提条件

- ・ 意匠、構造設計データを実施設計に活用。
- ・ 設備設計データは「実施設計後にデータ入力」として整理。
(設計中は部分的検討に留まり、連携事業のために全体的なモデルを用意。)

■実施方法と体制

- ・ 構造、意匠設計データ→着工前に施工へ受渡し。
- ・ 意匠設計は設計データの入力状況を示す「確定範囲リスト」を準備。
- ・ 設計BIMデータを元に施工側が統合モデル等を作成し整合確認や納まりチェックに活用。
- ・ 設計施工の相互ヒアリングで「活用の成果」を確認。



3.課題の分析 ー設計から施工へのBIMデータの受渡しー

意匠、構造、設備のBIMデータ受渡しの課題と対応策

■結果と課題(まとめ)

課題

- ①設計BIMデータを作成するの上での入力ルール、確定情報の伝達不足
- ②構造の異なるソフト間でのデータ変換上の課題（データ構築方法の違いが変換時にエラー）
- ③設備設計上のくい違いによる課題（設備モデルが設計変更に従わず）



解決策

- ①設計データの入力ルール（BIM設計の範囲、検討内容）を確認し伝達する。
- ②構造設計では設計、施工の間でBIM技術の交流。
- ③設備設計を検討する上でより精度の高いモデル入力。



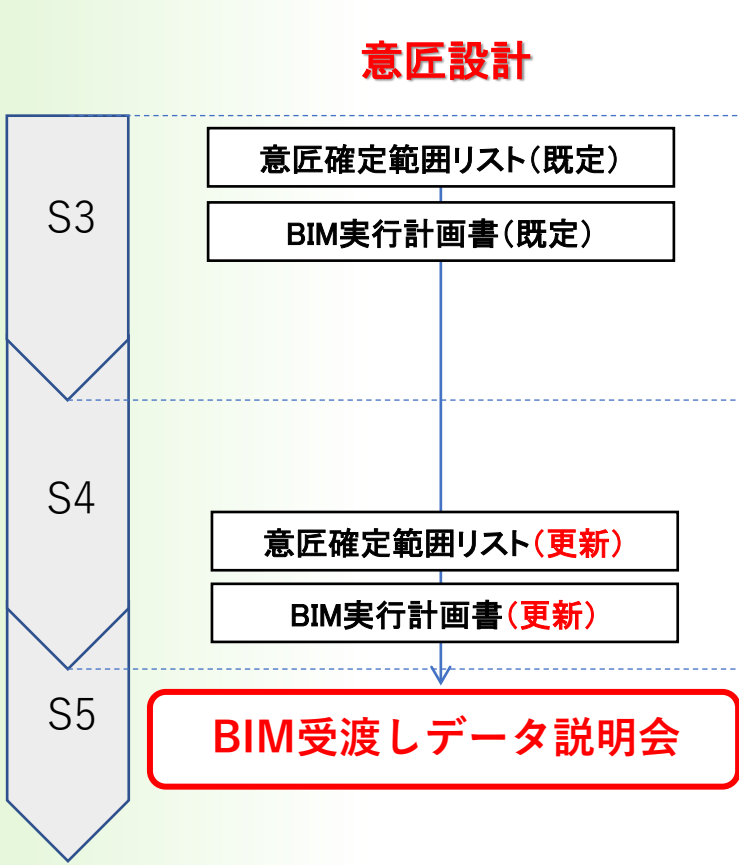
今後の対策

- ・ 社内で設計モデル作成ルールの標準化やガイドラインを整備。
- ・ 受渡し説明資料や設計データの整備と共に「BIM受渡しデータ説明会」の開催
- ・ 上記をBEPに反映しワークフロー化することで確実な合意形成を図る。

3.課題の分析 ー設計から施工へのBIMデータの受渡しー

意匠設計の受渡し説明資料の活用と流れ

S3（基本設計）既定の受渡し資料によってBIM作成の範囲を確認し、施工への受渡しの際に内容に変更がある場合には更新する。

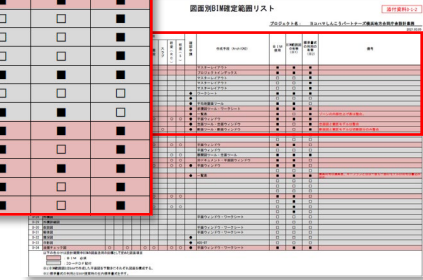


図面別意匠確定範囲リスト

番号	図面、出力資料等	3Dモデル部位							確認申請	作成手段 (ArchicAD)	BIM使用	BIM範囲図の有無 (※1)	標準書式の利用の有無 (※2)
		スペース	床	壁	天井	建具 (ドア、窓)	階段	スラブ	柱梁 (RC)	柱梁 (S)			
D-1	表紙												
D-2	図面リスト												
D-3	建築工事特記仕様書 (1) ~ (9)												
D-4	建築工事補足仕様書 (1) ~ (6)												
D-5	耐震・耐風圧 天井補強 特記・要領図												
D-6	案内図・配置図												
D-7	敷地求積図												
D-8	地盤面算定図												
D-9	建物求積図												
D-10	仕上表	○											
D-11	平面図	○	○		○	○		○	○				
D-12	立面図			○		○							
D-13	断面図	○	○		○			○					

モデル別意匠確定範囲リスト

部位	モデルで確定している範囲	モデルで確定しない範囲	入力ルール
壁	壁種	高さ 壁下地構成 壁厚 壁仕上 (仕上表に記載)	壁芯は押えるが、内壁の壁の厚さは簡略化して表現する。 外壁、内壁は複合構造で作成するが、外壁と内壁は別々に作成。 壁の高さ (スラブまで、天井まで) や下地構成 (ボード等) は「壁種リスト」を正としてモデルに反映しない。 壁仕上属性は壁モデルではなくスペースモデル (ArchicAD:ゾーン) に反映し仕上表に連動させる。 目地は不要。設備プロットは考え方を示す事を目的に記載し、寸法は確定していない。 主要な設備 (空調、照明) との整合に影響しない機器 (火報、スプリンクラー、) は3Dで入力しない。 天井仕上属性は壁モデルではなくスペースモデル (ArchicAD:ゾーン) に反映し仕上表に連動させる。
天井	天井高さ 折上天井、間接照明、建築化照明位置、形状 照明プロット、種別 空調機プロット	天井仕上、天井下地 (仕上表に記載) 火報、スプリンクラー、センサー等	
床	床レベル	床仕上、床下地 (仕上表に記載) 厚さ	床仕上レベルは正確に作成。 複合構造または躯体と仕上で分ける。 (直配り以外の床構成は仕上と躯体のモデルを分ける) 床仕上属性は壁モデルではなくスペースモデル (ArchicAD:ゾーン、Revit:スペース) に反映し仕上表
巾木、廻縁	※モデルに入力しない	巾木、廻縁 (仕上表に記載)	巾木、廻り縁等の見切り材はモデルに入力しない。



モデル入力ルールを社内に共有して標準化を図り、符号符丁リストで施工者に構造属性情報と構造図上の梁柱の構造符号の相関関係を伝達した。



構造モデル入力ルール

Reviti構造モデル作成ガイド

データ連携上の入力ルール

造モデルを作成する上での注意点

の梁フカシは「寸法」プロパティ内に入力する。

構造モデル(Revit)から 意匠及び施工(ArchiCAD)へのデータ連携上の課題から下記の設定や入力ルールに従って構造モデルを作成する。

1. 変換する際の設定について
2. 構造モデルを作成する上での注意点
 - ① Revitの梁ファシは「付法」プロパティ内に入力する。
 - ② ファシに配置する際は必ず「モデルを終了」する。
 - ③ メモを書いた場合には「コメント」を活用する。
 - ④ 壁は「壁ツール」で配置し構造フレームなどを代用しない。
3. 構造モデルを再入力する必要がある場合
 - ① ハンド編集及び構造スリット、特殊断面は変換が不可能。
 - ② 床スラブ開口は変換後改められるため再入力が必要。
4. IFC変換する際の注意点

ARCHICAD変換後に梁として認識されないRevit梁は、
フカシの設定に問題があります。
フカシ方法は「寸法」プロパティ内で設定する必要があります。

基本設計時には整合性確保のために検討項目のチェックをおこなう。受渡しの際には設備設計が行った主要な納まりの範囲を「設備確定範囲リスト」で説明する。

BIM受渡しデータ説明会

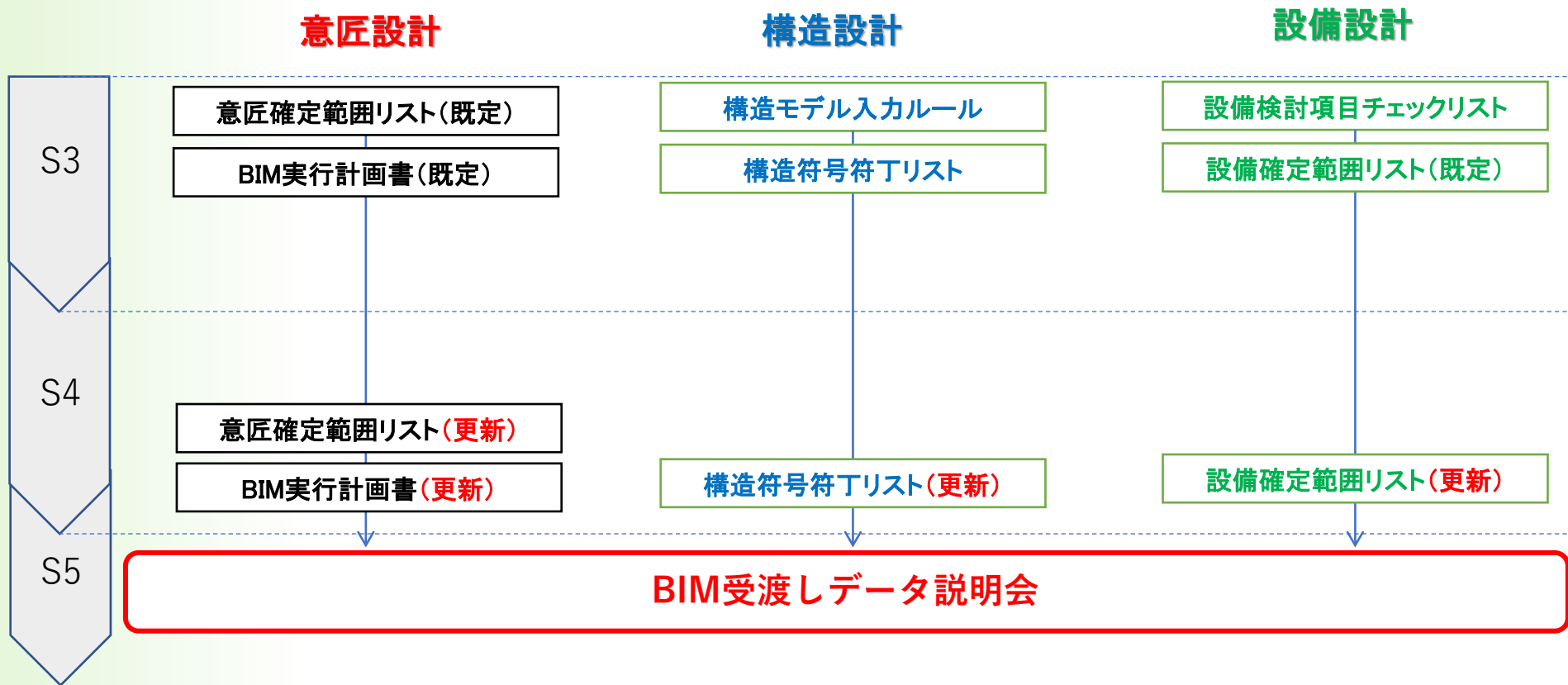
設 備			配置	PS・DS EPS	平面 ルート	備考
機械設備	機器	熱源機器	○			配管含む
		空調機	○			〃
		受水槽	○			〃
	配管・ダクト	空調配管		○	○	コア廻り・※主要ルート
		空調・換気ダクト		○	○	〃

[illegible]

3.課題の分析 ー設計から施工へのBIMデータの受渡しー

受渡し説明資料の活用と流れ

各フェーズごとの「受渡し説明資料」となる資料の準備し、社内標準化のために活用する。



3.課題の分析 ー設計から施工へのBIMデータの受渡しー

BIM業務仕様書(EIR)及びBIM実行計画書(BEP)

BIMデータ受渡しの取組みをそれぞれの計画書に反映して提案

■設計BIM実行計画書（BEPおよびEIR）案

設計3会の「BEP（BIM実行計画書）ひな型（案）」を元に検討

添付資料 2-1

EIR(BIM業務仕様書)

本 EIR(BIM業務仕様書)は、当該プロジェクトの BIMに関する業務の仕様を規定したものであり、BIMに関する業務以外の仕様については、別添の当該プロジェクト業務委託仕様書による。

1. プロジェクト情報

案件名	ヨコハマしんこうパートナーズ横浜地方合同庁舎基本・実施設計業務
-----	---------------------------------

2. BIMに関する業務

2.1 BIM 実行計画書の作成

契約に先立って、次項及び別表 1「BIM関連成果納品物」の内容を含んだ BIM実行計画書を作成し、発注者と協議を行うこと。BIM実行計画書は、契約後、業務内容に変更があった場合には、都度、発注者と協議の上変更する。

2.2 BIM データの作成

本業務の受注者は、BIM 実行計画書で定められた BIM データの作成を行う。

2.3 BIM 関連スケジュール

BIM データの確認スケジュールは以下を求める。

マイルストーン	予定日	関係者
BEP 説明	キックオフ時点	発注者、意匠、構造、設備、整合確認（部門間調整）
BEP 進捗報告	基本設計 終盤	意匠、構造、設備の設計間
整合確認（部門間調整）	実施設計（S4）	意匠、構造、設備の設計間
受渡し説明	実施設計（S4）終盤	発注者、意匠、構造、設備、施工者

■施工BIM実行計画書（BEP）案

日建連「2014年版BIM連携計画書・実施報告書」を元に検討

Bakup BIM 連携実行計画書

作成日2021 年 3 月 1 日

工事概要

工事名称	横浜地方合同庁舎（仮称）整備等事業	設計者	株式会社 梓設計
作業所名	横浜合同庁舎 PFI		
着工日	2021 年 2 月 1 日	竣工予定日	2023 年 3 月 31 日
階数	地下 7 階	地上 7 階	塔屋
建物用途	事務所・庁舎	集合住宅	生産施設
構造	RC		その他（ ）
延べ床面積	48,390 m ²	場所	神奈川県横浜市中央区新港 1-15

BIM 連携実行の概要

連携実行内容（目標成果・効果）	BIM モデルを活用した統合モデルの干渉チェック・課題抽出と解決		
目的（複数選択）	① 工事関係者の合意形成 ② 干渉チェック・納まり確認 3. 施工性検討・施工シミュレーション ④ 図面作成の省力化 5. 図面承認の効率化 6. コストの透明化		
範囲	免震層、6 階横浜検査所		
工程	10 月 1 日 キックオフ会議	1 月 15 日	第 7 回 BIM 会議
BIM 会議実施計画 ※マイルストーンは赤字で示し、目標設定を記入	10 月 15 日 第 2 回 BIM 会議	2 月 1 日	第 8 回 BIM 会議(課題解決率 50%)
	11 月 1 日 第 3 回 BIM 会議	2 月 15 日	第 9 回 BIM 会議
	11 月 15 日 第 4 回 BIM 会議 (課題解決率 30%)	3 月 1 日	第 10 回 BIM 会議
	12 月 1 日 第 5 回 BIM 会議	3 月 15 日	第 11 回 BIM 会議(課題解決率 80%)
	12 月 15 日 第 6 回 BIM 会議	月 日	
成果品データ形式	BIM 会議課題解決シート（PPT）、BIM 会議最終モデル（BIMx）、BIM から出力した施工図（PDF）		

元請

会社名	戸田建設株式会社 横浜支店	工務・工事管理・情報・設計
BIM 担当者	フロンティア推進課 課長 渡手伸彰	
元請が提供する情報とデータ	設計意匠・構造モデルより建築モデルを作成。検討内容を建築モデルに反映 建築課題抽出シート、ArchiCAD データ、IFC データ、viewer データ	
利用ツール	ArchiCAD、BI for ArchiCAD	バージョン
ファイル形式	1. ネイティブフォーマット 2. 中間フォーマット（IFC） 3. その他（ ）	
備考		

専門工事会社 1

工種	設備工	会社名	〇〇〇〇
BIM 窓口	〇〇〇〇	（営業・設計・工事・その他）	
作業内容	設計設備モデル・設計図を基に設備モデルの構築と建築モデルとの統合、検討内容の反映		
専門工事会社に依頼する情報とデータ	建築モデル（元請から配布）と設備モデルの統合モデルの作成、統合モデルから設備課題抽出 設備課題抽出シート、Rebro データ、設備検討資料等		
詳細度等			
利用ツール	Rebro	バージョン	
ファイル形式	① ネイティブフォーマット ② 中間フォーマット（IFC） 3. その他（ ）		
備考			

■ 目次

1. 概要

2. 検証とその課題

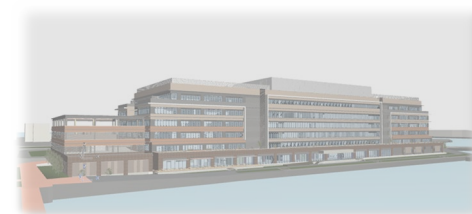
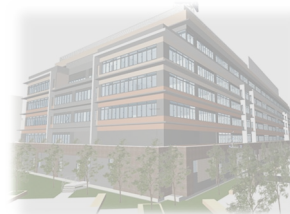
3. 課題の分析

- ・設計から施工へのBIMデータの受渡し

- ・維持管理BIMについて

4. PFI事業でのBIM活用の可能性について

5. 今期取組みの総括



3.課題の分析 ー維持管理BIMについてー

維持管理BIMについて

- | | | |
|------------------------|----------------------------------|---------|
| 5. 維持管理BIMの整備 | ・・・(維持管理や改築に関わるモデルや属性を維持管理者と協議) | (次年度以降) |
| 6. 維持管理BIMの履歴管理 | ・・・(効率的でタイムリーな変更履歴の管理手法を模索) | (次年度以降) |
| 7. 維持管理BIMの施工へのフィードバック | ・・・(施工段階で保守計画やセキュリティ計画への改善提案) | |
| 8. 維持管理BIMの活用方法 | ・・・(維持管理BIMの活用方法の検討) (一部のシステム検討) | (次年度以降) |

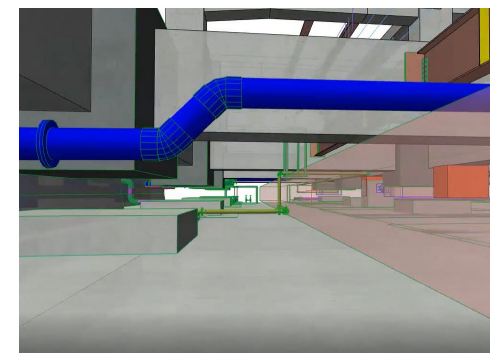
3.課題の分析 ー維持管理BIMについてー

①維持管理者とのVRによる運用検証とフィードバックの試行の課題

今年度の工事工程の進捗を考慮して免震層の課題を分析

■維持管理の視点から免震層のメンテナンス及び点検ルートの確保等に関わる課題を分析

- ・ PFI事業のため維持管理者が参加し共に構造、設備設計の設計BIMモデルを元に事前検証が可能。
- ・ 設計時のメンテナンス想定ルートをモデリングして検証。
- ・ 配管、配線のルート干渉確認、段差等検証、サイン、色分け等の位置情報の検証。
- ・ 「免震層のメンテナンス内容」を抽出。
- ・ 維持管理者が立ち合いのもとVRでチェックし、運用を検証し課題を分析。
- ・ 場合によっては検証した結果を設計変更に反映。



免震層のメンテナンス内容と検証項目

免震点検項目

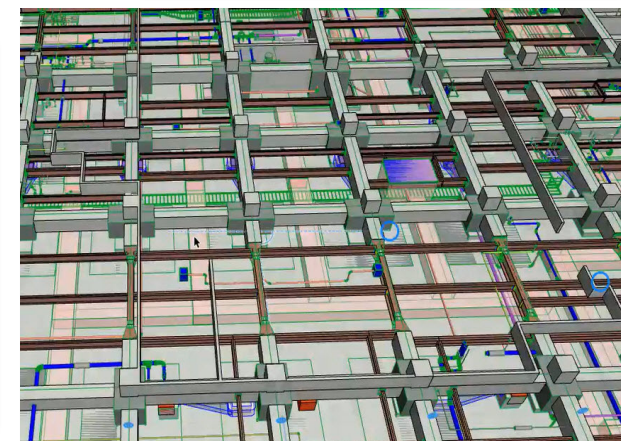
「日本免震構造協会」「免震建物維持管理基準」を想定。

その他

- ・ 建築：構造体、免震装置の劣化、漏水・湧水の状況確認
- ・ 機械設備：各種配管の状況、免震継手などの状況
- ・ 電気設備：照明設備、煙感知器、配線の状況など

検証手順

1. 躯体モデルを準備
(躯体図用BIMモデル)
2. 設備配管等の設備モデル調整
(設備設計BIMモデル)
3. 統合しメンテナンスルートをモデル化
4. 設備モデルの再調整 (ルート確保)
5. 設計施工間の事前確認
6. 維持管理者のルート検証 (4/上旬)



3.課題の分析 ー維持管理BIMについてー

②維持管理者にとって導入が容易なBIMの維持管理システムを検討

多角的な視点から維持管理BIMの導入を検討

検討の前提条件

- ・ 維持管理者にとって導入が容易なシステムとする。
- ・ 維持費を抑えそのための開発費は維持管理者に負担させないシステムにする。
- ・ 諸室属性の管理と既存の「整備記録」との連携を重視
- ・ 今後は運用をふまえて維持管理業務項目とBIM属性内容を分析し具体的に管理する取組みが必要。
- ・ 図面・モデルの更新業務の汎用性のある方法で運用方法を検討し整理する必要あり。
(数十年に渡る継続的なデータ管理を視野)

製品名	特徴	更新性	ソフトウェア環境
FM-integration	メイン機能である台帳管理機能を中心に、IFCビューア、長期修繕計画機能が連携	建築・構造・設備:BIM更新→IFC読込。	ソフトウェア (インストール必要)
Rebro	設備、電気の特化した仕様性能の管理が可能。	設備:BIM更新→IFC読込。	ソフトウェア (インストール必要)
VizitViewer	安価で高機能なビューア。	建築・構造:BIMで更新→直接変換。 設備:BIM更新→IFC読込。	ソフトウェア (インストール必要・iPad)
MatterPort + BIMモデル	3DスキャンデータとBIMモデルを組み合わせて活用する。	再スキャン→差替(部分的に可能) BIMで更新→IFC読込 (要開発)	クラウド (PCブラウザ・iPad)

■ 目次

1. 概要

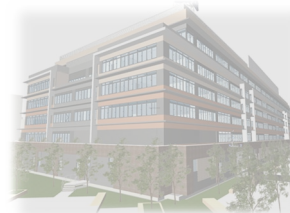
2. 検証とその課題

3. 課題の分析

- ・設計から施工へのBIMデータの受渡し
- ・維持管理BIMについて

4. PFI事業でのBIM活用の可能性について

5. 今期取組みの総括



4 .PFI事業でのBIM活用の可能性について(追加検討項目)

各部門の設計の取組みと維持管理者及び施工者との連携を省みて、BIM活用した場合の可能性や課題を考察する。

PFI事業でのBIM活用の効果

1. 技術提案書の早い段階から施工者や維持管理者に対して形状情報を高い精度で共有できる。
2. 設計期間中に施工者や維持管理者からの提案をBIMによって取り入れることでスムーズに設計に反映。
3. ライフサイクルコストの試算に際し、BIMデータの活用による比較設計が容易になり、より合理的な設計が期待できる。

活用の事例

- ・ 技術提案の段階から施工者が参画して仮設計画や工事工程計画に活用。
- ・ 技術提案の段階での施工者が持つ独自技術の採用において、特殊な構工法の意図伝達を確実かつスムーズに行うことが可能。
- ・ 技術提案の段階から維持管理者が参画してメンテナンス計画や設備機器の入替計画に活用。
- ・ V R等を活用することで、明瞭に計画を把握することが可能。
- ・ 基本設計当初から施工者の協力により、主要な部分の納まりや施工性の視点でのチェックを目的にしたBIM活用。
- ・ VE検討において施工者、維持管理者それぞれの視点から、精度の高い効果的かつ合理的なコストの検証が可能。

今後の課題

- ・ PFI事業における設計業務量は一般的なものと比較しておおよそ10%程度増加している。
その分コストメリットや事前課題の解決に効果がある。今後はBIMによる業務の効率化によって更なる効果が期待される。

■ 目次

1. 概要

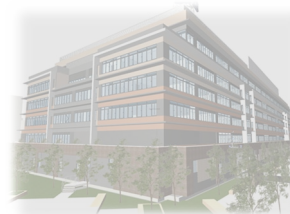
2. 検証とその課題

3. 課題の分析

- ・設計から施工へのBIMデータの受渡し
- ・維持管理BIMについて

4. PFI事業でのBIM活用の可能性について

5. 今期取組みの総括



5. 今期の取組み総括

1. BIMデータの施工への受渡しの取組み

■ BIMデータ作成の際の標準化と社内ルールの整備

- ・設計時の意匠、構造、設備のを統合し整合性を確保することが重要。
- ・設計BIMデータの入カールールと共に標準化の取組みを社内周知する。

■ 受渡しの際の運用を確立

- ・受渡しの際に正しい情報を伝える「受渡し説明資料」を整備。
- ・受渡しの際の設計施工間の「BIMデータ受渡し説明会」を設置する。
- ・これらの運用をBEPに記載する。

■ BIMデータを活用した場合の施工図作成の効率化の検証

- ・目標15%の削減 → 14%の削減（躯体図での活用）

2. 維持管理BIMの取組み

■ 維持管理者とのVRによる運用手法を継続して検討

- ・PFI事業における維持管理者との事前検討として免震層調整を一つの事例として実施。
- ・今後は維持管理者の視点でポイントとなる空間の検討を行う。（防災センター等）

■ 維持管理者にとって導入が容易なBIMの維持管理システムを検討

- ・維持管理者の既存の仕組みを活かしながらBIMを活用する試行策を継続検討

株式会社梓設計・戸田建設株式会社