

# 10. 通信システム Communication Systems

## ■ 地方交通線向け列車制御用無線通信システム

Wireless Connections System for Regional Lines Train Control System

当社は東日本旅客鉄道(株)とともに、小海線で運用される無線式列車制御システムの無線通信を担う、新たな無線通信システムを開発した。

新たな無線通信システムは、列車が行き違う駅周辺を無線通信エリアとして地上無線装置と車上無線装置との間で双方向通信を行い、信号機の条件に応じた情報や車両の識別番号、位置/速度等の情報を伝送する。無線化によって従来システムに比べて地上設備(地上子やケーブル等)が削減でき、保守業務の負荷軽減が可能になる。

このシステムでは既存の車両の限られたスペースに搭載できる、小型の車上無線装置を新たに開発した。

また、小海線の走行エリアは地形による電波の遮断や反射等によって電波環境が変動して受信性能に影響を及ぼす箇所があったため、ダイバシティ受信技術を適用して無線機の受信性能を強化し、地上一車上間の電波測定を繰り返し行った結果から地上側アンテナの設置場所を最適化し、無線通信エリア内での受信性能を確保した。

この無線通信システムは、地方交通線向け列車制御システムを構成する他の装置とともに行った小海線での実証確認を2020年2月に完了し、10月から運用が開始された。



車上無線装置の統合無線ユニット



車上無線装置の高周波・電源ユニット



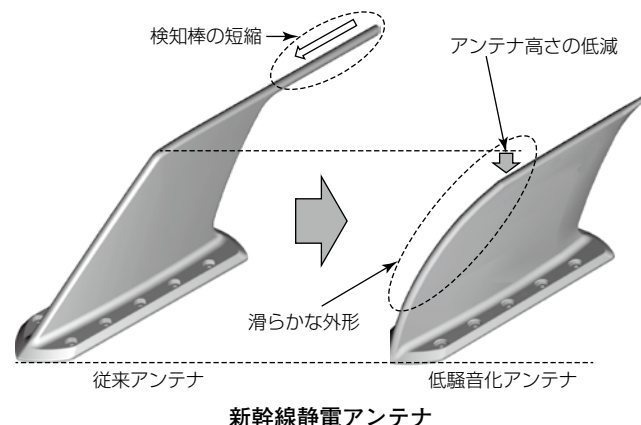
地上無線装置(提供: 東日本旅客鉄道(株))

## ■ 新幹線向け静電アンテナの小型化

Miniaturization of Electrostatic Antenna for Shinkansen

新幹線の先頭車両の屋根上に搭載されている静電アンテナは、新幹線の架線電圧検知とVHF(Very High Frequency)帯の無線通信を行う二つの機能を持った共用アンテナである。走行速度の高速化(300km/h以上)が進む新幹線では、車両外部に取り付けられた静電アンテナも騒音源の一つである。低騒音化のため、従来アンテナと比較して滑らかな外形とし、検知棒部分の短縮及びアンテナ高さの低減を図った。小型化によるアンテナ電気性能の劣化を抑制するため、架線電圧検知機能ではアンテナ基板面積の拡張や検知判定しきい値の最適化を行い、VHF帯無線通信機能では折り返しモノポール構造の採用、並列共振回路の追加を行うことで、従来アンテナと同等以上の架線電圧検知機能及び無線通信性能(利得, VSWR(Voltage Standing Wave Ratio))を確保した。またアンテナ筐体(きょうたい)の構造設計では、3D設計モデルで内外差圧力・風圧の強度解析を行い、構造性能の目標値(高速走行条件での設定安全率)を満足することを確認した。試作した低騒音

化静電アンテナを東海道新幹線の車両に艤装(ぎそう)し、走行試験を行った結果、アンテナ部分からの騒音は従来よりも6dB低減し、低騒音化の効果を確認した。今回開発した低騒音化静電アンテナは2020年7月に営業運転を開始した東海道・山陽新幹線用車両N700Sに搭載され、高速走行する新幹線の低騒音化に貢献している。



## ■ スマートモビリティ向け車両認識技術

Vehicle Recognition Technology for Smart Mobility

“温暖化”“高齢化”“都市化”などの社会的課題を解決するため、スマートモビリティの検討が進んでいる。これに伴い、高度な運転支援を実現するための周辺車両認識技術は、ますます重要性が高まっている。当社は、自動運転車両の合流支援を目的とした“レーザセンサによる車長・車速計測”や、車両情報を使用した“車名認識技術”を開発した。

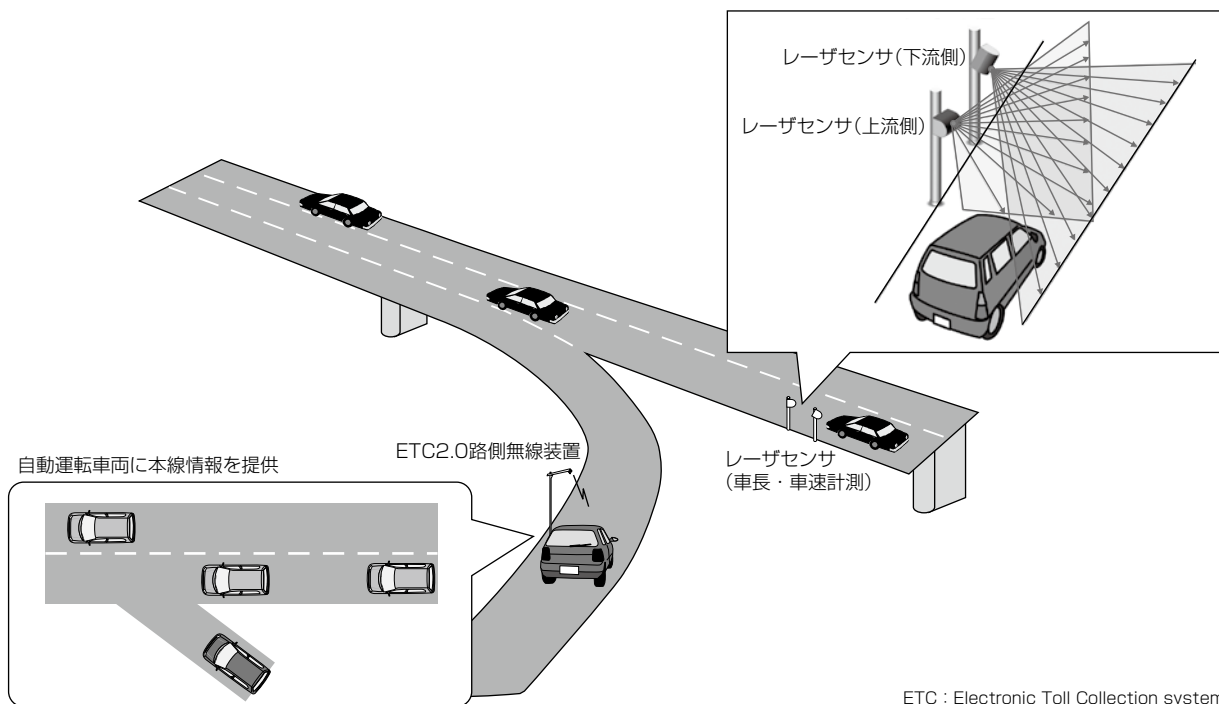
### (1) レーザセンサによる車長・車速計測

高速道路本線への自動運転車両の安全な合流を支援するため、本線通過車両の“車長・車速”を高精度に計測する。レーザセンサの垂直走査で車頭から車尾までの断面観測か

ら車長を計測し、水平走査で移動距離と移動時間から高精度に車速を測定する(車長：平均誤差±0.1m, 車速：平均誤差±0.5km/h)。計測結果を本線通過車両の情報として自動運転車両に提供可能である。

### (2) 車名認識技術

駐車場事前精算システム等で、走行する車両の車名を特定するため、車名認識技術を開発した。車名認識には、AI技術を使用しており、車名認識率92%、車種数500車種を達成した。今後も、新車種への対応や認識精度を高めるためのアルゴリズム改善を実施する予定である。



車長車速センサによる自動運転支援の構成

