

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 5 月 19 日現在

機関番号：37102

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23510209

研究課題名(和文)高度交通システム(ITS)における安全運転管理教育システムの教育効果

研究課題名(英文) Safe Driving Training System with High Educational Effectiveness on Intelligent Transport Systems

研究代表者

合志 和晃(Goshi, Kazuaki)

九州産業大学・情報科学部・教授

研究者番号：10294901

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,900,000円、(間接経費) 570,000円

研究成果の概要(和文)：人の認知特性の研究に基づいた安全運転理論に基づいて、安全運転管理教育システム(Assistant System for Safe Driving by Informative Supervision and Training:ASSIST)の開発を行っている。

本研究では、運転者識別のための装置及び画像処理方式の車間距離計測を行う車載システムの開発、音声による助言警告を行うためのソフトウェアの開発、評価シートを持つWeb版の管理者用ソフトウェアの開発と評価を行った。本研究によって、実用化が容易で高い教育効果が期待できる安全運転の管理教育システムの枠組みを明らかにすることができた。

研究成果の概要(英文)：Recent computer and communication technologies have made it possible to obtain information concerning driving behavior and record or send the information to a supervisor outside of the vehicle through wireless communication and the Internet. It is believed that the most efficient opportunity to teach safe driving is the moment when a driver is driving dangerously. Therefore, we have developed an Assistant System for Safe Driving by Informative Supervision and Training (ASSIST), a system created to prevent accidents based on our safe-driving theory.

In this research, we developed a hardware for driver identification, an on-board unit that can be connected to a vision based headway distance alarm device, software for voice-warning, and a web-based management software with an evaluation sheet. We developed a safe driving training system with high educational effectiveness.

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：社会・安全システム科学・社会システム工学・安全システム

キーワード：安全システム 高度交通システム 自動車事故防止 安全運転 教育 運転行動 評価 遠隔管理

1. 研究開始当初の背景

過去に大きな問題であった工場での事故は、管理と教育によって大幅に減少できた。自動車の事故も、同様に管理と教育によって減少させることができるはずである。ところが、自動車では同乗しない限り運転者の運転行動を把握することは困難であった。しかしながら、近年の情報通信技術の発達にともない自動車に搭載した装置によって同乗せずとも運転者の運転行動を取得して記録したり、通信で車外の管理者に通知したりすることが可能になってきた。そこで、人の認知特性の研究に基づいた安全運転理論に基づいて、安全運転管理教育システム (Assistant System for Safe Driving by Informative Supervision and Training: ASSIST) の開発を行っている(図1)。ASSIST は、道路側の基盤整備に頼らず、運転行動の把握のためには、GPS、速度センサ、レーザーレーダ距離計、CCD カメラを用いる。また、人が介在したほうが教育効果が高いことが予想できるため、危険の判断は自動化するものの助言・警告まで完全に自動化するのではなく、管理者による教育という形をとる。教育内容は、事故件数の多い追突事故と出会い頭事故を主に対象にしている。これまでは、走行時の実時間管理や走行後の安全運転度評価について研究を行った。

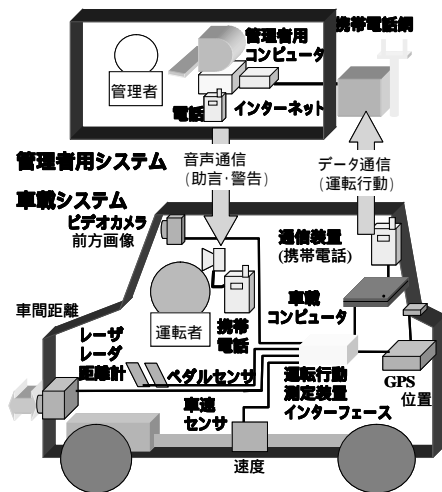


図1. ASSISTの構成

2. 研究の目的

本研究では、実時間の安全運転の管理や走行後に安全運転度評価に基づいた教育が行える管理教育システムの開発を目的とした。具体的には、車間距離計、GPS、速度センサ、カメラといったセンサを取り付けた車両のデータの記録と転送、またそのデータに基づく安全運転の評価が可能なシステムの構築を目的とする。このシステムによって安全運転管理担当者が運転者の指導を可能にする。また、指導としては、追突事故防止のための車間距離維持についての教育、出会い頭事故

防止のための一時停止教育、先急ぎ運転を抑制するための先急ぎの非効率性についての教育を内容としている。

3. 研究の方法

(1) 車載システムの開発

車載システムは、各種センサと通信装置と車載ユニット(組み込みコンピュータと運転行動測定装置インタフェース)から成る。これまでに開発してきたものをベースに、CANへの対応と運転者識別用のハードウェアの開発を行った。

(2) 運転中の管理ソフトウェア

運転中の管理は、携帯電話網とインターネットとでデータ通信し、運転行動データを管理者用システムのコンピュータへ転送し表示するとともに、管理者から音声メッセージを、同じデータ通信にて送信し車内で再生するシステムの開発を行った。

(3) 運転後の管理ソフトウェア

運転後の管理は、運転者識別に対応したタブレット用の管理ソフトウェアの開発と安全管理担当者が運転者を指導する際に、一目で安全運転の状況を把握できる安全運転評価シート作成プログラムの開発を行った。

4. 研究成果

(1) 車載システムの開発

車両の情報を取得するために新たにCANのインタフェースを追加した車載装置の開発を行った。運転行動測定装置インタフェース用のマイクロコントローラとして Arduino Mega(Arduino 社)を用いた車載ユニット(図2)を作成し、OBD2 に対応して燃費などの情報も ASSIST で扱えるようにした。車載ユニットでは、LinuxOS で動作する組み込み PC ボード Alix-3d3 (PC-Engines 社)、GPS ユニット、DC-DC 電源を Arduino Mega とともに一つにまとめた。

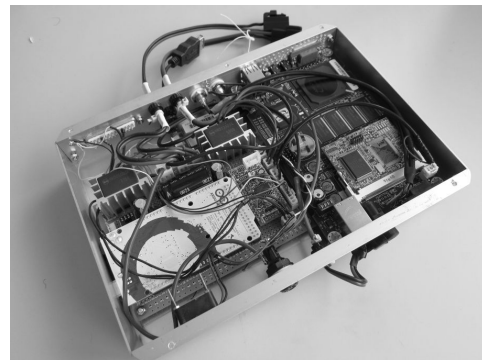


図2. CAN対応車載ユニット

運転者識別用の車載ハードウェアの開発を行った。非接触型 IC カードである Felica を用いて運転者識別をすることとし、車載ユニットに接続する Felica の読み取り装置 (Felica カードリーダーと制御装置)を開発した(図3)。運転者毎に Felica 対応のカード

を持たせ、乗務時にかざすことで運転行動データに運転者情報を自動で追加できるようにした。



図3．運転者識別用ハードウェア

画像処理方式の車間距離警報装置への対応を行った。これまで使用してきたレーザー距離計が生産終了によって入手不可能となり ASSIST を実用化する際に問題となったが、画像処理方式の車間距離警報装置が入手可能となってきた。そこで、車間時間の情報を CAN で出力可能である Mobileye-560(Mobileye 社)を用いることとし、CAN 対応の mbed(ARM 社)をマイクロコントローラとして使用した車載ユニットとそのソフトウェアを開発した。

(2) 運転中の管理ソフトウェア

データ通信のネットワークを利用して音声による助言警告を行うソフトウェアの開発を行った。管理者用システムのコンピュータで録音した音声メッセージを車内で再生することが可能となった。音声指導については、2回の長距離の走行実験によって十分実用的であることを確認した。

(3) 運転後の管理ソフトウェア

運転者は非接触型 IC カードである Felica を所持し、運転開始時に車内のカードリーダーにカードをかざしておき、運転後に、タブレット PC のカードリーダーに運転者の IC カードをかざすことで即座にその運転者の運転の情報を表示可能にした(図4)。



図4．タブレットでの表示

Web 版管理者用ソフトウェアにおいて、安全運転評価シート作成プログラムを開発した。安全管理者が運転者を教育する際に、運転の状態が一目でわかるように運転の評価をまとめた画面の表示機能を作成した。この画面は印刷して渡すことも想定している。評価シートは、SVG 形式でレイアウトを作成し(図5)、表示の際に実際の運転行動データに基づく結果を反映している。

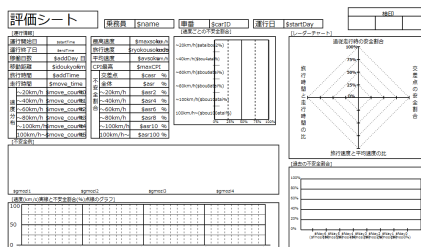


図5．安全運転評価シート
レイアウト

安全運転評価シートの評価を自動車学校の指導教員など19人を対象に行った。2枚の評価シート(図6の安全なケースと図7の不安なケース)を見せて教育に役立つかどうか、表示内容の各項目と総合について5段階(役に立つ5点・少し役に立つ4点・どちらでもない3点・少し役に立たない2点・役に立たない1点)で回答してもらった。その結果、レーダーチャートが一部低いもののおおむね6割から9割の人が役に立つまたは少し役に立つと答えており、総合評価では8割の

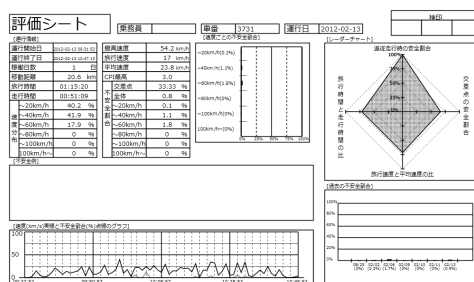


図6．評価シート(安全)

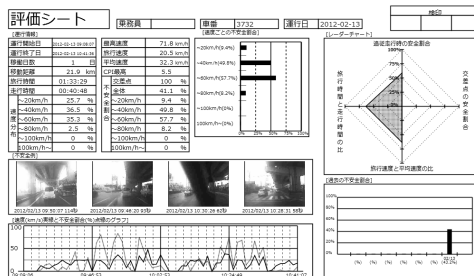


図7．評価シート(不安全)

人が役に立つまたは少し役に立つと答えている(図8、図9)。

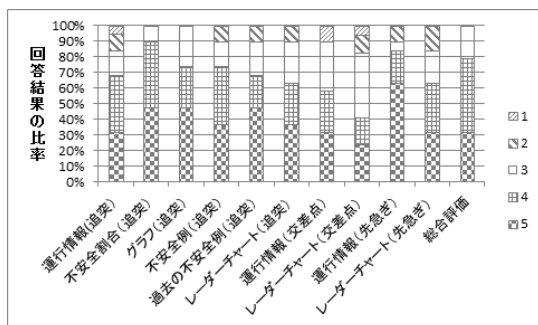


図8. 項目別分布

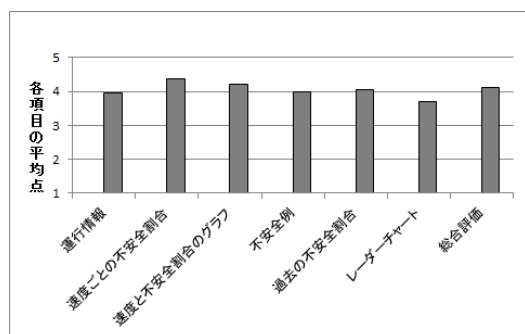


図9. 大項目別平均点

5. 主な発表論文等

〔学会発表〕(計 8 件)

合志和晃、福島達朗、林政喜、松永勝也、安全運転管理教育システム ASSIST におけるタブレット PC を用いた運転者教育、自動車技術会 2013 年秋季大会、平成 25 年 10 月、名古屋

Kazuaki Goshi, Tatsuro Fukushima, Masaki Hayashi, Yasuaki Sumida, and Katsuya Matsunaga, Development of the Safe Driving Training System with the Function of Driver Identification, Proceedings of 20th World Congress on ITS 2013, 平成 25 年 10 月, 東京

福島達朗、隅田康明、林政喜、合志和晃、松永勝也、安全運転管理教育システム ASSIST における運転者毎の管理機能の開発と評価、自動車技術会 2012 年秋季大会、平成 24 年 10 月、大阪

Kazuaki Goshi, Masaki Hayashi, and Katsuya Matsunaga, Safe Driving Education System ASSIST, IEEE UIC/ATC/ICA3PP 2012, 平成 24 年 9 月, 福岡

福島達朗、松永勝也、合志和晃、林政喜、安全運転管理教育システム ASSIST にお

ける運転者毎の乗務集計機能の開発、自動車技術会 2012 年春季大会、平成 24 年 5 月、横浜

福島達朗、合志和晃、松永勝也、林政喜、隅田康明、安全運転教育システム ASSIST における運転者識別機能を持つ管理ソフトウェアの開発、第 10 回 ITS シンポジウム 2011, 平成 23 年 11 月, 東京

Kazuaki Goshi and Katsuya Matsunaga, Safe Driving Education System by Multimedia and Network, The 2011 International Workshop on Smart Info-Media System in Asia (SISA 2011), 平成 23 年 11 月, 長崎

福島達朗、合志和晃、松永勝也、諸永淳一、宮本大地、隅田康明、林政喜、安全運転管理教育システム ASSIST における Web 版一時停止教育用ソフトウェアの開発、自動車技術会 2011 年春季大会、平成 23 年 5 月, 横浜

6. 研究組織

(1) 研究代表者

合志 和晃 (GOSHI KAZUAKI)
九州産業大学・情報科学部・教授
研究者番号: 10294901

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

松永 勝也 (MATSUNAGA KATSUYA)
九州大学 名誉教授
研究者番号: 10036999