

山岳トンネル工事と明かり工事における 品質確保のシステム化

宮田岩往* 五十嵐善一* 平井 崇* 北垣潤一*

Development of Quality Assurance Systems for Tunnelling and Structure

Iwao Miyata, Zenichi Igarashi, Takashi Hirai, Junichi Kitagaki

研究の目的

建設業界にとって業務効率化によるコスト縮減や工期短縮、品質確保が重要な課題となっており、土木工事主要工種のうち山岳トンネル工事と明かり工事を対象に施工品質確保を目的とした施工管理システムの開発に取り組んだ。

山岳トンネル工事については、トンネル施工に関する地質図や出来形・品質管理などの書類（情報）を測点と関連付けて一元的に管理し、トンネル測点に関する情報を簡単に参照できる「山岳トンネルデータベース」を開発し、実工事への適用を行った。

明かり工事については、対象とした鉄道高架橋構造物は、耐震性を高めるためにより多くの鉄筋が使用されると共に、景観への配慮から構造物のデザインも複雑化しているため、配筋工事の難度が高くなり設計図どおりの配筋が難しく手間と時間が掛かっている。そこで「3次元配筋モデル」を鉄道高架橋工事の施工現場に適用し、従来の2次元図面では把握し難い鉄筋の干渉箇所・過密状態の把握や、コンクリート骨材やパイプレータをモデル化し、コンクリート打設のシミュレーションによる密実なコンクリート打設の計画が可能になり、その有効性を確認した。

研究の概要

「山岳トンネルデータベース」は、トンネル測点と地質図や出来形・品質管理などの書類（情報）を関連付けることにより、必要な情報を即座に参照することができるシステムである。このシステムから EXCEL・HTML 形式での出力が可能であり、そのまま発注者に電子納品することにより維持管理データとして活用できる（図-1）。

明かり工事については、Autodesk 社の RevitStructure と NavisWorks を用いて「3次元配筋モデル」を作成し、鉄筋干渉チェックシステムを用いて鉄筋の干渉状況や干渉位置を特定した（図-2）。また、鉄筋の過密状態も視覚的に表現することができ、コンクリート骨材やパイプレータの径に合わせた球体モデルを用いて、コンクリート打設の施工シミュレーション手法を開発した。（図-3）。

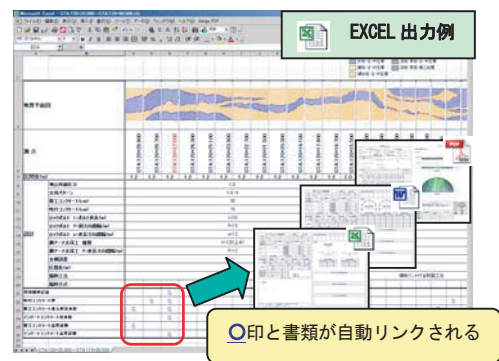


図-1 データ出力例

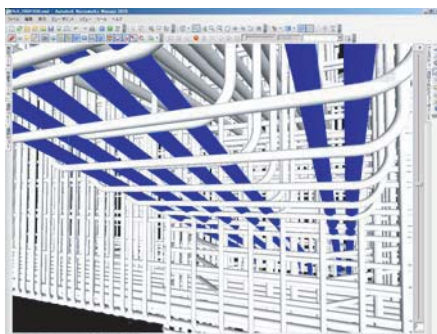


図-2 鉄筋干渉状況

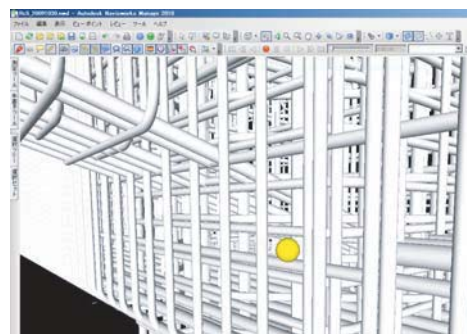


図-3 骨材通過シミュレーション

研究の成果

- i. 「山岳トンネルデータベース」をトンネル施工現場に適用し、品質管理に有効であることを確認し、さらに、システムに登録したデータを発注者（国土交通省）に電子納品して、竣工後の維持管理データとして有効であることを確認した
- ii. 明かり工事については「3次元配筋モデル」を鉄道高架橋工事に適用し、骨材やパイプレータをモデル化し、コンクリート打設シミュレーションにより適切な打設計画が可能になり、その有効性を確認した

*管理本部情報システム部