

## 360度動画によるリアリティキャプチャ技術を用いた現地踏査の事例とその精度

鏡原聖史\*・立川浩祥\*・塩谷智基\*\*・麻植久史\*\*・福地良彦\*\*・久保大樹\*\*\*

### Case Study and Accuracy Assessment of Field Surveys Using 360-Degree Video-Based Reality Capture Technology

Satoshi Kagamihara\*, Hiroyoshi Tachikawa\*, Tomoki Shiotani\*\*, Hisafumi Asaue\*\*, Yoshihiko Fukuchi\*\* and Taiki Kubo\*\*\*

- \* 大日本ダイヤコンサルタント株式会社 Dia Nippon Engineering Consultants Co.,Ltd.,  
3-2-5 Hachiman-dori, Chuo-ku, Kobe, Hyogo 651-0085, Japan. E-mail: kagamihara\_satoshi@dcne.co.jp,  
tachikawa\_hiroyoshi@dcne.co.jp
- \*\* 京都大学 成長戦略本部 インフラ先端技術産学共同研究部門, iTi Laboratory, Office of Institutional  
Advancement and Communications (IAC), Kyoto University, 202, Innovation Plaza Kyoto, Nishikyo,  
Kyoto 615-8245, Japan. E-mail: shiotani.tomoki.2v@kyoto-u.jp, asaue.hisafumi.7a@kyoto-u.ac.jp
- \*\*\* 京都大学大学院 Department of Urban Management, Graduate School of Engineering, Kyoto  
University, Katsura C1-2-214, Kyoto 615-8540, Japan. E-mail: kubo.taiki.3n@kyoto-u.ac.jp

キーワード：リアリティキャプチャ技術, 現地踏査, 三次元点群化, 精度評価

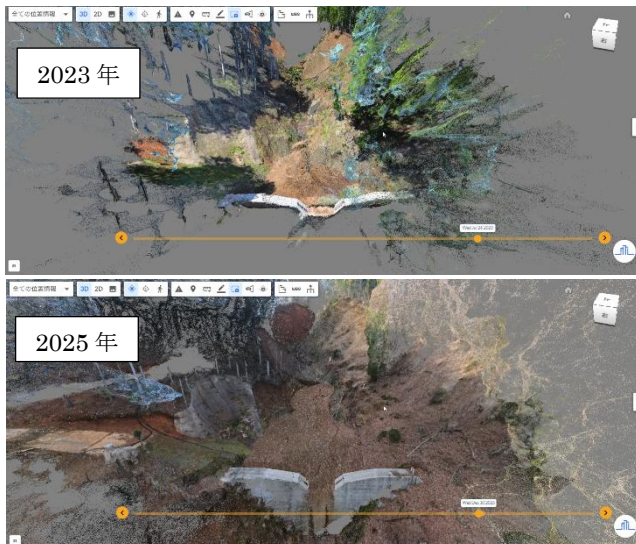
Key words: reality capture technology, Field survey, 3D point cloud, Accuracy Assessment

#### 1. はじめに

近年, Society 5.0の実現を目指して, 土木業界においてもDXを推進し, 業務効率化を図る取り組み(国土交通省, 2022)が進められている。鏡原ら(2024, 2025)は, 360度動画によるリアリティキャプチャ技術を用いた現地踏査情報の共有化や, 施設の経時情報の記録, 現地計測結果との融合事例について報告してきた。本稿では, 治山ダム背後の堆砂地を対象に, 転石を模した箱を設置する実験を行い, 同技術による三次元点群化の精度評価を行った結果を報告する。

#### 2. 360度動画によるリアリティキャプチャ技術

360度動画によるリアリティキャプチャ技術とは, 180度



第1図 複数時期の現地状況図

以上の範囲を捉えられる超広角レンズを2枚搭載した全方向同時撮影可能な360度カメラをヘルメットに固定,あるいは手で持ちながら動画撮影することで全方位画像を3Dデータとしてデジタル空間上に再現する技術である。ただし, 撮影経路の始点と終点を一致させること, 歩行速度を一定に保つこと, 対象物に死角が生じないように撮影経路を適切に設定するなど, 撮影条件に十分留意する必要がある。なお, リアリティキャプチャ技術は, Lin et al. (2022)の技術をもとに, 現地踏査, 施設点検への適用について検討を行っている。この技術は, 360度動画をクラウドサーバーにアップロードすると, 3D点群, 2Dオルソフォトが自動で作成され, 3D点群位置と画像データが自動で紐づけされるシステムで構成されている。このシステムを活用することで, 現地での360度動画撮影のみで簡単にデジタルツインが実現できる。

#### 3. 現地踏査とリアリティキャプチャ技術の精度評価

##### 3.1 調査地概要

調査地は, 治山ダムが施工されたダム背後の堆砂地である。2023年~2025年にかけて複数回撮影された360度カメラデータより作成された3D点群と画像データがクラウド上で共有化された(第1図)。これより, 上流部の侵食が進み, 治山ダムの背面の土砂の堆積量が増加して, ダムの水通し部分から土砂が流出している状況が確認できる。このように現地踏査した時期の情報がクラウド上に保存され, 複数時期の点群と画像データから目視でも状況の変化を把握できる。

##### 3.2 精度評価のための実験概要

本システムの精度を評価するために, 堆砂域に転石が落下したことを模擬した段ボール箱の設置より評価実験を行

った(第2図). 評価に使用したデータは360度動画であり, これは設置前後でほぼ同様の経路により撮影した. カメラはInsta360X4を用いて, 設定を3,840×1,920の解像度, フレーム29.97fpsとした. また, 段ボール箱は, 縦0.27m, 横0.38m, 高さ0.35m(以降, 箱1と呼ぶ)のものと, 縦0.20m, 横0.27m, 高さ0.12mのもの(以降, 箱2と呼ぶ)を設置した. 箱の平面積比, 体積比, 高さ比は, それぞれ0.103:0.054(1:0.53), 0.036:0.006(1:0.18), 0.35:0.12(1:0.34)である. 撮影した動画に対してリアリティキャプチャ技術により3D点群化を行った.



第2図 箱1, 箱2の設置状況図

### 3.3 検証

箱設置前後の点群を目視で比較した結果を第3図に示す. 図より, 箱1は点群として表現されているものの, 箱2は不明瞭であった. 一方, 第4図の画像では, 箱1・箱2の両方を確認できた. 以上の結果から, 点群では箱1のエッジは不明瞭ながら認識可能であったものの, 箱2は認識できなかった. したがって, 縦0.27m, 横0.38m, 高さ0.35mの箱1程度の大きさの物体は点群として把握可能であると言える. 結果として, 対象物との距離を考えずに360度カメラで撮影する場合, 3D点群データのみで判定できる限界は箱1程度の大きさであり, それ以下の大きさのものを再現するには画像データの併用が不可欠であることが分かった.

## 4. おわりに

転石を模擬した箱を設置し, 360度動画を用いたリアリティキャプチャ技術の精度を評価した. 本システムにより縦0.27m, 横0.38m, 高さ0.35mの物体は写真だけでなく, 点群としても認識できたがエッジ部分は不明瞭であった. これより, 物体の変化把握には, 点群だけでなく画像のパターンマッチング技術を併用する必要性が示唆された. ただし, 撮影時のアングルや時期によって異なる色味・明るさにより, この精度は若干異なってくることに留意する必要がある. 本システムを用いることで第5図に示すようにおおよそ同じ画角での比較が可能であるため, 今後は, 3D点群データと画像データより一定の大きさを持つ対象物を自動抽出するシステムを導入して転石の自動検知と変状認知の高度化・効率化を実施したいと考えている.

## 文 献

- 国土交通省. (2023) インフラ分野のデジタル・トランスフォーメーション(DX)施策  
 鏡原聖史, 立川浩祥, 塩谷智基, 麻植久史, 久保大樹, 福地良彦. (2024) 360度動画によるリアリティキャプチャ技術を用いた現地踏査の事例, 第35回日本情報地質学会講演会 講演要旨集, pp.027-028.  
 鏡原聖史, 立川浩祥, 塩谷智基, 麻植久史, 久保大樹, 福地良彦. (2025) 360度動画によるリアリティキャプチャ技

術を用いた施設点検の事例, 第36回日本情報地球学会講演会 講演要旨集, pp.031-032.

Lin, J.J., Ibrahim, A., Sarwade, S., Golparvar-Fard, M. (2022) Bridge Inspection with Aerial Robots: Automating the Entire Pipeline of Visual Data Capture, 3D Mapping, Defect Detection, Analysis, and Reporting. Journal of Computing in Civil Engineering, vol. 35, issue 2.



第3図 箱1, 箱2の設置前後の点群



第4図 箱1, 箱2の設置前後の画像



第5図 箱1, 箱2の設置前後の対比画面