

屋外空間を対象とした位置情報を含んだ大容量データのAR可視化

鹿島建設(株) 正会員 ○井筒竜宇 上田純広 小林一三 福島 陽

1. はじめに

近年、国土交通省により土工事の“ICT (Information and Communication Technology) の全面的な活用”が推進され、多くの企業において建設現場の生産性向上への取り組みと、企業の経営環境改善が図られている。当社においても、ダムをはじめとする現場において重機の自動化や遠隔操作に関する技術開発を進めている。このような ICT の活用推進に伴って、デジタル情報として得られた計測および解析結果をその場で即時確認する手法が求められているが、施工現場におけるこれらの情報量は膨大であり、ウェアラブル端末のような処理能力が限られたもので確認をおこなうためには工夫が必要となる。本報告では、施工現場のような屋外空間で得られた大容量データより管理値を内包したモデル生成を行い、AR (Augmented Reality : 拡張現実) 表現によって可視化した事例を示す。

2. 土木分野におけるAR可視化の重要性

土木分野において、現実空間より得られる仮想空間情報は増加・複雑化してきている。現場および設計担当者は得られた情報から適切な判断を求められるが、実験場や現場では紙ベースでの資料確認が主流であるため、意思決定に遅れを生じる原因となる。そこで、仮想空間情報を可視化する手法の一つとしてARを活用すれば、事前検討した設計・解析情報を現実空間に重畳して確認することで迅速な意思決定を行うことが可能となる(図-1)。既報¹⁾の通り、BIM/CIMモデルを事前に準備した実験場での可視化手法は実装済みである。

3. ウェアラブル端末を用いた大容量計測データの可視化表現

計測結果が格納されたファイルには、球座標形式の位置情報が含まれているため、開発環境に適した座標系に変換した後、管理値を内包したモデル生成を行っている(図-2)。また、色調表示によって計測した管理値データを示すことにより、一目で計測管理値²⁾の分布が分かるように表現を行っている。ここで、計測で得られた生データのまま変換作業を実施すると、数

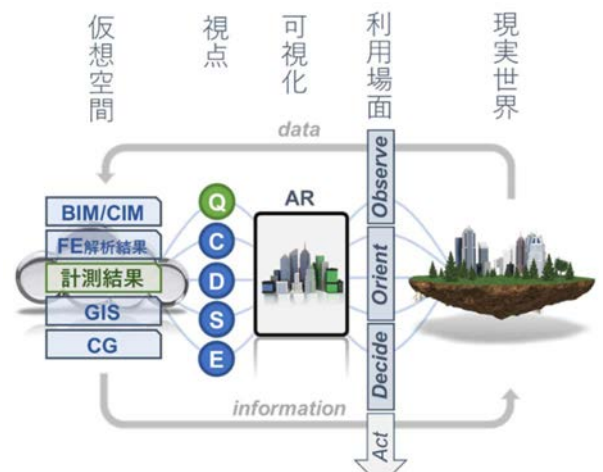


図-1 仮想空間情報の利活用視点¹⁾

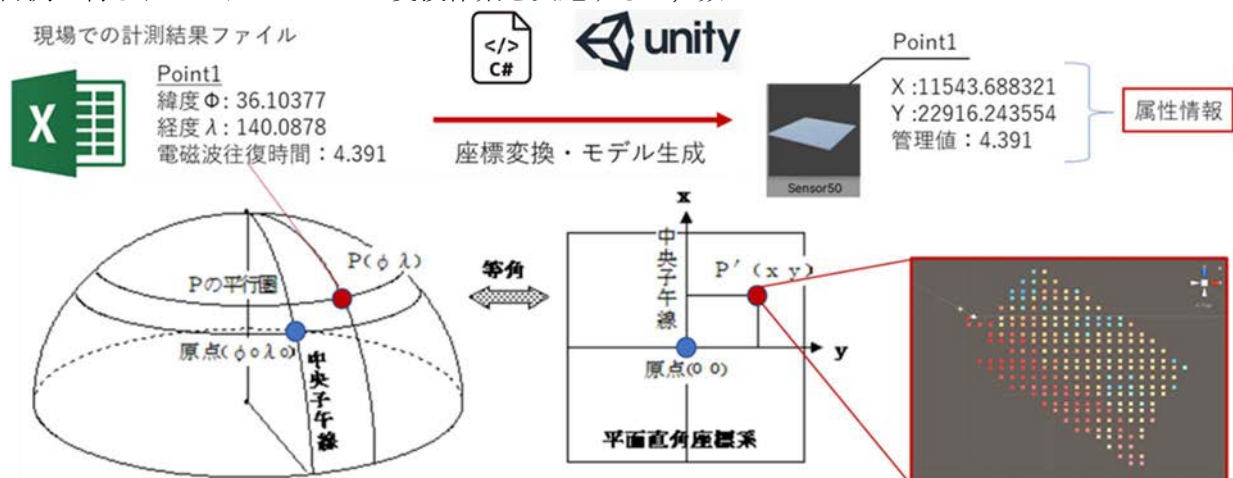


図-2 開発アプリ環境内での管理値内包モデル生成手順

キーワード AR, 位置情報, 計測データ, 屋外空間

連絡先 〒107-8477 東京都港区元赤坂 1-3-8 鹿島建設(株)土木設計本部 TEL 03-6735-3457

万のオブジェクトがアプリ内で生成され、ウェアラブル端末の処理能力によりリアルタイム処理ができない。そこで、事前に取得した計測データをメッシュ分割し、メッシュ内平均をとることで近傍点の削除処理を実施した。また、使用端末の自己位置から遠いモデルは描画処理を行わないことで、表示するデータ数の削減を行った。地表面計測データのリアルタイム表現に適切なデータ量の調整によって、端末画角内で 60fps の品質を確保した。(図-3)。

4. 屋外空間における計測データ重畳可視化事例

屋外空間の事例として、補強盛土の施工ヤードにおける盛立て品質管理値データの AR 重畳表現³⁾を行った。平均値プロット化した計測結果の CSV ファイルには、緯度経度および管理値項目として乾燥密度や電磁波往復時間などの締固め具合を示す値が格納されている。図-4 に示すように、AR 重畳図で管理値を選択することでモデル全体の色調がコンタ図に対応した状態へ変化する。画面上のオブジェクトをタップすると、プルダウンメニューに示された項目の計測結果を確認できる。

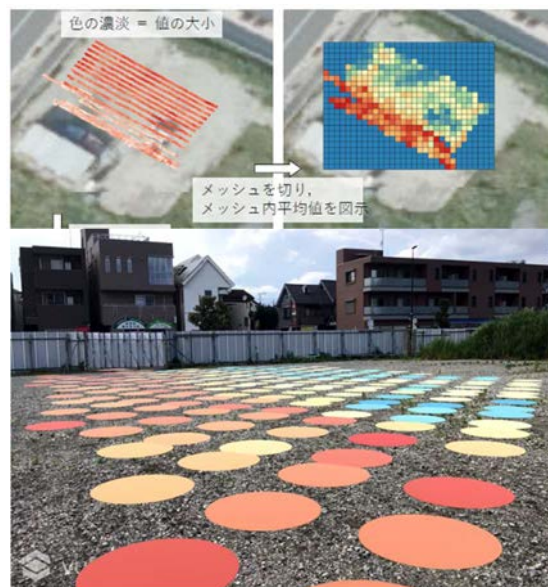


図-3 地表面計測データの重畳例

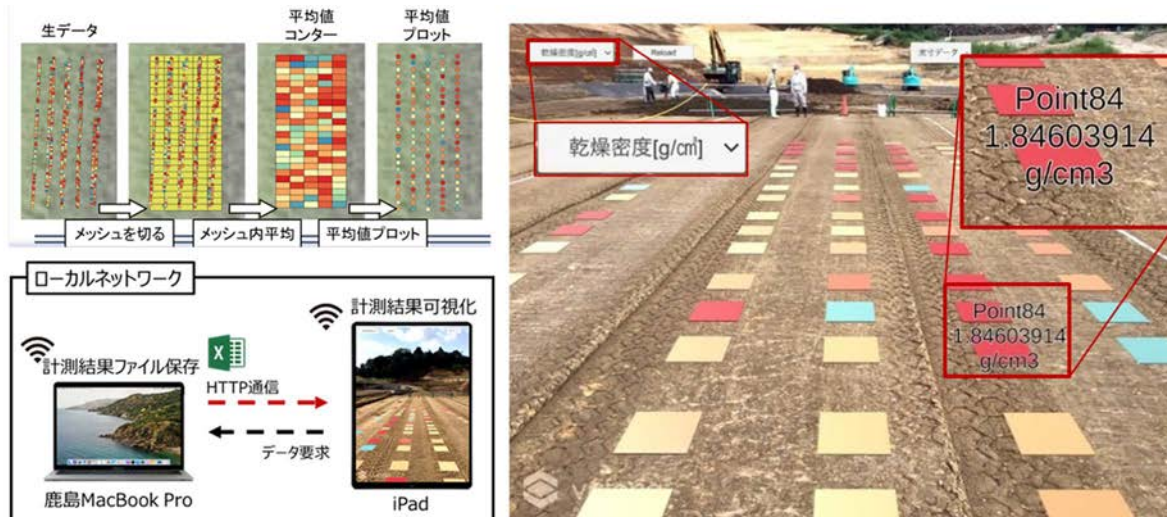


図-4 現地計測データのAR重畳表現および管理値確認

5. おわりに

砂置換法や RI 法などの原位置試験を人力で行って、離散的かつ限定的な管理をする従来手法と比較すると、本手法では、転圧完了面に計測機を走らせるだけで複数の管理値を取得し、現地で AR 重畳をして直感的に施工状況の把握・管理を行うことができた。本報告では、屋外空間における大容量データの AR 可視化表現の手法開発を行うとともに、施工現場での実施事例を示した。AR によって品質管理値などの計測データをその場で確認できるようになれば、土木現場における計測結果確認作業の効率化・迅速化に繋がると期待できる。

参考文献

- 1) 井筒竜宇, 山口麗華, 上田純広, 山沢哲也: AR による三次元 FE 解析結果および計測結果のリアルタイム可視化, 土木学会第 76 回年次学術講演集, VI-695, 2021.
- 2) 松本聡碩, 小林一三, 米丸佳克, 福島 陽, 岡本道孝, 小原隆志: 土工の工場化に向けた電気特性による盛土の全量品質管理 I~IV, 土木学会第 76 回年次学術講演集, III-150~153, 2021.
- 3) 福島 陽, 小林一三, 岡本道孝, 小原隆志, 坂本諭, 米丸佳克, 松本聡碩, 上田純広, 井筒竜宇, 中島悠介: 電気特性による盛土品質評価と AR による可視化, 土木学会第 77 回年次学術講演集, 2022, (投稿中)