

# 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

## Development of an AR Visualization System using Spatial Information based on SLAM

中央大学大学院 修士1年 池田 直旺

中央大学大学院 花立 麻衣子・中央大学 檜山 和男・茨城大学 車谷 麻緒・九州先端科学技術研究所 吉永 崇・五洋建設 前田 勇司

### 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



数値シミュレーションから得られた解析結果の可視化へ適用

☆著者らの既往の研究

風景画像を用いたマーカーレスAR可視化システムの構築<sup>1)</sup>



マーカー画像



検証の様子



可視化結果

#### 課題

マーカー画像内部の特徴点(画像認識の基準となる点)が三次元的に分布している場合や、特徴点が少ない場合など可視化が困難なケース

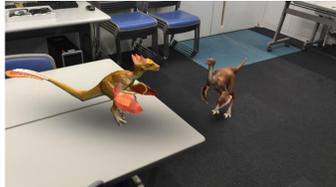
構造物等が手前～奥まで奥行きを持って分布

少しの視点のずれで見え方が大きく変化



#### 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

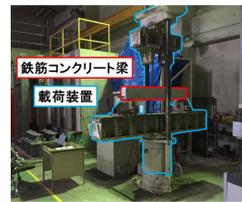
画像認識型AR手法で課題であったマーカー画像の検出を意識する事なく自由な視点でのAR可視化

★本研究<sup>2)</sup>

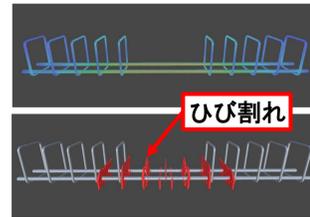
SLAM技術を搭載したスマートデバイスに着目し、空間情報を用いたAR可視化システムの構築

### 本システムの適用性の検討

#### (1) 鉄筋コンクリート梁の破壊シミュレーション結果のAR可視化



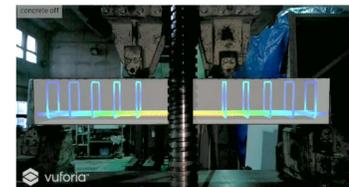
検証環境



可視化情報



マーカー画像

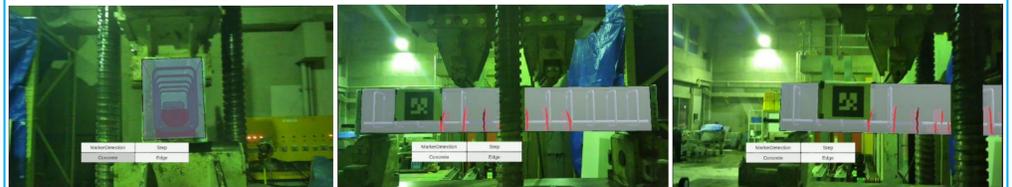


CGと現実とのズレ (載荷装置支柱)

既往の風景画像を用いたマーカーレスAR可視化システム

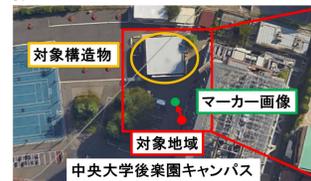
登録したマーカー画像をカメラが認識するとCG映像の描画が行われるが、マーカー画像に対して角度を付けた場合や上下左右に移動した際においてCG映像の正しい可視化・重畳が行われなかった。

#### ★SLAM技術に基づいたAR可視化システム(本システム)

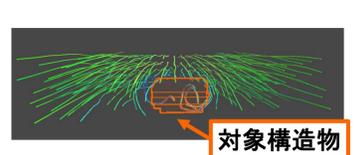


SLAM技術に基づく空間情報を用いることで、既往のシステムでは可視化が困難であったデバイスの位置・角度においても安定的に重畳され続けていることを確認した。

#### (2) 構造物周りの三次元気流シミュレーション結果のAR可視化



検証環境



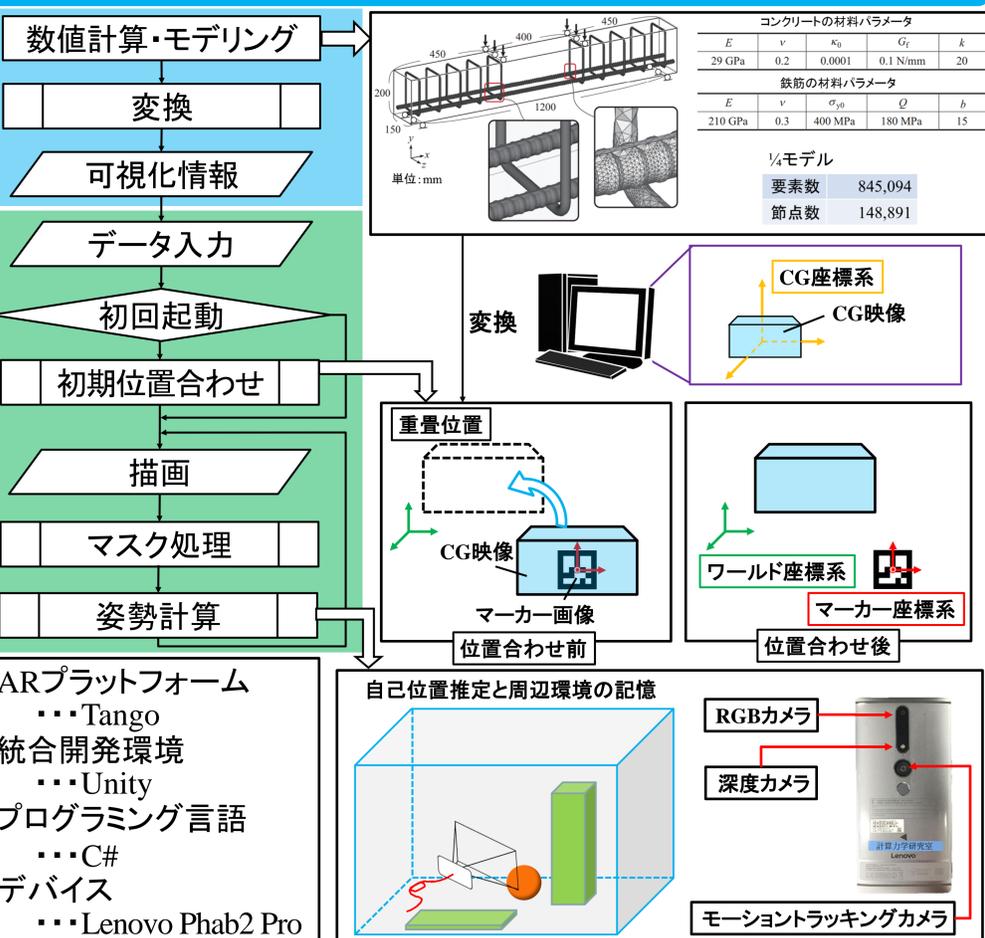
可視化情報

#### ★SLAM技術に基づいたAR可視化システム(本システム)



SLAM技術により正しくCG映像が重畳されていることを確認した。また、対象構造物に向かって左側は樹木が多く特徴点が時々刻々と変化しやすい特徴を持つが、安定的な可視化が可能であった。

### SLAM技術に基づくAR可視化システム



### 結論

- ・シミュレーション結果の重畳の初期位置合わせの自動化・高精度化を行うためにマーカー画像を用いる手法を提案した。
- ・適用例題(1)から、周辺環境の物・構造物等が三次元的に分布している場合において、本手法は既往のマーカーレスAR可視化システムと比較して、重畳の安定性に優れていることを確認した。
- ・空間情報の取得が困難とされる屋外での適用例題において、本手法の適用性は高いことが明らかとなった。

### 今後の課題

- ・空間情報の取得の適用限界の定量化
- ・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

- 1) 菅田大輔, 檜山和男, 宮地英生, 前田勇司, 道前武尊, 西畑剛, 厚山伊智郎, 横山侑機: スマートデバイスを用いた環境流れ問題のためのAR可視化システムの構築, 土木情報学シンポジウム講演集, Vol.41, pp.125-128, 2016.
- 2) 池田直旺, 花立麻衣子, 檜山和男, 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, No.2. (印刷中)