



# 将来の車載電子プラットフォーム

Future In-Vehicle Electronic Platform

安則 裕通\*  
Hiromichi Yasunori

上村 秀晶  
Hideaki Uemura

石原 章生  
Akio Ishihara

伊東 真也  
Shinya Ito

松村 雄高  
Yutaka Matsumura

近年、クルマ及びクルマを取り巻く環境が急激に変化し出している。これまでの「走る」「曲がる」「止まる」に「つながる」が加わることで、クルマの価値の変化、すなわち単なる移動手段から移動+社会端末へと発展し、付加価値がユーザー個人から社会全体の価値へ広がってくる可能性が出てきている。2030年代のクルマ社会に向け、新たな産業を生み出す社会端末となることで、経営資源としての価値が見いだされる可能性もある。そこで従来のクルマとしての機能価値に加え、新たな社会ニーズに対応するための基盤技術の構築が必要となってくる。本稿では当社が有する社会インフラ技術と車載技術を融合させ、コネクティッドカー社会に向けた新たな基盤技術として開発を推進している次世代の車載電子プラットフォーム（以下、電子PF）について概説する。

Automobiles and the environment surrounding them have been rapidly changing. The value that vehicles offer will change significantly as the concept of “connected” is added to the basic vehicle functions of “driving,” “turning,” and “stopping.” In short, vehicles will evolve from a simple means of transportation to a social terminal that provides mobility and various related services. Thus, not only individual users, but also the whole society may benefit from the added value. As vehicles are used as social terminals that will create new industries in the automobile society of the 2030s, new values may arise as management resources. Therefore, it is necessary to build key technologies adaptable to the newly created social needs in addition to the functional value of conventional vehicles. This paper outlines a next-generation in-vehicle electronic platform that is currently being developed as a new key technology for a connected car society by integrating our social infrastructure and in-vehicle technologies.

キーワード：CASE、コネクティッド、EV、電子プラットフォーム、アーキテクチャ

## 1. 緒言

クルマを取り巻く環境が変化しつつあるなかで、カーメーカーや車両開発の在り方も変化し、同時にサプライヤーの位置付けも変わりつつある。そのため、さらに上位のクルマ社会からのアプローチが必要となっており、我々も上位階層からの検討プロセスが必要となっており（図1）。

当社では、クルマ目線の開発として、社会ニーズから機能

定義、アーキテクチャ検討へ至るプロセスのアプローチから着手し、カーメーカー・ユーザーの新たなニーズに応える検討を開始している。以下、次世代の車載電子プラットフォーム（電子PF）の検討について述べる。

## 2. アーキテクチャの検討

カーメーカーの新たなニーズとしてCASE（C：コネクティッド、A：自動運転、S：シェア、E：電動化、EV<sup>\*1</sup>）がある。CASEについて機能定義をした結果、クルマ単独では機能実現できず、社会インフラとの連携が不可欠となった。当社は、社会およびクルマの両方のインフラ技術を備えているため、カーメーカーからの期待に応えることができる。そのため社会インフラからクルマを一気通貫でつなぐアーキテクチャの検討として、以下の3つのインフラを検討した。

- 1) 社会インフラと情報連携（コネクティッドインフラ）
- 2) 社会インフラと電力連携（エネルギーインフラ）
- 3) 車内のE&E<sup>\*2</sup>アーキテクチャ（車載インフラ）

### 2-1 コネクティッドインフラ

社会インフラとの情報連携として、コネクティッドはサービス、自動運転は交通情報、シェアは個人情報などがある。

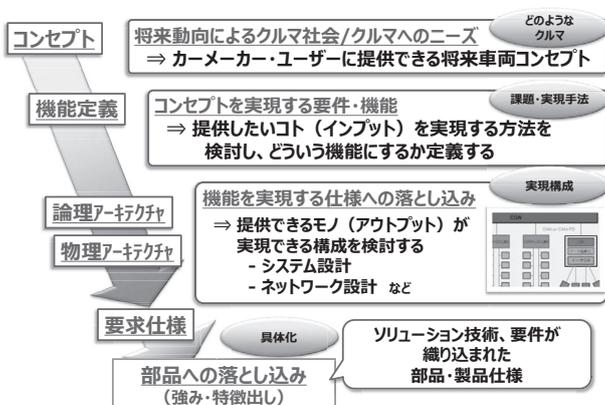


図1 クルマ目線の開発プロセス

サービスは日々増加、高機能化し、通信は大容量化すると想定される。交通情報はリアルタイム性が求められ、通信は高速化すると想定される。個人情報には進化するハッキングから守るためにセキュリティ更新すると想定される。大容量化、高速化による通信速度の進化は、高速通信ユニット（記号）NW-JB：NetWork-Junction Box）で対応し、このユニットを更新することで、車両機能への影響を抑制する。車外通信の速度やプロトコルの進化（例：LTE<sup>※3</sup>から5G<sup>※4</sup>）は、統合アンテナで対応し、このアンテナを変更することで、車内通信への影響を抑制する。セキュリティの進化は、統合アンテナおよびNW-JBの多層防御で対応し、これらユニットを変更することで車両機能への影響を抑制する（図2）。

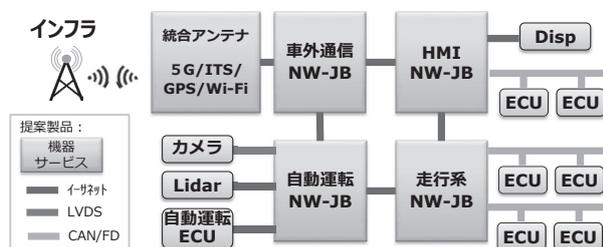


図2 車載通信ネットワーク

通信の進化は、車両機能の進化に比べ速いと想定されるため、当社では車両機能から切り離して車載通信ネットワークを構築することでコネクティッドへの順応性を高める。

## 2-2 エネルギーインフラ

社会インフラとの電力連携としては、EV用の充電や電力需給調整（VPP：Virtual Power Plant）がある。EVは急速充電やモータ出力の向上を求め、高電圧化すると想定される。高電圧バッテリー、DC/DCコンバータ<sup>※5</sup>、高電圧J/B<sup>※6</sup>、高電圧W/H<sup>※7</sup>は電圧種類毎の部品組合せが必要になるため、それら部品を電池パッケージに内蔵することで電圧種類のバリエーションを抑制する。また、社会インフラの電圧違いを電池パッケージで対応し、車内電源への影響を抑制する。

## 2-3 車載インフラ

車内のE&Eアーキテクチャとして、CASE実現に向けて今まで以上の課題が発生すると想定される。

<課題1>各種サービスを実現するためにシステム・機器のバリエーションが増加する。

<課題2>自動運転で、インフラ（電源・通信）が途絶えると事故につながる。

<課題3>EVの増加で車の構造が変わる。

<課題4>車格差、パワートレイン差（EV・ガソリン車）、

各種機能差で車両のバリエーションが増加する。

上記課題は領域と解決手段が異なるため、当社では『3レイヤコンセプト』と称したE&Eアーキテクチャの要件を定義した。

<対策1>機器バリエーションが増加するボディ<sup>※8</sup>・インフォテインメント<sup>※9</sup>領域には、「拡張性あるインフラ」を実現することを対策とした。この対策を実現する領域を『カスタマイズレイヤ』と称す。

<対策2>インフラ故障が許されない走行・安全領域には、「途絶えないインフラ」を実現することを対策とした。この対策を実現する領域を『走行・安全レイヤ』と称す。

<対策3>EVで変化するパワートレイン領域には、「EV・ガソリン車の仕様差を吸収するインフラ」を実現することを対策とした。この対策を実現する領域を『高圧レイヤ』と称す。

<対策4>上記3つのレイヤを組み替えることで車両バリエーションに柔軟に対応する（図3）。

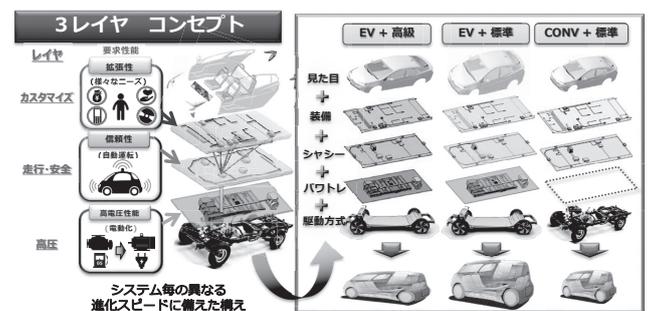


図3 3レイヤコンセプト

## 2-3 (1) カスタマイズレイヤ

従来の機器接続は、電源は電源BOX、通信はセントラルGW<sup>※10</sup>へ各々1か所からの接続としているため、機器の変更・追加をしようとするとう電源BOX、セントラルGW、各々へつなぐW/Hを含め広範囲の変更が発生する。カスタマイズレイヤでは、機器を自由に変更・追加しやすくするため、車両のエリア毎に電源・通信を分配するユニット（記号）PLB：Power & Lan Box）を配置するエリアアーキテクチャ構想を採用した（図4）。これにより機器変更時の電源・通信・W/Hの変更をPLBが吸収し、変更を小範囲に抑える『拡張性あるインフラ』を実現する。

## 2-3 (2) 走行・安全レイヤ

従来のクルマは、故障により電源や通信が途絶えるとシステムが停止し電気アシストのない状態でドライバが操舵（ステアリング）や制動（ブレーキ）で事故を回避する思想である。しかし、自動運転レベル3以上では故障時もし

システムが事故を回避する必要があり、電源や通信を途絶えさせないことが不可欠である。走行・安全レイヤでは、1つの故障要因で電源や通信を途絶えさせないようにするため、各故障に対し以下の仕組みを設けた（図4）。

- A) 電源機器（バッテリー、発電機など）の故障に対しては、サブバッテリーによる電源冗長を設定。さらに、GNDショート故障すると2つのバッテリーは瞬間的に電圧低下しシステムが停止するため、瞬間的に異常を検出し異常箇所を切り離す高速遮断ユニットを2つのバッテリー間に設置。
  - B) 通信機器の故障に対しては、別経路で通信を継続できるバックアップbus<sup>\*11</sup>による通信冗長を設定。
  - C) 重要機器（自動運転、走行系ECU<sup>\*12</sup>）の故障に対しては、バックアップ用機器による機器冗長を設定。
  - D) W/Hの故障に対しては、冗長した各々の機器に冗長した各々の電源および通信を接続する経路冗長を設定。
- 上記4つの冗長設計を織り込むことで「途絶えないインフラ」を実現する。

### 2-3 (3) 高圧レイヤ

今後増加するEVは、高電圧部品（バッテリー、モータ、インバータ、DC/DCコンバータ、高圧J/B、高圧W/Hなど）を搭載するためガソリン車と搭載スペースで大きな差が発生し、別開発となる。高圧レイヤでは、ガソリン車とEVの搭載スペースに大きな差がでないよう、高電圧部品の搭載に対し以下の仕組みを設けた（図4）。

- ・ガソリン車で排気管が配置されている車両の床下に高電圧部品を搭載する。そのため、バッテリー、DC/DCコンバータ、高電圧J/B、高電圧W/Hを電池パッケージに内蔵し、小型化、薄型化を図る

上記によりガソリン車とEVで搭載スペースの共用化を図ることで「EV・ガソリン車の仕様差を吸収するインフラ」を実現する。

### 2-3 (4) 3レイヤコンセプト

車載インフラは、カスタマイズ、走行・安全、高圧の3つのレイヤの組み合わせにてCASEに対応する（図4）。

## 3. 次世代の電子PFに向けた方針

当社は、次世代のクルマ社会に向け、新たな生活スタイルや人々のつながり、新たな産業とのつながり等に貢献できるコネクティッドインフラ、エネルギーインフラ、車載インフラを提供していく。そのため、社会とクルマを「つなげる」新たなプラットフォームが必要と考え、その基盤技術となるのが次世代電子PFであると考えている。実現に向けては当社の固有技術を融合し、次世代のクルマ社会の発展に貢献していく（図5）。

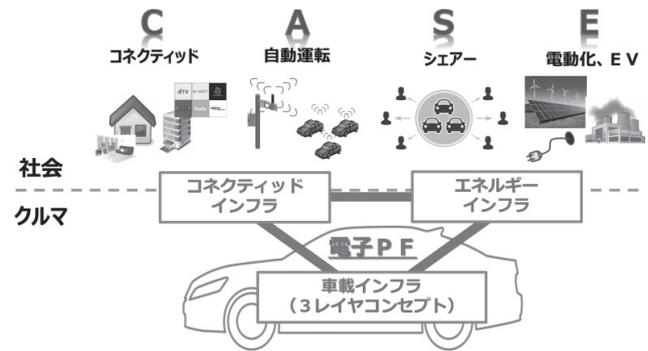


図5 電子PFの方針

## 4. 結 言

経済産業省は、2030年代に向かって、第4次産業革命技術により、指数関数的に変化が生じる不確実な時代だからこそ、産業構造、就業構造も抜本的に変革される可能性があり、それゆえ、我が国の基本戦略の策定にあたっては、産業の横断的な課題への対応策を講じ、新たな経済社会システムをいち早く構築する必要があると述べている。その認識の基に、当社もクルマおよび、その周辺産業分野において革新的な技術・情報が利活用できる電子PFの基盤技術を構築して、国内外での「移動」に関連する様々な社会的・構造的な課題に対し解決する策を講じていけるよう技術開発を推進していく。

・LTEは欧州電気通信標準協会（ETSI）の登録商標です。

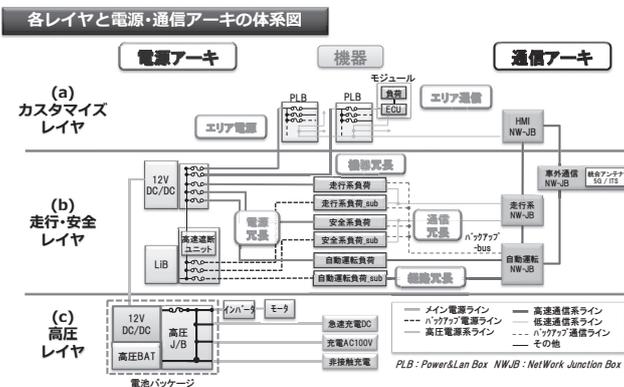


図4 アーキテクチャ (3レイヤコンセプト)

## 用語集

### ※1 EV

Electric Vehicleの略。エンジンの代わりに電気モーターで走る自動車。

### ※2 E&E

Electric & Electronicの略。自動車に搭載されている電気／電子部品。

### ※3 LTE

Long Term Evolutionの略。欧州電気通信標準協会 (ETSI) の規格名称で、通信速度は数100Mbps。

### ※4 5G

第5世代 (Generation) の通信規格名称。LTE (4G) の次世代通信方式として世の中で開発されており、通信速度は数10Gbps。

### ※5 DC/DCコンバータ

1次側の直流電圧を2次側の直流電圧へ電圧変換するユニット。

### ※6 J/B

Junction/Boxの略。各機器に接続する電線を分岐する接続箱。

### ※7 W/H

Wire/Harnessの略。バッテリー、ECU、電装部品などを接続する電線。

### ※8 ボディ

ドア、エアコンなど自動車の快適性と利便性を向上する機器。

### ※9 インフォテインメント

ナビ、メーターなど自動車に関する情報を表示する機器。

### ※10 セントラルGW

自動車に搭載されている各々の通信ネットワークをつないでECUを仲立ちし、信号のやり取りを整理する通信基地局の役割を担うユニット。

### ※11 bus

ネットワークにおいて、通信する経路。

### ※12 ECU

Electronic Control Unitの略。自動車に搭載されている機器を電子制御するコンピュータ。

## 執筆者

安則 裕通\* : (株)オートネットワーク技術研究所  
室長



上村 秀晶 : (株)オートネットワーク技術研究所  
部長



石原 章生 : (株)オートネットワーク技術研究所  
主席



伊東 真也 : (株)オートネットワーク技術研究所  
グループ長



松村 雄高 : (株)オートネットワーク技術研究所



\*主執筆者