

「道の駅」めぐみ白山におけるICT舗装工の実施について

北陸地方整備局 金沢河川国道事務所 加賀国道維持出張所 ○谷 俊秀
 北陸地方整備局 金沢河川国道事務所 加賀国道維持出張所 岡崎 達也
 太陽工業株式会社 松本 克哉

1. はじめに

近年の我が国の建設分野を取り巻く環境として、生産年齢人口が減少することが予想されている中、生産性向上は避けられない課題である。国土交通省においては、建設現場における生産性を向上させ、魅力ある建設現場を目指す新しい取組である i-Construction を進めており、平成 29 年度より、舗装工に ICT を全面的に導入する ICT 活用工事（舗装工）（以下、ICT 舗装工とする）の取組が開始されている。

本稿は石川県白山市宮丸町～小上町地先において建設中の「道の駅」めぐみ白山の場内道路約 11,000 m²のうち約 520 m²において ICT 舗装工を実施したので、ICT 舗装工の施工概要について報告するとともに、実際に ICT 舗装工を実施したことにより明らかになった ICT 舗装工の活用効果および今後の活用拡大に向けた課題等について考察する。

2. 工事概要

工事名：H28（仮称）道の駅「白山」舗装その2工事
 工事場所：石川県白山市宮丸町から小上町地先（図-1）
 路線名：一般国道8号
 工期：平成29年3月23日～平成30年2月28日
 施工箇所：道の駅区域内的の駐車場及び管理用通路
 ICT 舗装工 延長 65m、幅員 8m、面積 520 m²。
 （図-2）



図-1 施工位置図

3. ICT 舗装工の施工概要

本工事の ICT 舗装工として、

- 3次元起工測量
- 3次元設計データの作成
- ICT 建設機械による施工
- 3次元出来形管理等の施工管理(図-3 参照)
- 3次元データの納品

を実施した。

各施工段階の詳細について、以下に述べる。

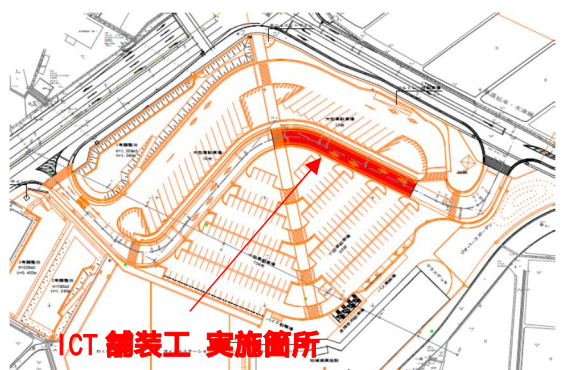


図-2 ICT 舗装工実施箇所

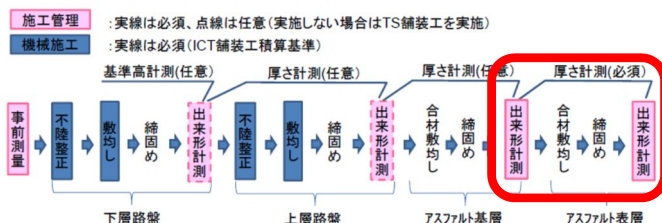


図-3 LS による出来形管理箇所

3.1. 3次元起工測量（レーザースキャナー（LS））（写真-1、2）

本工事に先立って施工された造成工事は ICT 土工を実施しており、当初はその 3 次元データを活用可能と思われたが、管理精度の違いにより活用することができなかった。これにより、ICT 土工において計測された UAV データは参考データとして取扱い、改めて LS を使用し、起工測量を実施した。なお、トータルステーション（TS）を使用し測量することも可能であるが、50cm 点群で現況測量を行うため、対象面積を考慮すると非現実的である。



写真-1 精度検証状況



写真-2 計測状況

なお、LS で計測するには測定機械の精度が適正であるかを確認する精度検証（ 1 ）が必須である。その頻度（暫定）は利用前 6 ヶ月以内に実施となっている。

1 H29.3 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）。

3.2. 3次元設計データの作成

現段階における ICT 舗装工の 3 次元データ作成は、平面・縦断・横断線形がそろっているもの（ 2 ）となっている。施工区間内の駐車場部は平面データしかないため ICT 舗装工の設計データとしては不十分であった。また、施工区間内は他工事を含め工事が錯綜した状態であったため、その中において ICT 舗装工は図-2 の赤塗部の位置のみ実施可能であると判断した。

本工事での 3 次元設計データは図-4 のように作成され、赤塗部を ICT 舗装工、その他の箇所を情報化施工（路盤工）とした。

2 H29.3 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）。

3.3. ICT 建設機械による施工

本工事での ICT 建設機械（グレーダ）は小松製作所製の GD-405A-3（3.1m 級）を使用し、それをコントロールするユニットとして、ニコントリンブル製 SPS-730DR+（基地局）、GCS-900（移動局）に の 3 次元設計データを入力し MC 施工した。運転席内のモニターで常に計画に対する差異が表示され本工事では丁張なしで施工した。

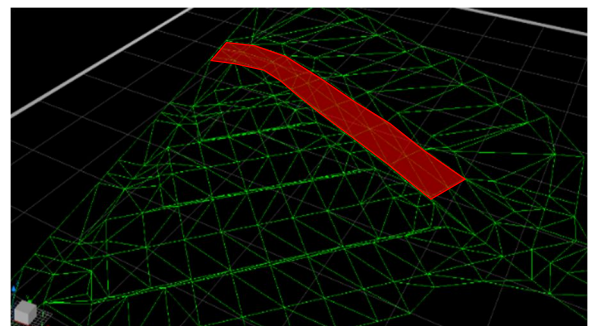


図-4 3次元設計データ



写真-3 ICT グレーダ(GD-405A-3)
基地局 TS(SPS-730DR+)
移動局 (GCS-900)



写真-4 ICT グレーダ キャリブレーション状況

3.4. 3次元出来形管理等の施工管理

出来形管理について、下層路盤、上層路盤及び基層の出来形管理は、従来のTS出来形により実施し、表層工は現段階でLSによる計測が必須であるため3次元出来形管理を実施した。表層工を評価するために、基層及び表層面をそれぞれLSにて計測、点群処理等を実施し、図-5、6のように出力された帳票類で出来形合否の判定を行った。また、LS計測は舗装面の出来形が点群処理の関係上即座に評価できないことから、予め任意点を協議(選点)し、基層、表層面同一箇所5点の標高較差を3次元設計データが入力されたTSにて現地確認した。

なお、3次元出来形管理を実施した場合、幅員を計測する必要はないが、下層からの一連の流れを重視しTSでの出来形管理を任意実施した。

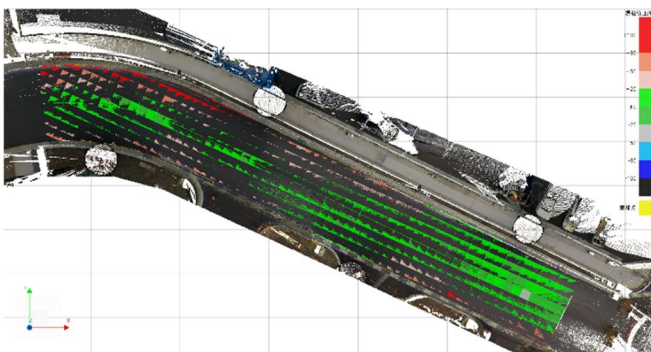


図-5 ヒートマップ図

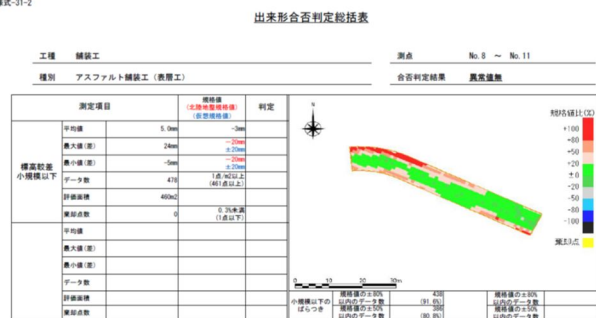


図-6 出来形合否判定総括表

4. 考察

4.1. 3次元起工測量

1) 活用効果

- ・LSで計測したことでTSと同様の計測を対比すると計測時間が約6日から約1日へ約5日短縮。

2) 今後の課題

- ・ICT土工(路床)とICT舗装工の精度が異なるため、現段階ではICT土工の3次元データは使用で

きない。ICT 土工と ICT 舗装工の 3 次元データの使用について取決めが必要である。

4.2. 3次元設計データの作成

1)活用効果

- ・1つのデータで MC、出来形管理等幅広く活用できる。

2)今後の課題

- ・ICT 舗装工の要領等が更新されると、解析ソフトの開発及び販売、習得に時間を要し、かつ初期投資の回収も難しい。

4.3. ICT 建設機械による施工

1)活用効果

- ・ICT グレーダは熟練オペレータが操作すると、受注社比較で 2,000 m²当たりの施工日数 4 日が 3 日へ 1 日の短縮が図れた。
- ・面データで管理するため、任意箇所を含め確認（検測）でき従来と比較し施工精度は向上した。

2)今後の課題

- ・ICT グレーダの台数が少ないため需給バランスが課題である。
- ・日々の精度検証が必要であり、受注社実施で 30 分要したことから、更に短時間で検証する方法はないか工夫することで生産性の向上が図れる。

4.3. 3次元出来形管理等の施工管理

1)活用効果

- ・図-5、6 のように出力され机上で評価することが可能。

2)今後の課題（ から の共通課題含む）

- ・（共通）LS 計測は、雨天等路面が濡れているとレーザ波が乱反射し計測できない。施工時期や気象条件に大きく左右される。
- ・（共通）LS による計測データは机上での点群処理等が必要となり、TS 出来形のようにその場で計測値が確認できない。本工事対象面積では 2 日間要した。
- ・（共通）現段階において LS の計測は見通しの良い箇所で 5,000 m²/日計測できるが高価である。今回は 520 m²と面積が小さく 2 時間程度の計測で終了し、かつ表層工のみであったため大きな問題にはならなかったが、施工規模、工程及び気象条件、原価を考慮した事前の検討が必要である。
- ・LS での計測は幅員が測定できない。幅員を含めて管理する場合は TS 出来形と 2 重管理となる。
- ・LS による計測は TS のようにその都度実施することが難しく、ある程度まとまった数量が必要である。計測待ちの状態になると次工程へ推移できない。
- ・解析ソフトの性能が、求める要求に対応していない場合がある。

5. おわりに

今回の ICT 舗装工を振り返ると、施工時期が 10 月上旬から 11 月中旬と気象条件も比較的安定した時期に実施できたことで出来形計測等の中止の影響もなく、 から の工程も順調に推移した。順調に実施できたからこそ施工時期は非常に重要であると感じ、今後は気候が悪い時期での実施について課題があると思われる。

今後は ICT 舗装工の発注も多くなることが予想され、施工機械等ハード面の供給、解析ソフトの開発がバランスよく行われることを期待したい。

本稿が今後の ICT 活用工事の普及の一助となれば幸いである。