

# 3DCG モデルを共有する位置情報に基づく AR システム

高橋 拓也<sup>†</sup> 山崎 祥行<sup>†</sup> 千種 康民<sup>†</sup> 服部 泰造<sup>‡</sup>

東京工科大学メディア学部<sup>†</sup> 東京国際大学商学部<sup>‡</sup>

## 1. はじめに

現在、注目されている技術として拡張現実感 (AR) がある。事前に物理的なマーカを用意する方式が一般的である。しかしマーカの制限により、任意の場所に情報を提示することは難しい。また、景観やコストの問題も生じる。

本研究では、ロケーションベース AR を用いる。これにより、マーカ方式の様々な制約を解決できる。また、AR コンテンツを複数ユーザで同時に共有することも目指していく。

## 2. 研究の概要

動作環境を windows8.1 OS と電子コンパスおよびジャイロセンサ搭載のタブレット PC とした。

カメラを通して見る画像上に、仮想情報 (以下モデル) を重畳する。マーカ代わりとして GPS を用いる。図 1 のように、モデルは複数人が同時に、個別の端末から見る事が出来る。これらモデルはユーザが任意の位置と向きで、立体モデルやテキストを登録して共有することが可能。センサ API の使用のため、本プログラムは Windows ストアアプリとして作成している。

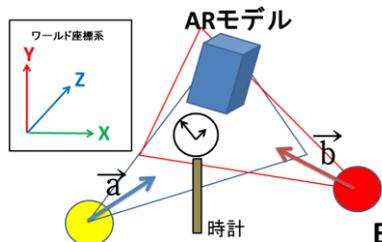


図 1: 別地点から同時に同一のモデルを参照



(a) A から a の向きに観測 (b) B から b の向きに観測  
図 2 モデル観測のイメージ

## 3. 方法

### 3.1 システム概要

本プログラムにおいて、ユーザは AR コンテンツを自由に登録し、それを見ることが可能である。以下に登録と表示の二つの機能を説明する。

登録のシステム図は図 3 に示している。登録する際にユーザは、キーボード入力によるテキストか、用意された 3D モデルを選ぶかを選択出来る。モデルの場合は、選択されたモデルの名称をコンテンツに格納する。テキストの場合には、入力された文字列を格納する。登録する AR コンテンツの位置と向きは、ユーザのデバイスの向きと GPS 情報を用いる。

表示のシステム図は図 4 に示している。

表示ではまず、登録されているすべての AR コンテンツの位置とユーザの現在位置を比較、範囲内のコンテンツは表示処理をする。

表示処理では、コンテンツがテキストか 3D モデルかを予約された名前で確認する。前者であればテキストを、後者であれば一致する名前の 3D モデルデータで表示し、そのコンテンツに登録された位置に移動する。

### 3.2 ロケーションベース AR における座標変換

本研究はロケーションベース AR であり、GPS を用いる。

ユーザとコンテンツの GPS 情報をメートル単位で距離を算出し、同じように GPS データで方位も求める。それらをベクトルデータとする。本研究では 3D 処理に Unity を用いている。世界座標系上でカメラは (0, 0, -10) の位置に存在し、決して動くことはない。表示されるコンテンツモデルをまずカメラ座標 = 原点上で生成したのちに、算出したベクトルデータを与えると、実空間の位置座標から 3D 空間の世界座標系への変換が完了する。

座標変換の簡単なイメージ図を図 5 に表す。

### 3.2 プライベートデータの共有

ユーザ端末はインターネットに接続されており、そこでデータを共有する。今回はサーバプログラムが実装できなかったために、代用として google drive を利用した。

3DCG model sharing system of location-based Augmented Reality

Takuya Takahashi, Yoshiyuki Yamazaki, Yasutami Chigusa

<sup>†</sup>School of Media Science, Tokyo University of Technology

Taizoh Hattori

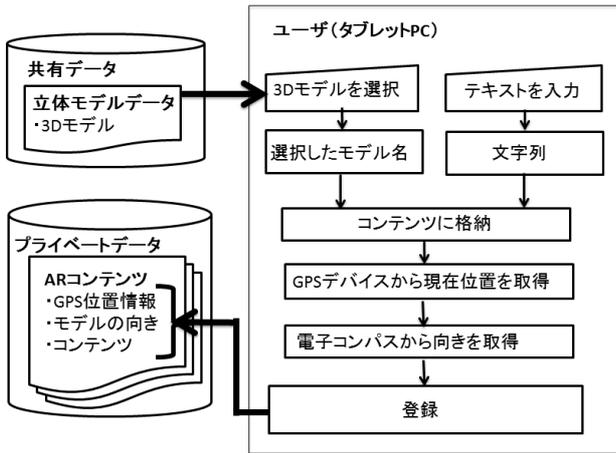


図 3: コンテンツ登録のシステム図

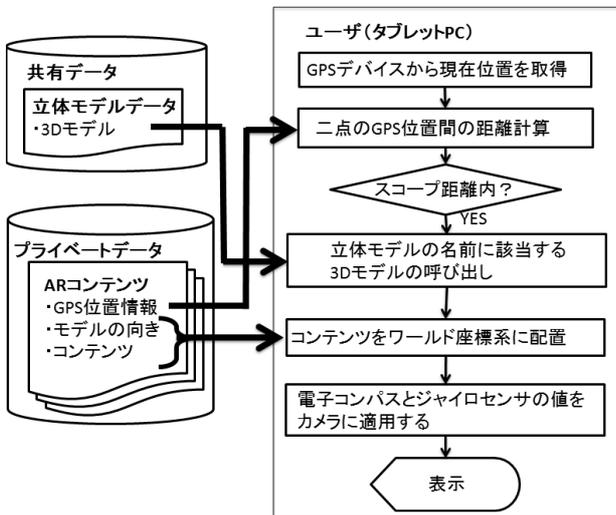


図 4: 表示のシステム図

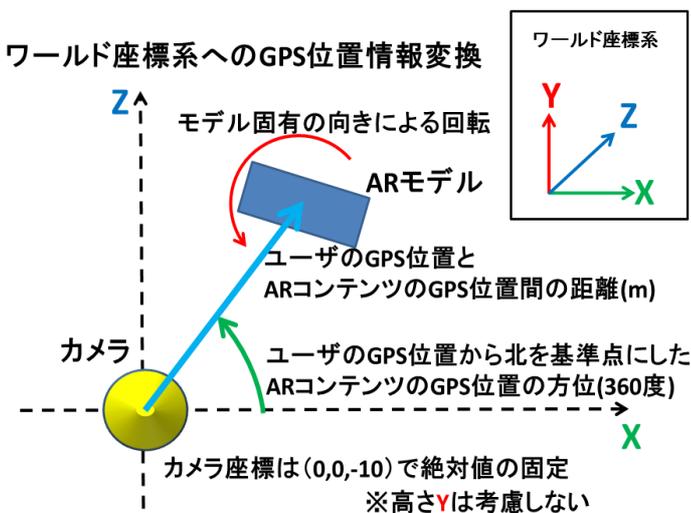


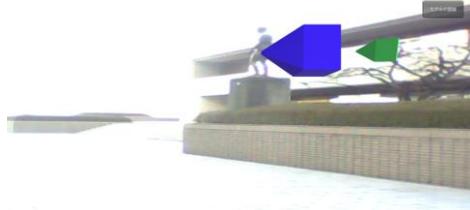
図 5: ワールド座標系への GPS 位置情報変換

## 動作結果

タブレット PC 上で動作。二地点からの観測は同じ建物を背景に左右両地点から撮影。



(a) 登録システムのテキスト入力



(b) 二地点から観測した結果: 右地点



(c) 二地点から観測した結果: 左地点



(d) テキスト表示

図 6: 本システムの実行結果

## 5. まとめ

結果として、マーカを用いずに同時に複数人で共有できるロケーションベース AR が実現できた。ただ、ユーザの現在位置更新の際に、仮想情報が不自然な移動をする。ただ GPS からの値を投げるのではなく、滑らかな移動処理になるように表示処理を改良する必要があるだろう。

## 参考文献

- [1] 加藤博一, 拡張現実感システム構築ツールとその応用  
<http://www.osakac.ac.jp/viri/symposium09/kato.pdf>
- [2] 関口 健太郎, AR 技術を利用した現実世界とリンクする博物館展示  
<http://lab.sdm.keio.ac.jp/ogi/lab/master2013-sekiguchi.pdf>