

## 公衆無線 LAN を考慮した Wi-Fi 電波強度地図システムの検討 Wi-Fi RSSI Heatmap Focused on Public Wireless LAN

銭谷 英李<sup>†</sup>      村上 直冨<sup>†</sup>      松田 勝敬<sup>†</sup>  
Eri Zeniya      Naoki Murakami      Masahiro Matsuda

### 1. はじめに

日本では、2020年開催予定の東京オリンピックを控え、訪日外国人旅行者に向けた無料の公衆無線 LAN 設置が進められている[1]。また、公衆無線 LAN は災害時の情報伝達手段として利用することも想定しており、全国的に Wi-Fi 環境の整備が進められている[2]。公衆無線 LAN は空港や鉄道などの交通機関や商業施設、観光地などで、通信事業者や自治体などによって提供されている[3]。人が多く集まるエリアでは、複数の公衆無線 LAN の Access Point (AP) が利用可能であることが多い。公衆無線 LAN の利用可能なエリアや現在地周辺の公衆無線 LAN の電波状況についての情報は運用者と利用者の両者に有用な情報である。そこで、我々は公衆無線 LAN を含む Wi-Fi 電波強度を可視化するシステムの開発研究を行っている。既存研究等には、AP の設置されている位置情報を提供するアプリケーション[4]や、電波伝搬シミュレーションを行って位置推定した AP の電波強度を推定する手法[5]等がある。自治体や通信事業者によって設置した公衆無線 LAN の AP の場所について Web で公開されていることも多い[6]。我々は AP の位置ではなく、電波強度の実測値に注目した「Wi-Fi 電波強度地図システム」の開発を目的とする。これまでに、地下鉄での公衆無線 LAN を検出するシステムの開発を行った[7]。また、我々のシステムでは、将来的に新しい AP の設置や既存の AP の撤去・利用不可などで電波状況が変化することを想定し、情報の更新が容易にできるシステムを目指している。

そこで、本発表では公衆無線 LAN の電波強度を可視化するため、ヒートマップでの表示による Wi-Fi 電波強度地図システムを開発し、動作検証を行った。

### 2. システム概要

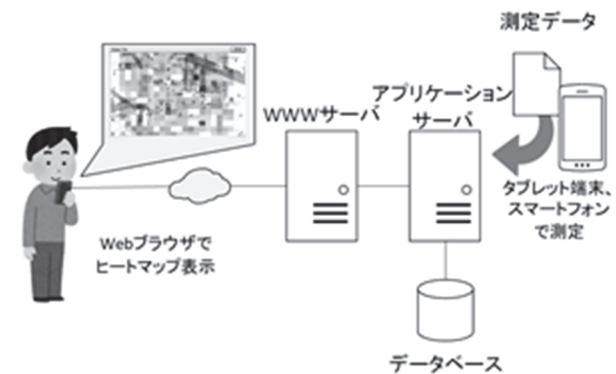


図1 システム概要

「Wi-Fi 電波強度地図システム」は図1の通りにサーバとタブレットで構成されている。タブレット端末には「Wi-Fi ネットワーク収集アプリケーション」が実装されており、タブレット端末にて周囲の AP の情報を収集する。収集した測定データはアプリケーションサーバのデータベースに蓄積する。公衆無線 LAN は複数の SSID や同一の SSID で複数の AP を運用していることが多い。そのため、蓄積したデータの中から公衆無線 LAN に対応する SSID のデータを用いて電波強度のヒートマップを作成し、WWW サーバを通して利用者にヒートマップを表示する。

本発表では、このシステムで収集したデータから公衆無線 LAN の電波強度のヒートマップを作成した。

### 3. ヒートマップ生成方法

「Wi-Fi 電波強度地図システム」では、測定者がタブレット端末を携帯した状態で屋外を移動し、測定データの収集を行う。測定データの収集を行う「Wi-Fi ネットワーク収集アプリケーション」は、1秒ごとに周囲の AP の MAC アドレス、SSID、電波強度、チャンネルを記録する。

ヒートマップは地図上に格子状のヒートマップの 2D グラフィックを重ねて表示する。ヒートマップの 2D グラフィックは約 10m×10m を 1 マスとし、測定データは 1 マス

<sup>†</sup> 東北工業大学

Tohoku Institute of Technology

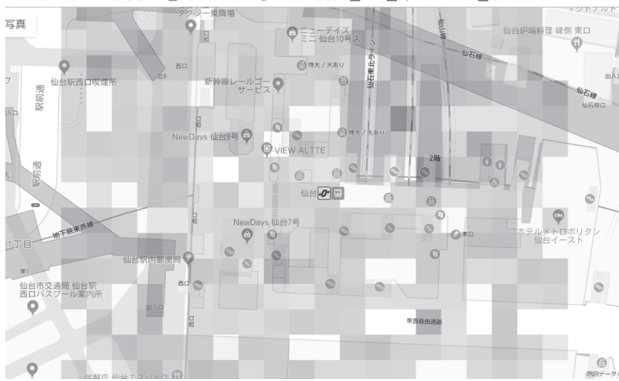


図2 Wi-Fi 電波強度地図システムのヒートマップ

ごとに電波強度に応じた色で表している。それぞれのマスの電波強度は、そのマスに含まれる測定データの電波強度の平均から求めている。図2にWi-Fi電波強度地図システムで表示したヒートマップを示す。

#### 4. 考察

ヒートマップによって視覚的に公衆無線LANが利用可能なエリアが確認できる。色を変化させることで電波強度を表現した。電波が天候や電波干渉の影響を受けるため、ヒートマップの値と実際の状況が異なることが予想される[8]。今後、実験を通して調査していく必要がある。

今回はヒートマップの1マスを約10m×10mとした。公衆無線LANの利用者にとって適当な1マスの大きさは、位置情報の正確性や様々な利用目的を考慮した上で今後検討すべきである。

我々は将来的に公衆無線LANの電波強度の状況変化に対応した、情報の更新が容易にできるシステムを目指している。測定日時の異なる複数のデータの扱いについて、検討する必要がある。

#### 5. まとめ

交通機関や商業施設、観光地などの利用者の多いところでは、訪日外国人観光客へ向けた無料の公衆無線LANの設置が進められている。本発表では、公衆無線LANの利用できるエリアの情報を提供するため、ヒートマップを作成する「Wi-Fi電波強度地図システム」の研究・開発を行った。

本発表では、ヒートマップによって視覚的に公衆無線LANの利用可能なエリアが確認できたが、いくつかの課題

点がみられた。

今後は実験を通して、先述の課題点の検討を行い、「Wi-Fi電波強度地図システム」の改良を行う。これまでに徒歩や地下鉄乗車時の測定を行ってきたが、自転車や自動車などによる測定も行う予定である。

#### 参考文献

- [1] 総務省:総務省 | 電気通信政策の推進 | 公衆無線LANの整備の促進, 総務省(オンライン), 入手先 <[http://www.soumu.go.jp/menu\\_seisaku/ictseisaku/public\\_wi-fi/index.html](http://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/public_wi-fi/index.html)> (参照 2019-06-20).
- [2] 総務省:総務省 | ICT利活用の促進 | 地方公共団体によるWi-Fi環境整備について, 総務省(オンライン), 入手先 <[http://www.soumu.go.jp/main\\_sosiki/joho\\_tsusin/top/locall\\_support/kyouzinkasinsei.html](http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/top/locall_support/kyouzinkasinsei.html)> (参照 2019-06-20).
- [3] 東日本電信電話株式会社:街Wi-Fiソリューション | 公共・自治体 | 業種別ソリューション | サービス | 法人のお客様 | NTT 東日本, 東日本電信電話株式会社(オンライン), 入手先 <<https://business.ntt-east.co.jp/service/wifisolution/>> (参照 2019-06-20).
- [4] NTTBP: Japan Connected-free Wi-Fi, NTTBP(オンライン), 入手先 <<http://www.ntt-bp.net/jcfw/ja.html>> (参照 2019-06-20).
- [5] 天野辰哉, 梶田宗吾, 山口純弘ほか:クラウドソーシングと3次元電波伝搬シミュレーションの併用による効率的なWi-Fi電波データベース構築, 情報処理学会論文誌, Vol.59, No.2, pp.450-461(2018).
- [6] 宮城県 情報政策課:みやぎ Free Wi-Fi 公式ホームページ - 宮城県公式ウェブサイト, 宮城県 情報政策課(オンライン), 入手先 <<https://www.pref.miyagi.jp/site/wi-fi/>> (参照 2019-06-20).
- [7] 銭谷英李, 松田勝敬:地下鉄における公衆無線LANサービスの自動検出に関する研究, FIT2018 第17回情報科学技術フォーラム 講演論文集, 第4分冊, pp.245-246(2018).
- [8] 今井哲朗:電波伝搬, 電子情報通信学会知識ベース(オンライン), 4群, 2編, 11章, 入手先 <[http://ieice-hbkb.org/files/04/04gun\\_02hen\\_11.pdf](http://ieice-hbkb.org/files/04/04gun_02hen_11.pdf)> (参照 2019-06-21).