

進化する自動運転技術と保険業界の取組み

株式会社ワールド・ヒューマン・リソース

目次

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| 1. はじめに | 4. 日本における自動運転実証実験の状況 |
| 2. 自動運転システムの技術解説 | 5. 自動運転に係る損害保険会社の取組み |
| 3. 世界の自動車メーカーの自動運転開発の動向 | 6. おわりに |

1. はじめに

現在、わが国では自動運転の実用化に向けた研究・開発が意欲的に進められており、自動運転を巡る技術が急速に発展している。政府は2020年までに、システムが運転の主体となる「レベル3」以上の自動運転を実用化させることを目標に掲げ、その実現のために道路交通関連の法制度見直しの方性を示す「自動運転に係る制度整備大綱」を昨年4月にとりまとめた。

これを受けて、国土交通省が所管する道路運送車両法に基づく車両の安全確保のための各種制度についても、現行の「ドライバーによる運転を前提とした制度」から「システムによる運転も想定した制度」に見直す必要があるとし、今後の自動運転車の設計・製造から使用過程にわたる総合的な安全確保のための制度のあり方について検討した、自動運転等先進技術に係る制度整備小委員会報告書「自動運転等先進技術に対応した自動車の安全確保に係る制度の在り方」を2019年1月に公表した。なお、自動運転車の安全技術に関する10項目の要件を設定した「自動運転車の安全技術ガイドライン」も同省から2018年9月に公表されたが、先行する技術を後追いしとりまとめたガイドラインである感が否め

ない。

自動運転の実現に向けた制度整備の動向は随時押さえておく必要があるが、現状では大きな進展はみられないといえるだろう。

本稿では、制度整備に先行して、自動運転技術の研究・開発が進展していることに鑑み、これまで余り論じられていない自動運転実現のためのコア技術について解説する。また、自動運転の実現は自動車保険事業にも大きな影響を与えるといわれているが、損害保険会社が、自動運転の研究・開発にどの様に係わっているか、その現状についても報告したい。

2. 自動運転システムの技術解説

(1) 自動運転の形態・種別と自動運転レベル

自動運転の形態・種別としては、路肩に設置された機器・装置との通信により道路交通に関する周辺情報を収集し走行する「路車間通信型」、隊列走行のような「車車間通信型」、周辺環境をセンサーで検知しながら走行軌道を選択していく「自律型」があるが、本稿では開発の主流になっている自律型を解説の対象にしている。また、自動運転・自動運転支援という表現が技術的な記述によく使われるが、自動運転レベルとの対比で整理しておく必要がある。

米国のSAE Internationalの定義に照らすと、レベル1・レベル2が、自動運転支援、レベル3以上が自動運転と定義される。本稿

では、自動運転支援と自動運転の両方を総称して自動運転と表現している。

(参考) 自動運転化レベルの定義の概要

レベル	名称	定義概要	安全運転に係る監視、対応主体
運転者が一部又は全ての動的運転タスクを実行			
0	運転自動化なし	運転者が全ての動的運転タスクを実行	運転者
1	運転支援	システムが縦方向又は横方向のいずれかの車両運動制御のサブタスクを限定領域において実行	運転者
2	部分運転自動化	システムが縦方向及び横方向両方の車両運動制御のサブタスクを限定領域において実行	運転者
自動運転システムが（作動時は）全ての運転タスクを実行			
3	条件付運転自動化	システムが全ての動的運転タスクを限定領域において実行 作動継続が困難な場合は、システムの介入要求等に適切に応答	システム（作動継続が困難な場合は運転者）
4	高度運転自動化	システムが全ての動的運転タスク及び作動継続が困難な場合への応答を限定領域において実行	システム
5	完全運転自動化	システムが全ての動的運転タスク及び作動継続が困難な場合への応答を無制限に（すなわち、限定領域内ではない）実行	システム

出典：国土交通省「自動運転車の安全技術ガイドライン（平成30年9月）」より

(2) 自動運転システムに必要な技術要素

自動運転システム開発において必要とされる技術は、大別すると「認知」、「判断」、「操作」、「HMI（ヒューマンマシンインターフェース）」および、「ダイナミックマップ」の5つの技術要素により構成される（次頁図1参照）。

「認知」は、カメラやレーダー・ライダーなどのセンサーで自車周辺の環境（車両、歩行者、標識、路面標示など）を検知し、その上で自車位置を推定するGPS情報・高細密地図情報と統合して「ダイナミックマップ」へ情報登録する技術である。

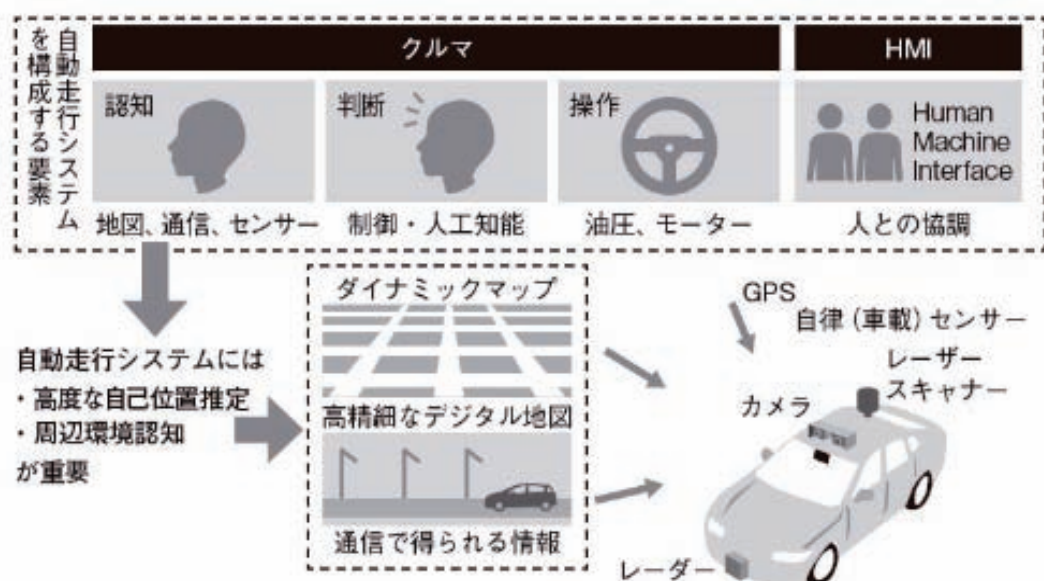
「判断」は、「ダイナミックマップ」を主たる入力源に、自動運転全体の状態管理と中長距離の経路でのおおまかな運転行動計画（走

行レーン選択など）を生成し、その上で時々刻々変化する車両の周辺環境特性などに基づいた軌道候補を生成して、最適な目標軌道を選択する技術である。このように「判断」では、特にAI（人工知能）を活用したソフトウェア技術が要求されるものである。

「操作」は、運転制御を行うもので、選択された目標軌道を走行するようにステアリング・アクセル・ブレーキのそれぞれのアクチュエータへ制御指令を出す技術である。

そして、「HMI」は、人と自動車の円滑なコミュニケーションで、人間と機械が意思や情報を伝達する技術ともいえる。代表的な例として、自動運転レベル3の車において自動運転が困難になった時に、車から人へどの様に情報を伝達するか等が挙げられる。

(図1) 自動運転システムを構成する技術要素



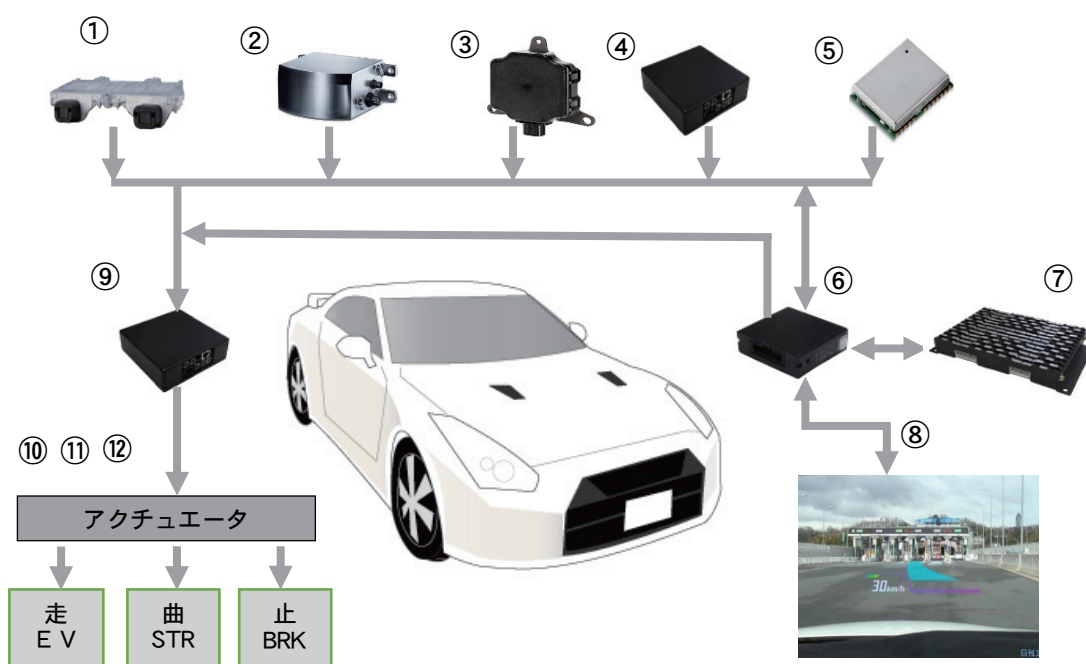
出典：内閣府SIP紹介資料より

(3) 自動運転システムのコア技術

1) 自動運転システムを構成するコンポーネント

自動運転を可能にする自動運転システム(仕掛け)は、(図2)に示す通り、概ね12種類のコンポーネント(装置、組立部品)で構成されている。

(図2) 自動運転システムを構成するコンポーネントとその役割



区分	機 器	役 割
認知（自己位置推定・周辺環境認識）	①カメラ ・ステレオカメラ ・サラウンドアイカメラ	一般的に小型ステレオカメラはフロントガラスに設置されて前方を両眼で捕らえる。また、ステレオカメラでは、異なった視点から同時に撮影を行うことによって、距離を計測することも可能である。サラウンドアイカメラ（4つの単眼カメラ）は、フロントグリルとトランク、左右のドアミラーに設置されて車両の前後左右を確認するので自車の周囲360度の車両、障害物、人の存在を検知することができる。 また、カメラでは道路標識も認識することができるので、車両速度をコントロールすることにも利用できる。道路上にある白線の認識にも活用でき、車両のレーン逸脱を防ぐことにもつなげることも可能である。最近ではカメラを使って前後左右だけではなく、路面の解析も行うことも可能になってきた。
	②ライダー（LiDAR）	赤外線をパルス状に照射し、跳ね返って戻ってくるまでの時間を測定することで、クルマ周辺の3Dマップを構築するものである。集められた情報は点群データ（3D座標点）として情報処理され、画像がリアルタイムで生成される。LiDARが極めて優れている点は、人やクルマ、建物だけでなく、腕や脚までも識別できる高い解像度を持つところにある。既存のカメラはあくまで2Dであり、完全な自動運転を実現させるには、高解像度な3次元の空間認識技術が必要不可欠となっている。測定距離が250mと短いこととコスト高（数百万円）が課題であったが急速に改善されつつある。 LiDAR：Light Detection and Ranging
	③ミリ波レーダー	79GHzのミリ波（波長が短く高周波数の電波）を照射して、比較的遠くの障害物を検知するものである。ミリ波であるため、天候に左右され難く遠方の物を検知する性能に優れている。反面、形やサイズなどの詳細を識別するのは苦手で、電波の反射率の低いものや近距離検知にも対応しづらいことが従来の欠点であった。しかし、このデメリットな特性も急速に改善されてきている。したがって、完全自動化までは高価なLiDARの代替えとして使用される傾向にある。
	④高精細地図ユニット（MPU）	GPS/GNSS（全球測位衛星システム）と自立航法ユニット（高精度ジャイロ等）を使って自車位置を測位し、高細密地図情報とマッチングして細密な自車位置を測定するものである。 MPU：Map Position Unit
	⑤車車間／路車間通信ユニット（V2X）	車車間通信ユニットは、車載機同士が直接通信を行い、周囲の自動車の位置や速度などの情報を入手し、例えば車間距離、緊急車両の接近の認知などに役立てるものである。 路車間通信ユニットは、路側機と車載機との通信により、信号情報や交通規制情報、歩行者情報などを入手し、例えば見通しの悪い交差点において信号の情報や対向車の存在、渋滞や事故など前方の交通状況、右折時における直進車両や歩行者の存在などの認知に役立てるものである。 通信は、次世代移動通信システム5Gを利用した携帯電話型の通信方式を採用する方向でも検討が進められている。 V2X：Vehicle to Everything
判断	⑥セントラルゲートウェイ	車は、複数の電子制御ユニット（ECU）を搭載して、さまざまな特殊機能を実現している。また、各機能による固有のニーズを満たすため、さまざまなプロトコルやバス規格が策定されている。その結果、車載ネットワークシステム内の通信を実現するため、車載セントラルゲートウェイが使用される。このセントラルゲートウェイは、基本的に車載ネットワークドメイン（カメラシステム、レーダーシステムなど）をつなぐルーター兼セントラルコンピューティングユニットとして機能する。また、車載セントラルゲートウェイを活用することで、車載ネットワークのセキュリティを高める対策ができる。

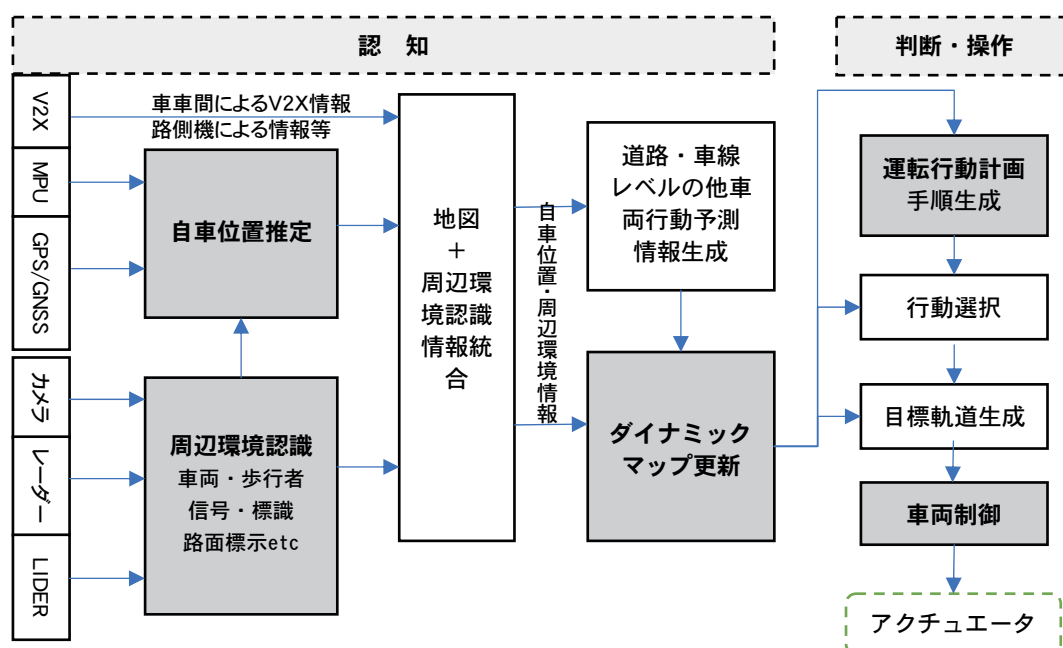
判 断	⑦自動運転制御（ECU）	自動車運転における頭脳に位置付けられるコンポーネント。 認知コンポーネントから伝えられるリアルタイムな情報で更新されたダイナミックマップを参照しAIを活用して解析・判断し運転行動を決定し操作コンポーネントのそれぞれのアクチュエータへ制御指令を出すものである。 ECU：Electronic Control Unit
H M I	⑧ヘッドアップディスプレイ（HUD）	HUDはレベル3までにおける自動運転の監視が主目的である。 フロントガラスに車内から画像を投影し、ガラス内面の全反射を利用して実際の視野に虚像を重ねる新しいプロジェクション技術である。ドライバーには前方視野にデジタルサインが重なり、障害物や道路情報などが見やすく、安全運転には欠かせない装備である。 自動運転では、自動運転中の機械自動による不安や違和感の軽減、手動運転への切替への準備などのほか、エンタテインメントコンテンツの提供、道路情報や交通サービスの提供など、HMIの観点から各メーカーでユニークな工夫が施されているものである。 HUD：Head Up Display
	⑨車両制御装置（VMC）	自動運転システムを構成するECUなどの基幹部品が破損し、機能を失陥した際に、他の部品がその機能の一部を代替し、一定時間、自動運転を継続することで、安全かつスムーズにドライバーへ運転を引き継ぐことを可能にする車両制御装置。 HMIに位置付けられるものであるが、現在は未だ機能が限られていて機能UPの開発が進められている。 VMC：Vehicle Motion Controller
操 作	⑩エンジン制御 ⑪ステアリング制御 ⑫ブレーキ制御	アクチュエータ 自動運転制御ECUの制御指令により、エンジン、ステアリング、ブレーキの駆動を制御するものである。

2）自動運転コントロールの基本プロセス

自動運転コントロールのシステム（仕掛け）は、自車位置推定、周辺環境認識、ダイナ

ミックマップ更新、運転行動計画、車両制御の機能により構成され、（図3）の基本プロセスで自動運転がコントロールされる。

（図3）自動運転コントロールの基本プロセス



① 自転車位置推定

自転車位置推定とは、目的地までの走行経路上で、自転車がどこに位置しているかを高精細地図上でGPS（全地球測位システム）情報を利用してマクロ的に確認することである。また、地下やトンネルなどGPSが使用できない環境で測位を補完する手法が「自立航法（慣性航法）」であり、ジャイロ、加速度計などを用いて自転車の相対的な移動距離を推測する技術が採用されている。

また、自転車位置ではないが、車車間の通信による自動車間の位置・速度・運転状況情報、路側機器との通信により交通信号・道路交通情報・天候情報などを収集している。

② 周辺環境認識

自動車に搭載された各種の車載センサー（カメラ、レーダー、ライダーなど）を使って、自転車の周囲360度を認識するものである。先行車の存在とその距離・走行速度、道路標識・信号・交差点、路面状況、そして障害物

や工事区間の存在などの情報を収集する。

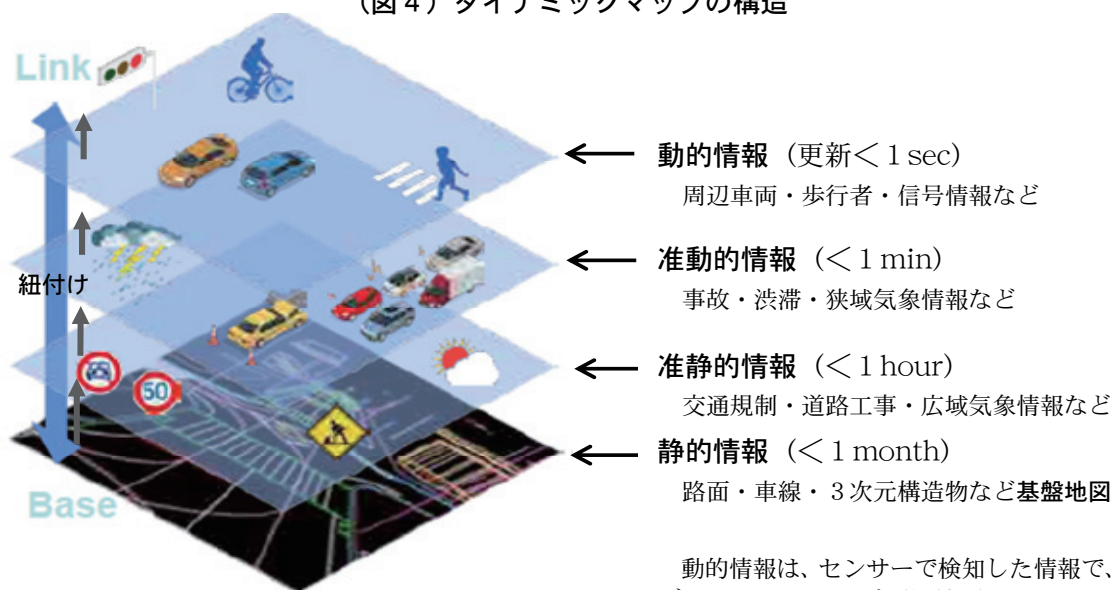
この技術には、カメラによる検知とその画像処理を組合せた方式と、ミリ波レーダーによる認識と物標同定（対象物の決定）技術を組合せた方式のふたつがあるが両方式には一長一短がある。前者では、十分な照明や見通しが確保されている中で十分な機能を発揮するものの、豪雨や逆光の場合には認識精度が劣ることになる。逆に後者は環境変化には強い反面、障害物の認識に正確性を欠くくらいがある。こうした難点をセンサーの組合せで相互補完しているが、各センサーの性能も急速に改善されつつある。

③ ダイナミックマップ更新（(図4) ダイナミックマップの構造 参照）

ダイナミックマップは、人が見る地図ではなく、自動運転のためにシステムが使用する3次元地図情報で、自動運転のために考案されたものである。

自動運転システムの自転車位置推定や走行経

（図4）ダイナミックマップの構造



出典：内閣府SIP紹介資料より

動的情報は、センサーで検知した情報で、ほぼリアルタイムに更新（紐付け）される。

その他の情報は、情報管理センターからの配信を受けて適時に更新される。

路特定を行うために、自動運転車は、高精度3次元地図（基盤地図：静的情報）を保持していて、それに、走行時に時々刻々変化する動的データ（動的情報）をダイナミックに紐付け（更新）していく地図データベースである。

車道の中心線や道路と道路のつながり、信号、横断歩道、停止線、交通標識、看板などさまざまな情報を3次元ベクトルデータ化した基盤地図に対し、車載センサーで検知した信号情報や周辺車両・歩行者情報などの動的情報を1秒以内に基盤地図に紐付けする。また、準動的情報・準静的情報も随時（時、分）に紐付けする。

基盤地図は、ダイナミックマップを管理しているセンターで作成・更新が行われ、随時（月次）に自動運転車両へ送信され、受信の都度ダイナミックマップを更新する。

車載センサーが認識すべきこれら地物のデータをあらかじめ車両が地図データベースとして保持することで、認識処理の負荷を低減するとともに、車載センサーでは判別できない遠くの道路状況を先読みすることもできる。さらに、悪天候のためセンサーによる検知が難しい場合でも安定した自動運転が可能となる。

この静的な高精度3次元地図を作成・更新・情報発信しているのが、トヨタや日産など自動車メーカー各社やゼンリン、インクリメント・ピー、パスコなどの地図・測量会社、三菱電機などの電気メーカーが出資して設立した「ダイナミックマップ基盤株式会社」である。

④ 運転行動計画

これまで運転者に任されていた「判断」の領域を自動化するものである。

運転行動計画は、ダイナミックマップにある認識情報を入力として搭載コンピューター

（自動運転制御ECU）上に仮想的な環境モデルを構築し、この環境モデルにおいて将来に渡る望ましい行動を計画し、車両の走行ラインと速度の時系列軌道を作成するものである。

運動行動計画には「手順生成」「行動選択」「目標軌道生成」のプロセスがある。

。「手順生成」は、これまで使用されてきているカーナビ機能に相当するもので、目的地に到達するまでの経路を計画するものである。

。「行動選択」は、経路に沿った走行を実現するために、今どう行動するかを決定する。前走車の追い越しなどの能動的な行動の実行可否判断もここで行われる。この部分は自動運転支援には含まれず、自動運転技術に特有なものである。

。「目標軌道生成」は、決定された行動を、どういう挙動で実現するかを決定する。また、縦方向と横方向を協調させた障害物回避が求められる。

運転行動計画では、AIを使用した高いソフトウェア技術が求められ、行動選択などではAIを使ったロボット技術が適用されている。この領域は設計自由度が高いため、最も自動車メーカーの独自性が表れる領域であり、自動運転技術の競争領域の一つとされている。

因みに運転行動計画で使用されるAIは、大別して3タイプがあり適材適所で使われる。

- ・機械学習タイプ…交通参加者の行動予測等
- ・ビッグデータ解析タイプ…ドライバーの運転特性理解等
- ・アルゴリズムによるモデル予測タイプ…軌道計画等

⑤ 車両制御

車両制御は、運転行動計画のアウトプットを受けて、エンジン・ハンドル・ブレーキの

各アクチュエータへ指令値を出すことで、ハンドルによる横方向制御とアクセル・ブレーキによる縦方向制御が行われ、自動運転による走行が実現する。

3. 世界の自動車メーカーの自動運転開発の動向

自動車メーカー各社が熾烈な自動運転の開発競争を展開する中、各国政府も国際基準作りの主導権を巡って水面下でのしのぎを削っている状況である。主導権争いは日本をはじめ米国、欧州、中国が有力視されているが、多くの国が集うEU（欧州連合）が強力であることは否めない様相である。

自動車メーカーは欧米を中心とした海外勢が、レベル2はほぼ実用化し、レベル4やレベル5の自動運転実現に向け積極的な開発姿勢をみせている。一方、その動きから少し距離を置くのがトヨタを筆頭に日本のメーカー

である。完全自動運転の開発は進めるものの、まずは近い将来の搭載が見込める高度安全運転支援システム（レベル2の高度化）に力を入れる姿勢を示している。

先行技術を早期に投入しトップダウンでプラットフォームを押さえようとする欧米系のメーカーに対し、制度面の整備が遅れる中、より現実的な形で着実に成果を積み上げようとするのが日本のメーカーのアプローチともみえる。その一つが自動運転・コネクテッドをベースにした新たなMaaS(注)市場への進出の動きである。

(注)「MaaS(Mobility as a Service)：車を持たないで、使いたいときだけお金を払って利用する移動サービス。Mobility革命として自動車業界、交通サービス業界を変革し始めている。

世界の主要な自動車メーカーの自動運転に向けた動向を報告する。

(1) 日本の自動車メーカー

トヨタ	トヨタは、自動運転レベル3（条件付運転自動化）の実現時期を2020年に設定しており、順調に開発は進んでいる模様である。自動運転レベル4（高度運転自動化）は、移動サービス（MaaS）の分野で2020年までに限定地域における無人自動運転サービスの実現を目指し、MaaS専用次世代車両である「e-Palette（イーパレット）」によるAutono-MaaS事業を展開していく方針を明らかにしている。 高速道路におけるレベル4の実現は、2025年を目指すこととしている。 自動運転レベル5（完全運転自動化）については、本格的な運用は2030年代に入ってからとの見方が強い。
日産自動車	日産自動車の高速道路同一車線自動運転技術「プロパイロット（レベル1の運転支援システム）」の搭載市販車両が2018年11月末で20万台を超えた。 そして、プロパイロットの技術に加えてイスラエルのモービルアイとゼンリンと共同開発する高精密度地図（ダイナミックマップモデル）を採用し、高速道路の複数車線の自動運転（レベル2）の2018年度内実用化を目指している。 自動運転レベル3は、2020年の実現を目標に実証実験を進めている。 また、日産はルノー、三菱自動車との三社連合で米国グーグル傘下の「ウェイモ」との提携を決定した。これは無人タクシーの共同開発を視野に入れたものと推測されている。
ホンダ	ホンダは、燃料電池自動車に加えEV（電気自動車）の開発を強化しており、2030年に世界販売の3分の2を電動化することを目標にしている。 自動運転レベル3の高速道路での実現時期を2020年に設定しており、パーソナルカーユースに向けた自動運転レベル4について、2025年ごろを目途に技術的な確立を目指している。 GMと、自動運転技術を活用したモビリティの変革に向けて協業することを発表した。 さまざまな使用形態に対応するGM向けの無人ライドシェアサービス専用車の共同開発が狙いの模様。 ホンダは、二足歩行ロボット（ASIMO）の開発で培った技術を自動運転開発に生かせることが強みとなっている。

(2) 米国の自動車メーカー

現状では、先行するウェイモをGMが追いかけ、フォードは堅実に自動運転レベル4の開発を進めているような状況となっている

が、高い開発能力を備えたスタートアップベンチャーの登場で状況が大きく変わる可能性がある。

GM	自動運転技術を開発する有力スタートアップのクルーズを買収したGMは、2019年にも無人の自動運転タクシー事業を開始する予定。2018年10月には自動運転技術を活用した無人ライドシェアサービス用の車両開発でホンダと協業することを発表している。
フォード	フォードはアルゴAI社を買収し、自動運転レベル3の開発を飛ばして自動運転レベル4（高度運転自動化）に焦点を当て、2021年までの実用化を目指す方針
ウェイモ	グーグル系の自動運転開発企業であるウェイモは、2018年12月には自動運転タクシーの有料商用サービス「ウェイモワン」を開始している。ウェイモワンには自動運転レベル4以上の技術が搭載されているとみられるが、安全のため運転席には人が同乗しながら運行している模様。
テスラ	15年前に電気自動車の開発からスタートしたテスラは、AIなどに高い技術力を持っており、自動運転については自社開発を主体に進める方針。 自動運転システムはソフトのアップロードによりバージョンアップする独特な方式を採用しており、自動運転レベル3相当のシステムはすでに完成済みと言われている。

(3) 欧州の自動車メーカー

国連欧州経済委員会と自動車関連企業などで構成するERTRAC（European Road Transportation Research Advisory Council）が2015年7月に公表した自動運転ロードマップでは、条件付自動運転を2020年、商用車における隊列走行を2019年、長距離輸

送を2022年、都市交通の自動化を2023年にそれぞれ実用化することとしており、このロードマップに基づいて、2016年以降に自動運転を実現するICTインフラや公道での複合隊列走行、都市道路交通の自動化デモンストレーションなどのプロジェクトを全欧州規模で実施している。

アウディ（独）	自動運転車向けのセンシング技術を開発する米国のスタートアップ企業であるルミナー社と提携し、2017年、市販車として世界初となる自動運転レベル3のシステム「Audi AIトラフィックジャムパイロット」を搭載した新型Audi A8を発売した。今後はパイロットの機能をより高度化したレベル3対応の「ハイウェイパイロット」を2020年から2021年に各車両に搭載していく計画である。
BMW（独）	BMWの次世代自動運転車「iNEXT」のデザインが、2018年5月に初公開された。自動運転レベル3.5相当が搭載されると言われており、2018年末にコンセプトカーを発表後、2021年に生産・販売を開始する予定とされている。 既に高度運転自動化（レベル4）の開発分野で、米インテル社やイスラエルのモビルアイ社、独コンチネンタル社、米デルファイなどとの連合を形成していて、ライドシェア事業の強化を発表するなど、自動車を製造するだけではなく、モビリティサービスにも積極姿勢を示している。
フォルクスワーゲン（独）	自動運転のほか、電動化やコネクティビティ、新しいモビリティサービスなども含めた新テクノロジーなどに対し、2022年末までに4兆円規模の投資する計画を発表している。 2020年にコンパクトクラスの自動運転EV「ID.」の発売を目指すとしているが、これは他メーカーにはない独自の自動運転開発路線である。
メルセデスベンツ（独）	2018年、中国におけるレベル4の自動運転の公道テスト認可を取得、海外の自動車メーカーとして初めてである。 メルセデスベンツは自動運転の実用化を目指して、世界各地で実証実験を実施しているが、中国での公道テストを重視しているのは、中国の都市中心部でのテスト走行は、自動運転車にとって最も厳しい環境のひとつになるためとしている。

ルノー (仏)	フランス政府は早ければ2020年に自動運転車（レベルは不明）の公道走行を解禁する方針で、法制度の整備を急いでいる。 ルノーが2022年までに自動運転車を実用化する計画で、2017年10月には欧州初となる自動運転車による公道でのオンデマンドモビリティ実験サービスを開始した。また、2018年のパリモーターショーでは、完全自動運転のEVコンセプトカー「EZ-ULTIMO」を初公開している。
ジャガーランドローバー (英)	2018年8月に歩行者とアイコンタクト可能な最新の自動運転実験車両を発表。フロント部に歩行者を認識するためのバーチャル・アイを搭載し、歩行者に対し、クルマに認識されている自覚を促すことなどを狙いとしている模様である。 10月には自動運転レベル4の完全自動運転によるプロトタイプ車両に人を乗せ、公道をデモ走行したことを発表している。
ボルボ (スウェーデン)	ボルボは2020年までにボルボ車による交通事故死亡者・重傷者をゼロにする目標を掲げており、その手段として自動運転の開発を進めるといった安全面を重視した姿勢を表明している。これは他メーカーにはない特長的な取組みスタンスである。 そのため、計画では、2021年までに不確実な自動運転レベル3を飛び越し自動運転レベル4相当の完全自動運転車を発売することを目指している。

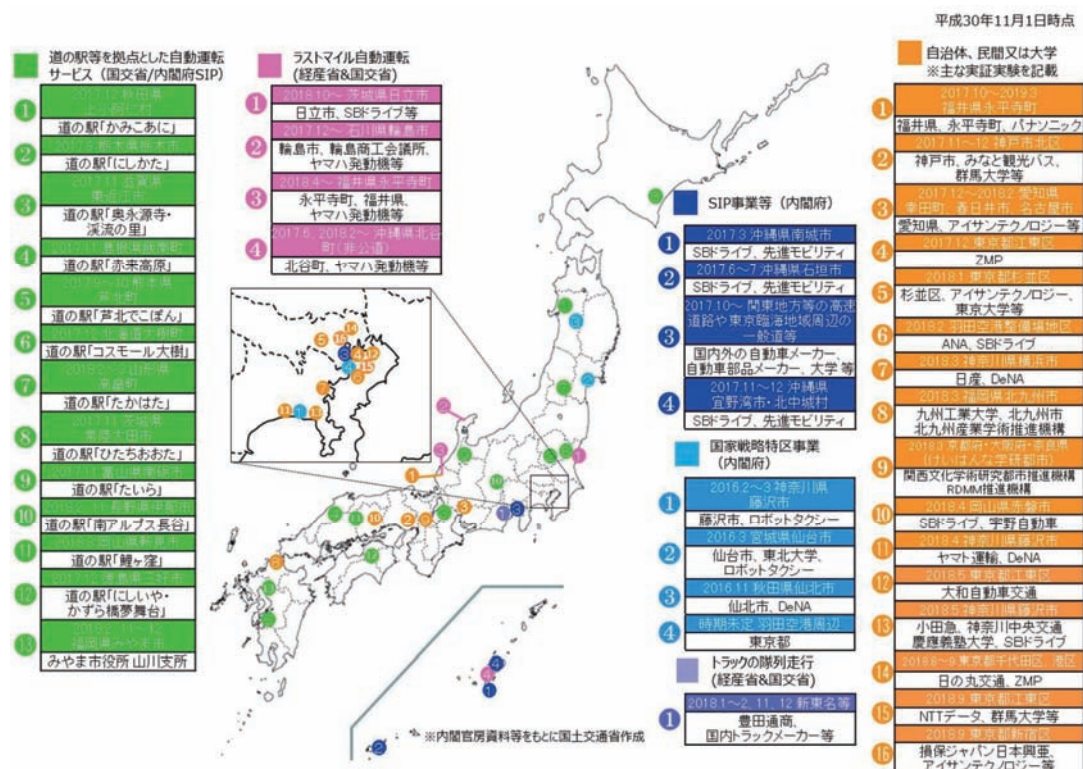
4. 日本における自動運転実証実験の状況

政府の取組みに並行して、技術開発を担う自動車メーカー等に加えて、IT企業、大学、地方自治体等様々な関係者が参画し、日本全国で自動運転の実用化に向けた実証実験が行

われている。

例えば、国土交通省では、経済産業省と連携し、2020年の限定地域における無人自動運転移動サービスの実現に向け、最寄駅等と最終目的地を限定地域での無人自動運転移動サービスで結ぶ「ラストマイル自動運転」の実

(図5) 日本における主な自動運転実証実験



出典：国土交通省 「自動運転等先進技術に係る制度整備小委員会報告書」 より

証事業を進めている。平成29年12月から石川県輪島市において、平成30年2月から沖縄県北谷町において、同年4月から福井県永平寺町において、同年10月から茨城県日立市において、それぞれラストマイル自動運転の実証実験を開始した。

この他、経済産業省との連携事業として、トラックの隊列走行の実用化に向けた事業も行われている。先頭車両のみが有人で後続車両が無人のトラックの隊列走行は、トラック・ドライバーの負担軽減・不足解消の効果が期待でき、政府全体の戦略である「官民ITS構想・ロードマップ」で2020年度に高速道路（新東名高速道路）においてトラックの隊列走行技術を実現することが目標として掲げられている。この実現に向けて、平成30年1月から、新東名高速道路等において、まずは後続車両が有人の隊列走行の実証実験が開始された。この実証実験において、隊列への一般車両の割り込みや車線数減少箇所での一般車両との錯綜等の課題が明らかとなったことを踏まえ、引き続き車両の技術開発を進めることとしている。

（本章は、国土交通省「自動運転等先進技術に係る制度整備小委員会報告書」の3-(4)を転用）

5. 自動運転に係る損害保険会社の取り組み

損害保険会社にとって、自動車保険は保険料収入の約半分を占める主力商品であり、損害保険業界ではスマートモビリティ社会到来に先立つ形で新しいビジネスモデルの模索をつづけている。

損害保険業界が自動運転の先行きを見通しどのような取り組みをしているか、その実例を報告する。

(1) 「被害者救済費用等補償特約」の開発

現在の自動車保険では、運転者等の責任有無が判明しないと、迅速に被害者救済を図ることができない。例えば、自動運転システムの欠陥、ハッカーによる攻撃などによる事故は原因究明に時間がかかることが想定される。また、運転者等に責任がない場合、被害者救済を図ることができない。

このようなケースでも、被害者に迅速に保険金を支払った上で、保険会社が本来の賠償義務者に求償する被害者救済費用等補償特約を開発し販売している。

(2) 自動運転実証実験向け保険の提供

自動運転技術を活用した公道実証実験の事業者向けに、実証実験における様々なリスクを包括的にカバーする保険商品を開発し提供している。

<最近の事例>

- ・三井住友海上とあいおいニッセイ同和は1月25日、後続車無人のトラック隊列走行に対応した自動車保険を開発したと発表した。トラック隊列走行は、電子連結技術を用いているが、後続車両が無人の場合、従来に無い特有のリスクが発生する。新たに開発した保険商品では、「自動走行不能場合の運転者派遣費用」として電子連結が途切れ、代替運転者が現場にいないため、無人の後続車両がその場で立往生した場合に、これを移動するための運転者を派遣する費用、およびレッカー費用を補償する。
- ・あいおいニッセイ同和は、株式会社日本総合研究所が主催する「まちなか自動移動サービス事業構想コンソーシアム」が2018年12月から神戸市北区の住宅地で実施する自動運転技術を活用した近隣移動をサポートするサービス（まちなか自動移動サービス）の実証実験を取り巻くリスクへの補償とし

て保険商品の対応で協力。あわせて、当コンソーシアムが目指すまちなか自動移動サービスの社会実装の実現に向けた保険商品等の開発を行っている。

(3) 自動運転車に関する共同研究・業務提携

自動運転車固有のリスクや事故原因究明を主たるテーマにした共同研究、実証実験等に参加。

＜最近の先進的な事例＞

- ・トヨタ、TRI-AD、東京海上日動の3社は、東京海上日動が事故対応や各種サービスを通じて得たノウハウやデータを用いて自動運転技術開発の高度化を図る共同検討で業務提携。
- ・東京海上日動は、合同会社WHITE MOTIONと、コネクテッドカー・自動運転車等におけるサイバーセキュリティ分野での共同研究・協業検討で業務提携
- ・損保ジャパン日本興亜は、遠隔型自動運転運行サポート施設「コネクテッドサポートセンター」を開所し、自動運転車の事故トラブルを想定した実証実験を開始。
- ・損保ジャパン日本興亜は、2018年9月27日、自動運転車（レベル4相当）の遠隔監視・操舵介入の公道実験を実施。交通量の多い都内の青梅街道で、埼玉工大の自動運転実験車（レベル3相当）を走らせた。東京西新宿の損保ジャパン日本興亜本社ビルから、中野坂上のハーモニータワー（プライムアシスタンス本社）まで、青梅街道を1.5km自動走行した。
- ・損保ジャパン日本興亜は、アイサンテクノロジー、KDDI、KDDI総合研究所、ティアフォー、岡谷鋼機、名古屋大学と共同で、2019年2月、愛知県一宮市で、愛知県による「平成30年度自動運転実証推進事業」における自動運転の実証実験に参加。本実証

実験では、国内初めての一般公道における次世代移動通信システム「5G」を活用したレベル4での複数車両の遠隔制御型自動運転を行った。損保ジャパン日本興亜は、参加の目的を自動運転に係るリスクアセスメントおよび自動運転専用保険・サービスの検討としている。

- ・MS&ADインシュアランスグループの三井住友海上ならびにあいおいニッセイ同和、インターリスク総研の3社は、自動運転車に対する消費者の意識や社会的受容性を把握し、商品・サービスの高度化と新たな開発に活かすことを目的に、「自動運転車および公道実証実験に関する消費者の意識調査」を実施。

6. おわりに

自動運転をいろいろな観点から、ある程度深く理解しようとする場合、どうしても最低限の技術的な知識が必要になる。センシング技術に係る機器・装置の知識、自動走行コントロールに係るシステムの知識がそれであるが、これらをまとめて解説した資料がなかなか見当たらない不便さを著者自身が実感してきた。本稿はそれを少しでもカバーできればとの思いで、技術的な内容を中心に纏めたものであるが、少しでもお役に立てれば幸いである。