

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	
Title(English)	DEVELOPMENT OF REAL-TIME CRASH PREDICTION AND INTERVENTION MODEL FOR URBAN EXPRESSWAY WITH DYNAMIC BAYESIAN NETWORK AND DEEP REINFORCEMENT LEARNING
著者(和文)	ROY ANANYA
Author(English)	Ananya Roy
出典(和文)	学位:博士(学術), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第11335号, 授与年月日:2019年9月20日, 学位の種別:課程博士, 審査員:室町 泰徳,朝倉 康夫,屋井 鉄雄,松岡 昌志,福田 大輔
Citation(English)	Degree:Doctor (Academic), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第11335号, Conferred date:2019/9/20, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

(博士課程)

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第 号			学位申請者氏名		Roy Ananya	
論文審査 審査員		氏 名	職 名		氏 名	職 名	
	主査	室町泰徳	准教授	審査員	福田大輔	准教授	
	審査員	朝倉康夫	教授				
		屋井鉄雄	教授				
		松岡昌志	教授				

論文審査の要旨（2000 字程度）

本論文は、「ダイナミック・ベイジアン・ネットワークと深層強化学習による都市高速道路を対象としたリアルタイム交通事故予測・回避モデルの開発（DEVELOPMENT OF REAL-TIME CRASH PREDICTION AND INTERVENTION MODEL FOR URBAN EXPRESSWAY WITH DYNAMIC BAYESIAN NETWORK AND DEEP REINFORCEMENT LEARNING）」と題し、全 6 章で構成されている。

第 1 章「序論（INTRODUCTION）」では、本論文の背景、目的、構成について述べている。本論文の目的は、セル・トランスミッション・モデルとダイナミック・ベイジアン・ネットワークに基づくリアルタイム交通事故予測モデルと深層強化学習に基づくリアルタイム交通事故回避モデルの開発を行い、都市高速道路の安全性向上に寄与することであることを示している。

第 2 章「既往の研究レビュー（LITERATURE REVIEW）」では、既往の研究において、リアルタイム交通事故予測モデルに関しては、モデル構築が感知器の位置に依存しているため異なる研究対象地域において構築されたモデルの比較が困難である点、リアルタイム交通事故回避システムに関しては、可変速度規制が有望な対策であるものの、最適な可変速度規制を導き出すモデルは未だ確立していない点等の課題を解説している。

第 3 章「研究対象地域、データ収集、およびマクロスコピック交通流モデル：セル・トランスミッション・モデルの開発（STUDY AREA, DATA COLLECTION AND DEVELOPMENT OF MACROSCOPIC TRAFFIC MODEL: THE CELL TRANSMISSION MODEL (CTM))」では、研究対象地域である首都高速道路 3 号線と 4 号線、交通流と交通事故に関するデータ収集の概要について説明した後、研究対象地域に対するマクロスコピック交通流モデル（セル・トランスミッション・モデル（CTM））を開発し、その妥当性を示している。

第 4 章「リアルタイム交通事故予測モデル（REAL-TIME CRASH PREDICTION MODEL (RTCPM))」では、ベイジアン・ネットワークとダイナミック・ベイジアン・ネットワーク、および感知器データに基づくリアルタイム交通事故予測モデルと CTM に基づくモデルを構築し、それらを比較した結果、CTM に基づくダイナミック・ベイジアン・ネットワークによるモデルが良好なパフォーマンスを示すことを示し、感知器の位置に依存しないリアルタイム交通事故予測モデルの構築手法を提案している。

第 5 章「リアルタイム交通事故回避モデル：深層強化学習による可変速度規制 (REAL-TIME INTERVENTION MODEL: DEEP REINFORCEMENT LEARNING-BASED VARIABLE SPEED LIMIT)」では、強化学習の 1 つである Q ラーニングと深層強化学習の 1 つである深層 Q ネットワークにより最適な可変速度規制を導き出すリアルタイム交通事故回避モデルを構築し、これを研究対象地域の一部の区間に適用して、当該区間の交通事故リスクを減少させることができることを示し、また、その効果は深層強化学習である深層 Q ネットワークの方が高いことを明らかにしている。

第 6 章「結論と今後の課題（CONCLUSIONS AND FUTURE SCOPE OF WORK）」では、本論文の結論をまとめ、今後の課題について整理している。

以上を要するに、本論文は、セル・トランスミッション・モデルとダイナミック・ベイジアン・ネットワークに基づくリアルタイム交通事故予測モデルと深層強化学習に基づくリアルタイム交通事故回避モデルの開発を行い、これを用いて都市高速道路の安全性を向上させることができることを定量的に明らかにしている。本論文は、リアルタイムに都市高速道路における交通事故を予測し、これを回避するための最適な対策を提示する手法を構築し、今後の都市高速道路の安全性に資する成果を上げており、学術において貢献するところが大きい。よって、博士（学術）の学位論文として十分価値のあるものと認められる。

注意：「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。