

ICT を活用した EPS ブロック施工の出来形管理

日本国土開発(株)東日本支社土木技術部 正会員○ 羽賀研太郎
 日本国土開発(株)土木本部技術部 正会員 佐野 健彦
 日本国土開発(株)東日本支社作業所主任 大上 敏弘

1. はじめに

i-construction は、建設現場における生産性向上を目的として、測量・設計、施工、管理の全プロセスにおいて ICT 技術を活用するシステムである。i-construction の有効性およびその可能性については、すでに佐野らにより報告されている。一方、2012 年から試行的に導入されてきた Construction Information Modeling (CIM) は、3 次元モデルを前提として整備されており、両者は、親和性に優れている。本稿は、起工測量および、出来形管理の効率化を図るため、ICT 技術を活用して施工を行った事例として、国土交通省発注の道路改良工事について報告する。

2. 工事概要

本工事は、矢本石巻道路 4 車線化事業の一環として、片側 1 車線の区間の内延長 1,164.6m を片側 2 車線に拡幅するものである。矢本石巻本線付近は、層厚 10~28m の軟弱層が分布しており、拡幅部の載荷重を低減するため EPS 工法が採用された。EPS 工法は、軽量な発泡スチロールブロックを盛土材料とするものであり、耐圧縮性、耐水性、自立性に優れる特徴がある。写真-1 は、拡幅部の着工前の様子を示している。法面天端部に供用中の国道があり、法面を整形後に EPS ブロックを施工した。写真-2 は、工事完了時の状況を示している。

3. ICT 活用による施工管理の概要

本工事では、3D レーザースキャナを用いた起工測量を実施し、得られた点群データから 3D 現況 TIN サーフェスモデルを作成した。EPS ブロックの工程管理および出来形管理は、このモデルをベースとして実施した。

(1) 出来形管理の見える化

EPS ブロックによる施工は、広範囲であるとともに覆土により施工後は不可視となる。出来形管理作業は、工事の大規模化、複雑化により多大な労力と時間を要する。地形や構造物の 3D モデルを作成し施工管理に用



写真-1 着工前拡幅部状況



写真-2 工事完了空撮

いることは、工事全体の把握、地中構造物の詳細な位置の把握が容易となる。また、作成した 3D モデルへの施工情報の統合は、作業の効率化、出来形管理の一元化、および出来形の見える化に有用である。

(2) 維持管理への活用

構造物の維持管理は、目視による定期点検が基本であり、従来は、現地にも多くの点検資料を持参する必要があった。現地での点検情報は、事務所において入力する必要があり煩雑な作業であった。ICT 技術による点検資料の電子化は、詳細な 3D モデルをタブレット端末にて持ち出す事が可能であり、点検箇所資料を扱う作業の省力化ができるため、作業時間の短縮が可能である。点検情報は、即時にタブレット上の 3D モデルに入力することができ、これまでの様な入力作業は不要となり、リアルタイム性が向上するとともに現地で確認しながら作業ができ点検情報の誤入力の防止が可能である。

キーワード i-Construction, 道路拡幅工事, EPS 工法, 出来形管理, 見える化

連絡先 〒107-8466 東京都港区赤坂 4-9-9 MK ビル 日本国土開発(株) TEL. 03-3403-3152 E-mail : kentaro.haga@n-kokudo.co.jp

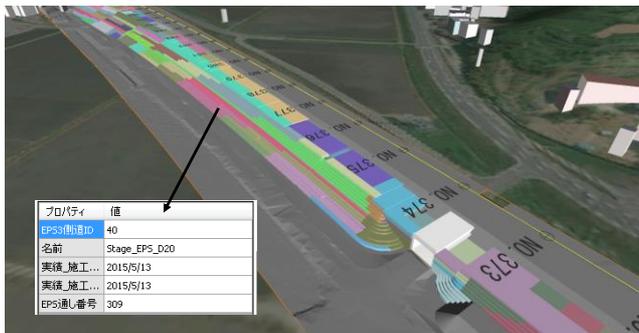


図-1 出来形管理画面

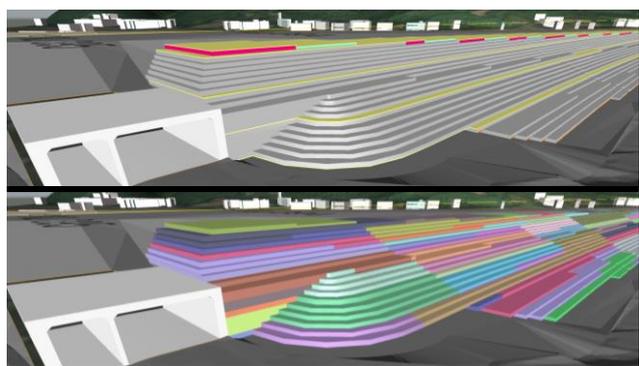


図-2 色による施工情報の可視化(上:材料, 下:施工日)

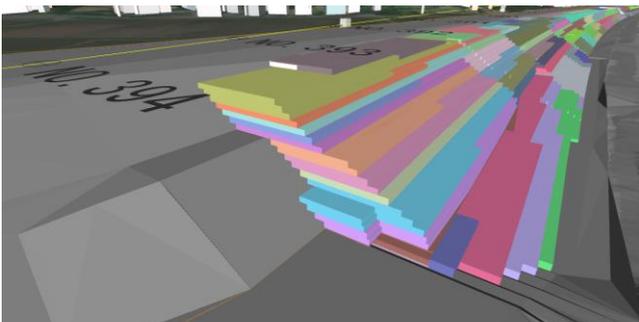


図-3 法面形状確認

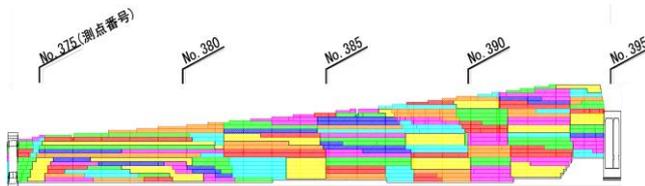


図-4 2次元変換した出来形縦断図

4. 3次元モデルを用いた出来形管理

EPS 出来形管理は、Autodesk 社の NavisWorks を用いて行った。NavisWorks は、3D モデル、情報の統合管理、閲覧が可能なソフトである。図-1 は、現況地形、地形整形後、EPS のそれぞれの 3D モデルを NavisWorks で統合したものである。これにより、工事全体の把握が容易となる。また、不要な 3D モデルを非表示にすることで、不可視部分の出来形確認ができた。施工情報は、Excel で記録した csv データを NavisWorks に転送することで 3D モデルに付与される。本工事では、EPS、及びコンクリート床版の施工日と材料を管理対象とし、Excel に

記入したものを 3D モデルに付与させた。図-2 は、施工日、材料別にそれぞれ EPS を色分けし施工情報を可視化したものであり、複数の情報を一様に管理、表示できる。実質的な作業は Excel による単純な表入力であり、複雑な入力作業をすることなく 3D モデルを活用できる。また、異なる工種の出来形管理を統合し一元管理することで、EPS 施工とコンクリート床版の施工により生じる複数の出来形管理作業を簡略化できた。本工事は、供用道路側の法面形状が複雑であり、それに伴い EPS 出来形も複雑な形状となる。図-3 は、EPS の 3D モデルを断面表示にし、内部の法面形状を確認するものである。この様に、モデルの表示方法を変更することで、目視できない箇所の状況を確認できる。同様の方法で、縦断方向にモデルを表示し、2次元に変換することで図-4 のような縦断図の作成も可能である。

5. 維持補修点検作業への活用

供用後の点検作業は、3D モデルを活用できる。NavisWorks では、任意の EPS の施工情報を図-1 の様に即座に表示、検索でき、補修の要否の検討に使用できる。本工事では、排水管などの配管が、覆土により不可視となる。補修工事を要する際は、3D モデルをタブレット端末に転送し、現地状況と照らし合わせることで、埋設物の位置を確認し補修計画を立てることができる。

6. まとめ

本稿では、EPS ブロックの施工において起工測量および出来形管理に ICT を活用した施工管理を行った。今回の検討範囲内で得られた知見を以下にまとめる。

- 1) 起工測量に基づく 3D モデルの出来形管理は、見える化を実現でき、竣工検査時の説明資料としても合意形成が得られやすく、その有効性が確認出来た。
- 2) 維持管理については、点検時の活用法に主眼を置いた 3D モデルを提案した。

今後は、クラウドを活用したデータ共有について検討したいと考えている。

参考文献

- 1) 佐野健彦, 佐藤裕, 鈴木一帆: ICT を全面活用した造成工事の実績および精度検証, 第 43 回土木学会関東支部技術研究発表会, 土木学会, VI-24, 2016
- 2) 羽賀研太郎, 佐野健彦, 大上敏弘: ICT を全面活用した造成工事の実績および精度検証, 第 43 回土木学会関東支部技術研究発表会, 土木学会, VI-23, 2016