

コンクリート舗装工の出来形実態把握および地上型レーザースキャナーによる精度検証結果報告

国土交通省 近畿地方整備局 姫路河川国道事務所 調査課
 一般社団法人 日本建設機械施工協会 施工技術総合研究所 正会員
 一般社団法人 日本建設機械施工協会 施工技術総合研究所

山口 敦久
 ○佐野 昌伴
 八木橋 宏和

1. はじめに

国土交通省においては i-Construction の取り組みの内、ICT活用工事（土工・舗装工）にて、ICTに適した新たな施工管理手法や監督・検査手法を導入し、工事全体としての生産性の向上と品質確保の実現に向けた取り組みを加速させている。ICT活用工事（土工・舗装工）では、従来の寸法による出来形管理から、無人航空機（UAV）を用いた空中写真測量や地上型レーザースキャナー（以下、TLSという）等の多点計測技術を用い、面的に取得した座標に対する設計面との高さの差で管理する手法に変更されているなど、従来とは異なる管理や監督・検査手法が導入されている。今後も面管理を普及させて行く為には、適用工種の拡大が重要であり、従来手法における断面管理と同等な面的管理における規格値の検討が必要である。

2. 目的

本稿は、情報化施工技術および面的な計測技術を用いた面的な出来形管理の実現に向けた基礎資料として、実現場のコンクリート舗装工に関する管理断面以外の施工箇所における出来形実態を調査・分析した結果を報告するものである。

3. コンクリート舗装工の出来形実態把握

実態把握は、従来の管理断面における出来形（寸法や高さの差）ではなく、管理断面の間の出来形実態を把握する為、図1 出来形計測箇所の設定方法に示すように横断方向に5測線（左右、中央、および端部）を配置し、測線の縦断方向に約1m間隔で連続した出来形座標の計測を行い、出来形座標の平面位置における設計高さとの差で出来形管理の実態を取得した。また、図2 出来形計測箇所イメージに示すように、調査区間の施工前と施工後を計測した。

（1）実態把握の対象作業と計測範囲

実態把握の対象作業はコンクリート舗装工とし、計測範囲は延長40m以上程度確保できる現場（連続的な機械による仕上げ作業が実施できる工事を対象）とした。

（2）実態把握の計測機器

実態把握で用いる計測機器は出来形管理に利用するトータルステーション（以下、TSという）にて平面座標を取得後、標高はレベルを使った計測を行った。

（3）設計データの条件

実態把握を行う現場はTS出来形を実施している現場を選定し、TS出来形の利用により設計データが3次元化されている現場を対象とした。

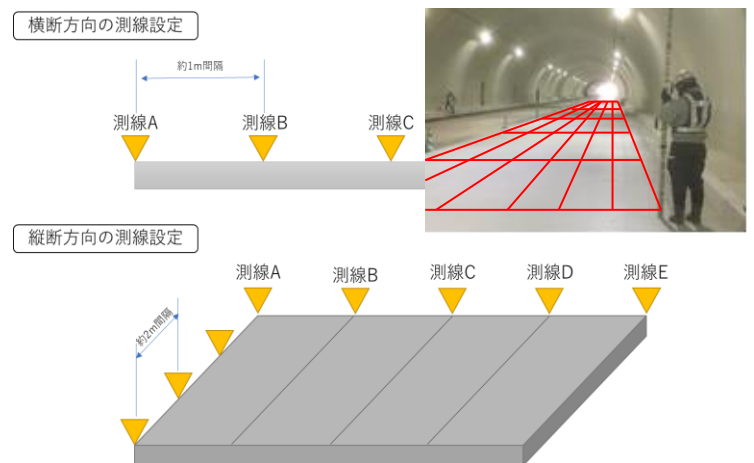


図1 出来形計測箇所の設定方法

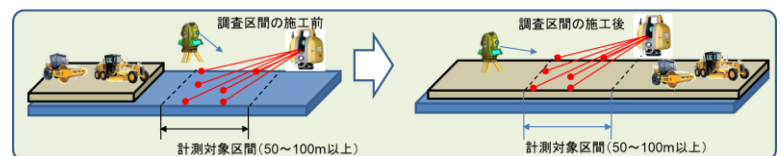


図2 出来形計測箇所イメージ

キーワード 地上型レーザースキャナー、ICT舗装、データ活用、情報化施工、i-Construction

連絡先 〒417-0801 静岡県富士市大淵 3154 （一社）日本建設機械施工協会 施工技術総合研究所 TEL0545-35-0212

(4) 設計値との差の確認方法と評価方法

設計値は対象現場の舗装厚(250mm)とし、計測値は施工前出来形座標と施工後出来形座標の較差で求めた。

4. 出来形の実態把握結果

(1) 標高較差の分布

図3はコンクリート舗装工の厚さとして、厚さの分布を整理した結果である。コンクリート舗装工の規格値は-10mm以上となっている為、98%以上が規格値以内に収まっている。

(2) 施工のばらつき

各施工箇所の出来形実態として、平均値が0.251mm および標準偏差は0.007mmであった。平均値に標準偏差を加えた結果と設計厚を比較しても、規格値以内であった。

(3) TLSの適用性検証

図4は今回用いた計測機器(2機種)において、TLSによる計測を実施した結果である。計測精度は図5に示すように、地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(舗装工事編)を参考に設定し、表層表面は計測範囲内で±4mm以内とした。計測密度1点/0.01m²以上(点群取得間隔10cm以内)を満足している箇所を検査面とし、検査面の四隅をレベルにて計測した後に、レベルの計測結果から作成した検査面と、TLSで計測した点群との標高較差の平均値および最頻値で確認した。検証面における計測精度をみると4mm以内に収まった。

5. まとめ

本調査結果から、TLS精度確認時には図6に示す以下の内容について考慮する必要がある。

- ☐ 勾配変化がある設計面の場合
- ☐ 計測点の密度に偏りがある場合

どちらのケースも標高の平均値を精度検証に使用すると期待する結果が得られない。そのため、精度検証には、真値(レベル)で作られた面とTLSによる計測点との標高較差の平均値、もしくは最頻値を使用する必要がある。

6. おわりに

本稿では、情報化施工に対応した出来形管理基準の基礎資料として、現場で利用される道具・作業方法にて実現可能な出来形実態を調査し、その結果を報告した。ただし、本調査は数現場の一部区間における断片的な出来形実態であることから、今後も面的な出来形実態の把握を継続し、面管理の円滑な現場導入の支援に取り組んで参りたい。

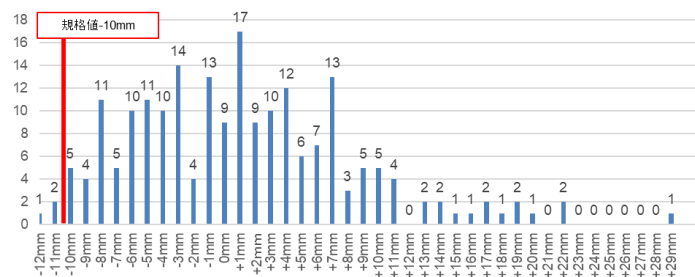


図3 コンクリート舗装工(厚み)

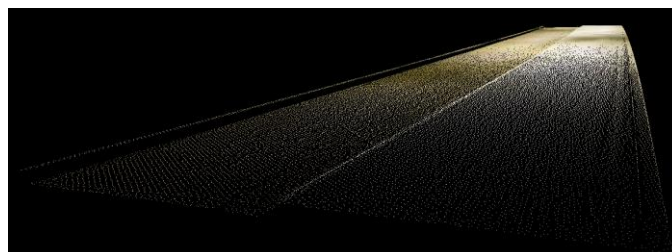


図4 TLS計測結果

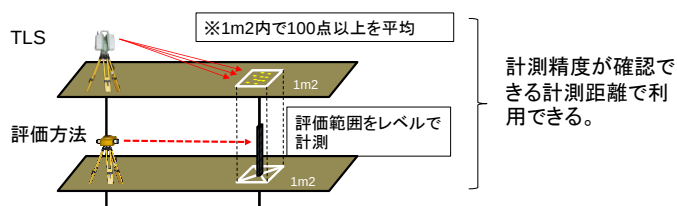


図5 TLS精度検証方法

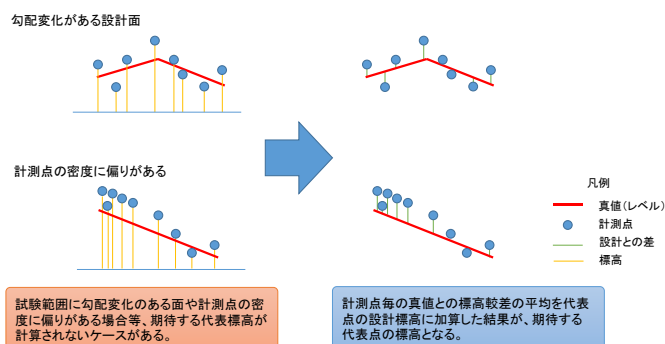


図6 TLS精度確認時の留意点