

モバイル端末計測技術を用いた完成形状点群データの計測要領に関する報告

施工技術総合研究所 正会員 ○椎葉 祐士 永沢 薫
 施工技術総合研究所 水川 裕貴
 静岡県 交通基盤部 正会員 芹澤 啓
 静岡県 交通基盤部 石橋 稜大

1. はじめに

静岡県では、災害に備えたデータの蓄積や様々な分野でのデータ活用を目指して、3次元点群データ（以下、点群データ）のオープンデータ化を進める「VIRTUAL SHIZUOKA 構想」を推進している¹⁾。点群データは、位置を表す座標情報と色の要素を持つ点の集合体であり、静岡県においては、航空レーザ計測や移動計測車両などを用いて広範囲・高密度に取得する方法や、工事の完成時に取得する方法などで実施されている。また、近年では、点群データの取得技術として、スマートフォンなどの汎用の電子デバイスに搭載されたLiDARやカメラなどのセンサーも注目されており、国土交通省では、ICT活用工事の出来形管理等の計測技術として適用が検討されている²⁾。

2. 目的

静岡県では、工事の完成時の点群データの取得する方法として、ICT活用工事の試行における取得（平成28年度より運用）や、ICT活用工事以外の一般土木工事における取得（令和3年度より運用）を実施しており、工事の受注者がドローンを用いた空中写真測量や地上型レーザースキャナー等の3次元計測技術を用いて計測・取得している（図1）³⁾。このよ

うに、点群データを取得するためには、専用の計測機器や、それらを扱う専門的な知識・人材が必要となり、より手軽で安価に点群データを取得する手法が期待されている。そこで、静岡県では、維持管理など後利用のための完成形状の点群データの取得について、施工者の実施する計測がより手軽に安価に実施できる手法に着目し、モバイル端末計測技術を用いた点群データ取得の検討を行った。本報告は、検討結果として、モデル工事における検証内容や、令和4年3月に策定した「静岡県完成形状の3次元計測実施要領（案）」の概要を示すものである⁴⁾。

3. モデル工事における検証

モデル工事は、完成した護岸工（延長約75m、護岸ブロック積法長約3m、笠コンクリート工、嵩上げコンクリート工）を対象に現地調査を実施し、作業時間や計測精度など現場適用性を確認した。また、図2に使用したモバイル端末計測技術を示すが、平面直角座標系の点群データが取得できる機器を選定した。図3に取得した点群データを示す。なお、計測精度はトータルステーションの計測値を真値として鉛直方向の差異を整理し、作業時間は、ICT活用工事の点群データ計測にも用いられる地上型レーザースキャナーを用いた計測時間と比較した。

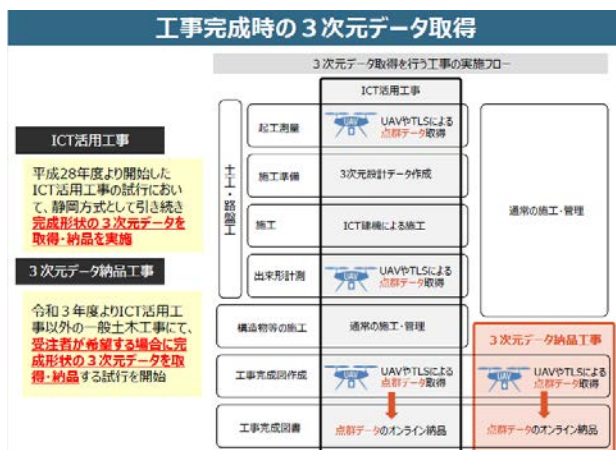


図1 工事完成時の3次元データ取得の流れ



図2 モデル工事で使用したモバイル端末計測技術

キーワード バーチャルシズオカ 3次元点群データ モバイル端末計測 完成形状 オープンデータ

連絡先 〒417-0801 静岡県富士市大淵3 1 5 4 (一社) 日本建設機械施工協会 施工技術総合研究所 TEL0545-35-0212

モデル工事の主な検証結果を以下に示す。

- ・ レーザースキャナーの計測精度（計測機器と計測対象の距離 20m 程度の条件）は 20mm 以内（真値との標高較差）、モバイル端末計測技術の計測精度（計測機器と計測対象の距離 5m 程度の条件）は 100mm 以内（真値との標高較差）であった。モバイル端末を用いた計測の場合は、使用する測位方法（GNSS or 既知点）、標定点設置間隔など計測方法により精度が異なる結果となった。
- ・ レーザースキャナーの計測時間は 80 分、モバイル端末計測技術の計測時間は、40 分程度であり、モバイル端末計測技術はレーザースキャナーに比べて、計測時間が 5 割程度削減した。
- ・ モデル工事の施工会社の皆様からは、アプリケーションの操作や計測が簡単であることや、計測を内製化できるため、従来の計測技術よりもコストを抑えて点群データを取得することが可能だと思ふとの意見があった。

4. 静岡県完成形状の 3 次元計測実施要領概要

3 章にて整理した検証結果を踏まえて、静岡県完成形状の 3 次元計測実施要領（以下、実施要領）を策定した。実施要領の特徴は、工事の起工測量や出来形管理を対象としているものではないことから、ICT 活用工事で定められている 3 次元計測技術を用いた出来形管理要領（案）に示される手法や要求精度に対して緩和しており、完成形状の点群データ取得に最低限必要な要件について整理した。図 4 に実施要領に定める主な実施項目について示す。計測精度や計測密度については、現在、既に実施されている航空レーザ計測と同等程度の点群データが取得可能となるように、計測精度は、 $\pm 100\text{mm}$ 以内、計測密度は、 0.01m^2 ($0.1\text{m} \times 0.1\text{m}$) あたり 1 点以上とした。

また、計測精度は、計測した点群データと真値とするトータルステーションの座標値を比較し、精度確認するものとし、その結果を監督職員に提出することとしている。最終的に計測した点群データは、静岡県が指定するオンライン納品システムに納品する。

5. おわりに

本報告では、モバイル端末計測技術を用いた完成形状点群データの計測手法に関する検証結果や検証結果を踏まえて策定した実施要領について示した。今後は、VIRTUAL SHIZUOKA の点群データを持続

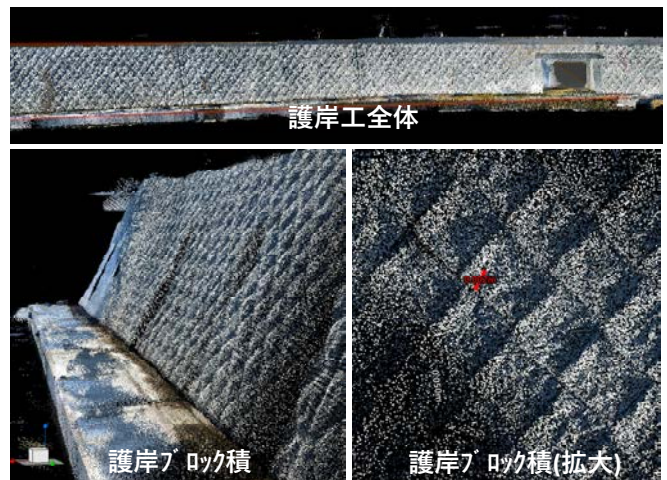


図 3 モバイル端末計測技術で取得した点群データ
完成形状の 3 次元計測実施要領（案）

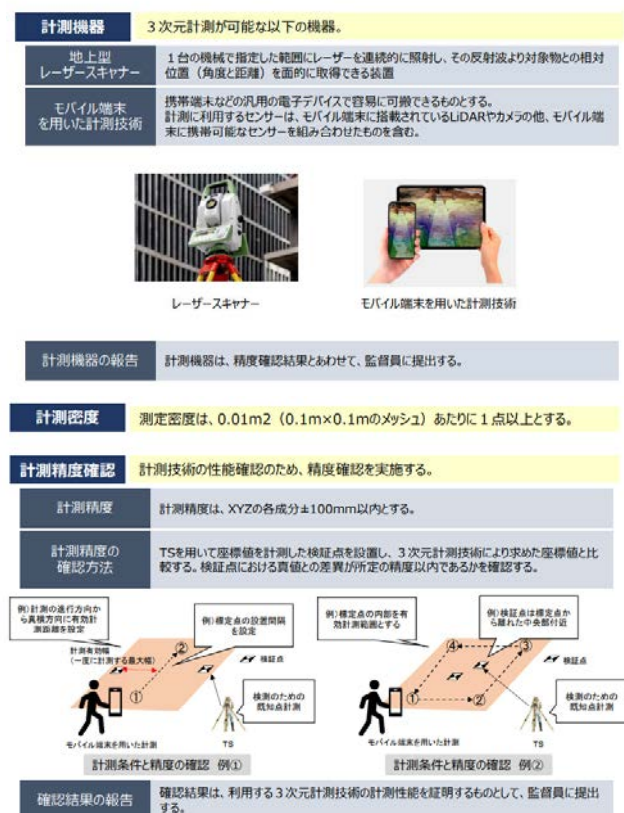


図 4 完成形状の 3 次元計測実施要領（案）概要
的に取得・更新する仕組みについて引き続き検討していききたい。

参考文献

- 1) VIRTUAL SHIZUOKA（3次元点群データ）
<https://www.geospatial.jp/ckan/dataset/shizuoka-2019-pointcloud>
- 2) 小規模現場に対応した ICT の活用
<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/content/001466401.pdf>
- 3) 静岡県 ICT 活用工事運用ガイドライン土工編（案）
http://www.pref.shizuoka.jp/kensetsu/ke-130/kensetsu-ict/documents/01_guideline_202203.pdf
- 4) 静岡県完成形状の 3 次元計測実施要領（案）
http://www.pref.shizuoka.jp/kensetsu/ke-130/kensetsu-ict/documents/kansei_202203.pdf