

地域での信頼にもとづく自動走行実装について

森栗 茂一¹

1会員 大阪大学教授 CO デザイン・センター (〒560-0043 大阪府豊中市待兼山町1-16)

E-mail:morikuri@cscd.osaka-u.ac.jp

日本における新技術受容は、既存事業者による新技術実装への拒否とうよりも、行政の制度的かつコミュニケーション阻害によるものが大きい。一方で、自動運転については、自動車産業をめぐるビジネスモデルが変わり技術開発投資が難しい状況である。また自動運転に関する制度緩和や支援制度も、諸外国に比べて不十分であり、日本での自動運転の技術開発は世界標準にはおおきく後れをとっている。

こうした状況のなか、日本ではユニバーサルな技術に開発投資するよりは、必要に応じたローカルな自動走行を、個別の規制緩和や投資により、地域限定ですすめていくことが重要と思われる。

本論では地域信頼に基づく自動走行実証実験について、どのような制度的課題があるのか検討する。

Key Words : 赤旗法、安全、安心社会、地域合意、規制

1. はじめに

自家用自動車の自動運転の実証実験を何度も実施している地域での本格的実証実験の説明会に陪席したことがある。市長もマスコミを来ていて、本格的な運用を視野に入れた説明があったが、法律上難しい課題が残っているとの説明もあった。そのとき、高齢の住民から、「私は運転免許証を返納しようかどうか迷っている」「いつまでに、実装できるか」という声があいついだ。

実証実験のコースを歩いてみると、市役所の職員が赤い誘導棒を持って自動運転コースの交差点を警備していた。実験の時間はちょうど小学校の下校時間にあたり、市役所職員の警備とは別に、通学路安全の見守りボランティアが交差点に立っていた。見守りボランティアの方によれば「横断歩道の端にこうして立ってるだろ。でも、(自動運転実験車が)大きな道から右折して入るとき(横断歩道に立っているボランティアに気づかず)、停まらない。センサーなんか、見えてないんじゃないか」という声を聞いた。

実証実験の現場は、技術や法的问题のみならず、本格導入を期待する後期高齢住民や市役所、市長と、見守りボランティアをする前期高齢住民のさめた目線とが、地域で交雑していた。

自動運転の本格運用については、

- ・産業界による自動運転技術開発の投資可能性、可能なビジネス環境が必要である。以下、(産)と表現する。
 - ・自動運転受け入れの法的位置づけが必要である。以下、(官)と表現する。
- のみならず、
- ・地域での住民・自治体の自動運転受け入れの社会的理解が必要である。本論では以下、(民)と表現する。

この産官民の社会的条件整備がすすまなければ、実用は不可能である。にもかかわらず、現実には、技術開発と法的整備、期待する住民・自治体とクールな住民との齟齬、マスコミ・出版物の期待とビジネス環境にはズレがあるように思われる。

本論は、こうした社会課題全般を扱い、自動運転実装のあるべき方向性を示すことを目的とする。

2. 自動運転に関する著作動向

自動運転に関する著作動向を大阪府立図書館で調べ分析する。「自動運転」で21を検索し、総合的評論を除いた13についてまとめた(表1)。

自動運転の著作は2013年から現れ、2016年から急増している(2017年7月調べ)。衝突防止など安全技術もあるが、概して、技術をめぐるビジネス動向と実用化、未来社会(予想図)・近未来を概説したものが多く。自動運転による自動車産業の変化、合従連衡の動きの記述もあった。

近年の講演をみても(「自動運転 社会 講演会 セミナー」で(2018.3.21)yahoo検索)「IoT社会に向けた市場動向」「高齢者による交通事故や、渋滞の発生、飲酒運転といった社会問題解決」「新ビジネスモデル次世代モビリティの事業化」「交通事故/渋滞などの社会問題」「公共交通 バス」といった効果をうたった講演等のほかに、法務関連のセミナーが複数あった。

しかし、自動運転の受容で地域や生活がどのように変わるのか、どのように地域で受容されていくのかに関しては、一般論的イメージのみであった。こうしたなか、日本総合研究所が2013年に取り組んだ『「自動運転」が拓く巨大市場』は、完全自動運転時代のあるべき地域像、地域の生活感覚にコミットしており、その上で自動運転の管制を誰がするのかを具体的に模索しており注目される。

表 1 自動運転に関する一般書（大阪府立図書館蔵書より）

書名	副題	出版年	著者	著者説明	出版社	概要
「自動運転」が拓く巨大市場	2020年に本格化するスマートモビリティビジネスの行方	2013	井熊均	工博、日本総研	日刊工業新聞	クルマを、暮らしを変える百花繚乱のサービスが立ち上がる！なぜ自動車の需要が低下したのかを考えたうえで、自動運転を頂点とする高度制御システムが生み出すビジネスチャンスについて論じる。
自動運転と衝突防止技術 2013-2014	カーエレクトロニクスの最前線	2013	日経 Automotive Technology、日経エレクトロニクス	日経 BP	日経 BP 社	センサーやICなどの電子デバイスから、自動車の各種制御技術、通信やネットワークを利用した交通システムまで幅広い話題を集め、カーエレクトロニクス技術の最新動向を紹介する。
路車協調でつくるスマートウェイ	AISによる安全な道路の構築と国土イノベーション	2013	牧野浩志、保坂明夫、鎌田譲治、水谷博之、池田朋宏	中日本高速道路	森北出版	道路と自動車の一体的な進化へ！走行支援道路システム(AIS)について、研究開発に初期から携わった技術者の視点から個々の要素技術を解説し、実用化に向けた方法論や国土づくりへの提言も紹介する
Google vs トヨタ	「自動運転車」は始まりにすぎない	2014	泉田良輔	慶応システムマネジメント	角川	2020年、自動車産業は、新興自動車メーカーはもちろん、IT・通信・電力などさまざまなプレーヤーが参入する「異種格闘技戦」となる。気鋭のアナリストが豊富な取材とデータに基づき精緻に近未来を予測。
自動運転	クルマから電気自動車まですべてを変える破壊的イノベーション	2014	鶴原吉郎、仲森智博、監修：逢坂哲彌	日経 BP 客員	日経 BP 社	無人電気タクシーが人々の足となり、無人トラックが物流を担う。眼前にある想定外の未来から、自動運転が日本の産業界にもたらすこと、普及のシナリオまで、自動運転がもたらす新たな社会の幕開けを警鐘を込めて展望する。
自動運転	システム構成と要素技術	2015	保坂明夫、青木啓二、津川定之	工学、(一財)道路新産業開発機構	森北出版	自動運転車の開発に携わってきたエンジニアによる技術解説。システム開発事例と、認知・判断・操作の要素技術を体系的に示す。さらに、技術、ヒューマン、社会性の課題にふれ。
ICT 未来予想図	自動運転、知能化都市、ロボット実装に向けて	2016	土井美和子	国立情報通信研、工修(インターフェース)	共立出版	自動運転システム、コミュニケーション、BMI 技術…。現在開発中または試行中の最先端 ICT 技術が実装された社会の未来予想図を描き、そこから ICT 技術が解決すべき倫理的、法的、社会的問題を明らかにする。
行動情報処理	自動運転システムとの共生を目指して	2016	武田一哉、土井美和子	工博	共立出版	データ中心科学の方法論を使って行動を予測したり、行動に内在する人間の個性・状態・意識を理解したりする技術「行動情報処理」。振り込め詐欺通話検出や、自動車運転行動、自動運転の最前線を紹介。
次世代自動車 2016 自動運転で勢力図が変わる	自動運転で勢力図が変わる	2016	日経ビジネス、日経 Automotive、日経エレクトロニクス編集	日経 BP	日経 BP 社	自動運転に取り組む自動車メーカー、部品メーカーの動向を詳説。さらに、リコールや排ガス不正などの事件を分析する。同内容の PDF を収録した CD-ROM 付き。『日経ビジネス』『日経エレクトロニクス』ほか掲載を再編集。
図解・燃料電池自動車のメカニズム	水素で走るしくみから自動運転の未来まで	2016	川辺謙一	科学、ライター	講談社	水素を燃料とする燃料電池自動車の駆動システムは、従来になかった走行性能と環境性能を発揮する。エンジンを持たない自動車のテクノロジーを、実現しつつある「水素社会」や「自動運転」も視野に、徹底的に解説する。
次世代自動車 2017 自動運転、次世代動力で見る“トランプ後”の自動車産業	自動運転、次世代動力で見る“トランプ後”の自動車産業	2017	日経ビジネス、日経 Automotive 編集	日経 BP	日経 BP 社	自動車業界の勢力図変化、自動運転に取り組む自動車・部品メーカーの動向を解説。排ガス不正事件等の分析も行なう。『日経ビジネス』『日経 Automotive』掲載再編集。
ドライバーレス革命	自動運転車の普及で世界はどう変わるか?	2017	ホッド・リブソン、メルバ・カーマン	工博：人工知能や製造プロセスのデジタル化	日経 BP	自動運転車が走り始めるのはいつ? 実用化を阻んでいるのは何? 車が知能を持つ輸送ロボットにどのように変わっていくかを解説。過去 60 年の自動運転の失敗の歴史や最新の技術についても論じる。
2020年、人工知能は車を運転するのか	自動運転の現在・過去・未来	2017	西村直人	評論家	インプレス	東京五輪が開催される 2020 年をひとつの節目に、人と車との関わりかたが大きく変わる。手動運転から自動運転への進化と、この進化を加速させる人工知能との連携について、最新動向に迫る。

3. 交通新技術受容の日英比較

3-1 イギリスの蒸気乗合自動車と赤旗法

1829年、ガーニー蒸気乗合自動車会社はロンドンから保養地のバースまでの約160kmを往復した。給水と燃料補給の時間を入れて平均時速20km以上。故障はほとんどなかったが、石を投げられて缶焚き人が負傷することがあった。

1831年、イギリスでは有料道路法によるターンパイク・トラスト(有料道路信託会社)制度(通過交通の利用料で維持舗装)。既得権益:馬車輸送事業者らが、蒸気自動車に馬車の20倍の通行料を課すことを要求した。

1833年、ウォルター・ハンコックがエンタープライズ号を開発し「ロンドン&パディントン蒸気乗合自動車会社」と共同定期運行した。1836年、22人乗りオートマトン号を開発し、ロンドン市内で700回以上運行した。30 km超/時、12,000人を運んだ。蒸気乗合自動車が、ドライバー、ボイラー水位調整・バックするための歯車の切換え担当、および後部にボイラーの缶焚き・後輪ブレーキを御して3名で運行された。

1830年以降、鉄道利用が増え、有料道路法による道路維持が困難となり、ハンコックの乗合事業は衰退した。

1861年、蒸気自動車の重量を12 t以下に制限し、運行速度を郊外で時速16km/時、市街地で時速8km/時以下とする法律が制

定された。

1865年、規制が強化され、運行速度：郊外で6km/時、市街地で4km/時以下とし、加えてクルマの60yd (55m) 前で赤旗を振って通行人に警告を与えることが義務付けられた。

蒸気自動車は既得権者である馬車運送業者の議会への圧力（産業界内の対立）により、クルマの前で赤旗を振るなど陳腐なまでに痛めつけられたが、結局、蒸気機関車による鉄道にその座を明けわたした¹。

3-2 日本の路面電車と赤旗法

1869年、和泉要助が人力車を試作し、駕籠に代わって、新しい移手段ができた。

1882年、東京に鉄道馬車（新橋—日本橋—浅草循環）ができたが、馬車鉄道に反対する車夫らが車界党を結成した。しかし、治安を優先した警視庁は、即日、車界党に解散命令を下した。

1895年、京都で路面電車が計画され、内務省は開業直前「電気鉄道取り締まり規則をつくるよう」と京都府に要請した。1895年8月電気鉄道取締規則「車掌は通行人に危険な場所、雑踏、街角、橋上、では告知人を電車の先5間以内を先行せしむべし」とした。告知人（12-15歳）は、昼は赤旗、夜は提灯を持ち「電車が来ませえ。危のうおませえ」と叫びながら走った。怪我をする告知人が多かったが、赤旗制度は1904年まで続いた²。

3-3 新交通技術と日本の産官

イギリスの赤旗法は、執拗な事業者圧力によるものであったが、日本最初の路面電車が開通したときの赤旗法は、事業者圧力というよりも、近代官僚の治安、安全のための「新技術に対する危惧」と（安易な）「外国制度模倣」によるものであった。技術が変われば臨機応変に法を変え、運用を変えて展開するものであるが、赤旗法の改正は遅れた。日本における赤旗条例は日本の官僚制における新技術対応意欲（能力）の低さ（遅さ）、形式を重視する指向を物語るものであった。

今日の自動運転技術に対して、その社会実験および実装に関して、道路交通、道路管理、自動車管理、道路運送事業などの行政において、諸外国の動向に惑わされることなく、技術が変わればそれを適用する地域の実情に合わせ臨機応変に法、または運用を変えて対処することが求められる。

4. 自動車以外の交通に関わる自動化と産官民

4-1 エレベーター

日本初の電動式エレベーターは1890年（明治23年）11月10日に完成した12階建ての展望台「凌雲閣（りょううんかく）」に設置された（当時のエレベートル）。その設計は当時東京電燈株式会社の技師で東芝の前身の一つとなる白熱舎（のちの東京電気）を創業した藤岡市助である。

しかし、開業は昇降台（15-20人乗り）の不調で何度も延期され、1890（明治23）年11月開業後も、電線架線、機械据付煉化などの工事が続き、翌年5月28日、警視庁出張検査の結果、構造的不完全として運転中止を求められた。昇降台が停まるとは、高塔の乗客が危惧される。その代替として、5月末に日本

最初の美人写真コンテスト「百美人」の投票がなされた。これは当初は人気だったが、開業7年目になると搭乗者が入場者が極端に少なくなった³。凌雲閣はその後、1923年の関東大震災で被害を受け解体された⁴。

昔のエレベーターはハンドル操作式・格子状扉があり昇降係が運転していた。自動になっても「下」、「上」、「通過」のボタンがあり、係が運転することもあった。三越が三井呉服店と名乗っていた1901（明治34）年、試験的に3人の女性店員を昇降係として採用している⁵。

日本で最初にエレベーターガールを置いたのは1929年（昭和4年）、松坂屋上野店のエレベーターと言われている。同店には近年までハンドル操作式・格子状扉のエレベーターが1基だけ残っていた。1930年代は手でエレベーターを動かす昇降係がおり、1300名が警視庁に届けられていた。エレベーターガールは昇降係に客対応サービスを付加したものである。専用の制服姿で優雅に客の案内をし、女性の憧れの職業のひとつで、「昇降機ガール」と呼ばれていた。独特のゆっくりとした口調の、高い声での案内も特徴の一つであるが、これは乗客の話し声にまぎれないようにするためといわれる⁶。

エレベーター導入においては、凌雲閣でも百貨店でも安全を求めた（官）の規制があっても、これを美人写真コンテストやエレベーターガールといった販戦戦略にする（産）の知恵があった。

4-2 船舶

従来、大型船舶は操舵室、機関室など複数の部署に複数の人員が24時間配置され、長時間交代勤務して運行されていた。人件費圧力が高い交通である。1961年、機関運転の集中制御化がなされ、一方で自動制御技術も開発された。

日本海事協会は、1965年に「船舶の自動制御・遠隔制御に関する暫定規則」を定め常用航海時24時間における無人運転を定めた。1969年9月の「鋼船規定」のなかに「自動制御および遠隔制御」を定め、設計上必要な基本事項、試験検査等について示し、自動化機器の特別な応用としての機関の無人運転（符号MO）と船級登録原簿に記載する要件を定めている⁷。

船舶の外洋における24時間自動運転技術は、（官）が定めるのではなく、海事協会（産）の主体的な運用により安全に活用され、官の規制は追認であった。

新技術導入に関する（産）の役割としては模範的であろう。自家用車自動運転の場合、産業界の連携によるここまでの主体的行動がはたして可能であろうか。

4-3 セルフガソリンスタンド

1998年の消防法改正で規制緩和された事により、危険物の規制に関する政令が改正され、「顧客に自ら給油等をさせる給油取扱所」（セルフ式ガソリンスタンド）が登場し、以後セルフ式が増えつつある。セルフ方式であっても無人で営業することは認められず、甲種または乙種4類の危険物取扱者の有資格者が常駐しており、顧客による給油作業を遠隔で監視し、危険発生時には制御卓からの遠隔操作によるバルブ閉鎖やそのほか必要な措置を取ることが求められている。静電気防止装置の使用による発火防止もあり（消防危第25号 平成10年3月13日消防庁危険物規制課長「顧客に自ら給油等をさせる給油取扱所

に係る運用について)、官のこの措置は妥当と思われる。

一方で、業界には「セルフなのに人を配置せねばならない」という不満がある。サービスを提供されるユーザー(民)はその危険性をほとんど理解できていない。さすがにタバコを吸いながら給油する人はいないだろうが、静電気対策の放電盤タッチが、単なる顧客サービスではなく、静電気からガソリンへの引火防止のためと知っている利用者はどの程度いるだろうか。産官民のコミュニケーションが十分とれているとはいえない。

4-4 新交通システム

新交通システムは自動運転であるから、運転手がいいると思われがちである。しかし、神戸新交通では構内で働いている係員は、誰もが国家試験の運転士免許を取得しており、列車故障、信号の故障などのトラブルで自動運転が出来なくなった場合、すぐに手で運転ができるようになっている。実際には、駅の上から下までの完全ホームドアであるので、線路に入ることさえ不可能な状況で、自動運転が行われている。

横浜の臨海部、新杉田～金沢八景間を無人の自動運転で走る新交通システムの横浜シーサイドラインは2016年3月10日(木)、新たに3人が国交省による「動力車操縦者技能試験」に合格したと発表している。国家試験の運転士免許とはこのことを指している。

つまり、新交通の運行や、場合によっては名古屋ガイドウェイバスの場合でも、ディーゼルカーと同じ技能試験をパスせねばならないということである。その上で、その運行を総合指令所から遠隔操作(ガイドウェイバスの場合は監視)するという事になっている⁸。

新技術導入は、(官)の絶対安全をめざしたこの形式主義が優先される。確かに、新幹線の場合、自動運転が可能でも運転技術と資格を持った運転手が必要であろうが、名古屋ガイドウェイバスに二種大型自動車運転免許と「動力車操縦者技能試験」合格を求めるのは、あまりに地域の実情を無視した形式主義ではないか。(官)には、安全を担保しつつ地域の実態にあわせた柔軟な法規の運用が求められる。

5. 自動運転技術開発の現状とその課題

5-1 認知と日本の課題

自動運転の技術には、

- ①認知…カメラ、レーダー、GPS、地図、三次元マップ
 - ②判断…車線変更、衝突回避など
 - ③制御…オートブレーキなど
- がある。

認知に関しては、2015年8月、ダイムラーベンツ、BMW、アウディのドイツ連合が、ノキアからHEREを買収し、欧州ダイナミックマップの主導権を握った。この場合、事故・危険、駐車場、渋滞についてはデータのオープンで合意した。HEREは元米地図最大のナブテックであり、欧米地図の主導に手をかけつつあることになる。2017年、ここにインテルが参加した⁹という。

米国ではGoogle、Ford、Volvo、ウーバー、リフトが、より安全な道路のための自動運転同盟(Self-Driving Coalition for Safer Streets)をつくり、道路インフラ整備を要請しておりダ

イナミックマップに関しても、国家課題として検討している。トヨタもこれに参加している。一方でGMはライドシェア第2位のリフトと提携し、二次元地図をもとにした地図整備を検討している。中国では、百度(バaidu)、アリババ、テンセントが、ダイナミックマップを検討中である。日本では、内閣府戦略的イノベーション創造プログラムのなかで、ダイナミックマップ(三菱電機、ゼンリン、パスコ、トヨタマップマスターなど)を検討しているが、予算面から、データ取得の鮮度、通信速度に課題があり、三次元マップ作製費用にも限りがあり、世界の動向を考えると国内スタンダードを確定することさえ難しい¹⁰と指摘されている。

認知に関しては、通信により支えられ、通信速度、連続通信(通信遮断時の通信)が重要となる。独メーカー、ボッシュ、コンチネンタル部品メーカー、アイシンAW(トヨタ系)、パイオニアは共同で送信規格を、ERTICO(高速道路交通システム推進欧州官民連携組織)に申請している¹¹というが、都市内のランダムを整理するデータ整理は難しい。しかもGPS位置確認の誤差を5cm以内にせねばならない(最近、新しい静止衛星が運用され精度があがっている)。

制御に関しては、トヨタはデンソーとすり合わせ技術による共同開発をすすめている。

5-2 AIの課題

判断の技術について、ドライバーに責任がなくなるlevel4・5の場合、AIが主導権を握る。AIはニューラルネットワークによるディープラーニングを高速学習し、かつ忘れないことが必須である。BMWとグーグル、モービルアイ(イスラエルの画像解析会社)は、2021年までにレベル4を実現するという。そのために、完全性の証明を1億kmの実走行ではなく、スパコンのシミュレーションでおこなうという。

日本企業は、自動運転の過信による危険を恐れ、ドライバー支援level1~3を重視してきたが、ついにトヨタもグーグルの元ロボティクス部門長を抱き込んでToyota Research Instituteをシリコンバレーに設立した。

米国ではカリフォルニア州で、公道上の自動運転実験が可能だが、自動運転車にもハンドル、ブレーキなど人間がコントロールできる装備、および自動運転公道走行には運転席に免許を持つ人間が座ることを義務づけ。同様の公道の自動運転許可州は、ネバダ、ミシガン、フロリダにもあり、他13州が検討中、16州では法制が却下された。

こうしたなか2017年2月、NHTSA公聴会は「Googleの自動運転制御のAIは米国の交通法におけるドライバーとして認識できる」とし、グーグルの要請でAIを運転免許試験に仮定した検査をしたところ合格となった。

しかし、合格でもハンドル・ブレーキのない車を果たして認めるのか、ガイドラインを定めることは難しい。さらには保険を自動車メーカーがかけるのか、自動運転車の持ち主がかけるのか。難しい課題が残る¹²。

5-3 死亡事故

AIのトップ企業であるエヌビディアは、AIのブラックボックス化に懐疑的であった。予期せぬ事態の責任を自動車組立会社

ではなく部品メーカーが負わせられる懸念があったからだ¹³。

はたして、事故はおきた。2015年7月 米国テスラ・モーターズ「モデルS」がオートパイロット作動中、幹線道路で反対車線を横切るようにトラックが左折し、直進してきたモデルSが衝突し、死亡事故が起きた。テスラは、太陽光が逆光になり白いトレーラーをカメラが確認できなかったと説明した（＝認知が悪い）。一方、画像認識チップ（認知）を提供したモビルアイは「そもそも現在のチップに自動車側面を認識するアルゴリズムは備わっていない」と主張した（＝判断が悪い）。モビルアイの会長は「技術がどのように使われるかコントロールできない」と不満を漏らし、「次期モデルから、ステラに画像認識チップを提供しない」と断言した。死亡したモデルSの運転手はDVDを視聴していた可能性があり、実際level2に該当するモデルSを「オートパイロット」として売り出すことに、モビルアイは当初から懸念していたという。

一方、日本の自動車会社は、現在のlevel1では自動運転という言葉を極力避け、安全のための運転者支援装置搭載という表現を使っているのは正しい選択である。

こうしたなか、2018年3月、自動運転による歩行者死亡事故がおきてしまった。配車サービスの米ウーバー・テクノロジーズが試験運行中の自動運転車が現地時間18日夜、アリゾナ州テンピで歩行者をはねて死亡させる事故を起こしていたことがわかった。完全な自動運転の状態で歩行者が死亡する事故は初めてとみられ、ウーバーはアリゾナ州のほか、ペンシルベニア州ピッツバーグや、サンフランシスコ、カナダ・トロントでも自動運転車の試験走行をしているが、19日、事故を受けて全ての都市での自動運転走行実験を中止すると発表した。

地元警察などによると、事故当時、車は完全な自動運転の状態で走行しており、横断歩道はずれて道を横断しようとしていた女性をはねたという。女性は搬送先の病院で死亡した。運転席には緊急時のためのドライバーが座っていたが、後部座席には誰も乗っていないかったという。米メディアは完全な自動走行の状態で行っている車としては初の死亡事故と報じている¹⁴。

6. 自動運転ビジネスと政策の課題

6-1 自動運転は自動車会社にとって逆風である

日本の自動車関連総売り上げは60兆円弱であるが、ここ10年でモバイル通信市場は10兆円に膨らんだ。デフレで国民所得が増えないなか、結果として自動車の国内消費は落ちている。こうしたなか、自動運転の開発費を確保することは簡単ではない。一方、自動運転、準自動運転の市場は増えるが、自動車産業の利益配分について、ローランドベルガー社が分析している。完全自動運転が一般化する2035年、常時移動するシェアリングカーの走行が増え、車両更新期間が短くなり、自家用自動車が多く必要となり、かつ便利になって移動者が増えるので、結果としてトータルで自動車販売が増えると推測できる¹⁵。

しかし、現在、付加価値60兆円のうち半分を占めていた自動車組立メーカーは、70兆円に増えた自動車産業付加価値のうち、モビリティサービスに35%とられ、自動車組み立て会社の利益は減る。サービス会社は、PB（プライベートブランド）自動車を生産することもできるので、組立生産サイドの利益は確保さ

● 新車販売台数に占める準自動運転と自動運転の割合

2025年の準自動・完全自動運転車の販売台数は全体の12.9%、2035年になると24.8%に拡大する見込み。特に準自動運転車は2020年代に急速に増加する見通しで、日系メーカーの勝負時となる。

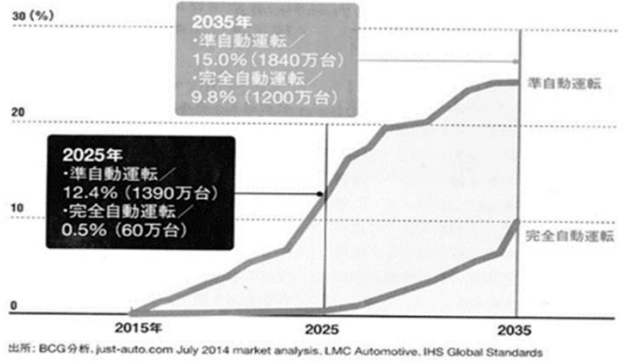


図1 新車販売台数に占める準自動運転・自動運転の割合

図2 車両更新期間が短くなり、販売台数は増える

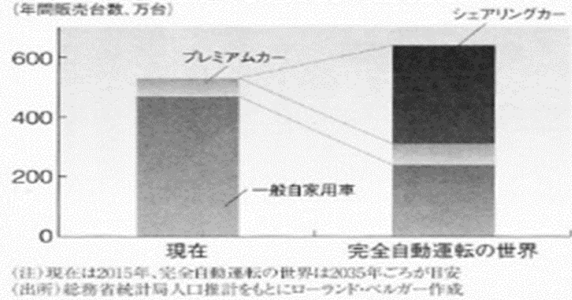


図3 自動車産業の付加価値配分が変わる

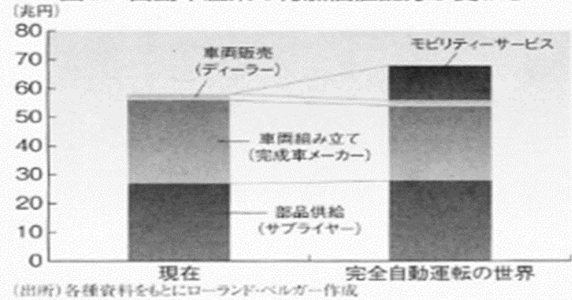


図2、3 日本の完全自動運転時代の保有台数3割減時代の販売台数

れにくくなる。自動車組立会社が、防衛としての自動運転技術を開発することはともかく、20年先の完全自動運転のビジネス開発よりも、目先の安全技術搭載自動車の販売に大きな関心を寄せているのは理解できる。

6-2 自動運転実験の状況と課題

自動運転の実験は以下のような状況にある¹⁶。

2016/8/25 シンガポールのワンノースで、公道でのlevel4自動運転タクシーが、米国ヌートノミーにより実施され、2018年の完全実用化がめざされている。

2016/7 ダイムラーは、アムステルダム一空港間20kmに無人バスを運行している。

2016年 トヨタは、全国ハイヤー・タクシー連合会と連携
2016/7 ヤマト運輸はディエヌエーと組みロボネコヤマト(ロボネコストアー+ロボネコデリバリー)を藤沢で実験

2016/8 ロボットタクシー、ショッピングセンター内無人シャトルバスをSBドライブがすすめる

2021-2022年 隊列走行トラック をめざすとのロードマップがある。

こうしたなか、2015年、内閣府戦略イノベーション創造プログラムの自動走行システム（SIP-adus）が示された。活動目的は①事故低減、渋滞削減、②自動走行の早期実現と普及、③高齢者用先進公共バスシステム とあり、活動には、①ダイナミックマップ ②HMI・自動運転車の認知表示・ドライバーモニタリング・歩行者とのコミュニケーション（アイコンタクトに代わるもの）③情報セキュリティ ④歩行者事故低減 3m誤差を0.5m誤差にする ⑤次世代都市交通 接続自動バス幅寄せ0.1m などが示されている¹⁷。この動きは、どのような技術的脈絡、積重ねがあるのかわかりにくい。

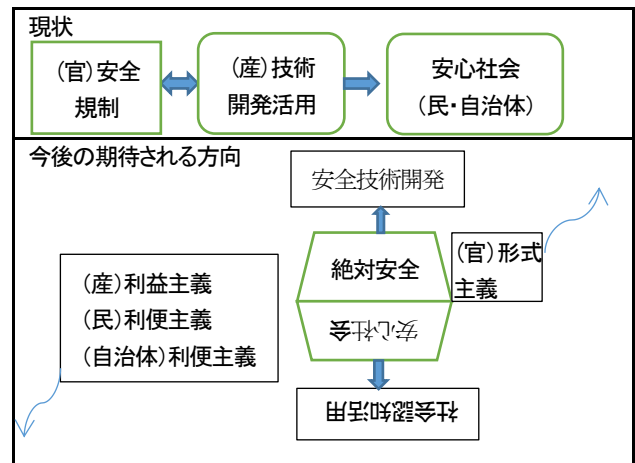
個々の実験はすすんでいるが、「課題を上げて、手当たり次第」では、ビジネス戦略として展開する世界の動向にはたして臨機応変に対処できるのであろうか。

7 結論

これまででは、企業の技術活用は、官(国など)の**安全規制**に配慮しつつ、民の利便を検討してきた。技術が開発されたからといって、ただいちに、官(自治体)が高齢化した地域生活のために新技術による**安心**をすべからず提供できると考えてはいけない。

安心な新技術によるサービスの提供のためには、自動運転のための道路空間の割り当ても含め、**絶対安全**が求められる。そのため

図 1 産官学民における技術活用の現状と今後のあり方



道路空間の余剰を自動運転専用として割り当てることも、絶対安全のためには必要だ。自動運転専用レーンの設置については、自動運転サービスを利用しない住民も含め、**安心安全社会のための社会的合意**が必要であろう。この場合、産業界の利益と、住民の利便要求、自治体の利便主義に偏るのではなく、住民自らが、自動運転技術の社会実装のメリット、リスクを勘案し、そのコスト負担も含め、地域での活用方法を合意すべきである。かつ、官の形式主義的管理を排除することが求められる。

¹ 佐野彰一「交通安全コラム 自動車誕生前史(8) —英国での蒸気車の発展と衰退1—」公益財団法人タカタ財団、2015/12/15、<http://www.takatafound.or.jp/column/detail.php?id=54>、佐野彰一「自動車誕生前史(9) —英国での蒸気車の発展と衰退2—」公益財団法人タカタ財団、2015/12/31、<http://www.takatafound.or.jp/column/detail.php?id=55>、佐野彰一「自動車誕生前史(10) —英国での蒸気車の発展と衰退3—」公益財団法人タカタ財団、2016/01/15、<http://www.takatafound.or.jp/column/detail.php?id=56>、佐野彰一「自動車誕生前史(11) —赤旗法時代の英米での蒸気車の動向—」公益財団法人タカタ財団、2016/01/31、<http://www.takatafound.or.jp/column/detail.php?id=57>

² 岡並木「路面電車ルネッサンス」太田勝敏編『交通計画集成』12、1998年、pp29)。告知人については、『電車告知人—明治の京都を駆け抜けた少年たち』(2007/4/8、鳥越一朗、ユニプラン編集部)に詳しい。

³ 佐藤健二(2016)『浅草公園 凌雲閣十二階—失われた〈高さ〉の歴史社会学』弘文堂 (p.p.24-25) (p.p.32-34)

⁴ はてな? スッキリ > 記念日 > 11月 > <http://www.shend-trend.com/post-2989/>

⁵ (村上信彦『大正期の職業婦人』ドメス出版)

⁶ 由沼美恵 会えると嬉しい“天然記念物”!?エレベーターガールは本当にムダなお仕事なのか ダイヤモンドオンライン <http://diamond.jp/articles/-/8976?page=4>

⁷ 今井清「機関の無人運転に関する規則及び指針の要旨」『日本船舶学会誌』490 昭和 45

⁸ (ITmedia ビジネスオンライン > 杉山淳一の「週刊鉄道経済」：どこが違うのか クルマと鉄道の「自動運転」 <http://www.itmedia.co.jp/business/articles/1607/15/news024.html>)

⁹ 西村直人『2020年、人工知能は車を運転するのか—自動運転の現在・過去・未来—』インプレス、2017年、p14

¹⁰ 桃田健史「地図を巡る争う」『エコノミスト』2016/6/28 p.p.36-37

¹¹ 日経ビジネス 2016.09.05No.1856、pp24-43

¹² 土方細秩子「AI=ドライバー」なのか 一步先行く米国の議論『エコノミスト』2016/6/28、p27

¹³ 黒崎亜弓「AIが握る複雑で想定外だらけの道路 学習して進化する人工知能」『エコノミスト』2016/6/28、p.p.28-29

¹⁴ (米ウーバー、自動運転車で死亡事故 試験中に女性はねる 3/20 (火)8:34 配信、朝日新聞デジタル

<https://headlines.yahoo.co.jp/hl?a=20180320-00000010-asahi-soci>)

¹⁵ (『日経ビジネス』2016.09.05No.1856、p33)

¹⁶ MaaS(移動サービス)の展開『日経ビジネス』2016.09.05No.1856、p42

¹⁷ 西村直人『2020年、人工知能は車を運転するのか—自動運転の現在・過去・未来—』インプレス、2017年、p 31