

令和 5 年 (2023 年)

第 26 回 交通事故・調査分析研究発表会

「一般道の道路交通環境が衝突被害軽減ブレーキの追突事故削減効果に与える影響分析」

山口 大輔

自動運転グループ 自動運転課 研究員

1. はじめに

1-1. 研究背景・目的

自動運転技術に係る政府戦略は、2014年に「官民 ITS 構想・ロードマップ」が策定されて以降、関係府省庁や民間企業等が連携しながら自動運転の早期実現を目指し、毎年改定されてきた。2021年9月にデジタル庁が発足し、2022年8月には「官民 ITS 構想・ロードマップ」を発展・継承した政府戦略である「デジタルを活用した交通社会の未来 2022」が公表された。また、2023年4月より改正道路交通法が施行され、公道において「レベル4」の自動運転が走行可能となった。このように自動運転技術を取り巻く環境は絶えず移り変わっており、自動運転技術を活用したデジタル社会を実現するために、先進安全自動車や自動運転の取組の支援・推進に資する研究の必要性は高いと言える。

近年、衝突被害軽減ブレーキ（Autonomous Emergency Braking。以下、「AEB」という。）や車線逸脱防止システムなど運転支援機能を搭載した先進安全自動車が普及し始めている。先進安全自動車の主要な運転支援機能の一つである AEB は、2021年11月より、新車の乗用車を対象とした段階的な装着義務化も開始された。今後の更なる普及が予測される AEB の効果を把握することは、将来の車両開発のみならず、道路施策や交通安全施設を検討する上でも非常に重要である。

AEB に係る先行研究として、木下⁽¹⁾、⁽²⁾、近藤⁽³⁾、吉田⁽⁴⁾による自動車種別や AEB の世代の違い、高速道路に着目した事例はあるものの、一般国道を対象として AEB の効果に影響を与える道路構造や交通特性等に着目して分析した事例は少ない。

そこで本研究では、一般国道の様々な道路交通環境条件下において、運転支援機能（AEB 含む）を搭載した先進安全自動車の追突事故の削減効果の把握を行うことを目的とする。

1-2. AEB の概要

AEB とは、車載カメラやミリ波レーダー等の各種センサーを用いて、前方車両や歩行者等を検知し、衝突の恐れがある場合には、警告により運転者へブレーキ操作を促し、さらに衝突が避けられないとシステムが判断した場合には、自動でブレーキ制御が作動し、追突事故などに対する衝突回避や衝突時の被害を軽減する装置である。

AEB は、2021年11月より新車の乗用車を対象に装着が義務化され、2025年12月には継続生産車の乗用車にも搭載が義務化される予定である。なお、国土交通省が実施する自動車総合安全情報 ASV 技術普及状況調査⁽⁵⁾によれば、新車の AEB 装着率は、年々増加傾向にあり、2020年は91%となっている（図1）。

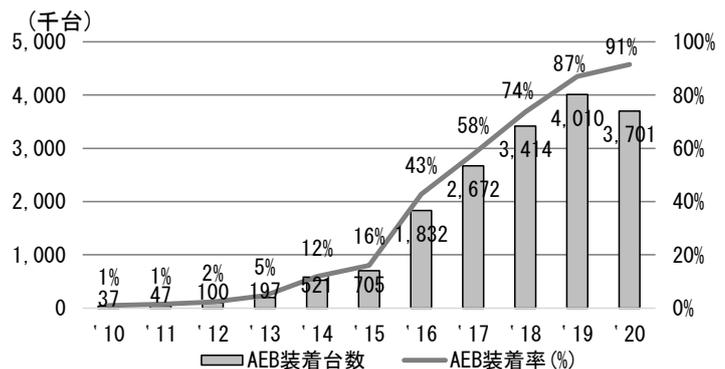


図1.乗用車（新車）の AEB 装着台数及び装着率の推移

2. 使用データ

公益財団法人交通事故総合分析センターが保有する交通事故・車両統合データベースを使用して分析を行った。交通事故・車両統合データベースとは、警察庁より提供された交通事故統計情報（事故類型等の事故情報、登録番号など）と、国土交通省より提供された車両情報（車台番号、登録番号など）、一般社団法人日本自動車工業会等の協力を得て提供を受けた AEB 情報（車台番号、メーカー名、AEB を含む車両機能など）を組合せて作成されたものである。

3. AEB 搭載車の交通事故と道路交通環境等に注目したマクロ分析

3-1. 分析概要

第 1 当事者が乗用車で一般国道で発生した追突事故を対象に、AEB が搭載されている場合と搭載されていない場合において、「保有台数あたり事故件数」を算出し、その差を比較する。「保有台数あたり事故件数」の具体的な算出方法としては、AEB 搭載車と AEB 非搭載車それぞれについて、分析対象期間（2017 年～2021 年）に発生した事故件数の合算値を同一期間の登録・届出車数の合算値で除することにより行う。なお、第 1 当事者とは、交通事故に関係した者のうち過失が最も重い者をいう。

また、各分析において AEB の搭載有無と事故件数に有意な関連があるかどうか、カイ二乗検定を行い、p 値が 0.01 未満 ($P < 0.01$) であれば「**」を図中に示している。

3-2. 平面線形

道路の平面線形が AEB 搭載車による事故件数や事故削減効果に影響を与えるか確認するため、交差点と単路に分けて、平面線形別の AEB 搭載有無の保有台数あたりの追突事故件数及び AEB 搭載車による追突事故削減率を算出する（図 2）。

交差点と単路ともに「直線」よりも「カーブ・屈折」の追突事故削減率が低いことがわかる。曲線区間では、車載カメラ等の検知範囲やハンドル操作等に伴う前方車両の検知の遅れや見落としにより事故削減効果が低いことによるものと考えられる。

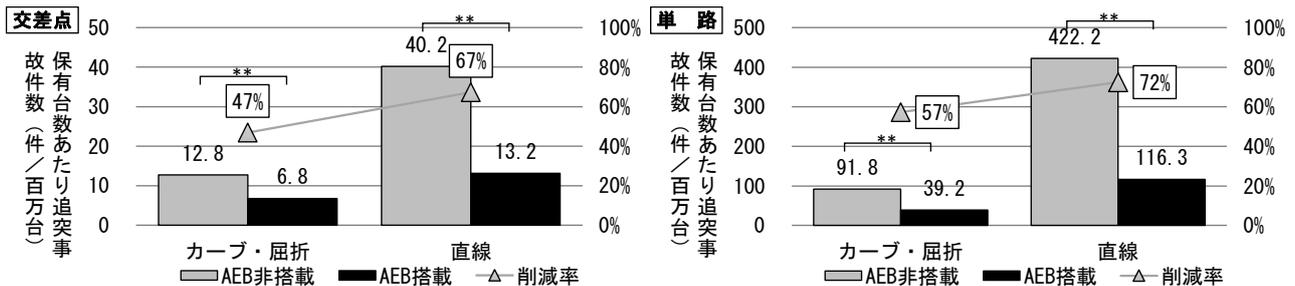


図 2. AEB 搭載有無の保有台数あたり追突事故件数・AEB 搭載車による追突事故削減率（平面線形）

3-3. 縦断勾配

道路の縦断線形が AEB 搭載車による事故件数や事故削減効果に影響を与えるか確認するため、交差点と単路に分けて、縦断線形別の AEB 搭載有無の保有台数あたりの追突事故件数及び AEB 搭載車による追突事故削減率を算出する（図 3）。

交差点と単路ともに「平坦」よりも「上り」、「下り」の追突事故削減率が低い結果が見られる。上り勾配区間では、アクセルによりオーバーライドをしていることが多いため、事故削減効果が低く、下り勾配区間では、重力加速度が前方にかかり一般に停止距離が伸びることから、事故削減効果が低いものと考えられる。

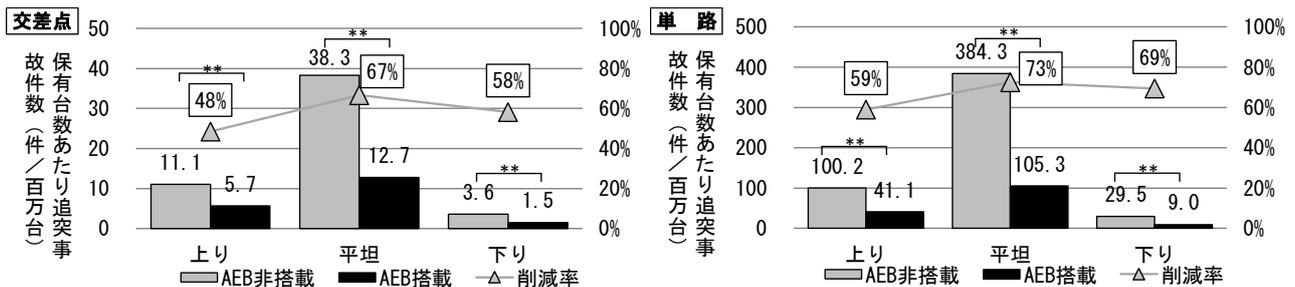


図 3. AEB 搭載有無の保有台数あたり追突事故件数・AEB 搭載車による追突事故削減率（縦断線形）

3-4. 規制速度

道路の規制速度が AEB 搭載車による事故件数や事故削減効果に影響を与えるか確認するため、交差点と単路に分けて、規制速度別の AEB 搭載有無の保有台数あたりの追突事故件数及び AEB 搭載車による追突事故削減率を算出する (図 4)。

交差点と単路ともに「30km/h以下」、「60km/h 超過」の追突事故削減率が低いことがわかる。「60km/h 超過」は、AEB の性能認定制度の要件や AEB の保安基準との関係から事故削減効果が低いと考えられる。また、一般国道の規制速度「30km/h以下」は、道路線形が悪いなど特殊な区間と推察される。

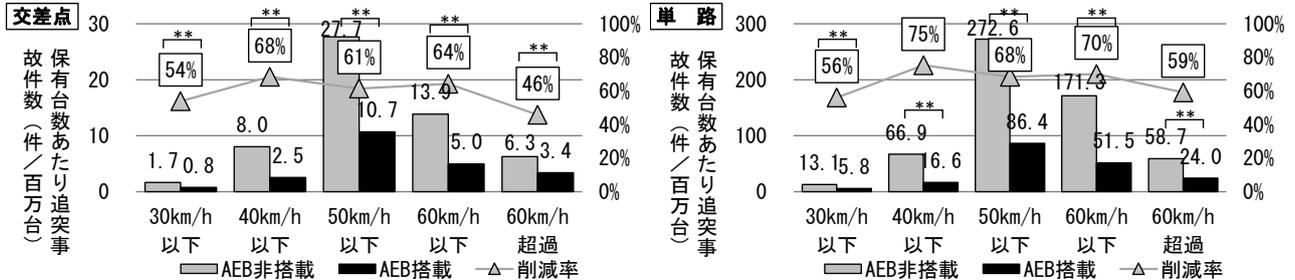


図 4. AEB 搭載有無の保有台数あたり追突事故件数・AEB 搭載車による追突事故削減率 (規制速度)

4. AEB 搭載車の交通事故と道路交通環境等に着眼した詳細分析

4-1. 分析概要

「静岡県」を対象に、2017 年から 2021 年の期間のデータを用いて、AEB 搭載車による追突事故が多発するエリア (500m×500m) を抽出し、AEB 搭載車による追突事故と ETC2.0 プローブ情報を重ね合わせるにより、追突事故の発生しやすい道路構造や交通環境について検討する。

検討の対象エリアは、AEB 搭載車による追突事故が多発するエリア (AEB 搭載車の追突事故と AEB 非搭載車の追突事故の差分の順で順位 1 位) という視点から、「静岡県静岡市葵区」内のエリアにある 4 次メッシュ番号「523833703」とする。

4-2. 事故発生箇所

AEB 搭載車の事故が多いエリアの特徴を把握するために、事故発生箇所を図化する (図 5)。

AEB 搭載車の追突事故は、分析対象エリアのなかでも、安倍町交差点北西流入部に集中していることが読み取れる。また拡大図より、当該箇所は横断歩道と停止線との離隔が極端に長いことがわかる。



図 5. 追突事故発生箇所

4-3. 急減速発生状況

AEB 搭載車の追突事故集中箇所の交通状況を把握するために、急減速発生箇所を図化する (図 6)。

急減速発生箇所は、安倍町交差点北西流入部の停止線を越えた箇所でも発生している。このことから、運転者は信号が青から黄に変わった瞬間に、交差点を通過できないと判断して急減速したものと推察される。

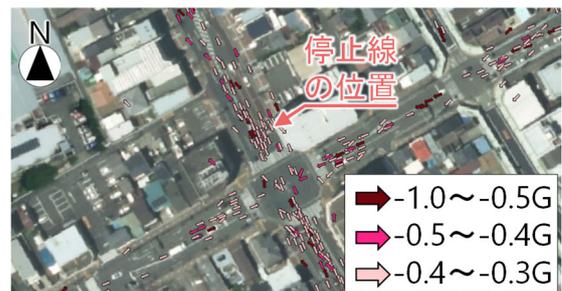


図 6. 急減速発生箇所

4-4. 加速状況

AEB 搭載車の追突事故集中箇所の交通状況を把握するために、加速箇所を図化する (図 7)。

追突事故集中箇所では、加速の頻度も多いことがわかる。このことから、一部の運転者は信号が青から黄に変わった瞬間に、交差点を通過しようと加速したものと推察される。



図 7.加速発生箇所

5. おわりに

本研究では、一般国道で発生した追突事故を対象に道路構造や交通環境等の道路交通特性が AEB 搭載車による追突事故削減効果に与える影響について分析した。その結果、以下の知見が得られた。

- ・ 曲線区間では、車載カメラ等の検知範囲やハンドル操作等に伴う前方車両の検知の遅れや見落としにより事故削減効果が低い。
- ・ 上り勾配区間では、アクセルによりオーバーライドをしていることが多いため事故削減効果が低い。また、下り勾配区間では、重力加速度が前方にかかり一般に停止距離が伸びることから事故削減効果が低い。
- ・ 規制速度が 60km/h 超過する区間は、AEB の性能認定制度の要件や AEB の保安基準で想定されていないため事故削減効果が低い。
- ・ (停止線セットバックが長い等の) 急減速と加速する車両が混在するような区間では、AEB 搭載車による追突事故が発生している。

今後は、物損事故情報を収集・活用した分析を行うことで、AEB による被害軽減に着目した分析の深度化が可能と考える。また、今後の自動運転車の普及を見据え、アダプティブ・クルーズ・コントロール等の運転支援機能に着目した分析・評価手法の検討が必要と考えるが、機能の入/切を考慮することから新たな分析・評価手法の検討が課題である。

<謝辞>

本研究は、国土交通省道路局道路交通管理課高度道路交通システム (ITS) 推進室の支援により実施された。ここに記して感謝の意を表す。

<引用・参考文献>

- (1) 木下義彦、2018 年、「AEB による追突事故低減効果の分析」、第 21 回 交通事故・調査分析研究発表会論文集
- (2) 木下義彦、2019 年、「衝突被害軽減ブレーキ (AEB) の追突事故低減効果補足分析」、第 22 回 交通事故・調査分析研究発表会論文集
- (3) 近藤直弥、2019 年、「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論文集
- (4) 吉田真平、2022 年、「高速道路における追突事故発生状況と AEB の効果分析」、第 25 回 交通事故・調査分析研究発表会論文集
- (5) 国土交通省：自動車総合安全情報 ASV 技術普及状況調査、<https://www.mlit.go.jp/jidosha/anzen/01asv/data/r3souchakudaisu.pdf> (了)