

論文内容の要旨

博士論文題目 運転支援システムの運転行動に及ぼす影響

氏名 黒崎 章

(論文内容の要旨)

情報通信技術を自動車に取り入れ活用する技術として ITS(Intelligent Transport System)がある。交通の安全性の向上やドライバの運転に対する負担の軽減を目的として、危険事象の検知や危険回避操作支援を行う ASV(Advanced Safety Vehicle)や交通インフラとの連携や車間通信によりドライバに自車周辺の交通情報提供を行う AHS(Advanced Cruise-Assist Highway System)などが開発中である。一方、運転中のオーディオやエアコン制御などの操作負担を減らすため、HUD(Head-up Display)とステアリングスイッチを組み合わせた新しい HMI(Human-Machine Interface)が提案されている。本研究では、これらの新しく開発される運転支援システムの導入がドライバの運転行動にどのような影響を及ぼすかを定量的に評価することを目的とした。具体的に代表的な二つの運転支援システムをとりあげ、ドライビングシミュレータに取り付けて実験を行った。

まず AHS のサービスの一つである交差点手前で交差車両の存在を知らせる運転支援システムをドライビングシミュレータに構築した。この交差車両通知システムの導入前後の交差点侵入行動を調べた結果、被験者によってブレーキ行動の変化に大きな特徴のあることが明らかになった。これを説明するため、ドライバの運転支援システムに対する依存度の違いをブレーキ操作の有無によって定量化する方法を示した。また、交差車両通知システムの導入が主観的負荷にどのように影響したかを調べた結果、積極的に利用した人とそうでない人に違いがあることを明らかにした。さらに、通知システムが誤報や欠報を起した場合の影響を調べ、その結果にもとづいて交差車両通知システムの有効な使い方について提案した。

次に、HUD とステアリングスイッチを組み合わせた新しいオーディオ・エアコン操作用 HMI について、スイッチ操作のしやすさと安全運転への影響について調べる実験をドライビングシミュレータを用いて行った。アイカメラデータを用いた分析によって、HUD やインパネスイッチの視認と前方確認行動を詳細に考察できることを示した。また、安全運転や機器操作のユーザビリティを評価するのに役立つ種々の指標を提案した。

本研究では、運転支援システムの導入や車載機器の操作がドライバの運転行動にどのような影響をおよぼすかを定量的に評価する方法について検討すると共に、いくつかの新しい指標を提案した。

氏名	黒崎 章
----	------

(論文審査結果の要旨)

本論文は、出会い頭衝突防止装置のように運転を直接支援するシステムやオーディオ・エアコン操作のための車載機器のようなシステムが、ドライバに与える影響、特に安全運転に及ぼす影響を定量的に評価する方法を提案することを目的としている。

前者の運転支援システムについては、交差点手前で交差車両の存在を知らせる警報装置をドライビングシミュレータ環境の中に構築し、このシステムの導入前後のドライバの行動を調べている。この中で、ブレーキ行動の変化に注目して、支援システムへの依存度を定義した。この依存度とドライバの主観的ワークロードの関係を考察し、いくつかのパターンがあることを明らかにした。さらに支援システムが誤作動を起した場合のシステムへの依存度と事故の発生率の関係を考察し、注意力の著しい低下をもたらすような支援システムへの依存（過信）は問題があることを指摘している。

後者の車載機器として、ヘッドアップディスプレイ (HUD) とステアリングスイッチを結合した新しい車載機器ヒューマンインタフェースを取り上げている。この新しいシステムの使いやすさおよび安全運転への影響を定量的に評価するため、プロトタイプシステムをドライビングシミュレータに取り付け実験を行った。スイッチ操作時間、ディスプレイ及び前方視認時間、走行データについて様々な指標を定義して検討した結果、これまで走行中の画像表示装置の視認行動に関する指針で用いられてきた総視認時間や総操作時間についての上限值だけでは新しいシステムを評価するのに不十分であることを明らかにした。すなわち、新しいヒューマンインタフェースの安全運転への影響を調べるためには、HUD では容易に実行できるスイッチ操作中の前方視認行動の運転への影響度を詳しく調べる必要があることを示した。今後、この知見をもとに、ドライバの前方に予期しない障害物がある場合などの危険事象発生時におけるドライバ行動データを実験により収集し、分析することによって、新しいヒューマンインタフェースを評価するのにふさわしい指針を得る見通しを得た。

以上のように、本論文は、自動車運転で用いる支援システムのヒューマンインタフェースの評価を定量的に行うために新しい指標および分析方法を示したものとして、ヒューマンインタフェースの分野において、学術上、実用上寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士(工学)の学位論文として価値あるものと認める。