

ICT活用による施工管理の効率化

～トータルステーションを用いた道路土工の出来形管理～

国土交通省総合政策局
建設施工企画課
課長補佐 荒井 猛

1. はじめに

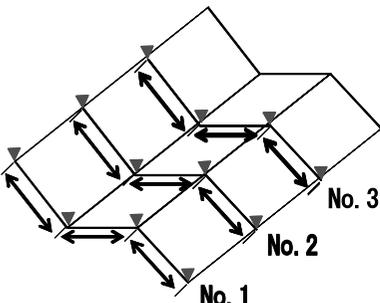
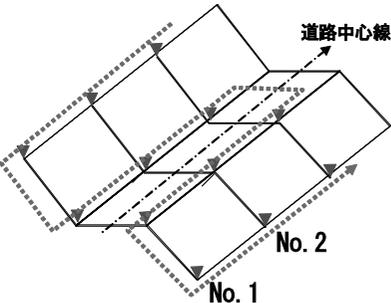
情報通信技術（Information and Communication Technology（以下ICTという））を利用した施工技術によって、施工現場の効率化・品質の確保・コスト削減等が期待できるため、国土交通省では、ICTを活用した施工の合理化、品質向上のための取り組みを進めています。この一環として、従来一般的に使われている巻尺・レベルによる計測に代わるトータルステーション（以下TSという）による計測方法を施工管理面に活用するため、「施工管理データを搭載したTS」による出来形管理要領の策定に取り組んでいます。これまで現場で試行を重ね、平成19年度より道路土工のTSによる出来形管理の運用を開始したので、その概要について紹介いたします。

2. 導入のねらい

TSによる出来形管理は、施工時の品質確保と出来形計測作業や監督・検査の効率化を図るために導入を促進するものです。

出来形管理用TSは、施工時の品質確保として設計情報と関連をもたせた3次元の座標データとして計測点を取得することができます。また、取得した計測点は、出来形管理用TSを利用することにより、現地で誘導して再現することができるため、監督者や検査者は、取得した計測点の座標データをTSで誘導することで、正しい座標が取得されているか確認することができます。

あわせて、取得した座標データを基に、出来形帳票を簡便に作成することができるので、帳票への転記ミスを無くし、信頼性の高い出来形帳票を作成することができま

項目	現行の計測方法	TSによる出来形管理
計測範囲		
計測点数	12point	12point
計測時間	50min	32min
計測効率	4.2min/point	2.7min/point

図－1 巻尺・レベルによる現行方法とTSによる計測効率の比較

す。また、日々の施工管理でも、設計データを搭載しているため、現地の任意の箇所ですぐに設計との差を確認することができるため、施工修正などの作業指示を容易に行うことができます。

作業の効率化としては、計測する時間を短縮することができ、計測作業の効率化が図られるとともに、出来形帳票作成が簡便に行えます。図-1は巻尺・レベルによる現行方法とTSによる計測効率の比較です。

また、監督・検査のため現場立会い時には、確認したい箇所を指定して計測し、設計との差を瞬時に確認することが可能となります。さらに出来形管理での使用に加えて、丁張り作業時に出来形管理用TSを使って作業を効率化することも可能であり、上手く利用することにより施工コスト削減へ寄与することが期待されます。

3. TSによる出来形管理

TS出来形管理のシステムは、基本設計データの作成、出来形の計測、出来形管理帳票の作成という3段階で構成されます。図-2にTSによる出来形管理の流れを示します。

基本設計データの作成は、発注書類として提示される詳細設計の線形計算書、平面図、縦断図、横断図という各々2次元の情報をもとに、3次元の基本設計データを作

成するものです。

出来形計測は、基本設計データを搭載した出来形管理用TSを用いて、出来形の計測を行い、計測すると同時に表示される設計値と計測値を比較して、規格値を満たしているか否かの確認ができます。一般的に、施工者は測定基準に則った間隔の「管理断面」において、規格値を満足するよう出来形の管理を行います。

出来形帳票作成は、基本設計データとTSによる出来形計測結果を用いて、施工管理や検査で確認される測定結果一覧表や出来形管理図表の作成を自動的に行います。

4. TSによる出来形管理要領

TS出来形管理システムを施工現場で利用するために、「施工管理データを搭載したトータルステーションによる出来形管理要領(案)」(道路土工編)¹⁾(以下、出来形管理要領という)を作成し、平成19年度から運用しています。出来形管理要領は、基本設計データの作成方法、機器の利用方法、既知の基準点設置方法、出来形の計測箇所、電子納品方法について記述しています。TSによる出来形計測方法は、道路中心線からの離れ距離と比高差から現行と同様の法長・小段幅の長さ・高さを計算します。出来形の計測箇所は、従来の土木施工



図-2 TSによる出来形管理の流れ

目標-16 工事施工中の情報交換・共有の効率化		本省	本局	事務所	出張所	調査	設計	施工	利用フェーズ	施工																																																								
利用者	本省	本局	事務所	出張所	調査	設計	施工	利用フェーズ	利用業務	調整、現場把握、書類管理、施工																																																								
<p>現状・課題</p> <p>紙文書への捺印が必要なため紙と電子による二重管理が必要。 随時には、現場の状況を確認できない。</p>																																																																		
<p>目標</p> <p>システムで管理された文書は捺印を不要(私印)として、紙と電子の二重管理を排除できる。 インターネットに接続されたシステムにより、遠隔地からの随時確認が可能となる。 標準帳票、維持管理に必要な情報をXML化し、システム間連携することにより、多重入力することなく提出資料、電子成果品が作成できる。また、受発注者が利用しやすいシステムを使用できる。 設計や現場で得られる電子データを利活用することで、施工、施工管理、監査検査の効率化が可能となる。</p>																																																																		
<p>実施項目</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>実施項目</th> <th>H17</th> <th>H18</th> <th>H19</th> <th>H20頭</th> <th>データ</th> <th>システム</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>データ・プロセスモデル (維持管理情報整理)</td> <td></td> <td>データ・プロセスモデル検討</td> <td>実証実験</td> <td>試行</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>情報共有システム (港湾)情報共有システム</td> <td></td> <td></td> <td>機能要件・連携仕様検討</td> <td>実証実験</td> <td></td> <td>情報共有システム (連携)MICHI, CORINS</td> </tr> <tr> <td>紙・電子二重管理排除</td> <td>システムの集約化</td> <td>システムの集約化</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>工事帳票管理システム</td> </tr> <tr> <td>標準帳票XML化</td> <td>他システム状況把握</td> <td>捺印不要とする機能要件策定 標準帳票の見直し 帳票XMLデータ仕様の検討</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>維持管理情報XML化</td> <td>XMLデータ仕様の検討</td> <td>XMLデータ仕様の検討</td> <td>試行 (工事)</td> <td>適用</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>電子情報を用いた施工・施工管理の推進</td> <td>・適応検討(道路土工出来形管理、舗装工等)</td> <td>・適応検討(道路土工出来形管理、舗装工等)</td> <td>・適応検討(道路土工出来形管理、舗装工等)</td> <td>全面実施(工事) 試行(業務)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>・適用範囲拡大検討</td> <td>・適応検討・実証実験</td> <td>・試行</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>											実施項目	H17	H18	H19	H20頭	データ	システム	データ・プロセスモデル (維持管理情報整理)		データ・プロセスモデル検討	実証実験	試行			情報共有システム (港湾)情報共有システム			機能要件・連携仕様検討	実証実験		情報共有システム (連携)MICHI, CORINS	紙・電子二重管理排除	システムの集約化	システムの集約化				工事帳票管理システム	標準帳票XML化	他システム状況把握	捺印不要とする機能要件策定 標準帳票の見直し 帳票XMLデータ仕様の検討					維持管理情報XML化	XMLデータ仕様の検討	XMLデータ仕様の検討	試行 (工事)	適用			電子情報を用いた施工・施工管理の推進	・適応検討(道路土工出来形管理、舗装工等)	・適応検討(道路土工出来形管理、舗装工等)	・適応検討(道路土工出来形管理、舗装工等)	全面実施(工事) 試行(業務)					・適用範囲拡大検討	・適応検討・実証実験	・試行		
実施項目	H17	H18	H19	H20頭	データ	システム																																																												
データ・プロセスモデル (維持管理情報整理)		データ・プロセスモデル検討	実証実験	試行																																																														
情報共有システム (港湾)情報共有システム			機能要件・連携仕様検討	実証実験		情報共有システム (連携)MICHI, CORINS																																																												
紙・電子二重管理排除	システムの集約化	システムの集約化				工事帳票管理システム																																																												
標準帳票XML化	他システム状況把握	捺印不要とする機能要件策定 標準帳票の見直し 帳票XMLデータ仕様の検討																																																																
維持管理情報XML化	XMLデータ仕様の検討	XMLデータ仕様の検討	試行 (工事)	適用																																																														
電子情報を用いた施工・施工管理の推進	・適応検討(道路土工出来形管理、舗装工等)	・適応検討(道路土工出来形管理、舗装工等)	・適応検討(道路土工出来形管理、舗装工等)	全面実施(工事) 試行(業務)																																																														
		・適用範囲拡大検討	・適応検討・実証実験	・試行																																																														

図-3 「国土交通省 CALS/ECアクションプログラム2005」 冊子-16

管理基準にしたがい40mに1箇所としています。なお、TSによる出来形管理要領の作成は、図-3に示す「国土交通省 CALS/ECアクションプログラム2005」における目標-16「工事施工中の情報共有・交換の効率化」に位置づけられた取り組みとなっています。

5. おわりに

TSによる出来形管理は、平成19年度から運用を開始した道路土工に続き、同じ土工の工種である河川土工、さらに舗装工や小構造物工などの道路付随工種への導入を図るための検討を進めています。また、出来形管理用TSで取得した3次元の座標データを基にそれらを道路基盤データ作成や土量計算・法面数量計算に活用できるようなソフトウェアの開発を行い、さらに活用範囲を広げて施工効率の向上を図っていきたいと考えています。

ICTの施工現場への活用策の1つであるTSを用いた出来形管理についてご紹介いたしましたでしたが、ICTを活用した新しい施工技術（情報化施工）は、施工品質の向上や、熟練度に左右されない均質で高品質な施工などを実現する方法として、これまでも試行工事や施工管理要領等の基準類の整備を進めてきており、一部の大規模工事等では

既に導入されているところですが、一般の工事への普及には至っていないのが現状となっています。国土交通省では、『国土交通分野イノベーション推進大綱 [H19.5公表]』²⁾においても、情報化施工により施工の効率化、生産性の向上を図ることとしており、戦略的な普及促進を図るため、産学官連携の「情報化施工推進会議」³⁾を平成20年2月に設置し、本年7月には、具体的目標や課題解決に向けた制度面、技術面の方策、スケジュールを取りまとめた推進戦略を策定することとしています。

【参考 詳細は以下をご参照下さい】

- 1) 「施工管理データを搭載したトータルステーションによる出来形管理要領（案）」（道路土工編）[URL] http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha07/01/010406_2_.html
- 2) 「ICTが変える、私たちの暮らし～国土交通分野イノベーション推進大綱～」[URL] http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha07/01/010525_3_.html
- 3) 「情報化施工推進会議」[URL] http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/kensetsusekou/kondankai/ICTsekou/ICTsekou_index.htm

第12回土木施工管理技術論文の審査と次回の募集について

第12回土木施工管理技術論文募集では、技術論文76編、技術報告81編、計157編の数多くの応募がありました。技士会会員・技士会事務局のご協力に感謝申し上げます。

国土交通省谷口技監を委員長とする技術論文審査委員会・幹事会が3月18日、4月15日、22日の3回開催され、最優秀論文等が決定いたしました。各賞につきましては、当連合会ホームページにて公開しています。また技術論文等の紹介と次回の募集要領については、次号（7月）以降に掲載する予定です。