

狭隘部における締固め管理システムを用いた盛土品質管理の検討

国土交通省中国地方整備局 浜田河川国道事務所 建設監督官 梅谷 昌幸
 日本国土開発（株） 正会員 ○細井 泰行 正会員 中村 裕希
 日本国土開発（株） 鈴木 一帆
 （株）科学情報システムズ 武田 祐二 寺下 修平

1. はじめに

盛土の品質管理においては、砂置換法や RI 計法を用いた品質規定方式が従来用いられてきたが、盛土全面の広い面積を点の測定値で代表させており、また適用できる土質の粒径が RI 法では最大 100mm までが限度となっている。以上の理由から、モデル施工を行い、表面沈下量により締固め機械や締固め回数などを決定する工法規定方式が広く採用されている。TS・GNSS を用いた盛土の締固め管理技術は、転圧を行う機械の位置を TS もしくは GNSS により計測し、その転圧機械の走行軌跡を取得することで規定の締固め回数を満足したかどうかリアルタイムに確認するものである。しかし、山間部や構造物近接部の埋戻し時は GNSS での転圧機械の位置情報の取得が困難なことから、TS を用いた締固め管理が用いられている。本報は、橋台周りの盛土の狭隘部において、1t ハンドガイドローラによる締固めを実施し、その締固め管理に、当社と（株）科学情報システムズにより開発した締固め管理システムを採用した現場実験結果を報告するものである。

2. 現場実験の概要

（1）工事概要

図-1 に、工事全体図を示す。本工事は、島根県三隅町と益田市遠田町を結ぶ延長 15.2 km の自動車専用道路のうち三隅町古市場地内の延長 360m を築造する道路工事である。NATM 工法によるトンネル工事延長 247 m、橋台工事 1 箇所が主要工種であり、トンネル掘削によるトンネルズリを用いた橋台周囲の埋戻しの品質管理に締固め管理システムを導入した。対象範囲は橋台前面の盛土幅 3.0m 以下の狭隘部であり、3t コンバインドローラによる施工が安全上困難と判断した範囲を対象に 1t ハンドガイドローラによる盛土の締固めを実施した（写真-1 参照）。転圧機器の位置計測には、山間部であること、また橋台の構造物近接部であることから自動追尾式 TS を採用した。

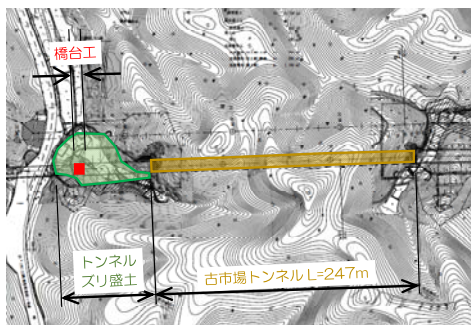


図-1 工事全体図



写真-1 対象範囲（橋台前面の狭隘部）

（2）締固め管理システム開発の背景

施工現場で利用されている締固め管理システムは、システムと TS・GNSS 計測機器を併せたレンタル品が複数あり、現場状況に応じた選択が可能となっている。しかし、システム及び計測機器のレンタル料金が高額なことから、一定規模以上の施工範囲に採用されているケースがほとんどであり、今回のケースのように小規模な狭隘部を施工対象とした転圧機器に用いられた事例は少ない。以上の理由から、独自の安価かつ簡易的な締固め管理システムを開発することによって、小規模な施工範囲においても手軽に締固め管理システムを導入することを目的とした。

キーワード ICT、締固め管理システム、品質管理、見える化、盛土

連絡先 〒107-8466 東京都港区赤坂 4-9-9 日本国土開発（株）土木事業本部 yasuyuki.hosoi@n-kokudo.co.jp

3. 実験結果および考察

(1) システムの概要

図-2に、本システムの系統図を示す。本システムはTS機器、TSコントローラ、データ保管PC、小型サーバ、タブレット端末、振動ON/OFF判別器から構成されている。1tハンドガイドローラには運転手が障害となつてTSとの接続が遮断されないようにプリズム用架台を設置し、ローラ上部から1.5m嵩上げして全方位型360°プリズムを設置した(図-3参照)。

ローラの位置情報はデータ保管用PCへ送信される。1tハンドガイドローラの運転手は、操作しながら締固め管理状況を確認することが困難であることから、データ保管用PC、タブレット双方のモニタにより運転手、職員がリアルタイムに締固め状況を確認できるシステムとした。

(2) 締固め管理システムによる品質管理

本実験では、狭隘部の施工規模が小さい範囲を対象として締固め管理システムの実用性を検証した。位置情報の取得は2Hz(2回/秒)とし、汎用的な締固め管理システムと同程度とした。また、転圧回数、走行軌跡は起振時のみ取得できるシステムとし、必須の入力項目や機能については「TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理要領」¹⁾に準じている。また、管理メッシュサイズは転圧機械により0.25m、0.5mから選択できるシステムとし、今回は小型転圧機械であることから0.25mを採用した。

図-4に転圧回数管理図、図-5に走行軌跡図を示す。平面図上に締固め回数毎の分布図、走行軌跡図が取得され、必須の項目が表示できていることが分かる。

4. まとめ

Z値(高さ)による層厚管理については、メッシュ内のどの点をメッシュ高さとするか明確な基準がない。

よって、今回の実験では写真管理による層厚管理を採用した。今後は、GNSS計測器を用いて、同様な実施工レベルの計測を実施し、各種転圧機械、TS・GNSS計測機器によりあらゆる施工規模に対応したシステムを構築する。また、層厚管理についてもTS・GNSSにより対応可能な締固め管理システムとする。

施工・品質管理の見える化は、その結果を根拠にして次施工に向けて課題を共有し改善に努めるため、盛土の品質向上や耐久性確保に寄与すると考えている。今後は、転圧機械だけでなく各種土工機械について、データを収集・蓄積していくことによって新たな重機土工システムを検討していく予定である。国土交通省中国地方整備局浜田河川国道事務所の監督官には、施工ヤードの提供及び本実験についてご指導頂きこの場をお借りして御礼申し上げます。

【参考文献】

- 1) TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理要領、国土交通省、平成29年3月

システム全体

1tハンドガイドローラによる狭隘部の締固め管理を行います



図-2 本システム系統図

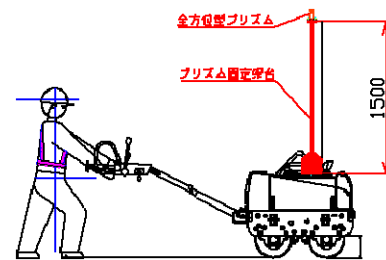


図-3 1tハンドガイドローラ

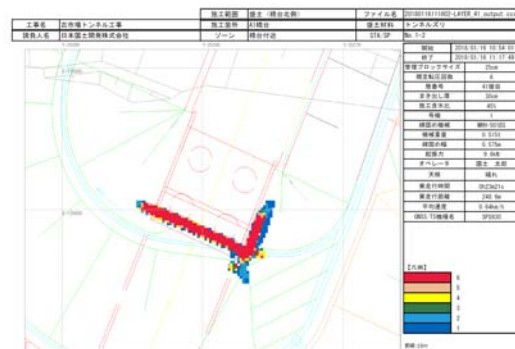


図-4 転圧回数管理図

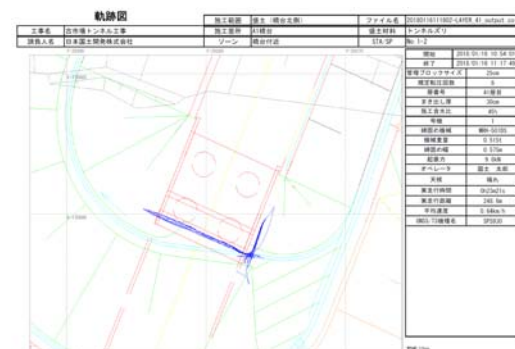


図-5 走行軌跡図