

# ITARDA INFORMATION

## 交通事故分析レポート No.133

### 特集 軽乗用車の 衝突被害軽減ブレーキ(AEB)の効果分析

～AEB装備車の運転時に注意すべきことは～

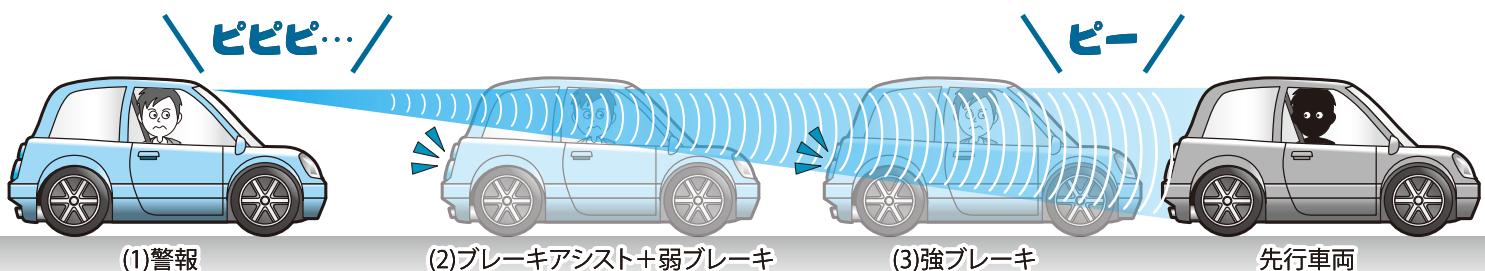


図1 衝突被害軽減ブレーキ(AEB)の作動イメージ

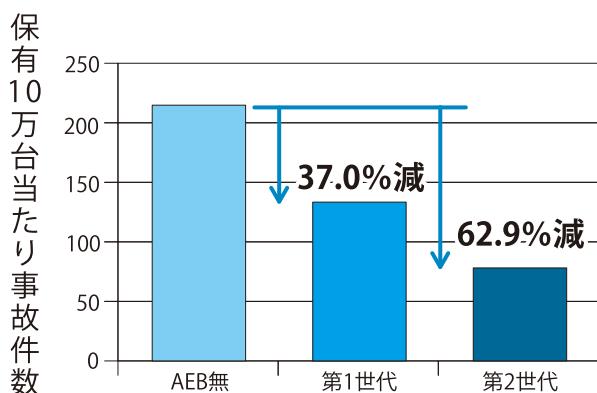


図2-1 AEBによる対四輪追突事故減少効果  
(H28-30年,1当:軽乗用)

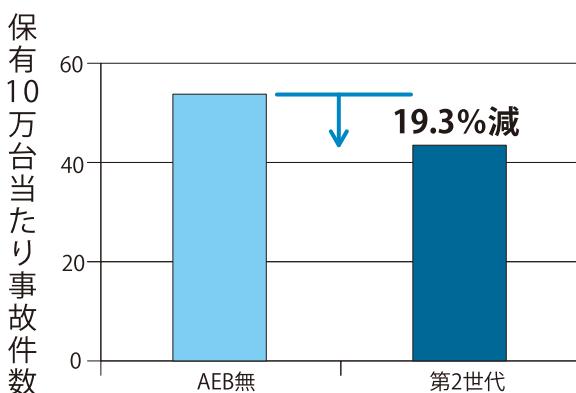


図2-2 AEBによる人対車両事故減少効果  
(H28-30年,1当:軽乗用)

- ①はじめに ..... P2
- ②軽乗用車におけるAEB効果分析の考え方 ..... P3
- ③AEBの効果の特徴 ..... P4
- ④AEBがついていても事故が起こるのは何故? ..... P6
- ⑤まとめ ..... P8

# 1 はじめに

衝突被害軽減ブレーキ(AEB)は、前方の障害物に対する運転者のブレーキ操作をサポートすることで、交通事故回避又は交通事故時の被害軽減を目的とした運転支援装置です。

AEBの作動イメージを、表紙の図1に示します。自車両のセンサー(カメラ、レーダー等)が先行車両や歩行者等を検知し、自車両がこのまま走行するとそれらに衝突する危険があると判断した場合、まず装置は警報を発することで運転者にブレーキ操作を促します(図1-(1))。更に運転者のブレーキ踏力をアシストするため、ブレーキの与圧を高めるとともに弱くブレーキを作動させます(図1-(2))。その後運転者からのブレーキ操作がなく、さらに衝突の危険が高まると装置が判断すると、強くブレーキを作動させます(図1-(3))。

図3に示したH26-30年 5年間の、四輪車が1当となる事故の事故類型別内訳では、現状のAEBの主な作動対象である対四輪追突事故と人対車両事故は全体の47%を占めており、AEBの効果によって、四輪車が起こす事故件数が大きく左右される状況といえます。さらに最近では四輪車両同士の正面衝突、右折車対直進車の事故や対自転車に対応したAEBも実用化され始めており、今後もさらに高性能なAEBの開発・普及が進むと考えられます。

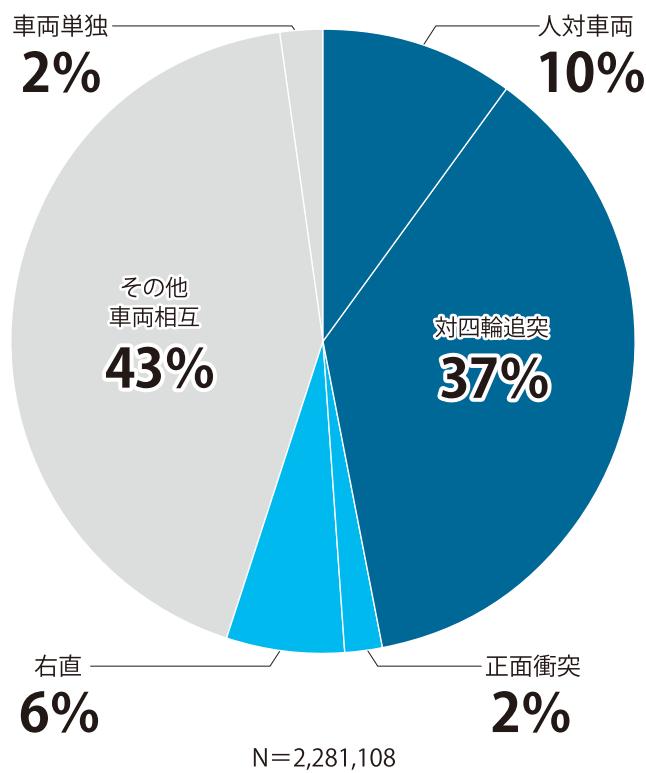


図3 事故類型別交通事故状況(H26-30年, 1当 : 四輪, 対列車は除く)

今回のイタルダインフォメーションでは、現状のAEBの主な作動対象である対四輪追突事故と人対車両事故を対象に、ITARDAが長期間のAEB装備情報を保有している軽乗用車のAEBの効果に関する分析結果を紹介するとともに、運転者がAEB装備車の運転時に注意すべき点について考えます。

今回は表1のようにAEBの機能に基づき世代を区分しています。AEBの普及は大きく普通乗用車、小型、軽の順番に進みました。機能は車種に関わりなく表1のように区別できるため、今回の分析結果と似た効果が小型、普通乗用車にも起きたと考えられます。

表1 AEB世代別特徴

AEB	AEBに使用されるセンサー構成の例	機能	
		対象(事故類型)	作動速度(km/h)
第1世代	レーザーレーダー	四輪車後部(対四輪追突)	5~30(※)
	ミリ波レーダー		5~80(※)
第2世代	ミリ波レーダー+単眼カメラ ステレオカメラ等	四輪車後部(対四輪追突) 歩行者(人対車両事故)	5~100(※)

(※)代表的な作動速度を記載

なお、図1で示したAEB作動において、(1)または(2)の段階で運転者が警報に反応しブレーキを踏んだ場合と、(3)の段階で装置によりブレーキが自動作動した場合とを切り分ける手段がないため、今回示す事故減少効果はこれらを一括したものとしています。また、人身事故を対象としていますので、減少した事故が衝突を回避できたか、あるいは衝突は避けられなかったものの、物損事故にとどまったかを見極めるデータは無く、この点は分析対象外としています。

## ② 軽乗用車におけるAEB効果分析の考え方

AEB効果分析は、全国の軽乗用車による人身事故を対象に、AEBが装備されている場合と装備されていない場合において、事故の起こりやすさ(保有10万台あたりの事故件数)を比較することでマクロの事故減少効果を把握していきます。対象とした事故の集計条件とAEB装備状況別の事故件数、年央保有台数を表2に示します。

表2 事故集計条件、事故件数、保有台数

事故年	H28-30年				
1当	軽乗用車(※1)				
事故類型	対四輪追突			人対車両事故(※2)	
AEB装備	AEB無	第1世代	第2世代	AEB無	第2世代
事故件数	14,495	9,692	2,506	3,663	1,376
H28-30年、3年分の年央保有台数	6,807,420	7,221,576	3,169,883	6,807,420	3,169,883

(※1) 型式発売H18年1月以降で、AEBが標準又はオプション設定される車種を集計対象とした

(※2) 第1世代は歩行者には作動しないため、人対車両事故については集計対象外とした

### ③ AEBの効果の特徴

表紙の図2-1,2は、AEBの事故減少効果を確認するため、H28-30年の3年間における、1当が軽乗用車の対四輪追突事故および人対車両事故の、保有台数10万台あたりの事故件数をAEB装備状況別に示しています。対四輪追突事故は6割程度、人対車両事故は2割程度の事故減少効果が見られました。また、対四輪追突に比べ、人対車両事故の事故減少率が低いのは、前者では車両相互事故のうちAEBが作動しやすい事故状況に絞って分析しているのに対し、後者では歩行者の位置や運動方向が多岐にわたるため、事故状況の絞り込みが困難なためです。なお、人対車両事故の詳しい分析結果は後で説明します。

#### <AEB効果分析グラフの見方の説明>

- ・グラフ記載の数字はAEB装備車と無車の保有10万台当たり事故件数の減少率を示す。
- ・青色のグラフはAEB装備車と無車の保有10万台当たり事故件数の差が、統計的に99%以上の確率で有意(明らか)であることを示す。明らかでない場合、灰色表示する。

#### ■対四輪追突

図4に対四輪追突における事故減少効果を昼夜別に示しています。AEBの第1世代、第2世代ともにAEB無し車と比べ明らかに事故が減っており、かつ昼夜ともに第1世代より第2世代の方がその効果が大きくなっています。

図5に対四輪追突における事故減少効果を1当車両の危険認知速度別に示しています。第1世代は主に0～30km/hの速度域で、第2世代は0～30km/h、～60km/h、61km/h～の速度域で、第1世代、第2世代とも作動速度どおりに効果が見られました。なお、軽乗用車の第1世代はすべて低速域で作動するレーザーレーダーを使用したシステムですが、作動速度より高い速度域において一部効果が見られたものもありました。

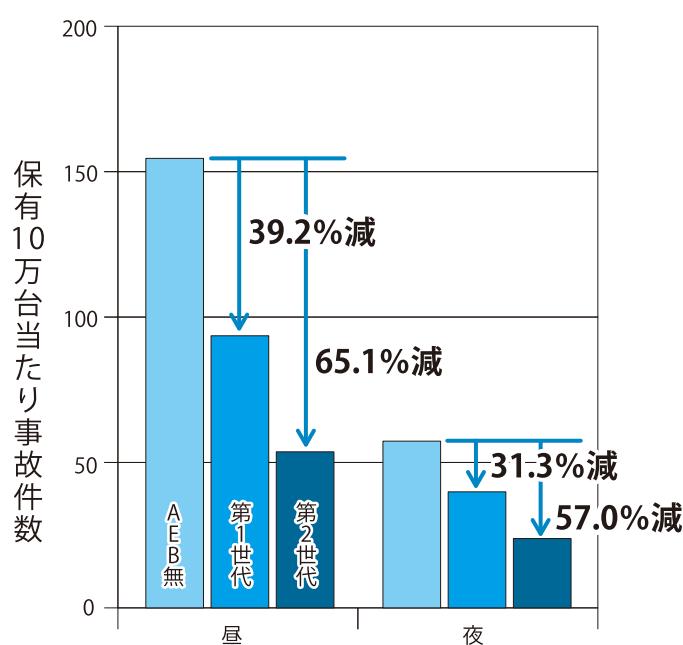


図4 昼夜別 AEBによる対四輪追突事故  
減少効果  
(H28-30年, 1当:軽乗用)

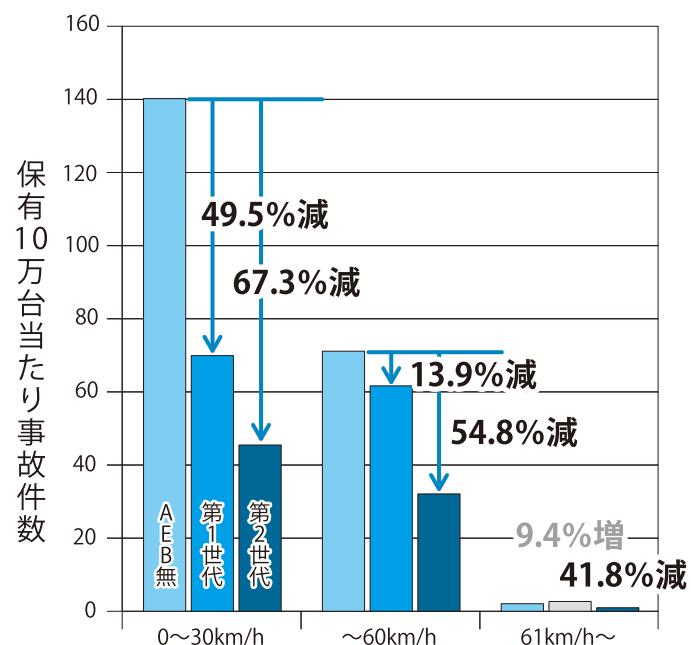


図5 1当危険認知速度別 AEBによる対四輪追突事故  
減少効果  
(H28-30年, 1当:軽乗用)

## ■人対車両事故

図6に人対車両事故における事故減少効果を昼夜別に示しています。昼夜ともに明らかな効果が見られます。対象の軽自動車の中で夜間の歩行者検知に対応したAEBを装備した車種は限られるため、夜間に作動するオートハイビーム等、AEBとは別の先進安全装置が事故減少に寄与している可能性も考えられます。以降ではAEBの効果に焦点を当てるため、昼間に起きた事故のみを対象としています。

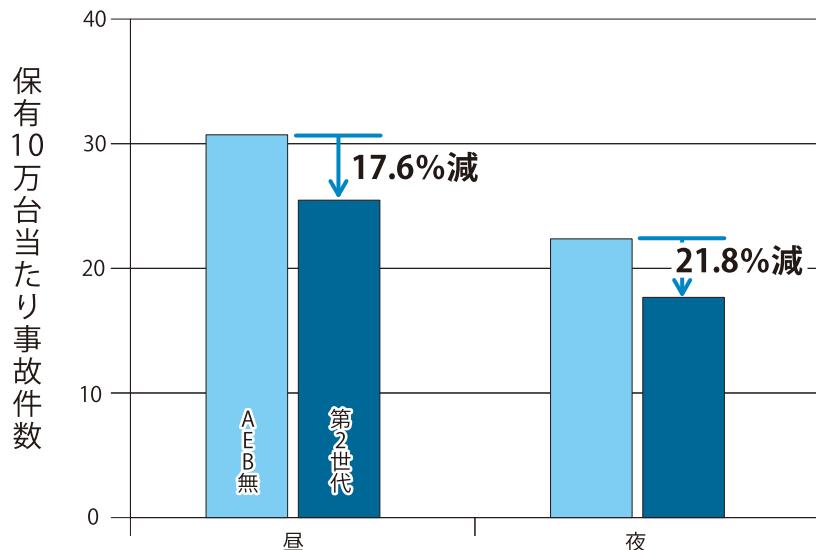


図6 昼夜別\_AEBによる人対車両事故減少効果  
(H28-30年, 1当: 軽乗用)

人対車両事故に関しては対四輪追突よりも事故状況を限定せずに集計しているため、さらに、事故状況を絞り込んでその効果を紹介します。図7に人対車両事故における事故減少効果を1当車両の行動類型別に示しています。AEB装備有無にかかわらず1当車両の直進時および右折時の事故が占める割合が大きい一方で、AEBの事故減少効果が主に現れるのは直進時に限られることがわかります。また、右左折時に効果が見られないのは、AEBのシステムがハンドルを大きく切った状態を運転者の回避行動だと判断し、システムが作動しなかったことが考えられます。

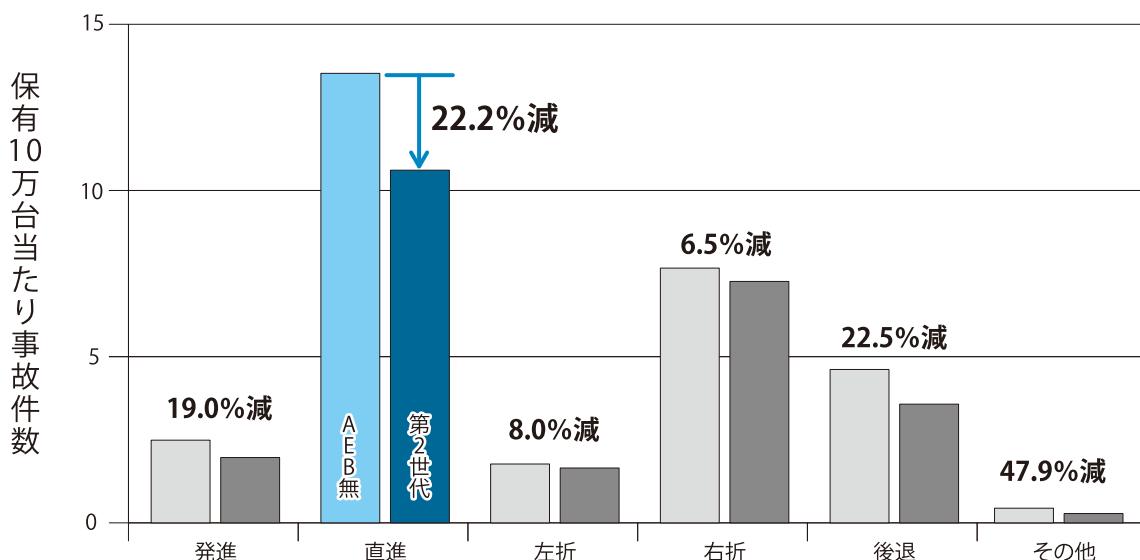


図7 1当行動類型別\_AEBによる人対車両事故減少効果  
(H28-30年, 1当: 軽乗用、昼間)

さらに、1当車両直進時に発生した事故に関し、1当運転者の人的要因別に事故減少効果を紹介します。図8に構成割合の大きい人的要因(前方不注意、安全不確認<sup>(\*)</sup>)および直進時合計の事故減少効果を示します。前方不注意が要因の事故は明らかな減少が見られ、センサーの検知範囲である運転者の前方視野内に歩行者がいる状況において、これまで運転者が歩行者を見落とすことで発生していた事故が、AEBにより減っていると考えられます。一方で、安全不確認が要因の事故については明らかな減少が見られず、これは歩行者の飛び出し等、歩行者がセンサーの検知範囲外から範囲内に移動するような状況では、AEBが歩行者を検知できない、あるいは検知が遅れ、事故減少につながらないことが考えられます。

(※)安全不確認：確認が可能な速度に減速(徐行、一時停止)しながら、可能な確認を尽くさなかったために相手を発見できず、又は発見が遅れ事故を発生させたものをいう。

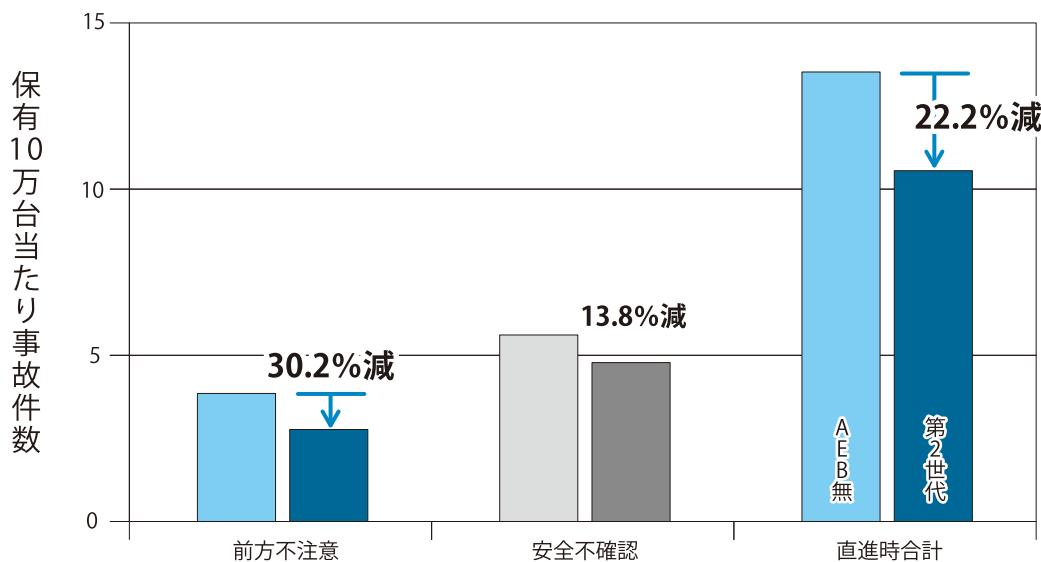


図8 1当直進時人的要因別\_AEBによる人対車両事故減少効果  
(H28-30年, 1当: 軽乗用、昼間)

## ④ AEB装備車でも事故が起こるのは何故? .....

第1世代から、第2世代へとAEBの性能は向上しつつあるものの、事故をゼロにすることはできません。その理由を詳しく考えてみます。

AEB装備車の事故の中には、そもそもAEBの機能を超えた条件で発生した事故が考えられます。第1世代、第2世代ともにAEBが作動する対象や速度範囲が設定されており、当然、それらの条件を外れると効果が得られないと考えられます。

また、AEBが機能する条件内であっても、天候、自車の整備状態、検知対象の姿形等によって、AEBが正常に作動できない可能性があります。国土交通省<sup>2)</sup>や自動車事故対策機構<sup>3)</sup>がそれらの例を挙げており、大別すると次のように分類されます(図9参照)

## (1) 制動力低下につながる要因

タイヤ摩耗、湿潤・積雪・凍結、急な下り坂、タイヤの空気圧低下等

## (2) 装置の認知性能低下につながる要因

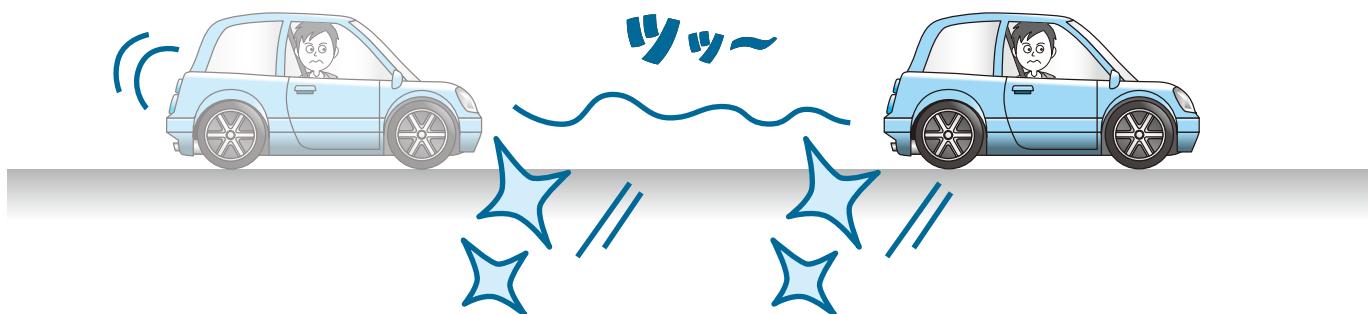
暗闇、逆光、濃霧、フロントガラス・センサー受信部の汚れ、センサー向きのずれ等

## (3) 視認しにくい対象

荷台が飛び出しているトラック、極端に小さい対象等

集団で歩いている歩行者、傘を差している歩行者等

路面が凍結している場合



前方に集団歩行者がいる場合



図 9 AEB の作動に悪影響を及ぼす要因例

さらに、AEB装備車でも対応できない事故の中には、AEBが対象を検知した時点ですでに制動距離が不足していた事故も含まれます。具体的には、対四輪追突では急カーブ等見通しの悪い場所に停車している車に追突してしまう事故や、人対車両事故では死角からの横断歩行者の飛び出し事故等が挙げられます。AEBのセンサーはあくまで人の目の代わりをするものであり、死角に存在する他者の動きは予測できませんので、このような場合は運転者が危険を予測し、速度を抑える等の対応をする必要があります。

発行月 公益財団法人 交通事故総合分析センター  
令和2年3月 〒101-0064 東京都千代田区神田猿楽町2-7-8

住友水道橋ビル8階

## 5 まとめ

衝突被害軽減ブレーキ(AEB)については下記のような特徴と限界があります。

■AEBによる軽乗用車の事故減少効果の特徴

対四輪追突: 昼夜ともに、作動速度域と同じ速度域の事故で(第1世代:0~30km/h、

第2世代:0~30km/h、~60km/h、61km/h~)効果が見られました。

人対車両事故: 昼夜ともに事故が減少しましたが、夜間はオートハイビーム等他の先進安全装置による

効果の可能性も考えられます。昼間にに関しては、自車が直進中、特に運転者が前方の歩行者を見落とす状況で効果が見られました。

■AEB装備車でも、対四輪追突および人対車両事故件数はゼロにならず、これはAEBの機能を超えた条件で起きた事故と、AEBの作動に悪影響を及ぼす要因があった事故、AEBが対象を検知した時点ですでに制動距離が不足していた事故等が含まれると考えられます。

以上より運転者がAEB装備車の運転時に注意すべきことをまとめます。

■AEBは一定の事故減少効果があるものの、現状では限定的な状況で機能するものであり、あくまで運転を補助する装置と考え、AEBを過信した運転はやめましょう。

■AEBの効果を得るために、その機能と作動条件を十分に理解する必要があります。

機能と作動条件は車種ごとに異なりますので、メーカーHPやオーナーズマニュアルの確認、自動車販売店等へ問い合わせするなどの方法で、自分が運転する車両のAEBについてしっかり理解しましょう。特に次の点の確認が大事です。

- ・作動対象(車両、歩行者等)
- ・作動速度域
- ・作動に悪影響を及ぼす条件(暗闇、逆光、濃霧等。カメラ・センサー種別によって異なります)

■AEBが本来の性能を発揮できるように、下記の日常点検整備を習慣づけましょう。

- ・タイヤの摩耗状況を確認する、適切なタイヤ空気圧に調整する(対制動力低下)
- ・フロントガラス、センサー受信部の汚れの除去(対検知性低下)  
ただしカメラのレンズが汚れた場合はレンズを傷つけてしまう可能性があるため、自分で清掃せず、自動車販売店等に相談しましょう。

今後も事故をできるだけ減らすため、より高性能なAEBの普及が見込まれる状況です。今回ご紹介したAEBの機能や作動条件についても、今後改善が期待されます。

(近藤 直弥)

参考文献

- 1) 一般社団法人 日本自動車工業会「日本の自動車工業2015~2019」
- 2) 国土交通省自動車局審査・リコール課「衝突被害軽減ブレーキは万能ではありません」  
<https://www.youtube.com/channel/UCwFJ6KstdbqM9P91828lu2g>
- 3) 独立行政法人 自動車事故対策機構  
「予防安全性能アセスメントー衝突被害軽減制動制御装置(被害軽減ブレーキ)」  
[http://www.nasva.go.jp/mamoru/active\\_safety\\_search/collision\\_avoidance\\_system.html](http://www.nasva.go.jp/mamoru/active_safety_search/collision_avoidance_system.html)
- 4) ITARDA 近藤「衝突被害軽減ブレーキ(AEB)の世代別効果分析」第22回 交通事故・調査分析研究発表会

イタルダインフォメーションに関するお問い合わせ先 涉外事業課 TEL 03-5577-3973 FAX 03-5577-3980

公益財団法人 交通事故総合分析センター

- ウェブサイト <https://www.itarda.or.jp/> ●Eメール [koho@itarda.or.jp](mailto:koho@itarda.or.jp)  
●フェイスブック <https://www.facebook.com/itarda.or>

本部・東京交通事故調査事務所

〒101-0064 東京都千代田区神田猿楽町2-7-8 住友水道橋ビル8階  
TEL 03-5577-3977(代表) FAX 03-5577-3980

つくば交通事故調査事務所

〒305-0831 茨城県つくば市西大橋641-1 (一財)日本自動車研究所内  
TEL 029-855-9021 FAX 029-855-9131