

プログラム紹介

道路 CAD「V-ROAD/TS」出来形オプション

～トータルステーションを用いた出来形管理支援システム～

As-built Management Using a Total Station Support System

諸星 秀登 *1

Hideto MOROHOSHI

尾畑 圭一 *2

Keiichi OBATA

はじめに

建設事業では、情報通信技術（ICT）の活用により、調査、設計、施工、監督・検査、維持管理の各プロセスから得られる電子情報を活用して高効率・高精度な施工を実現し、建設生産プロセス全体における生産性の向上や品質の確保を目的とした情報化施工を推進しています。

トータルステーション（TS）を用いた出来形管理は、情報化施工技術の一部であり、3次元設計データを利用した出来形管理が可能です。

国土交通省では直轄工事において、2010年度より標準的な技術として実用化が始まり、2013年度より一般化される方針が発表されています。

「V-ROAD/TS 出来形オプション」は、道路設計データから、路体盛土工、路床盛土工、掘削工の3次元形状を、「TSによる出来形管理に用いる施工管理データ交換標準（案）Ver. 4.1」（2013年1月-国土交通省）に準拠した基本設計データに出力することができます。従来、TSで使用する基本設計データの作成には多大な作業時間を要していましたが、道路設計システム「V-ROAD」を活用することにより、作業の効率化が図れます。

1. 情報化施工技術

国土交通省では、2008年に建設施工の生産性向上、品質確保、安全性向上、熟練労働者不足への対応など、建設施工が直面している諸課題に対応するICT施工技術（情報化施工）の普及に向けて、産学官の委員により構成する「情報化施工推進会議」を設立しました。現時点で以下のような情報化施工技術の実施、普及を図っています。

①シンガイダンス（MG）技術

敷均し・締固め、掘削、法面整形の施工において、TS・GNSS（Global Navigation Satellite System：人工衛星を利用した測位システムの総称）を用い、ブルドーザの位置情報や現場状況と3次元設計データとの差異を、車載モニターを通じてオペレータに提供し、ブルドーザの操作をサポートします。

②マシンコントロール（MC）技術

舗装工（路盤工、アスファルト舗装）の施工において、MG技術に施工機械の油圧制御技術を組み合わせ、3次元設計データに従ってモータグレーダをリアルタイムに自動制御し施工を行います。

③TSによる出来形管理技術

出来形管理の計測において、TSにより対象構造物や施工状況の出来形形状を計測し、設計データと比較するとともに、帳票作成までを電子データで作成します。

④TS/GNSSによる締固め管理技術

盛土締固めの施工において、TS・GNSSから得られるタイヤローラーの位置情報から締固め回数をカウントし、オペレータに情報を提供します。

2. TSによる出来形管理技術

TSを用いた出来形管理技術は、従来の水糸・巻尺・レベル等を用いた高さ・幅等の出来形計測を、施工管理データを搭載したTSによる出来形計測とし、データをソフトウェアで一元管理することで、一連の出来形管理作業（工事測量、設計データ・図面作成、出来形管理、出来形管理資料作成等）の自動化・効率化が図れます。



従来施工とTS出来形の比較

現時点では、河川土工、道路土工・舗装工について基準が定められており、以下のシステムで構成されています。

*1 川田テクノシステム㈱開発部 CAD システムグループ 係長

*2 川田テクノシステム㈱開発部 CAD システムグループ 課長

①基本設計データ作成ソフトウェア

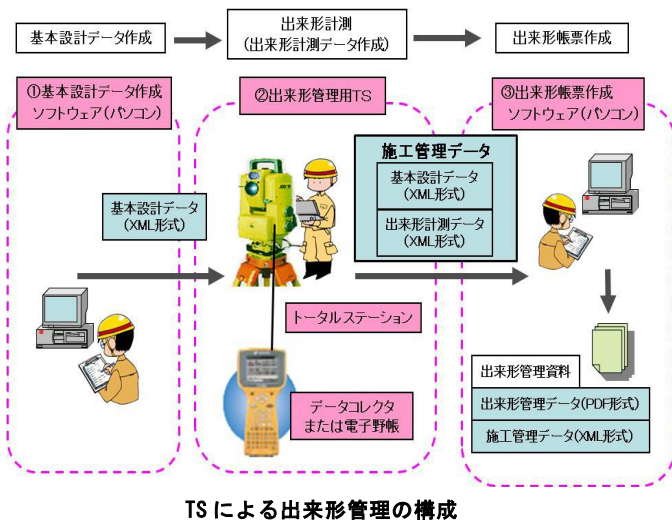
設計図書等を基に、出来形管理用 TS に搭載可能な基本設計データを作成するソフトウェアです。作成した基本設計データは、通信あるいは記憶媒体を通して出来形管理用 TS に搭載することができます。

②出来形管理用 TS

出来形管理用 TS は、①で作成した基本設計データを用い、現場での出来形計測、出来形の良否判定が可能な設計と出来形の差を表示、出来形計測データを記録することができます。

③出来形帳票作成ソフトウェア

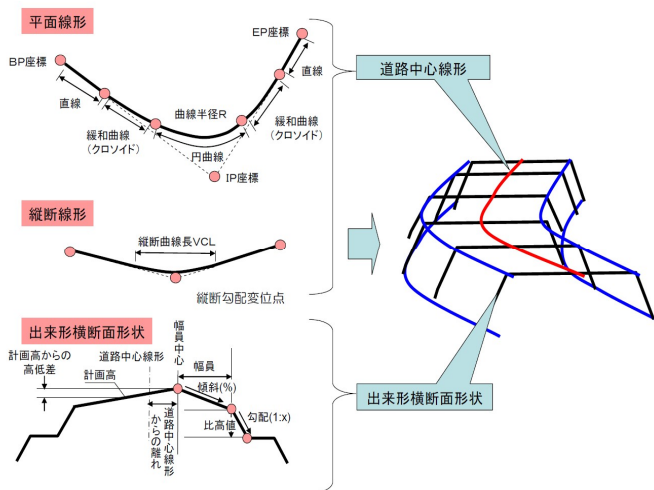
①で作成した基本設計データと、②で計測した出来形計測データを読み込むことで、出来形帳票を自動作成することができます。



TSによる出来形管理の構成

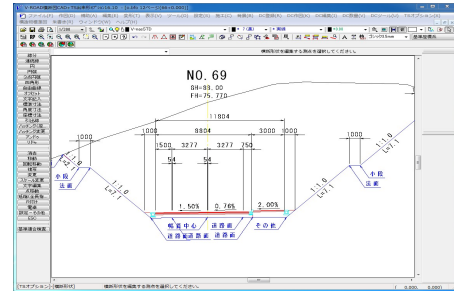
3. システムの内容

TS 出来形では、初期作業で3次元の基本設計データを作成する必要がありますが、今までは道路詳細設計で作成された平面図、縦断面図、横断面図の情報を元に手入力で作業を行っていました。

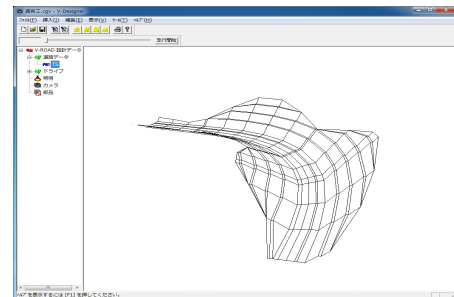


基本設計データのイメージ

道路設計システム「V-ROAD」は、標準横断の定義を行うことにより、横断面図を自動作成することができるシステムであり、図面内に土工基面、路床・路体・小段・法面などの形状情報を保持しています。「V-ROAD/TS 出来形オプション」では、この情報から、基本設計データ出力をダイレクトに行うことができます。以下が主な機能内容とサンプル画面です。



横断面図から掘削工形状を自動抽出



掘削工の基本設計データ 3D ビュー

①道路土工別出力

道路土工のうち掘削工、路体・路床盛土工を横断面図から自動判別し、各工種に出力することができます。

②土工形状分類の自動仕分け

出来形計測に必要な個所を、道路面、法面、小段に自動で分類を行いデータ化します。

③3D ビューによる基本設計データの確認

自動で処理された基本設計データを3Dビューにて目視確認できます。

④設計図面より自動抽出した三次元設計データは「TS による出来形管理に用いる施工管理データ交換標準（案）Ver. 4. 1」に準拠した XML データに出力します。

4. 最後に

今後、3次元データや ICT の活用により、調査、設計、施工、監督・検査、維持管理の各プロセスにおけるデータ連携を考慮したシステムの開発が必要となります。

複雑化するデータを作業者がより簡単に扱えるシステムの開発を目指し進化させていく予定です。

参考文献

- 国土交通省：TSを用いた出来形管理要領（土工編）2013. 3.