

大型車両における運転支援システムが 運転者の心身諸反応と運転行動特性に及ぼす影響

日大生産工(院) ○露木 章史 日大生産工 伊藤 邦夫
日大生産工 大久保 堯夫

1. 研究意義

ITS(Intelligent Transport System)は、最先端の情報通信技術とシステム技術を利用することで種々の交通問題の解決が期待されている。ITSには9つの開発分野が掲げられ、それぞれ一様に発展を遂げている。特に近年では、VICS(Vehicle Information and Communication System)、ETC(Electronic Toll Collection System)等に代表されるシステムが技術開発段階を経て、すでに実用化段階に入っている。また、安全運転支援の分野ではASV(Advanced Safety Vehicle)、AHS(Advanced Cruise-Assist Highway System)等が開発されそれらの実証的検証を通じて自動運転要素技術が蓄積されてきている。

ASV 推進検討会では、その計画概要の中で提案するASV技術が全ての車両に装着されれば、死亡及び重症事故発生件数に対して、約40%の低減効果が期待できるとしている。これらの先進的な機能を装備した車両を利用することで、運転者の種々の運転負担を軽減することができ、交通の安全性をより向上させることが出来ると考えられる。

しかし、安全運転支援システムは運転者が行なう運転操作に直接介入するため、運転時の運転に要する操作量を軽減し、走行を安全で快適なものにしてくれる一方で、システムが過剰な支援を行なった場合や、運転者がシステムに強く依存した場合、更にはシステムと運転者の関係に齟齬を生じた場合等には事故を引き起こす可能性もあり、最適なマン・マシンシステム

を構築するためには、ハード面からだけでなく人間工学的な見地から安全運転支援システムを捉え、評価する必要がある。安全運転支援システムに関しては、自動制御による最適なトルク操舵量の研究等、ハードに関わる研究が多く、運転者の生理・心理的側面に焦点を当てた研究は殆どされていないのが現状である。

現在では大型トラックにもACC(Adaptive Cruise Control)システムを装着した車両が既に市販化され、それを標準装備した車両も徐々に増加しつつある。しかし、これについても前述の乗用車の場合と同様に、ハードを中心とした研究が殆どであり、運転者のシステム使用時における生理的・心理的側面への影響を明らかにし、これを基に人間・機械システムの最適化のためのソフト面に着目した研究は少ない。特に、ACCを装着した大型車両の長時間走行についての研究は皆無であり、運転者が受ける生理的・心理的な負荷が運転態様にいかなる変化をもたらすかについては未だ明らかになっていない。

2. 大型トラックを取り巻く環境

大型トラックは種々の物資輸送のための高速道路の使用頻度が多く、一定速度での走行が大半を占める。そのため、アクセルペダルを一定角度で踏み続け、登坂時には動力性能を最大限に引き出そうとして、必要以上の開度でアクセルペダルを踏み続けることも多い。このような運転行動を長時間継続した場合、運転者の負担は大きくなる。そのため、負担軽減と定速走

Effect on The Psycho-Physiological Reaction and Driving Behaviors of Truck Driver under The Driving
Conditions of Large-sized Truck Equipped with Driving Assistance Systems on The Expressway

Akifumi TSUYUKI, Kunio ITO and Takao OHKUBO

行による燃費効率の改善を目的として、定速クルーズコントロールシステムを装着する車両は増加傾向が認められる。

しかし、交通量の多い日本の高速道路では先行車両の存在により減速せざるを得ない場合が多く、定速走行を一旦解除した後に低下した車速から再び加速させるために変速操作を伴う場合も多々あり、運転者にとっても大型トラックにとっても大きな負担となるものと考えられる。また、交通流に従って走行する場合、車間距離の変化と先行車両の速度変化に自車の速度を最適にするための微妙な操作行動が要求される。これらは運転者の生理・心理状態と密接に関係する。

3. 研究目的

本研究では、大型車両を対象として実際の高速道路上を走行する際に、運転支援システム使用時と非使用時における運転者の心身諸反応と運転行動特性との関係を明らかにし、現行の運転支援システムが運転者に与える影響を詳細に評価・検討することにより、問題となる点を明らかにし、対策を考えることにより運転者の特性に適した運転支援システムとその利用方法を構築し、安全かつ快適な高速道路走行を実現しようとするものである。

4. 実験概要

本研究は、大型トラック運転者に安全運転支援システム使用(ACC・車線逸脱警報装置使用時)とシステム非使用(ACC・車線逸脱警報装置非使用時)の二条件で東名自動車道を運転走行させ下記に述べる実験方法、実験条件により実験を行うものである。両条件共に一区間を約100km(走行時間約90分)とし、各区間毎に測定を行い合計6区間走行させる。実験車両は安全運転支援システム(ACC・車線逸脱警報装置)付き大型トラックを使用する。

4-1. 実験条件

1. 走行時間帯：21時から9時までの12時間
2. 走行区間：東名自動車道の東京 IC から三好

IC 間を以下のように6区間に分割する。

- (i) 第1 走行区間：沼津 IC～港北 PA(下)
- (ii) 第2 走行区間：港北 PA(下)～愛鷹 PA(下)
- (iii) 第3 走行区間：愛鷹 PA(下)～小笠 PA(下)
- (iv) 第4 走行区間：小笠 PA(下)～上郷 PA(上)
- (v) 第5 走行区間：上郷 PA(上)～小笠 PA(上)
- (vi) 第6 走行区間：小笠 PA(上)～沼津 IC

3. 走行速度：2 車線時、3 車線時共に左側車線を法定速度(80km/h)を維持し走行する。

4. 運転条件：自動車運転者の労働時間等の改善のための基準(平成元年労働省第7号)に準拠した運転作業とする。

4-2. 被験者条件

心身共に健康な男性職業運転者合計12名で、下記の若齢運転者と中高齢運転者で構成する。

1. 若齢運転者：9名(平均年齢34.6歳;最高38歳、最低30歳)
2. 中高齢運転者：4名(平均年齢47.0歳;最高51歳、40歳)

4-3. 測定評価項目

本実験で用いる測定評価項目は、生理指標・心理指標・運転行動指標・性格指標の4指標により構成し、その具体的内容は下記に列挙する。

1. 生理指標：瞬時心拍数、フリッカー値、尿中ホルモン
2. 心理指標：身体疲労部位、自覚疲労症状、NASA-TLX
3. 運転行動指標：車線逸脱回数、シート圧
4. 性格指標：Y-G 性格検査

5. 今後の課題

平成16年9月初旬から10月初旬に実施した実験データを今後各項目別に詳細かつ総合的に分析・評価し、運転者特性に最適に合致した安全で快適な大型トラック走行を可能にする運転支援システムの提案を行う。

参考文献

平山繁、柴田憲昭、大方浩司、松岡圭司、大型トラック用車間制御クルーズコントロールの開発、自動車技術、Vol.53、No.1 (1998)、pp.87-93.