

# 自動運転の普及を踏まえた都市および交通のあり方に関する研究

Research on How Cities and Transportation Should be in Light of the Spread of Automated Driving

馬場 剛<sup>1</sup> 若井亮太<sup>2</sup> 林健太郎<sup>3</sup> 関本稀美<sup>3</sup>

By Tsuyoshi BABA, Ryohta WAKAI, Kentaro HAYASHI, and Maremi SEKIMOTO

## 1 はじめに

自動運転は、一定走行条件下でのハンズオフ機能等を搭載した車の市場化が進み、全国各所で官民での実証実験や自動運転バスの社会実装が始まる等、取組が日進月歩で進んでいる。政府も道路運送車両法や道路交通法の改正により制度整備を大きく進展させており、自動運転の実現に向けたビジネスモデルの検討や社会的受容性の醸成に関する動きも加速している。

国土交通省道路局が公表した「2040年、道路の景色が変わる」では自動運転が導入された社会のビジョンが描かれている。また、自動運転の導入による都市交通・都市交通施設への影響の整理やあり方の検討が、国土交通省都市局の「都市交通における自動運転技術の活用方策に関する検討会」で進められている。ここでは、都市及び交通の将来像やあり方・方向性が描かれているものの理想型であり、現実の都市や道路が抱える問題を踏まえた検討までは踏み込めていない。

本稿では、自動運転社会の実現に向けた国の基本戦略や自動運転の普及を念頭に作成された都市交通計画等の整理を行った上で、日本における自動運転の普及を踏まえた都市および交通のあり方を検討した。

## 2 自動運転社会の実現に向けた国の基本戦略

自動運転技術の進化の方向としては、以下の2つのアプローチがあるとされている<sup>1)</sup>。1つ目は広い領域（多様な交通状況）に対応することを優先し、徐々に運転自動化レベルを上げていくアプローチである。このアプローチは、時間・場所等を問わずに走行することが求められるオーナーカーを対象とした自動運転システムの戦略である。2つ目として、高い運転自動化レベルを実現することを優先して、狭い領域（狭く限定された交通状況）から開始し、その後、適用する領域を

徐々に拡大していくアプローチである。このアプローチは、時間・場所等を制限してサービスを提供することが可能なサービスカー（地域公共交通、貨物輸送など）を対象とした戦略である。

バスや物流等のサービスカーは用途や利用範囲が限定的なため、オーナーカーと比べて自動運転の実装が早期に実現される可能性が高い。このため、自動運転の社会実装を進めるためには、技術の成熟や社会的受容性の醸成に合わせてサービスカー領域から徐々に自動運転の実装を進めることが重要であるとされている。また、高齢運転者の交通事故防止など喫緊の課題に対しては、自動運転技術を用いた高度な運転支援システムの早期実用化と普及によりオーナーカーの安全性向上を図ることが重要であるとされている。

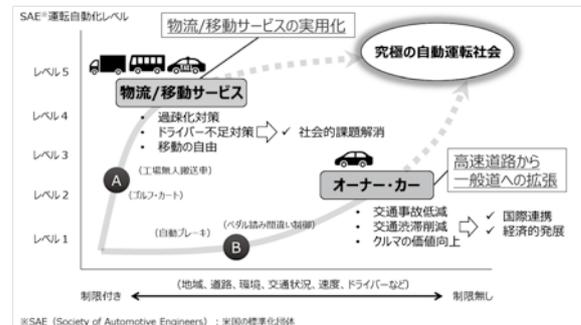


図1 究極の自動運転社会実現へのシナリオ

(出典：官民ITS構想・ロードマップ2020<sup>1)</sup>)

## 3 自動運転の普及を念頭に作成された都市交通計画

海外でも自動運転の高度化に向けた開発や提携が進み、実証実験の推進だけでなくサービスカーの社会実装に向けた取組も始まりつつある。このような動向を踏まえて、自動運転の普及を踏まえた都市交通計画の策定を幾つかの都市が行っている。また、NACTO（1996年に設立された米国の都市交通担当者協議会）は、自動運転社会における都市・交通のあり方を示したガイドラインを発表している。本節では、これらの計

<sup>1</sup> 研究本部長 <sup>2</sup> 都市地域・環境部門 グループマネジャー <sup>3</sup> 都市地域・環境部門 研究員

画やガイドラインの整理を行い、自動運転社会において都市や交通が機能するために必要な要素を整理した。

### (1) 各都市の都市交通計画

『SMART MOBILITY ROADMAP』<sup>2)</sup>は、モビリティの戦略的なロードマップとしてオースティン市とメトロ交通局が2017年に作成したものである。シェアリング、電動化、自動運転の3つの要素を統合戦略に組み込み、モビリティの未来に様々な視点を取り込むためのビジョンを示している。土地利用やインフラに関する勧告として、TDMやシェアドモビリティの活用を前提に駐車場を軽減またはゼロにすること、自動運転の活用による主要な都市交通軸および交通指向型開発に沿ったコンパクトな都市構造を強化、乗降場所確保のための路肩の積極的な管理の検討、他の用途に転用可能な駐車場の奨励、電気自動車の充電等をサポートするための建築基準の実装等の行動が推奨されている。

『Roadmap for the future of transportation and Mobility in Chicago』<sup>3)</sup>は、シカゴ市長が2019年3月に公表した交通とモビリティに関する将来に向けたロードマップである。コネクテッド・自動運転は、道路の安全性を高め、交通の流れを改善し、アクセシビリティと信頼性を高めるものとして期待している。一方、慎重に管理しないと走行距離とスプロールの増加をもたらす、公共交通機関の利用が減少し、失業や不平等なアクセスを含む公平性の問題を悪化させる可能性があるとしている。また、テクノロジーの進化に合わせて政策や投資を進める意識を促すために、自動運転に積極的に取り組むためのビジョンの作成が必要であるとしている。

『Blueprint Denver』<sup>4)</sup>は、デンバー市のプランニングボードが2019年3月に作成したインクルーシブな都市に向けた青写真である。自動運転の普及により道路容量がわずかに改善する可能性がある一方で、他のモードと比較して人の輸送力が最も低いと指摘している。また、自動運転がより普及した場合、駐車場の需要が減る一方、乗降場所としての路肩の需要が増える等の影響を研究する必要があるだろうとしている。

『Future transport』<sup>5)</sup>は、ロンドン市の交通委員会が2018年2月に公表した市長への勧告文であり、自動運転をどのように捉え、どう対応すべきかをとりまとめた資料である。コネクテッド・自動運転の技術

には、交通の安全性と移動性にとって潜在的に大きな利点があるとした上で、ただ単に既存のオーナーカーを自動運転車両に置き換える、もしくは自動運転の利用を増やすのであれば、ロンドンのオーナーカーの利用は増大するだろうと警告している。そして、コネクテッド・自動運転のシェアリングこそ、最も持続可能な適用方法であると指摘している。

### (2) Blueprint for Autonomous Urbanism (NACTO)

NACTOが2017年<sup>6)</sup>に発表(2019年に2nd Edition<sup>7)</sup>を発表)した自動運転社会における都市・交通のあり方を示したガイドラインである。人を中心に据え、街に活気を取り戻すことを目的として、新しいモビリティ技術を都市に適合させる方法を示している。

2017年の初版では、自動運転社会における都市づくりの原則、街路設計のあり方、新しいモビリティシステムの原則が記載されている。都市づくりの原則は、安全性・公平性・持続可能性の観点から6つの原則が掲げられており、歩行者・自転車を優先する考え方や公共交通を軸に自動運転で補完する考え方、街路空間の再配分の必要性を読み取ることができる。また、街路設計のあり方については、整備された停留所やポートだけでなく、サインのみの簡易な施設も含めた柔軟なモビリティ・ハブの設計や、路肩の使用方法を時間帯で管理する路肩の動的マネジメントの必要性が言及されている。更に、新しいモビリティシステムの原則では、公共交通を中心とした交通体系にすること、既存の公共交通サービスが行き届かないエリアは自動運転等の新しいモビリティサービスを導入すること、プライシングによってオーナーカーの利用を抑制すること等が提案されている。

## 4 自動運転社会における都市・交通のあり方

前節3.で紹介した事例は、これまでの都市政策や交通施策の考え方を踏襲した上で、自動運転を如何に使いこなすかといった視点で書かれている。特に、NACTOは、その考え方が体系的に整理されており、我が国でも大いに参考になるところである。しかし、アメリカと日本では都市の人口密度や公共交通のサービスレベル、道路インフラの整備状況が異なってお

り、特に、自動車社会であるアメリカの広い街路空間や潤沢な路内駐車場を前提に書かれたこの資料を全面的に活用できる訳ではない。そこで、日本の都市、特に公共交通が充実している大都市の特性を踏まえた自動運転社会における都市・交通のあり方について検討を行った。以下に、いくつかの政策のイメージを示す。

### (1) コンパクトな都市構造の形成を妨げない

自動運転のオーナーカーを適正にマネジメントし、公共交通を中心に据えた都市交通施策を進めるためにはコンパクトな都市構造が必須である。しかし、自動運転のオーナーカーが無制約に利用できると、車利用の増加に伴い、まちなかは渋滞し、公共交通は利用者の減少と衰退を招く負のスパイラルに陥る。したがって、自動運転の利用を適正にマネジメントするために、まちなかに流入する自動運転車両への課金を検討する必要がある。かつて、東京都<sup>9)</sup>ではコードン方式のロードプライシングが検討されていたが、路肩利用時に課金するプライシングも一考の余地がある。

### (2) 公共交通を維持し連携する

オーナーカーと比較してバスの輸送効率は高く、まちなかの移動性の向上、渋滞緩和、環境負荷軽減の観点から、いまある公共交通のネットワークやサービスを維持していくことが必要である。特に、日本の都市部では鉄道や地下鉄、モノレール、LRT、路面電車等の公共交通ネットワークが充実しており、これらの端末に自動運転サービスを提供し、適切に機能分担を図ることが必要である。ここでは一例として地下鉄駅出入口での交通結節機能のイメージを検討した。地下鉄駅出入口周辺は土地の確保が難しく、他の交通手段との結節機能は十分ではない。そこで、近傍へは徒歩や

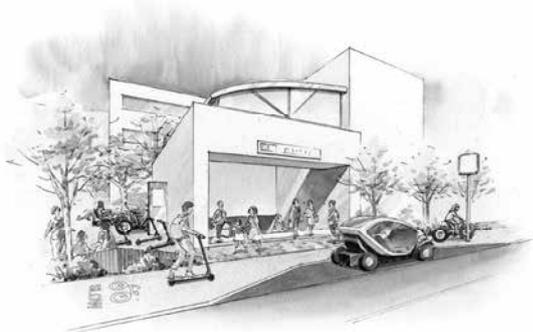


図-2 地下鉄駅出入口での交通結節機能のイメージ  
(出典：IBS作成)

電動スクーターの利用、少し離れた目的地へは自動運転の小型車両の活用を念頭に、道路空間再配分と公共用地の活用による乗降場所の設置を提案した。

### (3) 道路ネットワークの階層性を踏まえた役割分担

道路の交通機能には、交通を円滑に流すためのトラフィック機能と沿道の土地・施設に出入りするためのアクセス機能があり、両機能はトレードオフの関係にある。このため、道路ネットワークを段階的に構成し、適切に分担させた機能階層型とすることが必要である。自動運転の乗降場所の議論では、必ずと言って良いほど道路空間再配分の議論が出てくるが、日本の道路空間は狭いので、まずは道路ネットワークの階層性を踏まえた乗降場所の配置検討が必要である。

本稿では、雑居ビルが建ち並ぶ街路を対象に自動運転の導入イメージを検討した。現状は、街路(表通り)を車両と歩行者が混在し、裏通りを一部配送車が利用している。将来の自動運転社会では、この街路が接続する幹線道路はトラフィック機能を重視して自動運転の乗降場所は設置せず、表通りに乗降場所と配送車の荷捌き場を設置し、裏通りは歩行者や自転車、キックボード等を優先する機能分担をイメージした。ウォークアブルなまちづくりでは表通りを歩行者中心に考えるが、自動運転や貨物の需要を考えると裏通りの交通容量が不足するため、これが現実解であろう。



図-3 雑居ビルが建ち並ぶ街路での導入イメージ  
(出典：IBS作成)

### (4) 乗降場所の工夫(小さな交通結節機能の導入)

日本の住宅地の生活道路は道幅が狭く、乗用車型の自動運転オーナーカーの乗り入れには時間を要する可能性が高い。したがって、住宅地までのアクセスは、道幅の広い2車線の都道府県道・市町村道が生活道路と交差するモビリティ・ハブまではサービスカーの自

動運転、そこから先の生活道路はオンデマンド型のグリーンスローモビリティ、自転車や電動キックボードのシェアリングサービスの活用を想定した。道幅の広い道路にはコンビニエンスストアや宅配集配センター等が立地していることが多く、これらの施設と各種モビリティのポート、宅配ボックスや配送ロボットの集配拠点を統合したモビリティ・ハブを形成し、住宅地への多様で快適なアクセスを実現するものである。



図-4 住宅地へのアクセス用のモビリティ・ハブ

(出典：IBS作成)

#### (5) 建物側との連携(乗降場所の付置義務)

自動運転社会では、サービスカーは降車後に自動回送され、オーナーカーはまちなかから離れた駐車場に自動バレーパーキングで回送されるため、まちなかの駐車場は不要である。特に、サービスカーの自動運転が普及すると、駐車場の需要そのものが減少する可能性が指摘されている。駐車場の需要が減少するのであれば、建築物に対する駐車場の付置義務は不要である。一方で、前述したように狭い日本の街路では、路肩だけで自動運転の乗降場所を確保することは困難であり、建物側での乗降場所の確保が必要である。カリフォルニア州にある複合ビルEPIC<sup>9)</sup>では、自動運転車両の乗降場所を屋内に整備しており、日本においても



図-5 自動運転の乗降場所を屋内に整備した事例<sup>9)</sup>

(出典：HUDSON PACIFIC PROPERTIES ホームページ)

このような取組が必要である。

## 5 おわりに

本稿では、自動運転社会の実現に向けた国の基本戦略を概観し、海外における自動運転の普及を想定した都市交通計画の考え方を踏まえ、日本における自動運転社会の都市および交通のあり方について検討を行った。自動運転社会の都市および交通のあり方については、官民ITS構想・ロードマップ2020においても「新たなモビリティサービスを都市計画マスタープランやインフラ整備等の統合的な計画に組み込むためのガイドラインを作成し、地方公共団体向けに展開していくことが重要である」<sup>9)</sup>と指摘しており、本稿がその検討等に何らかのお役に立てれば幸いである。

#### 参考文献

- 1) 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部・官民データ活用推進戦略会議：官民ITS構想・ロードマップ2020,2020.
- 2) AUSTIN CITY COUNCIL：SMART MOBILITY ROADMAP,2017.
- 3) CHICAGO'S NEW TRANSPORTATION AND MOBILITY TASK FORCE：Roadmap for the future of transportation and Mobility in Chicago,2019.
- 4) Denver City Council：Blueprint Denver -A BLUEPRINT FOR AN INCLUSIVE CITY-,2019.
- 5) London Transport Committee：Future transport - How is London responding to technological innovation? -,2019.
- 6) NACTO：Blueprint for Autonomous Urbanism, 2017.
- 7) NACTO：Blueprint for Autonomous Urbanism 2nd Edition,2019.
- 8) 東京都ホームページ  
<https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/vehicle/management/price/report.html>
- 9) HUDSON PACIFIC PROPERTIES ホームページ  
<https://www.hudsonpacificproperties.com/office/epic>