

WiFi シグナル計測によるエスカ地下街の人の位置分布推定

○石原優 服部樹 中村栄治 内種岳詞 (愛知工業大学)

Estimation of Person Position Distributions from WiFi Signal measurements at ESCA Underground Area

*Y. Ishihara, I. Hattori, E. Nakamura and T. Uchitane (Aichi Institute of Technology)

概要 地下街における滞在者の把握は、避難誘導などへの社会的応用において重要である。地下街は出入口が限定されているため、出入口の通過人数から滞在者数の把握は可能だが、移動経路や滞在場所の把握は困難であった。本研究の目的は、WiFi シグナルを利用した人流計測により、地下街の人の滞在位置を推定することである。推定結果として、WiFi シグナル計測データとレーザーカウンタによる出入口通過人数推移データから得たエリア別の滞在者数を示す。

キーワード: 人流推定, WiFi シグナル計測, 地下街, 避難誘導

1 はじめに

地下街における避難誘導において滞在者予測は重要な役割を果たすと報告されており¹⁾、避難者数や滞在場所によって、柔軟な避難誘導が必要だと考えられる。本発表では、柔軟な避難誘導に向けて名古屋駅地下街エスカにおける WiFi シグナルを利用した地下街のエリア別滞在者数推定結果を報告する。

2 WiFi シグナル計測

WiFi 通信では、機器 ID を含む probe request と呼ばれるシグナルがあり、受信時の時刻や電波強度から、機器の移動すなわち人の移動が推定できるようになってきた²⁾。機器 ID は個人情報であり、利用には暗号化などの配慮が必要だが、地下街利用者の移動把握は暗号化された機器 ID でも可能である。計測は 2019 年 8 月のある土曜日に、名古屋駅地下街エスカの 18 個所で、午前 6 時から午後 11 時まで実施した。

3 シグナル強度を考慮した滞在者数の推定

エリア別の WiFi 機器 ID を集計し、1 時間毎の人数を推定する。地下街滞在者を絞り込むために、WiFi シグナルの強度の低い ID を取り除くことを考えた。Fig.1 より、シグナル強度の低い ID を取り除くほど滞在者数の推定精度は悪くなることがわかる。また、Fig.2 より、シグナル強度の低い ID を取り除いても推定誤差に大きな影響を与えている時間帯は無いことがわかる。しかし、Fig.3 より、シグナル強度の低い ID を取り除くことにより、人の多い JR コンコースの影響を強く受けるエリア(中央下部の濃い赤色)の人数を 8 名少なく見積もることが可能であった。

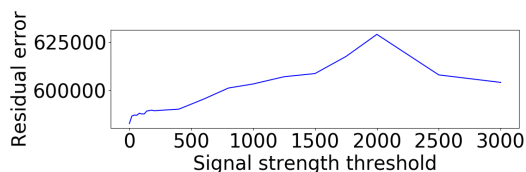


Fig. 1: Results of residual sum of squares on regression analyses for each signal strength thresholds

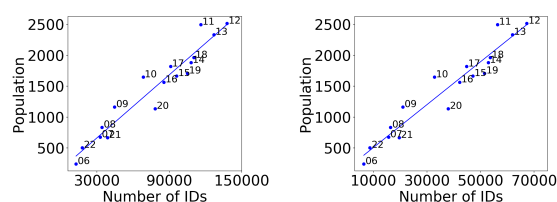


Fig. 2: Regression analyses between WiFi IDs and measured population with signal strength threshold 0 (left) and 2000 (right)

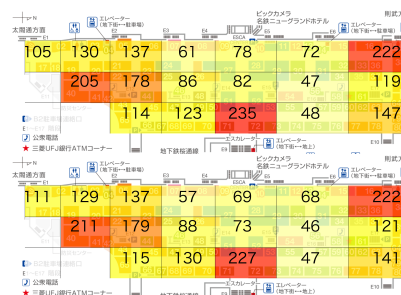


Fig. 3: Estimated populations with signal strength threshold 0 (upper) and 2000 (bottom)

4 おわりに

本稿では、WiFi シグナル計測による地下街のエリア別滞在者数推定結果を示した。今後、得られた人流データと避難シミュレーションを連携させ、避難誘導に必要な人流データの確度や精度について議論を進める。

謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費 JP18TK0061 の助成を受けたものです。人流計測に協力いただきました、株式会社エスカ 施設部担当部長 成澤守に謝意を表する。

参考文献

- 1) 中村栄治 小池則満: 地下街での来街者調査に基づいた避難シミュレーションからの滞留者予測と避難誘導の提案～名古屋・セントラルパークを例として～, 土木学会論文集 F6 (安全問題), 74-2 I.93/I.100 (2018)
- 2) 高柳健司 村尾和哉 望月祐洋 西尾信彦: 間欠的人流センシングにおける回遊状況推定, 情報処理学会 マルチメディア、分散、協調とモバイル (DICOMO2016) シンポジウム, 234/241 (2016)