

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

題目(和文)	ファジィネットワーク安定性に基づいた車車間通信VANETの最適化及びITSへの応用
Title(English)	VANET (Vehicular Ad-hoc NETwork) Optimization based on Fuzzy Network Stability and its Application to ITS
著者(和文)	林哲弘
Author(English)	Che-Hung Lin
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第9874号, 授与年月日:2015年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:廣田 薫,新田 克己,柴田 崇徳,小野 功,董 芳艶
Citation(English)	Degree:., Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第9874号, Conferred date:2015/3/26, 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

## 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		林哲弘	
論文審査 審査員		氏名	職名		氏名	職名
	主査	廣田 薫	教授	審査員	董 芳艶	特任准教授
	審査員	新田 克己	教授			
		柴田 崇徳	連携教授			
小野 功		准教授				

### 論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は「VANET (Vehicular Ad-hoc NETwork) Optimization based on Fuzzy Network Stability and its Application to ITS (ファジィネットワーク安定性に基づいた車車間通信 VANET の最適化及び ITS への応用)」と題し、英文 5 章から成っている。

第 1 章「Introduction」では、従来の車車間通信 VANET のルーティングプロトコルと VANET 路側機の配置手法の問題点を指摘し、その解決法として、ファジィネットワーク安定性に基づいた車車間通信 VANET の最適化の重要性、および新たな ITS への応用プロトコル開発の必要性を述べたあとで、本論文の構成に言及している。

第 2 章「Fuzzy Network Stability based Optimization Routing Protocol」では、車の移動特性と分散特性を利用したファジィネットワーク安定性を提案している。さらに、提案モデルに基づいた車車間通信 VANET のための最適ルーティングプロトコルについて述べ、提案プロトコルを用いると、動的に伝送経路とパケット転送方針の変更が可能であることを示している。従来の車車間通信 VANET ルーティングプロトコルとの比較実験では、パケット転送遅延の 75%削減、制御オーバーヘッドの 20%削減、およびパケット送信到達率の 15%向上を確認している。さらに、計算量を解析的に明示して、実時間データルーティングの可能性も示唆している。

第 3 章「Two-Level Roadside Units Deployment Scheme using GA with Extended Fuzzy Network Stability」では、セルラー網-VANET 異種無線統合ネットワークでの VANET 路側機の配置問題が重要であることを述べた上で、路側機の配置問題をセルラー網-VANET 異種無線統合ネットワーク環境に拡張するため、第 2 章の提案モデルをさらに拡張した拡張ファジィネットワーク安定性、およびそれに基づいた路側機の最適配置手法を提案している。提案手法により、路側機の数が増加した場合の無線通信におけるパフォーマンスの向上を示している。提案手法では交差点と道路区間に無線特性を分けて、それぞれに対して路側機の配置を最適化している。従来の路側機配置手法と比較し、提案手法では路側機数の 50%以上の削減、及びパケット送信到達率の 30%向上を確認している。これにより、路側機の導入コストの削減につながることも言及している。

第 4 章「Common Driving Notification Protocol based on Classified Driving Behavior for Cooperation Intelligent Autonomous Vehicle」では、運転行動を類似する群に分類して、その運転行動群に基づいた協調型自動運転のための運転通知プロトコルを提案している。提案プロトコルにより、様々な運転状況に対する詳細な運転行動の情報交換を実現するため、運転行動の識別時間を 0.002 秒以内に低減し、画像処理やオーディオ処理における識別誤差の回避が可能となり、さらに、自動運転制御における周囲の運転行動に対する計算時間を提供することも可能であることを示している。また、提案プロトコルを用いることで、現在の協調型自動運転システムと比べてより安全な自動運転システムの実現が可能であることも示唆している。

第 5 章「Conclusions and Future Perspective」では、ファジィネットワーク安定性に基づいたルーティングプロトコル、路側機の最適配置手法、および自動運転のための共通の運転通知プロトコル、の 3 提案により、これらの技術が車車間通信 VANET の通信効率を改善できることを述べている。また、インフラを必要としないリアルタイム協調交通量監視システム、CDNP に基づく安全な協調型自動運転システム、低コスト路側機配置システム、及び集中型都市交通管理システムの実現可能性についての展望も言及している。

以上を要するに、本論文では、車車間通信 VANET に対して新しい通信最適化手法とそのプロトコルを提案し、従来手法との比較実験、検証を通してその有効性と実現可能性について確認しており、工学上貢献するところが大きい。従って、本論文は博士 (工学) の学位論文として、十分に価値があるものと認められる。