

トヨタやNVIDIAがCESで名乗り 自動運転“経済圏”の主役の座

早ければ2020年ごろから実用化が始まる自動運転車。2018年1月に米国ラスベガスで開催された世界最大級のエレクトロニクス展示会「CES 2018」はまさに、クルマの革新前夜といえる内容だった。無人で走れることをアピールする段階は終わり、自動運転の“経済圏”の中でどう優位性を確保するかに全力を注ぐ姿が目立った。

「クルマ会社を超え、人々の様々な移動を助けるモビリティカンパニーへと変革する」——。CES 2018で開いた記者発表会で、トヨタ自動車社長の豊田章男氏が決意を宣言した。自動車製造業から脱皮し、「モビリティサービスのプラットフォームをつくる会社になる」(同氏)という(p.5に関連記事)。

“プラットフォーマー”を志向するのはトヨタだけではない。自動運転ビジネスの中核を握って事業を拡大しようと、半導体をはじめとするハードウェアから制御をつかさどるソフトウェアまで、多くの有力企業がCES 2018を舞台に綱引きを繰り広げた。

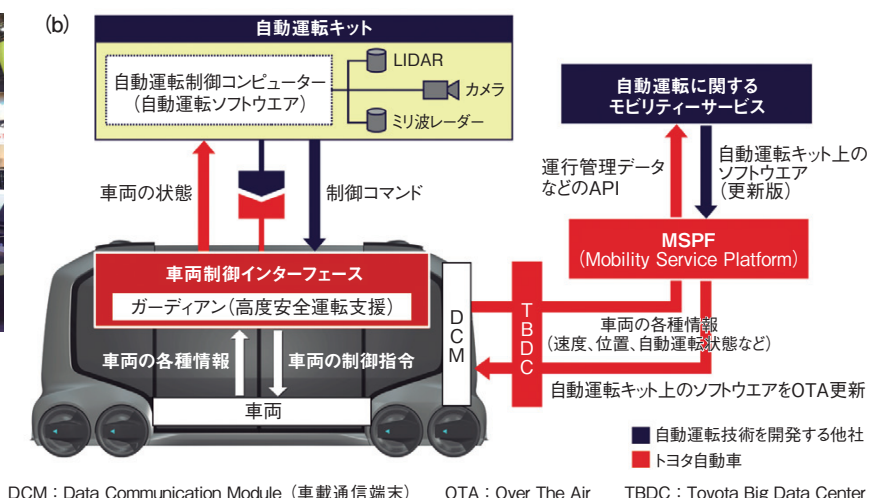
大手と組んで確実なサービス構築

トヨタは今回、自動車を使ったサービスでの利用を想定した電気自動車(EV)のコンセプト車「e-Palette Concept」を発表した(図1)。低床で箱型のデザインを採用し、広い室内空間を実現した。室内は、ライドシェアリングや物流、物販など、サービス事業者の用途に応じた設備を搭載できるという。

特徴的なのが、車両/サービス開発の初期



図1 仲間を集めて自動車サービスを展開へ
(a)自動車サービスに向けた電気自動車(EV)のコンセプト車「e-Palette Concept」。(b)車両制御インターフェースを、自動運転制御ソフトウェアやセンサーなどから成る「自動運転キット」を開発する企業に開示する。



段階から外部企業とアライアンスを組んで車両の仕様を検討し、実証事業を共同で進めていく点である^{注1)}。トヨタのe-Palette構想に賛同したサービス企業の米Amazon.com社や同Uber Technologies社、同Pizza Hut社、中国・滴滴出行 (Didi Chuxing) から要望を聞き、車両開発に反映させていく^{注2)}。

自動運転システムは、トヨタが用意したものだけでなく、外部企業が開発したものも車両に搭載できるようにした〔図1 (b)〕。トヨタは車両制御インターフェースを、自動運転制御ソフトウェアや認識センサーなどから成る「自動運転キット」を開発する企業に開示する。パートナー企業では、Uber社や滴滴出行が独自に自動運転システムを開発中だ。

車両制御インターフェースは、外部からのサイバーセキュリティ対策に加え、自動運転キットからの車両制御指令コマンドの安全性を一定のルールに基づいて監視する機能を備える。外部企業の自動運転ソフトウェアでは安全を確保できると判断した場合は、「トヨタの自動運転ソフトウェアが介入して安全性を確保する」(同社副社長の友山茂樹氏) という(p.16のインタビュー参照)。

車両情報は、車両に搭載した通信端末「DCM」から収集し、トヨタのデータセンターに蓄積する。その車両情報に基づいて、車両をリースや保険などの各種ファイナンス、車両メンテナンスなどと合わせて提供する。

トヨタはさらに、収集した車両のビッグデータを活用するサービス基盤として「モビリティサービス・プラットフォーム (MSPF)」を構築中。クルマが所有から利用に移った際のサービス企業との接点にする考えだ。



図2 NVIDIA社の開発パートナーは320社以上に

同社CEO兼創業者のJen-Hsun Huang氏が好調ぶりをアピールした。左手に持っているのは無人タクシー向けの次世代コンピューター「DRIVE Pegasus」。



図3 Intel社はフリート試験向けの自動運転車を初披露

Mobileye社のCEO and CTOでIntel社 senior vice presidentを兼務するAmnon Shashua氏(左)が自動運転車に乗って基調講演のステージに現れた。

「+ α」を推す半導体の2大陣営

自動運転車の「頭脳」となる半導体では、米NVIDIA社と同Intel社の2大陣営が激突した(図2、3)。

「この1年で開発パートナーは100社以上増えて、現在は320社を超えた。自動車メーカーや移動サービス事業者、部品メーカー、地図システムのメーカーなど、新しい自動運転システムを生み出せる陣営に成長した」。

雄弁に語るのはNVIDIA社CEO(最高経営責任者)兼創業者のJen-Hsun Huang氏だ。半導体だけでなく、自動運転システムに関する

注1) トヨタは過去に、テレマティクスサービス「T-Connect」のアプリの開発環境を公開したが、制約を多く設けたため外部企業によるアプリ開発はうまく進まなかった。

注2) 初期のパートナー企業は5社で、サービス企業以外ではマツダが参画する。同社が持つロータリーエンジンを発電機「レンジエクステンダー」として使うプラグインハイブリッド車(PHEV)の開発を検討する。

トヨタの副社長が語る まずは2020年の東京オリンピックから

車両を制御するインターフェースをオープンにすることが、e-Paletteの重要なポイントだ。これにより、他社が開発した自動運転キットを搭載できるようになる。自動運転を利用するサービスごとに制御ソフトウェアは大きく異なる。配車で人を運ぶのか、物を運ぶのか。あるいは限られた区域内でAGV(無人搬送車)のような動きをするのか。幅広い用途に自動車メーカーだけで対応していくのは難しい。そこは、サービス企業が用意したソフトウェアを任せることにした。

それでも、クルマは非常に複雑なコンポーネントで誰もが簡

単に造れるものではない。「走る・曲がる・止まる」を制御するプラットフォームだけでも相当な技術がいる。しかもそれを量産してきちんとした品質を出す。品質において責任を持つというのは、ITベンチャーができる範囲を超える。そこをトヨタが提供することで、社会に貢献できると考えた。

外部の自動運転キットを使えるようにしたが、事故を起こしそうな状態になった場合は、トヨタのソフトウェアが介入して安全に止める。当社が「ガーディアン(守護者)モード」と呼んでいる機能だ。ソフトウェアが適当でない判断をした原因や理由を解析することも請け負う。

e-Paletteの車両の製造はトヨタグループで内製する。車両は全長の違いで3種類用意する。CES 2018で披露したのは「Mサイズ」で、全長は4.7mとなる。このほか、同4mの「Sサイズ」と同7mの「Lサイズ」を考えている。

まず、2020年の「東京オリンピック・パラリンピック」で一部機能を搭載した数台の車両を走らせる。2020年代前半には米国をはじめとする様々な地域でサービス実証を開始する。そこから生産規模や普及のボリュームを検証していきたい。



友山 茂樹氏
トヨタ自動車副社長
コネクティッドカンパニー
President

注3) 半導体としては、次世代SoC(System on Chip)「Xavier」を搭載する車載コンピューターを2018年第1四半期からサンプル出荷する。すでに、中国Baidu社とドイツZF社の開発チームが、中国での自動運転車両に採用することを決めた。

幅広い製品や技術を用意したことで、様々な企業のニーズに応えられている点を強調する^{注3)}。自動運転システムのシミュレーション環境「NVIDIA AutoSIM」も開発した。

ドイツVolkswagen (VW) 社の目に留まったのが、人工知能(AI) アシスタントのソフト

ウェア開発キット(SDK)「NVIDIA DRIVE IX」だ。AIを使って運転者の状態を把握し、サポートするアシスタントの開発を進め、車内体験の向上を目指すという。2021年ごろを目標に車両に搭載していく計画だ。

NVIDIA社と競合するIntel社は、2017年8月に買収を完了したイスラエルMobileye社との一枚岩ぶりを訴求した。公道試験で使う自動運転の試作車を初めて披露した。同車両を制御する車載コンピューターは、Mobileye社の画像処理チップ「EyeQ5」を2個とIntel社のプロセッサ「Atom」を1個搭載する。チップの組み合わせを変えることで、「レベル3からレベル5までの自動運転に対応できる」(Intel社CEOのBrian Krzanich氏)。

Intel社は、自動運転に欠かせない高精度地図データの自動更新にも着手する。Mobileye



図4 じわり広がるAurora社勢力
Google社で自動運転プロジェクトを主導してきたChris Urmson氏が2017年に立ち上げた企業。Hyundai社の記者発表会に登壇し、表舞台に出てきた(左)。

社が開発した、車両を走らせながら認識した標識などの情報をデータセンターに送り、地図データを自動で更新する技術「REM (Road Experience Management)」を用いる。日産自動車やドイツBMW社、VW社などから車両データを無線で吸い上げて高精度地図を作成する仕組みを2018年内に構築する計画だ。

ソフトウェアはAurora社に脚光

自動運転の制御ソフトウェアでは、シリコンバレーのスタートアップである米Aurora社が一躍脚光を浴びた。VW社と韓国Hyundai Motor社との提携を決めた(図4)。両社は2021年までにAurora社の技術を搭載した車両を開発する計画だ。

2017年の創業でありながらAurora社が大型提携を相次いで獲得できた理由は“人”にある。CEOを務めるのが、米Google社で自動運転プロジェクトの責任者を務めてきたChris Urmson氏なのだ。その協を、米Tesla社で自動運転システムの責任者だったSterling Anderson氏とUber社で自動運転開発の主要メンバーだったDrew Bagnell氏が固める。

Urmson氏は本誌の取材に対し、「とにかく早く自動運転車を世に広めたい。そのために多くの企業と提携する。ソフトウェアとセンサーの開発に注力している」と語った。

LIDARやカメラの勢力図が変化

LIDAR(レーザーレーダー)やカメラといったセンサー開発の動向に目を向けると、自動運転車の量産を強く意識し始める中で勢力図に変化が起こっている。

LIDARは、試作車の領域では米Velodyne



図5 LIDARは小型化がより重要に

(a) トヨタの自動運転実験車「Platform 3.0」は外観デザインの改良を意識してLIDARの調達先を変えた。(b) Velodyne社の可動部のないLIDARの外形寸法は125mm×50mm×55mm。(c) カナダLeddarTech社のLIDARは独自開発した信号処理ICを内蔵する。

LiDAR社の一強だったが、ここへきて競合企業が多く出てきた。

自動運転の量産車では、通常の自動車の外観デザインに近づけることが求められる。この点に着目して、トヨタの子会社で人工知能などの研究開発を担う米Toyota Research Institute (TRI) 社が新型の自動運転実験車「Platform 3.0」を開発した(図5)。

トヨタの従来の自動試作車では、天井にVelodyne社製の大型LIDARが1基鎮座していた。今回、米ベンチャーであるLuminar Technologies社が開発したLIDARに変更した。前後左右を監視できるように4個搭載し、外周360度の認識を可能にした。

一方のカメラでは、イメージセンサーを供給するソニーが存在感を高めている。協業関係を明かしていたドイツBosch社やデンソー、Mobileye社に加えて、新たにトヨタと日産自動車、Hyundai社、韓国Kia Motors社、NVIDIA社と提携した。(久米秀尚)