

信頼される AI の基盤技術
2020 年度採択研究代表者

2022 年度
年次報告書

竹内 孝

京都大学 大学院情報学研究科
助教

リライアブルな意思決定のための時空間因果推論モデルの研究

研究成果の概要

あのお店はいつ混むだろうか、次の休日はどこが混雑するのだろうか。機械学習をはじめとする人工知能技術は、全国各地に設置された IoT センサーやスマートフォンなどから取得される膨大な時空間データを活用することで、都市や自然環境の将来状態の高精度な予測を実現しつつあります。私たちは、日々の生活の中で新たな判断をする際に、人工知能の予測を役立てることができるのでしょうか。残念ながら、人工知能技術の予測は完全ではなく時に大きく誤る場合があります、人々の意思決定や社会における合意形成を惑わす恐れがあります。

人工知能の予測を誤らせる原因の 1 つとして、データの偏り問題が存在します。機械学習を用いた予測モデルは、過去に観測されたデータに含まれる特徴的なパターンを学習することで予測を行います。例えば混雑した時のみに観測したデータから学習を行うと常に混雑する傾向の予測をしてしまうためです。

本研究では、経済学や統計学で研究されている因果推論技術と時空間データ解析技術を組み合わせることで、将来状態の高信頼な予測を行う新たな時空間因果推論モデルの実現を目指しています。本研究が、社会でのリアルな意思決定に役立つことを期待しています。

2022 年度には、自動運転車の移動に介入を行う際の意思決定に関わる予測問題に取り組みました。(論文 1)。自動運転車のマルチエージェントシミュレータを用いた検証から、移動介入の因果関係をもとに介入効果が高精度に推定できることを確認しました。また、西日本旅客鉄道株式会社との共同研究では、新駅設置時の需要推定や駅改良の効果測定に際して、駅勢圏(駅周辺エリアで居住・就業する人がどの駅を利用しているかを示す商圈の一種)の推定を行う機械学習手法の研究に取り組みました(論文 2, 3)。実際の乗降記録データを用いた実験から、既存方法よりも高精度な駅勢圏の推定が確認され、今後の社会における意思決定への活用が期待されます。

【代表的な原著論文情報】

- 1) Keisuke Fujii, Koh Takeuchi, Atsushi Kuribayashi, Naoya Takeishi, Yoshinobu Kawahara, Kazuya Takeda, “Estimating counterfactual treatment outcomes over time in multi-vehicle simulation”, In Proceedings of the 30th International Conference on Advances in Geographic Information Systems, 2022. [Best Poster Award]
- 2) 兒玉 庸平, 朱山 裕宜, 宮崎 祐丞, 竹内 孝, “地理空間情報と IC 定期券データを用いた教師あり学習による駅商圈の異方的推定”, 人工知能学会全国大会論文集, 2022. [全国大会優秀賞].
- 3) 兒玉 庸平, 朱山 裕宜, 宮崎 祐丞, 竹内 孝, “非線形教師あり学習による地理空間情報と IC 定期データからの駅周辺における商圈人口分析”, AI・データサイエンス論文集, 2022, 3 巻, J2 号, p. 848-853. [AI・データサイエンス奨励賞, 土木学会].