

業務効率及び発注者メリットを最大限に創出する 【役に立つBIM】の効果検証

大和ハウス工業株式会社（代表者）
株式会社フジタ

① BIM標準の発注者メリット検証 (ISOプロセス適応)

▶ 全国チェーン施設

※仮想物件

用途：物品販売店舗

延べ面積：標準モデル 1,108.00㎡ (335.17坪)

延べ面積：実行モデル 1,137.85㎡ (344.20坪)

構造：鉄骨造 地上1階

発注者：店舗運営会社

設計者：大和ハウス工業株式会社

施工者：大和ハウス工業株式会社

② デジタルツインによる維持管理情報の 発注者メリット検証

▶ 大和ハウスグループ

みらい価値共創センター（工事名称）奈良新研修センター

用途：集会場付研修所

敷地面積：18,251㎡ (5,521坪)

延べ面積：17,048㎡ (5,157坪)

建築面積：7,121㎡ (2,154坪)

構造：鉄骨造 地上4階

発注者：大和ハウス工業株式会社

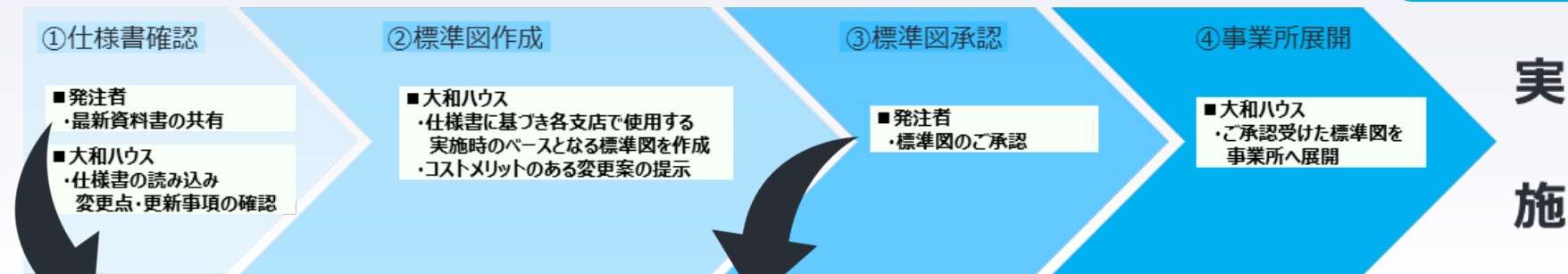
設計者：大和ハウス工業株式会社、株式会社フジタ

施工者：株式会社フジタ

①全国チェーン施設のBIM標準の 発注者メリット検証

プロジェクト責任者
大和ハウス工業株式会社 吉川明良

標準作成フェーズフロー



① 共通データ環境でのバージョン管理

② 展開される標準モデルの承認ステータスの管理

更新事項の可視化により
情報伝達手間削減

履歴管理により実施で使用される
データの明確化

標準図作成フェーズ効果検証の定量的単位	A社	B社	C社	D社	E社	単位
発注者資料（標準仕様）の更新回数	1	7	0.5	1	0.5	回/年
標準図作成～承認までの連絡（メール等）回数	7	7	3	10	6	回
標準図作成～承認までのレビュー（打合せ）回数	3	3	1	5	3	回
標準図作成～承認までの日数	60	60	60	30	60	日

※当社お引き合いある企業様への聞き取りにおけるBIM適用前の状況

標準作成フェーズ成果



共通データ環境での仕様書バージョン管理

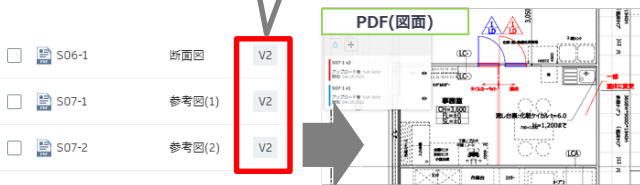
見込効果

某 店舗運営会社協力
仕様書をCDE (BIM360) でバージョン管理し最新仕様書の取違防止及び変更履歴を記録する。
不要なコミュニケーション (打合せ回数) が1割減は見込まれ、正確さが担保出来る。



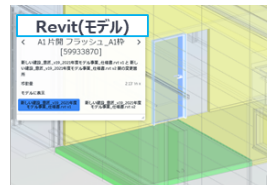
同じフォルダ内でバージョン管理

バージョンを比較する事で変更点を可視化し共有が可能



新旧のバージョンを色別に表示させ、図面毎にどの箇所がどのように変更されたかを一目で確認できる

レイアウト・ページにルールが必要

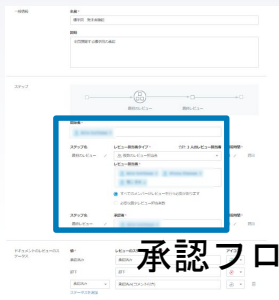


色別で変更箇所を目視できるだけでなく、変更箇所においては要素の移動前後の推移を確認できる

展開される標準モデルの承認ステータスの管理

見込効果

某 店舗運営会社協力
システム上の承認エビデンスがある事によりお互いに最新標準図取違を防止する。
不要なコミュニケーション (打合せ回数) は1割減は見込まれ、正確さが担保出来る。

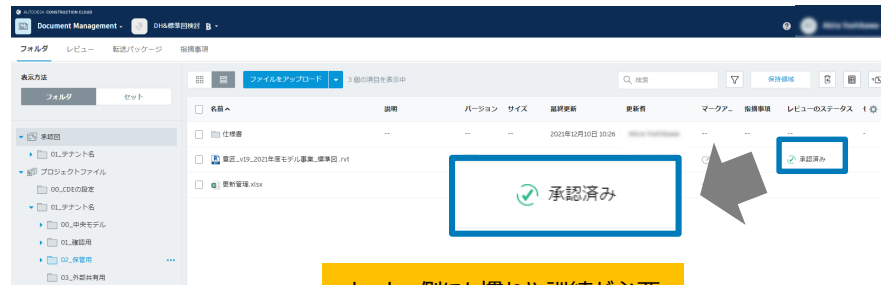


承認フロー

承認図の保管場所指定



承認行為



オーナー側にも慣れや訓練が必要

実行フェーズ 事業確定フロー



着工

- ① 共通データ環境でのチェック・スムーズな情報共有
- ② 建物モデル及び内装モデルのバージョン確認
- ③ 都市データを活用した周辺環境の確認

意志決定の効率化

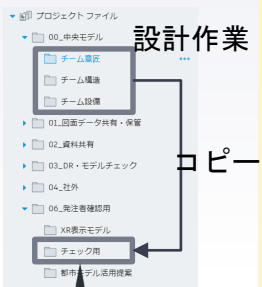
実施フェーズ効果検証の定量的単位	A社	B社	C社	D社	E社	単位
ラフ配置図作成～計画承認までの連絡（メール等）回数	6	3	6	2	5	回
ラフ配置図作成～計画承認までのレビュー（打合せ）回数	1	1	1	5	1	回
ラフ配置図作成～計画承認までの日数	21	30	30	30	21	日
ラフ配置図作成の設計者の作業時間	5	4	16	32	8	時間
基本設計図作成～承認までの連絡（メール等）回数	6	4	6	10	14	回
基本設計図作成～承認までのレビュー（打合せ）回数	1	1	1	5	6	回
基本設計図作成～承認までの日数	55	40	45	45	30	日
基本設計中の発注者からの資料数	131	138	163	3	0	枚
基本設計中の発注者からの資料提供回数	1	1	2	3	2	回
基本設計図作成の設計者の作業時間	100	100	100	40	80	時間
実施設計図作成～承認までの連絡（メール等）回数	6	4	10	3	20	回
実施設計図作成～承認までのレビュー（打合せ）回数	2	1	1	3	10	回
実施設計図作成～承認までの日数	35	35	30	30	45	日
実施設計中の発注者からの資料数	1	6	10	5	14	枚
実施設計中の発注者からの資料提供回数	1	2	2	5	2	回
実施設計図作成の設計者の作業時間	120	120	160	200	240	時間

※当社お引き合いある企業様への聞き取りにおけるBIM適用前の状況

実行フェーズ成果



共通データ環境でのチェック・スムーズな情報共有



見込効果 某 店舗運営会社協力

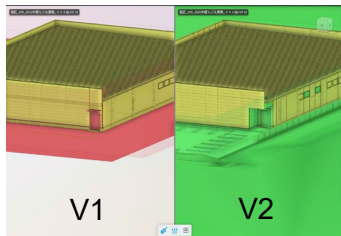
発注者における承認チェック時に標準図からの変更点や各マイルストーンでの変更点が可視化される事により
承認時のチェックに2割減が見込まれる

名前へ	説明	バージョン	サイズ	最終更新	更新者	マークア...	指摘事項
▼ 景匠_v19_2021年度モデル事業_***店.rvt		V2	203.3 MB	2022年1月23日 15:03			
▼ 構造_v19_2021年度モデル事業_***店.rvt		V2	35.8 MB	2021年12月15日 16:12			

名前へ	説明	バージョン	最終更新	更新者	マークア...	指摘事項
▼ 景匠_v19_2021年度モデル事業_***店.rvt		V2	Akira Yoshikawa が 2022年1月23日 15:03 にアップロード			
▼ 景匠_v19_2021年度モデル事業_***店.rvt		V1	平林 優 が 2021年12月15日 16:07 にアップロード			

→V2以降は実行フェーズ図面

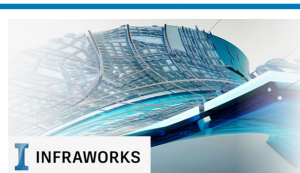
→V1は承認された標準図



比較機能により標準図からの変更箇所を可視化

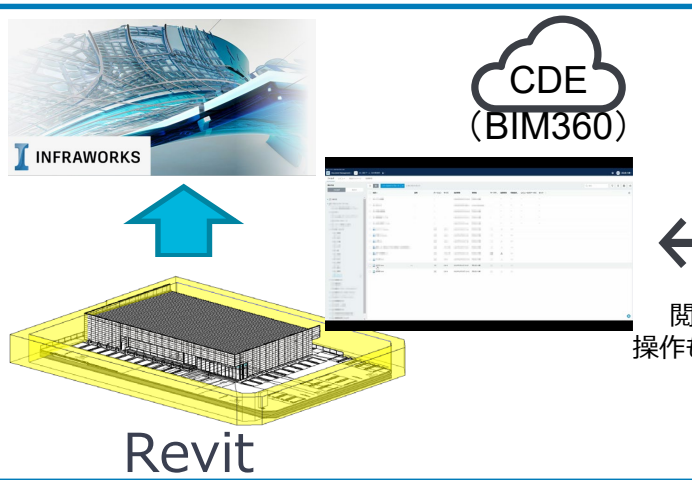
Revit比較が上手くいかなかったケースがある。
→カテゴリフィルタリング機能の向上が必要
→重ね合わせよりも2画面表示の方が視認しやすい

都市データを活用した周辺環境の確認



見込効果 某 店舗運営会社協力

地域によりデータ変換の作業差があるが現地確認に近いレベルのモデルがあれば意志決定に要する時間を2.5割減が見込まれる
(看板計画には効果大)



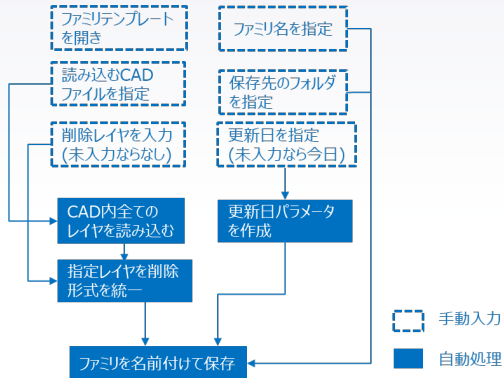
発注者

閲覧
操作も可能

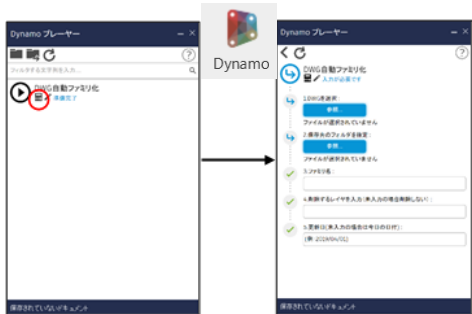
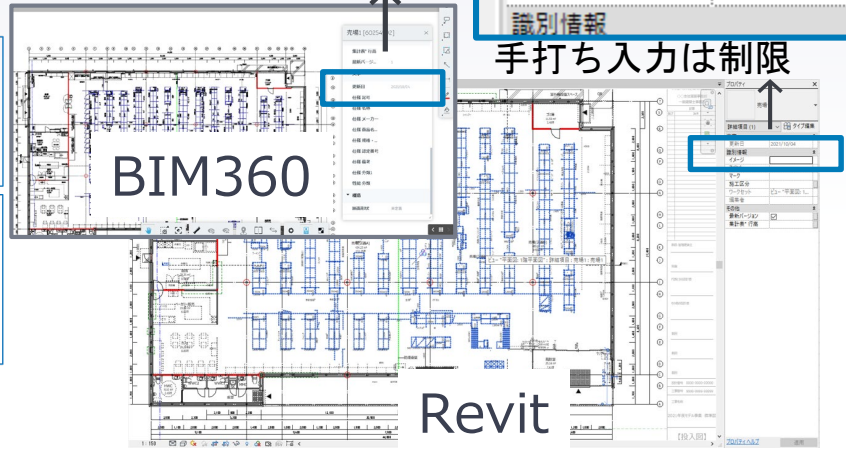
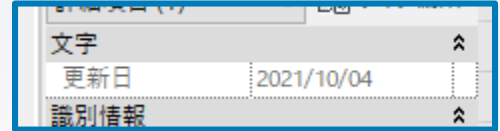
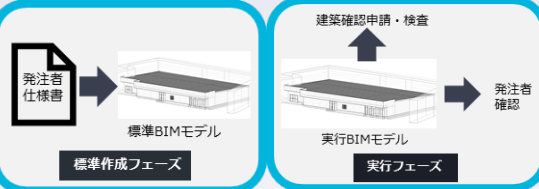
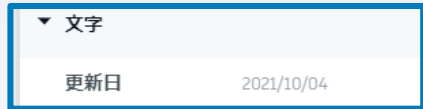
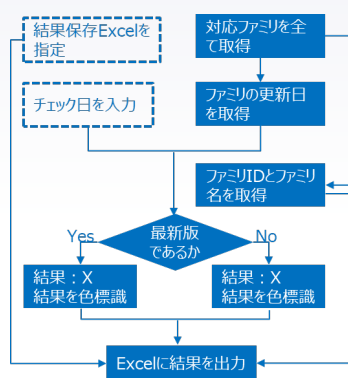
フェーズ共通 成果

① 建物モデル及び内装モデルのバージョン確認

DWG自動ファミリ化



自動ファミリバージョンチェック



A	B	C	D	E
ファミリ名	ファミリID	更新日	最新バージョン	
オフィス	57509010	2021/8/11	○	
会議室1	57511446	2021/8/13		
会議室2	57512625	2021/8/13		

見込効果 某 店舗運営会社協力

発注者側のチェックの容易性・アクセサビリティ向上により各**確認時間 1 割減**が見込まれると共に**正確性も担保出来る**

発注者側もBIM (Revit) 活用があれば、CDE (BIM360) にて常に最新を共有可能で効果は大きい

確認申請おける検証

BIM属性情報を使用したチェックツールおよび自動作図ツールを活用することによる確認申請の効果を検証

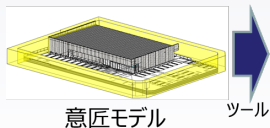


設計者

①

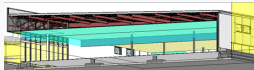
自動作図ツール

LVS自動計算
BIM属性情報を使用した自動計算



意匠モデル

ツール



例) 排煙有効範囲モデル

Excel出力

② 内装制限の規制と各室の具体的な仕様の防火性能との整合確認

③ 防火区画を介する開口部と延焼ライン内の開口部の適合確認

チェックツール

防火区画	開口部	延焼ライン	適合確認
101	101-101	101-101	OK
102	102-102	102-102	OK
103	103-103	103-103	OK
104	104-104	104-104	OK
105	105-105	105-105	OK
106	106-106	106-106	OK
107	107-107	107-107	OK
108	108-108	108-108	OK
109	109-109	109-109	OK
110	110-110	110-110	OK

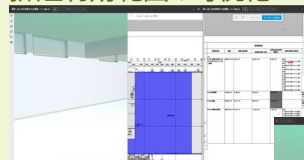


審査者

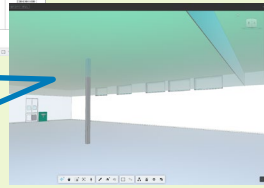
BIM360より3Dモデル活用

①

排煙有効範囲の可視化

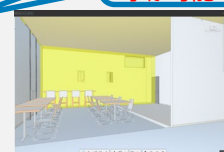
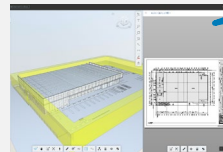


1つの室の複数の
建具について排煙
有効高さを同時に
把握可能

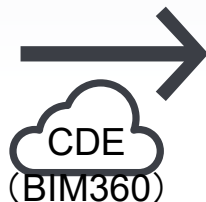


③

延焼の恐れのある部分を可視化



立体的に延焼ラインが
かかる開口部を把握する
事が可能



見込効果某 確認検査機関協力

設計者の事前チェックで質疑事項削減、および審査側の計画把握の容易性により、申請期間の約1割減が見込まれる

課題

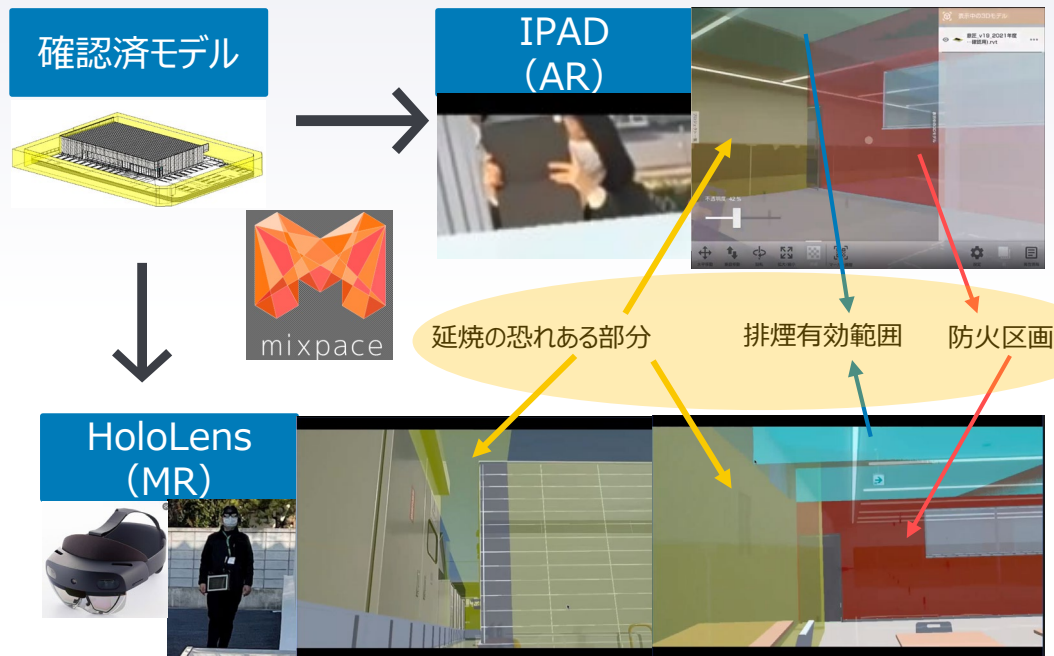
BIMとPDF（申請図書データ）の整合性担保は必要

同規模物件の現状所要時間（参考値）

LVS確認；30分 内装制限確認；15分 延焼ライン内の防火性能確認；5分 全体確認；4時間

検査申請における効果

3Dモデルと現場を重ねて確認することによる検査の効果を検証



確認申請で活用した
延焼の恐れのある部分・排煙有効範囲・防火区画の情報を
反映したモデルを使用

見込効果

某 確認検査機関協力

【現場と3Dモデルの重ね合わせによる見込効果】
プラン照合が容易に行えるため、プラン照合の検査
時間は、
従来より**約3割の削減**が見込まれる

【排煙有効範囲の可視化による見込効果】
同一防煙区画に面する開口部が多い場合は、
防煙壁の有効高さの把握が容易になるため、
排煙項目の検査時間は、従来より**約2割の削減**
が期待できる

課題

- ・確認申請時の情報を保持したBIMデータが必要になる
- ・現場での3Dモデルの見え方や位置合わせなど、
技術的な課題は多くある

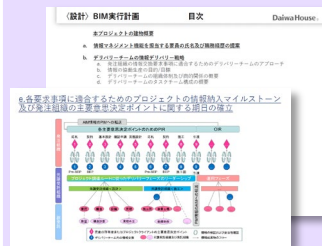
同規模物件の現状所要時間（参考値）
プラン照合；30分 防煙区画確認；15分 全体検査；2時間

目標効果と結果

効果項目	目標効果	結果(見込み)	備考
設計図作成時間	30%減	28%減	従来;基本設計1W 実施設計3.5W 検証;基本設計1W 実施設計2.25W 申請図作成に効果が高い
標準更新時の伝達時間	10%減	20%減	テナントオーナー聞き取りにおける見込み効果
確認申請 審査時間	20%減	10%減	指定確認検査機関聞き取りにおける見込み効果 全体効果としては目標値を下回った。 PDFとモデルの整合性担保が課題でモデルでの 審査が可能になれば効果は見込める。
検査の各項目に係る時間	10%減	10%減	指定確認検査機関聞き取りにおける見込み効果 従来;プラン照合30分 防煙区画確認;15分 全体検査時間;2時間 検証;プラン照合30%減 防煙区画確認20%減 全体検査時間;10%減

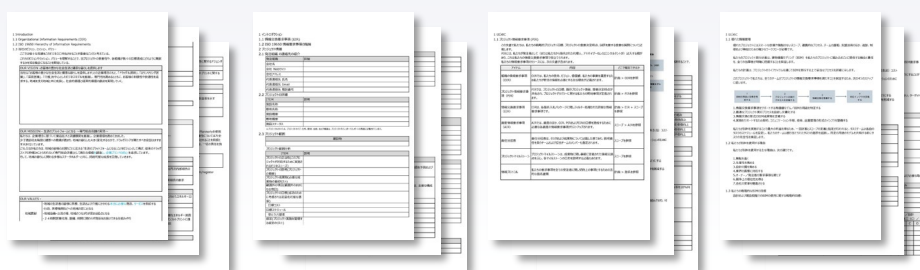
ISO19650プロセスの適用と発注者との情報交換効率化

「令和2年度連携事業」では、ISO19650に基づきISOドキュメントを作成し設計段階での情報マネジメントプロセスの活用、およびCDEにおける協働作業の検証を行った。



ただし、ISO19650にそのまま準拠した形であったため実際の業務プロセスに落とし込むための運用ルールが明確でなかった。

チェーン施設設計用情報マネジメント帳票の作成



OIR

EIR

PIR

BEP

発注者・受託組織が作成するISOドキュメントを実務に合わせて帳票化。普遍的な情報交換要求事項を予め記載することで物件ごとの作業省力化。

発注者共有用共通データ環境(CDE)の構築

B AUTODESK®
BIM 360®

標準モデルPJ
(発注者共有)

物件設計用PJ
(発注者共有)

物件設計用PJ

物件設計用PJ

⋮

標準PJにてモデルのチェクバックやバージョン情報を管理。
標準モデルを複製し物件設計用PJを作成。

成果予測

要求・承認行為など発注者がISOプロセスに参加する体制を整備

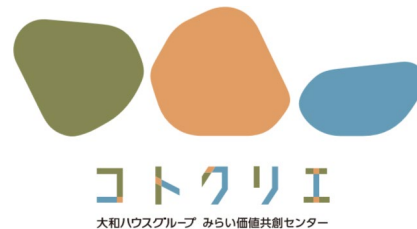
発注者がISOプロセスに参加することで情報の5W1Hが明確化できる
→合意形成の早期化

情報入力形式を統一でき、将来的に全国物件データの集計・分析が可能

今後帳票のクラウドサービス化やCDEのISOプロセス連携拡充を図る

② デジタルツインによる 維持管理情報の発注者メリット検証

▶ 大和ハウスグループ みらい価値共創センター



株式会社フジタ 小田博志

報告内容

デジタルツインによる維持管理情報の発注者メリット検証

- ▶ **BIMの活用による生産性向上等のメリットの検証等について**
 - ▶ **(検証C)** 保全業務のデジタル化による維持管理データの価値の検証
 - ▶ **(検証D)** IoTを活用した建物稼働データの収集と可視化がもたらすデジタルツインBIMの価値検証
- ▶ **BIMデータの活用・連係に伴う課題の分析等について**
 - ▶ **(課題C)** 発注者と建物管理業者の契約時期が及ぼす維持管理BIM構築業務への影響の課題について
 - ▶ **(課題D)** 竣工BIMモデルから引き継いだ機器情報と実際に設置された機器との整合性担保の課題について

対象物件概要

用途：集会場付研修所

敷地面積：18,251 m² (5,521坪)

延床面積：17,048 m² (5,157坪)

建築面積：7,121 m² (2,154坪)

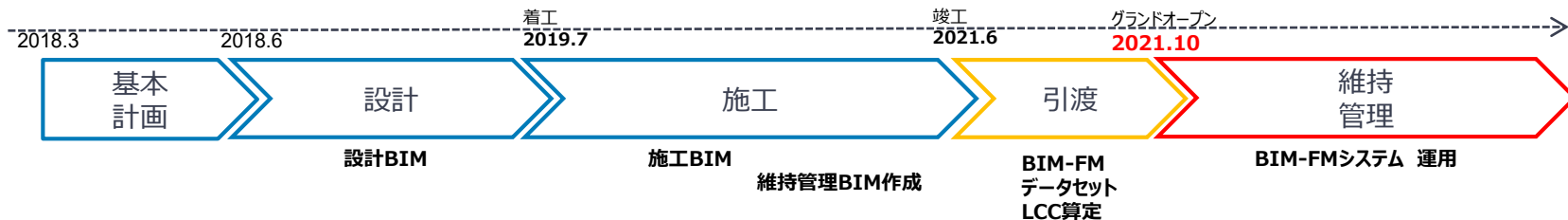
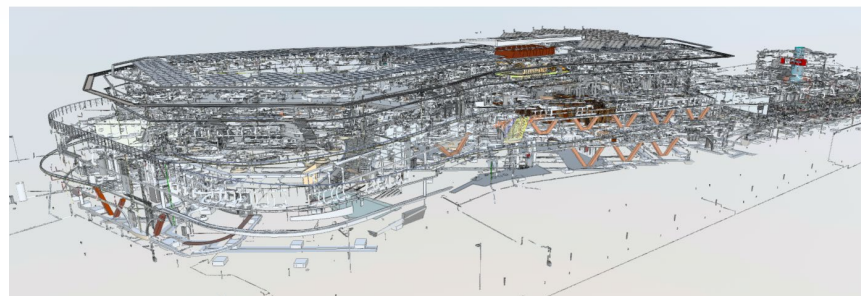
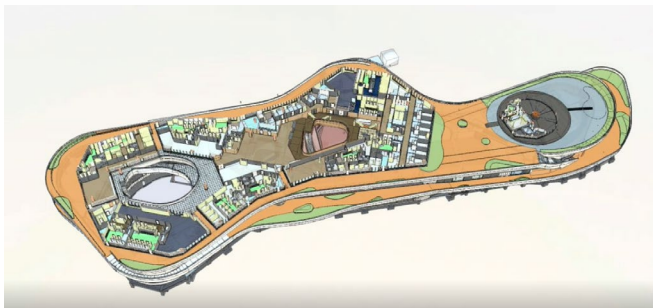
構造：鉄骨造 地上4階

発注者：大和ハウス工業株式会社

設計者：大和ハウス工業株式会社、株式会社フジタ

施工者：株式会社フジタ

役割	会社名	業務内容
所有者（オーナー）	大和ハウス工業	資産管理（PM）
維持管理運用BIM作成者	フジタ	BIM-FMシステム構築・更新
施設管理者	大和ハウスリアルティマネジメント	施設の統括管理
設備管理者	シーレックス	ビルメンテナンス（BM）



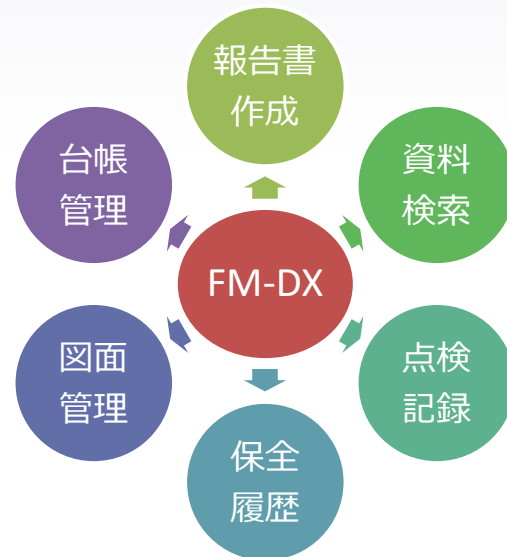
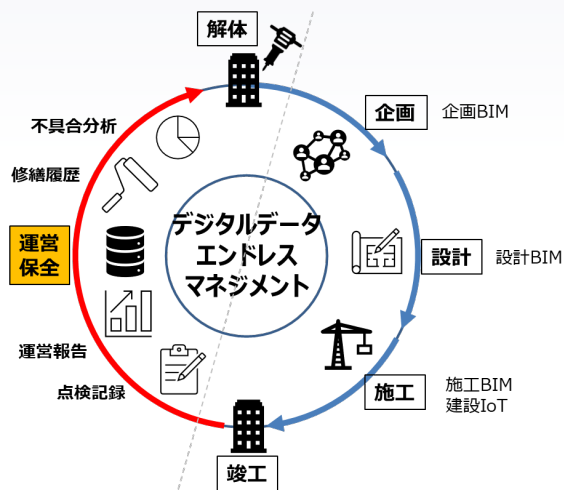
オーナーが維持管理に要求する機能定義

維持管理業務のデジタル化やIoTの活用

オーナーが実現したい理想
(一気通貫でデジタル連携)

オーナーの施設管理
に対する現状課題認識

FM分野のDXが必要
(システム化で変革したい機能)



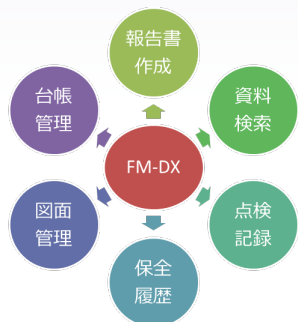
OIR相当

AIR相当

EIR相当

オーナーの要求を具現化したBIM-FMシステムの構築

オーナー要求機能
(EIR)







機能として実装できる
システムを選定

BIM-FMシステムの構成

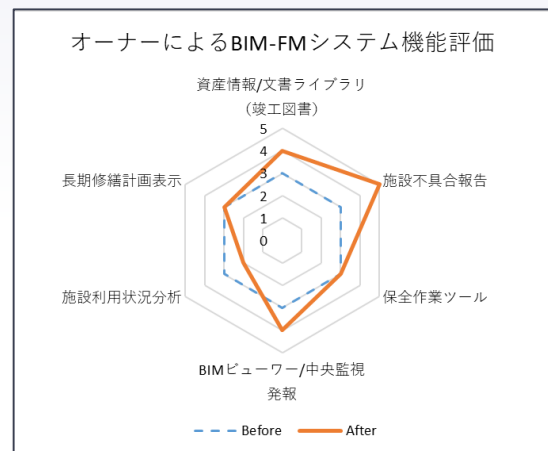


保全業務のデジタル化による維持管理データの価値の検証

▶ BIM-FMシステムの機能評価

機能	目標数値	実績数値
資産情報検索・ドキュメント検索機能	30%向上	25% 
施設の不具合報告機能	30%向上	50% 
保全作業ツール機能	30%向上	0% 
BIMビューワー、中央監視連携機能	30%向上	25% 
施設利用状況分析機能	20%向上	25% 
長期修繕計画表示機能	10%向上	0% 

オーナーの評価（従来を3として点数化）



- 資産情報管理や竣工図書ライブラリとしての活用には期待。(4点)
- 不具合報告はリアルタイムに情報取得ができるようになることを評価。(5点)
- BIMビューワーと中央監視データがリンクされることに期待。(暫定4点)

- 保全作業ツールについてはオーナー側には直接のメリットがないため従来と同じ(3点)
- 施設の利用状況分析は機能がまだ未実装、この施設の用途には活かしきれない(2点)
- 長期修繕計画表示は、現状PDFの資料を参照しているだけであるため従来と同じ(3点)

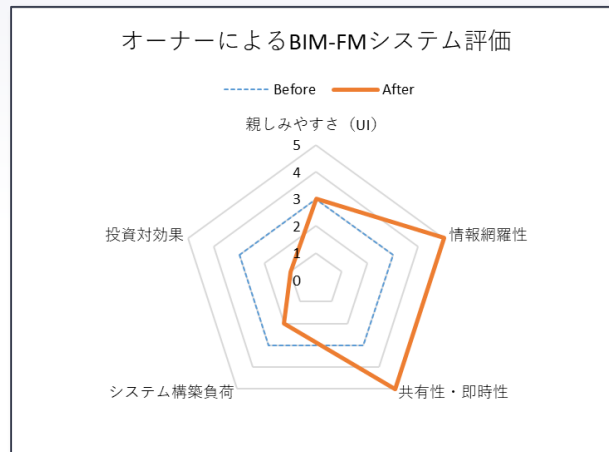
IoTを活用した建物稼働データの収集と可視化がもたらすデジタルツインBIMの価値検証

▶ BIM-FMシステムの総合評価

評価軸	目標数値	実績数値
親しみやすさ	10%向上	0% ⇄
情報の網羅性	20%向上	50% ↗
情報の共有性・即時性	30%向上	50% ↗
システム構築時の負荷	10%向上	50% ↘
投資対効果	10%向上	50% ↘

- 情報網羅性については、データ量が多く一元管理できる点を評価（5点）
- 共有性・即時性については、中央監視の発報データで緊急性の高い情報を瞬時に共有される点を評価。（5点）

オーナーの評価（従来を3として点数化）



- 親しみやすさについては、UIの作り込みに改善の余地がある。情報検索、フィルタリングの方法がわかりづらい（3点）
- システム構築負荷については、BIMとの連携調整やデータセット準備、そしてその検討・確認に発注者、施設管理業者にも負荷がかかった（2点）
- 投資対効果は建物単体で利用するには薄い。多棟管理をしてこそ効果が発揮される（1点）

IoTを活用した建物稼働データの収集と可視化がもたらすデジタルツインBIMの価値検証

▶情報の網羅性について

The screenshot shows a software interface for reporting facility non-compliance. The main heading is "ドアノブ周囲の塗装のはがれ" (Peeling paint around the door handle). Below this, there are several data entry fields for service code, location, and status. A red arrow points from the "発生場所" (Occurrence location) field to a 3D model of a door handle, with the text "発生場所がリンク" (Occurrence location is linked). Another red arrow points from the "状況写真" (Status photo) field to a photograph of the door handle, with the text "状況写真がリンク" (Status photo is linked).

施設不具合の報告

発生場所がリンク

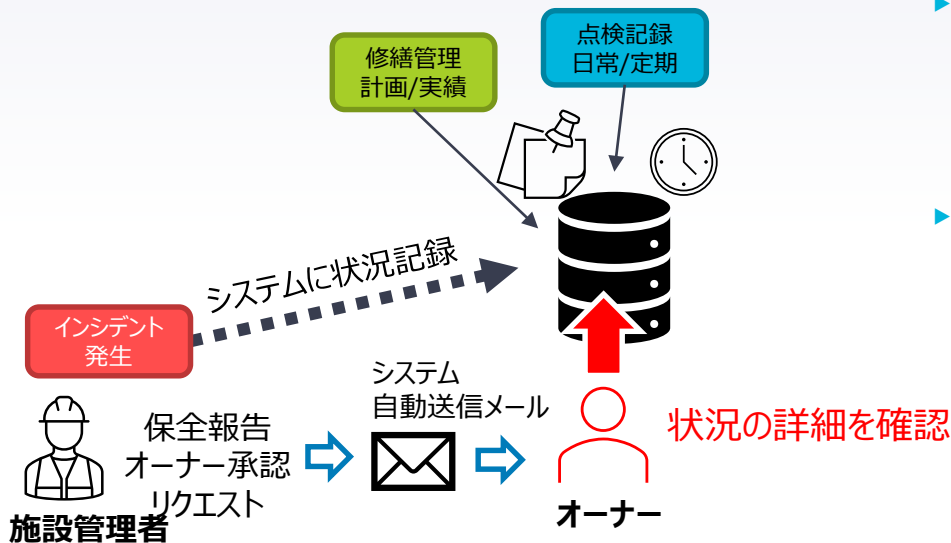
状況写真がリンク

- ▶ 施設の不具合情報について文字情報に加え、発生場所が図面上で確認でき、その状況写真とリンクしており、確実に状況が理解できるようになった。
- ▶ この情報の蓄積ルーチンが業務プロセスとして定着することで、保全担当者が交代しても個人に依存せず情報が継承できることはオーナーにとってのメリットとなる。

いつどこでどのような事象が発生したのか、誰がどのように対応したのか
事象の大小にかかわらず、その過程を一連の記録として残しておく

IoTを活用した建物稼働データの収集と可視化がもたらすデジタルツインBIMの価値検証

▶情報の共有性・即時性について



- ▶ 従来と比べて、施設管理の課題をオーナーがいつでも確認できるようになった共有性を評価。検索機能により過去の事象や修繕履歴を確認できるようになった。
- ▶ オーナーの承認が必要な保全対策項目についてはワークフローに従って、メールで承認依頼がプッシュ通知される機能にも期待をしている。

現地にいないオーナーがシステムに記録された事象の詳細を確認できる
(対応への意思決定が早くなる)

IoTを活用した建物稼働データの収集と可視化がもたらすデジタルツインBIMの価値検証

▶ BIMビューワーと中央監視装置との連携について

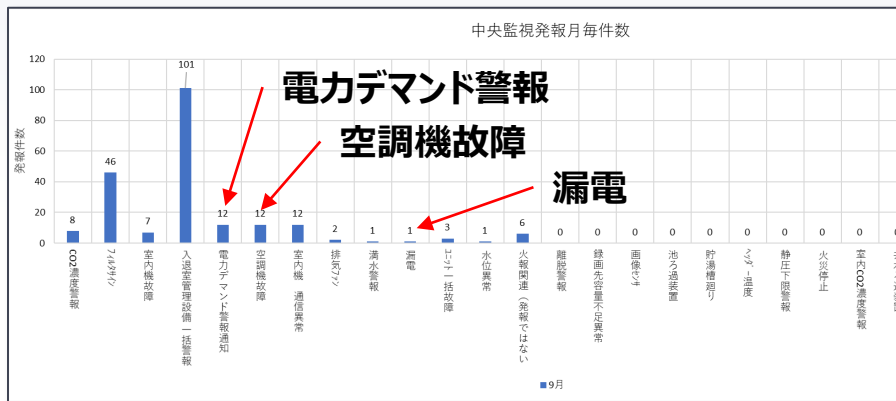


- ▶ 中央監視システムは、通常は施設内でクローズされており、設備員以外が目にすることはほとんどない。
- ▶ 従来の業務フローではアラート発生箇所を図面と照らし合わせて位置を特定しているが複数資料を参照するため時間がかかっている。
- ▶ 開発中のBIMビューワーでは中央監視装置のアラート場所がBIMビューワー上にマッピングされるようになる（効果未検証）

**施設内設備機器の不具合発生箇所をBIMビューワー上で確認することで
現地設備員の迅速な対応を可能にできる効果が期待できる**

IoTを活用した建物稼働データの収集と可視化がもたらすデジタルツインBIMの価値検証

▶ 中央監視装置のアラート情報について



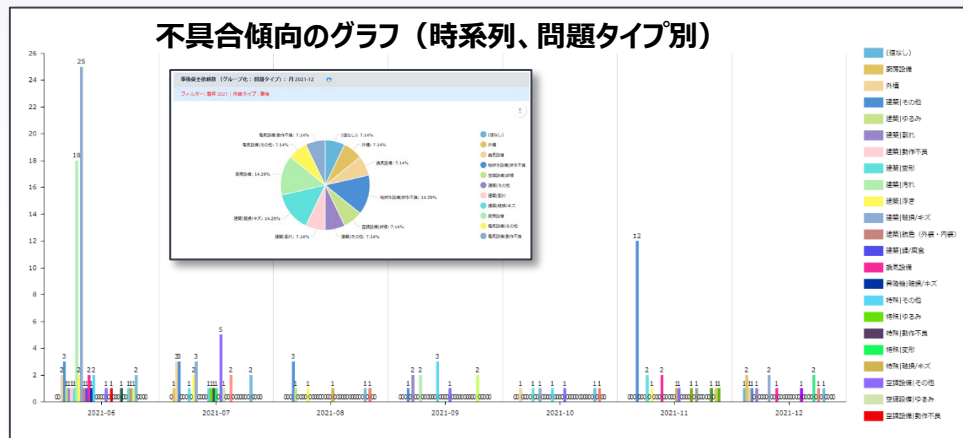
中央監視装置のアラート実績 (2021年9月)

- ▶ この施設の中央監視装置の発報履歴を分析して有効発報数は1日5回程度である。
- ▶ 電力デマンド、空調機故障、給湯器故障、漏電、火災の発報についてはオーナーに即時メール通知して欲しい情報である。

オーナーにとって運営上重要なアラートはシステムから即時に共有することができれば対応も早くすることができる

保全業務のデジタル化による維持管理データの価値の検証

▶ 施設不具合情報の可視化

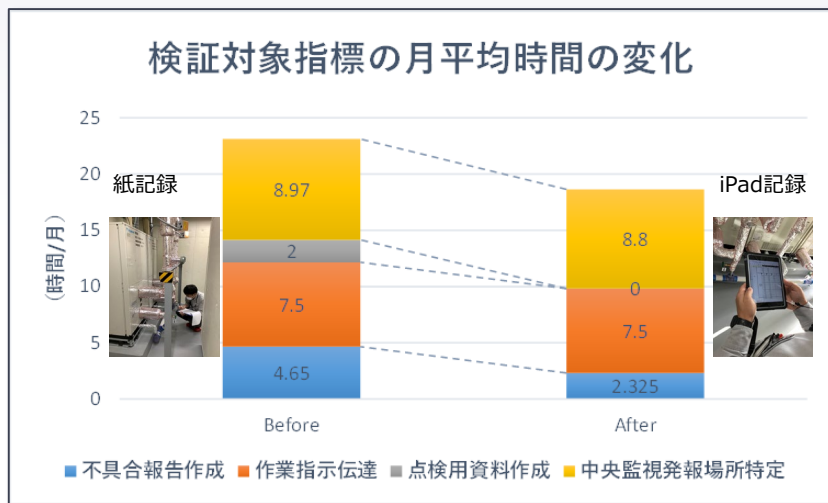


- ▶ 従来は小さな不具合については詳細に報告されないケースもあった。オーナーへ報告されるタイミングは、緊急性の高いもの以外は月次の管理報告書で行われている。
- ▶ 保全担当者は不具合発生時に問題タイプという項目で分類して登録している。
- ▶ 実際の運用実績から問題タイプは40項目に分類できオーナーは不具合発生傾向の分析ができるようになった。

時系列での傾向分析や建築、設備、電気など分野別集計で、
どの部分に工数がかかるのか予測できるようになった

保全業務のデジタル化による維持管理データの価値の検証

▶ 保全作業記録のデジタル化効果

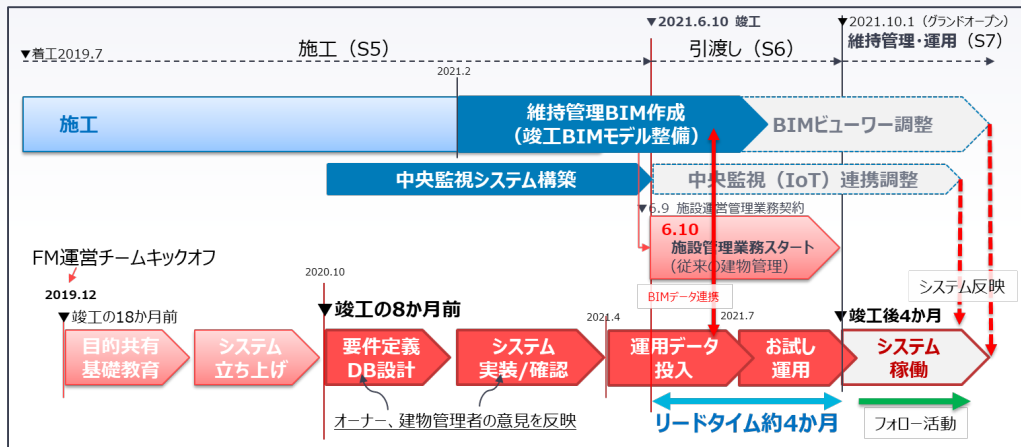


- ▶ 従来、保全担当者は紙による記録を行いながら毎日点検業務で186か所を3時間かけて実施し、その点検報告資料は月次で2時間かけて作成。
- ▶ 複数人いる保全担当者が全員タブレットでの点検に変更、クラウドで記録帳票をシェアしたことで、点検報告資料の作成時間をなくすことができている。保全担当者は実績値で月次で5時間程度の時短効果につながっている。

記録方法をデジタル化することで、現地設備員の業務時間削減には寄与する

発注者と建物管理業者の契約時期が及ぼす維持管理 BIM構築業務への影響の課題について

▶ S6フェーズの使い方について

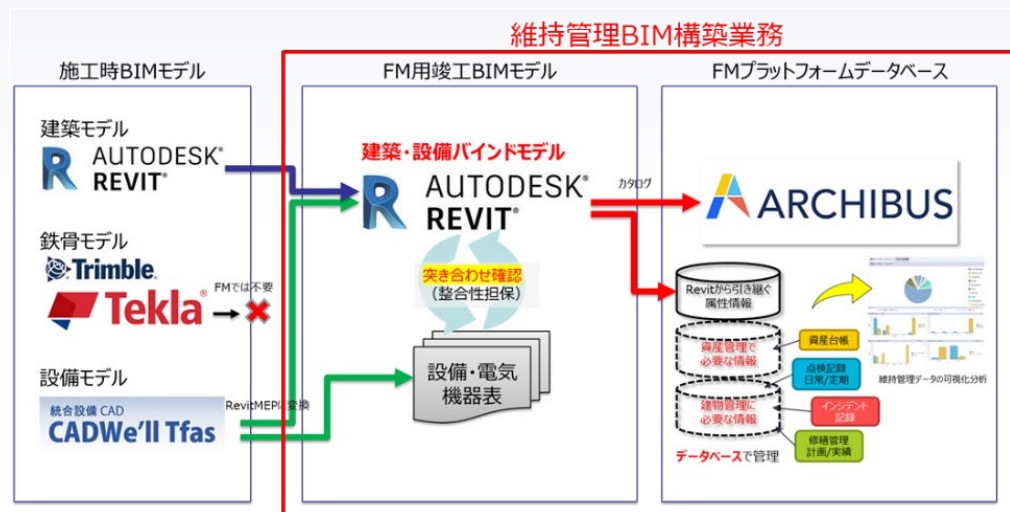


- ▶ (課題①) 理想は建物の引渡しと同時にBIM-FMシステムも引き渡し、維持管理業務の記録をシステムに残せるようにすること。本検証ではリードタイムに4か月を要した。竣工BIMモデルの完成を早める必要がある。
- ▶ (課題②) 維持管理に関する要件定義には実務を担当する人を動員する必要があるため、発注者の施設管理業者の決定時期の前倒しが必要となる。

理想は建物の引き渡しと同時に、維持管理のシステムが使えるようになること
施工からの竣工BIMモデルの前倒し、維持管理の要件の早期決定が必要

竣工BIMモデルから引き継いだ機器情報と実際に設置された機器との整合性担保の課題について

▶ FM用竣工モデルと実際に設置された機器との整合性担保について



- ▶ (課題①) 施工側で維持管理業務を理解している人は少ないため、BIMにどのような属性情報を付与すればよいかわからない。
- ▶ (課題②) 施工側から提供されたBIMのチェックを維持管理BIM構築担当者が行くと、現地と違う場合のチェックができない。
- ▶ (課題③) 施工側で作成する情報ソースが複数存在していること。(図面、モデル、機器表)

**施工側の責任範囲として、維持管理用モデルや関連データ作成をする
その作成費用は工事費とは別途で発注者を契約すること**

想定外事象・期待した効果が想定と異なった事例

想定外事象

- ▶ 明確なEIRが存在せず、維持管理を想定したBEPになっていなかったため、施工者側に周知できていなかった。
- ▶ 建物形状の複雑さと規模が大きく、竣工BIMモデルから維持管理BIM用に調整する時間がかかった。
- ▶ デジタルツールを利用することで生産性向上（労働時間短縮）には効果があることが確認できたが、人員削減（委託コスト削減）につながるほどではなかった。
- ▶ 新築物件においては設備マニュアルなどの資料検索の頻度も少なく、価値を感じられる事例がなかった。
- ▶ 新型コロナウイルス感染拡大防止で研修施設として利用実績が少なかったため、実効データの取得が不足した。

期待した効果が想定と異なった項目

- ▶ 親しみやすさ（ユーザインタフェース）
- ▶ 投資対効果
- ▶ 保全作業ツール
- ▶ 施設の利用状況分析
- ▶ 長期修繕計画表示

今後の展開

大和ハウス フジタの2つ検証を繋げた共通の課題を解決する必要がある

① BIM標準（全国チェーン施設）の発注者メリット検証課題

▶ 一気通貫の標準BIMプロセス構築：S0~S3(S4・5)

- ・発注者を巻き込んだBIMメリットの啓蒙
- ・ISOをベースにプロセスの標準化
- ・どこでもだれでも統一したプロセス実行を可能にする

② デジタルツインによる維持管理情報の発注者メリット検証課題

▶ 一気通貫の維持管理BIMの標準化：S6~S7

- ・多棟展開におけるコストメリット創出
- ・維持管理のデータフォーマットの標準化
- ・図面変更時のルールと役割分担の調整

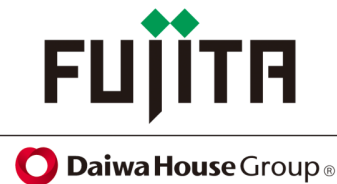
・全体プロセスにおける課題

▶ ライフサイクル全体でBIMを活用するメリット（S0~S7）

- ・FM業務のフロントローディング、竣工引渡し直後からのシステム利用
- ・工業化建築活用により、品質・コスト・工程・安全へ貢献する
- ・環境配慮をプロセス内に追加し、カーボンニュートラル・持続可能社会への取組に貢献する
- ・プロジェクト関係者間における共通データ環境のデータ受け渡し情報セキュリティーの構築（ISO19650-5）



大和ハウス工業株式会社



ありがとうございました。