

大規模土工におけるCIMを活用した施工計画について

大成建設(株) 正会員 ○新井 健司
 山崎建設(株) 正会員 澤田 雅喜
 大成建設(株) 正会員 白土 稔

1. はじめに

東日本大震災で被災した宮城県東松島市野蒜地区では、高台移転を目指し大規模土工を施工中である（施行者：東松島市，事業受託者：UR都市機構）。事業面積は91.5ha、土工事は掘削量が550万m³で、このうち事業用地内に約240万m³を流用盛土している。また、JR仙石線の軌道部分は平成26年6月、宅地は平成28年7月から平成29年1月に順次引渡しを予定している。非常に厳しい工程を効率的に施工するために、全体の運土計画等の施工計画にあたりCIMを活用したので報告する。

2. 三次元モデリング

三次元モデルは、基本データである①着手時の地形データ、②地質データ(土砂・軟岩Ⅰ・軟岩Ⅱ)、③設計データと、更新データである④出来形データの4つから構成されている。本業務は調査・設計・施工の一体的業務であることから、既往地質データに加え、追加の地質調査を行い地質情報の三次元データを作成した。設計データは、景観とJR軌道敷高、現道への接続条件をもとに土量の最小化を目指して設計した。出来形データは航空レーザー測量を毎月実施して上記データから出来高算定を可能とした。

3. 施工計画

これまで施工計画は、平面図で施工段階ごとのエリアと工事用道路を選定し、横断面図や水平断面図による平均断面法で土量を算出するため最適化が難しかった。CIMを活用することで任意のルート、掘削勾配、道路幅等のデータを設定するだけで土量を瞬時に算出することができるため、シミュレーションを繰り返し最適化することが可能となった。ここでは、施工計画を3ステップに分けた事例を報告する(図2)。

STEP.1 着手～軌道敷先行部分の掘削

施工範囲で最も掘削量の多い中工区赤崎山の工程がクリティカルパスとなることから、JR軌道敷部分に沿った北側に工事用道路を配置計画し、CIMを活用し工事用道路の線形、勾配、幅員を変えて土量の最小化と重ダンプの走行性から決定した。

STEP.2 軌道敷掘削～軌道敷引渡し

第2ステップは掘削残土を事業用地外へ搬送するベルトコンベヤに投入するため、西工区から中工区を縦断する工事用道路をJR軌道敷の北側に設置し、軌道敷の掘削と並行して西工区からの運搬と中工区の軌道敷北側の掘削にも着手する計画とした。

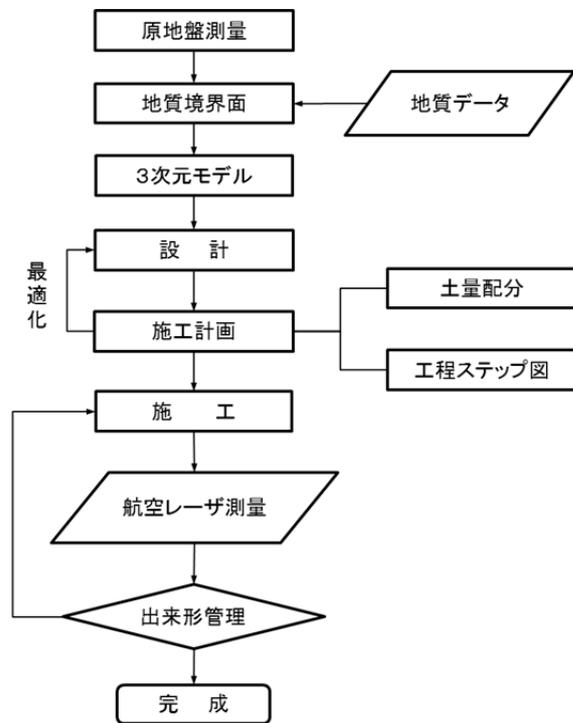


図1 CIM活用フロー

キーワード CIM 三次元モデリング 施工計画

連絡先 〒981-0303 宮城県東松島市小野中央3-9 大成JV内 TEL0225-86-1020

STEP. 3 軌道敷引渡し後の工事用道路切替え

第3ステップでは道路・宅地・商業用地等の整形作業を平面的に展開するため工事用道路を中工区中央部にシフトさせる計画とした。

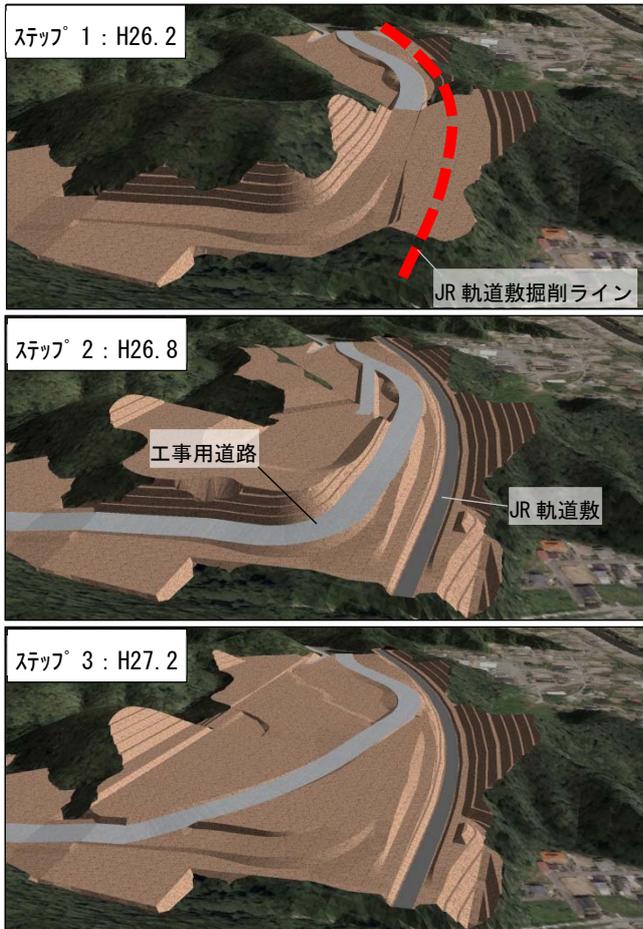


図2 計画ステップ図

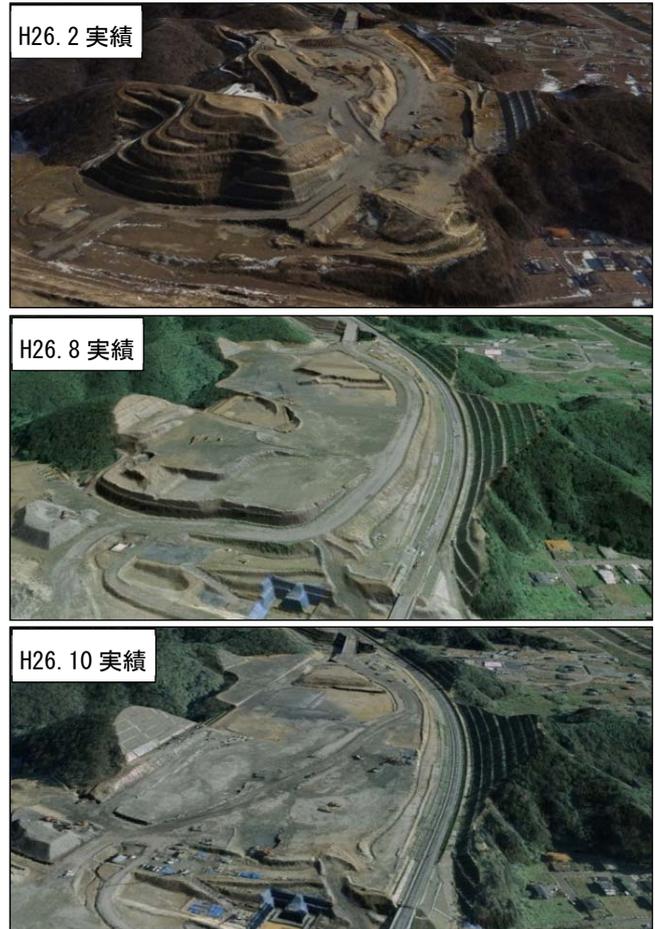


図3 実績航空写真

4. CIMを活用した効果

CIMを活用することで各施工段階を三次元で見ることができ、施工イメージを共有することができた。土量算出が簡単にできることから、工事用道路の計画や工程計画をシミュレーションでき、最適化が可能となった。図3は各ステップ図に対応した実績の航空写真である。また、土地利用計画図をCIM上で展開することで完成予想図を作成することも可能となった(図4)。

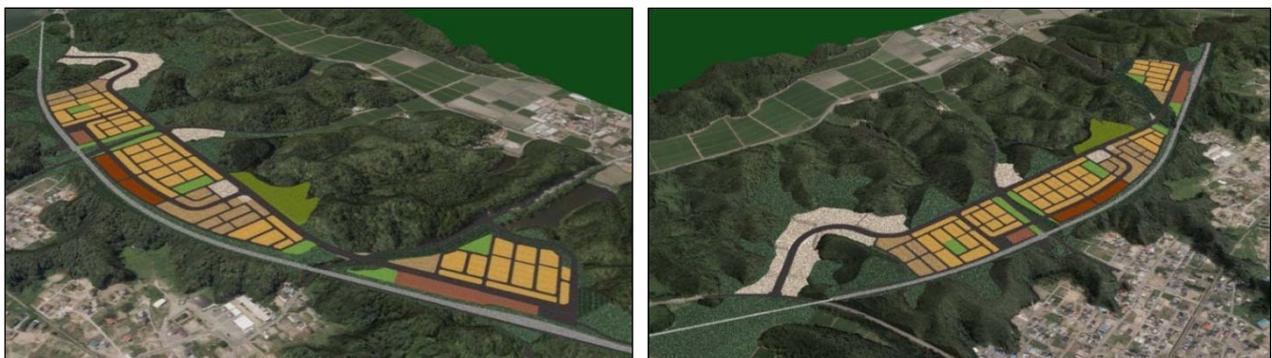


図4 CIM上で展開した完成図

5. おわりに

早期復興を目指す高台移転において三次元モデル化したCIMを活用した施工計画を実施し、必要に応じて変更や見直しに柔軟に対応することでスピードアップが可能となり、CIMの有効性が確認できた。