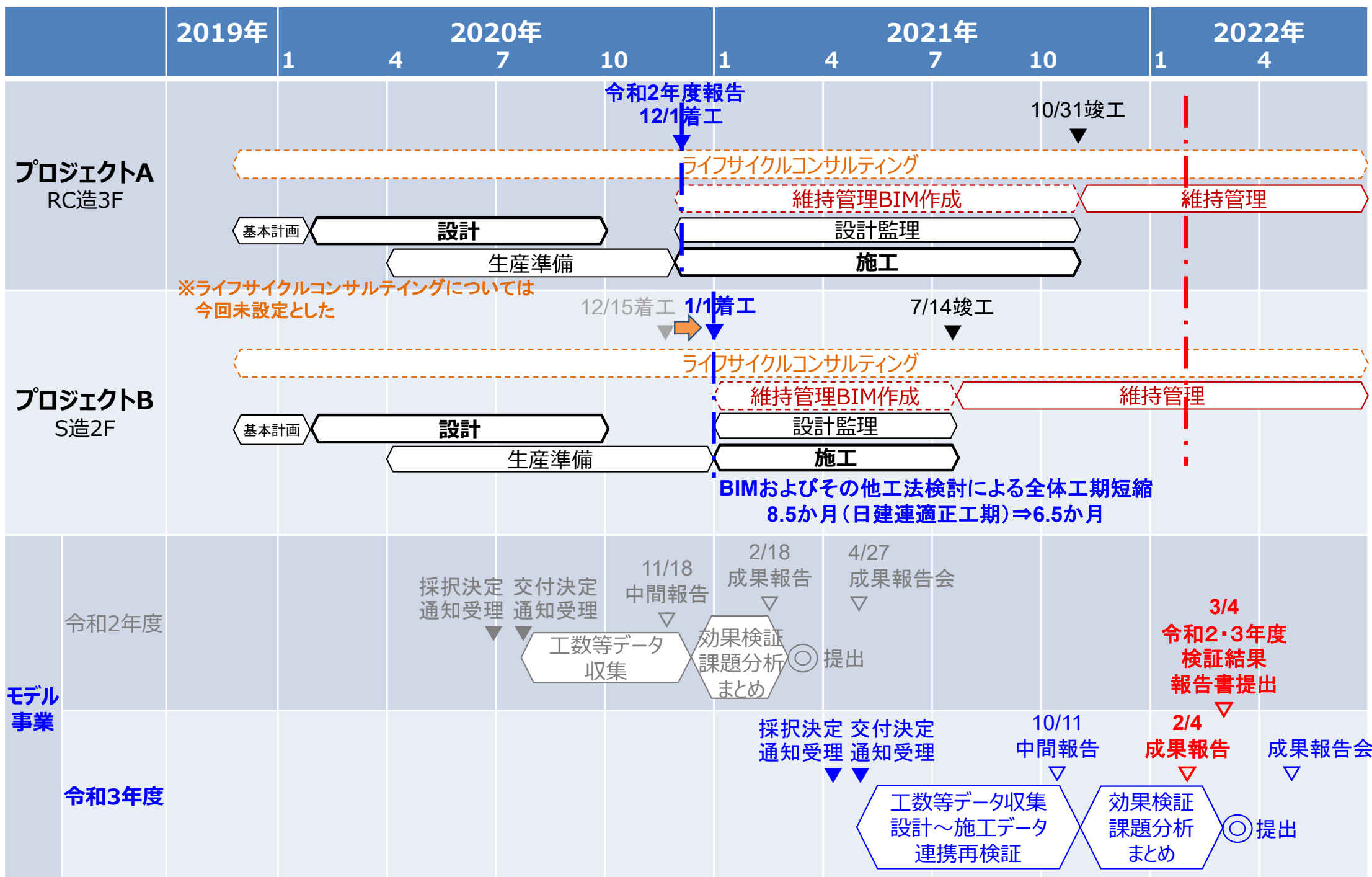


RC造及びS造のプロジェクトにおけるBIM活用の 効果検証・課題分析

第4回先導型BIMモデル事業WG報告

令和3年度 継続事業

株式会社竹中工務店



スライド 3

鳥澤 進一2 鳥澤 進一, 2022/01/25

【効果検証項目】

- ①合意形成の円滑化による設計業務効率の向上

②積算業務の迅速化と業務効率の向上

③施工検討及び施工図作成のフロントローディングによる不整合や手戻りの発生抑制

④品質の事前検証

⑤設計・生産のデータ連携による業務効率の向上

⑥デジタルファブリケーションの実施による製作効率の向上
- ⑦精度の高い工程計画による業務効率の向上

⑧施工管理業務の効率向上

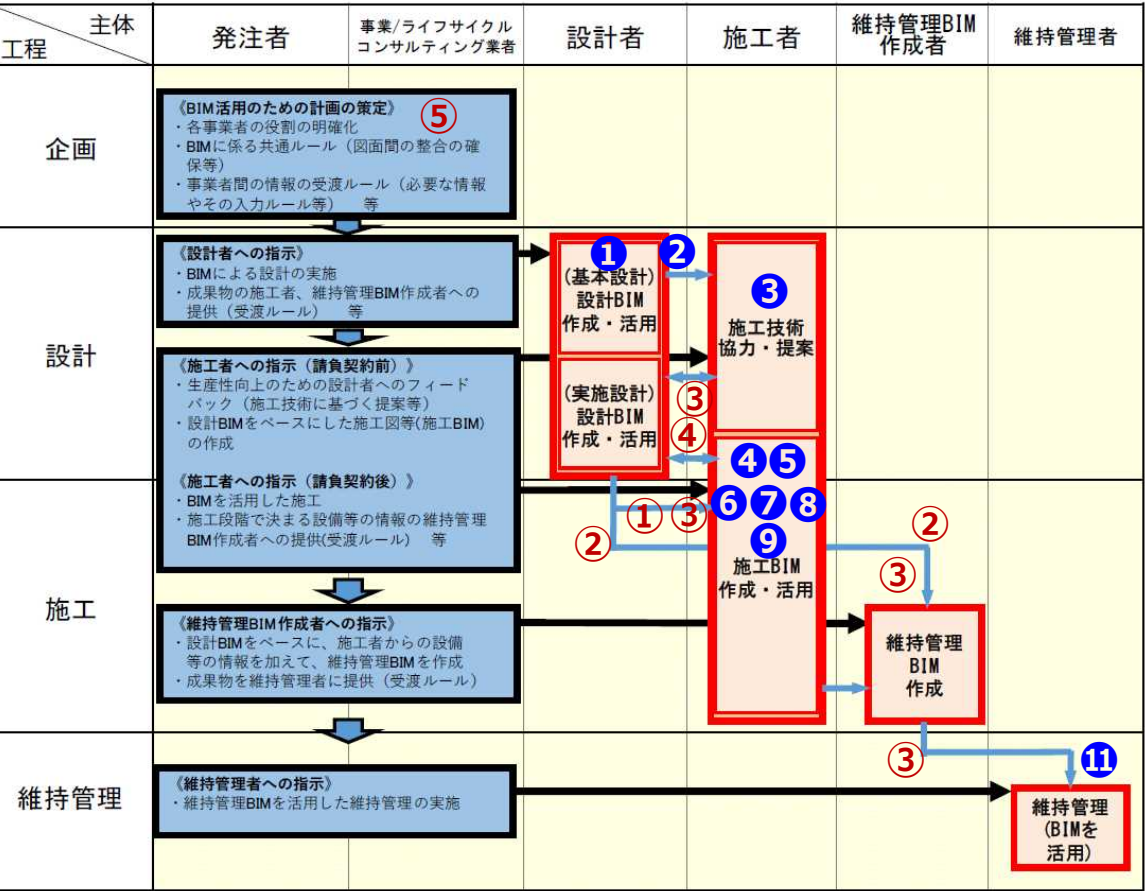
⑨施工情報の効果的な伝達による施工効率の向上

⑩工事監理の効率向上

⑪BIMモデルと維持管理データの連携による業務効率の向上

【課題分析項目】

- ①設計変更発生時のBIMモデルの変更フォロー
- ②設計BIMと施工BIMを活用した維持管理BIMの作成業務における、維持管理段階で必要となる情報入カルール
- ③BIMガイドラインに沿った、設計BIM、施工BIM、維持管理BIMの関係者間の適正なデータ連携手法
- ④BIMガイドラインの課題に対する解決策の提示（BIMモデル承認、2D作図の最小化、BIM活用による建築確認と中間検査・完了検査のあり方）
- ⑤BIM発注者情報要件（EIR）の標準的なあり方



【ライフサイクルコンサルティング業務】

- ②維持管理・運用に必要なBIM及びモデリング・入カルールの検討と設計者との共有
- 施工段階で確定する維持管理・運用に必要な情報の検討と維持管理BIM作成者への提示

【設計業務】

- ①②設計と概算工事費のBIMによる検討と発注者との3Dモデル等を活用した設計内容の協議と承認
- ライフサイクルコンサルティング業者と協議し、維持管理BIMに求めるモデリング・入カルールに基づいたBIMの入カ
 - 施工技術コンサルティング業者と協議し、その提案に基づいた設計及びBIMの入カと、施工図作成等のための設計BIMの受け渡し

【施工技術コンサルティング業務】

- 設計者に、施工技術、施工手順、構工法、コスト、製品・調達情報、性能比較検討、仕様の選定、納まり等の提案
- 設計業務と並行し、③工事工程の検討、施工計画の検討・作成、躯体図等の施工図の作成

【施工業務】

- ④⑤工事発注・契約支援業者から引き渡されたBIMを活用又は参照し、生産性と品質の向上を目的とした施工BIMモデルの作成
- ④⑤効率化のための施工・現場管理等の実施（活用範囲は各施工者の提案・判断）
- ④⑤干渉チェック、納まりの確認、施工性の検討
- ⑦⑧⑨施工計画、進捗管理、関係者間の合意形成、数量算出
- ⑥⑧⑨発注・製作現場指示・確認
- ⑥⑧⑨維持管理BIM作成者から示された維持管理・運用に必要な情報の提供
- ※当該情報の提供は、効率化のためにBIMであることを求めない。

【工事監理業務】

- ⑩BIMモデル等を活用し、施工者への工事監理方針の説明や工事と設計図書との照合等を行い、施工者が作成した完成図（2D）を確認

【維持管理BIM作成業務】

- 維持管理・運用に必要な情報が施工者から提供された場合に、ライフサイクルコンサルティング業者と協議し、維持管理BIMに求めるモデリング・入カルールに基づき、設計者から引き渡されたBIMによる設計の成果物に入カし、維持管理・運用に必要なBIMの成果物を作成
- 竣工後、発注者へ当該維持管理・運用に必要なBIMの成果物を納品

パターン④：設計・施工・維持管理段階で連携しBIMを活用する

＋施工の技術検討に加え、施工図の作成等をフロントローディング（設計反映）

（※工事請負契約を前提とした施工技術コンサルティングを、設計契約と同時に契約（例：設計施工一貫方式））

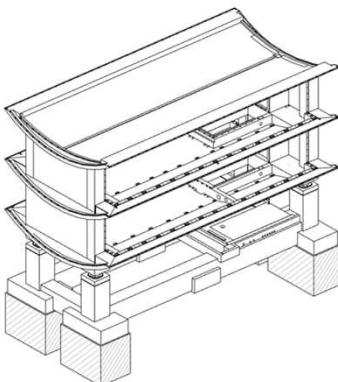
本事業（効果検証・課題分析）の取組み概要

ステージ	業務区分	効果検証項目	効果指標	進捗	報告内容
設計 段階	S1・S2	①合意形成の円滑化による設計業務効率の向上	設計打合せ時間の削減率	取組完了	検証過程、成果の展開、課題抽出・要因分析と解決策
	S3・S4		確認申請図作成業務工数の削減率	取組完了	検証過程、IFC審査での合意手法など成果の展開、審査側の課題等
	S3・S4	②積算業務の迅速化と業務効率の向上	自動化による積算業務時間の削減率	取組完了	検証過程、成果の展開、課題抽出・要因分析と解決策
	S3・S4	③施工検討及び施工図作成のフロントローディングによる不整合や手戻りの発生抑制	不整合・不明個所の減少率	取組完了	・着工までの施工モデルの整合と施工図の不整合箇所の修正手間についての検証 ・BIMで取り組むべき範囲等、フロントローディングの適切なバランスの検証 ・S造とRC造の違い ・検証過程、成果の展開、課題抽出・要因分析と解決策
			手戻り業務工数の削減率		
			主要工事における工事着工時の施工図（モデル）確定率		
設計 及び 施工 段階	S4・S5	④品質の事前検証	品質指摘事項の削減率	取組完了	効果検証に向けた取組み内容、課題抽出
	S4・S5	⑤設計・生産のデータ連携による業務効率の向上	施工モデル・2D図作成工数の削減率	取組完了	効果検証に向けた取組み内容、課題抽出
	S4・S5	⑥デジタルファブリケーションの実施による製作効率の向上	製作業務量（作図・加工工数）の削減率	取組完了	効果検証に向けた取組み内容、課題抽出
	S4・S5	⑦精度の高い工程計画による業務効率の向上	施工計画業務工数の削減率	取組完了	効果検証に向けた取組み内容、課題抽出
	S5	⑧施工管理業務の効率向上	現地確認業務工数の削減率	取組完了	効果検証に向けた取組み内容、課題抽出
	S5	⑨施工情報の効果的な伝達による施工効率の向上	労務工数の削減率	取組完了	効果検証に向けた取組み内容、課題抽出
	S5	⑩工事監理の効率向上	工事監理業務工数の削減率	取組完了	効果検証に向けた取組み内容、課題抽出
	S5	⑪BIMモデルと維持管理データの連携による業務効率の向上	維持管理業務工数の削減率（施工段階におけるシミュレーション）	取組完了	効果検証に向けた取組み検討内容、課題抽出
ステージ	課題分析項目			進捗	報告内容
設計 及び 施工 段階	①設計変更発生時のBIMモデルの変更フォロー			取組完了	変更に対応できるモデリング・データ連携のルール化等
	②設計BIMと施工BIMを活用した維持管理BIMの作成業務における、維持管理段階で必要となる情報入力ルール			取組完了	諸室台帳や設備機器台帳等、建物管理業務に必要な建物データ等
	③BIMガイドラインに沿った、設計BIM、施工BIM、維持管理BIMの関係者間の適正なデータ連携手法			取組完了	・設計・施工・製作・維持管理の関係者間の適正なデータ連携手法と標準ワークフローへの盛り込み提案 ・上記を盛り込んだBEPの提示
	④BIMガイドラインの課題に対する解決策の提示（BIMモデル承認、2D作図の最小化、BIM活用による建築確認と中間検査・完了検査のあり方）			取組完了	・BIMモデル承認、2D作図の最小化等、BIMガイドラインの課題に対する解決策の盛り込み提案
	⑤BIM発注者情報要件（EIR）の標準的なあり方			取組完了	EIRに基づくBEPの提示等
	⑥設計・施工分離（パターン③）の場合との比較			取組完了	設計施工一貫と設計施工分離の場合との比較検討

目指すもの	目的
オープンBIMの展開	- 各機能が使いやすいソフトで、責任を持って生成したBIMモデルベースで業務を行い、それを継続的に確認し合えること - 関係者がコンカレントにつながり、ノウハウを垣根なく取り込めること
BIM業務フローの標準化	BIMモデルを中心としたコンカレントな協業を行うこと
事前のつくり込み	施工レベルの情報を入力し、精度の高い整合確保を目指した設計と施工の協業により、品質を確保し、手戻りを削減すること
デジタルによるものづくり	BIMモデルをベースに、もの決めや納まり検討等の関係者間の円滑な合意形成を行い、工場製作機械との連携、製作間違いの削減、現場加工の低減、ユニット化等による施工効率化につなげること
データ連携の標準化	設計・施工・製作・維持管理の全てのプロセスを横断したデータ活用を実現すること
共通データ環境の活用	- 設計・施工段階から維持・管理段階までのすべての関係者のコミュニケーションの円滑化と可視化を図ること - 情報の一元管理とタイムリーな情報共有を行うこと - 業務効率を向上させること
お客様への新たな価値提供	- お客様ニーズに適合した維持管理BIM作成のために必要な情報と作成すべき内容を確認すること - 維持管理システムとのデータ連携により、ライフサイクルで一貫したBIM活用を試行すること

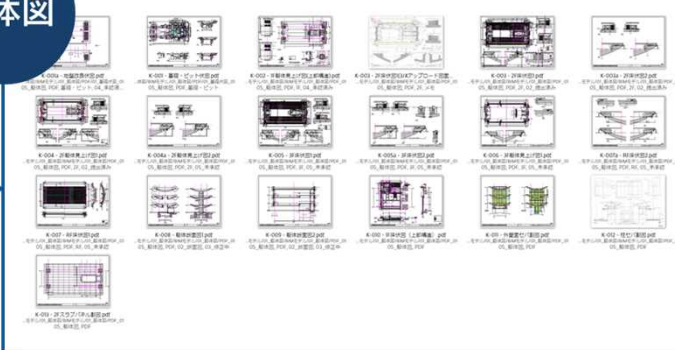
BIMモデルをベースとして躯体図や平面詳細図等の施工図を作成

【プロジェクトA（RC造）の取組み事例】



施工躯体モデル

躯体図



躯体図のモデル内作図 ⇒ モデル及び図面相互の整合性

【成果】

効果目標：施工モデル・2D図作成工数の削減率 25%

■ 工数比較（H）

（従来工法：
難易度を考慮した工数）

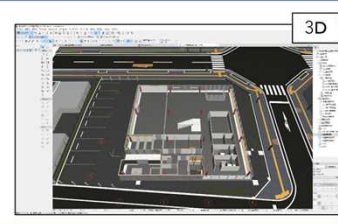
- 従来手法：2D作成
- BIM活用：施工モデル作成、モデルベースの2D図作成（モデル内作図含む）

工種	従来手法	BIM活用
躯体図	104	105
配筋納まり図	124	115
支保工計画図	72	43
セパ・パル割付図	64	22
平面詳細図	72	100
各種詳細図	102	26
タイル割付図	6	2
外構図	12	14
計	556	427

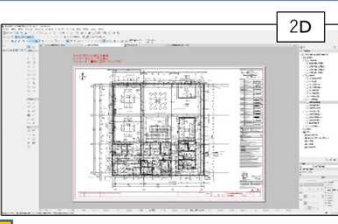
23%工数低減

【プロジェクトB（S造）の取組み事例】

設計モデルから施工図モデルへ連携
（平面詳細図・便所詳細図・矩計詳細図・躯体図）
※協力会社モデルとも連携



3D



2D

3D = 2D



【成果】

効果目標：施工モデル・2D図作成工数の削減率 25%

■ 工数比較（H）

（従来工法：
難易度を考慮した工数）

- 従来手法：2D作成
- BIM活用：施工モデル作成、モデルベースの2D図作成（モデル内作図含む）

工種	従来手法	BIM活用
杭伏・地盤改良図	188	104
躯体図	202	112
平面詳細図	285	158
便所詳細図	29	16
天井伏図	58	32
部分詳細図	58	32
施工図チェック	1,318	730
製作図チェック	469	260
計	2,607	1,444

45%工数低減

【成果の展開】

・設計・構造・設備及び他工種のBIMモデルの重ね合わせによる整合調整をベースとした設計・生産のデータ連携の成果として、モデル内作図（BIMソフトでの作図）により効率的で手戻りのない施工図作成につながることが確認できた。

【今後課題】

・BIMモデルからの図面ならではの表現を定め、2D作図の最少化に取り組む。

鉄骨・鉄筋・PC・金属・設備工事を主として、施工モデルから製作へのデータ連携の取組みを実施

【プロジェクトA（RC造）の取組み事例】

PC製作のデータ連携フロー

PCaモデル

製作モデル

単品詳細図

PCa部の施工性の検討（プロダクト作成）

モデル及び配筋図提供

Tekla

IFC

SOLIBRI

Pca製作モデル・製作図

重ね合わせによるPca部材の最終納まり確認

【成果】

効果目標：製作業務量の削減率 25%

■工数比較
(打合せ、モデル作成、製作図・工作図作成)

工種	従来手法	BIM活用 (H)
PC	258	228
鉄骨	463	255
鉄骨階段	134	146
壁成形版	19	51
金属	268	217
計	1,142	897

21%
工数低減

【プロジェクトB（S造）の取組み事例】

鉄骨製作のデータ連携フロー

設計（当社構造）
BRAIN

生産準備（プロダクト）
Tekla Structures
→モデル作成支援会社

鉄骨製作会社
Tekla Structures

変換・提供 SDRF形式

モデル支給

Tekla Model Sharing 同時に共有

設計モデル

主架構フレーム

2次部材情報提供

鉄骨モデル

BIMデータ承認

協力会社

IFC連携

2次部材情報整理

作業所

つくり込み

設計・監理・作業所

デジファブ

製品検査（MR）

【成果】

効果目標：製作業務量の削減率 25%

■工数比較
(打合せ、モデル作成、製作図・工作図作成)

工種	従来手法	BIM活用 (H)
鉄骨	107	11
鉄骨階段	7	7
建具	26	45
壁成形版	4	6
外装サッシ	30	36
屋根	5	20
計	179	125

30%
工数低減

【成果の展開】

もの決めや納まり検討等の関係者間の円滑な合意形成により、製作間違いの削減、現場加工の低減による施工の効率化につながることが確認できた。

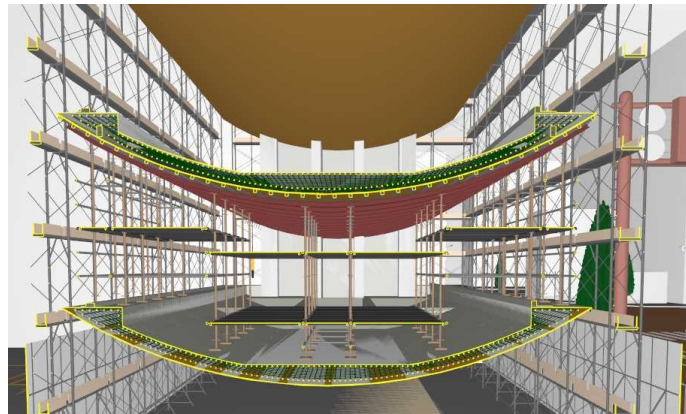
【今後の課題】

データ連携における業務効率を向上させるには、標準化された施工モデルを提供することが必要である。

BIMモデルによる施工手順や施工方法の検討、工程データを付加した施工シミュレーションを実施

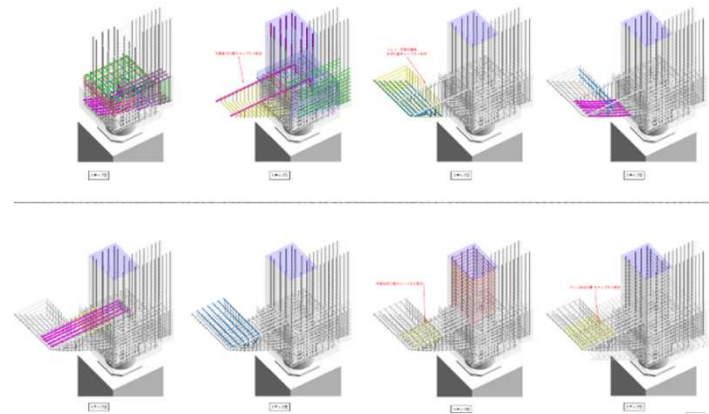
【プロジェクトA（RC造）の取組み事例】

- 施工性に優れた支保工計画および曲面型枠施工方法の立案



R加工大引き
※躯体モックアップにより形状を決定

- 免震上部基礎の配筋手順の見える化
 - ・梁内にXY方向共にSTPがあるコーナー部の配筋手順をBIMで見える化し、配筋ステップ図を作成
 - ・鉄筋組立協力会社と事前の打合せを行い綿密な施工検討を実施⇒現地で手戻りなく作業完了



【成果】

効果目標：施工計画業務工数の削減率 50%

■ 工数比較
従来：290H
(2018年社内業務調査に基づく)

今回：212H

27%工数低減

【プロジェクトB（S造）の取組み事例】

- 施工モデルを活用したデジタル施工シミュレーション

- 活用目的
- ・ 協力会社との施工手順の共有
 - ・ 安全、品質上のリスク抽出



【成果】

効果目標：施工計画業務工数の削減率 50%

■ 工数比較
従来：247H
(2018年社内業務調査に基づく)

今回：59H

76%工数低減

【成果の展開】

- ・ 他工種が取り合う箇所や納まりが厳しい箇所において、施工手順や施工方法の共有・調整等、精度の高い施工計画に効果的であることが確認できた。

【今後の課題】

- ・ プロジェクトAは目標とする工数低減には至らなかったが、複雑形状を考慮すると十分な効果はあげられた。RC造における更なる効果的活用の検討を行っていく。

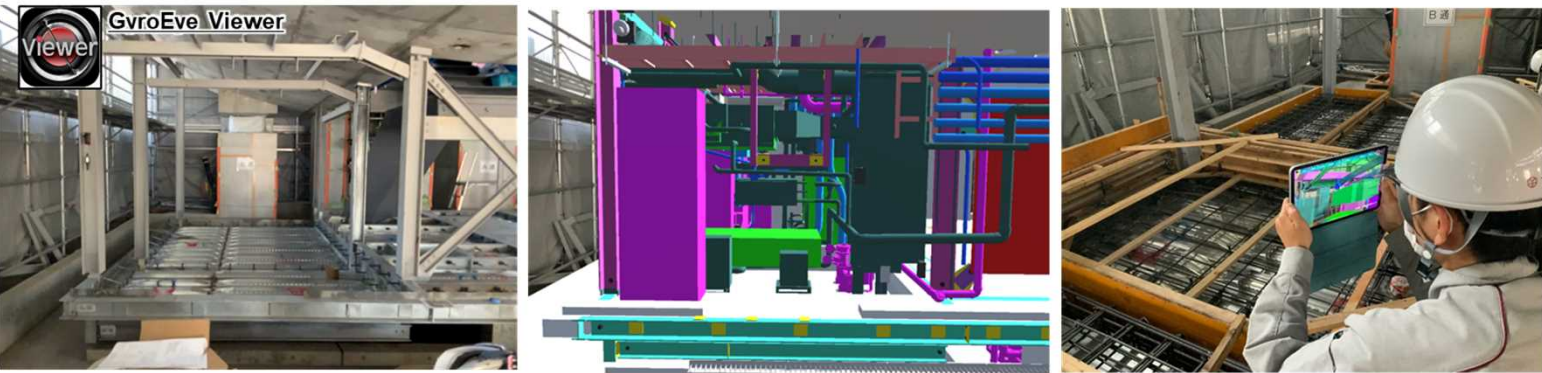
効果検証⑧ 施工管理業務の効率向上：現地確認業務工数の削減

建設プロセスのデジタル化・見える化を目指し、BIMモデルベースの施工管理を実施

【プロジェクトA（RC造）の取組み事例】

●AR（HoloLens）を使用した納まりの確認

有効空間が狭く、納まりの厳しい床下・機械室設備をARで見える化し、施工手順・メンテナンスの確認に利用



【成果】

効果目標：現地確認業務工数の削減率 50%

■ 工数比較
(作業指示・確認、検査・記録)
従来：616H
(2018年社内業務調査に基づく)
(複雑形状考慮)

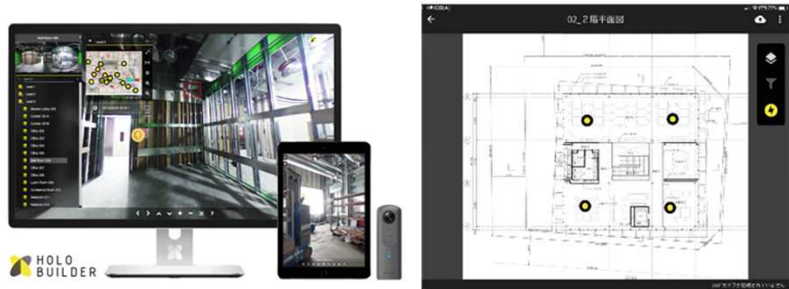
今回：476H

23%工数低減

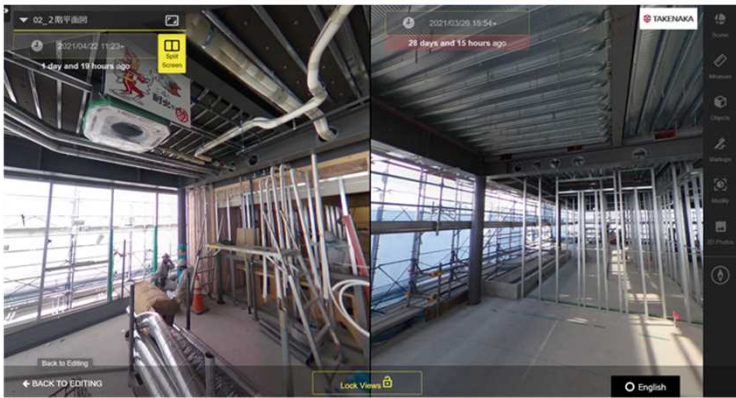
【プロジェクトB（S造）の取組み事例】

●360°カメラ（Holobuilder）による工事進捗管理

360°カメラ撮影ポイント
(撮影と同時に図面とリンクする)



360°カメラにて室内の定点写真を撮ることで、作業所及び支店関連部門が広範囲に工事の進捗確認が可能となる。



同場所の設備・内装工事前後の比較(参考)

【成果】

効果目標：現地確認業務工数の削減率 50%

■ 工数比較
(作業指示・確認、検査・記録)
従来：444H
(2018年社内業務調査に基づく)

今回：336H

24%工数低減

【成果の展開】

- 品質のつくり込みや進捗確認にBIMデータとリンクしたAR技術やデジタルツールを駆使し、確実かつ効率的な施工管理と品質管理を実施した。

【今後の課題】

- 中小の現場でBIMを継続活用していくために、BIMモデルの更新など、内勤のサポートが必要である。
- HoloLensは明るい場所で見えないことの対応が課題

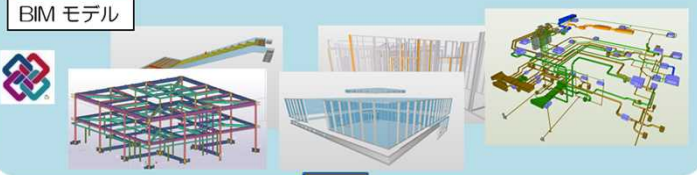
BIMモデルを中心とした共通データ環境（StreamBIM）を活用した施工を実施

StreamBIMの活用（プロジェクトA・B）

「StreamBIM」はBIMモデルを中心にドキュメント管理やワークフロー管理を行うことができるBIMクラウドプラットフォーム。スマートフォンやタブレットなど様々なデバイスでBIMモデルを見ることができるとともに、2D図面を含めた様々な情報のドキュメント管理が可能。
その情報を活用し、設計・施工段階から維持・管理段階までのすべての関係者のコミュニケーションの円滑化および可視化が可能に

<プロジェクトB（S造）の取組み例>

BIM モデル



PDF データ

PDF

施工図

工程表

内装工

設備工

事務所に戻らずに
作業員へ指示ができる

StreamBIM

【プロジェクトAの成果】

効果目標：労務工数の
削減率 25%

■ 工数比較
従来：29,090H
（社内生産基準に複雑形状考慮）
今回：25,110H

14%工数低減

【プロジェクトBの成果】

効果目標：労務工数の
削減率 25%

■ 工数比較
従来：25,278H
（社内生産基準による）
今回：20,162H

20%工数低減

【成果の展開】

- 最新情報の一元管理がなされた中、協力会社とのコミュニケーション強化が図れ、手戻りのない施工につながられた。

【今後の課題】

- 全ての工種において、共通データ環境のもとでの施工を展開する。
- タブレットのライセンス貸与について

BIMを活用したペーパーレス・デジタル監理の試行

【プロジェクトA（RC造）の取組み事例】● 躯体工事

工事監理デジタルツールの
具体的活用方法を検討し、
工事監理業務の効率化を図る

① 監理帳票作成サポートツール(配筋検査:自社開発)の試行
⇒ 工事監理記録・指示書作成の効率化

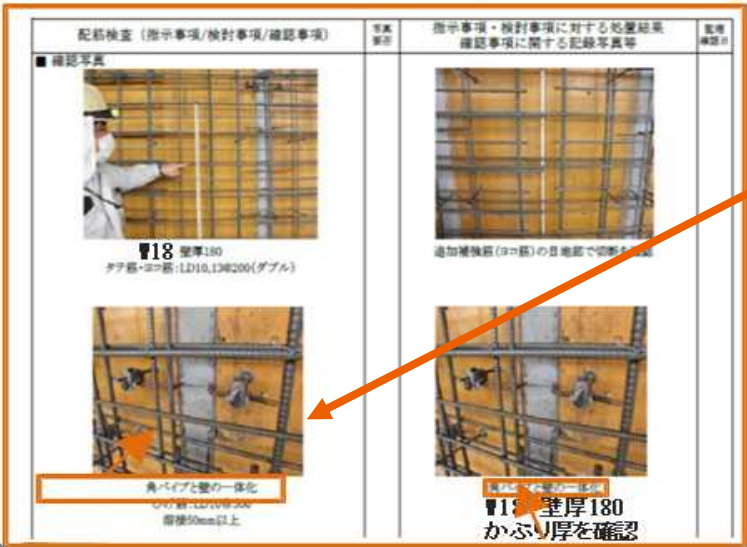


① 検査時にiPadで
指摘位置記録

② iPadの○×等選択で
検査実施

○ or ×

出力

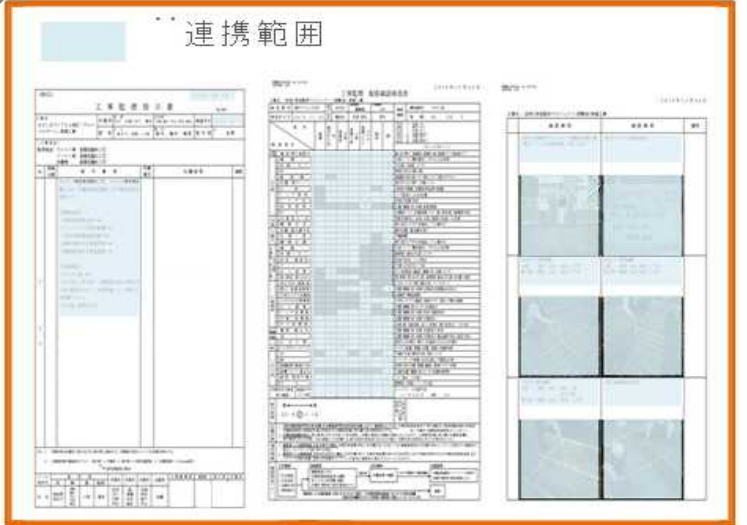
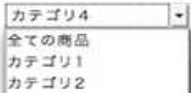


③ iPadカメラで撮影

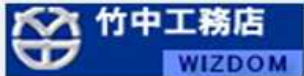


(写真のインポート手間を減らす)

④ 指摘文言をパターン化し
プルダウン等で選択



⑤ WIZDOMへ
指示書のデータ連携

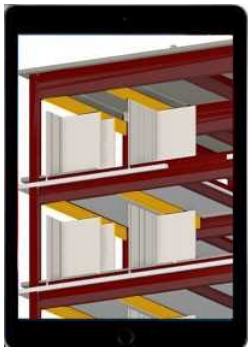


BIMを活用したペーパーレス・デジタル監理の試行

【プロジェクトA・B共通の取組み事例】

● 仕上工事・設備工事

② BIMモデルを利用した現地照合の試行
⇒ CDEビューワーの利用(ペーパーレス)



監理者手元のiPad
(BIMモデル・図面: pdf 参照)



現地照合

● 各工事共通

④ 360° カメラ等を活用した作業所連携
⇒ リアルタイム確認による工事状況確認の効率化



③ 現地確認・是正指示の施工管理
ツールの 試行(プロジェクトA)
⇒ 現地にて是正指示書作成の効率化



⑤ 各種工事監理書類のデジタル化
⇒ 書類のペーパーレス化

- ・ 施工計画書のPDFデータでの監理者承認
- ・ 工事監理報告書(月報)のPDFデータでの建築主提出

⑥ 施工図承認のデジタル化試行
⇒ 書類のペーパーレス化

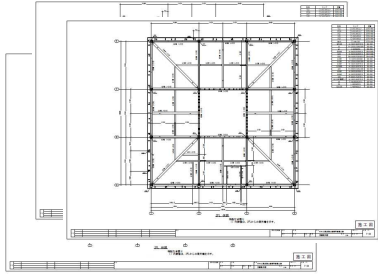
BIMを活用したペーパーレス・デジタル監理の試行

【プロジェクトB（S造）の取組み事例】 ⑥施工図承認のデジタル化試行 ⇒ 書類のペーパーレス化

鉄骨モデル



鉄骨スリーブの確認



BIMデータから切り出した
2Dデータで参照確認

外装ルーバー



設計モデルと重ね合わせる形状承認

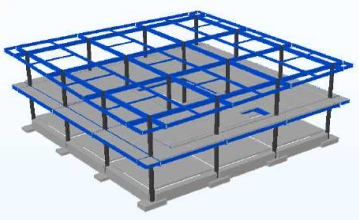
デジファブ推進

工種	デジファブ連携	設計モデルの活用
本体鉄骨	○	連携(主架構)
鉄骨階段	○	参考活用
金属パネル	○	変換・活用
外装ルーバー	○	変換・活用
軽鉄下地	○	-変換・活用
ECP	○	変換・活用
樹脂配管	○	変換・活用
金属配管	○	変換・活用

B I Mモデルでの承認をもって製作承認試行（設計係員）

鉄骨工事

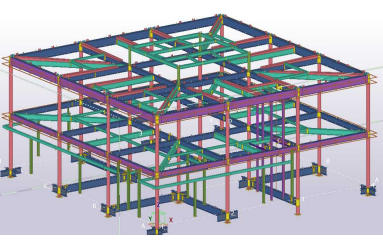
設計モデル（当社）



構造設計ソフト

製作図連携

鉄骨モデル（ファブ）



CONVERTER

SDNFエクスポート

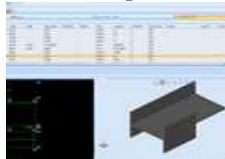
デジファブ

工作機械（ファブ）



FAB

Steel Project（工作機械連動ソフト）



BIMを活用したペーパーレス・デジタル監理の試行

【プロジェクトA（RC造）の取組み事例】

■プロジェクトAの工事監理工数比較

デジタル監理の内容	デジタル 監理工数	通常監理 工数
監理帳票作成サポートツール（配筋検査）の試行	41	28
BIMモデルを利用した現地照合の試行	37.5	41.5
指示・是正・確認の便利ツールの活用（LAXSY等を活用した指示書の作成）	2.4	2.3
カメラ等を活用した作業所連携	11.1	17.1
各種工事監理書類のデジタル化	174.7	196
施工図承認のデジタル化等、その他デジタル化に関するもの	172.5	200
合計	439.2	484.9
デジタル監理工数／通常監理工数	0.91	

デジタル監理の試行により、約 9 %の
業務効率の削減が確認

【成果の展開】

- ・全体像の整合、現地照合と空間把握がしやすく、情報も取り易い
- ・移動時間を気にせず遠隔確認や巡回が円滑に可能
- ・ツールと指示書が同期しアウトプットできるなどの利点

今後も継続的に試行、検証を進める

【プロジェクトB（S造）の取組み事例】

■プロジェクトBの工事監理工数比較

デジタル監理の内容	デジタル 監理工数	通常 監理工数
BIMモデルを利用した現地照合の試行	42	57
カメラ等を利用した作業所連携	40	48
各種工事監理書類のデジタル化	123	121
施工図承認のデジタル化等、その他デジタル化に関するもの	162	170
合計	367	396
デジタル監理工数／通常監理工数	0.93	

デジタル監理の試行により、約 7 %の
業務効率の削減が確認

【今後の課題】

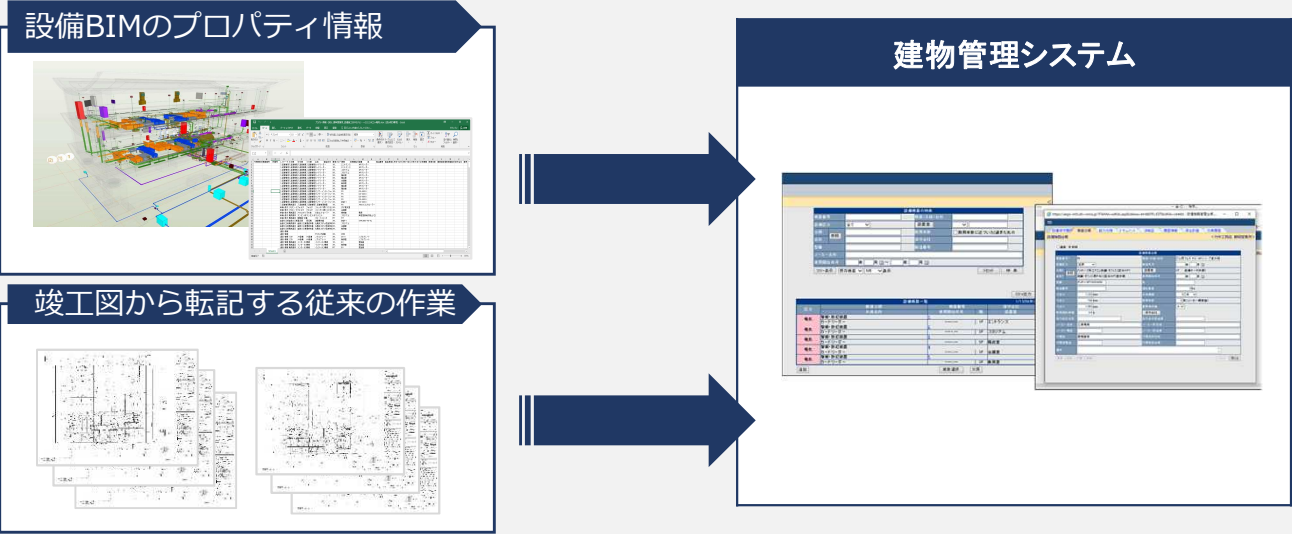
- ・ツールの操作や現地記載には手間と習熟期間が必要、短期間
対応なら2Dの方が早い、解像度や数値判読は不利、事前確認
や登録の時間など協業が必要
- ・フロントローディングによる契約図発行前段階から監理始動認識
- ・監理検査時に使用するBIMモデルの妥当性（契約図とモデルと
の整合性の判断）
- ・遠隔検査時の第三者性や通信環境・操作性の確保

BIMモデルを活用した建物管理システムへの初期データ入力を実施

【プロジェクトAの取組み事例】

01 実施内容

- ・建物管理業務に必要な初期データ（設備台帳作成）の入力に関して、BIMモデルの属性情報を活用した場合と、従来通りに図面から転記する場合の作業工数を比較した。

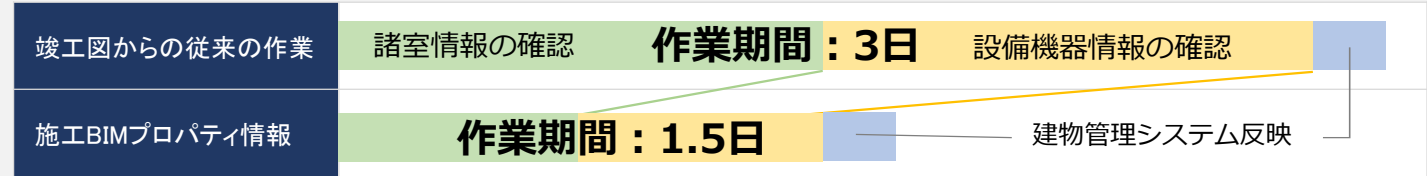


02 成果

- ・設備台帳作成業務にBIMデータを活用することにより、建設段階の情報が素早く正確に建物管理側に連携され、維持管理業務をより効率的に行うことができることを確認した。

03 効果

- ・BIMモデルのプロパティ情報を建物管理システムと連携させることにより、諸室情報や設備機器情報などの確認作業が大幅に削減されることが確認された。【作業効率 約50%向上】



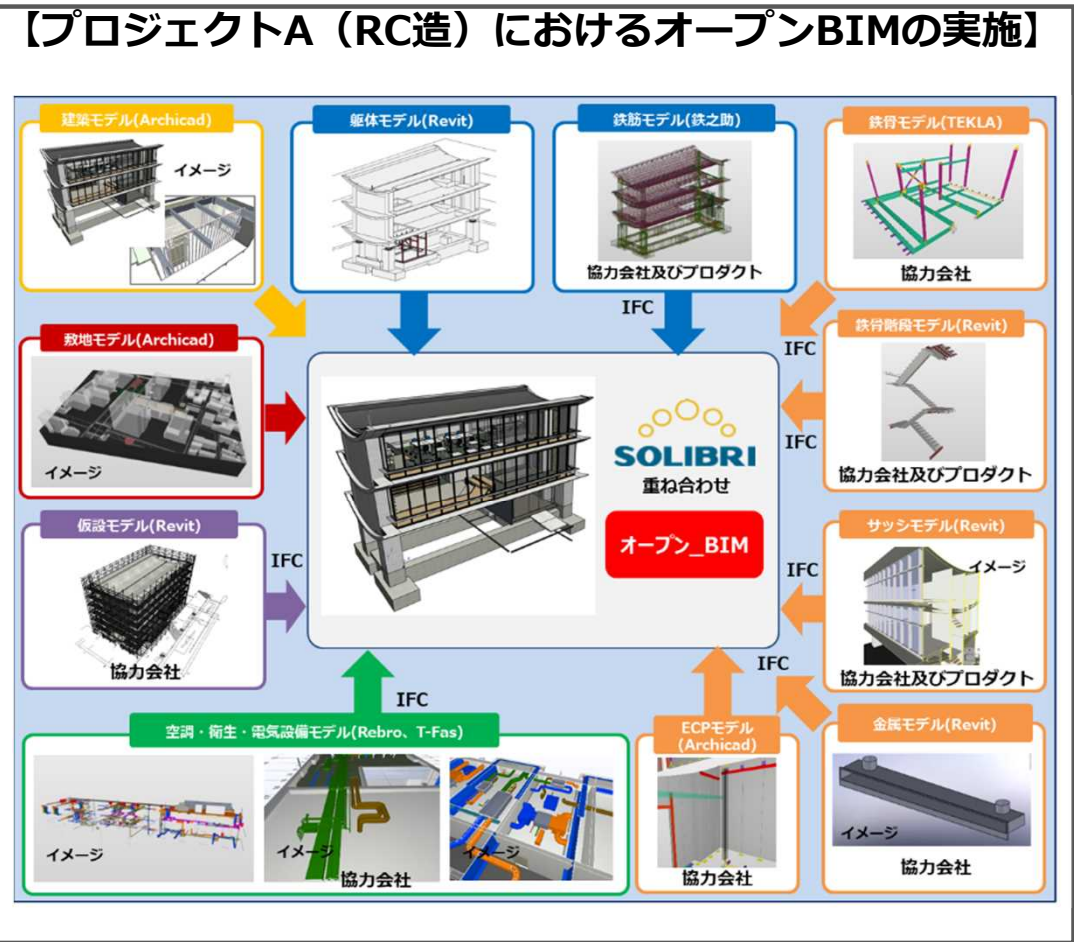
維持管理で必要な情報（形状・属性）ルールの設定と整備状況のフォロー

【プロジェクトA・B共に取組み事例】

施工後に維持管理BIM作成したプロジェクトBとの比較において、プロジェクトAは初期段階に管理対象オブジェクトを選定、施工期間中の整備状況をフォローし続けることで、竣工時点で速やかに維持管理BIM作成を行うことができた。（作成時間：約30%短縮）



IFCを介したオープンBIMを展開



【成果の展開】

- 設計・施工・製作・維持管理の全てのプロセス横断を目指すBIM活用において、特定のBIMソフトに縛られず、共通フォーマットIFCによるデータ共有化と相互運用が、モデルの整合確保とデータ連携の実現に効果的であることが確認できた。
- ⇒モデルの重ね合わせを軸としたIFCの効率的活用が多工種における連携を可能にした。

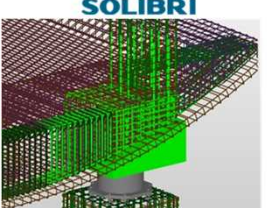
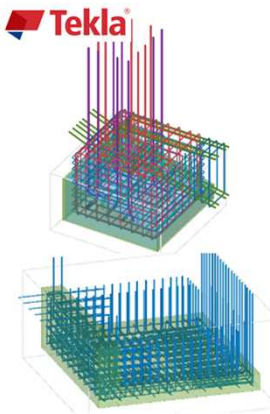
BIMモデルをベースとした合意形成、もの決めを実施

【プロジェクトA（RC造）の取組み事例】

PC製作での取組み

- 各モデルが重ね合わされた**施工BIMモデル内での納まりが問題ないこと**
- 施工BIMモデルの属性情報**
- 施工BIMモデルを用いた**モデル内作図により作成された図面の寸法情報**

事例：PCa工事

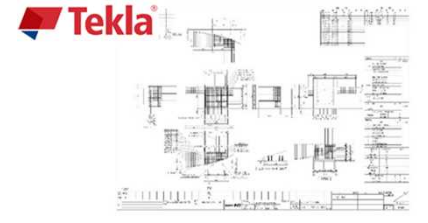
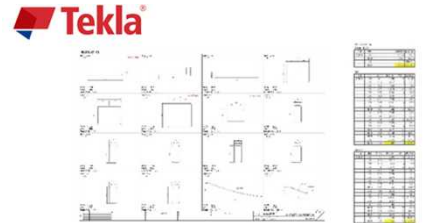


PCaモデル

監理者納まり確認実施写真

↓

モデル承認



テクラから切り出した材料情報、カットリスト

テクラにてモデル内作図された製作図

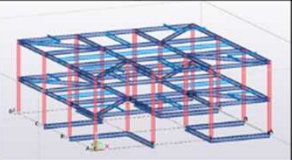
【プロジェクトB（S造）の取組み事例】

鉄骨製作での取組み

01 一般図
モデル承認

02 主幹図
モデル承認

03 仕上図
モデル承認



確認方法
■ BIMモデルより以下を取出し
確認

一般図 オーガナイザー
部材リスト

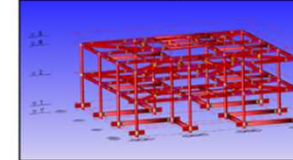
鋼材種表示 アノテーション
(カラーチェック) (モデル上寸法表示)

■ 重ねせにより主架構部材配置
確認

鉄骨+設備重合せ

承認内容
部材符号、鋼材種、部材断面、
部材位置、継手位置、継手仕様等

発注内容
コラム・ロール材主要部材・ボルト



確認方法
■ BIMモデルより以下を取出し
確認

詳細図 オーガナイザー
板材・開口補強など

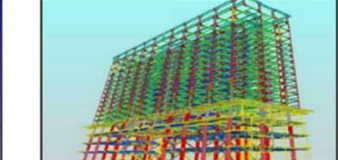
アノテーション
(モデル上寸法表示)

■ 重ねせによりスリーブ配置等
確認

鉄骨+設備+協力会社
(主架構取合い)重合せ

承認内容
ベースPL、仕口詳細、ダイアフラム、
スリーブ等

発注内容
詳細寸法の部材、切り板



確認方法
■ 重ねせにより下地材配置確認

鉄骨+設備+協力会社モデル重合せ

Solibriでも板厚・材料
確認可

■ BIMモデルより以下を取出し
確認

アノテーション
(モデル上寸法表示) 地ビス仕様

承認内容
仕上げ取り合い材、仮設材等

発注内容
下地ビス、鉄骨製作

【成果の展開】

- BIMモデル内での整合調整をベースに、ワークフローを明確にして各段階において発注内容に応じ承認することが効果的であることが確認できた。

【今後の課題】

- BIMモデル承認はBIMモデル中心の業務構築の肝であり、モデルと図面の承認項目の区分け、属性情報の活用、担当者間の責任区分の明確化が課題である。

IFC形式BIMモデル活用による完了検査及び遠隔支援の実証実験

【プロジェクトA・B共に取組み事例】

完了検査におけるCDEビューワーの活用方法

確認申請モデルの表示



確認申請図 (PDF) の表示



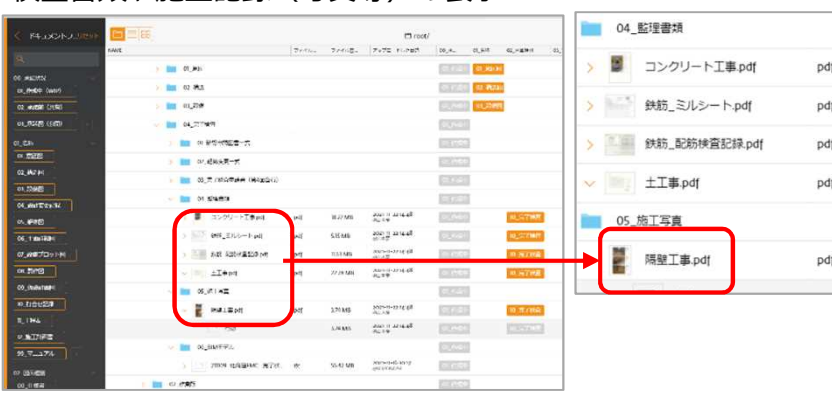
確認申請モデルレイヤー

ドキュメント

確認申請図

申請図を選択

検査書類や施工記録 (写真等) の表示



04_監理書類

コンクリート工事.pdf pdf

鉄筋_ミルシート.pdf pdf

鉄筋_配筋検査記録.pdf pdf

土工事.pdf pdf

05_施工写真

隔壁工事.pdf pdf

例：区画貫通処理の確認



【プロジェクトA・B共に取組み事例】

モバイル端末とオンライン会議を活用した検査支援試行

現地 設備

Xacti (カメラ)

モバイル端末

Teams用

画像・音声・CDE共有

Teams 2回線

遠隔支援 設備

StreamBIM 現地映像・音声

質疑

回答

内勤から検査支援

施工状況報告

▲検査機関 (現地の検査員)

▲施工者

▲工事監理者

▲検査機関 (内勤)

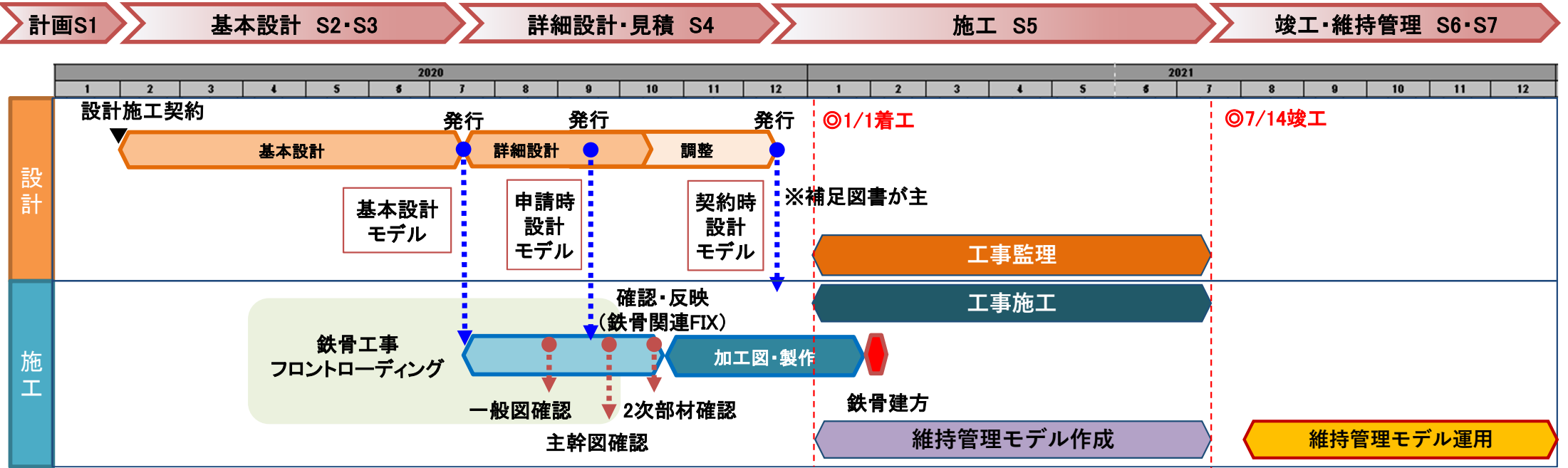
【成果の展開】

- ・ IFC形式BIMモデルから必要情報を読み取り、精度の高い検査が可能
- ・ 検査側は現場を特定し検査書類・施工記録を確認でき検査がスピードUP
- ・ ハイライト機能が有効で、確認する場所が明確に
- ・ 遠隔支援者と同じCDEによる情報の一元化で現地状況と検査資料が共有

【今後の課題】

- ・ 遠隔検査では主役を決め役割分担を明確に
- ・ 今まで現場事務所でやっている書類検査を遠隔で行うことも可能
- ・ 現地の通信環境によっては検査前に通信環境の構築と事前準備が必要

【プロジェクトBの鉄骨工事におけるBIMモデル活用によるフロントローディング試行結果工程】



【設計施工一貫方式による鉄骨工事フロントローディングの分析】

【ポイント】

- 鉄骨協力会社の選定及び契約が早期に進められることにより、施工用鉄骨モデルの構築が基本設計モデルの受領時から着手できている。
- フロントローディングによる変更リスクを低減するため、社内の情報共有環境を活用し、基本設計モデルから申請時設計モデル間の変更点の情報共有を効率よく行うことにより、確認申請時に主構造部材（主幹図）がほぼ確定できている。

〔鉄骨工事の調整と施工図作成承認期間〕

・鉄骨一般図	：	7/15～8/22	実動	22日	} Total：3. 0か月
・鉄骨主幹図	：	8/13～9/30	実動	30日	
・二次部材調整	：	9/21～10/15	実動	19日	
※工場加工図	：	10/15～11/30	製作期間	12/1～1/10	

◆設計施工分離における「施工準備」の期間設定に向けた検証

【提案】

- ・工事受命後に施工準備期間の設定
- ・施工準備期間を有効活用するための発注者・設計者・施工者が情報共有するためのモデル（以後：総合管理モデルとする）

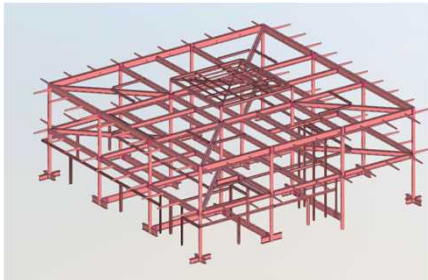
※総合管理モデルの内容は発注者・設計者・施工者が合意した各種仕様、数量等が基本。LODは維持管理で活用できるレベルのモデル

【総合管理モデルの作成試行工数】

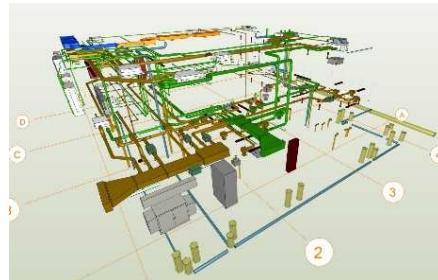
- ・総合管理モデル（建築+構造RC）
- ・総合管理モデル（構造鉄骨）
- ・総合管理モデル（設備）



作成工数
： 194 h

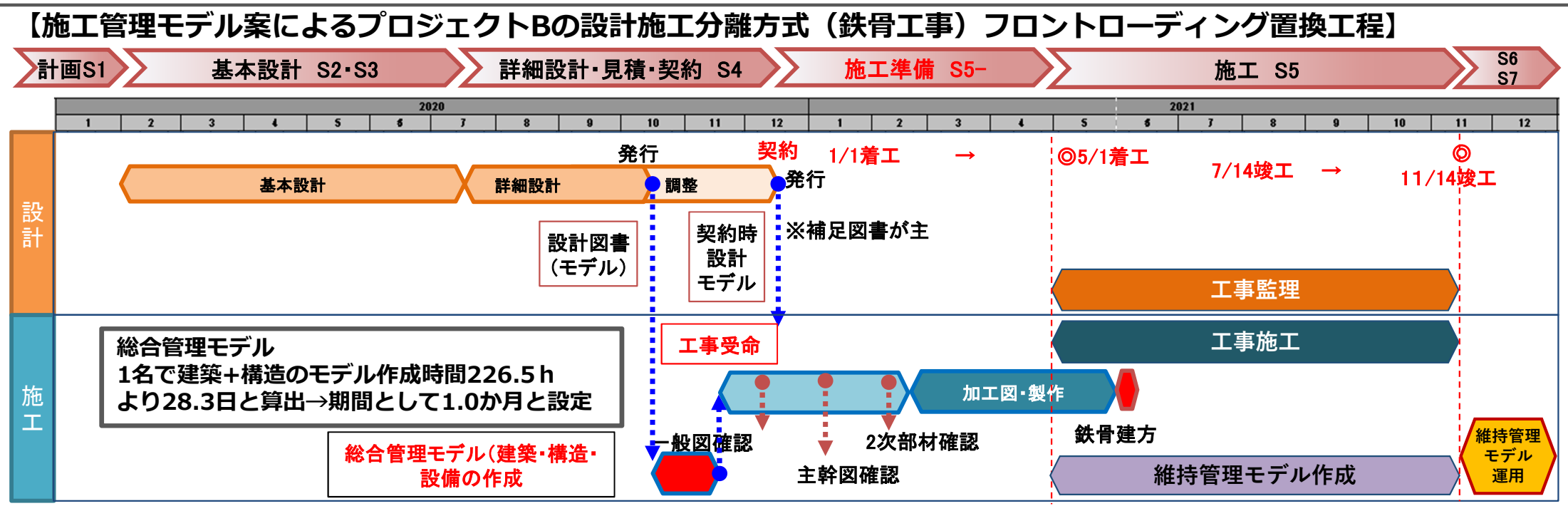


作成工数
： 32.5 h

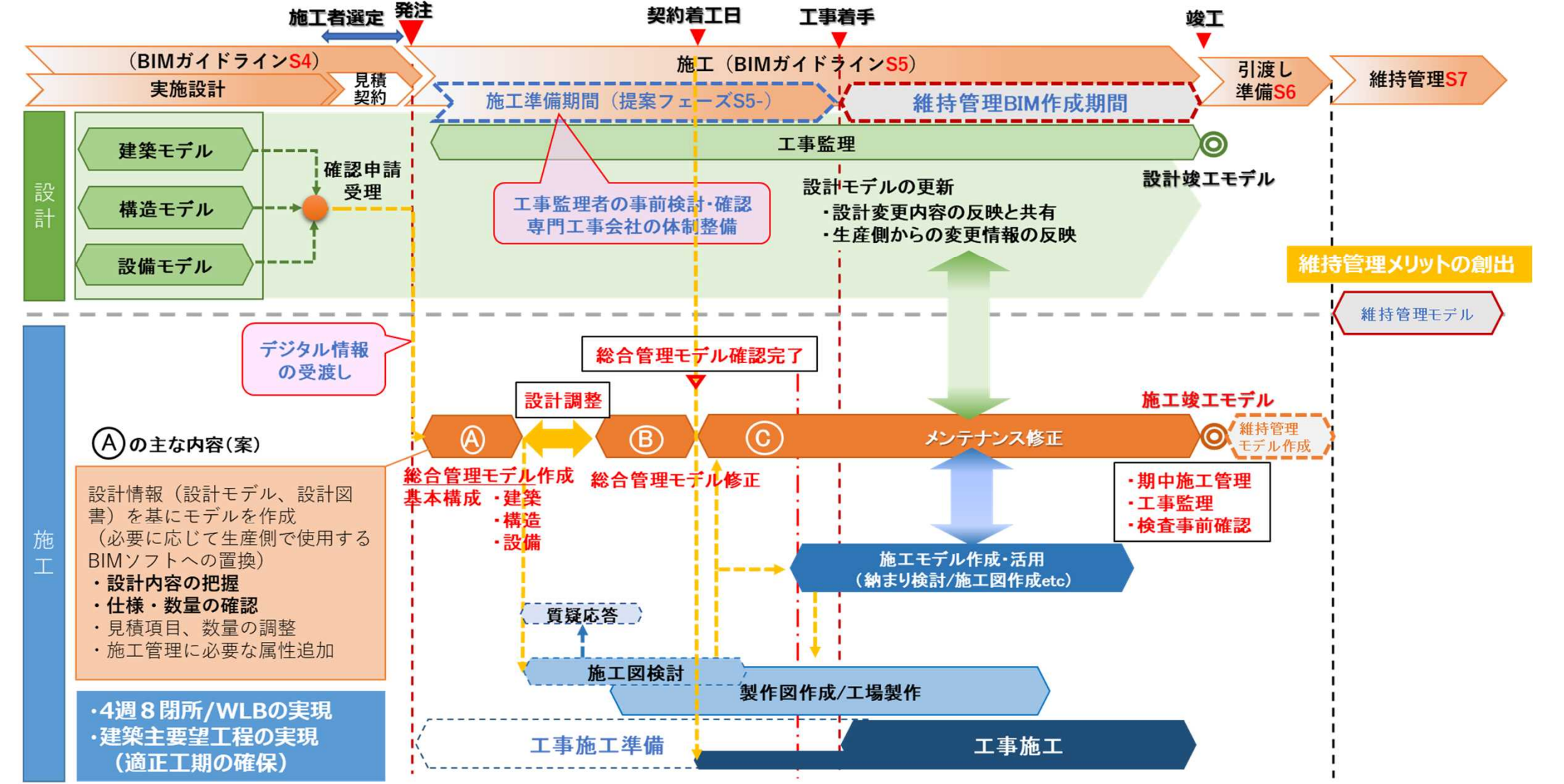


作成工数
： 45.0 h

建築+構造作成工数 ： 226.5 h



【試行からの設計施工分離方式のBIM対応ワークフロー（案）】



【施工準備期間の必要期間の検討】※最低必要期間の目安を1か月とした。
〈プロジェクトBにおける総管理モデルの一人当たりの㎡あたりのモデリング工数〉
建築+構造 モデル作成時間 30日/人 ÷ 延べ床 746㎡ = 0.04日/㎡.人
例) 延べ5000㎡規模の施工準備期間の算定：5000*0.04=200日→200日/30日
⇒ 1か月で6.6名必要

設計施工分離方式においても、適切な施工準備期間を設定の上、オープンBIMを軸として、総管理モデルにより関係者すべてが最新情報を共有することで、設計施工一貫方式と同様、4週8閉所を前提とした短工期施工が可能になる。

ご清聴ありがとうございました

株式会社竹中工務店