i-Construction

ICT 土工における盛土の品質管理

萩原智
東京土木支店　土木工事部

國友勇武
東京土木支店　土木工事部

概要

国土交通省では，2016 年度から建設現場の生産性向上を図る i-Construction に取り組んでおり，2025 年度までに生産性を 2 割向上させることを目標としている．ICT の全面的な活用を図るため，2016 年度の土工を皮切りに舗装工や浚渫工，地盤改良工等の幅広い工種に拡大を図っている．

本工事では，ICT（Information and Communication Technology：情報化通信技術）土工を発注者指定型で受注しており，切土工，盛土工および法面整形工の全てが ICT 活用の対象であった．その中で，盛土工における ICT の対象作業は GNSS（Global Navigation Satellite System：全地球航法衛生システム）等を用いたブルドーザによる敷均し作業と標準機械のローラーによる規定転圧回数の締固め作業を行うものであり，盛土の品質管理を砂置換法や RI 計法の現場密度の測定（品質規定方式）により行うことが標準である．

盛土工の品質管理で重要となるのが規定の転圧回数管理と盛土材に対する日々の含水比管理であるが，転圧回数管理は施工時における職員の臨場確認によるもので職員の立会が必要であり，盛土材の含水比は結果確認までに時間を要する電子レンジ法が標準試験方法であるのが現状である．

そこで，職員の省力化と盛土の品質向上を図るため，施工者希望型により標準の品質管理試験を省略できる GNSS を用いたクラウド型転圧管理システムを採用して転圧回数管理（工法規定方式）へ変更し，さらに，測定した含水比を迅速に把握できる簡易型 RI（Radio Isotope：放射性同位元素）水分計を採用した実施工について報告する．

ICT 活用技術

1．クラウド型転圧管理システム

GNSS を用いた盛土の締固め管理技術は，締固めた土の密度や含水比を点的に測定する事前の試験施工（品質規定方式）により決定した規定の締固め度を満たす施工管理値（撒き出し厚・転圧回数）において，実施工でその施工管理値に基づきブルドーザにて適切に撒き出された盛土材に対するローラーの締固め回数を面的に管理する工法規定方式である。この方法では品質の均一化や過転圧の防止に加え，締固め状況を即時に把握することにより工程の短縮も図ることが出来る．（システム概要図を**図-1** に示す．）

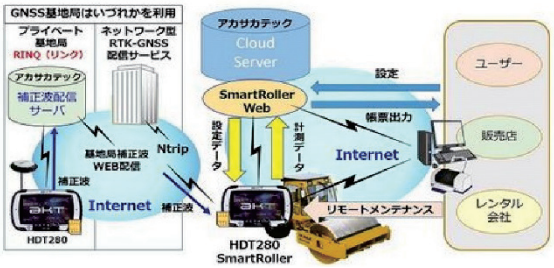

図-1 クラウド型転圧管理システム概要図

また，GNSS を用いているため，ローラーの運転席に搭載したモニターでオペレーターが走行履歴をリアルタイムに確認し，締固め回数の不足や未施工範囲を把握することが可能であるため，転圧作業の効率も向上する．

（施工履歴をシステムから出力した締固め回数分布図を**図-2** に示す．施工中のモニターに同様の平面図が表示され，転圧回数に応じ着色される範囲を確認できる．）

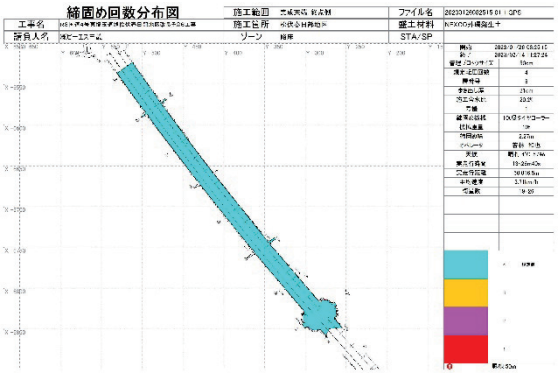

図-2 締固め回数分布図

2．簡易型 RI 水分計

施工管理で用いる一般的な含水比試験は電子レンジ法で測定するが，結果が判明するまで 1 時間以上を要する．また、測定者の技量によって結果にばらつきが生じてしまう欠点もある．

そこで，含水比測定を迅速行うとともに測定者の技量に依存しないようにするため，本工事では簡易型 RI 水分計を採用した．測定原理は，微量の RI を利用して土中の水素原子量を測定し，水分量に換算し含水比を算出している．また，測定値が換算値であることから，試験盛土時に炉乾燥法による測定値と簡易型 RI 水分計による測定値の比較検討を行い，測定値差が 6 材料 24 測点で平均 0.9 %（最大 1.8 %）であり，測定値に差異がないことを確認した．

簡易型 RI 水分計のメリットを下記に示す．

- 大きさが約 20cm×15cm，重量が 2.0kg 程度と小型で軽量．
- 試料を採取せず，原位置で測定できる．
  （電子レンジ法では，試料採取が必要となる．）
- 測定箇所において【45 秒】で測定できる．
- 本体とパソコン接続により，データ整理が容易である。
  （ただし，50%以上の高含水比の土砂では結果にばらつきが生じてしまうため，使用できない．

写真-1 簡易型 RI 水分計　計測状況

Key Words：ICT，i-Construction，盛土品質管理