国土交通省　令和２年度
BIM推進会議連携事業

第３回建築BIM環境整備WG
資　料　３　－　５

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

Copyright © 2020 HAZAMA ANDO CORPORATION All Rights Reserved.

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　：㈱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

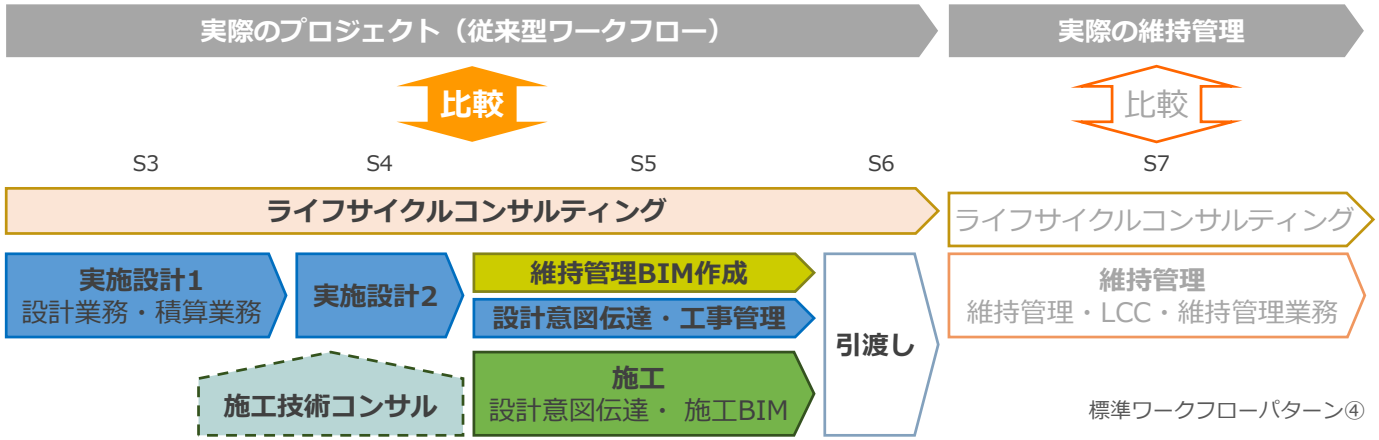
尚、今回の応募に関して発注者の了解も得られている。

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。

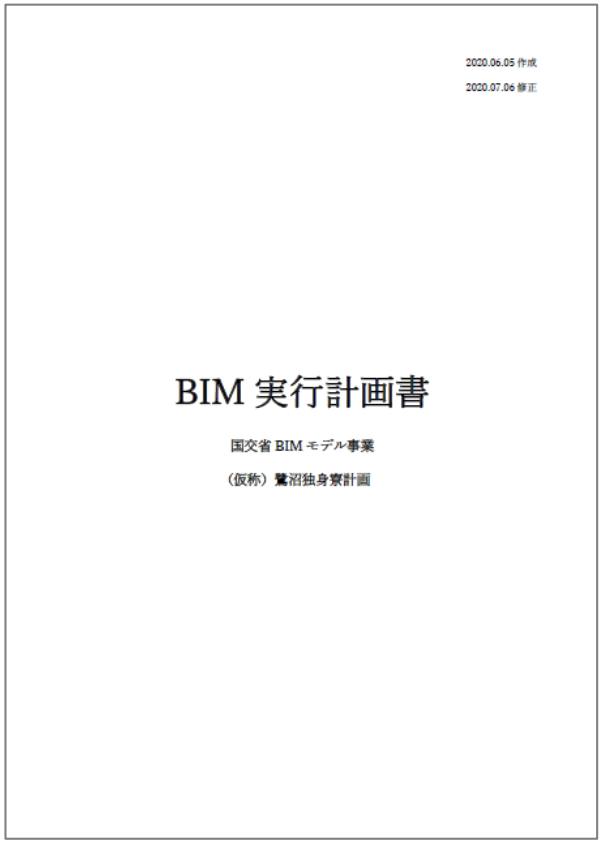


標準ワークフローパターン④

Copyright © 2020 HAZAMA ANDO CORPORATION All Rights Reserved.

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


2020.06.05 作成
2020.07.06 修正

BIM 実行計画書

国交省 BIM モデル事業

（仮称）鷺沼独身寮計画

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	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

Copyright © 2020 HAZAMA ANDO CORPORATION All Rights Reserved.

LOD（Level of Development） 及び MET （Model Element Table）

【BEP 別紙①】 安藤ハザマBIMワークフローにおけるMET（Model Element Table）

情報の確定度 ~~Level of Development (LOD)~~ → Level of Model Definition (LOMD)
⇒ Level of Detail (LOD)
⇒ Level of Information (LOI)
参考 https://evolve-consultancy.com/lod-lod-loi/

Level of Detail (LOD)

注意：右記の規明はBIMForumLOD定義に基づく一般的な概念であり、部材ごとの100～400詳細は個別に別途定義する必要がある

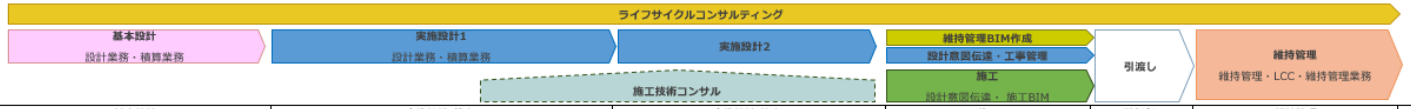
- 100 存在を示すが、形状・サイズ・正確な位置は示していない
- 200 一般的な部品、スペースやボリュームを示す「仮の入れ物」概算の位置づけ
- 300 設計確定レベル （部材の位置・形状が確定されモデル化される）
- 400 生産設計レベル（施工図レベル）
- 450 生産設計レベル（施工図レベル）現場承認レベル
- 500 製造に十分な詳細度でモデル化される

※BIM Forum-LOD Specification 2019 定義を参照し、一部意訳含め再定義

Level of Information (LOI)

注意：右記の規明はBIMForumLOD定義によるLOD(Development) に包括して定義されているが、今回は英国METを参照にLevel of Information (LOI) を別途記述する方法を検討中

- 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等が示される（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、材質に加え） ※仕様が確定し性能発注
- 450 設計仕様が現場承認され、発注できるレベル（強度、仕様、材質に加え、メーカー品番など） ※現場
- 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



場所/工種	部位/用途	米国 分類体系 Omniclass (Classification system) Uniformat Level 1 2 3 4 5 / Omniclass Level 1 2 3 4	英国 分類体系 Uniclass2015 (Classification system)	今回追加	該当	要素	基本設計 S2 意匠 LOD	意匠 LOI	構造 Model LOD	構造 Drawing LOD	構造 Model LOI	構造 Spec LOI	設備 LOD	設備 LOI	実施設計(前半) S3 意匠 Model LOD	意匠 Drawing LOD	意匠 Model LOI	意匠 Spec LOI	構造 Model LOD	構造 Drawing LOD	構造 Model LOI	構造 Spec LOI	設備 LOD	設備 LOI
		36－51 73 11 13			O	ゾーン/部屋/スペース	200	300							300	300	400							
		36－51 73 11 13			O	水平グリッド/通り芯	300								300	300			300					
		36－51 73 11 13			O	垂直レベル/階高	300								300	300			300					
建築 地下	構造物	A 10 20 21－01 10 20			×	机			100		400				0	0			100		400			
		A 10 10 21－01 10 10	EF_20_05 Ss_20_05_15_70		O	フーチング			100		200				100	200			300		400			
		A 10 10 21－01 10 10	EF_20_05 Ss_20_20_75_15		O	基礎大梁・小梁			100		300				100	200			300		400			
		A 40 10 21－01 40 10	EF_20_05 Ss_30_12_85_70		O	耐圧盤			100		200				100	200			300		400			
		A 40 40 21－01 40 40	EF_20_05 Ss_30_12_85_70		O	ﾄﾞﾗｲｴﾘｱ間(独CON)			100		200				100	200			300		400			
			EF_20_05 Ss_50_35_06_14		O	人通孔			0		200				100	200			0	300	300			
			EF_20_05 Ss_50_35_06_14		O	通気管、通水管			0		200				0	200			0	300	300			
						スリーブ(基礎)			0		200		200	200	0	200			0		200		300	300
						スリーブ(鉄骨)			0		200		200	200	0	200			0		300		300	300
						差筋			0		200				0	200			0		300			
柱・梁	主要構造 RC造	B 10 10 10 10 21－02 10 10 10	EF_20_10 Ss_20_30_75_15		O	RC柱	100		100		300				100	300			300		400			
					×	RC根巻き	100		100		200				100	200			300		400			
		B 10 10 10 40 21－02 10 10 10	EF_20_10 Ss_20_20_75_15		O	RC大梁	100		100		300				100	300			300		400			
		B 10 10 10 40 21－02 10 10 10	EF_20_10 Ss_20_20_75_15		O	RC小梁	100		100		300				100	300			300		400			
			EF_20_10 Ss_25_11_16_70		O	RC耐力壁									100	300			300		400			
			EF_20_10 Ss_25_11_16_70		O	RC非耐力壁									200	300	300				300			
柱・梁	主要構造	B 10 10 10 10 21－02 10 10 10			×	S柱	100		300	0	300	300			100	300			300	0	400	400		
		B 10 10 10 40 21－02 10 10 10			×	S大梁	100		300	0	300	300			100	300			300	0	400	400		
					×	S大梁(FABモデル)																		
		B 10 10 10 40 21－02 10 10 10			×	S小梁	100		300	0	300	300			100	300			300	0	400	400		
					×	継手PL			0	0	300	300							0	0	400	400		
					×	什口(屋上S造部)			0	0	0	0							0	300	0	0		
					×	什口(ハイブリッド造)			0	300	0	0							0	300	0	0		
	二次部材	B ● ● 10 ●● 21－02 ● ● ●			×	水平ブレース			300	0	300	300							300	0	300	300		
		B ● ● 10 ●● 21－02 ● ● ●			×	鉛直ブレース			300	0	300	300							300	0	300	300		

要素	実施設計(後半) S4 意匠 Model LOD	意匠 Drawing LOD	意匠 LOI	意匠 Spec LOI	構造 LOD	構造 LOI	設備 LOD	設備 LOI	施工 S5 意匠 LOD	意匠 LOI	構造 LOD	構造 LOI	設備 LOD	設備 LOI	引き渡し S6 意匠	構造	設備	維持管理 S7 意匠 LOD	意匠 LOI	構造 LOD	構造 LOI	設備 LOD	設備 LOI
ゾーン/部屋/スペース	400		400	400					400	400													
水平グリッド/通り芯	400				400				400		400												
垂直レベル/階高	400		400	400	400				400		400												
机	100				300	400					300	400								200	200		
フーチング	100				400	400					450	450								300	200		
基礎大梁・小梁	100				400	400					400	400								300	200		
耐圧盤	100				400	400					400	400								300	200		
ﾄﾞﾗｲｴﾘｱ間(独CON)	100				400	400					400	400								300	200		
人通孔	100				400	400					400	400											
通気管、通水管	0				300	400					400	400											
スリーブ(基礎)	0				300	400	400	400			400	400	400	400						300	200		
スリーブ(鉄骨)	0				300	400	400	400			400	400	400	400						300	200		
差筋	0				300	400					300	400								300	200		
RC柱	100				300	400					400	400								300	200		
RC根巻き	100				300	400					400	400								300	200		
RC大梁	100				300	400					400	400											
RC小梁	100				300	400					450	450								300	200		
RC耐力壁	400				300	400																	
RC非耐力壁	400		200	200	300	400																	
S柱	100				300	400					450	450								300	200		
S大梁	100				300	400					450	450			450								
S大梁(FABモデル)											500	500								500	500		
S小梁	100				300	400					400	400								300	200		
継手PL																							
什口(屋上S造部)																							
什口(ハイブリッド造)																							
水平ブレース					300	400					400	400								300	200		
鉛直ブレース					300	400					400	400								300	200		

・設計・施工・維持管理のプロセスでBIM横断して活用するために、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試みを実施。各フェーズに必要なLODおよびLOIをモデル作成者と協議、検証する。

Copyright © 2020 HAZAMA ANDO CORPORATION All Rights Reserved.

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

・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

⇒

- 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

Copyright © 2020 HAZAMA ANDO CORPORATION All Rights Reserved.

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）

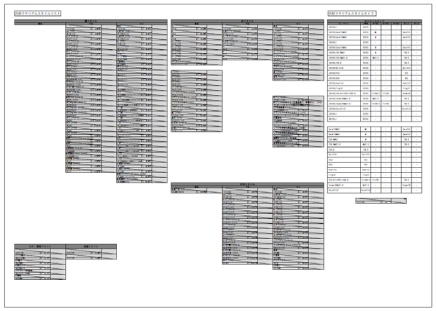
施工BIMにスムーズに移行できる実施設計BIMの在り方を検証

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

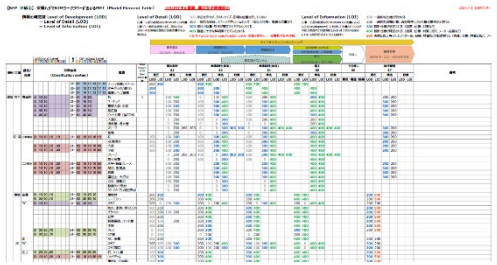
課題の分析

施工BIMへのルールの策定

実施設計準備

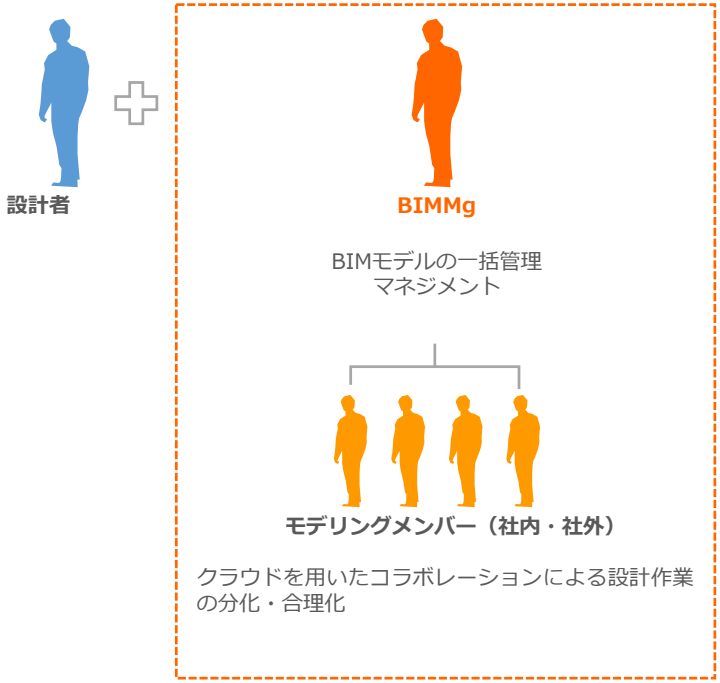


- 設計、施工フォーマットの作成
- 施工BIMへの引継ぎ内容の整備
- モデル作成ルールの策定



BIMMgによる合理的なBIMモデル、図書の作成

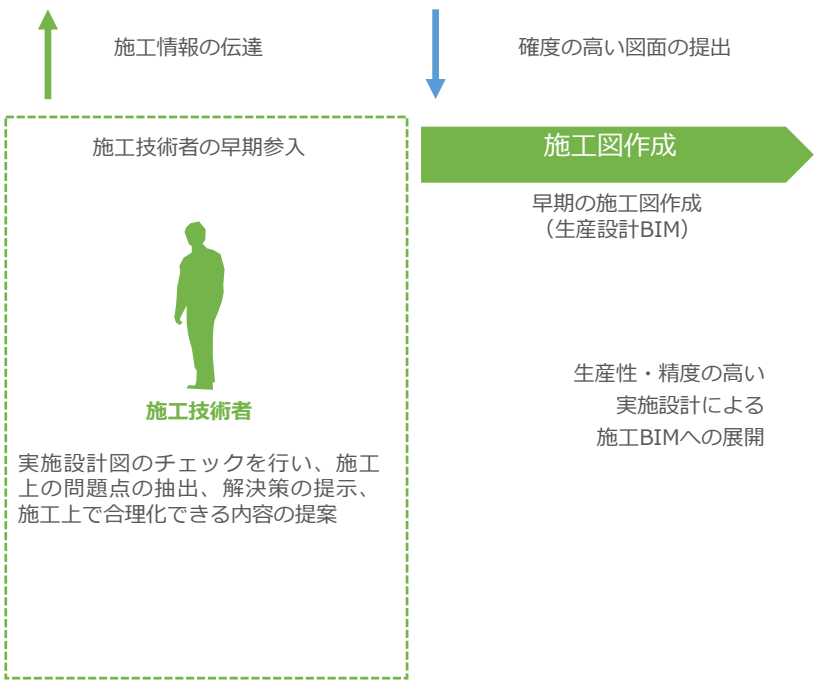
実施設計1



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



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

検証結果：**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。

検証内容：**BIMMg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。

検証結果：BIMMg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。(S3,S4段階の新たなワークフロー ※次ページ参照)

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。

検証結果：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。

従来業務に比べ、78%の不整合減少

Copyright © 2020 HAZAMA ANDO CORPORATION All Rights Reserved.

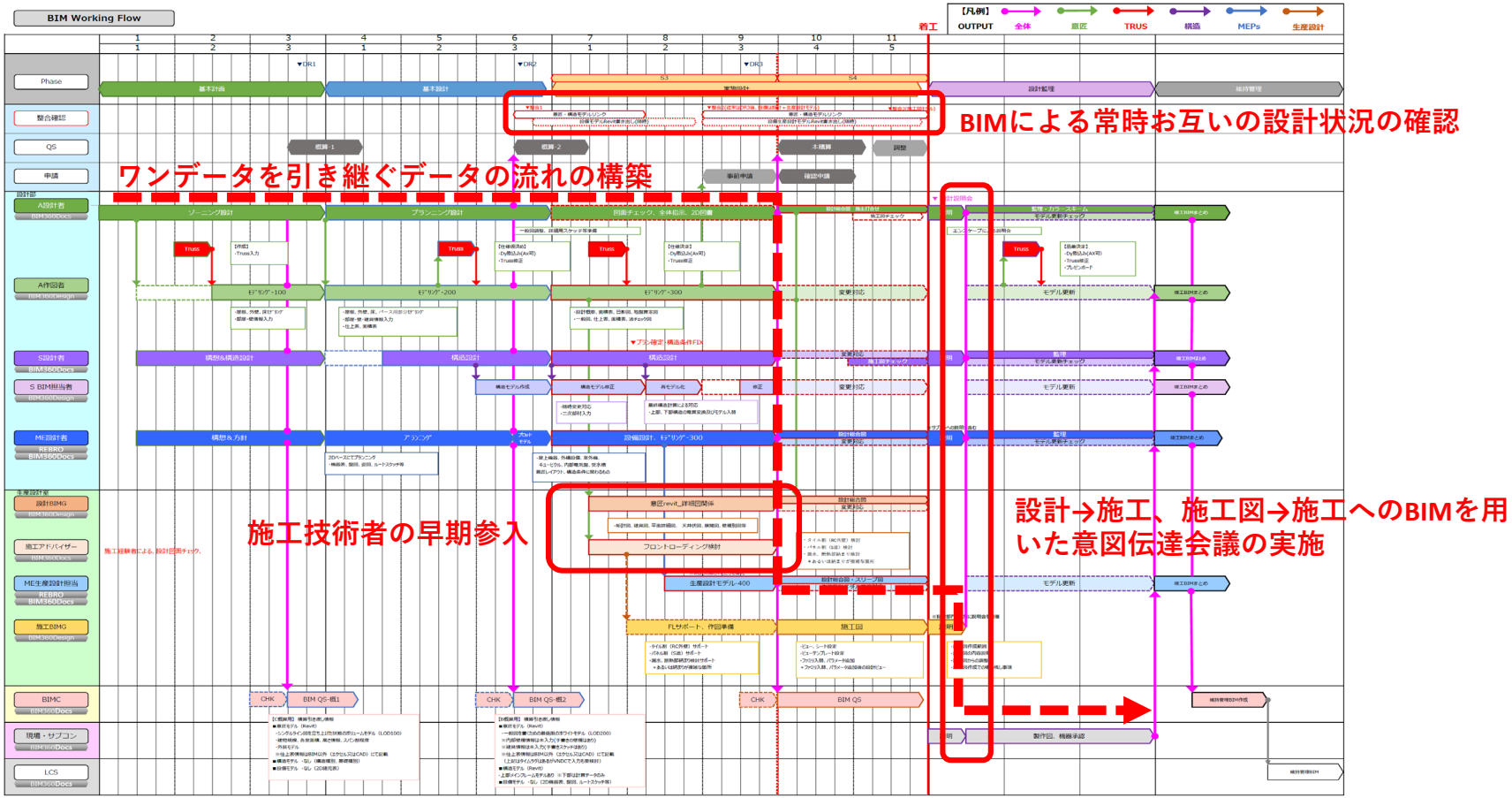
6.検証結果報告_各ステージで検証する効果と課題の分析（S3およびS4：設計業務）

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。

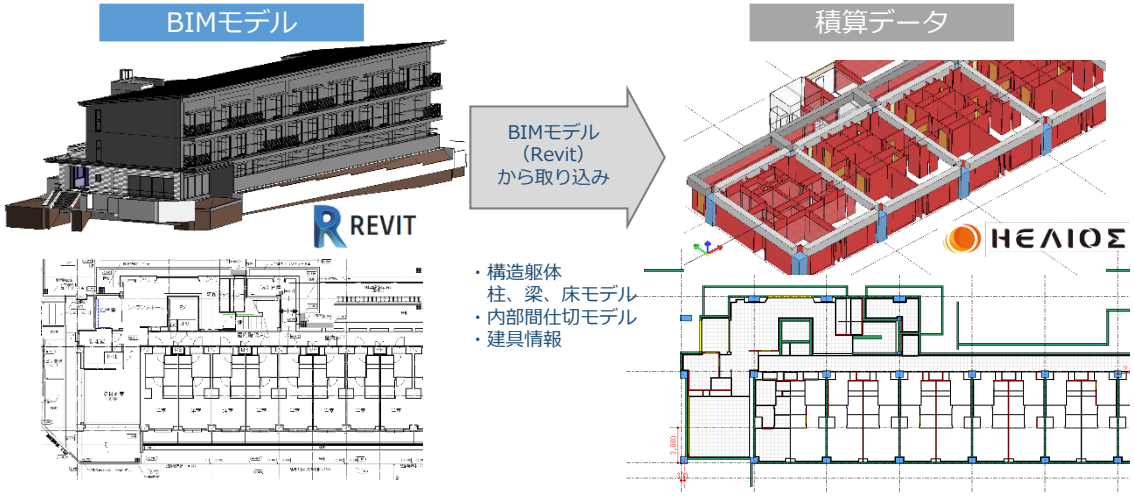
Copyright © 2020 HAZAMA ANDO CORPORATION All Rights Reserved.

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）

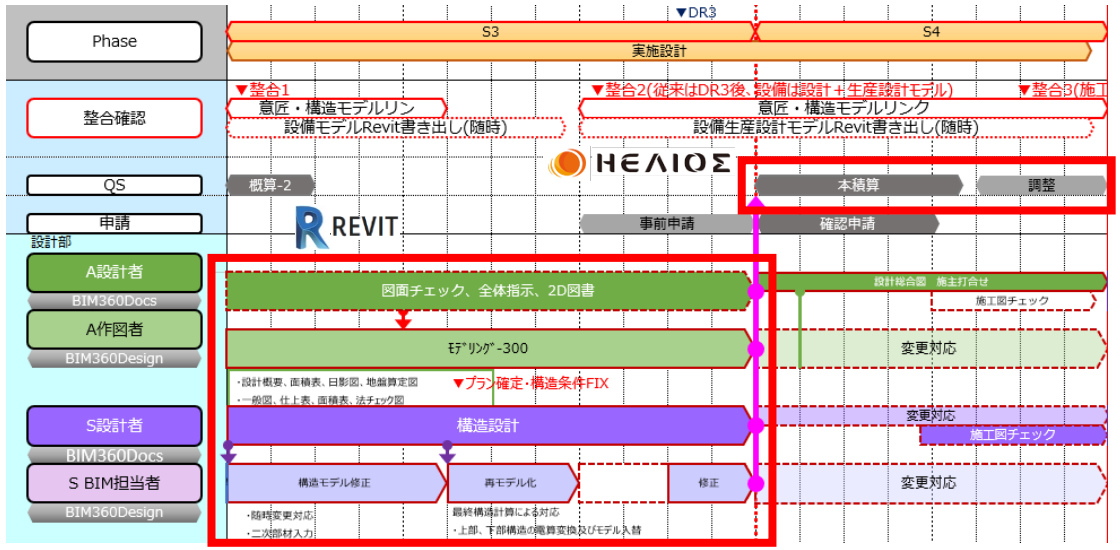
実施設計BIMおよびデータ連携を活用し、生産性および付加価値の高い積算手法を検証

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



RevitによるBIMモデル（意匠および構造）　Heliosによる配置モデル（内部主仕上げ＋構造）



Revitを活用した意匠および構造BIMワークフロー

【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　※㈱日積ｻｰﾍﾞｲとの共同検証

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

Copyright © 2020 HAZAMA ANDO CORPORATION All Rights Reserved.

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

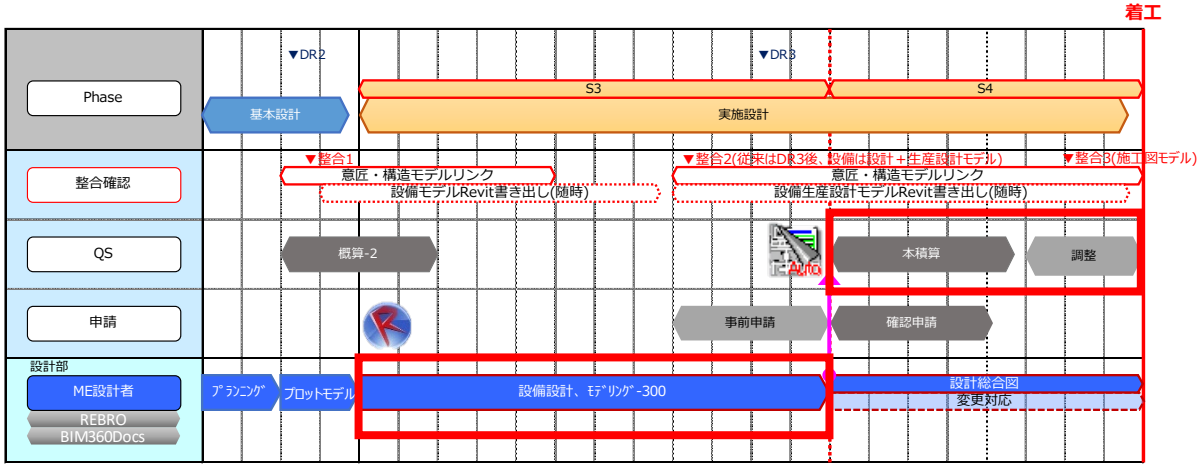
RebroによるBIMモデル

BIMモデルから出力

積算数量データ

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(往)				
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



Rebroを活用した設備BIMワークフロー

【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

Copyright © 2020 HAZAMA ANDO CORPORATION All Rights Reserved.

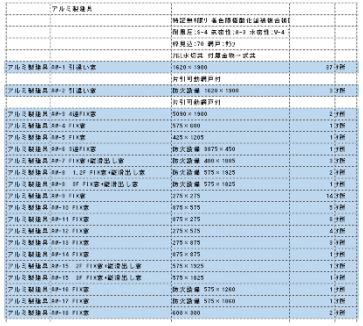
9. 検証結果報告_各ステージで検証する効果と課題の分析（S3およびS4：積算業務）

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

循環型社会の構築に向けた展開

効果の検証　課題の分析

積算数量内訳



単位換算データ、LCAデータベース活用

単位換算データベース
（日本建築学会LCA小委員会）

IDEA
Inventory Database for Environmental Analysis

積算数量内訳明細書

建設資材項目の転用
（設備や備品を除く）

単位換算値の活用
IDEコードの連鎖

LCAデータベース　IDEAv2
（産総研にて開発・運用）
（数千項目の環境影響物質を評価可能）

・積算データを活用することで、より効率的な環境影響評価が可能な仕組みの検討
・建物生産時におけるLCA試算の効率化を目指す

LCA評価ツール（IDEA用）の活用
（日本建築学会LCA小委員会にて開発）

CFP（カーボンフットプリント）の認証取得を目標にLCCO2の試算（2021年2月申請予定）

【サンプル事例】

https://ecoleaf-label.jp/pdf_view.php?uuid=8ad622fc-64e3-41ab-beb7-29b64b4c0443.pdf&filename=JR-AA-17001C.pdf

・CFP…直訳すると「炭素の足跡」
・製品（建物など）が製造されるまでに排出された二酸化炭素（LCCO2）を定量的に算定　※LCAの中でも認知度が高い気候変動の評価
・「見える化」された情報により、循環型社会の構築に向けた検討などに利用できる指標

【今回の対象範囲】

・資材調達、施工、修正改修および廃棄リサイクルにおけるLCCO2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）

【効果の検証】

・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LCCO2の試算工数に比べ、約50%の工数削減見込み　（5日⇒2.5日）

【課題の分析と対応策】

・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生じた。

⇒単位換算データベースの更なる拡充が必要
項目追加案を構築中　（県立広島大学小林准教授との共同検討）

※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、工数
※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ｼﾘｰｽﾞ V)に掲載された単位換算値

Copyright © 2020 HAZAMA ANDO CORPORATION All Rights Reserved.

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

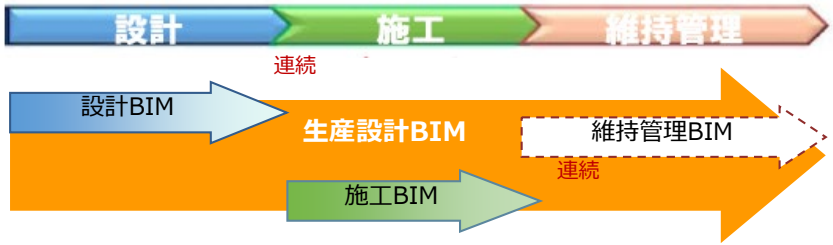
効果の検証
課題の分析

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



当社の設計～施工ワークフロー

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

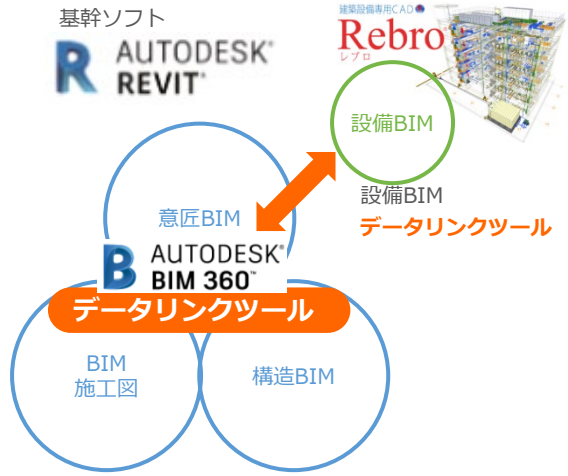
・BIMによる施工図作成の為、各種平面図、断面図、立面図との図面種間の不整合解消

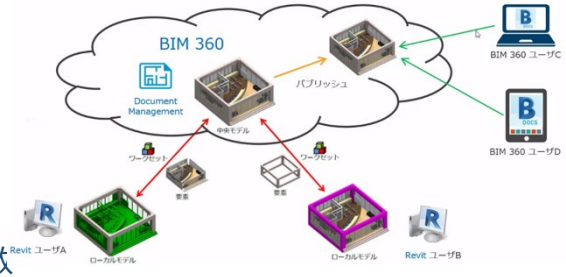
・revit_クラウドWSを活用する事により、複数人によるデータ同時編集が可能になり作図時間が改善

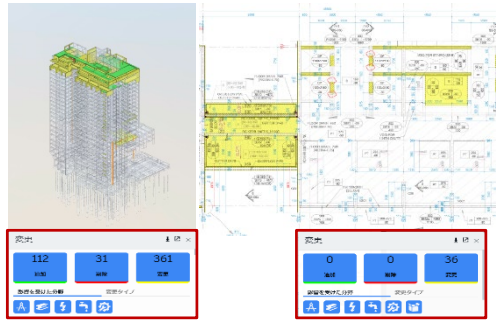
・BIM360_Designの活用により、テレワークによる在宅時も、通常勤務と同様にBIM施工図作成業務に就業可能になりレジリエンスが高い

・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

Copyright © 2020 HAZAMA ANDO CORPORATION All Rights Reserved.

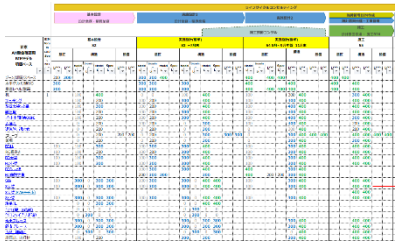
11.検証結果報告_各ステージで検証する効果と課題の分析（S4およびS5：施工技術コンサル・設計意図伝達・施工BIM）

施工段階での最適なデータ活用フローを検証

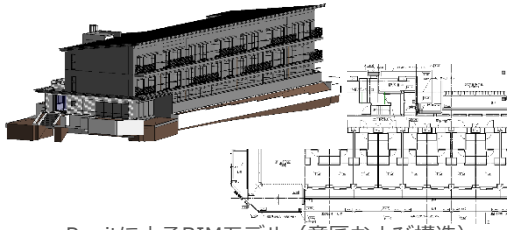
設計の確定範囲の提示方法の検証

課題の分析

当社LOD・LOI(MET)

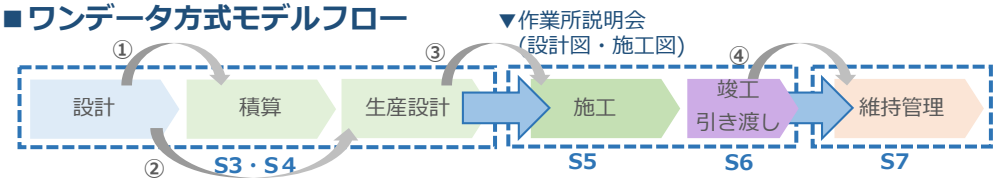


BIMモデル(ワンデータ方式)

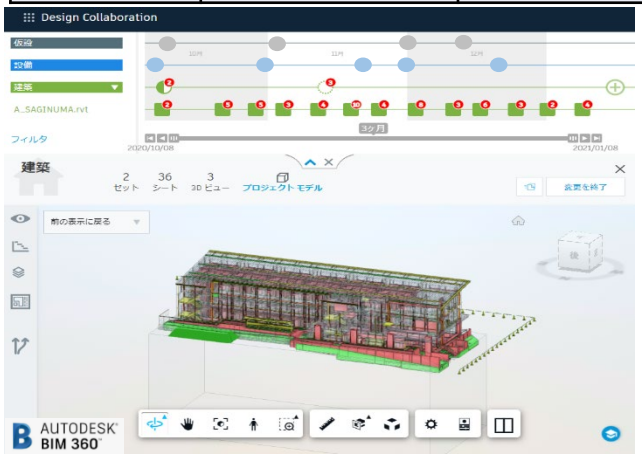


RevitによるBIMモデル（意匠および構造）

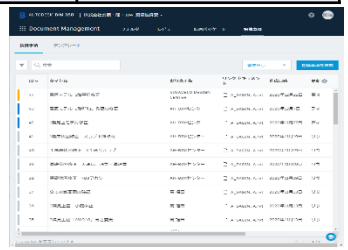
■ワンデータ方式モデルフロー



	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



指摘事項・保留未決事項等の履歴

モデル連動しているシート図面類

【今回の対象範囲】

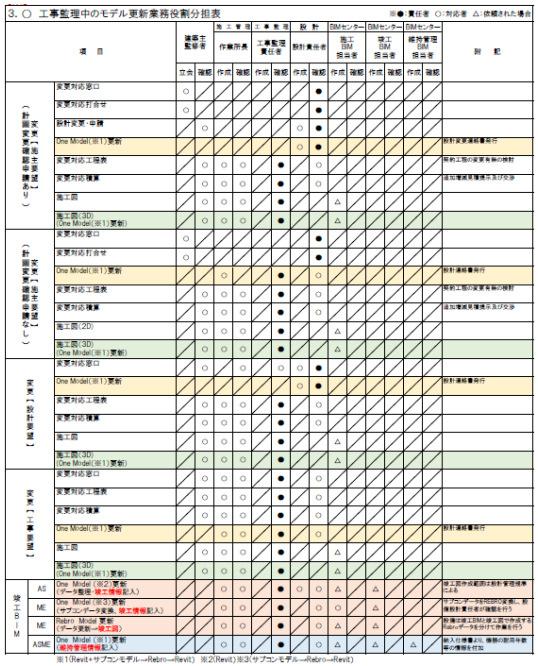
・当社のLOD・LOIに則って作成されたモデルの引継ぎ方法検証

【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



工事監理時のモデル更新分担表(案)

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。

Copyright © 2020 HAZAMA ANDO CORPORATION All Rights Reserved.

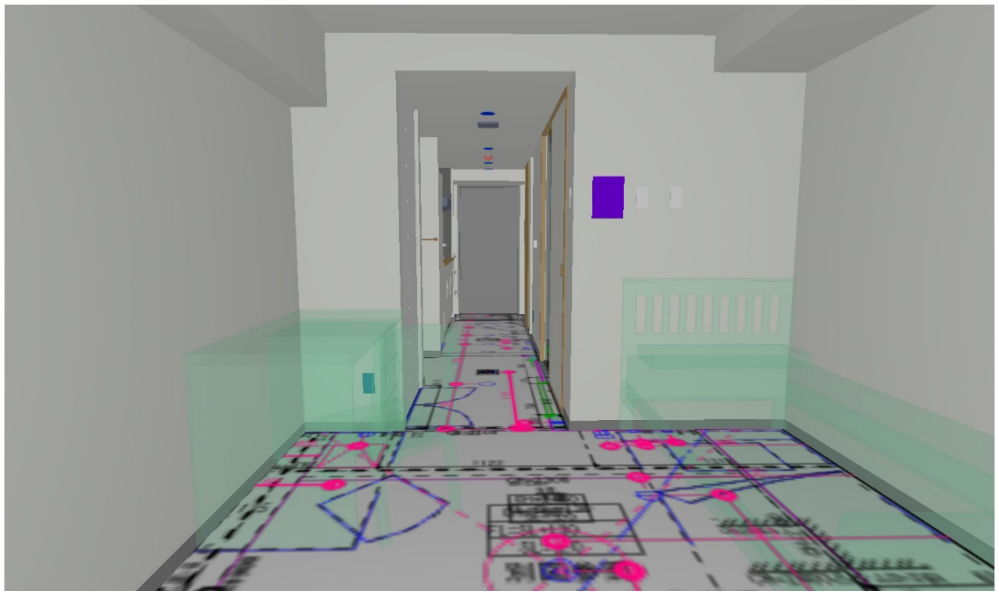
12.検証結果報告_各ステージで検証する効果と課題の分析（S4およびS5：施工技術コンサル・設計意図伝達・施工BIM）

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がりのモデル説明

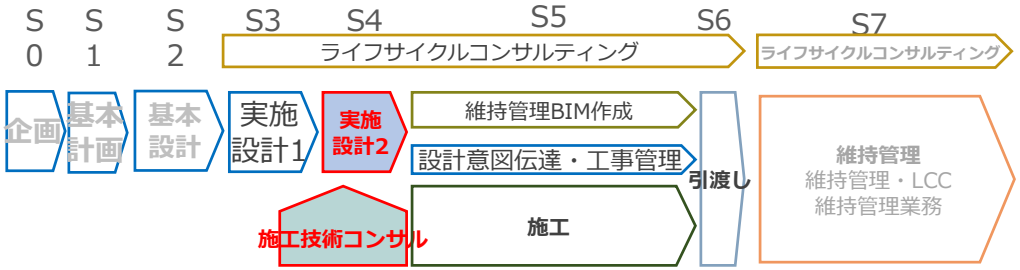


照明スイッチ・コンセントなど器具位置、高さの合意形成

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。

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％

Copyright © 2020 HAZAMA ANDO CORPORATION All Rights Reserved.

13.各ステージ毎に必要な情報マネジメントについて

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試みを実施

～各ステージに必要なLODおよびLOIを協議・検証～

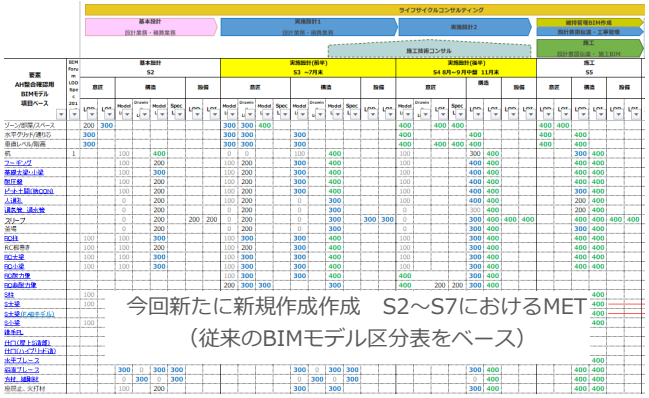
LOD※1（Level of Development） 及び MET※2 （Model Element Table）

効果の検証　課題の分析

当社BIMモデル区分表（整合確認用）

当社が規定している、BIMモデル作成区分表
（意匠、構造、設備）

MET（Model Element Table）



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】
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）

【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
（Drawing LOI）の4つの指標で定義　※3

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
※BIM Forum-LOD Specification 2019　定義を参照し、一部意訳含め再定義

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）

【効果の検証】

・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を検討することが出来た。

・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 (Drawing LOI) ）で整理することで、より明確な情報伝達が可能な見込み

・各ステージごと、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）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 (Drawing LOI)	Model LOD	Drawing LOD	Model LOI	Spec LOI (Drawing 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

【課題の分析】

・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 (Drawing LOI)）の入力ルールの整備と社内普及、実務への展開
⇒ 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

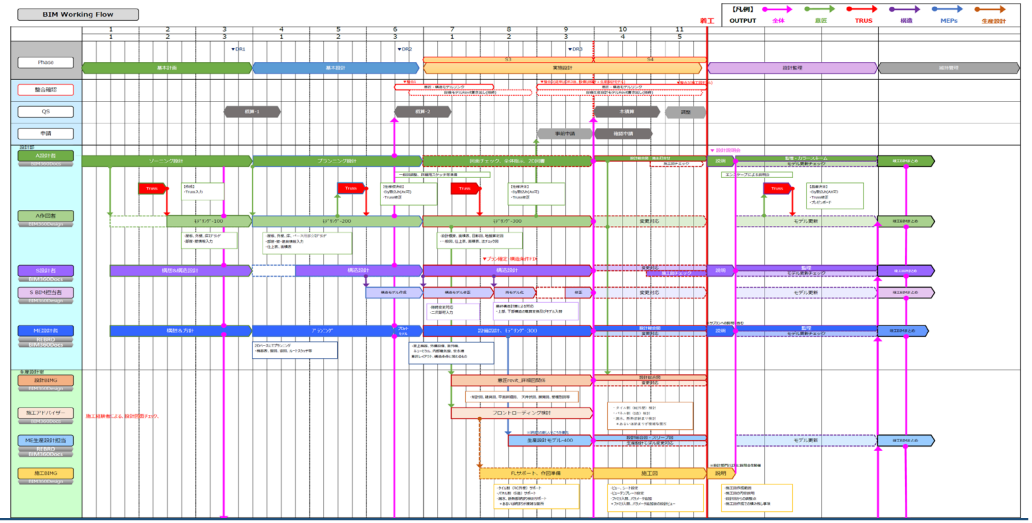
※1、※2　BIM Forum-LOD Specification による定義や構成を参照　　※3　NBSによるDRM-Work Package Uniclass2015を参照
※4　他国BIMreportも参考に定義検討中　https://evolve-consultancy.com/lod-lod-loi/

Copyright © 2020 HAZAMA ANDO CORPORATION All Rights Reserved.

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

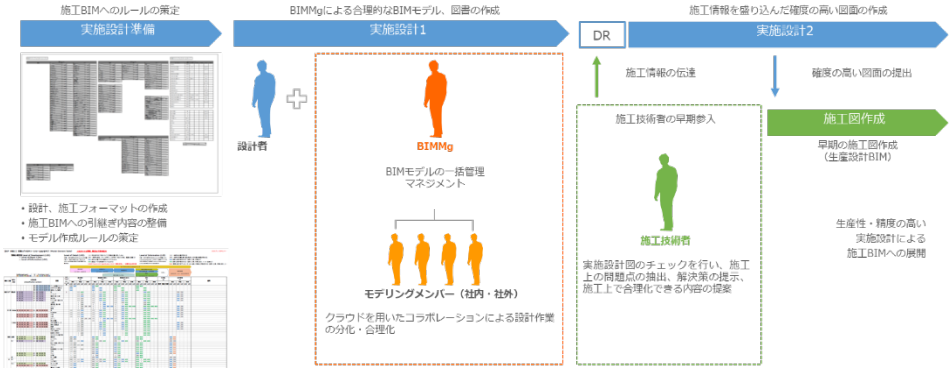
本事業を経て目指すもの

- 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



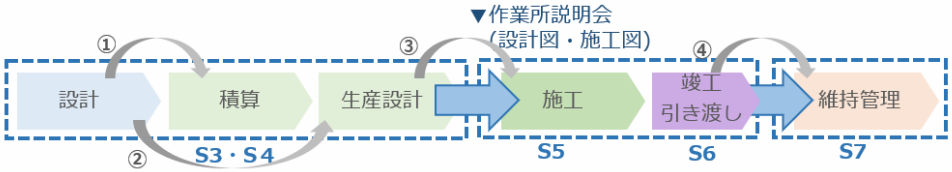
本事業の目標

- 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



	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	

Copyright © 2020 HAZAMA ANDO CORPORATION All Rights Reserved.