

盛土工における ICT 活用による省力化施工

大成建設(株) 正会員 ○大石 裕基
 正会員 前野 克治
 正会員 笹西 孝行
 国土交通省近畿地方整備局 三谷 健太郎

1. はじめに

中部縦貫自動車道の一部を構成する大野油坂道路（福井県大野市，図1）において，（仮称）勝原インターチェンジの建設に伴い，現道である国道158号線の付け替えを約20万m³の盛土工事を主体として行った。本工事では，国土交通省が平成28年から推進してきた「ICT技術の全面的な活用（ICT土工）」¹⁾に基づき，盛土工事の全工程においてICT技術を活用し施工を行った。本稿では，盛土工事におけるICT施工技術の具体的活用方法と，これにより得られた生産性向上の成果について報告する。



図1 工事位置図

2. 土工事における課題

土工事における施工管理は，施工計画や工程管理はもちろん，他の工種と同様に様々な出来形・品質管理項目が存在し，各施工段階で多くの人手を要している。特に本工事では，盛土面積が広く（約32,000m²），敷き均し高さや盛土法面の出来形を確認する測定の頻度が多くなることが懸念された。また，品質管理としては，毎日の土の含水比測定や盛土における各リフトでの密度管理を実施する必要があり，管理項目の消化に大きな手間が生じているのが現状である。

また，土工事はバックホウ，ブルドーザ，振動ローラといった重機による施工が主体であるにも関わらず，上述した様に品質・出来形管理を行うために現場管理者が重機と近接する場面が多くあり，重機との接触災害に関するリスクも存在している。

3. 三次元データの活用

国道の付け替えに関する土工事に先立ち，現況地形の詳細な把握や切盛土量の自動算出などの施工計画立案を目的に，UAV（無人航空機）による現況地形測量を実施した。また，発注者から受領した二次元の設計データを使用し，現況測量結果と合わせ完成形を可視化できる三次元モデルを作成した（図2）。

当土工事箇所はインターチェンジの設置場所という特徴から，本線や各ランプ，周辺の農道や市道などが複雑に存在しており，二次元では表現できない勾配の異なる法面の

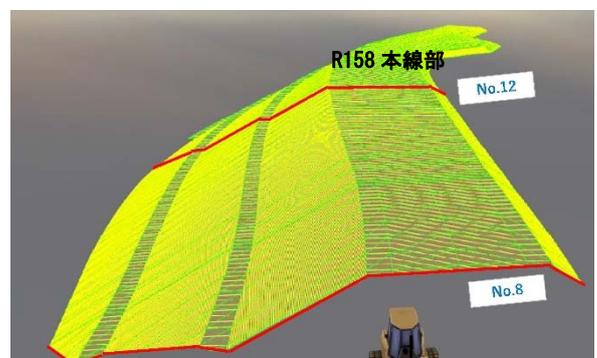


図2 三次元モデル（本線部）

すり付け部や小段ライン・高さの乖離など，施工上の課題となる場所が多く存在した。三次元モデルを作成することで，複雑な取り合い部等の問題点を施工開始前に視覚的に把握でき（図3），対策検討の事前実施がキーワード ICT，盛土工，三次元，生産性向上

連絡先 〒542-0081 大阪市中央区南船場1-14-10 大成建設(株)関西支店 TEL：06-6265-4600

能となり、施工中の手戻りや施工待ちというロスの削減につながった。

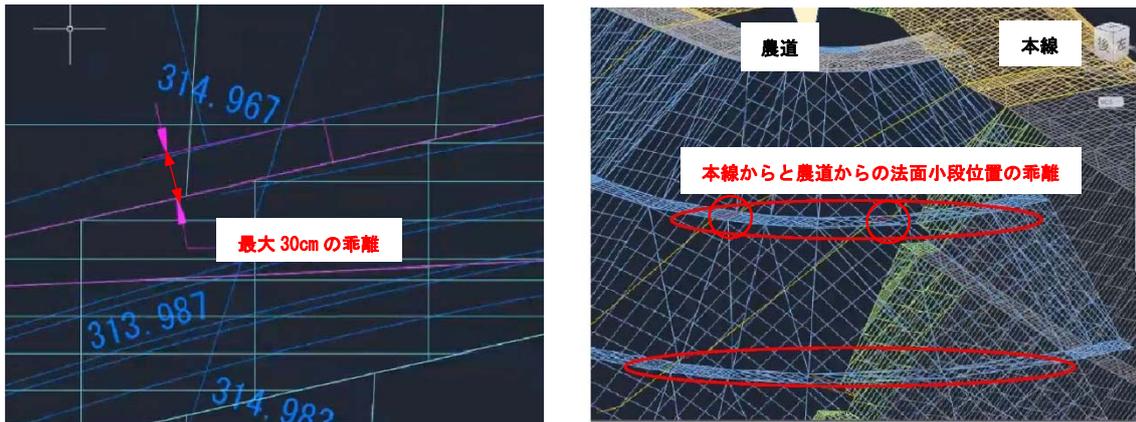


図3 本線と農道の取り合い部（検討例）

4. ICT建設機械による施工

本工事で使用したICT建設機械は、振動ローラ、ブルドーザ、バックホウの3種類である。振動ローラは、GNSS受信機が機械の位置情報を取得しキャビン内のパソコンに転送、ローラの走行軌跡から転圧回数を車載モニターに示し管理するシステムを採用した。ブルドーザも振動ローラと同様に機械に装着したGNSS受信機により位置情報および標高の情報を取得することで、設計データとの差分を自動算出し、ブレードの操作をオペレータにガイダンスするシステムを採用した。この2種類の機械を組み合わせるあらかじめ試験施工を実施し、転圧回数および敷均し厚さを確保する工法規定方式により、盛土の密度管理を行った。この管理方式の採用により、盛土ステップごとの密度測定の手間を省略することができた。また、バックホウについては、アーム・バケットおよび旋回台に取り付けた角度センサと機械本体に取り付けたGNSS受信機により、バックホウの位置と方向、傾きの情報を取得することで、盛土法面の整形作業をガイダンスするシステムを採用した。いずれのシステムもキャビン内に設けたモニターに示されたガイダンスに従いながら重機操作を行うため、丁張りの設置作業や機械を止めての出来形確認作業などが不要となった。

盛土完了後、UAV（無人航空機）を用いた空中写真測量により三次元出来形測定を実施した。UAVを使用した出来形測定は、従来の方法と比較して測定時間が短く効率的なものであった。

5. 生産性向上への成果

ICT活用による土工事では、三次元モデル作成のための初期費用やICT専用の建設機械の導入などの別途費用が必要となるが、測量技師や管理職員などの大幅な削減を実現できた。品質や出来形など施工管理に着目した一つの指標では、従来の施工方法と比較し、約23%の生産性向上を確認した。

6. おわりに

平成30年9月から着手した国道の付け替えに伴う盛土工事を主体とした土工事は、全期間にわたって無事故無災害で、昨年8月に完成・引き渡しを迎えた。これは、ICT技術の活用による人と重機の近接作業の大幅削減の効果が大きい。時間外労働の上限規制が設けられた改正労働基準法の建設業適用まで3年を切り、建設業の担い手不足解消の問題と合わせ働き方改革の関心が高まる中、ICT技術の活用は現状を打破するカンフル剤として期待されている。今回の施工が今後の同種工事の参考になれば幸いである。

参考文献

- 1) 建設現場の生産性革命 i-Construction 委員会 平成28年4月



写真1 盛土工完了全景