

自動運転/EV/コネクテッド・カー対応が要!  
規格策定や改訂の方向性を俯瞰する

# 車載イーサネットの 今後の展開

藤澤 行雄

## 自動運転, EV, コネクテッド・カー時代

### ● 自動車の技術動向に対応

車載イーサネットの動向を知るためには、現在の自動車の技術動向を知る必要があります。2021年の自動車の技術動向としては、次の3つが上げられます。

1. 交通事故削減のための自動運転技術（運転支援搭載カー）
2. CO<sub>2</sub>削減のための電気自動車技術（EV）
3. 利便性、安全性向上のための常時接続技術（コネクテッド・カー）

これらの自動車の技術動向に対応するために、車載ネットワークやECUアーキテクチャも大きな変化を遂げようとしています。このような自動車の技術動向に対応して規格化された車載イーサネットの技術動向を解説します。

### ● その1…交通事故削減のための自動運転技術

最近の自動車は、高齢運転者による事故防止対策の一環として、対車両および対歩行者用自動ブレーキやペダル踏み間違い時の加速抑制機能などの運転支援技術を搭載しています。国内では、このような機能を持った自動車を「安全運転サポート車」と称し、官民をあげて普及に取り組んだことにより、新車の約90%にこの機能が搭載されています。

現在では、高速道路におけるハンドルの自動操作などを行い、自動追い越しや自動合流・分流などの自動運転レベル2に相当する運転支援技術を搭載した自動車が普及しつつあります。

さらに、安心・安全な車を作るために運転支援用のECUシステムの大幅な機能拡張をした自動運転レベル5を目指した技術開発が行われています。

今までの人が運転する車両をセンサやカメラ、LiDARの解像度を上げ、AI機能の強化だけではなく、高度道路交通システムITS (Intelligent Transport System) を活用することで、自動運転を実現しようとしています。ITSは、死角のある交差点などにセンサ

を設置し、走行するルートの先の情報を車車間（車同士）や路車間（車とインフラ間）で共有します。

このためには、現状使用している100BASE-T1では、各センサやカメラなどからの通信データ量が増大するだけではなく、車車間や路車間の通信データも追加されるので100Mbpsの通信帯域では不足します。従って、1000BASE-T1もしくは、まだ規格化されていないマルチギガのPHYが使われると予想できます。また、運転支援系への応用なので、一定時間以内に通信データが届くといった通信帯域保証ができる仕組みが今後必須になると予想されるのでTSN (Time Sensitive Networking) 規格の導入が行われるといわれています。図1は、JASO (Japanese Automotive Standards Organization, 日本自動車技術会規格) TP 180043 (2018年2月) の定義による自動運転レベルです。

### ● その2…CO<sub>2</sub>削減のためのEV技術

地球温暖化対策の一環でガソリン車からEVへの移行が加速しています。EV車は、動力源であるエンジンがモータに置き換わったシステムなので、走行中にCO<sub>2</sub>を排出することがありません。このEV車ですが、エンジン制御用ECUがなくなるだけではなく、燃料噴射用ECU、排ガス制御用ECUなどのECUが不要になります。その代わりに、車載用バッテリーが供給する直流電流を交流電流に変換し、モータを駆動するためのインバータのECUが必要になります。

さらに、回生ブレーキによる発電電流（交流電流）や充電ステーションもしくは充電器が供給する交流電流を車載バッテリーに充電するコンバータなどのECUが必要になります。

今まで、パワー・トレイン系のネットワークには500kbpsのCANネットワークが使われていました。しかし、EV車になると電力効率の良いモータ駆動や細やかな充電制御のために、ネットワークには次の機能が必要とされています。

- 通信帯域の拡大：500kbpsから8M～10Mbps
- 送信フレーム・データ数の拡大：8バイトから1K～1.5Kバイト