

異機種センサーによる人流センシング精度向上手法の検討

豊味 諒磨[†] 藤野 雄亮[†] 尾崎 敦夫[‡]

[†] 大阪工業大学大学院 情報科学研究科

[‡] 大阪工業大学 情報科学部 情報知能学科

1. はじめに

近年、地震や水害などの自然災害の激甚化や、新型コロナウイルスの感染拡大により、人が多く集まる場所では、危機管理対策および感染症対策の導入が強く求められている。これらの対策を適時適切に講ずるには、対象空間内の人数および人流をリアルタイムに把握することが重要である。人数や人流を計測する有効な手段として、人々が保有するスマートフォンなどの Wi-Fi 端末が発する信号を、Wi-Fi パケットセンサで検知する方法がある。この方法には、カメラのような死角がなく、低コストで実現できるというメリットがあるが、Wi-Fi 端末の保有者のみを計測対象とするため、実人数と乖離するというデメリットがある。本稿では、Wi-Fi パケットセンサ(PS)を用いた人数・人流センシングの精度向上を目的として、Wi-Fi_PS で検知した Wi-Fi 端末数とカメラで検知した人数から、Wi-Fi 端末の保有率を算出し、対象空間内の実人数を推定する手法を提案する。

2. 提案手法

対象空間内の任意のエリアXに、カメラと Wi-Fi_PS を設置し、人数と Wi-Fi 端末数を計測する。その後、計測した人数と Wi-Fi 端末数から、式 1 により Wi-Fi 端末の保有率を算出する。この値を用いて、式 2 により任意のエリアY(カメラを設置していないエリア)の実人数を推定する。なお、Wi-Fi 端末の保有率として、総務省が公表している日本人のスマートフォン保有率[1]を適用する方法も考えられる。しかし、Wi-Fi 端末の保有率は年齢層等によって異なるため、対象空間内に存在する人々が刻一刻と変化するような環境では、実人数の推定精度を低下させる要因となる。本提案手法では、Wi-Fi 端末の保有率をカメラと Wi-Fi_PS の計測値により算出することで、Wi-Fi 端末を保有している人の割合が変化した場合であっても、高精度で算出できる。

$$\text{Wi-Fi 端末の保有率} = \frac{\text{エリアX での Wi-Fi 端末数}}{\text{エリアX での計測人数}} \quad (1)$$

$$\text{エリアYの実人数} = \frac{\text{エリアYでの Wi-Fi 端末数}}{\text{Wi-Fi 端末の保有率}} \quad (2)$$

カメラを用いた計測では、時刻Tに画面に映っていた人数を計測する。一方、Wi-Fi_PS を用いた計測では、検知間隔 α に Wi-Fi 端末が発する信号を検知

することで Wi-Fi 端末数を計測する。そのため、Wi-Fi 端末が発する信号の発信間隔 t (例: 60s~90s) [2]を考慮し、適当な検知間隔 α を設定しなければならない(図 1 参照)。また、Wi-Fi_PS の検知間隔 α には対象空間内に存在していたが、カメラの検知時刻Tには対象空間内に存在しなかった人がいた場合(図 1 の太枠内)、Wi-Fi_PS とカメラの整合がとれない。そこで、計測に空間的制約を設けることで、Wi-Fi_PS とカメラの整合を図る。具体的には、人間の歩く速度 v を仮定し、Wi-Fi 端末が発する信号の発信間隔 t より、カメラの撮影範囲($v \times t$)を設定する。

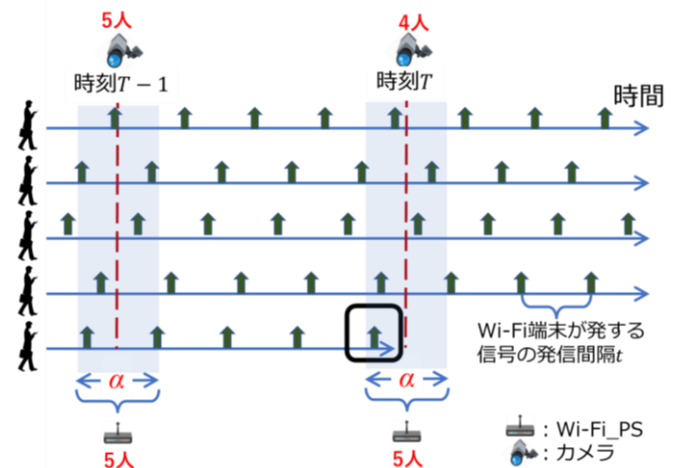


図 1 カメラと Wi-Fi_PS の検知方法の違い

3. おわりに

本稿では、Wi-Fi_PSによる人数・人流センシングの精度向上を目的に、カメラを併用することで、Wi-Fi 端末の保有率を算出し、対象空間内の実人数を推定する手法を提案した。今後は、提案手法の実装および、評価を行う予定である。

謝辞

本研究開発は、JST, SCORE 大学推進型, JPMJST2021 の支援を受けたものです。

参考文献

- [1] 総務省, “令和 2 年通信利用動向調査の結果,” 令和 3 年 6 月 18 日.
- [2] “スマホの Wi-Fi 信号で人の流れや混雑を見える化する「人流動解析」とは,” FUJITSU JOURNAL, 2020 年 4 月 23 日.