

氏 名	おか べ こう へい 岡 部 康 平
学位(専攻分野)	博 士 (情 報 学)
学 位 記 番 号	情 博 第 188 号
学位授与の日付	平 成 18 年 1 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研 究 科 ・ 専 攻	情 報 学 研 究 科 シ ス テ ム 科 学 専 攻
学 位 論 文 題 目	ヒューマンエラーモデルによる交通事故対策の定量評価

論文調査委員 (主 査)
教 授 熊 本 博 光 教 授 片 井 修 教 授 松 田 哲 也

論 文 内 容 の 要 旨

安全運転支援システムなどの技術的な事故対策の有効性を予め検証する研究が様々に行われている。しかしながら、対策の導入が運転行動に及ぼす影響を具体的に検証し、その有効性を評価した例は数少ない。特に、技術的対策が正常に機能しない状況下での運転行動を考慮し、事故対策の安全性までを検証した例は稀である。本論文は、運転者の行動特性を陽に踏まえた交通事故対策の定量的かつ体系的な評価を目的に、運転者の本質的な行動特性をベイズ理論に基づき定式化し、これによってヒューマンエラーモデルを構築し、運転者の危険に対する受容性、機械に対する依存性、危険発生に対する予見可能性を踏まえ、事故対策の安全性と有効性を定量評価するものである。本論文は5章からなる。

第1章は序論であり、研究の背景、意義、目的、構成を記している。

第2章では、交通事故対策の定量的な評価を目的としたヒューマンエラーモデルとして、運転者の危険に対する受容性の観点から運転行動をモデル化し、最大許容リスクモデルとして提案し、右折直進衝突事故を例に具体的に記述している。また、この最大許容リスクモデルを用いて右折直進衝突事故における認知と判断の誤りの比率を理論的に導出し、これが事故データと合致することを示すことで提案モデルの傍証を与えている。

第3章では、最大許容リスクモデルを用い、路車間通信を用いた走行支援道路システムで提案されている衝突防止装置を定量評価している。防止装置から提供される警報を評価例にあげ、衝突防止装置が有効となるための警報発生の信頼度として極めて高い水準が要求されることを示している。また、運転者の警報に対する依存行為が、警報の導入効果を阻害する要因であることを明らかにしている。さらに、現在実現可能な警報の信頼度から衝突防止装置の安全性を定量解析している。

第4章では、最大許容リスクモデルの一般化として、運転者が安全な状況を危険と誤認する誤報を定量的に扱い、認知精度と不要な回避行動との関係を解析することで、合理的な運転行動の特性を明らかにしている。それにより、衝突防止警報装置の導入により、不要な回避の発生が減少することを示している。また、予見可能性の低い事故を解析するためのモデル例を与えている。主観確率と客観確率を用いて主観的リスクと客観的リスクを区別し、リスクの過小評価が事故発生に与える影響を解析している。それにより、運転者がたとえ危険な状況を危険と認知しても、リスクを過小評価すれば、事故発生確率は運転者の許容値を超えることが示されている。従来の危険の有無のみを警告する警報装置では予見可能性の低い事故に充分対応できないことに言及している。

第5章は結論であり、研究により得られた知見を総括している。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

安全運転支援システムなどの、技術的側面からの交通事故対策の有効性を、予め検証する研究が様々に行われている。しかしながら、対策の導入が運転行動に及ぼす影響を具体的に検証し、有効性を評価した例は数少ない。特に、技術的対策が正常に機能しない状況下までを考慮した例は稀である。本研究は、運転者の行動特性を陽に踏まえた交通事故対策の定量的

かつ体系的な評価を目的に、運転者の本質的な行動特性を、ベイズ理論に基づき定式化し、得られたヒューマンエラーモデルによって、運転者の危険に対する受容性、機械に対する依存性、危険発生に対する予見可能性を踏まえ、事故対策の安全性と有効性を定量評価するものであり、下記の成果を得ている。

(1) 交通事故対策の定量的な評価を目的としたヒューマンエラーモデルとして、運転者の危険に対する受容性の観点から運転行動をモデル化し、それを最大許容リスクモデルとして提案し、右折直進衝突事故を例に具体的に記述した。また、右折直進衝突事故における認知と判断の誤りの比率を理論的に導出し、これが事故データと合致することを示すことで、提案モデルの傍証を与えた。

(2) 最大許容リスクモデルの他の適用例として、衝突防止装置を定量評価した。これは路車間通信に基づく走行支援道路システムで提案されているものである。まず、右折直進衝突事故の最大許容リスクモデルを、交差点事故全般に拡張して解析した。交差点事故の発生が統計的に一定であることを示すことで、提案モデルの傍証を与えた。つぎに、交差点事故を対象に、衝突防止装置から提供される警報を評価対象とし、衝突防止装置が有効となるための警報発生の信頼度を定量的に解析し、極めて高い信頼度が要求されることを示した。また、運転者の警報に対する依存行為が、警報の導入効果を阻害する要因であることを示した。さらに、カーブ進入時事故を同様に解析し、現在実現可能とされる警報の信頼度から、衝突防止装置の安全性を定量解析した。そして、警報の有用性を安全性の側面も踏まえて議論するには、警報の欠報による新たな事故の誘発という負の側面が社会に与える影響を、予め充分に考慮しておく必要があることを示した。

(3) 最大許容リスクモデルの一般化として、運転者が安全な状況を危険と誤認する誤報を定量的に扱い、認知精度と不要な回避行動との関係を解析することにより、合理的な運転行動の特性を明らかにした。その結果、衝突防止装置の導入により、不要な回避の発生が減少することなどが明らかになった。また、主観確率と客観確率を用いて主観的リスクと客観的リスクを区別し、リスクの過小評価が事故発生に与える影響を解析した。その結果、運転者がたとえ危険な状況を危険と認知しても、リスクを過小評価すれば事故発生確率は運転者の許容値を超えることが示され、従来の単に危険の有無のみを警告する警報装置は、予見可能性の低い事故に対して十分な対策ではないことが明らかになった。

よって、本論文は博士（情報学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成17年12月16日実施した論文内容とそれに関連した試問の結果合格と認めた。