



# モバイル端末等を活用した 三次元測量アプリ「OPTiM Geo Scan」 の開発

松尾建設株式会社 土木工事本部 土木部  
松尾建設株式会社 土木営業技術本部 技術部

高田 弘樹  
上 靄 知大

## 1 はじめに

本モバイル端末等を活用した三次元測量アプリ「OPTiM Geo Scan」（以下、ジオスキャン）は、「AI・IoT技術などを活用した取り組みの推進」として、弊社が二〇一九年九月に株式会社オプティムと開発をスタートし、二〇二〇年「建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト」（国土交通省）で現場試行を応募して評価を頂き、完成に至ったものである。

ジオスキャンは、モバイル端末（タブレットやスマートフォン）等のシンプルな機材で、三次元点群データを取得・可視化ができるため、これまでICT技術の活用が難しかった中小規模の建設現場での省人化、省力化、ICT施工への普及が期待できる。さらに、二〇二四年から建設業界にも適用される時間外労働の上限規制（いわゆる「働き方改革」）対応や、人手不足・技術者不足といった課題解決に貢献できる一つのアイテムとした活用を推進している。

## 2 開発の経緯と課題

建設現場の生産性向上を目的として国土交通省が推進するi-Constructionにより、UAVを利用した空中写真測量やTLS（地上型レーザースキャナー）による測量など、三次元データの利

活用は急速に拡大した。しかし、これら従来の三次元測量のほとんどは高額な費用が掛かるため、土工量が一万m<sup>3</sup>を超える比較的大規模な工事現場で実施されており、中小規模の現場では取り組みが遅れているのが現状である。

このことから中小規模工場の効率化・省力化に視点をおき、手軽で安価に三次元データが取得できる環境を整備し、ICT技術の活用・普及を目標にジオスキャンの開発を進めた。

開発に際しては多くの課題があったが、その中で大きかった三つの課題を以下に記載する。一つ目は、IT技術者（ソフト・システム開発担当）と弊社（建設業界）の「専門用語」「測量方法」「測量精度」等の〈言葉の壁〉である。この対処として、弊社から土木技術者を派遣・常駐させ、「測量技術」に関する情報共有を図った。二つ目は、一般的な三次元測量であるUAVやTLS測量より、〈安価で時代にあった機器〉の選定である。UAVは天候に大きく左右され、市街地や飛行場近辺など不向きな現場が多い。加えてUAVやレーザースキャナー測量は、経験と技術が求められ、高額であるという背景がある。そこに着目して、スマートフォンやLiDARセンサーを搭載したタブレット端末を測量機器として利用する方針を立てた。三つ目は、〈精度〉である。LiDARセンサー搭載のモバイル端末を用いた計測技術は新しい測量手法であり、公共事業で使用するには

精度及び計測方法の確立が必要である。そこで、開発するアプリはICT土工を主体とした公共工事での活用を念頭におき、測量精度は、国土交通省の空中写真測量(UAV)を用いた出来形管理要領を参考に鉛直・平面方向土五〇mm以内の精度を目標とした。このため、ジオスキャンの精度はGNSSから得られる位置情報に左右されるため、大きな誤差が予想される現場や屋内においては、トータルステーション等の測量によって設けた既知点を使用する方針を追求した。また、LiDAR測量では動きながら簡単に測量できるというメリットの反面、IMU(慣性計測装置)や可視光カメラから得られた情報は、同一場所でも精度に誤差が生じるデメリットがあった。この対策として、レシーバーの設置間隔等の計測手順や条件を明文化した。

右記三つの課題解決により、前述の「革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト」で「一定の成果があり、技術の社会実装に向け今後の技術開発が期待される」との評価を得、二〇二三年八月現在、国土交通省「三次元計測技術を用いた出来形管理要領(案)」に、モバイル端末を用いた三次元計測技術の計測手順と実施事項が追加されている。

### 3 ジオスキャンを用いた三次元測量の内容

ジオスキャンのシステム構成を図1、測量イメージを図2に示す。

ジオスキャンによる三次元測量に必要な機材は、図3に示す「LiDARセンサーに対応したモバイル端末」。

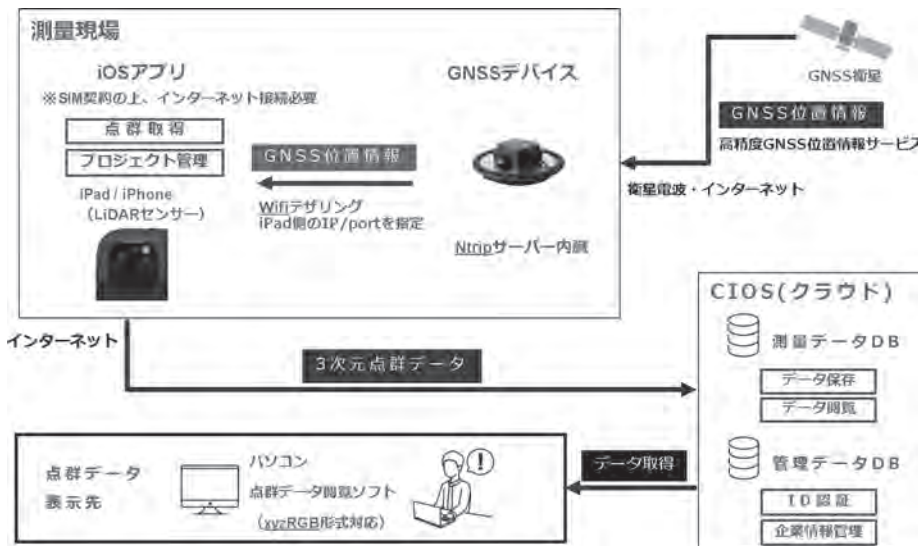


図1 ジオスキャンのシステム構成



図3 ジオスキャンに必要な機材

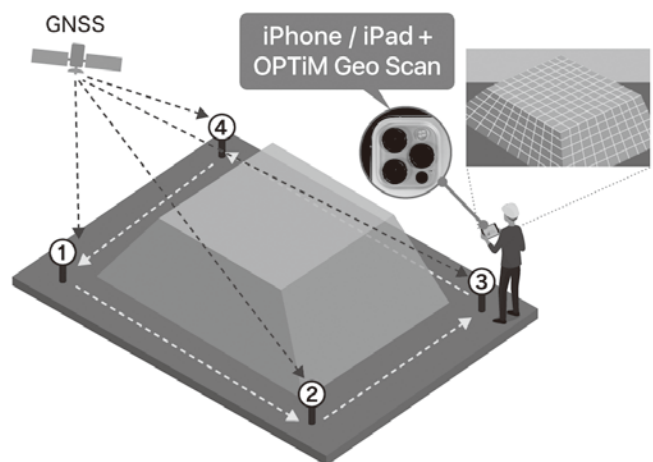


図2 ジオスキャンによる測量イメージ

イル端末」と「位置情報を取得するためのGNSSレシーバー一基」(二〇二三年八月現在では、既知点座標を使用しトンネルや屋内などの衛星電波の届かない場所でも測量可能)の二種類である。写真1にジオスキャンによる三次元点群データ取得のための撮影状況を示す。測量方法は非常に簡単で、モバイル端末を持った作業員一名が、①測量したい領域を撮影(写真2)⇓②位置情報を取得するためにGNSSレシーバーを設置⇓③モバイル端末画面上のレシーバーをタップ(位置情報と三次元データを紐づけ)であり①の撮影を繰り返すだけである。ジオスキャン測量の特徴は、基準点



写真1 対象物撮影状況

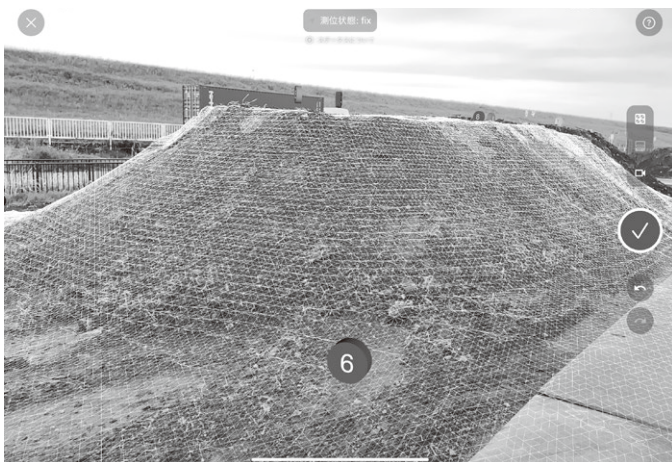


写真2 撮影状況 (撮影領域)

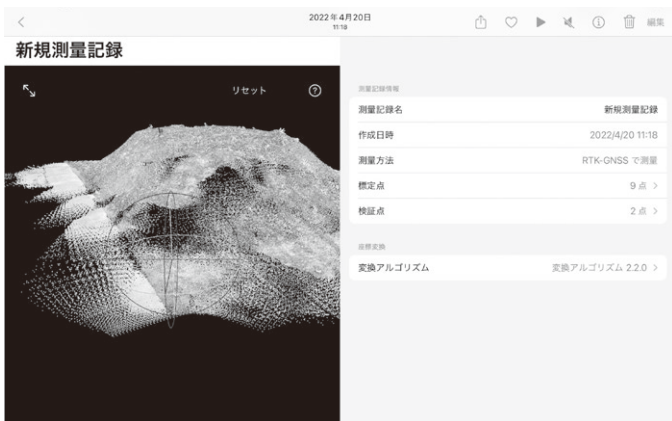


写真3 取得した3次元点群データ

測量などの事前準備が不要なうえに、測量経験のない作業員でも一人だけで上記作業を繰り返す、短時間で高精度な測量が可能である。作業員が現場で取得した三次元点群データ(写真3)は、すぐにクラウド上にアップロードすることができるため、現場から離れた事務所や会社など、室内のPCで三次元点群データをリアルタイムに確認できる。現場作業と遠隔地にある事務所作業の分業と連携により、働き方改革にも効果的である。また、取得した三次元点群データは国土地理院発行APIの活用により平面直角座標系にて出力

されるが、現場座標系とGNSS座標系の間にはズレがある場合でも、ローカライゼーションの実施により現場座標への変換が可能である。

#### 4 おわりに

ジオスキャンは「三次元計測技術を用いた出来形管理要領(案)」に準拠しており、起工測量だけでなく、中間(施工途中)や最終の出来形測量などICT施工の様々な工程で使用できる。これにより、開発時の目標であった中小規模現場におけるICT技術活用が推進され、建設業界の大部分を占める中小企業の「働き方改革」や「生産性の向上」に期待する。また、

これから国土交通省が推進していくインフラ分野のDXにおいて三次元データの活用環境の整備が挙げられており、三次元計測技術は今後さらなる広がりを見せると想定される。今回紹介した本技術が災害査定やインフラの現況把握等、土木工事以外の幅広い分野で活用され、生産性向上、ひいては人出不足解消の一助となれば幸いである。