

令和6年度研究プロジェクト研究概要報告

研究種別	■自主研究 1	公益目的事業 11
主査名	武藤慎一 山梨大学大学院教授	
研究テーマ	AI 技術を活用した都市高速道路の交通流予測と交通事故重大度分析	
研究の目的： <p>NEXCO 各社では、高速道路の適切な管理に向けて、様々な検討がなされている。自動運転技術の導入や合流支援システムの導入、多機能情報版の設置、また渋滞緩和のための時間帯別料金や時間帯別流入調整といった交通政策などである。このような取り組みが効果を発揮するには、これまで以上に正確かつリアルタイムの交通流予測を行う必要がある。また、高速道路上の交通事故は重大事故につながる可能性が高く、その事故の重大度と事故発生要因との関係性についても慎重な検討が必要である。そこで本研究では、ETC 等に基づくビッグデータを活用した交通流予測と、高速道路上の交通事故の要因分析およびその予測を行うことを目的とする。</p>		
研究の経過（4月～3月）： <p>まず適用するモデルの整理を行い、ARIMA モデルや LSTM (Long Short-Term Memory) モデルに関する理解を深めた。その中で、後者の LSTM モデルは、近年急速に発展してきた AI 技術、特に機械学習モデルを用いた有効なモデルであるものの「ブラックボックス」的な性質ゆえに、モデルの内部構造や予測根拠が解釈しづらいことを示した。そこで、注意機構を導入した「Attention LSTM モデル」を開発し、交通需要および交通渋滞への影響要因を特定化した。しかし、2020 年の COVID-19 パンデミックの時期の需要予測は困難であったため、その改善が必要になった。そこで、特異値分解 (SVD) による緊急事態宣言発令時の中長距離交通需要への影響の要因分析を行った。</p> <p>高速道路上の交通事故分析に関しても、AI 技術を利用したランダムフォレストや XGBoost の適用可能性を検討した。その結果、ランダムフォレストや XGBoost の適用により、交通事故の重大度評価が行えることを示した。次に、そこで明らかになった重大度の高い交通事故に対し、SHAP (SHapley Additive exPlanations) によるリスク要因を抽出する手法を検討した。</p> <p>以上の内容について、計 3 回の研究会を実施し、内容の検討および課題の整理等を行った。11/13 は「AI 技術を活用した都市間高速道路の交通流予測と SCGE モデルの連携」、12/18 は「AI 技術を活用した交通流予測と SCGE モデルの連携とプログラム化」、3/10-11 は「今年度の成果のとりまとめ」についての研究会を実施した。</p>		
研究の成果（自己評価含む）： <p>開発した「Attention LSTM モデル」を用いて、中央自動車道の八王子 IC-河口湖 IC 間と、海老名 JCT 周辺の圏央道および東名高速道路に適用し、八王子 IC-河口湖 IC 間を対象に高精度な日交通需要量予測の行えることを示した。さらに、緊急事態宣言等の影響要因を明らかにすることにより LSTM モデルの改善を図り、COVID-19 パンデミックの時期においても需要予測の正確性を高められるように改善を図った。交通事故分析では、ランダムフォレストや XGBoost を適用した上で、SHAP (SHapley Additive exPlanations) を用いた交通事故リスク要因解析を行った。</p>		
今後の課題： <p>今後は、渋滞緩和のための時間帯別料金や時間帯別流入調整といった交通政策、自動運転技術の導入や合流支援システムの導入などの政策評価を行う必要がある。さらに、交通事故に関しても、その発生要因を除去する政策を検討する必要がある。</p>		