

静測協図書館 令和 5 年度 補償部門

## 『デジタル技術を活用した用地調査について』

株式会社フジヤマ 国土基盤調査部

松井宏隆

蓮井雄哉

## 1. はじめに

国土交通省中部地方整備局は、令和 4 年 4 月に「中部インフラ DX 行動計画 2023」を策定した。本計画では、建設現場の生産性の向上や働き方改革の実現に向けて、建設業界や関係機関が協調して取り組むことを求めている。

本稿は、令和 5 年度からスタートする「DX デジタル技術を活用した用地調査業務施行」に先んじて、令和 4 年度に実施した①iPad を活用した地盤変動影響調査業務、②TLS（地上型レーザー scanner）計測機器を活用した用材林調査業務について、従来の調査方法とデジタル技術を活用した調査方法を作業効率や調査精度の面から比較検討した結果を取り纏めたものである。

## 2. デジタル技術を活用した検証・課題・対応策

## 2.1 iPad を活用した地盤変動影響調査業務

## (1) 業務概要

本業務は令和 4 年度静岡県内〇〇市の公共下水道事業函渠築造工事に伴う地盤変動影響調査業務の事前調査業務委託である。業務内容は下水道敷設位置が住宅地に近接しており、工事による住宅敷地等への影響を判断するため、事前に住宅敷地等の状態を確認するものである。

## (2) 従来の調査方法

本業務の外業は 2 人の調査員が、調査対象地と

なる住宅敷地のコンクリート叩きや C B 塀等をメジャーや 50m テープを用いて計測し野帳（図-1）へ書込み現況図を作成し、コンクリート叩きや C B 塀などに亀裂や破損箇所があれば計測と写真撮影を行う作業時間と労力がかかる業務である。内業は、現場で作成した野帳を基に C A D 上で図面（図-2）を作成し、現場で計測した亀裂箇所等を記載し写真と共に報告書へまとめる作業である。



図-1 手書き野帳(例)

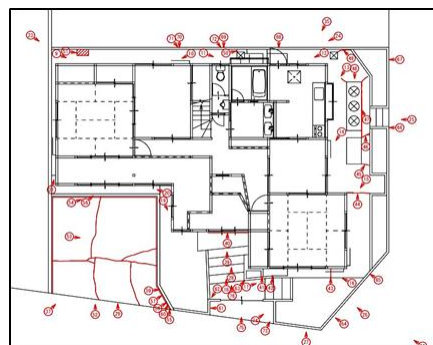


図-2 野帳より現況図面作成(例)

### (3) LiDAR スキャを使用する調査方法

iPad に掲載されている LiDAR スキャナを使用したアプリで住宅敷地内をスキャンし、3Dモデル(図-3)を作成する。次にスキャンした3Dモデルを、iPad上に画像として保存する。その画像が野帳となり、コンクリート叩きやCB塀などにある亀裂や破損箇所及び写真撮影した方向の位置を記入する。内業としては、スキャンした3Dモデルや記入した亀裂など画像を基にCAD上で図面(図-4)を作成する。



図-3 スキャンした 3D モデル(例)

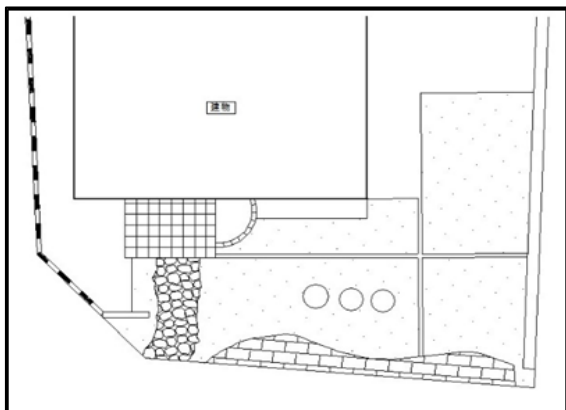


図-4 3D モデルから現況図作成(例)

### (4) 検証

調査対象となる住宅敷地内を LiDAR スキャナにより必要な範囲をスキャンするだけで野帳の代わりとなる平面図の作成が可能となり、1敷地あたりの野帳現況図作成時間が2人で平均1時間要するところ、1人で約10分に短縮することができた(図-5)。従来、野帳現況図作成時には計測者1名、記録者1名が必要であったのが、1人で野帳現況図作成が可能となり、作業効率や省力化が大幅に進むこととなった。近年はデザイン性のある複雑な

形状の外構が多く、従来の方では野帳への書き込みに苦慮していたが、LiDAR スキャは必要な範囲をスキャンするだけで複雑な形状の平面図作成が可能となる。また、使用機器はLiDAR スキャナ機能を有する iPadがあれば調査可能であり、操作方法も簡単であるため、導入までのハードルが低いことが大きな利点である。

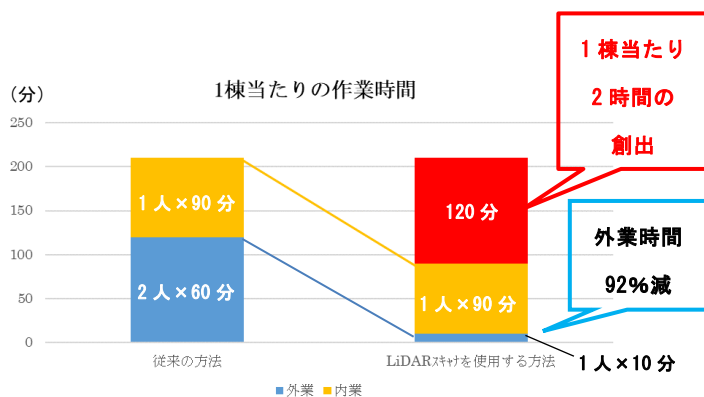


図-5 野帳現況図作業時間のグラフ

### (5) 課題

家屋内や家屋側面では LiDAR スキャンの使用は適さなかった。理由としては、家屋内は家具など障害物が多く、スキャンした 3D モデルから CAD 図面を作成するのが困難なためである。

家屋側面については、iPad の LiDAR スキャは約 5 m以上先はスキャンができないため 2 階部分以上は届かず 3D モデルの作成(図-6)ができなかった。また外構や構造物上で、草木が生い茂る箇所や物が置いてある箇所では、阻害により活用可能な 3D モデルが作成できない。別途、補足計測を実施するなど注意が必要となる。



図-6 2階以上はスキャンできない

## (6) 対応策

LiDAR センサーがモバイルに搭載されてまだ数年である。スキャン性能は、初期段階に比べかなり向上していると言われていることから、今後のスキャン性能の向上に期待したい。

<LiDAR : Light Detection And Ranging>  
レーザー光を照射して、その反射光の情報をもとに対象物までの距離や対象物の形などを計測する技術である。

### 2-2 TLS 計測機器を活用した用材林調査業務

#### (1) 概要

令和4年度、国発注の業務において発注者の了解を得て用材林調査の一部において、TLS 計測機器による調査(図-8)を試行的に実施した。

#### 【用材林調査の概要】

- ・調査対象面積…2,581 m<sup>2</sup>(平坦地)
- ・用材林本数…281本(スギ・ヒノキ)

#### (2) 従来の調査方法

測量用地平面の地形図を基に、立竹木の配置、樹種、胸高直径を立竹木を1本ずつ野帳(図-7)に記載し、内業として野帳を基に立竹木調査表、立竹木配置図を作成する。

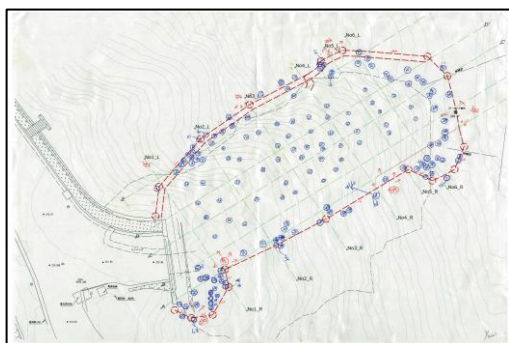


図-7 立竹木野帳

#### (3) TLS 計測機器を使用する調査方法

TLS 計測により、用材林の点群データ(図-9)を取得し、PC上で点群処理をした後、点群データ上では判別できない樹種及び生木か枯木か否かの

確認を再度現地にて行う。

#### (4) 検証

TLS による計測により、立竹木を正確な位置へ1本ずつ図面(図-10)に表示することができた。正確な位置で表示しているため、計画変更などに対しても図上での対応が可能となり、また、再調査時に対象となる立竹木の位置判別がし易い等の利点がある。



図-8 TLSにて計測作業風景



図-9 点群データ

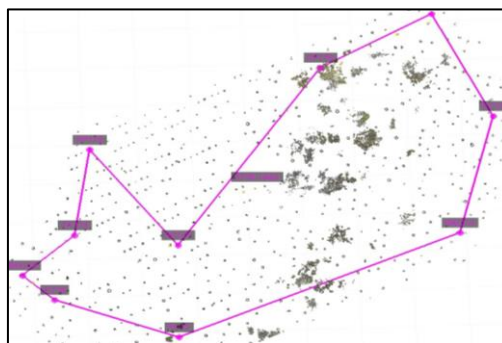


図-10 加工図

#### (5) 課題

従来の調査方法では1度の現地立入で済んでいたが、TLS 計測を使用する場合、点群データから樹種・枯木の判断ができず、現地での確認作業が必

要となり、TLS 計測と確認作業の計 2 回立入る必要がある。さらに点群データの解析処理に時間がかかる(今回は約 5 時間)ため内業時間が増加する。また TLS の機器は高価であり、取り扱いにかなりの注意が必要となるため急傾斜地など足場が悪い現場での使用は推奨できない。

### (6) 対応策

今回使用した TLS 測量機器は高性能であり汎用性も高いが立竹木調査には向かない結果となった。次は、森林計測等に特化したレーザースカナ(3DWalker、OWL)を試行し TLS 測量機器との比較検討を行っていきたい。

#### <TLS : Terrestrial Laser Scanner>

地上型レーザースカナーのことで、3D レーザースカナーを三脚で特定の位置に据えて行う 3 次元レーザー測量である。



### 3. おわりに

活用した機器は用地調査のために開発されたわけではないため、様々な課題があるが、本検証が用地調査に携わる建設コンサルタント業界の調査・技術開発に少しでも参考になれば幸いです。