新製品紹介

25型ギガの先進安全機能について

Advanced Safety Functions in 2025 Model GIGA

上鉢　敦*　橋詰　良平*　宮本　拓海*　青木　智治*　伊東　凌波*　油原　智貴*
Atsushi Uwabachi　Ryohei Hashizume　Takumi Miyamoto　Tomoharu Aoki　Ryoha Ito　Tomoki Yuhara

要　旨

トラックが関与する死亡事故では、交差点での右左折時や左折巻き込み、高速道路での車線変更時の側方衝突が重要な課題である。本報では、従来技術による対応が困難であったこれらの事故の低減を目的に、旋回時軌道予測に基づく交差点AEB、動的リスク評価による左折巻き込み防止自動制動機能、及びドライバー意図を考慮した側方衝突抑制機能を開発し、大型商用車の安全性能向上を実現した。

Abstract

Fatal truck accidents frequently involve critical scenarios such as right- and left-turn maneuvers at intersections, left-turn side-swipe accidents involving vulnerable road users, and side collisions during lane changes on highways. To reduce these types of accidents, which are difficult to address with conventional technologies, this study developed three advanced safety functions: Intersection AEB based on turning-trajectory prediction, a left-turn side-collision mitigation braking function using dynamic risk assessment, and a side-collision mitigation function that considers driver intent. These technologies contribute to improved safety performance in heavy-duty commercial vehicles.

1　はじめに

いすゞは安全技術戦略の基本方針として「死亡事故ゼロ」を掲げ、事故低減効果の高い領域から優先的に技術開発を推進している。

トラックが第一当事者となる死亡事故を分析すると、被害対象は歩行者及び自転車といった交通弱者が多く、事故形態としては直進時に加え、交差点での右左折時及び左折時の巻き込みが主要である。

自動緊急ブレーキ(AEB：Autonomous Emergency Braking)は既に実用化されているが、その主な対象は直進時であり、旋回時や巻き込みといった複雑な相対運動を伴う場面への対応は十分ではなかった。また、高速道路における車線変更時の側方衝突事故低減も重要な課題である。

特に大型商用車では車体寸法や死角の影響により、周辺車両との相対位置を把握しにくく、ドライバーの認知負荷を考慮した支援技術が求められている。

これらの課題に対応するため、25型ギガでは次の3機能を開発した(**図1**)。

- 交差点対応自動緊急ブレーキ(AEB)
- 左折時巻き込み防止自動制動機能
- 側方衝突抑制機能

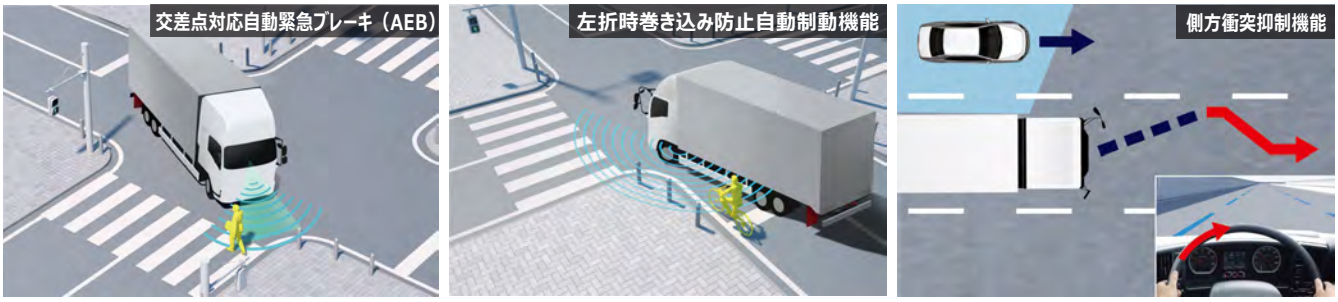

図1　25型ギガADAS開発機能

*ASシステム開発部

Copyright© 2026 ISUZU MOTORS LIMITED.
All Rights Reserved. 無断転載・複製・配布禁止

本報では、各機能の概要、制御設計の特徴、及び技術的課題とその対応について紹介する。

2　交差点対応自動緊急ブレーキの開発

2.1 概要

本機能は、交差点における右左折時において歩行者及び自転車との衝突可能性を予測し、必要に応じて自動的に制動を行うものである。

交差点では車両及び歩行者の運動が複雑に変化するため、直進時と比較して衝突予測が困難である。本機能はこのような状況に対応し、交通弱者との重大事故の低減を目的として開発した。

2.2 旋回時軌道予測モデル

旋回時の車両挙動は、操舵(そうだ)角及び車速の変化に依存する非線形特性を有しており、将来軌道の予測が困難である。

本開発では、操舵角及び車速を入力とした車両運動モデルにより自車の将来状態を推定し、歩行者との相対運動を時系列で評価する衝突判定ロジックを構築した。

また、交差点内における急操舵や進路変更に対応するため、モデル誤差及び予測誤差に対して安定した作動判定が可能となるよう設計を行った。特に大型車はホイールベースが長く、旋回時の軌跡が乗用車と大きく異なる。更に、交差点進入時にはドライバー操作や周辺交通状況に応じて車速が変化するため、将来軌道予測には高いロバスト性が求められる。本開発では、これらの特性を考慮し、実走行データとの比較検証を繰り返すことで予測精度の向上を図った。

2.3 誤作動抑制及び作動判定設計

交差点内での不要な制動は二次事故の要因となるため、誤作動の抑制は重要な設計課題である。

正しい場面での作動率向上と不要作動の低減は相反関係にあり、作動閾値(しきいち)の設定は多条件下での最適化問題となる。本開発ではシミュレーション及び実車試験を組み合わせた評価により、実用領域における両者のバランスを最適化した。**図2**に旋回時シミュレーションの一例を示す。左図は、XY座標上における旋回中の自車の進行軌跡を示し、右図は、車両視点における歩行者の相対的な移動軌跡を示している。これらを用いて、自車と歩行者の相対運動を時系列で評価し、衝突可能性を判定する。

更に、Euro NCAP(European New Car Assessment Programme：欧州新車アセスメントプログラム)の交差点シナリオを参考にし、将来の規制動向を考慮した性能設計とした。

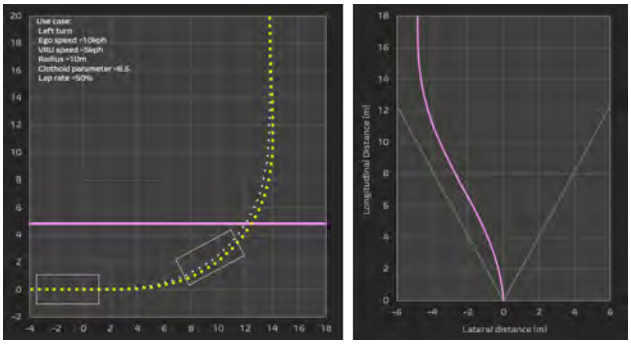

図2　旋回時シミュレーション

3　左折時巻き込み防止自動制動機能の開発

3.1 概要

本機能は、左折時に車両側方へ接近する歩行者及び自転車を検知し、衝突の可能性がある場合に自動制動を行うものである。

従来の警報機能では危険をドライバーへ通知することが主な目的であったが、自動制動機能では制御介入そのものが車両挙動へ影響を及ぼす。このため、警報以上に不要作動の抑制が重要となり、作動開始条件や制動タイミングについて慎重に最適化を行った。

3.2 動的リスク評価

日本の道路環境では、自転車が車両近傍を走行する状況が多く、特に市街地では車両側方を並走した状態から加減速や進路変更を行う場面も少なくない。このような状況では、相対距離のみを用いた判定では衝突リスクを適切に評価できず、不要作動が発生しやすいという課題があった。

本開発では、相対距離に加えて相対速度及び軌道変化を考慮した動的リスク評価指標を導入し、対象物の将来挙動を踏まえた衝突リスク判定を可能とした。

3.3 実環境における作動最適化

路肩への幅寄せや並走状態からの左折など、通常操作との識別が課題であった。

想定ユースケースを詳細に定義するとともに、GPSと連動した走行システムを用いて、想定速度及び走行軌跡を再現した実車試験を繰り返し実施した。

また、レーダによる検知結果を記録・再生可能な評価環境を構築することで、同一条件での比較検証・分析を可能とし、作動ロジック及びパラメータの最適化を行った。

これにより、不要作動を抑制しつつ必要時には確実に作動する制御特性を実現した。

4　側方衝突抑制機能の開発

4.1 概要

本機能は、ウインカを作動させた車線変更時に、ブラインドスポットモニタ用レーダが隣接車線を走行する車両を検知し、衝突の危険性が高まった場合に操舵支援制御を行うことで、自車を走行車線内へ戻し、隣接車線の車両との衝突回避を支援する機能である。従来はドライバーへの警報を主体とした支援が一般的であったが、本機能では危険度に応じて操舵支援を行うことで、より積極的な衝突回避支援を実現した。これにより、側方衝突事故の低減を図ることを目的とした。

4.2 ドライバー意図を考慮した操舵支援制御

大型車は車幅が広く、制御介入が過剰になると不要作動につながりやすい。また、車両応答が緩やかなため、衝突リスクを低減するには十分な操舵支援力が必要となるが、制御量が大きすぎると車両挙動やドライバーの操舵フィーリングに影響を与える。反対に制御量が小さすぎると、十分な衝突抑制効果を得にくい。

そこで本機能では、車線維持支援システムとは独立した専用の制御パラメータを設定し、側方衝突抑制機能に適した操舵支援量及び応答特性となるよう最適化した。これにより、衝突リスク低減に必要な制御効果を確保しつつ、ドライバーが過度な介入と感じにくい制御を実現した。

加えて、制御介入時の違和感を低減するため、ドライバーオーバライドの閾値についても最適化した。安全機能として軽微な操舵入力では容易に解除されないようにしつつ、ドライバーの明確な操舵意図を妨げない設定とした。

更に、不要作動を抑制するため、ウインカ情報に加え、自車と白線との距離や車線中央に対する自車位置を考慮し、車線変更中と判断する条件を追加した。作動がキャンセルされた場合には、短時間での再介入による煩わしさを抑えるため、再作動までに一定時間のインターバルを設けた。

4.3 目標性能の設定

側方衝突抑制機能は、UN R79(車両の操舵装置に関する国連協定規則：UN Regulation No. 79)におけるESF(Emergency Steering Function)に該当する機能である。一方で、同法規では機能要件は規定されているものの、衝突回避性能に関する具体的な定量基準は定められていない。

本機能では、操舵支援時のフィーリングについては定性的な作り込みが必要となる一方、安全装置としての性能を客観的に評価するため、定量的な目標値を設定した。目標値の設定に当たっては、Euro NCAPのELK(Emergency Lane Keeping)試験シナリオを参考にし、側方衝突抑制における「衝突回避」がどのような状態を指すかを明確化した。

これにより、法規要件への適合だけでなく、実使用場面で求められる安全性能を定量的に評価できる目標性能を設定した。

図3に側方衝突抑制機能作動時の各車速条件における横速度と最大逸脱量の実測値を示す。車速が高くなるほど同一操舵入力に対する車両応答は大きくなり、過大な制御介入はドライバーの違和感や不要な車両挙動につながる。一方で、制御量を抑えすぎると衝突回避性能が不足する。本開発では複数の車速条件においてシミュレーション及び実車評価を実施し、衝突回避性能と操舵フィーリングの両立可能な性能を実現した。

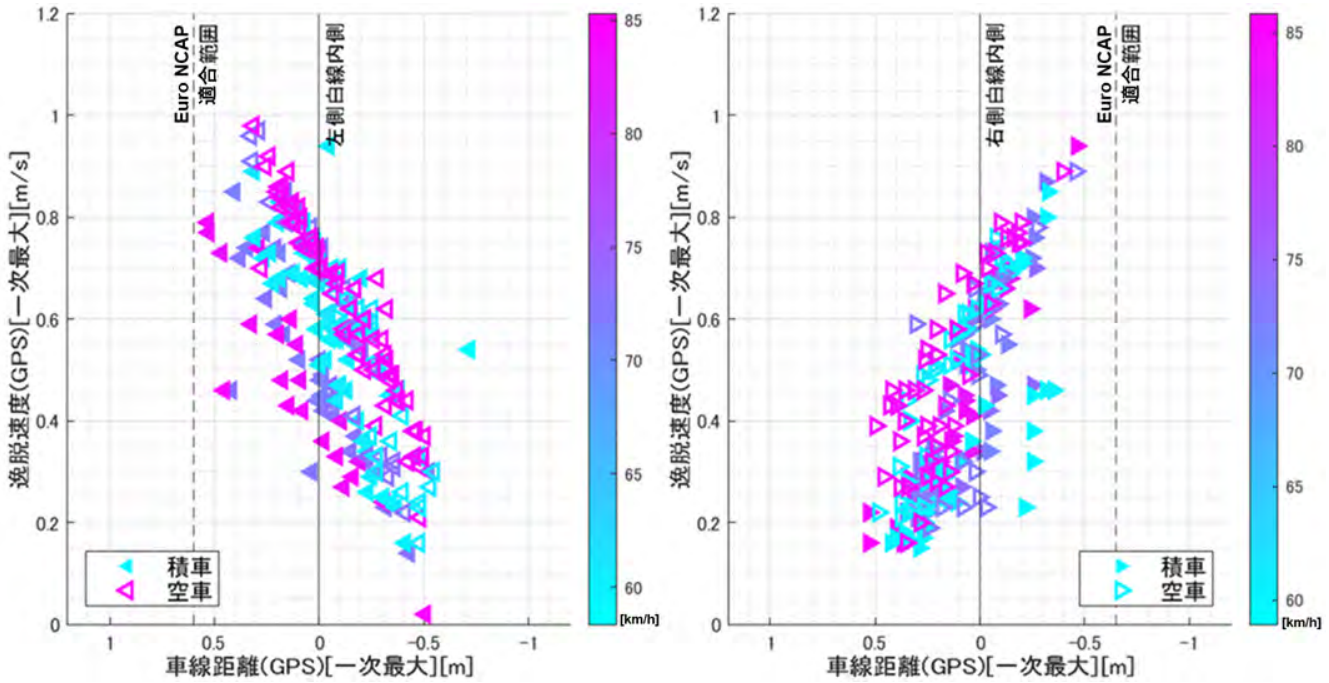

図3　各車速における横速度と最大逸脱量

5　総合評価及び今後の展望

本開発により、従来は直進中心であった自動緊急ブレーキを旋回時及び巻き込み場面へ拡張し、事故対応領域を拡大した。また、側方衝突抑制機能においては、商用車特有の車両特性及びドライバー特性を考慮した操舵支援制御技術を確立した。

これらの機能は大型商用車における先進的な取り組みであり、先進安全分野における技術的優位性の確立に寄与するものである。

本開発では、不要作動の抑制と必要時の確実な作動という相反要求を満たすため、シミュレーションと実車試験を組み合わせた設計最適化を実施した。

今後は実事故分析に基づく機能拡張及び規制対応を進めるとともに、自動運転技術との統合を図り、更なる安全性能向上を目指す。

6　おわりに

本報では、25型ギガに搭載した交差点AEB、左折時巻き込み防止自動制動機能、及び側方衝突抑制機能について報告した。今後も実事故分析に基づく機能改善を進め、安全性能の更なる向上を図る。