

# AR を用いた撮影者アバターと場所駆動写真の 共有プラットフォームの提案と開発

藤原 稜大<sup>†</sup> 有川 正俊<sup>†</sup> 佐藤 諒<sup>†</sup> 陸 恣<sup>†</sup>

<sup>†</sup>秋田大学 大学院理工学研究科

## 1. はじめに

写真をはじめとする映像コンテンツの撮影は日常的なものとなり、SNSなどを通して他者との共有がなされている。個人で思い出を振り返るだけでなく、映像コンテンツを通した“ストーリー”（出来事や空間的な情報）の伝達も重要な目的の一つである。

写真によるストーリーの伝達に焦点を当てた“Photo Storytelling”としては、さまざまな研究が行われており、写真撮影時の位置や向きの情報を用いて、複数の写真に空間的な関連付けを行う研究[1]や、写真同士をリンクで繋ぎアニメーションさせることで3次元的な空間を表現する研究[2]などがある。これらの研究では、写真に対して視覚情報以外の要素を加えることで、現地を訪れたかのような体験に、写真から得られるストーリーが強化されている。

一方で、映画や漫画などの舞台となった場所へ実際に訪れる“聖地巡礼”や、アーティストの曲を生で聴く“ライブ”、美術作品を直接鑑賞するための“美術館”などが、大衆の文化活動として見られることから、現地に訪れることによって得られるフィジカルな体験がコンテンツのストーリーをより鮮明にしうるとも考えられる。

本研究では、写真に対して、撮影時の位置や向きの情報、さらに現地で写真を鑑賞するというフィジカルな体験を加えることで、写真によるストーリーの伝達をより一層強化することを目的とする。具体的には、一般的に用いられている GNSS や磁気センサーよりも精度の高い情報を、スマートフォンでの VIO(Visual-Inertial Odometry)より取得し、現実空間上の看板や標識といった場所参照画像からの相対的な位置、向きとして変換した後、拡張現実感(Augmented Reality)を用いて写真および撮影者の位置を示すアバターを現地の撮影場所に提示する。

## 2. 写真 AR 場所共有システムの概要

開発した写真 AR 場所共有システムは、iOS デバイス(Apple社製、各種iPhone, iPad, iOS16.0以上)で動作するアプリケーション(Swift で実装)とデータを保存・共有するサーバー(PHP, MySQL で実装)によって構成されている。

### 2.1 写真の場所登録

iOS デバイスで動作する AR アプリケーションのためのフレームワークである RealityKit (+ARKit)を用いて、VIOによる位置と向きの取得、および、設置状況を確認するための AR 表示を行う。VIOは、カメラによるトラッキングと、モーションセンサーによる空間測位を統合した技術であり、従来の GNSS や磁気センサーから得られる情報(誤差 3~5m 以上)よりも高精度な情報が得られる。ユーザがその場で写真を撮影する、または、カメラロールから写真を選択すると、写真の位置と向き、その他の情報(次節に詳しく記載)がサーバーに保存され、場所に登録された写真を AR で鑑賞できる(図 1a)。

### 2.2 写真の場所再現

サーバーに保存された情報は、アプリケーション内の地図から選択、取得できる(図 1b)。取得した情報をもとに、写真の位置や向きが計算され、写真の撮影場所に撮影者の位置を示すアバター、そのアバターが向いている先に写真が再現される(図 1c)。

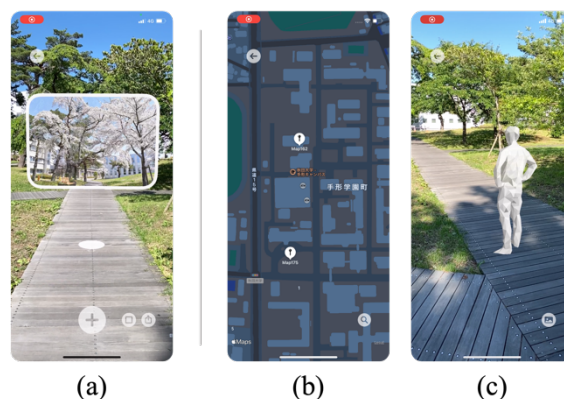


図 1. (a)写真場所登録後の画面, (b)地図上での情報選択, (c)撮影者の位置を示すアバター

Proposal and Development of a sharing platform for photographers' avatars and place-driven photographs using AR

<sup>†</sup>Ryoo Fujiwara, Akita University

<sup>†</sup>Masatoshi Arikawa, Akita University

<sup>†</sup>Ryo Sato, Akita University

<sup>†</sup>Lu Min, Akita University

### 3. 場所参照画像を活用した位置推定

写真設置時の VIO によって得られた撮影位置と向きだけでは、写真を再提示することはできない。取得された位置と向きは、アプリケーション起動時の位置を原点とする局所座標が基準となっており、地球上のどの位置、方角にその座標系が存在するのかが特定できないためである。GNSS と磁気センサーを用いることで解決できるが、前述の通り、誤差が大きいことから、その使用はあまり望ましくない。

われわれが以前に開発したプロトタイプ[3]では VIO 起動中に検出される現実空間の特徴点を用いることで位置推定を行っていたが、環境の変化（天候や植物の成長など）が激しい屋外では、位置推定ができない場合が発生していた。

本研究では、環境の変化を受けないであろう看板や標識を“場所参照画像”として活用し、参照画像の位置と向き、そこから計算される相対的な写真の位置と向きなどをサーバーに保存していく（図 2a）。写真を登録する際と再現する際は、参照画像をカメラにより画像認識することによって高精度位置特定を行う（図 2b）。

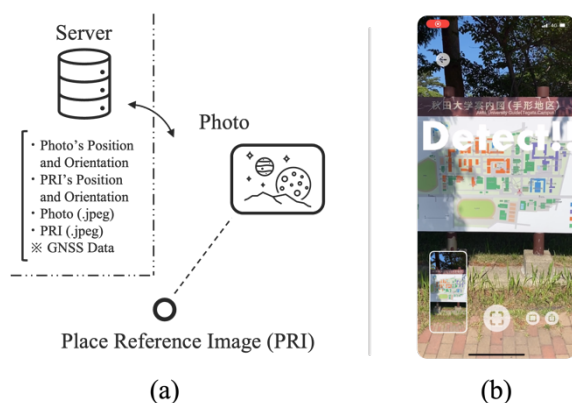


図 2. (a)場所参照画像を用いたシステム概略図, (b)場所参照画像を認識している画面

### 4. 撮影者アバターと場所駆動写真

開発したプロトタイプを実際に使用し、写真が撮影場所に再現されることを確認した。場所参照画像となる看板を認識後、撮影者の位置を示すアバターが先に提示され(図 3a)、ユーザの動きに合わせて現れる場所駆動写真として、アニメーションしながら写真が提示された(図 3b)。



図 3. (a) 撮影者の位置を示すアバター, (b)ユーザの動きに合わせて提示された場所駆動写真

### 5. 場所参照画像ネットワークによる場所単一化

本研究で開発したプロトタイプは、ひとつの場所参照画像に対して、複数枚の写真を紐付けて設置する方法をとっている。そのため、場所参照画像が異なる場合は、それぞれの写真に空間的な関連が存在せず、別の写真を同時に同じ AR として鑑賞することはできない。

そこで、写真を再現する際に、付近にある別の場所参照画像も認識することで、場所参照画像同士の位置関係を定義できるようにし、場所参照画像が異なる写真を同時に提示する。この仕組みは、場所参照画像ネットワークを通して、AR 利用空間の広域化を可能とする。

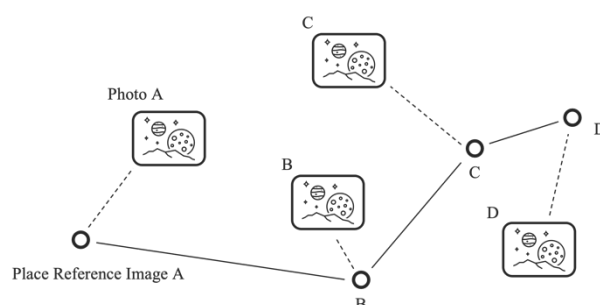


図 4. 場所参照画像ネットワークの概略図。場所参照画像間の位置関係をもとにした写真 AR 再現

### 6. おわりに

本研究では、現場写真によるストーリーの伝達の効果・価値を普及させることを目的として、撮影した場所の 3 次元実空間を背景に AR を介して現場写真を登録・再現・鑑賞するフィジカルな体験を、コンピュータネットワーク上の写真 AR 場所共有システムの形で提案・開発した。今後は、現実世界の様々な場所に大規模な写真データをより自然に簡単に効率よく登録・再現できるプロトタイプの開発に加え、スマートフォンアプリの一般公開による実証実験を行う。

### 謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費 JP19H04120, JP22H00764, JP20K19939 の助成を受けたものです。

### 参考文献

- [1] H. Tanaka, M. Arikawa, R. Shibasaki. "Design patterns for pseudo-3D photo collage". ACM SIGGRAPH 2003 Web Graphics. July 2003, p.1.
- [2] H. Fujita, M. Arikawa. "Creating animation with personal photo collections and map for storytelling". Proc. 2007 Euro American Conf. on Telematics and Information Systems. May 2007, No.1 pp.1-8.
- [3] 藤原, 有川, 高橋, 佐藤. "共有可能な拡張現実感における位置駆動画像を用いた空間表現とその活用". 第 84 回全国大会講演論文集 2022 (1), 419-420.