

## 自動運転車時代の交通とその社会

太田勝敏\*

自動運転による未来のクルマAV (Automated/Autonomous Vehicle; 自動運転車) は ICT (Information Communication Technology; 情報通信技術) や AI (Artificial Intelligence; 人工知能) による知識産業革命の交通版として中長期的戦略的な検討が重要である。本稿では主に都市交通政策の視点からのAVの意味と期待、課題について考察した。AVはモビリティをより多くの人に可能とし、交通行動の意味、交通の仕方を変えることにより、われわれの生活と暮らし、社会経済を抜本的に変える可能性を持つ“考えるクルマ”であり、今後進化発展して、交通だけでなく社会を変革する可能性を持つことから、私はAVを“オートサピエンス”と呼びたい。

### Speculating Transport and Society with Autonomous Vehicle

Katsutoshi OHTA\*

Automated/autonomous vehicles or AVs are a product of the application of ICT and AI to automobiles and their development should be carefully discussed now from strategic and medium to long term perspectives. In this paper, I discuss the meaning and expectation of AVs in transport policy. Since AVs are expected to provide safe mobility to all, the meaning of travel, our transport behavior, transport business modes and our life/business style will be changed. Therefore, further evolution and development of AVs are expected to change our future transport and society profoundly. In this context, I propose to name AVs as “Auto Sapiens”.

#### 1. はじめに

交通分野における自動化はすでにさまざまな形で進んでいる。運転者なしで文字通り自ら動く(自動)車、自動運転車はautopilot/driverless/automated/autonomous Vehicle (AV) などと呼ばれ、現在その開発が急ピッチで進んでいる。本稿ではこの自動運転による次世代のクルマの意味、可能性、役割について都市交通計画の視点から考えてみたい。筆者は、この種の未来のクルマは、ICT (Information Communication Technology: 情報通信技術) や AI (Artificial Intelligence: 人工知能) といった先端技術による知識産業革命の交通版として、中長期的な

戦略的な視点から検討することが重要であると考えられる。このICT (情報通信技術) で車外の社会に常時つながり、自動運転や自律走行が可能なEV (電気自動車) は頭脳をもつ“考えるクルマ”であり、今後大きく進化し発展する可能性があることから、筆者はこの状況を現生人類、ホモサピエンスの進化になぞらえ、AVを“オートサピエンス”と呼びたいと思う。

この自動運転車AVの技術的特性と社会的意味、交通に与える影響などについては、別途現時点での筆者の理解と期待をとりまとめた<sup>1)</sup>。以下ではそこでの検討結果を基に、自動運転が持つ意味について交通行動と交通サービスに対する需要の性質から改めて考察し、ICTが社会経済を大きく変えていく中でわれわれの生活、暮らしに与える影響、交通政策・計画上の課題について、考えてみたい。

\* 東京大学名誉教授  
Professor Emeritus, The University of Tokyo  
原稿受付日 2015年6月4日  
掲載決定日 2015年7月15日

## 2. 自動運転関連の技術革新の状況

自動車の自動運転技術の開発は現在、各国の自動車メーカーが激しい競争をしている。走行レーンの維持、先行車の追従走行、障害物の検知・減速・停止、自動駐車などの関連技術の一部はすでに市場化され始めている。わが国では内閣府のSIP（戦略的イノベーション創造プログラム）の中で「自動走行プログラム」として取り上げられ、産学官の協働で研究開発が推進されている。これは自動運転技術が道路交通事故の削減、利便性の向上などの社会的便益に加えて、今後の自動車産業の盛衰を決める可能性が高いと認識されているためである。自動車産業は経済、雇用の主要部門であり、その発展は国の経済産業政策において戦略的に重要であるとの認識は欧米諸国でも同様である。例えば英国では今年1月から自動運転の公道での実験走行がグリニッジ、ミルトンキーンズなど3地域で始まっており、英国交通省と議会は自動運転の研究開発は産業革命以来、蒸気機関から鉄道、自動車などの交通分野での先導者としての栄光の歴史を再び取り戻す可能性がある唯一の機会であるとして、財政支援をはじめ関連法規の整備など研究開発の環境整備に積極的に取り組んでいる<sup>2), 3)</sup>。英国では現在でも無人運転車の公道走行は法的に可能であり、自動車関連技術の集積に加えて多様な交通と道路の状況、気象条件などからも自動運転技術の開発における世界的中心地として最も有利な場所であるとしている。また、英国政府は環境整備について、この春には公道走行に向けてその実務基準を公表し、2017年夏までには関連する国内法規の見直しを行い、更に2018年末までに国際法規制の修正をめぐり国際レベルの連携をはかるとしている。また、英国の社会経済への影響については、道路混雑の緩和、交通事故の削減（年間25万件）など510億ポンドの経済効果、そして2030年までに全国で32万人の新規雇用を創出すること（英国自動車産業協会KMPGの調査報告、London Evening Standard紙、2015. 3. 26）、またEVの普及でドライバーの燃料費用の軽減と石油輸入額の大幅削減が可能（Guardian紙、2015. 3. 10）、など大きな経済効果があるとされている。

自動運転の技術開発の進め方についてわが国では、4段階に分けてそのロードマップを示している。すなわち、加速・操舵・制御という自動車の基本的操作について、そのいずれかを自動車が行うレベル1、

複数を同時に行うレベル2、そのすべてを自動車が行い、緊急時のみドライバーが対応する状況のレベル3、そしてそのすべてをドライバー以外が行い、ドライバーが全く関与しない状態のレベル4というものである。これらの各レベルを実現するシステムとして、レベル1は安全運転支援システム、レベル2とレベル3は準自動走行システム、そしてレベル4を完全自動走行システムとしている。また、レベル2以上を自動走行システムとしている。なお、欧米でもほぼ同様の技術レベルでの4区分と運転支援なしの現状（レベル0）と合わせて5レベルとしている。具体的な実現期待時期についてわが国では、2020年の東京オリンピック開催時には準自動走行システム（レベル3）を適用し、その市場化を2020年代前半に、そして2020年代後半以降には完全自動走行システムの市場化をめざすとしている。

別の視点から交通関連分野における自動化技術の開発・適用状況を交通空間と活動空間に分けて各種の資料からまとめたものがTable 1である。

自動化のレベルについては一部/準自動化、自動/完全自動化と区分したが、開発中のものが多く、現状での判断である。先行事例として話題になるグーグル社がカリフォルニアなどで公道を走行試験中のものはレベル3であり、さらに開発中のPod型AVはレベル4である。表でみるように、現在でもさまざまな形で自動運転関連技術が交通分野に導入されている。

ところで、AVの開発・進化のアプローチはその開発主体により、自動車メーカーによる段階的な技術開発の積み重ねに基づくものと、ICTや人工知能AIの技術をベースにするものとの大きく二つがある。前者はわが国の戦略的イノベーション創造プログラムSIPのものであり、グーグル車は後者の事例であり、その基本的開発スタンスに違いがみられる。今のところ前者の場合、自動運転はあくまで運転者支援が基本であり、緊急時には人手の代替を前提としている。

このような二つの主流のほかに、筆者は第3のアプローチとして多目的ロボットがあるとみている。人・物の輸送・搬送も可能なロボットや運転技能をもつ人型ロボットなどによる、病人、高齢者、障がい者のドアツードアだけでなくベットツーベットといったシームレスの移動サービスが予想される。いずれにせよ産業界での自動運転車に対する関心は非常に高く、従来の自動車の世界的な大企業だけでな

Table 1 適用空間と自動化レベルからみた展開状況<sup>1)</sup>

適用空間	自動化レベル		備考 (道路の場合)	
	低レベル (一部/準自動)	高レベル (自動/完全自動)		
交通空間	a.専用交通路	●動く歩道/エレベーター/エスカレーター、ケーブルカー ●ベルトコンベヤー、エアシュート ●新幹線	●無人運転鉄道/新交通システム ○リニア新幹線	○AV専用道路・レーン (オリンピックレーン)
	b.優先交通路	○次世代都市交通システム (ART: Advanced Rapid Transit)	●CityMobility2 (EC: 欧州委員会) ●自動操舵航空機/船舶	○高速道路でのAVレーン (コンボイレーン)
	c.共用空間	●自動車庫入れ ●グーグル車 (走行試験中)	●Pod型グーグル車 (開発中) ●無人機 (ドローン)	道路一般 (シェアード・スペース)
活動空間	a.特定施設 (倉庫、駐車/駐輪場、工場、リゾート、公園など): 交通路の有・無はさまざま			工事・災害現場など
		●施設内搬送システム	●自動倉庫、サイクルツリー	●自動建設機械 (工事・災害現場など)
	b.特定地区 (住宅地、都心部など)			
	●スマートシティ関連実証実験 (例、マスターシティ)	○インテリジェント・ゲートッド・コミュニティ ○自動巡回配送システム		
	c.市街地一般 (ニュータウンなど)			

注) 事例とその自動化レベルはこれまでの各種資料・報道により判断したものの。  
展開状況: ●既存 (実証実験を含む) ○計画・提案

く部品メーカーや新興のEVメーカー、そして情報通信業界などからの参入が報じられていることからわかるように、自動車という主要な製造業を大きく変えていくゲーム・チェンジャーとして新たな市場性をみている<sup>4)</sup>。

### 3. これからの社会経済と交通

自動車交通は現在の社会経済活動の基本を支える技術であることから、AVという革新的交通技術がもたらす影響は、交通分野にとどまらず広範囲に波及する。適用する地域の特性と時代背景の文脈で異なるであろうが、以下では、今後も大きく変動するICT関連の動向が交通一般に与える影響、特にAVの役割について、そして社会との知的連結性 (intelligent connectedness) による交通社会の変貌につ

いて考えてみたい。

未来の交通を考える場合、その文脈や背景として重要な事項は、社会経済のグローバル化、価値観の多様化 (健康、自然・グリーン、文化、コミュニティの尊重、シェアリング意識など) 地球温暖化と環境・エネルギー問題、国際社会の平和と政治的安定性、技術革新一般の状況などがあるが、AVとの関係で特に重要なものとしてICT関連の社会経済動向を取り上げてその影響をみてみよう。Table 2はICT関連での主要な社会経済動向をまとめたものである。これらの事項は相互に独立したものではなく複雑に関連しているが、それらはICTにもとづく知識社会の展開がベースになっている。産業についてはIoT (Internet of Things: モノのインターネット化) で知識産業化が進み、大量生産の時代からオンデマン

Table 2 ICT関連の社会経済動向と交通への影響

	主要な社会経済動向	交通へのインパクト・課題
知識産業化	ーIoT (Internet of Things: モノのインターネット化)、Industry 4.0 (ドイツ) ー製造業・工業からサービス・情報産業へ ーシェアリング経済化	ー交通の質の要求増加 (安全性、時間信頼性) ーグローバル化、多拠点化、交通サービス需要の高度化 (確実性、低コスト)
製造業の変化	ー大量生産から少量多品種生産 ーオン・デマンド (JIT: Just-In-Time) 生産、Industry 4.0	ー少量多頻度物流の増大、輸送の長距離化 ー生産・流通の一体化
経済のグローバル化 (新市場開拓、競争の広域化・激化)	ー需要・供給市場: サプライチェーン、マーケティングの広域化、国際化 ー24時間経済化 (取引、就業時間帯の拡大)	ー交通サービス需要の増大、高品質化 ー24時間交通サービスの確保
労働市場の多様化・柔軟化	ー遠隔地・在宅勤務 (テレワーク) の増加、オフィス従業地の多様化 (マルチ化、非固定化、ワークシェアリング、クラウドワーキング)	ー通勤交通の減少、通勤交通サービスの多様化、高品質化 (時間信頼性、就労可能性)
人口動態の変化 (人口減少、高齢化)	ー女性の社会進出、高齢者の社会参加 ーコンパクト都市化、農山村集落の存続性	ー交通事業者の人手不足、非都市部での公共交通確保 ー交通弱者のモビリティ確保、インクルーシブ・デザイン
産業立地の柔軟化	ー海外生産拠点、サプライチェーン拠点の分散化 (効率化、リスク対策)	ー立地における比較優位性の変化、交通サービスへのアクセス性が重要

ド型の少量多品種生産に移行などが進むとされている。交通への影響は、短期的にはより多様で高品質な人・物の交通サービス、そして移動の回数と距離の増加ということで、交通は量的にも増大すると予想される。また、長期的には交通便利性が産業立地や都市化と都市形態を変え、多様な暮らしと生業(ライフスタイル)、ビジネススタイルへと変貌していくと予想される。交通への影響はより多様で、安全性や信頼性などの面でより高品質な人・物の交通サービス、そしてより頻繁で長距離な交通ということで量的にも増大するであろう。

AVは多様な電源が選択可能な電力をベースに、ICTで常時外界とつながった高性能の移動ツールであり、在来車と比較するとこれらの大量で高品質の交通サービス要求により適切に対応できると考えられる。

AVによる交通社会の進化では、その知的連結性もたらず新しいモビリティ・サービスが重要であろう。これまで所有することによってその価値を認めてきた資産について、シェアリングを許容する傾向が広がっており、ICTは従来でできなかったリアルタイムでの空き資産、低・未利用資産の情報を容易に入手して市場化することで新しいビジネスが生まれている。交通分野では空き座席を使った動的な相乗り、片荷が多い貨物車の帰り荷紹介などは既存の交通の仕方での工夫であった。カーシェアリングやサイクルシェアリングは最新ITSとスマホなどにより予約、使用手続き、支払いなどが容易に可能な新しい公共交通システムとして進化中で、世界各地に展開している。AVは移動の道具として日常的に使用する場合、個人所有よりも、共有として随時玄関先まで呼び出して目的施設入口までの移動に使用する無人タクシーが、待機・保管・整備・点検・充電などの点からみて効率的である。自家用AVも個人のライフスタイルなどから選ばれることもあろう。

現在注目されている新しい交通ビジネスモデルは、ウーバーなど交通ネットワーク会社TNC (Transportation Network Company)<sup>\*1</sup>の発達である。タクシーの配車アプリの機能だけでなく、一般車での

空き座席の紹介と斡旋サービス、さらには自家用車を使わない時に運転サービスを提供する人を紹介するサービスなどを次々と開発して物議をかもしている。後者は、これまでTDM施策としての通勤時の相乗りのように、運転者と近い場所を目的地に同時刻に移動したい固定した仲間内での移動ではなく、わが国では違法とされる白タクまがいの移動サービスである。TNCで最大の企業であるウーバー社は2008年にサンフランシスコで開業したものであるが、同社のホームページによると現在世界58か国の300都市で営業している。同様のサービスを行うTNCはほかにも多数設立されており、欧米だけでなく中国、インドなど世界各地に増殖している。この状況は、電話の途上国での普及プロセスで、固定電話に代わり携帯電話が一挙に普及してマイクロクレジットと合わせて農村部の経済発展にもなっている事例(技術のリープフロッギング)にも似ている。このように自家用車の案内は、消費者にとっては新しい選択肢として歓迎され急激に普及しているが、競合するタクシー業界にとっては秩序を破壊する脅威となっており、欧米では新しい法規制を模索しているのが現状である。わが国ではハイヤー・タクシーの配車アプリとして使われているが、自家用車のライドシェアについては最近福岡市での実験の企画が中止指導となっており、対応が遅れている(日本経済新聞、2015. 4. 3)。この例はAVの進化に伴う交通サービスの展開、社会的受容の先駆けとして注目される。

同様の注目すべき交通関連サービスが駐車用の空きスペース利用である。ニューヨークやサンフランシスコの都心部では路上駐車スペースを探すウロツキ交通が多く、道路渋滞に拍車をかけていることから、その残余時間を次の利用者に入札するMonkey Parkingなどのアプリが開発されて違法騒動となっている。また、民間が所有する駐車場の空きスペースの紹介、そして、最近では道路と自宅などの駐車場を結ぶドライブウェイなどの隙間空間を貸し出すアプリも登場している。路上駐車スペースの営利目的での私的使用は論外ではあるが、公共側が自己資産の効率的使用をしていない証とも解釈できることから、その管理体制の適正化、市場化により民間ではなく、地方自治体の収入として地域・交通整備の財源に組み入れることが提案されている。

このようにAVを契機に交通社会は大きく変化し、改善されていく可能性がある。

\* 1 TNC (Transportation Network Company) はタクシー業界の抗議に対して2013年にカルフォルニア州公益事業審議会 (California Public Utilities Commission) が新しい未規制の交通事業についての規制を定める中で定義したもので、乗客と自家用車を用いる運転者とをオンラインのプラットフォームでつなぐ会社である。この定義と合わせてTNCサービスの規制が行われ、運転者の確認、訓練、薬物使用、保険などの要件が定められ、TNCを公益事業審議会が認可することにした。

#### 4. 自動運転車AVでの移動と交通社会

自動運転は運転者がいなくても自由に走行できるということで、利用者は運転に伴う身体的、心理的負担がない、あるいは従来のような特別な技能がなくてもよいことを意味している。AVが身近に使えるということは、有能な秘書兼運転者が常に待機していて、いつでも、どこでも、どこへでも移動でき、移動中は車内で自由に時間を過ごすことができる状態と言えよう。これは従来の車での移動が、特別な技能を持つ人だけが操作できる車両で、車両には単なる乗客・同乗者以外に必ず（心身共に正常な状態での）運転者がいて常時運転に専念し安全を確保することを基本としているのに対して、運転者は不要で、現在バスやタクシー、あるいはエレベーターに一人で乗れる人（自家用車の同乗者を含む）はだれでも利用可能な交通手段での移動となることを意味している。この意味で一部の障がい者、高齢者、子供など自律的移動が困難な交通制約者にとってモビリティが大きく改善されることになる。また、健常者であっても体調が悪かったり、病気やけが、飲酒時などでも安全な移動が可能になることでモビリティは改善する。

利用者からみた自動運転の意味は現在の車での運転者と乗客とは異なり、運転者にとっては一般に運転に伴う心理的・肉体的負担からの解放であり、乗客にとっては、また送迎交通などを考えると運転者にとっても、自律的な移動可能性の拡大などの点で大きな改善となる。一方で、運転の楽しさがなくなること、家族の送迎が不要になると運転者との同乗者との間の貴重なコミュニケーション機会がなくなることなど、さまざまなマイナスの面も合わせ持つことに留意する必要がある。このように交通がわ

れわれの生活にもつ意味はきわめて多面的であり、また現在の交通の主要手段である自動車の基本的性能・要件の革新である自動運転のもたらす影響は広範で、われわれの暮らしや経済社会全体に及ぶといえる。

以上のようなAVのもつ特性が、知識産業化が進む未来社会の交通をどのように変えていくかについて、筆者のイメージを示したものがTable 3である。車内という空間制約はあるが、ICT技術で外界とつながり、家庭やオフィスと同じような活動を移動中に行うことができることで、AVでの移動により交通の仕方、意味が変わると考えられる。また、シェアリングが社会に広く受け入れられる中で、交通手段としての車両保有、自家用と営業用の区別、交通事業の形態なども変化するであろう。

交通の意味、交通サービスに対する意識の変化を検討するため、ここで人・物の場所的移動としての交通の基本的性質に立ち戻って、自動運転の意味を考えてみたい。現在の交通政策・交通計画の基本的な考え方の基にある経済学的理解としての交通サービスは、主要な交通需要は派生需要であるとしている。すなわち、移動そのものは目的ではなく、目的地での活動（本源的な需要）が目的で、それに参加すること、それを可能にするための行動としている。消費者としては、利便性・安全性・環境などそのサービスについて一定の性能を確保した上で、交通に要する費用と時間を最少とすることを目標にしていると想定している。

また、供給側について特徴的なこととして、自家用車での交通は需要者が運転者として直接そのサービスの供給を行っていることである。AVでは利用者はすべて需要者であり、自家用AVであっても、その意味では平等である。機能的には外部の世界と

Table 3 AV時代の交通社会 —AV交通の特徴—

	AV交通の特徴（イメージ）
交通の仕方	ベース：自動運転で非常時など適宜人手に交代（レベル3）。完全自動（レベル4）では移動中に読書・ゲーム・休憩・回らん・飲食・仕事など可。目的地／施設、経路、発着時刻、速度など移動の自由度の向上 —デマンド型ドアツードア・サービスで自動駐車、直前・移動中の変更（last minutes travel choice）が可能。 —共用AVの使用（シェアリング）が主流。送迎交通はほぼ不要に。自家用AV／在来車の個別使用も。自家用AVの動的相乗り（自家用AVプーリング）も。有人公共交通はプロによる特別なサービス
交通サービス	交通事業の変化：プロの運転者は原則不要に（無人タクシー・バス、自動モビリティ・サービス） —公共交通は無人運転ベース。市街地では無人相乗りタクシー的なイメージ。共用AVが新しい公共交通 —在来型タクシーは非AV用、AV車使用免許なしの人へのプロによる特別な輸送サービス用も —物流は自動配送がベース（自動宅配）
自家用と営業用	自家用と営業用の区別はシェアリングであいまに。AVの共有・シェアリングが主流で新しい公共交通に —自家用は在来車の“ニュー・クラシック・カー”、専用ファッションAV（性能・使いやすさも個人別調整可、外装・インテリアもパーソナル仕様可）、特殊機能AV（移動式書斎・休息・隠れ家・サンクチュアリ、工房など）。一部、自家用AVの動的シェアリング（相乗り）も

注）参考文献1）の表3を基に、加筆修正

Table 4 AV時代の交通社会 —暮らしと交通—

移動の目的	活動様式と交通
仕事	自由度向上、多様な従業形態（SOHO・在宅勤務・テレワーク、フレックスタイム制）、いつでもどこでもシゴト可！（プラスか？）：通勤交通—移動中での業務も
教育・学び/通学（含、送迎）交通	いつでもどこでも学べる。自由度向上（学校、通学手段などの選択性）、子どもの送迎交通は不要に
買い物	自由度向上、品物の持ち帰りも容易に。買い物弱者は減少。品選びと購入の分離も。店舗機能と形態の変化（e-shoppingなど）。買い物トリップ総数・総距離の減少？
診療/通院	高齢化で重要性が増す。アクセスが容易に。総トリップ数・距離は増大？
レクリエーション/その他私用	派生需要型—目的地でのレジャー、イベント参加、会食などの活動が主目的。車内で多様な活動可。旅行は自前で企画と予約が主流に。リアルタイム情報で直前・移動中変更も可。
おでかけ/レジャー移動	本源需要型—健康、気分転換、散歩（ペットなど同伴）での時間消費活動。車内で読書・おしゃべり・飲食・休養・ゲームなども。途中で買い物・飲食・イベント参加・趣味活動・会話などで立ち寄り。いつでも好きな時にどこへでもお出かけ可能。回数、総人・キロは増加。

注) 参考文献1)の表3を基に、加筆修正

はV2X（Vehicle to X；車と車・人・インフラ・社会など）で常時リアルタイムでつながっていることから、移動中も仕事や休息・飲食・団らんなど日常の生活にかかわる活動の一部を行えることになり、消費者行動としての意味合いが大きく変わることになろう。すなわち自動運転での移動そのものにプラスの価値があり、目的となるような使い方、本源需要の性格が強まることになろう。消費者の利用の仕方での需要の性質が変わることから、従来のような単純な二分法での対応が不適切な状況となる。

交通の需要が派生需要であれば、移動ツールとしてのAVは、機能的には安全で効率的な移動サービスを提供できることから、極めて有用なものである。AVを新しい公共交通手段、モビリティ・サービスとして管理運用する仕組みとすれば、その費用も最少にできるであろう。本源需要への対応では、個別の利用者の多様な、状況に応じて変化する利用目的・ニーズと選好に即した移動サービスを提供することが求められる。このため利用者のステータスやライフスタイルを表現するデザインとブランド、車内での時間（移動時以外を含む）を楽しむ設備や内装、デザインなどが重要であることから、家用AVを選択する人も多いであろう。

AVが普及した未来社会での交通のイメージを、暮らしとの関係で例示したものがTable 4である。AVは単に移動の抵抗を減らすだけでなく、より多くの人に、より安全で自由度の高いモビリティを提供すること、移動中での活動選択肢の拡大などにより、人々の総移動量（回数、距離、時間）は増加することになろう。上述した需要のタイプとの関係では、派生需要型の交通においても移動中車内で多様な活動が可能になることから、本源需要と同様の設備、内装が求められると考えられる。

暮らしとの関係で交通は一般に、住む、働く、憩

う、の三つの空間をつなぐ役割を担うものとされるが、基本的には誰もが容易に使える交通手段としての（短時間の）AV移動はエレベーター、動く歩道などと同様に徒歩の延長として受け入れられ、特に意識しないで使われ、生活空間に定着する可能性がある。AVは道路・駐車場だけでなく、住宅、事務所などの建築物の設計・デザイン、そして住宅地や都市の形態を変えていくであろう<sup>1)</sup>。

ここで、交通の仕方、車内での活動の変化が交通施設整備政策に与える影響として、考慮すべき課題がその経済評価である。現在、道路整備をはじめ交通投資事業の経済評価は費用便益分析で行われており、便益の主体が時間節約便益であるケースが多い。その場合移動時間はすべて無価値であり、事業による節約時間はその100%が有効に使用され価値がある、との仮定で便益を計算している。移動中の時間の使い方がICTによって大きく変化していることは、現在でも鉄道などでの移動中の乗客行動で明らかのように、スマホやパソコンの使用が定着するなど様変わりしている。移動時間の一部は仕事やレジャー・社交などの価値ある活動に使われていることから、交通事業評価での経済便益の算定に使う時間節約価値の取り扱いを変える必要がある<sup>\*2</sup>。これにより交通円滑化を目的とした道路整備事業などの経済便益

\*2 交通投資の費用便益分析では、業務・通勤・その他などの移動目的ごとにその利用者特性を考慮した節約時間の評価値（円/分）を設定しているが、節約時間はそれぞれの移動目的の文脈での次善の活動に100%使われるとして便益を算定している。

このことは現在のような経済評価手法だと、高速化を目的とした交通投資の経済便益は小さくなりその妥当性は低くなることを意味する。なお、英国の高速鉄道整備事業についての最近の時間節約便益計算では移動中での仕事を考慮して節約時間の一部のみを対象としている。一方で雇用創出効果、地域経済効果などこれまでよりも広範な便益を取り入れようとしている。

は減少することになる。

AV時代の交通空間は、多目的マルチタスクの公共空間として、歩行者・自転車・在来車・AVなどさまざまな交通手段と社会生活活動が利用するシェアードスペース、新しい公共空間として整備し管理することになろう。また、道路や駐車場といった交通インフラについては、AVが電動EVとして小型車両の使用、走行時の安全車間距離の短縮、自動駐車機能などから、空間利用の効率性から既存施設の容量の大幅改善や必要施設量の削減になろう<sup>1)</sup>。後述するようにAVは自家用ではなく共用が主流と考えられることから、現在の駐車場の一部を共用AVの整備・点検・充電のための保管倉庫に改修することで済み、自宅や目的施設での駐車スペースは不要で、少数の送迎・荷捌き用スペースで十分であろう。このことから、住宅や事務所、店舗などの建築物の設計は大きく変わることになろう。こうして、住宅地、都心部、そして都市の形態も変化し、既存市街地もすべての人の交通アクセスを確保した上で、より安全で緑や水の多い人中心の活動空間に変えていくことが可能になると期待される。わが国では人口の減少と高齢化が進展しており、孤立する集落や団地などでの高齢者の通院・買い物など暮らしを支えるライフラインとしての交通サービスの低下・消滅の危機が問題になっているが、AVの活用は高齢者に新たなモビリティを提供して社会参加を促す選択肢となろう。このように、AVはモビリティ格差を是正する上で重要な役割を担う可能性を持っている。課題はその利用可能性、特に費用面での利用可能性(affordability)である。現在、経済的格差は先進国と途上国との間で、また、先進国でも国内の富裕層と貧困層の格差は拡大し社会的格差となっていることから、AVの利用が経済的に豊かな階層に限られるとすれば、AVが新たな格差要因になることが懸念される。このことは、米国の都市暴動の一因として自家用車を使えない交通貧困層の失業問題があったと指摘されており、社会の持続的発展におけるその重要性が分かる。

## 5. まとめ：展望と課題

以上のような未来社会のイメージは、AVが社会的に広く受容され、法規制をはじめ関連の社会経済システムが整備された場合、そして、多くの人が物理的にも、費用的にも身近で使えることを前提としたものである。AVは現在新たな開発が進展中であり、これまでの自動車ベースの交通社会を大きく根本的に変革する可能性をもつゲーム・チェンジャーであり、ICTとともに今後も更に進化して、交通だけでなく人類の将来社会と経済をも変えていくと考えられる。この意味で、筆者はAVを頭脳を持つクルマとして、“オートサピエンス”と呼びたいと思う。

同時に忘れてはならないことはICT関連の大規模な革新技術に伴う社会的リスクである。誤操作・故障・事故・災害に加えて、ハッキングやサイバーテロによる意図的なシステム障害・破壊、AVを使用した犯罪・テロ行為、プライバシー侵害と監視社会化、さらには軍事利用である。このような課題は革新技術の適用にあたって常に指摘されるものであるが、AVは自動車交通というわれわれの生活と経済に深く関連したサービスであり、在来車以上に多くの人々と社会に直接的便益を与え、暮らしと生活を改善する次世代の移動サービスであると同時に、さまざまな新しいリスクもあることから、この新技術を社会的に上手に、賢く育てて進化させていくことが重要であるといえる。

### 参考文献

- 1) 太田勝敏「自動運転が拓く明日の交通社会を考えるーオートサピエンスの“素晴らしき新世界”?ー」『交通工学』Vol.50、No.2、pp.8-14、2015年
- 2) UK Department for Transport: The Pathway to Driverless Cars, Summary Report and Action Plan, February 2015
- 3) UK Parliament: Transport – Eights Report: Motoring of the Future, February 2015
- 4) Michelin: Urban Mobility Green Paper, Chengdu 2014, Michelin Challenge Bibendum, 2015