

大規模土工における ICT 技術の活用 Utilization of ICT technology for huge earthwork

○柳川 正和*
○MASAKAZU Yanagawa

1. はじめに

労働集約型産業であり時間当たり付加価値生産性の低い建設業では、生産性の向上は喫緊の課題である。その中で、ICT ツールの導入・活用は、建設現場の生産性を劇的に向上させる可能性を秘めている。実際に各種 ICT ツールを導入し効率化を進めている事例を、下記に示す新東名高速道路の建設現場の事例をもとに報告する。

工事名称	新東名高速道路川西工事
発注者	中日本高速道路株式会社
施工概要	
盛土	約 320 万 m ³
切土	約 80 万 m ³



図-1 新東名高速道路川西工事の概要と施工状況

大きくは、切土工区と盛土工区の 2 つの工区に分かれた工事であり、最大高低差約 70m の高盛土であり、隣接する工事からの搬入を含めて 3,000~4,000m³/日の盛土を行っている。この大規模土工の施工において、受発注者間で ICT 技術を導入し工事管理の効率化・高度化に取り組んでいる。また、維持管理を見据えたデータの展開・共有のために 3 次元設計データ (BIM/CIM モデル) の作成を行い、各種試行を実施している。

2. 点群データと 3 次元設計データの活用

起工測量、出来高測量、出来形測量や工事中の管理において 3 次元測量による点群データを活用しており、求める精度に応じて大型と小型の UAV、地上設置型の TLS を使い分けている。取得した点群データは、BIM/CIM 用のソフトウェアを使用することで、瞬時に土量算出や距離や面積の計測を行うことができる。これらを、施工計画の作成や盛土場の土配管理における数量算出手段として活用している。また、2 次元図面から 3 次元設計データ (BIM/CIM モデル) を作成している。BIM/CIM モデルを構築することで、2 次元図面では表現しきれない法面形状や複雑な線形を有する道路の建築限界などの確認も視覚的に行うことができる。また、関係者間の協議でも完成形をイメージした議論を行うことが可能となり、合意形成に要する時間の短縮を図り、さらに計画や施工の精度の向上に努めて



図-2 MC/MG 施工状況

*清水建設株式会社土木技術本部イノベーション推進部 大規模土工、ICT 施工、生産性向上、BIM/CIM

いる。

3. MC/MG の活用

通常の盛土工部は、マシンガイダンス（MG）機械を用いて約 2,500 m³/ 日の受入土量に対して GNSS を搭載したブルドーザ 4 台と振動ローラ 2 台を使用して施工を行い、省人化を実現している。

マシンコントロール（MC）を搭載したブルドーザでは、経験の浅いオペレータでも、簡易な操縦で熟練度の高いオペレータと同レベルの出来形を確保することが可能である。従来の施工ではオペレータの技量により仕上がりの品質や出来形にばらつきが出る傾向にあったが、MC/MG を搭載した施工機械ではオペレータ本人が車載モニターで施工・出来形状況を確認しながら施工を行うことが出来るため、オペレータの技量に左右されない、バラつきの少ない品質を確保できる。

施工用の 3 次元データは、事務所にある ICT 施工管理用パソコンから ICT 建機へ転送される。また、職員が携行しているタブレット端末では施工状況をリアルタイムに確認することが可能となっている。これにより、職員や測量作業員が重機周辺に近づく機会が大幅に減少することで接触災害のリスクを低減し、安全性も向上している。

施工の体制としては JV 職員、施工業者を含め ICT 土工に精通した人員を配置しているが、ICT 建機の全面導入により盛土工で 21%、切土工で 40% の工数削減効果があり、トータルでは省人化を実現している。

4. BIM/CIM モデルによる統合情報管理

ICT 建機による施工では、施工日時や施工位置などの施工履歴情報が蓄積されるが、これらは数字が羅列したログファイルであり、このままでは非常に取り扱いにくいデータとなっている。そこで本工事では、各種施工履歴情報と BIM/CIM モデルを連動したシステムを構築し、運用を行っている。具体的には、

- ① ICT 建機で取得した施工履歴情報収集
- ② 土工部分を 50cm の立方体に分割した VOXEL の BIM/CIM モデルを構築
- ③ 施工履歴情報を BIM/CIM ソフトウェアに転送し VOXEL の属性情報として付与

VOXEL の BIM/CIM モデルは IFC（Industry Foundation Classes）フォーマットで出力可能な形式で保存されており、任意のソフトウェアを用いてデータの利活用が可能となっている。こうすることで、任意の施工位置の施工履歴情報を簡単に確認することが出来、収集・記録した情報を活用する基盤としている。

5. 終わりに

本現場の取り組みでも、ICT ツールの導入が建設現場の生産性向上につながることは明らかである。半面、ICT ツールの導入や技術の習得には、コストや労力がかかることも、また間違いない。とは言え、労働生産人口の減少が進み建設投資額が減少する中で、生産性向上の取り組みは進める必要がある。本事例は、大規模土工工事における ICT 技術の適用であるが、今後は他工種での ICT 技術の適用や、設計データを活用した施工フェーズでの生産性向上施策などにも積極的に取り組んでいきたい。