

2024 年度年次報告書

次世代 AI を築く数理・情報科学の革新

2024 年度採択研究代表者

庄子 和之

名古屋大学 大学院工学研究科

博士課程学生

時空間データの理解と検索のためのマルチモーダル AI

研究成果の概要

本年度は、匿名化された GPS 位置データのみを用いて、エリアモデリング・行動モデリング・人モデリングの三段階モジュールから構成される包括的なフレームワークを開発した。本フレームワークは、各ユーザの移動軌跡から生活パターンに関する多様な特徴量を抽出し、それらを高次元ベクトルとして表現する仕組みを備えている。また、個々人の表現をクラスタリングし、各クラスタの行動特徴をグラフ化することで、会社員や主婦、店舗スタッフといった属性推定が可能であることが明らかになった。本技術は、パーソナライズされた広告配信においてユーザの興味関心を的確にとらえるほか、属性別移動行動の把握が重要となる交通需要最適化や観光動態分析など広範な領域での応用が期待される。また、エリアモデリングにおいては、クラスタリングベースの新しい指標を定義し、ベクトル表現の最適な次元数を探索する方法を開発した。この指標は、地理座標・タイムスタンプ・ユーザ ID のみから構成される正解ラベルの存在しない生データに適用可能であり、従来から課題となっていた次元数の探索方針の1つになると期待できる。

今後の方針としては、得られたエリアモデルおよびクラスタ結果を、専門知識を必要とせずに理解・活用できるよう自然言語で説明する生成モデルを開発する予定である。現状、クラスタリングとグラフ化により、エリアの意味を解釈できるようにしているが、そこには専門的知識と経験が必要である。そのため、都市計画者やマーケティング担当者、地域活性化施策の立案者などが直感的に解析結果を把握し、実社会での意思決定に活かせるプラットフォームの構築を目指す。

【代表的な原著論文情報】

- 1) **Kazuyuki Shoji**, Haru Terashima, Naoki Tamura, Shin Katayama, Kenta Urano, Takuro Yonezawa, Nobuo Kawaguchi, “Unveiling Human Attributes through Life Pattern Clustering using GPS Data Only,” ACM SIGSPATIAL, p.621-624 (2024).
- 2) Naoki Tamura, Haru Terashima, **Kazuyuki Shoji**, Shin Katayama, Kenta Urano, Takuro Yonezawa, Nobuo Kawaguchi, “Additive Compositionality in Urban Area Embeddings Based on Human Mobility Patterns,” ACM SIGSPATIAL, p.577–580 (2024)
- 3) Haru Terashima, Shun Takagi, Naoki Tamura, **Kazuyuki Shoji**, Tahera Hossain, Shin Katayama, Kenta Urano, Takuro Yonezawa and Nobuo Kawaguchi, “Time-series Stay Frequency for Multi-City Next Location Prediction using Multiple BERTs,” ACM SIGSPATIAL Human Mobility Prediction Challenge workshop (2024), **GeoBLEU 部門で優勝**