

# 先端科学技術研究科 修士論文要旨

所属研究室 (主指導教員)	ユビキタスコンピューティングシステム (安本 慶一 (教授))		
学籍番号	2211113	提出日	令和 6年 1月 18日
学生氏名	後藤 逸兵		
論文題目	BLE ベースのストリートセンシングによる人数と移動方向推定		
要旨			
<p>都市計画や商業施設の最適化において、歩行者の動線解析は不可欠である。現在、カメラを用いた歩行者流動解析手法が広く採用されているが、コストの高さやプライバシーの問題が表面化している。これらの問題を解決する新たなアプローチとして、BLE (Bluetooth Low Energy) や Wi-Fi を活用した手法が数多く提案されている。しかし、先行研究の多くは空間の混雑度や広いスポット間の移動に着目したものであり、特定の場所における移動方向の分析には十分な注意が払われていない。そこで本研究では、2 つの BLE センサを用いて、2つの移動方向(前向き、後向き)を考慮した歩行者流動推定手法を提案する。具体的には、2 つのセンサから得られる時系列データを用いて、データ間の差分を作成し、クラスタリングを行う。各クラスターに属する BLE アドレスの数が歩行者流量を推定するための特徴量となる。本手法の有効性は、大阪府内の道路で実施した実験により評価した。実験では、電柱に BLE センサーとカメラを設置してデータを収集した。カメラは、指定されたラインを横断する歩行者の動画を撮影し、前向きの歩行者数、後向きの歩行者数、および合計の歩行者数を注釈した。収集された BLE データは前処理され、2 つのセンサー間の差分信号に変換された。差分信号に対して DTW を指標としたクラスタリングを行い、歩行者の移動パターンを抽出を行った。そして、各 クラスターに属する BLE アドレスの数を、歩行者流動回帰のための機械学習モデルの入力特徴として使用した。評価の結果、DTW クラスタリングを用いることで、5 分間隔の歩行者流動をそれぞれ 16.9人、20.3人、21.9 人の MAE で前向き、後向き、および全体の歩行者流動を推定できることが示された。これにより、差分信号からクラスタリングにより移動方向を考慮した提案手法が、高精度で詳細な歩行者流動を推定できることが示された。</p>			