

詳細設計・施工検討効率化のための 3D モデル作成と合意形成の円滑化

清水建設株式会社 正会員 ○河上展久 辻正邦 白田隆一郎 荒木涼史 金城周平 小木曾淳弥 下徳直毅
阪神高速道路株式会社 非会員 中井勉

1. はじめに

本取組は、大阪湾岸道路西伸部（六甲アイランド北～駒栄ランプ）駒栄工区開削トンネル工事（神戸市長田区）の詳細設計付工事を対象としており、新設躯体が供用中の既設ランプ躯体を下越しする箇所や、横断方向に接続する箇所があるなど、複雑な構造となっている。本体工・仮設工ともに詳細設計の段階から施工ステップを考慮することで計画の合理化を図るとともに、立体的に施工空間全体を再現し、共有することで、様々なステークホルダーとの合意を円滑に得ることで施工業務を手戻りなく遂行してきた。



図 1 対象箇所

2. 目的達成のためのモデリング

(1) 体制の構築

本取組では内勤部署である詳細設計の実施部門及び BIM/CIM 部門と現場（施工管理部門）が、施工業務の中で達成すべき目的を予め共有したうえで、必要なタイミングで必要な詳細度の 3D モデルを供給できる内製化体制をとった。内製化体制のメリットでもある仕様変更への柔軟な対応により、設計協議や施工検討結果を適宜モデルに反映することで検討精度を向上させ、

その結果を修正設計にも反映させている。このような 3D モデルを中心とした横断的な内製化体制により、従来は時間がかかる複雑な構造のイメージ化や共有が促進され、ステークホルダーとの合意形成が迅速化でき、本来時間を割くべき施工検討や修正設計などのリソースを確保した。これにより、業務全体の高度化・効率化を実現している。

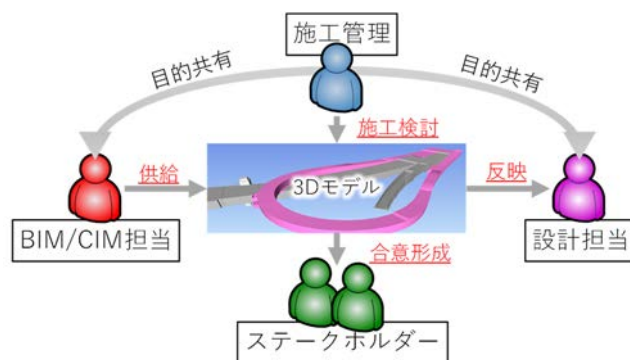


図 2 3D モデルを中心とした体制のイメージ

(2) クラウドサービスによる施工空間の共有

既設躯体と新設躯体、電気・ガス・水道などの埋設物、施工ヤードに近接した周辺家屋なども含めて、3D モデルと点群データで施工空間の 3 次元化を行い、クラウド上（福井コンピュータ（株）「CIMPAPHONY」）で共有している。本クラウドは地理院地図と API で連携しており、背景図として常に最新の空中写真を取得できるため、当該工事に精通していないステークホルダーであっても施工空間の把握が容易である。



図 3 クラウドでの施工空間共有

キーワード BIM/CIM, 3D モデル, 空間再現, 空間共有, ステークホルダー, 合意形成

連絡先 〒104-8370 東京都中央区京橋 2-16-1 清水建設(株) 土木技術本部イノベーション推進部 Tel:03-3561-1111

3. 個別箇所での詳細検討への活用例

本稿では、3D モデルを用いた合意形成・活用事例のうち、3つの事例について記す。

(1) 運転手目線再現による透過フェンスの採用

施工ヤードを横断する公道を切廻したとき、施工ヤード境界に設置するフェンスが自動車などの運転手視界の妨げになる恐れがあり、透明フェンス採用により安全性を確保する計画とした。予め取得していた点群データと3Dモデルの統合により、透明フェンス設置時の状況を3次元空間で再現し、運転手目線の走行動画を作成した。これにより透明フェンスの有効性が瞬時に視覚的に確認でき、警察協議等の迅速化を図った。



図4 3D 走行動画による視界再現

(2) 新設躯体の下越し箇所部における詳細検討

新設躯体が既設躯体を下越する箇所は、既設躯体の床版が新設躯体の頂版を兼用して接合する複雑な構造になっている。そこで、既設躯体の3D配筋モデルを作成し、既設躯体内部を可視化することで設計施工検討に活用した。その際、事前に目的を共有することでモデル化対象を検討に必要な箇所に絞り込んだり、必要に応じて詳細度を下げたりし、モデル化作業時間を可能な限り圧縮し、施工検討の着手を早めることができた。

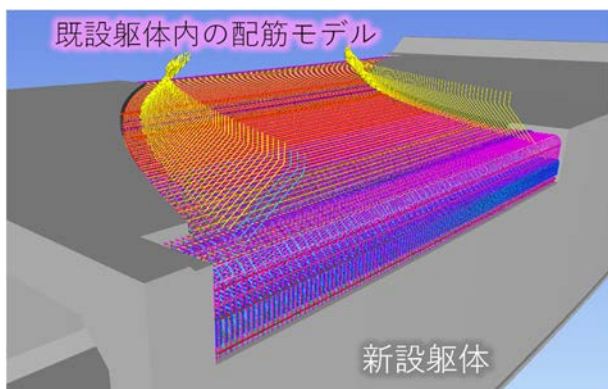


図5 既設配筋モデルと新設躯体の接合部

当該箇所の検討にモデルを活用した結果、2次元では複数の図面に情報が分散し配筋状況が極めて把握しにくい箇所などにおいて、既設鉄筋の配置や接続箇所、取合い等の構造や詳細を可視化できたことで、鉄筋継手に必要な斫り出し範囲などの詳細検討やステークホルダーとの協議、設計への反映に有効であった。

(3) 仮設工の詳細設計における仕様の検討

既設・新設躯体の横断方向の接続部において、仮設土留めの詳細設計に既設工事から残置された連壁を活用する計画を検討した。3Dモデルにより現場と設計担当が可視化された3次元空間を共有し、詳細な支保工配置の仕様や施工ステップを検討し、モデル修正を繰り返して設計を詰めた。その際、必要最低限の詳細度で迅速に3Dモデルを作成し、確実に迅速な意思疎通により、効率的な仮設検討と詳細設計を実施することができた。

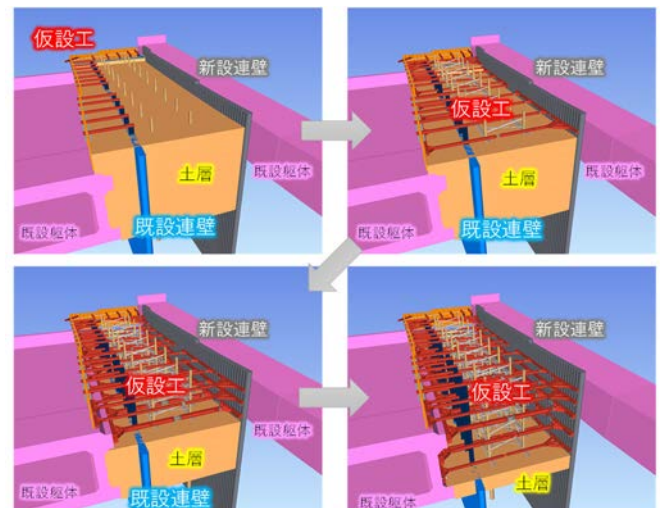


図6 ステップを可視化した仮設検討（横断接合部）

4. おわりに

本取組では、設計施工検討に活用可能な3Dモデルをタイムリーに供給することで効率化を図っているが、本来のBIM/CIMの目指すところである『関係者間の情報共有を容易にし、一連の建設生産・管理システムの効率化・高度化を図る』（国交省BIM/CIMポータルサイトより引用）状況に至るにはまだ不十分な点も多い。

今後は、設計施工の連携に留まらず、BIM/CIMの目指す一連の建設生産・管理システムの実現につながるように、3Dモデルを活用してステークホルダー含む関係者間の情報共有・空間共有を一層促進し、維持管理のフェーズも見据えて連携強化を目指す。