

ICT 舗装工の取組と 3 次元データによる出来形管理方法について

奥村組土木興業(株) 広島支店 多和 英真

1. はじめに

国土交通省は「i-Construction」推進の一環として、平成 28 年度から進めている「ICT 土工」の導入に続き、平成 29 年度から「ICT 舗装工」も対象に加え ICT 施工の拡大を行った。

この「ICT 舗装工」では、①地上型レーザースキャナー(TLS)による 3 次元起工測量、②3 次元設計データの作成、③ICT 建設機械(MC グレーダ、MC ブルドーザ)による路盤工、④TLS による 3 次元出来形管理(TLS 出来形管理)、⑤3 次元データの納品の 5 項目が要求事項とされている。これらの項目に関連する技術の普及状況や熟成度等から、特に TLS を適切に運用することが、「ICT 舗装工」の導入成否に大きく影響を及ぼすものと考えられる。

本発表は、これまでに重ねてきた検討成果を基にした「TLS 出来形管理」の適用結果を中心に、中国地整で初めてとなる「ICT 舗装工」の実施事例を報告するものである。

2. TLS 出来形管理の概要

「ICT 舗装工」では、「ICT 土工」と同様に、点群データで出来形の合否判定をするために「面管理」の考え方が導入されており、抽出管理から全数管理になることに応じて、計測密度に規格値(100cm²あたり 1 点以上)を設けることで個々の計測値についての規格は緩和されている。また、舗装各層の出来形は、管理対象層の施工前後の高さを TLS で計測し、その標高差から厚さを算出して評価することが基本となるが、これに代えて各層の施工目標高さからの標高較差で管理することも可能となっている。特に、舗装幅員については、設計値に満たない場合には必ず厚さ不足となることから、管理項目から省略されている。

3. TLS 出来形管理に関する課題

TLS を用いて計測できる距離は投射するレーザーの反射率が低いほど短くなる傾向がある。この反射率は、黒色の物体や光沢のある物体に対しても低下する性質があることから、アスファルト舗装路面を

計測する際には、土工に適用する場合と比べて測定可能距離が大幅に短くなるのが懸念される。一方、TLS を路面上に設置して計測する場合には、レーザーの入射角に起因して、鉛直方向の測定点間の距離が増加していく(点群の密度が疎になる)ことも課題となる。

完成検査については、確認項目として「厚さ」が挙げられていたが、具体的な確認方法が示されていないため、非破壊で直接的に厚さが測定できる方法を検討する必要がある。

4. 対応策と適用結果

TLS の要求性能を満足して計測可能距離を実施工で許容できる範囲まで延ばすためには、高性能な TLS の使用や、最適な計測手法の確立等の検討が必要となる。前年度の検討成果から、TLS は、ライカジオシステムズ製「ScanStation P40」を選定した。起工測量時に試験計測を実施して TLS の設置箇所を最適位置に固定した結果、計測距離を 40m とし、1 回あたりの測定時間を約 25 分(ターゲット設置、機械盛換え時間を含む)とすることができた。

完成検査では、「快測ナビ Adv」(株建設システム)の面計測機能「どこでも Surface」を応用して厚さを測定する方法を考案した。この機能は、本来、設計データと出来形測定データを面的に比較するものであるが、出来形管理対象層の下面の点群データ(実測データ)から三角網データを作成し、これを設計データの代わりにタブレット PC に取り込むことによって、自動追尾 TS で計測した出来形管理対象層の上面の標高との差からリアルタイムに厚さを算出するようにした。この結果、任意の箇所を連続的に短時間で検査することが可能となった。

5. おわりに

前例がない中で試行錯誤しながらの取組みになったが、事前に入念な準備をしていたことと、メーカーとの緊密な協力体制もあって、細かな課題は見つかったものの、大きなトラブルもなく工事を完了することができた。

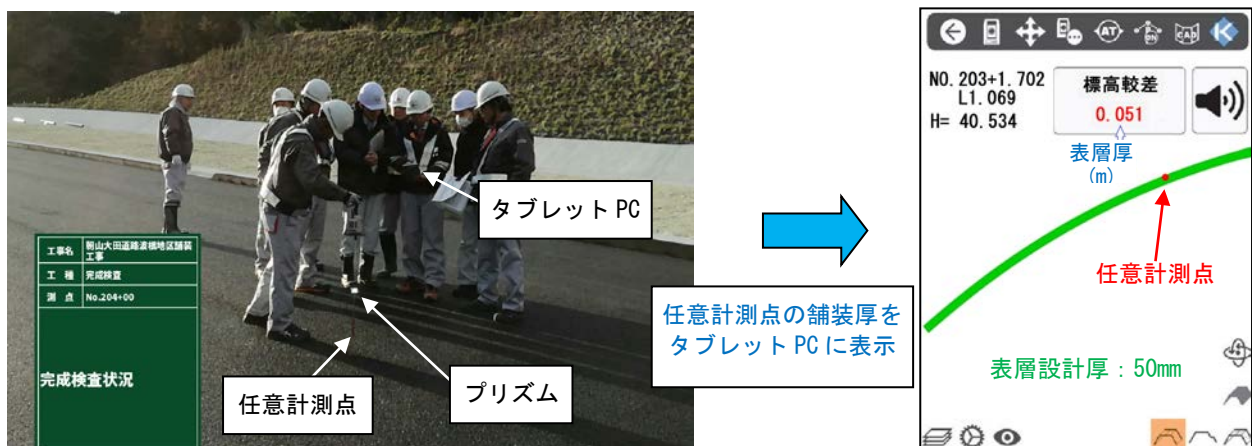


図-1 3次元計測データを活用した完成検査方法の概要