

技術報 道路設計における 3次元地質モデルの活用と合意形成支援



道路事業部第三部 岩本 滉矢

近年、公共工事においては、施工の効率化や品質確保、省人化を目的として ICT 施工の導入が進められている。特に道路事業においては、施工区間が広範に及ぶ場合、設計段階からの情報整備が施工段階の合理化に直結するため、3次元データの活用が重要視されている。本稿では、詳細設計業務において実施した地質情報の3次元化とその活用事例について報告するとともに、合意形成支援の今後の展望について考察する。

キーワード：3次元地質モデル、地質情報管理、ICT 施工、地盤改良設計、合意形成支援

1. はじめに

国土交通省では、公共工事における生産性の向上、安全性および品質の確保、省人化を目的として、設計・施工・監理の各段階において ICT 技術の活用を推進している。現在は、ICT 施工のステージ2を中心に展開されており、3次元データの工事全体での一貫活用や、工程・出来高管理への応用が目指されている。本稿では、幹線道路の整備事業における詳細設計業務を対象として、ICT 施工への活用を見据えた3次元データの整備および活用事例について報告する。

対象となる路線は、大部分が高架構造であり、終点側の市街地内で一般国道と接続する。また、広域的な交通機能の強化を目的として整備が進められており、この業務では都市間を結ぶ約10kmの区間を対象としている。現在、調査・設計・施工も順次進められている。本業務では、一般国道との接続部を含む区間を対象として、設計段階における地質情報の3次元データの整備とその活用方法について検討と合意形成支援の取組みを行った。

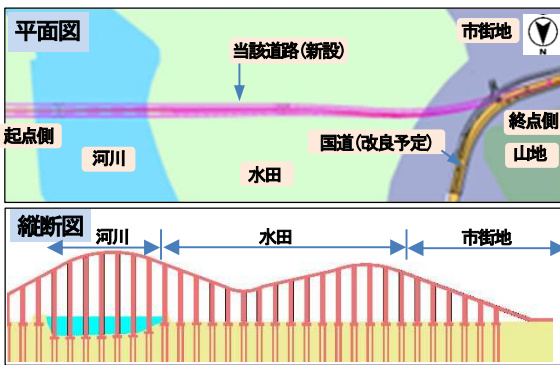


図-1 当該道路概要図

2. 存在した課題

本業務の対象区間は延長が長く、施工区間ごとに異なる施工業者が担当することが想定される。このため、区間ごとに施工精度を均一に保つことが重要であり、ICT 施工の導入によってその実現が期待される。ICT 施工を円滑に進めるためには、設計段階において高精度な地質情報の3次元データ整備が不可欠であり、本業務ではそ

の作成を計画的に実施する必要があった。

加えて、当該区間は地域住民との合意形成までの期間が短く、早期に説明が求められる状況にあった。特に、道路構造が沿道利用および交通形態などに大きな影響を及ぼす可能性があるため、住民への丁寧な説明と理解促進への工夫も必要であった。

2-1. 地質情報の統合管理と地質縦断面図の更新

対象区間は延長約10kmに及び、これまでに多数のボーリング調査が実施されている。これらの調査結果は多岐に渡り、地質情報の整理・統合管理が設計業務の効率化と精度向上において重要な課題であった。

2-1-1. 地質調査結果の一元管理

調査結果は広範囲に分布(図-2参照)しており、従来の個別管理では情報の重複や更新の遅延が生じる可能性があった。これに対応するため、地質情報の一元管理を行うことで、設計段階における地盤条件の把握精度を向上させるとともに、後続業務への円滑な情報提供を可能とする体制の整備が求められた。



図-2 ボーリング調査箇所図

2-1-2. 地質縦断面図更新体制の整備

過年度の設計成果に基づき地質縦断面図が作成されていたが、今後も多岐にわたるボーリング調査が実施予定であるため、地質縦断面図の更新が都度必要になる。また、軟弱地盤層の分布が深度25m程度と広範囲に及ぶため、各地点の地盤特性を正確に把握し、地質縦断面図の随時更新が可能な運用体制の整備が重要な課題となった。

2-2. 地域住民との早期合意形成に向けた情報提供手法

対象区間では、本線（高架構造）が水田、住宅地、商業施設等を通り、国道との接続に際して現道の改良が必要となる。これに伴い、地域住民に対して道路構造の変化を明確に伝えることが求められた。

3. 解決する技術

3-1. 地層データの一元管理と地質縦断面図の更新

本業務では、汎用の地質情報管理ツールを活用し、年代が異なるボーリング調査結果（XML 形式）の取り込みによる地層データの一元的な管理を行った。これにより、膨大な調査情報の整理が効率化され、地質縦断面図の随時更新が可能となる運用体制を整備した。

地層の三次元モデルは、柱状図モデルの作成、地形モデルへの配置、地層サーフェスモデルの生成という手順により構築された（図3 参照）。これにより、地層の空間分布を視覚的に把握できる環境が整い、設計精度の向上に寄与した。

また、過年度に実施された調査成果に XML 形式のデータが存在しない場合には、報告書（PDF）から必要な情報を抽出し、XML データを再構成することで、同様の三次元モデルの作成を可能とした（図4 参照）。

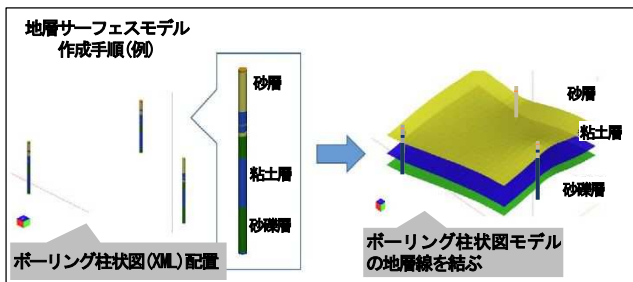


図3 地層サーフェスモデル作成手順(例)

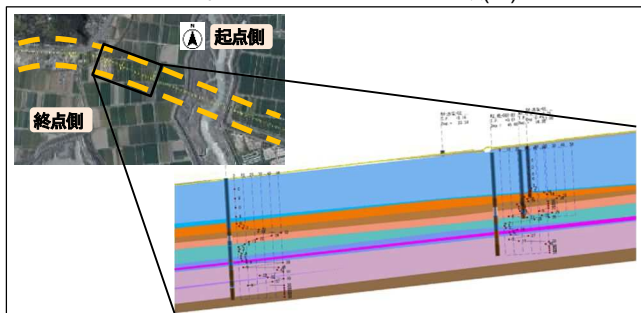


図4 地層サーフェスモデル(縦断方向)

3-2. 3次元モデルによる道路構造の可視化と住民合意形成への活用

本業務では、本線（高架構造）と国道の接続部において、現況道路構造が大きく変化する箇所を対象に 3 次元モデルを作成した。これにより、構造の視認性が向上し、今後地元協議を行う際には、地元住民に対して計画内容を直感的かつ分かりやすく提示することが可能となった。

また、国土交通省が推奨する都市空間データ基盤「PLATEAU」を活用し、周辺家屋のモデル化を行うこと

で、地形・構造物との関係性をより明確に示すとともに、モデル作成作業の効率化を図った。

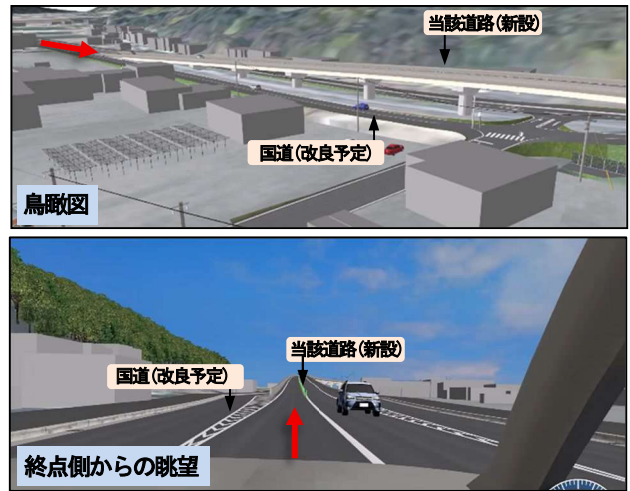


図5 終点側 3次元モデル図

4. まとめおよび今後の展望

1) 本業務では、汎用の地質情報管理ツールを活用することで、膨大なボーリングデータ（XML 形式）の一元的な管理を実現し、地質縦断面図の随時更新が可能となる運用体制を整えた。これにより、設計段階における地質情報の精度向上と、調査・設計・施工時の変更への柔軟な対応が可能となった。

また、道路構造が大きく変化する箇所においては、従来の平面図および断面図による説明では、構造物の全体像や空間的な関係性を関係者に十分に伝達することが困難であった。今回作成した 3 次元モデルを活用することで、構造の複雑性や変化点を視覚的かつ直感的に把握可能となり、今後の地元協議や関係機関との調整において、より効果的な情報共有が期待される。

2) ICT 施工においては、設計段階で作成した 3 次元モデルを施工業者が活用可能な形式に変換し、施工に反映する取り組みが進められている。今後は、設計段階から「フロントローディング」の考え方を導入し、優先的に 3 次元化すべき箇所を選定することで、ICT 施工への活用を促進することが可能である。

加えて、土工部の 3 次元モデルに対しては、地盤改良工の情報を統合することで、施工段階でのモデルの有効性を高めることが期待される。これにより、設計から施工までの一貫した 3 次元データ活用が可能となり、ICT 施工のさらなる高度化に寄与するものと考えられる。

参考文献

1) 「汎用地質情報管理ツール」

参考文献：川田テクノシステム（2023）：地質情報管理ツール操作ガイド、<https://www.kts.co.jp>（参照日 2025 年 8 月 26 日）