

## 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

藤原 稜大<sup>†</sup> 有川 正俊<sup>‡</sup> 佐藤 諒<sup>‡</sup> 高橋 秋典<sup>‡</sup>  
<sup>†</sup>秋田大学 理工学部 <sup>‡</sup>秋田大学 大学院理工学研究科

## 1. はじめに

風景や建物などを写した映像メディアは、個人の経験・思い出の記録や、他者とのビジュアルコミュニケーション、被写体や構図の美しさからなる作品としての活用など、様々な用途で用いられているが、共通して現実空間を空間的・時間的に小さく切り取るものと捉えられる。

このような映像メディアに着目し、位置や方向などの空間関係を考慮することで、より大きな空間を表現していく研究が行われている。田中らは、画像の連続シーケンスを用いることで擬似的な三次元空間を実現している[1]。藤田らは、画像に対して地図上での位置や方向を付加することで、ビジュアルコミュニケーションの支援を図っている[2]。現在も利用されているサービスとしては Google が運営している Google Earth が類似した空間表現として挙げられる[3]。これらの事例では、web をベースとしたフレームワーク内の限られたスペースでの利用が想定されており、空間表現においても映像メディアが持つ時間的な要素(過去・未来の風景や建物など)は活用されていない。そのため、映像メディアを用いた空間表現には未だ改善の余地が残されている。

本研究では、拡張現実感(Augmented Reality, AR)を用いて、現実空間内に画像(画像オブジェクト)を重畳させることで、現実空間という広大なスペースでの映像メディアを用いた空間表現を実現する。これは、現代美術における表現手法の一つであるインスタレーションを AR によって行なっているとも考えられ、本研究で実装したプロトタイプでは画像が持つ時間的な要素によって、現実空間が時間を変化させる場として表現されている。

## 2. 実装したプロトタイプ

プロトタイプは、iOS デバイス(Apple 社製 iPhone11)で動作するアプリケーション(Swift で実装)とデータを保存・共有するデータベース(PHP, MySQL で実装)によって構成されている。

アプリケーションでは、ARKit(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)を用いて現実空間から特徴点を抽出後、AR を表示する三次元空間(AR 空間)を生成する。この AR 空間では、任意の画像を画像オブジェクトとして設置可能で(図 1a)、位置や大きさ、方向を調整できる(図 1b)。画像オブジェクトが設置された AR 空間は、特徴点、画像オブジェクトの座標、画像本体、緯度経度(GPS)データとしてデータベースに保存され、他のユーザに共有可能な形で地図上に表示される(図 1c)。地図に表示されたピンを選択すると、画像が存在する位置の前にマークが表示された AR 空間が再構築され(図 1d)。マークの位置にユーザが移動することで、画像が表示される(図 1e)。

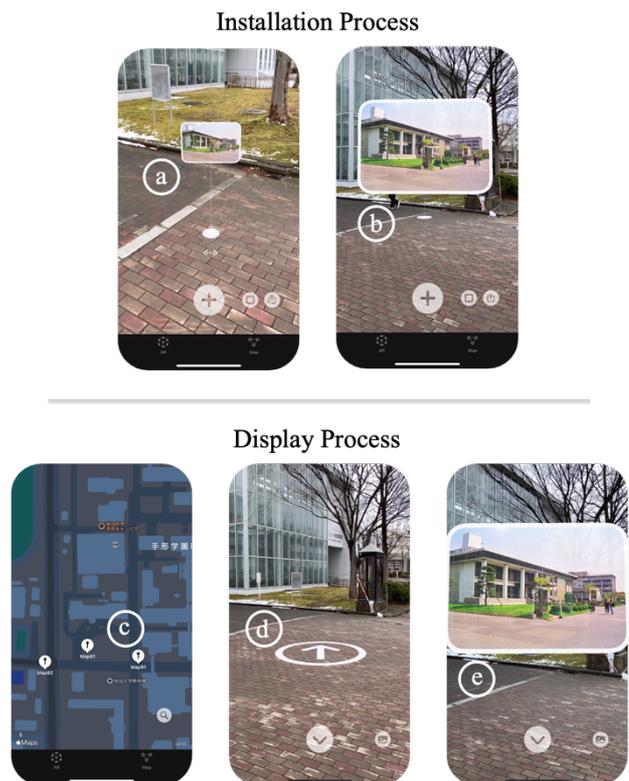


図 1. プロトタイプのアプリケーション画面。

図 1 の AR 空間内で設置している画像は、著者が所属する大学の HP に掲載されている旧図書館の画像を用いており、現在の図書館に重ねることで過去と現在の移り変わりを表現している[4]。

Representation of Space Using Position-Driven Images in Shareable AR

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

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

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

<sup>‡</sup>Akinori Takahashi, Akita University

(A) 詳細な位置情報の付加

画像オブジェクトを現実空間の特定の位置に重ねて表示するには、cm オーダの精度を持つ位置情報を付加させる必要がある。画像に対して位置情報を付加させること自体は既に行われているが、その多くは GPS センサによって取得される緯度経度データであり、そのデータは常時 3~5m 以上の誤差を含んでいる。そのため、GPS センサによる位置情報の付加では、特定の位置への表示や誘導は行うことができない。

そこで AR 技術に着目する。われわれは ARKit を用いて現実空間との位置合わせにどの程度の誤差が生じるかを検証した[5]。その結果、狭い範囲においては cm オーダの精度で位置合わせが可能であり、特定の位置への表示や誘導ができることを確認した。

この検証を基に、本研究では AR を用いて画像オブジェクトに対し cm オーダの精度を持つ位置情報(x, y, z 座標)を付加する。このことを**詳細な位置情報の付加**とし、画像オブジェクトの大きさ・方向の情報も加えることで(図 2)、特定の位置への画像オブジェクトの表示、マークによる誘導を可能としている。

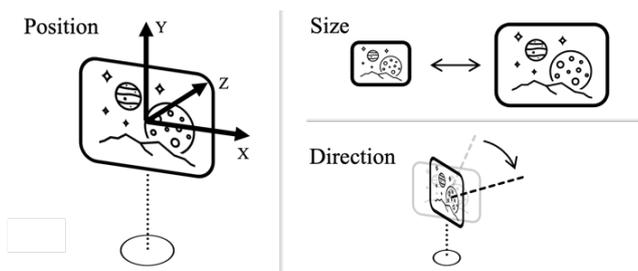


図 2. 画像オブジェクトに付加する情報.

(B) 位置駆動画像

AR 空間を再構築する際に生成される画像オブジェクトは、ユーザの位置によって動的に表示を変化させている。ユーザがマークの位置にいない場合は、画像オブジェクトの透明度が下がり、ユーザからは視認できない(図 3a)。ユーザがマークの位置にいる場合は、画像オブジェクトの透明度が上がり、視認できるようになるのに加え、遠くから段階的に近づきながら、元の大きさに拡大していくアニメーションをとる(図 3b)。

これは、画像が写す空間とユーザが見ている現実空間が一致するときのみ、画像オブジェクトを表示させるという目的と、アニメーションによる表示の連続性によって、視覚表現を自然にする目的がある。

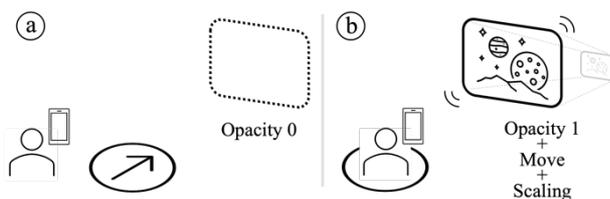


図 3. 位置駆動画像の動的な変化.

3. 動作確認と活用例

実装したプロトタイプを使用し、前節 2.実装したプロトタイプで説明したような動作が、異なる場所でも行われるかを確認した。設置する画像は、著者が所属する大学の旧正門の画像と満開の桜の画像(大学構内、春)を用いた[4]。それぞれの画像を現在の正門、桜(大学構内、冬)の位置に設置し、データをデータベースに保存後、AR 空間の再構築を行なった。

旧正門、満開の桜の画像共に、ユーザがマークの位置に移動することで表示され、**位置駆動画像**の動的な表示の変化も見られた。現在の正門には過去の旧正門の画像が重ねられ(図 4a)、冬の桜には、満開の桜の画像によって部分的に春が訪れていた(図 4b)。

このように、実装したプロトタイプは、今の時代や季節では見られないような風景を現実空間に表示し、時間を越えた空間を表現するものとして利用できる。個人の経験・思い出の記録から観光でのコンテンツまで幅広く活用できると考える。

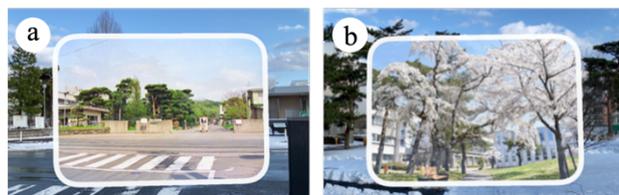


図 4. AR で表示された旧正門と満開の桜.

4. おわりに

本研究では、AR を用いて現実空間内に画像オブジェクトを重ねさせることで、映像メディアを用いた空間表現を実現した。**位置駆動画像**では、ユーザの位置によって他のインタラクションの方法があると考えている。空間表現の可能性を探るため、研究を進めていきたい。

謝辞

本研究は、JSPS 科研費 JP19K20562, JP19H04120 の助成を受けたものです。

参考文献

[1] Hiroya Tanaka, Masatoshi Arikawa, Ryosuke Shibasaki. "Design patterns for pseudo-3D photo collage". ACM SIGGRAPH 2003 Web Graphics. July 2003, Pages 1.

[2] Hideyuki Fujita, Masatoshi Arikawa. "Creating animation with personal photo collections and map for storytelling". Proceedings of the 2007 Euro American conference on Telematics and information systems. May 2007, Article No.1 Pages 1-8.

[3] Google. "Google Earth". <https://www.google.co.jp/earth/>, (accessed 2021/12/23).

[4] 秋田大学. "70 枚の写真で振り返る秋大の 70 年史". [https://www.akita-u.ac.jp/honbu/70th/history\\_1873.html](https://www.akita-u.ac.jp/honbu/70th/history_1873.html), (accessed 2021/12/23).

[5] 藤原稜大, 有川正俊, 佐々木一織, 丹野圭太, 彭湘玲, 佐藤諒, 高橋秋典. "広範囲での AR 体験を目的とした局所 AR 空間点在化システムの提案と実装". 電気関係学会東北支部連合大会 2021. C303.