

⑫先進緊急ブレーキシステム（AEBS：Advanced Emergency Braking System）に係る国際調和基準について

自動車安全研究領域

※廣瀬 敏也

波多野 忠

児島 亨

谷口 哲夫

1. はじめに

先進緊急ブレーキシステム（AEBS：Advanced Emergency Braking System）は、前方車両を検知し、運転者に警報を行い、衝突回避または被害軽減を目的に車両のブレーキシステムを作動させるものである。このAEBSは、大型車を対象に自動車基準調和世界フォーラム（WP29）において国際基準の策定が行われており、2011年を目標に策定が進んでいる。まず大型車を対象としているのは、大型車はその大きさ故、一度事故につながると被害が大きくなる傾向があることによる。欧州では、AEBSおよび車線逸脱警報システム（Lane Departure Warning Systems：LDWS）が交通事故の死亡者および負傷者の減少に大きく寄与する調査結果（図1）もあり、AEBS・LDWSを2013年から大型車に義務付けることを検討しており、基準策定の活動が開始されている。日本では、2003年に衝突被害軽減ブレーキの技術指針をすでに制定しており、技術基準の検討も開始していた。そこで、日本は市場での経験も多く、

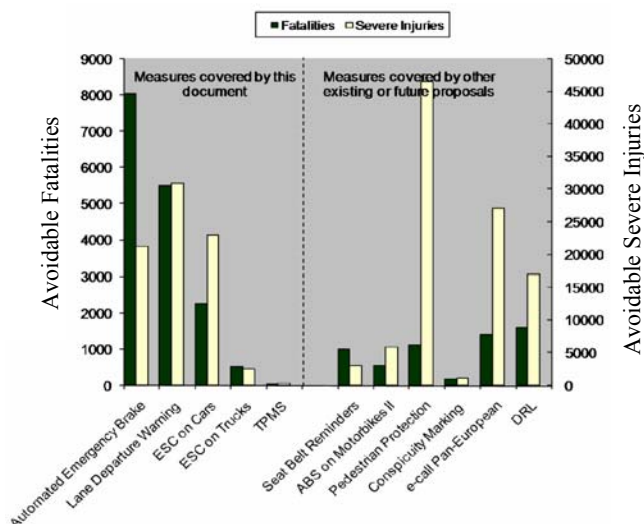


図1 欧州における各種予防安全装置の効果を推定

法制化の活動も先行していたことから国際基準化検討の場で積極的な貢献を表明している。

本研究所は、自動車基準認証国際調和技术支援室において、国際基準調和活動を支援する活動を行っており、AEBSについても同様の活動を行っている。本稿は、現在基準策定の活動を行っている大型車のAEBSについて、国際調和基準の動向について議論のポイントになっている項目について述べる。なお、現在も策定作業を継続していることから本稿で記載することは最終的に基準として決められたことではないことをご了承いただきたい。

2. 先進緊急ブレーキシステム（AEBS）

2-1. システム概要

図2は、AEBSのシステム概要を示したものである。AEBSは、ミリ波レーダーなどのセンサーにより前方車両との距離と相対速度を検知する。距離と相対速度から算出した衝突予測時間（TTC: Time To Collision）をもとに、衝突の可能性がある場合にまずドライバに警報を行い、ドライバのブレーキ操作を促すものである。それでもドライバが衝突回避の行動を行わなかった場合は、自動的にブレーキシステムを作動させて衝突の回避または衝突した場合で

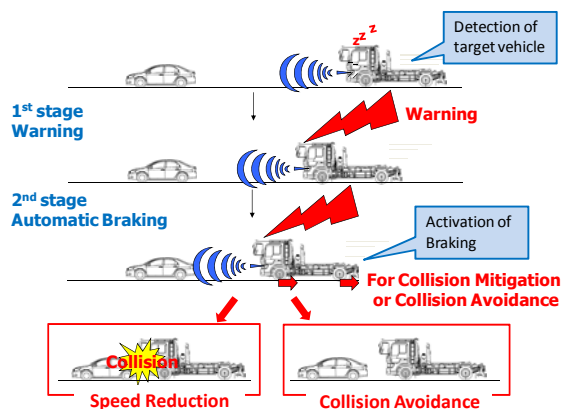


図2 AEBSのシステム概要

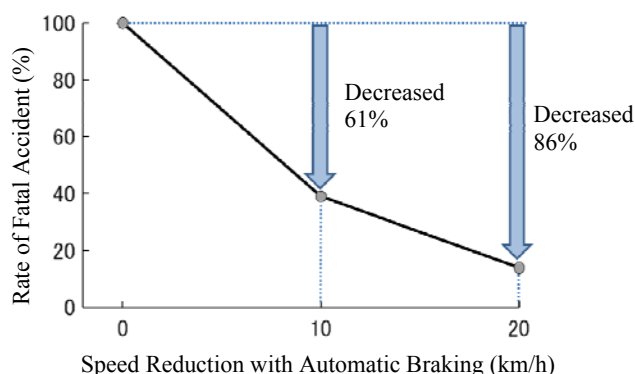


図3 衝突被害軽減ブレーキの効果予測

もその被害を軽減させるものである。

図3は、大型車の追突事故における2001年～2003年までの死亡事故の衝突速度をもとに自動ブレーキを作動させた場合の被害軽減効果予測を日本の交通死亡事故のデータを用いて示したものである。データは、追突死亡事故（速度10km/hから90km/hまで）について衝突速度が10km/h～20km/h減ったと仮定した場合の効果を示している。図3より、衝突速度は10km/h減少すると死亡事故が61%減少し、20km/h減少すると死亡事故が86%減少する。

2-2. 前方車両の状態（移動・静止）

交通事故のデータによると、追突事故時の前方車両の状態（移動・静止）は高速道路では、移動している前方車両へ衝突する割合が高くなり、一般道では停止している前方車両に衝突する割合が高くなる。よって、交通事故実態から考えるとAEBSは、前方車両が移動または静止状態にあることを検知しなければならない。

2-3. 警報・自動ブレーキの作動タイミング

AEBSの自動ブレーキの作動タイミングは、ブレーキ法規（R13）に規定されている緊急時制動灯（ESS：Emergency Stop Signal）をもとに規定されている。ESSは、後方車両に緊急ブレーキを掛けたことを伝えるために、緊急ブレーキ時には制動灯を点灯させるシステムである。ここでは、大型車の場合は 4.0m/s^2 の減速度を超える制動は緊急ブレーキと定義されている。そこで、AEBSの自動ブレーキの作動タイミングは、 4.0m/s^2 の減速度を超える自動ブレーキの作動をAEBSが指示した時と定義されている。また、立席を有するバスなどの車型もあるために 4.0m/s^2 の減速度を超えない場合はAEBSが指示する最大減速度と定義されている。

AEBSの警報の作動タイミングは、自動ブレーキ

の作動タイミングをもとに定義されており、AEBSの自動ブレーキ作動の指示から[2.0 / 1.4 / 0.8]秒前に警報を提示することが議論されている。警報タイミングは、ドライバが警報を受けてからブレーキを操作するまでの反応時間をもとに上記の3つの数値の妥当性について議論されている。

2-4. AEBSによる速度低減量

表1は、検討されているAEBSの速度低減量の案を衝突軽減、衝突回避ごとに示す。速度低減量は、前方車両が移動状態の場合に衝突回避では規制値が70km/hであるが、これは前方車両と後続車両の速度差が70km/hの際に衝突回避を行えることを示している。前方車両の状態（移動・静止）により、速度低減量の大きさが異なるのは、技術的に前方車両の検知が移動状態より静止状態の方が困難なことによる。前方車両が静止状態の場合に衝突回避の規定がないのは、技術的に困難であるために今回の基準策定からは除外されている。なお、この速度低減量の案は、M3またはN3のカテゴリーに属するトラック・バスの中でも大型車両に属するものである。

表1 AEBSによる速度低減量の案

	前方車両の状態	
	移動状態	静止状態
被害軽減	[50]km/h	[20]km/h
衝突回避	[70]km/h	-

3. まとめ

AEBSの国際基準の策定活動は、まだ結論に至っていないが、欧州各国と日本における違いもある。例えば、前方車両を日本では交通事故実態も踏まえて、静止状態の前方車両まで対象としているが、欧州では移動状態の前方車両のみが対象となっている。今後も国際調和基準の策定に向けた議論を継続していく必要がある。

AEBSの国際基準は、自動車基準調和世界フォーラム・ブレーキ・走行装置分科会（GRRF）の中に設置されているインフォーマルグループにおいて議論されている。その会議が2010年10月26日から29日において日本（東京）にて開催された。2010年10月27日には、本研究所の自動車試験場にて前方車両が静止状態であることを模擬したデモ走行試験を実施し、各国に日本の技術を周知した。