

奥村組の施工BIM

パラメトリックツール合意形成

株式会社奥村組 川辺大介 脇田明幸

工事概要



設計概要・工事概要

受注方式	設計施工分離
建設地	石川県
主要用途	駅舎
工事期間	2019年12月～2022年12月
階数	地上3階
主体構造	S造
敷地面積	9,639.54m ²
建築面積	1,327.82m ²
延床面積	5,274.49m ²
備考	立体的・多面的に構成された外装と下地鉄骨の施工

作業体制

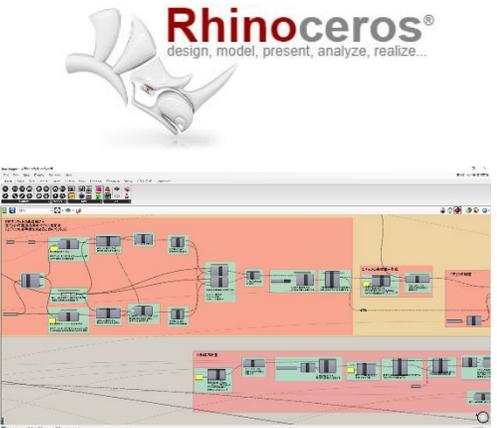
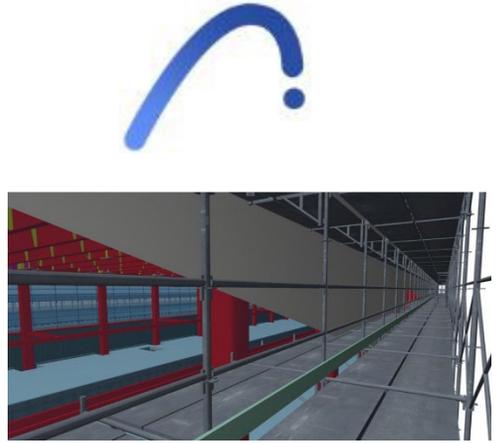
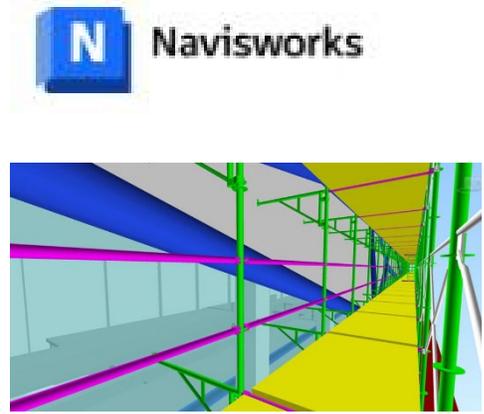


作業体制

作業体制			
BIMマネージャー (プロジェクトにおけるBIM マネジメントの遂行者)	BIM支援部門2名 (兼務)	在席期間	2019年12月～ 2022年12月 (非常駐)
BIMモデラー	<ul style="list-style-type: none">・外装下地鉄骨モデル BIM支援部門2名 (兼務)・外部足場モデル BIM支援部門1名 (兼務)	在席期間	2019年12月～ 2022年12月 (非常駐)

使用したBIMツール



Rhinoceros/ Grasshopper	ARCHICAD	Navisworks	BIM360 ※現在は BIM360 Docs
<ul style="list-style-type: none">・フリーフォーム3Dモデリングツール・Rhino上で動作するモデリング支援ツールプラグイン 	<ul style="list-style-type: none">・従来のCAD機能に加え、デザイン機能も強化されているので複雑形状のアイデアを3Dモデリングで再現可能 	<ul style="list-style-type: none">・様々な3次元モデルを統合し、干渉チェックなどをおこなうツール 	<ul style="list-style-type: none">・すべての情報をひとつのクラウドベースのプラットフォームに一元化し、いつでも誰でもデータを閲覧できる 

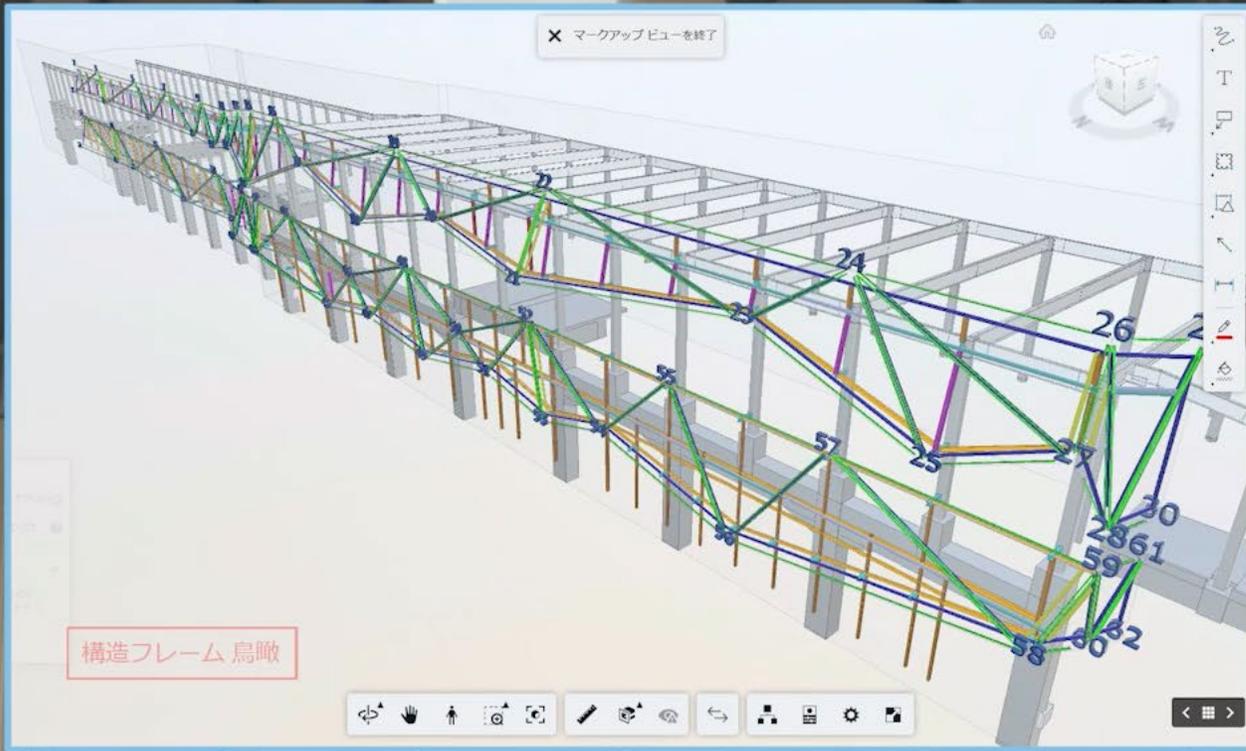
取組みの概要

目的	実施内容
	<p>①パラメトリックツールによる施工性検討と合意形成</p> <ul style="list-style-type: none">・外装座標から下地鉄骨を生成する課題を抽出・パラメトリックツールを採用しアルゴリズム考察・下地鉄骨や周辺部材の自動的なモデル再構成・鉄骨ファブとのモデル共有、合意形成・3Dプリンターによる模型作成・工場仮組検査へBIMモデル活用
	<p>②元請けと専門工事会社の双方が外部足場モデル作成</p> <ul style="list-style-type: none">・元請けと専門工事会社の双方がモデル作成・元請と専門工事会社の外部足場モデル重ね合わせ・相違点や施工性の検討・専門工事会社モデルによる数量積算・凹凸部の納まり検討や既存建屋との取り合い検討

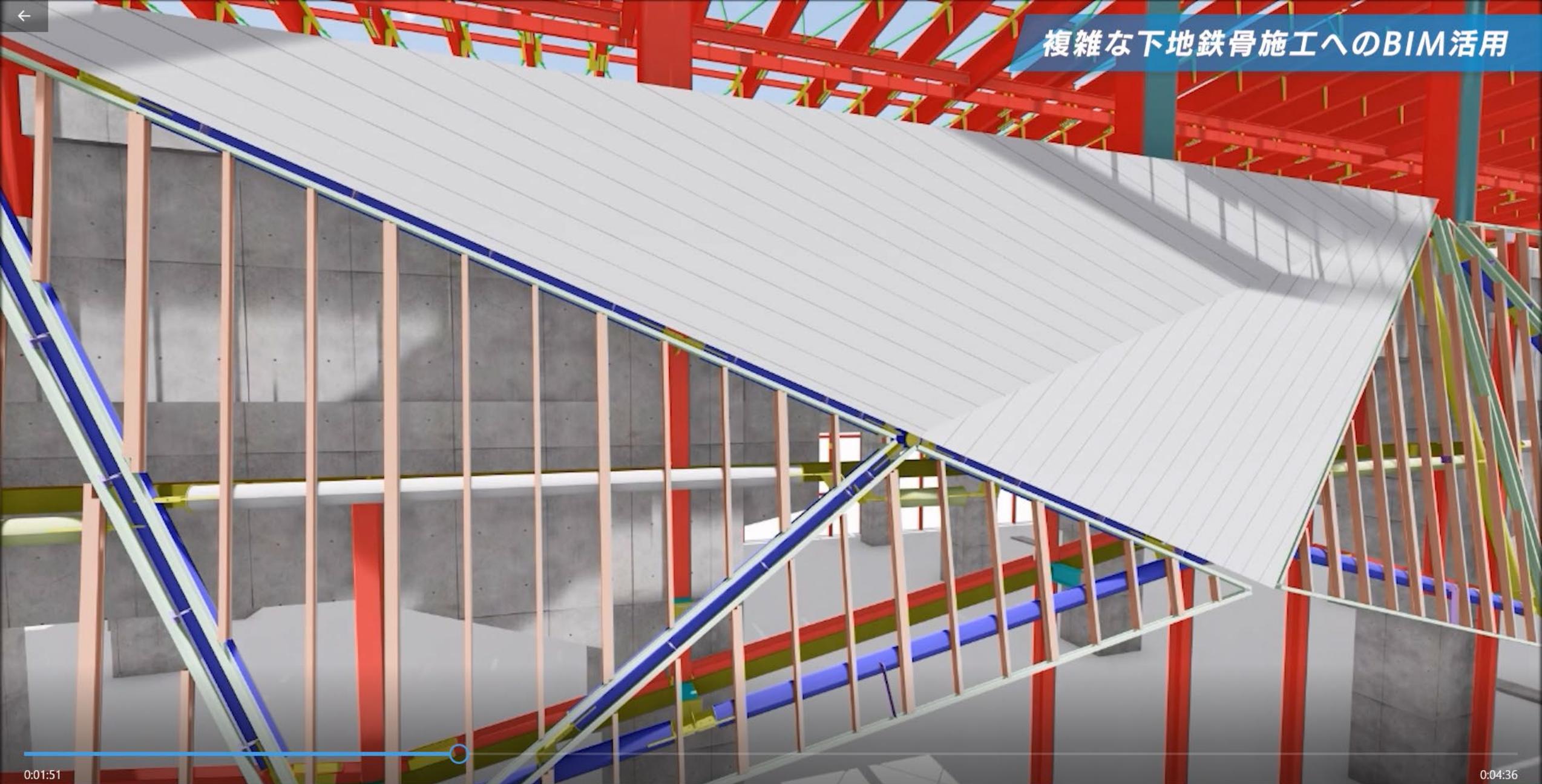
取組みの概要（ワークフロー）



- これより映像を上映します（約6分）



「今回BIM推進室にモデルの作成を依頼することとしました」



0:01:51

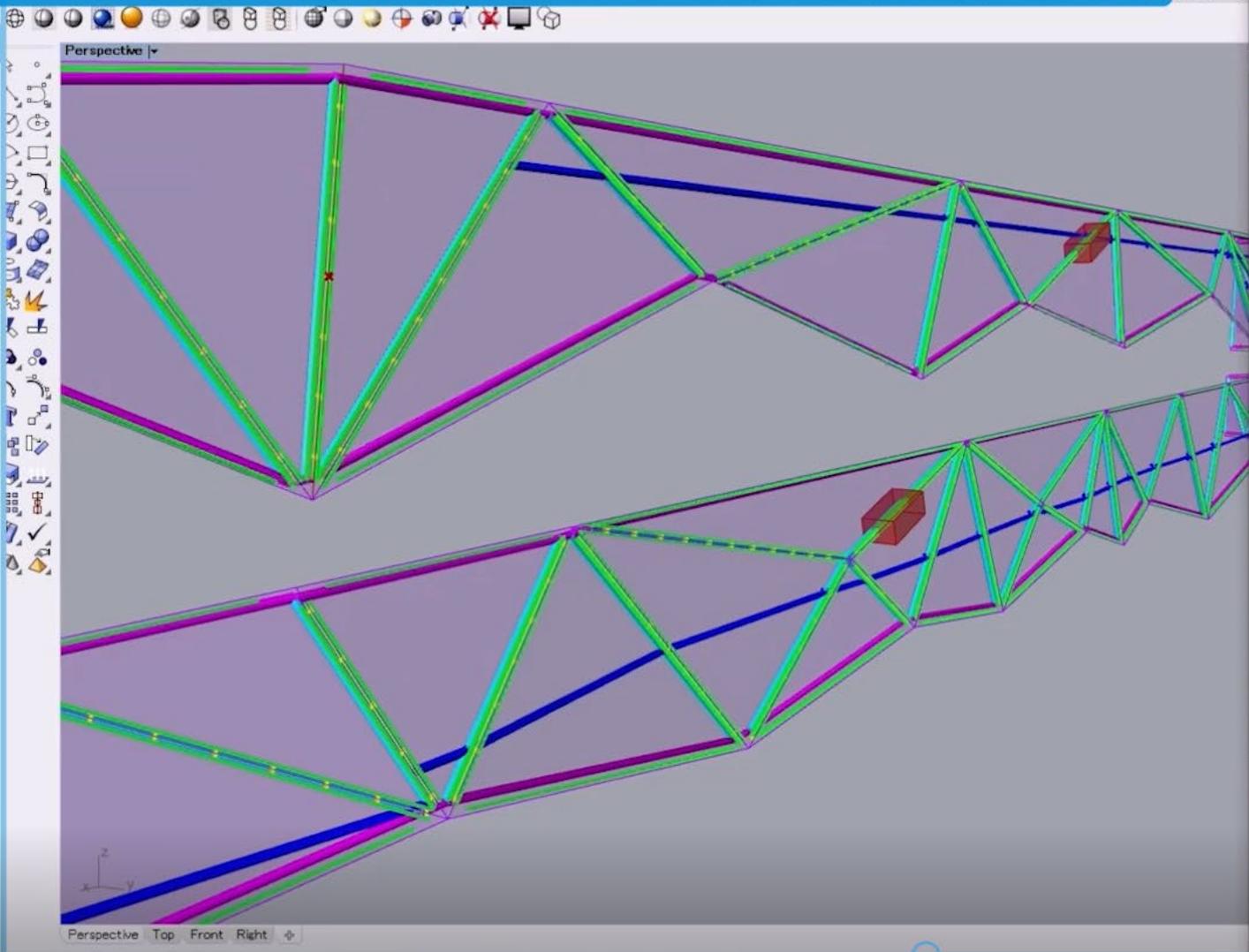
0:04:36

設計段階で決まっていたのは、最後に張られる鋼板の頂点の座標のみ。



Grasshopper: 外装下地鉄骨モデリング

複雑な下地鉄骨施工へのBIM活用



Grasshopper - 奥村組 小松 建設 2020/05/14 修正 Ver.1

File Edit View Display Solution Help

Params Maths Sets Vector Curve Surface Mesh Int Trns Dis ARCHICAD Honeybee Ladybug Kangaroo2

Geometry Primitive Input Util

163%

下地鋼管の直径

上・下弦材

上弦材オフセット距離 D1

下弦材オフセット距離 D2

Result

上・下弦材の直径

Cチャン

Cチャン (内部) 端部のオフセット

Cチャン (上下) 端部のオフセット

0:03:00

0:03:27

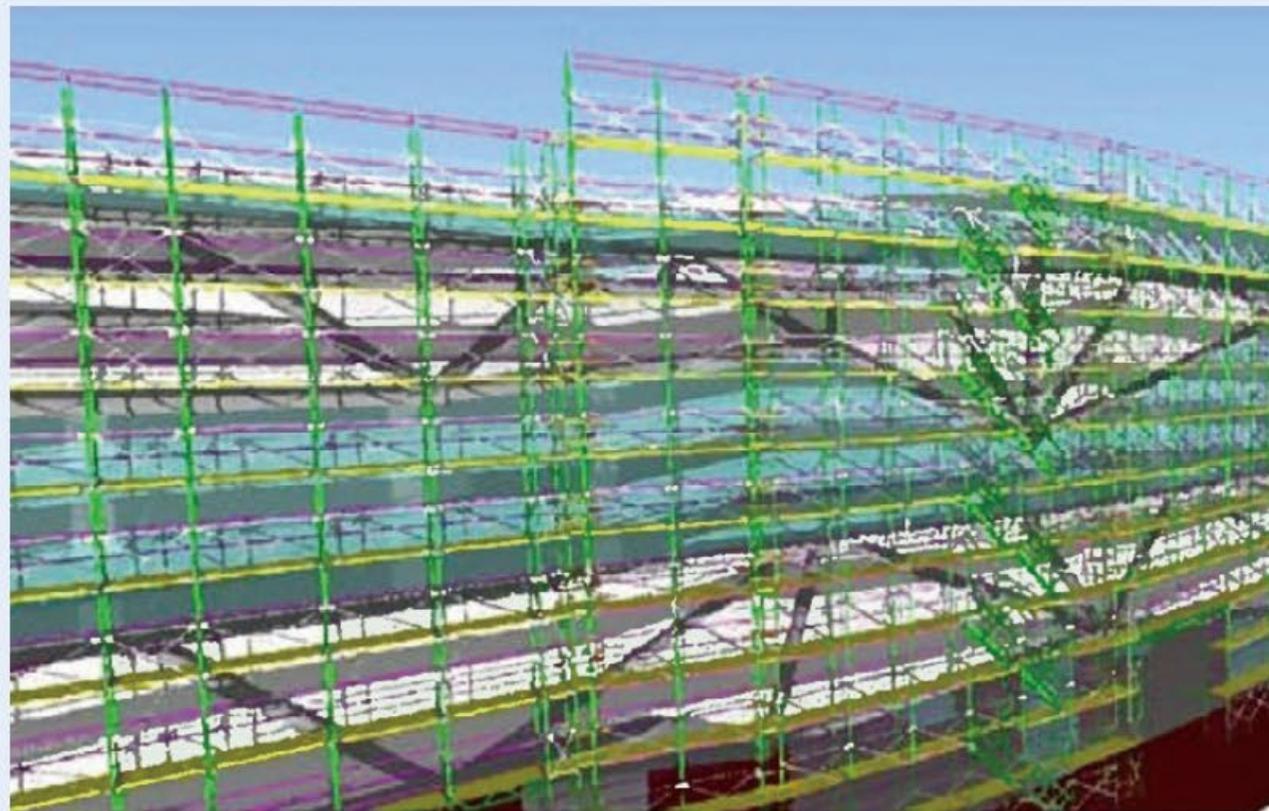
複数の部材が同時に連動してモデリングされていきます。



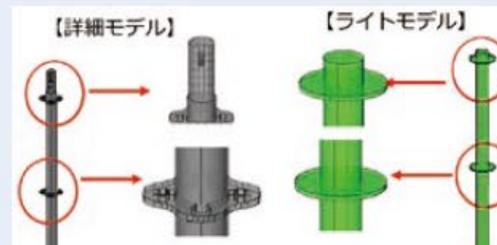
専門工事会社連携① タカミヤ



3DCADによるモデリングと元請へのデータ提供



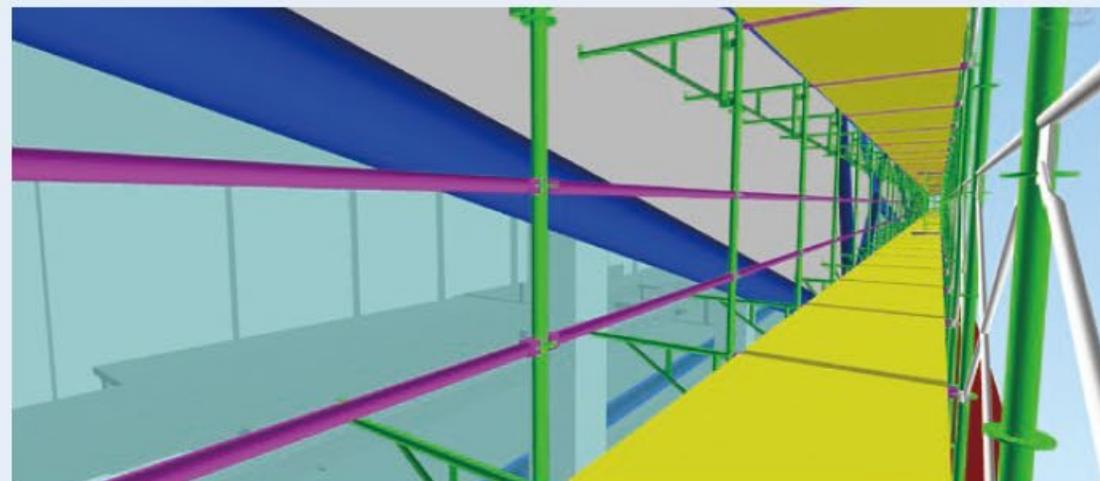
BricsCADによる自社製品の3Dモデル構築



次世代Iq足場モデル

20 SPカイドン手摺	VKTSP
14 100角バタ1.0m	OO10
431 Iq先行手すり	IQSCX18
37 Iq先行手すり	IQSCX15
70 IQ先行手すり	IQSCX12
4 Iq先行手すり	IQSCX09
14 Iq先行手すり	IQSCX06
20 Iqアイテスリ	IQKKTG
20 Iqアルミカイドン	IQKD19

数量積算

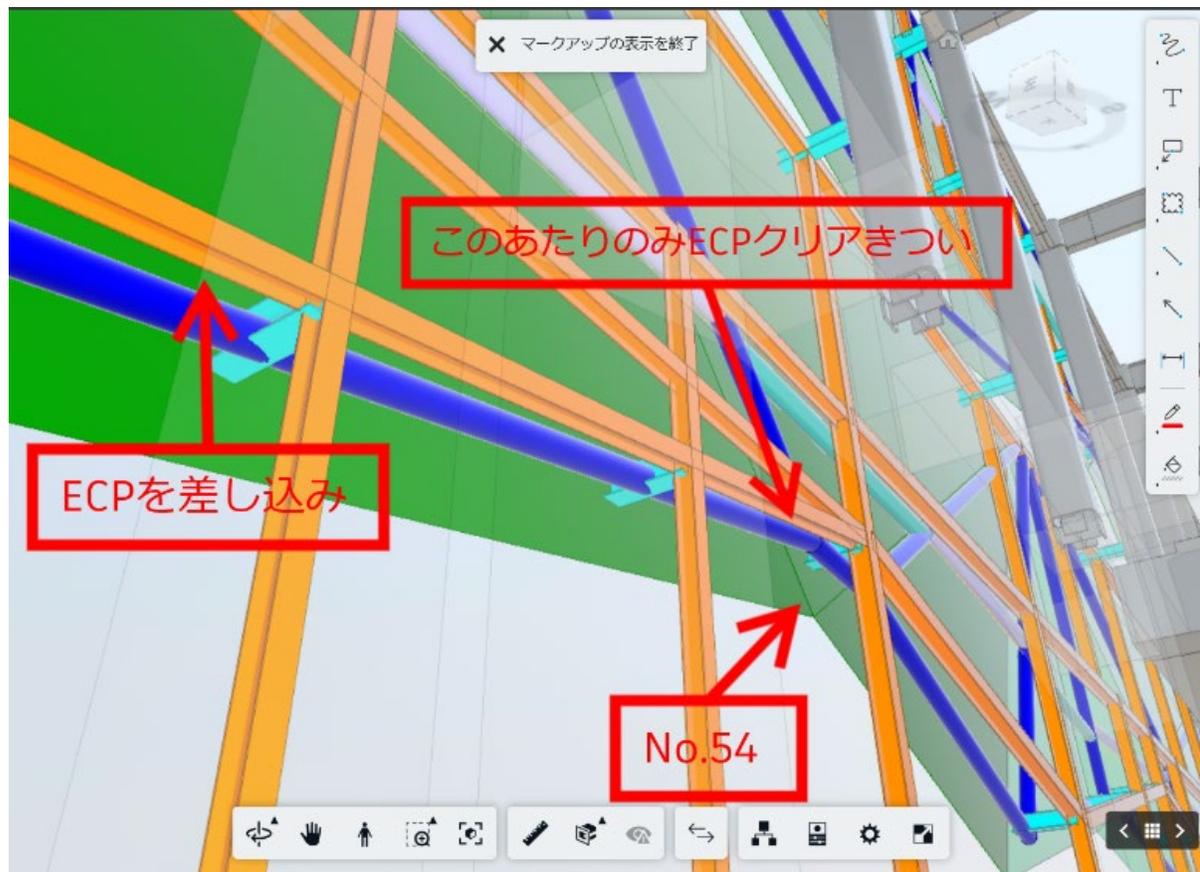


Navisworksによる元請モデルと重ね合わせ

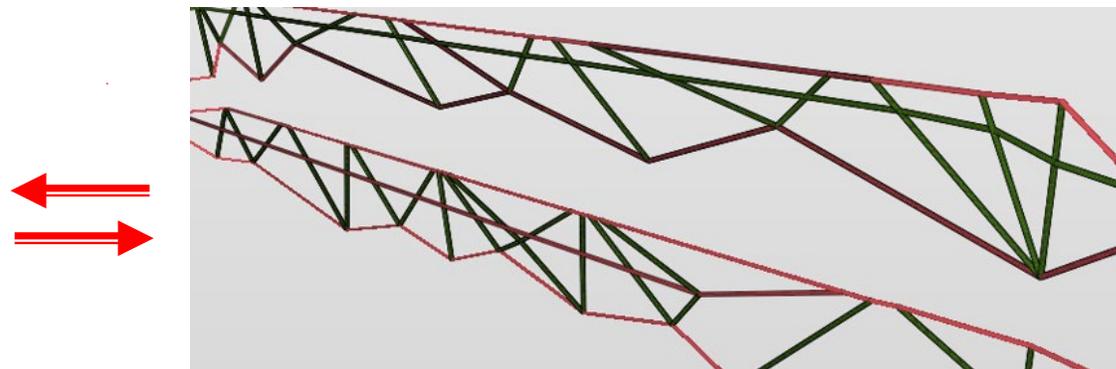
専門工事会社連携② きよし鉄建



BIMモデル合意から承認図作成や工場仮組検査へ



BIM360をCDE環境として関係者間でBIMモデル合意



IFCデータインポートによる鉄骨CAD検討

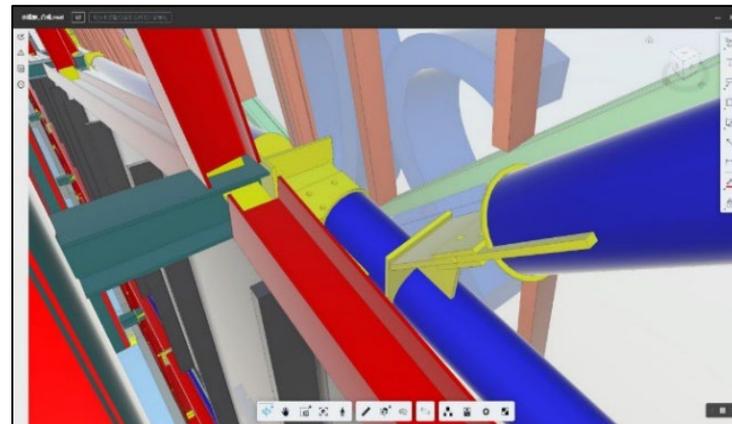
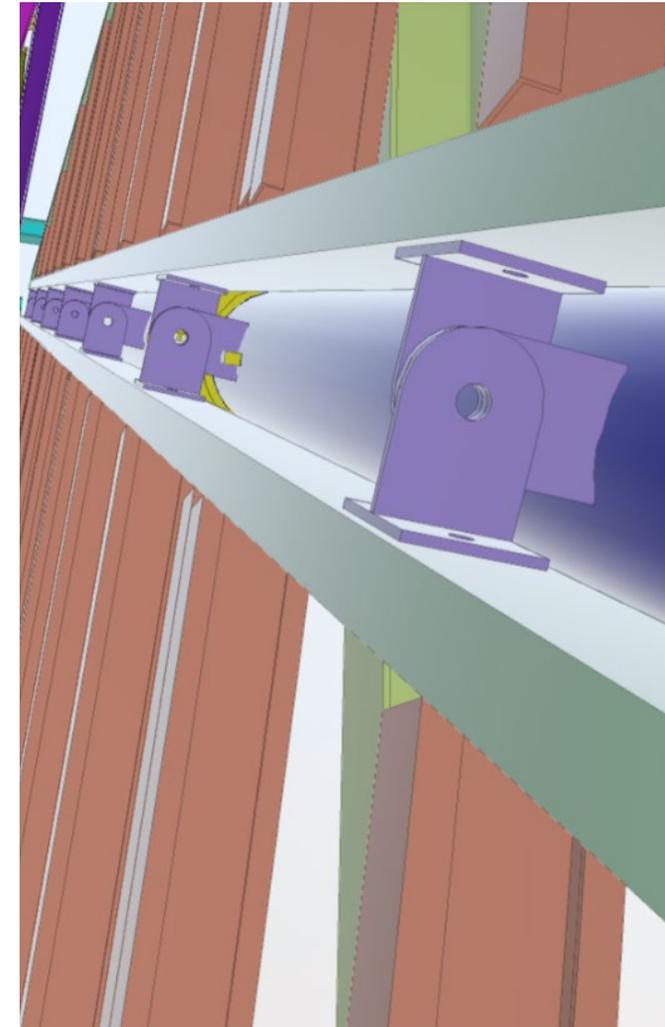


工場仮組検査におけるBIMモデル活用

取組みの効果

施工検討による変更への対応が迅速化、鉄骨製作工程への順応

- ・ 外装材の座標交点・稜線
- ・ 各面から**オフセット**した面の生成
- ・ 面の交線上に鋼管を配置
- ・ 一定基準でブラケット金物を配置
- ・ リップ溝形鋼を配置

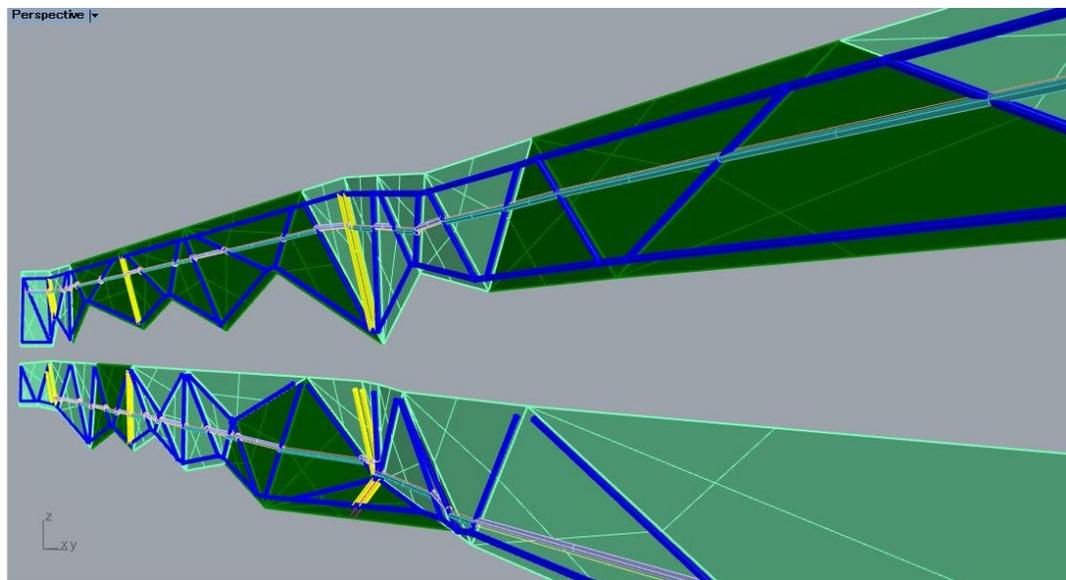


接合部取り合い

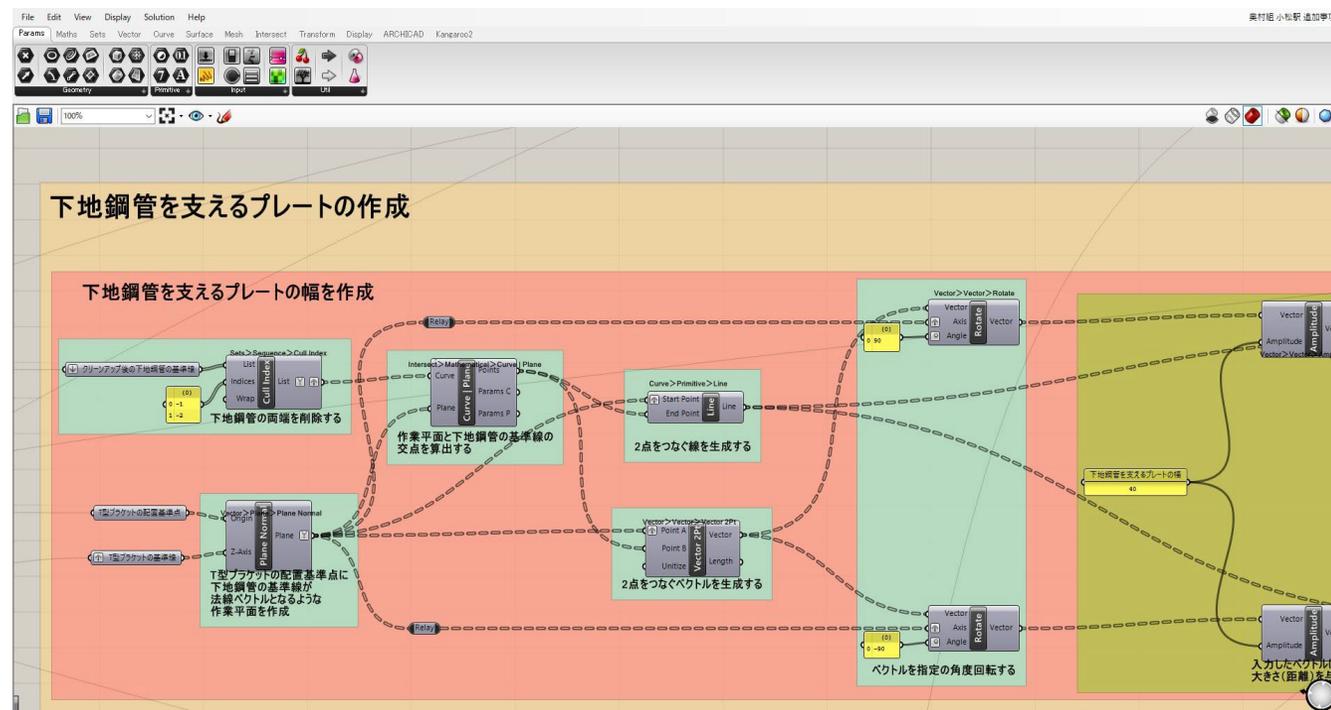
取組みの効果



GRASSHOPPERによるパラメータ可変の変更



ひとつの変更が複数の部材に与える影響をGrasshopperで制御

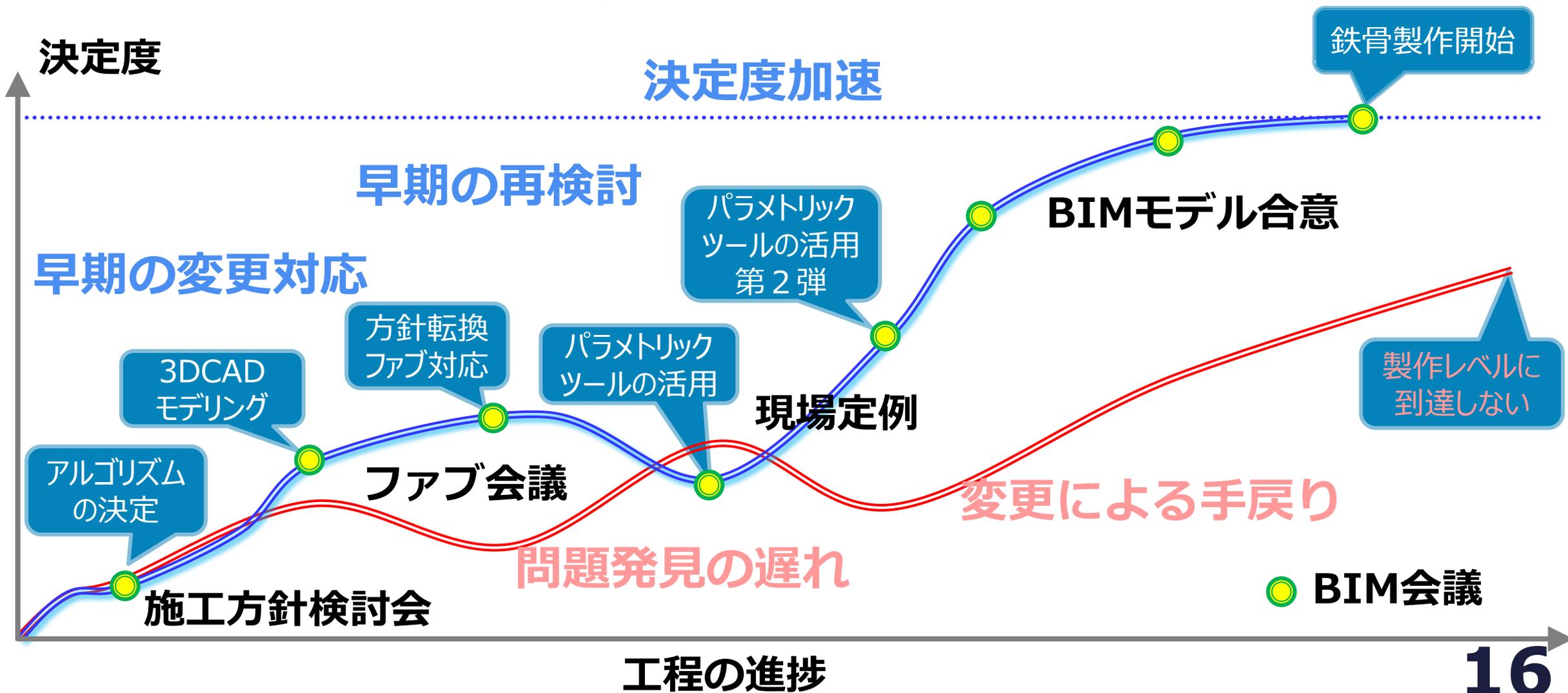


鋼材の基準線や接合部の座標をパラメトリックに検討

成功要因と工夫点

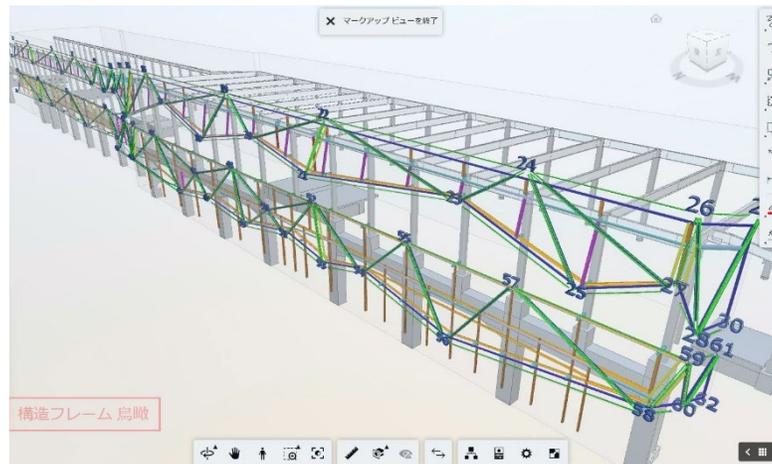
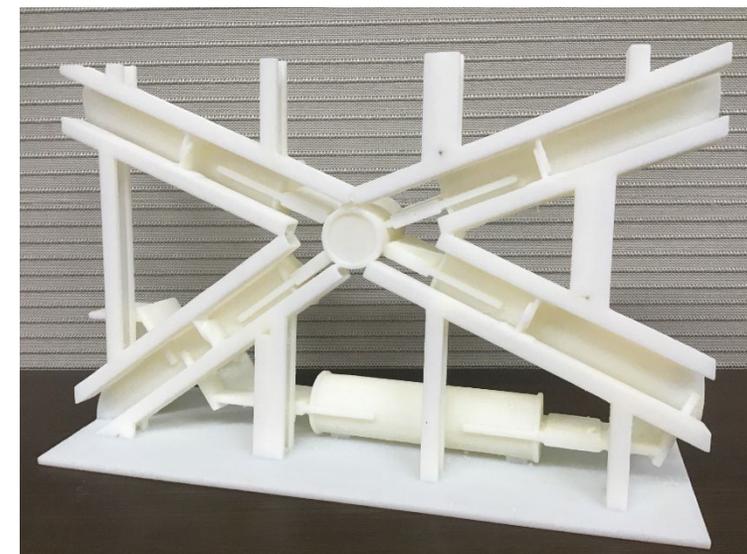
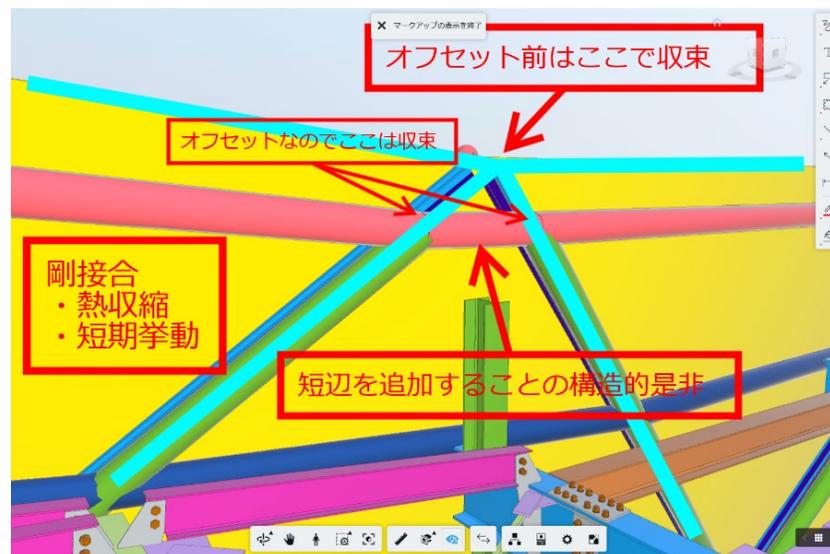
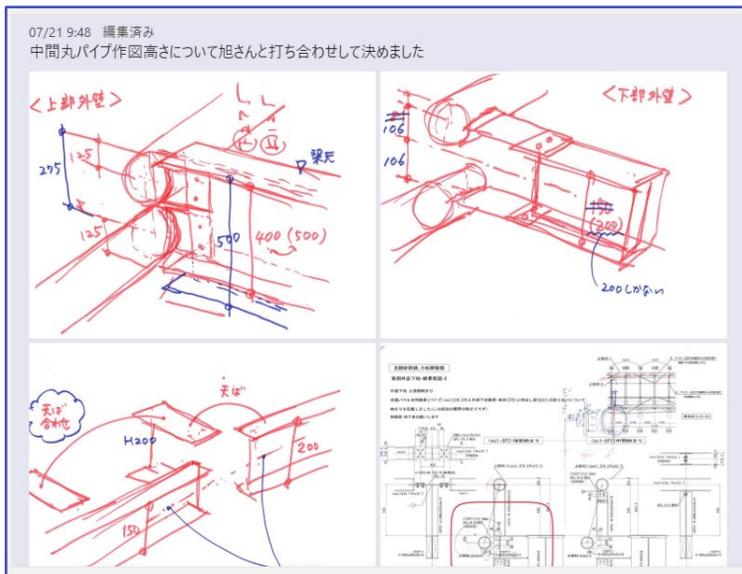


パラメータ変更によるBIMモデル作成の迅速化



成功要因と工夫点

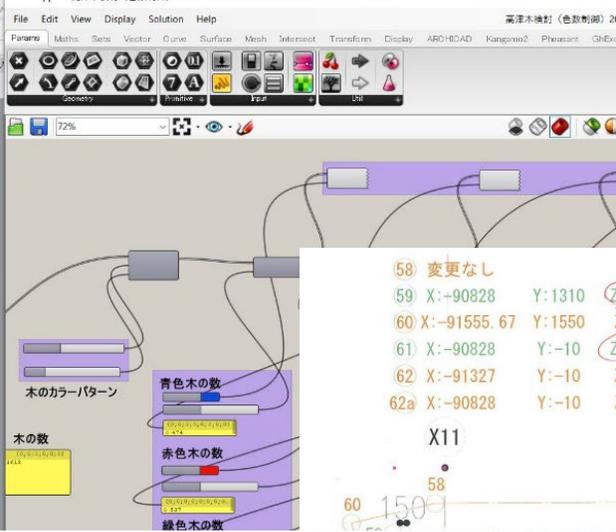
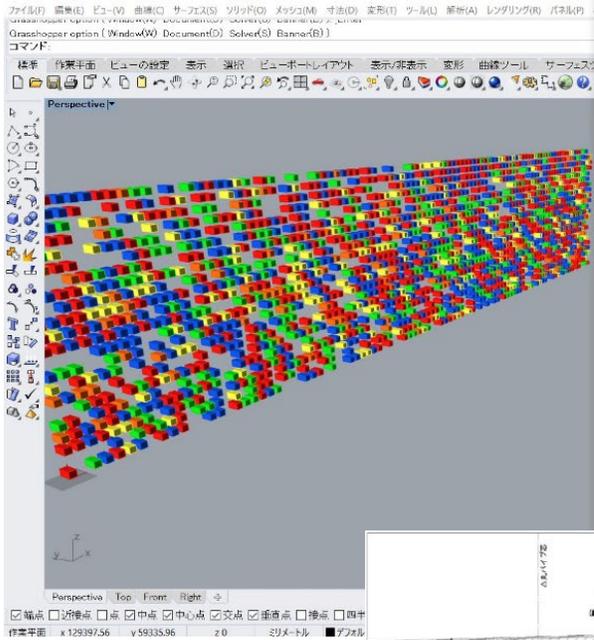
BIMモデルによる関係者間の合意形成



次回改善点



アルゴリズム・プログラム作製の迅速化

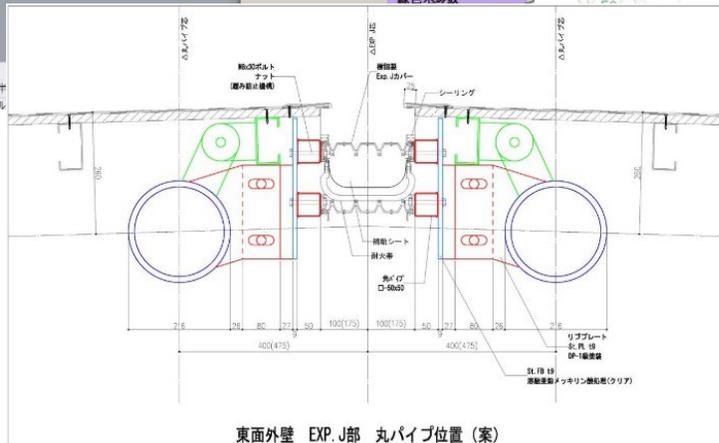
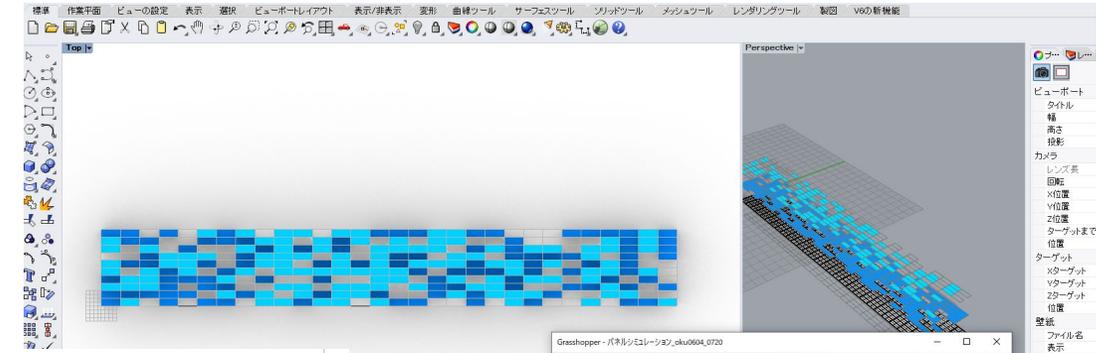


58 変更なし
 59 X:+90828 Y:1310 Z:11200
 60 X:-91555.67 Y:1550 Z:6000
 61 X:-90828 Y:-10 Z:11200
 62 X:-91327 Y:-10 Z:6000
 62a X:-90828 Y:-10 Z:6000

→他の箇所は11100でいいか
 11100でいいのでは？

一文字葺とCW下枠接点30度変更後

X11 12,445 X12



東面外壁 EXP.J部 丸パイプ位置(案)

