

製造現場のWeb会議に活用できるリモート3Dスキャンの提案

機械電子科 岩崎清斗
愛工業株式会社 榛原工場製造部 荒津有希

Proposal of remote 3D scanning that can be used for online conferencing at the manufacturing site

IWASAKI Kiyoto and ARATSU Yuki

Keywords : Non-contact 3D measurement, Photogrammetry

非接触三次元計測技術の一種であるフォトグラメトリーを活用し、スマートフォンに搭載されている各種センサの情報を統合して利用することで、安価で簡易的に3D点群データを取得できるアプリケーション（以下、アプリ）を開発した。本アプリは、簡単にフォトグラメトリーの素材となる写真を撮影するAR撮影補助機能や、フォトグラメトリーにより生成した3D点群データの閲覧及び寸法測定機能で構成されているため、Web会議上で遠隔地にある対象物の立体的な観察、簡易的な検査等への活用が期待できる。

キーワード：非接触三次元計測、フォトグラメトリー

1 はじめに

コロナ禍の現在、家電・自動車等の製造分野においても、三密を避けたリモートワークが推奨されている。しかし、Web会議では、カメラに映る範囲の情報しか得られず、外観検査等の実施が困難である。本研究では、非接触三次元計測技術を活用し、遠隔地にある対象物を3D点群データとして取得し、立体的な観察、寸法測定が可能となる手法（以下、リモート3Dスキャン：R3DS）を提案する。R3DSの計測方法は、カメラで撮影した写真の視差情報を解析し、寸法測定が可能となる3D点群データが取得できるフォトグラメトリー（図1）が有効と考えるが、計測に際し高

度な計測技術が要求される。そこで、複数のカメラやセンサが搭載され、AR技術を利用できる民生機器を用い、安価かつ簡便に三次元計測が可能となるアプリケーション（以下、アプリ）を開発した。

2 方法

フォトグラメトリーは、色や質感等のテクスチャを含む3D点群データが取得できる¹⁾一方、写真の枚数や配光等の撮影条件により品質が左右される。本研究では、複数センサやAR技術を活用した補助機能（表1）により課題を解決するため、表2の開発環境、図2のシステム構成にて開発を行った。アプリの基本機能として、汎用スマートフォンであるiOS端末上で対象物の写真撮影とセンシング、取得した3D点群データの閲覧及び選択した2点間の寸法測定を可能と

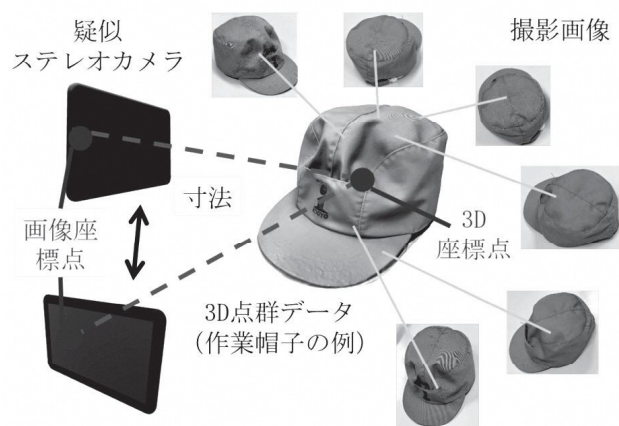


図1 フォトグラメトリーの計測イメージ

表1 R3DSアプリ開発における課題と解決策および補助機能の開発内容

課題	解決策（アイデア）	開発内容
対象物の全周を漏れなく撮影する技術が求められる	AR上に撮影方向を指示するオブジェクトを配置し、必要数に達したら撮影が完了	半球型のARドームオブジェクトを任意の位置、大きさに配置し、消込動作により写真を撮影
3D点群データの寸法基準が不定	他の計測法（ToF等）との併用により、フォトグラメトリーでメートル単位系のデータ出力を可能とする	計測時に写真に加え、他の計測法により深度データを取得

表2 R3DSアプリの開発環境

開発用PC	Macbook Air (M1, 2020)
OS	macOS Monterey 12.0.1
統合開発環境	Xcode 13.1
開発言語	SwiftUI
動作端末	iPhone 13 Pro (iOS15)

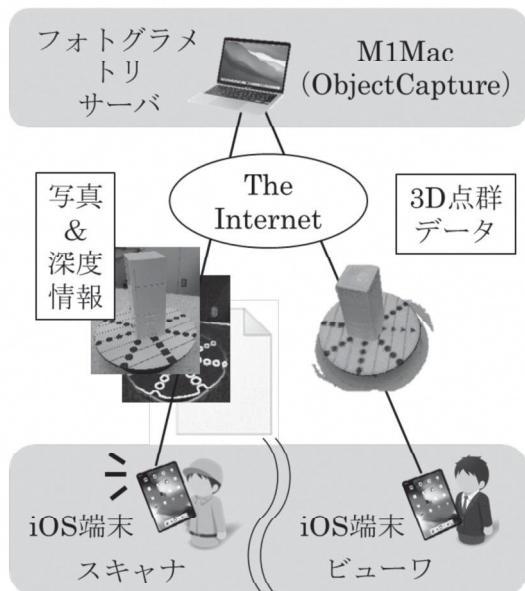


図2 R3DSアプリのシステム構成

する。

3 結果

開発したアプリは、iOS端末上センサの距離情報を用いることにより、測定方式によっては100mmブロックゲージを1mm程度の正確度、精度で計測できることを確認した(表3)。フォトグラメトリーは、無次元量の3D点群データを出力するため、計測後に寸法基

準による校正を行う必要があったが、R3DSアプリは撮影と同時に深度情報を取得するため、校正が不要となった。

4 考察

開発したアプリは、フォトグラメトリーの特性上、テクスチャを持つ対象物であれば、良質な3D点群データが取得できる一方、平坦形状の対象物に対しては、3D点群データに一部欠損や変形が見られた。そのため、簡易的な外観の確認は可能であるが、詳細な不具合の検出には不向きであり、改善策を検討する必要があることが分かった。

5 まとめ

ヒトの移動が制限される昨今において、対象物の3D点群データを取得、共有可能なR3DSアプリを開発した。その結果、Web会議上で遠隔地にある対象物の立体的な観察、簡易的な寸法測定が可能となり、情報伝達を円滑化する新たな手段を提案することができた。

謝辞

本研究の実施にあたり、アプリ開発にご協力いただいた愛工業株式会社、iOSアプリエンジニアの間嶋大輔様に感謝いたします。

参考文献

- 1) 蓑毛雄吾 他：フォトグラメトリー技術を用いた3DCGモデル生成手法のオンエア利用—「第91回箱根駅伝」におけるコース解説CG映像—, 映像情報メディア学会誌, Vol.70, No.3, 75-79 (2016)

表3 R3DSアプリのブロックゲージ計測結果

測定方式	DualCamera	TrueDepth	DualWideCamera
正確度 (mm)	0.9	1.95	5.27
精度 (mm)	1.81	1.09	1.1
撮影回数 (回)	76	57	45
計測時間 (分)	13	12	9