

大規模造成工事における3次元モデルの活用事例

滋賀県土地開発公社 太田 宏生 東 勝則
 株式会社熊谷組 正会員 ○亀若 三起 山崎 建三
 正会員 神崎 恵三 青木 武士

1. はじめに

大規模造成工事においては、測量業務や出来形管理などの作業量が膨大となるため、効率的で、かつ精度の高い施工管理を行うことが重要である。先般、国土交通省により「i-Construction」が発表となり、土工事における生産性の向上に対する具体的な取組みが提言され、3次元モデルの積極的活用による業務の効率化が今後、増々推進されることが予想される。

本報文は、滋賀県土地開発公社発注の工業団地造成事業において、3次元モデルを積極的に使用して業務の効率化を図った事例について記述する。

2. 工事概要

本工事は、滋賀県蒲生郡竜王町に建設予定の工業団地の造成工事である。名神高速道路竜王ICから車で約10分の位置に立地し、交通の便が良く、完成後は地域の活性化に大きく寄与すると考えられている。表.1に工事諸元を、写真.1に航空写真による工事全体平面図を示す。

表.1 工事諸元

工事名	平成26年度開第3号 滋賀竜王工業団地敷地造成工事(第1期)	平成26年度開第3号 滋賀竜王工業団地敷地造成工事(第2期)
工事場所	滋賀県蒲生郡竜王町大字岡屋 地先	
工区	①②③⑤工区	④⑥⑦工区
工期	平成26年8月15日～平成28年2月29日	平成27年4月13日～平成28年9月30日
工事数量	整地土工 831,200m ³	整地土工 1,083,900m ³
	法面整形工 25,660m ²	地盤改良工 8,495m ²
	防災施設工 1式	法面工 28,300m ²
	雑工作物工 1式	防災施設工 1式
	仮設工 1式	雨水本管工 1式
	排水工 1式	構造物撤去工 1式



写真.1 工事全体平面図(航空写真)

3. 3次元モデルによる土工量出来形管理

工事中の定期的な土量管理は、UAV(全自動無人ヘリ)を使用した(写真.2)。事前に安全な飛行経路設定を行い、PCで作成した飛行経路をUAVに転送した。UAVは予め設定した経路をGPSによる位置制御を行いながら自立飛行を行い、設定された経路を飛行しながら、航空写真を連続撮影した(写真.3、図.1)。



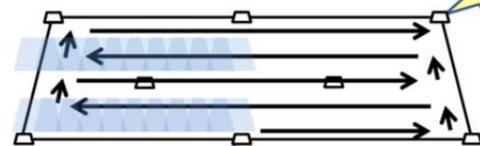
写真.2 UAV(全自動無人ヘリ)



写真.3 UAV基準点

空撮写真はラップ範囲を設け、隙間無くデータを採取するため、
 下図に示すように測量範囲を折り返しながら連続撮影を行う。

進行方向：80%オーバーラップ
 横方向：60%オーバーラップ



現場周辺と内部の既知点にターゲットを配置し、既知座標の参照点(GCP)とする。

図.1 飛行経路設定概略図

次に、航空写真を専用システムで解析し、高密度の点群データを算出し、点群データより3次元図面

キーワード 建設ICT, 3次元モデル, UAV

連絡先 〒550-0004 大阪府大阪市西区靱本町1丁目11番7号(信濃橋三井ビルディング5階)
 (株)熊谷組 関西支店土木部 TEL06-6225-2197

(図.2参照), 等値線図(図.3参照)を作成した. 設計図面を3次元化したものと, 航空写真により得られた3次元図面データを比較し, 土量を算出した(図.4参照).



図.2 3次元図面(4工区東側方向から)

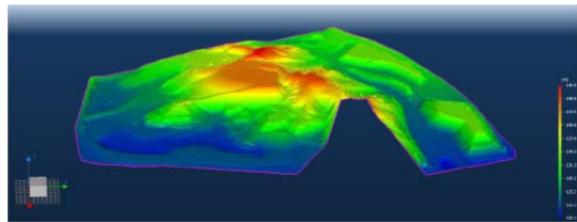


図.3 等値線図(4工区東側方向から)

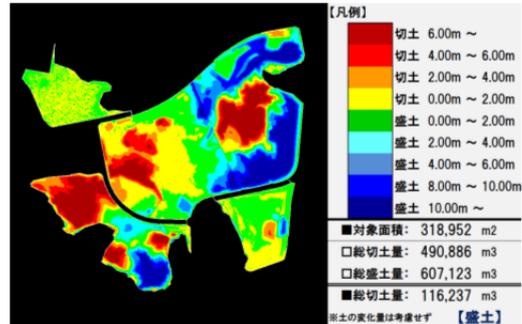
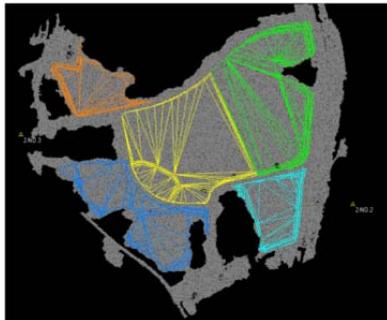


図.4 切盛土量計算図(全体)

従来のようなTSやレベルによる高さ管理では, 約30haの測量に1~2週間要するのに対し, UAVによる測量は1日しか要しないことから, 測量期間が短縮され, 施工管理の効率化, 工期の短縮を図ることができた.

4. 3次元モデルによる埋設管の照査

本工事では, 土工量管理だけでなく, 埋設管のデータも2次元図面を元に3次元図面を作成した. これより, 従来は複数の2次元図面(平面図, 横断図, 縦断図等)を照らし合わせて埋設管の干渉の有無等を照査するという作業を行ってきたが, 3次元図面を用いることで多方面から可視化することができ, 埋設管同士の取合いの不具合の発生を事前に確認することが容易となり, 関係機関との調整協議資料として効果を発揮した(図.5~図.8参照). 結果として, 工事の手戻りをなくし, 工程遅延防止に寄与することができた.

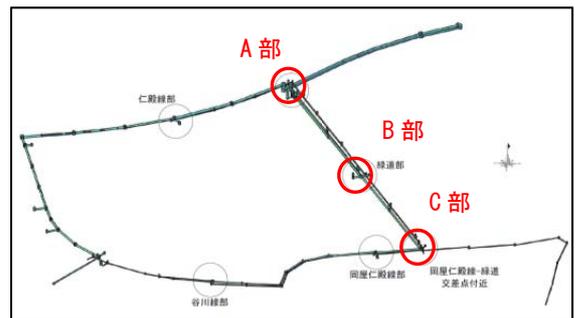


図.5 埋設管俯瞰図(全体)

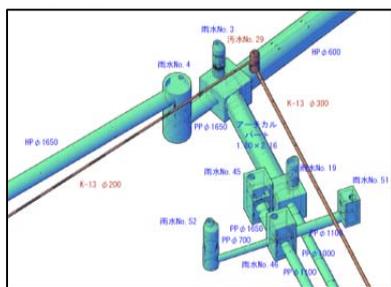


図.6 埋設管3次元図面(A部)

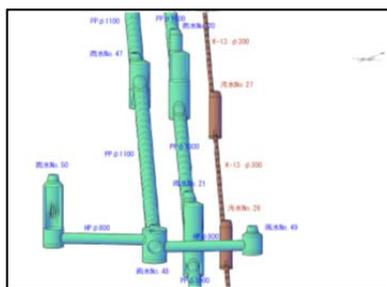


図.7 埋設管3次元図面(B部)

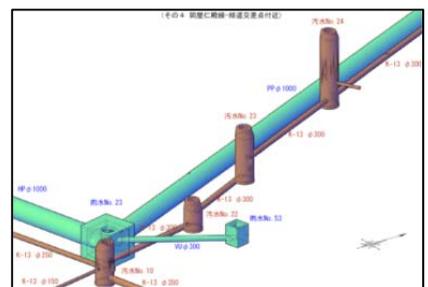


図.7 埋設管3次元図面(C部)

5. まとめ

本工事のような大規模造成工事において, 3次元モデルを積極的に活用することで, 施工管理業務の効率化を図ることができた. 3次元モデルの作成は, 初期コストがかかるものの, 設計照査や協議の資料として有効に利用することができると考えられる. ただ, UAV(全自動無人ヘリ)による測量は, 大幅な工程短縮が図れるものの, 精度については, 今後, 従来の測量や他の3次元測量との結果と比較して照査する必要があると考える.

【参考文献】太田宏生・東勝則:「滋賀竜王工業団地造成事業にともなう情報化施工の実施について」