●● 安全性を向上させる技術 ●●

自動車の予防安全—事故を未然に防止する—

(関連記事 156 ページ)

写真 8 カリフォルニア PATH による車群の自動運転システム

1997 年、サンディエゴで行われた自動運転のデモで、8 台の乗用車が、道路に埋設された磁石列を用いて操縦制御を行い、車間距離をレーダで測定し、車車間通信を用いて、車間距離 6.3m、車速 96km/h で走行した。

〔提供 カリフォルニア PATH〕

写真 9 淡路島のテーマパークを走る自動運転バス IMTS (Intelligent Multimode Transit System)

操縦制御には路面に埋設された磁石列を用い、テーマパークの来園者を乗せて 1.2km の専用道を最高速度 30km/h で走行する。

〔筆者撮影〕

自動車 の 予 防 安 全 — 事 故 を 未 然 に 防 止 す る —

Active Safety for Vehicles — Prevention of Accidents —

まえがき

自動車の安全は、衝突安全と予防安全に大別される。衝突安全とは衝突被害の軽減であり、予防安全とは事故防止である。衝突安全については本号でいくつか記事があるので、ここでは予防安全について紹介したい。

自動車の運転は、認知、判断、操作という3段階からなる。事故の原因の90%以上はドライバーのエラーにあるが、これらの段階において機械がドライバーを支援して、あるいは機械が運転を代行して、ヒューマンエラーを排除し事故を防ぐのが予防安全である。したがって予防安全は、自動運転と運転支援に大別される。高度道路交通システム(ITS: Intelligent Transport Systems)が目標とする安全が予防安全である⁽¹⁾。

自動運転システム

自動運転システムは、自動車の運転にオートメーションを導入してドライバーのエラーを排除することによって自動車交通の安全を図るシステムである。自動運転システムの研究が始まったのは1950年代であるが、当初から事故と渋滞の防止という明確な目標があった。

自動運転に必要な技術は、走路の検出、障害物の検出、車両の制御で、さらに車群の自動運転では通信技術も必須となる。ITSの基幹技術を総合すると自動運転システムが構成されるといってもいい。1980年代までは自動運転の対象は単独車両であったが、1990年代からは実効道路容量の増加を目的としてプラトーンの自動運転の研究も行われるようになった(図1)。障害物検出には、可視光や赤

図1 カリフォルニアPATHによる車群の自動運転システム

1997年、サンディエゴで行われた自動運転のデモで、8台の乗用車が、道路に埋設された磁石列を用いて操縦制御を行い、車間距離をレーダで測定し、車車間通信を用いて、車間距離6.3m、車速96km/hで走行した。(提供 カリフォルニアPATH)

津川 定之
Sadayuki TSUGAWA

1944年4月生まれ
1968年東京大学工学部計数工学科卒業
1973年東京大学大学院工学系博士課程修了
□主として行っている業務・研究
・ITS(高度道路交通システム)、特に運転支援や自動運転とそれのための要素技術
□所属学会および主な活動
日本機械学会(研究分科会RC200委員長)、
自動車技術会(ITS部門委員会委員長)など
□勤務先
産業技術総合研究所 知能システム研究部門
ITS研究グループ グループ長
(〒305-8564 つくば市並木1-2-1 つくば
東/E-mail: tsugawa.s@aist.go.jp)

図2 淡路島のテーマパークを走る自動運転バス IMTS (Intelligent Multimode Transit System)

操縦制御には路面に埋設された磁石列を用い、テーマパークの来園者を乗せて1.2kmの専用道を最高速度30km/hで走行する。
〔筆者撮影〕

外光によるマシンビジョン (TVカメラとコンピュータの組合せ) や、レーザレーダ、電波レーダが用いられるが、いままでに行われた多くの自動運転デモは、障害物がない走路で行われている。

現在のところ、公道上での乗用車の自動運転は実用化されていない。障害物検出などの技術上だけでなく法律、制度上に多くの未解決の課題があるからである。しかし、近い将来、バスやトラックの自動運転は実用化される可能性がある。既に実用化されている例として淡路島のテーマパークで専用道を走行する自動運転バス (図2) がある。

運転支援システム

運転支援の研究は、自動運転の研究とは独立で、1960年代にアメリカで始められたレーダによる衝突警報の研究が最初であろう。1980年代には我が国でも、超音波応用の後退時の障害物検出、操縦パターンからの居眠り検出、大型トラック用レーザレーダ応用の車間距離警報などのシステムが商品化されている。またアメリカでは、トラック用にマシンビジョンを用いた車線逸脱警報システムや、乗用車に赤

外線カメラを用いた夜間の視力支援システムが商品化されている。

近年では、自動運転システムの実用化が近い将来は困難であるために、自動運転のプロジェクトに代わって、アメリカのIVI (Intelligent Vehicle Initiative)、我が国のASV (先進安全自動車)、AHS (走行支援道路システム) など運転支援のプロジェクトが各国で盛んに行われている。これらのプロジェクトで開発されている技術は、車載のマシンビジョンやレーダを用いた衝突警報 (IVI, ASV)、路上のマシンビジョンやレーダ、レーザレーダで見通しの悪いカーブの先の障害物、右折時の対向直進車、歩行者、路面の湿潤などを検出し路車間通信で車に伝えドライバに警告するシステム (AHS) などである。運転支援システムでは、警告や助言の方法、タイミングなど、ドライバとのヒューマンインタフェースが重要な課題となる。

運転支援の最後に、事故、特にドライバの死亡事故を防ぐ効果が大きいインテリジェントスピードアダプテーション (ISA) について紹介する⁽²⁾。ISAは、1986年からスウェーデンで研究が進められており、ドライバが制限速度以上で走行しようとする、警告を発し、あるいは制限速度以上には

速度が出せないようにするシステムである。スウェーデンでは1999年から大規模な実験が始まり、オランダ、イギリスでも実験が行われた。その方式には、路側から車両に制限速度を通信する方式と、カーナビの地図に制限速度を設定する方式がある。ISAは死亡事故の減少に極めて有効であるとされているが、その導入に対する賛否両論があることも事実である。

あとがき

予防安全システムの導入にあたっては、装置のロバスト性やフォルトトレラント性などの技術的課題だけでなく、装置の故障による事故の責任の所在などの法律面での課題も未解決のまま残されている。この法律面の課題に対しては、ITSに造詣が深い弁護士から、社会全体でリスクを負担する新しい仕組みが必要であるという提案がある。

文 献

- (1) 藤岡健彦, 鎌田 実編, 自動車プロジェクト開発工学, 第2章ITS, (2001), 63-116, 技報堂出版。
- (2) 谷口, 日本におけるISAの導入—研究状況, 受容の可能性および実現過程—, 第1回ITSシンポジウム2002プロシーディングス, (2002-12), 17-21。