

2021 年 3 月 5 日

国土交通省住宅局長 殿

**令和 2 年度 BIM を活用した建築生産・維持管理
プロセス円滑化モデル事業
連携事業**

検証結果報告書

以下の内容により、BIM を活用した建築生産・維持管理プロセス円滑化モデル事業
における連携事業の結果を報告します。

応募提案名： 設計施工一貫方式における BIM ワークフローの効果検証・課題分析

応募者： 株式会社安藤・間

担当者： 建設事業本部建築技術統括部 吉田 日都士

■プロジェクトの概要（用途、規模、構造種別、検証等を行うプロセス等）

プロジェクト概要

プロジェクト名：（仮称）鷺沼独身寮計画
 所在地：神奈川県 川崎市 宮前区
 用途：共同住宅（社員寮）
 規模：地上3階建
 構造種別：鉄筋コンクリート造
 敷地面積：999.93㎡
 延床面積：1,549.94㎡
 建築面積：611.06㎡
 居室：25.6㎡×40室
 （風呂・トイレ別のワンルームタイプ）
 着工予定：令和2年6月1日
 竣工予定：令和3年4月30日
 設計者：㈱安藤・間
 施工者：㈱安藤・間
 維持管理者：㈱安藤・間

建物の特徴

この建物は、当社の独身用社員寮として使用する予定の建物である。
 1階に多目的室・防災倉庫を配置し、当社のBCP計画の拠点を補佐する施設としての活用も検討されている。
 今回の提案で本プロジェクトを検証対象に選定した理由は、以下の2点である。
 1. 設計・施工・維持管理まで当社が行い、施設利用者が当社であるため、各プロセスの情報収集や比較検証が
 確実に行えること
 2. 竣工が2021年4月の予定であり、2年間で設計から施工・維持管理までの検証が可能であるということ
 尚、今回の応募に関して発注者の了解も得られている。



南西面 イメージパース



西面 イメージパース

検証等を行うプロセス

- ・工事着工に合わせて、実際の業務（従来手法）に加え本検証を並行して比較検証する。
- ・標準ワークフローパターン④（出典：BIM標準ガイドライン第1版（素案））のS3～S5において、実際の業務と比較しBIMによる効果の検証、課題分析等を実施する。
- ・当社が設計者、施工者、維持管理者として連携事業後も維持管理を実施する。



■検証結果報告_各ステージで検証する効果と課題の分析結果）

本事業を経て検証した課題、成果

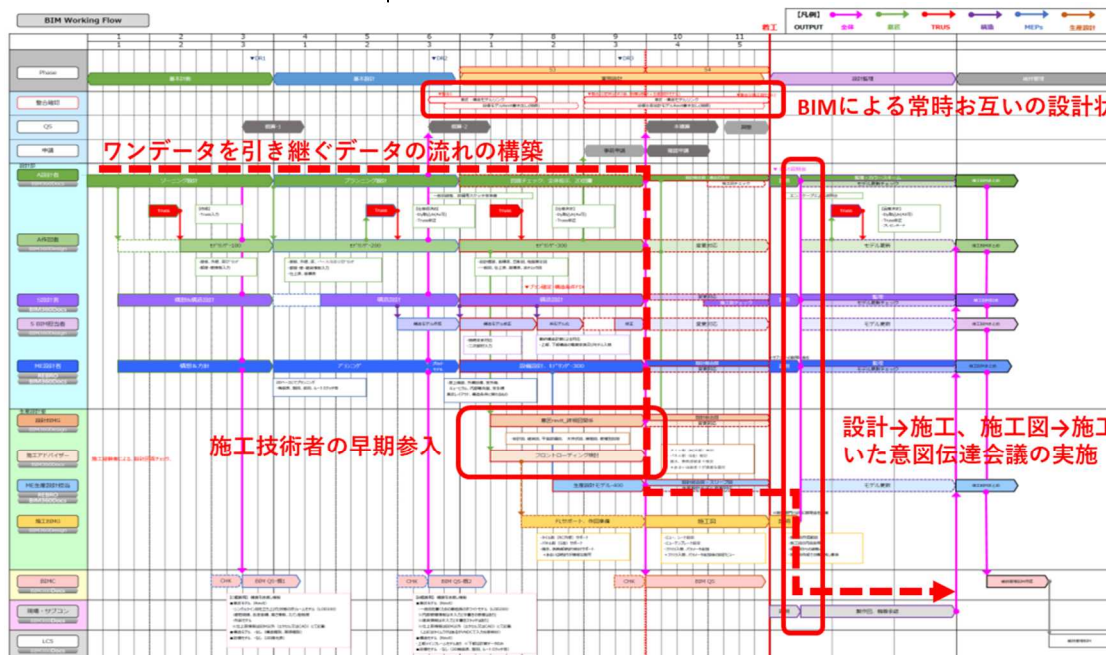
検証する定量的な効果とその目標

- | | |
|---------------|--|
| ・設計； | ・分野間不整合減少率80% ⇒約80% |
| ・フロントローディング効果 | ・施工図承認期間を従来と比べ約10日前倒し ⇒着工前後に作成完了 |
| ・積算； | ・積算に必要な日数、工数、情報再入力工数の削減30%⇒従来期間と同等、改善策立案 |
| ・施工技術コンサル； | ・建物生産時におけるLCA試算工数50%削減 ⇒約50%削減 |
| ・施工BIM； | ・BIM施工図の不整合減少率30% ⇒約30%減少 |
| | ・施工図業務量の工数削減30% ⇒約30%削減 |
| | ・総合図の承認までの期間の短縮30% ⇒約30%短縮 |

分析する課題

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ・設計段階から施工段階へのBIMデータの受け渡しにおける、モデリング・入カールールや確定範囲の伝達手段等の課題分析 ・BIMおよびデータ連携を活かした、新たなコストマネジメント手法の確立に向けた課題分析 ・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 ・施工段階でのBIMモデル合意の手法の検証 | <ul style="list-style-type: none"> ・BIMを活用した、生産性の高い設計施工一貫方式の最適なワークフローの整備 ・ワークフローに沿った設計BIM・施工BIM・維持管理BIM関係者間の最適なデータ連携手法の確立 |
|---|---|

BIMデータの活用・連係に伴う課題の分析等について		採択事業者名	安藤・間
概要	検討する課題 ※カッコ内に通し番号を設定・記載	(1) ・設計段階から施工段階へのBIMデータの受け渡しにおける、モデリング・入カールールや確定範囲の伝達手段等の課題分析 ・各プロセスのデータ不連続課題の解決	
	検討の結果（課題の解決策）の概要	・BIMを活用した、生産性の高い設計施工一貫方式の最適なワークフローの構築、各プロセスのデータ不連続課題の解決方法を以下のように提示	
詳細	検討に当たっての前提条件	(様式 1-1 検証を行うプロセスに準ずる)	
	課題と前提条件を踏まえた検討の実施方法、体制 ※検討に当たり、留意する点や想定していた課題も含め記載してください。	別紙様式 2-(1)による	
	検討の結果（課題の解決策）の詳細 ※単に先端的な結果を記載するだけでなく、今後成果を公表した際に他の事業者を先導し、成果を横展開できるように意識してください。 ※プロジェクトの実情（用途・規模・構造種別などの特性、該当するワークフロー、使用実態等）に沿って記載してください。 ※検討の過程なども詳細に記載してください。	■手戻りが少なく生産効率の高い、設計から施工図、施工を通じたCDEでモデルの一元管理をおこない、ワンデータを関係者間で共有する方式を採用。 ■図面の精度向上に効果の大きかった、設計段階での施工技術者の早期参入および、施工情報のBIMを用いた早期検証を行う。 ■整合性の確認については、日常的にチェックを行うことができるように、BIM360を用いて各設計部門が常時モデルを確認できる状態（リンク）を採用。 ■設計から施工、フロントローディングを行った施工図から施工への意図伝達をBIM及びリアルタイムレンダリングソフトを使用することで、未決事項、意図を不足なく伝達。	



4

BIM データの活用・連係に伴う課題の分析等について		採択事業者名	安藤・間
概要	検討する課題 ※カッコ内に通し番号を設定・記載	(3) ・BIM および情報を横断して活用するため、情報の確定度・検討の進捗度合いをエレメント別に定義する上での課題分析	
	検討の結果（課題の解決策）の概要	・各ステージに必要な情報マネジメントについて、各ステージに必要な LOD および LOI を協議・検証、素案の策定	
詳細	検討に当たっての前提条件	(様式 1-1 検証を行うプロセスに準ずる)	
	課題と前提条件を踏まえた検討の実施方法、体制	別紙様式 2-(1)による	
	検討の結果（課題の解決策）の詳細 ※単に先端的な結果を記載するだけでなく、今後成果を公表した際に他の事業者を先導し、成果を横展開できるように意識してください。 ※プロジェクトの実情（用途・規模・構造種別などの特性、該当するワークフロー、使用実態等）に沿って記載してください。 ※検討の過程なども詳細に記載してください。	・LOD (Development) に関して、形状と情報を一つの数値指標で定義する概念は合理的であるが、エレメントごとの概要を関係者間で認識しにくい課題があった。今回、Detail（形状）と Information（情報・仕様）を分けて定義することで、より直感的に把握しやすい MET とした ・3D および 2D の形状、情報、仕様の記述方法を 4 つの指標（Model LOD / Drawing LOD / Model LOI / Spec LOI ）で整理することで、より明確な情報伝達が可能 ・各ステージで、意匠、構造、設備 LOD および LOI を敢えて併記することで、それぞれ別々のモデル内に存在する同一内容の部材に対して、どちらを優先するか、より明確に定義することが可能 ・例えば S3 など（1 つのステージ期間が長い場合）ステージ内でもさらに細分化した設計情報確定、BIM モデル追加のタイミングが多数ある場合の MET 利用手法は要検討が必要 ・お客様との合意内容（フロントローディングの指標）を、どのようにわかりやすく記述し関係者間の情報共有ができるか、今後の課題 ・特に S5、施工（製造）ステージにおいては、図書＝モデルがどこまで担保されているか（モデルをどこまで利用可能か）が重要であり、エレメント別の確定度だけでは伝達しきれない内容の記述および共有方法 ・主要エレメント（要素）ごとの 4 つの指標（ Model LOD / Drawing LOD Model LOI / Spec LOI ）の入力ルールの整備と社内普及、実務へ展開 ⇒ LOD・LOI の国内標準指標や、入力ガイドラインの整備等が不可欠	

本検証における当社の定義（案）

情報の確定度 Level of Development (LOD)※1 → Level of Model Definition (LOMD) ※4（定義再検討中）
⇒ Level of Detail (LOD) 形状
⇒ Level of Information (LOI) 情報・仕様

Level of Detail (LOD)

100 存在を示す程度、形状・サイズ・正確な位置は示していない
200 一般的な部品、スペースやボリュームを示す（概算）
300 設計確定レベル（部材の位置・形状が確定されモデル化される）
400 生産設計レベル（施工図レベル）
450 生産設計レベル（施工図 現場承認レベル）
500 製造に十分な詳細度でモデル化される

Level of Information (LOI)

100 一般的な仕様が示される
200 一般的な目標仕様、過去物件による代替仕様 ※共通仕様書レベル
300 設計仕様が確定される 強度、仕様、材質など
400 設計仕様が確定され、性能発注できるレベル（強度、仕様、材質）
450 設計仕様が現場承認され、発注できるレベル（強度、仕様、材質、品番）
500 実際に施工完了したメーカー名、品番、材質などが記述される（強度、仕様、材質に加え、メーカー品番など）

当社BIMモデル区分表（整合確認用）

区分/工種	要素/項目	意匠モデル区分 (LOI)	構造モデル区分 (LOI)	設備
意匠	外観	100		
	屋根	100		
	窓	100		
	ドア	100		
	階段	100		
	エレベーター	100		
	廊下	100		
	居室	100		
	浴室	100		
	トイレ	100		
	キッチン	100		
	洗面	100		
	脱衣所	100		
	玄関	100		
	ポーチ	100		
	バルコニー	100		
	庭園	100		
	駐車場	100		
	フェンス	100		
	照明	100		
	空調	100		
	給排水	100		
	電気	100		
	ガス	100		
	暖房	100		
	冷房	100		
	換気	100		
	防犯	100		
	防災	100		
	その他	100		
構造	基礎		100	
	柱		100	
	梁		100	
	壁		100	
	床		100	
	天井		100	
	屋根		100	
	外壁		100	
	内装		100	
	その他		100	
設備	空調			100
	給排水			100
	電気			100
	ガス			100
	暖房			100
	冷房			100
	換気			100
	防犯			100
	防災			100
	その他			100

当社が規定している、BIMモデル作成区分表
(意匠、構造、設備)

【対象ステージ】

基本設計完了後および
実施設計完了後（維持管理段階は別表で整備）
の3ステージにおける区分表

【対象要素／エレメント数】

構造 22
意匠 72
外構 12
設備 45 合計151の要素にて構成

【表記方法】

○：入力 ×：入力しない △：指示があれば入力の3段階（補足事項は備考にて定義）

MET (Model Element Table)

区分/工種	要素/項目	意匠モデル区分 (LOI)	構造モデル区分 (LOI)	設備
意匠	外観	100		
	屋根	100		
	窓	100		
	ドア	100		
	階段	100		
	エレベーター	100		
	廊下	100		
	居室	100		
	浴室	100		
	トイレ	100		
	キッチン	100		
	洗面	100		
	脱衣所	100		
	玄関	100		
	ポーチ	100		
	バルコニー	100		
	庭園	100		
	駐車場	100		
	フェンス	100		
	照明	100		
	空調	100		
	給排水	100		
	電気	100		
	ガス	100		
	暖房	100		
	冷房	100		
	換気	100		
	防犯	100		
	防災	100		
	その他	100		
構造	基礎		100	
	柱		100	
	梁		100	
	壁		100	
	床		100	
	天井		100	
	屋根		100	
	外壁		100	
	内装		100	
	その他		100	
設備	空調			100
	給排水			100
	電気			100
	ガス			100
	暖房			100
	冷房			100
	換気			100
	防犯			100
	防災			100
	その他			100

今回新たに新規作成作成 S2～S7におけるMET
(従来のBIMモデル区分表をベース)

【対象ステージ】

S2、S3、S4、S5、S6、S7
基本設計～実施設計、施工、竣工、維持管理における
計6ステージにおける区分表にて検証

【対象要素／エレメント数】

構造 22 + 13 (主にRCと鉄骨部材の項目を詳細仕分け)
意匠 72 + 3 (表面仕上げ材情報の項目追加)
外構 12
設備 45 合計167の要素にて構成

【表記方法】

・LODおよびLOI 0、100、200、300、400 (LOIのみ500)
の計6段階で定義 ※1
・LODおよびLOIは、BIMおよび3D内にて定められる内容と、
2D図面や別途仕様書等で定義される内容にさらに2分割し
Model LOD / Drawing LOD / Model LOI / Spec LOI

例) RC 耐力壁と非耐力壁（雑壁）

意匠モデルと構造モデルの優先度合い

(形状は意匠モデル、強度は構造特記など)

	意匠				構造			
	Model LOD	Drawing LOD	Model LOI	Spec LOI	Model LOD	Drawing LOD	Model LOI	Spec LOI
RC耐力壁	100	300			300		400	
RC非耐力壁	200	300	300				300	
S柱	100	300			300	0	400	400
S大梁	100	300			300	0	400	400

	BIMモデル (Model LOD・LOI)	図書 (Drawing LOD・LOI)	確定度情報
①積算BIM	設計BIMモデル	設計図	お客様との合意内容モデル (フロントローディングの指標)・モデル担保情報
②生産設計BIM	設計BIMモデル	設計図	
③施工BIM	設計・施工図BIMモデル	設計図・BIM施工図	
④維持管理BIM	設計・施工図BIMモデル・ 協力業者BIMモデル	竣工図、施工図・製作図	

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		採択事業者名	安藤・間
概要	検証する定量的な効果 ※カッコ内に通し番号を設定・記載	(1)	施工 BIM にスムーズに移行できる実施設計 BIM の在り方
	期待される効果の目標数値	・ 分野間不整合減少率 80%	
	記載される効果の実績数値	・ 分野間不整合減少率 78%	
	効果を測定するための比較基準	・ 実際の業務（従来手法）に加え本検証を並行して比較検証する。	
	検証の結果について（概要）	従来業務に比べ、78%の不整合減少 （残り 2 割は S4 へ引継ぎ解決。※主に設備取り合い関連）	
詳細	検証に当たっての前提条件	（様式 1-1 検証を行うプロセスに準ずる）	
	検証する効果と前提条件を踏まえた、検証の実施方法、体制 ※検証に当たり、留意する点や想定していた課題も含め記載してください。	【実施設計準備】：検証内容：設計から後工程への引継ぎ内容を事前に調整することで、後工程の手戻りの減少効果検証 【実施設計 1】：BIM-Mg の参画および、本検証で BIM 連携に即したワークフローを作成し、モデルのマネジメントを行うことで後行程（施工図）へのスムーズなデータを引き渡し、連携を検証。 【実施設計 2】：検証内容：施工技術者の設計段階での参画、施工図のフロントローディングによる設計図面、BIM モデルの精度向上を検証。	
	検証の結果（定量的な効果）の詳細 ※単に先端的な結果を記載するだけでなく、今後成果を公表した際に他の事業者を先導し、成果を横展開できるよう意識してください。 ※プロジェクトの実情（用途・規模・構造種別などの特性、該当するワークフロー、使用実態等）に沿って記載してください。 ※検証の過程なども詳細に記載してください。	【実施設計準備】： LOD, LOI 表を作成し、それを元に事前調整を行うことで、設計から積算、施工図へのスムーズなデータの引継ぎを行うことができた。また、設計モデルを積算、施工図担当者が途中段階でチェックを行うことで引継ぎ内容の不足や追加等柔軟に対応することができた。 【実施設計 1】：BIM-Mg が意匠、構造、設備の整合を包括的にチェックすることで、設計図書の精度が向上した。本検証における成果、問題点を整理し、BIM 連携に即した新たなワークフローを作成した。 【実施設計 2】：実施 1 完了時から施工技術者が参画し、施工図作成を着工前にフロントローディングすることで、設計完了時の精度が向上。 また、設計データと施工図データをワンデータで運営することで設計図の精度向上だけでなく、設計図と施工図の不整合をなくし、手戻りを少なくする効果が見られ生産性の向上が見られた。	

施工BIMへのルール策定

実施設計準備



- 設計、施工フォーマットの作成
- 施工BIMへの引継ぎ内容の整備
- モデル作成ルールの策定



BIMMgによる合理的なBIMモデル、図書の作成

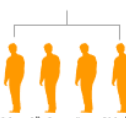
実施設計1

設計者




BIMMg

BIMモデルの一括管理
マネジメント


モデリングメンバー（社内・社外）

クラウドを用いたコラボレーションによる設計作業
の分化・合理化

施工情報を盛り込んだ確度の高い図面の作成

DR

実施設計2

↑

施工情報の伝達

↓

確度の高い図面の提出

施工技術者の早期参入

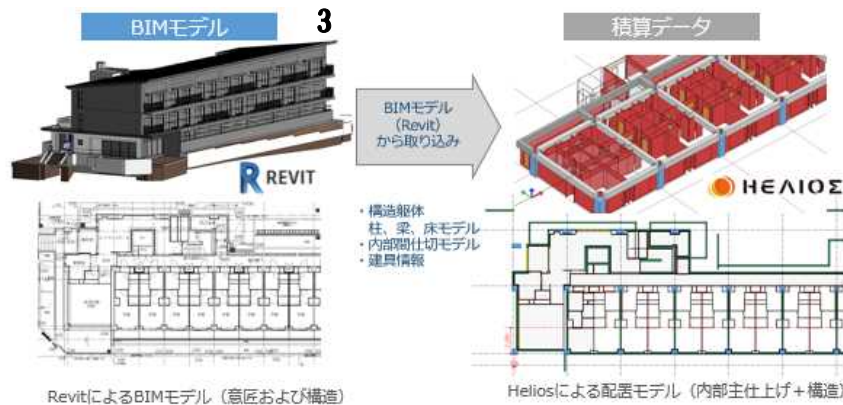
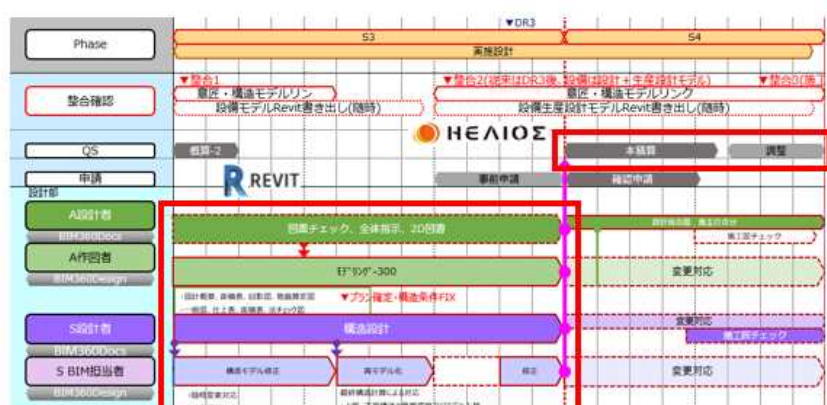

施工技術者

実施設計図のチェックを行い、施工上の問題点の抽出、解決策の提示、施工上で合理化できる内容の提案

施工図作成

早期の施工図作成
（生産設計BIM）

生産性・精度の高い
実施設計による
施工BIMへの展開

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		採択事業者名	安藤・間
概要	検証する定量的な効果 ※カッコ内に通し番号を設定・記載	(2) 実施設計 BIM およびデータ連携を活用し、生産性および付加価値の高い積算手法を検証	
	期待される効果の目標数値	・ 積算に必要な日数、工数、情報再入力工数の削減 30%	
	記載される効果の実績数値	・ 従来期間と同等、改善策立案	
	効果を測定するための比較基準	・ 実際の業務（従来手法）に加え本検証を並行して比較検証する。	
	検証の結果について（概要）	・ 従来期間と同等、改善策立案	
詳細	検証に当たっての前提条件	（様式 1-1 検証を行うプロセスに準ずる）	
	検証する効果と前提条件を踏まえた、検証の実施方法、体制 ※検証に当たり、留意する点や想定していた課題も含め記載してください。	【建築】：Revit による BIM モデル（意匠および構造）を積算ソフトヘリオスに取り込み。（構造躯体、内部間仕切壁、建具情報） 【設備】：Rebro による BIM モデルを利用（配管ラック、配管、ダクト）	
	検証の結果（定量的な効果）の詳細 ※単に先端的な結果を記載するだけでなく、今後成果を公表した際に他の事業者を先導し、成果を横展開できるよう意識してください。 ※プロジェクトの実情（用途・規模・構造種別などの特性、該当するワークフロー、使用実態等）に沿って記載してください。 ※検証の過程なども詳細に記載してください。	【建築】： ・ BIM⇒ヘリオスに取り込んだ場合でも、最終的には積算基準にて計算。整合調整された BIM データを利用した本手法の積算はより精度が高いと言える。 （インプット情報としての精度が従来より高い） ・ BIM 連携により、躯体および内装積算用のリスト入力、配置入力の効率化が図れる（2 日程度）一方で、連携後のチェックに一定数の時間が必要（1～2 日程度）の時間が必要、今回規模では従来期間と同等（約 6 日 ※数量積算のみ）  RevitによるBIMモデル（意匠および構造） Heliosによる配管モデル（内部仕上げ+構造）  Revitを活用した意匠および構造BIMワークフロー	

⇒課題の分析

- ・連携後のチェックに一定数の時間が必要な点を改善するために、BIM 連携後のチェック項目をリストアップし、効率化に向けた改善策を立案。

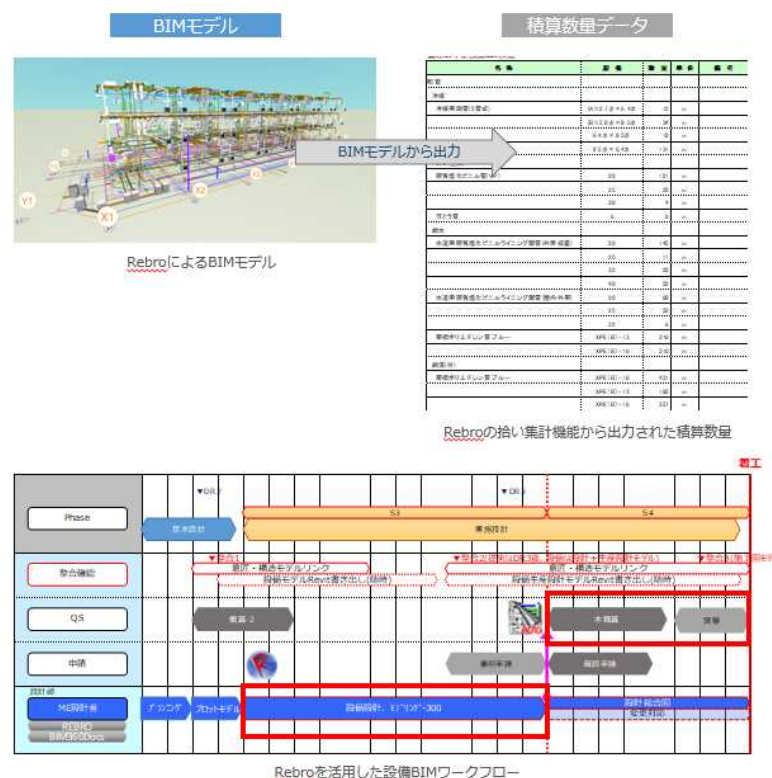
No	連携後チェック項目	目的	改善策立案（機能開発検討）
①	エラーログのチェック	連携漏れ部材がないかの確認	チェック自動化機能開発検討中
②	通り芯の連携チェック	設計図書とのずれがないか確認	HELIOSの通り芯を採用
③	階高の連携チェック	設計図書とのずれがないか確認	（現状手法にて対応）
④	構造部材の連携チェック	エラーログでは出ない内容を確認	チェック自動化機能開発検討中
⑤	間仕切の連携チェック	エラーログでは出ない内容を確認	チェック自動化機能開発検討中
⑥	建具の連携チェック	エラーログでは出ない内容を確認	チェック自動化機能開発検討中
⑦	RevitとHeliosの部屋床面積比較	エラーログでは出ない内容を確認	チェック自動化機能開発検討中
⑧	配置のエラーチェック	HELIOSの仕様にあわせて修正のため	自動補正機能の開発検討中
⑨	部屋の再配置	部屋面積を正しく計上するため	自動補正機能の開発検討中

【設備】：

- ・従来の図面から積算数量を拾う手法に比べて、BIM モデルから直接集計できる数量については数量積算期間の短縮が可能であるが、BIM モデルからの直接集計のため、課題の分析を同時に実施した。

⇒課題の分析

- ・ A 材（機器等）や B 材の個数物（コンセント等）は図面の各種表に積算数量の記載があるため従来の手法による工数とそれほど差はない。
- ・ 積算図卸直前まで設計変更検討中の場合、積算業務までに BIM モデル作成が間に合わなくなるので BIM モデル作成期間の確保が必要
- ・ 従来の積算数量よりも増減の幅があるため、数値の正確性・信頼度をどのように定義するか、他の用途でも検証を行うことが必要

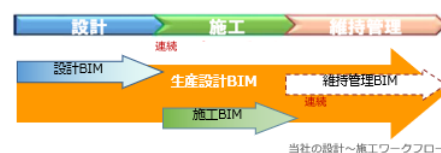


BIMの活用による生産性向上等のメリットの検証等について		採択事業者名	安藤・間
概要	検証する定量的な効果 ※カッコ内に通し番号を設定・記載	(2) 実施設計 BIM およびデータ連携を活用し、生産性および付加価値の高い積算手法を検証	
	期待される効果の目標数値	・建物生産時における LCA 試算工数 50%削減	
	記載される効果の実績数値	(同上)	
	効果を測定するための比較基準	・実際の業務（従来手法）を想定し、本検証を比較検証する。	
	検証の結果について（概要）	・建物生産時における LCA 試算工数 50%削減	
詳細	検証に当たっての前提条件	(様式 1-1 検証を行うプロセスに準ずる)	
	検証する効果と前提条件を踏まえた、検証の実施方法、体制	・資材調達、施工、修正改修および廃棄リサイクルにおける LCC02 の算定（建物運用時を除く） ・対象建設物の建屋製造時における評価（設備や備品を除く）	
	検証の結果（定量的な効果）の詳細 ※単に先端的な結果を記載するだけでなく、今後成果を公表した際に他の事業者を先導し、成果を横展開できるよう意識してください。 ※プロジェクトの実情（用途・規模・構造種別などの特性、該当するワークフロー、使用実態等）に沿って記載してください。 ※検証の過程なども詳細に記載してください。	・環境影響評価を行う上で、建築物への資材投入量の把握が重要であり、実務レベルでの積算数量内訳明細書を活用することは非常に有益（今後、手法を確立していく事が望まれる）従来手法※1 による LCC02 の試算工数に比べ、約 50%の工数削減（5 日⇒2.5 日） ⇒課題の分析 ・今回利用した単位換算データベースでは不足している部分の単位換算値については、メーカーサイトや各種参考資料※2 を元に、単位換算値を新たに作成する必要があるため、単位換算データベースの更なる拡充が必要とし、項目追加案を構築	

※1 当社従来手法（建築学会原単位データベース利用）による JEMAI 環境ラベル プログラムカーボンフットプリント CFP 宣言（登録番号：JR-AA-17001C）時の算定手法
※2 日本建築学会 建築物荷重指針同解説（2004）および、日本建築積算協会 建築改修工事の積算（PCM シーズ V）に掲載された単位換算値



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		採択事業者名	安藤・間
概要	検証する定量的な効果 ※カッコ内に通し番号を設定・記載	(3)	施工図のフロントローディングによる、設計確定度向上のワークフローを検証
	期待される効果の目標数値		・ 施工図承認期間を従来と比べ約 10 日前倒し ・ BIM 施工図の不整合減少率 30% 施工図業務量の工数削減 30%
	記載される効果の実績数値		(同上)
	効果を測定するための比較基準		・ 実際の業務（従来手法）に加え本検証を並行して比較検証する。
	検証の結果について（概要）		・ 施工図承認期間を従来と比べ約 10 日前倒し ・ BIM 施工図の不整合減少率 30% 施工図業務量の工数削減 30%
詳細	検証に当たっての前提条件		(様式 1-1 検証を行うプロセスに準ずる)
	検証する効果と前提条件を踏まえた、検証の実施方法、体制 ※検証に当たり、留意する点や想定していた課題も含め記載してください。		【施工図承認】: S3～S4 時に BIM 施工図作成フローと、従来の 2D 施工図の様に着工後から各種施工図の作成着手との図面承認期間を比較 【データ連携手法検証】: 意匠設計 BIM、構造設計 BIM、BIM 施工図は Revit を基幹ソフトとし設備 BIM は Rebro を使用。
	検証の結果（定量的な効果）の詳細 ※単に先端的な結果を記載するだけでなく、今後成果を公表した際に他の事業者を先導し、成果を横展開できるよう意識してください。 ※プロジェクトの実情（用途・規模・構造種別などの特性、該当するワークフロー、使用実態等）に沿って記載してください。 ※検証の過程なども詳細に記載してください。		【施工図承認】: S3～S4 期間に躯体図及び平面詳細図を作成した為、従来の 2D 施工図の様に着工後から、各種施工図の作成着手に比べて、作成期間が前倒しになり図面承認期間が 10 日の短縮 ・ Revit⇄Rebro 間のデータ連携に関して、Revit リンクの add-on の活用により異種 BIM ソフト間のデータ連携強化 ・ BIM360 のデータ履歴管理、差分検証などの機能により図面修正チェックの効率化、及び図面データ管理が改善 ・ 意匠、構造共にワンデータ形式を実施することにより、別データの場合の入力ミス、データ再チェックのロスが改善 ・ BIM による施工図作成の為、各種平立断面との図面種間の不整合解消 ・ BIM360 でワークシェリングを活用することで複数人データ同時編集環境となり作図時間が改善

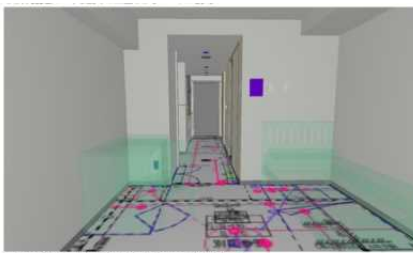
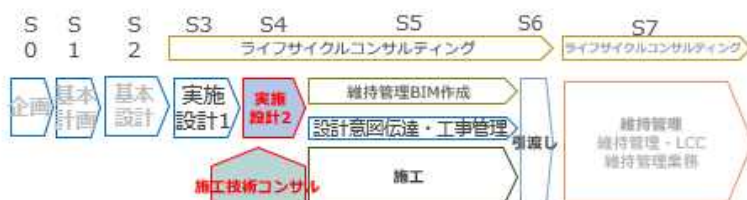


従来の 2D 施工図
・ 躯体図：着工～約 3 か月
・ 平面詳細図：着工から約 3 か月

BIM 施工図（当社標準ワークフロー）
・ 躯体図：S4～着工前後
・ 平面詳細図：S4～着工前後

施工図承認期間：従来と比べ約 10 日前倒し



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		採択事業者名	安藤・間
概要	検証する定量的な効果 ※カッコ内に通し番号を設定・記載	(4) 施工段階での最適なデータ活用フローを検証	
	期待される効果の目標数値	・ 総合図の承認までの期間の短縮 30%	
	記載される効果の実績数値	(同上)	
	効果を測定するための比較基準	・ 実際の業務（従来手法）に加え本検証を並行して比較検証する。	
	検証の結果について（概要）	・ 総合図の承認までの期間の短縮 30%	
詳細	検証に当たっての前提条件	（様式 1-1 検証を行うプロセスに準ずる）	
	検証する効果と前提条件を踏まえた、検証の実施方法、体制 ※検証に当たり、留意する点や想定していた課題も含め記載してください。	施主定例会議で施主に 3D 総合モデルを用いて設計意図を説明 ⇒施主と合意形成に掛ける時間を短縮 施主や建築従事者以外の関係者は、図面を見慣れていないため、3D で確認できる BIM を用いて説明する方がイメージを共有し、合意形成を早められる。 また平面・展開・断面図の情報が BIM に集約されているため、従来の総合図では平面図に記載のない器具高さ等の情報把握も容易。 施主や作業所員に完成のイメージを共有する為、Revit アドインのエンスケープを利用したリアルタイムレンダリングにてデザインレビューを行い、仕上材の合意形成を図れる。  照明スイッチ・コンセントなど器具位置、高さの合意形成 天井内配線ルート検討中の家型下りのモデル説明	
検証の結果（定量的な効果）の詳細 ※単に先端的な結果を記載するだけでなく、今後成果を公表した際に他の事業者を先導し、成果を横展開できるよう意識してください。 ※プロジェクトの実情（用途・規模・構造種別などの特性、該当するワークフロー、使用実態等）に沿って記載してください。 ※検証の過程なども詳細に記載してください。		総合図の承認までの期間短縮 30% ・ 製作図作成の着手時期の前倒し【10%改善】 ・ 図面間不整合減少による質疑応答時間の短縮【10%改善】 ・ 施主・工事関係者との情報共有を可視化【10%改善】 施工の川上側（設計・生産設計）では、BIM360 を用いて、意匠・構造・設備間の整合確認ができるため、施工目線の納まり調整がされた設備設計モデルや建築モデルから施工図化のフロントローディングが行われることにより着工時の作業所検討事項が減少。 常時整合確認、施工技術コンサル・BIM施工図のフロントローディングが早期合意形成を起因 	

応募提案名

設計施工一貫方式におけるBIMワークフローの効果検証・課題分析

令和3年 1月21日

株式会社 安藤・間

1. プロジェクトの概要（用途、規模、構造種別、検証等を行うプロセス等）

プロジェクト概要

プロジェクト名 : (仮称) 鷺沼独身寮計画
 所在地 : 神奈川県 川崎市 宮前区
 用途 : 共同住宅（社員寮）
 規模 : 地上3階建
 構造種別 : 鉄筋コンクリート造
 敷地面積 : 999.93㎡
 延床面積 : 1,549.94㎡
 建築面積 : 611.06㎡
 寮室 : 25.6㎡×40室
 （風呂・トイレ別のワンルームタイプ）
 着工予定 : 令和 2年 6月 1日
 竣工予定 : 令和 3年 4月30日
 設計者 : (株)安藤・間
 施工者 : (株)安藤・間
 維持管理者 : (株)安藤・間

建物の特徴

この建物は、当社の独身用社員寮として使用する予定の建物である。
 1階に多目的室・防災倉庫を配置し、当社のBCP計画の拠点を補佐する施設としての活用も検討されている。
 今回の提案で本プロジェクトを検証対象に選定した理由は、以下の2点である。
 1. 設計・施工・維持管理まで当社が行い、施設利用者も当社であるため、各プロセスの情報収集や比較検証が
 確実にできること
 2. 竣工が2021年4月の予定であり、2年間で設計から施工・維持管理までの検証が可能であるということ
 尚、今回の応募に関して発注者の了解も得られている。



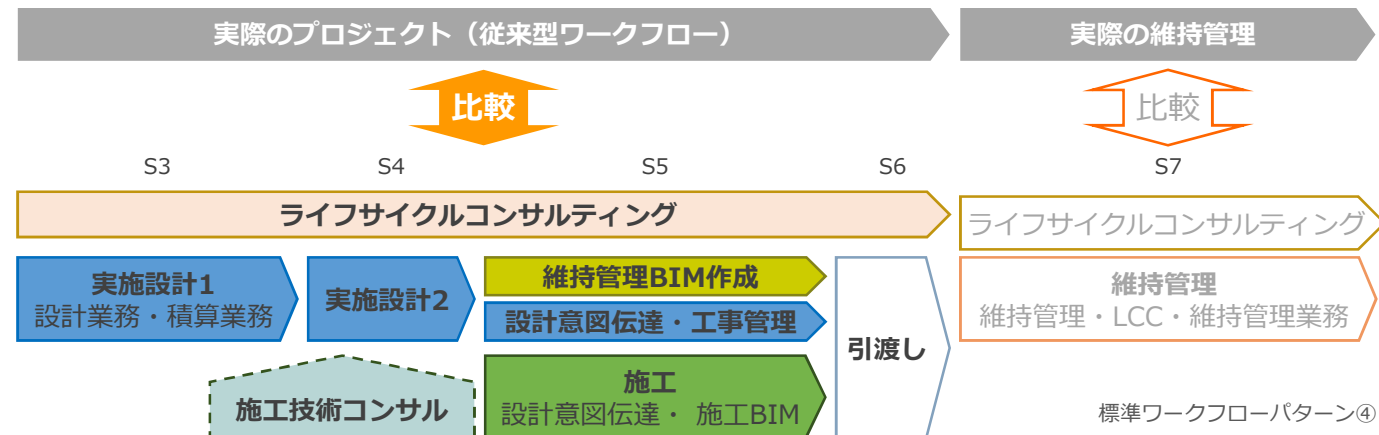
南西面 イメージパース



西面 イメージパース

検証等を行うプロセス

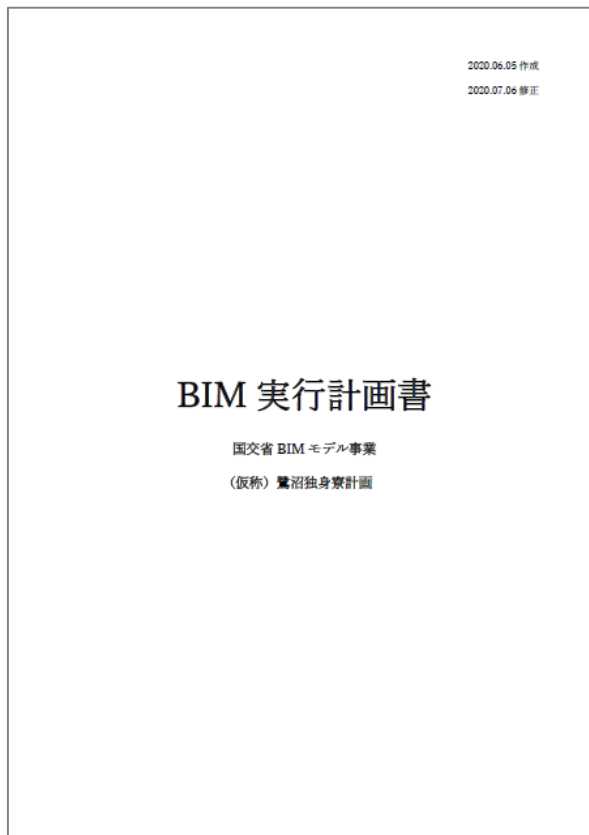
- 工事着工に合わせて、実際の業務（従来手法）に加え本検証を並行して比較検証する。
- 標準ワークフローパターン④（出典：BIM標準ガイドライン第1版（素案））のS3～S5において、実際の業務と比較しBIMによる効果の検証、課題分析等を実施する。
- 当社が設計者、施工者、維持管理者として連携事業後も維持管理を実施する。



2. BIM活用についての目標設定および計画書について

BEP (BIM Execution Plan) BIM実行計画書

- 本プロジェクトの 実施設計段階から維持管理段階までの BIM 活用について共通の目標を設定
- 関係者の責任を定め、どのように組織化し、プロセスを実行し、業務連携を進め、監視するかの枠組み
⇒共通の指針として適用し検証を実施



フェーズ	BIM の目標	BIM の検証・活用事項	関係者
全体 (S3-S7)	設計・施工・維持管理のプロセスを横断し、BIM を通じてデジタル情報を一貫して活用し、従来手法からの生産性向上、業務効率化を目指す。	設計施工一貫方式において、フロントローディング型ワークフローにおける維持管理までを含めた効果検証、課題分析を行う。	ALL
実施設計 (S3-S4)	施工 BIM にスムーズに移行できる実施設計の在り方を立案する。	生産性・精度の高い実施設計 BIM ワークフローを作成し、施工 BIM へのデータ連携を検証。意匠・構造・設備の不整合を無くす手法の検証。設計確定度を早期に高める手法の検証。	B.A.S. MEP
積算 (S3-S4)	実施設計 BIM およびデータ連携を活用し、生産性及び付加価値の高い正期産手法を立案する。	BIM 及びデータ連携を活用し、迅速かつ精度の高い積算フローの検証。施工利用につながる積算データの在り方の検証。	B.QS
生産設計 (S4)	施工図のフロントローディングによる設計確定度向上のワークフローを立案する。	実施設計と施工をつなぐ生産設計 BIM ワークフローの検証。業務連携を進める手法の検証。	B.A.S.

1. 目的および本計画書の運用について
2. プロジェクト情報、関係者、マイルストーン
3. BIMも目標および活用事項、優先順位
4. 業務連携および統合手法
5. データ環境およびシステム要件

4. 検証結果報告_各ステージで検証する効果と課題の分析結果

本事業を経て検証した課題、成果

検証する定量的な効果とその目標

- | | |
|---------------|---|
| ・設計； | ・分野間不整合減少率 80% ⇒約 80% |
| ・フロントローディング効果 | ・施工図承認期間を従来と比べ約 10 日前倒し ⇒着工前後に作成完了 |
| ・積算； | ・積算に必要な日数、工数、情報再入力工数の削減 30%⇒従来期間と同等、改善策立案 |
| | ・建物生産時におけるLCA試算工数 50%削減 ⇒約 50%削減 |
| ・施工技術コンサル； | ・BIM施工図の不整合減少率 30% ⇒約 30%減少 |
| | ・施工図業務量の工数削減 30% ⇒約 30%削減 |
| ・施工BIM； | ・総合図の承認までの期間の短縮 30% ⇒約 30%短縮 |

分析する課題

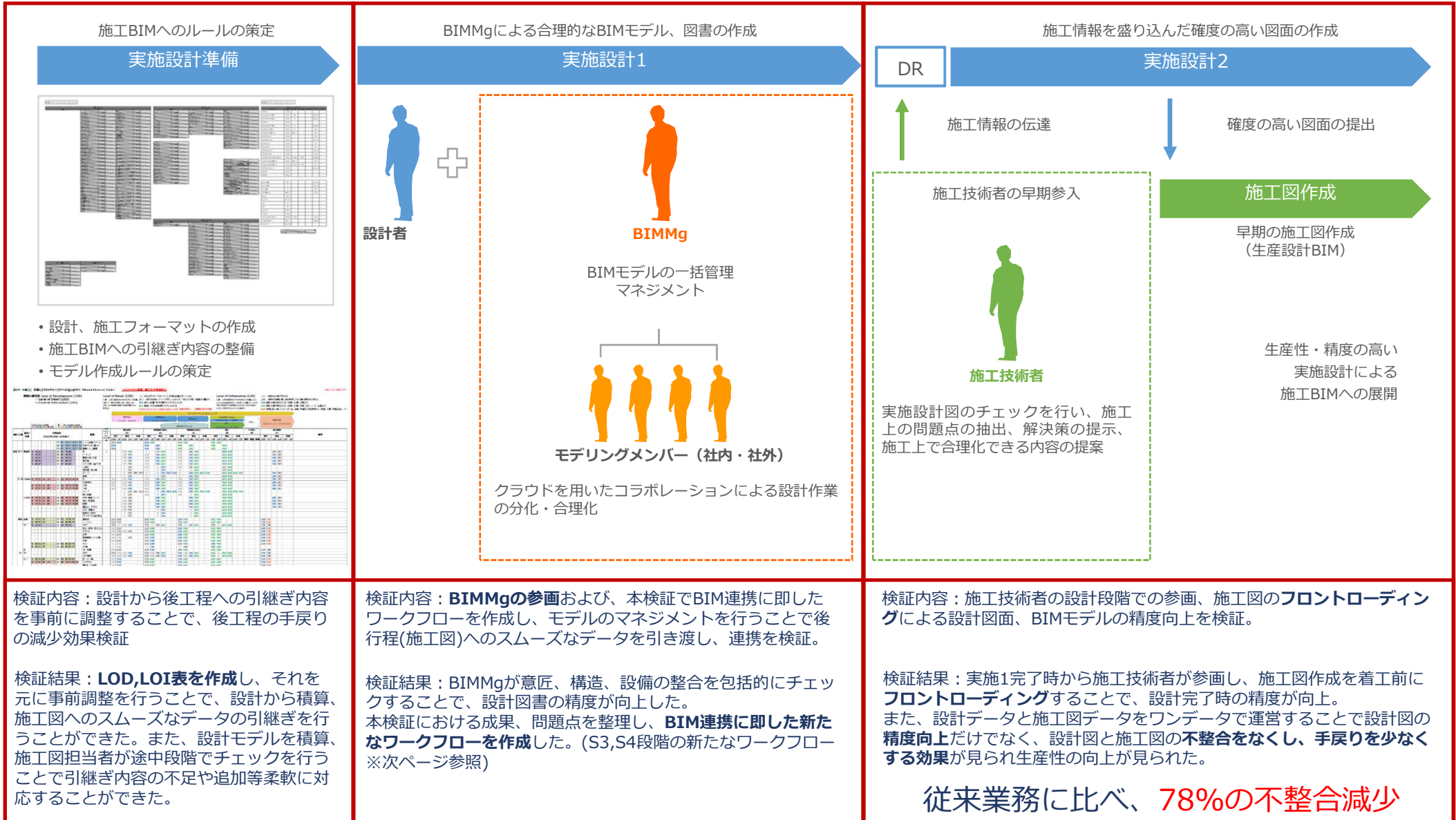
- | | | |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ・設計段階から施工段階へのBIMデータの受け渡しにおける、モデリング・入力ルールや確定範囲の伝達手段等の課題分析 ・BIMおよびデータ連携を活かした、新たなコストマネジメント手法の確立に向けた課題分析 ・標準ワークフローに沿った、設計BIMや施工BIM、維持管理BIMの関係者間の適正なデータ連携手法の課題分析 ・施工段階でのBIMモデル合意の手法の検証 | ⇒ | <ul style="list-style-type: none"> ▪ BIMを活用した、生産性の高い設計施工一貫方式の最適なワークフローの整備 ▪ ワークフローに沿った設計BIM・施工BIM・維持管理BIM関係者間の最適なデータ連携手法の確立 |
|--|---|---|

5. 検証結果報告_各ステージで検証する効果と課題の分析（S3およびS4：設計業務）

施工BIMにスムーズに移行できる実施設計BIMの在り方を検証

生産性・精度の高い実施設計BIMワークフローを作成し、施工BIMへのデータ連携を検証

課題の分析



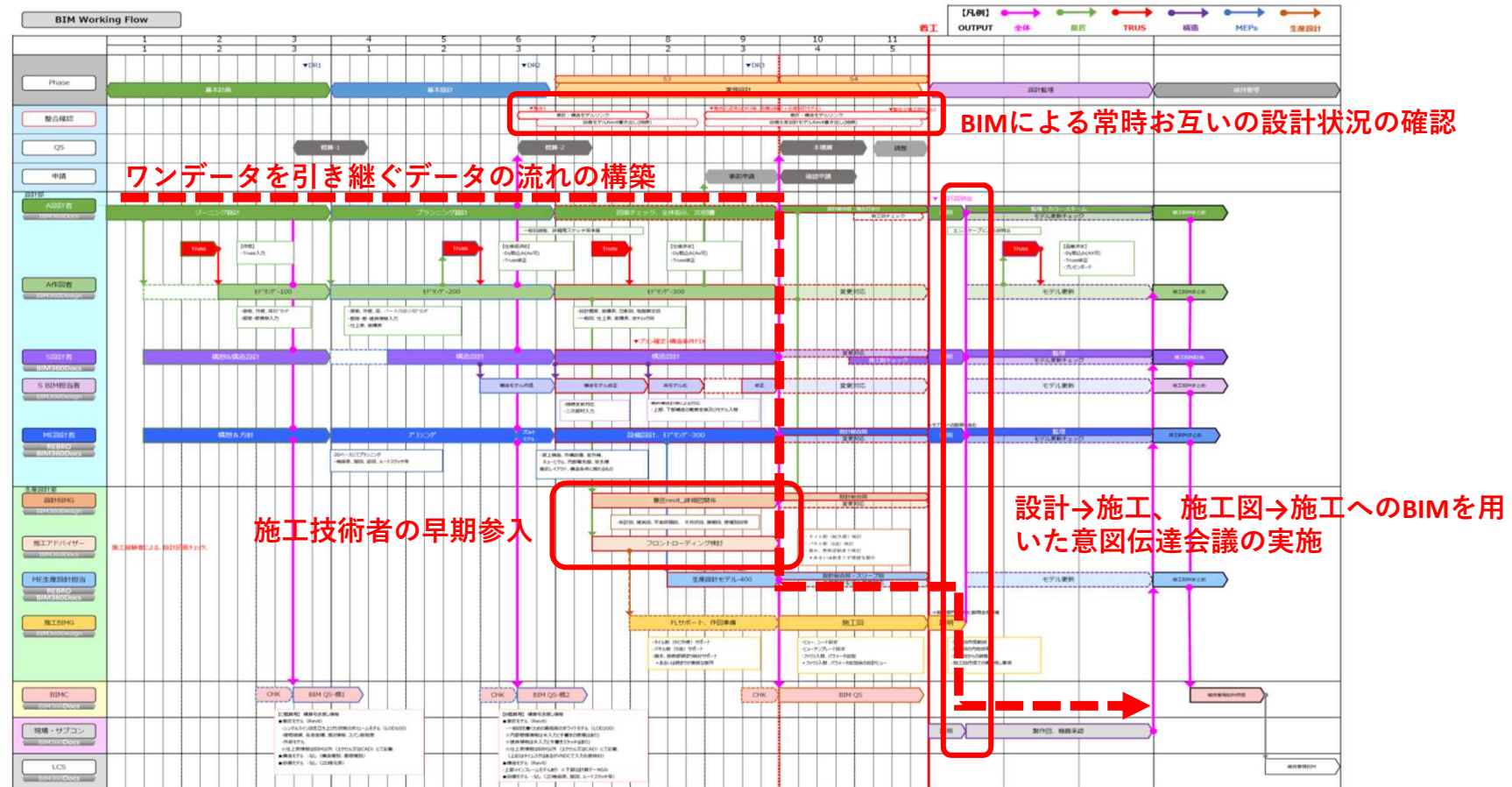
6.検証結果報告_各ステージで検証する効果と課題の分析（S3およびS4：設計業務）

施工BIMにスムーズに移行できる実施設計BIMの在り方を検証

検証結果を踏まえた効果的な設計段階でのワークフローの作成

課題の分析

本検証結果から得られた知見を基に効果的なBIM連携ワークフローの作成を行った。



ワークフローの特徴

- 手戻りが少なく生産効率の高い、設計から施工図、施工を通じたワンデータ方式を採用
- 図面の精度向上に効果の大きかった、設計段階での施工技術者の早期参入および、施工情報のBIMを用いた早期検証を行う。
- 整合性の確認については、日常的にチェックを行うことができるように、BIM360を用いて各設計部門が常時モデルを確認できる状態(リンク)を採用。
- 設計から施工、フロントローディングを行った施工図から施工への意図伝達をBIM及びリアルタイムレンダリングソフトを使用することで、未決事項、意図を不足なく伝達。

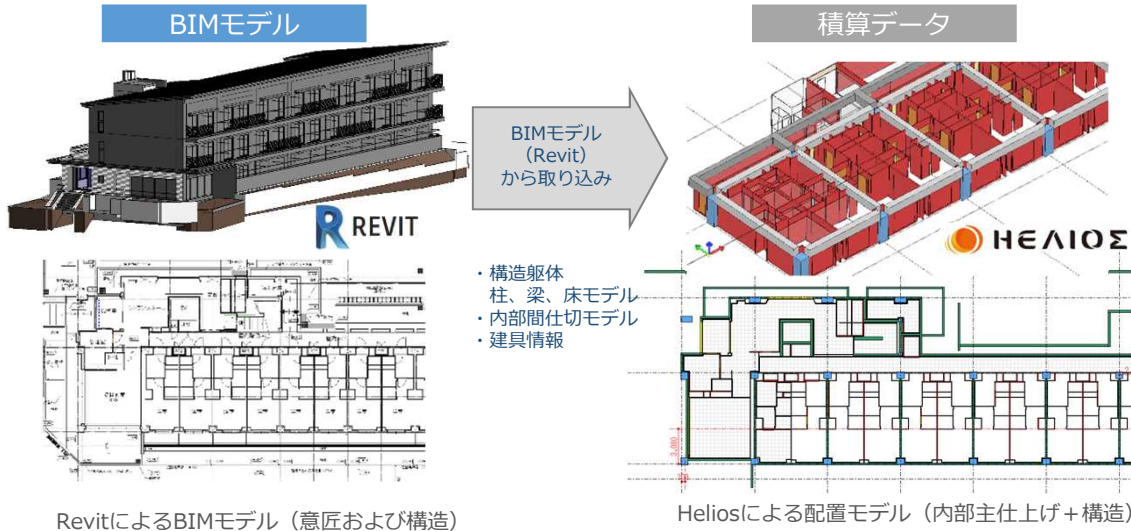
7. 検証結果報告_各ステージで検証する効果と課題の分析（S3およびS4：積算業務）

実施設計BIMおよびデータ連携を活用し、生産性および付加価値の高い積算手法を検証

BIMおよびデータ連携を活用し、迅速かつ精度の高い積算フローの検証

効果の検証

課題の分析

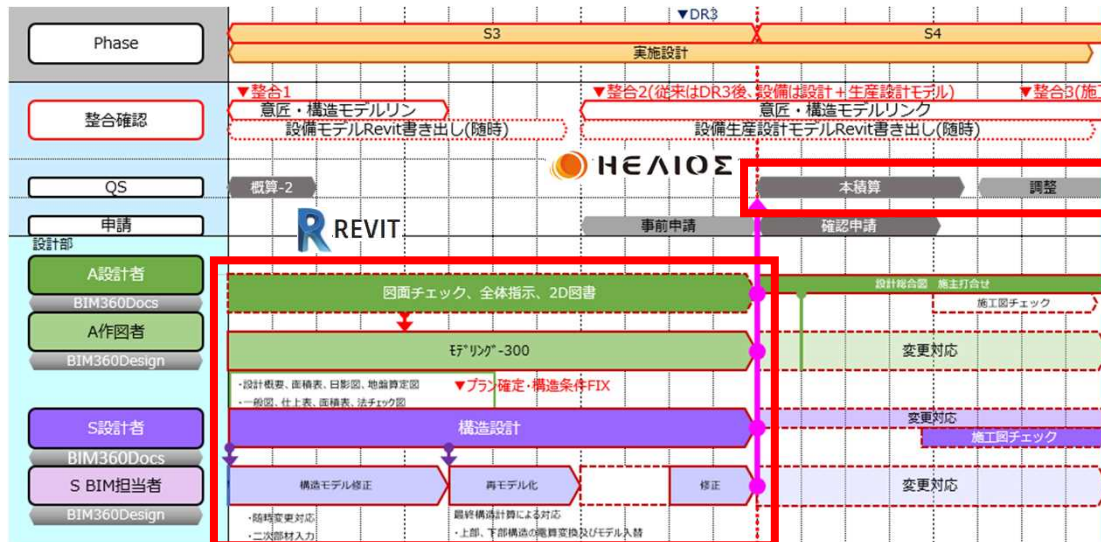


【効果の検証】

- ・ BIM⇒ヘリオスに取り込んだ場合でも、最終的には積算基準にて計算。**整合調整されたBIMデータを利用した本手法の積算はより精度が高い**と言える。
（インプット情報としての精度が従来より高い）
- ・ BIM連携により、躯体および内装積算用のリスト入力、配置入力の効率化が図れる（2日程度）一方で、連携後のチェックに一定数の時間が必要（1～2日程度）の時間が必要、**今回規模では従来期間と同等（約6日）**

【課題の分析と対応策】

- ・ BIM連携後のチェック項目をリストアップし、効率化に向けた改善策の立案 ※(株)日積サバイとの共同検証



Revitを活用した意匠および構造BIMワークフロー

No	連携後チェック項目	目的	改善策立案（機能開発検討）
①	エラーログのチェック	連携漏れ部材がないかの確認	チェック自動化機能開発検討中
②	通り芯の連携チェック	設計図書とのずれがないか確認	HELIOSの通り芯を採用
③	階高の連携チェック	設計図書とのずれがないか確認	（現状手法にて対応）
④	構造部材の連携チェック	エラーログでは出ない内容を確認	チェック自動化機能開発検討中
⑤	間仕切の連携チェック	エラーログでは出ない内容を確認	チェック自動化機能開発検討中
⑥	建具の連携チェック	エラーログでは出ない内容を確認	チェック自動化機能開発検討中
⑦	RevitとHeliosの部屋床面積比較	エラーログでは出ない内容を確認	チェック自動化機能開発検討中
⑧	配置のエラーチェック	HELIOSの仕様にあわせた修正のため	自動補正機能の開発検討中
⑨	部屋の再配置	部屋面積を正しく計上するため	自動補正機能の開発検討中

8. 検証結果報告_各ステージで検証する効果と課題の分析（S3およびS4：積算業務）

実施設計BIMおよびデータ連携を活用し、生産性および付加価値の高い積算手法を検証

BIMおよびデータ連携を活用し、迅速かつ精度の高い積算フローの検証

効果の検証

課題の分析

BIMモデル

積算数量データ



RebroによるBIMモデル

BIMモデルから出力

名 称	規 格	数 量	単 位	備 考
配管				
冷媒				
冷媒用銅管(2管式)	(A)12.7φ×6.4φ	12	m	
	(B)15.9φ×9.5φ	34	m	
	6.4φ×9.5φ	18	m	
	9.5φ×6.4φ	131	m	
硬質塩化ビニル管(VP)				
	20	121	m	
	25	22	m	
	30	4	m	
可とう管	6	8	m	
給水				
水道用硬質塩化ビニルライニング鋼管(外面被覆)	20	145	m	
	25	11	m	
	32	22	m	
	40	52	m	
水道用硬質塩化ビニルライニング鋼管(屋内外用)	20	88	m	
	25	52	m	
	32	6	m	
架橋ポリエチレン管 ブルー	XPE(B)-13	310	m	
	XPE(B)-16	510	m	
給湯(注)				
架橋ポリエチレン管 ブルー	XPE(B)-10	431	m	
	XPE(B)-13	195	m	
	XPE(B)-16	357	m	

Rebroの拾い集計機能から出力された積算数量

【効果の検証】

従来の図面から積算数量を拾う手法に比べて、BIMモデルからは一瞬で積算数量を算出することが可能

従来の積算時間（4週間）

⇒BIM活用による積算時間（3週間）

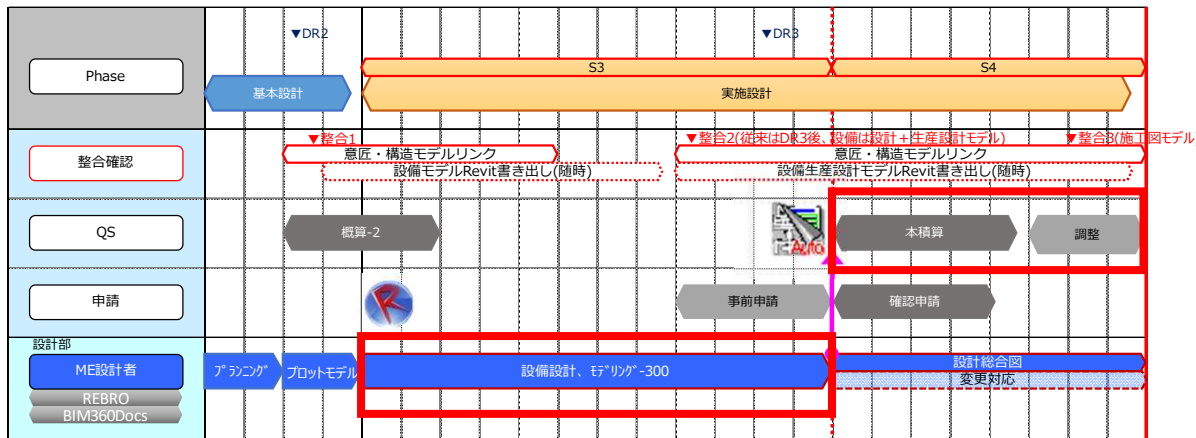
⇒積算に必要な日数、工数、情報再入力工数の削減30%

【課題の分析】

・A材（機器等）やB材の個数物（コンセント等）は図面の各種表に積算数量の記載があるため従来の手法による工数とそれほど差はない。

・積算図卸直前まで設計変更検討中の場合、積算業務までにBIMモデル作成が間に合わなくなるのでBIMモデル作成期間の確保が必要

・従来の積算数量よりも増減の幅があるため、数値の正確性・信頼度をどのように定義するか、他の用途でも検証を行うことが必要



Rebroを活用した設備BIMワークフロー

10. 検証結果報告_各ステージで検証する効果と課題の分析 (S4：施工技術コンサル)

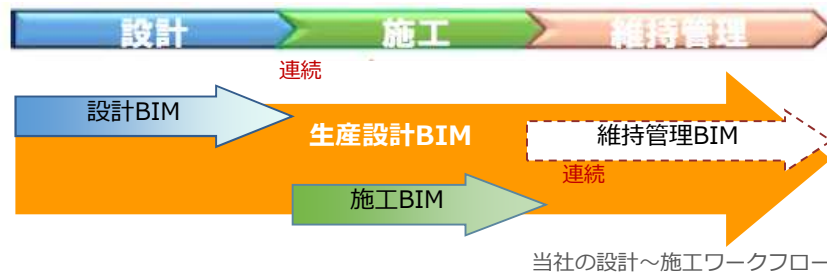
施工図のフロントローディングによる、設計確定度向上のワークフローを検証

意匠・構造・設備・施工図のデータ連携の検証、および施工検討の前倒し (BIM施工図の活用) ワークフロー効率化 (IT化) の検証

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

【効果の検証】

・S3～S4期間に躯体図及び平面詳細図を作成した為、従来の2D施工図の様に着工後から、各種施工図の作成着手に比べて、作成期間が前倒しになり図面承認期間が短縮



従来の2D施工図

- ・躯体図：着工～約3か月
- ・平面詳細図：着工から約3か月

BIM施工図 (当社標準ワークフロー)

- ・躯体図：S4～着工前後
- ・平面詳細図：S4～着工前後

施工図承認期間：従来と比べ約10日前倒し

工事着工時に設計図と共に施工図を作業所へ図渡しする
フローを確認。

データ連携手法検証

意匠設計BIM、構造設計BIM、BIM施工図は
revitを基幹ソフトとし設備BIMはrebroを使用。

・revit⇔rebro間のデータ連携に関して、revit
リンクのadd-onの活用により異種BIMソフト間の
データ連携がスムーズ

・BIM360のデータ履歴管理、差分検証などの機
能により図面修正チェックの効率化、及び図面
データ管理が改善

・意匠、構造共にワンデータ形式を実施するこ
とにより、別データの場合の入力ミス、データ
再チェックのロスが改善

・BIMによる施工図作成の為、各種平面図、
断面図、立面図との図面種間の不整合解消

・revit_クラウドWSを活用する事により、複数
人によるデータ同時編集が可能になり作図時間
が改善

・BIM360_Designの活用により、テレワークに
よる在宅時も、通常勤務と同様にBIM施工図作
成業務に就業可能になりレジリエンスが高い

・BIM施工図の不整合減少率30%

・施工図業務量の工数削減30%



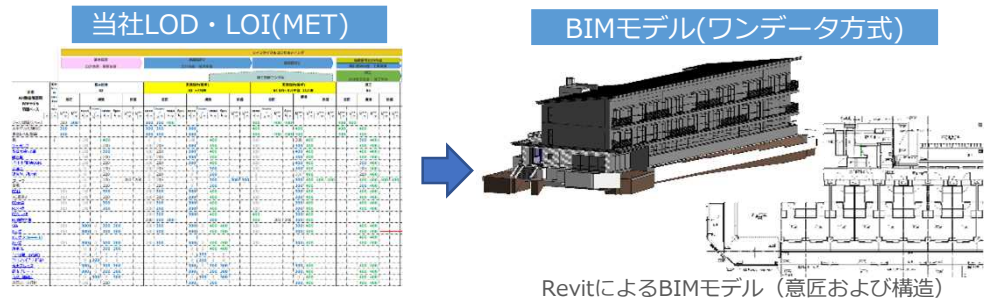
BIM360：差分検証機能

11. 検証結果報告_各ステージで検証する効果と課題の分析 (S4およびS5：施工技術コンサル・設計意図伝達・施工BIM)

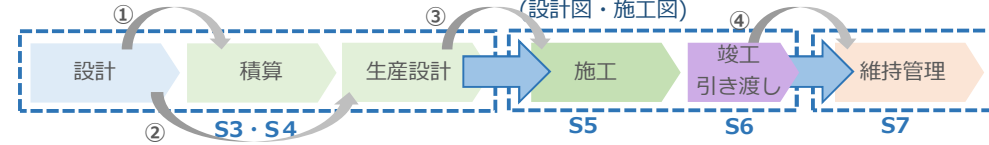
施工段階での最適なデータ活用フローを検証

設計の確定範囲の提示方法の検証

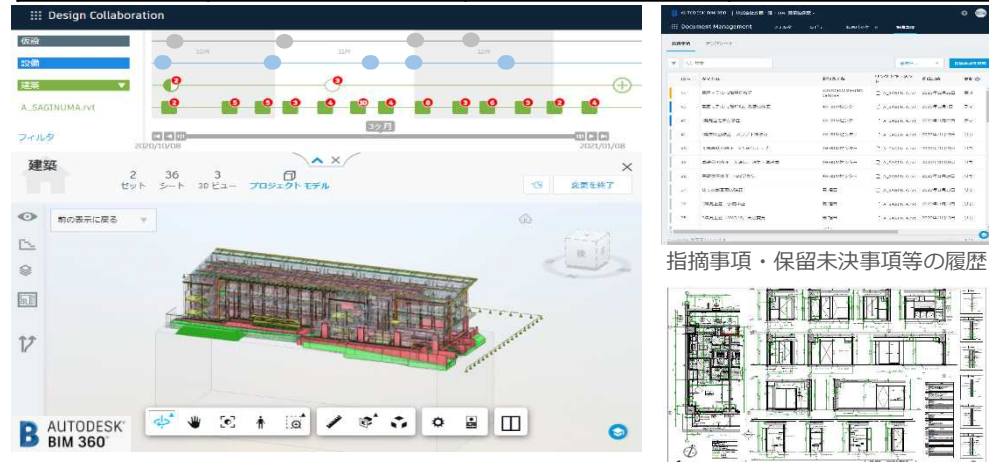
課題の分析



■ワンデータ方式モデルフロー



	BIMモデル (Model LOD・LOI)	図書 (Drawing LOD・LOI)	確定度情報
①積算BIM	設計BIMモデル	設計図	お客様との合意内容モデル (フロントローディングの指標)・モデル担保情報
②生産設計BIM	設計BIMモデル	設計図	
③施工BIM	設計・施工図BIMモデル	設計図・BIM施工図	
④維持管理BIM	設計・施工図BIMモデル・ 協力業者BIMモデル	竣工図、施工図・製作図	



BIM.360を利用したワンデータ方式でチーム間モデルを常時連携
モデル運動しているシート図面類

【今回の対象範囲】

・当社のLOD・LOIに則って作成されたモデルの引継ぎ方法検証

【課題の分析】

・設計の確定範囲を伝達する手段としてLOD,LOI (MET) と合わせてモデルを引き継ぐことはより効率的な情報共有の手段といえる。一方で、数多くのエレメントの状態を把握する事の難しさや、施工で使えるモデルかといった視点の確定度の受け渡し方法については、今後詳細検討が必要 (LOD・LOIについてはP14で別途考察)

・BIM360を複数チームのモデル連携、情報集約に活用。
データの不連続は解消できる

工事監理中のBIMモデル更新分担

3. 工事監理中のモデル更新業務分担表

項目	更新者	更新内容	更新時期	更新回数	更新状況	更新結果	更新コメント
設計変更	設計	設計図	設計	設計	設計	設計	設計
施工変更	施工	施工図	施工	施工	施工	施工	施工
竣工引き渡し	竣工	竣工図	竣工	竣工	竣工	竣工	竣工
維持管理	維持	維持図	維持	維持	維持	維持	維持

検証を進める上で、施工中の設計変更時に発生するモデル更新分担について検証を行った。

「施主要望」「設計要望」「工事要望」に応じて役割分担 (モデル更新者・責任者) を定めた。

更新内容によりモデル更新者・責任者が変わるため、MET表とは別に、ワンデータ方式モデルの管理に使用。

工事監理時のモデル更新分担表(案)

12. 検証結果報告_各ステージで検証する効果と課題の分析 (S4およびS5：施工技術コンサル・設計意図伝達・施工BIM)

施工段階での最適なデータ活用フローを検証

BIMモデル合意による施工の「もの決め」検証

効果の検証



天井内配管ルート検討中の梁型下りのモデル説明

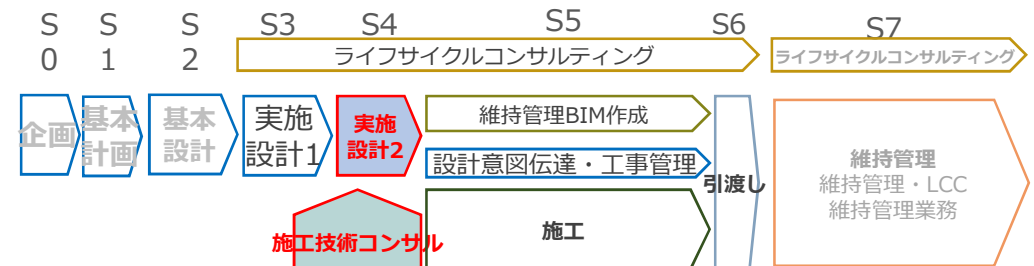


照明スイッチ・コンセントなど器具位置、高さの合意形成

施主定例会議で施主に3D総合モデルを用いて設計意図を説明 ⇒施主と合意形成に掛ける時間を短縮

施主や建築従事者以外の関係者は、図面を見慣れていないため、3Dで確認できるBIMを用いて説明の方がイメージを共有し、合意形成を早められる。また平面・展開・断面図の情報がBIMに集約されているため、従来の総合図では平面図に記載のない器具高さ等の情報把握も容易。施主や作業所員に完成のイメージを共有する為、Revitアドインのエンスケープを利用したリアルタイムレンダリングにてデザインレビューを行い、仕上材の合意形成を図れる。

常時整合確認、施工技術コンサル・BIM施工図のフロントローディングが早期合意形成を起因



施工の川上側（設計・生産設計）では、BIM360を用いて、意匠・構造・設備間の整合確認ができるため、施工目線の納まり調整がされた設備設計モデルや建築モデルから施工図化のフロントローディングが行われることにより着工時の作業所検討事項が減少。

- ・ 製作図作成の着手時期の前倒し【10%改善】
- ・ 図面間不整合減少による質疑応答時間の短縮【10%改善】
- ・ 施主・工事関係者との情報共有を可視化【10%改善】

⇒ 総合図の承認までの期間短縮 **30%**

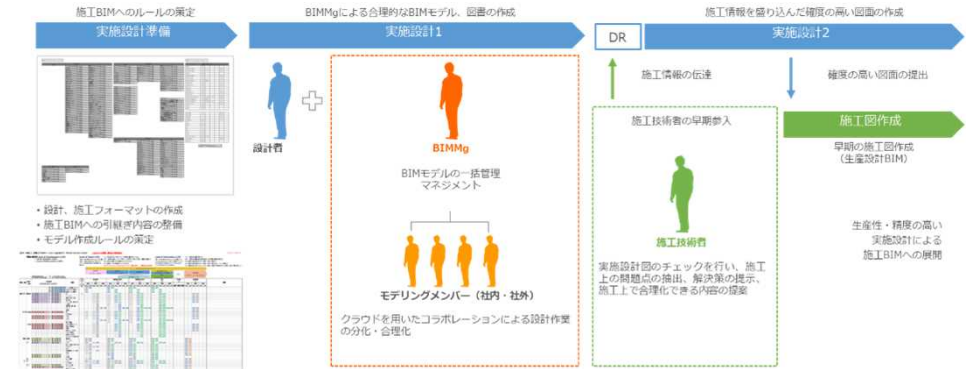
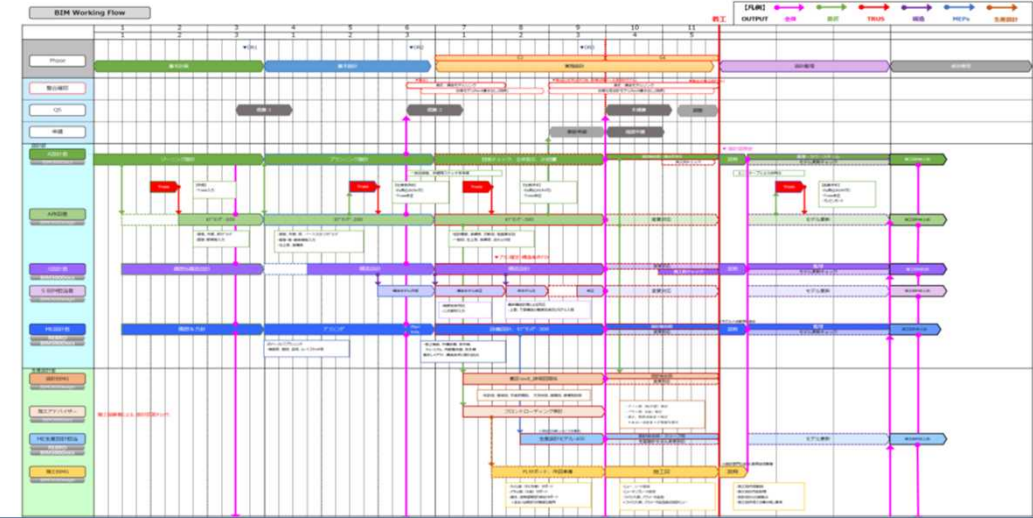
14. 本事業を経て、より発展的に活用するための今後の課題分析

本事業を経て目指すもの

- BIMを活用した、生産性の高い設計施工一貫方式の最適なワークフローの実現

本事業の目標

- 各プロセスのデータ不連続課題の解決



本事業を経て解決する課題、成果

- 各ワークフローに沿った設計BIM・施工BIM・維持管理BIMの関係者間の最適なデータ連携手法

