

高速道路における舗装補修工事への ICT 施工と課題

大成ロテック(株)	生産技術本部	○正会員	佐々木 恵
大成ロテック(株)	中部支社	非会員	上沼 一喜
中日本高速道路(株)		正会員	川村 和将
中日本高速道路(株)		正会員	石田 篤徳

1. はじめに

国土交通省は、2016 年度に土工に ICT が導入されたのを皮切りに、2018 年度までに ICT 舗装工・浚渫工を導入した¹⁾。その結果、土工・舗装工に関しては起工測量から工事完成までにかかる一連の延べ作業時間について約 3 割の削減効果を確認している¹⁾。また、今後、これまで対象としていた新設工事から適用範囲を広げ、ICT 舗装工（修繕工）が ICT 活用工事の新たな工種に加わることが予定されている²⁾。しかし、これまでに舗装の修繕工事に ICT が適用された事例は少なく、適用した場合の効果や課題等は明らかとなっていない。

これらのことから筆者らは、高速道路の補修工事において ICT を適用した場合の生産性向上の効果を検証し、今後の普及へ向けた課題を抽出することを目的として、東名高速道路の補修工事の一部区間において ICT 舗装工を試行した。具体的には、“3 次元起工測量”、“3 次元設計データ作成”、“ICT 建設機械による施工”、“3 次元出来形管理等の施工管理”、“3 次元データの納品”の各段階において ICT を活用した。

以下には、ICT を適用した工事の概要を示すとともに、検証結果から得られた知見について報告する。

2. 工事の概要および試行の内容

表-1 工事の概要

今回、ICT 舗装工を試行した補修工事は、高速道路の走行車線および路肩の表層、基層を切削オーバーレイ工にて補修するものであった。工事の概要を表-1 に示す。

本試行では、切削機やアスファルトフィニッシャの MC および TS・TLS を用いた出来形管理を行い、従来舗装工との作業時間の比較を行うことで、ICT 舗装工の適用性や現状における課題を抽出した。図-1 に既存の方法と今回実施した ICT 舗装工の施工管理手順、方法を比較して示す。

項目	概要
主な工種	✓ 切削工（3 回切削） - 表層＝40mm - 基層 走行車線部＝90mm - 路肩部＝60mm - 上層路盤＝180mm ✓ オーバーレイ工 - 表層＝40 mm（高機能舗装 I 型） - 基層（高機能舗装用混合物） - 走行車線部＝90mm - 路肩部＝60mm - 安定処理 走行車線部＝180mm
延長×幅員	260m×5.275m≒1370m ² ※ICT 適用：230m×5.275m≒1213m ²

手法	起工測量	設計データ作成	切削	切削出来形計測	舗設	出来形計測	出来形成果納品
従来	アナログデータ ・水系を用いて現況を検測	電子データへ変換 ・検測結果を Excel 等に手入力し、設計データを作成	→→→ ・切削位置にマーキング ・OP は切削面に書かれた数値を確認しながら切削する	アナログデータ ・水系を用いて切削出来形計測	→→→ ・OP は既存構造物等を目視しながら舗設する	アナログデータ ・水系を用いて出来形計測	電子データへ変換 ・得られた結果を手入力し、帳票作成
TS	電子データ（座標） ・3次元の現況データを取得	切削オーバーレイ設計データ作成ソフト ・現況高さは電子データの読み込みで完了 ・縦断・横断データは連動するため同時入力可能	3次元設計データ搭載	電子データの一元管理 ・出来形用設計データ搭載のTSを用いて計測を行う		・出来形用設計データ搭載のTSを用いて計測を行う	・TSから計測データを取り込み帳票を作成する 切削オーバーレイ出来形帳票作成ソフト
TLS	電子データ（点群） ・3次元の現況データを取得		ICT切削機 カッタードラムの高さを自動制御し、計画高さに切削する	ICTアスファルトフィニッシャー 設計高さにスクリードの高さを自動制御して施工する		・TLSによる出来形計測	・得られた点群データを出来形評価用に処理し、3次元設計データと重ね合わせシートマップを作成する

図-1 ICT 試行工事での施工手順、方法

キーワード：i-Construction, ICT 舗装工（修繕工）

連絡先 〒160-6112 東京都新宿区西新宿 8-17-1 大成ロテック（株）生産技術本部 TEL 03-3362-5808

3. 試行の結果と課題の抽出

3-1 延べ作業時間の計測結果

従来舗装工と ICT 舗装工での起工測量から電子納品までの作業ごとに要した延べ時間（作業時間×人数）を比較して図-2 に示す。本試行においては、ICT 舗装工は従来方法に比べ、起工測量も含めた設計・3次元設計データ作成に約 1.9 倍の延べ時間を要した。しかし、切削及びアスファルト舗装工に要した現場作業時間は約 0.9 倍となり 1 割の延べ作業時間が短縮できた。

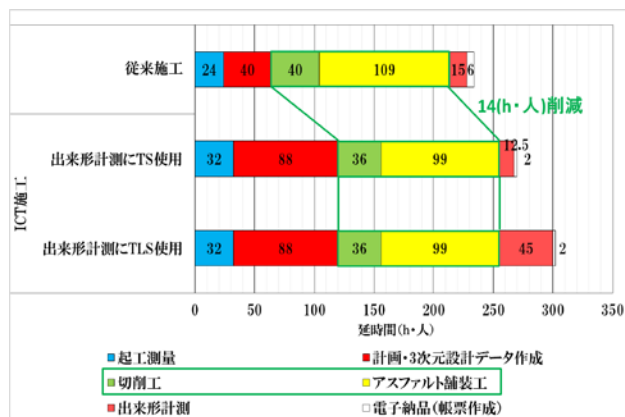


図-2 延べ作業時間の計測結果

(1) 起工測量

本試行工事では、工事基準点が存在しなかった。ICT 舗装工では起工測量を行う前に現場に工事基準点を設置する必要があり、従来にはない基準点測量が発生したため、本試行では従来工法に比べ延べ作業時間は 16 時間・人増加した。現場付近に ICT 舗装工に使用可能な工事基準点が存在する場合には、工事基準点の設置が不要となることから ICT 舗装工の延べ作業時間の削減ができる。

(2) 3次元設計データおよび施工計画の作成

従来舗装工にはない 3次元設計データの作成に時間を要した。また現場の条件に合わせて設計変更を行う際に発注者との協議のために 3次元で作成した設計を 2次元に変換する作業が発生した。

今後、3次元設計データが発注者から貸与され、施工計画の立案・修正に 3次元データが用いられることによって、ICT 舗装工は従来施工と同程度以下の延べ作業時間になると考えられる。

(3) 切削工

ICT 切削工では、従来施工で行うマーキング作業を省略することができ、検測作業の手間も低減できたことから、切削作業と路面清掃作業を含む合計の延べ作業時間で、4h・人の短縮ができた。

(4) アスファルト舗装工

ICT 舗装工では、従来舗装工で行うセンサーロープ設置が不要となったため延べ作業時間で、10 時間・人の短縮ができた。

3-2 課題の整理

上記の結果から、ICT 舗装工において生産性を向上させるためには、ICT を導入することで新たに発生した従来施工にはない工程を省略するとともに、従来舗装工と同様の工程の更なる効率化が必要であることが分かった。具体的には、①工事基準点の設置、②2次元データでの施工計画作成から 3次元設計データを使用した施工計画作成への完全移行、③切削工・アスファルト舗装工における更なる人員の削減であると考えられる。

工事基準点の設置および 3次元設計データを使用した施工計画作成へ移行をすることによって、それぞれの工程では、従来施工の場合と同程度以下の延べ作業時間となる。また、切削工やアスファルト舗装工においては、MC を高度化することによって施工機械のワンマン運転が可能となることで人員の削減が期待できる。

4. おわりに

今回の試行では、ICT 舗装工を舗装補修工事に適用した。その結果、現場延べ作業時間の短縮は図れたものの、全体の延べ作業時間は増加した。しかし、今後、ICT 機器を使用した補修工事を前提とした条件の整備や ICT 機器を使用するに当たってノウハウの取得、出来形管理基準などを検討・変更することなどによって生産性の向上が期待できることもわかった。本文が、今後の舗装の維持管理および補修工事において生産性の向上に寄与すれば幸いである。

参考文献

- 1) i-Construction 推進コンソーシアム：第 4 回企画委員会資料－1, http://www.mlit.go.jp/tec/i-construction/pdf/01.4_kikaku_siryou1.pdf
- 2) i-Construction 推進コンソーシアム：第 3 回企画委員会資料－2, http://www.mlit.go.jp/tec/i-construction/pdf/02.3_kikaku_siryou2.pdf