

大規模造成工事におけるタブレット型 GIS を活用した施工管理

清水建設(株) 正会員 ○崎田 晃基
清水建設(株) 正会員 鳥居 敏
清水建設(株) 正会員 岩橋 輔
清水建設(株) 非会員 時本 悟
清水建設(株) 正会員 水澤 正和

1. はじめに

昨今、建設業では ICT 技術の活用により、生産性や作業効率の向上を図る検討が行われている。大規模造成工事では、広大な空間の中で日々の進捗や現場の状況管理を行うため、情報の可視化が重要である。タブレット端末を使って現場で図面を確認できるシステムも存在するが、広大な現場では図面と現場位置との整合性が取りづらく認識のズレが発生しかねない。また、造成工事では日々現場の状況が変化していくため、最新の状況を管理することが求められる。そこで大規模造成工事における施工管理の効率化を目的に、空間情報データを活用したタブレット型 GIS(Geographic Information System)システムの導入について検討した。以下では、システムの概要と活用の成果、課題等について示す。

2. タブレット型 GIS ; QField

タブレット型 GIS は図面等のデータ(レイヤ)を座標に紐づけて重畳しタブレット端末上で描画することができるシステムである¹⁾。本検討では、タブレット型 GIS アプリ「QField」²⁾を用いる。本アプリは GIS ソフトウェアの一種である QGIS と連携して動作し、その仕組みは図-1 に示すとおりである。まず、①PC 上の QGIS で必要なレイヤデータを整理しプロジェクトを保存する。次に、②保存したプロジェクトを専用のクラウドにアップロードする。③タブレット端

末の QField アプリを使い保存した情報をクラウドからダウンロードする。④現場において QField アプリを使用する。本アプリでは、タブレット端末から自己位置情報を取得し、図面上に重畳することもできる。また、タブレット上に描画するデータは利用者のニーズに応じてカスタマイズすることができるため、一般の地図アプリと比べて柔軟性が高い。さらに、PC、タブレット端末、データの3点のみで利用することができるため、比較的安価でかつ手軽に導入することが可能である。

3. 施工管理における活用検討

3.1 位置精度の検証

造成面積約 50ha(1000m×500m)、最大高低差約 80m の造成工事現場において本システムを導入し活用検討を行った。まず、本システムの自己位置取得精度を検証した。造成現場内に検証点を 11 点設置し、GNSS ローバーを用いて座標を取得した。この検証点上にタブレット端末を置き、端末上で検証点の座標を取得する。それぞれの測量成果の較差の絶対値から、X, Y, 平面距離(ΔS)の平均値・標準偏差等を表-1 に示す。較差は概ね 10m 以内となっており、最大でも 12m 程度であった。本結果より、目的地への誘導や現地の概略的な位置関係を把握するための精度は確保できていると考える。

表-1 タブレット型 GIS の自己位置精度検証結果

	X	Y	ΔS
平均値(m)	6.58	2.52	7.43
標準偏差(m)	2.90	2.13	2.73
最小値(m)	2.23	0.13	2.56
最大値(m)	12.33	6.95	12.34



図-1 QField のシステム概要

キーワード 情報化施工, 造成工事, タブレット型 GIS, 空間情報

連絡先 〒135-8530 東京都江東区越中島 3-4-17 清水建設株式会社 技術研究所 TEL 070-4004-8293

3.2 活用データと用途の検討

次に、活用するデータについて検討した。まず、UAV 測量のオルソ画像(0.5m メッシュ)を現況図面としてタブレット上に表示した。昨今では UAV 測量の普及に伴いオルソ画像の取得も容易になりつつある。本現場では土量管理に使用していたオルソ画像を活用し、手間や追加コストをかけることなく環境を構築した。現地では図面上に自己位置が明示されるため、俯瞰した目線で現場を見ることができ現場への理解促進につながった(図-2)。また、オルソ画像は UAV 測量の実施ごとに更新して利用した。図-3 には更新前後のオルソ画像から、法面と盛土箇所を示す。図-3 のように造成工事では工事の進捗に伴い現場状況に著しい変化が見られるため、常に最新の情報に更新することで現場の理解が容易になる。その点、更新が容易な本システムの適応性は高い。さらに、PC 上で作成した地盤改良範囲を明示したレイヤや計画平面図(CAD データ)をオルソ画像上に重畳できるようにシステムを構築した(図-4)。これにより自己位置と施工範囲の相対的な位置関係を確認でき、現地での打合せ時の円滑な意思疎通に貢献した。また、規模の大きな現場では、完成形をイメージするの

が難しいことが課題の一つだが、現場内で俯瞰して完成形をイメージできるようになり、現場の見える化に寄与するシステムとなった。

4. おわりに

本検討では、大規模造成工事における施工管理の効率化を目的に、タブレット型 GIS の活用検討を行った。本システムの導入により図面と現場との認識のズレを削減し、作業の効率化に寄与できるものとする。特に、現場では図面と現地を見比べながら円滑に意思疎通を行うことができ、大規模な現場において有用性が高い結果であった。また、データの更新が容易であるため、日々の変化が大きい造成工事への適応性も高い。さらに、経験の浅い若手職員への教育ツールとしても期待できるものとする。昨今では VR や AR 技術による現場の見える化の検討も各所で進められているが、これに比べて本技術は手軽に導入することができ扱いも容易である点で優位性が高い。その反面、システム内で扱うのは 2 次元のデータであるため、現地の立体感を読み取りづらい点が課題である。今後は 2 次元データとしての活用範囲や、本システムを通じて現地情報を蓄積していく方法についても検討を進めたい。

参考文献

- 1) 吉川慶ほか：「効率的な落石調査のための微地形強調図とタブレット型 GIS を用いた調査手法」, 土木学会論文集 F3, Vol. 74, No. 2, pp. 121-131, 2018.
- 2) QField ホームページ : <https://qfield.org/> (閲覧日 : 2023 年 3 月 8 日)

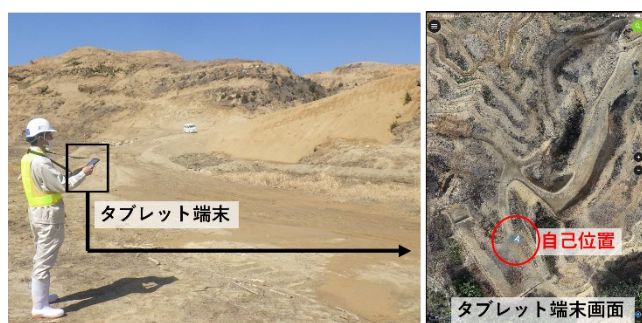


図-2 現場での活用イメージ



図-3 更新前後のオルソ画像による工事進捗



図-4 レイヤ重畳による活用例