



<第44回東京モーターショー2015 主催者テーマ事業>
SMART MOBILITY CITY 2015 国際シンポジウム

特集 自動運転は、クルマを、暮らしを、社会をどう変えていくのか

一般社団法人 日本自動車工業会



風を切って、
気ままに走るバイクの気持ちよさ。

寄り道は バイクならではの 旅の醍醐味!

ちょっと寄って行こう、
これ食べて行こう!
予想しなかった展開や
意外な発見をいっぱい集めよう。

気の向くままに、
好奇心の向くままに、走ろう。

さあバイクで、
Let's YORI-MICHI Touring!

安全運転で楽しいツーリング!!

バイクの正しく安全な使い方については <http://www.anzen-untten.com>

JAMA 一般社団法人 日本自動車工業会
JAPAN AUTOMOBILE MANUFACTURERS ASSOCIATION, INC.
〒105-0012 東京都港区芝大門1-1-30 日本自動車会館

CONTENTS

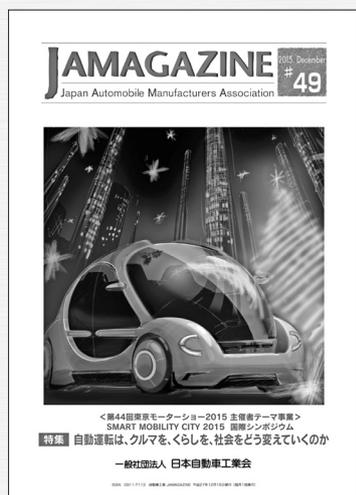
特集 <第44回東京モーターショー2015 主催者テーマ事業>
SMART MOBILITY CITY 2015 国際シンポジウム
自動運転は、クルマを、暮らしを、社会をどう変えていくのか —

「自動運転ビジョン」から見えてきた近未来 2
～一般社団法人 日本自動車工業会が描く“理想の道路交通社会”への道標～

自動運転への期待値と、乗り越えるべき課題 10
～官民内外、それぞれの取り組みの現状と近未来。見えてきた課題とは…～

／モーターマガジン社 神原 久

記者の窓
「カーライフ」 20
／時事通信社 宮下 正明



表紙イラストレーション

クルマのある風景

なかた ともみ
仲田 友巳

東北芸術工科大学 デザイン工学部
プロダクトデザイン学科 2年

クリスマスの季節、雪がしんと降り
イルミネーションが街を明るく照らす中、
雪だるまのようなクルマに乗って自分も
冬の一部としてドライブできたら楽しいの
ではないかという考えの上で描きました。

『JAMAGAZINE』では表紙に、美術を
専攻している大学生などの皆さんの作
品を掲載しています。

「自動運転ビジョン」から見えてきた近未来

～一般社団法人 日本自動車工業会が描く“理想の道路交通社会”への道標～

モーターマガジン社 神原 久

1. はじめに

平成25年に閣議決定された「世界最先端IT国家宣言」において、クルマの“自動運転化”は、世界に先駆けて実用化を果たすべき国家プロジェクトとして明確に位置づけされた。11月初旬には安倍晋三首相が、「世界に先駆けた“第四次産業革命”」を担うテーマのひとつとして掲げ、実現に向けて制度、インフラの整備を急ぐよう指示。「2020年までに世界で最も安全な道路交通社会を実現する」ために、産官学はそれぞれに“自動運転”実現に向けたロードマップを描き始めている。

そんな背景があったから、なのかもしれない。第44回東京モーターショー2015の会期中、東京ビッグサイト内の会議室ではさまざまなシンポジウムやフォーラムが開催されたが、多くのプログラムで自動運転の話題が取り上げられていた。

そのひとつ、11月6日に開かれた国際シンポジウムでは、一般社団法人 日本自動車工業会が「自動運転ビジョン」を初めて公表。会長の池 史彦氏がイベントの冒頭、基調講演として「2010年代後半から自動運転技術の実用化・導入を始め、2020年をひとつのマイルストーンとして高速道路と一般道の一部で限定的自動化を実現していく。同時に可能な限り早く、高齢者の運転支援などの社会的課題にも対応していく」と、展開のシナリオを明らかにした。

2. 自動運転は“革命”を起こす

「豊かなクルマ社会の実現に向けて」と題された池会長の基調講演ではまず、日本自動車工業会として考える“自動運転”の位置づけが語られた。

もともと同会の理念は「豊かなクルマ社会の実現をめざし、進化するクルマが、人、街、社会を支える」ことにある。四輪車、二輪車、自転車、歩行者などすべての“道を使う人”の移動の自由を守るために、そしてより安全で快適なモビリティを支えるために、さまざまな最新テクノロジーの実用化と普及、世界規模での協調や標準化を力強く後押ししてきたのだ。

池会長の講演からは、“自動運転”が、そうした日本自動車工業会の活動にも革命を起こす可能性を秘めている…と考えていることが、強く伝わ

図1●壇上でビジョンを説明する池 史彦会長



図2●自動車工業会の自動運転ビジョン



ってきた。人の生活とクルマの関わりが密になればなるほど、交通事故や交通渋滞、環境汚染といったクルマに起因する社会的課題もまた深刻化していく。ここ数年來は、さまざまな安全技術、運転支援技術、効率化技術、道路交通システムの革新と普及などによって減少傾向にあるものの、痛ましい事故、それが生む死傷者、渋滞による経済損失、環境汚染はいまだに重要な社会問題だ。さらにそこに、高齢化や過疎化、少子化といった現代の日本が抱える課題が、複雑に絡み合う。

“自動運転”技術は、そうした課題の多くをブレークスルーできるポテンシャルを秘めている。

池会長はその役立て方について、3つの基本的な考えを示した。それらは主に、クルマを使用す

るエリアの特質に合わせた検証となっている。

①大都市、周辺部

過密な道路交通環境による事故、渋滞を削減する＝クルマを使う不安、不便さを解消する。

②都市間

長距離運転に伴う運転ストレスを低減、交通の流れを効率化＝人やモノの移動が、より快適で素早く。

③地方、市町村

少子高齢化に伴う移動困難者の増加など＝クルマでの移動や利便性を拡大し充実させていく。

自動運転技術は、こうした“役立て方”について重要な役割を担う。端的に言えば自動運転とは、クルマが高度化、知能化することでさまざまな課題を解決できるかもしれない、ということだ。

例えば、ドライバーの運転能力を補い“人的エラー”を減らすことができる。そうした支援は高齢者ドライバーにとっても、心強い味方になるだろう。同時にクルマそのものが、道路運行、交通資源を効率良く使いこなすために必要な情報を積極的に収集、対応してくれる。トラックの自動運転化などは、物流における人手不足の解消や正確性、迅速性、コストダウンにもつながるはずだ。

図3●シンポジウム会場

(2015年11月6日、東京ビッグサイト会議室／第44回東京モーターショー2015にて)



「また、有効活用すれば、クルマの価値や魅力を高める提案も期待できる」と、池会長は続けた。

3. シナリオを支える 3つの要素

池会長が指摘する通り、将来的に自動運転化へとつながっていく技術は、多くの自動車メーカーにとって重要な「ウリ」になり始めている。基調講演ではその例としてスズキのDCBS<デュアルカメラブレーキサポート（自動ブレーキ）>、マツダの車線逸脱防止支援システム、スバルのEyeSight、レクサスの全車速追従運転技術、三菱の駐車支援機能など、市販車に搭載されている安全運転支援技術の例がいくつか紹介された。

それらはすでに、クルマの魅力や価値を高める重要なポイント。「あるなし」が、セールスに大きく影響することも多い。

だからこそ各社は開発にしのぎを削り「より精密で正確で、使いやすく」するために競い合ってきた。高度な演算処理や学習機能を駆使したAI化（知能化）などは、自動車関連分野だけでなく、IT業界をはじめとする他の産業も格好のビジネスチャンスとして注目しているほど。世界的に見ても、関心が高まっていることは確かだ。

始まっている実証実験

実用化に向けたロードマップが作られ、実用的な技術としても開発競争が激化し、さらには一般ユーザーも含めた関心も大きい。こうした厳しい中にも盛り上がりを見せている市場環境は、先端技術の進化をいっそう加速させる場合が多い。中でも、自動運転システムを巡る“ハード面”での開発は着実に進んでいる。

すでにレクサスやホンダは、高速道路での自動運転を実証実験するレベルに到達している。インターチェンジから進入し本線に合流、前走車、後続車に対する安全マージンを確保しながら車線変更をこなし、最後は本線を離れてインターチェンジで高速道路を下りる。その間、ドライバーはアクセル、ブレーキ操作はもちろん、ステアリングを握る必要すらない。

日産はさらに、都市部の一般道を使った実証実験もスタートした。高速道路以上に複雑な道路環境となる市街路を、まるで意思を持った生き物のように実験車が走り抜けていく映像を観ていると、すぐに自動運転が実用化できそう…に思えてくる。

しかし池会長は講演で、「自動運転の実用化と普及に対して、技術をステップbyステップで積み上げていくことはもちろん大切。一方で自動車ユーザーの皆様と自動運転についてともに考え、人とクルマ、クルマと社会のあり方について理解

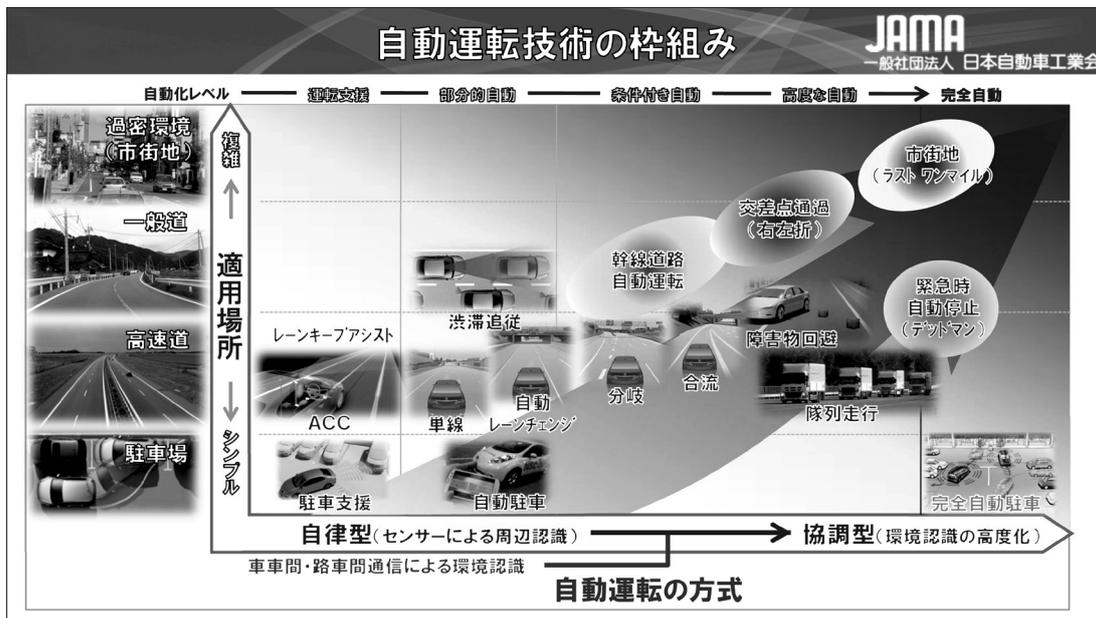
図4●運転支援技術の高度化



図5●自動運転への進化



図6●自動運転技術の枠組み



を深めていくことが重要だ」と、力説した。なにしろ安倍総理が言うところの「産業革命級」の影響を、私たちの自動車文化、カーライフに及ぼす可能性を秘めたテクノロジーなのだ。単にハード面の“器”を見た目だけしっかり作り上げるだけでは、実用化はもとより普及には決してつながら

ない。そういう視点から池会長は、自動運転の展開シナリオを描くにあたって考える必要がある「3つの要素」を、紹介した。

- ①自動運転技術の枠組みの整理
- ②共通基盤技術
- ③制度・インフラ

それぞれの詳細については、この後で紹介していくが、すべての要素を具体化していくためには、自動車産業界だけではもはや対応できない、と池会長は指摘している。その枠を超えた技術的協力関係に加えて行政府との連携も不可欠なのだ、と。

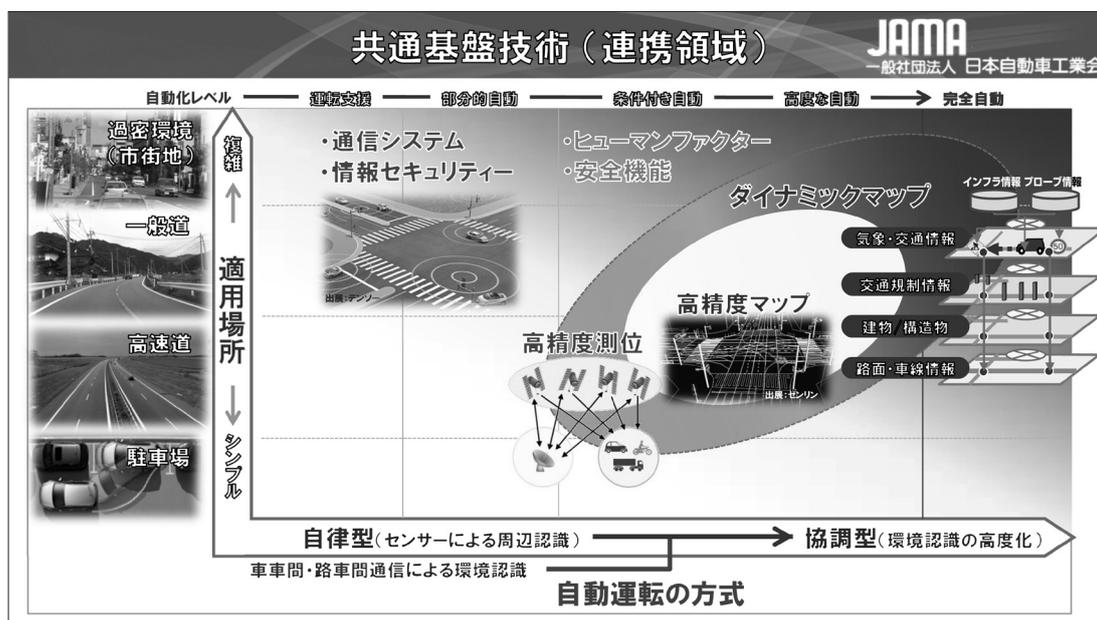
4. シンプルか。複雑か。

まず①自動運転技術の枠組みを整理してみよう。基調講演で紹介された日本自動車工業会策定の基本要素のマップ(図6)では、横軸に“自動運転の方式”を、縦軸にそれらが役立つ“適用場所”をわかりやすく一覧できる。

自動運転の方式は、“自律型”と“協調型”の2タイプに大きく分けられる。車載されたソナー、レーダー、カメラなどの各種センシング・デバイスによって、周辺認識を行うものが“自律式”。一方の“協調型”は通信を利用して、車載センサーでは感知しきれない死角やより広範囲の情報を収集、検証することで環境認識を高度化させる。情報をやりとりする対象は、道路インフラであり、他のクルマでもある。

それぞれが「活きる」適用場所は、シンプルか複雑か、という表現で分けられている。それぞれ「シンプル」に言えば、環境として運転しやすいかという視点で分類されるかもしれない。例えば比較的クルマの動きが整然としており

図7●研究・開発を連携すべき共通基盤技術



予測しやすく、走行速度も低いということで駐車場などを“シンプル”として捉えているようだ。逆に速度が高く、他のクルマや歩行者などの動きが予測しづらい都市部などの過密環境は“複雑”ということになる。

この2つの基準に沿って配された“次世代走行機能”は、技術的な難易度も同時に表現されている。協調型を複雑な環境で使う右上方向に向かうほど、実現には時間がかかると予測されている。

展開シナリオにおける②は共通基盤技術の開発に向けた取り組み、そして③は制度・インフラ領域での整備の必要性を説いている。どちらもひとつのメーカー単位では実現し得ないし、効率が悪すぎる要素だろう。メーカー間の垣根を取り去るだけでなく、自動車産業そのものの垣根を越えた連携が求められる領域に入るのだ。

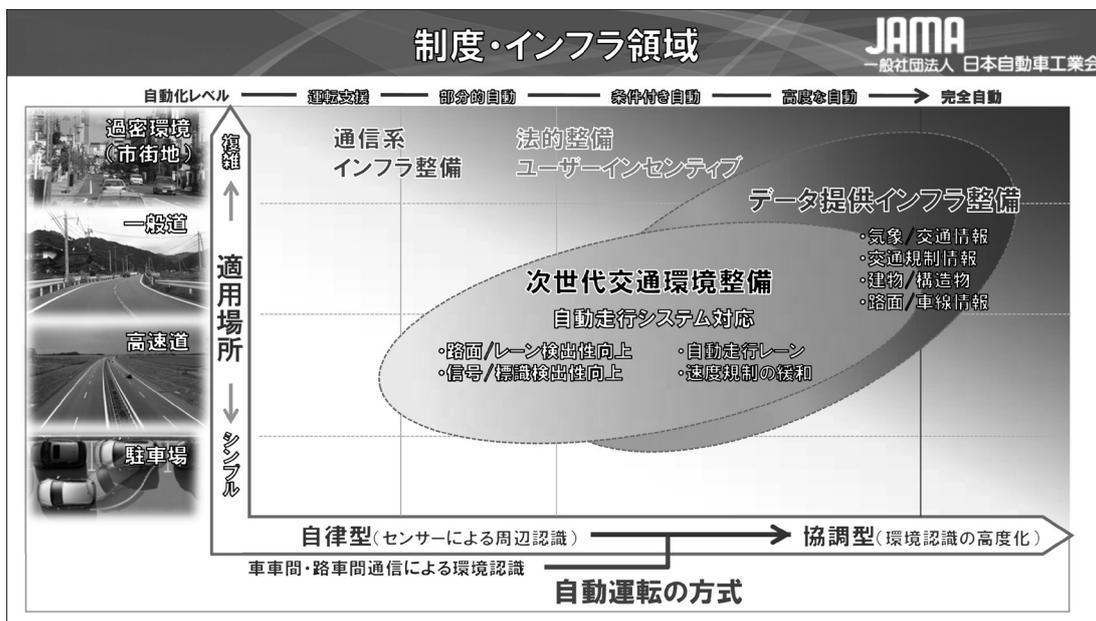
この2つの要素もまた①と同様に、自動運転の方式と適用場所に応じて、磨かれるべきテクノロジーが異なってくるという。次に、提示されたそれぞれの詳細と課題を紹介しよう。

5. 社会インフラとしての共通利用

クルマをめぐる技術の革新はこれまで、主に競い合う中で磨かれてきた…と言える。例えばかつてスポーツカーブームを巻き起こしたパワー競争、空間効率を徹底的に極め「広いこと」をすべてに勝るバリューにまで引き上げたミニバンブーム、あるいはコンマ1kmの差を詰め続けてきた低燃費化のトレンドの加速とともに、先に紹介した運転支援システムもまた、それぞれのメーカーが知恵を絞って「ライバルたちの上をいく」システムを作り上げるべく開発に邁進してきた。だからこそ技術や製品が進化し、多様化していったのだ。

もっとも最近では、少々勝手が違ってきた。トヨタとグループ会社のスバルがスポーツモデルを共同開発したり、日産自動車と三菱自動車が新型軽自動車を開発するために合弁会社を設立したり。技術開発分野での協調は、決して珍しいものではなく、ついにあるようにも思える。そうした流れが定着してきた最大の理由はやはり、研究開発を共同で行うことで生まれるコスト的メリットと、

図8●整備すべき制度・インフラ領域



効率の良さに他ならないだろう。

池会長が自動運転の展開シナリオに関する2つめの“要素”として挙げた“共通基盤技術”(図7)にも、コストダウンと効率アップ、という理由がもちろんある。だが同時にそこには、社会インフラとして共通利用しなければ成り立たない“自動運転”ならではの必然的事情が存在する。

例えばクルマとクルマが情報をやりとりするとき、同じメーカーの車種同士でしか通信ができないようでは、総合的な安全デバイスとして必要な正確さ、精密さを担保することは難しい、と池会長は語っている。

現在よりもさらに通信を駆使しながら高度なCPU、AIを使うということは同時に、サイバー的な攻撃にさらされる可能性が常にあることも忘れてはいけない。ハッキングによって知能化されたクルマが乗っ取られたり、蓄積された各種個人情報盗まれて…そうした危害を防止するためには、共通化されたセキュリティ対策が必須だというワケだ。

不測の事態は、他のシーンでも起こりうる。例えば故障時のシステム動作はどう制御するのか。

非常時に自動から手動へとスムーズにバトンタッチするために必要なデバイスは？ そのプロセスは？ そこには各社で共通化されたガイドラインの設定が必要になるだろう、とも指摘している。

自律的な自動運転のコアとも言える自車位置の高精度な測位、緻密で正確な地図情報、さらには環境の変化を察知して地図上に反映させる“ダイナミックマップ”の開発と運用も、一社一社がバラバラに進めることができる業態の範疇を超えている。正確さを求めるならばより広く深く、精密なセンシングと情報を提供していかなければならないだろう。

こうした連携領域の研究・開発に関して、日本ではすでにSIP“戦略的イノベーションプログラム”が取り組んでいる。

6. 常に正確、最新であるために

ある意味、もうひとつの連携領域と言えるのが、インフラの問題だ(図8)。池会長は、自動運転システムの実用化と普及に欠かせない社会インフ

図9●日本自動車工業会が描く自動運転の展開シナリオ

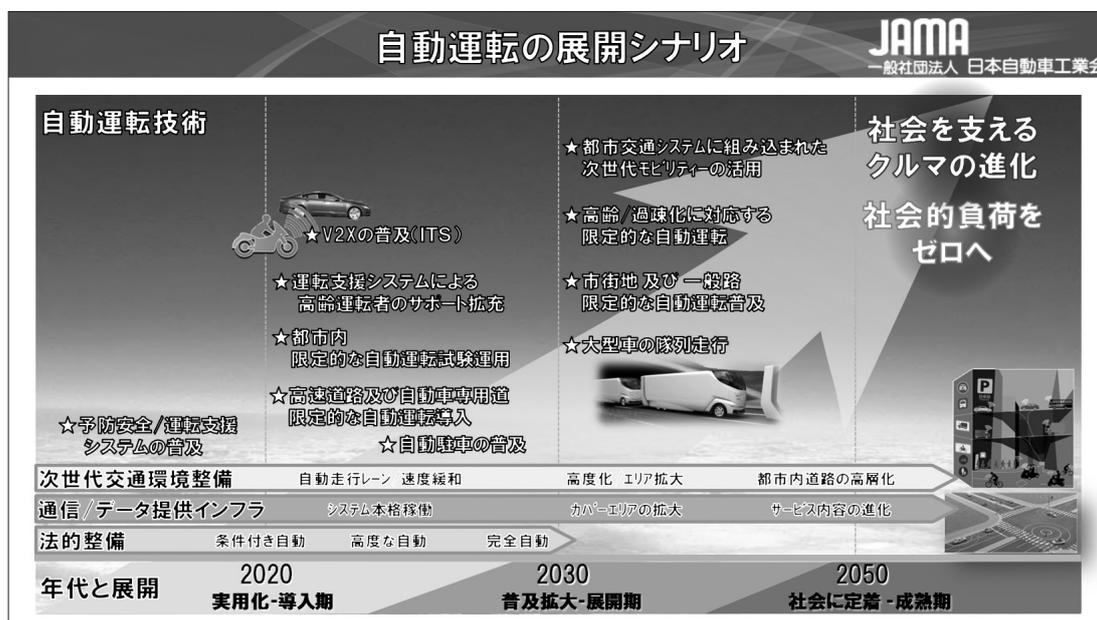


図10●高齢者支援についても可能な限り早く実現したい…と語る、池会長



ラの整備と法的整備の必要性を、3つめの重要な要素として挙げている。

前者の“社会インフラの整備”は、とても幅広いジャンルで克服すべき課題だ。前述した通り自動運転の精度を高め安全性を確保するためには、クルマ単体の“自律型”ハード（主にセンシングに関わる装備がそれに当たるだろう）を進化させるだけではどうしても限界がある。それを補完する、あるいはサポートする“協調型”情報データのやりとりを担うコアテクノロジーが“通信”だ。

そのやりとりもまた、より素早く正確に、確実

に行われなければならない。池会長はそうした電波利用の枠組みを明確化し、通信系のインフラ整備を進めるべきだと指摘している。常にデータが更新されるダイナミックマップも含めて、道路側から情報を配信するインフラを充実させなければならない。更新データそのものを作るための建物や構造物の最新動向、リアルタイムの交通情報や気象情報など、信頼性が確保された情報ソースを集め配信させるサービスの仕組み作りも重要だ。

“自立型”自動運転システムの精度を高めるための道路インフラの整備も、注目すべきポイントと言える。白線が消えかかっていたりすると、走行すべき正しいコースをカメラが感知できず、結果的に誤ったステアリング制御が行われてしまう可能性は否定できない。車載のさまざまなセンサーが正確に検知できるように、路面や白線、信号機、標識などの研究開発を進めるべきだと、池会長は語った。

さらにそうした“自立型”“協調型”を問わず、実用化されるために必ず「変え」なければならないのが法制度であることも、同時に指摘している。

万が一の事故時の責任問題など、現行の道路交

通法や車両構造法などは、自動運転が本格的に導入される事態を想定していない。わかりやすいところでは、現行の道路交通法では、公道上でドライバーが完全にステアリングから手を離すことは「違法」とされている。しかしドライバーがステアリングを握ったままでは、本来の自動運転がもたらすはずの恩恵のほとんどが受けられないも同然になってしまう。

それについて池会長は、今後、段階を追って実用化される自動運転のレベルに応じて、万が一の事故を想定した責任区分の法制化を提案している。

「そのとき」、被害者に対して補償するのはドライバーなのか、システムを搭載した車両のメーカーなのか、交通インフラを整備した官庁なのか…責任の所在があいまいなままでは、普及は望むべくもないだろう。

◆ ◆ ◆
実は、池会長が提案する普及のシナリオにはもうひとつ、重要な“要素”がある。それは、積極的に自動運転車を購入し使いこなすユーザーに対する、インセンティブ制度の導入だ。

保険や自動車税などの割引や、最高速度制限を引き上げた“特別レーン”の設定など、斬新な着眼点はとても興味深い。トレンドを先取りする「勇気ある」ドライバーたちにとってわかりやすくメリットのある方策は、世界に先駆けて自動運転を実用化し、一般的な理解を得ながら普及を促進させるためには不可欠かつもっとも有効なアピールと言えそうだ。

(かんばら ひさし)

7. 普及を加速させる“制度”

これまで述べてきたさまざまな課題を克服した果てに、自動車工業会は図9のような自動運転の展開シナリオを描いている。

池会長は「社会的な期待値の高い領域を優先すべき」と強調したうえで、東京オリンピック・パラリンピックを契機とした「自動運転技術の実用化、導入期」を2020年に設定したことを明らかにした。この段階での“実用化”は、高速道路と一部一般道での「限定的」なものを想定しているようだ。導入そのものは2010年代後半から始め、社会的な期待値の高い高齢者支援に役立つ自動運転化も可能な限り早く取り入れたい、と語っている。

完全自動運転を可能にする法的整備を2030年までに行うことで、一気に普及が拡大、展開が進み、2050年までには「社会的負荷をゼロにする」目的が達成されるロードマップだ。

自動運転への期待値と、乗り越えるべき課題

～官民内外、それぞれの取り組みの現状と近未来。見えてきた課題とは…～

モーターマガジン社 神原 久

池会長の基調講演に続いて、SIP<戦略的イノベーション創造プログラム>に参画する4つの省庁が、「自動運転に対する考え方、実用化に向けた動きと課題」というテーマで基調講演を行った。それぞれが管轄するジャンルの中で期待される自動運転の価値を検証するとともに、乗り越えるべき課題についても明らかにしている。

1. 経産省における 自動走行関連の取り組み

ビジネスモデルの検討もスタート

経済産業省 製造産業局 自動車課の吉田 健一郎氏によれば、自動走行がもたらす社会的価値のひとつとして、産業競争力の向上が非常に重要だと考えられている。特許庁の「平成25年度特許出願技術動向調査報告書」によれば、2020年時点での先進安全運転支援システムの市場規模は、2015年予測の約3倍に拡大するという。

そうした背景を受けて吉田氏は講演の中で、自動走行における産業競争力の向上をバックアップする“自動走行ビジネス検討会”の活動を報告した。これは国交省自動車局と経産省製造産業局が共同で設置したもので、自動車メーカー、サプライヤー、大学・研究機関ほかの有識者などで構成されている。

自動走行関連の市場拡大が見込まれる中、同会が検討しているのは、優れた製品で世界に貢献するために必要な国内外の協力体制の構築だ。

「日本の強みである自動車メーカーとサプライ

ヤーの緊密な連携、すり合わせとつくり込みを生かす」協力体制のあり方を、「オールジャパンで検討する必要がある」…という視点から、同会は平成27年6月までにさまざまな取り組みを整理し、“中間とりまとめ”として公表した(図1)。そこでは自動走行の将来像を共有すると同時に、技術的協調、ルールづくり、産学連携の3点で「より戦略的かつ有機的な」システムづくりが提案されている。

こうした協調・協力関係の必要性が強調される背景には、欧米圏での技術的標準化、協調が確実に進展している実情がある。また検討会は、欧米に比べ日本の産学連携が弱い点にも注目している。

その点について吉田氏は、「なんらかの積極的

図1●自動走行ビジネス検討会 中間とりまとめ
(平成27年6月)

<p>取組1 自動走行の将来像の共有</p> <p>自動走行の発展に不可欠な関係者の協調を促進するため、2030年頃までの実用化が期待され、実現のために関係者の連携が重要となるアプリケーションを特定。</p> <p>それぞれの社会実装向け、技術や事業環境に関する課題を明確化、今後の取組方針を検討。</p>
<p>取組2 重要技術に係る戦略的協調の推進</p> <p>海外では標準化等も駆使し、協調が進展。→ 普及拡大・コスト低減・競争力強化</p> <p>我が国としても、重要技術分野について、戦略的協調を進め、国際標準化等も見据えた開発を推進。</p>
<p>取組3 ルールへの戦略的取組を推進</p> <p>ルール(基準・標準等)は協調を活用したビジネスを具体化・実現する重要なツール。</p> <p>ルールづくりへの戦略的な取組を実現するため、基準・標準横断的な情報共有や戦略検討を行う仕組みについて、基準・標準の関係機関と連携しながら検討。</p>
<p>取組4 産学連携の促進</p> <p>戦略的協調の受け皿や先端的な研究開発、人材育成の基盤として産学連携は重要であるが、欧米に比べて我が国の産学連携は低調。</p> <p>大学・研究機関に期待される機能やそれを実現するための人材・設備のあるべき姿について、産学の対話の場を設置。</p>



経済産業省 製造産業局 自動車課
電池・次世代技術・ITS推進室 室長
吉田 健一郎氏

な交流を持てる場が必要だろう」と語った。具体的には、自動走行ビジネス検討会のもとに設けられた“将来ビジョン検討WG（ワーキンググループ）”で、より具体的に産官学の協調が求められるファクターを特定することを、めざしているという。

2. 自動運転を巡る国内外の動向

副作用を防止して安全に

自動運転の「効用」を薬に例えて、実用化への課題を提起、検証してくれたのは、国土交通省自動車局の久保田 秀暢氏だ。曰く、「自動運転は特効薬。劇的に効くけれど、新薬にありがちな副作用＝安全性が心配。だからこそ、副作用を予防する処置が必要になる」（図2）。

「副作用を予防しうる処置」のひとつが、さま



国土交通省 自動車局 国際業務室 室長
久保田 秀暢氏

図2●自動運転の「効能」

自動運転は交通安全の「特効薬」!



1. これまで治らなかった風邪が治る
(交通事故が劇的に減少)
運転者のミス防止により事故を大幅削減
2. ただし、新薬にありがちな副作用が心配
(運転者の注意散漫、機能失陥、ハッキング等)
自動制御により運転者の負荷が減る一方、システムの過信や意識低下等による状況監視の不足が懸念される。
電子的な制御、通信技術等への依存が高まり、機能失陥や外部からの不正な操作介入のリスクが高まる。
3. 副作用を予防する処置が必要
(HMI、機能安全、セキュリティ対策等)
HMIの向上により過信や意識低下を防止
機能安全性向上やセキュリティ対策により信頼性・安全性を向上
4. 予防処置が済んで初めて実用化
(自動運転の実現)

ざまなレベルでの“安全性の確保”だろう。例えば独立行政法人 自動車事故対策機構(NASVA)が行う自動車アセスメント(JNCAP)は、車種ごとの安全性能を評価することで、クルマを使う側が選択しやすい環境を整備し、同時にメーカーがより安全な製品を作り出す動きを促してきた。1995年にこの制度が始まってから20年ほどの間に、安全な走行をサポートする技術は劇的に進化を遂げ、それに伴ってJNCAPのメニューもより高度で詳細なものに変化している。

これと同様に自動運転においても、わかりやすいガイドライン、ルールづくりが必要だ、と久保田氏は語る。それは国内だけでなく、グローバルに対応することも念頭に置かなければならない。

久保田氏はその一例として、自動操舵に関する世界的な議論について紹介した。現在、自動走行に関する国際的な基準づくりは、国連欧州経済委員会のもとに設置されている自動車基準調和世界フォーラム“WP29<Working Party 29>”において国際的な“調和活動”が実施されている。その活動のひとつに自動操舵専門家会議と名づけら

れた組織が存在する。これは、現在は10km/hを超えた速度域での自動操舵を認めていない規則を改正する検討を行う部会で、日本とドイツが共同議長としてリーダーシップをとっている。

そこでは高速道路でのアシストを前提に、対象とするシステムを5つのカテゴリーに分け、それぞれに基準化すべき項目を設定している。ドライバーモニタリング（運転者の状況把握）／オーバーライド（システム作動を停止、ドライバーが運転）／運転者への受け渡し（システムからドライバーへの安全な主導権の受け渡し）など、“安全性を担保”する、すなわち“副作用を予防する処置”の基準づくりが、着実に進められているのだった。

3. 協調ITSの取り組み

自動運転にも大きな関わりを持つ新世代の道路交通インフラのひとつとして注目されるのが、“ETC2.0”だ。日本全国の高速道路上、約1,600カ所に設置された通信スポットと走行するクルマが双方向で通信、情報のやりとりを行うことで、さまざまなサービスを受けることができる。

国土交通省 道路局の河南 正幸氏によれば、例えばクルマごとの速度データ、利用経路・時間データ、交通量データなどを収集して得たビッグデータを科学的に分析し、渋滞解消のためにより効果的な車線運用を行うことに役立てる。事故等を避けるための一般道への一時退出時にも余分な利用料金がかからない措置など、事故や渋滞を減らすことに直接的な効果が期待できる。動的な料金制度の導入により、混雑時の迂回誘導や、物流管理に活用することで生産性向上まで可能だ…という。

さらにクルマと道路の連携を強めた次世代協調ITSなら、より安全で快適に高速道路を使えるはず。センサー等で高度化されたクルマと道路との“つながり”を強め、「より賢く有効活用する」ことにもつながるのだ。



国土交通省 道路局 ITS推進室 室長
河南 正幸氏

4. 自動走行の制度的課題とその実現に向けた警察庁の取り組み

人が運転しない…ことで変わるもの

自動運転の実用化が国家プロジェクトとして注目される一方で、「人間の運転」に対する客観的・相対的見方が、さまざまな視点で浮き彫りになってくると思う」と、警察庁の加藤 伸宏氏は語った。それによってクローズアップされつつあるのが、「免許制度をはじめとする運転教育や、取り締まりなども含めた道路交通法が大きく変わる可能性」だ。

特に、人間が運転することを前提に策定されている道路交通法にとって、人が運転しない場合がある自動走行は完全に想定の外。根幹から再考する必要がある、と加藤氏は強調した。

現在、年間50万件発生していると言われる人身事故の大半は、ドライバーの過失によるもの。“運転者の過失”とは本質的に無縁な自動運転は、そ



警察庁 長官官房参事官
(高度道路交通政策担当)
加藤 伸宏氏

の原因をシャットアウトしうるポテンシャルを秘めている。交通規制・管制などのより有効な活用方法についても、考慮されるべきだろう。

「国内においては法整備とともに、安全性を実証し、社会的に受容されやすい体制を築くことが必要だ」という加藤氏の言葉通り、自動運転の導入と普及には、システムに関する知識はもちろん、その有効性、安全性について周知徹底することが不可欠だ。加藤氏は認知度を高め、受容してもらえる土台を作るためのアイデアのひとつとして、国民に対するアンケート的なものも考えてみる余地がある、と述べた。

免許の取得・更新時や交通安全教育などの“場”もうまく使って、誤解のない自動運転のありようを、多くの人に知ってもらわなければならない。

5. SIPにおける自動運転への展望

「日本の経済再生と持続的経済成長を実現するために、科学技術の分野で世界をリードする戦略的システムとして構築されたのが“SIP<戦略的イノベーション創造プログラム>”である。重要な国家戦略のひとつとして内閣総理大臣、科学技術政策担当大臣がリーダーシップをとり、府省の枠や分野を超えたマネジメントによって、さまざまなテーマにつき「基礎研究から出口（実用化・事業化）までを見すえ、規制・制度改革を含めた取り組み」を産官学が一体となって推進していく。

対象としているのは、自動走行（運転）システムを含めて、エネルギー、次世代インフラ、地域資源の各分野から選ばれた10種類のテーマ。平成27年度の当初予算では“科学技術イノベーション創造推進費”として500億円が計上され、そのうち23.2億円が自動運転の分野に配分されている。中心となってプログラムを管理するのは、内閣府、警察庁、総務省、経済産業省、国土交通省だ。

今回のフォーラムでは内閣府から、プログラム

ディレクター代理を務める葛巻 清吾氏が特別招待講演を行った。



内閣府 SIPプログラムディレクター代理
トヨタ自動車 製品企画本部CSTO補佐
葛巻 清吾氏

葛巻氏によれば、実は“自動運転”という概念そのものの登場は、なんと1939年にまでさかのぼるのだとか。ニューヨークで開かれた万国博覧会に出展したゼネラルモーターズが、「未来のモーターリゼーション」として自動運転の概念を提案し

図3●自動運転における“地図”の役割は重要なのだ

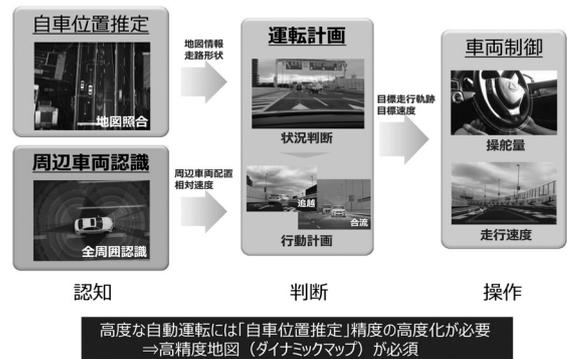
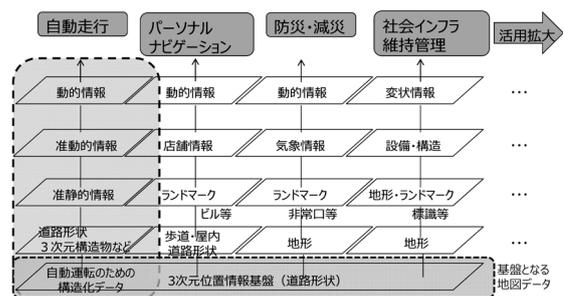


図4●ダイナミックマップは、デジタルインフラとして活用できる



ていたのだ。以来、各社とも地道な研究開発を進めてきたが、2004年、ひとつの大きな転機となる

“DARPA Grand Challenge” が開催された。米国 国防総省が主催した長距離無人自動車レースを行うこのチャレンジをきっかけに、“周辺3D網羅認識技術” が大きく進化。自動運転という夢のテクノロジーに、リアリティが与えられたのだった。

まさに産官学一体となつての挑戦であったが、SIPもまた同様に、オールジャパンを取りまとめるためのさまざまな道標の提案、目標設定を進めている。例えば自動運転の精度に大きく影響する“ダイナミックマップ”の構築は、すべての車両のための高度道路交通情報データベースとして活用すべきだと、SIPは考えているという。

刻一刻と変化する道路情報を素早く反映させるダイナミックマップは、自動走行だけでなく防災・減災や社会インフラの維持管理など、デジタルインフラとしてより広範囲で活用することで、コストメリットも見込めると、葛巻氏は語る(図3、4)。

「広げる」という点では、自動走行技術を活用した次世代都市交通への展開も、視野に入れている。これもまた、国際連携、標準化と国際基準の調和をテーマに横断的なイノベーションを可能にするSIPならではの視点であり、役割と言えるだろう。

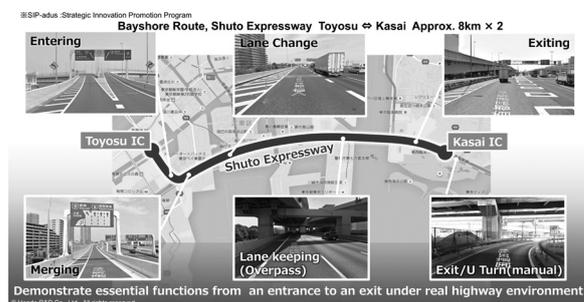
6. 日本における自動運転実用化の取り組み<乗用車編>

常に独自性を忘れない取り組み

1) 北米でもデモ走行を実施

もともと日本の自動車メーカーは、安全運転支援や、事故被害低減のための技術開発・商品化に積極的に取り組んできた。今回のフォーラムにおいて紹介された自動運転の実用化に対しても、それぞれの独自色を出しながら着実に前進していることが、確かに伝わってきた。

図5●首都高速湾岸線、葛西と豊洲IC間でデモンストレーションランを実施したホンダ



本田技術研究所 第12技術開発室
上席研究員
横山 利夫氏

先進安全装備を“Honda Sensing (アキュラブランドでは“ACURAWATCH”)”としてブランド化、世界で展開しているホンダは、「いつでも、どこでも、だれでも効率良く、快適に移動するパーソナルな価値を重視している」(本田技術研究所 横山氏)。そこでは、ホンダらしい「運転が楽しい」「安全で快適で思い通りに走る」といった価値の実現が、やはり優先されているようだ。

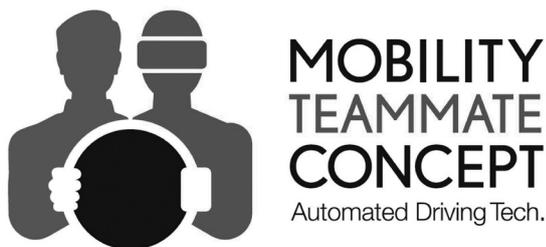
公道での実験にも積極的。国内のみならず米国デトロイトでも、2014年からハイウェイにおいてデモンストレーション走行を実施している。

実証実験に使われているのは、レジェンドをベースとしたテストカーだ。ステレオカメラ、中・長距離レーダー、高精度な自車位置把握が可能なジャイロスコープなど、各種センシング装備がスタイリッシュなボディに目立たないようにビルトインされている。

2) 人とシステムの“分担”

トヨタの自動運転に対する取り組みは、大幅な改良を受けたクラウンから、新たなステップを踏み出した…と言っていいだろう。路車間通信を利用して各種情報を取得、安全運転をサポートしてくれる“ITS Connect”の展開がついに始まったのだ。さらに2015年10月には、レクサスGSをベースとした自動運転実験車“Highway Teammate”の発表とともに、「Mobility Teammate Concept」と名づけて自動運転の考え方をアイコン化した。

図6●ドライバーとロボットが、一本のステアリングを共有…このアイコンが、トヨタ自動運転のコンセプトを端的に物語る



人とクルマが同じ目的で、あるときは見守り、あるときは助け合う、気持ちが通った仲間（パートナー）のような関係を築くトヨタ独自の自動運転の考え方…Mobility Teammate Conceptに関してトヨタ自動車の鯉淵氏は、「システムと人、それぞれの強みを生かした“運転の分担”とともに、



トヨタ自動車
BR高度知能化運転支援開発室 室長
鯉淵 健氏

楽しい運転をシステムがサポート、見守ることが、自動運転を価値あるものにする2つの大きな働き」だ、と語った。

3) “実用化”ではなく“商品化”

第44回東京モーターショー2015の日産ブースで、ひときわ注目を浴びていたのが次世代EVのコンセプトモデル“IDS Concept”だった。このクルマの最大の特徴は、自動運転が本格的に普及する近未来に「商品として売る」ことを前提にデザイン、開発されているところにある。日産はすでに、リーフベースのプロトタイプカーを使って高速道路のみならず一般道での自動運転も走行テストを行い、市販化に向けた手応えを感じている。しかも、一般道に対応する技術を検証したこの実験では、“プロダクション・レディ（量産に適応した）”技術、パーツを使って機能開発が進められていることに驚かされた（図7）。

図7●日産の実証実験車は、カラーディスプレイが配されたメーターなど、実用可能なデバイスで構成される

HMI prototype

- Interface for display and operation of Piloted Drive functions (including off freeway situations)



日産自動車の三田村氏曰く、そこでは常に「最終的な商品を意識している」。例えばインターフェイスひとつとっても、どうやってユーザーに安心して使ってもらえるか、を徹底的に検証。車速など運転する環境に応じて、ヘッドアップディスプレイやメーター内ディスプレイなどが変化する



日産自動車 総合研究所
モビリティ・サービス研究所 所長
三田村 健氏

という。

同時にソフトウェアに関しても、より洗練されたロジックが追求され続けているのだとか。状況の認識は正確に行う必要があるが、そこから判断し、分析するためにはある程度のあいまいさが必要だという。天候、時間、光の具合などによって認知しづらい場合もありうる。クルマに、“判断”能力を学ばせることが必要だ、というワケだ。

三田村氏は自社のイメージCMを引き合いに出して、『「あ〜…言っちゃった日産』ではなく、『ついに、やっちゃった日産!』になるべく頑張りたい』と締めくくって、会場をわかせてくれた。

実用化し、普及させ、世界をリードするためには“協調”が必須。そんな中でも、各社が常に独自性を忘れない姿勢が垣間見えた。

7. 大型車の自動運転実用化の取り組み

車車間通信で以心伝心

2012年から2013年にかけて、NEDO（国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構）が、大型トラック4台を使った隊列走行実験を行った。日本自動車工業会 安全・環境技術委員会 大型車部会長の安宅氏によれば、いすゞ ギガ、日野 プロフィア、UDトラックス クオン、三菱ふそう スーパーグレート（すべて25トン車）が、約30mの間隔を保ったままAIST（産業技術総合

研究所）の高速周回路を並んで駆け抜けたという。

今回の走行実験で目標としたのは、ACC（アダプティブ・クルーズコントロール）を作動させた先頭車を、CACC（コオペラティブ・アダプティブ・クルーズコントロール）を搭載した車両が、0~80km/hの速度領域で追従できること。直線はもちろんオーバルでも、ほぼ一糸乱れぬ隊列走行の実験映像は、なかなか圧巻だ。

CACCとは車車間通信を利用したシステムで、通常のACCのようにカメラやレーダーによるセンシングに比べ、制御ロスがはるかに少ない。先行車のドライバーによる操作は通信を介して後続車のすべてに伝えられ、瞬時に適切な加減速制御が行われる。時間のロスが少ないので、一定の車間距離を保った隊列走行が容易に可能になるのだ。

図8●手前からいすゞ、日野、UDトラックス、三菱ふそうの4台が、隊列走行テストを行った

ISUZU MOTORS LIMITED Hino Motors, Ltd. UD Trucks Corporation MITSUBISHI FUSO TRUCK & BUS CORP.



一般社団法人 日本自動車工業会
安全・環境技術委員会 大型車部会
部会長
安宅 豊氏

8. 米国、欧州における自動運転実用化への取り組み

ドライバーとクルマの関係が変わるとき

日本とはまた違うカタチで、世界各国でもそれぞれのお国柄やクルマ文化の違いに起因する“自動運転を巡る課題”がクローズアップされている。

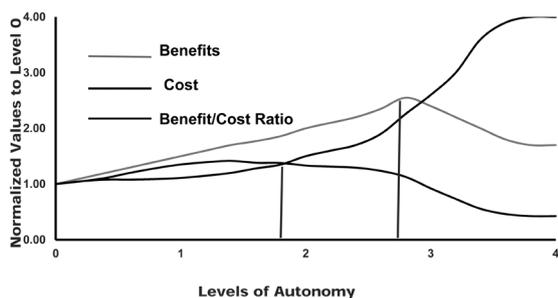
Active Safety Engineering LLC代表のDr. Joseph Kianianthra氏のプレゼンテーションで印象的だったのは、アメリカ合衆国の広大な国土、複雑多様な道路交通環境、そしてそこを走る膨大なクルマの数による自動運転普及への根本的な問題だ。



Dr. Joseph Kianianthra氏

例えば通信インフラひとつをとっても、全土にくまなく張り巡らせるためには、莫大な費用がかかる。Kianianthra氏自身も“持論”と前置きしつつ「全米レベルでの自動運転の普及は、非常に難しいと考えている」と、語った。さらに、ドラ

図9●自動運転のレベルによる標準化のコストバリュー変化



イバーの弱点、ミスを補い、ストレスを減らす…自動運転のありがたみを直接体感できる“任せる”程度を、どうバランス良くまとめあげるか。そこには、法的な責任の分け方を巡る議論も生まれる。

Kianianthra氏は、例えば市販車におけるCIB（衝突被害軽減ブレーキ）の普及は確かに、事故件数を減らすことに役立っていることを認めている。一方で、完全な自動運転はメリットが少ない、と考えているようだ。前述したように、インフラ整備の莫大なコストに見合った社会的利益のバランスが難しい、というのだ。

一説によれば、4段階の自動化レベルのうちレベル2（複数の操作を自動車が行う）からレベル3（制御はすべてクルマ任せ。緊急時のみドライバーが対応）に上がると、費用対効果は下がってしまうのだとか。Kianianthra氏は「レベル2.5ぐらいのバランスが優れていると思う」と、さらに議論を展開した。

一般的、平均的なレベルのクルマにも展開させていくためには、手ごろなコスト、容易なメンテナンス、わかりやすい安全性などの要素は非常に重要。教育、情報提供といった、ユーザーに対する啓蒙活動も必要だと、改めて考えさせられた。

運転者の存在は“必然”か？

もうひとり、ドイツの事例を中心に欧州における自動運転化の現状を紹介してくれたのは、Dr. Tom Michael Gasser氏。ドイツ連邦道路交通研



Dr. Tom Michael Gasser氏

研究所に在籍するGasser氏は弁護士でもある。その専門知識を生かして将来の運転支援システム、自動運転システムの法的課題に着目してきた。

欧州では、オランダ、ドイツ、オーストリアが合同で幹線高速道路に路車間協調システムを導入、実証プロジェクトを開始している。フランスでも約1,500kmに渡る高速道路での実証実験が2014年から始まった。だが、とくに継続的な自動化機能に関しては非常に課題が大きいと言う。

「『人に代わる』機械の判断には常に、疑問と不安がつきまとう。それを払拭するためには世界基準で法的課題の調和を図ることが必要なのだ」と、Gasser氏は語る。

2016年9月、軽井沢で開催が予定されているG7（先進7カ国首脳会議）でも交通相会合が開かれるが、そこでも主要な議題のひとつが“自動車の自動運転”となっている。1949年に締結された“ジュネーブ道路交通条約”以来守られてきた「クルマには運転者がいなければならない」という常識が覆る日も、そう遠くないのかもしれない。

9. 都心と臨海副都心とを結ぶBRT及び地域交通について

バスの強みを生かして進化

東京都は、東京オリンピック・パラリンピックをきっかけに急速な開発が予想される臨海副都心及び勝どき地域の交通需要に柔軟に対応するために「都心と臨海副都心とを結ぶBRTに関する基本計画」を策定、推進を始めている。

“BRT”とは“Bus Rapid Transit”の略。路面電車に匹敵する輸送力と機能性に加え、柔軟な利便性を備えたバスを核とする都市交通システムのことだ。松本氏によれば「同エリアで地下鉄を整備する場合に比べ、比較にならないほどコスト負担が少ない」。交通需要の変化に応じて、経路や本数などを「臨機応変」に調整できるのも強みだ。

さらにこのBRTは、便利で手ごろで快適な交

通システムとして整備されることで“乗り物”としての魅力も高まる可能性がある。臨海副都心地区への集客性を高め、経済効果を発揮する…というメリットも期待できるようだ。

将来的にこのシステムは、次世代都市交通システム“ART<Advanced Rapid Transit>”へと進化させる計画だ。

乗り降りしやすい“正着制御機能”や、公共交通の定時運行を優先させる信号機の連続制御、車車間・路車間通信を利用した複数車両運行の統合マネジメントなど、より使いやすく魅力的に進化していくことだろう。将来的には都市部だけでなく、地方の市町村などにおける地域性に合わせた活用も、期待されている。

図10●燃料電池バス、連節バスなど、都市交通の“顔”にも変化が訪れつつあるのだ



東京都 都市整備局 都市基盤部
交通計画調整担当課長
松本 祐一氏

「パネルディスカッション 自動運転が生み出す明日の暮らしと社会」

写真左から…モデレーターは、特定非営利活動法人 ITS JAPANの専務理事 天野 肇氏。パネリストとして基調講演、プレゼンを行ったActive Safety Engineering LLC代表のDr. Joseph Kaniyanthra氏、ドイツ連邦道路交通研究所のDr. Tom Michael Gasser氏、国土交通省 自動車局 久保田 秀暢氏、本田技術研究所 横山 利夫氏、東京都 都市整備局 松本 祐一氏、そしてモータージャーナリストの川端 由美氏が並んだ。



自動運転はワクワクするか？

シンポジウムのラストには、海外からのプレゼンター諸氏と、日本の官民代表、そしてユーザー代表のモータージャーナリストが集まって、パネルディスカッションが行われた。モデレーターは、トヨタ自動車で次世代交通システムの企画・開発に携わっていた天野 肇氏である。

多彩な話題でトークは実り多いものとなったが、特に興味をひいたのが、松本氏に対する天野氏の質問。

「あなたは自動運転車がほしいですか？」

「買いたいですね！」と松本氏は即答した。

曰く「今、運転中のドライバーはいろいろと制約が多いんです。携帯電話とか、景色を見るためによそ見しちゃダメとか…自動運転で“ダメな当たり前”が“やってもいい当たり前”に変わると、ものすごく魅力的だな、と思います」

一方で天野氏が提示した資料によると、中国の

ユーザーが自動運転システムの価値を非常に高く受け止めているのに対し、日本のユーザーは世界一「財布のヒモが固い」のだとか。どちらかといえば冷めた目で見ていた彼らを振り向かせるためには、どうすればいいのか。

「そこにワクワクはあるのか？」天野氏が最後に、パネリスト一人ひとりに尋ねてみると…

「クルマにワクワクする本質は、移動して行動してライフスタイルを広げられるところ。自動運転なら、今までクルマに乗ることを躊躇していた人にも活動の場を広げてくれるはず」（川端氏）にもうなずかされたが、特に納得させられたのが、エンジニアとしての横山氏の言葉だった。

「何十年かに一度、あるかないかの大変革。そんな挑戦的な場にいられるのは、何よりもシアワセだしワクワクしちゃいます！」

作り手が楽しめたクルマは、きっとおもしろくなる。

トピックス●自動運転を巡る基礎知識

“世界の自動運転”を語るために知っておきたい！

日本におけるSIP<戦略的イノベーション創造プログラム>と同じく、世界各国で遠くない未来を見越したさまざまな成長戦略が策定され、それぞれに自動運転システムの実現に向けた国家プロジェクトが進められている。

欧州の自動運転プロジェクト“AdaptiVe<Automated Driving Applications & Technologies for Intelligent Vehicles>”は、スマートかつ持続可能で、包括的な成長に向けた成長戦略“Europe 2020”の科学技術分野に関するイノベーション政策“Horizon 2020”の一端を担っている。それはまさに欧州版SIPで、産業界でのリーダーシッ

プの確保も目的とされている。

グローバルでの自動運転のルールづくりは急務とされているが、その議論の根本をなしているのが1949年にスイスジュネーブで策定された国際的な道路交通に関する基本ルール“ジュネーブ道路交通条約”だ。続いて1968年に“ウィーン道路交通条約”が策定され、2006年にも改定されているが、走行中の車両には「運転者がいなければならない」とはっきり記されている。

国連の道路交通安全作業部会“WP1<Working Party ONE>”では、安全運転支援システムの必要性和将来的な自動運転車の普及に向けて、ジュネーブ/ウィーン条約の改正に向けた議論が始まっている。WP1とともに、自動車のさまざまな基準に関して基準を決める世界フォーラム“WP29”においても、自動運転について議論する「自動運転分科会」の立ち上げを日本から提案、基本合意している。

カーライフ

宮下 正明
時事通信社

◇運転は「日曜の黄昏時」が多い週末ドライバーです。「ライフ」を従えて違和感のない工業製品もまたクルマ。お題を「カーライフ」と承り、雑文を寄稿させていただきます。

◇社会人になってすぐ「シルビア」を購入しましたが、入社3年目に赴任した青森で行き交うクルマは「六連星」ばかり。FRで冬は越せないと悟り、「インプレッサ」に乗り換えました。東京に戻って乗る機会が減り手放しましたが、やはり、ないと不便です。子どもの誕生を機に「ズームズーム」のドライバーになりました。これまでクルマで走った距離は、地球2周半を過ぎたところです。

◇クルマでヒヤリとした記憶といえば、やはり、青森赴任1年目のこと。八甲田山中を走っていたときです。まだ10月。天気は悪くなかったのに急に初雪が舞い、瞬く間に雪景色に変わってしまいました。履き替えのタイミングを見計らっていたタイヤは、まだノーマル。四輪駆動であることが唯一の希望です。恐る恐る家路をめざす下り坂。ゆっくり走らせていたのにクルマが滑りだしました。初めてのコントロール不能。道の片側は崖で、ガードレールはありません。反対側はガードケーブル。なぜかクルマは崖側へ滑る。滑走中のタイヤが転がるのを祈りました。ガードケーブルをめざしてハンドルを右に左に回しました。3回転ぐらいしたでしょうか。ガードケーブルが前方に見えた後は、止めてもらうだけです。前のバンパーをケーブルに引っかけ、回転しながら右フェンダーから抱きかか

えられました。対向車がなかったことは幸いです。携帯電話は、電波が届きません。なんとか自走して下山し、修理後すぐ仏タイヤ大手のスタッドレスに履き替えました。

◇次にすべきは練習です。地元スーパーの駐車場は、200メートル四方は優にあってでしょう。閉店後に雪化粧を終えた真っ白な駐車場を拝借し、「急」のつく動作を繰り返しました。ハンドルの切り方とブレーキの踏み方に応じてクルマがどう動くのか、挙動を確かめました。

◇滑って初めて雪道の走り方がわかります。「滑りながら走る」。翌年3月、通い慣れた六ヶ所村へ取材で急ぐ未明の銀世界は、吸い込まれるような白さを静かに深くたたえていましたが、もはや雪道の運転に不安はありませんでした。その後、局所的な路面凍結やブラックアイスでクルマがスケートを始める恐怖は、2、3回ほど感じましたが。

◇さて、今秋の東京モーターショーへ家族で行きました。長男は、自動運転車のコンセプトカーと商用車ブースが気に入ったようで、CMでお馴染みのトラックの歌を熱唱していた幼稚園のころが懐かしく思われました。

◇昨今「若者のクルマ離れ」という言葉を耳にしますが、「大人が変われば、子どもも変わる 子どもが変われば、未来が変わる」という標語もあります。大人がもっとクルマを楽しめば、クルマの未来は明るいのではないのでしょうか。

(みやした まさあき)

ホームページ Homepageのご案内

自工会インターネットホームページ
[info DRIVE]

<http://www.jama.or.jp/>



●自工会会員各社のホームページアドレス

いすゞ自動車(株)	http://www.isuzu.co.jp/	富士重工業(株)	http://www.fhi.co.jp/
川崎重工業(株)	http://www.khi.co.jp/	本田技研工業(株)	http://www.honda.co.jp/
スズキ(株)	http://www.suzuki.co.jp/	マツダ(株)	http://www.mazda.co.jp/
ダイハツ工業(株)	http://www.daihatsu.co.jp/	三菱自動車工業(株)	http://www.mitsubishi-motors.co.jp/
トヨタ自動車(株)	http://www.toyota.co.jp/	三菱ふそうトラック・バス(株)	http://www.mitsubishi-fuso.com/
日産自動車(株)	http://www.nissan.co.jp/	ヤマハ発動機(株)	http://global.yamaha-motor.com/jp/
日野自動車(株)	http://www.hino.co.jp/	UDトラック(株)	http://www.udtrucks.co.jp/

●自工会会友のホームページアドレス

ゼネラルモーターズ・ジャパン(株) <http://www.gmjapan.co.jp/>

●主な自動車関係団体のホームページアドレス

一般社団法人 日本自動車部品工業会	http://www.japia.or.jp/	一般社団法人 自動車再資源化協力機構	http://www.jarp.org/
一般社団法人 日本自動車車体工業会	http://www.jabia.or.jp/	一般社団法人 日本自動車整備振興会連合会	http://www.jaspa.or.jp/
一般社団法人 日本自動車機械器具工業会	http://www.jamta.com	一般財団法人 日本モーターサイクルスポーツ協会	http://www.mfj.or.jp/
公益社団法人 自動車技術会	http://www.jsae.or.jp/	一般社団法人 全国レンタカー協会	http://www.rentacar.or.jp/
一般財団法人 日本自動車研究所	http://www.jari.or.jp/	自動車基準認証国際化研究センター	http://www.jasic.org/
一般財団法人 日本自動車研究所 JNXセンター	http://www.jnx.ne.jp/	一般社団法人 日本中古自動車販売協会連合会	http://www.jucda.or.jp/
一般社団法人 日本自動車販売協会連合会	http://www.jada.or.jp/	公益社団法人 全日本トラック協会	http://www.jta.or.jp/
一般社団法人 全国軽自動車協会連合会	http://www.zenkeijikyo.or.jp/	一般社団法人 日本自動車リース協会連合会	http://www.jala.or.jp/
一般社団法人 日本自動車会議所	http://www.aba-j.or.jp/	公益社団法人 日本バス協会	http://www.bus.or.jp/
一般社団法人 日本自動車連盟	http://www.jaf.or.jp	公益社団法人 全国通運連盟	http://www.t-renmei.or.jp/
日本自動車輸入組合	http://www.jaia-jp.org/	一般社団法人 日本自動車タイヤ協会	http://www.jatma.or.jp/
一般社団法人 自動車公正取引協議会	http://www.aftc.or.jp/	一般社団法人 自動車用品小売業協会	http://www.apara.jp/
一般社団法人 日本二輪車普及安全協会	http://www.jmpsa.or.jp/	一般社団法人 日本自動車補修溶接協会	https://jarwa.or.jp/
公益財団法人 日本自動車教育振興財団	http://www.jaef.or.jp/		
公益財団法人 自動車製造物責任相談センター	http://www.adr.or.jp/		
公益財団法人 自動車リサイクル促進センター	http://www.jarc.or.jp/		

JAMAGAZINE12月号 vol.49

発行日 平成27年12月15日
発行人 一般社団法人 日本自動車工業会
発行所 一般社団法人 日本自動車工業会
〒105-0012 東京都港区芝大門1丁目1番30号 日本自動車会館
広報室・電話番号 03(5405)6119
印刷 こだま印刷 株式会社



JAMA

JAPAN AUTOMOBILE MANUFACTURERS ASSOCIATION, INC.

自工会インターネットホームページ「info DRIVE」URL <http://www.jama.or.jp/> 自動車図書館 TEL 03-5405-6139

