

# 全方位地上動画情報からの都市内街区周辺の3次元点群モデルの簡易作成手法の検証

日本大学大学院 学生会員 ○皆川 貴海  
 日本大学 正会員 羽柴 秀樹  
 日本大学 正会員 園部 雅史

## 1. はじめに

今日の土木業界では、2010年代後半から i-Construction の導入により、工事現場での改革が開始された。その中で、i-Construction の大きな柱の1つにドローンを用いたフォトグラメトリや地上レーザースキャナを使用した測量方法が現在注目されている。しかし、国が発注する受注規模の大きい工事においては、以上の技術を用いた3次元測量が使用される例が増えていった一方、都道府県や市町村等で発注される中小規模の工事では、以上技術が普及していないのが現状である。その要因の1つとして、それらのドローンやライダーを用いたスキャナによる調査の高コスト性が挙げられる。地上レーザースキャナなどの高精細な測量機を用いてデータを採取すればコストに見合ったデータを取得することができるが、計測対象の概略の把握やおおまかな状況把握の際にはコストがかかりすぎてしまうのが懸念材料になっている。

このような状況の中で、本研究では、より簡便な撮影手法である全方位 360 度カメラによる動画撮影情報による、フォトグラメトリでの三次元測量を行い、得られる点群データによる 3 次元点群モデルの描写性の初期的な評価と測定精度について検証を試みた。

## 2. 対象領域

ここでの対象領域は、図-1 に示されている東京都千代田区神田駿河台の街区を対象領域とした。



図-1.調査対象区画の範囲

## 3. 使用機器および手法

### 3-1. 使用機材および使用ソフトウェア

本研究で用いた使用機材は、360 度動画撮影が容易に実施できる GoProMAX を用いて撮影をおこなひ、Adobe After Effect 2023 にて動画フレームごとに写真で書き出しを行った。後に、点群データ作成ソ

フト Metashape<sup>1)</sup>にて 3D モデルを生成した。また、作成した 3D データの歩道幅の測定には Adobe Photoshop 2023 を用いて行った。

### 3-2. 撮影方法

対象の区画の撮影方法として自転車後方にカメラを設置し、区画内をゆっくりと周回する形で 360 度情報を取得した。360 度カメラで撮影された映像の一部を図-2 で示す。



図-2.撮影された映像の一部

### 3-3. 動画情報からの点群データ作成方法

撮影された 5 分 09 秒の動画データから 9231 枚の写真を書き出し、802733 点の点情報を書き出した。その後、点群情報から平面処理を行い、テクスチャー情報の 3D モデルを生成した。

### 3-4. 3D 描写性の判読方法

作成された街区周辺の 3D 画像について、種々の画角、方向より画像を目視して確認・判読し、3D の生成状況を確認した。特に、現地の建物や街路樹等の設置状況と様相を動画および現地目視から確認し、生成された 3D モデルの描写性について検証を行った。

### 3-5. 3D モデル上での測定精度の確認方法

3D モデルに対して推定される点の位置情報の信頼度を可視化させた信頼度情報を使用ソフトウェアにて生成した。その信頼度情報から信頼度の高い場所でのマンホール直径の実測値からモデル上の 1 ピクセルあたりの長さを算出し、近傍に表示されている歩道幅の実測値とモデルで換算される幅と比較した。

## 4. 3D 点群モデルの作成結果と描写性の考察

今回作成されたモデルについて、点群情報、テクスチャー情報、およびモデルの信頼度表示を表-1 に示す。表に示されるように 動画から推定される、点情報を位置情報として置換し、点として三次元的に表示をおこなった。生成されたモデルと現地を比較すると、カメラからの観測距離の近い対象は比較的良好に描写されている

キーワード：三次元測量 360度動画撮影 点群情報 テクスチャー情報 モデルの信頼度情報

連絡先：〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台 1-8-14 日本大学・羽柴 Tel：03-3259-0669 E-mail：hashiba.hideki@nihon-u.ac.jp

一方、観測点から距離が離れている対象や、観測点の視界から隠れる対象の描写性が低くなる傾向が認められた。これは、動画情報から3Dモデルを生成する際に対象の生成情報が比較的良好に描写されている対象よりも少なくなっていることが原因と考察される。

作成した3Dモデル	
点群情報 (Point Cloud)	
テクスチャ情報 (Model Textured)	
モデルの信頼度情報 (Model Confidence)	

表-1.調査対象のマンホールと歩道幅長さ

### 5. 歩道幅における描写精度の検証結果

検証場所の現地状況、テクスチャ情報、信頼度表示を表-2に示す。上段・現地状況上に示した青線が現地計測した歩道幅、赤線がマンホール直径である。それぞれの実測長とモデル上の計測ピクセル値を表-3に示す。この結果より、マンホール直径を基準とした場合、1ピクセルあたりの実寸は0.577cmであり、この結果から歩道幅をピクセル値から算出した結果、約228cmとなり、歩道幅の現地計測値と比べ約2cm程度の誤差でモデル表示できていることが示された。このように、3Dモデル空間内において信頼度情報が高い領域内であれば、比較的良好な精度で位置関係が表示されることがわかり、信頼度領域をより増やすモデル作成上の工夫がより必要なことが考察された。

選定場所	
Google ストリートビュー	
テクスチャ情報 (Model Textured)	
モデルの信頼度情報 (Model Confidence)	

表-2.検証場所の現地状況

	3Dモデル長	現地計測長
マンホール直径 <sup>3)</sup>	130pixel	75 cm
歩道幅	395pixel	230 cm

表-3.精度評価対象の各計測値

### 6. おわりに

3次元描写性は撮影箇所によっては今後改善が必要であったが、道路面上での精度検証結果から概略を把握することが可能であることが検証された。今後は、より描写性精度の向上を図るための検討と精度検証方法の拡張を検討している。

### 7.参考文献

- 1) Agisoft Metashape, <https://oakcorp.net/agisoft/> (最終閲覧日 2023年1月10日)
- 2) 国土交通省国土地理院: 全国最新写真(シームレス) <https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html> (最終閲覧日 2023年1月11日)
- 3) 国土交通省:土木工事施工管理基準及び規格値 [https://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou/pdf/300327kouji\\_sekoukanrikijun01.pdf](https://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou/pdf/300327kouji_sekoukanrikijun01.pdf) (最終閲覧日 2023年1月13日)