

施工現場における地下構造物のAR可視化システムの構築研究

Development of an AR Visualization System for Underground Structure in Construction Site

中央大学大学院 修士2年 池田 直旺

中央大学 榎山 和男・五洋建設株式会社 琴浦 毅・五洋建設株式会社 石田 仁・九州先端科学技術研究所 吉永 崇

研究背景

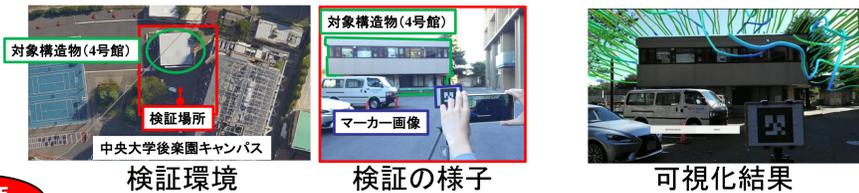
AR (Augmented Reality)

現実世界から得られる知覚情報に何らかの情報を加えることで現実世界の意味を拡張するという技術



土木・建設分野における施工・管理現場への適用

☆著者らの既往の研究 SLAM技術に基づく空間情報を用いたAR可視化システムの構築とその適用性の検討¹⁾



課題

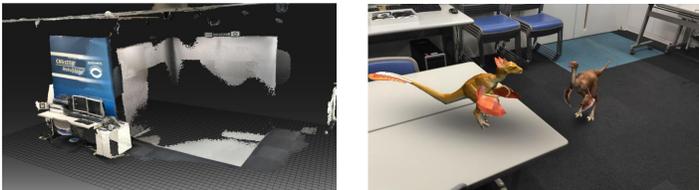
本来地表面に隠れている埋設物を地表面の上に重ねて表示するため、CG映像の深さ方向の見え方のズレから違和感が生じてしまう

CG映像が正しい位置に重畳されていても、現実空間と合っていない・浮いているように見える



SLAM (Simultaneous Localization and Mapping)

三次元空間の認識とそれに伴う自己位置推定を可能とする技術



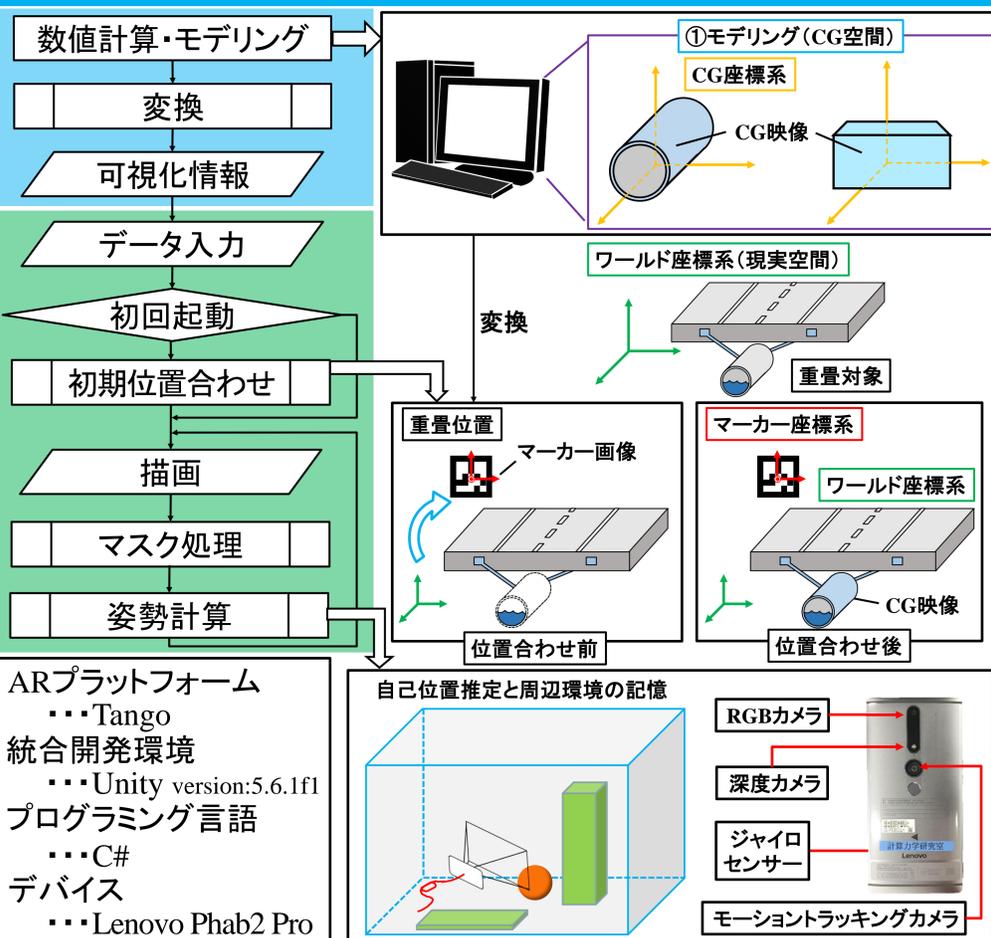
☆研究の目的

SLAM技術に基づく空間情報を用いたAR可視化システムを用いる事で、施工現場における業務効率化を図る

★本研究²⁾

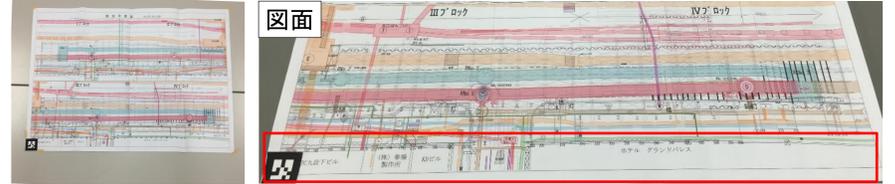
本システムを施工現場における埋設物のAR可視化に適用し、安定的な可視化を確認すると共に上記の問題を解決するための手法の提案を行う

SLAM技術に基づくAR可視化システム

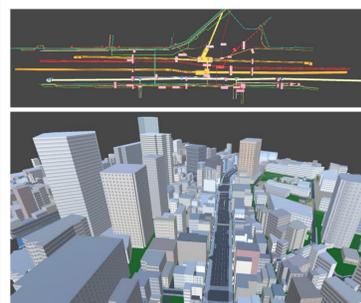


本システムの適用性の検討

(1) 設計段階におけるCADモデルAR可視化の適用



図面内に現実空間との位置関係は記載されているが、実際に現地を見ないと理解が困難

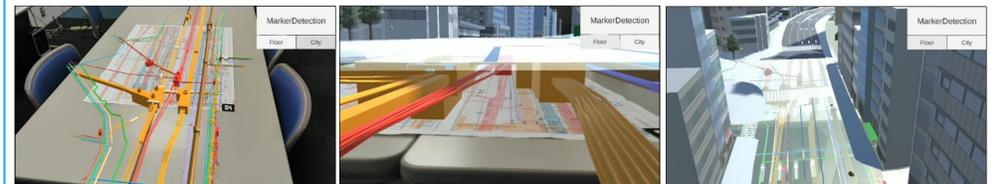


(a) 埋設物モデル

(b) 都市モデル

併せて可視化する事で現実空間とモデルとの位置関係を直感的に把握することが可能になる

★可視化結果



本システムを用いる事による安定的な可視化を確認できる。また、実際に現場に行かずとも埋設物と地上空間との位置関係を把握し、より高度な合意形成を図ることが可能になる。

(2) 施工段階における埋設物AR可視化の適用



★可視化結果



開口部モデルを配置する事でCG映像の見える範囲を制限し、より違和感なく埋設物モデルを可視化できている事が確認できる。ここから、可視化する範囲を限定して表示の方がより現実的なAR体験に繋がることが分かる。

結論

- 設計段階における適用例題において、埋設物と併せて都市モデルを可視化する事でより直感的な理解が図れる事を確認した。
- 施工段階における適用例題から、地下構造物・埋設物の様な地表面以下に存在する物をAR可視化する際には、開口部モデルを用いる事で違和感なくCG映像を可視化できる事を確認した。
- 本システムを用いる事で、施工現場における業務効率化を図る事が可能となった。

今後の課題

- 地下構造物を可視化する際に現実感をより向上させる手法
- 空間情報の利用による空間認識を用いた位置合わせ

☆参考文献

- 池田直旺, 花立麻衣子, 榎山和男, 車谷麻緒, 吉永崇, 前田勇司: SLAM技術に基づく空間情報を用いたAR可視化システムの構築とその適用性の検討, 土木学会論文集F3(土木情報学), Vol.73, No2, pp. II_48-pp. II_54, 2017.
- 池田直旺, 榎山和男, 琴浦毅, 石田仁, 吉永崇: 施工現場における地下構造物のAR可視化システムの構築, 第46回土木学会関東支部技術発表発表講演概要集, 2019.