

カーブ道路走行時における自動車運転者の心身反応に関する研究

日大生産工（院）○小野寺 真人

日大生産工 堀江 良典

1. 研究意義

多様化する道路利用者のニーズにこたえるため、道路利用者に対し必要な道路交通情報を提供する対策が種々講じられ、これらは安全かつ円滑な道路交通情報を提供することにより、安全かつ円滑な道路を確保するとともに、光ファイバーネットワーク、マイクロエレクトロニクス等の新たな情報技術を活用するものである。さらに、交通監視カメラ、路側通信システム、車両感知器、交通情報板等の存在の情報集中・提供体制の充実が図られている。

ITS（高度道路交通システム）とは、最先端の通信技術を用いて「人と道路と車両」を情報でネットワークすることによって、交通事故、渋滞など道路交通の問題の解決を図るとともに、輸送の効率化や運転の快適性向上などの実現を目的に構築される新しい交通システムである。

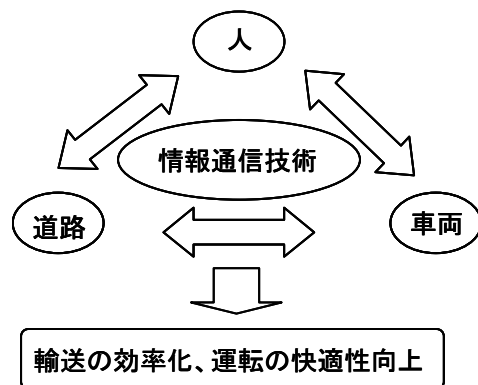


図.高度交通情報システム

政府の策定したマスタープラン「ITS 推進

に関する全体計画」では、9つの開発分野ごとに、道路の利用者であるドライバ、歩行者、公共交通利用者、輸送事業者、および道路・交通の管理者の5者をITS利用者と想定して、サービスを概ね2015年ごろに実現させるという目標に向け、研究・開発を促進している。

ITSを構成するシステムにはAHS（走行支援道路システム）、ASV（先進安全自動車）などがある。発見の遅れ、判断の誤り、操作の誤りといった大半の事故原因に対応し、情報の提供、警報、操作支援の3つの機能でドライバにサービスを提供するシステムである。具体的には、道路のセンサが停止、低速車、渋滞尾等の障害を検知して車に伝達し、それを基に車側は、走行速度にあわせて、ドライバに音声やヘッドアップディスプレイ（フロントガラス上に投影される画像）などで情報を伝える。このように、AHSは、道路と車が連帯して個別の情報をリアルタイムにドライバに情報提供することで事故の直前対策として効果を発揮する。

ASVとは、エレクトロニクス技術等の新技術により自動車を高知能化して安全性を格段に高め、車両周辺の交通環境や路面の状況などの情報を各種センサや情報通信装置を用いて収集した情報を基にドライバの安全運転を支援するものである。また、衝突事故による被害を軽減するもの、事故発生後に災害の拡大を防止するものである。

2. カーブ道路走行

カーブ区間は設計速度に対応した曲線半径が設けられ、特に半径 200m 以下のカーブ区間における運転支援の必要性は高い。

現段階における運転支援の原則は、自動車運転の主体は運転者にあるということである。電子機械技術の発達により運転者の操作の及ばない範囲にまで支援が可能になるとはいえ、自動車を操る主体者は人間でなければならない。すなわち支援の形態は認知、判断、操作のそれぞれの部分に対して支援を行うことが重要である。よって、本研究では認知の支援である情報提供に着目する。例えば、前方停止車両・低速車両情報提供支援とは見通しが悪いカーブ、交差点等において、道路インフラが停止車両や落下物等の障害物を検知して車両に伝え、車両はドライバに対して情報提供、警報、操作支援を行う。また、カーブ進入危険防止支援とはカーブの手前において、道路インフラがカーブまでの距離やカーブ形状を車両に伝え、車両はドライバに対して情報提供、警告、操作支援を行う。

路面情報提供支援とは道路状況の急変しやすい地点において、道路インフラが車両進行方向の路面の状態を検知し、路面情報を車両に提供する。インフラから情報を受信した車両は、走行状況を踏まえて、音声や画像でドライバに情報を提供する。

3. 研究目的

本研究では人間・車両・環境の要因が複雑に関係しているカーブ走行に着目し、カーブ走行時における情報提供の有無が自動車運転者の心身反応に及ぼす影響を明らかにし交通事故の減少の一助とすることを目的とする。

4. 測定評価項目概要

本研究では、ドライビングシュミレータを用い生理的指標、心理的指標、車両挙動指標により測定・評価する。

生理的指標：心拍数、アイマークレコーダ

心理的指標：NASA-TLX (NASA-task load index)

車両挙動指標：アクセル開度 ブレーキ踏力

ハンドル角 ハンドルトルク

前後方向速度

(i) 心拍数：Heart Rate (HR)

心拍数は、自律神経中枢神経緊張の効果や精神負荷の影響を反映する。本研究では、心拍の 1 拍動ごとの間隔を 1 分間あたりの拍動に換算した R-R 間隔を採用する。これは、心拍数が吸息時に増加し、吐息時には減少する呼吸性不整脈という性質を利用したものである。精神活動時は呼吸が抑制されるので呼吸性不整脈は弱まり、R-R 間隔の変動は小さくなる傾向を示す。機械操作時の判断による精神的緊張や精神的集中の程度を測定する場合によく用いられるためである。

(ii) アイマークレコーダ：eyemark recorder

人間の眼球運動(視点)を計測する装置であり、計測した視点はそのときに見た映像に重ねてビデオ映像に出力され、PC で扱える数値データとして得ることができる。眼を動かすと眼の映像では瞳孔と輝点が動く。瞳孔と角膜反射像の動きを電子回路により検出して眼球の水平方向と垂直方向の回転量を求める。

参考文献

1. 内閣府、交通安全白書(2004)
2. 第三期 ASV 中間報告会資料(2004)p.10 pp.27-52
3. (財)日本自動車研究所、先進安全自動車 (ASV)技術の普及促進に係わる検討調査 (2004)
4. 池田敦、加藤哲也、ドライビングシュミレータによるドライバ特性の研究 自動車技術会 学術講演集 No21-1(2003)
5. 大谷亮、神作博、交通状況がドライバの危険感に与える影響についての研究 日本人間工学会第 33 回 関東支部 大会講演集(2003)