

令和2年度

設計施工一貫BIMモデルを活用したデータ連携による業務の効率化と フロントローディングおよびBIMFMへの展開に関する取り組み



第4回 建築BIM環境整備WG
2021年1月25日

東洋建設株式会社

熊本大学 大西康伸研究室

【連携事業】設計施工一貫BIMモデルを活用したデータ連携による業務の効率化と フロントローディングおよびBIMFMへの展開に関する取り組み

東洋建設株式会社
熊本大学大学院先端科学研究部大西研究室

検証・課題分析等の全体概要

【目的】

- ・設計から維持管理に至るBIMデータ連携プロセスの各段階においてシンプルかつ容易にデータ連携できるプロセスと手法を検証。
- ・クラウド環境下での工種別ワンモデルコンカレント共有によるフロントローディングと鉄骨Fabモデルを活用した詳細4Dステップシミュレーション機能の開発により高精度かつ高品質な施工の実現

【実施概要】

- ・クラウドおよびリモート接続を積極活用し、設計から施工・工事監理に至る過程において、データ連携のための課題を分析しながら、より効率よく連携するための「プロセスと手法」の整備を目指す。

検証の対象

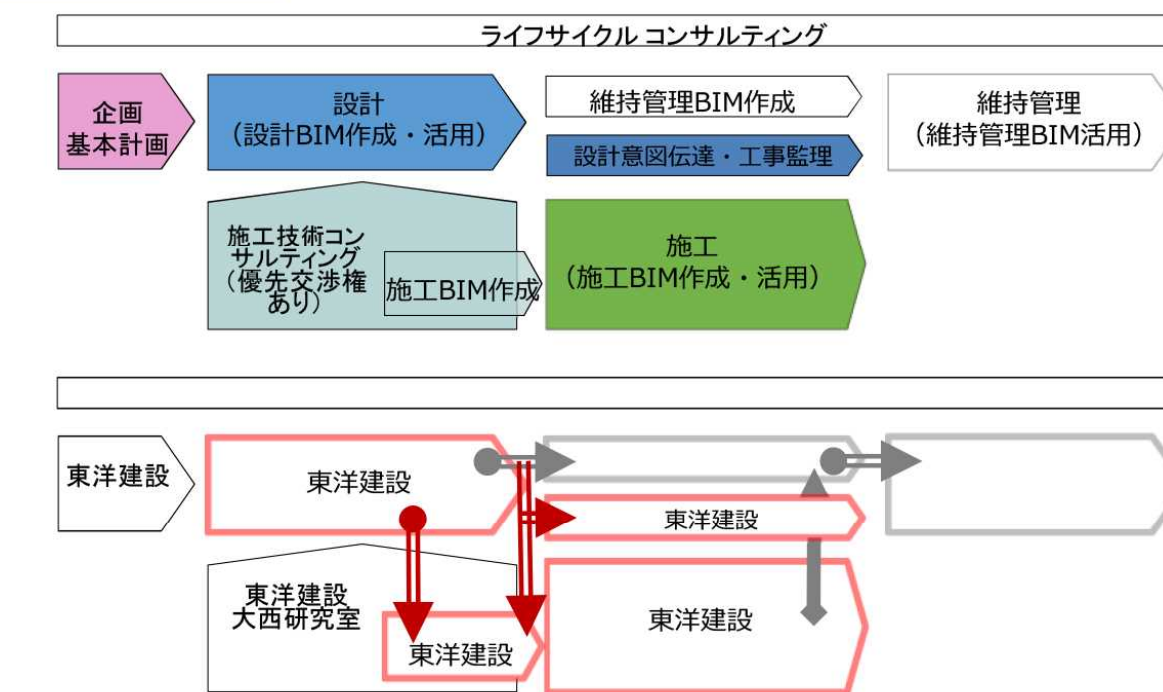
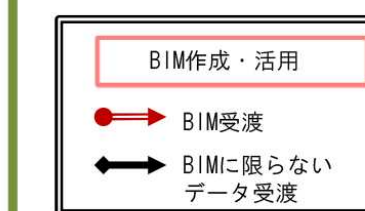
標準ワークフローのパターン：④

【業務内容】

※着色部分が検証対象

【データ受渡】

※着色部分が検証対象
※記載文字は実施主体を示す



検証する定量的な効果とその目標

- | | |
|---------------------------------------|-----|
| ・設計施工一貫BIMプロセスにおけるBIMデータ連携作業時間削減 | 20% |
| ・工種別BIMワンモデル共有によるアクティブ型干渉チェックによる業務量削減 | 20% |
| ・4Dステップシミュレーション機能の開発による鉄骨建方検討の効率化 | 20% |
| ・リモート接続によるBIM調整会議、各種検査業務、講習業務の時間削減 | 15% |

プロジェクト概要

プロジェクト区分：新築
検証区分：これからBIMを活用

用途：事務所
階数：地上10階
延床面積：約4106㎡
構造種別：鉄骨造

分析する課題

- ・設計施工一貫BIMプロセスにおいて必要なデータ連携と共有手法
- ・負荷熱計算、積算連携など各段階で必要な属性情報の精査と受け渡し手順
- ・BIMモデルと連動した建築確認申請を見据えた2D図面化表現と2D施工図表現手法
- ・鉄骨Fabモデルを活用した詳細4Dステップシミュレーション機能の開発と応用活用
- ・リモートによるBIM調整会議および各種検査試行における課題分析
- ・BIM連携プロセス関連技術の習得と技術レベルのボトムアップ手法

応募者の概要

代表応募者：東洋建設株式会社
共同応募者：熊本大学大学院先端科学研究部大西研究室
提案者の役割：設計者・施工者

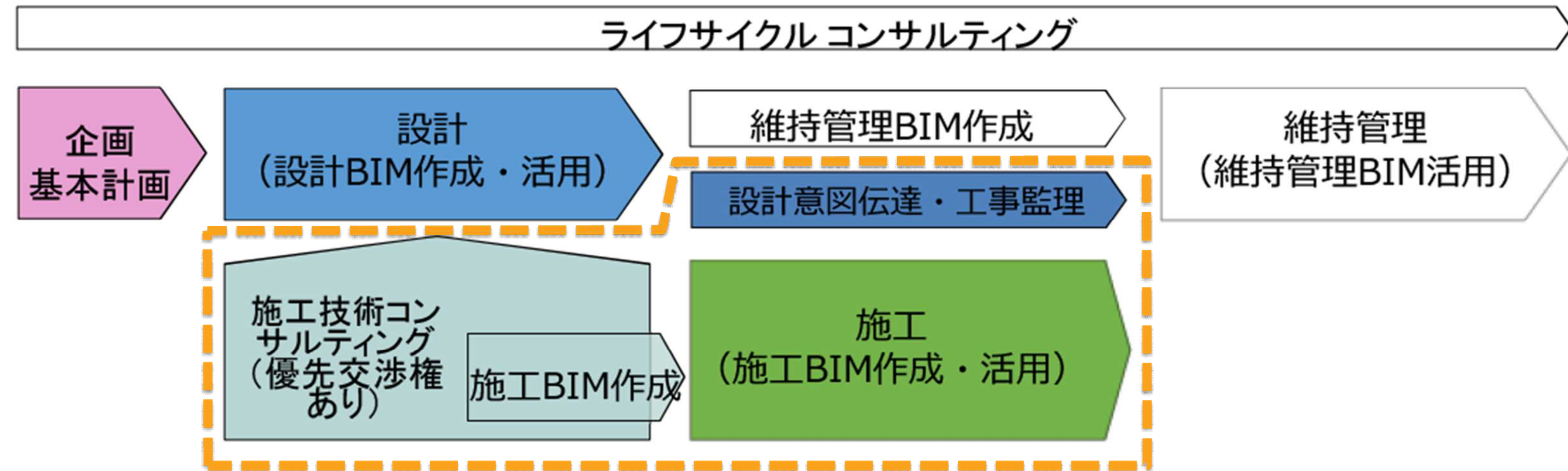
令和2年度
建築BIM推進会議連携事業

検証の対象

標準ワークフローのパターン：④

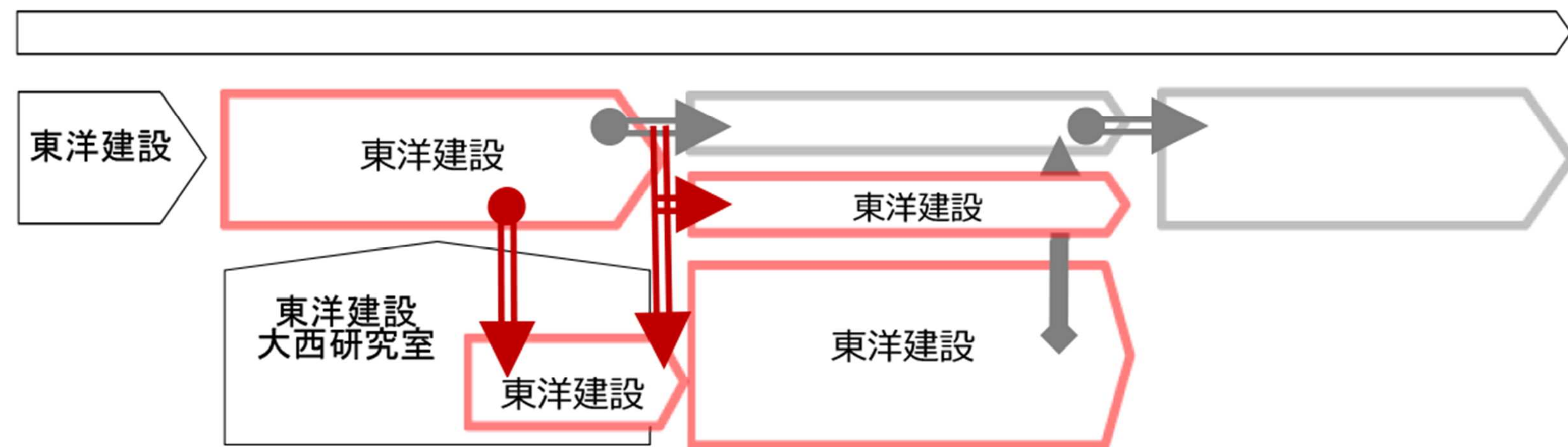
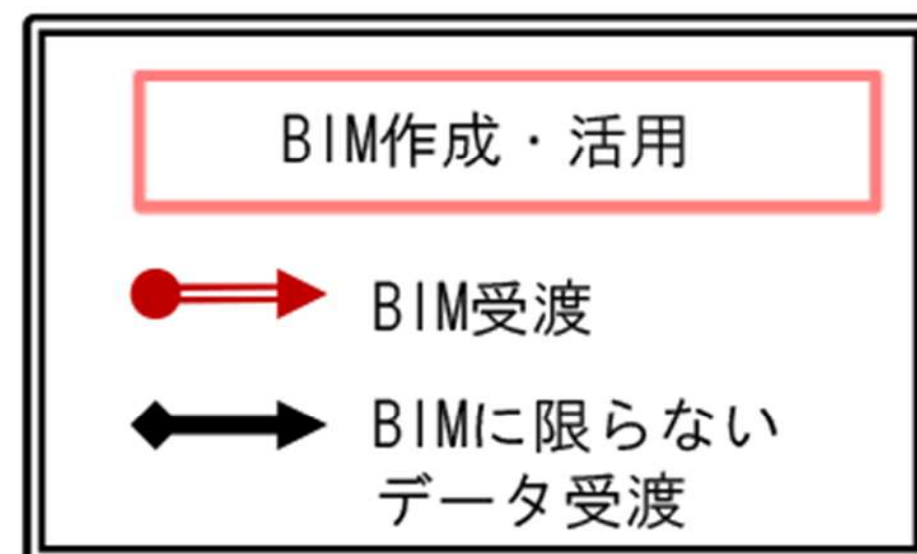
【業務内容】

※着色部分が検証対象



【データ受渡】

※着色部分が検証対象
※記載文字は実施主体を示す



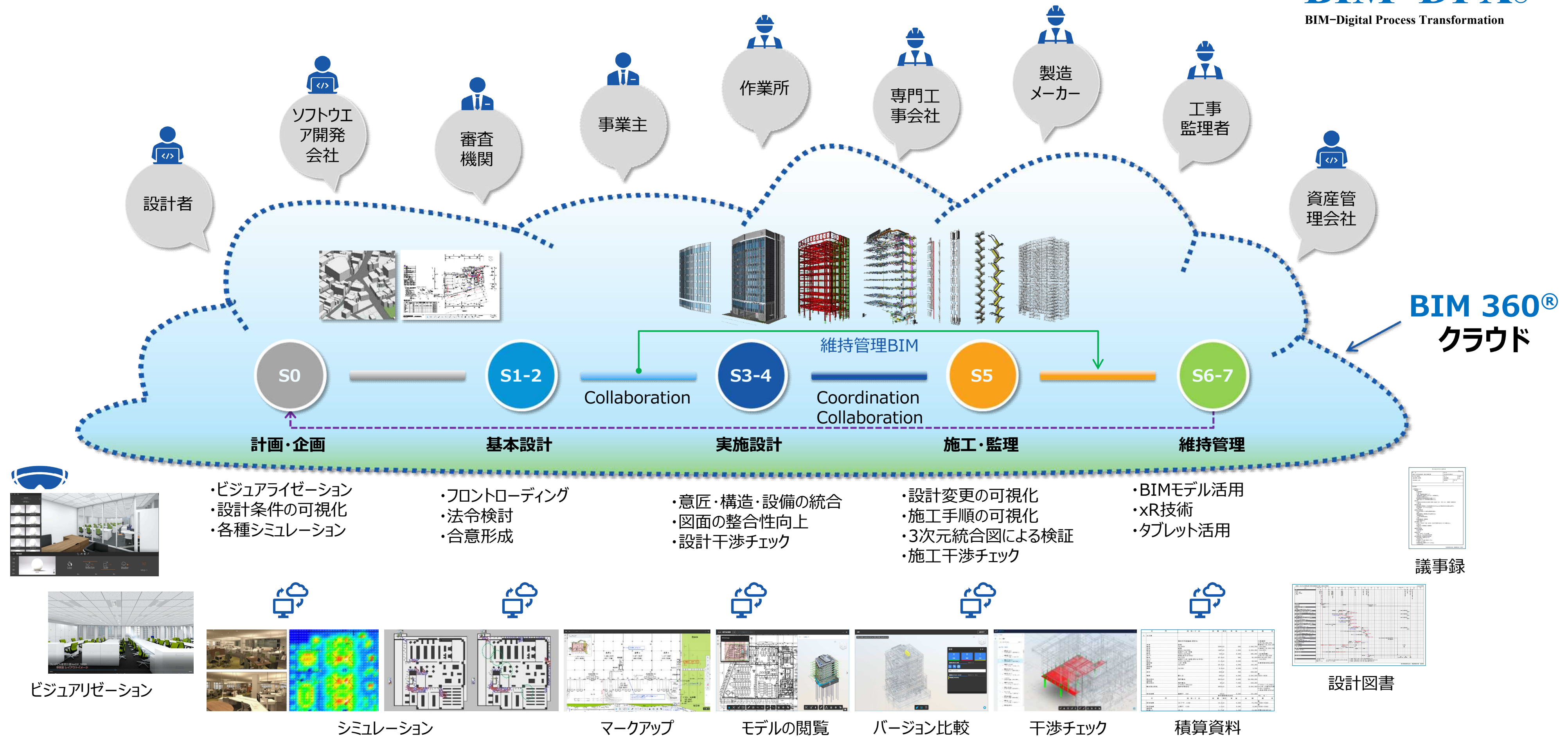
企画
〈S0〉

設計施工一貫BIMモデルを活用したデータ連携による業務の効率化とフロントローディングおよびBIMFMへの展開に関する取り組み
〈S1～S5〉

BIMFM
〈S6-7〉

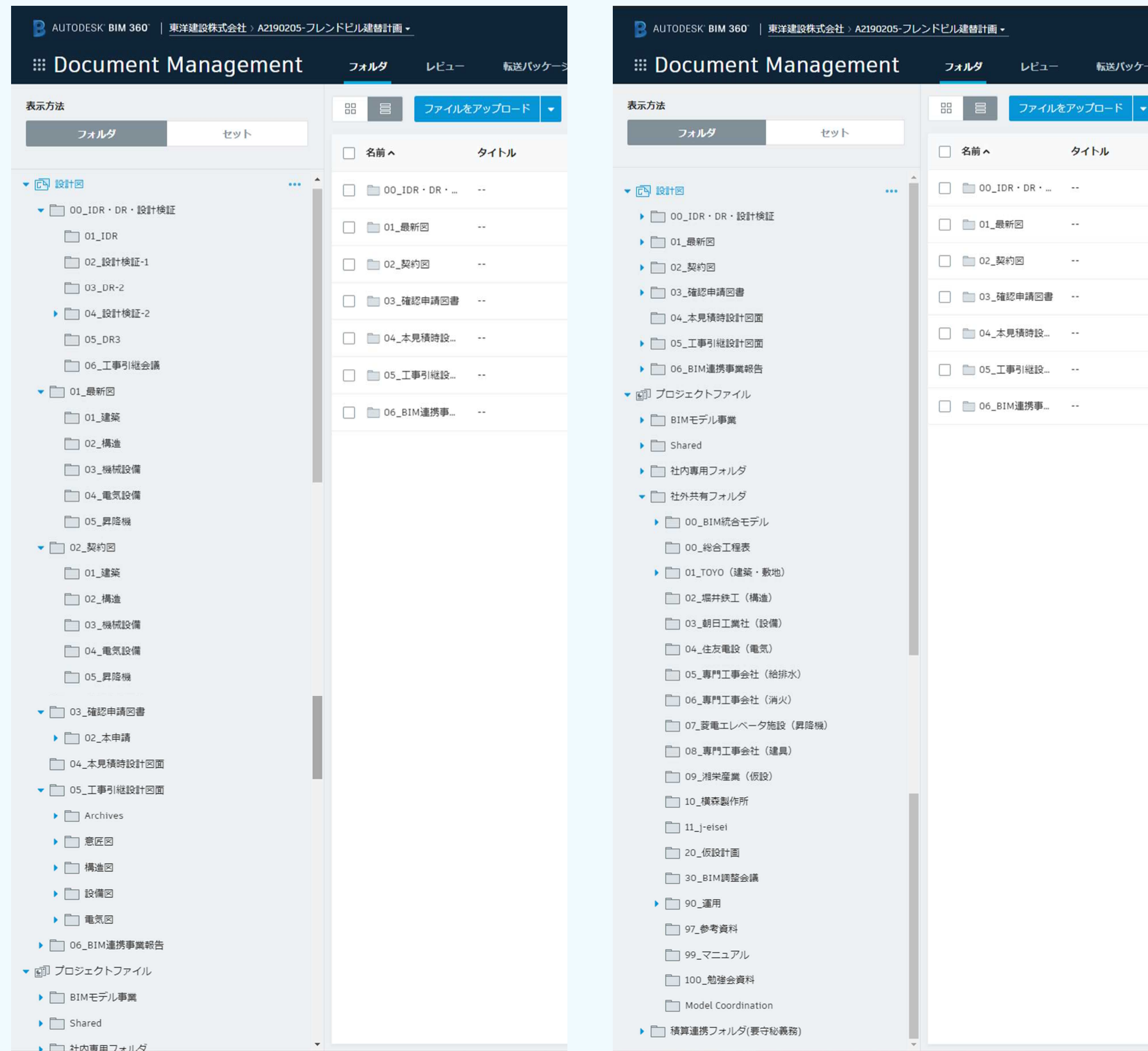
“簡単かつ即座”に構築。『どの段階からでも参加可能なシームレスなデータ連携と共有』プラットフォーム

BIM-DPX®
BIM-Digital Process Transformation



企画
〈S0〉設計施工一貫BIMモデルを活用したデータ連携による業務の効率化とフロントローディングおよびBIMFMへの展開に関する取り組み
〈S1～S5〉BIMFM
〈S6-7〉

クラウド上の標準フォルダ構成

大同永田町フレンドビル新築工事で
BIMモデルデータを連携中の会社様

■ 専門工事

- ・堀井鉄工株式会社
- ・株式会社朝日工業社
- ・住友電設株式会社
- ・菱電エレベーター施設株式会社
- ・株式会社横森製作所
- ・湘栄産業株式会社
- ・YKK AP株式会社

■ BIM施工図



リンク

- ・株式会社ワールドコーポレーション
- ・株式会社エイセイコーポレーション
- ・YKK AP株式会社

<技術・検証等サポート>

■ ソフトウェア／積算事務所

- ・株式会社バル・システム
- ・株式会社イズミシステム設計
- ・株式会社集建築事務所

2021年1月20日現在（順不同）

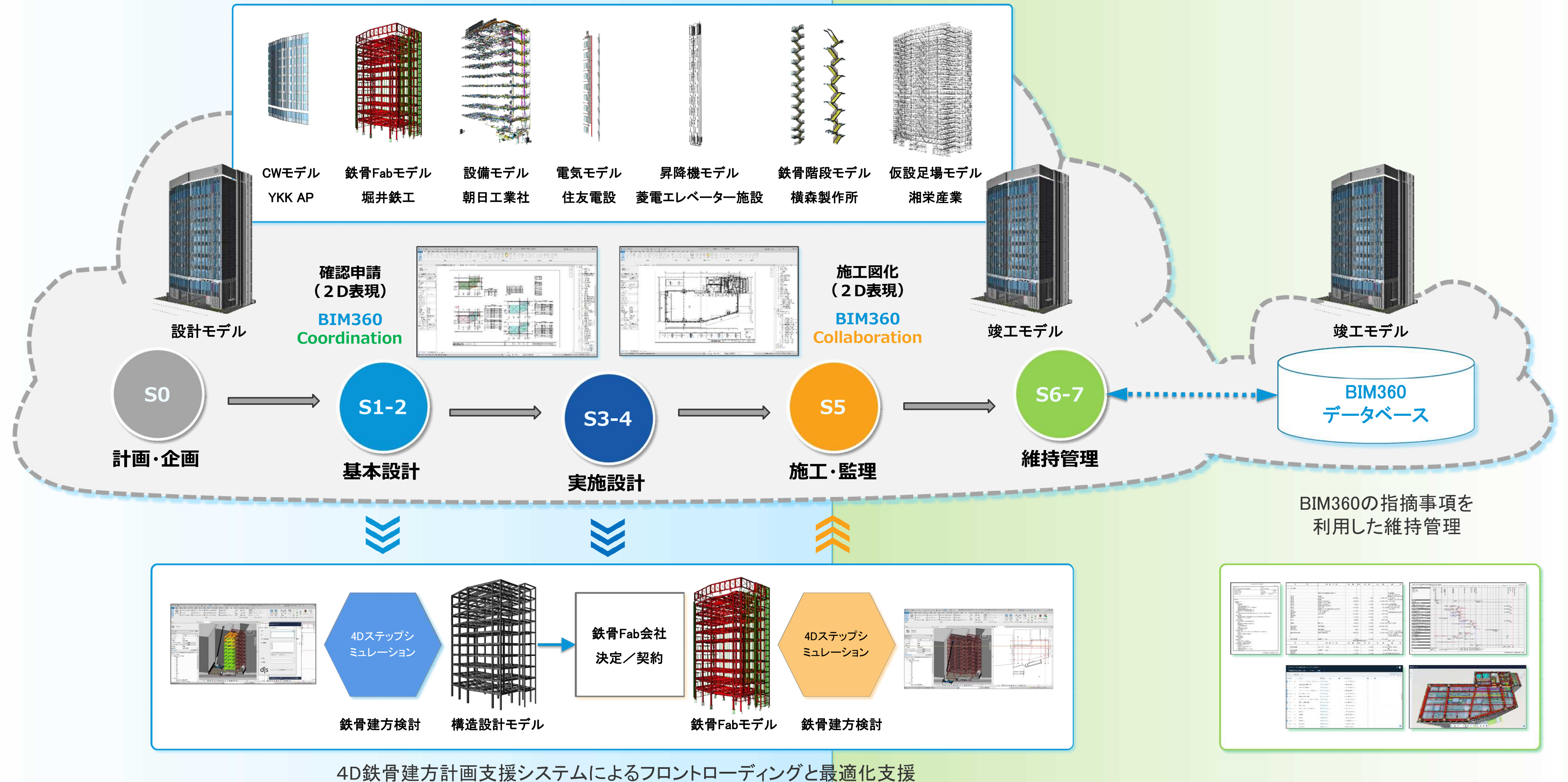
企画
〈S0〉

設計施工一貫BIMモデルを活用したデータ連携による業務の効率化とフロントローディングおよびBIMFMへの展開に関する取り組み
〈S1～S5〉

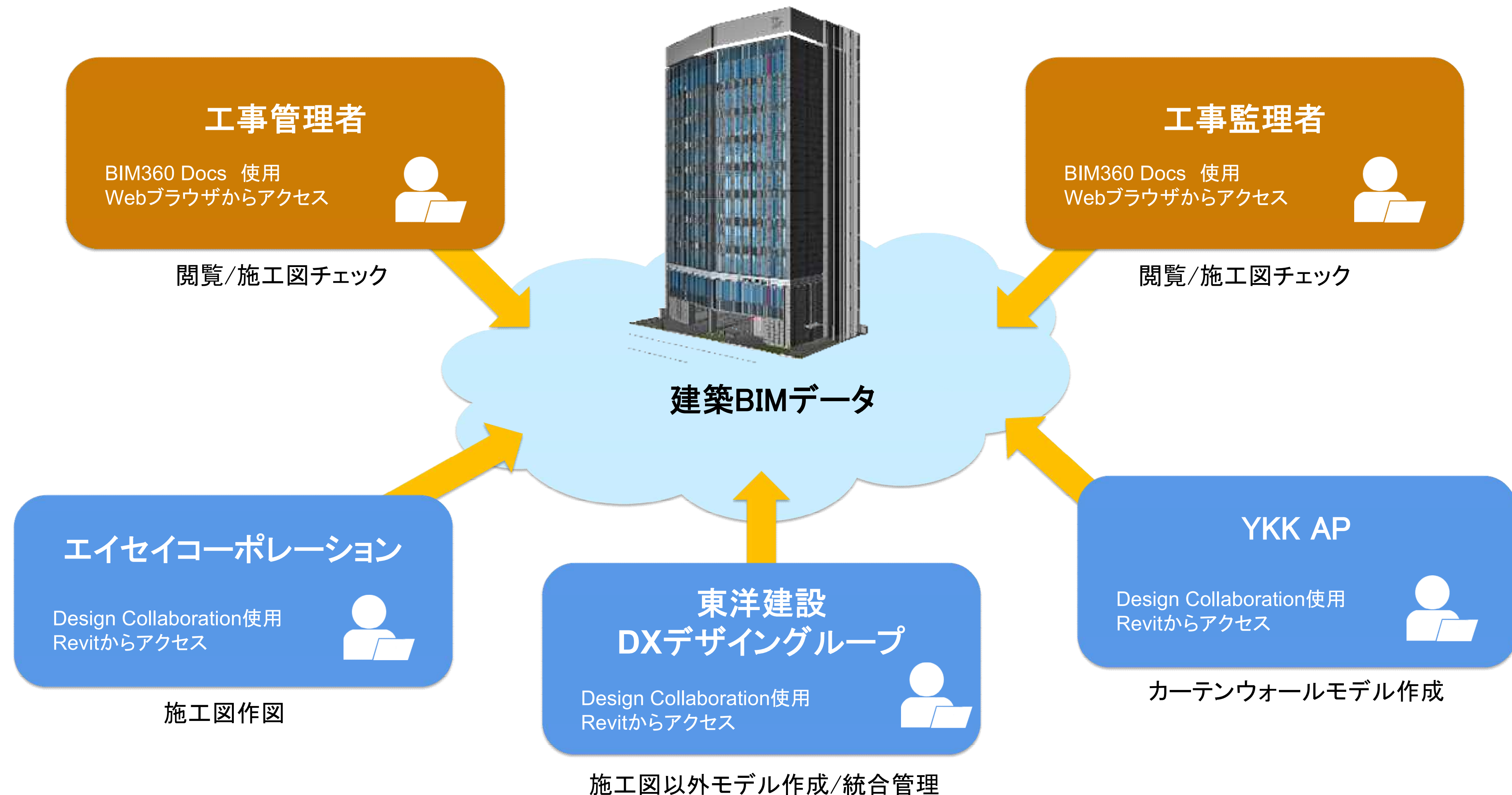
BIMFM
〈S6-7〉

《 令和2年度取り組み 》

《 令和3年度取り組み 》

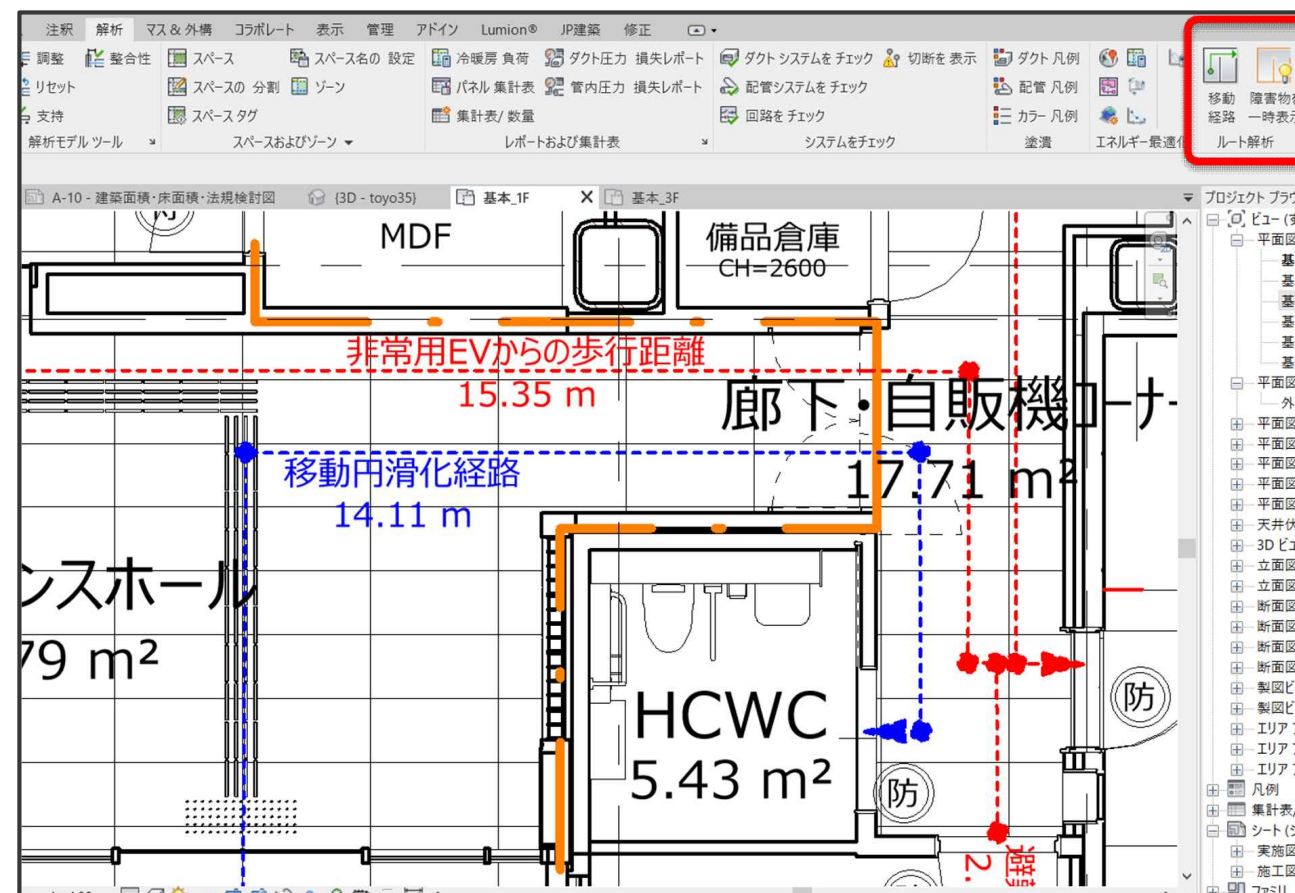
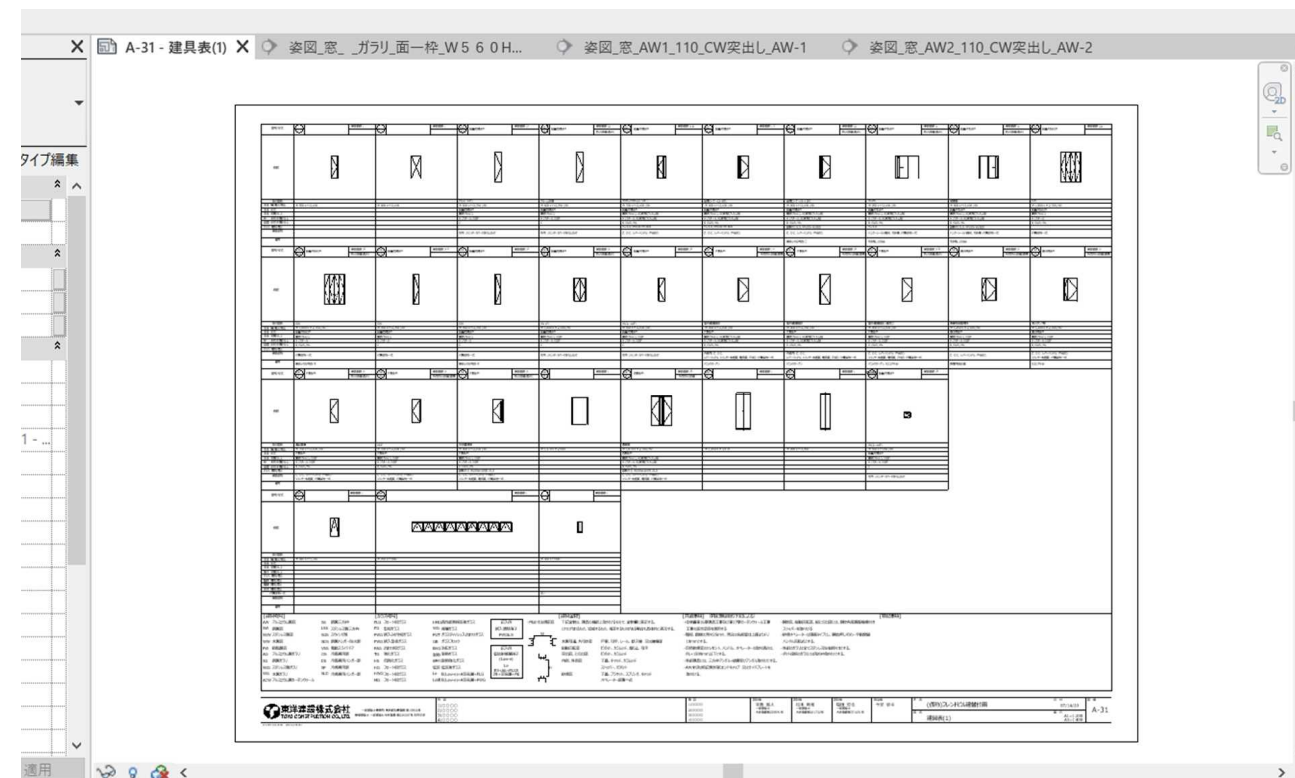
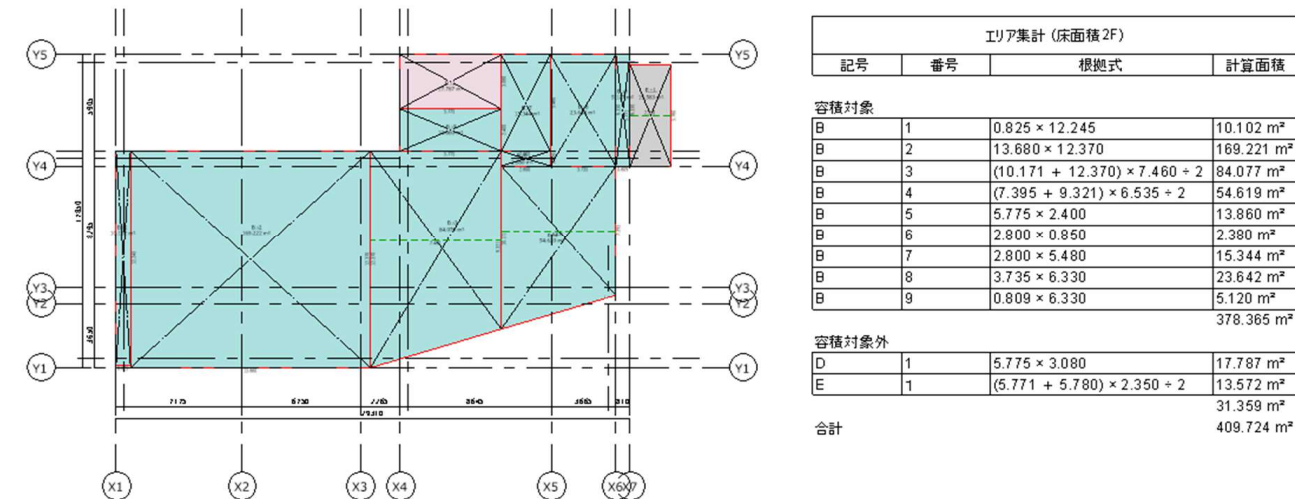


クラウドサービスを活用した建築BIMデータワンモデル共同編集 (Autodesk Revit編)

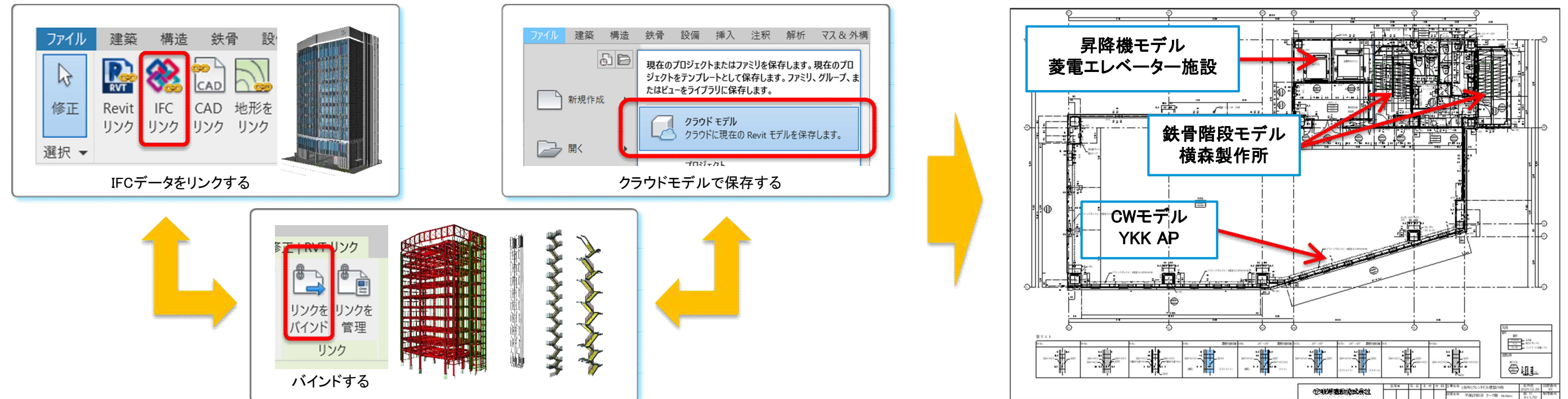


企画
〈S0〉BIMモデルと連動した建築確認申請を見据えた2D図面化表現と2D施工図表現手法
〈S1～S5〉BIMFM
〈S6-7〉

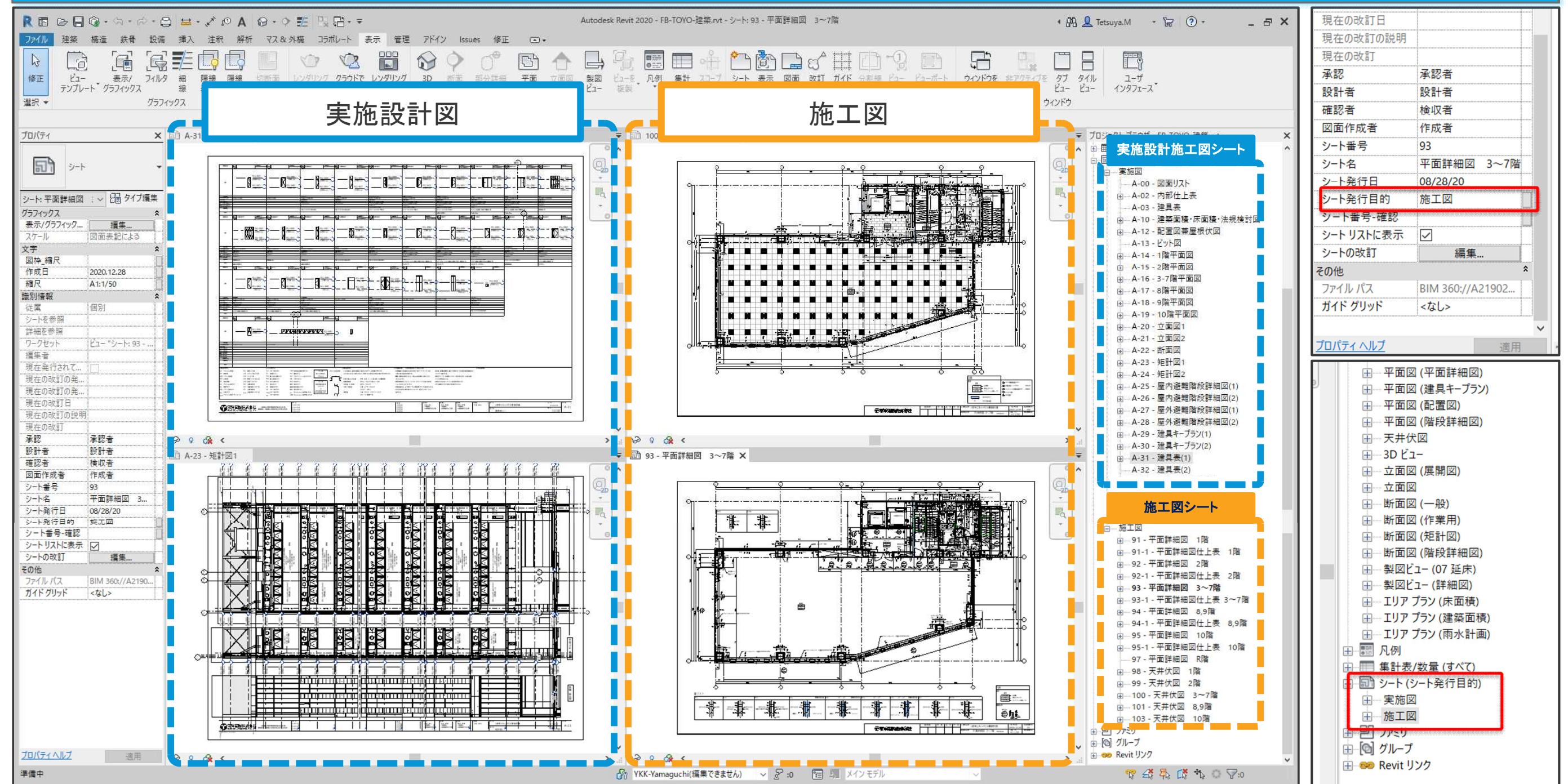
確認申請2D表現



Revitリンクで建築BIMデータとIFC形式の鉄骨・鉄骨階段・ELVモデルをリンク後のモデル



設計モデル／施工モデル ワンモデル共有





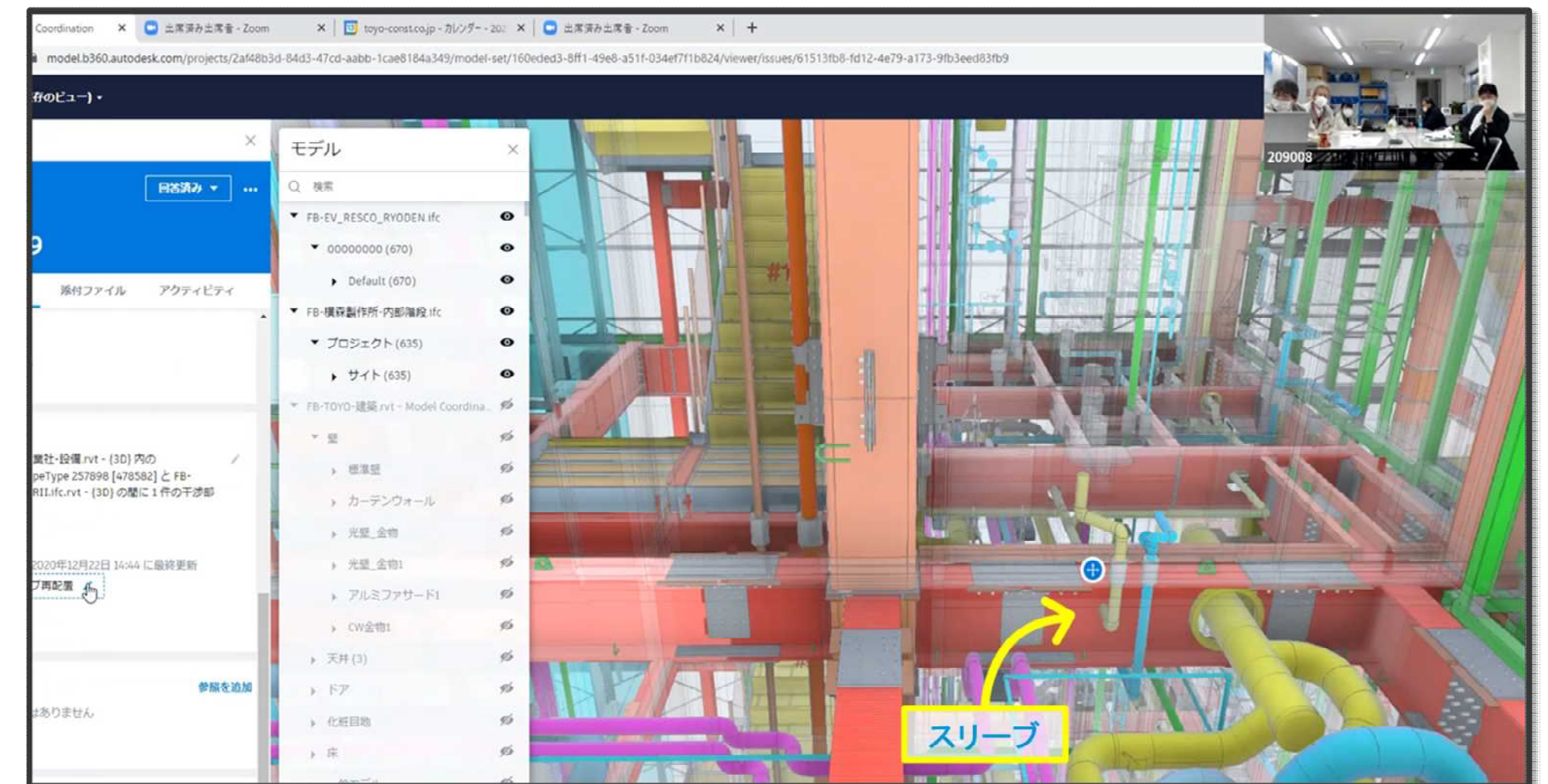
企画
〈S0〉

アジャイルスクラム思考を取り入れたアクティブ干渉チェックによる業務量削減／リモート接続によるBIM調整会議、各種検査業務、講習業務の時間削減
〈S4～S5〉

BIMFM
〈S6-7〉

■ BIM調整会議前 (第3回BIM調整会議: 2021.01.14)

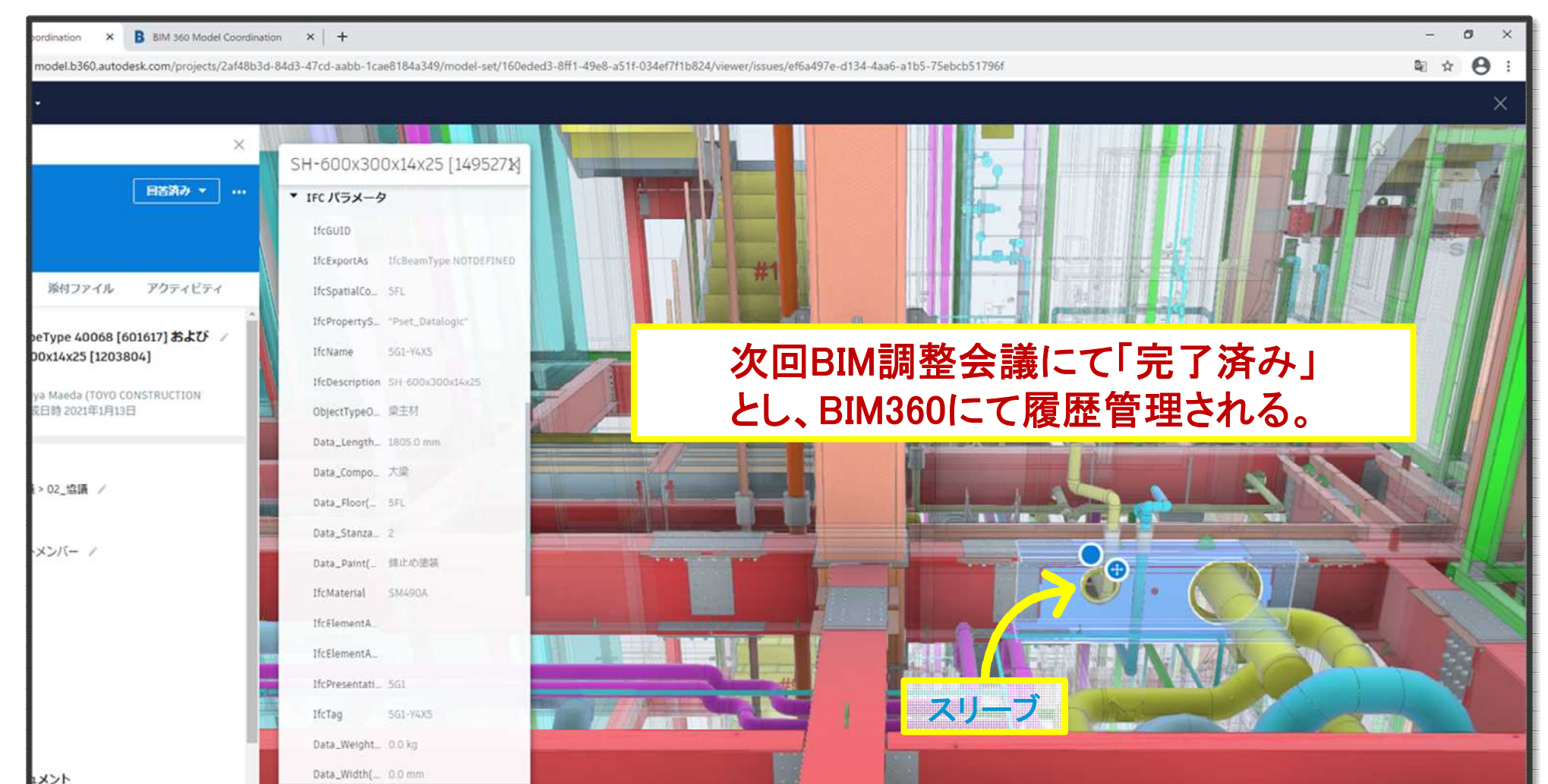
Model Coordination	モデル詳細	干渉部位	ビュー
アクティブ	割り当て済み	終了	FB_アクティブ干渉チェック_01
モデルを検索	ビューを選択	8 モデル (2 個が非表示)	
FB-EV_RESKO_RYODEN.ifc		7	125
FB-StFab-HORII.ifc.rvt - (3D)		2131	2
FB-TOYO-建築.rvt - Model Coordination		15	673
FB-住友電設-電気-EPS.rvt - (3D)		2	84
FB-朝日工業社-設備.rvt - (3D)		371	2897
FB-植森製作所-内部階段.ifc		1	435
FB-植森製作所-外部階段.ifc		9	619
FB-湘栄産業-足場.rvt - (3D)		13	



■ BIM調整会議後 (最新: 2021.01.22)

Model Coordination	モデル詳細	干渉部位	ビュー
アクティブ	割り当て済み	終了	FB_アクティブ干渉チェック_01
モデルを検索	ビューを選択	8 モデル (2 個が非表示)	
FB-EV_RESKO_RYODEN.ifc		103	
FB-StFab-HORII.ifc.rvt - (3D)		7734	
FB-TOYO-建築.rvt - Model Coordination		64	1237
FB-住友電設-電気-EPS.rvt - (3D)		82	
FB-朝日工業社-設備.rvt - (3D)		2798	
FB-植森製作所-内部階段.ifc		152	
FB-植森製作所-外部階段.ifc		9	
FB-湘栄産業-足場.rvt - (3D)		8	

専門工事者間の干渉箇所は全て共有済み
BIM調整会議3回目で概ね調整済み

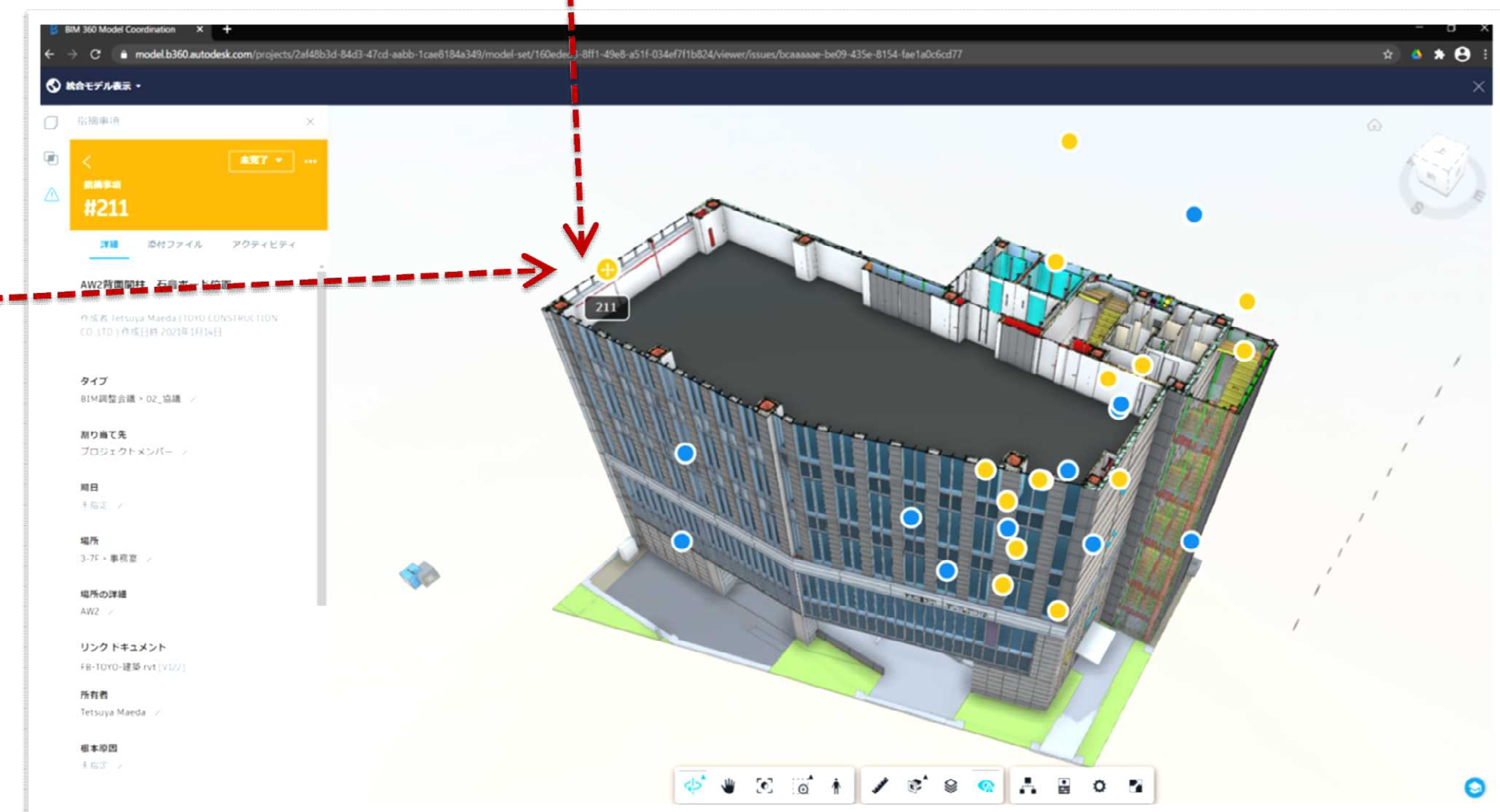
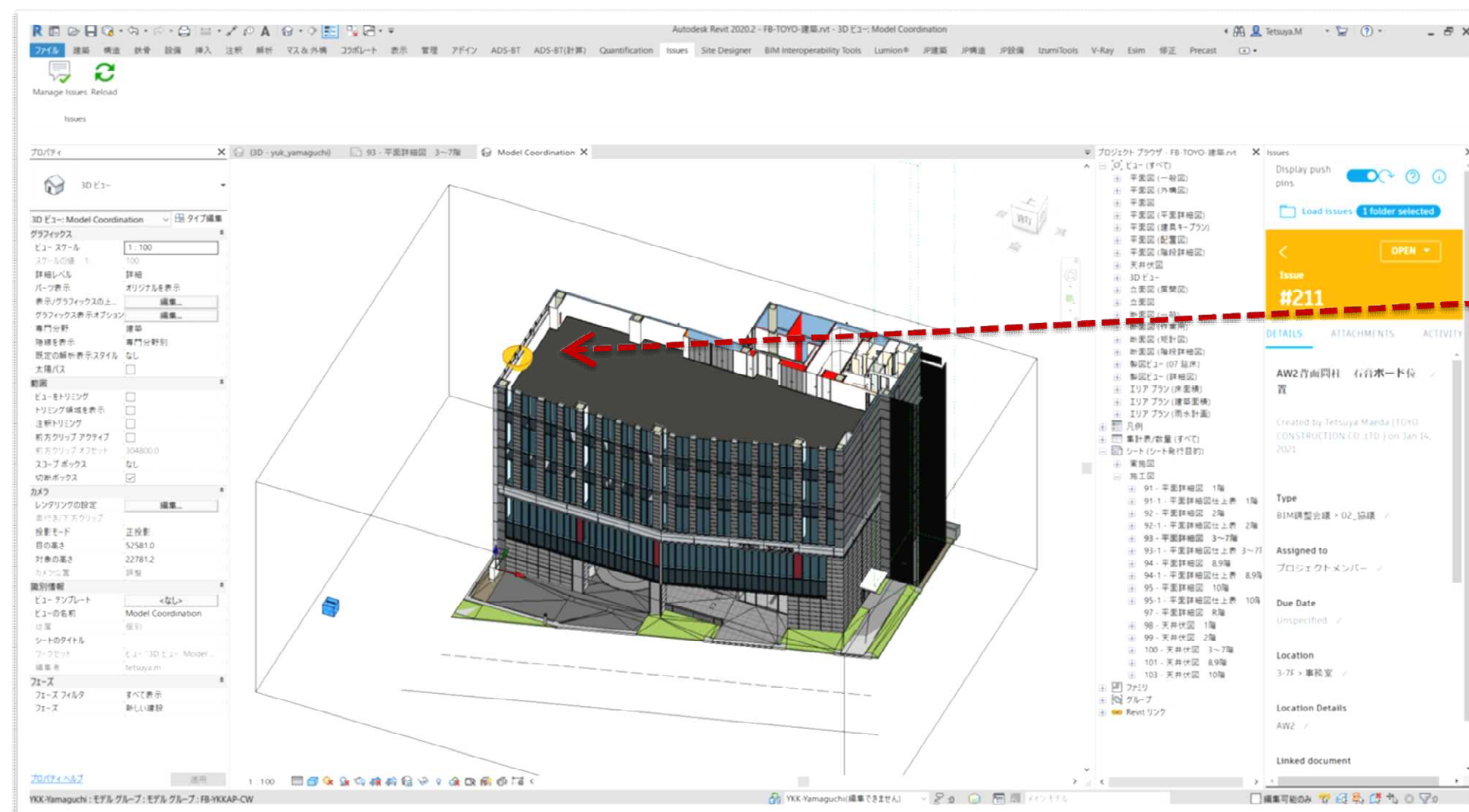
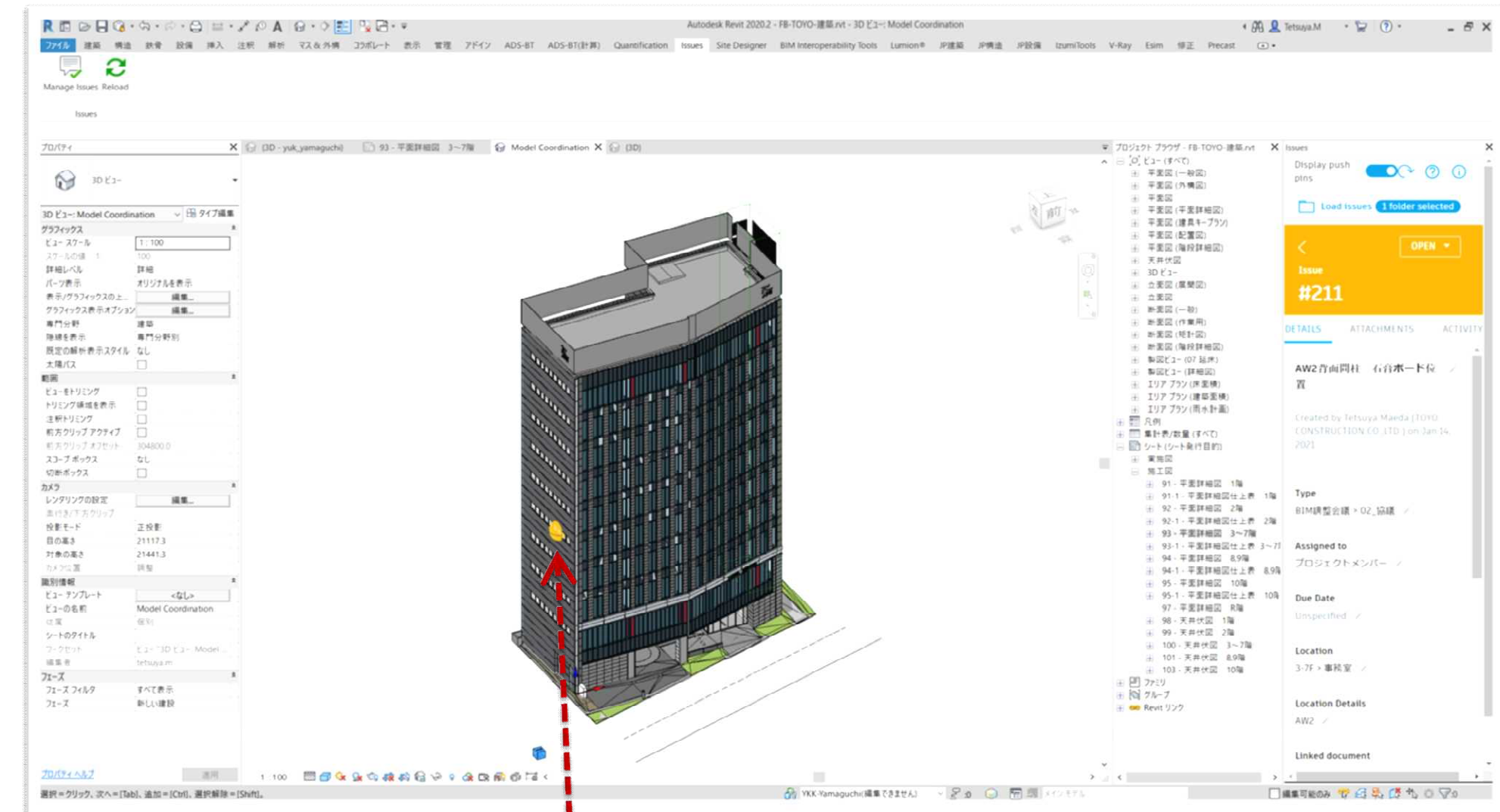
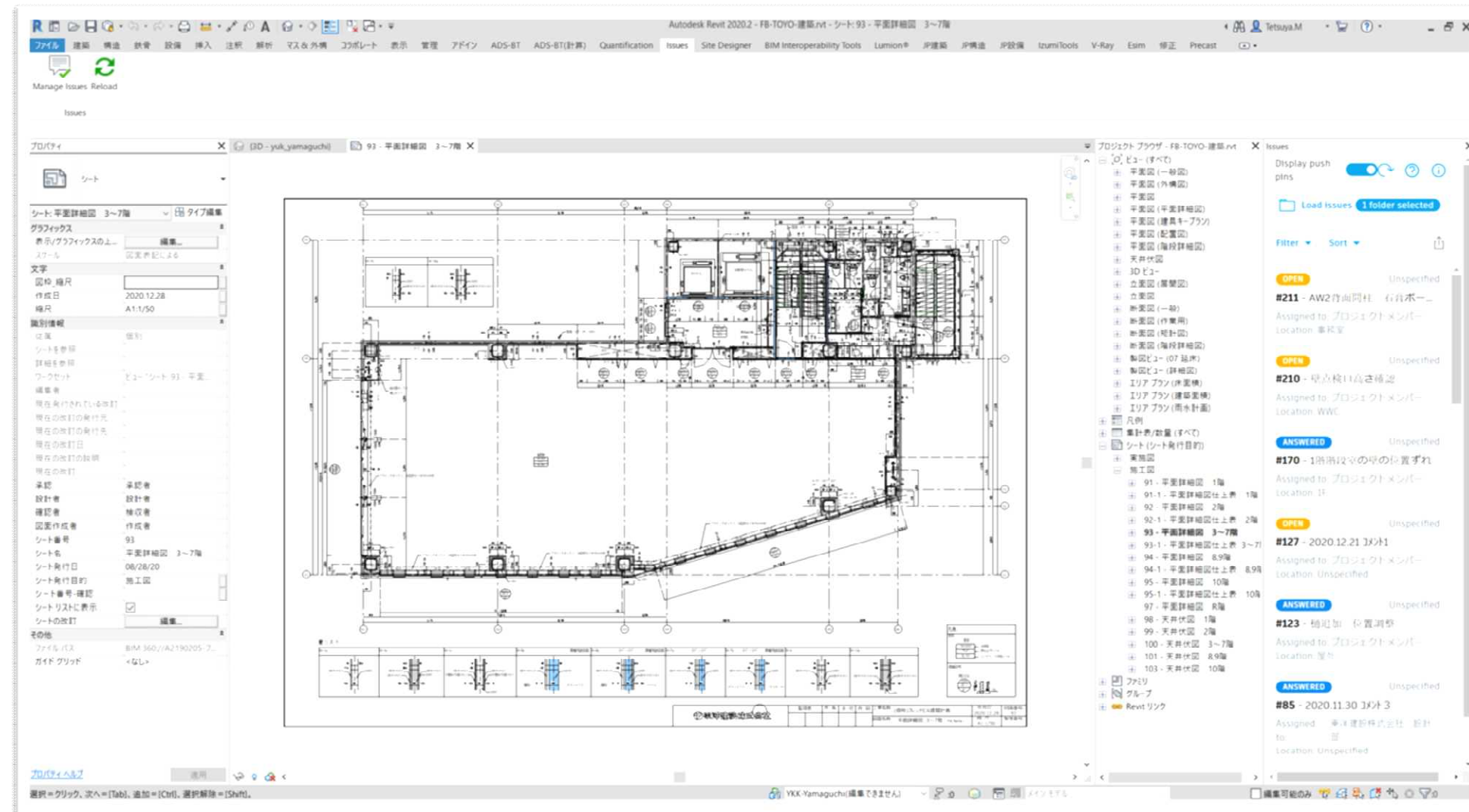


企画
〈S0〉

アジャイルスクラム思考を取り入れたアクティブ干渉チェックによる業務量削減／リモート接続によるBIM調整会議、各種検査業務、講習業務の時間削減
〈S4～S5〉

BIMFM
〈S6-7〉

BIM調整会議の指摘事項をRevitで表示確認

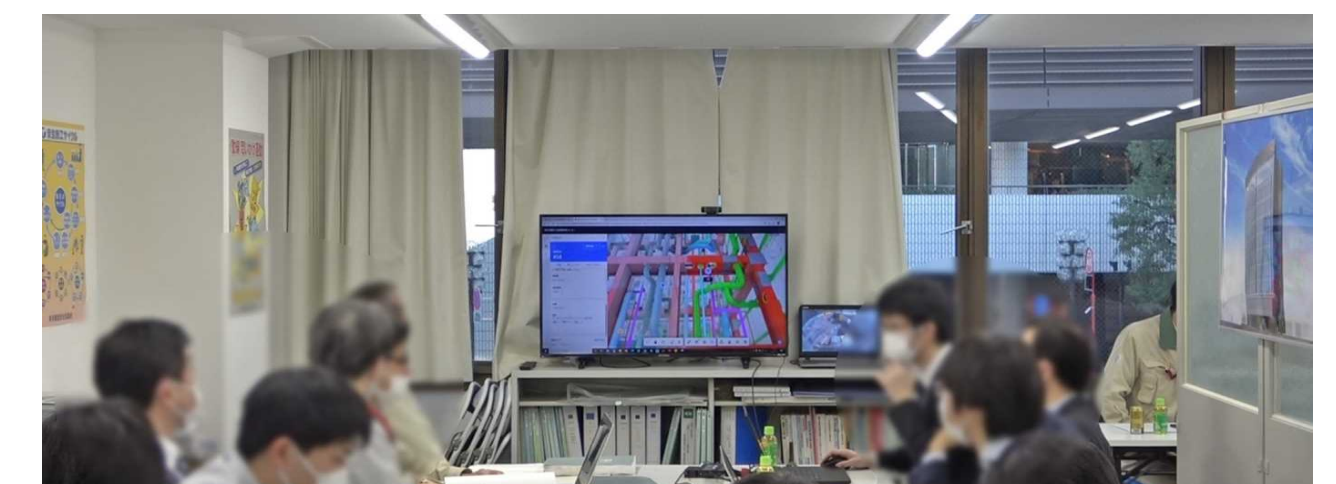


企画
〈S0〉アジャイルスクラム思考を取り入れたアクティブ干渉チェックによる業務量削減／リモート接続によるBIM調整会議、各種検査業務、講習業務の時間削減
〈S4～S5〉BIMFM
〈S6-7〉

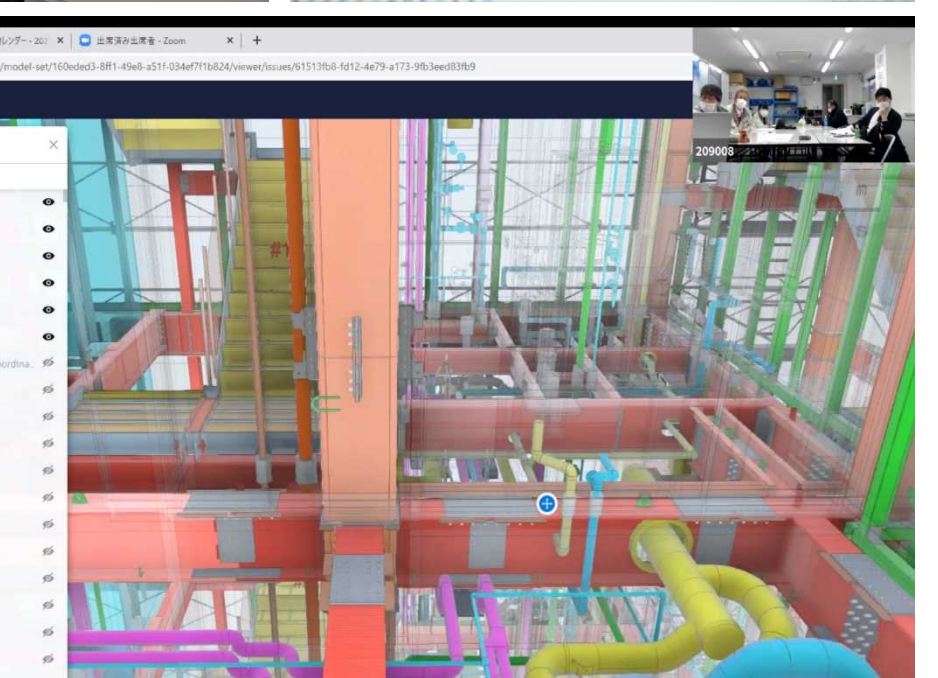
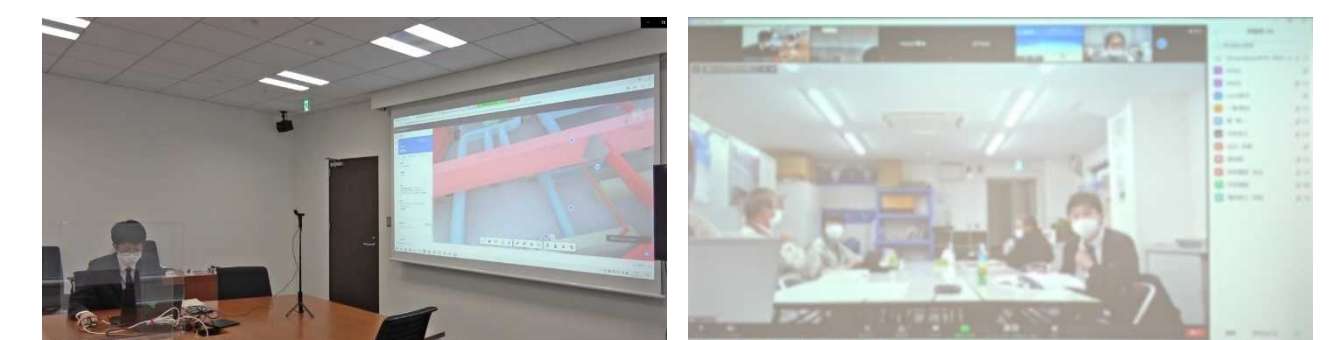
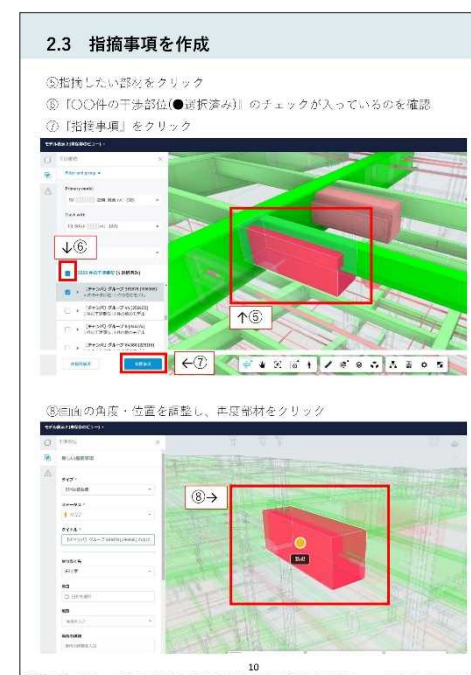
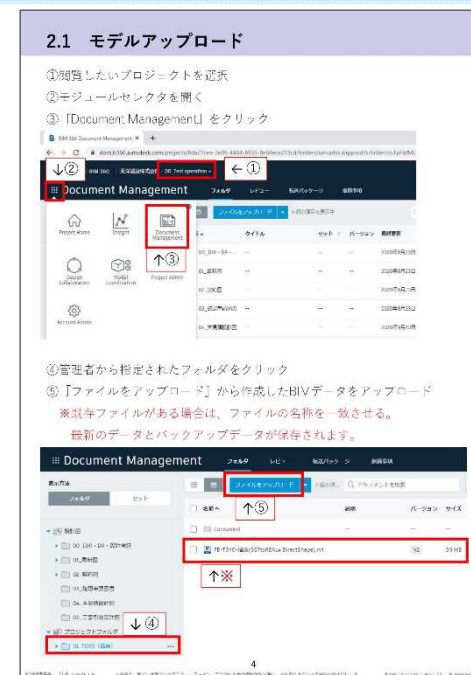
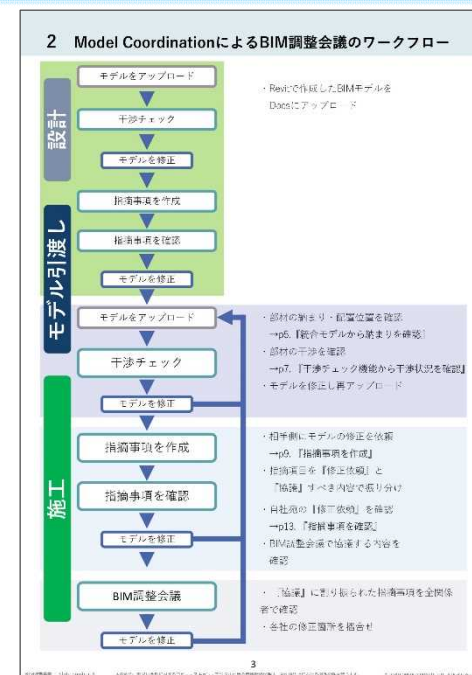
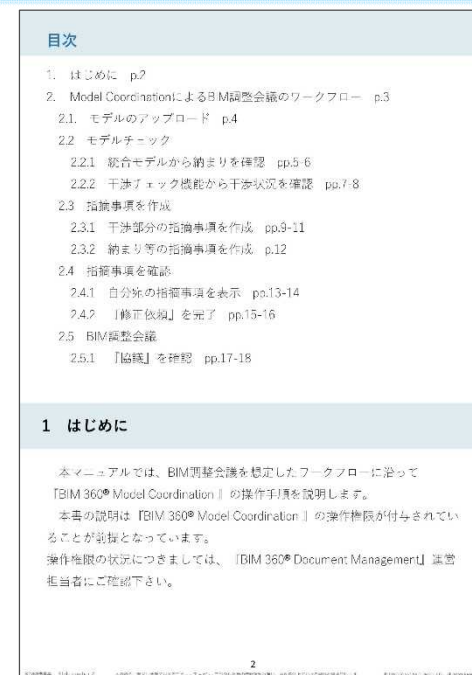
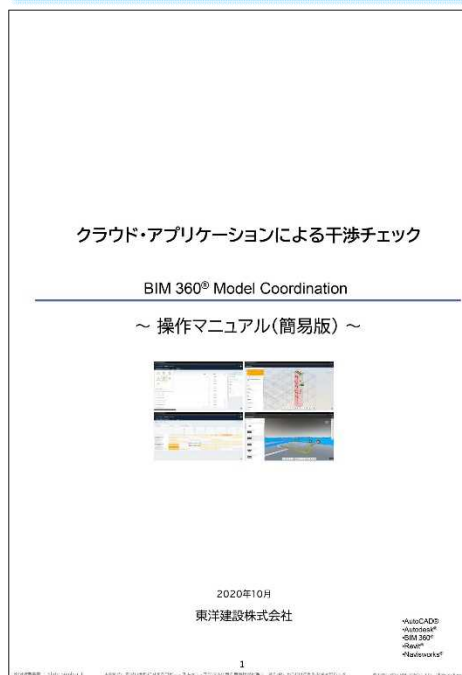
クラウド・アプリケーション BIM360による干渉チェック基本フロー ～ 操作マニュアル(簡易版) Ver1.0 ～

Web会議システムによる参加者
(本社(設計)・支店・テレワーク)

第1回現場BIM調整会議



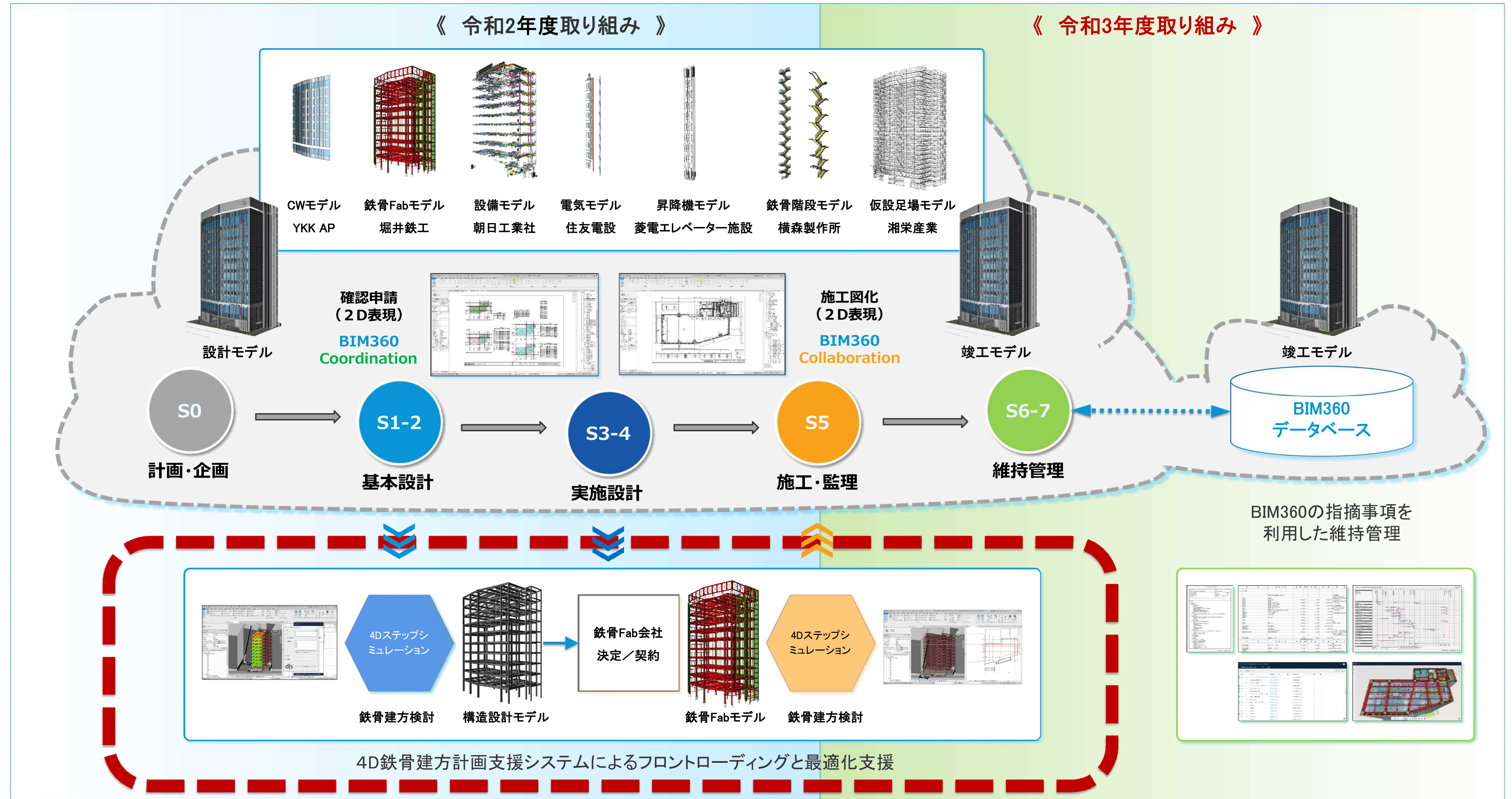
第2回現場BIM調整会議

第3回現場BIM調整会議(リモート開催)
2021.01.14

企画
〈S0〉

設計施工一貫BIMモデルを活用したデータ連携による業務の効率化とフロントローディングおよびBIMFMへの展開に関する取り組み
〈S1～S5〉

BIMFM
〈S6-7〉



鉄骨建方計画支援システムの開発

システム開発の背景

- 建方計画は主に図面を用いて行われる。
- 三次元的な検討が必要。図面を用いての検討は複雑な作業。
- 設計終了後に建方のための図面を作成する必要があり、検討に十分な時間が割けない。

システム開発の目的

- 構造設計モデル(実施設計モデル)から建方検討が可能な施工モデルを自動生成する。
- 当該モデルを用いて、BIMソフトだけで建方検討の支援を可能とするプログラムを開発する。

取り組みのねらい

- 上流工程のモデルを自動処理することで、下流工程で利用することができるか。
- 「人が決めて手作業すること」と「コンピュータが決めて自動実行すること」の境目はどこにあるのか。

企画
〈S0〉

構造計算モデル／鉄骨Fabモデルを活用した詳細4Dステップシミュレーション機能の開発と応用活用
〈S4～S5〉

BIMFM
〈S6-7〉

鉄骨建方計画支援システムの全体の流れ



Revit

構造設計モデル(実施設計モデル)



Dynamo

事前準備プログラム



Revit

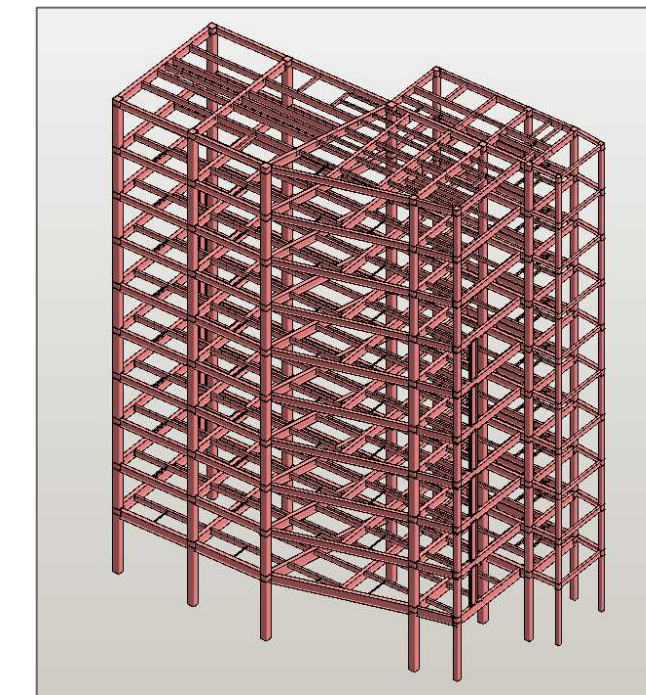
建方計画用モデル(施工モデル)



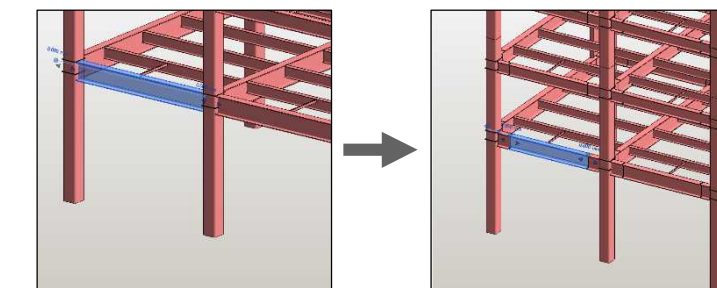
Dynamo

建方可能部材判定プログラム

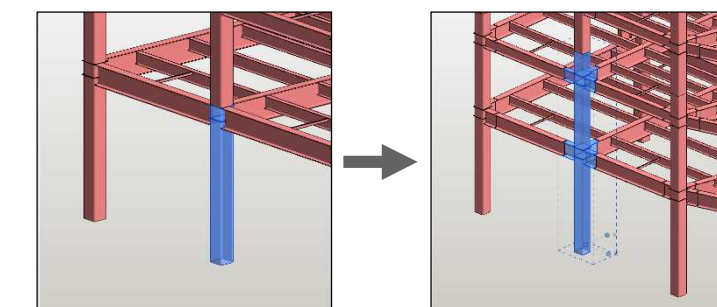
建方計画の支援



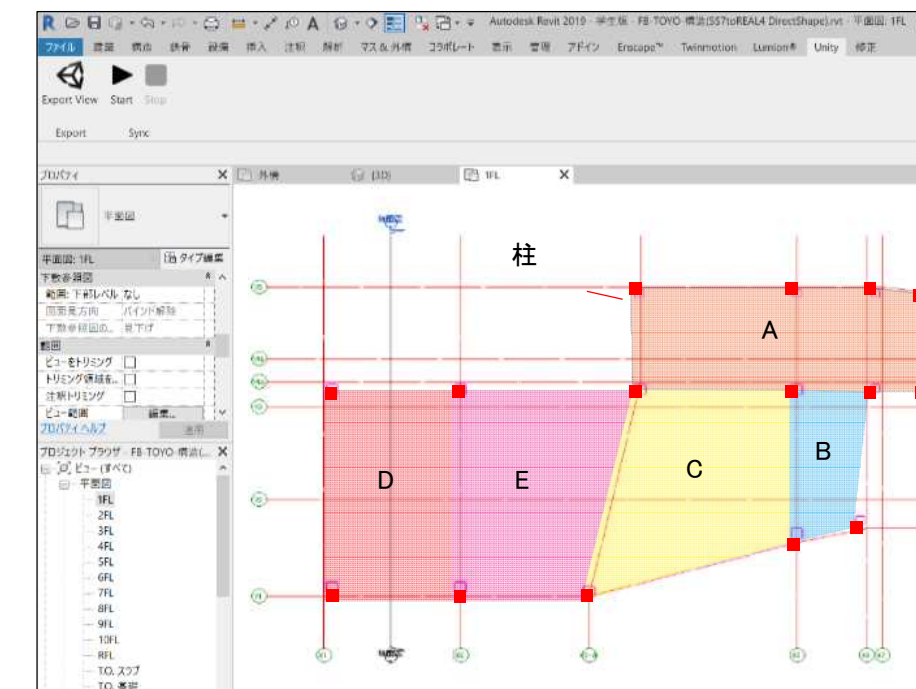
構造設計モデル



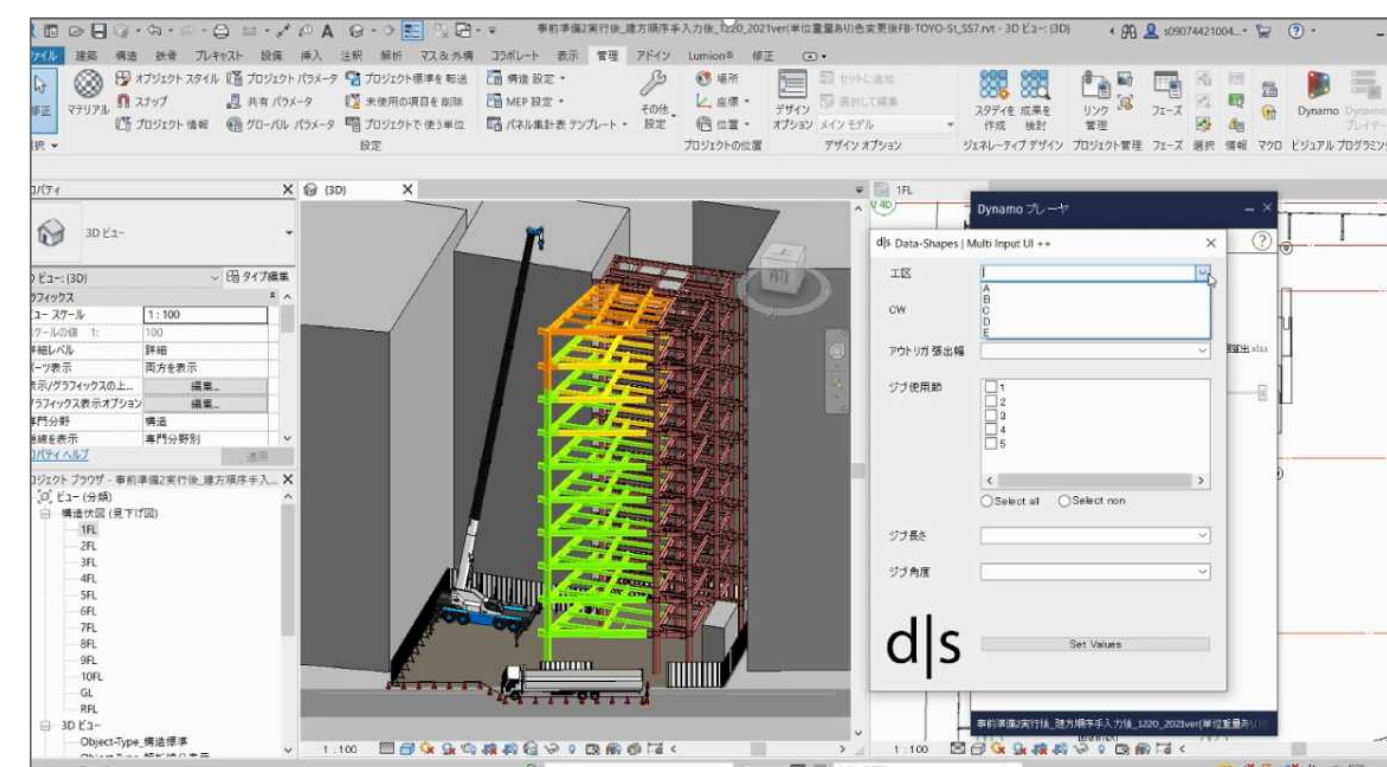
梁、ブラケットの自動生成



柱節の自動生成



工区の設定支援



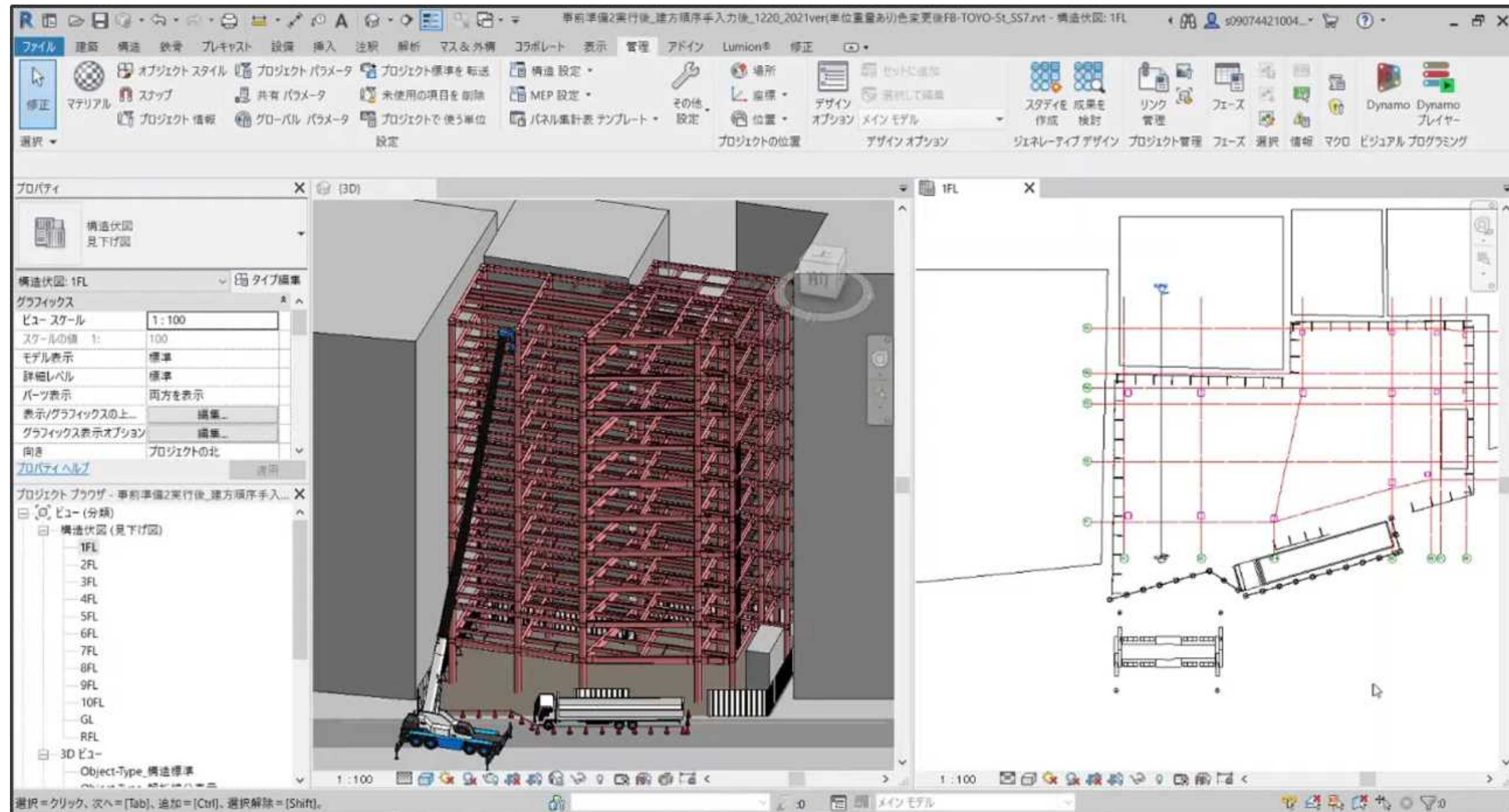
建方の自動判定

企画
〈S0〉

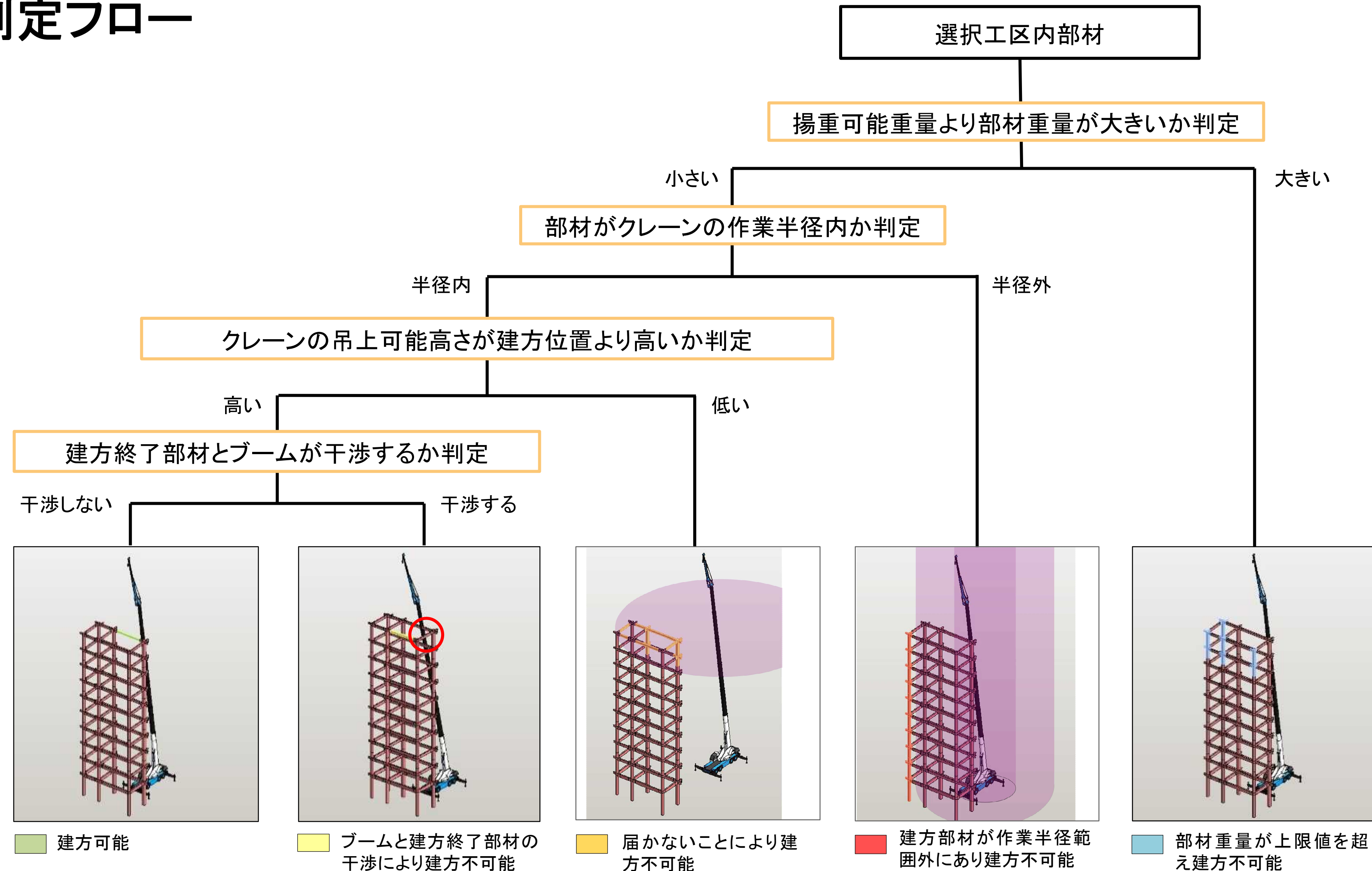
構造計算モデル／鉄骨Fabモデルを活用した詳細4Dステップシミュレーション機能の開発と応用活用
〈S4～S5〉

BIMFM
〈S6-7〉

開発中の4Dステップシミュレーションプログラム動作イメージ



建方判定フロー



検討の結果

人が決めて手動で入力

- ・ モデル: 節の分割位置、工区割り、建方順序が例外的な構造部材
- ・ 建方: クレーンに関して(性能、位置、アウトリガー長さ、ジブの有無や長さ)

コンピュータが決めて自動で実行

- ・ 構造設計モデルから建方検討が可能な施工モデルを置き換えルールにより自動生成
- ・ 人が決めた内容に従い、部材ごとに建方可能かを自動判定

まとめ

- ・ 情報の自動加工により上流工程の情報を下流工程で用いることができる
- ・ ルール化しやすい繰り返し作業を自動化の第一歩とすべき(オートメーション)
- ・ 将来の全自動化のためには、人が決めたパラメータの最適化が必要である(オプティマイゼーション)

東洋建設株式会社 熊本大学 大西康伸研究室

[© TOYO CONSTRUCTION CO., LTD. / © Onishi Lab] All Rights Reserved.