

前田建設工業株式会社の施工BIM

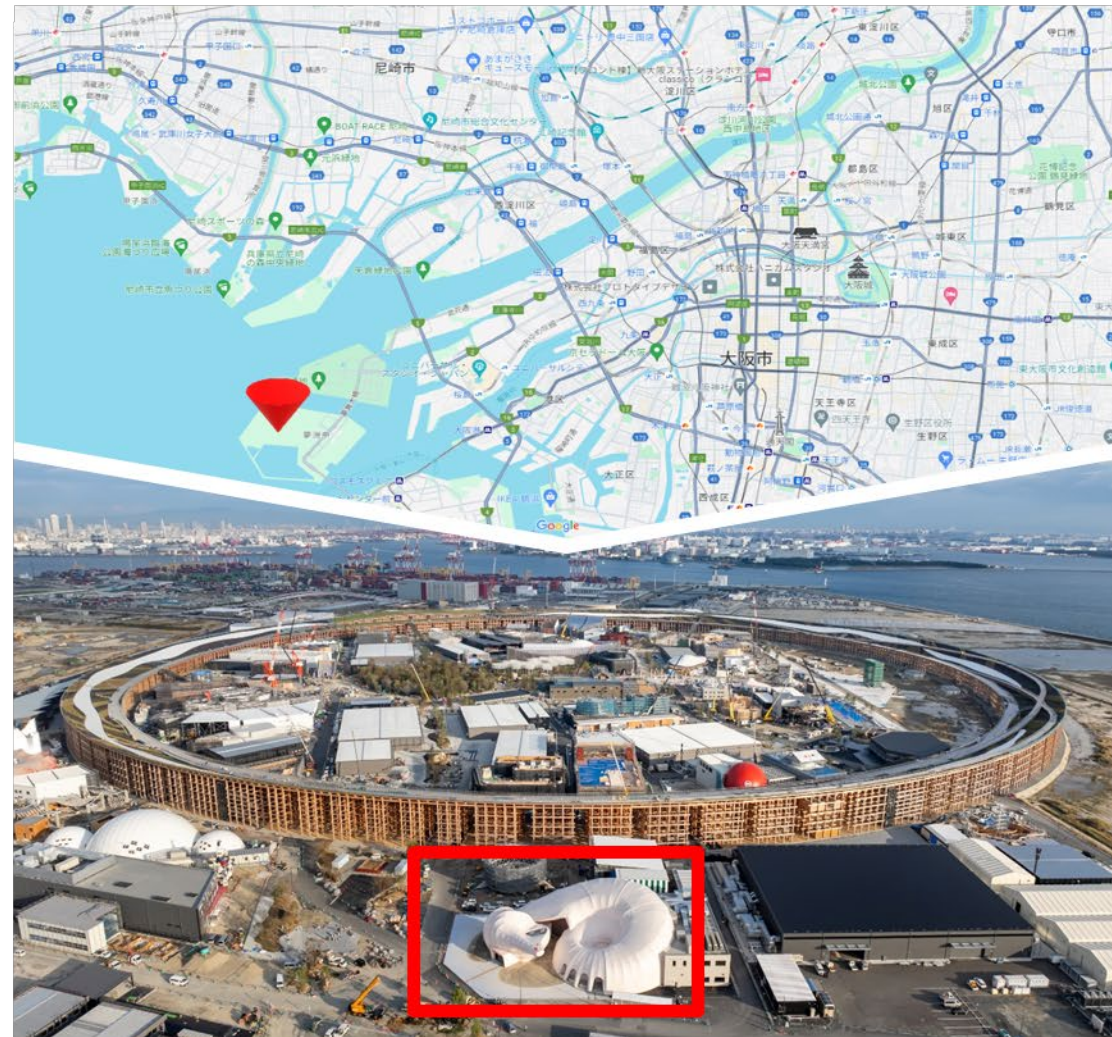
**パビリオン建築における
設計施工一貫の
BIMワークフローとBIMモデル合意**

前田建設工業株式会社 水谷 基樹

工事概要



受注方式	設計施工一貫
建設地	大阪府
主要用途	展示場 万博パビリオン
設計期間	2022年10月～2023年 8月（11か月）
工事期間	2023年 9月～2024年11月（15か月）
階数	地上 2 階
主体構造	S 造
敷地面積	3,514㎡
建築面積	2,313㎡
延床面積	2,484㎡



建物配置と特徴



巻貝棟 (エントランス)

- ・ H鋼鉄骨造
- ・ 外装膜



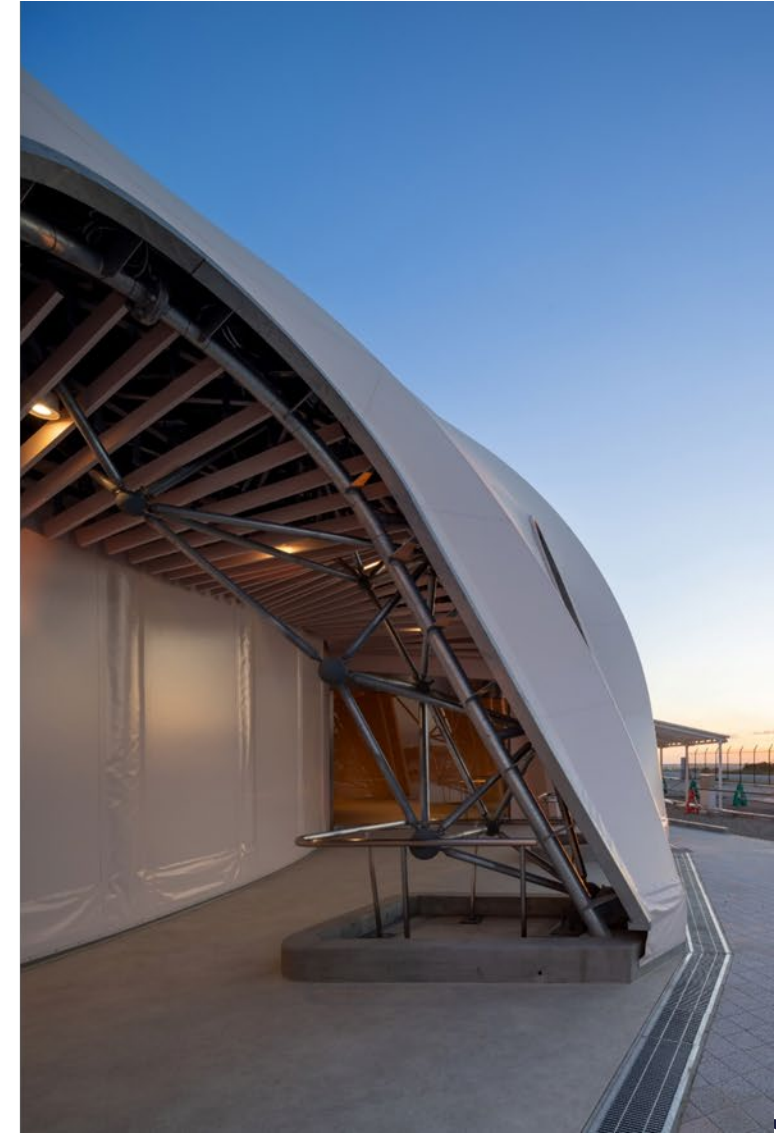
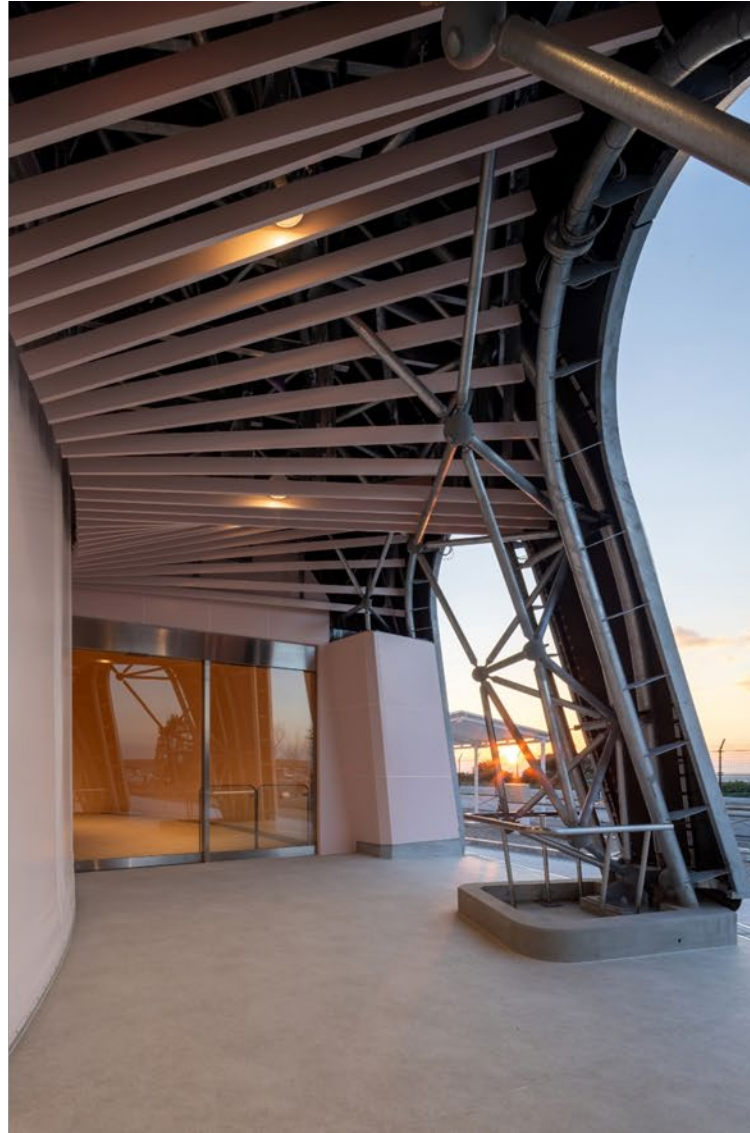
アンモナイト棟 (展示室)

- ・ トラス鉄骨造
- ・ 内外装膜

BOH棟 (バックオフィス)

- ・ 鉄骨造
- ・ 外装ガルバリウム鋼板

建物配置と特徴



建物配置と特徴



建物配置と特徴



取組みのポイント



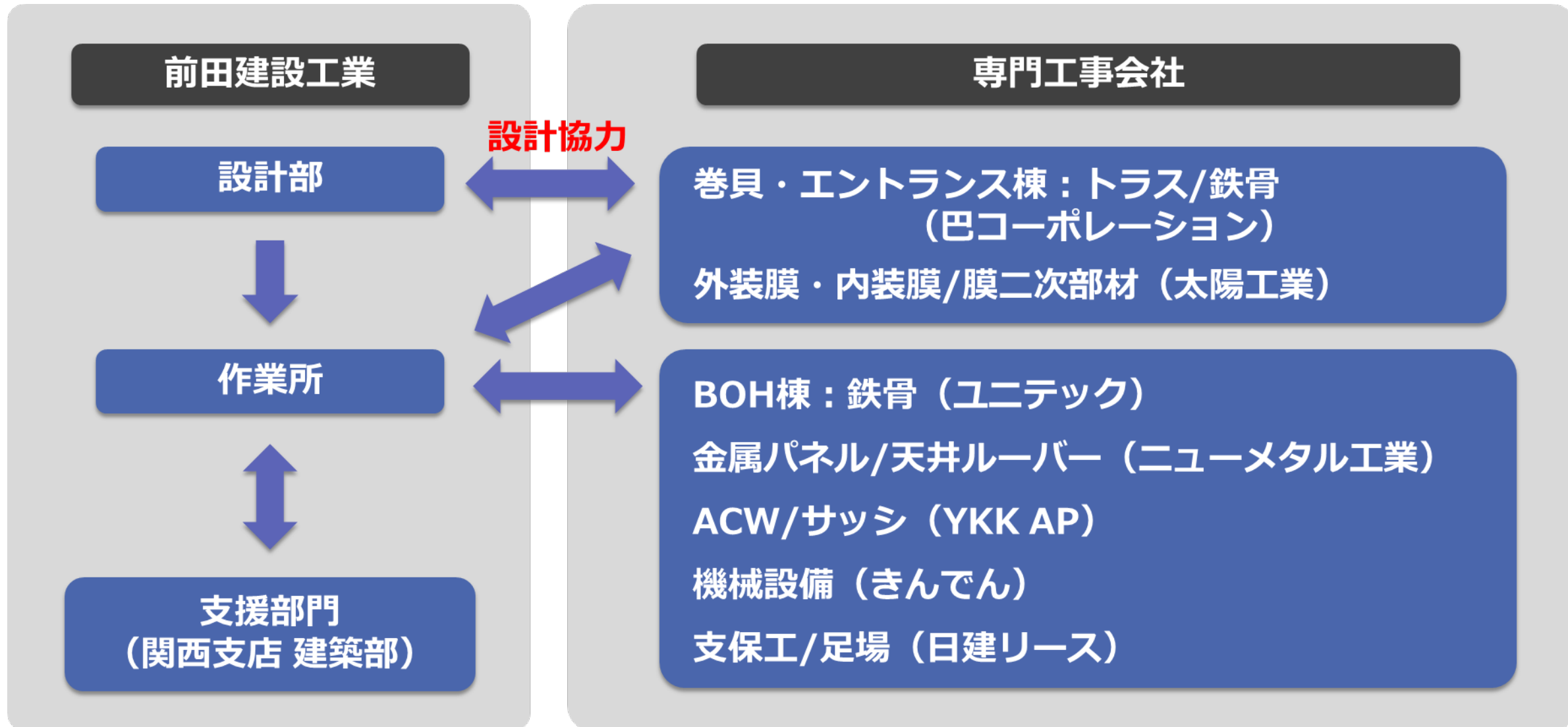
Point **01** | 複雑な形状を理解して協議・検討を効率的に行うこと

Point **02** | 手戻りのない施工計画を効率的に立案し実行すること

BIM活用に向けた方策

- ・ BIMを活用するワークフローの立案と実行 **【BEP計画】**
- ・ BIMデータから図面承認 **【BIMモデル合意/承認】**
- ・ 設計BIMから施工BIMへとデータを引継ぐ
【役割分担 | 建物形状/設計BIM , 施工手順/施工BIM】

作業体制 | 設計・施工BIMの体制



BIM運用



BIMマネジメント

作業所長

- ・ BIM取組の目的周知
- ・ BIM調整会議の開催

BIMモデラー

支援部門（1名選任）

- ・ 工種間調整 | 各種納まり検討
- ・ 関係者へのBIM教育・支援

◆育成・確保策

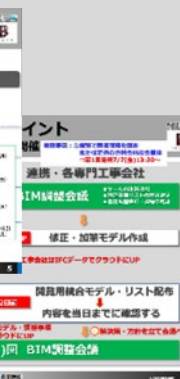
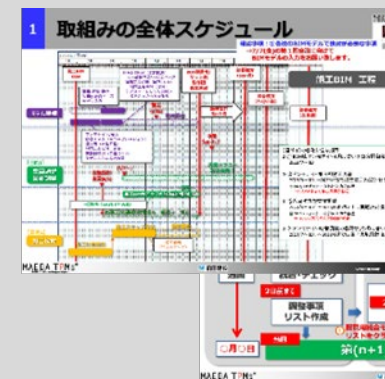
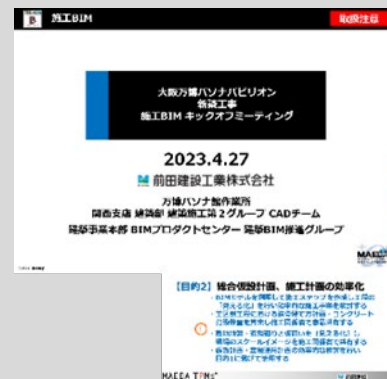
支援部門がBIM教育を行い、BIM人材を育成

◆BIM教育

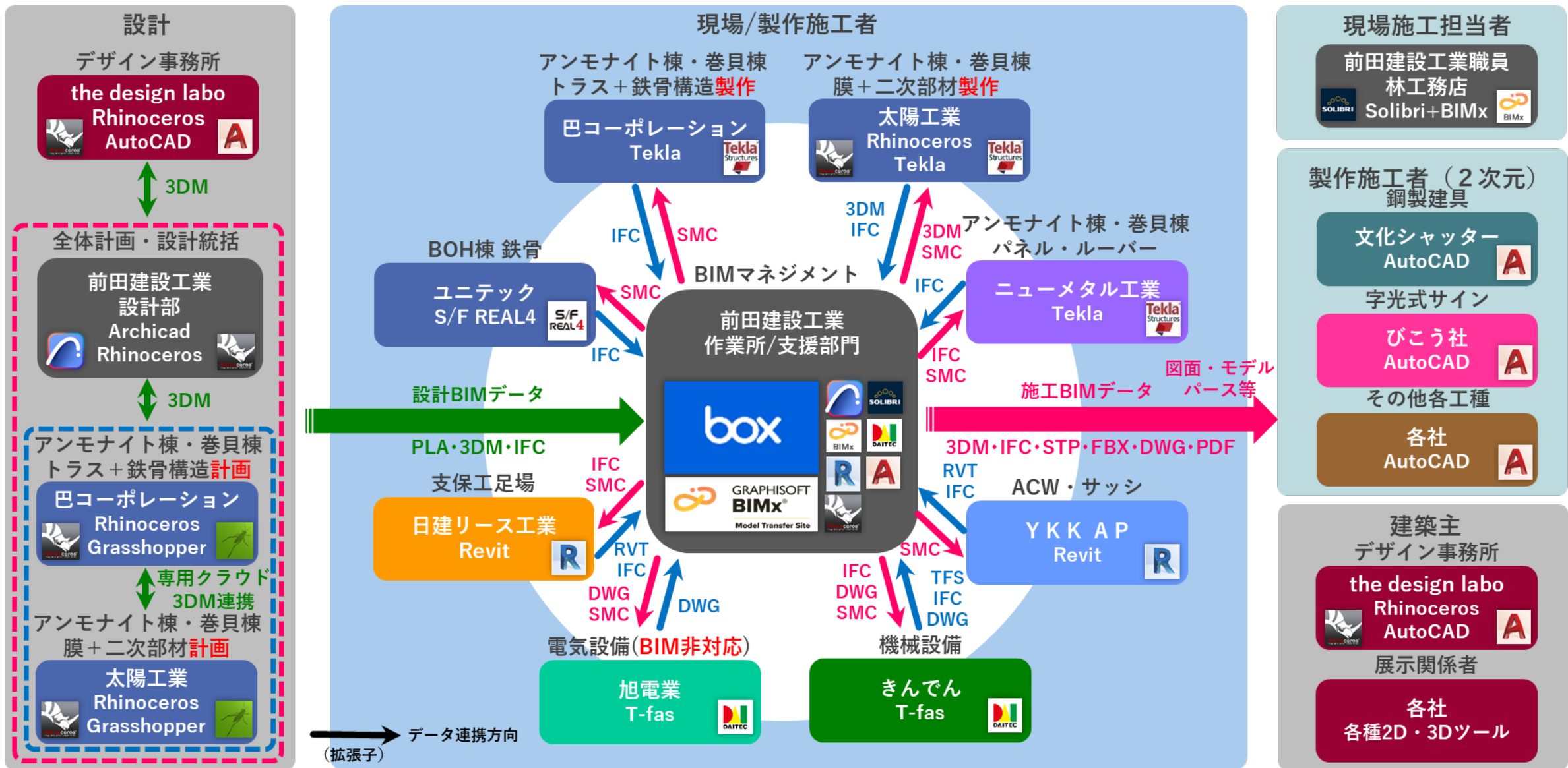
作業所職員や職長へ操作講習を実施

BEP（BIM実行計画）

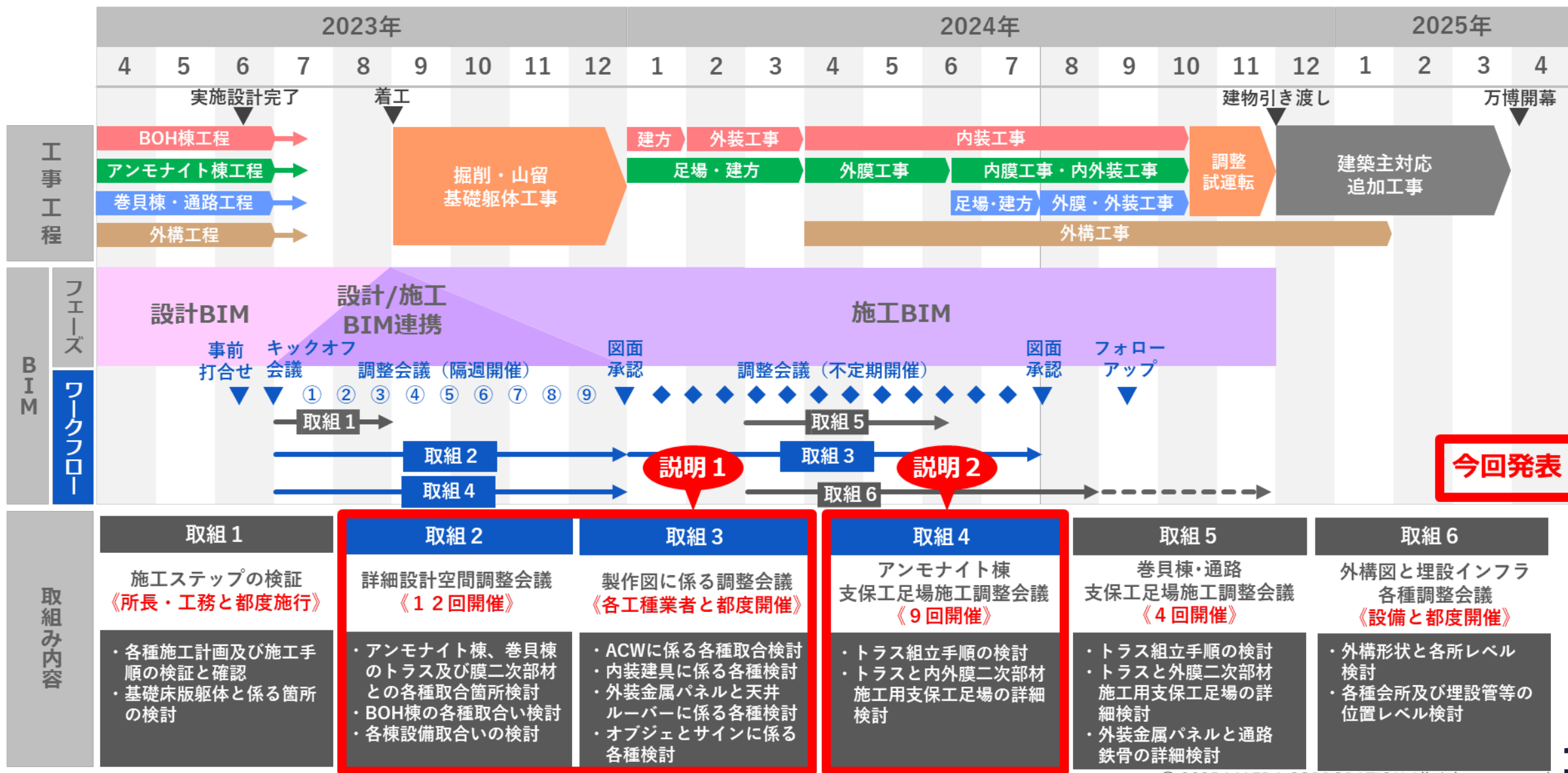
- ・ 施工BIMキックオフミーティングで内容を提示
- ・ 施工BIMの取り組み方針
- ・ 全体スケジュール
- ・ BIM連携体制
- ・ BIM調整会議のワークフロー
- ・ BIMモデル合意/承認の進め方
- ・ BIMモデルの取り扱いルール



使用したBIMツール・CDEツール | BIMデータ連携



取組みの概要（全体スケジュール）



今回発表

取組みの概要



説明 1 | 内装工事・外装工事の【BIMモデル合意】

- 実施設計完了から施工まで継続してBIM調整会議を開催
- 設計 | 施工 | 専門工事会社がBIM（仮想空間）上で納まり検討・協議調整を行い、BIM合意する

説明 2 | 施工計画の【BIMモデル合意】

- バラバラな高さの支保工・足場をBIM（仮想空間）上で効率的に検討し、工事の間違いや手戻りを0にする

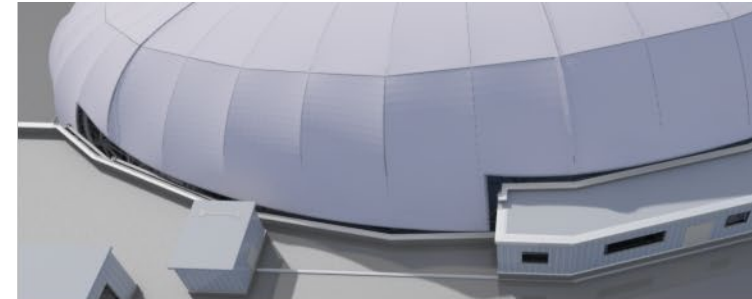
説明 1 | BIMモデル合意（検討項目）



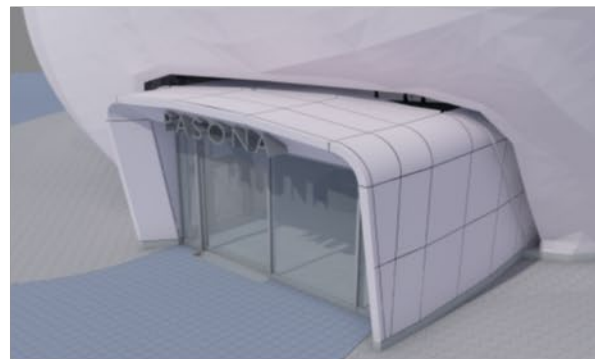
カーテンウォール（ACW）・トラス・膜の納まり調整



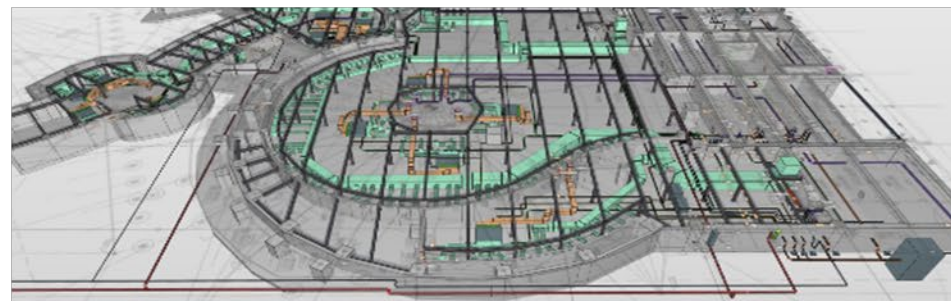
トラス鉄骨と膜下地の取り合い調整



膜とエキスパンションジョイントの納まり調整



パネル・膜の納まり調整



ピット内設備配管の空間調整



サッシ納まり調整



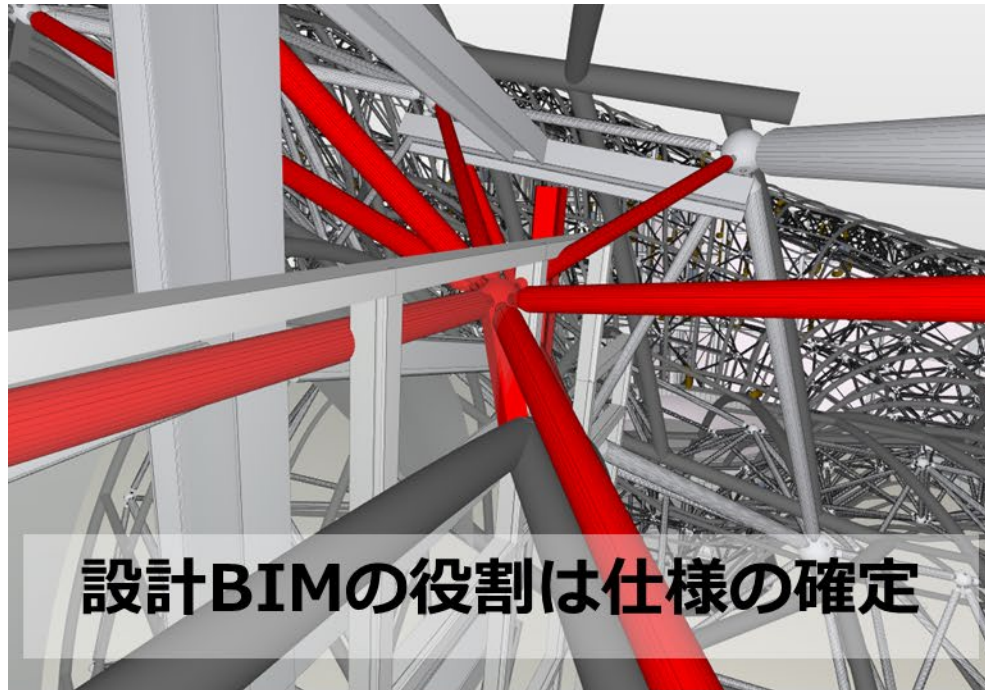
ルーバー天井形状の納まり検討

説明 1 | BIMモデル合意（設計と施工の役割）



- ・ 設計で確定した設計BIMモデルに、施工BIMモデルで施工に必要な情報を追加
- ・ 設計と施工の情報をすり合わせて協議・調整することで検討業務を効率化する

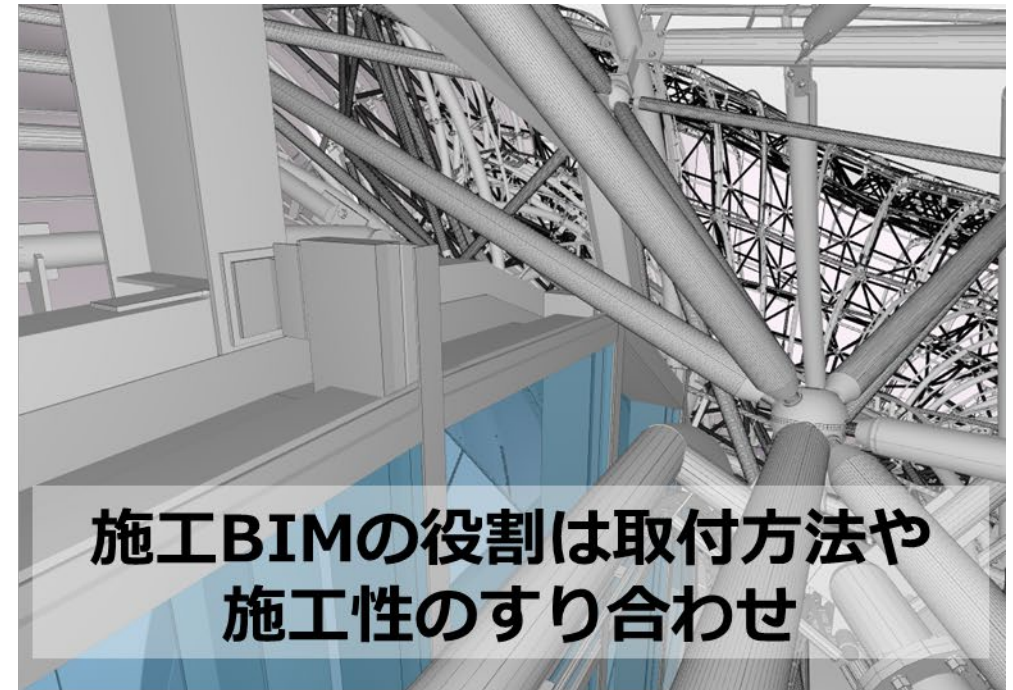
- ・ 設計でトラスのパイプ形状や外壁の仕様（ACW）が確定する
- ・ ただし、施工に必要な下地材等は未確定



設計BIMの役割は仕様の確定

設計段階のBIMモデル

施工では設計情報からトラス、トラスボール、ACWや膜の位置から施工に必要な下地鉄骨を確認・調整して納まりを決定する



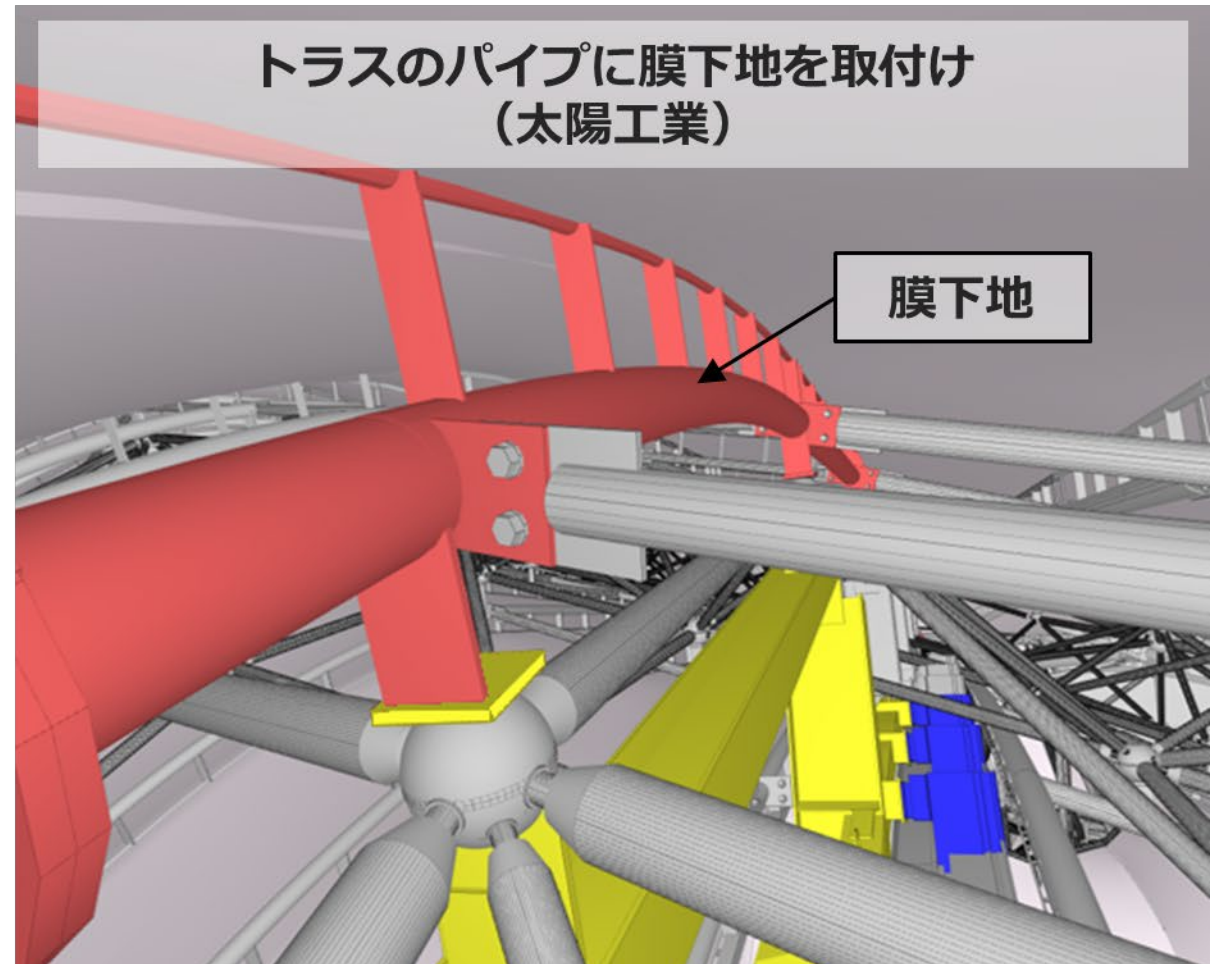
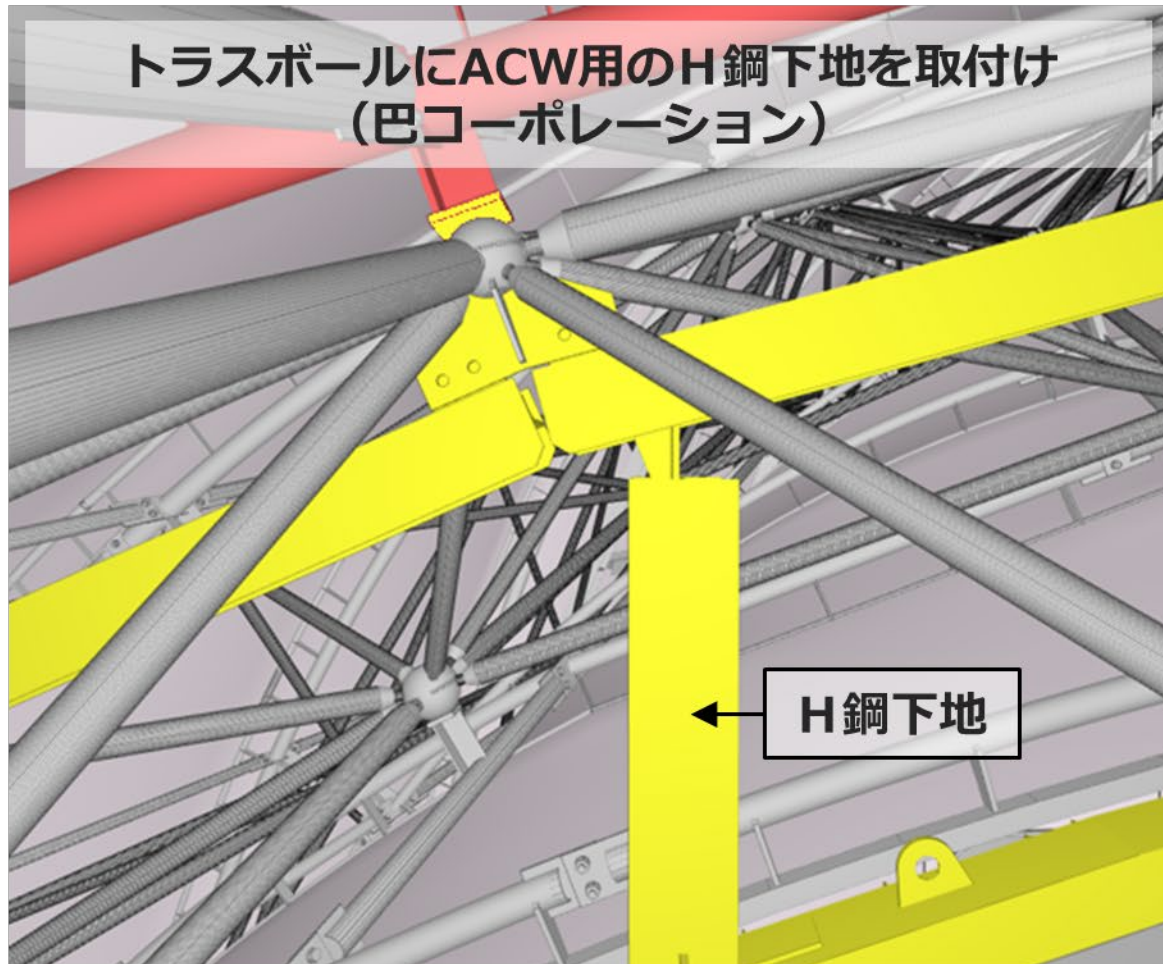
施工BIMの役割は取付方法や
施工性のすり合わせ

施工段階のBIMモデル

説明 1 | BIMモデル合意（トラス・膜・ACW）



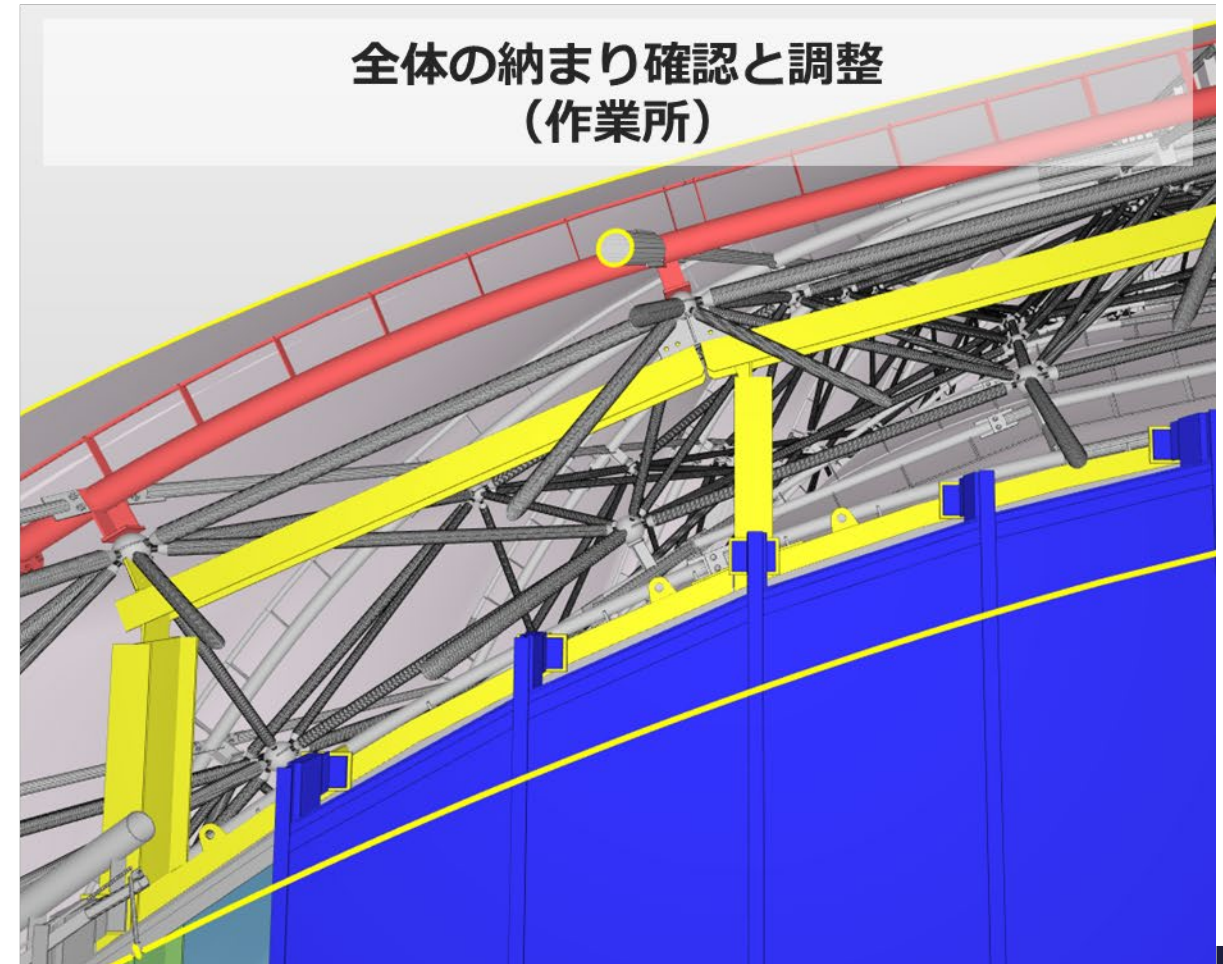
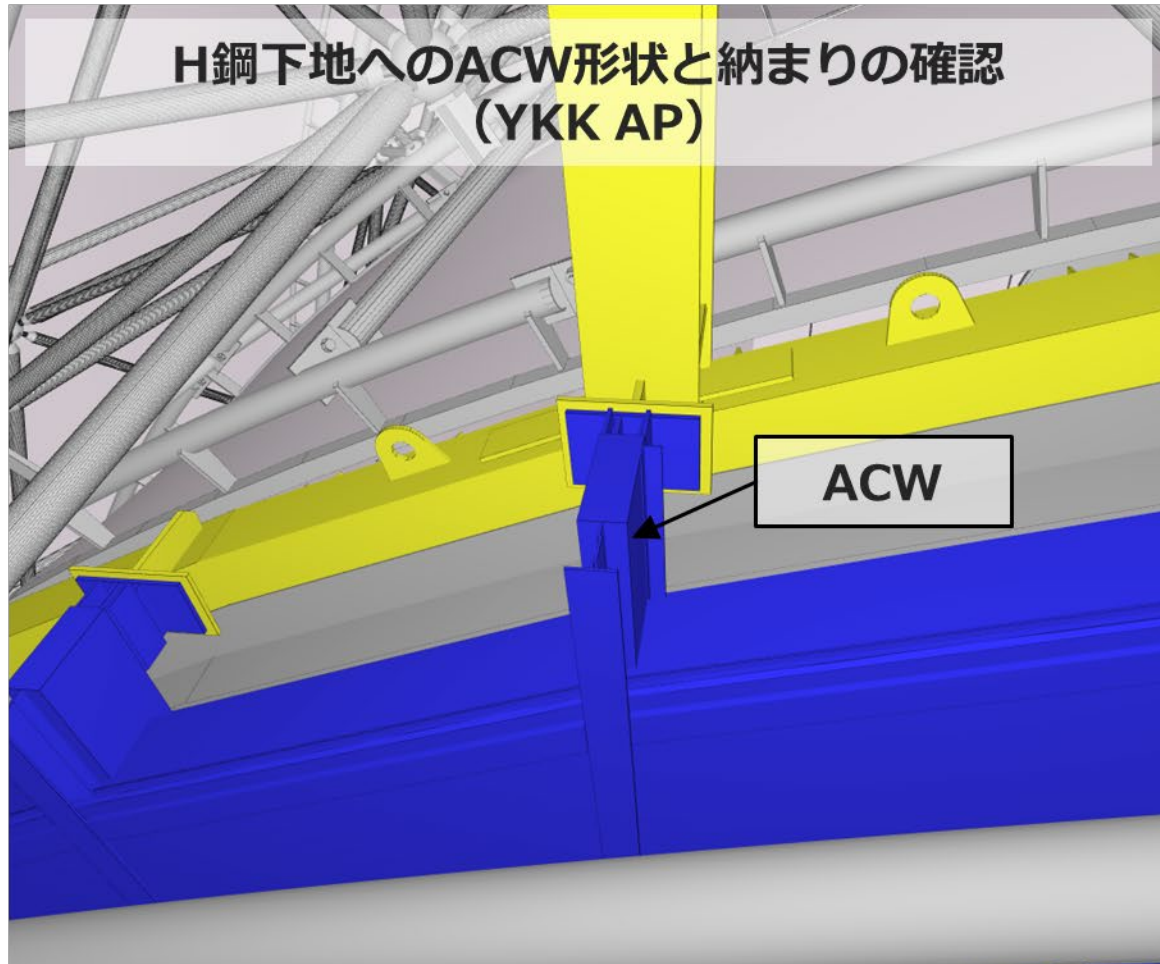
各工種が取り合う箇所を関係者がBIMモデルで確認しながら協議・調整を進める
トラス・膜・ACWの納まり調整 | 多くの情報をBIMで一元化することで情報を整理



説明 1 | BIMモデル合意（トラス・膜・ACW）



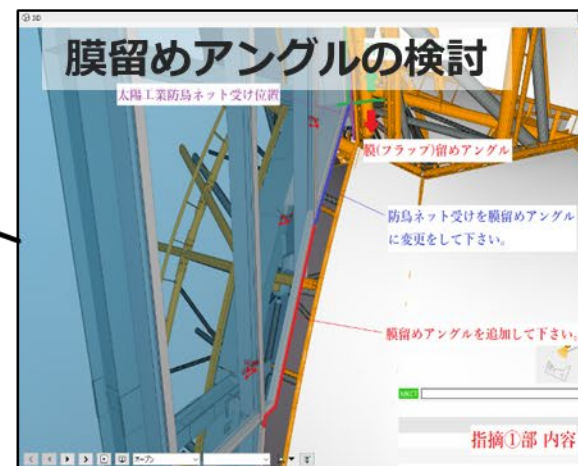
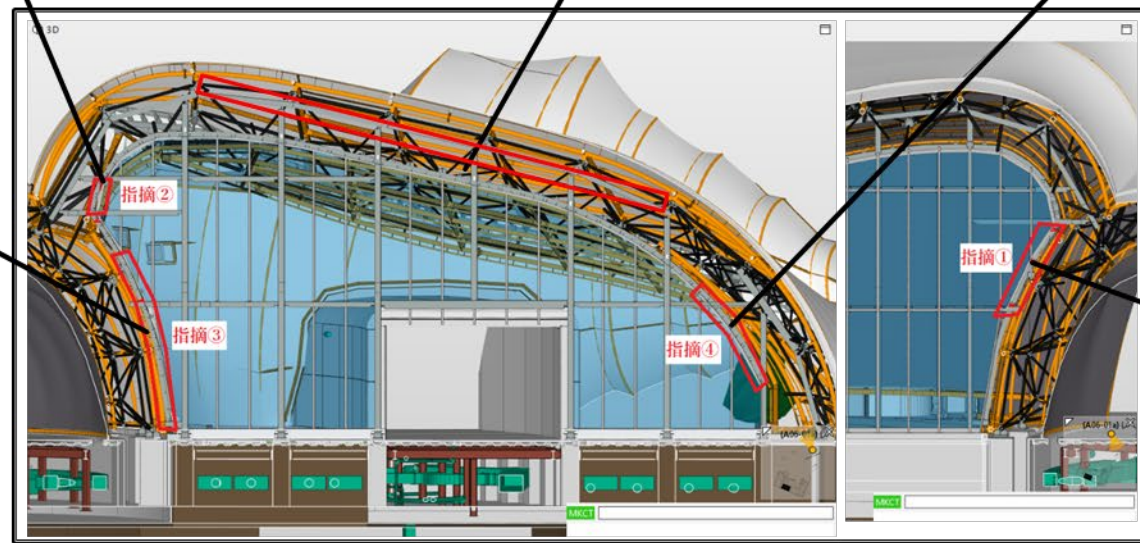
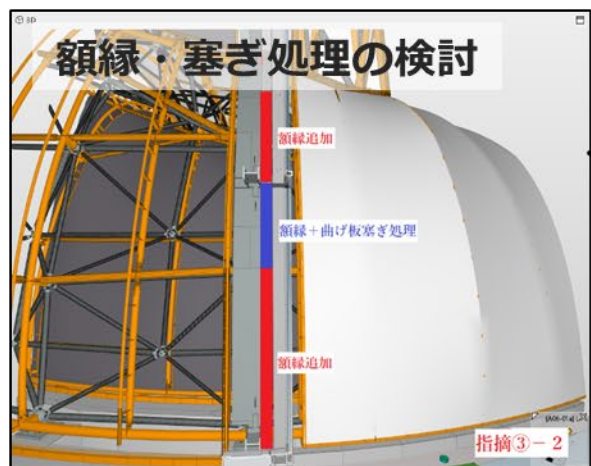
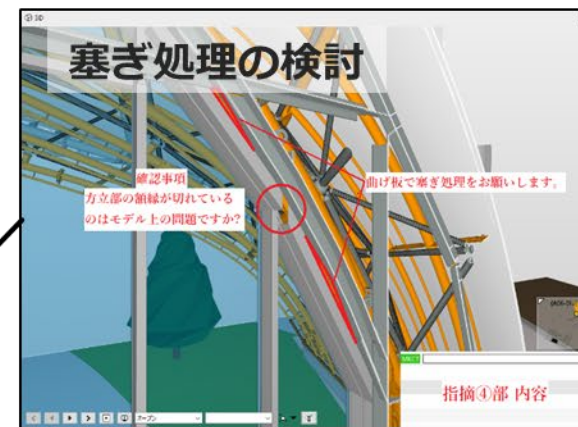
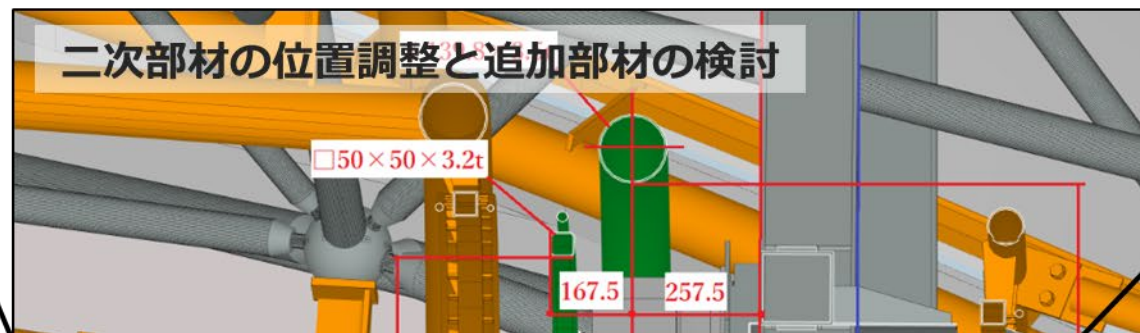
各工種が取り合う箇所を関係者がBIMモデルで確認しながら協議・調整を進める
トラス・膜・ACWの納まり調整 | 多くの情報をBIMで一元化することで情報を整理



説明 1 | BIMモデル合意（トラス・膜・ACW）

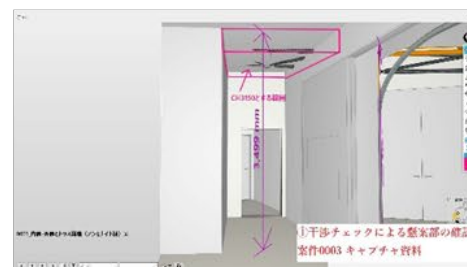
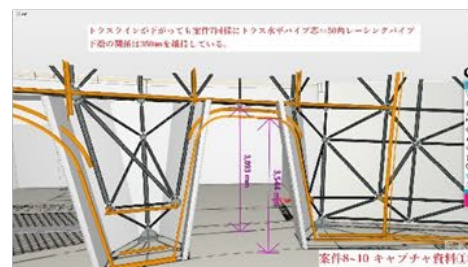
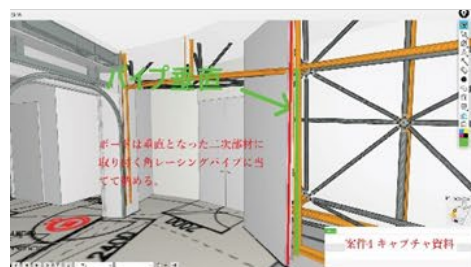
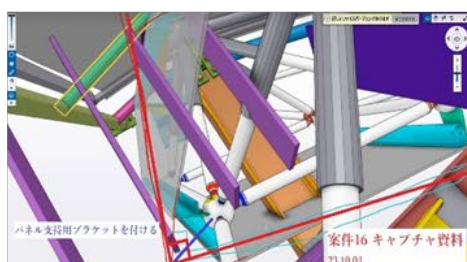
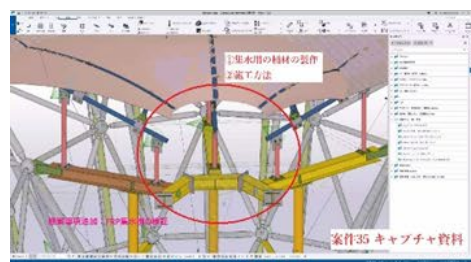
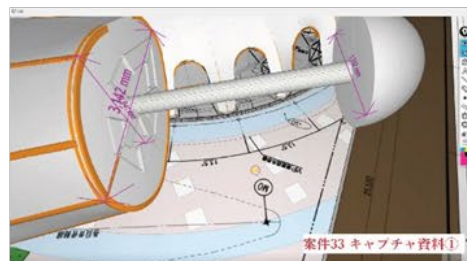
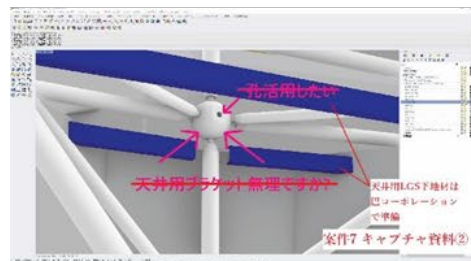
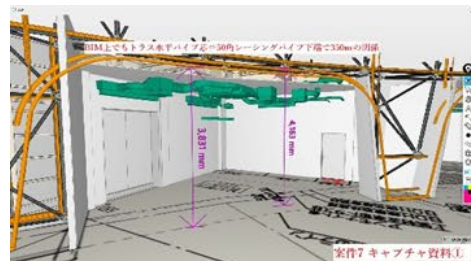


各工種が取り合う箇所を関係者がBIMモデルで確認しながら協議・調整を進める
トラス・膜・ACWの納まり調整 | エントランスホールの検討（追加部材・塞ぎ処理・膜留め）



エントランスホール 検討項目キープラン

説明 1 | BIMモデル合意（各種検討）

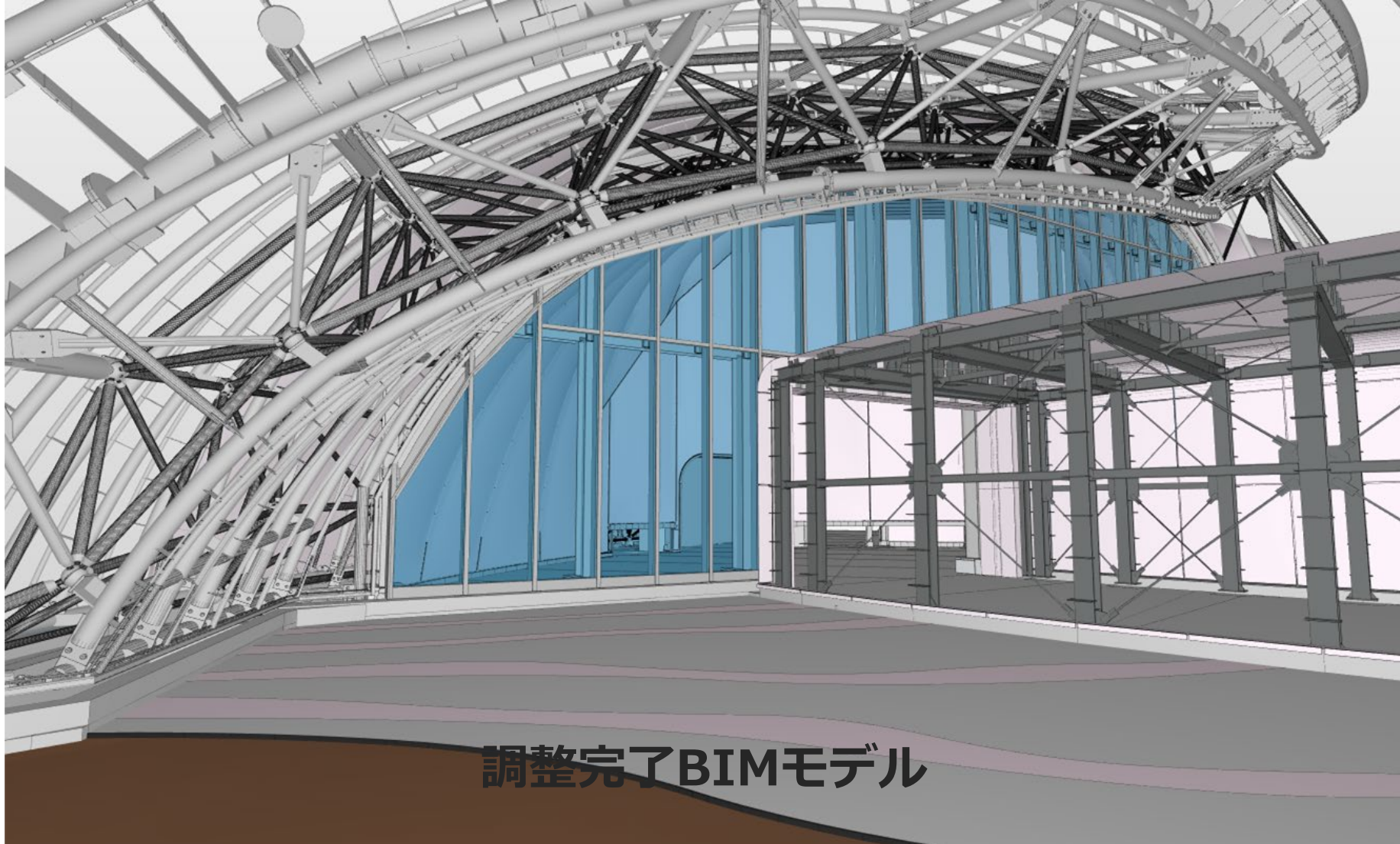


説明 1 | BIMモデル合意（モデル比較）



工事完了

説明 1 | BIMモデル合意（モデル比較）



調整完了BIMモデル

説明 1 まとめ | BIMモデル合意



1. 取組みの効果

- ・トラスフレームに関係する部位のように後工程への影響が大きい箇所の課題を優先して解決したことで、大きな手戻りは無く検討が進められた
- ・内装工事、外装工事とも工事の手戻りが無かった

2. 成功要因と工夫点

- ・取組み（目的、ワークフロー、役割）を明確にしてBIM運用を進めたこと
- ・意見（専門工事会社の知見）を促し、課題を早期解決できたこと
- ・最終承認は図面で実施したが、調整会議で各社が合意したBIMモデルから図面を出図することで、承認工程が効率化できたこと（BIMモデル承認）

取組みの概要



説明 1 | 内装工事・外装工事の【BIMモデル合意】

- 実施設計完了から施工まで継続してBIM調整会議を開催
- 設計 | 施工 | 専門工事会社がBIM（仮想空間）上で納まり検討・協議調整を行い、BIM合意する

説明 2 | 施工計画の【BIMモデル合意】

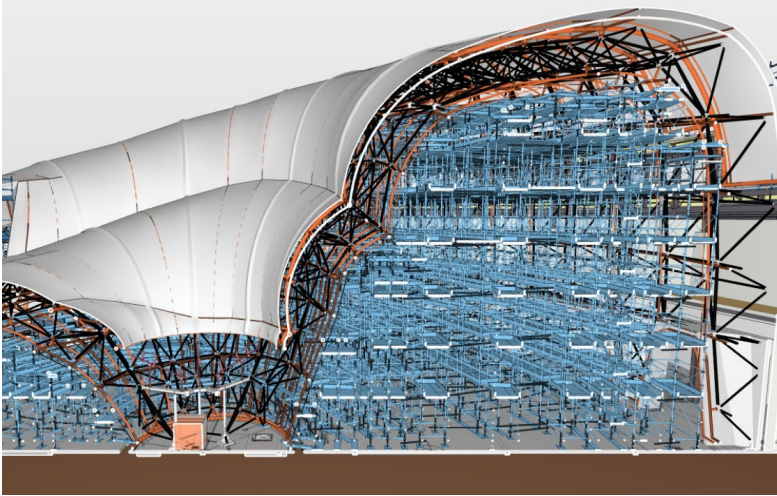
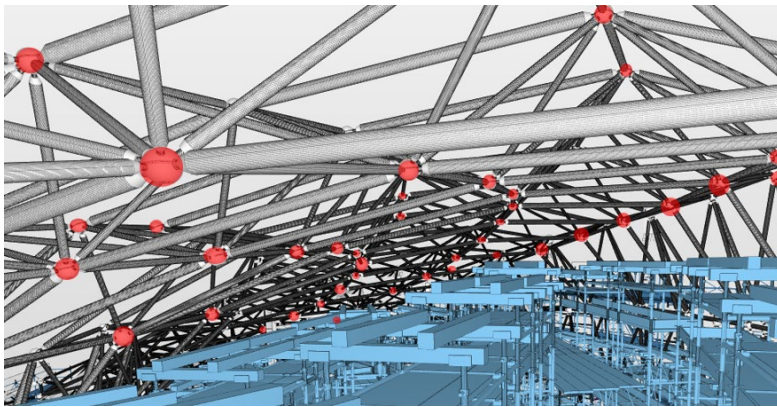
- バラバラな高さの支保工・足場をBIM（仮想空間）上で効率的に検討し、工事の間違いや手戻りを0にする

説明 2 | 施工計画

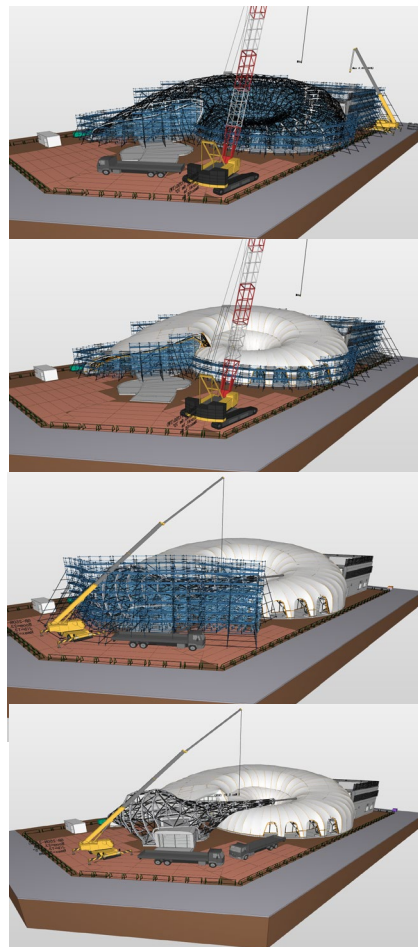


部材の納まり調整と並行して、組立手順の検討と支保工足場の調整会議を実施

支保工・足場高さ検討



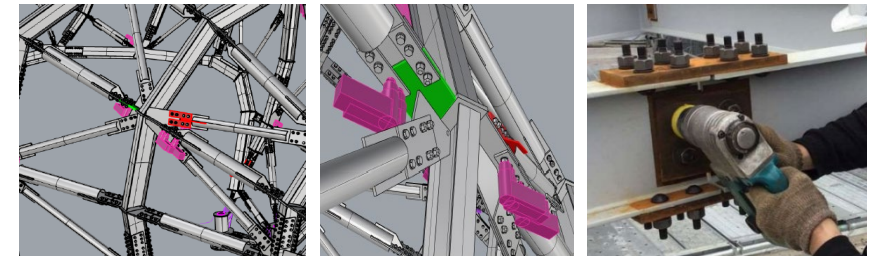
施工ステップ



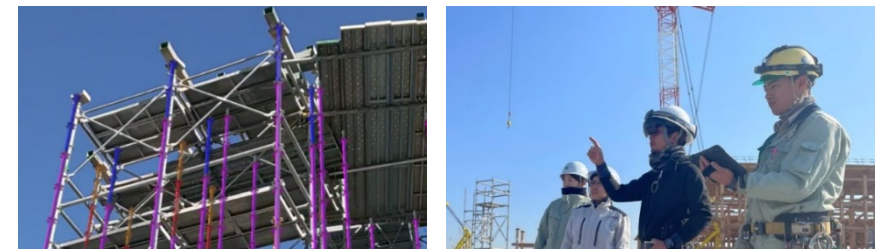
墨出し座標出力（測量確認用）



施工（締付け工具）の確認



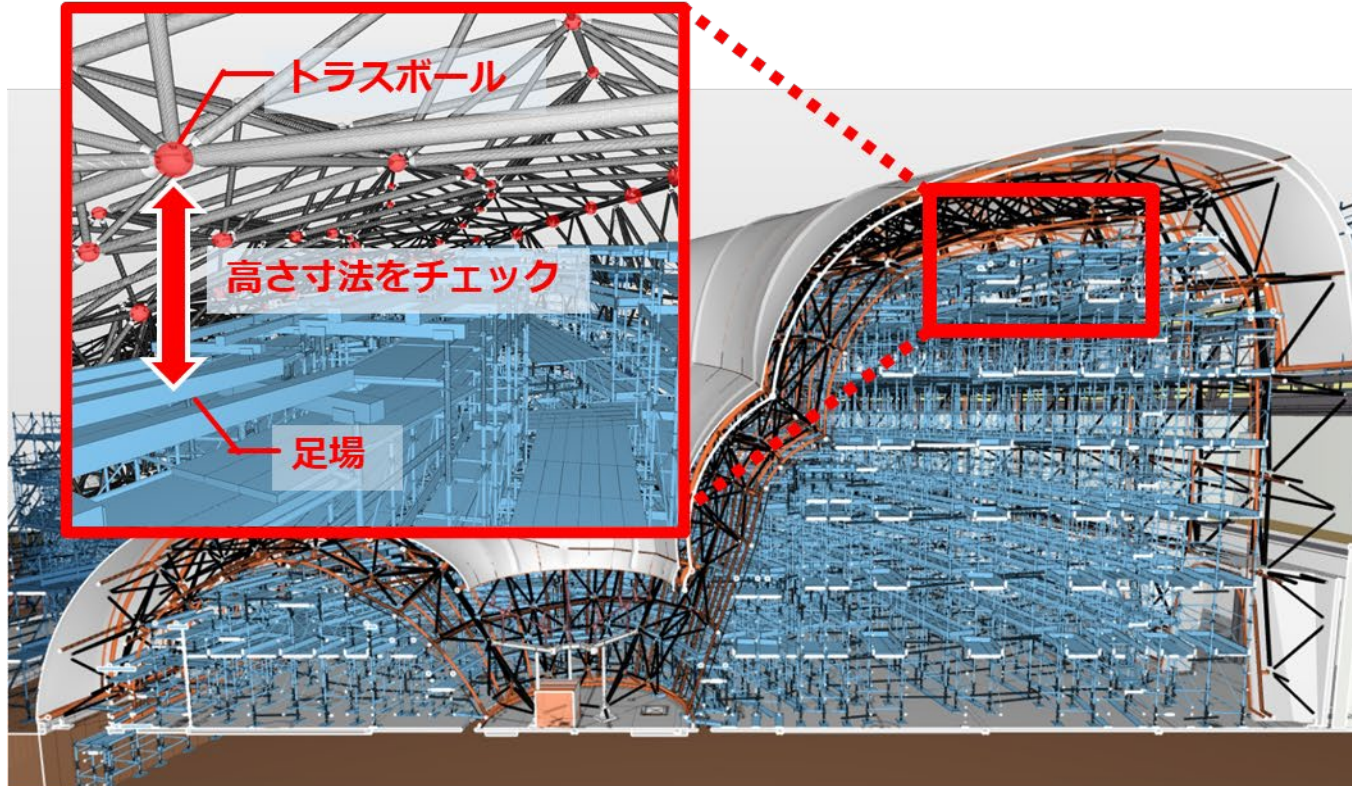
部材指示と足場高さの確認（ホロレンズ）



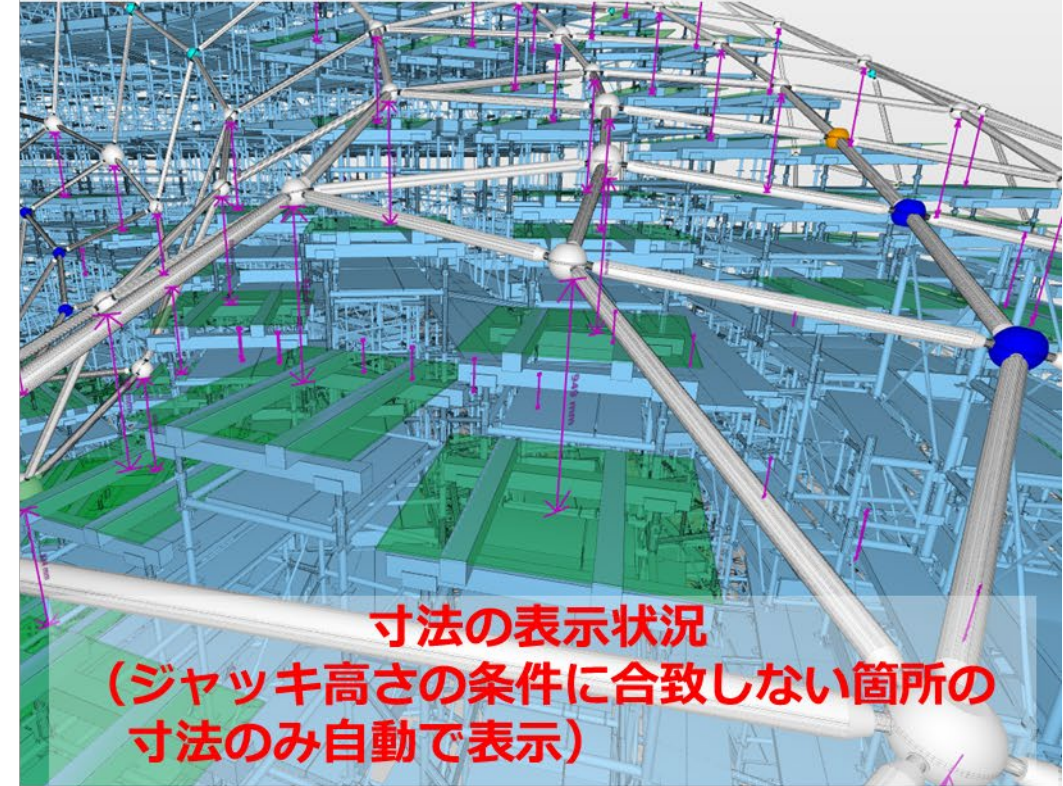
説明2 | アンモナイト棟 | 支保工・足場高さの検討



7種類あるトラスボール（1006個）すべてに支保工が必要で設置高さはバラバラ
BIMモデル上でトラスボールの高さと足場高さを取得し、ジャッキ高さの条件に
マッチしない箇所を確認して、足場高さを調整した（約500箇所）



支保工・足場統合モデル



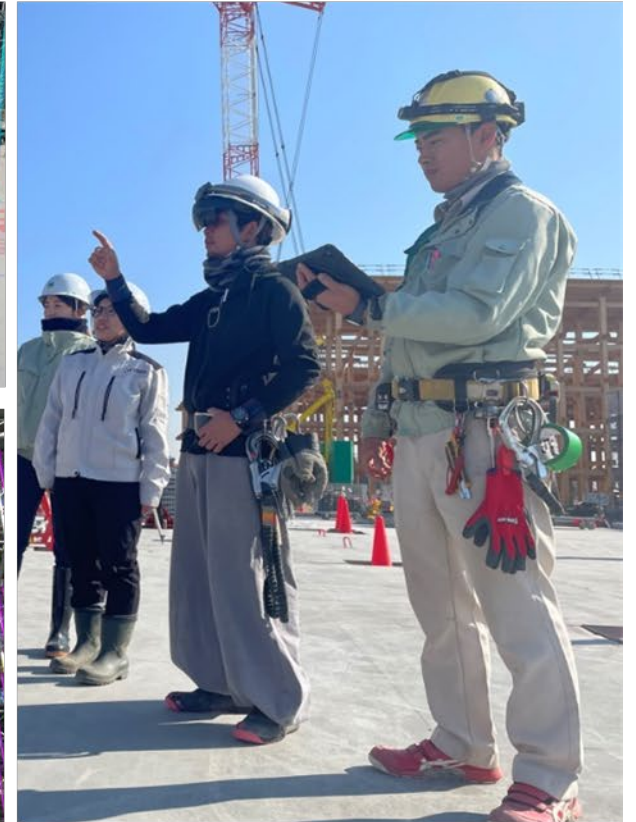
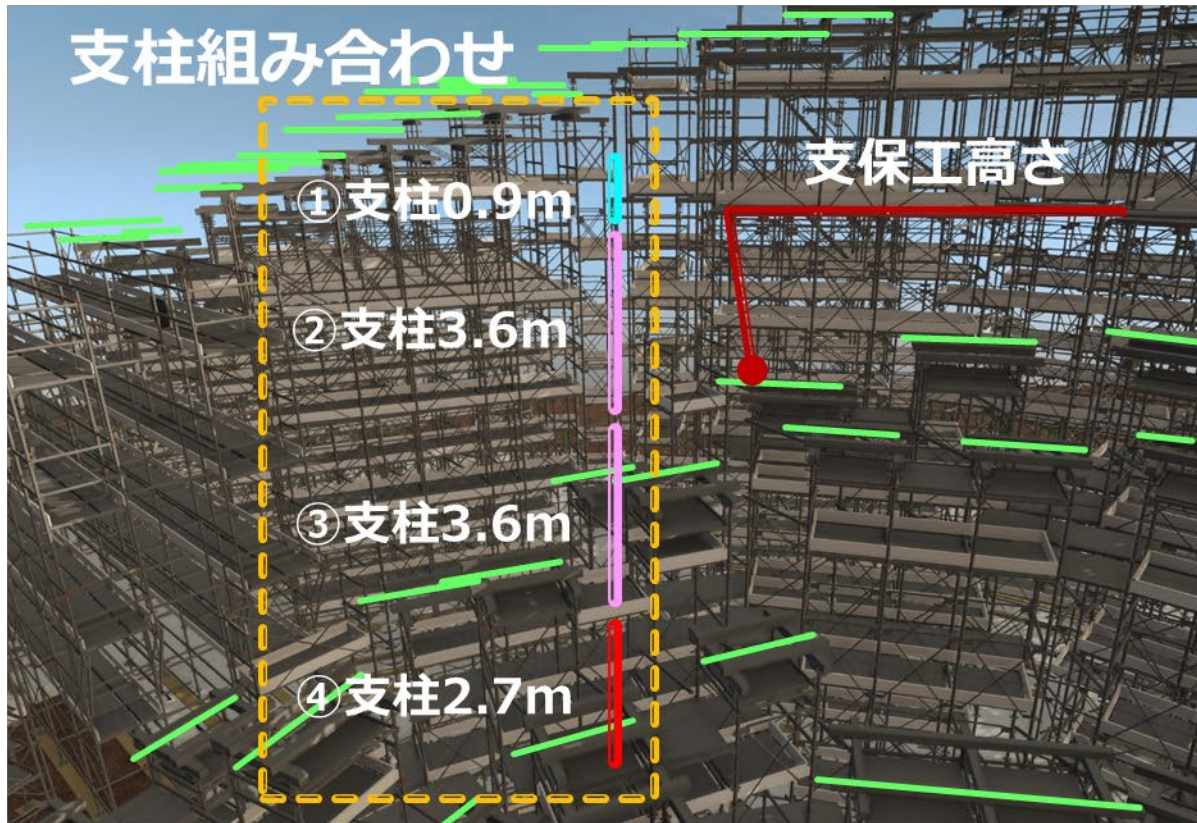
高さ確認用寸法の自動生成（500か所）

説明2 | アンモナイト棟 | 支保工・足場高さの確認



足場組立の部材指示と高さ管理にホロレンズを活用

- ・ 支柱の高さごとに色分けして表示（自動色分け） ➡ 支柱の組合せ間違いを防止
- ・ 支保工足場モデルと実際の支保工を重ねて表示 ➡ 高さ間違いを防止



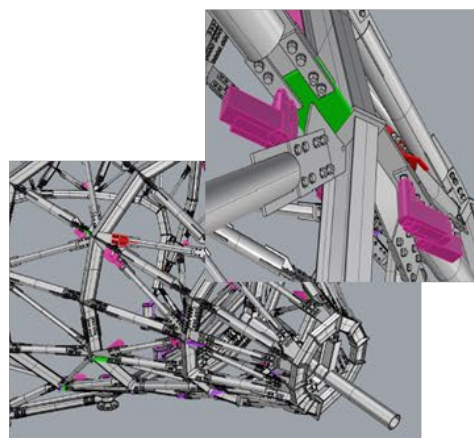
説明 2 | 施工計画 | 各種検討



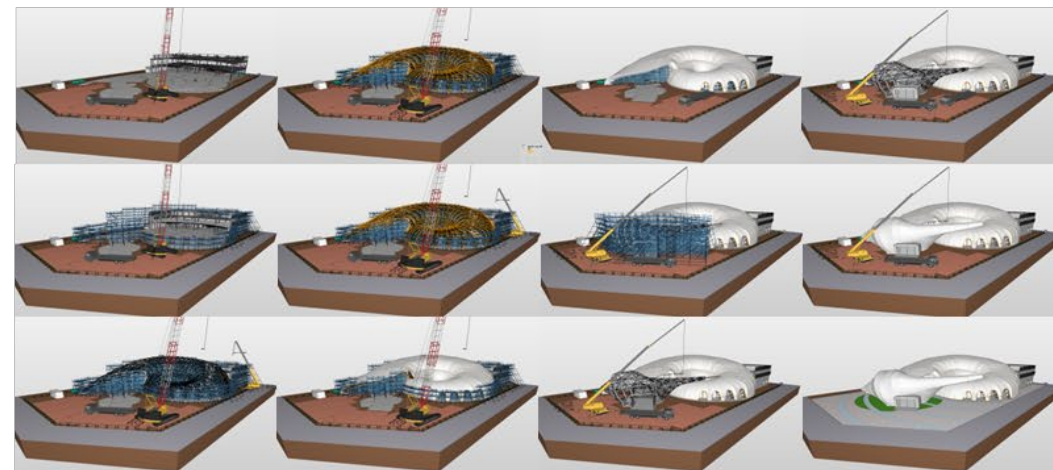
- ・複雑な建物形状のため、測量や墨出しに必要な座標を光波測量器で取得
- ・取得した座標をプログラムで自動作図し確認



モニターに設計上の製品ラインと重ね合わせて表示



鉄骨のBIMモデルで施工時の工具のモデルを入れて実際に施工ができるか検討



仮設を含めたBIMモデルをもとに各施工のステップおよび手順を検討



AR(拡張現実) | BIMxの活用

説明 2 まとめ | 施工計画



1. 取組みの効果

- ・ 設計BIMモデルで早期に支保工・足場の仮設工事や施工手順、施工検討を進めたことで、検討を効率化。
- ・ 組立確認も行い、足場の組み替えは発生せず計画通りに工事が進捗した

2. 成功要因と工夫点

- ・ BIMツールの機能で自動処理（ジャッキ高さのエラーチェックや支柱の色分け表示）させることで、ヒューマンエラーの防止と職員の作業負担低減に繋がった

今後に向けて



- ・ 今回のような複雑な形状を間違いなく施工するためには、従来の2D図面での検討や寸法チェックだけでは難しい。BIMを活用する良い機会だった。
- ・ 今回の取組みにおいて、BIMワークフローの重要性も感じた。
関係者がBIMワークフローを軸として、同じベクトルに向かって検討や協議をしながら工事を進められたことがプロジェクトの円滑な進行に寄与した。
- ・ 今後もBIMをはじめ新しい技術へのチャレンジと、技術を活用するワークフローを考え、実行することで現場施工の新たな形を生み出していきたい。