



Title	Enhancement of Vehicle Safety Utilizing Mobile Wireless Communications
Author(s)	長船, 辰昭
Citation	大阪大学, 2017, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/61851
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

論文内容の要旨

氏名 (長船辰昭)

論文題名

Enhancement of Vehicle Safety Utilizing Mobile Wireless Communications
 (無線通信技術を活用した車両安全の高度化)

論文内容の要旨

近年、情報通信技術の進展に伴い、車両の安全性が急速に向上している。その例として先進運転支援システムや自動運転システムが挙げられる。これらのシステムでは、周囲環境をセンシングするGPS、レーダ、LIDARとともに車両を制御するブレーキ、アクセル、ハンドル等のアクチュエータが用いられている。また、車両の安全性を支援するための、ドライブレコーダーやデジタルタコグラフなどのデバイスも普及してきている。

車両の運転に必要な機能は、大きく認知、判断、操作に3分類される。本論文では、認知を実現する、もしくは支援するための車車間通信に着目し、その研究結果について述べる。車車間通信で車両の安全性を向上するためには、リアルタイムに周辺車両の位置情報と速度の情報を取得して、事故の可能性有無を判定することが重要である。その実現のためには、車車間での無線通信が安定かつ定常的に周辺車両の情報を取得できることが前提となる。そのため、本論文では周辺車両の数の多寡によらず安定した通信を実現するための輻輳制御技術について述べ、この輻輳制御技術で無線ネットワークの通信量を一定になるように制御して安定させることを示す。

また、無線通信は周囲の環境によって到達範囲が異なるという性質をもつ。本論文では、無線通信を阻害する要因の多い環境として鉱山を例にとり、鉱山における無線到達範囲をシミュレーションした。まず、重機の無線伝播をモデル化し、次に鉱山の地形情報を模したシミュレーションにより、鉱山における車車間通信の成否を明らかにしている。

車両の安全性向上は車両の運転中のみならず、運転者への教育も重要なファクターである。いわゆる荒い運転は事故の確率と相関をもつことが知られており、荒い運転をしないように教育をすることが安全性の向上につながる。そのため、本論文では事故の確率と相関をもつ荒い運転とは何かを明らかにすべく、スマートフォンから取得した運転時のデータと事故確率の相関を探索した結果を示す。その結果として、特定の運転行動が事故の履歴と相関をもつことが明らかとなった。

本論文では、上記のように運転時の認知の支援および運転者への教育という観点で、情報通信システムを活用した車両の安全性の向上に貢献する。

論文審査の結果の要旨及び担当者

氏 名 (長 船 辰 昭)	
	(職) 氏 名
論文審査担当者	主 査 教授 東野 輝夫
	副 査 教授 村田 正幸
	副 査 教授 渡辺 尚
	副 査 教授 長谷川 亨
	副 査 教授 松岡 茂登
論文審査の結果の要旨	
<p>近年、情報通信技術の進展に伴い、車両の安全性が急速に向上している。その例として先進運転支援システムや自動運転システムが挙げられる。これらのシステムでは、周囲環境をセンシングするGPS、レーダ、LIDARとともに車両を制御するブレーキ、アクセル、ハンドル等のアクチュエータが用いられている。また、車両の安全性を支援するためのドライブレコーダーやデジタルタコグラフなどのデバイスも普及してきている。本博士論文では、無線通信技術を活用した車両安全性を向上することをテーマとして、(1) 車車間通信における輻輳制御、(2) 鉾山における車車間通信の有効性検証、(3) スマートフォンによる運転行動とリスクの関係評価、の3点について報告している。</p> <p>最初の研究テーマでは、車車間通信が安定して動作することを目的として、その通信量を制御する手法を提案している。車車間通信で車両の安全性を向上するためには、リアルタイムに周辺車両の位置情報と速度の情報を取得して、事故の可能性有無を判定することが重要である。その実現のためには、車車間での無線通信が安定かつ定常的に周辺車両の情報を取得できることが前提となる。本論文では周辺車両の数の多寡によらず安定した通信を実現するための輻輳制御技術を提案している。この輻輳制御技術をシミュレーションすることにより、無線ネットワークの通信量が一定になるように制御できることを示すとともに車車間通信が安定して動作することを示している。</p> <p>二番目の研究テーマでは無線通信を阻害する要因の多い鉾山環境において、無線到達範囲をシミュレーションすることで、鉾山における車車間通信の有効性を検証している。無線通信は周囲の環境によって到達範囲が異なるという性質をもつため、本論文では重機の無線伝播をモデル化した後、鉾山の地形情報を模した地形における電波伝搬をレイトレース法によりシミュレーションすることで、鉾山における車車間通信の成否を明らかにしている。</p> <p>三番目の研究テーマでは、特定の運転行動が事故の履歴と相関をもつことを明らかにしている。車両の安全性向上には運転行動が重要なファクターである。いわゆる荒い運転は事故の確率と相関をもつことが知られており、荒い運転をしないように注意喚起することが安全性の向上につながる。そのため、本論文では事故の確率と相関をもつ荒い運転とは何かを明らかにすべく、スマートフォンから取得した運転時のデータと事故履歴の相関を探索した結果を示す。その結果として、急加速、急減速、急左折等の頻度が事故の履歴と相関をもつことを明らかにしている。</p> <p>本論文で取り扱う無線通信による車車間通信システムおよび運転行動の判定手法は、今後の情報通信技術の進展に伴い、車両の安全性を向上するための有用な技術と考えられる。また、得られた成果は理論的な側面からも新規性の高い独創的な研究である。以上の理由から本論文は博士(情報科学)の学位論文として価値のあるものと認める。</p>	