

### 3次元 CIM モデルを用いた EPS ブロック出来形管理

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

近年、我が国の土木現場では、各種 ICT を統合的に利用した CIM(Construction Information Modeling)を利用する流れが加速化している。CIM は、土木工事の生産性向上を目的としており、今後懸念される労働者不足による生産性低下の対策、および新設構造物を良好な状態に維持するための維持管理システムとして、土木業界全体に浸透しつつある。特に、施工範囲が広大な工事では、膨大なデータを一元管理することで、大幅な作業効率の向上が見込まれる<sup>1)</sup>。

本稿は、出来形管理の効率化を図るため、CIM を導入した国土交通省発注の道路改良工事について、得られた成果と課題を報告するものである。

#### 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工法が採用されている。

EPS工法は、軽量の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。なお、段差解消には6段(h=3.0m)毎にコンクリート床版を設置する。写真-1、2はそれぞれ拡幅部の着工前、工事完了時の状況である。写真-1の法面天端部に供用中の国道があり、法面を整形してEPSを施工する。

#### 3. CIM 導入により期待される成果

##### (1) 出来形管理の見える化

土木工事は施工が広範囲、かつ覆土により施工後は不可視となるものが多い。また、工事の大規模化、複雑化により出来形管理作業に多大な労力と時間を要する。

そこで、出来形管理に3Dモデルを用いたCIMを導入した。地形や構造物の3Dモデルを作成し施工管理に



写真-1 着工前拡幅部状況



写真-2 工事完了空撮

用いることで、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モデルに施工情報を統合し、出来形を一元管理することで、作業の効率化、出来形の見える化を達成することができる。

##### (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、現地にも多くの点検資料を持参すると共に、現地での点検情報を事務所で再入力する必要がある。また、損傷が広範囲な場合、複数の展開図から状況を読み取る必要があり、損傷全体の把握が難しい。

CIMでは、電子化した資料、3Dモデル等をタブレット端末に入れ、現場へ持ち出す事が可能である。これにより点検箇所で資料を扱う作業を簡略でき、作業時間の短縮が期待される。また、点検情報をタブレット上の3Dモデルに入力することで、再入力作業が不要となり、点検情報の誤入力を防止できる。

キーワード CIM, 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](mailto:kentaro.haga@n-kokudo.co.jp)

#### 4. CIM 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 CIM ソフトである。図-1 は EPS の 3D モデルを施工日別に色分けしたものである。図-2 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り、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。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

供用後の点検作業に 3D モデルを活用できる。NavisWorks では、任意の EPS の施工情報を図-2 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. おわりに

本工事において CIM を導入し、3D モデルを出来形管理に使用したことにより、出来形管理の見える化を達成できた。維持管理については、点検時の 3D モデルの活用法を明確にすることができた。また、竣工検査時には、施工過程の説明資料として、大いに活用できた。

現場での施工中の設計変更により、3D モデルの修正を数回行ったが、その度、施工情報を再入力する必要が

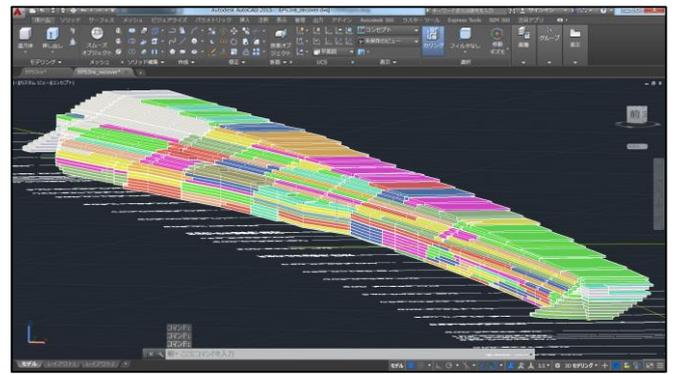


図-1 EPS ブロック 3D モデル

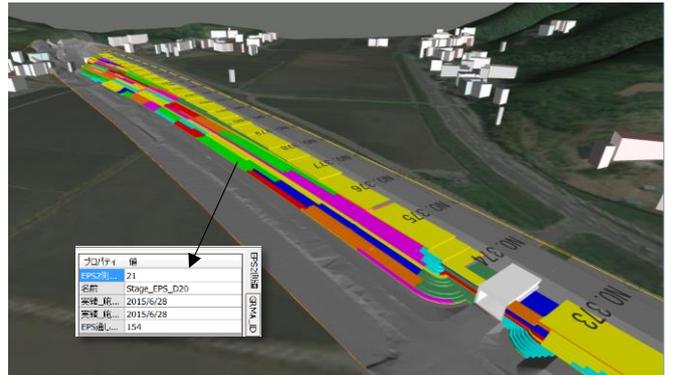


図-2 出来形管理画面

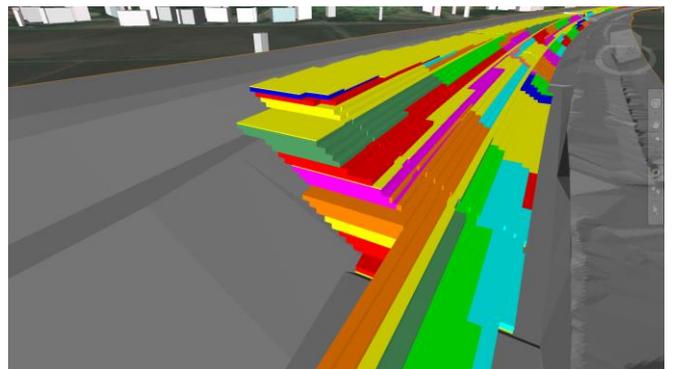


図-3 法面形状確認

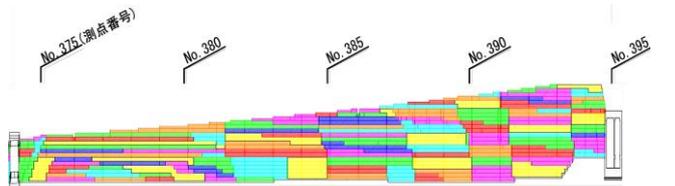


図-4 2次元変換した出来形縦断図

生じた。設計変更に対応するため、作成に必要な図面や施工会議資料など、クラウドを活用し共有すべきと考える。

#### 参考文献

- 1) 原久純,佐藤靖彦,田中勉:3次元ブロックモデルを用いた盛土情報管理システムの適用,平成27年度土木学会第70回年次学術講演会,CD-ROM,2015