

# ビーコンを利用した拡張現実による観光情報提供システム

佐々木克海<sup>†</sup> 平川剛<sup>††</sup> 橋本浩二<sup>†</sup> 柴田義孝<sup>†</sup>

<sup>†</sup>岩手県立大学ソフトウェア情報学部 <sup>††</sup>岩手県立大学地域連携本部

## 1.はじめに

観光資源は日本経済の重要な資源のひとつであり、旅行者数は年々増加傾向にある<sup>[1]</sup>。増加傾向にあるなか、観光者のニーズの多様化や個性化の傾向があり、新しい観光の展開に期待が高まっている<sup>[2]</sup>。

一方、スマートフォンやタブレット端末の普及により、観光客はそれらを電子ガイドブックとして利用し観光情報を取得することにより、ツアーガイド的な利便性と個人の行動に左右されない自由度の高い観光が可能となったが、さらに観光地に特化したきめ細やかな情報が求められる。

また、新しい観光の形態として拡張現実（以下 AR）を用いた観光案内やビーコンを用いた情報提供システムが普及しているが、AR とビーコンを組み合わせた観光システムの例は少ない。ビーコンは位置に基づいた局所的な情報を提供できるためロケーションベース AR と親和性が高いと考えられる。

そこで本研究では、ビーコンの情報を利用した AR による観光情報提供システムを提案する。

## 2.システム構成

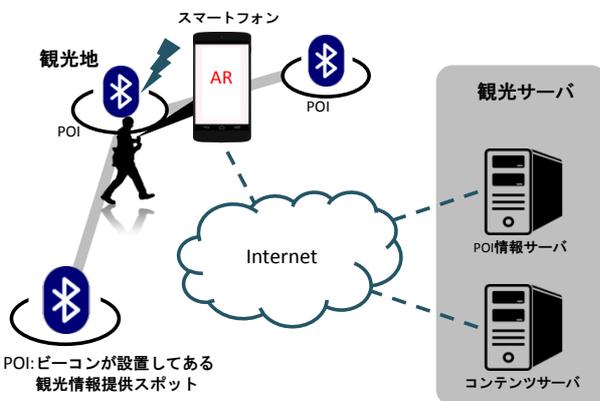


図1.システム構成図

システム構成は図1に示すようにユーザ端末としての Client Device であるスマートフォン、観光スポットの Point Of Interest(以下 POI)に設置してあるビーコン、POI 情報を保持している POI 情報サーバ、コンテンツを保持しているコンテンツサーバからなる。POI 情報としてビー

Tourism information provide system using beacon based augmented reality

Katsumi Sasaki<sup>†</sup>, Go Hirakawa<sup>††</sup>, Koji Hashimoto<sup>†</sup>, Yoshitaka Shibata<sup>†</sup>,

<sup>†</sup>Faculty of Software and Information, Iwate Prefectural University

<sup>††</sup>Regional Cooperation Head Office, Iwate Prefectural University

コンの ID, ビーコンからコンテンツへの方位・距離, コンテンツを保持しているサーバの URL が含まれている。観光客が POI に近づいた時、ビーコンの電波を受信したことをトリガーとしてビーコンの ID に対応する URL へ要求を送り、コンテンツを受信することで観光情報を提供する。本研究においてコンテンツは POI に関連する写真や動画, テキストを提供する。

## 3.システムアーキテクチャ

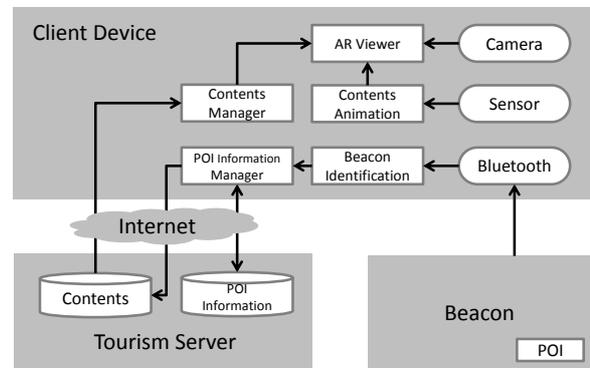


図2.システムアーキテクチャ

本システムのアーキテクチャを図2に示す。ビーコンの電波を受信後 Beacon Identification はビーコンの ID の識別を行う。POI Information Manager は POI 情報を POI Information Server から受信する。ビーコンから受け取った ID をもとに Contents Server へコンテンツを要求する。Contents Manager でコンテンツを管理し、Contents Animation では端末の各種センサから受け取った端末の方位や傾きのデータからコンテンツの表示座標を決定する。AR Viewer では Camera の画像上へコンテンツの表示・移動を行う。

## 4.データフロー

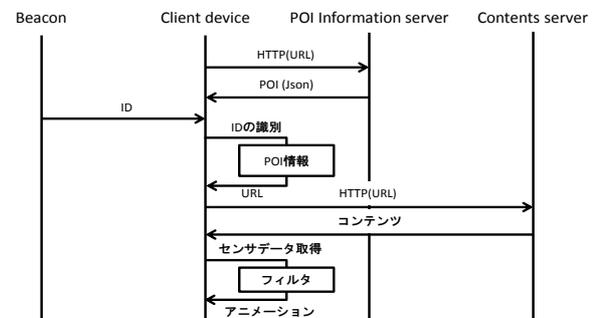


図3.データフロー

図3に本システムのデータフローを示す。起動時に HTTP 通信によってサーバから POI 情報を含む Json データを取得する。ビーコンの電波

受信圏内に入った時ビーコンの ID と POI 情報を照合し、対応する URL のコンテンツサーバへコンテンツを要求する。コンテンツ取得後はセンサデータをもとにコンテンツのアニメーションを行う。方位や傾きのセンサデータはノイズを多く含むためメディアンフィルタとローパスフィルタ処理を行い、アニメーションの動きを滑らかにする。

### 5. コンテンツ表示位置の計算

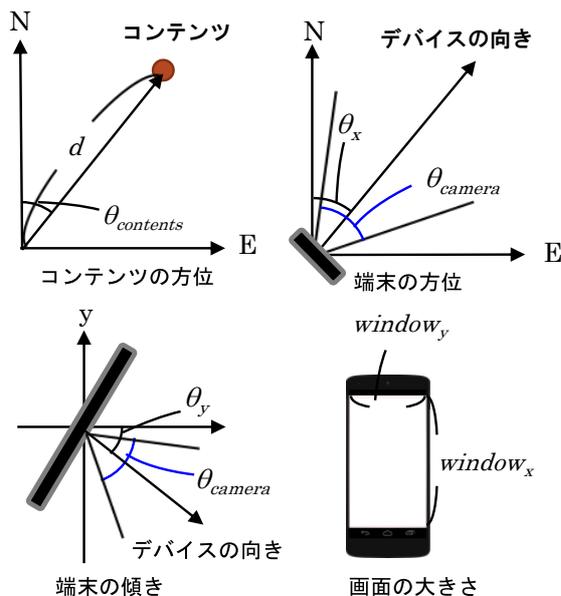


図 4.AR 表示における変数の定義

図 4 のように変数を定義する。ビーコンの電波受信圏内でコンテンツを閲覧することを想定しているため、コンテンツの表示座標 (x, y) は、以下の式で計算される。

$$x = \frac{window_x}{2} + (\theta_{contents} - \theta_x) \times \frac{window_x}{\theta_{camera}}$$

$$y = \frac{window_y}{2} + (90 + \theta_y) \times \frac{window_y}{\theta_{camera}}$$

### 6. プロトタイプシステム

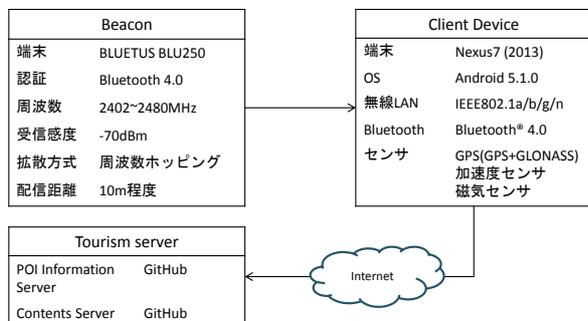


図 5. プロトタイプシステム図

図 5 に示すようにプロトタイプシステムを構築した。ビーコンは BLE ビーコンの BLUETUS BLU 250 を用いる。Client Device は方位や傾きを取得するために必要な加速度センサや磁気センサをサポートしており、BLE ビーコンと接続

するために必要な Bluetooth 機能をもった Nexus7 (2013)を用いる。また、web server には GitHub を用いる。本プロトタイプでは観光情報提供の手法を目的としているため、POI 情報とコンテンツの受信のみに機能を絞った。

### 7. 評価

本研究の評価実験の場として、宮古市田老地区の学ぶ防災の場で実際に利用してもらいアンケートにより機能評価を行い、有効性や問題点を評価する。

### 8. まとめ

本研究では、AR を用いた観光情報提供システムを構築した。ビーコンを用いることで局所的な位置情報を利用し、ビーコンの電波をトリガーとしてコンテンツを受信でき、ロケーションベース AR との親和性も高く、観光ガイドによって自由度と利便性の高い観光が実現できる。また、AR によるコンテンツ提供で観光の体験がより優れたものになる。

今後は観光の体験をさらに向上させるため、3D オブジェクトなど多様なコンテンツの表示や AR コンテンツの適切な表示手法について検討する予定である。また、先行研究<sup>[3]</sup>における観光推薦機能や観光スポット案内機能と互換性をもたせる予定である。

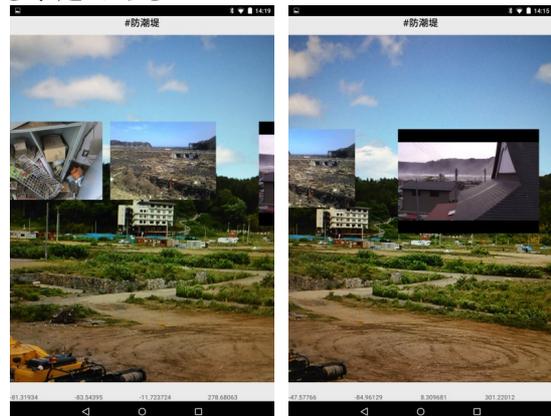


図 6.本システムのスクリーンショット

### 参考文献

- [1] 一般社団法人日本旅行業協会ホームページ “1.旅行者数の変遷” 一般社団法人日本旅行業協会, 2015 年 12 月 (閲覧), <https://www.jata-net.or.jp/data/stats/2015/01.html>
- [2] 国土交通省 “1.観光をめぐる諸事情”, 国土交通省 2015 年 12 月 (閲覧), [http://www.mlit.go.jp/kisha/oldmot/kisha00/koho00/tosin/kansin/kansin1\\_.html](http://www.mlit.go.jp/kisha/oldmot/kisha00/koho00/tosin/kansin/kansin1_.html)
- [3] Go Hirakawa, Goshi Sato, Kenji Hisazumi, Yoshitaka Shibata: Data gathering system for recommender system in tourism, 2015 18th International Conference on Network-Based Information Systems, pp.521-525 (2015)