

平成13年度調査研究報告書

運転環境が運転行動に与える影響に関する 調査研究（調査編）

平成14年3月

自動車安全運転センター

はじめに

自動車の運転中、路上等で情報収集が困難な状況においては、情報収集の支援システムの活用も運転時の安全性を向上させるものとして期待されております。本調査研究の一つの目的は、これらの支援システムが運転者に与える影響や運転者の運転行動を解明し、情報収集支援システム導入に当たっての基礎資料にしようとするものです。

また、生活様式の多様化等によって、夜間に活動する機会が増加していますが、夜間の運転環境は、昼間とは異なっております。

本調査研究の二つ目の目的は、情報が不足しがちになる外部環境として夜間の運転環境を取り上げ、夜間特性（視認性、眩惑、蒸発現象等）による情報収集の問題点や運転行動への影響を解明して、これを安全運転教育に活用するなどしようとするものです。

本調査研究では、情報収集が困難な条件下で問題となる視認性、幻惑、蒸発現象等の事象について文献調査等を行うとともに、実車走行実験によってこれらの事象を定量的に把握するなどしました。

本報告書は、この調査研究の結果をまとめたものであり、夜間など情報収集が問題となる今後の運転環境における交通安全の推進に役立てば幸いです。

本調査研究に御参加下さり、御指導いただいた委員の皆様、並びに調査研究に御協力いただいた関係各位に深く感謝の意を表します。

平成14年3月

自動車安全運転センター
理事長 安藤 忠夫

「運転環境が運転行動に与える影響に関する調査研究」委員会委員名簿

(委員) 委員長	松永 勝也	九州大学大学院システム情報科学研究院知能システム学部門教授
	青山 彩子	警察庁交通局交通企画課課長補佐
	尾上 和志	警察庁交通局交通規制課係長
	片山 硬	(財)日本自動車研究所道路交通研究部主管
	金田 一秀	(社)全日本指定自動車教習所協会連合会
	関 健二	茨城県警察本部交通部交通安全教育企画官
	西田 泰	警察庁科学警察研究所交通部交通安全研究室長
	松田 庄平	(社)日本自動車工業会安全部会ブレーキ分科会
	山田 稔	茨城大学工学部都市システム工学科助教授
	吉崎 昭彦	警察庁交通局交通規制課課長補佐

(自動車安全運転センター)

山田 孝夫	理事
住田 俊介	調査研究部長
牧下 寛	調査研究部調査研究課長
倉内 麻美	調査研究部調査研究課係員
松田 安二	安全運転中央研修所研修部教務課長
佐藤 直方	安全運転中央研修所研修部実技教官
柏原 崇	安全運転中央研修所研修部理論教官

目 次

I 調査概要	1
1. 調査目的	1
2. 調査内容	1
3. 調査方法	1
II 情報収集を支援するシステム	2
1. 調査目的	2
2. ITSのはじまり	2
3. 運転支援システムの開発状況と概要	4
3. 1 「情報支援システム」の種類	4
3. 2 人間工学的見地からの研究課題	6
4. 実用化されている情報支援システム	11
4. 1 車間距離制御システム	16
4. 2 車線維持走行システム	22
4. 3 夜間視覚システム	25
5. 今後の展望	28
5. 1 今後の運転支援システムの見通し	28
5. 2 今後の課題	29
III 夜間特性に関する調査	30
1. 調査目的と概要	30
2. 調査結果	30
2. 1 夜間走行の視認性等に関する研究	30
2. 2 幻惑現象等についての調査研究	31
参考文献	33
参考資料	40
参考文献要約集	40
専門家・関係機関へのヒアリング結果記録簿	138

I 調査概要

1. 調査目的

本調査では、情報収集が困難な状況下における情報収集の支援システムならびに夜間の運転に関する夜間特性について、既存の調査研究成果および今後の動向などについて調査することを目的とした。

2. 調査内容

各調査項目と内容は次のとおりである。

(1) 情報収集の支援システム

- 1) 情報収集を支援するシステムの種類、項目等を整理・分類した。
- 2) 各情報収集の支援システムに関する、既存の調査研究成果、今後の動向等について整理・分類した。

(2) 夜間特性に関する調査

夜間での運転で問題となる、視認性・幻惑現象・蒸発現象等について既存の調査研究成果を整理・分類した。

3. 調査方法

調査は、以下の方法で実施した。

- 1) 文献調査
- 2) カタログ等の調査
- 3) 専門家（学識経験者・専門機関）へのヒアリング

II. 情報収集を支援するシステム

1. 調査目的

一部で実用化がすでに始まっている自動車の運転支援システムのうち、情報を収集するシステム（以降、「情報支援システム」と言う）について、システムの種類・項目を整理し、既存研究成果や今後の動向を整理した。

2. ITSのはじまり

道路交通における情報システムや経路誘導システム、自動車の運転支援システム等様々なシステムがITS(Intelligent Transport Systems) と総称されたのは、1994年の第2回のITS世界大会以降とされている。

現在ITSと称されているシステムの始まりは、アメリカで行われたERGS(Electronic Route Guidance System)であるとされており、類似システムを含む各国におけるITSの過去からの進展状況は、以下のとおりである⁽¹⁾。

アメリカでのITSの歴史は古く、1967年から連邦公共道路局はERGS(Electronic Route Guidance System)の開発に取り組んでいる。このシステムは、道路と車との双方向通信により車載ディスプレイを使って、経路誘導を行う研究開発であった。このプロジェクトは、道路と車を通信で結ぶ試みと、ドライバーの負担を軽減する発想があったため、世界で初めてITSが検討されたプロジェクトとして位置付けられている。しかし、開発継続のための連邦予算を獲得できず、1971年に中止された。ERGS中止後のアメリカでは、1988年に「モビリティ2000」という非公式な研究チームが組織されるまで目立った動きはなかった。この間、日本と欧州でアメリカの後を引き継ぐように、様々なITS関連のプロジェクトが行われた。

日本では、通商産業省が大型プロジェクト制度の一環として、1973年から79年まで約74億円が投じられ、経路誘導システムを中心とした「自動車総合管制」通称CACS(Comprehensive Automobile Traffic Control System)の研究開発が行われた。

CACSは、経路誘導・公共車優先等5つのサブシステムを持ち、東京都目黒区を中心とした約30Km²のエリアにおいて、70箇所の経路誘導交差点に131基の路上機と1330台の実験車を使った大規模なパイロットスタディが1979年に行われた⁽²⁾。その後84年にRACS(Road/Automobile Communication System)、87年にAMTICS(Advanced Mobile Traffic Information and Communication System)が実用化実験に入り、2つの研究開発がVICS(Vehicle Information and Communication System)として体系化されていた。

同時期の海外における類似のシステムには次のようなものがある⁽²⁾。

①ALI (Autofahrer Leit und Information Systems)⁽³⁾ 1975年西独フラウブント社

②AWARE (Advancet Warning Equipment)⁽⁴⁾ 1970年代後半英国環境省

③SILAUE (System Informations Localisees pour Automobiles Equupees)

1972年英国トムソCSF社が開発 (仏建設省と警察庁が指導)

④PAAC (Protection des Aautomobilistes et Aide a la Circulation)⁽⁵⁾

1976年仏郵政省傘下のCNET,CSET社が開発

1990年3月、アメリカでスキナーレポートと呼ばれる議会報告書が提出された。次世代道路交通システムの技術開発研究の必要性を再確認し、ITSが国家的プロジェクトとして進められていく足がかりとされた。

スキナーレポートはIVHS (Intelligent Vehicle Highway System) と呼ばれたITSの技術開発研究を国家プロジェクトと位置付け、官民の協力を喚起した。これを受け90年にIVHSアメリカが誕生し、本格的なITS研究を再開した。IVHSアメリカは94年にITSアメリカ (Intelligent Transportation Society of America) に変更された。

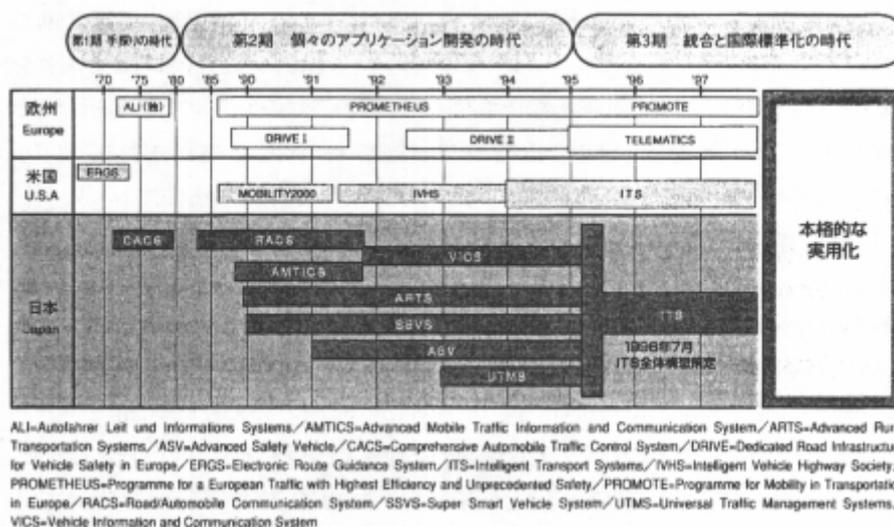


図1 世界のITSの流れ⁽⁶⁾

3. 運転支援システムの開発状況と概要

3. 1 「情報支援システム」の種類

自動車を運転する際に、情報の90%以上は視覚情報であると言われる⁽⁷⁾。日本のITSシステムアーキテクチャーで設定されている9分野21の利用者サービスにおける分類体系では、安全運転支援のうち“走行環境情報の提供サービス”とした、気象や路面状況など道路環境と、周辺車両情報に分類されている⁽¹⁾。

「情報支援システム」は、こうした運転席外側からの情報のうち、運転に必要な情報を検知して収集・提供するシステムであり、これによってドライバーの安全な運転行動を支援するものである。今日まで情報支援システムは、道路側および自動車側双方において実用化に向けて様々な研究が行なわれ、一部に実用化も始まっている⁽⁸⁾⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾。

以下に、情報支援システムの概要を、比較的実用化が進んでいるシステムについて、研究事例等から紹介する⁽¹²⁾。

(1) 車間距離警報システム

車間距離警報システムは先行車との距離と相対速度を検出して追突等の危険判断を行い警報するシステムである。システムは、障害物へ接近していることを知らせて注意を喚起する一次警報と、衝突の危険を警告する二次警報の二つのレベルで警報を行うことが多く⁽¹³⁾、こうした警報に関する指針は、国際標準化で検討されており、

ISO/TC204/WG14の中で警報の発生タイミングや警報の回数などが検討されている⁽¹⁴⁾。(ITSの国際標準化活動は、ISO(国際標準化機構)においては、TC(専門委員会)204が担当しており、1~16のWG(作業グループ)に分かれて活動を行なっている⁽¹⁴⁾。)

車間距離の設定はドライバーの選択によって変化できるものが多く、運転支援システムの最終的な責任はドライバーが負うとの考えに基づく⁽¹⁵⁾。

衝突警報の判断は衝突が予測されるまでの時間が、ドライバーの反応時間に近づくと警報を発することを基準とするが、これら警報の発生タイミングについては、反応時間にドライバーの個人差が大きく関係することから、さまざまな実証実験や研究が行われている⁽¹⁶⁾⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾⁽¹⁹⁾。しかしこれまで多くの実験が行われている中で、各ドライバーの技量や、その時の状態等により個人が望む必要な警報レベルやタイミングは異なり、一意的に決定することは困難なのが実情である。お節介にならない程度に必要な時には確実に警報することが重要である。専門家へのヒアリングによれば、自動車のように多様な運転者が存在する場合に、これら全ての人に対して有効なシステムの開発の必要性が説かれてはいるが、実際には大変に対応が困難であるという見方が強い。

現在のシステムでは、レーダーやカメラの画像処理において不必要な情報までも検出して警報してしまうこともあるが、このことが多いとシステムに対して不信を抱くことになる。また逆に警報システムが故障・性能低下によって危険時にドライバーが期待している警報が発せられないと大変危険である。

警報の表示方法については音・光による情報提供が最も一般的であるが、アクセルペダルの反力や振動によって警報を与える方法も有効であるとの研究がある。

(2) 車線変更警報システム

車線変更警報システム⁽¹⁹⁾は車線変更時や合流時などの進路変更時に側方の車両を検出して接触や衝突の危険を判断して警報するものである。基本的にドライバーの死角に存在する車両認知を事前に支援するためのシステムであるが、見落としや判断ミスによる結果から起こる、接触や衝突に対する警報にも適用される⁽²⁰⁾。

自車両周囲の障害物の検出を行なう技術は先行車検出の場合と同様に、レーダーや画像処理によって行われる。しかし車線変更時に必要な情報は、先行車両の情報と異なり、障害物までの距離は小さくとも広範囲の検出が必要とされ、技術的要素も高くなる。また、側方の車両検出で最も困難な状況は相対関係の予測とされる。すなわち、隣接する車線を併走する場合に、車両同士の距離は短いものの、異なる車線を走行している分に危険はない。しかし、車線変更の場合には大きな危険が伴い、両者の差を区別する技術が大きな課題とされる⁽²¹⁾。

(3) 車線逸脱警報システム

車線逸脱警報システム⁽²²⁾は、わき見・注意力低下・居眠りなどが原因で走行車線から逸脱して路側の障害物に衝突したり、対向車と衝突することを予防するためのシステムである。白線等のレーンマーカーと車両位置関係を検出して車線逸脱を予測判断し、ドライバーに警報を与える仕組みである。レーンマーカー検出の方法は白線を画像処理で検出する自律型と、道路に車線の基準となる新たなレーンマーカーを設置して専用のセンサーで検出するインフラ型が検討されており、現在実用化されているシステムは画像処理によって白線認識を利用したシステムである⁽²³⁾⁽²⁴⁾。

本システムの中で重要な問題は警報の発生タイミングと過剰な警報発生に関する問題である。車間距離警報と同様に、個人によって適切なタイミングや過剰と感じる程度には大きな差がある。警報の表示は音・光によるものが多いが、ステアリングホイールに反力や振動を与える半制動的な警報も検討されている⁽¹⁸⁾⁽²⁵⁾。この時、ステアリングの振動による警報は効果が大きいですが、ステアリングに反力を与える警報の仕方は、風や道路傾斜等による外乱によってハンドルが取られたものと勘違いし、反力に逆らって操作を行い逆に車線を逸脱する方向に操作する危険があるとの研究報告もある⁽²⁵⁾⁽²⁶⁾。

(4) 歩行者警報システム

画像認識による歩行者検出の研究が行なわれているが、歩行者は多様であり画像単独での確に認識することは非常に困難である⁽²⁷⁾⁽²⁸⁾。そこで、赤外線を用いて対象物の温度を計測し、人間かどうかの判断を行う技術が進められており、GM社ではナイトビジョンとして実用化が始まっている⁽²⁹⁾。温度は人間の大きな特徴であるが、温度単独での確に歩行者を認識することは課題が多いという意見もあり、温度画像、通常画像等と組み合わせ、情報融合によって精度良く歩行者を検出する技術が研究されている。

(5) 前方道路危険警報

走行道路の前方に発生する様々な危険を検出して予防的にドライバーに警報するシステムである。検討されている前方の危険とは、以下のものが想定されている。

- ①直接視界で視認できない事故車両や落下物などの障害物
- ②渋滞末尾や作業車などの低速走行車両
- ③急カーブ
- ④滑りやすい路面
- ⑤局所的な霧などによる視程の低下

危険事象の検出は自律型とインフラ型が検討されているが、直接確認できない危険事象は道路側のインフラによる検出が基本とされる。ただし、急カーブの検出は、ナビゲーションシステムによる地図情報からカーブ情報を入手することができ、半ば自律型による支援が可能で一部で実用化されている。

前方において直接確認できない事象については、ドライバーが直接認知できないことによる危険事象に対する甘えが問題として指摘される。すなわち、危険事象が視界に入らないが間近に迫っている状況下では、自分の目で確認できない限りはすぐに対応を開始しないという報告がある⁽³⁰⁾。専門家の意見の中でもこうした問題は指摘され、「見えない事象」に対する信頼性は60～70%とする見方もある。

3. 2 人間工学的見地からの研究課題

(1) 視覚特性について

視覚特性と運転行動の関係を見ると、静止状態での視覚特性は交通事故の確率にはほとんど関係がなく、動態視力の問題や運転することによって視覚能力が低下することに気づかない問題が大きいとされている⁽³¹⁾。事故者は無事故者に比べて動態視力が0.5以下の割合が高い事や、追突事故を起こす人の動態視力は一般の人に比べて低いということが言われている⁽³²⁾。

視覚能力の低下に気づかず限界を超えた運転を起こすというのは、夜間や悪天候時

の視界で限界を超えた運転をする問題、車間距離や相対速度の知覚を超えた運転をする問題、そして運転中の過負荷による限界を超えた運転が問題である⁽³¹⁾。

ドライバーの視覚特性に関する研究は間接視界に関する報告が多く見られる。それは、現在、研究開発が進められている情報支援システムが、目に見えない危険事象を事前にドライバーに知らせるといった予防的な観点に立つからである。

直接視界に関する研究として、視界範囲を特定した報告がされている⁽³³⁾。この調査の中では、信号機の視認角度、停止線の視認角度、ルームミラーやバックミラーの視認性についての報告がされている。

(2) 反応時間について

情報支援システムを構築する際にはシステムの規定を行なう上で反応時間から得られる知見が重要で、運転行動で言う認知・判断・操作の各段階で反応時間が異なり、個人差も大きい。加えて、その時の環境相違（例えば負荷の与えられている程度等）によっても大きく異なる。

反応時間に着目した研究が行なわれたのは19世紀初頭であり、この時には個人差に着目した研究であった⁽¹⁶⁾。ブレーキ操作等の反応時間の特性について、ドライバーのタスクとの関係を行った調査がある。ALM, NILSSON⁽³⁴⁾らは、若年と高齢ドライバーの選択反応時間、車間距離、道路上の位置および心理的負荷に与える影響を、ドライビングシミュレータを用いた実験より明らかにした。ここで、運転中に電話を利用することにより、選択反応時間が増えるにも関わらず、車間距離を変えることはないという結果を得た。同じくALM, NILSSON が走行中の電話利用による安全性に関してドライビングシミュレータを用いた実験では⁽³⁵⁾、直線とカーブの2種類の道路と電話利用の有無による4種類の状況について反応時間、走行速度、車両の横方向の走行位置への変化の影響を調査した。その結果、当初の仮定に反してブレーキ反応時間および走行速度は、簡易な運転状況の方が通話の影響が大きく、難易な運転状況では差がない結果を得た。運転行動、通話行動などのタスクの心理的優先順位が影響していると考察している。

BROOKHUIS⁽³⁶⁾らは、交通量の少ない高速道路、混雑した4車線の道路、市内道路の3つの状況で3週間、走行中に電話で記憶テストなどの作業や前者を追従させたりしながら、心電図やハンドルの操作量、車線内での走行位置などを実験した。その結果、運転中に電話をしてもほとんど運転作業には変化はないが、ダイヤル使用時は、ハンドルを大きく動かし、バックミラーを確認する回数が減り、前車のブレーキランプへの反応時間は増加することが分かった。

反応時間の研究は、情報支援システムの性能規定を行なう上で重要である。どの程度の余裕時間があれば（どの程度前に情報を提示すれば）、安全な回避行動を取れるかを

決める方法として研究された事例は数多い。また、警報手段を決める際に、音、光、振動のいずれが良いかを決定する際に、ドライバーの反応時間を見ることがしばしば行われている。

(3) ヒューマンインターフェースについて

車両が得た情報をドライバーが短時間で的確に把握するには、適切なヒューマンインターフェースの設計が必要である。ヒューマンインターフェースの設計で重要な点は、ドライバーに分かりやすいものであることと、過剰な負荷を発生させないことである。専門家の中にもヒューマンインターフェースの重要性をあげる方は多い。マニュアル等が仮になくとも人間が自然と適切な操作を行うようなシステムの開発が重要だと示している。

分かりやすいシステムの設計について、以下のような例が良いデザインの原則であるとされる⁽³⁷⁾⁽³⁸⁾。

○良いデザイン（システム設計）の原則

①可視性

目で見ることによってユーザーは装置の状態とそこでどんな行動を取りうるかを知ることが可能となる。

②コンパビリティ

人間が自然に感じる操作や表示の方法と、実際の操作・表示が一致していること。

③アフォーダンス

行為と結果、操作と効果、システムの状態と目に見える物の間の対応関係が容易に分かるよう構成されていること。

④フィードバック

行為の結果に対する完全なフィードバックを常に受け取ることが出来ること。

⑤ポピュレーション・ステレオタイプ

多くの人がそのようにする行動の仕方、多くの人がそう感じる感じ方であること。ただし、ポピュレーション・ステレオタイプは生得的な人間の認知・行動スタイルに基づいて形成される他、文化、習慣、経験によっても形成される。

情報の優先順位についての研究⁽³⁷⁾のがある。過剰な負荷を与えない点では、ドライバーにとって分かりやすいシステムであることの他に、情報・警報項目の優先順位を規定しておくことが重要である。複数の情報・警報をドライバーに同時に提供する必要が生じた場合、どの項目を提供すべきかを場面に応じて適切に行なうことがドライバーへの過剰負荷をなくすことになる。優先順位は、余裕時間が少ない情報・警報ほど提供の優先順位は高いと考えられている。こうした情報の種類に応じた内容の整理や優先性に

については一部の専門家から聞くことができ、不必要な情報提供ばかりが多くなるのではないかとする危惧と合わせ指摘を行っている。

表1 情報・警報の優先順位⁽³⁷⁾

優先度	情報・警報
緊急に提供	衝突回避のための警報(前後、側方) 動的な安全情報・警報(路面、死角等) 道路交通情報(緊急) 車両危険状態情報・警報(パンク等)
特定のタイミングで提供	経路誘導 静的な安全情報・警報(道路構造、標識等)
リクエストに応じて提供	地図情報 道路交通情報(中広域) サービス情報(観光、施設等) 他交通機関情報

(4) リスクテイキングについて

心理学では、危険を認識している上であえて行動することを指してリスクテイキングと呼ぶ⁽³⁸⁾。情報支援システムのような安全対策が行なわれた場合に、ドライバーがその安全を打ち消す側の行動を取ることによって、安全対策の効果を相殺してしまう危険性を指すもので、この理論は「リスク・ホメオスタシス理論」としてカナダの心理学者ジェラルド・ワイド氏により発表された⁽³⁹⁾⁽⁴⁰⁾。以降に、ワイド氏の文献及び、ノルウェーで導入された教習制度の効果についての文献を紹介する⁽³⁹⁾。

イギリスで行なわれた実験では、ある道路区間に対する危険度の評定値とその区間における走行速度には反比例の関係があった。そして事故データは走行距離あたりの事故率が実験で使われてどの道路区間でも一定であることを示していた。オーストラリアでは車線の幅と走行速度が調べられ、車線の幅が30cm広がるごとに時速2kmずつ走行速度が上がるという関係が明らかになった。ミュンヘンのタクシー運転手はABSを装着した車に乗務するときの方が在来車に乗るときよりもスピードを出し、車間距離を詰め、事故率が多いとの報告がある。

ノルウェーでは2段階教習制度が導入され、暫定免許を取った後、教習所でスキッド訓練(スキッドコースで車を滑らせて、立て直す訓練)と夜間訓練を行い、正式の終身免許を与えるシステムを行った。ノルウェーの調査によれば、夜間訓練については効果があったが、スキッド訓練は効果がなかった。

これをフィンランドで導入した際に、導入の前後でドライバーの事故率を比較検討した結果がある。それによれば、若者については男性も女性もスキッド訓練を導入した後に、事故は2%以上増える結果となった。これは訓練によって知覚されることでリスクが低下し、これまでなら怖くて行けない所でも、こういう安全トレーニングを受けたということで、行ってしまえ、行けるだろうと変化するのではないか。よりスピードを出したり、カーブで無理な運転をすることで、それが逆効果につながったのではないかと言われている。

以前、運転支援システムの最終的な責任はドライバーが負うという原則に触れたが、この事はドライバーの中に運転支援システムの警報等を見逃し、意図的に悪さを行った結果に対する事故等の責任に対応するための手段でもあるという意見が専門家から聞かれた。

こうした一連の責任問題が、運転支援システムの発展を妨げている一要因であるとする見方も専門家の間からは聞かれている。

4. 実用化されている情報支援システム

アメリカ、ヨーロッパ、日本の各自動車メーカーが発売している運転支援システムについて整理を行った研究がある⁽⁴¹⁾。ここでは、ITSとGPS連動による画像処理によって安全運転を支援するシステムの紹介を行っている。最新技術として、知的ヘッドライト、夜間視覚システム、カーブ進入速度警告システム、ACC、車両の安定制御、知的アクセル、知的シフト、障害物回避システム、経路誘導システム、交差点衝突回避システムが取り上げられている。文献では、これらシステムの国際標準化も検討され、特にACCに着目している。また、日本の進展性を示しており、トヨタ・プログレの紹介を行っている。多くの専門家の間でも、運転支援システムについては、日本が世界に対してリードしているという見解を示している。

他の文献⁽¹²⁾によれば、実用化運転支援システムとして、レーザ利用車間距離警報システム、居眠り運転警報システム、ACC、超音波応用警報システム、ミリ波レーダ利用の衝突警報システムが紹介されている。

自動車メーカーによるカタログ等を整理した。これよりまとめられた国内外の自動車メーカーの運転支援システムについて、以下に整理を行った^{(201)~(210)}。

ここに整理された各システムについては、十分な吟味を加えて真に必要な運転支援システムが開発されているという専門家に並行して、ユーザニーズを本当に反映しているのかという疑問を投げかける見方をする専門家もいる。

表 2 運転支援システムの動向

機能	後方モニター	前後方モニター	前方モニター	障害物接触警報	車間距離制御システム
装置内容	車両後方の映像を示し、さらに近接距離、車幅延長線などを色別に表示。敵列駐車の際に、ハンドル操作のタイミングなどを音声で案内する。	ドライバーステアリングが確認しにくい死角付近の接近車を、車体後部のビデオカメラで認識する。	カメラにより見通しの悪い車両左右方向の状況を画面に表示する。	衝突防止(補助) ※ACC付随操作ではなく車前方車との車間を計測し、衝突の危険があると判断された時にブレーキ制動が作動する。	衝突防止(警報/警告) ※ACC付随操作ではなく車前方車との車間を計測し、衝突の危険があると判断された時に警報/警告が作動する。
該当メーカー	●(パナソニック) ●(トヨタ) ●(日産) ●(三菱) ●(マツダ) ●(ダイハツ) ●(富士重工) ●(スズキ) ●(いすゞ) ●(日野) ●(メルセデス) ●(GM)	●(後方モニター)	●(フロントビューモニター)	●(リアアシスト)*1 ●(ブレーキアシスト)*1	●(レーザークルーズctl) ●(車間自動制御システム) ●(インテリジェントクルーズ(CC)) ●(アダプティブ巡航システム) ●(クルーズctl) ●(スキヤッククルーズ)
メーカー数	2	1	1	2	6
備考					

平成14年3月時点

機能	車線維持走行システム	車両挙動の制御	カーブ進入速度制御	ナイトビジョンシステム
車線逸脱警報/警告	カメラにより車線を検知し、走行中に車線を逸脱する危険のある場合に警報/警告を発する。(車線維持のためのステアリング操作はない)	車両の異常挙動に対して、ブレーキ前輪やエンジントルクを調整し、車両の体制を修正する。	カーブ進入からの道路情報と現在地情報から、走行するコーナーなどを認識し、コーナーの前でブレーキを踏むと自動的に4速から3速にシフトダウンし、コーナー走行時は3速を維持。コーナーを出た後、制動を解除しスムーズな加速を促す。	赤外線カメラの映像を画像処理し走行者の位置と走行軌道を検知、衝突の可能性がある場合に警報と赤外線映像で注意を促す。
●(レーン逸脱警報)	●(レーンキープサポート) ●(レーン逸脱警報)	●(TRC/VSC/ABS) ●(トーションCtrl)	●(ナビ協調シフト制御)	
●(車線逸脱警報)	●(VTD-AWD) ●(stability ctrl)			
2	1	4	1	0

表 4 ASV(Advanced Safety Vehicle)搭載装置(情報収集関連)

□インフラ協調型装置								
機能	出会い頭衝突防止支援システム	右折時衝突防止支援システム	横断歩道歩行者等衝突防止支援システム	二輪車・四輪車情報通信システム	前方障害物衝突防止支援	カーブ進入危険防止支援	車線逸脱防止支援システム	
目的	一時停止交差点での事故の低減	交差点を右折する時、対抗直進車との衝突事故の低減	横断歩道歩行者等の衝突防止	交差点での衝突事故の低減	悪天候やカーブの見通しの悪い道路環境での障害物衝突を低減	カーブ進入危険防止支援	車線逸脱防止支援	
システム内容	基点多車線通過後、路側から送られる一時停止情報と、自車の状況から必要に応じて情報を提供。不適當な操作時には警報・警告が作動。停止後は交差点内での車両存在有無を表示。	インフラから得られる情報により、直進車両の存在を案内する。	インフラからの横断歩道上の情報を入力し、歩行者、自転車等の存在を案内する。	無線通信で車両の種類、速度、方位、位置等の情報を二輪車と相互交換し、交差点におおいて対向車など衝突の可能性がある場合に警報・警告を行う。	インフラからの前方障害物情報から、危険と判断された場合に警報・警告を行う。衝突が免れないと判断された場合、自動的に制動し被害を軽減する。	インフラから送られるカーブ情報から適切な進入速度を判断し、減速の必要があると判断した場合、警報・警告を行う。さらに操作が遅れた場合に自動的に制動を行う。	車線逸脱防止支援	車線逸脱防止支援
動作	警報 警告	警報 警告	警報 警告	警報 警告	警報 警告 介入ブレーキ	警報 警告 介入ブレーキ	警報 警告 ステアリングトルク発生	
メーカー	トヨタ ●	トヨタ ●	トヨタ ●	トヨタ ●	トヨタ ●	トヨタ ●	トヨタ ●	
該当メーカー	日産、アイゼン ●	日産、アイゼン ●	日産、アイゼン ●	日産、アイゼン ●	日産、アイゼン ●	日産、アイゼン ●	日産、アイゼン ●	
	三菱 ○	三菱 ○	三菱 ○	三菱 ○	三菱 ○	三菱 ○	三菱 ○	
	マツダ ○	マツダ ○	マツダ ○	マツダ ○	マツダ ○	マツダ ○	マツダ ○	
	ダイハツ ○	ダイハツ ○	ダイハツ ○	ダイハツ ○	ダイハツ ○	ダイハツ ○	ダイハツ ○	
	富士重工 ○	富士重工 ○	富士重工 ○	富士重工 ○	富士重工 ○	富士重工 ○	富士重工 ○	
	スズキ ○	スズキ ○	スズキ ○	スズキ ○	スズキ ○	スズキ ○	スズキ ○	
メーカー数	3	4	4	2	3	3	2	
備考					自律型装置に同種あり	自律型装置に同種あり	自律型装置に同種あり	

表 5 実用段階の情報収集関連装置

機能	衝突防止(警報/警告/制動)	車間維持走行	車線維持走行	車両接触警報	前後方モニター	車両挙動の制御	カーブ進入速度抑制
装置内容	前方車との車間を予測し、衝突の危険があると判断された時に警報/警告が作動し、さらに衝突の危険があると判断された時にブレーキ制動が作動する。	前方車との距離・相対速度等を推定し、必要に応じてエンジン出力調整、補助ブレーキを制御し、安全車間を維持する。	カメラにより車線を検知し、車線を走行するようにステアリングを支援する。あるいは走行中に車線を逸脱する危険がある場合に警報/警告を発する。	車両後方・側方等にセンサーを配置し、接触しような場合に警報が作動する。	車両後方の映像を示し、さらに予想道路線、車幅延長線などを色別に表示。縦列駐車の際に、ハットル操作のタイミングなどを音声で案内する。あるいはトワイパーが確認しにくい死角付近の近接車を、車体後部のビデオカメラで確認する。あるいは見通しの悪い車向左右の状況をカメラで捉え表示する。	車両の異常挙動に対して、ブレーキ制御やエンジントルクを調整し、車両の体制を修正する。	カーナビからの道路情報と現在地情報から、走行するコーナーなどを認識し、コーナーの前でブレーキを踏み自動的に4速から3速にシフトダウンし、コーナー走行時は3速を維持。コーナーを出た後、制動を解除しスムーズなコーナー走行を支援。
トヨタ		●(レーザクルーズ cntl)		●(クリタランス&バックカメラ)	●(バックカメラモニター) ●(フロントコーナーモニター)	●(TRC/VSC/ARS)	●(ナビ協調シフト制御)
日産	●(ブレーキアシスト)*1	●(車間自動制御システム)	●(レーンキープアシスト)				
ホンダ		●(インテリジェントハイウェイ(CC))					
三菱		●(アビデュアティブイスタンス cntl)	●(レーン逸脱警報)		●(リヤビューモニター)	●(トリアクションCntl)	
マツダ							
ダイハツ							
富士重工			●(車線逸脱警報)			●(VTD-4WD)	
スズキ							
いすゞ							
日野				●(フロント&リアカメラモニター)			
メルセデス	●(Proximity cntl)	●(スキヤニングクルーズ)				●(stability cntl)	
GM							
メーカー数	3	6	3	2	2	4	1
備考	*1:ブレーキに予圧をかけておきペダルの遊びを少なくし、空走距離を短くする。実際のブレーキキッキングは行われな						

日本を含む諸外国において、現在実用化されている運転支援の中で、情報収集を支援する性格が強いシステム（情報支援システム）について、文献より整理を行う。

- ①車間距離制御（車間情報・相対速度→危険警報→アクセル・シフト制御）
- ②車線維持走行（自車両位置・白線位置→車線逸脱警報→車線内走行補助）
- ③夜間視覚システム（夜間視認の補助、間接視界）
（収集した情報を元にした「操作支援」も含む）

現在、実用化されている情報支援システム（その後の運転支援を含むシステムもある）の整理を行う上で、下記の項目に着目して文献の整理を行った。

- ①システムについて
- ②システムの対象者
- ③個人特性データの入手方法
- ④システムの仕様に係わる研究
- ⑤技術的な課題
- ⑥装備されることによって懸念される問題点

4. 1 車間距離制御システム

（1）システムについて

この分野では自動車メーカーが主導して商品化が進んでいる。当初は、先行車との距離情報だけを外からの情報として認知し、車間が近づきすぎた場合に警報を発するというシステムであった。この商品は1989年に日産ディーゼルがトラック向けに実用化したもので、「トラック・アイ」という商品であった⁽²⁹⁾。

次の段階として、先行車との距離と相対速度を外からの情報として認知し、先行車がない場合には、設定している一定速度で走行し、先行車がいる場合には速度に応じて適切な車間を保持するようにアクセル・シフト操作までを支援するシステムとして商品化された。ドライバーへの支援にどこまで介入するかはシステムにより異なる。本システムは1995年1月に日本で三菱のダイヤモンドに世界最初の実用化が行なわれた。現在、このような装置はアダプティブクルーズコントロール（以下、ACC（Adaptive Cruise Control）と言う）と呼ばれている。表に国内で実用化されているACCの商品名や搭載されている車種を紹介しているが、新しいシステムを普及させる方法についても、導入すす車種等を含めて、大変に重要であるとする見解が専門家から出されている。

システムが装備された時に期待される効果は、ドライビングシミュレータを用いた実験や走行実験等から検討が行われている。

車間が近接した時の警報によるブレーキの反応遅れの時間を調査した研究⁽³²⁾では、

車間の程度が中～大（車頭時間 1～2 秒から 2 秒以上）のケースで反応時間が大きく改善され、平均で 0.5 秒の短縮が認められたとある。

また、ドライバーの覚醒状態の違いによるブレーキ操作の違いから警報の効果を調べた研究⁽³²⁾では、覚醒状態の違いによって警報の効果が大きく変化することはない。すなわち、居眠りに近い状況下でも、警報発生からブレーキ操作を始めるまでの反応時間には正常に運転している人との差はほとんどなく、どちらの場合も平均で 0.75 秒～1.0 秒であることが分かった。

ドライバーの視線移動量から運転行動時の余裕度を持って効果の測定を行った研究⁽⁴²⁾では、車間距離制御システムを装着した車の方が、一般車に比べて視線の移動量が増加しており、明らかに運転の余裕度が向上していることが示された。

表 6 実用化されている ACC (1)

商品名	自動車メーカー	搭載車種の例
レーダークルーズコントロール	トヨタ自動車	プログレ
ブレーキ制御付車間自動制御システム	日産自動車	シーマ
インテリジェントハイウェイクルーズコントロール	本田技研工業	アヴェンシアなど
プレビューディスタンスコントロール	三菱自動車	ダイヤモンドなど

車間距離を維持—アダプティブクルーズコントロール

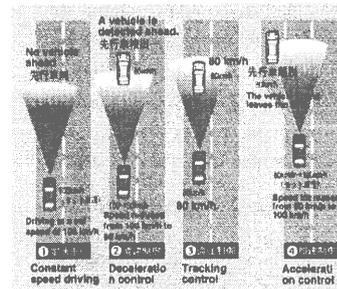
Adaptive cruise control for maintaining a constant following distance

●レーダークルーズコントロール (トヨタ自動車(株) プログレ)

フロントバンパー内に設置されたレーザーレーダーセンサーをはじめとする各センサーなどで先行車と走行レーンを確認し、一定の車間距離を保つようにスロットルとシフトをコントロールします。先行車に近づきすぎる恐れのある場合には、警告灯で注意を促します。車線変更などで先行車がいなくなると、設定した車速に戻ります。

●Radar Cruise Control (Toyota Motor Corporation; PROGRÈS)

The laser radar and other sensors installed in the bumper detect a vehicle immediately in front and its driving lane, and the engine power and gear will be controlled by the system to maintain a safe distance. Lights are used to warn drivers if the two cars come too close. The vehicle returns to its set speed when the forward vehicle moves out of the lane or increases its speed.

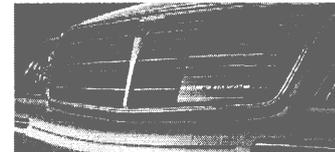


●ブレーキ制御付 「車間自動制御システム」 (日産自動車(株) シーマ)

フロントグリル内に設置されたミリ波レーダーセンサーの情報により、設定車速を上限として車間距離を一定に保つようにスロットルおよびブレーキを自動的に制御して加減速を行います。システムの作動状況はメーター内のディスプレイに表示されるほか、車間距離の警報機能も装備。ミリ波レーダーの採用により、雨天時の使用も可能となっています。

●Adaptive Cruise Control System with Braking Control Capability (Nissan Motor Co., Ltd.; Cima)

The system automatically controls the brake and throttle to accelerate or decelerate the vehicle based on the information obtained with a millimeter-wave radar sensor installed in the front grille of the vehicle. It keeps the vehicle speed below a set value in order to maintain the distance between the vehicles constant. The system status is shown on the meter display and a vehicle distance warning is provided. The millimeter-wave radar sensor can be used even in rain, which makes the system highly practical.



ミリ波レーダーセンサー
Millimeter-wave radar sensor



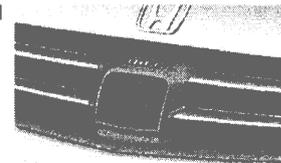
ディスプレイ Display

●インテリジェントハイウェイ クルーズコントロール (本田技研工業(株) アヴァンシア)

フロントグリル内に設置されたレーザーレーダーセンサーで先行車を認識し、先行車の車速に応じて一定の車間距離を保つようにスロットルとブレーキをコントロールします。先行車の急ブレーキなどの場合には、まず自動的にブレーキをかけて減速し、さらにドライバーのブレーキ操作が必要なときは、点滅表示と警告音で注意を促します。車線変更などで先行車がいなくなると、設定した車速に戻ります。また、システムの作動状況をメーター内のディスプレイに表示します。

●Intelligent Highway Cruise Control (Honda Motor Co., Ltd.; Avancier)

A laser radar sensor installed in the front grille of the vehicle detects a vehicle ahead, and the system controls the brake and throttle according to the speed of the vehicle in front in order to maintain a constant vehicle distance. When the vehicle in front suddenly slows down or stops, the brake is automatically applied. If the driver still needs to apply the brake, flashing lights and sound warn the driver. The vehicle returns to its set speed when the vehicle in front moves out of the lane or increases its speed. The system status is shown on the meter display.



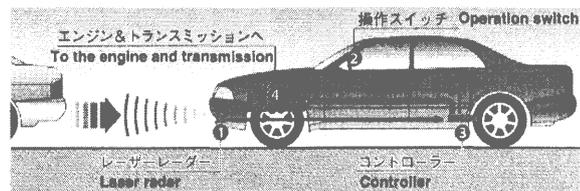
レーザーレーダー
Laser radar



車間距離設定スイッチ
Switches for setting the vehicle distance

●プレビューディスタンスコントロール (三菱自動車(株) ディアマンテ)

1995年、世界で初めて実用化されたシステムです。フロントバンパー内に設置されたレーザーレーダーセンサーで先行車を認識し、一定の車間距離を保つようにスロットルとシフトをコントロール。先行車に近づきすぎる恐れのある場合には、警報音と警告灯で注意を促します。車線変更などで先行車がいなくなると、設定した車速に戻ります。



●Preview Distance Control (Mitsubishi Motors Corporation; DIAMANTE)

This is the world's first distance control system, and it came into use in 1995. When the laser radar sensor installed in the front bumper detects a vehicle ahead in the same lane, the system controls the engine power and gear to follow behind

the vehicle in front at a safe distance. The driver is alerted with sound and lights if the two cars come too close. The vehicle returns to the initially set velocity when the forward vehicle moves out of the lane or increases its speed.

図2 実用化されているACC (1)

(2) システムの対象者

数の上では一般ドライバーが多数であり、一般ドライバーのことをよく把握しておくことが必要である。これまでの研究においては、運転の対象者として一般ドライバーを想定したものがほとんどである⁽⁴³⁾。

一般ドライバーが緊急状態に陥った時の運転行動を把握した研究がある⁽⁴³⁾。この調査ではABSの使われ方の現状を、一般ドライバーと熟練ドライバーとの比較を行なうために、テストコースを走行する実験を行なった。これによれば、ABS安全装置を搭載した同一条件の車であっても、熟練ドライバーと不慣れなドライバー（一般ドライバーの中より特に選定）とでは踏力の違いやタイミングの問題から、停止時間や距離に大きな差が生じる結果を得ている。また、ドライバーの操作によるブレーキ開始タイミングを把握するための実験では⁽⁴⁴⁾、被験者に対して制動を行ってもらいドライバーの傾向を集計した。ドライバーの制動行動は個人差が大きく、全ドライバーに対して共通の制動開始タイミングを決定することは困難であったと示している。

対象者として高齢者と若年の比較を行った研究がいくつか見られる⁽¹⁸⁾⁽⁴⁴⁾。車間が接した時の警報の発生タイミングについて、回避行動の比較を若年と高齢者で比較した結果、高齢者は若年の平均2～3倍の時間を要するという知見が得られた。

(3) 個人特性データの入手方法

車間距離制御システムの実用化にあたっては、ドライバーの運転特性とシステム設計とに関わる部分で個人のデータを入手し、その分析からシステムの適切な設計を行う必要がある。個人データを入手する必要性が高い理由は、警報の発生に関するタイミングの問題である。通常であれば、ドライバーの運転行動に関する研究のデータ収集は、道路を実際に走行してデータの収集を行う。しかし、危険状況を回避する目的が大きい情報支援システムの実験では、実際に危険な状況を作り出して実験することは困難である。そのためこれらの実験では、ドライビングシミュレータを用いる実験が一般的となっている。ドライビングシミュレータの優れた点は、コンピュータグラフィックス等による前方映像の作成や、擬似的な車両挙動による臨場感によって、様々な運転環境を容易に作りあげることが可能な点である。危険状況での実験を、安全にしかも同一条件を何人も被験者に繰り返し実施が可能な方法である。実際に自動車を走行させる実験では、テストコース内にパイロンを立てたり、安全な障害物を設定しながら、走行実験を行なう方法がよく用いられる方法である。

(4) システムの仕様に関わる研究

システムの仕様に関する部分は、警報の発生に関するタイミングの問題が多くあげられる。人間行動に関する特性の把握において重要なのが、人間にとって適切で分かりや

すい情報提供のあり方（ヒューマンインターフェース）である。システムと人間とのコミュニケーションに問題があると、システムが性能以上の効果を発揮できず、場合によっては大きな問題を生むことにつながる。

情報支援システムにおける優れたヒューマンインターフェースとは、例えば警報システムを例に考えれば、警報したことに対してドライバーが確実に何らかの行動をすることが求められる。そのためには、警報が発せられている状況を短時間に的確に伝えるための警報表示が求められる。

システムの仕様を規定する条件は、前面パネル等への表示方法、警報を発生するタイミングと回数、警報（注意を喚起）する手段等が関係する項目である。これらの仕様規定については、国際標準化において検討が進められている⁽¹³⁾。ACCに関する仕様では、次に示したような点が現在まで決められた項目である。下記の標準化項目の一部については、決定するための基礎研究として、（財）自動車走行電子技術協会で行った研究結果が反映されている。

「トラックなどの商用車が他の車両に追従して走行する場合の車間距離の実態データを取得解析した結果、車間距離の分布は括弧に調査した乗用車の場合とほぼ同じであり、頻度分布のピークとなる車頭時間は1.0～1.5秒であった。」⁽¹⁴⁾

- ①カーブ性能として、カーブ半径に応じて4クラスに分類する。
- ②最低設定車間時間は1秒間とする。ただし1.5～2.2秒の1点を含むこと。
- ③ACCモードである事とセットした車速を表示すること。
- ④先行車との相対（距離・速度）情報の提供は任意とする。
- ⑤介入ブレーキは作動時にブレーキランプを点灯する事。
- ⑥減速度は平均 3m/s^2 以下とする。

上記項目以外に、警報の手段についての研究⁽¹⁸⁾がある。強制的なブレーキの介入は情報支援システムから先の操作支援システムの範囲であるが、車間が近接した時に自動ブレーキを介入させること自体が、警報と同様に衝突をドライバーに告知する手段として効果が大きいことが示された。

（5）技術的な課題

ACCにおいて技術的制約を受ける箇所は環境認識部分、すなわち前方車両認識と走行レーン認識である。

SANDRA, GIORGIO⁽⁴⁶⁾らのよる研究では、早い段階からの先行車両認識と追従を行うアルゴリズムを提案している。ある目標物を継続して認識するためには、最初に仮説の目標物設定し、次いでグルーピング処理によるモデルによってこれら初期に仮設定された目標物をその主な構造物の特徴によって実際の障害物が認識されるまで画像シー

ケンスに従って統合している。

前方車両の位置や相対速度以外でも、車線が複数ある場合のカーブ走行時においては、先行車両特定のためには走行車線の検知も必要となる。ACCでは通常レーザレーダーによる認識を行なうため、レーダーの仕様能力を超える環境の認識は困難であり、この検出の範囲を広げることがひとつの技術的な課題である。下表はあるメーカーの示すレーザレーダーの仕様である⁽⁸⁾。これによれば、車間距離では約100m程度までが計測可能範囲であり、左右の検出範囲は±6deg程度とされ、これは曲率半径300mのカーブにおける検出を可能としている。また計測周期は100ms（ミリ秒）となっている。

表7 レーザレーダー仕様⁽⁸⁾

項目	仕様
最大検出距離	100m以上
左右検出範囲	±6deg
計測スキャン周期	100ms

ACCに限らず、運転支援システムについては当面の間はレーダーの技術も含め、システムの信頼性自体を向上させることが何よりも重要であるという意見が、多くの専門家から聞かれた。

(6) 装備されることによって懸念される問題点

車間距離に応じたドライバーの動作特性の研究⁽⁴⁶⁾によれば、高速域（80～110km/h）を対象に行った実験では、運転者は車間距離に応じてアクセル・ブレーキを操作する特徴が見られる。車間距離が10m程度の場合には、緊張を強いられる関係でアクセルペダルを頻繁に操作することが認められ、20m付近で緊張の緩和が始まり、30m以上ではアクセルペダルを緩慢に操作する動作となる。このことによれば制御しやすい車間距離は20m付近に存在することが明らかとなった。ドライバーが感覚的に身につけている車間距離に対する動作特性と、ACCの車間制御が受け入れられかの問題がある。

システムが誤作動する緊急時の研究では⁽⁴⁸⁾では、故障が事前にある程度予測できるとした場合の最低必要時間（余裕時間）について検討を行った。これによれば、首都高速道路を時速60 km/hで走行するという状況下で、事前の通告が余裕時間1.0～1.2秒が余裕時間の下限であると示された。

製品間の仕様の違いが大きい場合には注意が必要である。本システムは国産車以外にもメルセデスベンツ社で実用化されているが、警報の発生タイミングは国産車の方は比較的ゆとりがあり、メルセデス車の警報は非常にシビアであるとの実車報告がある⁽²⁹⁾。こうした点は、システムの仕組みを全く理解しなかったり、マニュアルを見ずに操作をして

しまう事の危険性を示しており、多くの専門家が指摘している問題部分である。

4. 2 車線内維持走行システム

(1) システムについて

車線維持走行システムは、車線逸脱時の警報や車線変更時の警報の基本となるものであり、車間距離制御同様に、警報を発するタイミングが大きな問題である。

理想的な操舵を行なうドライバーのモデルを想定し、その出力と実際のドライバーの出力との差に応じてハンドルに付加的に操舵トルクを供給し、適切な操舵支援を行なうシステムを提案している。これらの効果を知るために、シミュレーションによる評価とドライビングシミュレータを用いた実験を行った。その結果、車線の追従性能を向上させる以外にも、ドライバーの負荷を軽減する効果があることが分かった⁽⁴⁹⁾。

実際にシステムが装備された時に期待される効果は、ドライビングシミュレータを用いた実験によって行なわれている。これによれば、警報により車輪逸脱（車輪が白線を越える）は67%減少し、重心逸脱（車両重心が白線を越える）は81%減少した。

(2) システムの対象者

車間距離制御システム同様に、システムの対象者は一般ドライバーである。

車線維持走行システムの表示・警報のタイミングを決める上で、車間距離制御システムのように特に高齢ドライバーとその他のドライバーとの比較を行った研究は見られないが、車間距離制御システムと車線維持走行システムの警報は、警報後数秒後に先行車両へ衝突することへの警告、あるいは隣接車線への車両接触、路肩接触の警告というように、同一の警報性であるため、車間距離制御システムで得られる知見は、ほぼ同一に受け入れられると想定できる。

(3) 個人特性データの入手方法

データの入手方法に関しては、車間距離制御システム同様に、ドライビングシミュレータによる実験が多く見られる。

車線逸脱時の警報でドライバーの挙動を認識する研究がされている。PILUTTI⁽⁵⁰⁾らの研究では、ドライビングシミュレータを用いた実験により、車両の横方向変移とステアリング角をモデル化し、運転中にそのパラメータが改善されるシステムを開発している。モデルのパラメータとバンド幅の変化はドライバーの疲労度を表す適切な指標であることが確認され、ドライバーの挙動モニターのための基礎として機能する可能性を示唆した。

実道の走行実験による研究がある⁽¹⁴⁾。これは車線逸脱の警報の頻度を調べる上で、車両がどの程度の割合で車線内のどの位置を走行しているかを研究している。本研究は国際標準化の車線維持走行システムの規定を決める基礎資料として用いられた。

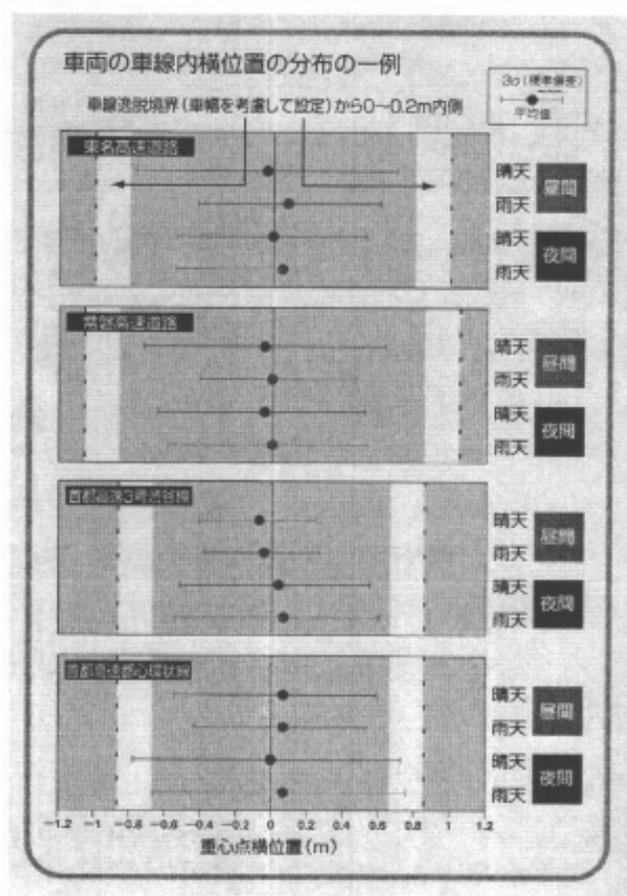


図3 走行車両の重心点位置⁽¹⁴⁾

(4) システムの仕様に関わる研究

まず車線逸脱が予想される時間的な余裕を調べた研究⁽¹⁷⁾では、逸脱する時間の約1.0秒前に警報を発する必要があるとされた。

国際標準化の検討⁽¹⁴⁾の中では、警報発生位置に関する最低条件が検討されており、乗用車では車線の外側0.3m、大型車では車線の外側1.0mを迫るまでに必ず警報が鳴ることとなっている。この根拠となる研究は、(財)自動車走行電子技術協会による研究であり、次のような結果が得られている。

「仮に車線の内側0.2mの位置を警報発生タイミングとした場合、主な高速道路では警報の発生頻度は走行時間の0.5%以下レベル(3σの範囲外)であり、警報が煩わしレベルではないということが分かった。」⁽¹⁴⁾

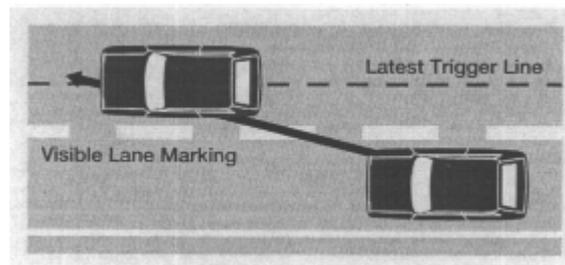


図4 走行車線逸脱のイメージ⁽¹⁴⁾

(5) 技術的課題

車線維持走行を行なうための白線検知は、CCDカメラと呼ばれる小型のカメラを用い、これを画像処理して白線を検知し、検知された白線を追従する方法がとられている。レーザレーダと違い、カメラの場合は雨や霧などの環境不良時には精度が低下する。そのため、悪天候時の環境認識技術が大きな課題として残されている。

また、白線が確実にある場所に制約されることから、高速道路等の極めて限られた環境下のみで使用が可能である。今後はカメラによる環境認識部分と適用箇所の拡大が大きなテーマと言える。

(6) 装備されることによって懸念される問題点

車間距離制御システムと同様に、システムが誤作動するというような緊急時で、システム利用環境状態から変化することによる危険性が指摘されている。車線維持システムが誤作動すること自体を想定した研究はあまり見られないが、システムが利用途中で使用不可能に陥り、その結果、前方車両や路側等の障害物に接触・衝突するシチュエーションは同一であり、これらの問題は車間距離制御の場合と同様であると考えられる。

警報を発生する頻度によっては過剰警報の恐れも問題点としてあげられる。平松らの研究⁽⁴³⁾によって、車線逸脱の1.0秒前後に警報を発生する基準を設定することが有効であるとの報告が行なわれているが、上記の設定時間を確保した場合にどの程度警報が発生するかを研究した例がある⁽¹⁸⁾。これによると、首都圏の自動車専用道路において計測した車線逸脱までの余裕時間を累積した例によれば、余裕時間が1.0秒となる割合は全体の0.5%であることから、発生頻度は十分に低く抑えられることが分かった。

車線維持走行システムが作動した状態での運転が、ドライバーへストレスを与えるようでは社会的な受け入れは万全とは言えない。人間と機械とのマンマシンインターフェースにおいて、人間に与える安心感と最も関係が深いのは操舵特性であるとされている⁽⁵¹⁾。車線維持走行システムは、走行軌跡に合わせてステアリングが操作される機能を含むものであるが、その時のフィーリングが人間の感覚と相容れない状態であることが想定され、

人間の操舵特性の研究結果を見ながらシステムの開発を行なうことが重要となる。本システムは国産車の一部に実用されているが、これに試乗した結果をみることができ、路面の傾斜や不整、横風等の外乱の影響で進路が乱されそうになる場合、レーン中央に戻そうとするステアリングの作動感はすぐには馴染めないとの実車評価もある⁽²⁹⁾。

4. 3 夜間視覚システム

(1) システムについて

GMのキャデラックは、ナイトビジョンシステムとして、物体の放出する遠赤外線エネルギーを映像化し、モノクロのビデオ信号としてフロントガラスに投影するシステムを商品化している⁽²⁹⁾。ヘッドアップディスプレイに映し出す方法では煩わしがあるため、それに代わる方法として考え出されたものである⁽⁵²⁾。

本システムの開発研究による仕組みを紹介する⁽⁵²⁾。システムは、可視光の情報と近赤外線の情報とを融合して表示する単一センサー融合画像の方法を用いている。システムの実験では夜間画像として道路中央の歩行者と対向車の前照灯光の融合を行っている。車の最上部に設置した可視カメラ及び近赤外線カメラを用いて画像を収集するもので、対向車のまぶしさは2段階に設定できるようにし、また画像融合には、人間の網膜処理過程の計算モデルに基づく画像融合アルゴリズムを用いている。

表8 実用化されているシステム⁽²⁹⁾

□ナイトビジョンシステム

赤外線カメラ	米レイセン・システム社
ヘッドアップディスプレイ	デルファイ・デルコ・エレクトロニクス



図5 ナイトビジョンシステム⁽²⁹⁾

(2) システムの対象者

夜間の運転時には限らないが、視認性の補助という点では、他の運転支援システム以上に高齢者への配慮が重要である。高齢者は加齢と共に心身機能の減退が進む結果、状況の認知・判断に要する時間が長い点、運転操作の正確さに欠ける点、高齢者間でバラツキが大きい点、自分は衰えていないという認識が強いなどの特徴が見られるとされる。視覚特性の減退も大きな影響を与え、自動車を運転する行動にとっては大きなリスクを背負うこととなる。特に、高齢者は若年にくらべて周辺視野部で見落としや見誤りが多いとされる⁽⁴⁵⁾。

(3) 個人特性データの入手方法

夜間における特性を調べた研究がある⁽⁵³⁾。それによれば、夜間の運転時、特に高速道路のように単外部からの情報が少ない単調な外界情報が多い地域を走行する場合は、ドライバーは路面への注視に偏っていることとされる。高速道路走行における注視率は、割合のほとんどを「路面」へ向けており、夜間運転時には80%を占めている。ところが一般道路の走行では、「前方車両」への割合が高く50%程度を占め、路面への注視は20%程度である。このように高速道路、特に夜間走行では一般道路走行時に比べて外部情報が少なく、ヘッドライトの照射範囲に視界が制約されていることを表している。また、運転行動の乱れ等に見る運転の習熟度の違いは、昼間走行ではあまり問題とならないが、夜間走行で拡大するとされている⁽⁵³⁾。

システム利用による歩行者検知の感度を調べるためには、被験者による感度テストを行った検討がある⁽⁵²⁾。可視光と近赤外線の一スペクトル帯の画像及び4種類の融合フォーマットの画像を用意し、これを被験者に歩行者探知を行わせ、その感度を調べた。

(4) システムの仕様に関わる研究

キャデラックに搭載されているナイトビジョンの仕様は次の通りである⁽²⁹⁾。視認可能距離はハロゲンライトのロービーム到達距離の3~5倍で、ハイビームの2倍に相当する。人間や動物が放出する8~12ミクロンの赤外線を検知しやすいように特性を持たせてあり、HUDもフロントガラスの1.8メートル先に赤外線イメージが見えるように調整されている。

国内では、本田技研工業が開発を進めているナイトビジョンシステムの目標要件は次のように設定されている⁽²⁸⁾。

- ①情報提供は運転者の注意喚起が可能で、かつ前方の状況判断が出来る内容のこと。
- ②一般道における対向車両等による隠蔽を考慮し、歩行車の頭部~全身サイズ(20cm×20cm~2m~2m)の対象物を検出できること。

③情報提供後、衝突発生までの余裕時間を3.5秒以上、これに必要な検出距離を有する。

④ヘッドライトの高照度領域（前方30m以内）より遠方領域を情報提供対象エリアとする。

⑤走行速度40km/h以上で情報提供作動させること。

（5）技術的課題

技術的な課題に触れた研究は殆ど発表されていない。

（6）装備されることによって懸念される問題点

普及が進むカーナビゲーションシステムについて、車内ディスプレイを注視することによる問題点を指摘する研究がある⁽⁵⁴⁾⁽⁵⁵⁾。これは、注意の遠近移動特性に関する問題で、動態における注意の切り替えは、遠方から近場に視線を移すよりも、近場から遠方へ視線を移す場合に遅れが生じるものであり、「注意のラバーバンド特性」と呼んでいる。夜間視覚の方法として車内ディスプレイを用いるシステムの危険性を示唆している。ナイトビジョンシステムでは、こうした煩わしさの影響を除くため、可視光の情報と近赤外線情報を融合して単一に表示するものである。

ドライバーから直接見えない危険事象に対する情報提供のあり方に関する問題がある⁽³⁰⁾。ドライバーが直接見えない危険事象に対して、どのように対応するのかが不明な部分として残り、こうした研究についてはその可能性についての指摘はされているが、研究事例は少ない。航空機のケースでこれに関する調査があるが、それによれば、技術がどんなに進歩しても目視で確認することが必要との考え方が示されている⁽³⁰⁾。

5. 今後の展望

5. 1 今後の運転支援システムの見通し

将来の動向について、ミシガン大学で運転支援システムを包括する自動車ITSに関わる将来の発展見通しを、デルファイ予測法を用いて行なった調査がある⁽⁵⁶⁾。これらの研究を参考にして、情報支援システムを含む、運転支援システムの発展見通しを表した文献を以下に紹介する⁽¹²⁾。

すでに近距離障害物警報システム(バックセンサ、コーナセンサ)、前方障害物警報システム(車間距離警報)、側方障害物警報システム(レーンチェンジ警報)が一部実用化されているが、まずこの制御情報支援システムの警報分野が発展する。今後早い時期に車線逸脱警報システムも実用化されるであろう。インフラストラクチャによる前方道路危険警告システムもトンネル内の事故の警報表示などが一部実用化されているが、適用場所や適用事象の拡大発展が行なわれていくであろう。

次にはアダプティブクルーズコントロールシステム(車間距離制御クルーズコントロール)、速度制御支援システム(カーブでの速度調整)、衝突回避自動ブレーキシステム(補助ブレーキ)などの縦方向(速度)制御に関する制御操作支援システム、通常走行時の部分的自動化システムが登場して進展する。また駐車における操舵などの運転操作のアドバイスをを行う情報支援システムも発展すると考える。

さらに車線逸脱防止システム、横風の影響の自動補正やカーブ走行支援を行うステアリング操作支援システムなど操作範囲の狭い操舵制御を行う横方向の制御操作支援システムも徐々に発展するであろう。

その後に限定的な場面での自動運転システムが登場する。自動駐車や渋滞時の自動追従など低速で限定された場面での自動運転システムである。

また緊急時自動停止や衝突回避自動ブレーキなどの緊急時の縦方向の操作自動化システムがその後が続くと予想される。

高速道路の自動運転など高速長時間の自動運転は排他的専用道路(自動運転専用レーン、地価物流道路)などのインフラストラクチャが整備された道路から実現されていくと考えられる。日米のAHS計画では2010年ごろの実用化を想定している。

これら開発・普及が見込まれる運転支援システムの中には、将来的に装置の搭載が当たり前あるいは義務付けられるものも出てくるだろうという専門家の声も聞かれているが、実際にどのようなシステムかという結論までは至っていない。

5. 2 今後の課題

本調査で整理したように、運転支援に関わる装置だけについて見ても多くのシステムが自動車に装備され、それによって運転労働の軽減化が図られると共に、走行時の安全性が期待される。

一方、これまで運転支援システムとして車に装備されているシステムに関して、特にそのシステムの取り扱いや異常時の対応等について、ドライバーへの教育や訓練は行われていないのが実情である。しかし、今後ますます進展する運転に関する支援システムに関しては、ドライバーとしてもシステムの機能や限界、さらには使用方法を充分理解した上で、正しく使用して貰う事が、運転支援システムを安全かつ有効に活用するために重要である。

Ⅲ. 夜間特性に関する調査

1. 調査目的

夜間の運転特性を分析するため、特に安全性の面で夜間の運転で問題となる視認性、幻惑現象、蒸発現象等について、既存の調査研究成果を収集・整理した。

2. 調査結果

2. 1 夜間走行の視認性等に関する研究

夜間の視認性に関する研究のうち、ここではドライバーと交通環境・運転環境に関わるものを調査対象とした。従って、標識や道路施設の視認性に関する研究は対象外としている。

(1) 夜間の運転・視認性や事故に対する影響等の研究

HUCULAK⁽⁵⁷⁾は自動車ヘッドライトの研究において、正常な運転者が必要とする輝度の閾値を見出すため、25人の被験者による実験を行い、ターゲット寸法と背影輝度の関数で表式化した。

KING⁽⁵⁸⁾は夜間の交通事故の影響要因として、運転者の年齢や眼の順応の他、ヘッドライトのまぶしさや物体の大きさ・環境条件・飲酒の影響など夜間運転での視認性に影響する要因の分析をおこなっている。大久保等⁽⁵⁹⁾も夜間の運転が昼間に比べ心身負担が大きいことを、実験によって比較分析している。

LERNERおよびGALLへGHER⁽⁶⁰⁾は夜間運転の困難さ・複雑さによる不安定な状況を、20人あまりの被験者による実験によってモデル化している。夜間の運転の安全性確保するための視認性レベルについてはADRIAN⁽⁶¹⁾の研究において、ある条件下で視力を定量化し、視力と視認性レベルとの関係を考察している。

夜間運転時の、自動車のフロントガラスと視認性の関係を、ドライビングシミュレーターによって実験している事例のうち、ROMPE,ENGELの1984年の研究⁽⁶²⁾ではウインドシールドのヘイズレベルが高いと、夜間のドライバーの視認性は著しく低下する事を指摘している。また両者の1987年の研究では⁽⁶³⁾、透光率の異なる5種類のフロントガラスを使用して40人に対して実験をおこなった結果から、特に夜間の視認性確保のためには、低透光率のフロントガラスや色眼鏡の使用を制限すべきであると指摘している。

(2) 加齢・老化による視認性への影響などに関する研究

OLSON⁽⁶⁴⁾のは、高齢者の夜間運転上の最大の問題を老化による視力低下である

こととし、標識の視認や大型トラックなどの危険認知に対する対応策を検討している。SCHIEBER等は⁽⁶⁵⁾は視覚能力の年齢による衰えが車を運転する能力に与える影響について多変量解析などの統計的手法によって分析し、ドライバーの“明暗感度関数”によって、高齢者の感覚や認識の限界を考慮した設計を可能とした。

SHINAR, SCHIEBER⁽⁶⁶⁾は加齢による視覚能力や運動知覚などの機能低下に対する問題として、運転免許の問題の他視覚訓練や道路・車両等の変更による視環境の改善について、将来の研究と開発の方向を示している。YANIKの研究⁽⁶⁷⁾では年齢による視覚能力の差は運動能力の差に繋がるとしている。特に視覚による判断能力、反応の速さなどは、道路や安全施設の設計に際して重要な要素であるとしている。

2. 2 幻惑現象等についての調査研究

幻惑現象については、夜間の自動車運転時のドライバー側の問題について研究されているものを中心に調査している。従って、幻惑防止（軽減）用の安全施設や道路照明の反射に関するものは対象外とした。また、「視認性」に関する研究の中で特に幻惑（グレア、まぶしさ）に関する記述のあるものは、ここにまとめている。

(1) 幻惑（グレア、まぶしさ、明暗順応）の影響やドライバーの反応に関する研究

HUCULAK⁽⁶⁸⁾は、ドライバーの輝度変化の反応に関する文献データを用い、瞬間的にグレアにさらされたドライバーの順応状態を計算によって算出し、ヘッドライトの可視度について研究している。COLOMBO等は⁽⁶⁹⁾2人の被験者に対する室内実験によって、横斜め前からの電灯の照射によって“まぶしさ”を与え、まぶしさの増加が前方視野を妨害し、輝度差の識別能力が低下することなどを立証した。

入倉等は⁽⁷⁰⁾グレア光の輝度および照射時間・背景輝度を変化させ、照射による視力低下が照射前の1/2に回復する時間を実験によって測定し、これらの条件の視力回復時間への影響を述べている。BHISE等は⁽⁷¹⁾加齢による視力への影響を、夜間運転時に歩行者を認識できる距離を対向車のヘッドライトによる影響の有無別に検出した。20歳で313mで視認できるのに対し、80歳では140mにならないと視認できないと云う結果であった。

渡辺等は⁽⁷²⁾⁽⁷³⁾“まぶしさ”の評価のため、運転者の眼前照度とまぶしさが相関が高い点に着目し、これを様々な道路線形や構造に応じて計算するシミュレーションプログラムを作成し、あわせて高速道路での測定実験によって検証している。

BENNETTの研究では⁽⁷⁴⁾、運転中の幻光基準を設定するため、“まぶしさ”の限界値を被験者に対する質問により求める実験を行っている。被験者の特性として

は、年齢・性別・瞳の色とし、光源側は露出時間・距離・大きさ・回数・間隔を変化させ、ドライバーの答への影響を調査している。KECKは⁽⁷⁵⁾ “可視度モデル” によってヘッドライトのグレアの影響を定量的に評価し、これまで経験的に得られている結果と相関する事を見いだしている。

交通事故とグレアの関係に関しては、HARTMANNの研究⁽⁷⁶⁾において、街路の横断歩道部の歩行者事故においては、乾燥路面の水平照度を中心に考えるだけでなく、湿潤路面での反射・幻惑・対比・背景・垂直照度をも問題とすべきとしている。特に歩行者は95%シルエットとして見えるため、明色系の着衣が望ましい事を測定によって立証している。また、SIMSAはドライバーに対する調査において⁽⁷⁷⁾、安全運転のための視覚情報の重要性を説いており、運転情報の90%は視覚情報として入ってくる。夜間は視認性が悪化するため、夜間走行時の問題点として“対向車のヘッドライトに幻惑される”と指摘した人が58%と最も多く、次いで“歩行者の発見の難しさ”を43%の人が指摘している。

(2) 自動車のヘッドライトの設計等に関連したグレアの研究

KARPEN⁽⁷⁸⁾はヘッドライトのグレアによる事故を減少させるため、グレアを低減するためには、ランプによって放射される黄色の光の量を減少させることであるとし、彩度を犠牲にしない新しいライトを計画した。

SIVAK等は⁽⁷⁹⁾、ヘッドライトの性能に及ぼす各種要因の影響を定量的に比較する中で、対向車へのまぶしさ・濡れた路面での反射・先行車バックミラーに及ぼすまぶしさ等を考察した。ランプの垂直取付け高さが、ランプの性能に最大の影響を持つこと、次いでランプの有効点灯数が重要であることを分析している。

濡れた路面ではヘッドライトのグレアによってドライバーの視認能力は低下する。ROSENHAHN⁽⁸⁰⁾は雨天時のヘッドライトの持つべき特性と改善を目的として「雨天ヘッドライト」を検討した。これによって、ドライバーの視力性能の低下を少なくでき、視力性能の回復時間も短縮された。

ALFERDINCK, PADMOSは⁽⁸¹⁾ ロービームのヘッドライトのグレア強度と右側の照度を現地（354台）と実験室（50台）で調査した。その結果、ヘッドライトの汚れとランプ劣化が原因してグレア強度は規則の最大値を大きく上回っていた。さらに、照準不良によって照度も過剰であった。

SCHMIDT⁽⁸²⁾は市販されているヘッドランプのロービーム時のまぶしさ・視認の容易さ・配光や輝度等について試験を行った。その結果、現在市販されているヘッドランプの殆どは“対向車へのまぶしさ”に対する配慮がなされていないことが知られた。

参考文献

- [1] (財)道路新産業開発機構：ITS HAND BOOK 2000-2001,国土交通省,2000
- [2] 通商産業省工業技術院:自動車総合管制技術の研究開発,(財)日本産業技術振興協会,pp.6~17,1979
- [3] Ottenroth K: Das Autofahrer Leit and Informations system ALI, Automobiltechnische Zeitschrift ,Vol.81, No.1, pp.3~7,
- [4] Henrik Lind,Andrea Saroldi, Magnus Kamel: AWARE A Collision Warning and Avoidance Radar System, Advanced Microsystems for Automotive Applications,pp.79~86,1998
- [5] J P Farges, J C Morane, J P Voisin: Un ssystem selectif d'information routieres a bord vehicules, L'onde electrique, Vol.60,No.10,pp.39~45,1980
- [6] 真島一男: ITS革命,ぎょうせい,pp.17~81,2000
- [7] 大門 樹,茂木一秀,川嶋弘尚: 動画像処理によるドライバーの視線自動検出,人間工学,(社)人間工学会,Vol.31,No.1,pp.39~50,1995
- [8] 田久保宜晃: 安全運転を支援するためのシステム,月刊交通,東京法令出版,Vol.1.5,PP.23~34,2001
- [9] 山田喜一: 運転支援システムの開発事例一車間距離制御システムの開発一,国際交通安全学会誌,(財)国際交通安全学会,Vol.24,No.2,PP.47~52.1998.9
- [10] 渡辺隆行,田村 実,丸古直樹: プレビュー機能付きブレーキアシストの開発,学術講演会前刷集,(社)自動車技術会, No.19-01,pp.25~28,2001.5
- [11] 定野 温,知久直哉,芥川 清: レーンキープサポートシステム,自動車技術,(社)自動車技術会,Vol55,No.11,pp.36~
- [12] 津川定之,保坂明夫,他: 道路交通自動化システム,電気学会技術報告,電気学会,Vol.636,pp.1~120,1997.6
- [13] 山田喜一: ISO/TC204/WG14走行支援システムの標準化活動状況と今後の課題,自動車研究,(財)日本自動車研究所, Vol.23,No.11,pp.4~9,2001.11
- [14] (財)自動車走行電子電子儀技術協会: 国際標準化への日本の取組み,道路・交通・車両インテリジェント化推進協議会,財団法人 自動車走行電子技術協会,pp.1~18,2000
- [15] 平松金雄,佐藤健治: ASVの実用化にあたっての留意事項一先進安全自動車 (ASV) における基本理念と技術指針策定にあたっての基本的考え方一,pp.7-7~7-11
- [16] 大山 正: 反応時間研究の歴史と現状,人間工学,(社)人間工学会,Vol.21, No.2, pp57~64, 1985
- [17] 相馬 仁,鈴木桂輔,若杉貴志: ドライビングシミュレータによるドライバ特性の把握と運転支援機能の評価,国際交通安全学会誌,(財)国際交通安全学会,Vol.26,No.2,pp.14~20,2001.2
- [18] 相馬 仁,宇野宏,若杉貴志: ITS運転支援システムにおける各種警報の有効性に関する研究,自動車技術,(社)自動車技術会,Vol54, No.7,pp.61~66.2000
- [19] 若杉貴志: ドライバ特性から見たSOWSの警報発生タイミングに関する検討,学術講演会前刷集,(社)自動車技術会, No.93-01,pp.23~28,2001.10
- [20] 保坂明夫: インテリジェントビークルとその最新動向,ISS産業科学システムズ特別セミナー資料,pp.1~52
- [21] 御室哲志: 車から環境を見る一運転支援のマシンビジョン-,画像の認識・理解シンポジウム論文集 (MIRU'98), (社)情報処理学会,Vol.98,No.10,pp.I-141~I-146,1998.7
- [22] 知久直哉,上沼研也,清水洋志: ドライバ特性にもとづくレーンキープサポートシステムの開発,学術講演会前刷集,(社)自動車技術会,No.19-01,pp.1~4,2001.5
- [23] 山田勝規,保坂明夫: 運転支援における環境認識技術の動向,日産技報,日産自動車,Vol.34,pp.92~97,1993.12
- [24] 定野 温,渡辺敏之,田中智則: 車線維持支援装置の開発,学術講演会前刷集,(社)自動車技術会,No.19-01,pp.11~
- [25] 鈴木桂輔,Hakan Jansson: 車:線逸脱警報装置の警報表示方法の解析,学術講演会前刷集,(社)自動車技術会,No.93-01,pp.7~12,2001.10
- [26] 鈴木桂輔,Hakan Jansson: 二車線逸脱警報装置の警報表示方法の解析一聴覚・触覚による車線逸脱警報を呈示した場合のドライバの操舵特性一,自動車研究,(財)日本自動車研究所,Vol.23,No.11,pp.27~30,2001.11
- [27] 藤本和巳,室英夫,下村倫子:ステレオカメラによる歩行者検出技術の研究,学術講演会前刷集,(社)自動車技術会, No.19-01,pp.15~18,2001.5
- [28] 辻孝之,服部弘,渡辺正人: ナイトビジョンシステムの開発,学術講演会前刷集,(社)自動車技術会,No.19-01,pp.19~24,2001.5
- [29] 岡崎宏司: 岡崎宏司がITカーを試乗チェック,Best Digital,pp.150~154,2001.6
- [30] 佐藤健治: 運転支援システムの評価運転支援システムの実用化に向けた課題 - 「ドライバ評価手法の現状と将来」シンポジウム資料.(社、自動車技術会,pp.59~64.2001.7
- [31] 奥野昭宏: ドライバ視覚と運転支援技術,自動車技術,(社)自動車技術会,Vol.52,No.1,pp.22~27,1998
- [32] 末富隆雅: ドライバの運転を支援する車両技術,シンポジウム資料,(社)自動車技術会,pp.43~48,1998.3
- [33] 麻生勤,塩坂行雄: 運転視界に関する人間工学的研究,自動車技術,(社)自動車技術会,Vol50,No.11,pp.40~44,
- [34] Hakan Alm, Lena Nilsson: The effects of a mobile telephone task on driver behaviour in a car following situation,Accident analysis and Prevention,Vol.27,No.5,pp.707~715,1995
- [35] Hakan Alm, Lena Nilsson: Changes in driver behaviour as a function of handsfree mobile phones_A simulatorstudy, Accident an alysis and Prevention, Vol.26, No.4, pp.441~451, 1994
- [36] Karel A. Brookhuis, Gerbrand de Vries, Dick de Waard: The Effects on mobile telephoning on driving performance,Accident analysis and Prevention,Vol23,No.4,pp.309~316,1991
- [37] 中島雄二,市原修身,井原康博他: 情報/警報提供および運転支援のあり方 - 人と車の自然な対話のために -,シンポジウム資料,pp.38~57.1995.4
- [38] 芳賀繁: 失敗のメカニズム,日本出版サービス,pp.109~160,2000.8
- [39] 蓮花一己: ドライバのリスクテイキング行動と運転者教育,国際交通安全学会誌,(財)国際交通安全学会,Vol.1.26, No.2,pp.62~67,2001.2

- [40]芳賀 繁 : ITSとエラーとリスクテイキング,国際交通安全学会誌,(財)国際交通安全学会,Vol.26,No.2,pp.3,2001.2
- [41]T.Russell Shields, Michele Roser : Trends in Automotive Use of ITS Technologies for Safety, Seoul 2000 FISITA World Automotive Congress, Seoul, Korea, Vol.1,pp.124~127,2000
- [42]石田真之介,田中 潤,近藤 聡 : アシストシステム評価の一手法 (システムがドライバーに与える効果と影響の検証) , 「ドライバ評価手法の現状と将来」シンポジウム資料.(社)自動車技術会,pp.46~51.2001.7
- [43]山田 敦 : 一般ドライバの運転行動に基づく予防安全,国際交通安全学会誌,(財)国際交通安全学会,Vol.24,No.2, pp.6~14,1998.9
- [44]佐々木政治 : 自動制動装置に対するドライバの安心感に関する実験的検討,自動車研究,(財)日本自動車研究所, Vol.23,No.11,pp.39~42,2001.11
- [45]平松金雄,宇野 宏 : 高齢化社会における自動車の役割,自動車技術,(社)自動車技術会,Vol.55,No.1,pp.56~60,
- [46]Sandra DENASI, GiorgioQUAGLIA : FAR A WAY OBSTACLE DETECTION BY PERCEPTUAL INTEGRATION IN TRAFFIC SCENES, Intelligent Autonomouse Vehicles, IFAC Intelligent Autonomouse Vehicles, Spain,pp.471~476,
- [47]澤田東一,小口泰平 : 車間距離制御における運転者の動作特性,人間工学,(社)人間工学会,Vol.33,No.6,pp.363~
- [48]藤岡健彦,村松孝治,麻生 誠 : シミュレータを用いた自動運転環境におけるドライバ挙動に関する研究,学術講演会前刷集,(社)自動車技術会,pp.9~12.1995.9
- [49]堀内伸一郎,砂田 圭 : 車線追従のための操舵支援システムと多入カドライバモデルを用いた評価,国際交通安全学会誌,(財)国際交通安全学会,Vol.26,No.2,pp.6~13.2001.2
- [50]Tom Pilutti, A. Galip Ulsoy : Identification of Driver State for Lane- Keeping Tasks, IEEE TRANSACTIONS ON SYSTEMS, MAN, AND CYBERNETICS- PARTA: SYSTEMS AND HUMANS, Institute of Electrical and Electronics Engineers. Inc. Vol.29.No.5,pp.486~502.1999.9
- [51]岡克巳,東出隼機 : 安全技術の将来展望,自動車技術シリーズ「自動車の安全技術」,(社)自動車技術会,pp.111~
- [52]Krebs WK : An Evaluation of asensor fusion system to improve drivers' nighttime detection of road hazards, Proceedings of the human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, The Human Factors and Ergonomics Society, Inc., Vol.43,No.2,pp.1333~1337.1999
- [53]大久保発夫,坂下哲也,阿久津正大=自動車専用道路と市街地道路における夜間運転時の運転者の心身反応,交通科学研究資料.交通科学研究所.Vol.40,pp.45~48.1999
- [54]三浦利章:自動車運転時の視覚探索特性,自動車技術,(社)自動車技術会,pp.35~41,2001
- [55]三浦利章,篠原一光 : 注意の心理学から見たカーナビゲーションの問題点,国際交通安全学会誌,(財)国際交通安全学会,Vol.26,No.4,pp.33~41,2001.9
- [56] StevenE.Underwood, KanChen, Robert D.Ervin :Future of Intelligent Vehicle-Highway Systems, Transportation Reserch Record 1305, Vol. 1305, pp.291 ~304, 1991
- [57] P. Huculak : Detection Potential of Normal Observers at Visibility Conditions Prevailing in Automobile Night Driving, International Journal of Lighting Reserch & Technology, Vol.14, No.2,pp. 106~110, 1982
- [58] L. Ellis King : Nighttime Visibility Fundamentals, Institute of Transportation Engineers Annual Meetings, Vol.66, pp.484
- [59]大久保発夫,青木通佳,堀江良典 : 自動車運転者の夜間運転時における心身負担と運転行動の人間工学的研究,人間工学.(社)人間工学会,Vol.1.33,pp.424~425,1997
- [60] Neil D. Lerner, Vincent P. Gallagher : Visual Complexity of Nighttime Driving Scenes, Proceedings of Human Factors Society, Vol.27, No.1,pp.216~219, 1983
- [61] Adrian W : Visibility levels under night-time driving conditions, Journal of the Illuminating Engineering Society, Illuminating Engineering Society, Vol.16, No.2, pp.3 ~11, 1987
- [62] Rompe K, Engel G : The influence of scattered light in windshildes on driver's vision during night driving, Society of Automotive Engineers Technical Paper, Society of Automotive Engineers, Inc., Vol.840385, 1984
- [63] Rompe K, Engel G : The influence of windshields with lower light transmission in driver's vision during night driving, Society of Automotive Engineers Technical Paper, Society of Automotive Engineers, Inc., Vol.870062, pp.21 ~31, 1987
- [64] 福田敬大,鳥羽保行,鈴木武彦 : AHSの実用リクワイアメント,日本道路会議,(社)日本道路協会,pp.264~265,2001,
- [65] Schieber F, Kline D W, Kline T J B : The Relationship Between Contrast ensitivity and the Visual Problems of Older Drivers, Society of Automotive Engineers Technical Paper, Society of Automotive Engineers, Inc., Vol.920613, 1992
- [66] ShinarD, Beer Sheva : Visual Requirements for Safety and Mobility of Older Drivers, HUMAN FACTORS, Vol.33, No.5, pp.507 ~519, 1991
- [67] Yanik A J : How aging affects the relationship between the driver and road environment, Society of Automotive Engineers Technical Paver, Society of Automotive Engineers, Inc., Vol.870237, 1987
- [68] P. Huculak : A Formulation of the Transient Adaptation Mechanisms of Automobile Night Driving, International Journal of Lighting Reserch & Technology, Vol.14, No.2, pp.111 ~114, 1982
- [69] E Colombo, J Barraza, L Issolio : Effect of brief exposure to glare on brightness perception in the scotopic - mesopic range, International Journal of Lighting Reserch & Technology, The Chartered Institution of Building Services Engineers, Vol.32, No.2. pp.65~69.2000
- [70]入倉隆,豊福芳典,青木義郎 : グレア光照射後の視力の回復時間,交通安全公害研究所研究発表会講演概要,運輸省交通安全公害研究所,Vol.27,pp.37~40,1997
- [71]Bhise V D, Matle C C, Farber E I : Predicting the effects of driver age on visual performance in night driving, Society of Automotive Engineers Technical Parser, Society of Automotive Engineers, inc.,Vol.890873, 1989
- [72]渡辺敏則,阿部公一,谷口実:高速道路における前照灯のまぶしさ評価法に関する研究 (上) ,高速道路と自動車, (財)高速道路調査会.Vol.32,No.4,pp.42~47,1989
- [73]渡辺敏則,阿部公一,谷口実:高速道路における前照灯のまぶしさ評価法に関する研究 (下) ,高速道路と自動車, (財)高速道路調査会.Vol.32.No5,pp51~60.1989

- [74] Bennett C A : Characterizing discomfort glare from roadway lighting, Transportation Research Record, Vol. 1149, pp.8~10,
- [75] Kevk Merle E, Fies PE : The mitigation of disability glare in roadway lighting, Journal of the Illuminating Engineering Society, Illuminating Engineering Society, Vol.13, No.1, pp.56~63, 1983
- [76] Hartmann E : Strassenbeleuchtung und Verkehrsunfall, Licht, Vol.33, No.1, pp.25~26, 1981
- [77] Simsa P : Viele Autofahrer sehen schlecht, Medizin Report, Auto & Service, Vol.14, pp.152~155, 1992
- [78] Karpen D : The road less traveled, LD+A, Vol.28, No.7, pp.47~50, 1998
- [79] Sivak M, Flannagan M J, Miyokawa T : Quantitative comparisons of factors influence the performance of low-beam headlamps, International Journal of Lighting Research and Technology, The Chartered Institution of Building Services Engineers, Vol.31, No.4, pp.145~153, 1999
- [80] Rosenhahn E O : Analysis of Lighting Parameters During Adverse Weather Conditions, Special Publication Society of Automotive Engineers, Society of Automotive Engineers, Inc., Vol.SP1539, pp.115~120, 2000
- [81] Alferdinck J, Padmos P : Car headlamps : Influence of dirt age and poor aim on glare and illumination intensities, International Journal of Lighting Research & Technology, The Chartered Institution of Building Services Engineers, Vol.20,
- [82] Schmidt C, Hans J : Zur Blendungsbegrenzung von Scheinwerfern für das Abblendlicht, Automobiltechnische Zeitschrift, Vol.87, No.5, pp.235~236, 1985
- [83] Leonard Evans, Richard Rothery : Detection of the sign of Relative Motion when Following a Vehicle, HUMAN FACTORS, The Human Factors Society, Inc., Vol.16, No.2, pp. 161~173, 1974
- [84] Harry L. Snyder : Braking Movement Time and Accelerator-Brake Separation, HUMAN FACTORS, The Human Factors Society, Inc., Vol.18, No.2, pp.201~204, 1976
- [85] 池田敏久 : 事故事例に見る人間工学的配慮の必要性と今後の動向一列車運転操縦におけるヒューマンエラー事故を例に一,安全工学シンポジウム講演予稿集,pp.33~38,1986
- [86] 垣本由紀子 : 航空における情報取得とパイロットエラー,国際交通安全学会誌,(財)国際交通安全学会,Vol.26,No.2, pp.38~47,2001.2
- [87] 鷲野翔一 : アダプティブ・クルーズコントロールにおけるヒューマンファクタ,日本ロボット学会誌,日本ロボット学会,Vol.17,No.3,pp.35~37,1999.4
- [88] 栗倉崇充,佐々木一幸,中島真人:道路標識の自動認識,信学技報,社団法人電子情報通信学会,Vol.1.PRMU98, No.201,pp.69~76,1999.1
- [89] 柳川博彦 : 自動車産業における画像処理技術の応用,非破壊検査,Vol.1.44,No.12,pp.906~909,1995.12
- [90] 鷲見和彦 : ITS分野への応用,電気学会誌,電気学会,Vol.1.120,No.7,pp.419~421,2000
- [91] 池田敏久 : 鉄道における人間工学,人間工学,(社)人間工学会,Vol.25,No.6,pp.319~322,1989
- [92] 井口雅一:MovingMachine一軌道系交通システムの安全人間工学。人間工学,(社)人間工学会,Vol.23,No.4,pp.201
- [93] 景山一郎,荒井章好,栗谷川幸代 : 人間の環境情報処理から見た交通事故原因解析手法構築の可能性について,国際交通安全学会誌,(財)国際交通安全学会,Vol.24,No.2,pp.15~22,1998.9
- [94] 大久保堯夫 : 人間工学からみた道路と自動車運転,ASPHALT,Vol.1.34,No.168,pp.26~38,1991
- [95] 鶴川洋,茂木聡,武田信之:自動車と安全,自動車技術,(社)自動車技術会,Vol.1.55,No.8,pp.20~23,2001
- [96] 村田厚生 : 人間一機械系,人間工学概論,泉文堂,pp.54~86,1992.7
- [97] 竹内尚之,山田光広,鶴飼律之:車両運動性能,自動車技術,(社)自動車技術会,Vol.55,No.8,pp.140~143,2001
- [98] 榎本英彦 : ITS(高度道路交通システム),自動車技術,(社)自動車技術会,Vol.55,No.8,pp.157~162,2001
- [99] 柳島孝幸:自動車の予防安全・快適性向上への取り組み,日産技報,日産自動車,Vol.1.33,pp.40~44,1993.6
- [100] 萩野光明,岩崎雅彦,戸畑秀夫:インフラを利用した運転支援システムの評価,学術講演会前刷集,(社)自動車技術会,No.56-01,pp.5~8,2001.5
- [101] 宇野宏,新谷研二,橋本健志郎:ドライバ向け情報提供の統合的管理方法に関する考察,学術講演会前刷集,(社)自動車技術会,No.56-01,pp.9~12,2001.5
- [102] 上山勝,正岡久明,鹿美麗 : 交通事故自動記録装置(TAAMS)による交差点改良の評価法について,学術講演会前刷集(社)自動車技術会,No.12-01,pp.1~4,2001.5
- [103] 吉田伸一,北村守能,古池晃 : 交通事故における人的要因のコード化の試行,学術講演会前刷集,(社)自動車技術会,No.12-01,pp.5~8,2001.5
- [104] 関根康史:大きさが異なる車両相互事故の分析,学術講演会前刷集,(社)自動車技術会,No.12-01,pp.9~12,2001.5
- [105] 一杉正仁:死亡例からみた自動車運転手の重傷度評価,学術講演会前刷集,(社)自動車技術会,No.12-01,pp.13~15,
- [106] 篠原一彰,佐久間宏規,熊田芳文:エアバックが展開した症状の検討,学術講演会前刷集,(社)自動車技術会,No.12-01,pp.16~18,2001.5
- [107] 嶋村宗正,中庭典行,藤田吾郎 : 前面衝突時の後席乗員におけるシートベルトの効果について,学術講演会前刷集,(社)自動車技術会.No.12-01,pp.19~22,2001.5
- [108] 渡邊一矢,坂部匡彦,中所孝之 : ASV2前方障害物衝突防止支援システムの開発一お節感の低減と安全確保の両立一,学術講演会前刷集,(社)自動車技術会,No.58-01,pp.9~12,2001.5
- [109] 石田真之介,田中潤,近藤聡 : ドライバーアシストシステムがドライバーに与える影響と効果の測定,学術講演会前刷集,(社)自動車技術会,No.57-01,pp.9~12,2001.5
- [110] 青木正喜 : 先進安全自動車(ASV)計画,学術講演会前刷集,(社)自動車技術会,No.46-01,pp.9~12,2001.5
- [111] 大久保堯夫 : 中高齢運転者の運転時における標識の視認性について,学術講演会前刷集,(社)自動車技術会,No.21-01,pp.1~4,2001.5
- [112] 津居隆之,渥美文治,金森等:高齢者の視覚特性が表示器の必要輝度に与える影響,学術講演会前刷集,(社)自動車技術会.No.21-01,pp.5~8,2001.5
- [113] 中井浩志:高齢ドライバーの車認知構造モデル,学術講演会前刷集,(社)自動車技術会,No.21-01,pp.9~12,2001.5

- [114]池田敦,加藤哲也,木下昌裕:ドライビング・シミュレータによるドライバ特性の研究,学術講演会前刷集,(社)自動車技術会.No.21-01,PP.13~17,2001.5
- [115]高田裕史,久家伸友,下山修:運転支援システム稼働時の精神作業負荷の測定,学術講演会前刷集,(社)自動車技術会.No.20-01,PP.15~20,2001.5
- [116]島影正康,佐藤茂樹,上沼研也:操舵トルク入力による車線維持制御の検討,学術講演会前刷集,(社)自動車技術会,No.19-01,pp.5~10,2001.5
- [117]間下博,古川修,福丸智之:体感ブレーキ警報による停止操作支援システムの実験評価,学術講演会前刷集,(社)自動車技術会.No.93-01,pp.1~6,2001.10
- [118]清水洋志,神藤富雄,桑原達雄:レーンキープサポートシステムの効用に関する生体計測について,学術講演会前刷集,(社)自動車技術会.No.93-01,pp.13~16,2001.10
- [119]佐藤稔久,川嶋弘尚,大門樹:狭路走行支援システムにおける視覚情報提供方法に関する研究,学術講演会前刷集,(社)自動車技術会.No.93-01,pp.17~22,2001.10
- [120]加藤晋,美濃部直子,津川定之:車車間通信の運転支援システムへの応用,学術講演会前刷集,(社)自動車技術会,No.93-01,pp.29~34,2001.10
- [121]中井浩志,柳島孝幸,笠井純一:中高年ユーザーのITS安全運転支援機能の受容性,学術講演会前刷集,(社)自動車技術会.No.94-01,PP.1~4,2001.10
- [122]中浜義弘,根元英明,柳島孝幸:高齢者の乗降パターンにおける動作手順の解析,学術講演会前刷集,(社)自動車技術会.No.94-01,PP.5~8,2001.10
- [123]種田克典,押野幸一,徳田克己:障害者がもちいる白杖や蛍光テープの夜間被視認性の研究,学術講演会前刷集,(社)自動車技術会.No.94-01,pp.9~12,2001.10
- [124]矢口徹,大門樹,川嶋弘尚:様々な評価指標に基づいたドライバーの車載機器の習熟過程に関する基礎的研究,学術講演会前刷集,(社)自動車技術会.No.94-01,pp.13~18,2001.10
- [125]滝沢仁臣,山田憲一,伊藤敏夫:センサーフュージョンを用いた車両認識,学術講演会前刷集,(社)自動車技術会,No.94-01,pp.19~22,2001.10
- [126]斎藤正樹,町田真一,蘇来平:車載メッセージ・マネージメント・システムの構築,学術講演会前刷集,(社)自動車技術会,No.94-01,pp.23~26,2001.10
- [127]木下明生:アクティブセーフティを支える視覚認知科学の基礎研究—NissanCambhdgeBasicResearchにおける「運転の理解」への取り組み—,国際交通安全学会誌.(財)国際交通安全学会,VoL24,No.2,pp.31~38,1998.9
- [128]於保鴻一,坂田雅光:自動車における視認性と操作性について,人間工学,(社)人間工学会,VoL21,No.1,pp.23~27,
- [129]伊藤謙治,圓川隆夫,秋庭雅夫:視覚認知過程におけるコンテキストと表示情報の明瞭度の効果,人間工学,(社)人間工学会,VoL24. No5,pp.291~301.1988
- [130]飯塚晴彦:自動車開発における人間工学,人間工学,(社)人間工学会,VoL25,No.6,pp.323~326,1989
- [131]近藤武:昭和40年末までの人間工学の歩み—道路~自動車~そして安全工学へ—,人間工学,(社)人間工学会,VoL23, No.2,pp.79~85,1987
- [132]谷島一嘉:最近の車の前面パネルの人間工学的検討,人間工学,(社)人間工学会,Vo1.21,No.1,pp.43~46,1985
- [133]水野康文,横山清子,高田和之:"自覚症状しらべ"による二輪車・四輪車運転時の疲労感評価,人間工学,(社)人間工学会,Vol33, No.3,pp.183~192,1997
- [134]下野太海,大須賀美恵子,寺下裕美:心拍・呼吸・血圧を用いた緊張・単調作業ストレスの評価手法の検討,人間工学,(社)人間工学会,Vo1.34.No.3,pp.107~115.1998
- [135]保坂明夫:将来の自動車交通へのフロンティアコンセプト,機械振興,Vol24,No.10,pp.34~38,1991
- [136]熊谷直武:自動車システム発展へのシナリオ・試案,機械振興,Vol24,No.10,pp.39~44,1991
- [137]井口雅一:ハイテクは安全技術にどこまで入り込めるか,自動車工業,Vol22,No.5,pp.3~8,1988
- [138]村田光有,河田任史,久保文雄:領域分割とルールベースを利用した自転車線認識,信学技報,財団法人自動車走行電子技術協会,Vol.PRMU98,No.92,pp.1~8,1998.10
- [139]実吉敬二,塙圭二,十川能之:ステレオ画像を用いた運転支援のための前方状況認識システム,信学技報,財団法人自動車走行電子技術協会,Vol.PRMU97,No.30,pp.39~46,1997.5
- [140]高橋新,二官芳樹:画像による自車位置・姿勢とレーン形状の計測,第1回画像センシングシンポジウム講演論文集
- [141]青木正喜,浅見聡:長方形モデルを用いた先行車検出および追跡,成蹊大学工学研究報告,成蹊大学工学部, Vol.31,No.2,pp.75~83,1994
- [142]高橋宏,下村倫子:運転支援のための画像処理,映像情報メディア学会誌,映像情報メディア学会,Vol51,No.6, pp.746~750,1997
- [143]久田見篤,高橋弘行,小林正典:安全走行支援のための視覚認識技術,マツダ技報,マツダ株式会社,No.10,pp.192~
- [144]小沢慎治:道路交通における計測と制御,電気学会論文誌D,電気学会,Vol 120,No.5,pp.619~624,2000
- [145]宇野宏:運転状況から生ずる情報処理負荷の副次課題法による推定,自動車研究,(財)日本自動車研究所,Vol.23, No.11,pp.43~46,2001.11
- [146]安部原也:警報システムの誤作動による運転行動への影響 - システムに対する信頼感のアプローチ - 自動車研究,(財)日本自動車研究所,Vo1.23, No.11,pp.35~38,2001.11
- [147]内田信行,片山硬,Karel A Brookhuis:アラート音がメンタルワークロード状況下での障害物検地に及ぼす影響,自動車研究,(財)日本自動車研究所,Vol.23,No.11,pp.31~34,2001.1
- [148]宇野宏,新谷研二,橋本健志郎:TS情報の優先度に基づくマネジメントに関する検討,自動車研究,(財)日本自動車研究所,Vol23, No.11,pp.19~22.2001.11
- [149]赤松幹之,瀧美文治:ITS時代のドライバを取り巻く情報とヒューマンインターフェース,自動車技術,(社)自動車技術会,Vo1.55,No.11,pp.47~52,2001
- [150]加藤晋,津川定之=協調走行と運転支援,自動車技術,(社)自動車技術会,Vol.55,No.11,pp.42~46,2001

- [151]津川定之：欧米におけるITS研究の動向,自動車技術,(社)自動車技術会,vol.55,No.11,pp.10~15,2001
- [152]田中宏明：自動車から見たITS—安全な車の実現。 ,自動車技術,(社)自動車技術会,Vol.55,No.11,pp.4~9,2001
- [153]保坂明夫:ACCの模擬裁判,自動車技術,(社)自動車技術会,Vol55,No.11,pp.59~60,2001
- [154]谷田公二:ブレーキ時の心拍加速反応からみたパニック同定の試み,人間工学,(社)人間工学
会,Vol.37,No.4,pp.159~168,2001
- [155] David Shinar : Fleet Study Evaluation of an Advance Brake Warning System, HUMAN FACTORS,
The Human Factors Society, Inc., Vol.42, No.3, pp.482~489, 2000
- [156] Durand R. Begault : Head-Up Auditory Display for Traffic Collision Avoidance System Advisories: A Preliminary
Investigation, HUMAN FACTORS, The Human Factors Society, Inc., Vol.35, No.4, pp.707~717, 1993.12
- [157] Elizabeth J. Hellier : Improving Auditory Warning Design: Quantifying and Predicting the Effects of Different Warning
Parameters on Perceived Urgency, HUMAN FACTORS, The Human Factors Society, Inc., Vol.35, No.4, pp.693~706,
- [158] William R. Uttal, Todd Baruch, Linda Allen : Psychophysical Foundations of a Model of Amplified
Night Vision in Target Detection Tasks, HUMAN FACTORS, The Human Factors Society, Inc.,
Vol.36, No.3, pp.488~502, 1994.9
- [159] Gavan Lintern : An Informational Perspective on Skill Transfer in Human-Machine Systems, HUMAN
FACTORS, The Human Factors Society, Inc., Vol.33, No.3, pp.251~266, 1991.6
- [160]国土交通省:走行支援道路システム—一人に社会にくらしに役立つ未来を現実の一,パンフレット,道路広報センター
- [161]保坂明夫:実用化への今後の取り組み,第5回AHS研究報告会,技術研究組合走行支援道路システム開発機構,
pp.110~120,2001.5
- [162]古川修氏:共同実証実験におけるASV走行実験結果,第5回AHS研究報告会,技術研究組合走行支援道路システ
ム開発機構,pp.75~93,2001.5
- [163]水谷博之:「走行支援道路システム実証実験」 AHS・共同実証実験,第5回AHS研究報告会,技術研究組合走行
支援道路システム開発機構,pp.52~74,2001.5
- [164] Blank D : Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, Design and
Presentation of a CD-ROM Driving Program, Vol.42, No.2, pp.1401~1402, 1998
- [165] Bloomfield J.R : Using an Automated Speed, Steering, and Gap Control System and a Collision Warning
System When Driving in Clear Visibility, PB Report US.DOT, US DOT, 1998.4
- [166] Schmandt C M : Synthetic speech for real time direction-giving, IEEE Transactions on Consumer Electronics,
Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc., Vol.35, No.3, pp.649-653, 1989
- [167] Miichi Y : A reserch of Co-Driver System in the Field of Active Safety, Techical Paper FISITA Congress, Vol.
1994, No.4, pp.14~22,1994
- [168] Transportation Reserch Board : Human Performance: Driver Behavior, Road Design and Intelligent
Transportation Svstem., PB Report US.DOT, Transportation Reserch Board, Washington, Vol. 1724, 2000
- [169] Summala H : Task effects on fatigue symptoms in overnight driving, Ergonomics, Vol.42, No.6, pp.798~806, 1999
- [170]青木啓二:自動運転システムおよび制御技術開発動向について,JP1特別研究フォーラム資料,株式会社日本計
画研究所2001.10
- [171]谷口正明,保坂明夫:自動操縦車開発の技術動向,日産技法,日産自動車Vol.28, pp.87~93,1990.12
- [172]福田敬大:ITSと国土政策技術総合研究所での取り組み,社団法人自動車技術会2001年度見学会資料,(社)自動車技
術会
- [173]水谷博之:走行支援道路システム実証実験,社団法人自動車技術会2001年度見学会資料,(社)自動車技術会,2001
- [174]田辺信二:インフラ機器の研究実証実験・実働フィールド実験,社団法人自動車技術会2001年度見学会資
料,(社)自動車技術会,2001
- [175]長谷川孝明:安全運転支援システムと道路プラットフォーム,社団法人自動車技術会2001年度見学会資
料,(社)自動車技術会,zooos
- [176]佐藤英夫,由佐美加子:ITSテレマティクス,山海堂, pp.78~83,169~180,1999.12
- [177]津川定之,藤井治樹,桑原雅夫:21世紀の自動車交通システム,工業調査会,pp.23~35,1998.8
- [178]越正毅:ITSインテリジェント交通システム,社団法人交通工学研究会,丸善株式会社, pp59~75,1997.9
- [179]倉沢鉄也:ITSビジネスの未来地図,山海堂, pp.216~234,1999
- [180]木滑寛治:新・照明教室照明の基礎知識(初級編),社団法人照明学会照明普及会,社会法人照明学会照明普
及会,pp.3~20,2000.4
- [181]大森政市:新・照明教室照明コンサルティング,社団法人照明学会照明普及会,社会法人照明学会照明普及会,
pp.119~133,1998.12
- [182]和気典二他:道路交通における視覚情報研究調査委員会報告書,(社)照明学会,1995.3
- [183]和気典二他:交通視環境の改善に関する研究調査委員会報告書., (社)照明学会,1998.3
- [184] Masatoshi Kimachi, Kenji Kanayama, Kenbu Teramoto : Incident Predicton by Fuzzy Image Sequence
Analysis, Vehicle Navigation & Information System Conference Proceedings, pp.51~56, 1994
- [185] Michael Zabab, Stefano Frascarori, K. Browand : Drag Measurements on 2, 3 and 4 Car Platoons, Society of
Automotive Engineers Technical Paper, Vol.940421, pp.127~138, 1994
- [186]員沼良行,和辞典二:自動車運転者の夜間視力に関する一考察,科学警察研究所報告交通編,Vol.23,No.1,pp.111
- [187]成定康平:夜間の道路交通での視認,自動車研究,(財)日本自動車研究所,Vol.18,No.6,pp.203~206,1996
- [188]瀬尾卓也,安藤和彦:車両の夜間視認性に関する実験,土木技術資料,土木研究所,Vol.38,No.5,pp.38~43,1996
- [189]Paul L.Olson:Reducing the Problems of Night time Driving for Older Individuals, Society of Automotive
Engineers Technical Paper, Society of Automotive Engineers,Inc.,Vol.920616,1992
- [190]Harold Lunenfeld,Burton W.Stephens:Night Vision Enhancement, Institute of Transportation
Engineers Annual Meetings,Vol.61,pp.120~124,1991

- [191] Kurt Enke : Possibilities for Improving Safety within the Driver - Environment Control Loop, 7th International Technical Conference on Experimental Safety Vehicles, pp.789~802, 1979
- [192] Krebs W K : An evaluation of a sensor fusion system to improve drivers' nighttime detection of road hazards, Proceedings of the human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, The Human Factors and Ergonomics Society, Inc., Vol.43, No.2. pp.1333~1337. 1999
- [193] Potel M J : Night Vision : Infrared Tasks to the Road, IEEE Computer Graphics and Applications, Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc., Vol. 19, No-5, pp.6~10, 1999
- [194] Ranney T A : Prolonged exposure to glare and driving time : effects on performance in a driving simulator, Accident Analysis & Prevention, Vol.31, No.6, pp.601~610, 1999

カタログ

- [201]トヨタ自動車株式会社,先進安全自動車ASV-2 (トヨタ自動車株式会社) ,12頁,2001,5
- [202]本田技研工業株式会社,HONDAASV-2(本田技研工業株式会社),10頁,東京都港区南青山2-1-1,03-3423-1111
- [203]三菱自動車株式会社,MITSUBISHIASV-2 (三菱自動車環境技術部) ,22頁,2000,6
- [204]マツダ株式会社,マツダ先進安全自動車ASV-2 (マツダ株式会社) ,6頁,広島県安芸郡府中町新地3-1,2001,6
- [205]日産ディーゼル工業株式会社,ASV技術(日産ディーゼル工業株式会社) ,6頁,埼玉県上尾市大字レ1,048-781
- [206]富士重工業株式会社,SUBARUASV-2 (安全工学シンポジウム講演予稿集) ,6頁
- [207]ダイハツ工業株式会社,DAIHATSUASV-2 (ダイハツ工業株式会社) ,6頁,大阪府池田市ダイハツ町1-1
- [208]スズキ,SUZUKIASV-2 (スズキ) ,6頁
- [209]本田技研工業株式会社,Honda DRIVING SIMULATOR (本田技研工業株式会社安全運転普及本部教育機器課) .6頁,埼玉県狭山市新狭山1-10-1,042-955-5831,2001,4
- [210]本田技研工業株式会社,Honda RIDING SIMULATOR (本田技研工業株式会社安全運転普及本部教育機器課) .6頁,埼玉県狭山市新狭山1-10-1,042-955-5831,2001,4
- [211]オムロン株式会社,AUTOMOTIVE ELECTRONIC COMPONENTS DIVISION PROFILE (オムロン株式会社エレクトロニクスコンポーネンツビジネスカンパニー車載電装事業部) .6頁
- [212]株式会社日本ビューテック,カラーリアビューモニター (株式会社日本ビューテック) ,1頁,神奈川県川崎市中原区小杉町3-329-2,044-722-2211
- [213]株式会社日本ビューテック,バックモニター&サイドオーニングなどオプション品を取り付ける(株式会社日本ビューテック) .4頁,神奈川県川崎市中原区小杉町3-329-2,044-722. 2211
- [214]株式会社日本ビューテック,リアビューモニター (株式会社日本ビューテック) ,4頁,神奈川県川崎市中原区小杉町3-329-2,044-722-2211
- [215]矢崎総業株式会社,デジタルタコグラフ (矢崎総業株式会社) ,2頁,静岡県島田市横井1-7-1,0547.37-2601,2001,3
- [216]矢崎総業株式会社,ETC車載器 (矢崎総業株式会社) ,2頁,静岡県島田市横井1-7-1,0547-37-2601,2001,4
- [217]スタンレー電気株式会社,Outshining Light (スタンレー電気株式会社) ,14頁,東京都目黒区中目黒2-9-13,03-3710
- [218]山下ゴム株式会社,HIGH TECHNOLOGY WITH HIGH SPIRITS YAMASHITA RUBBER CO.,LTD. (山下ゴム株式会社) ,12頁,埼玉県入間郡大井町亀久保1,239,0492-62-2121
- [219]スタンレー電気株式会社,ELECTRONIC COMPONENTS2001 (スタンレー電気株式会社) ,58頁,東京都目黒区中目黒2-9-13、03-3710-2240.2001,9
- [220]日本電気株式会社,NEC's ITS (NECネットワークスITSソリューション推進本部) ,11頁,東京都港区芝5-7-1,2001,
- [221]三菱電機株式会社,MITSUBISHIITS (三菱電機株式会社) ,13頁,東京都千代田区丸の内2-2-3,03-3218-3126,
- [222]株式会社デンソー,OmiTRACS (株式会社デンソー営業3部オムトラックス担当) ,2頁,東京都港区赤坂6-3-18,03-3505-6870,2000,10
- [223]株式会社デンソー,PATRACS (株式会社デンソー営業3部パトラックス担当) ,2頁,東京都港区赤坂6-3-18,03-3505-6870,2000,9
- [224]日本電気株式会社,高感度CCDカラーカメラNC-18HS (NECネットワークス放送映像販売本部第四販売部) ,2頁,東京都港区芝5-33-1,03-3798-6361
- [225]日本電気株式会社,屋外用一体型ワイド旋回カメラNC-PT101 (NECネットワークス放送映像販売本部第四販売部) ,2頁,東京都港区芝5-33-1,03-3798-6361
- [226]日本アビオニクス株式会社,超小型高性能移動監視用非冷却赤外線カメラIR-20 (日本アビオニクス株式会社第二営業本部) ,2頁,東京都港区西新橋3-20-1,03-5401-7378.2000.10
- [227]日本アビオニクス株式会社,超小型高性能移動監視用非冷却赤外線カメラIR-30 (日本アビオニクス株式会社第二営業本部) 2頁,東京都港区西新橋3-20-1,03-5401-7378,2000.10

參考資料

参考文献要約集

文献番号	1	タイトル	ITS HAND BOOK 2000-2001		
著者リスト	(財)道路新産業開発機構		所属機関	(財)道路新産業開発機構	
日付	2000年	月	日		
出典	-			出版社	国土交通省
Vol.	-	No.	-	ページ	
分野	ITS 全般				
キーワード	ITS、スマートウェイ、VICS、ETC、走行支援、地域 ITS、公共交通、歩行者、国際標準化				
抄録	<p>文献内での記載項目は下記の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本のITSの目的と取り組み ・ITS推進のコンセプト「スマートウェイ」 ・システムアーキテクチャ ・実用化進む日本のITS ・国際標準化とその効用 				

文献番号	2	タイトル	自動車総合管制技術の研究開発		
著者リスト	通商産業省工業技術院		所属機関	通商産業省工業技術院	
日付	1979年	月	日		
出典	-			出版社	(財)日本産業技術振興協会
Vol.	-	No.	-	ページ	6~17
分野	運転支援システム				
キーワード	パイロットシステム、経路誘導、可変情報板、走行情報、緊急情報、公共交通優先				
抄録	<p>自動車総合管制技術プロジェクトについての研究成果がまとめられている。このプロジェクトの研究機関は昭和48~54年までの7年間であり、研究開発費総額は約74億円に上りものであった。本プロジェクトは、①システム設計と交通制御方式の研究、②通信方式と地上機器の試作研究、③車載機器の試作研究、④パイロットシステムの実験に大別され、さらに要素技術も22の項目に区分されている。具体的なサブメニューには、経路誘導、可変情報板、走行情報、緊急情報、公共交通優先、タクシー配車管理、駐車場案内、ロードプライシングの各システムが含まれている。プロジェクトの集大成として、パイロット実験が1,330台の車両を用いて実施された。</p>				

文献番号	3	タイトル	Das Autofahrer Leit und Informations system ALI		
著者リスト	Ottenroth K		所属機関	-	
日付	1979年	月	日	-	
出典	L'onde électrique			出版元	-
Vol.	81	No.	1	ページ	3~7
分野	運転支援システム				
キーワード	路線案内システム、個鬱情報、交通流、個鬱制御、情報システム、費用効果分析				
抄録	<p>ドイツ連邦共和国における交通量の現状は、最近の20年間で約10倍になったため、交通の流れが阻害されている状態である、この交通の流れを軽減することがALIシステムの目的で、1974年に最初の確認が行われた。このALIシステムとは、運転者に交通や気候による障害を素早く知らせることによって、運転者に目的地までの最も有利な道路を案内するように考えられたシステムである。またコスト的にも比較的安価で、このシステムのためのデータ収集は完了間近である。そして、ルール地方で行われている試験の結果は1980年の終わりになるであろう。</p>				

文献番号	4	タイトル	AWARE A Collision Warning and Avoidance Radar System		
著者リスト	Henrik Lind		所属機関	Volvo Technical Div.	
日付	1998年	月	日		
出典	Advanced Microsystems for Automotive Applications			出版元	-
Vol.	-	No.	-	ページ	79~86
分野	運転支援システム				
キーワード	回避、警報システム、搭載レーダ、電装品、EHF波、MMIC、衝突回避				
抄録	<p>衝突防止、警告、回避用レーダ装置(AWARE)プロジェクトでは、衝突警告と回避(CW/A)予見用の高性能車載システムを開発中である。車載システムはレーダと車センサからの信号を処理し、運転者の通常の運転状況を乱さないよう運転者に警告すべきかどうか、どのように警告すべきかを決定したり、速度を落とすため自動車にブレーキを作動すべきかを決定する。77GHzレーダ装置にはGaAS MMIC技術を用いる。</p>				

文献番号	5	タイトル	Un system selectif d'information routieres a bord vehicules		
著者リスト	J P Farges		所属機関	Inspecteur sur titres au CNET	
日付	1980年	月	日	-	
出典	L'onde electrique			出版元	-
Vol.	60	No.	10	ページ	39~45
分野	運転支援システム				
キーワード	交通管制システム、交通情報、道路交通、案内システム、放送				
抄録	<p>フランスは、この 10 年間、自動車道路の整備に力を注ぎ、ドイツに次いで第 2 位になったが、自動車の急激な増加により交通管制は一層困難になっている。道路交通の流れは、予知できない事象と、ほとんどの時間、一部の限定された地域にのみ影響している人々とに依存している。従って、運転者には、迅速かつ正確で、絶えず更新された情報が必要である。PAAC システムは、自動車に直接放送により、交通管制情報を提供するもので、15 分以内に役に立つ指示、情報を一般道路、高速道路を走行中の運転者に対して方向別に与えることができる。</p>				

文献番号	6	タイトル	ITS 革命		
著者リスト	真島一男		所属機関		
日付	2000年	月	日	-	
出典				出版元	ぎょうせい
Vol.	-	No.	-	ページ	17~81
分野	ITS の歴史				
キーワード	ITS				
抄録	<p>著書の内容は以下ようになっており、参考とした箇所は第 2 章から第 4 章である。</p> <p>第 1 章 協力し合いながら競う日米欧 第 2 章 アメリカの変貌 第 3 章 ヨーロッパ統合と ITS 第 4 章 世界の先頭を走る日本の ITS 第 5 章 地域振興の起爆剤、ITS 第 6 章 100 兆円産業と安全生活 第 7 章 統合化で本格化する ITS 第 8 章 出でよ ITS ベンチャー</p>				

文献番号	7	タイトル	動画像処理によるドライバーの視線自動検出		
著者リスト	大門樹、茂木一秀、川嶋弘尚		所属機関	慶応義塾大学 理工学部	
日付	1994年	5月	6日		
出典	人間工学			出版社	(社)人間工学会
Vol.	31	No.	1	ページ	30～50
分野	運転支援システム要素技術				
キーワード	測定法、計測、画像処理、自動視線検出、運転環境				
抄録	<p>眼球運動の計測評価は車載情報機器のインタフェース評価やドライバーの行動特性の研究において最も重要な指標である。従来では接触型のアイカメラを用いたものやEOGを用いたものが利用されているが、本研究では車内に設置したCCDカメラによる動画像処理によって前方、ルームミラー、ドアミラー、車載情報機器への視線方向を検出する実験を行っている。動画像処理により撮影した顔画像から眼領域、黒目中心位置を決定しそれらのフレーム間の移動量から視線方向を判定する。また円近似でのHough変換の投票数により目の開閉度とあわせて目の縦方向の動きと瞬きを認識する。実験によると、これらの4つの指標を用いて運転者の運転中の視線の方向や注視度をおおむね捉えられているが、実用化にあたって、リアルタイム処理に対する処理時間や、安定した撮影のための撮影カメラの設置場所や角度、注視対象に対する判定基準の設定等の課題が残っている。</p>				

文献番号	8	タイトル	安全運転を支援するためのシステム		
著者リスト	田久保宣晃		所属機関	科学警察研究所 交通部車両運転研究室	
日付	2001年	5月	日		
出典	月刊交通			出版社	東京法令出版
Vol.		No.		ページ	22～34
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	運転支援システム、ASV計画、ACC、ABS				
抄録	<p>本稿では運転者支援システムのうちナビによる情報提供を除く危険警告、運転補助機能について紹介し、新システム導入の際の課題を整理している。現在検討中の運転者支援システムには、居眠り運転警報装置、車線維持支援装置、カーブ進入速度防止支援システム、夜間前方歩行者情報提供装置などがあり、最近実用化が開始された装置の例としてはACC(各種制御付定速走行装置)がある。また、今後の課題としては、ドライバーの特性を踏まえたシステム開発、教育の必要性、従来の車両との混在の問題、導入後の事故形態の変化への対応、自己責任の所在等を指摘している。</p>				

文献番号	9	タイトル	運転支援システムの開発事例 －車間距離制御システムの開発－		
著者リスト	山田喜一		所属機関	三菱自動車工業(株) 乗用車開発本部研究部	
日付	1998年	8月	日		
出典	国際交通安全学会誌			出版社	(財)国際交通安全学会
Vol.	24	No.	2	ページ	111～116
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	車間距離制御システム、ACC、前方車両認識、走行レーン認識				
抄録	<p>世界で始めて実用化された三菱自動車のACCについて、システム構成、先行者認識技術、制御機能、効果を紹介し、運転支援システム開発の課題を整理している。システムでは、レーザーレーダーで車両前方の状況を認識し、車速、ハンドル角、スロットル開度の各センサーが自車の走行状態を検出する。コントローラは各信号を処理しアクチュエータに制御信号を送り警報を発したり、自車を制御したりする。ACCの効果としては自社モニターによると運転操作量や緊張度も少なく車間距離の分布もばらつきが少ない。同様にユーザー評価結果でも大半のユーザーが設定された車間距離に満足している。本稿で指摘された運転支援システム開発の課題は、ドライバー操作を優先とするシステムとすること、システム全体の信頼性を高めるようなヒューマンインターフェースを考慮すること、また訓練や教育の必要性を指摘している。</p>				

文献番号	10	タイトル	プレビュー機能付きブレーキアシストの開発		
著者リスト	渡辺隆行、田村実、丸古直樹、戸澤正洋		所属機関	日産自動車(株)	
日付	年	月	日		
出典	学術講演会前刷集			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	19	No.	1	ページ	25～28
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	ブレーキ、安全、衝突、事故解析、運転挙動、ブレーキ支援装置				
抄録	<p>警察庁の事故統計によると、1990年度以降では追突と出会い頭事故だけで全体の事故件数の50%を越えている。本稿では、追突や出会い頭事故を誘発する運転者の認知、判断、操作ミスを支援する安全装置が事故率低減に効果的であると考えて開発した、緊急時にブレーキの応答性を向上させるブレーキ支援装置を紹介している。本システムは、前方の危険を検出した時にブレーキに微小の予圧をかけてブレーキパッドのがたを詰めておき、ドライバがブレーキを踏んだ時の応答性を高める装置である。フロントグリル内に設置されたミリ波レーダにより接近する前方対象物の速度を測定し、自車のスロットルセンサー等により計測される自車走行速度とで目標減速度を計算する。目標減速度が所定値を超える緊急シーンに至ったときには制御ブースターによりブレーキに予圧をかける。実験によると、予圧をかけた場合には液圧の立ち上がり時間が約100ms短縮し、停止距離が約6%短縮したとしているが、レーダの認識性能に限界があり、まだすべての緊急シーンに適応できないことが課題である。</p>				

文献番号	11	タイトル	レーンキープサポートシステム		
著者リスト	定野温、知久直哉、芥川清、渡辺敏之、島影正康		所属機関	日産自動車(株)	
日付	2001年	月	日		
出典	自動車技術			出版元	(社)自動車技術会
Vol.	55	No.	11	ページ	36~41
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	安全、車両力学、インテリジェント車、車線維持、運転支援				
抄録	<p>本稿では、ドライバのハンドル操作の負荷を軽減するために同社が開発した、レーンキープサポートシステムについて、概要と主要な技術を紹介している。システムは、白線を検出し推定到達位置を演算する機能を有する CCD カメラユニットと、前方推定自車位置、舵角センサで検出した操舵角、自車速度より車線のほぼ中央を走行する操舵をアシストするためのトルクを算出するコントローラ、アシスト力を発生させるステアリングアクチュエータ、およびシステムのセット・キャンセルを行うスイッチ、システムの作動状況を知らせる表示装置、ブザーで構成される。本システムの効果を実験により測定したところ、操舵角と車両ずれ量では自然な車両挙動で適度な車線追従性能を有していることが分かり、また運転操作の負荷軽減効果では操舵に要する仕事量や上腕三頭筋筋電位等の生理的測定データによると、ドライバの肉体的心的負荷を軽減する効果が確認された。</p>				

文献番号	12	タイトル	道路交通自動化システム		
著者リスト	津川定之、保坂明夫		所属機関		
日付	1997年	月	日		
出典	電気学会技術報告			出版社	
Vol.	636	No.		ページ	1~120
分野	運転支援システム				
キーワード	ITS、自動化、運転支援システム、通信技術、ヒューマンファクタ、レーダー、国際標準化、路車間通信、車両間通信、AVCS、レーザー				
抄録	<p>本稿で述べられている内容は、道路交通の自動化システム、すなわち ITS 技術全般に関するシステムの紹介、要素技術の紹介、今後の見通し等であり、以下の項目が整理されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 道路交通自動化システムの必要性 ・ 自動運転システムの歴史と現在の動向 ・ 運転支援システムの実用化 ・ 自動化システムのための要素技術 ・ AVCS 標準化の動向 ・ 将来のシステムと今後の課題 				

文献番号	13	タイトル	ISO/TC204/WG14 走行支援システムの標準化活動状況と今後の課題		
著者リスト	山田喜一		所属機関	(財)日本自動車研究所	
日付	2001年	11月	日		
出典	自動車研究			出版社	(財)日本自動車研究所
Vol.	23	No.	11	ページ	4~9
分野	国際標準化				
キーワード	運転支援、ISO、WG14、標準化、ヒューマンインターフェース				
抄録	<p>国際標準化機構 (ISO) は ITS の世界的展開を推進するためには標準化が不可欠であるとする立場から 1992 年に TC204 (Technical Committee204) を発足させその元で WG14 は事故予防、道路交通の効率化、ドライバの利便性向上、運転負荷の低減などを支援するシステムの標準化を推進する活動を行っている。本稿では、これらの WG14 の活動を紹介している。WG14 では車両・ドライバに影響を与える外部要因を認識して機能するシステムの標準化を対象とし、車載システム、インフラシステムおよびその協調タイプが含まれる。現在 WG14 において作業が行われている項目には、ACC、FVCWS、TIWS、MALSO、LDWS、SOWS などがあり、過去 6 年の間の活動で標準化原案が作成されたり、現在作成中であつたりしている。標準化の役割としては、基本アーキテクチャーの共通化による接続性の向上やユーザの受容性の向上があるが、新しい作業項目の提案や基礎データの蓄積、ヒューマンインタフェースと連携等の課題がある。</p>				

文献番号	14	タイトル	国際標準化への日本の取り組み		
著者リスト	(財)自動車走行電子電子儀技術協会		所属機関	(財)自動車走行電子電子儀技術協会	
日付	2000年	月	日		
出典	道路・交通・車両インテリジェント化推進協議会			出版社	財団法人 自動車走行電子技術協会
Vol.	-	No.	-	ページ	1~18
分野	その他				
キーワード	国際標準化、車間距離制御システム、車線逸脱警報システム				
抄録	<p>本稿では、車間距離制御システムの標準化に関して、設定車間距離の基礎データを得るため、トラックなどの商用車が他の車両に追従して走行する場合の車間距離の実態データを取得し解析している。結論は、車間距離の分布は過去に調査した乗用車の場合と同様であり、頻度分布のピークとなる車間時間は1.0から1.5秒と観測された。また同様に、車線逸脱警報システムの標準化に関して走行車両の車線内横位置に関する実態調査結果では車線の内側0.2mの位置を警報発生タイミングとすると、高速道路における警報の発生頻度は走行時間の0.5%以下のレベルとなり、警報がわずらわしいレベルでないことが確認された。</p>				

文献番号	15	タイトル	ASVの実用化にあたっての留意事項		
著者リスト	平松金雄、佐藤健治		所属機関	日本自動車研究所	
日付	年	月	日	-	
出典	-			出版社	
Vol.	-	No.	-	ページ	7~11
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	安全、研究開発、ヒューマンエンジニアリング、ASV、衝突回避				
抄録	<p>運輸省では先進技術を盛り込んだ安全自動車の試作開発計画（ASV計画）を提唱し、第一期計画では予防安全対策、事故回避対策、衝突時の被害軽減対策、衝突後の災害拡大防止対策の4分野について、個別技術の研究を推進し、その可能性を示すことができた。第二期計画では第一期計画に付加して重要な技術開発を促進するとともに、実用化の上で重要となる各種の周辺整備を進めており、本稿ではこの機にASV技術における三つの基本理念、自動車運転の主体者はドライバであること、ASV技術のドライバ受容性が重要であること、ASV技術の社会受容性が重要であること、とそれより導かれる技術指針を取りまとめている。</p>				

文献番号	16	タイトル	反応時間研究の歴史と現状		
著者リスト	大山正		所属機関	東京大学 文学部心理学研究室	
日付	1985年	月	日		
出典	人間工学			出版社	(社)人間工学会
Vol.	21	No.	2	ページ	57~64
分野	その他				
キーワード	反応時間、主観確率				
抄録	<p>本稿では、反応時間を規定する諸要因の効果についての人間工学的視点を考慮した、最近の心理学の分野における主たる研究成果を紹介している。研究によると反応時間の長短を規定する要因には、単純反応では刺激が生じさせる感覚の種類、刺激の強度、反応動作の種類があり、複雑反応では予告信号の有無、刺激出現の予期、個人の特性（年齢、性別等）、刺激の類似性（区別しにくさ）、反応の正確度操作項目数、計数対象数、情報処理の水準等が反応の時間を規定する。</p>				

文献番号	17	タイトル	ドライビングシミュレータによるドライバ特性の把握と運転支援機能の評価		
著者リスト	相馬仁、鈴木桂輔、若杉貴志、平松金雄		所属機関	(財)日本自動車研究所 道路交通研究部	
日付	2001年	2月	日		
出典	国際交通安全学会誌			出版社	(財)国際交通安全学会
Vol.	26	No.	2	ページ	96~102
分野	その他				
キーワード	ドライビングシミュレータ、車線逸脱警報、警報のタイミング、覚醒度				
抄録	<p>事故を未然に防ぐ予防安全に関わる ITS 技術は重要であり、ドライバ特性を把握した上でのシステムの設計と妥当性の評価のためには、衝突回避などの危険な状態での実験が必要となる。本稿では、警報や支援操作のタイミングについて、緊急回避に係わるタイミング、警報等の反応に係わるタイミング、過剰警報等に係わるタイミングの3つのタイミングでドライバー特性を把握して、設計評価することを方策として提案し、ドライビングシミュレータを用いて車線逸脱の緊急回避的な観点からは車線逸脱の約 1.0s 前に警報を発する必要があること、またこの値は車線逸脱警報装置の警報タイミングとしても妥当であることを実証している。</p>				

文献番号	18	タイトル	ITS 運転支援システムにおける各種警報の有効性に関する研究		
著者リスト	相馬仁、今野宏、若杉貴志、鈴木桂輔、平松金雄		所属機関	(財)日本自動車研究所 道路交通研究部	
日付	2000年	月	日		
出典	自動車技術			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	54	No.	7	ページ	61~66
分野	ドライバ挙動特性分析				
キーワード	安全、警報システム、運転挙動、ドライビングシミュレータ、運転支援、衝突回避、ITS、FVCWS				
抄録	<p>本報告では、ITS 運転支援システムにおけるいくつかの警報装置の有効性を、ドライビングシミュレータを用いて検証している。自動ブレーキの効果では自車と前車の適正な車間距離を確保するのみならず、ドライバに警報と同様な告知をする効果が得られ、先行車急制動時の警報システムと、出会い頭状況における高齢ドライバへの事前警告でも警報の有効性が確認された。特に、高齢ドライバには緊急回避を成功するためには3秒以上の余裕時間が必要だとしている。また、車線追従操作を支援するシステムである車線逸脱警報装置では、ドライバの操舵特性の限界値と逸脱回避に必要な余裕時間の関係を解析し、車線逸脱を回避するために必要な余裕時間を確保するためには車線逸脱前1.0s前後に警報発生基準を設定することを提案している。</p>				

文献番号	19	タイトル	ドライバ特性から見た SOWS の警報発生タイミングに関する検討		
著者リスト	若杉貴志		所属機関	日本自動車研究所	
日付	年	月	日		
出典	学術講演会前刷集			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	93	No.	1	ページ	23~28
分野	ドライバ挙動特性分析				
キーワード	運転挙動、警報システム、警報タイミング、コンピュータシミュレーション、ITS、側・後側方障害物警報システム				
抄録	<p>SOWS (側・後側方障害物警報システム) のような警報システムを開発する際に必ず議論される点が、警報を発生するタイミングの問題である。本稿では、高速道路における実車走行実験に基づいて隣接車両の状況による車線変更挙動を解析し、また、ドライバモデルを用いた車線変更シミュレーションにより、運転特性を考慮した適切な警報発生基準について考察している。走行実験では、ドライバの表情と周囲の交通状況をビデオ撮影し、車線変更動作と車間距離および相対速度の関係より、衝突余裕時間 TTC が車線変更の場合 6 秒以上、断念の場合 10 秒以下であり、実行と断念の境が 7 から 8 秒付近にあることを実証している。ドライバモデルを用いた分析からは、TTC が 2 秒未満の状況では車線変更を行う車両に警報提示することは必須であると結論している。なお、ドライバモデルは最も基本的なモデルとして広く利用されている一次予測モデルを用いている。</p>				

文献番号	20	タイトル	インテリジェントビークルとその最新動向		
著者リスト	保坂明夫		所属機関	日産自動車株式会社 電子情報研究所	
日付	年	月	日		
出典	ISS 産業科学システムズ特別セミナー資料			出版社	-
Vol.	-	No.	-	ページ	-
分野	安全運転支援システム				
キーワード	インテリジェントビークル、運転支援システム、世界動向、要素技術全般				
抄録	<p>運転支援システムとそのシステムを搭載する車両全般について、世界の動向、国内の動向、運転支援システムの分類、各運転支援システムの種類についての概要と各々についての特徴を述べている。また、運転支援システムに欠かせない、外からの情報の収集装置、すなわち環境認識に係る要素儀儀技術などについて、システムの限界などを含めた言及を行っている。</p> <p>国内外の動向については、各国で実施されているプロジェクトの紹介、またそのプロジェクト内で利用された先進車両について整理をおこなっている。</p> <p>文献の最後では今後の課題が整理され、使用環境に関連する課題、人に関する課題、信頼性・耐久性に関する課題、ドライバーの過信・緊張の低下、ドライバーと社会の受容性の枠組みから、運転支援システム全般について言うことのできる問題点を整理している。</p>				

文献番号	21	タイトル	車から環境を見る －運転支援のマシンビジョン－		
著者リスト	御室哲志		所属機関	三菱自動車工業(株) 乗用車技術センター 研究部	
日付	平成 10 年	7 月	日		
出典	画像の認識・理解シンポジウム			出版社	(社)情報処理学会
Vol.		No.		ページ	1-141～1-146
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	運転支援システム、AVCS、ASV、センシングシステム、レーン認識技術				
抄録	<p>本論文において扱われている自動車の運転支援技術は AVCS と称され、①システムの動作を監視する、②ドライバーのミスを警報する、③ドライバーのミスを補正する、④全自動運転システムの4種類に分類される。①、②についてはすでに商品化が始まっており、車間距離警報システム、車間距離制御システムや車線逸脱警報システムがある。これらの運転支援システムが実用化される技術条件としては環境認識があり主にレーダーやカメラ、超音波を用いたセンシング技術が研究開発されている。このうち、三菱 ASV (Advanced Safety Vehicle) の中で自動車のインテリジェント化に伴い採用されたセンシングシステム、認識システムを解説・紹介し、将来支援レベルを向上させるために必要な技術開発の方向性を整理している。</p>				

文献番号	22	タイトル	ドライバー特性にもとづくレーンキープサポートシステムの開発		
著者リスト	知久直哉、上沼研也、清水洋司、定野温		所属機関	日産自動車	
日付	年	月	日		
出典	学術講演会前刷集			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	19	No.	1	ページ	1～4
分野	<input type="checkbox"/> ドライバ挙動特性分析 <input checked="" type="checkbox"/> 自動車運転支援システム <input type="checkbox"/> 運転支援システム要素技術 <input type="checkbox"/> 鉄道・航空における運転支援 <input type="checkbox"/> その他				
キーワード	インテリジェント車、コントロール、電子、実験、レーンキープサポート				
抄録	<p>ユーザーに広く受け入れられるレーンキープサポートシステムを開発するためには、最適なヒューマンマシンインタフェースを備える必要がある。本稿では、この目的で実験によって運転中のドライバの特性を分析し、最適な条件の検討、システムを利用することによって得られる運転負荷軽減効果について検討した結果が紹介されている。システムとしては、オーバルコースで実験観測されたハンドルの操作量と車線中心からの横変位と運転負荷として計測された心電波形のパルス波をドライバ特性として解析することにより、ステアリングの操舵トルクや車線逸脱の警報タイミングを設定している。また、システムの適用による運転負荷軽減効果としては、肉体的付加については操舵仕事率（操舵トルクと操舵角速度の積分）により、心的負荷については心電図の R 波により計測し、軽減を検証している。</p>				

文献番号	23	タイトル	運転支援における環境認識技術の動向		
著者リスト	山田勝規、保坂明夫		所属機関	電子研究所	
日付	1993年	12月	日		
出典	日産技法			出版社	日産自動車
Vol.	34	No.		ページ	92~97
分野	運転支援システム要素技術				
キーワード	運転支援、環境認識、画像処理、ラダー、運転手行動モデル、IVHS				
抄録	<p>運転支援システムでは環境認識技術が重要であり、本稿では AVCS における環境認識技術についてその開發現状と将来動向および課題を展望している。車両システムによって行う環境認識は、車外・車内センシングに分類される。車外センシングの認識対象は走路の形状と自車両周囲の障害物で、道路形状を認識する方法としては誘導線方式と画像処理を用いる方法があり、どちらもある程度実用化されている。障害物認識ではアクティブ方式とパッシブ方式があり、前者では車間距離警報装置など実用化されているものがある。後者は明瞭な画像情報が得られない場合への対応等実用化への課題もあるが、測定対象の材質に左右されない、容易な検出が行える等メリットが多く将来の主要技術として盛んに研究が行われている。車内センシングでは、車両の走行状態に関するものと運転者の状態に関するものがあり、前者は実用化が進んでいる。後者では、運転者もひとつのセンサーとして操作量や車両の速度等から間接的に走行環境を推定しようとする研究がある。</p>				

文献番号	24	タイトル	車線維持支援装置の開発		
著者リスト	定野温、渡辺敏之、田中智則、島影正康、上沼研也		所属機関	日産自動車㈱	
日付	年	月	日		
出典	学術講演会前刷集			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	19	No.	1	ページ	11~14
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	インテリジェント車、ACC、コントロール、カルマンフィルター、センサー、車線維持				
抄録	<p>ドライバの運転負荷を軽減するために運転支援システムの研究が盛んになる中、センサーなどにより前方車両を検出し運転制御する ACC などが商品化されてきた。これらの ACC は適正な車間を確保するための技術として前後方向の制御をしているのに対し、日産は新たな技術として横方向の制御を行ってハンドルの操作負荷を軽減する車線維持支援装置を開発・商品化した。本稿では、このシステムの概要を前方の白線を検出して推定到達自車位置を演算する機能を有する CCD カメラユニット、車線のほぼ中央を走行する操舵をアシストするためのトルクを算出するコントローラ、アシスト力を発生させるアクチュエータ、およびシステムのセット、キャンセル等を行うスイッチ類を含む操作、表示系に分けて詳述している。システムはドライバによる操舵を優先させるためドライバの制御を検出したら操舵終了まで制御を解除する。具体的には、横加速度に応じてステアリングに負荷しているトルクを低下させるシステムになっている。</p>				

文献番号	25	タイトル	車線逸脱警報装置の警報提示方法の解析 －聴覚・触覚による車線逸脱警報を呈示した場合のドライバの操舵特性－		
著者リスト	鈴木桂輔、Hakan Jansson		所属機関	(財)日本自動車研究所、スウェーデン国立 道路交通研究所	
日付	年	月	日		
出典	学術講演会前刷集			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	93	No.	1	ページ	7～12
分野	ドライバ挙動特性分析				
キーワード	運転挙動、警報システム、車線逸脱警報システム、ステアリング挙動				
抄録	<p>運転支援装置をドライバにとって有効なものとするためには、ドライバの通常の走行状態や運転特性を十分に把握した上で、設計することが重要である。例えば、警報装置の場合、警報内容を迅速かつ正確にドライバに伝達するためには警報の提示方法と提示後のドライバの反応との関係を把握しておくことが必要である。本研究では、スウェーデン国立道路交通研究所のドライビングシミュレータを用いて、車線逸脱警報の提示方法について、実験により望ましいあり方について提言している。実験を行った提示方法は、聴覚による警報としてモノラルピープ音とステレオピープ音、触覚による警報としてステアリングホイール振動またはパルス上の修正操舵トルクの計4種で、被験者が警報内容について把握していない不測状況と、把握している予測状況の2通りで評価している。結論として、警報提示方法は不測状況で有効なステアリングホイール振動と、予測状況で有効なモノラルまたはステレオピープ音を組み合わせること、ドライバの習熟適応性を高めることが提言されている。</p>				

文献番号	26	タイトル	車線逸脱警報装置の警報呈示方法の解析		
著者リスト	鈴木桂輔、Hakan Jansson		所属機関	(財)日本自動車研究所、スウェーデン国立 道路交通研究所	
日付	2001年	11月	日		
出典	自動車研究			出版社	
Vol.	23	No.	11	ページ	27～30
分野	ドライバ挙動特性分析				
キーワード	運転挙動、警報システム、車線逸脱警報システム、ステアリング挙動				
抄録	<p>ITSの研究が推進されるとともに各種の運転支援装置が開発されているが、これらの装置はドライバの運転特性や危険回避状態における行動を十分に把握して開発される必要がある。本稿では、車線逸脱警報装置(LDWS)を例に、スウェーデンのドライビングシミュレータを用いた実験により、警報呈示後のドライバの操舵特性を解析し、LDWSを有効に機能させるための警報呈示方法を提案している。実験で解析した警報呈示方法は聴覚による警報としてモノラルピープ音とステレオピープ音、触覚による警報としてステアリング振動とパルス上の修正操舵トルクの4種で、被験者が警報内容について把握していない不測状況と、把握している予測状況の2通りで評価している。結論としては、警報提示方法は不測状況ではステアリングホイール振動が有効であること、予測状況ではモノラルまたはステレオピープ音とホイール振動を組み合わせることでドライバの習熟適応性を高めることができることが考えられるとしている。</p>				

文献番号	27	タイトル	ステレオカメラによる歩行者検出技術の研究		
著者リスト	藤本和巳、室英夫、下村倫子、その他4名		所属機関	日産自動車㈱	
日付	年	月	日		
出典	学術講演会前刷集			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	19	No.	1	ページ	15~18
分野	運転支援システム要素技術				
キーワード	センサー、歩行者、探索、ステレオイメージ、歩行者探索、ASV				
抄録	<p>環境認識センシング技術の研究が盛んである中、レーザレーダやミリ波レーダ等を利用した車間距離計測技術が開発され商品化されている。しかし、レーザ等のレーダでは歩行者の判別が行えないため、日産自動車ではステレオカメラを用いて立体物を検出し歩行者を抽出して衝突可能性のある歩行者を警報する方法を本稿で提案している。この方法では、ステレオカメラで捕らえた画像を小領域に分割し、それぞれの領域毎に内部の物体の距離を算定して距離画像を作成する。この距離画像から隣接領域で距離が近いものを一塊の立体物とし、立体物の中からある特徴量より歩行者を抽出する。検出された歩行者には歩行者フラグが立てられ、次回に抽出された歩行者との比較から同一歩行者と判断された場合には、移動速度や移動方向が算出される。実験によると、本方法の検出精度は時速50kmで走行中の自動車から50m付近で移動する歩行者を一度もロスト無く検出できたとしている。</p>				

文献番号	28	タイトル	ナイトビジョンシステムの開発		
著者リスト	辻孝之、服部弘、渡辺正人、長岡伸治		所属機関	本田技術研究所	
日付	年	月	日		
出典	学術講演会前刷集			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	19	No.	1	ページ	19~24
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	安全、歩行者、ナイトビジョン、赤外線ステレオカメラ、ヘッドアップディスプレイ、障害物回避				
抄録	<p>日本における交通死亡事故は年間約1万件発生しており、このうち約3割が歩行者との衝突事故である。歩行者事故の分析より夜間、直線路を直進中のケースが多いことから、夜間走行時に見えにくい路上の歩行者を検出し赤外線映像表示により運転者に知らせるナイトビジョンシステムを開発した。システムは赤外線ステレオカメラを用い、高照度領域（前方30m以内）より遠方の歩行者を外気温との温度差により抽出し、以前に抽出された歩行者との同一性を判定した後に相対移動ベクトルを計算して自車との衝突可能性を判定する。尚、捕捉された歩行者はヘッドアップディスプレイに表示される。試作したシステムを用いて実験による性能判定をした結果では、距離60mにおける静止対象物の相対速度は検出条件である±30km/h以内を満足すること、走行速度40~80km/hで衝突3.5sec前に検出できること、50km/hで走行し60m前方の横断歩行者の検出が可能であることが分かった。</p>				

文献番号	29	タイトル	岡崎宏司が IT カーを試乗チェック		
著者リスト	岡崎宏司		所属機関		
日付	2001年	6月	日		
出典	BestDigital			出版社	
Vol.		No.		ページ	150~154
分野	その他				
キーワード	レーンキープサポートシステム、IT カー、車間自動制御システム、ナイトビジョン				
抄録	<p>2001年1月に日産自動車の世界初のレーンキープサポートシステムを搭載した新型シーマを発売した。シーマをはじめトヨタ自動車のセルシオなどはブレーキと連動した車間自動制御システムに対応している。本稿はこれら続々と登場する IT カーを自動車評論家が試乗チェックしてレポートしたものである。レーンキープサポートシステムでは日産自動車のシーマを、追突事故をなくす車間自動制御システムに関しては、日産自動車のシーマ、トヨタ自動車のセルシオ、メルセデスベンツの CL600 を、夜間走行の安全性を高めるハイテク機能であるナイトビジョン搭載の GM のキャデラック・ドゥビルを試乗評価している。</p>				

文献番号	30	タイトル	運転支援システムの評価 －運転支援システムの実用化に向けた課題－		
著者リスト	佐藤健治		所属機関	(財)日本自動車研究所	
日付	2001年	7月	16日		
出典	シンポジウム資料			出版社	(社)自動車技術
Vol.		No.		ページ	59~64
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	安全、インテリジェント車、ITS、運転支援、ASV、ACHS				
抄録	<p>本稿では、運転支援機能である情報提供、警報、事故回避支援制御、運転負荷軽減制御のそれぞれについて狙い及び課題を整理している。情報提供ではドライバに注意喚起のための情報を提供することにより注意を危険要素に向けさせ行動準備させることに狙いがあるが、複数の危険要素が存在する交通状況の中では情報をドライバが適切にすばやく理解できるように提供される必要がある。警報のねらいは検知した危険をドライバに提供し回避行動を促すものである。警報に対するドライバの反応行動を明らかにする必要があり、特にドライバから見えない危険事象に対する警報のあり方は大きな課題である。操作支援制御の課題は、ドライバとシステムとの役割分担が明確にしにくいこと、本来ドライバが行うべき認識を怠ったり、装置の作動が解除された場合の対応ができなかったりすることが問題となる。その他、これら支援設備が効果を発揮するためには適切なヒューマンインターフェースの設計が重要である。</p>				

文献番号	31	タイトル	ドライバ視覚と運転支援技術		
著者リスト	奥野昭宏		所属機関	マツダ(株)技術研究所	
日付	1998年	月	日		
出典	自動車技術			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	52	No.	1	ページ	22~27
分野	運転支援システム要素技術				
キーワード	視覚、事故、インテリジェント車、運転挙動、運転支援				
抄録	<p>ドライバの視覚については、これまでの研究から自己の視覚能力の限界を超えて走行するときに事故が生じるとして、夜間や悪天候時の視界、奥行き運動知覚の問題、運転二次タスクによる視覚への過負荷の問題が指摘されている。夜間・悪天候視界でのドライバーへの支援方法としてはナイトゴーグルやウィンドウシールドへの投射などの直接視界を支援する方法と、ディスプレイなどによる間接視界を与える方法とが考えられている。奥行き運動知覚の問題への支援としては、近年車間距離や相対速度を正確に計測できるレーダが実用化され、車頭間隔を正確に判断する車間距離モニターも考えられている。車両前方の注視を妨げる過負荷を軽減する方策では、表示方法の改善による注視時間の短縮やヘッドアップディスプレイ、音声インターフェースの実用化による視線移動時間の短縮が行われている。</p>				

文献番号	32	タイトル	ドライバの運転を支援する車両技術		
著者リスト	末富隆雅		所属機関	マツダ株式会社	
日付	1998年	月	日		
出典	シンポジウム資料			出版社	(社)自動車技術会
Vol.		No.		ページ	~
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	運転挙動、安全、インテリジェント車、運転支援システム、衝突警報、ドライビングシミュレータ				
抄録	<p>本稿では、ドライバの運転行動から運転支援技術の役割を述べ、新しい運転支援技術を開発する際の課題をヒューマンファクターの面から整理している。ヒューマンファクターでは情報提供においては、ドライバに無理なく理解される情報内容と提供方法であるか、提供するタイミングやドライバの行動意志とマッチしているか、それらを総合した信頼性等が課題であり、制御システムにおいてはサービスの範囲、ドライバとの優先度、自動を手動に切り替えたときのドライバの反応等が課題としてあげられる。また一方、運転支援技術の中で障害物警報装置、車線逸脱警報装置に関してドライビングシミュレータを用いた実験で警報の有効性を評価する方法を紹介している。</p>				

文献番号	33	タイトル	運転視界に関する人間工学的研究		
著者リスト	麻生勤、塩坂行雄		所属機関	(財)日本自動車研究所	
日付	1996年	月	日		
出典	自動車技術			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	50	No.	11	ページ	40~44
分野	その他				
キーワード	人間工学、運転挙動、視界、ミラー				
抄録	<p>自動車運転にとって最も重要な情報は視覚情報であるが、視界に関する多くの研究があるにもかかわらず、いまだ運転を効率よく安全に行うために最低限何を見る必要があるかについては明らかになっていない。本研究では運転中における視対象発見後の安全停止距離から求めた重要視界範囲に関する実験・研究成果を報告している。実験によると信号機の視認角度では速度が40km/hでは上方8.1度、60km/hでは3.5度であり、停止線の視認角度では40km/hで下方2.5度、60km/hでは1.0度となる。本研究では前方視界量と運転フィーリングの関係を分析して上下左右の視覚をも推定している。また、後写鏡の視認性についても言及している。</p>				

文献番号	34	タイトル	The Effect of a mobile Telephone Task on Driver Behaviour in a Following Situation		
著者リスト	Hakan ALM Lena Nilsson		所属機関	Swedish Road and Transport Research Institute	
日付	1995年	5月	日		
出典	Accident Analysis and Prevention			出版元	
Vol.	27	No.	5	ページ	707~715
分野	ドライバ挙動特性分析				
キーワード	ドライビングシミュレーター、反応時間、車間距離、作業負荷、電話				
抄録	<p>ドライビングシミュレーターを用いて、追従運転中に電話をすることが、若年と高齢のドライバーの選択反応時間、車間距離、道路上の位置および心理的負荷に与える影響を検討した。「運転中に電話を利用することにより、選択反応時間が増えるにもかかわらず車間距離を変えることはしない」などの結果が明らかとなった。運転中の電話は事故の危険性を増加させ得ることを示した。</p>				

文献番号	35	タイトル	Changes in Driver Behaviour as a Function of Handsfree Mobile Phones – A Simulator Study		
著者リスト	Hakan ALM Lena Nilsson		所属機関	Swedish Road and Transport Research Institute	
日付	年	月	日		
出典	Accident Analysis and Prevention			出版元	
Vol.	26	No.	4	ページ	441～451
分野	ドライバ挙動特性分析				
キーワード	ドライビングシミュレーター、電話、反応時間、運転タスク				
抄録	<p>走行中における自動車電話の利用の安全性に関して、ドライビングシミュレーターを用いた実験を行なった。直線主体の試験走路とカーブ主体の試験走路の2種類の道路を用いて運転リスクの難易度の変化と、通話の有無による合計4種類の状況を設定した。自動車電話の利用による影響で、反応時間・走行速度・車両横方向の走行位置への影響（車線の逸脱等）、及びドライバーへの運動負荷を測定した。この他に、運転タスクの難易度による通話の正確性への影響を調査した。実験の結果は当初の仮定に反する結果であった。すなわち、ブレーキ反応時間及び走行速度等は、簡易な運転状況の方が通話へ与える影響が大きく、難易な運転状況では通話へ与える影響には差がない結果であった。この理由として、運転行動と通話行動に対して、難易な状況では心理的な要因が優先した影響であると考察している。</p>				

文献番号	36	タイトル	The effect of mobile telephoning on driving performance.		
著者リスト	Karel A. Brookhuis, Gerbrand De Vries, Dick De Waard		所属機関	Traffic Research Centre, University of Groningen.	
日付	1990年	4月	17日		
出典	Accident Analysis and Prevention			出版元	
Vol.	23	No.	4	ページ	309～316
分野	ドライバ挙動特性分析				
キーワード	自動車通信、リスク分析、電話、ドライバー、運転、行動、現場試験、高速道路、環状道路、街路、車線、交通安全、舵取ハンドル、操作、バックミラー、車頭間離、電装品、自動車偽装、ヒューマンパフォーマンス				
抄録	<p>運転中の自動車電話の使用時間がどのくらい危険なのかを実際の路上調査で調べた。運転環境として3つの状況を対象とした。①交通量の少ない高速道路、②混雑した4車線の環状道路、③都市内街路の3つの状況下で3週間に渡り実験を行った。走行中に、電話で記憶テストなどの作業や先行車を追従させたりするタスクを行いながら、ドライバーの心電図やハンドルの操作量、道路車線内の走行位置などを測定する実験を行った。実験の結果、次のことが明らかとなった。運転中に電話をすることはほとんど運転作業には影響しないが、運転中にダイヤルを操作する作業は、ハンドルを大きく動かす点、バックミラーを確認する階数が減少する点、先行車のブレーキランプへの反応時間が増加すると言った影響が観測された。結語として、自動車の運転中に電話を使用する場面では、安全運転のために音声認識型ハンズフリー電話機を使用し、車間距離を充分にとって速度を適度に落とすことの必要性を述べている。</p>				

文献番号	37	タイトル	情報／警報提供および運転支援のあり方 一人と車の自然な対話のためにー		
著者リスト	中島雄二、市原修身、井原康博、岩田康也、他7名		所属機関		
日付	1995年	月	日		
出典	シンポジウム資料			出版社	
Vol.		No.		ページ	～
分野	ヒューマンインタフェース				
キーワード	VICS、HMI、AVCS、警報				
抄録	<p>本稿はワーキンググループにおける活動を報告したもので、活動の目標はドライバーが必要とする情報／警報項目の提供のあり方についてヒューマンマシンインタフェース（HMI）の観点から分析し、複数の情報／警報の車載システムとしての統合化およびインフラとの役割分担についての考え方を整理することおよび運転支援システムにおけるHMIの課題を整理することである。活動の結果として今後の課題を以下の3点を指摘している。</p> <p>(1) 情報／警報提供の統合におけるヒューマンマシンインタフェース設計指針の構築の必要性</p> <p>(2) インフラからえられる情報／警報との統合、役割分担の必要性</p> <p>(3) 音／音声の情報伝達能力の解明</p>				

文献番号	38	タイトル	失敗のメカニズム		
著者リスト	芳賀繁		所属機関	立教大学文学部心理学科助教授	
日付	2000年	8月	日		
出典	-			出版元	日本出版サービス
Vol.	-	No.	-	ページ	109～160
分野	ヒューマンインタフェース				
キーワード	ヒューマンインタフェース, リスクテイキング				
抄録	<p>人間にとって分かりやすい・扱いやすい機器とはどういう条件を備えたものなのか、いわゆる良いヒューマンインタフェースの条件について整理が行われている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンパビリティ ・ポピュレーションステレオタイプ ・標準化 ・アフォーダンス ・フルプルーフ ・フェイルセーフ <p>人間が奥底に持っているリスクに対する許容についての限界について、カナダの心理学者が唱えた「リスクホメオスタシス論」について言及されている。安全対策等が施されても人間がそれを打ち消してしまう方向に動いてしまうため、結局のところ危険に対する結果の率は変わらないという理論である。このことを裏付ける資料が、文献中、諸外国の例を引用して説明されている。</p>				

文献番号	39	タイトル	ドライバーのリスクテイキング行動と運転者教育		
著者リスト	蓮花一己		所属機関	帝塚山大学 人文科学部	
日付	2001年	2月	日		
出典	国際交通安全学会誌			出版社	(財)国際交通安全学会
Vol.	26	No.	2	ページ	144~149
分野	その他				
キーワード	リスクテイキング、ハザード知覚、リスク知覚、リスク補償、リスク効用				
抄録	<p>交通事故発生メカニズムの中でドライバーの要因としてリスクテイキング行動が挙げられる。事故に結びつきやすい条件を予測・発見する認知的なプロセスをハザード知覚と呼び、事故の可能性がどの程度あるか評価することをリスク知覚と呼ぶ。また、ドライバーには安全対策が施されることにより逆に危ない行動をとってその効果を打ち消してしまうリスク補償という特性や、スリルを求める傾向のリスク効用がある。適正な安全対策が効果を得るためには、これらに対してハザード知覚の能力を向上させる、事故の能力評価を改善、過信傾向を除去する、リスクテイキングの効用を減少させるというような運転者教育や警察の取締り等の対策が必要となる。</p>				

文献番号	40	タイトル	ITS とエラーとリスクテイキング		
著者リスト	芳賀繁		所属機関	立教大学 文学部	
日付	2001年	2月	日		
出典	国際交通安全学会誌			出版社	(財)国際交通安全学会
Vol.	26	No.	2	ページ	~
分野	その他				
キーワード	ITS、エラー、リスクホメオスタシス理論、リスクテイキング				
抄録	<p>ITS に対する期待が高まる中、筆者は心理学・人間工学の立場から、新しい技術システムには新しいエラーがつき物であること、工学的安全対策によって人間行動がリスクキーな側にシフトするという2点について警鐘している。例えると、航空機では自動車に先駆けて自動化システムを取り入れたが、パイロットに対して必要な知識や資質の準備と対応が遅れたことによる新しいタイプの事故が生じた。二点目は安全対策がドライバー行動に与える影響である。安全対策が講じられるとドライバーの挙動が危険側にシフトする例は世界で観測されており、リスクが減ればそれを増やす方向に人の行動が変化するのである。したがって、ITS がドライバー行動にどのような影響を与えるか、特にリスクテイキングについての研究が平行して行われなければならない。</p>				

文献番号	41	タイトル	Trends in Automotive Use of STS Technologies for Safety.		
著者リスト	T.Russell shields Michele Roser		所属機関		
日付	2000年	6月	日		
出典	Technical Papers. FISITA Congress			出版元	
Vol.	1	No.		ページ	124~127
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	航法装置、技術展望、交通システム、交通情報、道路輸送、障害物回避、衝突回避、チャージ、画像データベース、制御系、技術開発				
抄録	<p>米国、欧州、日本の各自動車メーカーが発売し始めているADAS（最新ドライバ支援システム）について延べている。とのシステムはITS（高度道路交通システム）やGPSと連結しながらセンサやマップデータベースによる画像処理によって安全運転を支援する。最新技術として、知的ヘッドライト、夜間視覚システム、曲線路警告システム、ACC（適応巡航制御）、走安性泥御システム、知的アクセル、知的変速機、障害物回避システム、経路誘導システム、交差点衝突回避システムなどが検討されている。これらのISO企画化も検討されており、とくにACCシステムが注目されている。日本では、運転技術のインフラストラクチャーが発展しており、例えば、トヨタ・プログレイにはマップデータベース走行（変速、安定性、巡航速度）制御システムが搭載されている。</p>				

文献番号	42	タイトル	アシストシステム評価の一手法 (システムがドライバーに与える効果と影響の検証)		
著者リスト	石田真之介、田中潤、近藤聡、川越浩行		所属機関	本田研究所	
日付	2001年	月	日		
出典	シンポジウム資料			出版社	(社)自動車技術会
Vol.		No.		ページ	46~51
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	DAS、車線維持、車間維持、アシスト量、運転余裕度				
抄録	<p>本稿では、本田技研が研究開発している運転支援システム（DAS）のうち、車線維持アシスト機能のステアリングアシスト量がドライバーに与える影響と、車間維持制御と組み合わせた場合の効果について定量的な測定と解析を行った結果を報告している。本報告では、DASが運転者に与える影響を運転負荷の軽減と運転余裕度の側面から捉えている。運転負荷の軽減では、ドライバーの操作量とアシスト量の関係から、アシスト量が多くなるにつれてシステムの効果を感じ、システムに頼る傾向が生まれることが確認された。また、運転余裕度では、視線移動量と移動速度の観測から、DASがある場合のほうが視線移動範囲が拡大し視線停留時間も減ることが明らかになり運転余裕度が上昇している結果が得られた。</p>				

文献番号	43	タイトル	一般ドライバーの運転行動に基づく予防安全		
著者リスト	山本敦		所属機関	トヨタ自動車㈱ 第四開発センター	
日付	1998年	月	日		
出典	国際交通安全学会誌			出版社	(財)国際交通安全学会
Vol.	24	No.	2	ページ	70~78
分野	ドライバ挙動特性分析				
キーワード	ABS、BA、VSC、運転特性、事故回避				
抄録	<p>車輦の事故回避性能の向上を図る際には、車輦の特性だけでなくそれを操作するドライバーの特性も十分に把握した上でデザインする必要がある。本稿では、緊急時の一般ドライバーの運転行動の研究を通じて、ABSの他に新たな予防安全装置としてブレーキアシストとVSCを開発し、これらの三つの装備が事故回避に効果のあることを示してさらにそれらの予防安全装置を活かしてより大幅な事故低減を実現する方策について議論がなされている。事故回避能力向上のための方策としては、緊急時にブレーキを強く踏めないドライバーが多いことから、システムをドライバーの特性に適合させること、また緊急時にハンドル操作を伴う回避で余裕が無くてブレーキを踏めないことから、操作ミスから生じる不安定な挙動を妨げるためのVSCが有効に機能することをあげている。</p>				

文献番号	44	タイトル	自動制動装置に対するドライバーの安心感に関する実験的検討		
著者リスト	佐々木政治		所属機関	(財)日本自動車研究所 安全・情報研究部	
日付	2001年	月	日		
出典	自動車研究			出版社	
Vol.	23	No.	11	ページ	39~42
分野	ドライバ挙動特性分析				
キーワード	監視制御システム、SA、自動制動装置、				
抄録	<p>ITS技術の進展とともに、すでに原子力プラントや航空機分野において具体的なシステムを対象とした研究が進められている。監視制御システム(SC)の近い将来における自動車への適用が予想されている。その際には通常の自動車運転とは異なり、人間と機械との相互作用によって生じる状況認識(SA)の喪失という点が問題になる。通常SAは事象の認識、原因の特定、事態の予測の3つのレベルで定義される。本稿では、自動車におけるSCの具体的な装置として自動制動装置を取り上げ、作動に対するSAへの影響を自動車実験により評価している。実験は、作動の告知音を同時呈示、事前呈示、呈示が無い場合の3通りで行い、ドライバーの安心感を質問に回答する形で検証している。実験の結果では、低速度では自動制動装置の作動をドライバーに事前呈示することで安心感を指標とするSAは向上しているが、高速度の場合には速すぎる呈示タイミングや間の空いた提示方法はSA向上を妨げる要因となる可能性があることを確認したとしている。</p>				

文献番号	45	タイトル	高齢化社会における自動車の役割		
著者リスト	平松金雄、宇野宏		所属機関	(財)日本自動車研究所 道路交通研究部	
日付	2001年	月	日		
出典	自動車技術			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	55	No.	1	ページ	56~60
分野	その他				
キーワード					
抄録	<p>高齢者の移動欲求はきわめて高いことが知られており、買い物から通院さらに旅行へとその範囲は広い。たとえからだに不自由な場合でも年間需要2万台とされる福祉車両と呼ばれる車椅子使用車および運転補助装置つき車両などにより移動が確保される一方で、多くの元気な高齢者が心身機能の減退に伴う劣性要因により日頃リスクを負って車を運転していたり、高齢者に適した交通システムが整備されていないことが問題である。当面の効果的手段としては高齢者への機能減退に伴う自覚を促すこと、周囲の道路利用者に高齢者への配慮を促すことが必要であるが、さらにITS等を用いた高齢者が安全かつ円滑に移動する手段を開発することが必要である。また、高齢者の交通手段については、高齢者のニーズを捉えた乗り降りがしやすく運転が楽で疲れない自動車を開発する一方、交通システム全体のあり方あるいは広く街づくりのあり方の中で捉えていくべきであるとしている。</p>				

文献番号	46	タイトル	Far away obstacle detection by perceptual integration in traffic scenes		
著者リスト	Sandra Denasi、Giorgio Quaglia		所属機関	Computer Vision Laboratory	
日付	1998年	月	日		
出典	Intelligent Autonomous Vehilces			出版社	IFAC Intelligent Autonomous Vehicles, Spain
Vol.		No.		ページ	471~476
分野	運転支援システム要素技術				
キーワード	コンピュータ画像、障害物認識、自律走行車両				
抄録	<p>障害物を自動認識することは、道路を走行する車両の運転支援に適用されるコンピュータ画像システムにとって最も重要なタスクとなる。本稿では、画像シーケンスの中の道路に対応して抽出される主な構造物の中で、早い段階での先行車両の認識と追跡を行うアルゴリズムを提案している。ある目標物を継続して認識するためには、最初に仮説の目標物を設定し、次いでグルーピング処理によるモデルによってこれら初期に仮設定された目標物をその主な構造物の特徴によって実際の障害物が認識されるまで画像シーケンスに従って統合される。</p>				

文献番号	47	タイトル	車間距離制御における運転者の動作特性		
著者リスト	澤田東一、小口泰平		所属機関	芝浦工業大学 工学部	
日付	1997年	月	日		
出典	人間工学			出版社	(社)人間工学会
Vol.	33	No.	6	ページ	363~370
分野	ドライバ挙動特性分析				
キーワード	人間・自動車システム、車間距離、制御動作、シミュレータ、微分動作、比例動作				
抄録	<p>本研究では、先行車両と車間距離を一定に保つ運転者が、車間距離の違いによってどのような制御動作を行うかを、ドライビングシミュレータを用いて実験的に検討している。実験によると車間距離を制御する運転者の動作は車間距離の違いによって異なり、車間距離が極めて短い 10m 程度の場合には緊張を強いられてアクセルを頻繁に操作し、20m 付近では緊張の緩和が始まり、30m 以上ではアクセルを緩慢に操作する。また、運転者が先行車両の接近、離脱をすばやく知覚できる車間距離は 20m 以下である。また、車間距離が短くなると微分動作が強まり、車間距離が長くなると比例動作が強まる。</p>				

文献番号	48	タイトル	シミュレータを用いた自動運転環境におけるドライバ挙動に関する研究－緊急時におけるドライバの挙動－		
著者リスト	藤岡健彦、村松孝治、麻生誠		所属機関	東京大学	
日付	1995年	9月	日		
出典	学術講演会前刷集			出版社	(社)自動車技術会
Vol.		No.	955	ページ	9~12
分野	ドライバ挙動特性分析				
キーワード	交通環境、輸送システム、運転挙動、AVCS、ITS、ドライビングシミュレータ、自動運転				
抄録	<p>本研究では、高速道路上での自動運転実施中に装置自体が故障する緊急事態を想定して、警告を与えた後に自動運転が停止する場合のドライバーの挙動を、ドライビングシミュレータを用いて解析し、安全対策について検討・提言している。自動運転システムは異常を感知した際に一定時間前にドライバーに警告を与えてから自動運転から通常運転への切り替えを行う。実験ではこの状況を4つのタイプのカーブにおいて余裕時間を変化させてドライバーのその後の走行軌跡を実験から収集解析し、首都高速道路を時速60kmで自動運転走行中という状況においては、余裕時間1.0s~1.2s付近が必要な余裕時間の下限であることを実施し、これより以前にドライバーに認識させるシステムが望ましいことを提言している。</p>				

文献番号	49	タイトル	車線追従のための操舵支援システムと多入力ドライバモデルを用いた評価		
著者リスト	堀内伸一郎、砂田圭		所属機関	日本大学 理工学部	
日付	2001年	2月	日		
出典	国際交通安全学会誌			出版社	(財)国際交通安全学会
Vol.	26	No.	2	ページ	6~13
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	運転支援、車線追従、操舵支援システム、一般化予測制御 (GPC) 理論、筋肉感覚情報				
抄録	<p>本論文では、理想的な操舵を行うドライバのモデルを想定し、その出力と実際のドライバの出力との差に応じてハンドルに付加的に操舵トルクを供給し適切な操舵支援を行うシステムを提案している。仮想ドライバモデルは一般化予測制御理論を用いて構成されており、ドライバモデルを用いたシミュレーションとドライビングシミュレータによる実験により効果を評価している。</p>				

文献番号	50	タイトル	Identification of driver state for lane-keeping tasks		
著者リスト	Tom Pilutti A. Galip Ulsoy		所属機関	IEEE	
日付	1999年	月	日		
出典	IEEE TRANSACTIONS ON SYSTEMS, MAN, AND CYBERNETICS-PART A : SYSTEMS AND HUMANS			出版社	Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.
Vol.	29	No.	5	ページ	486~502
分野	ドライバ挙動特性分析				
キーワード	運転挙動、認識、ドライビングシミュレータ、レーン維持				
抄録	<p>ドライバの挙動を認識することは、広く提案されている車両運行安全システム (例えば衝突回避、自動車専用道路における自律走行、車線逸脱警報システム等) の中で最も重要なエレメントである。本稿では、車線逸脱警報・干渉システムの中でのドライバの挙動認識について論述している。車両認識方法は、入力として車両の横方向位置、出力としてはステアリング角を用いたモデルが開発され、運転中にそのパラメータが改善されるシステムとなっている。予備的に実施したドライビングシミュレータを用いた実験では、モデルのパラメータとバンド幅の変化はドライバの疲労度を表す適切な指標であることが確認され、次いで実施された2h本実験において得られたモデルのパラメータでは、期待されたレーン維持挙動を確保しさらに White Residualも許容の範囲であった。また、モデルの残差も期待通りの傾向を示し、ドライバの挙動モニターのための基礎として機能する可能性があることが証明された。</p>				

文献番号	51	タイトル	安全技術の将来展望		
著者リスト	岡 克巳, 東出隼機		所属機関		
日付	年	月	日		
出典	自動車技術シリーズ「自動車の安全技術」		出版社	(社)自動車技術会	
Vol.		No.		ページ	111~138
分野					
キーワード	安全技術、情報提供、視認性、自動操縦、注意喚起、予防安全、事故回避、衝突の防止、ITS				
抄録	<p>ITS 技術分野のうちで、安全技術全般に関する解説を行っており、自動車の安全技術の将来展望について整理を行っている。安全技術の観点では、ドライバーが行う操作である操舵や制動について、人が感じる安心感と操作の関係等について、また警報を発して危険を喚起する場面でのドライバー心理等について整理を行っている。</p> <p>解説の中では、こうした内容に加えて安全運転技術に関する世界の動きや具体化されている安全運転技術（運転支援システム）の分類とその概要について整理を行っている。</p>				

文献番号	52	タイトル	An Evaluation of a sensor fusion system to improve drivers' nighttime detection of road hazards		
著者リスト	Krebs W K		所属機関	Scientec Corp.	
日付	1999 年	月	日		
出典	Proceedings of the human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting		出版元		
Vol.	—	No.	1964	ページ	1~9
分野	安全運転支援システム				
キーワード	視認、運転者、赤外線画像、ヒューマンファクタ、夜間運転、走行試験、コントラスト、視覚、光学器械				
抄録	<p>ドライバーの夜間の視認性を支援する赤外線利用の視覚強化システム（VES）が開発されているが、試験用走路を使った実験により VES の効果を調べた。若者（26~36 歳）、高齢者（56~70 歳）各々 4 人ずつの被験者に夜間走行させ、目標物の視認距離等を計測した。実験は、VES の有無、対向車のげん光の有無、走行する車線、目標物の種類の条件を変えて行った。被験者の運転操作の記録や、実験後の VES に対する意見聴取も行った。VES によりより遠距離からの視認が可能なこと、運転操作の種類によっては、このような改善をドライバーが認識しないこともある等が判明した。</p>				

文献番号	53	タイトル	自動車専用道路と市街地道路における夜間運転者の心身反応		
著者リスト	大久保堯夫、坂下哲也、阿久津正大		所属機関	日本大学 生産工学部人間工学 玉川大学 人間工学	
日付	1999年	月	日		
出典	交通科学研究資料			出版社	交通科学研究所
Vol.	40	No.		ページ	45～48
分野	ドライバ挙動特性分析				
キーワード	夜間運転、走行実験、フリッカー（CFF）値、				
抄録	<p>本研究では、高速道路を用いた走行実験を実施し、運転者が昼夜の時間帯別に運転を行った場合の心身反応特性を把握し、運転が運転諸環境から受ける負荷の状態により運転行動や生心理的機能の変化にどのような差異が生じるかを明らかにしている。評価項目としては、心身反応指標として心拍数、フリッカー値、自覚疲労症状、身体疲労部位、眼球運動、皮膚温度、運転行動を計測し、その他物理環境指標と心理調査を実施し、いずれの運転者も運転時間の増加に従って心拍数やフリッカー値が低下を示すこと、昼間運転に比較して夜間運転のほうがより心身活動の単調化を示し、その低下が著しいことが明らかになった。また、高速運転時における運転の習熟度は夜間走行でより差異が拡大化傾向を示しており、運転時における単調感の増大、諸機能の活動レベルの低下など大事故につながる要因が外環境の刺激が少ない夜間走行において顕著であることが実証された。</p>				

文献番号	54	タイトル	自動車運転時の視覚探索特性		
著者リスト	三浦利章		所属機関	大阪大学 人間科学研究科	
日付	年	月	日		
出典				出版社	(社)自動車技術会
Vol.		No.		ページ	～
分野	ドライバ挙動特性分析				
キーワード	安全、有効視野、実験、カーナビゲーションシステム				
抄録	<p>自動車の運転における情報のうち90%は視覚から得る情報である。しかし、視覚的注意は万全ではなく、様々な長短所と限界がある。そこで本稿では混雑場面での有効視野の狭窄が事故原因になりうること、視覚の奥行き方向での注意の移動特性の分析、視覚の時間的特性の検討を実験によって確認し、カーナビゲーションシステムの使用前後で、視線が前方に向けられていても注意が劣化することにより事故原因となることおよび実際の場面での認知・注意特性に関する基礎的研究の必要性を論じている。</p>				

文献番号	55	タイトル	注意の心理学から見たカーナビゲーションの問題点		
著者リスト	三浦利章、篠原一光		所属機関	大阪大学大学院 人間科学研究科	
日付	2001年	8月	日		
出典	国際交通安全学会誌			出版社	(財)国際交通安全学会
Vol.	26	No.	4	ページ	259~41
分野	ドライバ挙動特性分析				
キーワード	カーナビゲーション、中心視、有効視野、注意特性				
抄録	<p>自動車運転においては利用する情報の90%が視覚上であり、運転者の第一のタスクは前方交通環境への注視であり車内と前方の間での注意の切り替えが円滑に行われることが望ましい。本稿では、この観点から急速に利用が増大しているカーナビゲーションの安全性について問題点を指摘している。本研究の中で行われた実験によると混雑場面で周辺視パフォーマンスが低下すること、注意の切り替えは近くから遠くへ向ける際に遅れが生じることが明らかになり、ナビゲーションの問題としても次のことを指摘している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・混雑場面では不必要な認知負荷を与えるものであってはならない。 ・近くに注意を向けさせること、向けようとさせることによる危険性は相対的に大きく、車内ディスプレイの使用にかかわる問題である。 ・ナビゲーション注視は前方の交通事態の変化の八景に対して負の影響を持つ。 				

文献番号	56	タイトル	Future of Intelligent Vehicle-Highway Systems: A Delphi Forecast of Markets and Sociotechnological Determinants.		
著者リスト	Steven E. Underwood, Kan Chen, Robert D. Ervin		所属機関	College of Engineering and Transportation Reserch Institute, University of Michigan.	
日付	1991年	月	日		
出典	TRANSPORTATIONRESE RESE RCH RECORD 1305			出版元	
Vol.	1305	No.		ページ	291~304
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	交通システム、インテリジェントワーク、アンケート、デルファイ法、交通情報、事故防止、速度制限				
抄録	<p>IVHS(Intelgent Vehicle/Highway System)に関するミシガン大学の研究結果について報告されている。IVHSの専門家を対象にアンケート調査を行い、その結果をデルファイ予測法を用いて分析した。ドライバー情報、車両運行、車両位置確認、ルート案内、衝突防止、速度制限、車頭時間等に関する予測資料を入手して、IVHSの市場浸透の可能性とその導入時期等についての検討を行った。</p> <p>予測の結果は以下の通りであった。車両接触に対する警報システム全般が成熟し、車間距離制御クルーズコントロールが間もなく実用化され、すぐにカーブでの速度調整、衝突回避ブレーキなどの縦方向(速度)制御に関するシステムが早い段階で商品化されるとしている。</p>				

文献番号	57	タイトル	Detection potential of normal observers at visibility conditions prevailing in automobile night driving.		
著者リスト	HUCULAK PhD		所属機関		
日付	1982年	月	日		
出典	International Journal of Lighting & Technology			出版元	
Vol.	14	No.	2	ページ	106~110
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	自動車、道路交通、前照灯、夜間運転、運転車、視認				
抄録	自動車のヘッドライト研究プログラムとして、25人の正常観測者について検知能力を決定するための実験を行った。照射間隔は夜間運転作業での探し、検知するという機能を表すように選ばれた。ターゲット寸法と輝度範囲は夜間運転の際の可視度条件を含むように選ばれた。実験結果は正常観測者が必要とする輝度いき値を、ターゲット寸法及び背景輝度関数として表式化された。				

文献番号	58	タイトル	Nighttime Visibility Fundamentals.		
著者リスト	L. Ellis King D. Eng., P.E.		所属機関		
日付	1996年	月	日		
出典	Compendium of Technical Papers. Institute of Transportation Engineers. Annual Meeting			出版元	
Vol.	66th	No.		ページ	484~488
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	自動車、運転車、夜間運転、視認、可視度、作業環境、物体認識、前照灯、まぶしさ、明暗順応、飲酒運転、年齢、自動車事故				
抄録	自動車運転車は夜間運転においては昼間とは異なる環境に遭遇する。夜間運転での視認性に影響する要因について検討した。物体の対比、物体の大きさ、前照灯のまぶしさ、環境条例、眼の順応、自動車の前照灯、運転者の期待、飲酒の効果、運転所の年齢からなる。夜間自動車事故に影響のある潜在的エキスパートの目撃力について討議した。				

文献番号	59	タイトル	自転車運転車の夜間運転における心身負担と運転行動の人間工学的研究		
著者リスト	大久保堯夫、青木通佳、堀江良典、阿久津正大		所属機関	日本大 玉川大	
日付	1997年	月	日		
出典	人間工学			出版元	
Vol.	33	No.	supplement	ページ	424～425
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	自動車、作業負荷、夜間運転、心拍、眼球運動、道路				
抄録	<p>若年男性被験者4名に、一般道加乗（主要幹線道路、幹線道路、生活道路、オフィス街道路）22.5Kmを、昼間と夜間に走行させ、種々の生理的、心理測定などを行った。心拍数、フリッカー値、眼球特性について、道路別、昼間、夜間別に考察し、比較した。</p>				

文献番号	60	タイトル	Proceedings complexity of nighttime driving scenes.		
著者リスト	Neil D. Lerner Vincent P. Gallagher		所属機関	COMSIS Corporation Wheaton, MD The Design-Ere Group Philadelphia, PA	
日付	1983年	月	日		
出典	Proceeding of the Human Factors Society. Annual Meeting			出版元	
Vol.	1	No.	1	ページ	216～219
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	運転、夜、視認、道路、眼球運動、運転車、自動車、タスクパフォーマンス				
抄録	<p>運転車の視界と一致させて夜間のいろいろな交通場面を撮影したスライドを用いて1) 運転の困難度の9段階評価、2) 困難さの一対比較、3) いろいろな場面的特性とスライドの輝度の関係づけ、を20人あまりの被験者に行わせた。さらに、場面を見る眼の動きも調べた。場面の複雑さに関する“不安定”モデルを作成し、実験データとの関係を検討</p>				

文献番号	61	タイトル	Visibility levels under night-time driving conditions		
著者リスト	Adrian W		所属機関	Unversity of Waterloo, Ontario, Canada	
日付	1987年	月	日		
出典	Journal of the Illuminating Engineering Society		出版元	Illuminating Engineering Society	
Vol.	16	No.	2	ページ	3~12
分野	安全運転支援システム				
キーワード	夜間運転、視認、薄明、輝度、コントラスト、視力、バックグラウンド、しきい値、交通安全、交通標識				
抄録	<p>夜間ドライブの輝度レベルである薄明視条件下での視力を定量化し、交通安全を確保するための視認性レベルについて考察した。視角10分で背景との対比0.2~0.3の物体を視認する場合を代表的な視認条件として視認性レベルを視力との関連で調べた。この結果、夜間ドライブで交通標識を読める視認性レベルは10~20の範囲であることが分かった。</p>				

文献番号	62	タイトル	The influence of scattered light in windshildes on driver's vision during night driving		
著者リスト	Rompe K		所属機関	TUV Rheinland e. V. Institute for Traffic Safety Cologne, FRG	
日付	1984年	月	日		
出典	Society of Automotive Engineers Technical Paper		出版元	Society of Automotive Engineers, Inc.	
Vol.		No.	840385	ページ	-
分野	夜間運転特性				
キーワード	夜間運転、運転者、視野、ウインドシールド、ガラス、光散乱、視認、実験用シミュレータ				
抄録	<p>夜間運転時のドライバの視界において、対向車のヘッドライトや街路灯のフロントウインドシールドガラスの散乱光が視認性に及ぼす影響を調査した。ヘイズレベルの異なる4種類のウインドシールドガラスについて、ハンドル操縦及びペダルによる速度制御を可能とした。運転シミュレータを用いた試験によりドライバの視認力は、夜間時にウインドシールドガラスのヘイズレベルが高いと、著しく低下するなどの結果を報告している。</p>				

文献番号	63	タイトル	The influence of windshields with lower light transmission in driver's vision during night driving		
著者リスト	Rompe K		所属機関	TUV Rheinland e. V. Institute for Traffic Safety Cologne, FRG	
日付	1987年	月	日		
出典	Society of Automotive Engineers Technical Paper		出版元	Society of Automotive Engineers, Inc.	
Vol.		No.	870062	ページ	—
分野	夜間運転特性				
キーワード	夜間運転、ウインドシールド、ガラス、訓練用シミュレータ、ターゲット、視野、まぶしさ、走行速度、交通事故、視認				
抄録	防風ガラスの夜間視認性について、ドライビングシミュレータを用いて25歳から65歳の被験者40人に対して試験を行った。40%~89%の間で5種類の透光率を持つ防風ガラスを通し、ターゲットを目視、判断させその誤り率を調べた。特に、げん光の有無、走行速度、視野角の影響が見られた。夜間のように路上の物体の明るさの比が低い程、低透光ガラスの使用に加え、夜間の色眼鏡の使用を制限すべきであると指摘している。				

文献番号	64	タイトル	AHSの実用リクワイアメント		
著者リスト	福田敬大、鳥羽保行、鈴木武彦		所属機関	国土交通省国土技術政策総合研究所	
日付	年	月	日		
出典	日本道路会議		出版元	(社)日本道路協会	
Vol.	-	No.	-	ページ	264~265
分野	走行支援システム				
キーワード	AHS、リクワイアメント、レーンマーカ				
抄録	<p>AHSを具体的なシステムとして実現していくために策定するために必要となる要件をまとめるものである。サービスの早期実現を目指すためのリクワイアメントの概要がまとめられている。</p> <p>進化のシナリオとして、2003年度から2007年度までがITS導入中期として、サービスの本格的な導入を目指している。以降2008年度からがより高度なサービス内容の展開となっている。</p>				

文献番号	65	タイトル	The Relationship Between Contrast ensitivity and the Visual Problems of Older Drivers		
著者リスト	Schieber F		所属機関	University of Oakland	
日付	1992年	月	日		
出典	Society of Automotive Engineers Technical Paper		出版元	Society of Automotive Engineers, Inc.	
Vol.		No.	870062	ページ	—
分野	夜間運転特性				
キーワード	老人、視覚、視力、コントラスト、明暗順応、道路標識、視認、感度関数、空間周波数、許容限界				
抄録	<p>視覚能力の年齢による衰えが、車を運転する能力に与える影響について、統計的手法（相関分析、主要因分析等）を用いて分析を行った。加齢による運転上の問題は、予期しない時の車の見え方、スピードの判断、暗いインパネ表示、ウィンドシールドの問題、道路標識読み取り能力要因によって発生し、これらは被験者のCSF（明暗感度関数）に最大感度と、空間周波数特性に非常に相関が高いことが明らかになった。CSFを用いることで高齢者の感覚や認識の限界を考慮した最適設計を目指すことが可能となる。</p>				

文献番号	66	タイトル	Visual Requirements for Safety and Mobility of Older Drivers		
著者リスト	ShinarD		所属機関	Ben Gurion Unversity	
日付	1991年	月	日		
出典	HUMAN FACTORS		出版元	The Human Factors Society, Inc.	
Vol.	33	No.	5	ページ	507～519
分野	夜間運転特性				
キーワード	運転者、交通安全、老人、視覚、視力、運動知覚、検眼、許認可、老人性変化、自動車事故、事故防止、リスク管理、人間情報処理系				
抄録	<p>年齢関連の視覚機能低下として、静的・動的視力、運動知覚、視野、グレア障害、対比感度、高次視覚機能について述べた。これら加齢による視覚機能低下への対処の問題として、運転免許、視覚訓練、車両と道路の変更による視環境の改善、高齢者の視覚検査の限界、について論じた。将来の研究と開発の方向を示した。</p>				

文献番号	67	タイトル	How aging affects the relationship between the driver and road environment		
著者リスト	Yanik A J		所属機関	General Motors, USA	
日付	1987年	月	日		
出典	Society of Automotive Engineers Technical Paper		出版元	Society of Automotive Engineers, Inc.	
Vol.	-	No.	870237	ページ	-
分野	夜間運転特性				
キーワード	高速道路、年齢、交通信号機、道路標識、応答、知覚、交通安全、視覚、まぶしさ、色、視認、判断、ヒューマンパフォーマンス、				
抄録	<p>運転者が道路状況や信号、標識などに反応したり知覚したりする能力は、交通状況や交通安全に多くの影響を及ぼしている。特に、運転者の年齢による視覚能力の差は大きく、それは視覚の鋭さ、光の移動の判断能力、まぶしさに対する感度、光の移動の判断能力、色の識別能力、周囲の状況を見極める能力などに顕著に表れる。また、運転者の年齢による視覚能力の差は、運動能力の差につながり特に視覚による判断能力、反応の速さなどは、交通安全や道路設計に関して重要であり、これらについて多くの研究が行われている。</p>				

文献番号	68	タイトル	A formulation of the transient adaptation mechanisms of automobile night driving.		
著者リスト	HUCULAK PhD		所属機関		
日付	1982年	月	日		
出典	International Journal of Lighting & Technology		出版元		
Vol.	14	No.	2	ページ	111~114
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	自動車、道路交通、夜間運転、運転車、輝度、まぶしさ、明暗順応				
抄録	<p>突然の輝度変化による眼の順応状態を記述する方法について検討した。特に導出に関係するいくつかのパラメータを定量化すると同時に、表式化を有効なものとするために、観測者の輝度変化に対する反応に関する多くの文献のデータを用いた。得られた結果は瞬間的にグレアにさらされたドライバの順応状態を計算することにより、自動車のヘッドライトの可視度が研究の用いられる予定である。</p>				

文献番号	69	タイトル	Effect of brief exposure to glare on brightness perception in the scotopic-mesopic range.		
著者リスト	E Colombo PhD J Barraza PhD L Issolio MSc		所属機関	Departamento de Luminotecnia Luzy Vision FACET Universidad Nacional de Tucuman Av. Independencia 1800, (4000) Tucuman, Argentina.	
日付	2000年	4月	29日		
出典	International Journal of Lighting & Technology			出版元	
Vol.	32	No.	2	ページ	65~59
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	視認、薄明、夜間運転、道路証明、視力まぶしさ、露光、視覚主観評価				
抄録	<p>肉眼の視力は視野の一部に強い光を受けると低下する。特に夜間走行する自動車運転者は頭上を走る道路照明の光が前方視野を妨害する。2m離れたモニタ画面に2個のRAMDACチップを0, 5, 1, 2 c d m⁻²の輝度で表示して2人の被験者について0.01 c d m⁻²の輝度差が識別できるか否かを主観判定した。画像は300msづつ600ms間隔で表示し、これに重ねて横10度方向から白熱電灯を500ms間照射してまぶしさを与えた。識別できた輝度差の分布はG a u s sの積分曲線に一致した。まぶしさが0から601×まで増大するに従って輝度差の識別能力が低下した。人間の視力特性の非線形性を立証できた。</p>				

文献番号	70	タイトル	グレア光照射後の視力の回復時間		
著者リスト	入倉隆、豊福房典、青木義郎		所属機関		
日付	1997年	月	日		
出典	交通安全公害研究所研究発表会義講演概要			出版元	
Vol.	27 th	No.		ページ	37~40
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	視力、運転者、パイロット、夜間運転、まぶしさ、光度、配光、輝度、光照射、生体機能検査、回復、自動車、航空機、着陸援助施設、屋外照明、前照灯、検眼、視力検査				
抄録	<p>夜間、航空機を操縦していて配光・光度が適切でないグレア航空灯火が視野に直接入ったりした時、しばらくしての監視機能が低下し、物が見えにくくなる場合がある。また、自動車を運転していて対向車のヘッドライトを直視した時などにこれと同じ状況が発生する。このようにグレア光源を見た後に視機能の低下が起こることは、様々な分野において支障を来す原因となっているが、特に交通においては安全性と直接かわる重要な問題である。しかし、このようなグレア光の短時間の照射が視機能の回復に及ぼす影響について詳細に求められているとは言えない。さこで、被験者に照射するグレア光の輝度および照射時間や背景輝度を替変え、視力射前の1/2に回復するまでの時間を観測する実験を行った。これらの条件が視力の回復時間に及ぼす影響についての検討結果を述べた。</p>				

文献番号	71	タイトル	Predicting the effects of driver age on visual performance in night driving		
著者リスト	Bhise V D		所属機関	Ford Motor Co.,Ltd.	
日付	1989年	月	日		
出典	Society of Automotive Engineers Technical Paper		出版元	Society of Automotive Engineers, Inc.	
Vol.	-	No.	890873	ページ	-
分野	運転支援要素技術				
キーワード	夜間運転、視力、虹彩、光量測定、視認、前照灯、距離測定、年齢				
抄録	<p>視力は年を取るとともに生理上変化してくる。例えば光の入る量を調整する虹彩の開き量が年齢とともに減少する。ここでは、CIEに1981年報告されたBlackwell氏の開発した検出モデルとFry氏の開発したきらめきのベール量を演算する式を使った。夜間、運転者が歩行者を確認出来る距離を対向車のヘッドライトがある場合と無い場合で、年齢別に計算した。20歳で313m視認出切るものが80才では半分以下の140m(50パーセントの場合)となる。</p>				

文献番号	72	タイトル	高速道路における前照灯のまぶしさ評価法に関する研究(上)		
著者リスト	渡辺敏則		所属機関	日本道路公団	
日付	1989年	月	日		
出典	高速道路と自動車		出版元	(財)高速道路調査会	
Vol.	32	No.	4	ページ	42~47
分野	夜間運転特性				
キーワード	高速道路、分離帯、前照灯、まぶしさ、車間距離、交通量、照度、視覚				
抄録	<p>対向する車両の前照灯の使用実態とまぶしさの程度を調査実験によって求め、高速道路における中央分離帯のげん光防止施設の効果と設置のあり方を研究した。検討の項目は、高速道路における前照灯の使用実態及びまぶしさ評価手法の検討である。</p>				

文献番号	73	タイトル	高速道路における前照灯のまぶしさ評価法に関する研究 (下)		
著者リスト	渡辺敏則		所属機関	日本道路公団	
日付	1989年	月	日		
出典	高速道路と自動車		出版元	(財)高速道路調査会	
Vol.	32	No.	5	ページ	51~60
分野	夜間運転特性				
キーワード	高速道路、前照灯、まぶしさ、プログラムシミュレーション、道路線計、道路構造、評価基準、縦断勾配、車間距離、道路交通				
抄録	<p>対向車前照灯によるまぶしさの感じ方は、運転者の眼前照度と相関が高いことから、これを種々の道路線計、構造に応じて計算するシミュレーションプログラムを作成し、供用間近な道央自動車道での測定実験結果で検証した。ビームの種類、車両の違いも含めた様々なケースに対して試算し、げん光防止施設の効果的設置方法を検討した。施設高さは1.4mを有効とする。</p>				

文献番号	74	タイトル	Characterizing discomfort glare from roadway lighting		
著者リスト	Bennett C A		所属機関	-	
日付	1987年	月	日		
出典	Transportation Reserch Record		出版元	-	
Vol.	-	No.	1149	ページ	8~10
分野	夜間運転特性				
キーワード	道路、照明設備、まぶしさ、許容限界、環境基準				
抄録	<p>カンザス州立大学では、1970年以來、運転中のげん光基準を設定するため、まぶしさの限界値を求める実験を継続しておこなっている。被験者に対する質問によりげん光の限界値を求める方法を採用した。被験者と光源の特性を変化させ、これと限界げん光量の相関を求めた。被験者の特性では年齢、性別、及び瞳の色を変数として、光源の特性では露出時間、距離、大きさ、数、及び間隔を変化させた。実験ごとの時間間隔が被験者の答えに影響を与えるかどうかを調べた。最近、ドライバが夜間の道路を運転する状態をシミュレートする実験装置も完成し、これを使った実験結果も報告されている。これらも含めこれまでの成果をおw簡単に紹介している。</p>				

文献番号	75	タイトル	The mitigation of disability glare in roadway lighting		
著者リスト	Kevk Merle E		所属機関	Keck Lighting Consultant	
日付	1983年	月	日	-	
出典	International Journal of Lighting Reserch & Technology		出版元	The Chartered Institution of Building Services Engineers	
Vol.	13	No.	1	ページ	56~63
分野	夜間特性分析				
キーワード	電装品、前照灯、まぶしさ、視認、高さ、配光、距離測定、輝度、性能試験、現場試験、走行試験				
抄録	CIE/19/2の可視度モデルとその式を用いて、車のヘッドライトのグレアの影響について、ある特定の条件下でのそれによる可視度の値ならびに減少割合について論じている。モデル式により実験条件を数値で評価した結果、夜間2レーンの道路上で対向車と出会う場所の可視度は、これまでの経験と良い相関のあることが示された。				

文献番号	76	タイトル	Strassenbeleuchtung und Verkehrsunfall		
著者リスト	Hartmann E		所属機関	University of Muenchen	
日付	1981年	月	日	-	
出典	Licht		出版元	-	
Vol.	33	No.	1	ページ	25~26
分野	夜間特性分析				
キーワード	屋外照明、まぶしさ、照度、光反射、コントラスト、自動車事故、歩行者				
抄録	よく照明された街路横断部で、歩行者が交通事故にあい死亡することがしばしば見受けられる。著者は、乾いた所で水平照度を中心に考えるだけでなく、湿った場合、反射・げん惑、対比、背景、垂直照度をも問題とすべきで、特に歩行者は95%シルエットとして見えるので、着衣を明色系とすることが好ましいことを測定により立証した。				

文献番号	77	タイトル	Viele Autofahrer sehen schlecht		
著者リスト	Simsa P		所属機関	General Motors, USA	
日付	1992年	月	日		
出典	Medizin Report		出版元	Auto & Service	
Vol.	.	No.	14	ページ	152~155
分野	夜間運転特性				
キーワード	交通安全、老人、視力、夜間運転、視認、まぶしさ				
抄録	<p>安全運転のために目の重要性を説いた。運転者は目から入る情報によって反応しており、情報の内 90%は目から入っている。そして高齢者は視力は弱ってくるし、夜間は視認性が悪化する。夜間走行における問題点として、一番多いのは、対向車の照明に幻惑されるケースで 58%を占めている。二番目は歩行者の適期の発見に対し 43%の人が指摘した。</p>				

文献番号	78	タイトル	The road less traveled		
著者リスト	Karpen D		所属機関	.	
日付	1998年	月	日		
出典	LD+A		出版元		
Vol.	28	No.	7	ページ	47~50
分野	夜間運転特性				
キーワード	前照灯、自動車、彩度、まぶしさ、黄、夜間運転、安全運転				
抄録	<p>車のヘッドライトのグレアは自動車の事故率を高めている。彩度を犠牲にしない新しい照明を自動車運転者に選択させることによってグレアを減少するための計画を実行した。ヘッドライトのグレアを低減するための方法はランプによって放射される黄色の光の量を減少させることである。</p>				

文献番号	79	タイトル	Quantitative comparisons of factors influence the performance of low-beam headlamps		
著者リスト	Sivak M		所属機関	University of Michigan	
日付	1999年	月	日		
出典	International jornal of Lighting Reserch and Technology		出版元	The Chartered Institution of Building Services Engineers	
Vol.	28	No.	7	ページ	47~50
分野	夜間運転特性				
キーワード	前照灯、歩行者、反射、対向車、まぶしさ				
抄録	<p>自動車の前照灯の性能に及ぼす各種要因の影響を定量的に比較した。垂直指向性、水平指向製、取り付け高さ、水平取り付け間隔、レンズの汚れ、ランプ電圧、点灯ランプ個数、灯具の形式、ビームと光源の形状、を変えて比較した。歩行者・道路の屈曲、車両の反射標識、反射式道路標識、路幅拡張地点付近の目標物の各見易さ、対向車運転者に与えるまぶしさ、濡れた歩道の反射が対向者運転者に与えるまぶしさ、先行車のバックミラーに及ぼすまぶしさ、先方地表の明るさ、の各項目を測定比較した。垂直取り付け高さがランプの性能に最大かつ圧倒的に大きな影響を持つことが分かった。</p>				

文献番号	80	タイトル	Special Publishment Society of Automotive Engineers		
著者リスト	Rosenhahn E O		所属機関	University of Michigan	
日付	2000年	月	日		
出典	Special Publishment Society of Automotive Engineers		出版元	Society of Automotive Engineers, Inc.	
Vol.	-	No.	Sp1539	ページ	115~120
分野	夜間運転特性				
キーワード	降雨、前照灯、路面特性、点灯、まぶしさ、視認、輝度、夜間運転、ぬれ、明るさ、視力、光反射				
抄録	<p>雨天時にヘッドライトが持つべき特性と改善の可能性を調査することを目的として実験的評価を行った。まず、濡れた路面状況でグレアがある場合ののドライバの視認能力を解析した。道路の輝度レベルは1 / (5~8) に低下するので、ドライバはヘッドライトの明るさが増すことを望む、標準のロービームに比べ、特に路肩部の明るさの増大が必要である。一方、路面反射によるグレア低減のため、「雨天ヘッドライト」では対向車両方向の車両直前の明るさを一定値以下に減少させねばならない。グレアの輝度がほぼ半減し、対向車両によるドライバの視力性能の低下を少なくでき、視力性能の回復時間も短縮される。ヘッドライトビームパターンを変えて確認した。</p>				

文献番号	81	タイトル	International Journal of Lighting Reserch & Technology		
著者リスト	Alferdinck J		所属機関	TNO Institute	
日付	1988年	月	日		
出典	International Journal of Lighting Reserch & Technology		出版元	The Chartered Institution of Building Services Engineers	
Vol.	20	No.	4	ページ	195~198
分野	夜間運転特性				
キーワード	前照灯、劣化、泥土、照度、光度、まぶしさ、ハロゲン電球				
抄録	<p>運転者の視線方向に向かうロービーム前照灯のグレア強度と右側の照度を実地（354台）と実験室（50台）で測定した。実験室では照度、劣化、電圧の影響について調べた。グレア強度は規則に決められた最大値よりずっと大きく、この原因は汚れとランプ劣化である。過剰の照度は照準不良のためである。ハロゲンランプはグレアを高めないことが分かった。</p>				

文献番号	82	タイトル	Zur Blendungsbegrenzung von Scheinwerfern fur das Abblendlicht		
著者リスト	Schmidt C		所属機関	-	
日付	1985年	月	日		
出典	International Journal of Lighting Reserch & Technology		出版元	The Chartered Institution of Building Services Engineers	
Vol.	87	No.	5	ページ	235~236、239~240
分野	夜間運転特性				
キーワード	電装品、前照灯、まぶしさ、視認、高さ、配光、距離測定、輝度、性能試験、現場試験、走行試験				
抄録	<p>車のロービームの減光について、対向車などにとってまぶしくなく、交通標識などの視認を容易にし、運転のしやすさ配光、輝度、ヘッドランプの取り付け高さの調査をするため、以下の試験を行った。模擬標識やダミーを道路の両端へ設置し、水平方向の光の広がり、対象物の反射率の変化、ランプの取り付け高さを変えるなどのテストを、配光や輝度の異なるランプを用いて、視認できる対象物までの距離を測定した。結果は、現在市販されているヘッドランプのほとんどは、対向車へのまぶしさに対する配慮がされていないことが分かった。</p>				

文献番号	83	タイトル	Perception-Response Time to Unexpected Roadway Hazards		
著者リスト	Paul L. Olson, Michael Civak		所属機関	University of Michigan	
日付	1986年	月	日		
出典	HUMAN FACTORS			出版元	The Human Factors Society, Inc.
Vol.	28	No.	1	ページ	91~96
分野	ドライバ挙動特性分析				
キーワード	リスク管理、知覚、反応時間、年齢差、時間測定、障害物、視距、交通安全				
抄録	<p>障害物が目に入ってからアクセルを離すまでの時間（知覚反応）と、アクセルを離してからブレーキペダルに触れるまでの時間（反応時間）を、被験者（18~40歳の若年層49人、50~84歳の高齢層15人に区別）にステーションワゴンを路上で運転させ測定を行った。両年齢群とも、95パーセントイルでの知覚時間と反応時間の和が約1.6秒であった。若年層と高齢層の知覚・反応時間の分布は、概ね同じであることが分かった。</p>				

文献番号	84	タイトル	The BMW Active Cruise Control ACC		
著者リスト	Willibald Prestl, Thomas Sauer, Joachim Steinle		所属機関	BMW Group	
日付	2000年	月	日		
出典				出版元	
Vol.		No.	Sp-1538	ページ	1~8
分野	安全運転支援システム				
キーワード	航法装置、運転支援システム、ヒューマンインタフェース、適応制御、アクティブ制御、レーダ、速度制御、車間距離、交通情報、				
抄録	<p>BMW社開発のACC（Active Cruise Control）システムを例に取り上げ、その機械と限界について言及している。ACCのシステムは周囲にある車両の交通状態の情報をドライバーに伝え、操作を支援する機能である。従来の車速制御機能に車間距離制御機能を加えたヒューマンマシンインタフェースシステムとして、BMW 7シリーズに採用される予定である。76GHレーダとCANバス及びブレーキなどの関連制御系との連結によって、優れた運転支援機能を発揮する。一方、曲線路開始点などの車線状況を先行の車両の流れから間接的に認識するため、その精度に限界があることが分かっている。</p>				

文献番号	85	タイトル	事故事例に見る人間工学的配慮の必要性と今後の動向 —列車運転操縦におけるヒューマンエラー事故を例に—		
著者リスト	池田敏久		所属機関	日本国有鉄道 鉄道労働科学研究所	
日付	1986年	月	日		
出典	安全工学シンポジウム講演予稿集			出版社	
Vol.		No.		ページ	33~38
分野	鉄道・航空における運転支援				
キーワード	列車運転・操縦、安全性、ATS、自動運転				
抄録	本稿では鉄道システムの特性と運行管理等における輸送サービスの安全に関する仕組みを述べた上で、過去に国鉄において発生した列車衝突事故を例に取り列車運転操縦の安全性向上のための人間工学的な改善の歴史を要約している。				

文献番号	86	タイトル	航空における情報取得とパイロットエラー		
著者リスト	坂本由紀子		所属機関	実践女子大学 生活科学部人間工学研究室 教授	
日付	2000年	7月	17日		
出典	国際交通安全学会誌			出版社	(財)国際交通安全学会
Vol.	26	No.	2	ページ	38~47
分野	鉄道・航空における運転支援				
キーワード	航空管制、コミュニケーションエラー、ヒューマンエラー				
抄録	ヒューマンエラーが事故原因となるのはどの産業分野でも高く、主要な事故原因はヒューマンエラーといっても過言ではない。本論分では、航空という特殊環境下で遭遇する情報取得を阻害する環境要因を述べながら、通信手段を介して行われるコミュニケーションエラーに起因する事故原因を整理している。パイロットは飛行中の情報を、視覚的には航空計器、操縦席の窓から、聴覚的に他のクルーや通信により管制官から取得する。しかしながら、事故原因の誘因としては73%が航空システムの情報伝達の不適切のうち85%が言語によるコミュニケーションに起因するとコミュニケーション齟齬に起因する事故が多く報告されている。				

文献番号	87	タイトル	アダプティブ・クルーズコントロールにおけるヒューマンファクター		
著者リスト	鷲野翔一		所属機関	三菱電機(株) 産業システム研究所	
日付	1999年	4月	日		
出典	日本ロボット学会誌			出版社	日本ロボット学会
Vol.	17	No.	3	ページ	35~37
分野	その他				
キーワード	DAS、ADS、Becker、ITS 導入				
抄録	<p>本稿では、アダプティブ・クルーズコントロールシステムを例に見ながら、DAS や ADS が人間や社会に与える影響と、人間工学や心理学の果たすべき役割について論じられている。論文の中で ADS を評価する際の Becker による Product Perception & Use、System Safety & Controllability、Responsibility & Product Liability、System Evaluation、Traffic Regulation & Standards の5つの視点を紹介したうえでそれぞれの視点で運転支援システムや自動運転システムと人間や社会とのかかわりについて論じている。</p>				

文献番号	88	タイトル	道路標識の自動認識		
著者リスト	粟倉崇充、佐々木一幸、中島真人		所属機関	慶應義塾大学 理工学部、矢崎総業(株) 車載統合システム開発事業部	
日付	1999年	1月	日		
出典	信学技法			出版社	(社)電子情報通信学会
Vol.		No.		ページ	
分野	運転支援システム要素技術				
キーワード	道路標識、一般化ハフ変換、モーションステレオ、マッチトフィルタリング				
抄録	<p>本研究では、自動車走行中の外環境を自動的に認識するシステムの一つとして、画像処理による道路標識を検出・認識する手法を提案している。車両前方の道路画像から標識候補を抽出する従来手法には色情報による領域抽出があるが、この手法では日照条件によって色抽出が適切に行えない、物体を複数抽出した際に認識処理で判別するため計算量が多くなる等の問題がある。そこで、本研究では標識の形状情報を元に画像上より標識を検出し、一度検出された標識の次のフレームでの位置および大きさを推定することが提案されている。なお、標識形状の検出には一般化ハフ変換を用いており、次フレームの推定にはモーションステレオの原理を用いている。検出された形状がある大きさに達成したら、情報検索型のパターンマッチングであるマッチトフィルタリングを利用して標識の内容を認識する。どの標識においても認識率は 90%以上と高いが、標識を遠方より検出し推定を繰り返すため、例えば交差点を曲がった直後のカメラに近い位置に標識が存在した場合などの検出が行えない。</p>				

文献番号	89	タイトル	自動車産業における画像処理技術の応用		
著者リスト	柳川博彦		所属機関	日本電装㈱	
日付	1995年	12月	日		
出典	非破壊検査			出版社	
Vol.	44	No.	12	ページ	906~912
分野	運転支援システム要素技術				
キーワード	画像処理、自動車、カメラ、計算機利用、安全性、自立走行、運転支援				
抄録	<p>本稿では画像処理技術の基礎を概観し運転支援のための車載視覚装置を中心に現状の研究動向と実用化への課題を考察している。車載視覚装置による運転支援には(1)視覚補助システム、(2)見落とし防止システム、(3)運転補助がある。これらシステムに対する画像処理技術は、(1)では画像情報を認識判別せずにドライバーに渡すだけであり、今後画像補正や画像強調等の画像の視認性を高める技術が期待されている。画像による見落とし防止システムでは明確な特徴を持たない対象物に対しては高度な画像処理・認識技術が必要となり現状では実用化が困難である。(3)では自動車自身が走行環境を認識理解しつつ自立走行を行うシステムの研究が主流となっており、画像処理技術もこれに伴い走行環境をコンピュータ上に環境モデルとして形成し、モデルと照合することによって走行環境の理解を試みるなど研究が盛んであることが報告されている。</p>				

文献番号	90	タイトル	ITS 分野への応用		
著者リスト	鷺見和彦		所属機関	三菱電機 産業システム研究所	
日付	2000年	月	日		
出典	電学誌 (電気学会誌)			出版社	電気学会
Vol.	120	No.	7	ページ	419~421
分野	運転支援システム要素技術				
キーワード	画像処理、視覚、ITS、ASV、AHS				
抄録	<p>ITS とは高度に情報化された道路走行環境と車両とを用いる、安全で快適かつ効率のよい交通システムであり、実現するためには実世界から情報を取得するためのセンサーの役割が重要となる。本論文では、特に画像処理を応用したセンシングについて、車載系と道路設備系に分けて整理し、問題点と解決の見通しについて論じている。画像処理による認識の対象は屋外の情景であり、あらゆる天候・気象・時刻において運用しなければならないために、条件によって信頼性が低下することが最大の問題である。これらの問題に対して、①カメラ性能の向上、②背景からの物体抽出方式の改善、③撮像系のステレオ化、④画像による追跡性能の向上、⑤複数のセンサー系の融合等の技術的な取り組みがなされているが、画像処理を応用したセンシングが完全な正確さを確保することは本質的に困難であり、画像処理以外の代替方式との比較において合理性が得られるような検討が必要であると結んでいる。</p>				

文献番号	91	タイトル	鉄道による人間工学		
著者リスト	池田敏久		所属機関	(財)鉄道総合技術研究所 労働科学研究室	
日付	1989年	9月	日		
出典	人間工学			出版社	(社)人間工学会
Vol.	25	No.	6	ページ	319~322
分野	鉄道・航空における運転支援				
キーワード	ヒューマンファクター、マンマシンシステム				
抄録	<p>本稿では、JR（日本国有鉄道）が現在に至るまで人間工学をどのように事業に取り入れて来たかを紹介した上で、鉄道事業におけるヒューマンファクターの問題を整理し、役に立つ人間工学への方向性を紹介している。筆者によると鉄道におけるヒューマンファクターに起因する問題は、運行と旅客サービスに関わる人間と機械との機能配分（マンマシンシステム）構成の設計、人為的ミスに関するシステムの安全性、マンマシンシステムを運用する従業員の労働意欲と能力開発、研究を推進する体制等の問題があり、より役に立つ人間工学を事業に取り入れるためには、専門の研究スタッフを擁する、フィールドの問題を研究する、研究成果を直ちにフィールドに実用するような体制と狭義の人間工学にとどまらず多様なヒューマンファクターの問題解決を支えるサービス体制をとることの重要性をあげている。</p>				

文献番号	92	タイトル	Moving Machine -軌道系交通システム安全人間工学-		
著者リスト	井口雅一		所属機関	東京大学 工学部	
日付	1987年	2月	日		
出典	人間工学			出版社	(社)人間工学会
Vol.	23	No.	4	ページ	201~207
分野	鉄道・航空における運転支援				
キーワード	マンマシンシステム、ATS、ATC、CTC、ATO、ヒューマンオリエンテッド、マンマシンインターフェース、パーソンツーパーソンインターフェース				
抄録	<p>本稿では、軌道系交通機関におけるマンマシンシステムについての最近の考え方を紹介している。鉄道交通における保安の問題は運行を運転士と閉塞制御のデュアルシステムとして解決するべく自動化運転等の技術が実用化されてきた。自動化の効果としては、人件費の削減による採算性の改善、高度化運行が可能になる、柔軟な運行が確保できる、システムの信頼性が向上する等があるが、完全自動化には費用がかかる、異常事態に対する対応等で最少必要人数を確保した上でのヒューマンオリエンテッドなシステムが必要だと議論されている。安全なシステムを提供するためには異常事態に対処する人間が必要であり、現状を効率よく伝えるというマンマシンインターフェースの問題が重要であり、また人間工学的な研究を進めて人間の特性を十分に考慮したシステム設計が必要となる。</p>				

文献番号	93	タイトル	人間の環境情報処理から見た交通事故原因解析手法構築の可能性について		
著者リスト	景山一郎、荒井章好、栗谷川幸代		所属機関	日本大学 生産工学部機械工学科	
日付	1998年	8月	日		
出典	国際交通安全学会誌			出版社	(財)国際交通安全学会
Vol.	24	No.	2	ページ	79~86
分野	その他				
キーワード	制御動作、ニューラルネットワークシステム、ドライバモデル、環境情報処理、心負担推定手法、因子解析				
抄録	<p>本研究では、事故が多発するカーブと事故のほとんど発生しないカーブにおけるドライバの車両制御動作の違いから交通事故発生要因を解明するために、ニューラルネットワークシステムを用いて車両の状態量と環境情報を基にドライバの運転動作を再現するドライバモデルを構築し、そのモデルの解析結果から以下のような結論を導いている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・構築されたドライバモデルは複雑な入出力関係および強い非線形性を含むドライバの制御動作を十分に再現している。 ・事故のほとんど発生しないカーブではドライバの緊張度合いも比較的小さく、入力情報を複雑に処理しているのに対し、事故の多発するカーブでは緊張度合いが増加し、単調な偏りのある情報処理をしている。 ・これらの解析手法が交通事故発生要因の解明の一手法として使用できる可能性が明らかになった。 				

文献番号	94	タイトル	人間工学から見た道路と自動車運転		
著者リスト	大久保堯夫		所属機関	日本大学生産工学部 管理工学科人間工学研究室	
日付	1991年	月	日		
出典	ASPHALT			出版社	
Vol.	34	No.	168	ページ	26~38
分野	ドライバ挙動特性分析				
キーワード	人間工学、マンマシンシステム、知覚、疲労、情報処理				
抄録	<p>本稿は、自動車運転の安全という問題を人間工学的に議論したもので、知覚・反応といった自動車運転者の反応特性、注意・不注意といった行動特性、自動車運転者の疲労特性を人間工学的に整理・議論したうえで、将来に解決しなければならない問題を次のように挙げている。</p> <p>(1) 自動化に伴うシステムの理解度の低下、機械依存度の増大、熟練度低下等への対策 (2) 自動化に伴う監視的作業の増加、丹長官、体躯区間の増大への対応と個人の快適性の向上 (3) 自動化に伴う大量且つ複雑な情報の認知、判断、意思決定が必要なためトータルシステムとしての人間と機械の分担、データベースの蓄積 (4) 乗り物の高速化に伴う新しい形での人間の信頼性や人間行動の把握を容易にする定量的評価分析を基礎にしたシステムやインターフェース (5) 自動化に伴う少人数かによるコミュニケーションの欠落防止 (6) システムの構成要素であるオペレータ、ユーザーの個人差の拡大に伴うソフト・ハード両面の改善</p>				

文献番号	95	タイトル	自動車と安全		
著者リスト	鶴川洋、茂木聡、武田信之、 斉藤誠一		所属機関	いすゞ自動車㈱	
日付	2001年	月	日		
出典	自動車技術			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	55	No.	8	ページ	20～23
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	交通事故、予防安全、関連要素技術、ダミー、人体耐性、乗員保護				
抄録	<p>本稿では日本における交通事故の現況と対策の流れを概観し、予防安全に関する現在の研究と技術および事故が生じた場合の安全に関する研究と技術を紹介している。予防安全に関する研究では、運転手の特性を走行環境の中で把握する研究が盛んであり、認知・判断支援システムや走行支援システムの研究開発が盛んに行われている。関連要素技術では、画像処理などで車両前方の車線区分や道路形状を監視するシステムがあり、先進安全自動車の開発では予防安全技術、事故回避技術、全自動運転技術等6つの項目に取り組んでいる。事故の際の安全に関する研究と技術では、ダミー等の人体シミュレーションモデルや乗員保護装置であるチャイルドシート、シートベルトやエアバッグ、また車体の衝突に対する耐性の研究が紹介されている。</p>				

文献番号	96	タイトル	人間-機械系		
著者リスト	村田厚生		所属機関	福岡工業大学情報工学課助教授	
日付	1992年	7月	日		
出典	人間工学概論			出版社	泉文堂
Vol.	-	No.	-	ページ	54～86
分野					
キーワード	ヒューマンインタフェース、計器、設計、コントロールパネル、スイッチ類				
抄録	<p>人間工学の分野における重要な概念である人間と機械との係り（ヒューマンマシンインタフェース）について議論を中心に、機械の計器類、スイッチ類、コントロールパネル配置、作業台の高さ、作業姿勢の最適化、人間-ロボット系、ヒューマンインタフェースの基本的な考え方について言及されている。</p>				

文献番号	97	タイトル	車両運動性能		
著者リスト	竹内尚之、山田光広、鶴飼律之		所属機関	スズキ㈱	
日付	2001年	月	日		
出典	自動車技術			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	55	No.	8	ページ	140~143
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	車両性能、制御、トラクション、ACC、タイヤ、制動、駆動、インテリジェント制御、車間距離				
抄録	<p>車両運動性能の研究は、安全と環境という時代の要求に答えるべくより深くより広範囲に展開されつつある。本稿では、車両の運動性能に関する最近の研究をタイヤ、制動・駆動性能、方向安定性と操縦応答性、人間-自動車-環境系、限界特性、インテリジェント制御に分けて紹介している。</p>				

文献番号	98	タイトル	ITS (高度道路交通システム)		
著者リスト	榎本英彦		所属機関	日野自動車㈱ 技術研究所	
日付	2001年	月	日		
出典	自動車技術			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	55	No.	8	ページ	157~162
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	ITS、VICS、ASV、AHS、UTMS、ETC、SVN、DSRC				
抄録	<p>日本では、1995年の5省庁連絡会議の設置以後、ITSの研究開発にかかわる各種組織が設立され、また1996年にはITS推進に関する全体構想が公表されてカーナビあるいはVICSのサービス開始でITSの実用化が始まった。本稿では特に2000年における国内、欧米およびアジア地域でのITSの取組状況を紹介している。国内におけるITSの取り組みとしては、先進安全自動車(ASV)、走行支援道路システム(AHS)、車群協調走行システム、新交通管理システム(UTMS)、道路交通情報通信システム(VICS)、ノンストップ自動料金収受システム(ETC)、HELPNET、スマートビークルネットワーク(SVN)構想、ITSスマートタウン構想、専用狭域無線通信技術(DSRC)、商用車の効率化運行管理支援、その他がある。また、米国では1997年8月のITSアメリカによるAHSデモ実験を機にITSの研究から安全支援を中心とした実用化研究プログラム(IVI)に重点が移されており、欧州では、インフラ関連の研究としてISTが欧州委員会とERTICOにより推進されている。</p>				

文献番号	99	タイトル	自動車の予防安全・快適性向上への取り組み		
著者リスト	柳島孝幸		所属機関	車両研究所	
日付	1993年	6月	日		
出典	日産技法		出版社	日産自動車	
Vol.	33	No.		ページ	40～44
分野	ドライバ挙動特性分析				
キーワード	予防安全、ヒューマンエンジニアリング、快適性、技術開発				
抄録	<p>予防安全と快適性は自動車ユーザーにとって最も身近な性能であり、性能向上への最新の工学技術も取り入れた技術開発とともに、安全教育や交通システム全体の研究と提言等総合的な取り組みがなされている。本稿では、その中でも特に性能向上のために最も基盤となる人間の特性解析を軸とした技術開発に焦点を当て、①運転負荷を低減し、効果的な運転支援による使いやすさの向上、②不快な刺激を低減し感覚にやさしい心地よさの向上、③総合的に調和した性能によるゆとりや楽しさの向上の観点から人間特性の計測評価技術、車両性能との相関解析技術、およびその車両応用技術について報告がなされている。</p>				

文献番号	100	タイトル	インフラを利用した運転支援システムの評価		
著者リスト	萩野光明、岩崎雅彦、戸畑秀夫、笠井純一		所属機関	日産自動車(株)	
日付	年	月	日		
出典	学術講演会前刷集		出版社	(社)自動車技術会	
Vol.	56	No.	1	ページ	5～8
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	安全、インテリジェント車、運転挙動、ACC、ACHS、ヒューマンファクター、路車間通信				
抄録	<p>本論文では、自動車の自律制御へ道路インフラからの情報を反映させるシステムの代表的な例として路面情報活用車間保持等支援システムについて説明し、実証実験結果をもとにシステムの機能がドライバの挙動や心理に及ぼす影響について考察している。本件ではテストコースにおいて路面状況を音声情報提供後に車速と車間距離を調整制御するACC車とマニュアル車を使って比較実験を実施している。結果としては、ACC制御による車間距離の調整は被験者には違和感がなく安心感を与え、路面状態の変化に対して余裕を持った運転行動をとるために有効であるとの評価は得られたが、道路インフラからの情報をACC機能へ反映させるためにはドライバが行う調整に比較して時間を要する結果となっている。</p>				

文献番号	101	タイトル	ドライバ向け情報提供の統合的管理方法に関する考察		
著者リスト	宇野宏、新谷研二、橋本健志郎		所属機関	(財)日本自動車研究所、トヨタ自動車(株)、ホンダ技術研究所	
日付	年	月	日		
出典	学術講演会前刷集			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	56	No.	1	ページ	9~12
分野	その他				
キーワード	安全、ヒューマンエンジニアリング、ITS、ドライバインターフェース、情報管理				
抄録	<p>ITSの普及促進を図るためには、利便性や安全性の向上という情報提供サービスの本来の目的を損なうことなくドライバの運転操作に干渉をしない情報提供のあり方が問われている。本研究では、ドライバ向けの情報項目を分類し優先度を検討するとともに、適切な情報提供を実現するための情報管理方法を実験的に評価している。ドライバ向けの情報項目は80の情報項目を設定し、①警報系情報、②経路案内系情報、③マルチメディア系情報に分類して優先度評価手法により専門家の評価値で優先度の順位付けを行っている。また、提案された情報管理方法では、自車位置などのリアルタイムデータをもとに対応行動が必要となるまでの時間を判定して切迫度を定め、情報項目の優先度とあわせて必要に応じて選択されて警告あるいは告知と物理特性で表示されるようになっており、実験で特に緊急警報の有効性を確保する上で情報管理に基づいた情報提供方法を採用することが重要であることが確認されている。</p>				

文献番号	102	タイトル	交通事故自動記録装置 (TAAMS) による交差点改良の評価法について		
著者リスト	上山勝、正岡久明、鹿美麗		所属機関	科学警察研究所、シー・イー・サービス	
日付	年	月	日		
出典	学術講演会前刷集			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	12	No.	1	ページ	1~4
分野	その他				
キーワード	事故、安全、交通工学、安全監査、自動記録装置 (TAAMS)、評価				
抄録	<p>交通事故の多くは交差点で発生しており多くの問題交差点で安全対策事業が実施されているが、改良後の評価は交通事故の発生状況を比較するだけで科学的な評価方法が確立されていない。本稿では音検出部が付属した交通事故自動記録装置 (TAAMS) を用いたインシデント記録と通常の交通流の比較データとして24時間連続映像を交差点改良の前後で記録し比較することにより交通の乱れの量と質の変化を検証して、安全対策事業の評価を行う方法をケーススタディして報告している。</p>				

文献番号	103	タイトル	交通事故における人的要因のコード化の試行		
著者リスト	吉田伸一、北村守能、古池晃、その他3名		所属機関	(財)交通事故総合分析センター、日産ディーゼル工業(株)、日野自動車(株)、その他	
日付	年	月	日		
出典	学術講演会前刷集			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	12	No.	1	ページ	5~8
分野	その他				
キーワード	交通事故、安全、ヒューマンエラー、衝突回避装置				
抄録	<p>交通事故の死者・死傷者数は各種の安全対策の効果により減少傾向にあるが、軽症事故が大部分を占める全事故件数は依然増加の傾向にあり、事故件数低減のためには軽症事故の発生に対する対策が必要である。本稿では、98年の301件のマイクロ事故調査事例を認知、判断・予測、操作の各段階でキーとなるエラーおよびエラーに至った要因を抽出・コード化して定量的な分析に利用できるデータベースを構築し、事故の要因分析を行うとともに、このデータベースを用いて追突警報、居眠り警報、車線逸脱、BA/ABSの各安全装置の評価を行っている。</p>				

文献番号	104	タイトル	大きさが異なる車両相互の事故の分析		
著者リスト	関根康史		所属機関	(財)交通事故総合分析センター	
日付	年	月	日		
出典	学術講演会前刷集			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	12	No.	1	ページ	9~12
分野	その他				
キーワード	安全、事故、統計、車種、バリア換算速度				
抄録	<p>自車両と異なる大きさ・形状の車両との衝突は同じ大きさ・形状の車両同士の衝突に比べて車両の損壊状況や乗員の損傷状況に係わる要因が複雑である。本研究では大きさ・形状が異なる車両の衝突事故をバリア換算速度を指標に用いた車体のつぶれ具合と乗員の損傷状況を分析し、以下の点を指摘している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・SUVとセダンの衝突のように車体形状が異なる車両同士の衝突はばね計算モデル上では車体剛性が異なる車両の衝突であることを考慮しなければならない。 ・軽トラックと中型トラックなどの車両重量の差が大きい場合でもバンパに限れば車体合成が同じ車両の衝突とみなすことができる。 ・全体に衝突相手が自車両より大きくなるほど運転者の重傷者率は高くなるがSUVと小型トラックのように車体合成の違いのために重量の重い車両のほうが高くなる場合もある。 				

文献番号	105	タイトル	死亡例から見た自動車運転手の重傷度評価 －剖検例からの検討－		
著者リスト	一杉正仁		所属機関	東京慈恵会医科大学 法医学	
日付	年	月	日		
出典	学術講演会前刷集			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	12	No.	1	ページ	13～15
分野	その他				
キーワード	事故、衝突、損傷、検死、重傷度、AIS、ISS				
抄録	<p>本稿では、自動車乗員の交通事故死剖検例の中からエアバッグ未装着の普通乗用車運転中の前突事故による死亡例を抽出し、主要内臓の損傷、各身体部位別の重傷度 (AIS)、全身の重傷度 (ISS)、重症損傷部位数を分析し、知見を述べている。知見によると抽出された死亡例の多くは短時間で死亡しており、約半数はISS 7.5と最高値を示していることから交通事故で受ける外力が極めて大きいことが確認された。また、AISでは胸部が最も高く、腹部がこれに続く。具体的な内臓損傷では肋骨骨折、心臓損傷および肝臓損傷で発生率が高く、ハンドルの打撃を受ける部分の損傷を反映しているといえる。また、肋骨骨折が無い場合には胸部のAISが極めて低い肋骨骨折の本数が増えるに従って上昇度は高くなり、7本以上の肋骨骨折があると救命不可能な損傷が発生することがわかった。</p>				

文献番号	106	タイトル	エアバッグが展開した症例の検討 －臨床医学の現場からの報告－		
著者リスト	篠原一彰、佐久間宏規、熊田芳文、その他2名		所属機関	大田総合病院附属太田西の内病院 救命救急センター	
日付	年	月	日		
出典	学術講演会前刷集			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	12	No.	1	ページ	16～18
分野	その他				
キーワード	安全、損傷、エアバッグ、AIS、ISS、救急医療				
抄録	<p>近年、多くの新型車の前部席には安全装置としてエアバッグが装着されるようになってきた。本報告では、1995年7月からの5年6ヶ月間に救急車で来院した交通事故患者のうちエアバッグが展開した症例84例についてAISとISSを用いて分析し以下の報告をしている。分析によって、エアバッグが展開しているにもかかわらず、シートベルトの装着の有無でISSおよび体幹部の重傷度に有意差があり、シートベルト着用時では例えばISS 2.0以上であっても重症頭部外傷は稀で胸部に受傷しやすいがそれらは救命できる確率が高いこと、一方、シートベルト非着用では有意に死亡率が高くその原因は車外放出されること、胸部に加え頭部にも重症外傷を追うことが明らかになったことを指摘している。</p>				

文献番号	107	タイトル	前面衝突時の後席乗員におけるシートベルトの効果について		
著者リスト	嶋村宗正、中庭典行、藤田悟郎		所属機関	交通事故総合分析センター、科学警察研究所	
日付	年	月	日		
出典	学術講演会前刷集			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	12	No.	1	ページ	19～22
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	安全、事故、 ΔV 、後席乗員				
抄録	<p>ベルト着用による衝撃緩和効果は、マイクロ分析では車体変形状況等の情報からバリア換算速度やΔVが車両に作用する衝撃程度を表す指標として利用されるが、マクロデータ（交通事故統計データなど）ではこれらと等価な評価指標は無かった。本研究では、ΔVの考え方を簡易ΔVに拡張して導入しマクロデータで車体に作用する衝撃程度を評価する方法を提案している。二つの物体が衝突する場合に、反発係数がゼロであると仮定すると、物体の最大加速度は速度変化ΔVに強く依存し、衝突速度と車両重量が分かれば車両に作用する衝撃力はΔVに比例すると仮定できる。交通事故総合分析センターの事例調査によると衝突速度と危険認知速度は相関関係にあり、衝突速度の代わりに危険認知速度で計算したΔVを簡易ΔVとして定義し衝撃力を算定することができる。事故データより人身損傷程度と簡易ΔVの関係から、順序反応モデルを用いて定式化を行った結果、後席乗員のベルト着用が自身の傷害のみならず運転者の傷害も軽減することを確認できたとしている。</p>				

文献番号	108	タイトル	ASV 2 前方障害物衝突防止支援システムの開発		
著者リスト			所属機関		
日付	年	月	日		
出典	学術講演会前刷集			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	58	No.	1	ページ	9～12
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	安全、開発、レーダー、ASV、介入ブレーキ、警報				
抄録	<p>ドライバーに対し警報を与え運転操作に介入するシステムの問題として、ドライバーの判断とシステムの判断の不一致がある。警報が鳴ってもドライバーが安全だと思えば警報をおせっかいだと感じてしまうし、危険だと判断しても警報が無ければシステムに対して不信感が生じてしまう。本稿では、この様な問題を排除して安全を確保するために開発した衝突防止支援システムの解説を行っている。開発した支援システムは1次警報、2次警報、介入制動からなり、路面の最大摩擦係数を推計して路面状態を考慮した上で前方車の急減速予測や車間距離の補正などにより、おせっかい間や不信感を払拭するシステムとなるような工夫がなされている。</p>				

文献番号	109	タイトル	ドライバーアシストシステムがドライバーに与える影響と効果の測定		
著者リスト	石田真之助、田中潤、近藤聡、川越浩行		所属機関	本田技術研究所	
日付	年	月	日		
出典	学術講演会前刷集			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	57	No.	1	ページ	9~12
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	DAS、車線維持、車間維持、アシスト量、運転余裕度				
抄録	<p>本稿では、本田技研が研究開発している運転支援システム (DAS) のうち、車線維持アシスト機能のステアリングアシスト量がドライバーに与える影響と、車間維持制御と組み合わせた場合の効果について定量的な測定と解析を行った結果を報告している。本報告では、DAS が運転者に与える影響を運転負荷の軽減と運転余裕度の側面から捉えている。運転負荷の軽減では、ドライバーの操作量とアシスト量の関係から、アシスト量が多くなるにつれてシステムの効果を感じ、システムに頼る傾向が生まれることが確認された。また、運転余裕度では、視線移動量と移動速度の観測から、DAS がある場合のほうが視線移動範囲が拡大し視線停留時間も減ることが明らかになり運転余裕度が上昇している結果が得られた。</p>				

文献番号	110	タイトル	先進安全自動車 (ASV) 計画		
著者リスト	青木正喜		所属機関	成蹊大学	
日付	年	月	日		
出典	学術講演会前刷集			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	46	No.	1	ページ	9~12
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	ASV、基本理念、計画ガイドライン				
抄録	<p>先進安全自動車 (ASV) 計画は 1991 年度から 1995 年度までが第 1 期で 1996 年から 2000 年度まで第 2 期が実施され、予防安全、事故回避、全自動運転、衝突安全、災害拡大防止、車両基盤の 6 つの技術分野で幅広い研究開発が行われて 2000 年にその成果の一部が公表された。本稿では、この第 2 期の成果として ASV の基本理念と開発が進んだ代表的なシステムを紹介している。基本理念では、ドライバ支援の形態と主要な機能、ドライバ受容性の必要性、社会受容性等が掲げられ、第 2 期 ASV 計画において開発された代表的なシステムを ASV 単独システムと道路インフラから情報を利用するシステムに分けて紹介している。ASV 単独システムでは、予防安全技術と事故回避技術に関するものが多く、道路インフラからの情報を利用する走行支援システムではデモンストレーション等が実施されたことも報告している。</p>				

文献番号	111	タイトル	中高齢運転者の運転時における標識の視認性について		
著者リスト	大久保堯夫		所属機関	日本大学 生産工学部	
日付	年	月	日		
出典	学術講演会前刷集			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	21	No.	1	ページ	1~4
分野	その他				
キーワード	高齢ドライバー、道路標識、視覚機能、アンケート				
抄録	<p>近年では高齢者人口の増加に伴い高齢ドライバーの死亡事故が急増しており、事故要因の一つとして道路標識などの道路環境の不備が挙げられている。本稿ではこれら高齢者の特性を考慮した道路標識の適正化を図るための基礎研究を解説し、問題点を提示している。本研究では運転免許保有者 884 名を対象として視覚機能、知覚・認知機能、運転特性と改善方策の方向性に関してアンケート調査を実施し次の点を指摘している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 標識が見えにくいとの回答は、中・高年層で夕方などの薄暮時が多い。 ・ 中間運転時に見えにくい標識については、高年層で文字や時刻を含んだ多重情報の標識や標識の数が多すぎることを回答している。 ・ 標識の改善点については、高年層では標識を大きくする、見やすい高さや場所に設置する等の回答が多く、色を変えるという意見は少ない。 				

文献番号	112	タイトル	高齢者の視覚特性が表示器の必要輝度に与える影響		
著者リスト	津居隆之、渥美文治、金森等、宮尾克		所属機関	トヨタ自動車㈱、名古屋大学 大学院	
日付	年	月	日		
出典	学術講演会前刷集			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	21	No.	1	ページ	5~8
分野	その他				
キーワード	表示器、必要輝度、老視、水晶体、視認性、調整力				
抄録	<p>年齢とともに水晶体の弾性低下や混濁により視機能が低下することが知られている。本研究では 18 歳から 86 歳までの健康な男女 130 人を計測・実験することによって高齢者（60 歳以上）の視距離と視力の関係、および水晶体の混濁の程度を定量化するとともに、自動車の表示器に与える影響を実験により調査した。計測の結果、年齢による調整力（視距離と視力の関係）の低下は顕著であり、また水晶体の混濁も加齢による変化が大きい。これを受けて水晶体の混濁による透過率の低下が影響する昼夜間の輝度について視認性への影響を実験した結果から、夜間の表示器の必要輝度は水晶体の混濁が軽度の場合には高く、大きくなると減少すること、昼間にはっきり見える表示器の輝度の年代による変化は少ないが水晶体の混濁が大きいときには増加する傾向があること、高齢者の視認性を確保するためには視機能変化に応じた対応が必要であることを指摘している。</p>				

文献番号	113	タイトル	高齢ドライバーの車認知構造モデル		
著者リスト	中井浩志		所属機関	日産自動車株	
日付	年	月	日		
出典	学術講演会前刷集			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	21	No.	1	ページ	9~12
分野	その他				
キーワード	高齢ドライバー、調査刺激、対面インタビュー、認知構造モデル、嗜好				
抄録	<p>筆者らは、従来から実施されているユーザーのニーズ調査の限界を感じ、新たな試みとして調査刺激を使用したインタビュー調査を実施して、高齢者の感性に関わる嗜好面と身体機能低下から生じる使いやすさの認知構造を把握する調査を行い、本稿で報告している。調査の結果から、調査目的である嗜好と使いやすさに関する評価系列は肯定的表現と否定的表現に二分される。嗜好に関する上位概念は安心感、心地よさ等で、使いやすさの項目では見易さ、判り易さ、扱い易さ等が抽出され、これらの評価項目を階層的形式に整理して認知構造をモデル化した。まとめとしては、この様な定型に捕われない本来の目的に適う調査手法をとり入れること、調査結果は商品コンセプト立案の際にユーザーニーズに対応しているか検討を行うチェックリストとしての価値を持っているとしている。</p>				

文献番号	114	タイトル	ドライビング・シミュレータによるドライバ特性の研究 —事故回避特性の年齢差に関する一考察—		
著者リスト	池田敦、加藤哲也、木下昌裕、相原正行		所属機関	富士重工業株	
日付	年	月	日		
出典	学術講演会前刷集			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	21	No.	1	ページ	13~17
分野	その他				
キーワード	高齢ドライバ、第二当事者、ドライビングシミュレータ、視覚情報処理、認知・判断				
抄録	<p>高齢ドライバの事故は、運転能力の低下により第一当事者側での事故件数は一般に多いことが知られている。しかし、平成12年度全国事故データから抽出した無信号交差点での出会い頭事故を例にとると第二当事者側の事故件数では50歳を境に少なくなる傾向があり、本報告では高齢ドライバの出会い頭事故の第二当事者側における運転行動に着目しドライビングシミュレータを用いて特性分析を行い、次のような結論を得た。高齢ドライバの検知時間は若年層に比較して0.3秒の遅れがあるが、認知・判断時間では逆に0.18秒早く、高齢ドライバは加齢に伴う情報処理能力の低下により複数タスクの同時処理が苦手になる反面、経験により様々な認知対象へ対応する行動パターンを持ち個別のタスクの認知・判断を短時間で行うことにより遅れを補っているという特性があることが分かった。</p>				

文献番号	115	タイトル	運転支援システム稼働時の精神作業負荷の測定		
著者リスト	高田裕史、久家伸友、下山修		所属機関	日産自動車	
日付	年	月	日		
出典	学術講演会前刷集			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	20	No.	1	ページ	15~20
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	運転支援システム、精神的作業負荷、ドライビングシミュレータ				
抄録	<p>ドライバの運転支援システムの導入により、車両走行上の人間と自動車の役割分担に変化が生じるため、システム開発の際にこの変化がドライバに与える影響を定性的・定量的に把握することが必要となる。本研究では、複数の評価手法を同時に適用して運転支援システムがドライバの精神的負荷に与える影響を多角的に評価している。実験はドライビングシミュレータを用いて行い、運転支援システムは接近警報と ACC を考慮している。測定項目では行動指標、生理指標、主観指標を計測しているが、これらの指標を総合的に判断して ACC には精神的作業負荷を軽減する効果があること、接近警報が精神的作業負荷に与える影響には個人差が大きいこと、しかし低減効果は認められることを示した。</p>				

文献番号	116	タイトル	操舵トルク入力による車線維持制御の検討		
著者リスト	島影正康、佐藤茂樹、上沼研也、毛利宏		所属機関	日産自動車	
日付	年	月	日		
出典	学術講演会前刷集			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	19	No.	1	ページ	~
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	インテリジェント車、運転制御、ステアリングシステム、レーンキーピング、 μ 分析				
抄録	<p>近年、車線維持制御に関する研究が盛んであるが、自動運転を目的としたものが多いためステアリングホイール角を制御入力とする手法によるものが多く、操舵トルクを制御入力とするものは少ない。操舵角制御はロバスト性に優れるもののドライバーの操舵介入を許容しにくい。一方、操舵トルク制御の場合にはロバスト性の確保は難しいがドライバーの操舵を許容しやすいため、操舵アシスト装置として実用可能性が高い。本稿では、操舵トルクを制御入力とした車線追従制御の設計手法について提案しており、シミュレーションおよび実車走行実験により初期の性能が得られることを確認している。また、必要なパラメータは実車走行や台上実験から最尤推定法により求めている。</p>				

文献番号	117	タイトル	体感ブレーキ警報による停止操作支援システムの実験評価		
著者リスト	間下博、古川修、福丸智之、加世山秀樹		所属機関	本田技術研究所	
日付	年	月	日		
出典	学術講演会前刷集			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	93	No.	1	ページ	1~6
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	安全、体感、警報ブレーキ、間欠減速度				
抄録	<p>衝突被害低減のための運転支援システムでは、ドライバに早く正しく情報を伝えてブレーキ操作を促すことが重要であるが、情報提供が視覚あるいは聴覚で行われるためドライバが情報を正しく理解するために多少の時間が必要となる。本稿で紹介されている体感警報ブレーキシステムは、人間の行動のうち体で体得されたもので、物理的な信号に基づいて半ば自動的に処理されるスキルベースの行動に着目して開発されたものであり、危険を感知した場合にブレーキを作動させて車体を通してドライバに前後方向の減速度を短時間、完結的に与えることによりドライバに警報を与えるシステムである。実験により、ドライバがブレーキを踏み込むまでの反応時間が短縮し、踏み込むまでの時間のばらつきが減少するなど、システムの有効性が検証されたが、実用化に際しては様々な道路環境条件、ドライバの属性等、より幅広い条件での検証が必要である。</p>				

文献番号	118	タイトル	レーンキープサポートシステムの効用に関する生体計測について		
著者リスト	清水洋志、神藤富雄、桑原達雄		所属機関	日産自動車㈱	
日付	年	月	日		
出典	学術講演会前刷集			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	93	No.	1	ページ	13~16
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	インテリジェント車、実験、運転挙動、レーンキープサポート、運転負荷				
抄録	<p>レーンキープサポートシステムに代表される運転支援システムの商品化が進められているが、本稿ではそのレーンキープサポートシステムを使用することで期待される運転負荷軽減効果を実際に計測することで、システムの効用を検証している。運転負荷軽減効果は、肉体的な負荷軽減効果と精神的な負荷軽減効果に分けられる。前者の効果はドライバが操作する修正操舵の減少が腕にかかる肉体的負荷の軽減につながるとしてシステム作動時における腕の筋電データを基に、また精神的な軽減効果は心拍データ、フリッカ、官能評価により以下のような効用を検証している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上腕三頭筋、尺側手根伸筋の筋電により修正操舵作業減少に伴う筋負荷軽減効果を確認した。 ・心拍データから RRI・RRV を算出し精神負荷軽減効果を、フリッカ値計測により疲労度合い軽減効果を確認した。 ・視線解析により広範囲にドライバの注意が向けられる傾向があることを確認した。 				

文献番号	119	タイトル	狭路走行支援システムにおける視覚情報提供方法に関する研究		
著者リスト	佐藤稔久、川嶋弘尚、大門樹、池田敦、木下昌裕		所属機関	慶應義塾大学、富士重工業(株)	
日付	年	月	日		
出典	学術講演会前刷集			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	93	No.	1	ページ	17~22
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	人間工学、運転挙動、情報システム、ITS、ASV、運転支援システム、視覚情報、高齢ドライバ、ヒューマンインタフェース				
抄録	<p>狭路走行は衝突可能性の判断のみならず、衝突を回避するための操作方法の決定を行う必要があり処理すべき情報量が多く、作業負担の高い運転タスクと考えられる。本報告では、狭路走行時におけるドライバ特性を考慮して、狭路を安全に通過するための推奨経路に関する情報を提示するインターフェースを提案し、高齢ドライバと若年ドライバを対象に実施した実験により、インターフェースの評価を行っている。提案されたインターフェースは二通りであり、車載ディスプレイに自車、障害物と推奨経路を表示するものと、車載ディスプレイに加えてステアリング操作情報をヘッドアップディスプレイに表示するものである。実験の評価は、狭路走行軌跡、注視行動を表す平均総注視時間と精神的作業負担を表す主観的評価によって行われ、車載ディスプレイ情報に加えてヘッドアップディスプレイにステアリング操作情報を提示することがドライバの年齢によらず安全に狭路を通過することに効果があることが認められた。</p>				

文献番号	120	タイトル	車車間通信の運転支援システムへの応用		
著者リスト	加藤晋、美濃部直子、津川定之		所属機関	産業技術総合研究所	
日付	年	月	日		
出典	学術講演会前刷集			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	93	No.	1	ページ	29~34
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	インテリジェント車、通信システム、安全、ITS、AVCSS、車車間通信、運転支援システム、共同運転				
抄録	<p>車車間通信を用いたドライバ間の情報伝達によりお互いの意思疎通を確実にし、相手の行動が予測できれば、安全性の確保と運転効率の向上が図れる。本稿では、このような車両間の通信を用いた情報伝達によるドライバの運転操作を支援するシステムについて提案している。提案されているシステムは、見通しの悪い交差点などで接近車両の位置や速度、行動意思などの情報を提供する①交差点における出会い頭、右折衝突防止支援、車上のセンサーから得られる障害物の位置や回避行動などの情報を後続あるいは周辺車両に提供したり、操作支持・制御支援する②前方障害物衝突防止支援、インターチェンジにおける合流や車線変更において周囲の車両の位置、速度や行動意思などの情報を提供したり、操作指示や制御を行う③車線変更・合流支援の三つである。無線 LAN を用いた車車間通信が可能な実験車両をもちいた走行実験によりシステムの有効性を示しているが、非装着車や故障、データ欠損への対応、ドライバへの警告表示方法等、まだまだ課題が多い。</p>				

文献番号	121	タイトル	中高年ユーザーの ITS 安全運転支援機能の受容性		
著者リスト	中井浩志、柳島孝幸、笠井純一、萩野光明		所属機関	日産自動車株	
日付	年	月	日		
出典	学術講演会前刷集			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	94	No.	1	ページ	1~4
分野	その他				
キーワード	高齢ドライバ、インタビュー方法、安全運転サポートシステム				
抄録	<p>本稿では、6つの安全運転支援機能について、特に安全意識が高く安心感に関心が高いといわれる中高年ユーザーに対して、調査刺激（ビデオ）を定辞して反応測定を行うインタビュー調査を実施し、高齢者ユーザーの ITS の受容性を分析している。調査対象は 50 から 66 歳の中高年ユーザー 15 人で、6つの安全運転支援が得られるシーンの評価をしている。全体として、中高年ユーザーは安全運転支援機能を安心感があると認めつつも全般的に許容しているわけではなく、最終的には機械でなく人間が判断すべきであると考えている。また、常に安全運転をするという特性から自動化の必要性が低いと見られがちであるが、心身機能の低下をサポートする違和感がなく安心感を与えるシステムが望まれる。一方、調査方法の課題としては、ビデオ映像を用いたことにより実写のような実感に乏しい調査であったことを指摘している。</p>				

文献番号	122	タイトル	高齢者の乗降パターンにおける動作手順の解析		
著者リスト	中浜義弘、根本英明、柳島孝幸、月野正隆		所属機関	日産自動車株	
日付	年	月	日		
出典	学術講演会前刷集			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	94	No.	1	ページ	5~8
分野	ドライバ挙動特性分析				
キーワード	高齢ドライバ、乗降パターン、アフォーダンス、ユーザビリティ				
抄録	<p>本稿では、高齢者にも扱いやすいクルマ像を明らかにするために、動態や動作観察、動作解析実験、アンケート調査を通じて高齢者の乗降特性を調査し、インテリアスペースの設計・改善方向を提示している。まず最初に動態観察により、高齢者の乗降パターンを①斜め後方乗り入れ、②頭からの乗り降り、③両足たち乗り降りの三つにパターン分けし、それぞれの乗降パターンを身体機能的要因と車両要因から分析している。さらに、いろいろな乗降パターンにおける姿勢動作の取りにくさを補う目的で現れる補償動作（つかまり動作、手つき支持動作、手つき起立動作）について考察した上で、ハンドサポート位置についての提言を行い乗降パターン別に必要なユーザビリティ向上項目と改善の方向を整理している。</p>				

文献番号	123	タイトル	障害者がもちいる白杖や蛍光テープの夜間被視認性の研究		
著者リスト	種田克典、押野幸一、徳田克己、西館有沙、小宮孝司		所属機関	日本自動車研究所、筑波大学、国際交通安全学会	
日付	年	月	日		
出典	学術講演会前刷集			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	94	No.	1	ページ	9~12
分野	ドライバ挙動特性分析				
キーワード	安全、障害者、夜間視認性、歩行者、白杖、車椅子、蛍光テープ				
抄録	<p>本研究では、実験により蛍光テープを貼付した車椅子および歩行者を走行車両より観察することにより、歩行者への蛍光テープの貼付位置および衣服の色等が被視認性に及ぼす影響を調査して報告している。実験は目標物として白杖を持つ歩行者と車椅子について行われ、走行実験は第一に視認スケールの形成のための走行と、視認性を確認する本実験の二度にわたって行われた。走行実験の結果、蛍光テープは小さなものでも十分に効果を発揮する、蛍光テープ貼付高さの違いによる被視認性への影響は少ない、歩行者の反射性の高い服装（白衣）着用による被視認性への効果は小さい、歩行者の夜間被視認性において最も大切な運転者が目標物を歩行者であると確認する距離は白衣の着用および蛍光テープを貼付することにより向上するが影響度は大きくない、ただし注意を喚起する段階に対して大きな影響がある等が確認されている。</p>				

文献番号	124	タイトル	様々な評価指標に基づいたドライバーの車載機器の習熟過程に関する基礎的研究		
著者リスト	矢口徹、大門樹、川嶋弘尚		所属機関	慶應義塾大学、	
日付	年	月	日		
出典	学術講演会前刷集			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	94	No.	1	ページ	13~18
分野	ドライバ挙動特性分析				
キーワード	人間工学、運転挙動、ナビゲーションシステム、適応、評価手法				
抄録	<p>近年の高度情報化技術の進展に伴い、ドライバーは車載機器から様々な情報サービスを受けられるようになり利便性が向上しているが、運転中に車載機器の操作を行うという作業は複雑な状況であり習熟適応性を評価する必要がある。そこで本研究では、習熟適応性を評価するための評価指標と習熟促進要件を、カーナビを搭載したドライビングシミュレータを用いた実験により明らかにしている。被験者にはリモコンおよびタッチパネルを用いたタスクが課せられ、被験者の注視行動等がビデオに記録される。評価指標としては主観的評価として習熟の程度に点数をあたえる、カーナビゲーション操作として所要時間と失敗回数、注視行動としてナビの平均注視時間と平均注視頻度、運転行動として自車の速度、加速度、ステアリング角、座標を、生体指標として心電図および指尖脈波が観測され、主観的評価、ナビの操作所要時間、平均注視時間、運転行動としてはステアリングエントリピー等が指標として有効であると指摘している。</p>				

文献番号	125	タイトル	センサフュージョンを用いた車両認識		
著者リスト	滝沢仁臣、山田憲一、伊東敏夫		所属機関	ダイハツ工業	
日付	年	月	日		
出典	学術講演会前刷集			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	94	No.	1	ページ	19~22
分野	運転支援システム要素技術				
キーワード	エレクトロニクス、コンピュータアプリケーション、センサフュージョン、スキャンニングレーザーレーダー、画像				
抄録	<p>すでに製品化されている高速道路での追従走行機能や操舵アシスト機能を、一般道に広げようとした際には走行環境の認識技術が重要なポイントになる。既存のシステムでは車両認識はレーダーで、車線は画像処理でと役割を分けていることが多いが、本論文ではこれらの生データを統合した情報を用いて単一センサーで生じる車両認識エラーを低減する手法について提案している。レーザーレーダーも単眼画像処理も一般道に拡張した場合にはそれぞれに課題がある。そこでセンサー生情報に近いレベルでデータ融合し、あらかじめ用意したセンサフュージョン識別辞書にしたがい車両の判定を行って、パターン認識性能を向上させるセンサ融合システムを開発し、実験によって辞書画像以外でも典型的な車両についてはある程度認識することが確認された。課題としては、二輪車や特殊車両、画像センサが機能しない特殊なパターン等も辞書に加えて認識性能を向上させることである。</p>				

文献番号	126	タイトル	車載メッセージ・マネージメント・システムの構築		
著者リスト	斉藤正樹、町田真一、蘇来平、伊藤肇		所属機関	矢崎総業株	
日付	年	月	日		
出典	学術講演会前刷集			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	94	No.	1	ページ	23~26
分野	ヒューマンインタフェース				
キーワード	ITS、車内ネットワーク、メッセージマネージメント、標準化、優先順位、イベントシミュレータ、HORB				
抄録	<p>今後 ITS の発展で、交通インフラの情報や車載機器からの情報が増加するにつれて限られたディスプレイに多くの情報を表示可能にするためにはメッセージマネージメントシステム (MMS) が必要になってくる。本稿では、MMS に必要とされる機能を整理した上で、具体化するために構築したプロトシステムについて報告している。MMS として必要な機能は、情報の優先度の管理、表示デバイスの管理、表示スタイルの作成、表示タイミングの決定、ドライバの個人情報を格納しているデータベースからなる。構築したプロトタイプは Windows NT で JAVA を用いて開発され、データ転送手段としては HORB を採用している。商品化にむけては、車載ネットワークのプロトコルの標準化、車載コンピューティング環境や Gateway 機能、プライオリティの管理方法等、今後の研究や MMS の標準化の動向が大きく関わってくる。</p>				

文献番号	127	タイトル	アクティブ セーフティを支える視覚認知科学の基礎研究・Nissan Cambridge Basic Research における「運転の理解」への取り組み		
著者リスト	木下明生		所属機関	ニッサン・リサーチ・アンド・ディベロップメント・ケンブリッジ・ベーシック・リサーチ	
日付	1998年	月	日	-	
出典	国際交通安全学会誌			出版社	(財)国際交通安全学会
Vol.	24	No.	2	ページ	31~38
分野	その他				
キーワード	マルコフモデル、意図検出、視覚認知、メンタルモデル、				
抄録	<p>運転という行動をドライバーと車両、さらには環境との間の情報の授受と処理の問題として捉えれば、アクティブセーフティの基本として人間の情報処理過程やその限界を知ることの重要性は明らかである。Nissan Cambridge Basic Researchは、そのような光景から視覚認知のメカニズムの理解を目指すべく、1993年に米国のボストン近郊に誕生した基礎研究所である。産・学の連携の下、小規模ながらユニークな形態で経営されているこの研究所について、設立の背景と基礎研究に取り組む意義、さらにいくつかの研究事例について紹介されている。</p>				

文献番号	128	タイトル	自動車における視認性と操作性について		
著者リスト	於保鴻一, 坂田雅光		所属機関	いすゞ自動車 小型車研究実験部	
日付	1985年	月	日	-	
出典	人間工学			出版社	(社)人間工学会
Vol.	21	No.	1	ページ	23~27
分野					
キーワード	ヒューマンインタフェース、自動車計器、操作性、視認性、デザイン、性能				
抄録	<p>自動車計器の視認性や装置の操作性について、人間の持つ種々の特性を知ることが重要である。人間工学的な見地を交えて、設計のあり方についてまとめを行っている。文献中では装置に求められる性能を、操作性等の面から計器類別に整理しており、まとめとして、視認性や操作性に関わる自動車の計器・装置類には、デザイン的に新しさを表現する必要があることが示され、これは同時に快適性の向上につながることを示した。一方、これまでも盛んに述べられてきている安全走行のための計器への性能要求については、ハード面の技術向上とともに、ソフト面における人間工学の研究が不可欠であることが示された。</p>				

文献番号	129	タイトル	視覚認知過程におけるコンテキストと表示情報の明瞭度の効果		
著者リスト	伊藤謙治, 圓川隆夫, 秋庭雅夫		所属機関	東京工業大学 工学部	
日付	1988年	月	日		
出典	人間工学			出版社	(社)人間工学概論
Vol.	24	No.	5	ページ	291~301
分野					
キーワード	CRT、表示、コンテキスト、認知時間、文字、				
抄録	<p>CRT表示におけるドットパターンに対する認知処理特性は、人間の視覚情報の解明という観点から、1文字を単独に提示したときの文字認知処理については、明らかにされている。本研究では、CRT場に表示された情報の認知に際して、そのコンテキストを利用できるというより現実のVDT作業に近い状況において、認知の正確さおよび処理時間などの認知処理特性を明らかにし、さらに文字認知の処理特性と比較、考察することを目的とする。本研究における2つの実験の結果から、認知処理特性に対して、表示パターンの影響のほか、綴りの誤りを含む単語を正しい綴りの単語に混同するなどのコンテキストの影響も明らかになった。</p>				

文献番号	130	タイトル	自動車開発における人間工学		
著者リスト	飯塚晴彦		所属機関	日産自動車(株) 車両研究部	
日付	1989年	月	日		
出典	人間工学			出版社	(社)人間工学会
Vol.	25	No.	6	ページ	323~326
分野	ヒューマンファクタ				
キーワード	人間工学、自動車、計器、安全、快適性、視認性、高度化				
抄録	<p>自動車の開発を行うにあたり、人間工学的な見地を必要とする分野の特定とそのあり方について整理されている。自動車設計の場面において最も人間工学の知識が役立つ箇所は、運転操作機器の部分であり、使いやすくするためには、どういう大きさ、形、配置、反力にすれば良いのかといった細かな議論が必要である。またこれらの機器は快適性だけを求めるわけにはいかず、その根底には安全に考えなければならない。また機器を扱う人間の多様性に対する問題も大きな課題として取り上げられている。人間工学の必要性は、集大成化と高度化であると結ばれており、全体の調和、融合の視点から検討することの重要性を説いている。</p>				

文献番号	131	タイトル	昭和40年末までの人間工学の歩み・道路～自動車～そして安全工学へ		
著者リスト	近藤 武		所属機関	日本大学生産工学部	
日付	1987年	月	日	-	
出典	人間工学			出版社	(社)人間工学会
Vol.	23	No.	2	ページ	79～85
分野	その他				
キーワード	人間工学、疲労、個人差、心理、運転行動、安全対策				
抄録	<p>人間工学がどのような分野に対してどのような形で貢献してきたかを整理したものである。陸上輸送が本格化してきた時代からの人間工学の使われ方、しなわち、鉄道や自動車へのどういった形で貢献してきたかが整理されている。</p> <p>高速道路建設に対しては、ドライバーの高速道路走行に対する心身的反応測定が行われている。交通医学協議会に対する人間工学のあり方では、交通事故研究、シートベルトや防風ガラスの研究で役立てられている。自動車技術会との関わり合いでは、機器類の取り付け等に関する基礎的研究分野で貢献された。</p> <p>現在では交通安全対策に対して各種の人間工学的研究が取り込まれており、様々な成果をあげてきている。</p>				

文献番号	132	タイトル	最近の車の前面パネルの人間工学的検討		
著者リスト	谷島一嘉		所属機関	日本大学 医学部衛生学教室	
日付	1985年	月	日		
出典	人間工学			出版社	(社)人間工学会
Vol.	21	No.	1	ページ	43～46
分野	その他				
キーワード	パネル、ビジュアルリンク解析、アンケート調査、デジタル表示、アナログ表示、インテリア				
抄録	<p>自動車前面のパネル設計に関しては、古くは航空機における表示計器類の配置に関する人間工学的研究が盛んに行われたときの成果が取り入れられている。しかし、近年では様々なメータ類がこうした過去の研究により得られた成果を反映せずに、無秩序で配置されているのではないかと疑問さえ疑わせている。本稿では、自動車前面のパネル配置について、ビジュアルリンク解析を含めた人間工学的検討を行い、自動車フロント部のパネルについて、デジタル表示とアナログ表示の比較を中心に、ユーザーからのアンケートを元に評価を行った。</p> <p>これらの結果から、スピードメータの配置や油圧計、燃料計の配置の適正な案を示し、ユーザーに意向を確認した。デジタル表示の利点は読み取り時間や読み取りの正確さがあげられ、逆に不利な点は変化の方向性がわかりづらいことである。しかし、このような観点から適材適所で用いられる傾向よりは、むしろファッションの要素から取り入れられる傾向が強いことも示されている。</p>				

文献番号	133	タイトル	“自覚症状しらべ”による二輪車・四輪車の運転時の疲労感評価		
著者リスト	水野康文 横山清子 高田和之		所属機関	ヤマハ発動機 基盤技術研究室 名古屋市立大学 芸術工学部 大同工業大学 電気工学科	
日付	1997年	月	日		
出典	人間工学			出版社	(社)人間工学会
Vol.	33	No.	3	ページ	183~192
分野					
キーワード	疲労、運転、生体負担、自覚症状				
抄録	<p>日本産業衛生学会産業疲労研究会の“自覚症状しらべ”を使って、二輪車（MC）および四輪車（AM）運転時の疲労感の観測を試みた、MC 30名、AM 20名の被験者を対象に、高速道路を主体に約400kmの走行実験を行い、出発前と運転中の6時点、計7時点で、“自覚症状しらべ”の30項目について、各項目の訴えの程度を5段階で評価させた。結果を因子分析したところ、両者から“ねむけとだるさ”、“注意集中の困難”、“局在した身体違和感”の3成分が抽出された。MC運転時のねむけとだるさは身体的負担、AM運転時のねむけとだるさは精神的負担に起因する。身体的負担と精神的負担に起因するMC運転時の疲労は、“自覚症状しらべ”によってある程度定量的に評価できるが、身体的負担が疲労の主要因であるAM運転時の疲労感の定評価は“自覚症状しらべ”では難しく、AM運転時の疲労感評価のための新しい指標の開発の必要性が示唆された。</p>				

文献番号	134	タイトル	心拍・呼吸・血圧を用いた緊張・単調作業ストレスの評価手法の検討		
著者リスト	下野太海、大須賀美恵子、 寺下裕美		所属機関	三菱電機(株) 先端技術総合研究所	
日付	1998年	月	日	-	
出典	人間工学			出版社	(社)人間工学会
Vol.	34	No.	3	ページ	107~115
分野	その他				
キーワード	精神負荷、トラッキング作業、自律系反応、心拍、呼吸、血圧				
抄録	<p>本研究では、精神作業ストレスを心拍、呼吸、血圧という自律神経系指標を用いて評価する方法に関して報告する。また、精神作業ストレスとしては、緊張作業ストレスと単調作業ストレスの2種類を取り上げて評価の可能性を検討する。</p> <p>緊張作業ストレスを模擬した課題には、トラッキング作業を用い、課題前の被験者への指示によってストレスレベルに違いが生じるようにした。その結果、課題負荷による交感神経系賦活、副交感神経系活動の低下が認められたが、指示による負荷の効果の差がみられたのは心拍だけであった。</p> <p>単調作業ストレスを模擬した課題にもトラッキング作業を用いたが、単にトラッキング作業を繰り返すよう指示し、課題の繰り返しは8回とした。単調作業の繰り返しによる作業ストレス反応として、作業の繰り返しで被験者のイライラ感、退屈感、嫌気が増すことにより、血圧の上昇、ため息などの不規則な呼吸の増加、これを反映する心拍のMayer wave成分の増大がみられた。</p>				

文献番号	135	タイトル	将来の自動車交通へのフロンティアコンセプト		
著者リスト	保坂明夫		所属機関	日産自動車㈱ 中央研究所	
日付	1991年	月	日		
出典	機械振興			出版社	
Vol.	24	No.	10	ページ	34~38
分野	その他				
キーワード	SSVS、CCV、自動運転、車車間通信				
抄録	<p>自動車走行電子技術協会内のSSVS（スーパースマートビークルシステム）調査研究プロジェクトの中で検討された将来開発が期待されるコンセプトについて、解説している。本稿で紹介されている新しいコンセプトは、現在の自動車の4分の1程度のサイズの自動車であるCCV（コントロールコンフィギュアドビークル）超小型車、目的施設から自動車駐車場までの移送を無人化自動化する自動パーク&ライド、車車間通信により車同士の情報交換を適切にすばやく行うことにより状況判断や自動運転を行う車車間協調運転、交差点に情報検出、認識、判断機能を持たせて安全や効率の向上を図る交差点の知能化、車載搭載システムと道路インフラの知能化により自動車の安全性、操作性を飛躍的に向上させ高速道路における走行速度を向上させる超高速装甲車、人工現実感の技術を採用したリモコン無人走行車である。</p>				

文献番号	136	タイトル	自動車システム発展へのシナリオ・試案		
著者リスト	熊谷直武		所属機関	三菱自動車工業㈱	
日付	1991年	月	日		
出典	機械振興			出版社	
Vol.	24	No.	10	ページ	39~44
分野	その他				
キーワード	SSVS、技術予測、運転支援、自動運転				
抄録	<p>本稿では、自動車走行電子技術協会において研究されているSSVSについて、自動車本体に搭載されるシステムとインフラストラクチャに関して、技術的観点から個別システムを抽出、評価し将来への発展・統合と実現時期の予測を行い、分野別システムの構想案として整理している。システム発展のイメージは車両-地上に関する分野と車種に関する分野に分けられ、前者の分野では10年後のシステムとしては運転の主体がドライバで、運転負荷を軽減し効率化するシステムが出現し、20年後にはシステムの統合化が進み、システムがドライバのよき協力者となって一部の機能は代行可能になる、30年後にはドライバと車の機能分担、車両と地上の機能分担が明確になり、道路と車と人が調和するとしている。後者の分野では、10年後には新機能が出現して車載され始め、20年後にはそれらの車載機能が高度化して高速走行等の半自動運転化が進展する、30年後には各ドライバの意思を尊重しながら各自動車を群制御、リモコン無人走行化するとしている。</p>				

文献番号	137	タイトル	ハイテクは安全技術にどこまで入り込めるか		
著者リスト	井口雅一		所属機関	東京大学 工学部	
日付	1988年	月	日		
出典	自動車工業			出版社	
Vol.	22	No.	5	ページ	3~8
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	予防安全、二重系、運転シミュレータ、情報支援、意識レベル、マンマシン				
抄録	<p>本稿では、自動車および道路インフラ整備を実施するうえで、予防安全の基本的考え方と、議論すべき課題について展望している。挙げられている課題は、</p> <p>①自動車設計技術の進歩により操作性・安全性が改善されてきたが、未知なる故障に対する鉄道で採用されているような制御系と保安系という独立な二重系の採用を検討する時期に来ている。</p> <p>②多様な交通条件や走行環境に対応した運転技術を習得するためには、運転免許取得教育のみならず運転シミュレータ等の応用が必要である。</p> <p>③ドライバへの情報支援のみならず、情報技術を中核にして自動車と道路と管制との一体化したシステムの検討が必要である。</p> <p>④運転操作はドライバの精神活動のレベルによって大きく異なり、いかにしてドライバに意識レベルを活性化した状態あるいはゆとりのある心で運転させるか。</p> <p>⑤人間を主体とするマンマシンでいかにしてドライバのアクセプタンスを高めるか。</p>				

文献番号	138	タイトル	領域分割とルールベースを利用した自車線認識		
著者リスト	村松光有、河田任史、久保文雄		所属機関	スタンレー電気㈱ 技術研究所	
日付	1998年	10月	日		
出典	信学技報			出版社	財団法人 自動車走行電子技術協会
Vol.	98	No.	92	ページ	1~8
分野	運転支援システム要素技術				
キーワード	エッジ検出、領域分割、ルールベースシステム、自己回帰モデル、カルマンフィルタ				
抄録	<p>近年、視覚システムを用いて自律走行や運転支援を目指した研究が活発に行われているが、視覚システムへの要求が高まり認識対象が増えるごとに、適切な画像処理手法の選択やシステムの再構築が余儀なくされていることが多い。本論文では、認識処理の前処理としてエッジ検出を基にした領域分割手法を適用し各領域の特徴量や領域間の関係から対象物を認識するルールを体系化し、認識対象に柔軟に対応可能とするルールベースシステムを開発し、これの解説を行っている。システムはエッジ検出を2値化してエッジの途切れを修復して簡易細線化し画像の領域分割を行う。この領域分割後の画像を白線、先行者、道路、背景の4つのクラスに分類し、特徴量と設定したルールより各領域を判別する確信度を計算する。高速道路における走行実験により安定環境下での自車線と先行者の検出実験を実施して収集したデータでは、夜間のヘッドライトの影響や、車両の振動により検出不能となる場合があることが分かった。</p>				

文献番号	139	タイトル	ステレオ画像を用いた運転支援のための前方状況認識システム		
著者リスト	実吉敬二、埴圭二、十川能之、荒井一真		所属機関	(株)スバル研究所	
日付	1997年	5月	日		
出典	信学技報			出版社	財団法人 自動車走行電子技術協会
Vol.	97	No.	30	ページ	39~46
分野	運転支援システム要素技術				
キーワード	画像認識、ステレオカメラ、衝突回避、安全自動車				
抄録	<p>本稿は、研究所が ADA システムに組み込んで商品化のための開発を続けているステレオ画像認識システムについて、その構造、機能を論述し、実用上に耐えられる性能であるかを仕様から解説している。画像情報から物体を認識する方法は、モデルによるものとグリッドによるものに大別できる。前者は物体をパラメータ化することにより時間的な移動の追跡が可能であり、後者は画像から得られる精細な距離情報をそのまま保持できる。開発されている認識システムではこの両者の長所を併せ持つように設計されている。立体物の検出ではステレオ画像から得られる距離データにより、小領域を等距離のものをグループとしてまとめ、物体モデルあるいは側壁モデルに分類する。時系列にそれぞれの物体、側壁の追跡を行い前後方向と横方向の速度を算出する。装置の性能の検証は、その仕様からレンジと精度、視野、横方向分解能、処理時間について言及し十分な機能が補償されているとしている。</p>				

文献番号	140	タイトル	画像による自車位置・姿勢とレーン形状の計測		
著者リスト	高橋新、二宮芳樹		所属機関	(株)豊田中央研究所	
日付	年	月	日		
出典	第1回画像センシングシボジウム講演論文集			出版社	
Vol.		No.		ページ	251~254
分野	運転支援システム要素技術				
キーワード	レーン認識、道路モデル、レーン境界、VTR				
抄録	<p>近年、ドライバーの運転支援を目的とした走行環境認識のための画像処理の研究が盛んであり、特にレーンに対する自車位置・姿勢とレーン形状の計測が大きな目的となっている。道路形状の認識の手順では、特に道路モデルを用いた手法を適用するのが一般的であるが、一般道路や環境条件の良くない場合に適用するにはレーン境界が明瞭でないことや背景とレーン境界を見誤り易い場合など選択が困難になることがある。本稿では、道路モデルによりレーン境界を選択する部分で予測範囲をなるべく狭くすることおよび画像上の距離だけでなく道路モデルのパラメータ空間上での距離を考慮することにより認識精度を改善する手法を提案している。また、車載カメラにより実際の道路シーンを収録したものをを用いて本手法の適用性を検討しており、雨天の場合でも自車前方40mの距離で認識率が87%に及び、提案手法が有効であることが確認されている。</p>				

文献番号	141	タイトル	長方形モデルを用いた先行車検出および追跡		
著者リスト	青木正喜、浅見聡		所属機関	成蹊大学 電気電子工学科	
日付	1994年	月	日		
出典	成蹊大学工学研究報告			出版社	成蹊大学工学部
Vol.	31	No.	2	ページ	75~84
分野	運転支援システム要素技術				
キーワード	先行車検出、画像処理、道路モデル、長方形近似				
抄録	<p>追従走行のための先行車認識方式としては、レーザレーサによるものと画像処理によるものがあり、また自律走行車の研究の視覚装置の多くがカメラであることから外界認識には画像処理方法が用いられている。自律走行車に応用可能な技術としては、白線検出、道路形状の認識、自車位置の検出、先行車両の検出などがあるが、本研究では画像処理を用いた先行車検出に有用なアルゴリズムを提案している。アルゴリズムは、まず白線を直線近似して2値のエッジ画像から道路領域を確定する。次いで、道路領域の中で先行車の車体の下の輝度が低い暗い部分を探索して先行車位置候補を抽出し同時に重心を求めておく。重心のx座標と抽出された成分の最下端から長方形の切り出し範囲を求めてこの内部で先行車の垂直・水平エッジ画像から先行車候補を検出する。検出された先行車は、次フレームでは一時予測を用いて追跡・補間を行っていく。実験によると本アルゴリズムは、白線エッジが弱くても存在位置を検出可能であり、また車両下部が検出できなくても長方形モデルにより追跡可能である。</p>				

文献番号	142	タイトル	運転支援のための画像処理		
著者リスト	高橋宏、下村倫子		所属機関	日産自動車(株) 総合研究所	
日付	1997年	月	日		
出典	映像情報メディア学会誌			出版社	映像情報メディア学会
Vol.	51	No.	6	ページ	746~750
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	運転支援、画像処理、知覚、認識				
抄録	<p>本稿では、運転支援分野における車載画像情報処理適用の課題を、認知科学的視点に着目して検討し、複数の研究事例の紹介を通じて実用化に向けての取り組みや課題解決の方策について論じている。人間が自動車を捜査するまでの認知科学的過程は、近く・認識・判断・行動計画・操作という各過程に分解され、各過程を演繹的に記述して全体システムを構築しようとするなら、対象の知覚と、知覚した対象を認識し運転支援のための情報として利用することを明確に分離して考えなければならない。対象が的確に知覚するには見通し、対象の工学的可観測性、対象自身の特性等5つの要因があり、知覚が完全にできた場合でもすべての知覚対象を物体として正確に認識することは難しく様々な画像処理のアルゴリズムが提案されている。ここで紹介されているのは前方道路形状認識、前方障害物検出、後方・後側方の状況認識、運転手の挙動認識について最近の研究を紹介して、運転支援における課題解決のアプローチを整理している。</p>				

文献番号	143	タイトル	安全走行支援のための視覚認識技術		
著者リスト	久田見篤、高橋弘行、小林正典、小嶋浩一		所属機関	横浜技術研究所	
日付	1992年	月	日		
出典	マツダ技報			出版社	マツダ株式会社
Vol.	1992	No.	10	ページ	192~199
分野	運転支援システム要素技術				
キーワード	人工知能、自動制御、パターン認識、RSV、安全				
抄録	<p>研究所は自動車専用道路上で運用可能な、走行路の認識として道路領域の抽出と白線の検出により前方走行路の認識をし、ステレオ視による路上物体の検出と移動体の追跡による障害物の認識を行い、これらの機能を統合して環境認識機能を持つ安全走行実験車を開発した。本報告は、これらの開発過程で採用された、視覚を用いて走行路の認識と障害物の認識を行う技術について述べたものである。走行路認識技術では、道路モデルを用いた画像処理で2値化後にエッジで囲まれた領域にラベル付けして道路領域を認識し、同様に2値化データにより白線を抽出して走行車線を検出する。障害物の検出ではステレオ画像を用いており、計算量を縮小するために走行路上の特定障害物に限定しており、物体を検出するためには新たに開発した左右両画像間の道路面上への投影を用いた方法を適用している。物体の追跡は、画像中の特定物体をモデル化し特徴量を追跡することによって行っている。</p>				

文献番号	144	タイトル	道路交通における計測と制御		
著者リスト	小沢慎治		所属機関	慶應義塾大学 理工学部	
日付	2000年	月	日		
出典	電学論 D (T.IEE Japan)			出版社	電気学会
Vol.	120	No.	5	ページ	619~624
分野	運転支援システム要素技術				
キーワード	交通計測、自動運転、センサー、画像処理				
抄録	<p>本稿では、ITS と総称される道路交通における安全を目的とした道路と車両のハイテク化の中で、道路交通管理、ドライバの運転支援、自動運転の3つの視点からそれぞれに必要な計測技術について現状を概観し、今後克服すべき問題点と新たに期待されている項目について論じている。道路交通管理のための計測技術では、車両検出については画像センサー、車両の追跡、車両識別、旅行時間、駐車場における車両計数、走行状態、異常状態などの視点から手法と問題点を、また障害の検出、視程の計測、火災の計測等のセンサーを用いた新しい計測項目への期待、影、ぶれ、オクルージョンの影響等画像センサーの精度を高めるための課題について言及している。運転支援のための計測技術では、インフラ側の計測と車載センサーのフュージョンが必要であることを指摘しており、自動運転に関する計測技術では、走路や障害物の検出アルゴリズムおよび車両制御に関する制御アルゴリズムについて論述している。</p>				

文献番号	145	タイトル	運転状況から生じる情報処理負荷の副次課題法による推定		
著者リスト	宇野宏		所属機関	(財)日本自動車研究所 安全・情報研究部	
日付	2001年	11月	日		
出典	自動車研究			出版社	
Vol.	23	No.	11	ページ	43~46
分野	その他				
キーワード	情報処理負荷、副次課題法、余裕容量、暗算、周辺視検知作業、ドライビングシミュレータ				
抄録	<p>ドライバの情報処理は自動車運転時における必要不可欠な要素であり、どの程度の情報処理負荷が生じているかを把握することは、運転の安全性を検討するうえで重要である。副次課題法は、主作業に対して付加した副次課題の成績低下を測定することで、主作業の情報処理負荷を推定するもので、本稿ではこの方法を用いて自動車運転の情報処理負荷を推計している。ドライビングシミュレータを用いた実験は2種類実施されており、最初の実験では暗算を副次作業とすることによって暗算反応時間と主作業の処理できる情報量 (bits/s) の関係を推計している。引き続いて行われるシミュレータ走行実験により、直進、直進+周辺視、障害物少、障害物多の4つの条件での情報処理負荷を測定し、次のような結論を得ている。自動車運転作業は単純な道路や交通環境では、意識的処理ではなく自動的処理として進められると思いがちであるが、実験の結果では単純な処理過程でもドライバの処理資源が確実に消費されており、情報処理という点では応分の負荷が生じていることが分かった。</p>				

文献番号	146	タイトル	警報システムの誤作動による運転行動への影響		
著者リスト	安部原也		所属機関	(財)日本自動車研究所 安全・情報研究部	
日付	2001年	11月	日		
出典	自動車研究			出版社	(財)日本自動車研究所
Vol.	23	No.	11	ページ	35~38
分野	ドライバ挙動特性分析				
キーワード	誤作動、誤警報、信頼 (trust)、ドライビングシミュレータ、警報反応時間				
抄録	<p>本稿では、ドライビングシミュレータを用いた実験により警報システムに生じる誤警報および不警報による運転行動への影響を明らかにしている。実験は二種類あり、実験Ⅰでは誤警報による信頼 (trust) の低下によってドライバの状況認識および判断に及ぼす影響を確認し、実験Ⅱでは、警報システムに対する trust のレベルによって不警報による状況認識に与える影響がどのように異なるかを検討している。各々の被験者にはそれぞれ15回の試行を実施し、うち7から9回目にかけて誤警報を連続的に発生させ、前後の警報反応時間と trust の主観的評価値を分析する。実験Ⅱでは7から9回目にかけて先行車が急減速して自車両との距離が警報閾値を越えているにもかかわらず警報が発生しない。実験Ⅰでは誤警報によって、警報反応時間が増加し同時に trust が低下すること、実験Ⅱでは警報システムに対して過剰な信頼感を有している場合には不警報による反応遅れが大きくなることが分かった。</p>				

文献番号	147	タイトル	アラート音がメンタルワークロード状況下での障害検知に及ぼす影響		
著者リスト	内田信行、片山硬、Karel A. Brookhuis		所属機関	(財)日本自動車研究所、University of Groningen	
日付	2001年	11月	日		
出典	自動車研究			出版社	
Vol.	23	No.	11	ページ	31~34
分野	ドライバ挙動特性分析				
キーワード	メンタルワークロード、視覚探索行動、アラート音、ドライビングシミュレータ				
抄録	<p>運転時に認知処理負荷（メンタルワークロード）が増大すると障害物の発見にネガティブな影響を及ぼす。そこで、本研究では左右方向への能動的な視覚探索行動が抑制されるようなメンタルワークロードがかかる状況を設定し、アラート音の提示によって運転者の視覚探索特性に及ぼす影響を、ドライビングシミュレータを用いて検討している。実験では、全長 6km の直線道路をクルーズコントロールモードで走行し、300m 間隔で存在する交差点からランダムに自車両と衝突するタイミングで出現する探索ターゲットを探索する。測定項目としては、ボタンで知らせるターゲット発見時の自車両から交差点までの距離と、ポテンシオメータを取り付けたアームによって頭部の回転運動を測定している。実験結果によると、発見反応頻度のピークでも、発見時の残り距離でもアラート音が提示された場合には発見遅れの低減効果が確認された。</p>				

文献番号	148	タイトル	ITS 情報の優先度に基づくマネジメントに関する検討		
著者リスト	宇野宏、新谷研二、橋本健志郎		所属機関	(財)日本自動車研究所、トヨタ自動車(株)、本田技術研究所	
日付	2001年	11月	日		
出典	自動車研究			出版社	(財)日本自動車研究所
Vol.	23	No.	11	ページ	19~22
分野	運転支援システム要素技術				
キーワード	情報マネジメント (IM)、ISO/CD16951、運転シミュレータ				
抄録	<p>ITS が普及するにつれて、ドライバに多くの情報が提供されるが、提供された情報を有効に活用し運転の利便性や安全性を向上させるためには、適切な情報提供を実現するマネジメント (IM : Information Management) 方法が不可欠である。本稿では、ドライバに必要な情報項目を分類・整理し、情報の優先度を評価して、試行的にマネジメント方針を作成し実験によりマネジメントの有用性を検証している。ここでは 80 個のドライバ向け情報項目を①警報系情報、②経路案内系情報、③マルチメディア系情報の 3 つのグループに分類し、グループ別に情報提供方法に関する方針を整理し、グループの中での情報項目は優先度評価手法 (ISO/CD16951) を用いて重大性と緊急性を考慮した優先順位がつけられる。これらの方針を反映したシステムを掲載した車載ユニットを開発して運転シミュレータによる実験を実施し、情報の理解しやすさに関する主観的な評価と警報の有効性 (飛び出し車両の回避の成否) からマネジメントに基づく情報提供が重要であることを確認している。</p>				

文献番号	149	タイトル	ITS時代のドライバを取り巻く情報とヒューマンインターフェース		
著者リスト	赤松幹之、渥美文治		所属機関	(独)産業技術総合研究所、トヨタ自動車(株)	
日付	2001年	月	日		
出典	自動車技術			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	55	No.	11	ページ	47～52
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	ITS、運転支援、タスク分析、情報呈示、ヒューマンインターフェース、視認行動				
抄録	<p>近年、ITSの発展により、さまざまな情報をドライバに呈示することが可能になってきているが、ITSを有効活用するためには、ドライバがいつどの様な情報を必要としているかを明らかにする必要がある。本稿では、運転に用いられる情報を分類し運転行動の支援という観点からITS情報の位置づけを行い、さらに情報呈示によってどの程度運転が妨害される可能性があるのかを評価する方法を検討している。自動車運転のための情報を呈示方法で分類すると、車内のヒューマンインターフェース、路上のヒューマンインターフェース、地図による呈示等に分けられる。一方、自動車運転のタスクとしては様々なものがあり、視覚情報の獲得と運転操作行為の組み合わせでこれらのタスクを遂行するが、操作のタイミング・行為の選択等はタスクにより様々である。ITSの操作による運転への影響は、基本的にはITS機器を視認することであり、これらの計測方法としては、総視認時間、総操作時間、視界遮断法、総シャッター開時間法などがある。</p>				

文献番号	150	タイトル	協調走行と運転支援		
著者リスト	加藤晋、津川定之		所属機関	(独)産業技術総合研究所	
日付	2001年	月	日		
出典	自動車技術			出版社	(社)自動車技術会
Vol.	55	No.	11	ページ	42～46
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	安全、AVCSS、インテリジェント車、制御、プラトウーン				
抄録	<p>自動車交通における安全と効率を両立させる可能性を持つものは、AVCSSに代表される安全運転の支援技術である。これらのシステムや開発分野は自動車交通のオートメーションを図るものであるが、車両単独のみならず自動車群への導入を考える必要がある。本稿では、自動車群に自動化を適用した協調走行について、技術、実験、将来への課題について紹介している。協調走行のための主要な要素技術は、センシングと車両制御、車車間通信、車群制御の3つであり、これらの様々な技術を評価して車両群の車線位置における周辺車両との車間距離、追従目標、加減速度などの設定と、それに伴う車両制御を協調走行のためのフォーメーション形成制御として提案している。2000年冬には5台の自動運転車両を用いて柔軟なプラトウーニングによる協調走行のデモを実施し、協調走行のフィジビリティを確認した。</p>				

文献番号	151	タイトル	欧米における ITS 研究の動向		
著者リスト	津川定之		所属機関	(独)産業技術総合研究所	
日付	2001年	月	日		
出典	自動車技術			出版元	(社)自動車技術会
Vol.	55	No.	11	ページ	10~15
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	安全、事故、インテリジェント車、技術動向、ITS、運転支援				
抄録	<p>1990年前半までのITSプロジェクトでは、多くの研究開発的なシステムが扱われていたが、近年では社会への展開と産業への寄与に重点が置かれる等ITSプロジェクトの性格が変化してきている。本稿では欧米におけるITS研究の動向を報告している。ヨーロッパでは、1994年に終了したPROMETHEUSとDRIVEの後、ITSに関するプロジェクトは第5次フレームワークでISTの中の交通と観光として広く道路交通にのみ限定せずに研究が行われている。具体的なプログラムの特色としては、CARSENSEやCyCabなど街路における低速時の運転支援や自動化を目指している。一方、米国では1991年に制定された総合陸上交通効率化法に基づいて開始されたAHSが1997年に終了した後には、交通事故減少の具体的な数値目標を設定してIVI計画が開始されている。IVI計画では、乗用車のみならず路線バス、トラック、除雪車を対称に安全運転支援システムのプロジェクトが推進されており、広くフィールドオペレーションテストが実施されている。</p>				

文献番号	152	タイトル	自動車から見たITS—安全な車の実現		
著者リスト	田中宏明		所属機関	トヨタ自動車(株)	
日付	2001年	月	日		
出典	自動車技術			出版元	(社)自動車技術会
Vol.	55	No.	11	ページ	4~9
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	安全、事故、インテリジェント車、ITS、ASV、運転支援				
抄録	<p>本稿では、日本における実際の交通事故データの分析を元にITSに期待される目標と課題を整理している。日本の交通事故の特徴は統計データによると次の4点に整理される。</p> <p>①車両相互による事故が大半を占め中でも追突事故、交差点での出会い頭事故が多い</p> <p>②交差点内の横断歩道上での歩行者、自転車の死亡事故比率が欧米より高い。</p> <p>③65歳以上の高齢者の死亡率が高く、その多くは歩行中の被害である。</p> <p>④重大(死亡)事故は夜間に多く発生している。</p> <p>これらの分析結果を受けて筆者は、運転支援システムとしては前方障害物衝突防止支援システム、出会い頭、右折、横断歩道歩行者衝突防止情報提供システム、配光可変型前照灯、ナイトビジョンシステム等についてその開発の方向性と課題を整理し、さらに運転支援システムの目指す姿として人と機械系の二重系を採用して安全で信頼性の高いシステムを構築することを説いている。</p>				

文献番号	153	タイトル	ACC の模擬裁判		
著者リスト	保坂明夫		所属機関	技術研究組合走行支援道路システム開発機構	
日付	2001年	月	日		
出典	自動車技術			出版元	(社)自動車技術会
Vol.	55	No.	11	ページ	59~60
分野	その他				
キーワード	ACC、裁判、ヒューマンファクタ、安全性、PL法				
抄録	<p>本稿では、ACC を使用中に前車に追突した事故を想定した裁判を事例として、ヒューマンファクタへの配慮の重要性を喚起する目的で実施された模擬裁判の概要が紹介されている。模擬裁判は追突事故を起こしたドライバが原告となり ACC 車を製造している自動車メーカーが被告となる。模擬裁判の中では、製品の性格（安全性と利便性）、販売時の機能限界や使用上の注意についての説明の程度、製品リスク（設計上の欠陥）の大小、ドライバの反応（使用者の過失）等が重要な論点として双方から主張され、主にヒューマンファクタの観点からデータや専門家の見解が開陳された。例えば、一般的に製品の説明書は添付されていてもあまりよく読まれないとか、ユーザ心理としては ACC という言葉から安全性を期待してしまうなどの主張が行われた。模擬裁判で行われた議論は実際の場合でも、争われることは自明であり関係業界やメーカーはこれらの論点に対して見解を確立しておくことが肝要であるとしている。</p>				

文献番号	154	タイトル	ブレーキ時の心拍加速反応からみたパニック同定の試み		
著者リスト	谷田公二		所属機関	(株)本田技術研究所	
日付	2001年	月	日		
出典	人間工学			出版元	(社)人間工学会
Vol.	37	No.	4	ページ	159~168
分野	ドライバ挙動特性分析				
キーワード	ドライバ、心拍加速反応、パニックブレーキ、指標化、平均心拍数				
抄録	<p>安全な車作りを目指す自動車開発では、ドライバがパニックに陥るような状況でも安全を確保して被害の軽減を目的としたアンチロックブレーキやブレーキアシスト等のシステムが製品化されている。その際にこれらのシステムの効果を検証するためにパニックブレーキでの性能テストが実施される。本稿では、特定の制動行動下でのドライバの生理・心理的状況を観測してパニック状態であったかどうかを評価するテストを実施し、パニック状態を表す指標を検討している。測定には心電図 ECG を用いデータレコーダにデジタル記録している。解析の結果、5つの制動行動（信号停止、コーナー、他車回避、急制動、飛び出し）で異なる心拍数の変化パターンが観測され、これらの異なる傾向を元に平均心拍数での前後比較および時系列瞬時心拍数の傾きの2つの定量化された指標が提案され、パニックブレーキを踏むような尋常でないドライバの心理状態を整理反応を用いて検出評価できる可能性を示唆している。</p>				

文献番号	155	タイトル	Fleet Study Evaluation of an Advance Brake Warning System		
著者リスト	David Shinar		所属機関	Ben Gurion University of the Negev, Beer Sheve, Israel	
日付	2000年	月	日		
出典	Human Factors			出版元	The Human Factors Society, Inc.
Vol.	42	No.	3	ページ	482~489
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	ABWS、追突事故、ブレーキ操作、車両追跡調査				
抄録	<p>ABWS (先行ブレーキ警告システム) とはアクセルペダルを戻すことにより運転者の足がブレーキペダルに到達する前にブレーキライトを点灯するメカニズムのことである。先に発表した2つの論文で、この様な急なアクセルの開放はブレーキ動作の前触れであること、ABWSは車頭間隔1秒以下のような高い追突の危険のある追従車両を追突防止することが可能であることが示された。本編では35ヶ月間で衝突に巻き込まれた764台の政府の車両の衝突状況を追跡し、ABWSを積載している車両としていないものをマッチングしながら政府車両が追突されたケースに着目して解析された。結果としては、ABWSを搭載している車両は追突事故に巻き込まれるケースが明らかに少ないわけではなかったが、追突車両を調査した結果では距離あたりの巻き込まれる比率が低くなっている。結論は、論理的な主張と先の調査結果にもかかわらず、これらのシステムが衝突事故を回避する費用対効果のある安全なデバイスであることを立証するにいたらなかった。</p>				

文献番号	156	タイトル	Head-Up Auditory Displays for Traffic Collision Avoidance System Advisories: A Preliminary Investigation		
著者リスト	Durand R. Begault		所属機関	San Jose State University Foundation, NASA-Ames Research Center	
日付	1993年	月	日		
出典	Human Factors			出版元	The Human Factors Society, Inc.
Vol.	35	No.	4	ページ	707~717
分野	鉄道・航空における運転支援				
キーワード	TCAS (Traffic Collision Avoiding System)、フライトシミュレータ、三次元音響ディスプレイ (3D Auditory Display)				
抄録	<p>ヘッドアップ音響ディスプレイの機能は、以前報告した実験でスタンダードな片耳ヘッドセット受聴機と両耳三次元ヘッドアップ音響ディスプレイの二つの聴覚認識条件の下において、視覚認識目標を捕らえる時間を計測してかつ比較することにより優位性が証明された。本稿では引き続いて、12の商業航空機の乗務員に対してNASA-AMESの先進的なコンセプトにより開発されたフライトシミュレータを用いてテストが繰り返された。シミュレータではTCAS (衝突回避システム) 音響補助動作が起動する航空機を表すビジュアルな目標がシナリオにしたがって生成される。また、目標物の空間内の位置は三次元のステレオ再現とともに画面に位置表示される。実験の結果によると、三次元音響ディスプレイを用いた乗務員は、片耳ヘッドセット通信機を用いた乗務員より概ね2.2秒早く目標を感知することがあきあらかになったが、感知できた目標の数においては特に明らかな差異は見出せなかった。</p>				

文献番号	157	タイトル	Improving Auditory Warning Design: Quantifying and Predicting the Effects of Different Warning Parameters on Perceived Urgency		
著者リスト	Elizabeth J. Hellier		所属機関	University of Plymouth, GBR	
日付	1993年	月	日		
出典	HUMAN FACTORS			出版元	The Human Factors Society, Inc.
Vol.	35	No.	4	ページ	693~706
分野	運転支援システムのための要素技術				
キーワード	警報、視覚、パルス音、周波数、ラウドネス、音声知覚				
抄録	<p>警報音のパルス速度、基本周波数、反復単位数、不協和成分数が切迫感に及ぼす効果を4実験で測定した。各実験では一変数のみ変化させ、被験者は切迫感を線分の長さで表現した。スティーブンスの累乗法則により尺度化を行った。第5実験では不協和成分数を除く3要因を組み合わせた刺激の切迫感を評定させた。4実験結果に基づいて予測した順位と評定順位の間に関係が確認できた。</p>				

文献番号	158	タイトル	Psychophysical Foundations of a Model of Amplified Night Vision in Target Detection Tasks		
著者リスト	William R. Uttal, Todd Baruch, Linda Allen		所属機関	Arizona State University	
日付	1994年	月	日		
出典	HUMAN FACTORS			出版元	The Human Factors Society, Inc.
Vol.	36	No.	3	ページ	488~502
分野	運転支援システムの要素技術				
キーワード	信号検出、ターゲット、赤外線カメラ、夜、ヒューマンマシンインタフェース、夜間運転、輝度、可視光				
抄録	<p>物体から放出または反射される近赤外線を検出・増幅し、可視光に変換する夜間視装置について、一連の簡単な幾何学検出の実験を行った。様々なパラメータの効果を調べた。ディスプレイの輝度や夜間視装置につきもの高輝度で現われる六角形パターンによる検出成績低下はわずかであった。低コントラストや視覚的妨害が成績低下にかなり影響することが明らかになった。</p>				

文献番号	159	タイトル	An Informational Perspective on Skill Transfer in Human-Machine Systems		
著者リスト	Gavan Lintern		所属機関	University of Illinois	
日付	1991年	月	日		
出典	HUMAN FACTORS			出版元	The Human Factors Society, Inc.
Vol.	33	No.	3	ページ	251～266
分野	運転支援システムの要素技術				
キーワード	タスクパフォーマンス、学習、手動制御、経験、類似性、作業能力、シミュレータ、感度解析、人間情報処理系、ヒューマンファクタ				
抄録	<p>知覚不変量に対する感度は学習の際に高められ、この感度があるタスクから別のタスクへのスキルの移転の基礎となっている。すなわち、差異の決定的な特徴、パターン、次元の発見と識別が学習及び移転のために重要である。本稿では類似と移転、情報の不変量（知覚の不変量）、行動の制御（手動制御の不変量、移転の不変量、環境情報）、特殊化としての学習、手動制御のための特殊化（増大フィードバック、システム応答の明確化）について述べている。</p>				

文献番号	160	タイトル	走行支援道路システム		
著者リスト	道路広報センター		所属機関	国土交通省 道路広報センター	
日付	年	月	日		
出典				出版元	道路広報センター
Vol.		No.		ページ	
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	AHS、IT、スマートウェイ、スマートクルーズ21				
抄録	<p>国土交通省が刊行している先進走行支援道路システム（AHS）のパンフレットであり、社会経済の各分野においてIT化（情報技術を活かした高度化）が進む中でITSを中心とする道路交通における高度化に対する国土交通省の取り組みを紹介している。国土交通省では、IT戦略として道路のソフトおよびハード面での高度化を進めるスマートウェイ構想を採用し、社会経済のIT化の促進とともに国際的に競争力のあるIT立国を目指している。パンフレットの中で、早期実現を目指す具体的な7つのサービスとして、①前方障害物衝突防止支援、②カーブ進入危険防止支援、③車線逸脱防止支援、④出会い頭衝突防止支援、⑤右折衝突防止支援、⑥横断歩道歩行者衝突防止支援、⑦路面情報活用車間保持等支援のシステムをあげて解説している。</p>				

文献番号	161	タイトル	報告「実用化への今後の取り組み」		
著者リスト	保坂明夫		所属機関	技術研究組合 走行支援道路システム開発機構	
日付	年	月	日		
出典				出版元	技術研究組合 走行支援道路システム開発機構
Vol.		No.		ページ	～
分野	その他				
キーワード	AHS、ヒューマンインターフェース、制度・基準、ISO等国际標準化				
抄録	<p>走行支援道路システム開発機構（AHS研究組合）の研究発表として作成された資料であり、平成12年度の研究内容について記述されている。研究の骨子はAHSの実用化に向けての次の3つの課題を整理したものである。</p> <p>（1）リクワイメント 実用リクワイメント、合流・ジャンクションにおける走行支援、導入箇所の効果、交通量シミュレータの改良</p> <p>（2）制度・基準 関連法規、認証、セキュリティ、信頼性・安全性、標準化</p> <p>（3）ヒューマンインターフェース 路側表示板、その他のヒューマンインターフェース</p>				

文献番号	162	タイトル	共同実証実験におけるASV走行実験結果		
著者リスト	古川修氏		所属機関	技術研究組合 走行支援道路システム開発機構	
日付	2001年	5月	日		
出典	第5回AHS研究報告会			出版元	技術研究組合 走行支援道路システム開発機構
Vol.	-	No.	-	ページ	75～93
分野	運転支援システム				
キーワード	ASV、AHS、前方障害物衝突防止、車線逸脱防止、カーブ進入危険防止、出会い頭衝突防止、右折衝突防止、横断歩道歩行者衝突防止、路面情報活用車間保持等				
抄録	<p>本稿で整理されている項目は以下の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ASV/AHS共同実証実験 ・実験条件・実験結果 ・前方障害物衝突防止支援 ・車線逸脱防止支援 ・カーブ進入危険防止支援 ・出会い頭衝突防止支援（接近）・出会い頭衝突防止支援（発展） ・右折衝突防止支援 ・横断歩道歩行者衝突防止支援 ・路面情報活用車間保持等支援 ・実験結果まとめ ・ドライバの受容性 ・インフラの妥当性まとめ ・実用化に向けての課題 				

文献番号	163	タイトル	走行支援道路システム実証実験 AHS・共同実証実験		
著者リスト	水谷博之		所属機関	技術研究組合 走行支援道路システム開発機構	
日付	2001年	5月	日		
出典	第5回 AHS 研究報告会			出版元	技術研究組合 走行支援道路システム開発機構
Vol.	.	No.	.	ページ	52~74
分野	運転支援システム				
キーワード	ASV、AHS、公開実験				
抄録	<p>本稿で整理されている項目は下記に通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2000年度実証実験の位置づけ ・実証実験概要 ・公開実験（ASV/AHS共同実証実験） ・実験評価項目 ・AHS実証実験 ・インフラ性能評価と課題 ・反映と今後の課題 ・H12実証実験で残された課題 ・2001年度以降の方針 				

文献番号	164	タイトル	Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting		
著者リスト	Blank D		所属機関	Electronic Learning Facilitators, Inc.	
日付	年	月	日		
出典	Design and Presentation of a CD-ROM Driving Program			出版元	Human Factors and Ergonomics Society
Vol.	42	No.	1	ページ	1401~1402
分野	その他				
キーワード	人間工学、安全対策、自動車事故、シミュレータ、リスク、認識、ビデオカメラ、g像合成、コンパクトディスク				
抄録	<p>AAA（アメリカ自動車協会）の運転者 ZED（ゼロ誤り運転）として知られているプログラムは運転中の危険認識と危険受容問題を扱うものである。CD-ROMによりシミュレーションで多数の10代の若者に対して実際の運転状況を提示しているが、実際の運転でこれらを経験するには多くの時間を必要とする。このプログラムは種々の困難さ度合いを短い多様な運転シーケンスを提示する。各シーケンスにおいて、ユーザは道路の実際画像とバックミラー並びに左サイドミラーの画像を提示される。各シーケンスはビデオカメラを自動車に装備して実際に撮影した画像である。これら画像は運転成席側から見たダッシュボード画像としてデジタル的に合成されたものである。ユーザは左右を眺めたり、肩越しに後ろを見ることが可能であり、また乗客も加えることが可能である。</p>				

文献番号	165	タイトル	Using an Automated Speed, Steering, and Gap Control System and a Collision Warning System When Driving in Clear Visibility		
著者リスト	Bloomfield J.R		所属機関	University of Iowa	
日付	1998年	4月	日		
出典	PB Report US.DOT			出版元	US DOT
Vol.	-	No.	-	ページ	-
分野	運転支援システム				
キーワード	道路輸送、事故防止、速度制御、車間距離、自動制御、自動操縦、警報システム、運転支援システム、実験用シミュレータ、ヒューマンファクタ				
抄録	<p>この報告書では、一般的な走行支援自動化システム下における、ドライバーの作業能力を実験により調査した結果が示されている。この中で、最新の運転シミュレータを用いて実験研究を行うとともに、速度、操縦、および車間距離自動制御システム、衝突警報システムの使用によるドライバーへの影響が調査されている。このいずれか一方のみを使用した運転者集団と、どちらのシステムも利用していない運転者集団の運転作業能力を比較した。その結果、平均速度や最小追従走行車間距離には影響は見られなかった。一旦、車間距離自動制御システムを使用した集団は、システムの使用をやめた後も平均速度や最小追従走行車間距離に影響は見られなかった。この他の運転作業要素については、自動制御システムの使用による影響が現われた。</p>				

文献番号	166	タイトル	Synthetic speech for real time direction-giving		
著者リスト	Schmandt C M		所属機関	Massachusetts Institutes Technology	
日付	1989年	月	日		
出典	IEEE Transactions on Consumer Electronics			出版元	Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.
Vol.	35	No.	3	ページ	649~653
分野	運転支援システムの要素技術				
キーワード	方向制御、音声合成、インタフェース、現場試験、航法、地図、データベース、路線選定				
抄録	<p>バックシートドライバーは自動車に備え付けの運転支援として、合成音声を使用するシステムの典型的な研究である。現在、利用者インタフェースを実験的に評価している段階である。本稿では、このシステムの全体像を示し、その構成部分として地図データベースの検討、道路発見のアルゴリズム、回復方策、および合成音声発生器について検討を行っている。</p>				

文献番号	167	タイトル	A reserch of Co-Driver System in the Field of Active Safety		
著者リスト	Miichi Y		所属機関	MITSUBISHI MOTORS	
日付	1994年	月	日		
出典				出版元	
Vol.	1994	No.	4	ページ	14~22
分野	運転支援システム				
キーワード	安全管理、運転支援システム、インタフェース、シミュレーション、走行試験、センサー、ヒューマンインタフェース、舵取装置、警報システム、自動走行装置				
抄録	<p>安全性の向上を目的として、ドライバの運転支援を行い、ドライバ、車両、環境をバランスよく保つインテリジェントな車両システムを研究し、共ドライバシステムと名づけている。コンセプトとシステム概要を示すと共に、このシステムを搭載した実験車両を紹介し、シミュレーション、シミュレータ、実験車両により、システムの有効性を示している。</p>				

文献番号	168	タイトル	Human Performance: Driver Behavior, Road Design and Intelligent Transporttation System.		
著者リスト	Transportation Reserch Board		所属機関	-	
日付	年	月	日		
出典	PB Report US.DOT			出版元	Transportation Reserch Board
Vol.	-	No.	-	ページ	-
分野	ドライバ挙動特性分析				
キーワード	運転者、挙動、反応、交通管制システム、交通安全、ヒューマンファクタ、人間工学、自己分析、				
抄録	<p>運転中の携帯電話での会話によるドライバーの反応時間と主観的判断による精神的作業負荷に対する影響を検討した。また、カルフォルニア州サンディエゴの高速道路上での乱暴運転に関して検討、追突におけるドライバーの能力の注意に基づくモデルの開発、車両間の接近プロセスに関する知見の整理、衝突警報への応用、経験的認識に基づく車両追従ドライバーモデルの検討、停まっている車両への追突、発行ダイオード及び白熱光源を用いたプログラム化信号機などについて様々な検討を行っている。</p>				

文献番号	169	タイトル	Task effects on fatigue symptoms in overnight driving		
著者リスト	Summala H		所属機関	University of Helsinki, Finland	
日付	1999年	月	日		
出典	Ergonomics			出版元	
Vol.	42	No.	6	ページ	798~806
分野	ドライバー挙動特性分析				
キーワード	人間工学、生体疲労、交通安全、睡眠、注意、作業時間				
抄録	<p>作業と作業時間が徹夜運転の疲れ症状に及ぼす影響を調べた。徹夜で1200km走行するのと同じ状況で助手席に乗った場合を比較している。被験者の眠気のランク付け、瞬きの頻度と時間、マイクロスリープ及びハンドル入力を作業時間の関数として分析し、さらに重車両が接近したときのサンプルを分析した。4つのビデオを使って、道路状況と運転者、乗客の顔を監視した。目を閉じているとき時間としては、マイクロスリープは、運転しているときの方が短かった。瞬きの頻度は、作業時間経過とともに疲れを表して増えたが、重量車が接近するときには回数が減り、時間状況の可能性に対して注意が払われていることが分かった。作業時間は重量車の接近が発見されたときのハンドル入力の頻度は、一貫した影響を及ぼさなかった。</p>				

文献番号	170	タイトル	自動運転システムおよび制御技術開発動向について		
著者リスト	青木啓二		所属機関	トヨタ自動車	
日付	2001年	10月	日		
出典	JPI 特別研究フォーラム資料			出版元	株式会社日本計画研究所
Vol.	-	No.	-	ページ	-
分野	運転支援システム				
キーワード	IMTS、AHS、バス				
抄録	<p>「ITS推進に関する全体構想」の第3項目の開発分野である安全運転の支援の中の最も高度な利用者サービスである自動運転の実現を目指し、様々な技術開発が進められている。本稿では国土交通省で進められているAHSプロジェクトおよび技術開発動向を紹介するとともに、現在トヨタで実用化を目指し開発を進めているバス自動運転システム「トヨタIMTS」の概要が紹介されている。</p>				

文献番号	171	タイトル	自動操縦車開発の技術動向		
著者リスト	谷口正明、保坂明夫		所属機関	日産自動車	
日付	1990年	12月	日		
出典	日産技法			出版元	日産自動車
Vol.	28	No.	-	ページ	87~93
分野	運転支援システム				
キーワード	自動操縦、IVHS、車間距離制御				
抄録	<p>AI、コンピュータ、センサの技術分野の進歩にともない、ここ数年自動操縦技術の研究開発が活発になってきた。自動操縦技術を①運転支援（車間距離制御など）②道路側設備を使用するガイド走行（コンボイ、プラトーン）③車が知能を有する自律走行（NAVLAB、PVSなど）に分類し、その技術開発動向を紹介している。またまとめとして、技術の進捗度合とIVHSでの開発計画を参考にして、自動操縦技術の実用化の見通しがまとめられている。</p>				

文献番号	172	タイトル	実用化が進められる最新のITS関連技術動向		
著者リスト	福田敬大		所属機関	国土技術総合政策研究所	
日付	2001年	月	日		
出典	社団法人自動車技術会 2001年度見学会資料			出版元	(社)自動車技術会
Vol.	-	No.	-	ページ	-
分野	その他				
キーワード	AHS				
抄録	<p>本稿で整理されている項目は以下の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ITSの概要 ・期待されるITSの効果 ・ITSへの取り組み ・ITS推進のコンセプト「スマートウェイ」 ・AHS（走行支援システム） ・7つの基本ユーザサービス ・既に実用化されているシステムと将来の目標 ・AHSの研究の流れと整備のシナリオ 				

文献番号	173	タイトル	走行支援道路システム実証実験		
著者リスト	水谷博之		所属機関	技術研究組合 走行支援道路システム開発機構	
日付	2001年	月	日		
出典	社団法人自動車技術会 2001年度見学会資料		出版元	(社)自動車技術会	
Vol.	-	No.	-	ページ	-
分野	運転支援システム				
キーワード	AHS、実証実験				
抄録	<p>本稿で整理されている項目は下記の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実証実験概要 ・AHS実証実験 ・H12実証実験で残された課題 				

文献番号	174	タイトル	インフラ機器の研究 実証実験・実働フィールド実験		
著者リスト	田辺信二		所属機関		
日付	2001年	月	日		
出典	社団法人自動車技術会 2001年度見学会資料		出版元	(社)自動車技術会	
Vol.	-	No.	-	ページ	-
分野	運転支援システムの要素技術				
キーワード	路面センサー、路車間通信				
抄録	<p>本稿で整理されている項目は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・道路状況把握センサ ・路面状況把握センサ ・位置検出センサ ・路車間通信 				

文献番号	175	タイトル	安全運転支援システムと道路プラットフォーム		
著者リスト	長谷川孝明		所属機関	埼玉大学	
日付	2001年	月	日		
出典	社団法人自動車技術会 2001年度見学会資料		出版元	(社)自動車技術会	
Vol.	-	No.	-	ページ	-
分野	その他				
キーワード	プラットフォーム、通信				
抄録	<p>本稿で整理されている項目は下記の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ITSの情報通信 ・安全運転支援システムから考える道路プラットフォーム 				

文献番号	176	タイトル	ITSテレマティクス		
著者リスト	佐藤英夫、由佐美加子		所属機関	(株)野村総合研究所	
日付	1999年	12月	日		
出典	-		出版元	山海堂	
Vol.	-	No.	-	ページ	78~83,169~180
分野					
キーワード	車載装置、経路情報、緊急情報、通信				
抄録	<p>本稿で整理されている項目は下記の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自動車の成熟化とテレマティクスの出現 ・モノからサービスへ ・テレマティクスとは何か? ・六つの発展シナリオ ・プラットフォームと標準化 ・欧米のテレマティクス推進機関 ・21世紀のビジネスモデル 				

文献番号	177	タイトル	21世紀の自動車交通システム		
著者リスト	津川定之 藤井治樹 桑原雅夫		所属機関	物理情報部知識工学研究所 (財)自動車走行電子技術協会 東京大学生産工学部	
日付	1998年	8月	日		
出典	-			出版元	工業調査会
Vol.	-	No.	-	ページ	23~35
分野	運転支援システム				
キーワード					
抄録	<p>本稿で整理されている項目は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 21世紀の自動車都道路交通 ・ ITS開発の歴史と成果 ・ 交通管理におけるITS ・ ITSを方向づける標準化とシステム ・ クルマの制御—安全と円滑な運転を目指して ・ 研究開発と将来の実用化 				

文献番号	178	タイトル	ITS インテリジェント交通システム		
著者リスト	越正毅		所属機関	社団法人交通工学研究会	
日付	1997年	9月	日		
出典	社団法人交通工学研究会			出版元	丸善株式会社
Vol.	-	No.	-	ページ	59~75
分野	運転支援システム				
キーワード					
抄録	<p>本稿で整理されている項目は下記の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ITSの概観 ・ 我が国におけるインテリジェント化の経緯と動向 ・ 建設省のITSへの取り組み ・ 警察のITSへの取り組み ・ Advance Software Engineering と ITS ・ インテリジェント化のコア・テクノロジー ・ 旅行者情報システム ・ 自動料金収受(ETC)システム ・ 走行制御 ・ 自動運転システム ・ 運行管理と緊急事態管理 ・ インターモダリティ ・ ITSのシステムアーキテクチャ ・ ITSの効果評価 ・ ITSの標準化 				

文献番号	179	タイトル	ITSビジネスの未来地図		
著者リスト	倉沢鉄也		所属機関	株式会社電通総研	
日付	1999年	月	日		
出典	-			出版元	山海堂
Vol.	-	No.	-	ページ	216~234
分野	その他				
キーワード					
抄録	<p>本稿で整理されている項目は下記のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・クルマから始まるモバイルメディア ・ITSライフビジョンを描け ・情報から見るITSライフ ・生活者マーケティングとITSライフ ・情報サービスとITSライフ ・移動・輸送サービスとITSライフ ・都市環境作りとITSライフ ・21世紀のITS未来地図 ・忘れてはいけない視点 				

文献番号	180	タイトル	照明の基礎知識（初級編）		
著者リスト	木滑寛治		所属機関	社団法人照明学会 照明普及会	
日付	2000年	4月	日		
出典	社団法人照明学会 照明普及会			出版元	社会法人 照明学会 照明普及会
Vol.	-	No.	-	ページ	3~20
分野	夜間運転特性				
キーワード	照明、照明器具				
抄録	<p>本稿で整理されている項目は下記の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・この本を読まれる方に ・照明の基礎 ・光源と安定器 ・照明器具 ・照明方法 ・照明制御の目的と種類 ・照明の保守 				

文献番号	181	タイトル	新・照明教室 照明コンサルティングQ&A		
著者リスト	大森政市		所属機関	社団法人照明学会 照明普及会	
日付	1998年	12月	日		
出典	社団法人照明学会 照明普及会		出版元	社団法人照明学会 照明普及会	
Vol.	-	No.	-	ページ	119~133
分野	夜間運転特性				
キーワード	照明、光源				
抄録	<p>本稿で整理されている項目は下記の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・光源及び照明器具に関する設問 ・照明設計に関する設問 ・その他に関する設問 ・用語に関する設問 				

文献番号	182	タイトル	道路交通における視覚情報研究調査		
著者リスト	和気典二 他		所属機関	(社) 照明学会	
日付	1995年	3月	日		
出典	-		出版元	(社) 照明学会	
Vol.	-	No.	-	ページ	
分野	夜間運転特性				
キーワード	自動車灯火、交通環境、夜間				
抄録	<p>本稿で整理されている項目は下記のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・委員会活動 ・交通視覚特性 ・交通環境 ・交通標識・信号 ・自動車用灯火器 				

文献番号	183	タイトル	交通視環境の改善に関する研究調査委員会報告書		
著者リスト	和気典二 他		所属機関	(社) 照明学会	
日付	1998年	3月	日		
出典	-			出版社	(社) 照明学会
Vol.	-	No.	-	ページ	-
分野	夜間運転特性				
キーワード					
抄録	<p>本稿で整理されている項目は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・委員会報告書 ・参考資料 ・まとめ 				

文献番号	184	タイトル	Incident prediction by fuzzy image sequence analysis		
著者リスト	Masatoshi Kimachi Kenji Kanayama Kenu Teramoto		所属機関		
日付	1994年	月	日		
出典	1994 Vehicle Navigation & Information Systems Conference Proceedings			出版元	
Vol.		No.		ページ	51~56
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	都市高速道路、画像分析、自動車事故、障害物、走行速度、フィジィ論理、検出、動画像、動き検出				
抄録	<p>都市高速道路の曲線部で、画像処理技術とフィジィ論理により、車両異常な動きから、インシデント発生前に予知する手法を開発した。事故、障害物のサイズ、速度、相関値について3要素を求めた。「行動素性」と「確実度」を「行動異常性」として定義した。4件の事故サンプルについて、感知アルゴリズムを応用し、その効果を確認した。</p>				

文献番号	185	タイトル	Drag Measurements on 2,3 and 4 Car Platoons.		
著者リスト	Michael Zabat Stefan Frascaroli F.K. Browand		所属機関		
日付	1994年	3月	3日		
出典	SAE Technical Paper Series			出版元	
Vol.	940421	No.		ページ	13～
分野	その他				
キーワード	ライトバン、抗力、郡、車間距離、風洞試験、物体の回りの流れ				
抄録	<p>車群のおおのこの抗力に及ぼす車間距離の効果について、ミニバンの1/8スケールのモデルを用いて風洞実験を行った。その結果、車間が1台よりも長い場合で少し、特に後続車はより大きい減少となった。</p>				

文献番号	186	タイトル	自動車運転者の夜間視力に関する一考察		
著者リスト	貝沼良行、和気典二		所属機関	静岡県自動車学院、宇都宮大学	
日付	1982年	1月	日		
出典	科学警察研究報告 交通編			出版元	(社)自動車技術会
Vol.	23	No.	1	ページ	111～117
分野	夜間視認特性				
キーワード	夜間運転、運転者、視力、適性検査、輝度、自動車事故、事故防止、前照灯、年齢、標準				
抄録	<p>航空機運航乗員用の適性検査として開発された新型夜間視力計を、運転に適用する場合、いかなる効用があるかについて、事故防止に観点から検討した。夜間視力の最低基準及び要注意基準の設定を試み、夜間事故と視力低下に伴う自覚の表れ方を指標として、夜間視力検査の意義が吟味され、その有用性がほぼ確認されている。また、車両灯状況の実態に基づき、現行の視標照明輝度が最適はことを示す。</p>				

文献番号	187	タイトル	夜間での道路交通での視認		
著者リスト	成平康平		所属機関	中京大 文学部	
日付	1996年	3月	29日		
出典	自動車研究			出版元	
Vol.	18	No.	6	ページ	203~206
分野	夜間視認特性				
キーワード	自動車事故、夜間運転、運転車、人間機械系、事故防止、安全基準、前照灯、再帰反射、追突、睡眠、警報装置				
抄録	夜間における死亡事故に着目した。自転車運転における視覚の重要性を指摘した。眼球の構造、網膜と順応、順応輝、と視機能を示した。対象物の条件と視認条件を説明した。				

文献番号	188	タイトル	安全 車両の夜間視認性に関する実験		
著者リスト	瀬尾卓也、安藤和彦		所属機関		
日付	1996年	月	日		
出典	土木技術資料			出版元	
Vol.	38	No.	5	ページ	38~43
分野	夜間視認特性				
キーワード					
抄録	視環境の悪化する夜間における車両の視覚性を把握するため、試験走路において、実車による視認性実験を行った。その結果、車両の視認性には、車両に付属する反射器やホイール、モールリング等反射輝度の高い部材が大きな影響を与えること。				

文献番号	189	タイトル	Reducing the Problems of Nighttime Driving for older Individuals.		
著者リスト	Paul L. Olson		所属機関	University of Michigan	
日付	1992年	2月	28日		
出典	SEA Technical Paper Series (Society of Automotive Engineers)			出版元	
Vol.	SEA-92061	No.		ページ	
分野	自動車運転支援システム				
キーワード	老人、自動車、夜間運転、視力、リスク、大型車、トラック、老化、道路交通、道路標識判断、明るさ、光覚				
抄録	<p>高齢者は、しばしば夜間の運転をあきらめたり、大幅に減らしたりしている。この理由は明らかに老化による視力の衰えであり、特にこの視力低下は、照明を暗くすることにより顕著に現れる。ここでは、いかにして高齢者の視力低下を補助するかにある。ここでは討議される改善のポイントは、ハイウェイの標識を見つけ判読すること及び大型トラックなどの危険の判断である。高齢者の夜間での視力の低下が著しい現象を分析し、どのように対応すべきかが論じられている。</p>				

文献番号	190	タイトル	Human Factors Considerations in the Development of an IVHS System-Night Vision Enhancement.		
著者リスト	Harold Lunenfeld Burton W. Stephens		所属機関		
日付	1991年	月	日		
出典	Compendium of Technical Papers. Institute of Transportation Engineers. Annual Meeting			出版元	
Vol.	66th	No.		ページ	120~124
分野	運転支援システム要素技術				
キーワード	自動車、道路交通、人工知能システム、交通安全、ヒューマンファクタ、夜間運転、視覚、障害物、検出、レーダ、交通混雑				
抄録	<p>IVHS (Intelligent Vehicle/Highway System)の開発において、交通安全にかかわる人間の要因を検討し、技術についてのリストをとりまとめる。このうち、夜間視覚の向上と障害物検知システムが有望な技術として選択される。なかでは、FHWA と NHTSA の混成研究チームによる夜間視覚向上システムアセスメントの評価について詳述する。</p>				

文献番号	191	タイトル	Possibilities for Improving Safety within the Driver · Environment Control Loop		
著者リスト	Kurt Enke		所属機関		
日付	1979年	月	日		
出典	7th International Technical Conference on Experimental Safety Vehicles			出版社	
Vol.		No.		ページ	789~802
分野	その他				
キーワード	ヒューマンファクタ、安全性、制動、減速、衝突防止装置、自動車事故、フィードバック制御				
抄録	<p>車の発達には選手操作の向上が伴うことが必要不可欠である。どのようにすればそうできるかを明確にしたのが本稿の内容である。そのための可能性としては、次のことが考えられる。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 操作の開始をできるだけ早くすること 2) 制動間の減速度をなるべく大きくし、回避動作間の横加速度も大きくすること <p>これらについてある簡易な仮定をおこなって数学的に確立することを検討した。</p>				

文献番号	192	タイトル	An evaluation of a sensor fusion system to improve drivers' nighttime detection of road hazards		
著者リスト	Krebs W K		所属機関	Naval Postgraduate school	
日付	1999年	月	日		
出典	Proceedings of the human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting			出版元	The Human Factors and Ergonomics Society, Inc.
Vol.	43	No.	2	ページ	1333~1337
分野	夜間運転特性				
キーワード	赤外線、センサー、夜間、画像融合、歩行者、視界				
抄録	<p>夜間の運転手の視界の悪さを改善する方法として、赤外線センサの利用が提案されている。しかし、ヘッドアップディスプレイなどの煩わしさがある。本論文では、それを変える方法として、可視光の情報と近赤外の情報を融合して表示する単一センサー融合画像の方法を検討した。実験に用いた夜間の画像は、道路中央の歩行者と対向車の前照灯の光を写した画王である。車の最上部に設置した可視カメラ及び近赤外カメラを用いて画像を収集した。対向車の前照灯のまぶしさは2段階に設定した。また、画像融合には、人間の網膜処理過程の計算モデルに基づく画像融合フォーマットの画像を用意し、被験者に歩行者探知を行わせ、その感度を調べた。その結果、センサー融合画像は、単一スペクトル帯の画像と同等かより良好な性能を示した。</p>				

文献番号	193	タイトル	Night Vision : Infrared Tasks to the Road		
著者リスト	Potel M J		所属機関	-	
日付	1999年	月	日		
出典	IEEE Computer Graphics and Applications		出版元	Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.	
Vol.	19	No.	5	ページ	6~10
分野	夜間運転特性				
キーワード	赤外線カメラ、ヘッドアップディスプレイ、ウィンドシールド、前照灯、ドライバビリティ、電装品、航法装置、技術開発				
抄録	<p>Raytheon 社と General Motors 社は日没後の運転の危険を Night Vision (サーマルイメージングシステム) によって少なくしようとしている。この Night Vision システムはラジエータグリルに取り付けた赤外線カメラとヘッドアップディスプレイユニットを用いて、フロントガラスに仮想画像を投影する。これは運転者に代表的な低ビームヘッドライトの3~5倍の視距離を与える。これはまた向かってくるヘッドライトのまぶしさを一時的に盲目にされた運転者の代替の視覚としても用いることができる。この Night Vision システムの要素、開発課題、経緯などを述べている。</p>				

文献番号	194	タイトル	Prolonged exposure to glare and driving time : effects on performance in a driving simulator		
著者リスト	Ranney T A		所属機関	-	
日付	1999年	月	日		
出典	IEEE Computer Graphics and Applications		出版元	Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.	
Vol.	31	No.	56	ページ	601~610
分野	夜間運転特性				
キーワード	トラック、実験用シミュレータ、まぶしさ、ヒューマンパフォーマンス、前照灯、歩行者、ターゲット、検出				
抄録	<p>トラックの運転者に固定台式ドライビングシミュレータでの運転を求めた。まぶしさと外部後方用鏡での後続車の前照灯を模擬した断続的まぶしさありの条件を含む。直線や曲線道路上と、歩行者の検出や広報用鏡での目標の出現を組み合わせた制御を求めた。まぶしさの延長暴露により運転パフォーマンスが低下するという仮説は支持しない。目標検出や追跡パフォーマンスの時間的変化を求めた。</p>				

参考資料

専門家・関係機関へのヒアリング結果記録簿

「運転環境が運転行動に与える影響に関する調査研究」学識経験者ヒアリング

学識経験者:九州大学大学院システム情報科学研究院知能システム学部門教授 松永 勝也

調査年月日:平成13年9月27日

1. 運転支援システム全般について

- 安全のための運転支援装置であるならば、リアルタイムでドライバーの不安全行動に対する指摘をする (warning) 装置が必要だろう。
- 例えば、クルーズコントロールも、単に“アクセルから足を離しても走行できる装置”としてではなく“速度を出しすぎないように、アクセルを固定できる装置”と云う見方をすれば、不安全行動を抑制する装置として機能する。
- 装置の使い方は、知識だけでは対応出来ない。体を使っての訓練 (練習) が必要であるから、装置の開発等に当たってはドライバーとのコミュニケーションも大切である。
- 運転支援装置ではないが、ヨーロッパの国際プロジェクトとして速度のリミッターの実験・研究がすすめられている。安全な走行を速度リミッターによって制御しようとするもの。3年計画で現在スウェーデンが中心となり、フィンランド・フランス・イギリス・スペインが参加。

2. 研究情報など

. ヒューマンインターフェイスに関する研究

- 大阪大学三浦先生の人間工学会のシンポジウム (2000年9月?) での発表がある。また、カーナビと外部視環境との関係を実験・評価した研究がある (IATSSのプロジェクト研究:ラバーバンドの法則)。
- 立教大学の芳賀先生もその関係の研究が多い。
- 自動化による副作用などは、自動化された新幹線の運転や航空機の操縦の例を調べることも一つの方法である。ただし、車と違って訓練された特別の人が対象であることを認識しておく必要がある。(鉄道技術研究所人間工学研究室など)
- 「次世代移動情報ヒューマンインターフェイスの研究」 (通産省委託) 2000年3月、自動車技術会
- 雑誌: AA&P (Pergamon Press)
- 単行本: TRAFFIC & TRANSPORT PSYCHOLOGY (Pergamon Press)

「運転環境が運転行動に与える影響に関する調査研究」学識経験者ヒアリング

学識経験者：茨城大学工学部都市システム工学科 助教授 山田 稔

調査年月日：平成13年11月7日

1. 運転支援システム全般について

- ・ 運転支援装置に求められているものは何か？ユーザー（ドライバー）のニーズが反映されているのか。実際に使っているユーザーの意見を求めることが必要と思われる。
- ・ 機械（装置）の選択は人間がする、ドライバーの能力に合った機械が必要である。
- ・ 機械の新たな問題点はユーザーが手探りで探していくことになる。特にメーカーが探し得なかった新たな問題の発見があるかもしれない。但し、極限状態の問題が発生しないようにしておく必要がある。
- ・ 心理的な問題は実験でもテスト可能である。
- ・ 運転支援システムの制御パラメータなどはドライバーの能力や慣れにも対応した、妥当性のあるものが必要である。そのためのデータも必要であろう。
- ・ 様々なシステムの中で、どれが良いかを調べるデータがなかなか入手できないのではないか。今は個別に見て妥当性を判断しているように思うが、きちんと客観的に評価できるデータベースが必要である。
- ・ 今問題になっている事故を軽減するのに必要なシステムが、運転支援システムと云えるのではないだろうか。
- ・ 今回の調査の結果として「〇〇〇については被験者による実証実験によって、装置の問題点や有効性を検証する」ことなどが、安全運転センターの役割の一つではないかと思う。

2. 研究情報など

- ・ 吹雪の中での運転支援（極限状態を支援する）についての研究：北大萩原先生
- ・ 除雪車の自動運転化
- ・ 交通流の画像処理による危険状態の発見→上流側への情報提供による危険回避

「運転環境が運転行動に与える影響に関する調査研究」学識経験者ヒアリング

学識経験者：日本大学生産工学部機械工学科 教授 景山 一郎

調査年月日：平成13年11月14日

1. 委員として参画している委員会等の情報

1) 「ITS技術の安全性に関する調査研究」警察庁委託（交通管理技術協会受託）

- ・近々問題となると思われるシステムのことやVICSの問題点など、どちらかと云うと、ITSのマイナス面を抽出・整理している。

2) 「スマートカー委員会？（ASV推進検討会？）」JARIが受託）

- ・両委員会とも東大の吉本教授が委員長であり、委員もかなりダブッている

3) 「車両安全対策総合検討会」国土交通省（運輸省）自動車交通局

- ・井口雅一東大名誉教授のもと、「事故分析」「予防安全対策」「被害軽減対策」の分科会が組織され、事故分析結果を基に自動車としての対策技術の検討と計画（対策目標年次や今後の進め方など）を実施。景山教授は予防安全対策分科会長。H11年度までの検討結果は、H12年7月にシンポジウムで公開されている。

2. 運転支援システム全般について

- ・様々な運転支援システムがあるが、ひらめきやアイデアで開発されているシステムが多いのではないかと。ユーザーのニーズの調査が不足している気がする。
- ・どのような装置が必要なのか、人間にとって運転時にどのような情報が必要なのかについて、系統立った議論・研究がされているのか。
- ・ドライバーのサポートシステムなのだから、ドライバーのレベル・運転特性に応じた情報提供ができるシステムとする必要がある。即ち、技術レベルの低いドライバーでも使えるし、かなりの知識・技術を持ったドライバーには詳細な（高度な）情報を提供できるような装置とすべきだと思ふ。
- ・人間に優しい（使い易い）システムにしようとする、万が一の事が発生した場合に、システム作成者の責任問題となる可能性がある。このため、設定値などのセッティングはドライバーがするようになっている。即ち、万が一の時でも、ドライバー自身の責任となる。責任問題は、サポートシステム発展の妨げとなっていることは事実である。
- ・運転支援システムの研究などにしても、交通事故の分析結果に立脚した企画・検討が必要であるが、日本の警察では事故に関するデータが提供されていない。そのため、交通事故の研究者も少なく、当該分野の発展の妨げになっている。また、事故データに関しては「誰が悪いのか」の調査になっており、客観的な事実関係が調査されていないようだ。

- 自動車のマニュアルをきちんと読んで、自分の車を運転している人がどの位いるだろうか。パソコンでも同様である。サポートする装置なので、マニュアルなど読まなくても使える装置にすることが良い。人間の基本動作に沿ったシステムならば、マニュアルを読まなくても、自然に体が反応するので、その様なシステムがのぞましいと言える。
- 運転支援システムそのものに関しては、国際的にみても日本はかなり進んでいると思う。しかし、ACCに関しては技術指針があるがISOの指針と異なっている。
- プローブカーシステムは、プローブカーの計測・収集した情報をセンターを介して他の車両に情報提供しようとするものであり、研究・実験が進められている。例えば、凍結した路面を発見したら、すぐさまその情報を提供し、安全な運転・走行を確保しようとするものである。情報収集機器をインフラとして整備するより効率的なことも多い。
- ドライバー運転時の情報処理については、非常に重要な課題で、研究室のテーマでもある。また国際交通安全学会のプロジェクトとしても研究している。
- 特に海外情報はないが、アメリカは日本より産学協同の研究や開発が多いので、その意味では公表・公開されている部分も多いと思う。

1. 運転支援システム全般について

- 新しい運転支援システムが装備された時の問題点は、以前、教習所で自動車構造に関する授業がなくなり、構造的に良く知らないまま自動車を運転するドライバーが多くなったという状況に似ている。ある程度は装置の仕組みを知った上でなければ、正しいシステムの扱いは出来ないと言うことが言えるのではないだろうか。
- ドライバーへ与えられる情報が非常に多くなってきている。どうゆう仕分け方法で、どのように提供していくかという事が大きな問題だと考えている。
- 色々と運転支援システムはあるが、現段階では最終的な判断は人間が下すという思想になっている。
- 新技術への依存、過信という事はABS装置の時に話題となったが、同じような事だと言える。
- 運転支援装置については、開発から実用に至る際の判断基準のようなものはまだ存在していないと思う。
- ドライバーがどんな情報を欲しがっているかというような事から考えるのも必要だろう。
- 情報の中でも、運転に必要な情報とエンタテイメント情報は明確に区別しておく必要がある。今のままでいくと、エンタテイメント情報ばかりが取上げられる可能性が大きい。
- 運転支援装置の開発においては、かなり具体のシステム開発が当初よりありきで進められているきらいがある。本来はどういう目的で開発しているかという問題が希薄になっている所もある。
- 例えばGM社の運転支援装置は、画像関係のものではなく、音声（警報）によるものだけで扱うようにしている。
- 自動車開発における装置の基準などは、保安基準を満たせば他は比較的緩い基準状態にあると言える。
- 人間と機械との関わりあいの点では飛行機の方が先進的であり、そちらからのアプローチもひとつには考えられる。
- 運転支援システムは要素技術がたくさんあり、これらの組み合わせを考えれば相当多くの種類のシステム開発が可能である。将来的には装備が義務付けられるような運転支援システムも出てくる事は十分に考えられる。
- 情報収集に係わる部分を考えると、運転支援システム自体の技術的な問題よりもコミュ

ニケーションの能力に大きく関係してくると思われる。

- 人間の心理的な問題という点が大きく関係してくる。例えば「ドライバーにイライラ感を与えないようにするにはどうしたら良いか？」というような事もテーマの一つと考えられる。
 - 自動運転という話になると、様々に見られるシーンを全て一つのプログラムで制御できるかという点では難しいのではないかと。少なくとも現時点では技術的には相当困難であると考えている。
 - 運転支援装置の導入による問題点については、まだ実例がないだけに未知の部分が多い。それだけに予測は難しいだろう。
 - ITS自体が動き出して間もなく、本当の問題点というのが分からない。これから出てくる段階で、そうした事への準備という事が今回のケースの中心議題にあるのだろうが、いずれにしても想定の部分が多い。問題点への対応を議論したケースは非常に少ないと思う。
 - 運転支援装置の情報に対するセキュリティの問題はあると思う。外部より入力される情報が、例えばウイルスに染まっているような問題は議論されていないと思う。
2. 研究情報など
- 自動車技術会のプローブカー委員会があるので話が聞ければ参考になると思う。
 - 「高度情報化対応型車内情報基盤技術研究開発」 NEDO
 - 「ITS技術の安全性に関する調査研究～車両制御技術の安全性」 ITS技術の安全性に関する調査研究委員会

「運転環境が運転行動に与える影響に関する調査研究」学識経験者ヒアリング

学識経験者：日本大学生産工学部管理工学科 教授 大久保 堯夫

調査年月日：平成13年12月14日

1. 運転支援システムやドライバーの運転行動等について

- ・ システムの安全性など、評価の方法もはっきり確立されていないのが実情である。例えば、環境との関係や人（ドライバー）との関係など。
- ・ 研究を進めるのならば、人間の様々な面からのアプローチが必要ではないかと考える例例えば、視覚・聴覚・疲労・民族の違い……など。
- ・ 運転支援システムなどによって、運転行動（作業）が単調化してしまい、覚醒レベルが低下し、注意力が無くなってくると云うような危険性が出てくる可能性もある。それは、渋滞が発生したような場合でも、普通の運転行動より緊張（刺激）は少なくてよくなり、注意力が無くなって前車に追突する事故が発生するのと同じである。
- ・ 危険に結びつくようなドライバーの行動に対して、2～3秒先の事象の情報を与える、と云うような研究もされている。
- ・ ドライバーにとって何が必要か、についての調査が必要で、それに対して情報を与えればよい。（不要な情報を押しつけるのは良くない）
- ・ 運転時の脳のレベルに関する詳細な調査が必要。
- ・ 標識や表示の見え方などについても、もっと人間の特性調査が必要である。
- ・ 事故分析もドライバーについての調査・分析を中心にしないといけない。

2. 研究情報など

- ・ 労働の負荷については、厚生労働省の研究機関での研究されていると思う。
- ・ 通産省の関係では、人間生活工学研究センターや製品科学研究所、生命研などが人間工学関係の研究をしている。（独立行政法人に変わったりしているので要調査）
- ・ 自動車技術会でもヒューマンファクターに関する委員会がある（非公開？）
- ・ 交通事故総合分析センター、交通科学協議会、交通医学会、住友財団なども知らべてみた方がよい。

1. 運転支援システム全般について

- ・ 量産されているITS関連の運転支援装置は、現段階ではまだ、ほとんどがACCに限られる状況にある。型式認証を受けているITS関連運転支援システムはごくわずか。車、両個別での認証を受けているものはASV車両などに見られるように比較的たくさんあると言えよう。
- ・ ACC装置に関しては、国土交通省から装置開発に関するガイドラインが発行され、これに基づき開発が行われたものである。これと別にACC及び衝突低減装置に関してはISO/TC204内で標準化が進められている。
- ・ ブレーキ制御を伴うACCの開発者は少ない。ブレーキ機能が付随するユニットの開発は、実質世界でも数社程度しか行っていない（BOSH、TRWなど）。
- ・ 新技術（運転支援システムも例外なく）は、メーカー各社の中でも比較的マイナークラス、もしくは利用者層が限定される車種に装備され実験的に行われ、対象幅の拡大をはかるケースが多い。例えばレーンキープサポートのシステムは高級車に搭載され、無理な運転をしないような層に始めは提供を行っている。
- ・ 運転支援システムの導入とドライバーとの関わり、新たな問題点等についての研究は、自動車メーカーならどこでも行っている課題であろう。ただし、研究で得られたデータや資料を外部に出すことは困難で、その辺からの入手は不可能であろう。
- ・ 運転支援システムの導入に伴う効果の研究は、自動車メーカー各社行っている。しかし同じようにデータ等の公表については、現在発表されているもの以外には難しいだろう。
- ・ ACC装置の開発着手はベンツである。日本は運転支援システムに関しては世界的にも進んでいる方だが、システムの開発着手としては後発の部類になろう。
- ・ 現在出されている運転支援システムは、自動車メーカーのニーズに合わせてシステムユニットを部品メーカーが開発している状態である。ACCやナイトビジョン等はユニットとして部品メーカーが独立して開発可能だが、レーンキープシステムについては、カメラ技術は部品メーカーが対応可能だが、ステアリング制御などが関係するため、自動車メーカーが開発に関与しなければ無理である。現在は、ACC以外の運転支援システムはいずれもコストが高すぎる状況である。

- ・ 自動車開発の基準として、保安基準以外は各社申し合わせによってクリアする基準というものを作成しているのが実情である。具体的に文書化されたようなもの（例えばガイドラインのようなもの）は存在しないだろう。
2. 研究情報など
- ・ 成蹊大学の青木教授はITS・運転支援装置に関して技術的な部分に関してかなり精通している。
 - ・ 日産自動車・電子情報研究所（知り得た当時の在籍）の保坂氏が運転支援装置全般に関して、かなり深く関わっていると聞いている。
 - ・ 自動車技術会各資料・論文や自動車メーカー発行文献、トヨタ技報等の資料。
 - ・ 米国テルファイ社の安全支援システムは海外での総合的安全支援システムとして参考になる可能性あり。ただし、まだ考えだけの部分が多い。

「運転環境が運転行動に与える影響に関する調査研究」関係機関ヒアリング

財団法人日本自動車研究所 安全・情報研究部 主幹 片山 硬、佐々木政治氏

調査年月日：平成13年11月8日

1. 運転支援システム全般について

- ・ 機械の自動化・支援装置の発達とそれに伴う人間行動への影響に関する問題は、自動車のシステムに限らず様々なところで必ず出る問題であり、そういう意味ではあらゆる所で似たようなことが検討されているのだと感じている。
- ・ 自動車の情報支援システムと人間への影響ということであれば、自動車メーカーが行っている研究が最も進んでいることは間違いないだろう。ただし、データ等を公表してもらうことは不可能と考えて良い。自動車メーカーが論文で発表する記事は、研究後かなり時間が経ったものであり、どこのメーカーも研究がそれなりに落ちついた後の研究情報であることが多い。
- ・ (財)自動車研究所で行っている研究は、研究テーマ自体は自動車メーカーより遅れていることがあるかもしれないが、公表時期で見れば新しい内容が多い点で評価してもらえると考えている。
- ・ 新しいシステムが製品化された時に、その内容を良く知らないで利用することは大きな誤解を生む等の問題を含んでいる。この事を考えれば、ごく簡単な事ではあるのだが、説明書自体をもっと読んでもらえるような工夫を図るといった単純なことでも、場合によっては有効な策なのではないだろうか。
- ・ 鉄道や航空機などに見られた自動化や運転支援に伴う問題点について、これらを自動車へ当てはめる考えは少々難しいかもしれない。自動車は一般人の相当数が対象となっていることが前提条件として異なるからである。
- ・ 自動車の運転支援システムについては、今後しばらくは信頼性の向上を図ることが最優先であると認識している。
- ・ 海外との比較で言えば、アメリカや欧州は日本と同程度もしくはやや進んでいるぐらいかという感じを受けている。

2. 研究情報など

- ・ 海外での研究事例ということでは、(財)自動車研究所で進めている研究(論文)の中で参考文献としてあげられている文献が参考になるだろう。
- ・ ITSの運転支援では、学識経験者の方で言えば慶応大学の川嶋先生がよく存じていると聞いている。特にヒューマンインタフェースに関して精通している。
- ・ 毎年行われているITS世界会議の論文も参考になるだろう。

- ・ 人間工学会の研究はヒューマンエラー的な情報として参考になる可能性はある。
- ・ 交通心理学会の研究は人間の生得的なものを扱うテーマが多く、参考に出来るものもあるのではないかと。ただし、データからの裏づけという点を要求するのであれば、場合によっては十分ではないものもあるかもしれない。

3. 参考文献

- ・ (財)自動車研究所で現在取り組んでいる研究の中で、参考となるものの紹介を受けた。

本テーマは海外でも事例は少ないと言える。

テーマ：「自動制動装置に対するドライバの安心感に関する実験的検討」

→「知能機械の意図を人間が理解する」

ITS分野において課題とされている事、例えば「機械に対する過信」「機械に対する不信」、こうした問題は機械が何をしようとするのか人間側が理解できていないために起こると考えられている。そうした機械側の意図を人間が理解できるようなシステムの構成（ヒューマンインタフェース等）が重要である。

1. 運転支援システム全般について

- ・ 衝突の危険性を衝突時から数秒前に提供すれば事故の多くは回避できるというレポートがベンツ社より発表されたことが運転支援システム発達の足がかりとなっている。
- ・ 現時点では、衝突回避のための警報等を含めた情報提供を、何秒前に提示することという正式な決まりはない。運転支援システム開発の大前提は、自動車で行える事は自動車側で行うという点である。
- ・ AHSでは、情報提供のメディアは何でも良いと考えている。とりあえず現在はDSRC中心で行っているだけで将来的にはどうなるか分からない。
- ・ 緊急警報以外にも、例えば路面状況の提供等は場所、時期、時間帯により大きく異なるのでダイナミックに提供できることが好ましいと言えるだろう。
- ・ AHSでは客観的なデータを与えるのみでその後の判断はドライバーに委ねるというのが基本理念である。
- ・ レーンキープシステムは、自律型車両では製品化されているものもあるが、AHSとしてはいま少し先の話となろう。全般にAHS等のようなインフラ型のシステムは実用時期という点ではまだ先の話が多い。
- ・ シミュレータを用いた実験結果によれば、ドライバーが直接確認できない情報提供に対するドライバーの信頼度は60～70%程度である。車内にて行う実験では信頼度は80%程度であったということを知っている。
- ・ 実験の結果として事前情報提供に対する評価はいくつか検討を行ってきているが、実際のところどれだけの効果があるかははっきり断定はできない。
- ・ ドライバーへの情報伝達とそれに対する信頼度は、ヒューマンインタフェースで相当大きく異なるだろう。
- ・ インフラ側で情報提供（運転支援）を行う事を想定すると、どうしても安全側に見た提供を想定せざるを得ないため、大半のドライバーにとっては装置に対してお節介と思う可能性は大きい。
- ・ 運転支援装置の個人への適用については自動車メーカーで熱心に研究を行っている分野である。
- ・ 広範囲に及ぶドライバー層全てに対して運転支援を行っていく一つの解決法として、現在のところはドライバーにオプション選択を行ってもらう方法で対処している。例えば

警報を出すタイミングや設定速度などを自分で設定するようにしている。

- ・ 国際標準化活動の中でACCの車間や警報音の発生に関する事を取り扱っている。運転支援に係わる国際標準はTC204/WG14及びTC22で行われている。TC22では自動車のナビゲーションに関する標準化の活動を行っている。
- ・ TC204/WG14の活動はおよそ5カ国で協議が行われており、ドイツ（国全体、メーカー）、カナダ（国全体）が熱心に取り組んでいる。
- ・ 運転支援システムは絶対安全であるという保証が取れない限り発売が出来ないということになると、自動車メーカーとしては非常に困るだろう。ある意味では進歩を妨げているという判断もできる。よって、自動車メーカー側からみれば、あまりきつい規制は行って欲しくないのが本音。あるレベル段階で実用化に踏み切り、利用者が個々にシステムに対して十分な理解を得てくれる事を期待したい。
- ・ ITSの分野は世間では非常に進展が早いと言われるが、自動車メーカー側から見ると、ITSほど何年も前から検討しており、いまだに実用段階にある装置がこれほど少ないという分野はないのではないか。
- ・ 自動化とはどこまでをそう呼ぶのかによって考えは色々できるだろう。部分的な自動化であっても立派な自動化に変わりはない。自動化の弊害という点を考える場合に、その定義をきちんとしておかないと後の整理に困るだろう。
- ・ 新しいシステムというのは進展させるプロセスも非常に重要である。一般には徐々に認識と普及を進めていくような手法を取るものである。
- ・ 新しいシステムに対して今段階から準備しておくべき事と言うが、商品化に対してあまり怖がっていてもとり越し苦労というケースもある。例えばギアのオートマチックシステムは、「急発進」という今までに見られなかった新たな問題点が出てはいるが、社会全体の風潮としては、そえほど深刻な問題とは捉えられていないのではないだろうか。
- ・ 自動車の運転は、鉄道や飛行機等の専門的な人が操作するものではなく万人が対象であると言われるが、免許制度という点はやはり大きな特徴である。パソコンなどのように、本当に誰でも利用可能な新しいシステムが世に出回る事とは事情が異なる事は認識しておいて良い。そういう意味で、いざ何らかの対策を行おうとすれば、それなりの対応は十分に可能な分野である。
- ・ 運転支援システムは、個人が意図的に悪さを行う行為に対してどのように考えていくべきなのかが大きな問題である。例えば危険を承知でスリルを求めた結果の事故と、本当に安全運転を心掛けている人のちょっとした原因による事故を同列に扱うことはいかかなものであろうか。
- ・ ドライバーは皆違った性格を持っており、技量にも大きな差がある。運転支援は全体の

中のどの利用者をターゲットにするのか、またターゲットから外れる層の人への影響を想定する事が重要である。少なくともターゲットを外れた人達へシステムが悪い方向へ働くようであってはならない。

- 運転支援システムが100%の人にとって有効でなくとも90%は有効であるが、残り10%の人には弊害が出るとした場合、そのシステムに対してどのような評価を行うのか。少なからずも弊害が出るようでは困るとした考えをすべきなのか、90%の人には有効であるので良いのではないかという考えなのか。
- システムと人間との判断の違いが出るようなケースが問題である。例えば、衝突を回避するようなケースでシステムは急制動で回避しようと考え、ドライバーはステアリングで回避しようとするようなケースである。
- システムがどこまで介入すべきなのか。合流挙動を例に取れば、合流位置での周りの車等との位置関係という情報だけを与えるに留めるのか、あるいは、自車の挙動と周りにいる車両との位置関係からシステム側で望ましい合流のタイミングに関する情報までを提示した方が良いのか。
- システムが安全であればあるほどにシステムへの過信は大きくなることは間違いない。
- 情報を単に提供する程度の支援ではそれほど大きな影響を与える事はないだろう。

2. 研究情報など

- 自動車走行電子技術会のASV委員にはヒアリングに行かれた方が良い。
- ヒューマンインターフェースについては慶応の川嶋教授が良くご存じである。
- 先日、ACC利用者が事故を起こしたという想定で模擬裁判が行われた。こちらはVTR等も入手可能である。裁判に対する判決等は出されていないが、裁判の内容を見ることで、どういう点が問題となるのか、そうした視点を掴むには参考になるかもしれない。
- スマートクルーズ21で得られたデータの公表は現時点ではあまり多くない。今後発表されるデータもあるだろうが、いつになるかは不明。その時の発表機関は国土交通省となるだろう。

平成13年度調査研究報告書

運転環境が運転行動に与える影響に関する調査研究（調査編）

この著作物の著作権は、自動車安全運転センターに属します。
無断使用を禁じます。

平成14年3月

〒105-0001 東京都港区虎ノ門1丁目21-17NNビル
自動車安全運転センター調査研究部
電話 03-3502-2566 Fax 03-3508-9648
URL <http://plaza.people.or.jp/jsdc/>