

# AR と BEACON に基づく 駅構内ナビゲーションシステム

劉滄（リュウ ユウ）

東京都立大学

## 1.はじめに

観光は日本経済にとってとても重要である。観光客の数、特に外国からの観光客の数は年々増加している。初めて日本に来た観光客は、日本の鉄道網の発達に驚嘆するとともに、複雑な駅の構造や乗り換えの方法に戸惑うことが多い。外国人も使いやすい駅構内の測位、ナビゲーション、情報提示などができる観光用サービスが求められている。

しかし、WIFI や ZIGBEE などを使う屋内測位システムの設置コストが高いため、室内で測位を目的とした普及が進んでいない現状がある[1]。そこで、BLE ビーコン（Bluetooth Low Energy Beacon）という低エネルギーコストの近距離無線通信技術が注目された。そして、AR(拡張現実)は実在する風景にバーチャルの視覚情報を重ねて表示する技術で、誰でも体験でき理解しやすい優勢があり、人気を集めた。本文では、AR と BLE ビーコンを用いたナビゲーションシステムについて述べる。

## 2.関連研究

（1）Goshi Sato らは AR と Beacon を用いた情報提供システムをデザインして開発した。この研究では、Beacon の受信信号強度（Received Signal Strength Indicator, RSSI）による屋内確定位置の測定は行ってなかった[2]。

（2）Harsh Agarwal らは、深層ニューラルネットワークに基づく DeepBLE というアルゴリズムを提出しました。DeepBLE は Beacon の RSSI を使って訓練した深層ニューラルネットワークである[3]。

（3）Maria Fazio らは、Beacon の受信信号強度（RSSI）と平均オピニオン評点（MOS）を使って測位した。そして、コロナ感染拡大防止のため、ヒトの社会距離について検討した[4]。

## 3.期待される効果

（1）BLE Beacon の RSSI を使って観光客の屋内測位を 1 m ぐらいの誤差に控える。

（2）経路計画アルゴリズムを使って駅構内のナビゲーションと乗り換え案内を実現する。

（3）AR を使って、APP でバーチャルの視覚情報を提供して、誰でも分かりやすい。

(4) 近くの商品情報、列車情報などをすぐにユーザーのスマートフォンに送る。  
こうして、外国の観光客も理解しやすい駅構内の測位、ナビゲーション、乗り換え案内、コロナ感染防止の距離保持サービスが提供できる。列車運営効率の向上、駅構内の販売の促進、地下空間の最善利用なども想像できる。

## 4.今後の戦略

(1) 他の国のサービス提供会社と連携する。例えば、中国でユーザー一番多いの支付宝 (Ali pay) APP と連携すれば、中国からの観光客は支付宝 APP の中で JR 提供するサービスを簡単に楽しむことができる。外国からの観光客にとってはもっと安心で、便利で、JR も海外の市場を得ることができる。

(2) また、他の鉄道会社や商社と連携、JR 駅構内だけでなく、JR 線と他の鉄道線路、交通機関の乗り換え案内、駅と地下空間や商店街のナビゲーションを提供すれば、もっといい観光体験ができる。

(3) 空港、旅行代理店などと連携して、旅行案内、ナビゲーションサービスを提供することで、Suica・MaaS の戦略方針を考える。

(4) 外国人旅行者の移動容易化のための言語バリアフリー化で、外国人旅行者の需要回復を支えるとともに、訪れた外国人旅行者の満足度を高め、リピーターの増加を図る[5]。そこで、APP や看板の多言語化、VR による擬似体験、AR による案内分かりやすい化なども考えられる。

## 5.参考文献

[1]\*高橋 千秋, 近藤 和弘, iBeacon を用いた屋内用測位システムの検討, 電気関係学会東北支部連合大会講演論文集, 2016, 2016 巻, 平成 28 年度 電気関係学会東北支部連合大会 講演論文集, セッション ID 1F11, p. 165

[2]Sato, G., Hirakawa, G., & Shibata, Y. (2017). Push Typed Tourist Information System Based on Beacon and Augmented Reality Technologies. 2017 IEEE 31st International Conference on Advanced Information Networking and Applications

[3] Agarwal H, Sanghvi N, Roy V, et al. DeepBLE: Generalizing RSSI-based Localization Across Different Devices[J]. 2021.

[4]Fazio, M., Buzachis, A., Galletta, A., Celesti, A., & Villari, M. (2020). A proximity-based indoor navigation system tackling the COVID-19 social distancing measures. 2020 IEEE Symposium on Computers and Communications

[5]国土交通省.観光を通じた鉄道の利用促進等について. (2021).  
<https://www.mlit.go.jp/common/000209470.pdf>