

AR(拡張現実)における 自己位置・姿勢補正技術の検討

AR技術の簡易な活用に向けた技術開発

キーワード AR, 自己位置・姿勢補正, VPS, 点群

先端技術研究所 佐藤 祐弥・後藤 悠也・本間 亮平

はじめに

近年、現場調査や工事現場などでは、GNSSなどで取得した自己位置・姿勢情報を基に地理座標を持つ電子データを現実世界に表示するロケーションベースARの活用が進んでいます。ロケーションベースARにおいてデータをカメラの映像上に正確に重ねて表示するには、自己位置・姿勢情報の精度が重要です。しかし、GNSSを利用した場合、高層ビル周辺や山間部などでは測位精度が低下するため、

データ表示のずれによる視認性の低下が課題です。

アジア航測ではGNSSに依存しない自己位置・姿勢の補正技術を搭載したARシステムを開発しています。今回はVPS (Visual Positioning System) および点群位置合わせを活用した自動自己位置・姿勢補正技術をARシステムに搭載し、都市部の道路において補正精度や実用性を検証した結果を報告します。

自己位置・姿勢補正の必要性

ARシステムでデータを正確に表示するためには、端末の位置と姿勢を常時正確に把握することが不可欠です。ARシステムは市販のタブレット端末やスマートフォンを使用することを想定しており、これらの端末に搭載されたGNSS受信機や加速度センサ、ジャイロセンサなどを用いることで端末

の位置や姿勢を推定することができます。しかし、これらの端末に搭載されたセンサのみでは精度が十分ではなく、移動するほど位置や姿勢の誤差が蓄積していき、カメラの映像とデータのずれが大きくなっていきます。よって、自己位置・姿勢の誤差を補正する仕組みが求められます(図1・図2)。

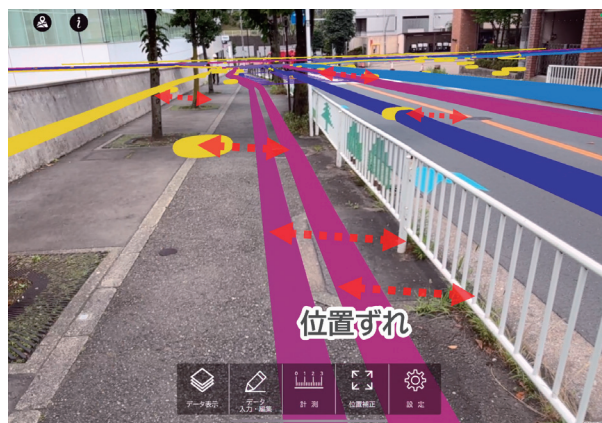


図1 誤差のある状態でのAR表示

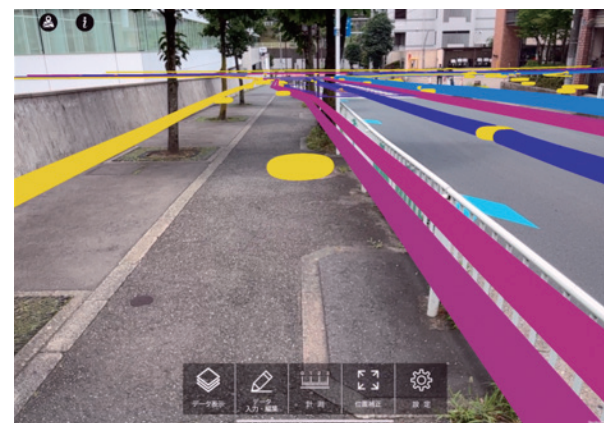


図2 誤差を補正した状態でのAR表示

VPSを用いた自己位置・姿勢補正

VPSは端末に搭載されたカメラから取得した画像から建物の端や看板などの特徴点を複数点抽出し、特徴点の地理座標のデータベースと照合することで、端末の位置や姿勢を瞬時に推定する技術です。今回、Google社の提供するVPSサービス(ARCore Geospatial API)をARシステム

に組み込み、都市部における日中および夜間に位置・姿勢補正精度を検証しました(図3)。その結果、日中でも夜間でも、位置誤差は0.5～1.5m程度、角度(方位)誤差は2～3度程度であり、多くの場面でARの利用に十分な精度を安定して得られることを確認できました。

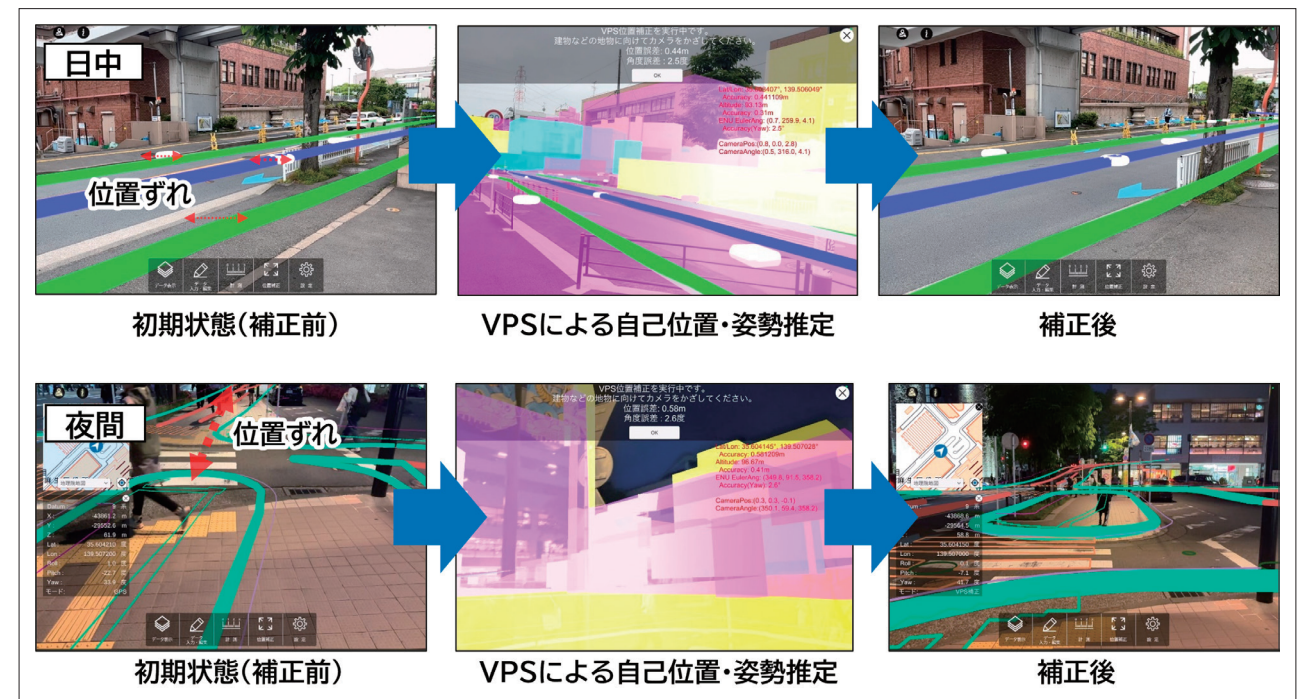


図3 VPSを用いた自動自己位置・姿勢補正の実施結果(上:日中、下:夜間)

点群位置合わせを用いた自己位置・姿勢補正

Google社の提供するVPSは、Google Street Viewのデータの存在しない場所ではほとんど利用できません。よって、あらかじめレーザ測量システムなどで点群を取得した地区において高精度に位置・姿勢補正する手法を開発しました。開発手法では点群を参照データとしてAR端末のカメラでSfM (Structure from Motion) により取得した点群と

参照データとを自動で位置合わせすることで位置と姿勢の誤差をリアルタイムに補正します。レーザ測量システムによって取得した点群を参照データとして使用し、開発手法を都市部の歩道にて適用した結果、位置誤差は0.3～1.0m程度、角度(方位)誤差は1～2度程度であることを確認できました(図4)。

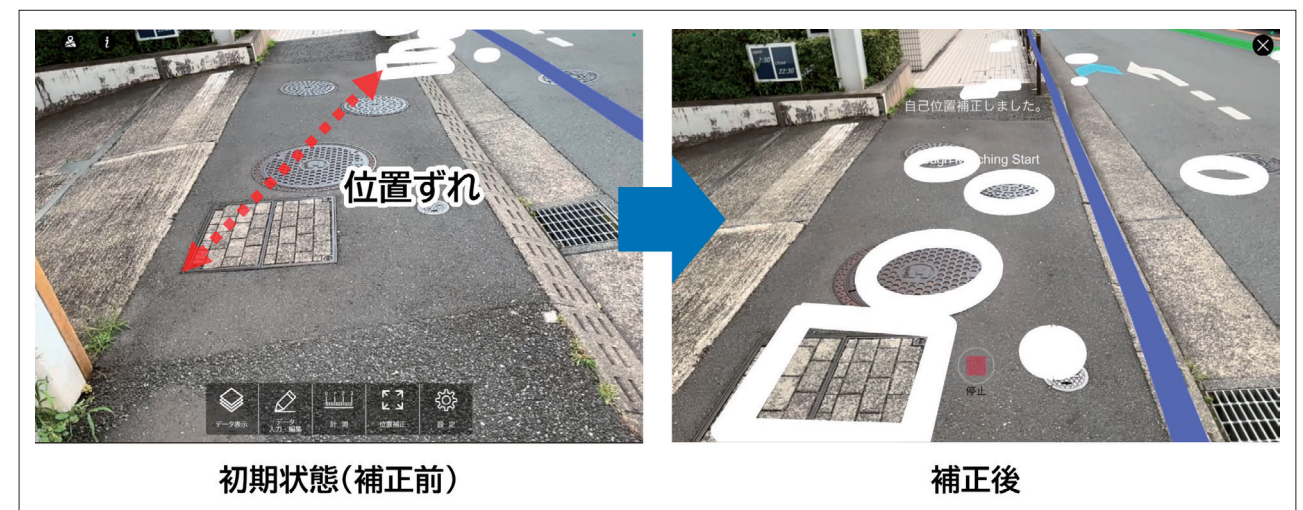


図4 点群を用いた自動自己位置・姿勢補正の実施結果

おわりに

本検討では、VPSおよび点群を活用した自動自己位置補正技術を開発し、ARを使用する多くの場面において十分な精度で自己位置・姿勢を補正できることを確認しました。今後は、補正精度のさらなる向上や安定性の向上のための技

術開発を進めています。

アジア航測では、簡易に利用できるAR技術の提供により、現場作業のDX化および安全で効率的な社会インフラの整備・維持管理に貢献してまいります。