

舗装工事におけるICT施工の取り組み (R2国道357号東扇島地区改良舗装工事)

土屋 宗平

関東地方整備局 川崎国道事務所 工務課 (〒213-8577 神奈川県川崎市高津区梶ヶ谷2-3-3)

土木工事で生産性向上の取り組みが行われている中でICT活用工事というものがあります。川崎国道事務所ではR2国道357号東扇島地区改良舗装工事でICT活用工事（舗装工（修繕工））を活用しました。ICT活用工事（舗装工（修繕工））の施工内容をまとめるとともに、従来の施工方法と比較、他工事への活用の可能性を検討しました。

キーワード i-Construction, ICT活用工事, 舗装工事, 路面切削

1. ICT活用の背景と目的

生産性向上を目指した取り組みが様々な分野で行われています。土木工事でも同様に人口減少に伴う建設労働者人口の減少、高齢化に伴う建設労働者の高齢化及び若年層の減少、土木構造物の老朽化に伴う維持修繕が必要性、週休2日による休暇の取得、残業を減らす取り組みなどの観点から生産性向上の取り組みが行われています。具体的にはBIM/CIMの活用やICT活用などがあり今回はICT活用工事について紹介します。

2. 工事概要

国道357号東京湾岸道路は交通混雑の緩和と物流の効率化を目的に事業が進んでいます。その中で神奈川県川崎市の東扇島地区は物流倉庫が多くあり首都高速道路の出入り口があるため終日にわたって交通量が多く、大型車両も多く通行する混雑している場所です。

今回、交差点の直進車線及び右折車線を増設し渋滞緩和をはかるため改良舗装工事が施工されました。施工内容は、東扇島中央交差点と東扇島二号交差点を中心に新設及び修繕の舗装工、防護柵などの道路付属物工等です。そのうち、切削オーバーレイ工の約10,000m³についてはICT（舗装工（修繕工））を活用し、活用項目のうち、「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次元データの納品」の4項目を活用することとなりました。

3. ICT活用工事（舗装工（修繕工））

(1) 3次元起工測量

UAVやレーザスキャナー等で3次元の現況測量を実施し施工前の現地盤のデータを計測します。3次元測量を行うことで測点間隔を決めることなく細密化された面的な測量成果を得ることができます。

この工事では、レーザスキャナーを使って測量しました(写真-1)。測量は歩行者通行の少ない歩道や事業用地が広く確保されている空き地から実施し、車道を交通規制することがなく測量できました。一方で施工範囲に首都高速道路の高架下が含まれており、GNSSとの電波が遮断されてしまうため、3次元測量を含めてICTを活用できませんでした。



写真-1 3次元起工測量

(2) 3次元設計データ作成

2次元の設計図面と3次元起工測量データを重ね合わせ3次元設計データを作成します。設計データと測量データを重ねることで施工数量の算出も同時に可能です。

この工事では、路面切削の3次元設計データを作成し路面切削量を自動計算しました。施工場所は大型車両の交通量の多くわだちも見られたため切削量は均一ではないことが確認できました。

(3) ICT施工機械による施工

3次元マシンコントロールや3次元マシンガイダンスを使用し、作成した3次元設計データをもとに施工します。

この工事では、3次元マシンガイダンスを使って施工しました(写真-2)。GNSSによって常に施工機械の位置情報を把握し3次元設計データと照らし合わせながら施工機械に切削高の入力をします。



写真-2 路面切削

4. ICT施工の結果

この工事では、3次元での出来形管理を行わず2次元で出来形管理を行いました。出来形管理値の観点からすべて規定値に収まっていたため、ICT施工でも施工の精度に問題はなかったと言えます。

5. 従来の施工方法との比較

路面切削をICT活用したことで、従前の路面切削との違い、効果、課題をまとめます。

(1) 3次元起工測量

UAVやレーザスキャナー等で3次元の現況測量は施工する現道の車道の外から作業できるため、交通規制

を伴う測量が不要となり作業スピードの向上につながっています。また、レベル等の2次元測量は設定した測点や端点しか測量結果を得ることができないため、3次元測量を実施することで基準点をもとに面的に測量できる上、測量のための測点のマーキング作業が不要となり細密化された測量結果を得ることができます。そのため、測量作業全体を通して従来より少人数かつ短期間で測量が可能であると言えます。

確実に施工路面を測量するために事前に植樹などで覆われていないか確認し場合によっては除草などを実施する必要が生じます。また、橋梁下、歩道橋下、トンネル内、高層の建築物に囲まれた場所等では正確にGNSSから電波を受信できない可能性があるため事前に施工場所の通信環境を確認し、3次元測量を含めICT施工可能か確認する必要があります。その上、3次元測量の機器は通常の2次元用の測量機器と比較して高価であるため従来の測量と比較して機器に要する費用が高くなります。

(2) 3次元設計データ作成

測量データと設計データを専用ソフトを使って自動計算することができるため、測量結果の集計などの手計算と比較してミスの発生を防ぐことができます。

(3) ICT施工機械による施工

施工機械に付与する位置情報をもとに施工するため、施工前の路面切削のためのマーキング作業が不要となるうえ、作業当日の交通規制範囲等による作業範囲の変更に対しても再計算不要で即時に対応できます。3次元設計データがあるので技術者の経験を問わず施工精度が保て品質の向上が期待できます。

6. 結論

従来の施工方法と比較してICTを活用することで、測量作業や設計データのとりまとめに要する期間が短くなり、施工の事前作業が減るので1日に施工できる面積が増えます。加えて、3次元化することで面的に設計、施工するため出来形の精度が格段に上がり品質の向上が見込めます。出来形管理基準では40m毎に施工を管理しているので品質の向上を証明することは厳しいが、平坦性試験の測線を増やすことなどで証明することは可能と考えます。

また、測量から施工までが短期間になることが見込めるため、緊急の修繕工事などで対応が迅速になると思われれます。そのため、ICTによる路面切削が汎用的になれば生産性向上につながると考えます。