

## 情報化施工による舗装修繕工事等の効率化

関東技術事務所 施工調査課 西井 正勝

～「施工管理データを搭載したトータルステーション(TS)を用いた出来形管理技術」の導入・普及～  
1. はじめに

国土交通省は、建設施工の生産性向上、品質確保、安全性向上等への対応など、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、平成20年7月に戦略的普及方策を示した「情報化施工推進戦略」を策定し着実な取組みを進めることをしています。

関東技術事務所では、全国に先駆けて、情報化施工の推進技術の一つである「施工管理データを搭載したトータルステーション(TS)による出来形管理技術」を舗装工事に導入・普及を図るための導入効果実証、管理要領（案）策定等を実施している。

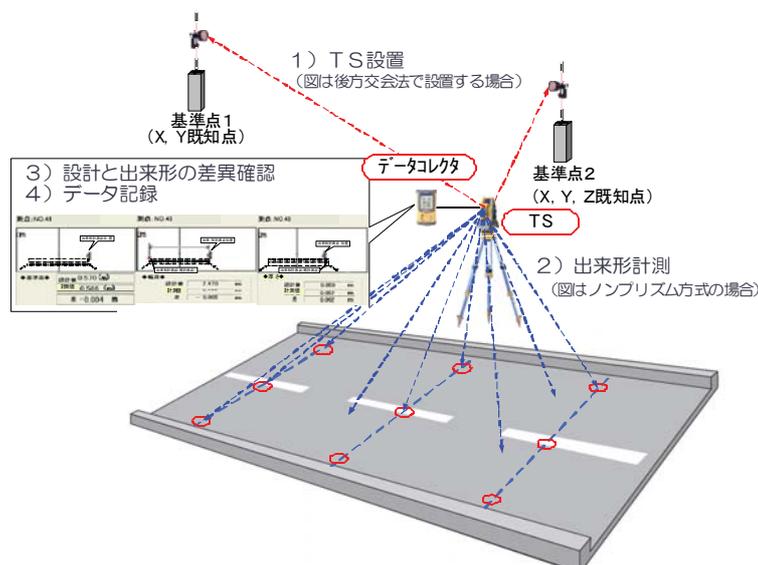
本稿では、舗装修繕工事への導入効果と導入・普及を図るためにTS出来形管理の具体的な実施方法等を示した出来形管理要領（案）の策定を行って紹介するものです。

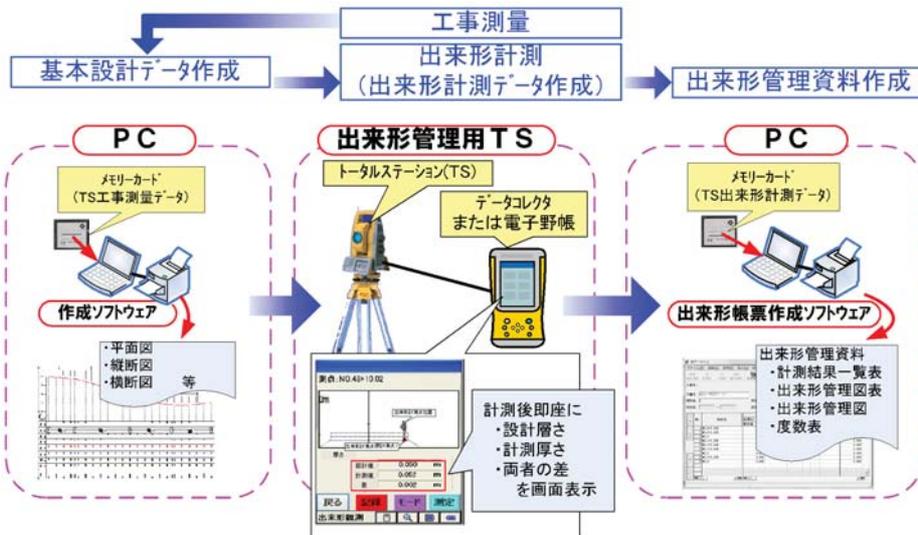
## 2. TSを用いた舗装修繕工事等の効率化手法検討

### 2.1 施工管理データを搭載したトータルステーション(TS)を用いた出来形管理技術の検討

出来形管理用TSとは

- ・ 測量器（TS）とTSに接続または内蔵された情報機器に搭載されたソフトウェア機能により、現場での出来形計測と同時に出来形の良否の判定等を自動的にこなすもので、従来は、水系、巻尺、レベル等の方法を用いた計測していた計測項目〔基準高、幅、厚さ、延長等〕について、計測点の3次元座標値から基準高、幅、厚さ、延長を算出する。
- ・ 工事の一連の出来形管理作業（基本設計データ作成、工事測量、出来形計測、出来形管理資料作成）のデータ一元化等により、外業・内業の自動化・省力化等が図られる。
- ・ TSには、出来形計測点に目標物を設置して計測するプリズム方式と、舗装面を直接レーザー光で計測するノンプリズム方式の2方式がある。





## 2. 1. 2 導入メリットについて

工事への導入によるメリットを以下に示す。

- ①車線規制時間の短縮
- ②出来形計測作業の省力化・効率化
- ③出来形品質の均一化
- ④内業の効率化
- ⑤計測作業の安全性向上

### TS 出来形管理の導入による主なメリット

**車線規制時間の短縮**

交通を確保しながら、歩道等から工事測量や出来形計測が行え、車線規制の不要または短縮が可能となる。

路向の縦横高測量状況

出来形計測状況

**出来形計測作業の省力化・効率化**

TSによるワンマン計測、自動計測機能により、工事測量、出来形計測作業の労力削減、時間短縮が図られる。

従来の家系・巻尺による計測状況

道路計測点を自動計測

レーザー光

**出来形品質の均一化**

施工中の出来形計測・良否判定や出来形計測点の多点化管理が可能となり、出来形品質の均一化が図られる。

(従来の計測)

多点での計測

TSによる計測

**内業の効率化**

工事測量による舗装計画図等の作成や出来形計測結果の出来形管理資料作成に係るデータの記憶・入力作業が自動で行え、ミスの防止、内業の大幅な縮減が図られる。

出来形管理資料  
計測結果一覧表  
出来形管理図表  
出来形管理図  
度数表

**舗装計画図等の作成**

メモリーカード (TS工事測量データ)

作成ソフトウェア

平面図  
縦断面  
横断面  
等

**出来形管理資料の自動作成**

メモリーカード (TS出来形計測データ)

出来形標票作成ソフトウェア

出来形管理資料  
計測結果一覧表  
出来形管理図表  
出来形管理図  
度数表

**計測作業の安全性向上**

歩道等からの工事測量や作業帯外からの出来形計測が可能となり、交通事故や重機災害の未然防止につながる。

**施工中でも測定可能**

自動標準自動計測

自動記録と良否判定

出来形把握が容易

監督職員

施工者

出来形管理用 TS

**図面を直接計測**

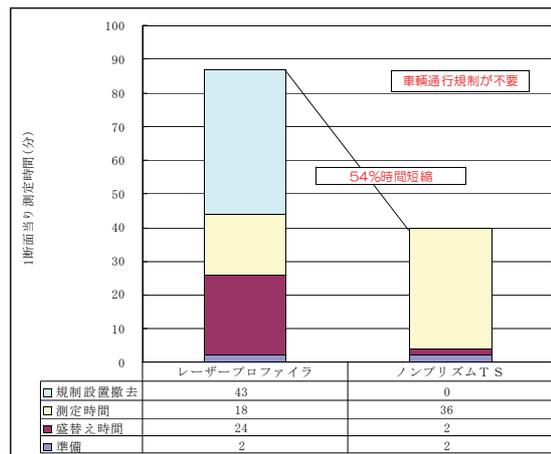
## 2. 2 出来形管理用TSの具体的導入効果

TSを用いた舗装修繕工事の効率化手法を、東京国道管内の舗装修繕工事（3現場）に適用し、現行手法に対するノンプリズム方式の導入効果を下記のとおり確認し、水系と比較して作業の安全性・効率が高く、修繕工事への適用において精度や夜間作業への利用を実証した。

### ①工事測量の作業効率向上

- ・ノンプリズム方式による工事測量は、現行手法で必要となる車線規制が不要である。
- ・5断面あたりの規制時間設置・撤去・計測時間は、現行手法87分に対し、ノンプリズム方式では40分と大幅に短縮される。

| 測定方式               | レーザープロファイラ               | ノンプリズムTS  |
|--------------------|--------------------------|-----------|
| 車線規制               | 必要                       | 不要        |
| 測定ピッチ              | 10cm/点                   | 10cm/点    |
| 測定時間<br>(幅員40mの場合) | 44.0分/断面<br>※車線規制時間が別途必要 | 40.02分/断面 |



### ②出来形計測の作業効率向上

- ・ノンプリズム方式では、施工中の出来形計測を、本施工を中断することなく実施できるため、施工にかけられる時間が増え、結果として工事完了の早期化、規制時間短縮につながる。
- ・水系方式では多くの計測員が必要であるが、ノンプリズム方式では1人で計測が可能であり、作業効率が向上する。



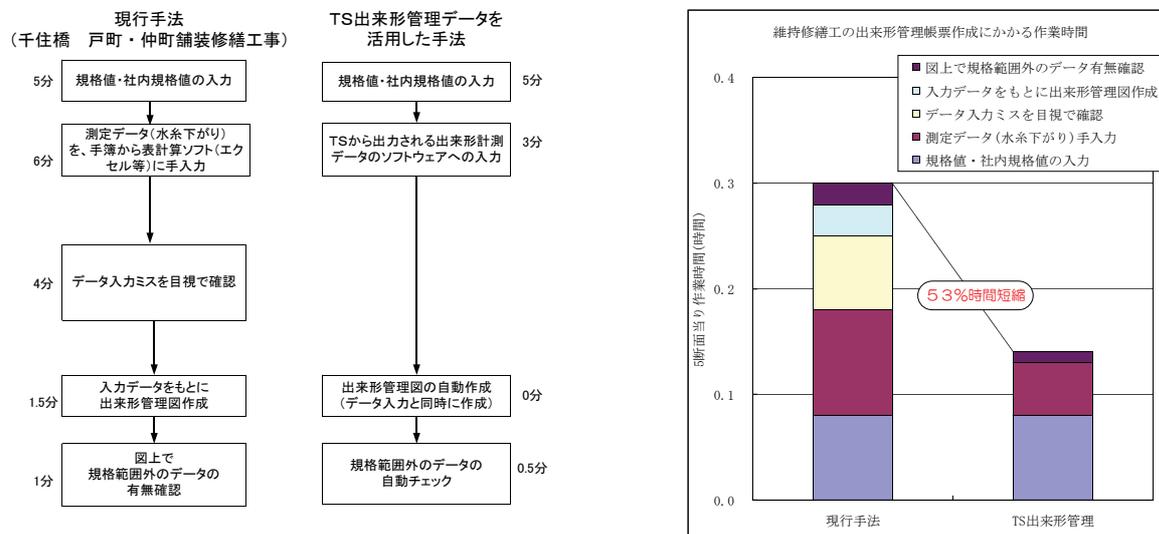
(a) 従来管理（水系・巻尺） (b) TS管理（プリズム方式） (c) TS管理（ノンプリズム方式）

### ③計測時の安全性向上

- ・ノンプリズム方式による出来形計測は、本線内に立ち入らず、歩道部より計測が可能であるため、他方式と比較して安全性が非常に高い。
- ・プリズム方式は本線内に立ち入る作業員数が水系方式と比べ少なく安全性が高い。

#### ④内業の省力化

- 計測した点群データを活用することにより、データ転記作業が無くなり、管理図作成が自動化するため、大幅に出来形管理資料作成が迅速になる。



### 2. 3 舗装工の出来形管理要領（案）の作成

TS を用いた出来型管理が効率的かつ正確に実施されるために、適用範囲や具体的な実施方法、留意点を示した要領（案）とし、その作成方針を下記のとおり定め、「舗装工の情報化施工検討委員会」（委員長：建山和由立命館大学教授）での審議を行った。

〈要領作成方針〉

|                       |   |
|-----------------------|---|
| (1)わかりやすさを重視          | <ul style="list-style-type: none"> <li>要領中の用語については、現場工事関係者等が理解しやすい平易な用語を用いる。</li> <li>出来形管理の手順、機器操作等、施工者や発注者に理解しやすいイラスト等加えて解説。</li> </ul> |
| (2) 現行の出来形管理手法との違いを明示 | <ul style="list-style-type: none"> <li>現行の出来形管理手法と、新手法のをフロー図等で並列して説明。</li> </ul>  |
| (3) メリットの明確化          | <ul style="list-style-type: none"> <li>TS出来形管理を導入することによる施工者側、発注者側のメリットを、要領の解説に明示し、導入を検討している工事関係者にも効果が得られること等を示す。</li> </ul>               |
| (4) 適用工種・活用場面の拡大      | <ul style="list-style-type: none"> <li>出来形管理・監督・検査以外にも、施工中の出来形確認や、監督職員による任意点での出来形チェック等、様々な場面でTSが活用できるTSの活用手法を要領中に具体的に示す。</li> </ul>       |
| (5) Q&A集の掲載           | <ul style="list-style-type: none"> <li>巻末資料に舗装のTS出来形管理要領について想定される質問・回答集を記載。</li> </ul>  |

### 2. 4 今後の展開 ～ 導入・普及に向け～

トータルステーション(TS)による出来形管理技術の本格導入に向けて、平成21年度に試行工事（新設舗装 1工事、舗装修繕2工事）を実施。試行工事結果等を踏まえ改善した「TS要領(案)舗装工事編全国版」を平成22年春頃に通知を行い、その後舗装工事の付属工種（排水工、縁石工等）への適用拡大、定点面的管理等の更なる効率的な出来形管理手法を検討する計画である。