

インテリジェントペダルシステムの開発

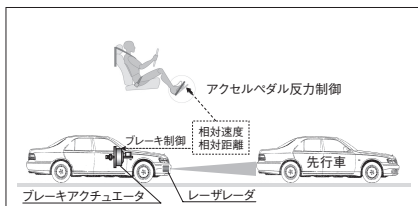


図1 インテリジェントペダルシステム構成

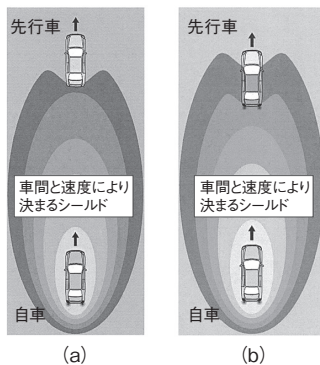


図2 インテリジェントペダル作動原理

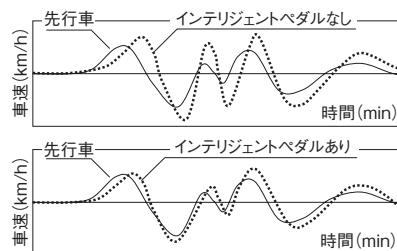


図3 先行車に対する追従性比較

1. はじめに

モータリゼーションの発展に伴い、交通事故の増加傾向が顕著となってきた現在、死亡重傷者数の低減のみならず、事故件数の低減は各国において課題となっている。このような状況にかんがみ、自動車会社各社は事故低減のためのさまざまな運転支援システムを開発しており、今市場はその導入の揺籃期に直面している。たとえば、日本では2000年の初頭に車間維持支援装置、車線維持支援装置が、最近では衝突速度低減ブレーキシステム、が市場に投入されている。

本稿では、ドライバーの運転支援という観点から、ドライバーが危険な状態に滞在する時間を減らし、いかにして通

常の運転状態を維持できるかを考慮することにより開発した、新しい運転支援システムの紹介を行う。

2. システム概要

図1にインテリジェントペダルのシステムを紹介する。本システムは自車前方の走行車両を認識するレーザーレーダセンサを備え、前車との相対距離および相対速度を算出する。算出された距離および速度の情報により、車両の減速度を自動的に制御する電子制御式ブレーキアクチュエータとアクティブな反力を発生させることができるアクセルペダルを備えている。前車との距離および速度の情報に基づきアクセルペダルに反力を発生させ、ドライバーのブレーキ操作に対する支援を行うシステム構成となっている。

3. システム作動原理

インテリジェントペダルの作動の特徴は、ドライバーがアクセルを操作している間は車両の挙動に変化がなく、システムの制御よりもドライバーの意思が優先される点にある。ではどのような条件で本システムが作動するのだろうか、図2に本システムの作動原理を示す。自車と先行車との距離および相対速度から計算されたしきい値を図2ではシールドのような形で表現しており、先行車がこのシールドに接触することによりシステムが作動する。

図2(a)は前車との距離、相対速度が一定のしきい値を超えた場合を示す。この場合はアクセルペダルに反力が付加され、ドライバーがアクセルペダルを戻すと、システムが滑らかにブレーキをかけて減速し、ドライバーの車間維持操作を支援する。ドライバーがアクセルを踏んでいる場合は、アクセルペダルアクチュエータがアクセルペダルを押し戻す方向に力を発生させ、アクセルペダルを戻す操作を支援する。自動的な減速はドライバーがアクセルペダルから足を離した場合に限り作動す

る。

図2(b)では先行車両が減速し、ドライバーのブレーキ操作が必要だとシステムが判断した場合、ディスプレイの表示およびブザーによる警報で注意を促すとともに、アクセルペダルアクチュエータがペダルを押し戻す方向に力を発生させ、ドライバーがアクセルペダルからブレーキペダルへ踏みかえる操作を支援する。

すなわち、外側のシールドにおけるシステムの主要な機能は、ドライバーを通常運転の状態に戻すように支援を行うことにあり、この場合はドライバーが円滑に前車に追従するような支援をする。

4. 本システムの効果

図3は本システムの有無に関し、前車への追従性能の差を示したものである。Pedal反力付加および自動減速を備えた本運転支援システムによって前方車両への接近度合いが緩やかになり、オーバーシュートもアンダシュートも低減している。すなわちアクセルペダル反力および制動力を制御することにより、前方車両への接近を抑制することができる。その結果、頻繁なブレーキ操作が必要となる交通状況において、先行車に対する追従を容易にすることにより、ドライバーの運転負荷を軽減することが可能となる。

5. 終わりに

インテリジェントペダルシステムは車とドライバーの協調運転をコンセプトとして開発されたものであり、本システムに用いたアクセルペダルに対する反力の生成という考え方は、ドライバーへの Haptic Information（触覚的フィードバック）として類例がなく、ドライバーに対するブレーキ操作への支援機能としての有効性が確認され、さらに将来への発展が期待される。

(原稿受付 2008年3月6日)

[赤津洋介 日産自動車(株)]