

鴻池組の施工BIM

**BIMモデルによる配筋検証と
各種ICTツールを活用した施工支援**

鴻池組

伊野上太一

後藤 尉彦

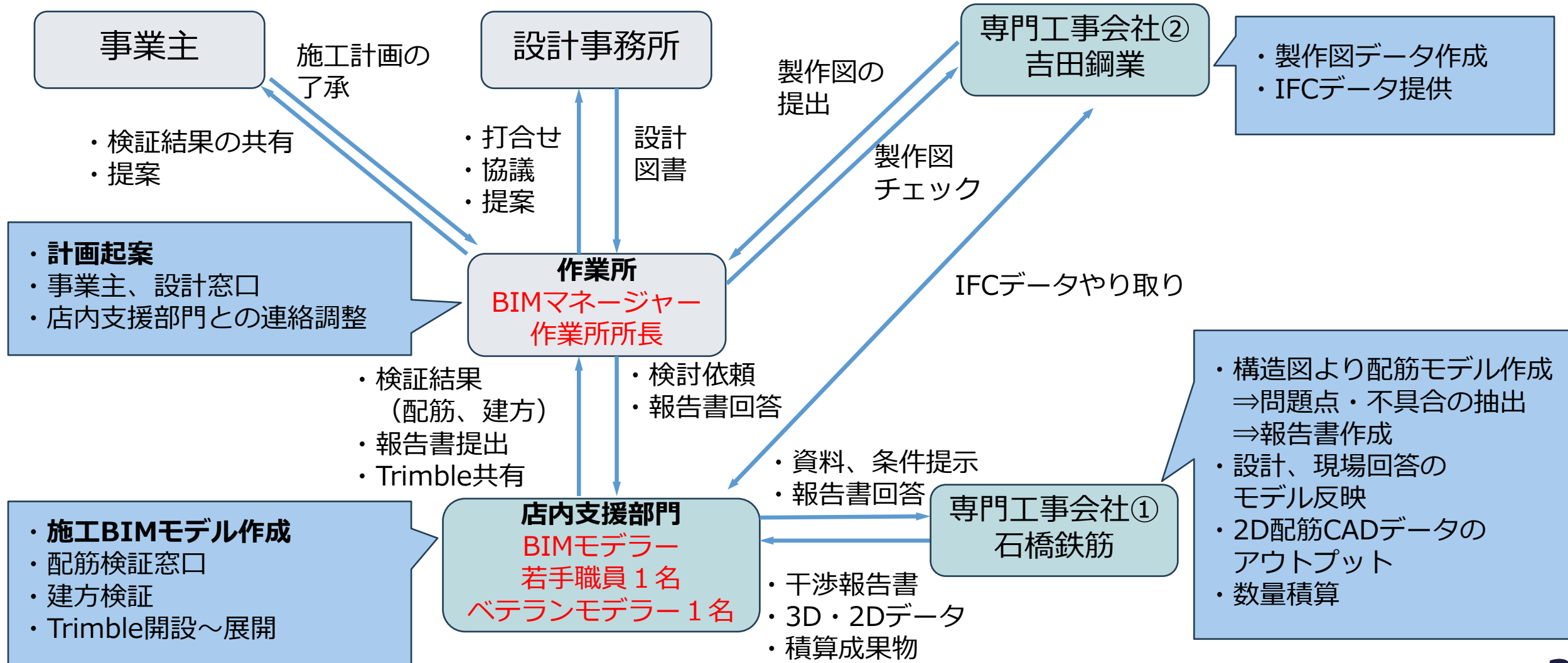
工事概要



工事概要	
受注方式	設計施工分離
建設地	大阪府
主要用途	事務所
工事期間	2024年3月～2025年2月 (12か月)
階数	地上5階
主体構造	S造
敷地面積	621m ²
建築面積	424m ²
延床面積	1,504m ²



作業体制





効果的なBIM運用の内容

工事初期段階のマンパワーが不足している期間に、BIMモデルを事業主や設計と共有することで意思伝達のスピードアップを図り、作業所の負担軽減につながった

例) 配筋検討				備考
従来手法	設計			
	作業所			
	店内支援部門	構造図受領	躯体図作成 図面CH修正 配筋図作成修正	協議方針決定 躯体図修正 配筋図修正
BIM運用	設計			
	作業所			
	店内支援部門	構造図受領	配筋モデル作成 ビューワ共有 不整合箇所指摘 報告書作成	協議方針決定 モデル修正 2D出力 躯体図作成 配筋図作成
	専門工事会社			



BEPの主な内容

作業所一店内支援部門間で打合せを行い、現場ごとの要望に応じたBIM取組計画書を作成し作成した計画書をもとに各種支援策を実行する

取り組み内容は13項目あり、現場の予算状況や協力業者のBIM運用能力に応じた項目を選定する

計画書作成の際にBIMマネージャーやモデラーを選定し、BIM運用の窓口とする

本店			太線の枠内へ記入してください		作成日		年	月	日
ICT/BIM取組計画書		起業者	所属 氏名			連絡先			
工事件名						工事番号			
工事場所						電話番号			
発注者						官民別			
設計者									
工事概要	用途			用途数量					
	構造			階数	地下	階	地上	階	階
	積算金又は予算金額	千円	建築面積	㎡	延床面積	㎡			
	工期	竣工	年	月	日	竣工	年	月	日
取り組み内容	「BIMメニュー」等を参考に、取り組み項目にチェックを入れ、具体的取り組み内容を記載してください。								
	取り組み項目		具体的取り組み内容						
	1.設計モデルによる事前整合確認	着工・構造・設備モデルの重ね合わせを行い施工前に段階の整合性を確認（建築、構造、設備、プラント）							
	2.施工時の整合確認	設備業者や鉄骨ファブから受け取ったモデルを建築モデルに統合し整合性を確認（足場、クレーン、仮設等）							
	3.仮設計画	足場計画や構造物計画、仮設などの仮設物に関する計画を実施し安全かつ効率的な進捗を確保（建て方、作業工程等）							
	4.施工ステップ	鉄骨組立時のステップや作業工程を含む現場施工に関する取り組み効率的かつ安全な施工を実施（鉄筋、鉄骨、設備等）							
	5.納まり検討	基礎配筋の配管や鉄骨のボルト位置など、細かい部分の納まりを確認し、全体の品質の向上にむけ、施工時の問題を未然に検討（足場、土量、CON、型枠、鉄筋）							
	6.数量算出	足場、掘削土量、コンクリート数量などの数量を算出し施工に必要な資材やコストを正確に把握（地盤、土量、改修等）							
	7.点群の活用	ドローン測量や3Dスキャンによって得た点群データを利用し、地盤調査の調査や掘削量の算出、改修工事などに活用（掘削図、型枠図、詳細図等）							
	8.施工関連図面作成	掘削図、型枠図、各種詳細図を作成し施工の計画や実施を円滑に進めるための図面を提供（定例・打ち合わせ等）							
	9.プレゼンテーション	関係者とのコミュニケーションで情報を効果的に伝えるためのプレゼン資料を作成し、定例会議や集客などの打ち合わせに円滑な情報共有を促進（定例・打ち合わせ等）							
	10.XRによる可視化	HololensやPadなどのXR機器を用いて、各種検査や図面との重ね合わせを行い現場の状況を直感的に把握し、施工の精度を向上（検査・確認等）							
	11.ドキュメントによる展開	日常的にドキュメントを用いて情報の可視化や共有が促進し施工のスムーズな進捗を実現（日常的に利用）							
12.ICT活用	IoT機器による掘削やドローンによる測量、3Dスキャンなど、ICT技術と連携し施工の効率化や精度を向上（IoT機器、ドローン、3D計測等）								
13.BIM実行計画対応	BIR（エクスチェンジ情報要求）やBEP（BIM実行計画）を活用しBIMプロジェクトの円滑な進捗を支援（BIR・BEP、実行工事）								
14.その他									
コメント									
添付資料	□設計図 □BIMモデル □写真 □イラスト □イメージスケッチ □その他（記入してください）								

ICT/BIM取組計画書

鴻池組 BIM取組計画書（一部抜粋）

取り組み 内容	「BIMメニュー」等を参考に、取り組み項目にチェックを入れ、具体的取り組み内容を記載してください。	
	取り組み項目	具体的取り組み内容
	☒ 1.設計モデルによる事前整合確認	意匠・構造・設備モデルの重ね合わせを行い施工前に段階の整合性を確認 （建築、構造、設備、プラント）
	☒ 2.施工時の整合確認	設備業者や鉄骨ファブから受け取ったモデルを建築モデルに統合し整合性を確認 （足場、クレーン、仮囲い）
	☒ 3.仮設計画	足場計画や揚重計画、仮囲いなどの仮設物に関する計画を実施し安全かつ効率的な進捗を検討 （建て方、作業工程等）
	☒ 4.施工ステップ	鉄骨建方時のステップや作業工程を含む現場施工に関する取り組み効率的かつ安全な施工を実現 （鉄筋、鉄骨、設備等）
	☒ 5.納まり検討	基礎配筋の配置や鉄骨のボルト位置など、細かい部分の納まりを確認し、全体の品質の向上にむけ、 施工時の問題を未然に検討（足場、土量、CON、型枠、鉄筋）
	☒ 6.数量算出	足場、掘削土量、コンクリート数量などの数量を算出し施工に必要な資材やコストを正確に把握 （地盤、土量、改修等）
	☐ 7.点群の活用	ドローン測量や3Dスキャンによって得た点群データを利用し、地盤高さの測量や残土数量の算出、 改修工事などに活用 （掘削図、躯体図、詳細図等）
	☒ 8.施工関連図面作成	掘削図、躯体図、各種詳細図を作成し施工の計画や実施を円滑に進めるため図面を提供 （定例・打ち合わせ等）
	☒ 9.プレゼンテーション	関係者とのコミュニケーションで情報を効果的に伝えるためのプレゼン資料を作成し、 定例会議や昼礼などの打ち合わせに円滑な情報共有を促進（定例・打ち合わせ等）
	☒ 10.XRによる可視化	HololenzやiPadなどのXR機器を用いて、各種検査や図面との重ね合わせを行い現場の状況を直感的に把握し、 施工の精度を向上（検査・確認等）
	☒ 11.ビューアによる展開	日常的にビューアを用いて情報の可視化や共有が促進し施工のスムーズな進行を実現 （日常的に利用）
	☐ 12.ICT活用	ICT建機による掘削やドローンによる測量、3Dスキャンなど、ICT技術と連携し施工の効率化や精度を向上 （ICT建機、ドローン、3D計測等）
	☐ 13.BIM実行計画対応	EIR（エクステンシブ情報要求）やBEP（BIM実行計画）を活用しBIMプロジェクトの円滑な進行を支援 （EIR・BEP、官庁工事）

BIMモデラーと育成・確保策

BIMモデラー：店内支援部門より若手社員＋ベテランモデラー

ローテーションなどの配置転換にて現場から店内支援部門へ異動してきた若手社員をベテランモデラーが教育することでBIMモデラーを確保する

BIMを現場に落とし込む教育の事例

現場職員に向けた教育の実施

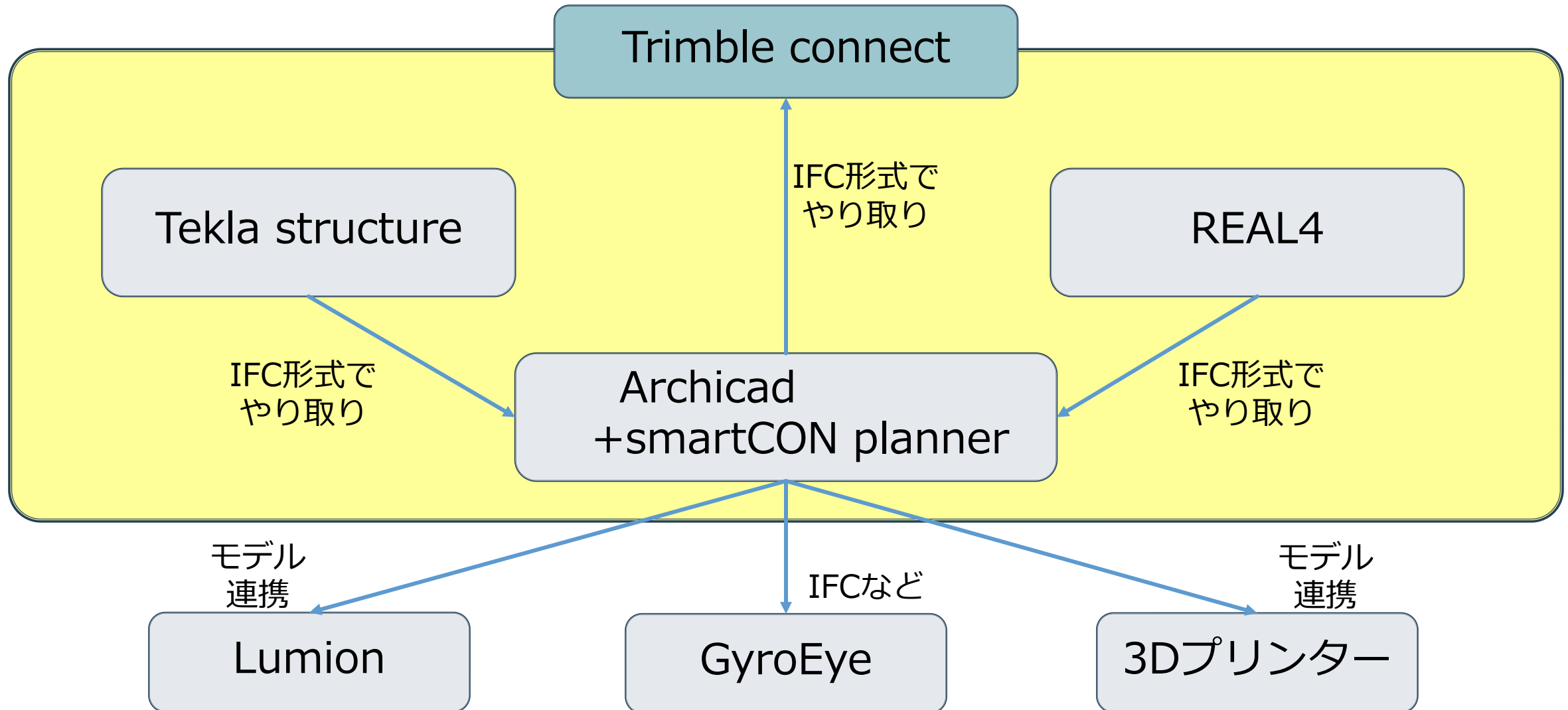
- ・ Trimble connectの操作説明
- ・ 現場で活用できそうなBIMメリット
（干渉確認、計画、数量積算）の事例紹介や作業提案

使用したBIMツール・CDEツール



目的	主な使用者	ソフトウェア名	ソフトウェアベンダー
施工モデル作成 各種モデル統合	鴻池組 店内支援部門	Archicad	Graphisoft
施工モデル作成補助	同上	SmartCON Plannner	Global BIM
配筋モデル作成	専門工事会社① 石橋鉄筋	Tekla Structures	Trimble
鉄骨モデル作成	専門工事会社② 吉田鋼業	REAL4	株式会社データロジック
CDEツール	関係各社	Trimble Connect	Trimble
XRによる確認	鴻池組 現場職員	GyroEye	インフォマティクス

使用したBIMツール・CDEツール



取組みの概要



① 躯体工事における基礎配筋モデルの各種活用

- 原設計配筋モデルの作成
- 鉄筋干渉報告書作成・協議／ビューワの共有
- 実施配筋モデルの作成
- 実施配筋モデルの活用（2D出力による施工図作成・数量積算）

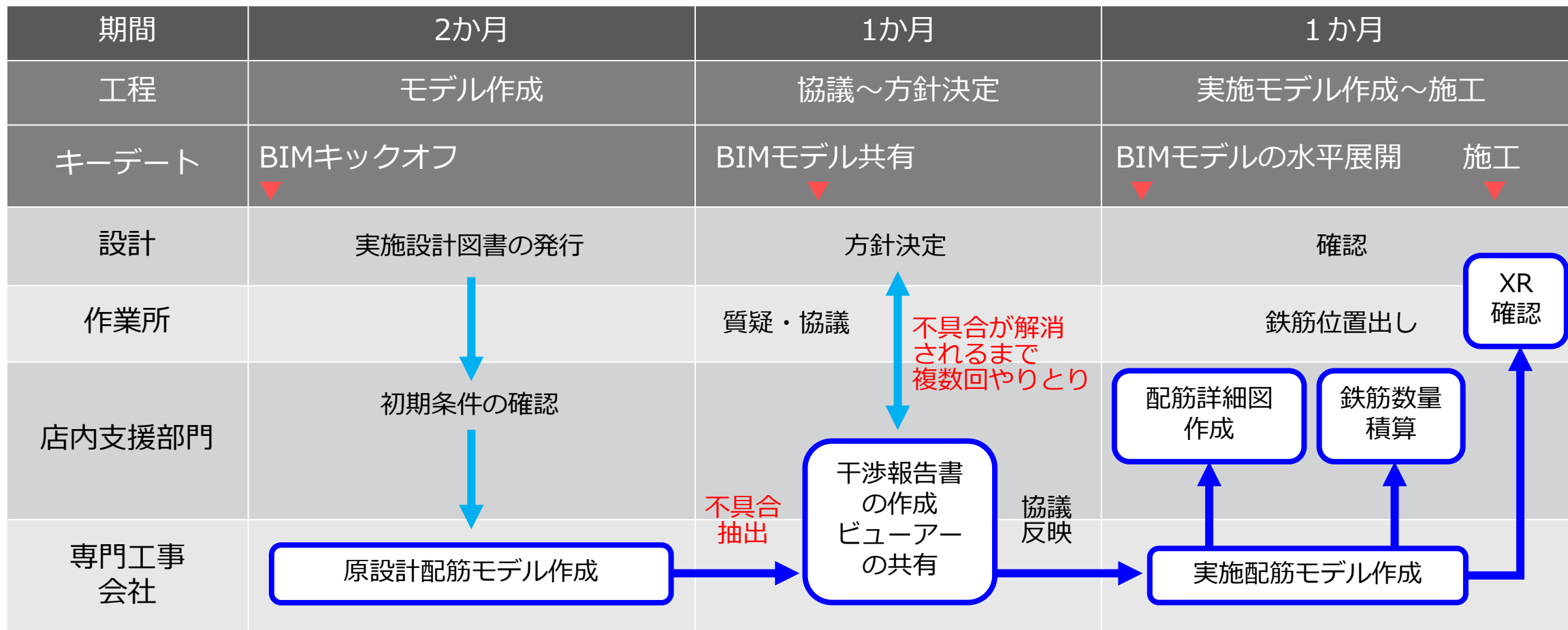
② 鉄骨工事における施工シミュレーション

- 原設計鉄骨モデルの作成
- 鉄骨建方ステップ検証・不具合抽出
- 専門工事会社・作業所・店内支援部署との打合せ
- 実施鉄骨モデルの作成
- 実施鉄骨モデルの活用（鉄骨制作図CH作業への活用・設備工事取合い確認）

取組みの概要（ワークフロー）



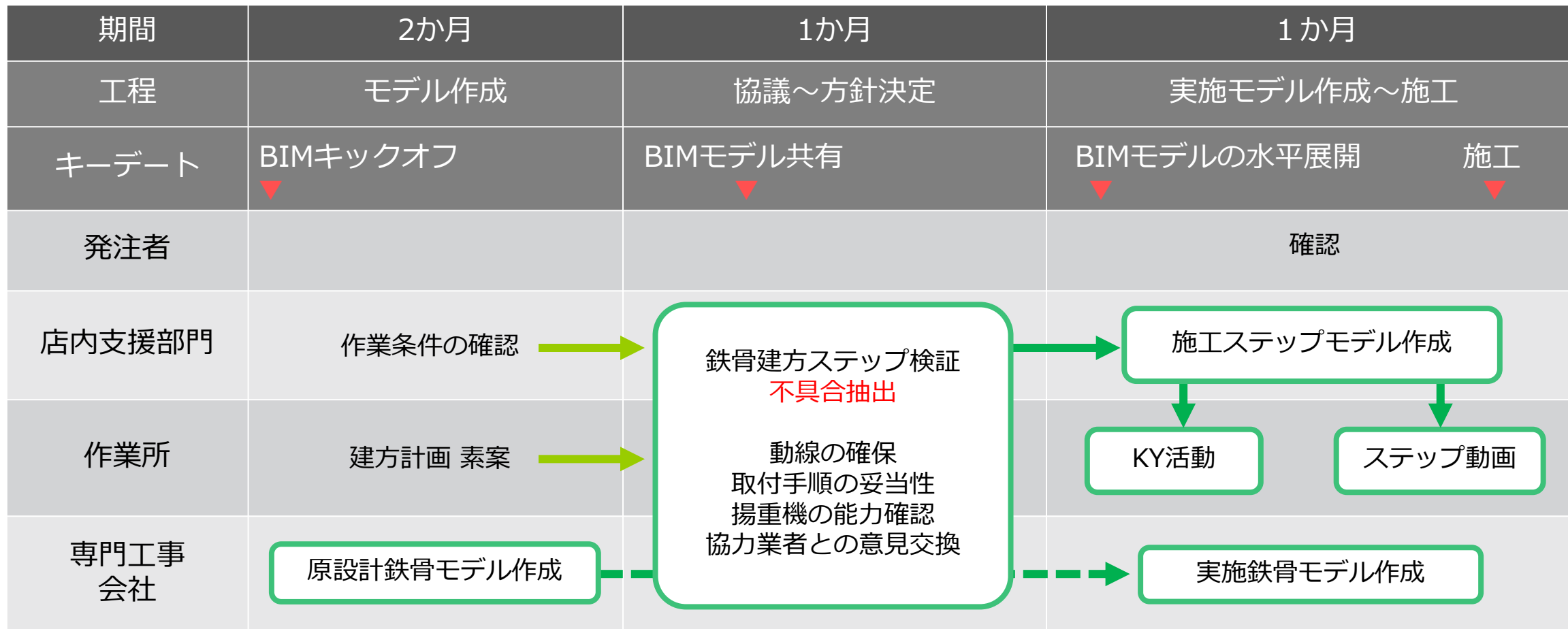
① 躯体工事における基礎配筋モデルの各種活用



取組みの概要（ワークフロー）



②鉄骨工事における施工シミュレーション



取組みの効果



①躯体工事における基礎配筋モデルの各種活用

専門工事会社①：石橋鉄筋

本案件は設計施工分離発注方式のS造建物である。
基礎躯体施工図を作成するにあたり、斜めに取合う基礎梁や鉄骨柱脚廻りのアンカーボルト納まりを先行して検討する必要があった。

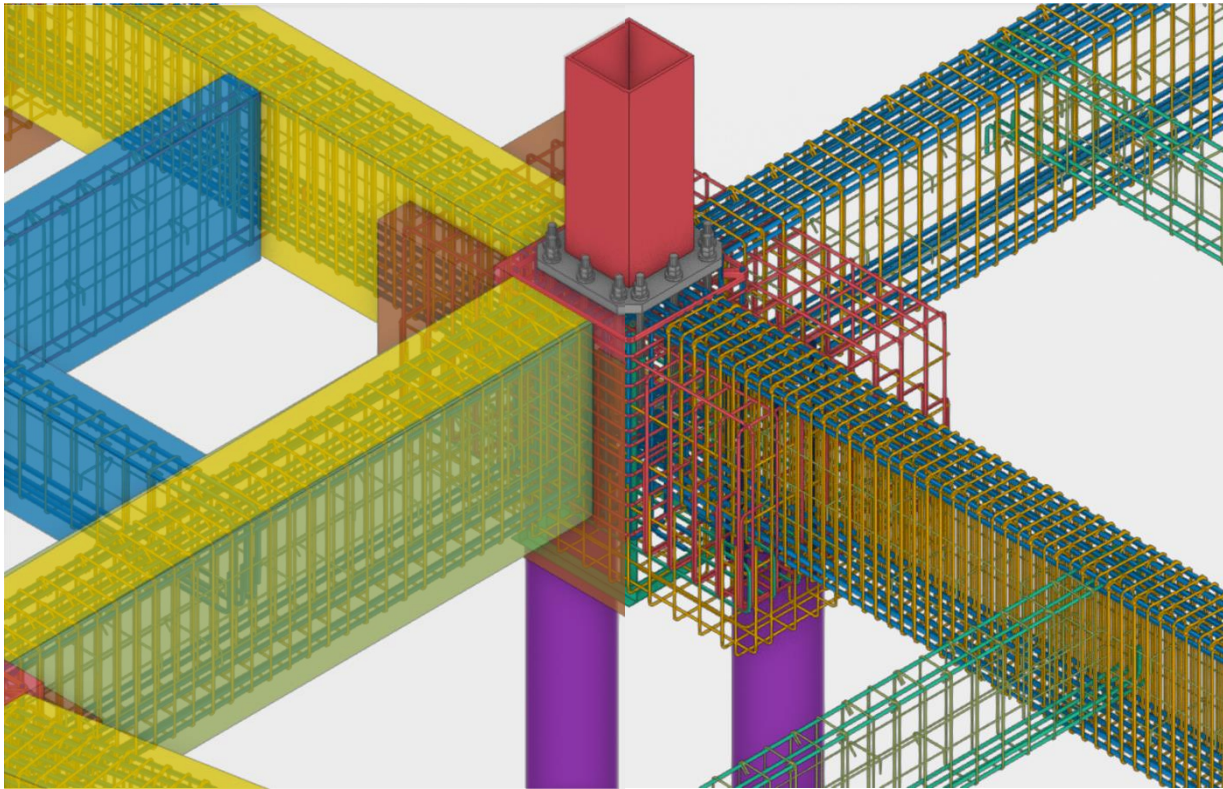
まずは設計事務所より構造図を受領し原設計ベースにて配筋を3Dモデル化、BIMソフト上にて問題点を抽出し干渉報告書としてまとめ、ビューフにより関係者に3Dモデルを共有、配筋の干渉部分を見える化し設計協議や施工検討に活用した。

問題点を解消した3Dモデルから2Dデータをエクスポートし躯体図や配筋詳細図として施工図に展開し、施工をスムーズにすすめることができた。

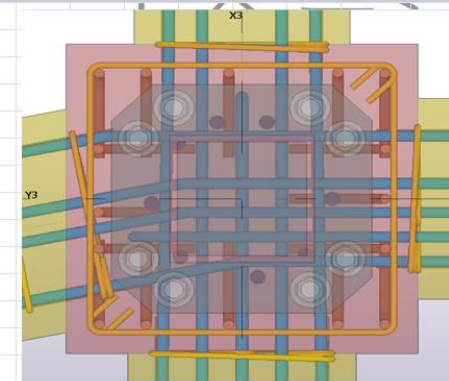
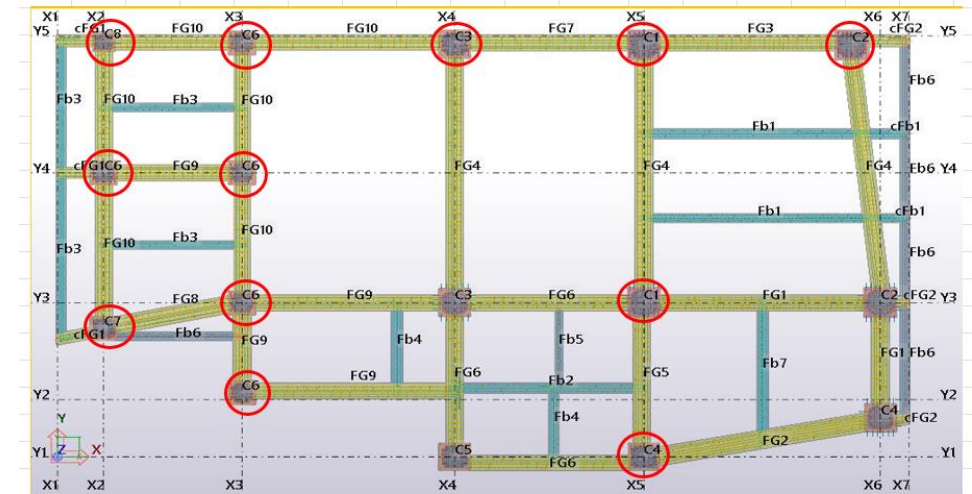
取組みの効果



①躯体工事における基礎配筋モデルの各種活用



赤丸の箇所ですが、X方向やY方向の地中梁主筋とアンカーボルトがあたります。
解消するために梁躯体を移動するかのご指示をお願い致します。



躯体モデル（左）配筋モデル（右）

干渉報告書（抜粋）

作成モデルの活用事例

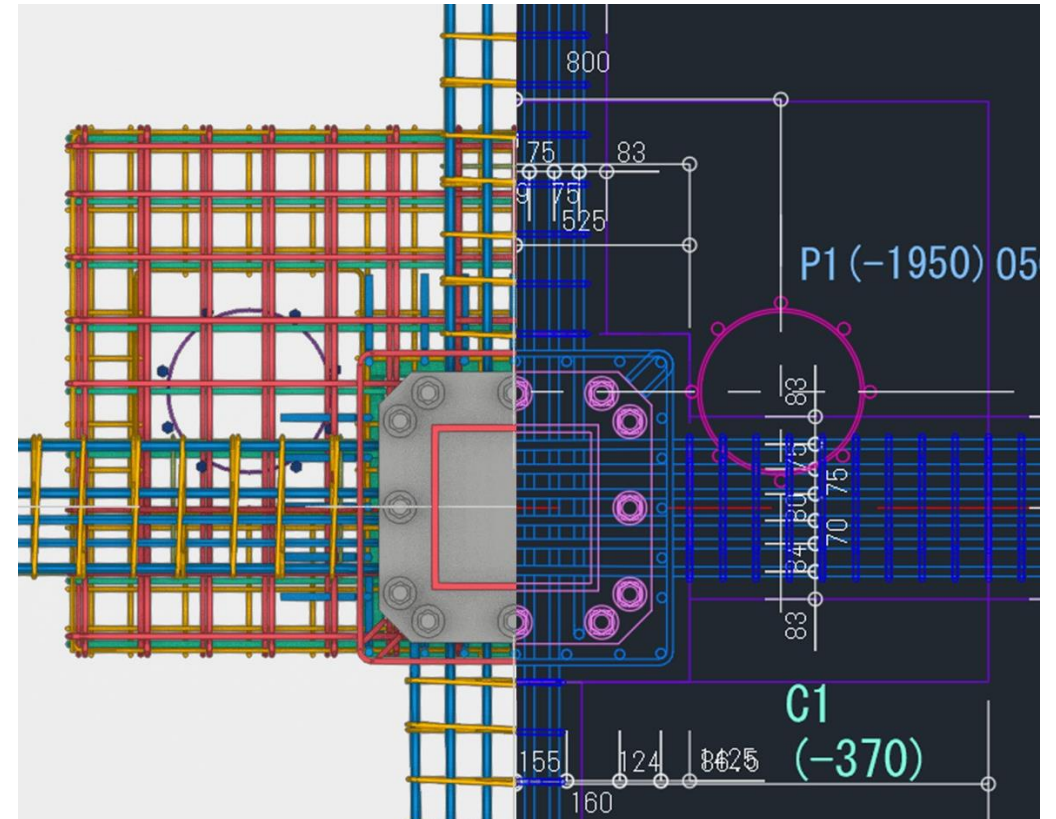


① 躯体工事における基礎配筋モデルの各種活用

1) 配筋モデルをベースとした配筋詳細図の作成

作成した実施配筋モデルから
配筋の2Dデータを出力することで、
配筋詳細図作成について効率化ができた

BIM上で配筋の納まりを解決することで
各図面間での整合性が確保され、
図面同士の矛盾や不整合による
施工トラブルを防ぐことができた



配筋モデル（左） 配筋詳細図（右）

作成モデルの活用事例



①躯体工事における基礎配筋モデルの各種活用

2)XRを用いた基礎躯体の配筋確認

GyroEyeを用いて、BIMにて作成した実施配筋モデルを現実の配筋と重ね合わせ鉄筋が正しく組めているか確認をした

アプリの特性上、cm単位での誤差が発生し得るため、主筋の本数やスターラップのピッチ確認などに使用した



GyroEyeによる配筋モデルと現場の重ね合わせ状況

成功要因と工夫点



① 躯体工事における基礎配筋モデルの各種活用

成功要因：

- ・ 作業所所長がBIM取組みに積極的で、設計協議などスピード感をもって対応してくれた
- ・ 現場ノウハウを理解した元鉄筋工職長による配筋モデリング監修、不具合箇所の改善提案など

工夫点：

- ・ 作成したBIMモデルをTrimble connectを用いて設計事務所や事業主に共有、意思疎通しやすい環境を提供
- ・ 配筋モデリング実施後、「**干渉チェック報告書**」を作成、不具合を书面化し設計事務所との協議をスムーズに
- ・ モデリング範囲の躯体数量を提示し、施工へ活用

取組みの効果



②鉄骨工事における施工シミュレーション

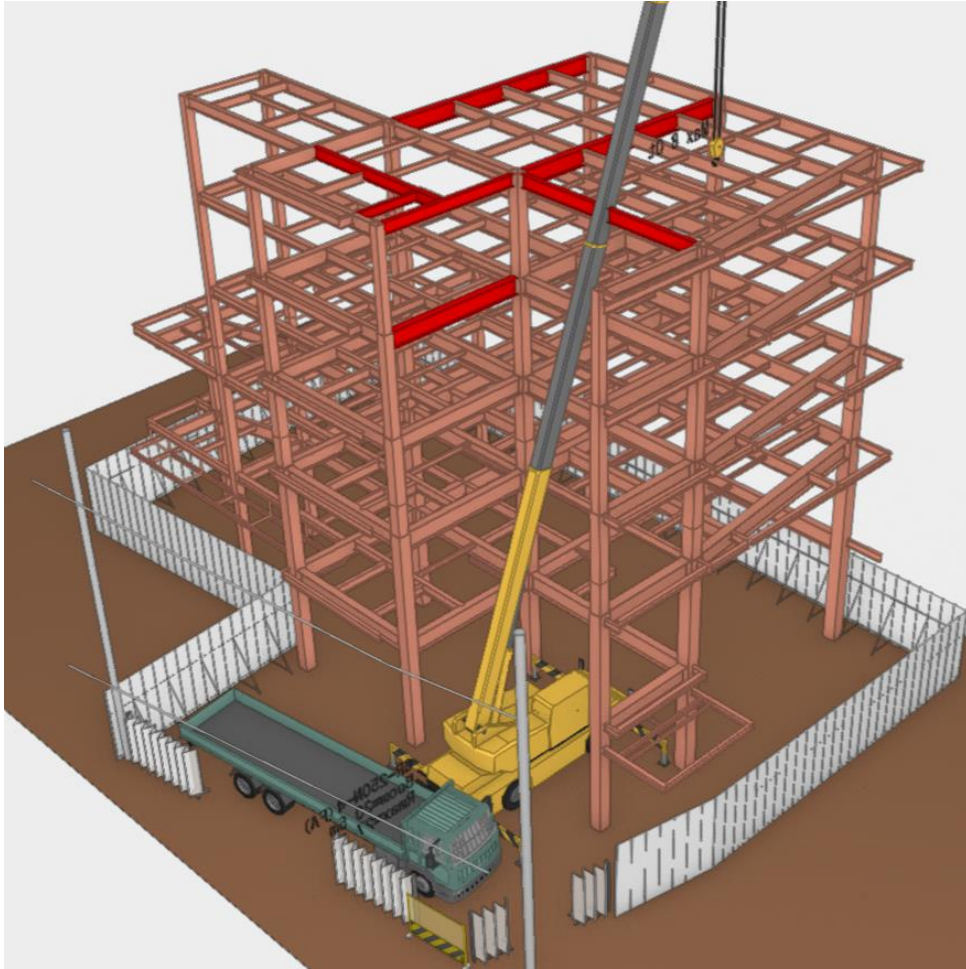
専門工事会社②：吉田鉄鋼

敷地が狭く、揚重機・工事車両位置の詳細について検討する必要があったため、専門工事会社によって作成した鉄骨モデルを使い、BIM上で各建方ステップにおける吊荷重やブームと鉄骨の干渉を確認ステップモデルを作成することで関係者間での理解を促進した。検証した各ステップの重機配置をCADへ出力し、施工計画で活用した。

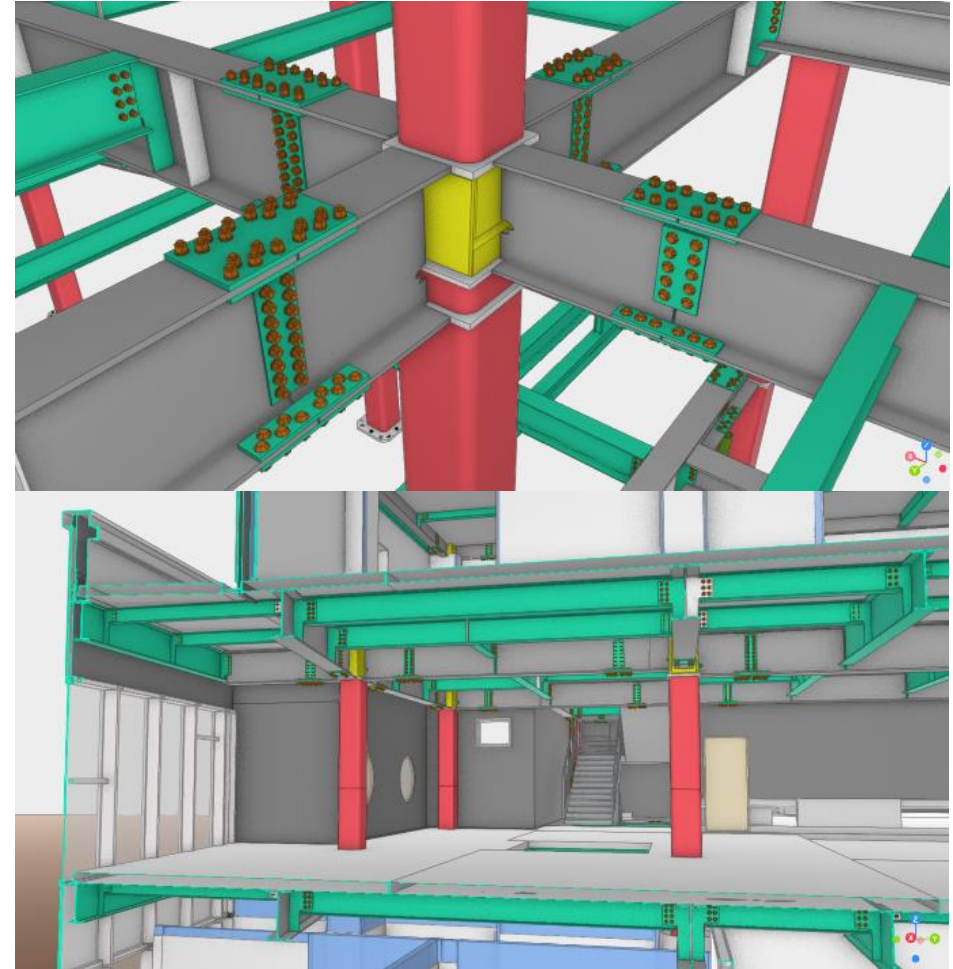
作成した鉄骨モデルを用いた仕口納まりの確認や、内外装との納まり確認をBIM上で行うことで鉄骨工事と各工種の干渉確認を効率的に行うことができた。

取組みの効果

②鉄骨工事における施工シミュレーション



鉄骨建方ステップモデル



仕口納まり確認

作成モデルの活用事例



②鉄骨工事における施工シミュレーション

1)建方各ステップにおける揚重シミュレーション

鉄骨建方ステップ図をBIMで作成し、
揚重機や搬入車両を配置することで
シミュレーションを行った

揚重機的能力に応じた検討や、
作業時の注意点などを3Dで
確認でき、関係者間での打合せを
スムーズに進めることができた



建方ステップモデルを用いた打合せ状況

作成モデルの活用事例

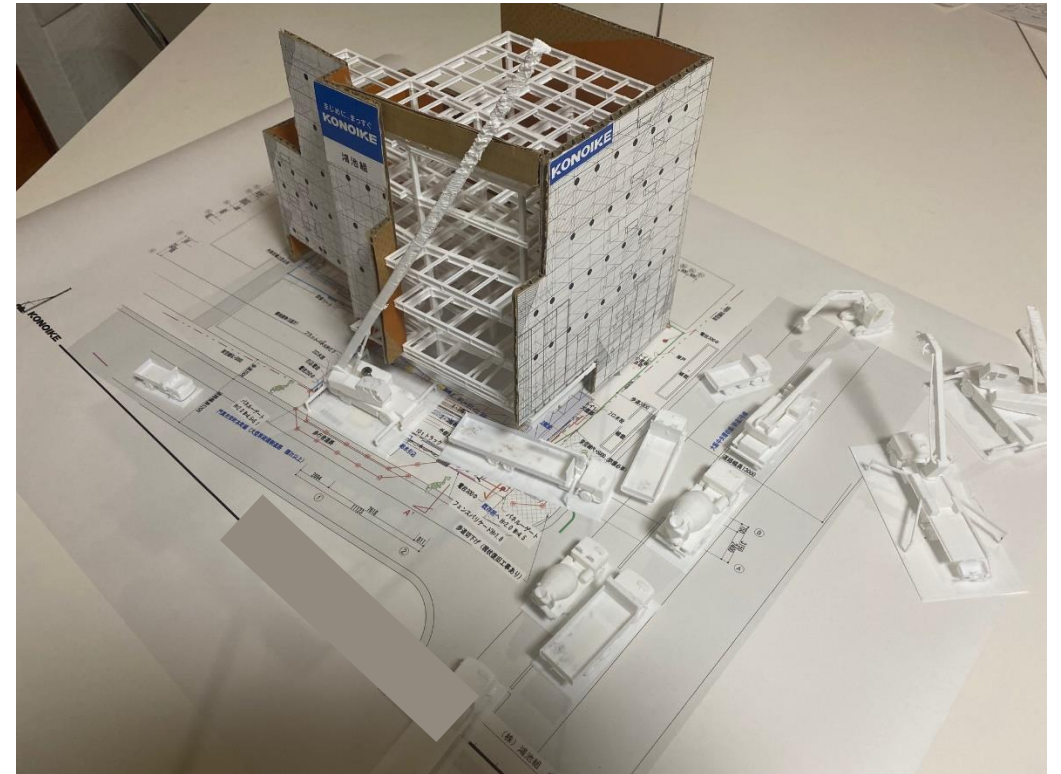


②鉄骨工事における施工シミュレーション

2)3Dプリンターで出力したモデルを活用した重機配置検討

本案件は敷地が狭く、重機の配置箇所が限られていることやBIMでは簡易的な検討を複数重ねることが難しいことから、作成した実施モデルと各種工事車両を1/100スケールにて3Dプリンターで出力模型を使って重機の配置検討に活用

建方時のみならず、上棟後の資材搬入時の車両配置検討にも模型を利用した



3Dプリンターで出力した鉄骨モデルと各種重機

成功要因と工夫点



②鉄骨工事における施工シミュレーション

成功要因：

- ・ 作業所要望のヒアリングや鉄骨建方手順に関してBIMを用いた細かい打合せを行うことができた
- ・ 3Dモデルと鉄骨製作図との連携ができていたためモデル内において他工事との干渉チェックを効率的に行えた

工夫点：

- ・ 吊り性能をふまえた無理のない鉄骨建方の計画立案
- ・ 鉄骨取付手順のシミュレーションによるブーム干渉の事前チェック
- ・ IFC形式によるデータ共有による各ソフトへの連携

次回改善点



①躯体工事における基礎配筋モデルの各種活用

- ・ 若手職員や協力業者へのビューワの水平展開を行い、基礎工事着工前での現場作業への理解を深める
- ・ （今後）PCa工事とのデータ連携を行い、製作図CH手間を軽減

②鉄骨工事における施工シミュレーション

- ・ 作業所職員でも軽微な仮設検証ができるようにBIMソフトの操作説明会の機会を設ける
- ・ 鉄骨階段に関する検証は2D対応、ファブによる3Dモデルでの検証を目指す

ご清聴ありがとうございました