

LiDar を利用した調査・設計事例

樋上 広篤*・立川 浩祥*・佐藤 明**・鏡原 聖史***

Survey and civil design examples using LiDar

Hiroshige Higami* , Hiroyoshi Tachikawa* , Akira Satou** , Satoshi Kagamihara***

* 株式会社ダイヤコンサルタント 北海道支社 Diaconsultants Co.Ltd, 2-13-2 Kita10-jonishi Kita-ku,Sapporo-shi, Hokkaido 001-0010Japan. E-mail:h.higami@diaconsult.co.jp, h.tachikawa@diaconsult.co.jp

** 株式会社ダイヤコンサルタント 本社 Sumitomofudosanakihabaraekimaebiru4F,300 Kandaneribeicho,Chiyoda-ku, Tokyo-to 101-0022Japan, E-mail: a.satou@diaconsult.co.jp

*** 株式会社ダイヤコンサルタント 関西支社 5-3 Toyotsucho,Suita-shi, Osaka-fu 564-0051Japan, E-mail: s.kagamihara@diaconsult.co.jp

キーワード： LiDar, UAV, 3次元モデル

Key words： LiDar, UAV, three-dimensional model

1. はじめに

近年, LiDar や UAV 等の技術の進歩が進んでおり, 建設コンサルタント業務でも調査や設計に活用することで業務効率化や設計精度の向上を図っている。

本紙では, LiDar や UAV 等の技術を用いて実施した業務事例について示す。

2. 技術概要

2.1 UAV を用いた航空測量

UAV は上空から短時間で広範囲の地形確認を行うだけでなく, 撮影したデータから SfM (Structure from Motion) の点群を取得し, 3次元モデルを作成することができる。ただし, SfM 点群は樹木等が繁茂する箇所では, その影響を受け詳細な地形データを取得できない場合がある。そういった場合にレーダー搭載の UAV を用いることで樹木等の影響が少ない詳細な地形データを取得することが可能であり, 取得したデータから設計検討を行うことができるなど調査業務だけでなく活用することのできる技術である。



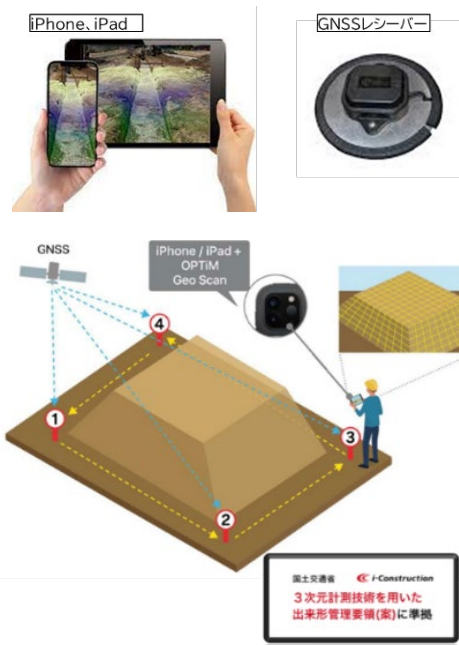
第1図 UAV 機器

2.2 LiDar 技術を用いた地上測量

国土交通省が設立した「ICT 普及促進ワーキンググループ」では, ICT 施工におけるモバイル端末を使用した LiDar 測量方法が, 出来形管理計測の利用に必要な精度(±50mm)を有すると評価し, 出来形管理要領を定められている。

今回紹介する「OPTiM Geo Scan」は, LiDar センサー搭載の iPad や iPhone と GNSS レシーバー取得の位置情報を組み合わせ, 短時間で同要領に準拠した 3次元データが取得

できる。本技術は, 起工測量だけでなく, 中間出来高測量, さらに出来形測量などさまざまな工程で利用可能となっている。ただし, LiDar センサーの照射距離は 5m 程のため, 調査は近接することができる箇所に限られる。



第2図 地上測量機器「OPTiM Geo Scan」

3. 業務への活用

前記の技術等を活用した業務(主に法面対策設計業務)についての具体的な事例を以下に述べる。

3.1 調査での活用

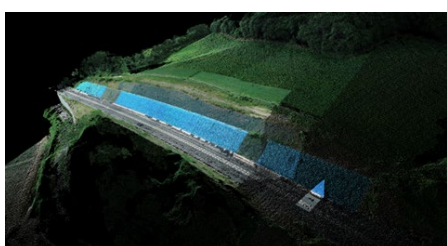
対象法面の背後地形状況など広範囲に確認するため UAV を用いた空撮の実施や, 既往の測量データにない応急対策工(大型土のう等)の寸法確認のため, SfM 点群から 3次元簡

易地形モデルを作成することで検討精度の向上を図った。

別発注の測量調査の影響で設計検討の遅れが懸念された箇所では設計検討を進めるために UAV の測量を検討した。対象箇所は、長大法面で樹木が繁茂していたため、2.1 で記載の通り SfM 点群では点群取得精度が低くなると考え、レーザーを搭載した UAV を用いることで詳細な 3 次元モデルを作成し、別発注の測量完了を待たず十分な設計検討時間を確保することができた。

また、上記とは別の箇所事例では段差等の変状の発生に対して、業務期間中に切土による応急対策が実施されたことにより、既往の測量成果による設計検討が行えない状況となった。対象箇所は、長大法面ではなく近接することが可能な法面であったため「OPTiM Geo Scan」を用いて点群を取得し、設計検討を行った。

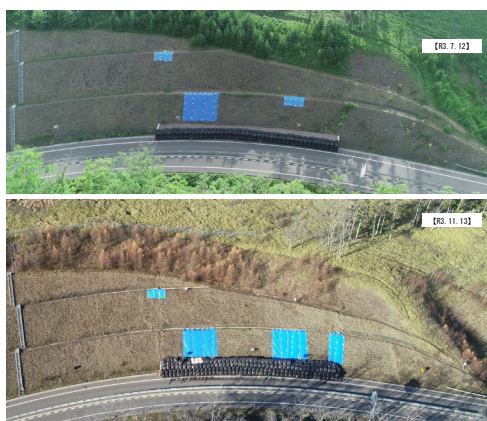
このように、現地状況によって調査方法を使い分けることも効率的に業務を進める上で重要となってくる。



第 3 図 3 次元地形図

3.2 災害発生時での活用

既往のボーリング結果や地表踏査等からすべり面を見出し、変状の発生機構を的確に把握するために歪計等の観測機器を設置した箇所において、豪雨の影響で変位が確認された。早急に応急対策等の方針を検討するために変位確認後すぐに UAV を用いて対象法面を撮影し、変位前後の同一視点からの写真や 3 次元データから表面的な変位の進行性の確認に活用した。



第 4 図 同一視点からの比較写真

3.3 設計での活用

設計では、前項までの調査により取得した 3 次元地形データから設計図面を作成することで設計精度向上と時間短縮を図った。

また、3.2 記載のすべり面が確認された法面箇所の対策工は「受圧板及びグラウンドアンカー」を採用した。しかし、対象法面が高規格道路上のため施工時の交通を確保する迂回路計画やすべり面の影響などから施工計画が複雑化していた。そのため、取得した地形データ、360° 画像及び 3 次元

モデルから下記図のような施工ステップ図を作成することで協議等の円滑化を図った。



第 5 図 360° 画像+3 次元データによる施工ステップ図

4. おわりに

本報告のような法面設計では、すでに災害の発生している箇所であり、早急な検討が求められることが多々あるため、前項までのデジタル技術に加えて、日進月歩で進化する新たな技術も活用しながら、効率的かつ精度の高い検討を今後とも進めていきたい。

また地形情報など表面的な情報に加えて、今後は地質等の情報も含めた 3 次元モデルなども活用していきたいと考えている。

文 献

株式会社オプティム (OPTiM Corporation) : 3 次元測量アプリ「OPTiM Geo Scan」
URL : <https://www.optim.co.jp/>