

土木施工の情報化と業務改善（その1） - 情報を活用した建設事業のライフサイクルマネジメント -

* 国土交通省国土技術政策総合研究所 ○新田 恭士
 ** (株)大林組 古屋 弘
 *** コマツ 三輪 浩史
 **** (株)トプコン 大塚 久雄

1. はじめに

我が国の土木施工におけるITの活用は、先端的な大規模工事の一部に留まっている。また以前から多くの土木技術者が、測量・設計・施工管理データを活用することで、様々な業務の効率化が可能になることを指摘しているが、多くの現場では、依然として膨大な工事関係書類の受渡しが必要で、帳票や図面の作成を人手作業に依存している非効率な実態がある。加えて、これらの電子データは、定義や構造等について多種多様な形態で存在するため、多目的利用するためには、利用者間で共通化をはかり、無駄な運用コストを減らしていく必要がある（図-1）。特に土木工事においては、国や自治体が測量や監督業務でこれらのデータを扱うことで業務改善できる可能性があることから、国や自治体自らが積極的にデータの利用を検討して行く必要がある。新しい情報技術はこれらを進めるために欠かせない技術となる。

本報文では、土木施工における3次元データ利用に関する課題や、土木施工を効率化するためのデータの活用方法についての筆者らの研究アプローチを紹介する。

2. 土木建設プロジェクトにおける問題点

土木施工で3次元空間データの活用が進まない背景には、次のような問題がある。製造業等ではCAD等の異種ソフトウェア間でのコンカレント作業を可能とするデータの運用ルールが整備されているのに対し、土木分野では、設計と施工・施工管理の間で、共通のデータを再活用することを想定した電子納品の標準化が現在のところ考えられていない。土木工事を1つのプロジェクトととらえた場合構造物完成までに多くのプロセスがあるが、各プロセスで構造物の機能を満足させるための管理が行なわれており、この管理において取り扱うデータは一過性のものが多いため、共通データを使う利点は発生しないためであると考えられる。こうした背景もあり、データの共用・再利用は進んでいない。しかし、図-2で示す道路設計におけるデータ連携の例のよ

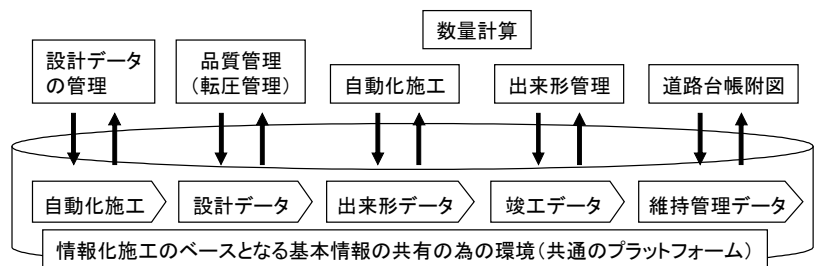


図-1 土木施工における3次元空間データの利用場面

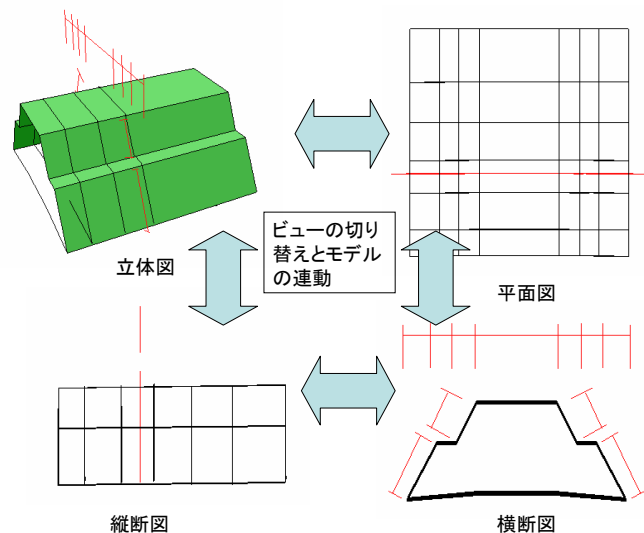


図-2 3Dプロダクトモデリングによる道路設計のイメージ

キーワード：情報化 施工管理 CAD 3D

連絡先：* 〒305-0302 茨城県つくば市旭1番地 国土技術政策総合研究所情報基盤研究室 TEL029(864)2211
 ** 〒108-8502 東京都港区港南2-15-2 品川インターシティB棟 (株)大林組土木技術本部 TEL03(5769)1322
 *** 〒254-8567 神奈川県平塚市万田1200 コマツ 研究本部 TEL0463(35)9237
 **** 〒174-8580 東京都板橋区蓮沼町75-1 (株)トプコン 測量機器事業部 TEL03(3558)2573

うに、3D プロダクトモデルの情報が共有できるとするならば、プロジェクトの中で設計変更が生じた場合など、一カ所を修正することで多くの情報（図面や帳票、数量計算表等）が修正できるような仕組みが利用できることとなり、情報共有のメリットを各プロセスで享受でき、施工の合理化や新しい電子発注・納品の方法への展開が期待される。

3. 土木施工における3次元空間データの活用場面

土木施工における3次元空間データは以下の様な利用場面が考えられる。

- 1) 契約図書としての3次元設計データ（現況地形と設計形状）
- 2) 3次元設計データを利用した完成イメージの作成
- 3) 丁張りの効率化と設計形状との対比
- 4) 設計データを利用した重機制御データの作成
- 5) 出来形管理の効率化
- 6) 出来高管理（出来高数量把握）の効率化
- 7) 品質管理
- 8) 出来形データを利用した維持管理データ(GIS)の作成
- 9) 設計変更時の現場作業の迅速化

例えば上記の2)および7)の具体例として、契約図面を3次元モデル化することにより、現地の座標との対応付けや着工前測量による設計照査が、迅速かつ正確に実施することが可能となり、図-3に示すように、汎用ソフトを利用し容易に3次元完成イメージの作成ができ、複雑な形状の検討資料として利用することができる。

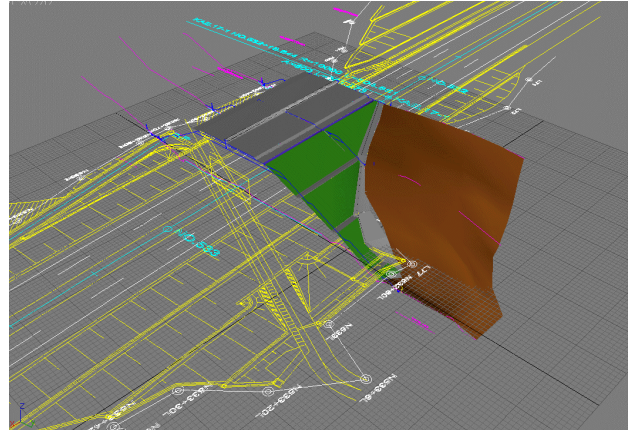


図-3 3次元データを用いたすり付け部の検討例

また、土工の品質管理は、これまで材料品質管理や施工品質管理について材料使用場所や施工位置の位置情報の管理が難しかったため、これらの品質管理を別々に帳票で管理していたが、空間情報を利用することにより、図-4に示すように3次元データ上で各施工地点における使用材料品質、施工品質のデータ管理が可能となり、これまで帳票類等の作成に費やしていた作業時間を大幅に効率化できる。更に、空間情報と一体となった品質管理データが容易に取り出せることから、性能設計に対応した品質管理データを維持管理に利用することも可能であると考えられる。

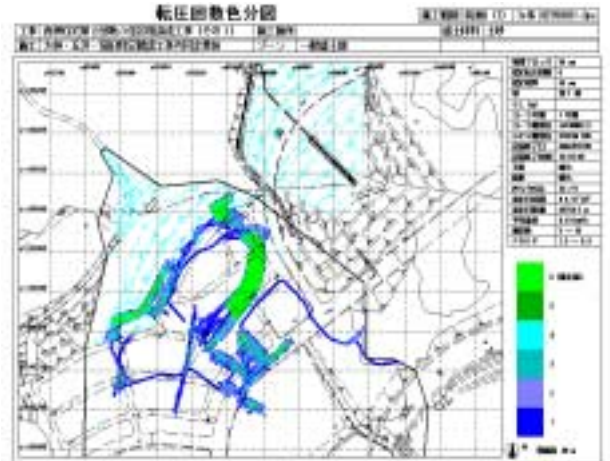


図-4 GISを用いた施工管理例

4. まとめ

土木工事で使用される情報は、発注者から提示される契約図書を基本としており、その中に含まれる設計図面や測量成果、施工数量表等を利用して施工や施工管理、工事関係書類の作成等を行っている。現状では施工においては現場の測量や出来形管理や品質管理、数量確認といった施工管理資料の多くは、人手による転記やデータの手入力による計算処理を必要とし、数量計算根拠提示のための図面への色塗りなど、膨大な手間を必要としている場合が多い。

今回、紹介したように3次元空間データ利用が容易に行えるようになった場合、これまででは手間がかかった図面修正も、一度の修正で関連する他の図面修正や計算書等の修正が全て済み、修正されたデータは、空間情報の正確かつ迅速な表示(View)だけではなく、出来高管理や工程管理等、施工中の様々な管理での利用も考えられる。さらに、設計・施工のみならずGISを利用した維持管理においてもデータを活用することが可能となると考えられる。