

建設 ICT を用いた盛土・切土の生産性向上技術

(TS・GNSS を用いた盛土の締固め管理技術／マシンガイダンス_バックホウ技術)

1. TS/GNSS を用いた盛土の締固め管理技術

■ 概 要

国土交通省では情報化施工の推進のため、TS(トータルステーション)による出来形管理および TS や GNSS(Global Navigation Satellite Systems:GPS、GLONASS 等の総称)による締固め管理や建設機械の自動化(マシンコントロール技術、マシンガイダンス技術)など、ICT(Information and Communication Technology: 情報通信技術)を活用した土工事の普及展開を図っています。当社でも、GNSS を用いた盛土の締固め管理技術を、宅地造成工事(盛土量約 66 万 m^3)に採用し、その有用性を確認しました。

GNSS によって得られた重機(転圧機械)の位置情報から、施工エリアにおける転圧機械の転圧回数・平面位置を車載モニターにリアルタイム表示することができ、オペレーターはモニターを確認しながら施工することで、転圧不足箇所の無い確実な施工ができます(写真-1, 2)。また、施工履歴を自動記録し、締固め回数分布図や走行軌跡図等を出力できるため、施工管理要領で求められる管理帳票の作成が簡略化されます(図-1)。

本工事では、重機の位置情報を取得するための方式として GNSS(VRS)方式を採用しました(図-2)。本方式は、現場毎に設置が必要な GNSS 基地局を基準点とするのではなく、国土地理院の電子基準点を利用して重機の位置を測定するため、重機本体に搭載する GNSS 受信機 1 台のみで実施できます。そのため、GNSS 基地局を毎日設置・撤去する必要がないことに加え、TS 方式の弱点であった TS と重機(プリズム)の見通しが利かない場所でも利用が可能です。

■ 用 途

・土地造成工事等の盛土品質確保

■ 特 長

1. 盛土施工範囲全エリアの転圧回数を面的に管理することができ、各層毎の盛土品質を確保することができます。
2. GNSS(VRS)方式を採用することにより、TS や GNSS 基地局等の機器を日々設置・撤去する手間を省力化できます。
3. iPad 等の端末を用いて車載 PC 画面をリモート接続することで、職員がリアルタイムに施工状況を確認できます(写真-3)。



写真-1 GNSS システム搭載ブルドーザー



写真-2 車載 PC モニター

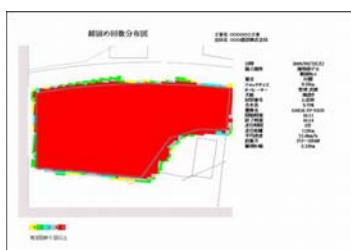


図-1 締固め回数分布図



図-2 GNSS(VRS 方式)機器構成



写真-3 iPad による施工管理

■ 実 績

・袖ヶ浦都市計画事業袖ヶ浦市袖ヶ浦駅海側特定土地地区画整理事業に係る造成本体工事他 袖ヶ浦市袖ヶ浦駅海側土地地区画整理組合 2011.12～2012.03

2. マシンガイダンス(バックホウ)技術

■ 概要

マシンガイダンス(バックホウ)技術は、GNSS(写真-1, 2)によって得られるバックホウ本体の位置情報と、バックホウのアーム等に取り付けたチルトセンサー(図-1)によってバケット先端の位置情報(3 次元座標)をリアルタイムに取得し、3 次元設計データによる法面の切り出し位置やバケットの位置を車載 PC モニターに表示させる技術です(写真-3)。オペレーターはモニターに表示されるガイダンスに従って掘削・法面整形作業を行えるため、丁張の設置が不要となります(バケット操作は手動で行います)。

本技術はバケットの位置が車載モニターでリアルタイムに確認できることから、河川堤防などの法面掘削工事だけでなく、目視ではバケット位置が確認できない浚渫工事等にも活用できます。



写真-1 GNSS(GPS)基地局
(※丁張は施工精度確認用に設置したもの)



写真-2 GNSS(GPS)アンテナ



図-1 マシンガイダンス(バックホウ)機器構成



写真-3 車載モニター(ガイダンス)



写真-4 マシンガイダンスによる法面整形状況

■ 用途

- 掘削、法面整形工事(写真-4)
- 浚渫工事(写真-5)

■ 特 長

1. 丁張なしで作業することができ、測量作業が軽減されます。
2. 均一で精度の高い施工が可能となり、熟練オペレーター不足に対応できます。
3. 出来形確認や手元作業員を軽減することができ、重機稼働率と安全性が向上します。



写真-5 浚渫工事への適用事例

■ 実績

- ・平成 21 年度木曽川源緑排水機樋管改築工事 国土交通省 中部地方整備局 木曽川下流河川事務所
2011.01~2011.03