

第4章

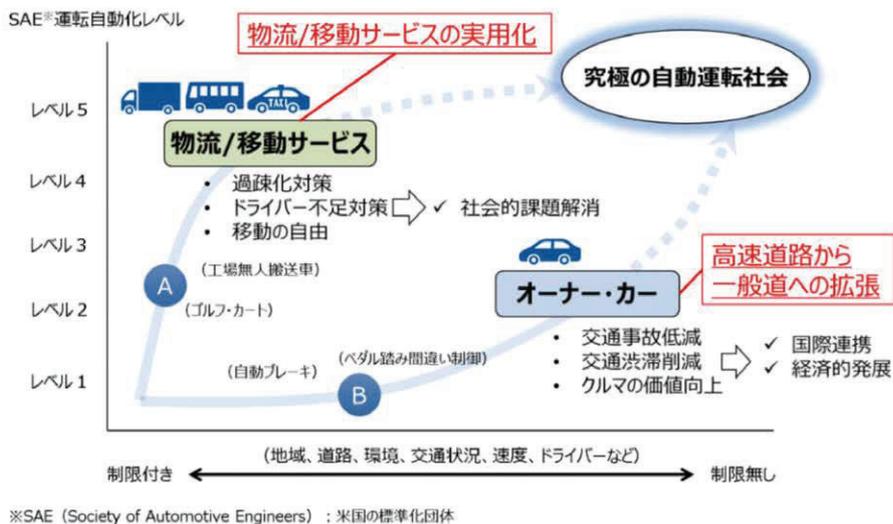
自動運転の動向

本章はITS Japanでの自動運転の海外動向の調査実績を報告する。

2020年度はCOVID-19の影響で国内ではSIP-adusの大規模実証実験が一時中断される状況が発生、海外でのカンファレンスでは自動運転の実証実験の進捗状況が報告されることは少なく、過去の実証実験のまとめ及び今後の計画についての報告が主流であった。

しかし、「究極の自動運転社会実現へのシナリオ」にあるように、自家用車（オーナー・カー）と移動、物流サービスに分けて見ると、ソーシャルディスタンスを保つという視点での物流領域の宅配サービスに関する実証が始まっている。また、車両側技術だけでは、自動運転の早期実現は難しいことの認識が共有化され、インフラ側での各種サポート、規制や法制度の対応、社会受容性の醸成を考える動きも始まっている。

究極の自動運転社会実現へのシナリオ



出典：内閣府資料（SIP 第2期自動運転（システムとサービスの拡張））

1. 概要

自動運転の領域は大きく分けて自家用車、移動サービス、物流の3種類に分類される。この中で、自家用車は走行場所を限定することが困難な為、主要なOEMは自動運転技術から派生する高度運転支援への活用を念頭においている。これに対し、走行ルートを限定することでその走行環境構築が比較的容易な移動サービスや物流サービスが先行して実用化されるということが自動運転関係者の共通した認識になっている。ここでは先行して実用化されるであろう移動サービスや物流サービスの自動運転に関する内容を含む国際カンファレンス（Automated Vehicles Symposium 2020、Virtual ITS European Congress 2020、SIP-adus Workshop 2020、Transportation Research

Board 100th Annual Meeting等）、及び、EU及び米国政府関連のWeb情報を調査し、自動運転に力点を置いて報告する。

自動運転に対する社会の期待は相変わらず大きいものであり、長期的には実現されるであろうものの、まだまだ解決すべき課題はたくさん存在している。短期的には、世界の自動運転の専門家の中で、①車載技術の開発だけでは実現できない、②走行環境を整えることを含めてのインフラ側技術の開発、③制度と仕組みの整備、④周辺住民を含めたコミュニティ等関連するステークホルダーの協力、が自動運転実現には必要不可欠であることが常識になっている。

これらを満たす為には都市計画とセットにした都市及びコミュニティレベルでの実証が必要であり、シンガポールの3つのニュータウン (Punggol, Tengah, Jurong Innovation District) での自動運転のパイロット実装、米都市交通担当官協議会 (The National Association of City Transportation Officials = NATCO) の未来の街路のブループリント (Blueprint for Autonomous Urbanism)、トヨタ自動車の Wooven City 等での将来構想作成やリビンラボ形式での社会実装準備が進みつつある。

自動運転実現に向けた技術開発は実車両を使用した走行試験のみでは開発コストが膨大になるため実用的ではなく、仮想環境化での評価方法の開発及びその評価方法の国際標準化・国際調和に向けた活動が始まっている。また、自動運転技術のノウハウ蓄積、分析効率化に向けて、データ共有化やAI活用への取組みも活発化している。

自動運転実現に向けたコネクテッド技術の分野では、インフラ側でのサポートとして交通信号情報の提供、道路工事情報や道路規制情報等が検討および実験されている。インフラ側から車両への通信手段においてこれまで DSRC (Dedicated Short Range Communication) と C-V2X (Cellular-V2X) の2つが提案・実験されてきたが、米国 FCC が2020年11月18日に無線周波数の5.9GHz帯で

DSRCに周波数割当てを行わない予定との発表を行い、波紋を呼んでいる。

自動運転車両の開発に目を向けると、本章の冒頭で述べたように自家用車両はOEM各社が高度運転支援への活用を念頭においた開発が進められているが、移動サービス用車両に対するOEM各社の積極的な取組みはあまり見られず、安全・安心性のみならず乗り心地までカバーしての製造レベルの移動サービス用車両開発が進むことを期待したい。また、運転者不在の場合への緊急対応としての遠隔監視・遠隔操作に対する技術開発にも目が向けられ始めている。

2020年はCOVID-19の世界的流行により、自動運転の社会実装に向けた実証実験は停滞気味で、主要なカンファランスでの発表は過去の自動運転実証実験の結果、今後の計画がメインであった。COVID-19の影響で、人との接触を少しでも避けるために、①自家用車を含むパーソナルカーのニーズの高まり、②移動サービス用自動運転車両 (バス、シャトル等) の中での感染対策の検討、③物流サービスのラストワンマイル (ファイナル50フィートを含む) への取組み、が活発化している。

以下では、自家用車、移動サービス、物流サービス、制度と仕組み、に分けて報告する。

2. 自家用車

1) 北米の動向

2018年3月18日にアリゾナ州で発生したUber ATGの自動運転実験車両による死亡事故を分析、反省した上での米国国家運輸安全委員会 (National Transportation Safety Board=NTSB) の自動運転 (Automated Driving System=ADS) に対する2020年7月27日時点の公式見解は

- ① There are no production-level automated vehicles (製造レベルの自動運転車は存在しない)
 - None that allow full driver disengagement (ドライバー無しは誰も許さない)
- ② The challenge of vehicle automation has not yet been solved (自動運転実現への課題は未解決)
- ③ There are no ADS standards or assessment protocols (自動運転に対する標準や評価手順は存在しない)
- ④ Testing challenges and risks (自動運転のテストは課題やリスク有り)

であり、また、現在の自動運転のテストについては下記の見解である。

- ① Testing will contain errors and expose system's

limitations (テストはエラーを含みシステムの限界を晒す)

- Machine perception challenge (機械による認知に課題あり)

- Human operator monitoring limitations (人のオペレータの監視にも限界)

- ② Limitation similarities with production L2 systems (商品化されたLevel 2システムと同様の限界)

- ③ Testing occurs on public roads (自動運転のテストは公道で実施)

- ④ Safety goal : How to mitigate the expected risk of testing on public road (安全のゴールは公道でのテストの想定リスクをどのように緩和するか)

自動運転のデータやテスト活動共有化の為に National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) は AV TEST Initiative (Automated Vehicle Transparency and Engagement for Safe Testing Initiative's Platform) を立ち上げている。このプラットフォームへの情報提出は必須

図表4-1 AV TEST Initiativeのプラットフォーム



(出典：<https://www.nhtsa.gov/automated-vehicles-safety/av-test>)

ではない (Voluntarily) が、情報提出者は、①自動運転のテストがコミュニティにレポートされているかどうか、②自動車・シャトル・トラック・デリバリシステム等を含め発生しているアクティビティの種類は何か、を知ることが可能としている。

また、公道上で実施の自動運転の試験を知るためのツールも試験公開されている。これは公道上で試験をしているロケーションは何処か、その公道の道路種別は何か、試験車両の車両種別は何か、という情報を公開し、州別及び自動運転車両の製造会社別に情報にアクセス可能となっており、自動運転車両製造各社の作成する安全の自己評価 (Safety Self-Assessment) や各州運輸局 (Department Of Transport = DOT) の情報へのリンクも整備されている。

コネクテッドの分野ではITS用無線通信における国際的な周波数割当てについて、米連邦通信委員会 (Federal Communications Commission = FCC) が2020年11月18日のNovember 2020 Open Commission Meetingで、5.9GHzの無線周波数帯で、「45MHz幅をWi-Fi、30MHz幅をC-V2X」に割当て予定と発表した。本件に関しての2019年12月のパブリックコメント募集時には、「①45MHz幅をWi-Fi、②10MHz幅をDSRC or C-V2X、③20MHz幅をC-V2X」であったが、ふたを開けると、「①45MHz幅をWi-Fi、②30MHz幅をC-V2X」に割り当てる予定との発表となり、これまでDSRCで実証実験を進めていた関係者には大きな衝撃が走ることになった。

図表4-2 FCCのNovember 2020 Open Commission Meetingでの発表内容

Public Drafts of Meeting Items – The FCC is publicly releasing the draft text of each item expected to be considered at this Open Commission Meeting with the exception of items involving certain licensing- or enforcement-related matters. One-page cover sheets are included in the public drafts to help summarize each item. Links to these materials are provided below.

■ Modernizing the 5.9 GHz Band

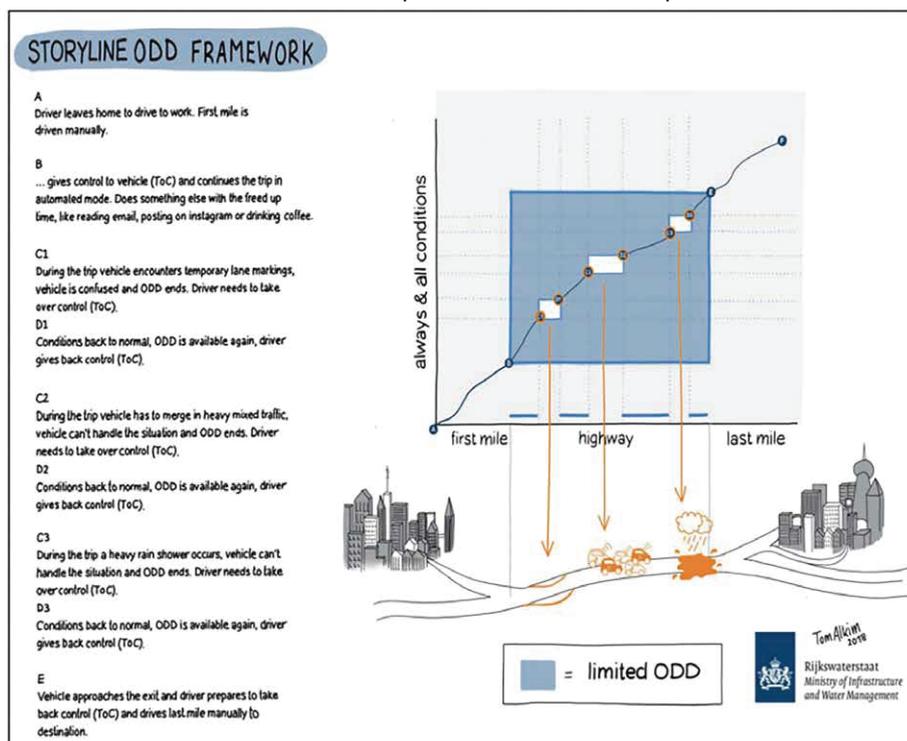
The Commission considered a First Report and Order, Further Notice of Proposed Rulemaking, and Order of Proposed Modification that would adopt rules to repurpose 45 megahertz of spectrum in the 5.850-5.895 GHz band for unlicensed operations, retain 30 megahertz of spectrum in the 5.895-5.925 GHz band for the Intelligent Transportation Systems (ITS) service, and require the transition of the ITS radio service standard from Dedicated Short-Range Communications technology to Cellular Vehicle-to-Everything technology. (ET Docket No. 19-138)

(出典：<https://www.fcc.gov/news-events/events/2020/11/november-2020-open-commission-meeting>)

2) 欧州の動向

欧州でも自動運転の実現にはまだまだハードルが高いという認識は共有化されている。下図は2019年に公開されたSTRIA Roadmap on Connected and Automated Transportに記載の「実際上の運行設計領域 (Operational Design Domain=ODD) のビジュアル表現」という図である。ちなみに2019年版が最新のものである。この図が現在でも参照されており、この中にはインフラ、交通混雑、天候等でODDをクリアできない空白が存在しており、自動運転の各種会議の中で、このODDの空白を解決する為には、関連するすべてのステークホルダーの協力で解決すべき、という議論がされている。つまり、車両側技術以外でも課題解決をする糸口を探す動きが現れていると言える。

図表4-3 Visual representation of ODD in practice



(出典：https://ec.europa.eu/research/transport/pdf/stria/stria-roadmap_on_connected_and_automated_transport2019-TRIMIS_website.pdf)

自動運転の開発コスト削減、及び、実車両での評価できないシナリオでの評価や条件を振った評価を狙った仮想環境での自動運転の評価・検証技術については世界各地で取組まれているが、国際連携という視点で見ると日本のDIVP (Driving Intelligence Validation Platform) コンソーシアムと連携するドイツのVIVALDI (Virtual Validation Tool Chain for Automated and Connected Driving) プロジェクトが立ち上がり、①Ilmenau大でのOTA-ViL (Over The Air-Vehicle in the Loop) の拡張、②Karlsruher工科大でのAVL Driving Cubeの設置、③Rader/Camera /Lidarでのシミュレーション&評価の最適化、に向けた活動を開始している。

そして、その先には、実環境の物理現象をバーチャル空間にDigital twinとして再現し、Cyber Physical System (CPS) での開発につながるものである。

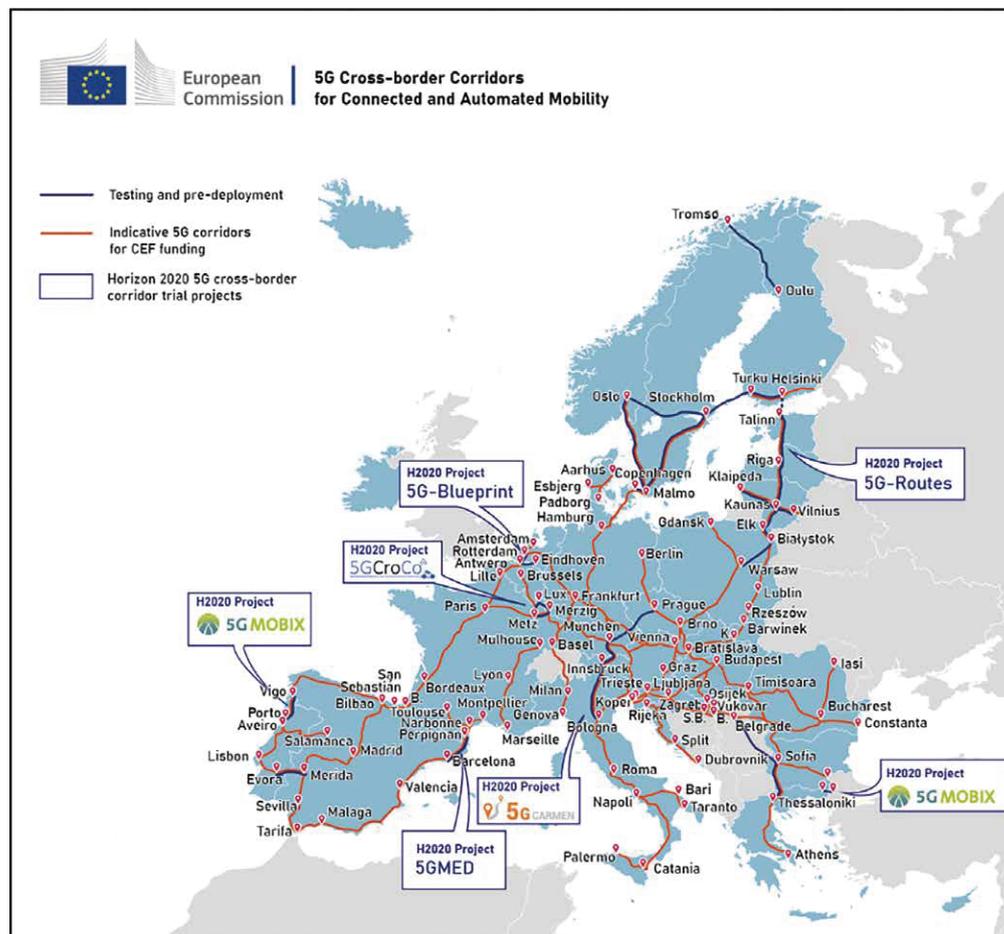
データ共有化に向けての欧州の動きとして、道路安全のデータエコシステムを構築しつつあり、2020年10月にヘルシンキで欧州各国の大臣レベルが合意した内容を関連する組織間での署名に進んでいる。欧州自工会 (Association des Constructeurs Europeens d'Automobiles=ACEA) は「安全最優先、データ共有化を歓迎、車載データへの安全

で安心なアクセス、相互にデータ共有した乗りは許さない、GDPR (General Data Protection Regulation=一般データ保護規則) やプライバシーのコンプライアンス遵守」の視点で賛同しており、今後安全関連のデータ共有が進んでいくと思われる。

EUでは自動運転車用の5G通信を使った回廊を設定し、自動運転の実証実験を実施・計画している。下図で、Horizon 2020予算での回廊設置部分は吹き出しで明記されているもの、CEF (Connecting Europe Facility) 予算での設置部分は赤線、そして、2030年までに主要道をカバーする計画である。

実証実験とは別にコネクテッド技術の車載機とインフラ側機器の相互接続性 (Interoperability) を検証する為に、欧州を中心に世界各地でC-V2Xのイベントが開催されている。これまでに、ドイツでの第1回5GAA (5G Automotive Association) イベント、スペインでの第1回ETSI (European Telecommunications Standards Institute) /5GAA イベント、第2回ETSI/5GAAリモートイベント、北米でのOmniairリモートイベント、中国でのIMT2020 (International Mobile Telecommunications 2020) イベント、が開催されている。

図表4-4 欧州動向 EUの自動運転車用の5G通信を使った回廊



(出典 : <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/europe-sets-5g-investment-agenda-connected-and-automated-mobility>)

3. 移動サービス

現在では、自動運転として世界各地でNavya社やEasyMile社の小型シャトルバスの実証実験の報告がほとんどである。ここでは、公共交通として影響の大きいフルサイズバスに焦点を当てて、その動向を報告する。米国連邦公共交通局（Federal Transit Administration=FTA）による主要例のフルサイズバスでの世界の実証実験の紹介では、欧州で4件（CAVForth、Mercedes-Benz、Volvo、Scania and Nobina）、北米で6件（Port Authority、CTFastTrack、Pierce Transit、Vehicle Assist and Automation、Proterra Univ. of Nevada、AECOM ABC）、中国で3件（Yutong Bus、Alphaba Bus Trial、LILEE Systems Bus Trial）、シンガポールで1件、日本で2件（羽田空港、横浜市）であった。

また、FTAの自動運転バスのマーケット調査によると、自動運転バスは現状ではカスタマイズが必要で販売台数が多く見込めないが、バス製造者は導入に向け自動運転バスの開発計画検討中、とのことであった。

しかし、日米欧で実際に商用化を前提にした自動運転バスの開発の動きはあまり見られず、米国のAutomated Bus Consortium（ABC）が商用化に向けた活動を進めている。ABCは米国の9つの事業者と2つの州運輸局がメンバーで、2020年9月23日に自動運転バスの仕様が完成し

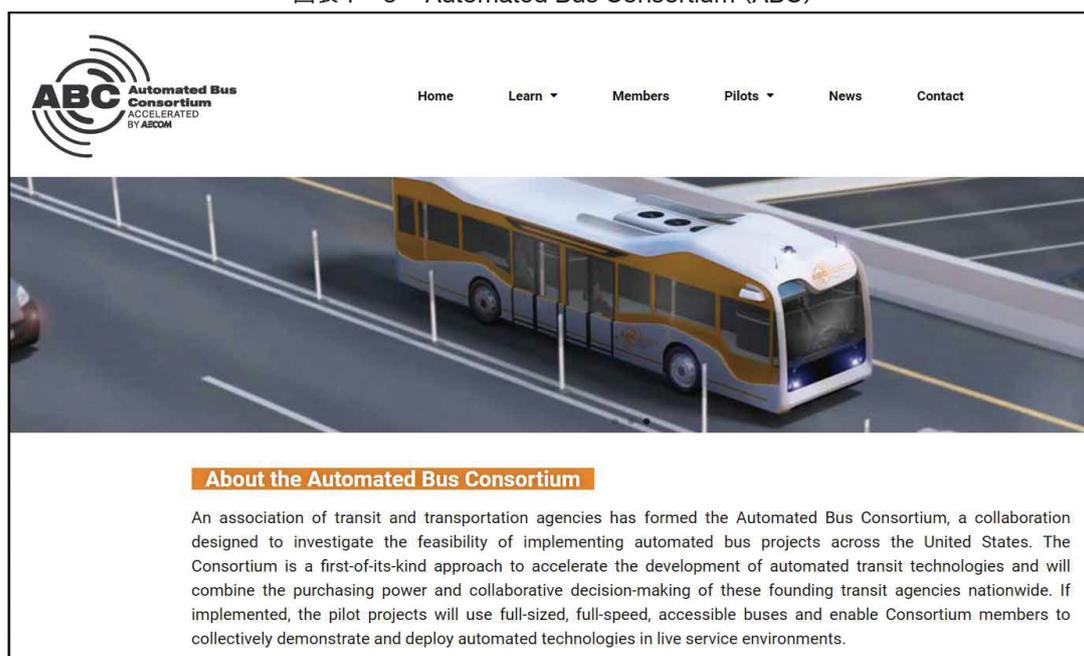
たと発表した。そして、この仕様に基づく自動運転バスを使ったパイロットプロジェクトを2022年から2023年に計画している。

一方、中国ではBaidu（百度）とKing Long（金龍客車）が共同開発した19人乗りの中型自動運転バスであるRobusが、重慶のテストルートでセーフティードライバー無しのリモート監視で自動運転レベル4にて乗客を乗せたサービスを開始した、との報道はあるものの詳しい情報は不明である。

Navya社やEasyMile社の製品に代表される自動運転シャトルは障害物検出による急制動時の安全・安心性及び乗り心地の改善が待たれるところである。この状況の中で、2020年12月15日に米国Zoox社よりエアバッグを装備している乗員4名の自動運転シャトルが発表された。走行速度は最高75mile/hourまで出せ、これまでに発表されている低速自動運転シャトルとは一線を画すものであるが、まだその実力は不明である。

自動運転バス、小型自動運転シャトルのいずれにしても車両製造経験値の高いOEMはまだ本腰を入れた製造レベルの車両開発には及び腰で、これを前に進めるには、採算性の取れる市場の成長が必須と思われる。

図表4-5 Automated Bus Consortium (ABC)



(出典：<https://www.automatedbusconsortium.com/>)

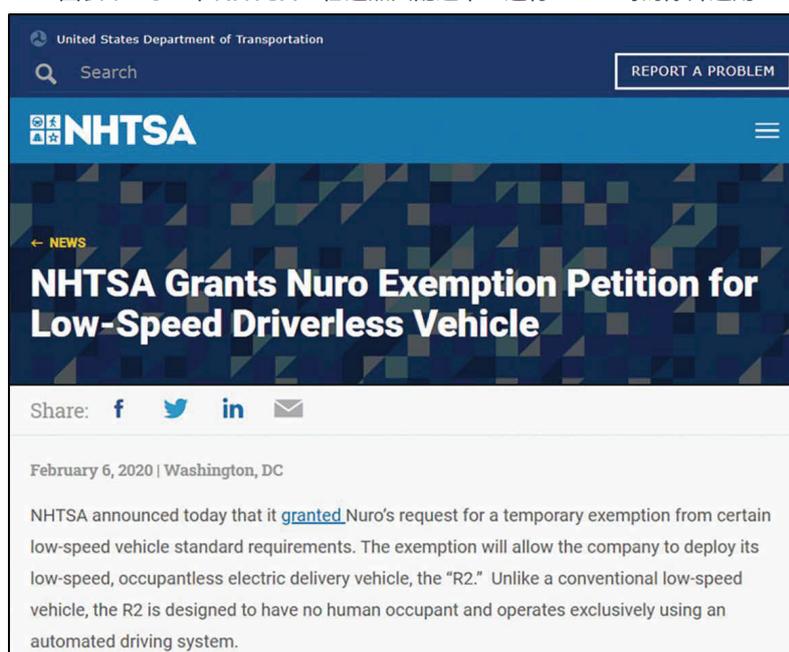
4. 物流サービス (トラック隊列走行中心から最後の15メートル等幅広い物流の自動化に拡大)

これまでは自動運転による物流サービスというとトラック隊列走行が主に語られてきたが、COVID-19による人との接触機会削減に向けて、玄関先までのFinal 50 Feetを含む宅配分野での自動運転車両による無人配送が注目を浴び始めている。Automated Vehicle Symposium 2020 (AVS2020) では「The Path to Contactless Delivery and AV Operations at Scale」というセッションが設けられ、

市場機会についての議論が始まっていた。

海外での取組みの具体例を示すと、米国NHTSAは自動運転ベンチャー企業のNuroの低速無人配送車の運行に一時的除外を適用、そして2020年12月24日にはNuroが「カリフォルニア州自動車局 (Department of Motor Vehicle=DMV) より、バイエリアの2つの郡の公道での自動運転車による商用配送サービスの承認を得た」と発表した。

図表4-6 米NHTSAの低速無人配送車の運行への一時的除外適用



(出典: <https://www.nhtsa.gov/press-releases/nuro-exemption-low-speed-driverless-vehicle>)

米国AmazonはAmazon Scoutというラストワンマイル向けの自動運転配達ロボットの実証実験を行っているが、それに加えて2020年6月26日に自動運転ベンチャーのZooxの買収を発表し、自動運転への注力を示している。

米国サンフランシスコに本社を置くStarship Technologiesが、歩道を走行する移動ロボットでの配送サービスを、2018年4月から英国Milton Keynesを皮切りに、英国及び米国で多数スタートさせている。

ここで紹介した3件のサービスに使う車両の写真を下記に紹介する。

図表4-7 Nuro社の自動配送車



(出典: <https://nuro.ai/product>)

図表4-8 Amazon Scout



(出典: <https://www.aboutamazon.com/news/operations/amazon-scout-heads-south>)

図表4-9 Starship Technologies社の配送ロボット



(出典: <https://medium.com/starshiptechnologies/starshiptechnologies-looking-ahead-to-2021-d1582a4bbef2>)

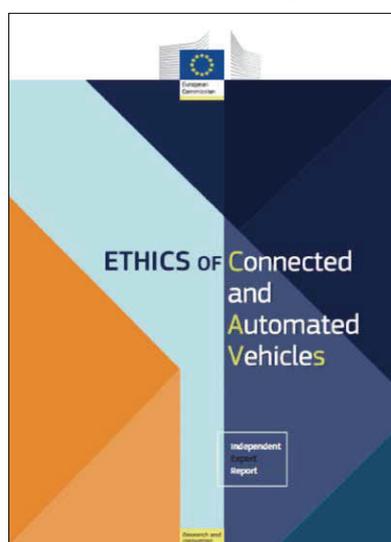
5. 制度と仕組み(法制度)

最近時、「ELSI」という言葉を目にすることが増えてきている。この「ELSI」とは“Ethical, Legal and Social Issues”を意味し、科学技術の社会実装の際に生じうる技術的課題以外のあらゆる課題とその対応を意味すること。もとは人の遺伝子情報の研究において生じた他人に知られると様々な影響が懸念される事態への対処を検討したことから始まった用語であるが、近年は他の様々な技術においても重要視されている概念である。これが自動運転の社会実装に際しても重要な意義を持ってきている。例えば数年前に自動運転車の判断基準の問題として「トロッコ問題」が議論を呼んだことや日本におけるレベル3の自動運転のために道路運送車両法や道交法が改正されたことなどからその重要性が理解できる。当然のことながら世界各国、各地域でも自動運転に関するELSIへの取り組みは始まっており、EUにおいてはこのほど報告書が発行された。本稿ではこの報告書の概要と注目すべきポイントについて報告する。

EUは、2019年6月に自動運転車に関連する倫理的問題に取り組むための独立した専門家会議を設立した。ここにはヨーロッパ全土から選ばれた倫理、法律、哲学およびモビリティ（コネクティッド/自動化）の分野から14人の専門家が招集され、議論が開始された。

そして2020年9月18日「CAV（Connected and Automated Vehicles）の倫理」という報告書が発表された。この報告書は「道路安全、リスク、そしてジレンマ」「データとアルゴリズムにおける倫理」「責任」という3つのテーマとこれらのテーマに沿った合計20の勧告（Recommendations）で構成されている。

図表4-10 自動運転車の倫理報告書



●テーマ1：「道路交通安全、リスク、そしてジレンマ」についての勧告

1. CAVが人への身体的危害を減少させることを確実にすること
2. 本質的に安全な設計により、非安全的使用を防止すること
3. 責任あるオープンロードテストの明確な基準を定義すること
4. CAVの安全性を促進するために交通規則の改訂を検討し、CAVによる既存の交通規則違反に対する例外を調査（Investigate）すること
5. 道路利用者間の脆弱性に関する不平等を是正すること
6. リスク分散の原則と共有する倫理原則によってジレンマを管理すること

●テーマ2：「データとアルゴリズムの倫理：プライバシー、公正さ、説明責任」についての勧告

7. 情報のプライバシーを保護しインフォームドコンセント（説明による同意）を得ること
8. ユーザーの選択を可能にし、インフォームドコンセントの選択肢を検討し、最も効率の良い業界標準を開発すること
9. カテゴリー別に個人の保護を促進するための対策を開発すること
10. データ収集と関連する権利についてユーザーと歩行者に通知するための透明性の高い戦略を開発すること
11. 差別的な異なるサービス提供を防止すること
12. CAVアルゴリズムを監査すること
13. CAV関連の高い価値を有するデータセットを公開し、オープンな社会基盤の資源として識別および保護すること
14. アルゴリズムによる決定の不透明度を低下させること
15. データ、アルゴリズム、AIリテラシー、一般市民の参加を促進すること

●テーマ3：「責任」についての勧告

16. CAVに関与するさまざまな関係者の義務を特定すること
17. CAVに関連する義務に対する責任の文化を促進すること
18. CAVの行動に対する説明責任を確保すること
19. CAVの作動に対する道徳的および法的責任の帰属についての公正なシステムを促進すること

20. CAVが関与した衝突その他の事故の犠牲者に補償を与えるための公正で効果的な仕組みを作成すること
紙面の関係上、これらの提言の中で自動運転に関して最近注目されている課題に関係すると思われる提言を4つ取り上げ、その内容を説明する。

1) 「ジレンマ」について

これは勧告6が重要。

●勧告6「リスク分散の原則と共有する倫理原則によってジレンマを管理すること」

まず、ジレンマについて、「ジレンマとは特定の時点でCAVが少なくとも1人または1つのグループの道路利用者に必然的に害を及ぼしてしまう場合、CAVの行動が最終的にどの個人またはグループに害を及ぼすかを決定する重大な危機的状況」（いわゆるトロッコ問題がこれにあたる）として定義している。

そして、政策立案者に対して、ジレンマ状況におけるCAVの行動が「リスク分配の原則の遵守」のために生じる可能性があることに配慮し、これらの「リスク分配の原則の遵守」が基本的な倫理のおよび法的原則と矛盾しないようにする必要があるとの方針を提示している。ちなみに「リスク分配の原則」とは、この報告書の勧告5に記載されている『道路利用者間の脆弱性に関する不平等を是正することである。これは公正の原則に沿って交通安全の不平等に対処するためにCAVは、脆弱な道路利用者が道路においてCAVによって生じる新しい危険に適応することを期待するのではなく、CAVが脆弱な道路利用者に配慮した作動をする必要がある』という原則を指している。

更に、研究者、政策立案者、および製造業者と展開事業者（運送業者等、CAVを業務に利用する者を意味する。以下同じ。）は、この勧告6について一般大衆を安心させ、その考えられる影響について一般大衆を包括的な審議プロセスに参加させる必要があると、公共への働きかけについて言及している。

そして課題解決のため、ジレンマ（およびCAVが遭遇したその他の安全上重大な状況）の結果を記録し、確認することがCAVのソフトウェアを進化させるための基礎として有益であるので、その目的のために適切な安全機関とデータを共有することを奨励している。場合によっては、製造業者と展開事業者が、生データ自体ではなく、データから抽出された情報を共有することが適切な場合もあると提示している。

2) 「プライバシー」について

これは勧告7と10が重要。

●勧告7「情報のプライバシーを保護しインフォームドコ

ンセントを得ること」

まず、情報の取り扱いについては、GDPR（EUの一般データ保護規則）第5条に定める「厳格な必要性要件に関する基本原則」に沿って行うことを基礎としている。

CAVの製造業者と展開事業者は、個人データ収集を行う場合、事前に収集目的についてデータの主体者に通知する必要がある、加えて「広告、CAVユーザーへの製品の販売、または第三者とのデータの共有」などCAVの走行等の機能に必要な目的でデータを収集したい場合、データ主体者の明示的で自由なインフォームドコンセントを求めなければならない、それができない場合、それらのデータを使用してはならないとする。さらに、データ主体者による「データの管理、データアクセス、修正、消去、処理の制限、処理の特定」について法的根拠に基づき異議を申し立てる権利やデータの移植性に対する権利（別のサービスプロバイダーへの移動）等の行使を容易にするための仕組みとツールを用意する必要がある、と厳しい条件を提示している。

●勧告10「データ収集と関連する権利についてユーザーと歩行者に通知するための透明性の高い戦略を開発すること」

これはCAVのユーザーではなく、CAV周囲の他の自動車の乗員や一般の歩行者等の情報やプライバシーの取り扱いについての提言である。

政策立案者は、製造業者や展開事業者等と協力して歩行者を含む道路利用者に直接的または間接的に、そのような地域を移動する際に「プライバシーにリスクをもたらす可能性のあるデータ収集」が行われることを通知するための効果的で標準化された「透明性戦略」を構築する必要があるとし、その通知方法として「車載またはウェアラブルのスマートデバイスディスプレイ、道路上の視聴覚補助装置（道路標識、点滅するアイコン、ブープ音など）、または、テキスト、ビジュアル、オーディオ、および/または触覚要素を使用した他の通信モード」を通じて実施することが考えられるとの具体的方法を提示している。

研究者には、データに関連して生じる利益相反について倫理的、法的、社会的に正当な解決策を検討することを提言している。「アクセス可能でユーザーフレンドリーなデータ収集とプライバシー侵害に関連するアラート用語と記号の設計」「動的に変化し、注意散漫な道路利用者の状況において、これらを明確かつ効率的に伝達するメカニズム」また、「嗜好の設定、ルートを選択、および契約条件の交渉においてユーザーへの権限移譲を最も効率的に援助するインターフェースのタイプと通知オプション」という具体的で新しい研究テーマを提示し、政策立案者は、この研究結果を検討し、必要に応じて適用することおよび実装の道筋を提示している。

3) 「法律」について

これは勧告4が重要。

●勧告4「CAVの安全性を促進するために交通規則の改訂を検討し、CAVによる既存の交通規則違反に対する例外を調査すること」

交通規則は交通安全の手段であり、それ自体が目的ではない。したがって、交通安全の向上を追求するには、無加害原則 (non-maleficence) に沿って、交通規則の不遵守 (違反) が必要になる場合があるという、原点的な考え方が明示され、政策立案者と研究者に対してはCAVの製造業者と展開事業者から提供されたデータを使用して、より適切なコンテキストの構成を要請している。具体的には、

- (a) CAVが違反することなく安全に行動できるように交通規則を変更する。
- (b) 必要な場合人間のオペレーターが交通規則に従わないという決定を下し実行できるように、CAVにハンドオーバー機能を持たせる。
- (c) または、CAVがある決定を下した理由を説明できる場合は、CAVが交通規則の不遵守を許可し、この不遵守が安全性の追求によって正当化され得るかどうかの判断は司法に任せる。

という驚きはあるが合理的な提言が行われている。更にCAVが交通規則不遵守を選択したり、人間のオペレーターに制御を移譲したりする状況については、慎重かつ広範囲に調査および議論する必要がある。そしてCAVの決定を分析および正当化できるように記録する必要があるが、これには十分な考慮をし、プライバシーの懸念についても配慮することを要請している。特筆すべきは、人間でない知的システムが、「法的、倫理的、または社会的規範の評価と解釈」を評価する複雑なプロセス、または「別の規範、価値、または原則」とのバランスをとること、に関してどの程度従事できるのか、そしてそれをどの程度期待することが合理的なのか、について専門の研究者の研究を求めている点である。最終的には、政策立案者に対し、CAVと人間が運転する車両という異種の集団に対応するための交通規則変更の検討可能性を示している。

4) 「責任」について

これは勧告19が重要。

●勧告19「CAVの行動に対する道徳的および法的責任の帰属の公正なシステムを促進すること」

CAVの登場に伴う新しい倫理的および社会的義務についての知識を促進することに加えて、「これらの新しい義務を遵守する動機と能力およびCAVに問題が発生したときに何が起こったのかを説明するさまざまな代理人の能

力」の強化のため政策立案者に、研究者、製造業者、展開事業者と協力して「CAVに問題が発生した場合、関係者や組織に責任を割り当てるための明確で公正な基準」を設定することを求めている。具体的にはCAVによる問題が生じたときには説明要請への対応だけでなく、「非難、恥、罰、将来の行動を改善するための圧力および被害を受けた人に対する補償または支援を提供する義務」等のより強い道徳的、社会的、および法的対応を行うことを提言している。

これを達成するために、政策立案者、製造業者および展開事業者に対して、次のことを求めている。

- (a) CAVのネットワーク内のさまざまな関係者は、彼らの過失および不正行為に起因する望ましくない結果が発生した場合、彼らが道徳的、法的リアクションの潜在的な標的になることを十分に認識すること。
- (b) さまざまな関係者に、そのような過失や不正行為を防ぐための知識、能力、スキル、および動機付けを開発し、習得するための公正な機会が与えられるようにすること。

責任の帰属に対する課題の1つは、CAVに組み込まれているテクノロジー (特にAIの不透明性、複雑さ、双方向性) およびテクノロジーが組み込みこむ社会的組織の基準にあるので、上記 (a)、(b) に加えて、

- ・責任の間隙が生じることを防ぐために、政策立案者、製造業者および展開事業者は、企業、組織、およびネットワーク内のすべての関係者にこの道徳的認識を高めるための適切な知識、スキル、動機、および能力を提供し、組織内に明確な責任の連鎖を作成する必要がある。
- ・そのうえで、政策立案者、製造業者および展開事業者は、企業、組織、ネットワーク、およびテクノロジーそれぞれについて、設計、開発、制御、規制、使用の連鎖に沿って常に少なくとも1人 (できればそれ以上) の、「CAVに望ましくない結果が生じた場合の道徳的 (および法的) 対応を行う対応者」が存在するように組織を設計すべきであるとしている。

逆に言うと、政策立案者、製造業者および展開事業者が、組織で「利用可能な人間の能力に適合しない」および/または「人間の責任の帰属を妨げる」テクノロジーを展開してはならないことを意味するとのことである。この点で法律、哲学、心理学、社会学、および技術分野の研究者は、政策立案者、製造業者および展開事業者を支援するために、「複雑な社会技術ネットワークにおける人間の責任を保護するための技術的および制度的設計」に重点を置いた、「CAVの行動に対する人間の道徳的および法的責任を維持できる概念的および技術的条件」を調査することを求めている。

5) まとめ

技術革新が生活を変えてきたのであるが、使用されている技術が革新的であればあるほど、またその技術が適用される領域が生活に密着した領域であればあるほど、それまでに積み上げてきた仕組みが壁となり、社会的実装を拒んできた例がある。それらへの対応としても効果的であるのがELSIの取組みなのだろうと思う。このEUの「自動運転

の倫理」では、認識してはいたものの具体化が進んでいなかった倫理、道徳といった領域の課題を取り上げ、かつ言語化しているところが大きな成果である。このEUの「自動運転の倫理」は今後自動運転の実装に向けて日本でも進むであろうELSIの取組みについての有力なガイドである。