

# 自動運転トラック向け“合流支援情報提供システム”

## “Merging Support Information System” for Autonomous Trucks



三菱重工機械システム株式会社  
モビリティ事業本部  
モビリティ推進部

日本国内ではドライバー不足により物流ネットワークの維持が困難になりつつあり、全国的な輸送力の低下が懸念されている。2024年4月の時間外労働上限規制(年間960時間等)の適用により、現場の労働時間を短縮しつつ物流を持続させる解決策が求められている。この解決に向け、日本特有の道路事情を踏まえた路車協調型自動運転への合流支援等のインフラ整備が政策的に進められている。三菱重工機械システム株式会社は、自動料金収受機械等の路車協調システムの社会実装で国内外に実績を有しており、そこで培った高精度測位・時刻同期・路側機運用の知見を基に、国内の自動運転化に向けた合流支援情報提供に取り組んでいる。本報では、この取り組みを紹介する。

## 1. はじめに

### 1.1 日本の高速道路事情

日本の高速道路は都市内・地方部ともに車線幅が狭い区間が多く、合流路に上り坂がある、合流部分が非常に短い、などの本線速度までの加速余裕が限定される特徴がある。さらにサービスエリア/パーキングエリア(以下、SA/PA)の多さが特徴であり、本線への合流機会が相対的に多い。これらの構造的特性は、合流時の認知・判断・操作負荷を高める要因となっている(表1)。

表1 日本の高速道路の特徴

特徴	項目	説明
1	高密度なネットワーク	日本の高速道路は全国に広がる高密度なネットワークを持ち、主要都市を効率的に結んでいる。インターチェンジの間隔が短いため、分岐と合流箇所が多く本線車両と合流車両との干渉が起きやすい。
2	料金システム	日本の高速道路は多くの場合、有料道路であり、料金所で支払う形式が一般的である。最近ではETC(Electronic Toll Collection)システムが普及し、車両に搭載されたETCカードで自動的に料金を支払うことができる。
3	サービスエリア(SA)とパーキングエリア(PA)	高速道路上にはドライバーが休憩できるSAやPAが多く設置されている。これらのエリアでは食事、買い物、給油などができる施設が整っている。
4	厳しい速度制限と交通規制	高速道路には厳しい速度制限があり、多くの場合、100km/h以下に設定。また、特定の区間では速度制限が更に厳しく設定されることもある。交通規制も厳格に行われており、安全運転が求められる。
5	地震対策	日本は地震が多発する地域であるため、高速道路の設計には地震対策が施されている。耐震構造を採用し、地震発生時にも安全に通行できるように工夫されている。

### 1.2 物流業界の課題と解決策

2024年の時間外労働上限規制の適用により、トラックドライバーの年間時間外は960時間に制限され、拘束時間も見直された。これが中長期的な輸送力不足を加速させる可能性が指摘され、自動運転の社会実装が物流維持の有力な選択肢として注目されている。しかし、日本の高速道路の合流区間において、防音壁などの障害物が自動運転トラックの車載ADAS(Advanced Driver

Assistance Systems 先進運転支援システム)による本線交通状況の正確な認識を妨げ、急な加減速や事故のリスクを高めているという課題がある。

そこで、日本政府は“協調型自動運転通信方式ロードマップ”に基づき、既存の DSRC (5.8GHz 帯)アンテナや 760MHz 帯アンテナを活用しつつ、5.9GHz 帯 V2X 通信の追加担当を進める方針を示しており、路側機と車載機の選択的整備による合流支援・先読み情報提供などを段階的に展開する方針である。

## 2. 合流支援情報提供システム

合流支援情報提供システム(以下、本システム)は、日本の物流における自動運転トラックの安全かつ円滑な合流を支えるために開発された、路車協調型の先進的なシステムである(図 1)。

本システムは三菱重工機械システム株式会社(以下、当社)が開発した路側機システムと車載されている ADAS の連携を核としている。本システムでは、合流に必要な本線を走行している車両の情報を確実に捕捉するため、約 700 メートルの長さで 2 車線の幅をカバーする検出範囲を設定している。この広大なエリアをカバーするために、複数の 3D-LiDAR を約 100 メートルごとに設置している(図 2)。

これらの 3D-LiDAR は、本線上の車両の位置、速度、長さといった情報を高精度に測定する。さらに、路側処理ユニットが、複数の 3D-LiDAR から送られてくるデータを統合する際、時間情報と車両情報を利用して重複領域を識別し、同一車両を継続的に追跡・識別することで、正確な車両数と動きを把握している(図 3)。

こうして統合された高精度な車両データは、DSRC (5.8GHz 帯)アンテナや 760MHz 帯アンテナを介して、100 ミリ秒ごとという極めて高い頻度でリアルタイムに自動運転トラックへと送信される。この 100 ミリ秒単位の高精度な検出と通信こそが、安全かつスムーズな合流判断を下すことを可能にしている。

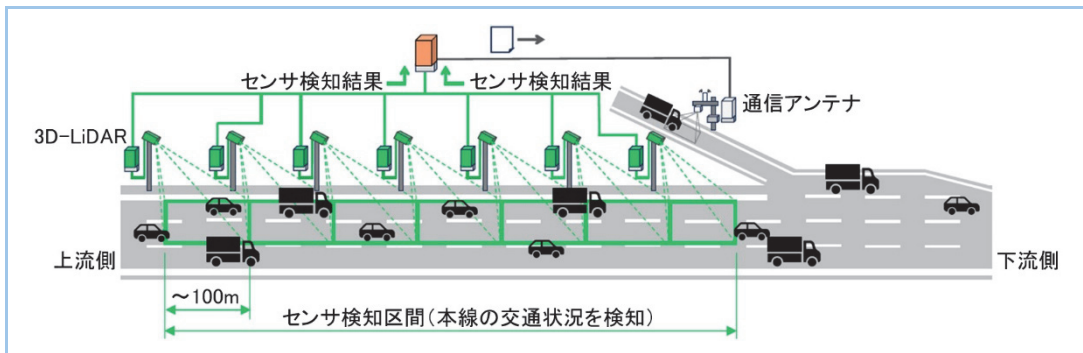


図1 合流支援情報提供システム

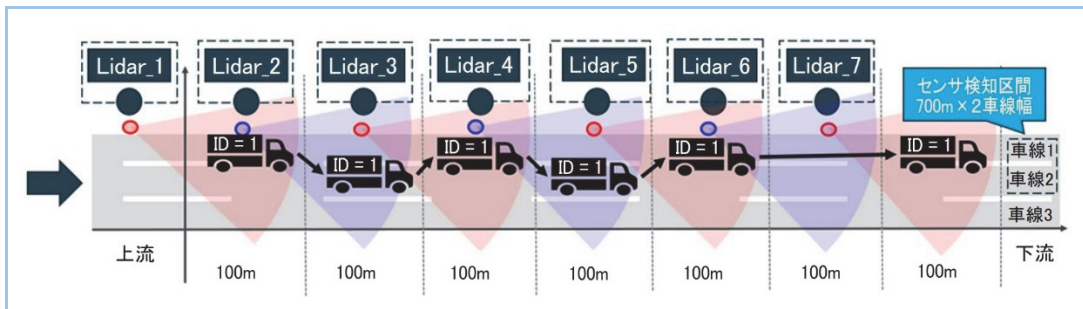


図2 センサ設置区間

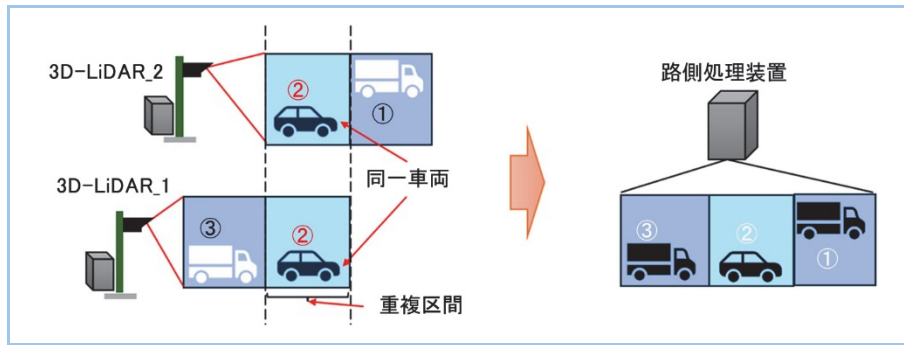


図3 同一車両検知方法

### 3. 自動運転社会実装に向けた取組みと課題

本システムは当社の国内外の路車協調システム構築の経験を活かし、国内での自動運転の実装に向け、下記箇所にて実証実験中、敷設予定である。

① 新東名高速道路(駿河湾沼津 SA～浜松 SA)	:2025 年度	実証実験中
② 東北自動車道(佐野 SA～大谷 PA)	:2026 年度以降	実証実験予定
③ 首都高速道路(代々木 IC)	:2026 年度	実証実験予定

### 4. 今後の展開

当社は、これまで料金収受を目的とした路車協調システムを開発し、その社会実装を国内外で推進してきた実績を有している。料金収受に求められる“車両の正確な位置と時間の特定”という技術は、まさに自動運転インフラに不可欠なものである。この高精度な測位技術と豊富な実装経験を最大の武器として、国内の自動運転を支援するインフラ構築に貢献するとともに、必要なパートナーとの協業を通じて海外展開も積極的に進めていく計画である。

また、この合流支援情報提供システムは、自動運転トラックだけでなく、乗用車の安全運転支援にも使用でき、将来的には自動運転車だけでなく、非自動運転車を含む全ての車両の安全運転を支援するシステムへと機能を拡大する予定である。さらに、本システムのような車両を検出するシステムを配備することで、高精度なデータに基づいたリアルタイムの交通監視が可能となり、危険な逆走車の識別や、より効率的な交通管理全体の強化にも貢献していく。