



令和2年度高度な自動走行・MaaS等の
社会実装に向けた研究開発・実証事業

**自動走行等の社会実装に向けた
産学官の協調領域等の調査**

調査報告書

目次

1. はじめに	1
2. 無人自動運転サービスの協調による取組の推進について	6
(1) 実証実験の方針や安全対策の取組に係る情報発信や評価	7
①実証実験の方針や安全対策の取組に係る情報発信	7
②実証実験の安全対策の取組に係る評価	9
③実証実験の接触事案等の情報発信	13
(2) 自動運転車のセーフティドライバの教育	14
(3) 自動運転サービスの導入に当たっての地域への情報発信や対話	16
(4) 今後の進め方	18
3. 次期プロジェクト	18
(1) テーマ1. 2022 年度に限定エリア・車両での遠隔監視のみ (Lv4) で自動運転サービスの実現に向けた取組	20
(2) テーマ2. さらに、対象エリア、車両を拡大するとともに、事業性を向上するための取組	23
(3) テーマ3. 高速道路における隊列走行を含む高性能トラックの実用化に向けた取組	25
(4) テーマ4. 混在空間で Lv4 を展開するためのインフラ協調や車車間・歩車間の連携などの取組	28
(5) 次期プロジェクトの進め方	30
4. 無人自動運転サービスに実現・普及に伴う都市・交通システムの将来像	32
5. 各協調領域の取組（関係機関に確認中）	36
(1) 重要 10 分野全体の関係性	36
(2) 重要 10 分野における取組方針	38
(3) 今後の協調領域として取り組むことが考えられる課題	53
(4) 基準の検討体制	56
(5) 標準の検討体制	56
(6) 基準・標準の横断的な情報共有と戦略検討	57
6. おわりに	57

1. はじめに

自動車産業はCASE（Connected（コネクテッド）、Autonomous（自動走行）、Service & Sharing（サービスとシェアリング）、Electric（電気自動車））という100年に一度の変革の時代にある。CASEの進展に伴い、自動車の作り方、使い方が大きく変わる可能性があり、我が国の自動車産業も適応していくことが求められている。

自動走行では、自動車の操縦をシステムが担うことで、人間による操縦が不要となり又は軽減され、より安全かつ円滑な移動に資するとともに、人間が移動時間を有効活用することを可能とするものと期待される一方、システムの安全性、信頼性の確保がより重要になる。

自動運転車の開発には、自動車メーカーだけでなく、IT企業なども参画して、熾烈な国際競争が繰り広げられている。米国、中国のIT企業では、IT技術を駆使して、膨大なデータを収集、分析を行うことで、無人自動運転サービスの開発を加速化している。

また、2020年度はコロナ禍やカーボンニュートラルといった外部環境の変化により、自動運転の開発にも大きな影響があった。コロナウィルス感染症対策として「非接触」という価値が重視されるようになり、人流・物流輸送の無人化によりそれを達成しうる自動運転技術への注目が集まっている。特に物流領域においては、コロナ禍のEC（電子商取引）拡大等を背景に物流需要が拡大する一方で、人手不足が深刻化しつつあり、自動運転を活用した自動配送サービスの実装に向けた取組が各国で行われている。また、世界各国が2050年のカーボンニュートラル達成に向けたコミットメントを表明する中で、我が国においても、2020年10月に2050年のカーボンニュートラル達成を宣言したところである。

自動運転の実装に向けては、こうした外部環境の変化に加え、構造的な課題に対応することも重要である。我が国では、少子高齢化、人口減少が進展する中で、旅客や貨物の輸送ではドライバーの高齢化、人手不足が深刻化し、サービスの維持が困難な地域も出てきている。また、高齢ドライバーの操作ミスによる悲惨な交通事故も相次いでいる一方、公共交通が整備されていない地域では、高齢ドライバーが免許返納すれば、移動手段を失う恐れがある。

政府の「成長戦略2020」（令和2年7月17日）¹及び「官民ITS構

¹ 首相官邸 日本経済再生本部 「成長戦略（2020年）」
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/kettei.html>
において記載がある。

想・ロードマップ 2020」(令和 2 年 7 月 15) ²においても、交通事故の削減、地域の人手不足や移動弱者の解消といった社会課題を解決するために、無人自動運転サービスの実現に向けた目標が定められている。特に、国の実証プロジェクトとして実施している「トラックの隊列走行」、「無人自動走行による移動サービス」については、その実現に向けて、具体的な工程表が策定されている。

「自動走行ビジネス検討会」は、自動走行のビジネス化を産学官のオールジャパン体制で推進するため、2015 年 2 月に、経済産業省製造産業局長と国土交通省自動車局長の主催で、自動車メーカー、サプライヤー、有識者の参加を得て、設置したものであり、これまで自動走行分野の現状の課題を分析、検討し、必要な取組を推進してきた³。

2015、2016 年度には、産学官オールジャパンで検討が必要な取組を確認⁴した上で、その具体化を図るため、①一般車両の自動走行（レベル 2、3、4）等の将来像の明確化、②協調領域の特定、③国際的なルール（基準、標準）づくりに戦略的に対応する体制の整備、④産学連携の促進に向けた議論を行い、その後の取組方針を取りまとめた「自動走行の実現に向けた取組方針」(2017 年 3 月) ⁵を提示した。

2017 年度には、当該取組方針に基づく取組の推進及びその進捗管理を行うとともに、「自動走行ビジネス検討会」の下に、「安全性評価環境づくり検討 WG」(令和 2 年度以降は「安全性評価戦略 WG」に変更予定)を設置し、これまでの研究開発の成果を活用した安全性の評価方法の在り方等について検討を開始した⁶。当該年度における各取組の進捗状況を踏まえ、その後の取組方針を取りまとめた「自動走行の実現に向けた取組方針」Version2.0 (2018 年 3 月) を提示した。

2018 年度には、当該取組方針に基づく取組の推進及びその進捗管理を行うとともに、「自動走行ビジネス検討会」のもとに、「将来課題検

² 首相官邸 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」

https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/pdf/20200715/2020_roadmap.pdf
において記載がある

³ 2015 年 2 月に第 1 回を開催して以降、本年 2 月までの間の 5 年にわたって、11 回の会合を重ねてきた。

⁴ 「中間とりまとめ」において、関係者が自動走行の将来像を共有した上で、その実現に向けて、競争領域と協調領域を戦略的に切り分け、今後の取組方針を策定すること、協調領域の基盤となる国際的なルール（基準・標準）づくりに戦略的に対応する体制の整備や産学連携を促進することを基本的な方向として確認した。

⁵ ①、②については、「将来ビジョン検討 WG」を設置して検討を行った。

⁶ 工程表の進捗については「自動走行ビジネス検討会」の下に「非公式フォローアップ」会合を設置し管理を行った。

討 WG」を設置し 2020 年以降の自動走行の進展に向けた制度やインフラ等を含めた環境整備等に関わる課題・論点について検討を行った。また、「人材戦略 WG」を設置し、自動走行に係るソフトウェア人材の不足解消を目指し、産官学の取組の共有や、ソフトウェア人材にとって魅力ある人材育成・評価の仕組みについて議論を行った。当該年度における各取組の進捗状況及びその後の取組方針を取りまとめた「自動走行の実現に向けた取組報告及び方針」Version3.0（2019 年 6 月）を提示した。

2019 年度においては、当該取組方針に基づく取組の推進及びその進捗管理を行うとともに、「官民 ITS 構想・ロードマップ 2019」では 2020 年度以降に無人自動運転サービスを全国に展開していくための具体的な道筋が示されていないことを踏まえ、「将来課題検討 WG」において、国内外の実証事業の状況や官民の事業化の目標を踏まえ、特に 2020 年度から 2025 年度頃までの間の無人自動運転サービスの実現・普及に向けたロードマップについて検討を行った。具体的には、自動車メーカーに加え、自動運転システム開発事業者からもヒアリングを行い、走行環境、サービス形態に分けて、無人自動運転サービスの実現時期や技術レベルについて整理を行った。また、2018 年度までの検討で重点的な協調分野として特定された 10 領域については、引き続き関係者が連携して取組を進めた。特に安全性評価については、国際的な議論を先導しながら、高速道路の 32 シナリオにおけるクライテリアについて着実に検討を進めた。

2020 年度においては、2019 年度に策定した「無人自動運転サービスの実現及び普及に向けたロードマップ」の具現化等に向けて、「次期プロジェクト WG」を新設し、2021 年度から 2025 年度頃にかけて取り組む次期プロジェクトの工程表を作成した。また、「サービスカー協調 WG」を新設し、サービスカーにフォーカスした実証実験の実施者の協調領域としての課題について検討を行った。また、2019 年度までの検討で重点的な協調分野として特定された 10 領域については、引き続き関係者が連携して取組を進めた。特に安全性評価については、国連 WP29 における議論をリードし、2020 年 6 月に成立したレベル 3 に関する国際基準の策定に貢献した。

本報告書は、これまでの検討結果を踏まえて、「自動走行の実現に向けた取組方針」Version5.0 として整理したものである。引き続き、とりまとめた具体的取組の進捗状況等を関係者において確認し、必要に応じて柔軟に取組の見直しや新たな対応を検討すること等により、自

動走行のビジネス化を推進するとの検討会の目的達成に向けて取り組んでいく⁷。

また、本報告書における自動走行レベルの定義は、「官民 ITS 構想・ロードマップ 2020」において採用されている SAE International の J3016（2016 年 9 月発行）及びその日本語参考訳である自動車技術会の JASO TP-18004（2018 年 2 月 1 日発行）の 6 段階（レベル 0 からレベル 5 まで）の定義⁸を用いている（図 1）。

⁷ 2018 年 3 月 18 日に米国アリゾナ州において、米 Uber 社が開発を進める自動走行車が、実証実験中に、車道横断中の歩行者と衝突し死亡させる事故が発生。我が国においても多くの実証実験が行われている中、自動走行については安全を第一に考え、今後、技術の進展等を見極めて、適切なルールを整備していくことが重要である。

⁸ SAE (Society of Automotive Engineers) International の J3061 “Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road-Motor Vehicle”（2016 年 9 月発行）及びその日本語参考訳である自動車技術会の JASO TP-18004 「自動車用運転自動化システムのレベル分類及び定義」（2018.2.1 発行）。SAE は、2018 年 6 月に用語の明確化のための同文書の更新を行っている（J3061 SEP2018）。
https://www.sae.org/standards/content/j3016_201806/

自動運転レベルの定義

レベル	概要	操縦※2の主体
運転者が全てあるいは一部の運転タスクを実施		
SAE レベル0 運転自動化なし	・ 運転者が全ての運転タスクを実施	運転者
SAE レベル1 運転支援	・ システムが縦方向又は横方向のいずれかの車両運転制御のサブタスクを限定領域において実行	運転者
SAE レベル2 部分運転自動化	・ システムが縦方向及び横方向両方の車両運転制御のサブタスクを限定領域において実行	運転者
自動運転システムが（作動時は）全ての動的運転タスクを実施		
SAE レベル3 条件付運転自動化	・ システムが全ての動的運転タスクを限定領域※1において実行 ・ 作動継続が困難な場合は、システムの介入要求等に適切に応答	システム （作動継続が困難な場合は運転者）
SAE レベル4 高度運転自動化	・ システムが全ての動的運転タスク及び作動継続が困難な場合への応答を限定領域※1において実行	システム
SAE レベル5 完全運転自動化	・ システムが全ての動的運転タスク及び作動継続が困難な場合への応答を無制限に（すなわち、限定領域内ではない）実行	システム

※1 「限定領域」は、必ずしも地理的な領域に限らず、環境、交通状況、速度、時間的な条件などを含む。

※2 「操縦」は、認知、予測、判断及び操作の行為を行うことをいう。

図1. 自動走行レベルの定義

<Connected Industries 自動走行分科会>

2017 年度に、これまでの自動走行ビジネス検討会の枠組みに加え、様々な繋がりによって新たな付加価値の創出や社会課題の解決をもたらす「Connected Industries」⁹を推進するために、

「Connected Industries 自動走行分科会」の位置づけを追加し、特に、（１）データ収集・利活用、（２）AI システム開発、（３）人材育成強化に焦点を当て、取組の強化、加速化等の検討を行った。

⁹ 2017 年 3 月に、ドイツ連邦共和国（ハノーバー）で世耕経済産業大臣とツィプリースドイツ経済エネルギー大臣が、第四次産業革命に関する日独協力の枠組みを定めた「ハノーバー宣言」に署名したことを受け、提唱したもの。

<ハノーバー宣言><http://www.meti.go.jp/press/2016/03/20170320002/20170320001.html>。

<「Connected Industries」概要>

<http://www.meti.go.jp/press/2017/10/20171002012/20171002012.html>

2. 無人自動運転サービスの協調による取組の推進について

これまで自動走行ビジネス検討会では、2020 年度中の無人自動運転サービスの実装に向けて様々な取組を行ってきた。その結果、5. 実証プロジェクトに記載の通り、全国各地で無人自動運転サービスの社会実装が始まろうとしている。

今後更なる無人自動運転サービスの普及・拡大を促進するため、2020 年度の自動走行ビジネス検討会では、サービスカー協調WGを設置し、大きく以下の5つの取組方針について検討を行った。

- a) 実証実験の方針や安全対策の取組に係る情報発信（日本版セーフティレポート（仮称））
- b) 実証実験の安全対策の取組に係る評価（セーフティアセスメント（仮称））
- c) 実証実験の接触事案等の情報発信
- d) 自動運転車のセーフティドライバの教育
- e) 自動運転サービスの導入に当たっての地域への情報発信や対話

サービスカー協調 WG では、以上の5点に関する検討を行った結果について、以下の通りとりまとめを行った。

【とりまとめ概要】

政府では、2020 年内に複数箇所限定地域における無人自動運転サービスを開始し、2022 年度頃に遠隔監視のみ（レベル4）のサービスに発展させ、2025 年度頃には40カ所以上にサービスを導入していくことを目標としている。

無人自動運転サービスの実現や普及に向けては、都市部から地方部まで、実証実験の環境が整備され、OEM、ベンチャー、研究機関などが精力的に実証実験や事業化に向けた取組を実施している。

これまでは実証実験が中心であったが、2020 年内の無人自動運転サービスの開始を受けて、いよいよ社会実装が始まろうとしている。

そこで、2020 年度の自動走行ビジネス検討会においては、それらの実証実験の実施者が、安全かつ円滑に実証実験に取り組み、事業化を目指すことができるよう、主として地域における人流を想定した無人自動運転サービスの実現及び普及に向けた実証実験の実施に当たって、実施者において留意していただきたい事項を整理した。そのうち、

4. (1) ①「実証実験の方針や安全対策の取組に係る情報発信」及び③「実証実験の接触事案等の情報発信」並びに(3)「自動運転サービスの導入に当たっての地域への情報発信や対話」については、情報発信・共有していただきたいものである。

実証実験の実施者は、無人自動運転サービスの実現や普及を目指す上で、地域住民、自治体などの地域の関係者の理解や協力を得ることが不可欠であり、その有効性や安全性について十分な説明を行うことが求められる。

従来の技術開発や製品開発は競争領域であるが、無人自動運転サービスは、各地域においてこれまでにないサービスであり、安全確保に万全を期し、また、社会受容性を醸成するため、安全対策や地域との対話の取組については、協調領域として、実証実験の実施者が協力して、必要となる情報を共有しながら取り組むことが重要である。

特に、実証実験でも一旦事故が起これば、自動運転全体の信頼性を失ってしまうという可能性がある中で、実証実験の実施者が安全対策に係る取組や課題について情報共有することは重要である。

(1) 実証実験の方針や安全対策の取組に係る情報発信や評価

① 実証実験の方針や安全対策の取組に係る情報発信

< 基本的な考え方 >

セーフティレポートなどの形で、実証実験の方針や安全対策の取組に係る情報発信を行うことは、その事業者がどのような考え方をもち、地域のニーズに応えつつ、安全を確保しながら、無人自動運転サービスの実現や普及を目指すのかを示すために、有益である。

実証実験の内容は事業者間の契約など各社の競争領域の情報も含まれており、一律で具体的な内容を義務づけることは適切でなく、各社の判断に委ねるべきであるが、実証実験の場所等の基本的な情報とともに、どのような安全対策が講じられているかなど地域の関係者の理解や協力を得る上で必要となる情報については、実施者が積極的に情報発信を行うことが望ましい。

米 NHTSA では自動運転開発におけるベストプラクティスの公表・相互活用の促進と、社会受容性の醸成を目的として、セーフティレポートの公表を推奨している(図10参照)。このような事例を踏まえ、日米での安全規制の仕組みの違いなどにも配慮しつつ、我が国における実証実験の方針や安全対策の取組に係る情報発信(日本版セーフティ

レポート（仮称））のあり方について取組の方向性を整理することとした。

＜取組の方向性＞

米 NHTSA においては、i) 安全性の考え方、ii) 走行条件の定義、iii) 自動運転車両、iv) 事故対応、v) 受容性、vi) 法規に係る、12 の安全性要素分類について、セーフティレポートの公表を推奨している。

我が国における実証実験の方針や安全対策の取組に係る情報発信（日本版セーフティレポート（仮称））においては、米 NHTSA の項目を参照しつつ、我が国の制度、各社の事情、実証実験の目的や走行環境・条件、実証実験を行う地域の特性などによって、各社において情報発信を行う項目を判断することが望ましい。また、地域の関係者の理解と協力を得る上では、これらの項目と併せて、実証実験における自動運転システムの全体像を示すことも重要である。自動運転車両の安全対策のみならず、セーフティドライバの有無、遠隔監視・操作の有無、運行管理体制など、自動運転システム全体における安全対策について示すことが重要である。

また、自動運転車両の導入を検討する交通事業者・自治体等に対して、各社の自動運転システムの特性やこれまでの走行実績などを示すことも、理解を深めるための一助になると考えられる。

日本版セーフティレポート（仮称）による情報発信は各社の判断に委ねるものとするが、地域関係者に対し一覧性がある形で情報発信を行うため、政府において専用のポータルサイトを設置し、各社が情報発信を行う場合にはその内容やリンクを掲載することを検討する。

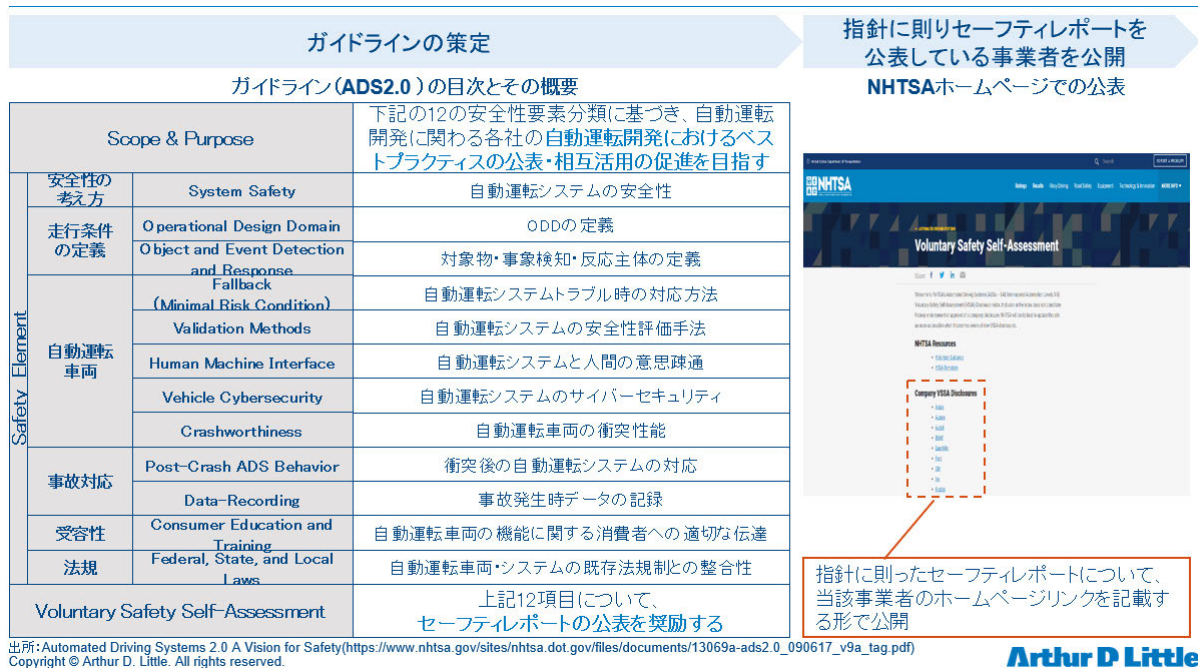


図10. 米NHTSAにおけるセーフティレポート公表のガイドライン

②実証実験の安全対策の取組に係る評価

<基本的な考え方>

現在の実証実験では、無人自動運転サービスを実現する上での十分な安全性が立証されていない場合には、何かあればセーフティドライバが対応することとされているが、それにも関わらず接触事案などが生じている。

事業化に向けては、その走行環境・運行条件で想定されるリスクを網羅的に評価し、それに対応した車両の選定、自動運転システムの開発、ODDの設定、遠隔監視・操作など運行形態の設定、運行管理・保守点検体制の整備も含め、その安全対策をあらかじめ十分行う、実証実験の安全対策の取組に係る評価(セーフティアセスメント(仮称))が極めて重要である。

セーフティアセスメント(仮称)は、自動運転開発主体及び自動運転サービス運行主体(以下「自動運転開発主体等」)が適切な連携と役割分担の下実施するものであり、想定されるリスクに対して適切に対

応できる能力を有していることを示すものである。万一の事故等が起これば、自動運転開発主体あるいは自動運転サービス運行主体は社会的に大きな責任が問われることになることを認識し、各主体が自らの責任の下で十分なセーフティアセスメント（仮称）を実施することが必要である。

セーフティアセスメント（仮称）における自動運転開発主体と自動運転サービス運行主体の役割分担については、実証の目的や段階を踏まえて、適切に判断することが重要である。例えば、技術実証を主目的としている場合は、主として技術に関する理解が深い自動運転開発主体がセーフティアセスメント（仮称）を担うものと考えられる。一方で、実際のサービス導入に向けた実証においては、実際の走行環境・運行条件を踏まえたリスクの評価が重要であることから、主として自動運転サービス運行主体が開発主体と連携してセーフティアセスメント（仮称）を担うものと考えられる。ただし、自動運転開発と自動運転サービス運行を同一主体が担う場合、あるいは複数の主体が連携

して担う場合は、当該主体が必要に応じて連携しながら責任をもってセーフティアセスメント（仮称）を担うものと考えられる。

ベンチャーや研究機関（以下「ベンチャー等」）が、市販の車両を改造して自動運転システムを開発する場合でも、一義的には、用いた車両も含む自動運転システム全体について責任を負うことになる。そのため、ベンチャー等は、ベース車両の性能を評価した上で、自動運転システムについてセーフティアセスメント（仮称）を行う必要がある。

セーフティアセスメント（仮称）はあくまで実証実験を行うための前段階であって、自動運転開発主体等が安全対策に万全を期して実証実験を行うのが必須である。

自動運転開発主体等はセーフティアセスメント（仮称）を行う際に、社内において承認プロセス、承認基準、承認者を明確にする必要がある。承認者には、自動運転技術や運行における十分な知見が必要である。セーフティアセスメント（仮称）の一部を外注することも考えられるが、自動運転開発主体等において最終的な判断を行う必要がある。

また、セーフティアセスメント（仮称）を行うことにより、自動運転開発主体等だけでなく、地域の関係者がリスクを認識し、対策を行うことが可能となる。

そのため、福井県永平寺町での遠隔型自動運転サービスなどこれまでの実証実験の事例や、車両提供主体の知見を基に、来年度を目途にセーフティアセスメント（仮称）に係るガイドラインを作成すること

を検討する。

＜取組の方向性＞

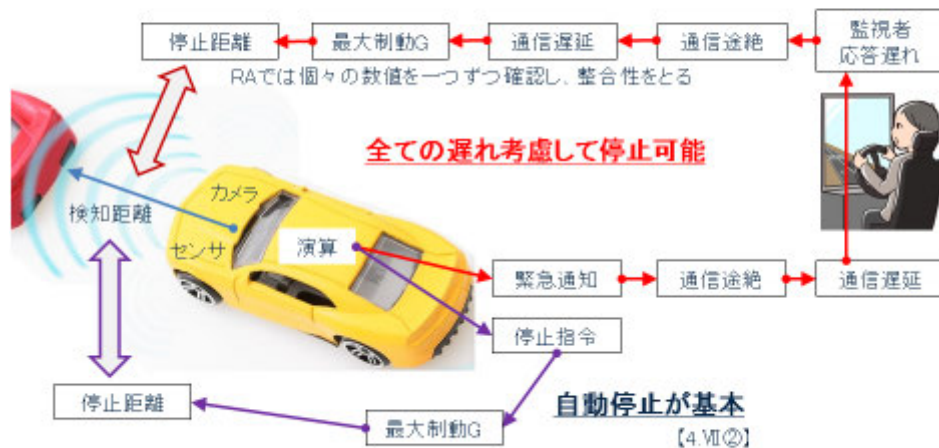
以下のような点を踏まえ、来年度を目途として、セーフティアセメント（仮称）に係るガイドラインを作成することを検討する。

- (a) ODDは自動運転開発主体等ごとに車両の性能や走行環境・条件によって設定されるものであるため、一律に対象を定めることは難しい。
- (b) 対象となるODDで走行できることを確認するため、シミュレーションでの検証や、現地情報との照らし合わせを通じたセーフティアセメント（仮称）についても検討する必要がある。
- (c) セーフティアセメント（仮称）を適切に実施するためには、実際の走行で想定されるODDに対して、リスク項目を網羅的に洗い出すことが必要である。
- (d) 車両面に加え、運行管理・保守点検面のセーフティアセメント（仮称）についても検討する必要がある。例えば、電磁誘導線等の路上インフラの保守点検については、責任面の議論との整合性を鑑みつつ、セーフティアセメント（仮称）の対象として整理する必要がある。
- (e) セーフティアセメント（仮称）の経験が乏しいベンチャー等においては、あらかじめ網羅的にリスク項目を把握することが難しい場合も想定される。そのため、ガイドラインの作成と併せて、先行事例を基に、ODDの一定の類型化とそれに対応したリスク項目を整理することを検討することが期待される。

安全確保のための方策1

◆ センサ含む各機能は、車両を衝突前に停止させる能力を持つ

【ラストマイル基本設計書 4.IV①】



1

安全確保のための方策2

◆ 機能失陥の検出能力を持ち、検出時は直ちに車両を停止させる

【4.III②】 【4.V】 【4.IX】



2

図 1 1. セーフティアセスメント（仮称）のイメージ

③実証実験の接触事案等の情報発信

＜基本的な考え方＞

実証実験において軽微な接触事案等が発生していることを踏まえ、実証実験の実施に当たっては、地域の関係者の理解と協力が不可欠であり、接触事案等が発生した場合には、軽微なものも含め、適切に情報発信を行うことで、信頼を得るよう努めることが重要である。

接触事案の発生時に迅速かつ適切に対応し、説明責任を果たすことができるよう、事前に体制や手続を整備し、平時から実証実験の実施者を始め関係者において万全な準備を行うことが重要である。

また、個々の接触事案等は軽微であっても、原因を十分に究明して、適切な対策がなされ、情報共有されていかなければ、将来、重大事故が発生する可能性がある。

＜取組の方向性＞

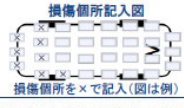
接触事案等が発生した場合、軽微なものも含め、実証事業のHPなどで、システムチックに情報発信を行うことを推奨する。重大事故については、プレスリリースなども検討すべきである。物損、人損が生じた場合には警察への報告が必須となるが、正確な情報を発信し、社会受容性の醸成につなげるためにも、地元の住民等も含め地域の関係者に対しても情報発信を行うことが望ましい。

一方で、実証実験の内容によって地域社会への影響度は異なるため、一律に情報発信の基準を設けるのではなく、実証実験の実施者が、必要に応じて自治体や警察などの関係機関と協議を行った上で、あらかじめ情報発信の対象や方法を決めておくことが適切である。

また、接触事案等については、軽微であっても、ヒューマンエラーなどの直接的な原因だけでなく、ヒューマンエラーを招いた操作手順などの間接的な原因も含め、様々な角度から分析を行い、必要な再発防止策を実施するとともに、各社の機密を侵害しない範囲で、同様の実証実験の実施者に広く情報共有を行うことが適切である。

原因究明に当たっては、様々な角度からの分析のため、実証実験の実施者だけでなく、第三者である有識者・専門家からの意見を求めることも重要である。

カリフォルニア州で自動運転実証を行う事業者は、衝突事故発生後10日以内に、事故状況を所定の様式に則り報告する義務が課せられる。

自動運転試験者の義務		事故報告レポートの内容	
カリフォルニア州で自動運転試験を行う事業者には、DMV*により主に4つの義務(下記)が課せられる		衝突事故発生時は、主に以下の項目に従って報告書を作成し、発生後10日以内にDMVに提出する義務がある	
カリフォルニア州における自動運転試験者の義務		衝突事故の報告書様式	
義務	概要	報告項目	報告義務概要
Collision Reporting	発生後10日以内に衝突事故の状況を所定の様式に則りDMVに報告する	報告主体	実証実験を行っていた企業の名称・住所・連絡先等を項目ごとに記載
Annual Disengagement Reporting	自動運転モードを解除(オーバーライド)した際の状況について所定の様式に則りDMVに報告する	衝突事故状況	- 事故発生日時・場所・車種・車番・ドライバー情報等を項目ごとに記載 - 車両の損傷については、損傷箇所を図に記入し、被害の大きさを5段階で評価 
Disposing of Test Vehicles	自動運転車の廃棄または譲渡に際しての規制	衝突先車両の状況	(他車両と衝突した場合)衝突先の車両について、車種・車番・ドライバー情報等を項目ごとに記載
Vehicle Registration Requirements	自動運転試験において用いられる個別車両の登録義務	人損・物損の状況	(人的・物的損害が生じた場合)生じた死傷者の名前・住所や、物損の場所・損傷規模等を項目ごとに記載
		事故の詳細	自由記述欄

*DMV: Department of Motor Vehiclesの略。州ごとに存在し、免許発行等を担う州政府機関
出所: AUTONOMOUS VEHICLES TESTING WITH A DRIVER(DMV)よりADL作成

図12. 米国・加州DMVでの事故報告レポート

(2) 自動運転車のセーフティドライバの教育

<基本的な考え方>

自動運転車両を用いた実証実験やサービスにおいて、自動運転システムや遠隔監視・操作により安全性を確保することに限界がある場合には、セーフティドライバが乗車した形での運行が行われている。セーフティドライバは緊急時の運転を担うほか、乗客への対応など車内で運転以外の業務を行うこともある。

実証実験では、4. (1)②「実証実験の安全対策の取組に係る評価」に記載したように、技術実証を主目的とする段階と、サービス導入に向けた実証の段階があるが、前者では自動運転開発主体が担う一方、後者では自動運転サービス運行主体が担うことが想定される。

特に、自動運転サービス運行主体として地域の運送事業者等の第3者のセーフティドライバが乗車する場合には、当該セーフティドライバが用いる自動運転車や走行環境について十分な知見や技能を有し、十分な対応が行えることを確認する必要がある。

また、セーフティドライバは実証実験等を円滑に行うことが目的ではなく、問題が生じた又は生じる可能性がある時には速やかに停止させるなど安全確保を最優先することを理解する必要がある。

そのため、自動運転開発主体等において、セーフティドライバのラ

イセンスや認証制度を導入する事例が見られる。

各社の取組事例を踏まえ、セーフティドライバの教育に係るベストプラクティスを整理することとした。

<取組の方向性>

各社の取組事例を踏まえると、以下のとおりセーフティドライバの教育に係るベストプラクティスが整理される。

- (a) セーフティドライバの教育においては、座学に加え、閉鎖空間での訓練と実地での訓練の両方を通じて、必要な対応能力や経験を習得する。
- (b) 閉鎖空間での訓練では、自動運転車両の挙動や性能理解、ブレーキやハンドル等の機能失陥訓練、緊急停止・オーバーライドの経験等を通じて、予見できるリスクに対する対応能力を向上させる。また、自動運転システムの限界を補完する立場としての自らの役割を理解させる。
- (c) 実地での訓練では、公道における走行訓練を通じて、実際の道路や交通の状況において、どのようなリスクが生じるか、そしてそれに対してどのように対応するか、経験を蓄積させる。
- (d) 閉鎖空間での訓練と実地での訓練のどちらにどの程度重点を置くかは、当該走行環境・条件などに応じてケースバイケースで判断される。
- (e) 習得した対応能力や経験を確認するため、ライセンスや認証制度などを実施する。
- (f) 実証実験を通じて得られた新たな知見を反映し、車両のソフトウェア更新等に伴う仕様変更に対応できるよう、実証実験の開始後も継続的にセーフティドライバへの教育を実施する。

教育プロセス

ベストプラクティスの例

実技	座学教育	BOLDLY UPDATE MOBILITY	■ 輸入車両を国内で運用するにあたり、事故・ヒヤリハット事例の共有などセーフティドライバーの教育内容を国内向けに改訂して安全性を高めている
	閉鎖空間走行	Tier IV Intelligent Vehicle	■ 閉鎖空間での走行訓練を実施することで、公道訓練よりも効率よくADシステムの習熟訓練を実施している
	実地走行	ASMobi ADVANCED MOBILITY	■ 運送事業者のドライバーを起用することで、運行ルートを熟知したドライバーによる安全性の高い実地走行訓練を実施している
	試験の実施	Tier IV Intelligent Vehicle	■ 一連の訓練後、試験によるドライバーの評価を実施し、能力を確認している

Source: Complete if required

Copyright © Arthur D. Little. All rights reserved.

Arthur D Little 16

図 1 3. 各社におけるセーフティドライバ教育の事例

(3) 自動運転サービスの導入に当たっての地域への情報発信や対話 ＜基本的な考え方＞

自動運転サービスの導入に当たっては、地域の自治体、事業者、住民の協力を得ることが不可欠である。

移動課題の認識は利用者や地域によって差があり、一般的なメリットだけでなく、サービスや地域の特性に応じて目的や意義を示すことが重要である。

その際に、導入の目的や意義に加え、現在の技術の限界や今後の発展の見通し、事故が起きた時の対応について、合わせて情報提供を行うことが重要である。

これまでの「民事上の責任と社会受容性に関する研究」での成果や実証実験が行われた地域における取組を踏まえ、自動運転サービスの導入に当たっての地域への情報発信や対話のあり方についてのベストプラクティスを整理することとした。

＜取組の方向性＞

これまでの「民事上の責任と社会受容性に関する研究」での成果や実証実験が行われた地域における取組を踏まえると、以下のように自動運転サービスの導入に当たっての地域への情報発信や対話のあり

方についてのベストプラクティスが整理される。

- (a) 地域が抱えている課題と提案がフィットすると自治体からの協力が得られる。自治体の協力が得られると、地域関係者との橋渡し、地域課題に関する情報の共有、まちづくり全体の計画への位置付けなど、地域における自動運転サービスへの理解と協力が進む。
- (b) 移動課題の実態は利用者・地域によって大きく異なるものであることから、地域ニーズに即したサービスの実現のためには、地域との対話においては、一方的な住民への説明ではなく、利用者・地域の特性を踏まえた対策を示しつつ、双方向的なコミュニケーションが重要である。
- (c) 特に、地域課題に精通したキーマンとなる住民に主体的に参加いただき、想定しているサービスについて意見を伺い、サービス内容をブラッシュアップしたり、運営に協力いただいたりすることが重要である。それによって、地域の住民にとっては、自分たちに身近な形になるので、当事者意識が高まることになる。
- (d) 実証実験において、地域の住民に実際に実車に乗っていただくことは、自動運転に対する理解を深めていただくためにも重要である。実証実験の中で、地域の住民に話を聞いたり、アンケートを取ったりすることも重要である。
- (e) 長期間にわたって実証実験を行うことなどを通じて、定期的の実証の取組状況や成果などを含め情報発信や対話を行うことは、地域における自動運転に対する理解を広げ、自動運転車の走行時の周辺住民の協力を得るとともに、地域のニーズに即したサービスを実現し、地域の魅力や価値を高める上で重要である。長期間の実証実験にあたって、自動運転車の車体デザインの工夫などで地域住民の視認性を高めることも、地域の理解や協力を得る上で効果的である。

自動運転の民事上の責任及び社会受容性に関する研究事業での情報発信・提供事業の取組

サービスカーの導入・事業化に進めていくには、地域の住民や自治体など関係者の理解や協力を得ることが不可欠であり、そのためには、地域の特性や利用者の属性を踏まえたきめ細かな情報提供を行うことが重要である。本事業では、これまでのワールドカフェを実施した地域をモデルとして、各地域の特性や想定される利用者の属性を整理するとともに、ワールドカフェでの意見の整理やその後の参加者や関係者からのフォローアップヒアリング、消費者意識調査からの傾向等の抽出・分析を行う。その結果を、地域の特性や利用者の属性を踏まえた情報発信・提供の取組のベストプラクティスとして整理・公表することを目指す。

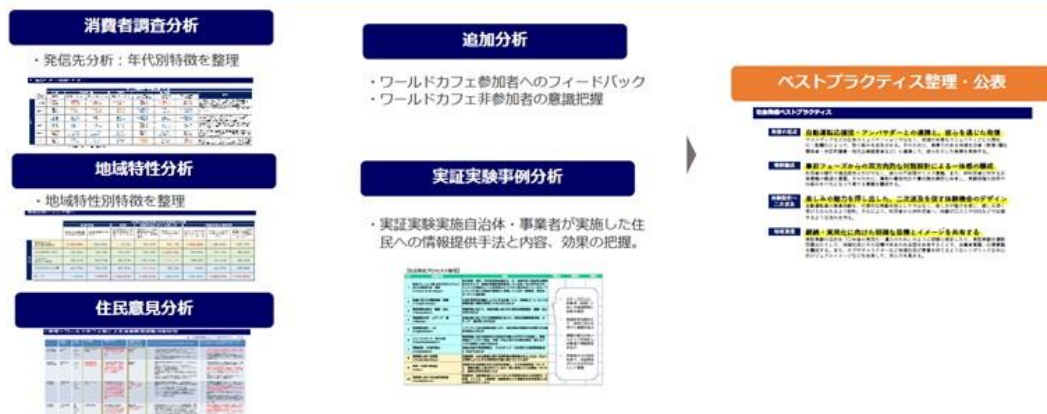


図14.「民事上の責任と社会受容性に関する研究」における地域の特性や利用者の属性に応じた地域への情報発信や対話についてのベストプラクティスの整理

(4) 今後の進め方

無人自動運転サービスの実現及び普及に向けて、政府においては、上記の(1)、(2)、(3)について、OEM、ベンチャー、研究機関などの実証実験の実施者や実証実験を行う地域の関係者に対して周知し、安全かつ円滑な実証実験の実施を促進するものとする。

また、4.(1)②「実証実験の安全対策の取組に係る評価」については更なる検討を進めるものとする。

今後、これらの取組について自動走行ビジネス検討会の中でフォローアップを行うとともに、必要に応じて取組方針の拡充や見直しを行う。

3. 次期プロジェクト

経済産業省、国土交通省では、2020年度までの実証プロジェクトとして、ラストマイル自動走行実証、高速道路におけるトラックの隊列走行実証実験に取り組んできた。特に2020年度は、成長戦略2020¹⁰及

¹⁰ 首相官邸 日本経済再生本部 「成長戦略（2020年）」及び「成長戦略（2019年）」

び成長戦略 2019 に掲げた、「2020 年中の限定地域型の無人自動運転移動サービスの複数個所での実現」及び「2020 年度内の高速道路での後続車無人隊列走行技術の実現」との目標に向け、精力的に取り組みを進めてきた。具体的には、ラストマイル自動走行実証については、2020 年 12 月 22 日から、福井県永平寺町において、1 人の遠隔監視・操作者が 3 台の無人自動運転車両を運行する形態（Lv2）で試験サービスを開始した。また、高速道路におけるトラックの隊列走行実証実験については、2021 年 2 月 22 日、新東名高速道路の一部区間において、後続車の運転席を無人とした状態でのトラックの後続車無人隊列走行技術を実現した。（これら個別の実証実験の詳細については、「5. これまでの実証プロジェクトの成果」にて後述）

一方、これらのサービス・技術が実現できたとしても、限定的な技術・サービス・地域にとどまるため、本格的な自動運転サービスの展開に向けては更なる取組が必要である。そこで、2019 年度の自動走行ビジネス検討会では、2025 年度ごろまでの無人自動運転サービスの実現及び普及に向けたロードマップを検討・策定し、その方向性は官民 ITS 構想・ロードマップ 2020 や成長戦略フォローアップにも反映された。例えば官民 ITS 構想・ロードマップ 2020 では、「地方部」、「自家用車による移動が中心の都市部」、「公共交通が普及している都市部」に分けて、将来の移動課題を挙げた上で、自動運転サービスを含むモビリティサービスのニーズを整理した。

2020 年度の自動走行ビジネス検討会では、昨年度までの検討を踏まえ、2021 年度から 2025 年度までの 5 年間に取り組むべき次期プロジェクトに関する検討を行った。

今後実際に無人自動運転サービスを社会実装していくためには、車両の技術開発だけではなく、運行や維持管理も含むビジネス面の検討や、インフラとの連携など走行環境の整備については都市や交通システムの検討も必要となる。そこで、2020 年度の自動走行ビジネス検討会では、次期プロジェクト WG を設置し、2021 年度から 2025 年度までの 5 年間に取り組むべき次期プロジェクトについて、以下の 4 つの方針に基づいて検討を行った。

- a) 官民 ITS 構想ロードマップ 2020 や関係省庁におけるビジョン等を踏まえ、都市や交通システムの将来像を想定し、自動運転サービスの導入が見込まれるユースケースを検討。

- b) ユースケースに応じて、自動運転の走行環境や運行条件を検討し、それに必要となる自動運転技術、システム、インフラを特定。
- c) 必要となる自動運転技術、システム、インフラについて実現するため、技術開発、性能評価や安全対策の手法の開発、事業面・制度面の環境整備等を検討。
- d) その際、国内外のビジネスや制度の動向を把握・分析するとともに、関係省庁や業界における取組との連携を促進。

無人自動運転サービスの実装に向けては、走行環境や運行形態、技術開発の進展やコストといった要素を踏まえ、様々な技術、システム、インフラを最適に組み合わせ、従来人間が行っていた運転操作を代替する¹¹ことが重要である。無人自動運転サービスは確立されたものではなく、事業化に向けては、①ユースケースの設定、②走行環境や運行条件の設定、③車両技術、システムの開発や選定、インフラ、周辺技術の開発や整備、④シミュレーション、テストコース、公道での技術実証、⑤サービスの実証、といった一連のプロセスが必要となるが、これらのプロセスは、一方向で進めるのではなく、途中で得られた課題等を踏まえ、見直ししながら進めることが必要である。

以上の観点から、具体的に 2021 年度から 2025 年度までの 5 年間に取り組むべき次期プロジェクトとして、以下 4 つのテーマについて検討を行い、テーマごとの将来像と取組方針を工程表の形で整理するとともに、工程表に基づく方針を整理した。

(1) テーマ 1. 2022 年度に限定エリア・車両での遠隔監視のみ (Lv4) で自動運転サービスの実現に向けた取組

＜将来像＞

2022 年度をめどに限定エリアにおいて、遠隔監視のみ (Lv4) で自動運転サービスを実現するとともに、遠隔監視のみ (Lv4) の基本的な事業モデルや制度設計を確立することを目指す。

＜取組方針＞

まずは廃線跡等の限定エリアにおいて、低速車両による遠隔監視のみ (Lv4) 自動運転サービスを実現する。そのために必要な技術の確立のみならず、事業性のあるビジネスとしての運用を達成する。また、こうした成果を制度設計に反映するため、随時関係省庁に情報共有を行う。

¹¹ 技術、システム、インフラによる代替が難しい部分については、遠隔での監視/操作で補完することもある。

こうした観点から、表1の通り将来像達成に向けた主要課題について整理した。事業面では、遠隔監視者の役割・走行以外のタスクなどの運行条件の整理・評価や、事業モデルの整理が主要な課題である。技術面では遠隔システムの安全性・使用性や通信技術のコスト・品質が主要な課題である。また、制度面でもLv4の制度設計を関係省庁で検討していくことが重要である。

こうした課題を解決していくために、図6にある通り、次期プロジェクトとして公募を行い、官民共同で取組を進める。2021年度の実証評価としては、事業面では遠隔監視での1:3の運用や、乗客乗降時の安全確保や緊急時対応等の走行以外のタスクの対応に関する実証評価を行うとともに、先行地域での遠隔監視のみのサービス検討・事業性分析により事業モデルの整理を実施する。また、技術面では車両・システムの開発を並行して進め、遠隔監視システムのセキュリティ対策やインターフェースの改善、通信技術のコスト削減・品質向上に向けた取組を進めていく。

2022年度には、開発された車両・システムを活用し、1:Nの拡大やほかのタスクとの併用に関する実証評価や、走行以外のタスクの対応に係る体制の構築を進めるほか、遠隔監視のみのサービスのポテンシャルを分析し、事業モデルの展開を進めていく。

並行して、これら次期プロジェクトの取組状況に関し、随時関係省庁に情報共有することで、関係省庁と協調しての検討を進め、Lv4の制度設計を推進する。

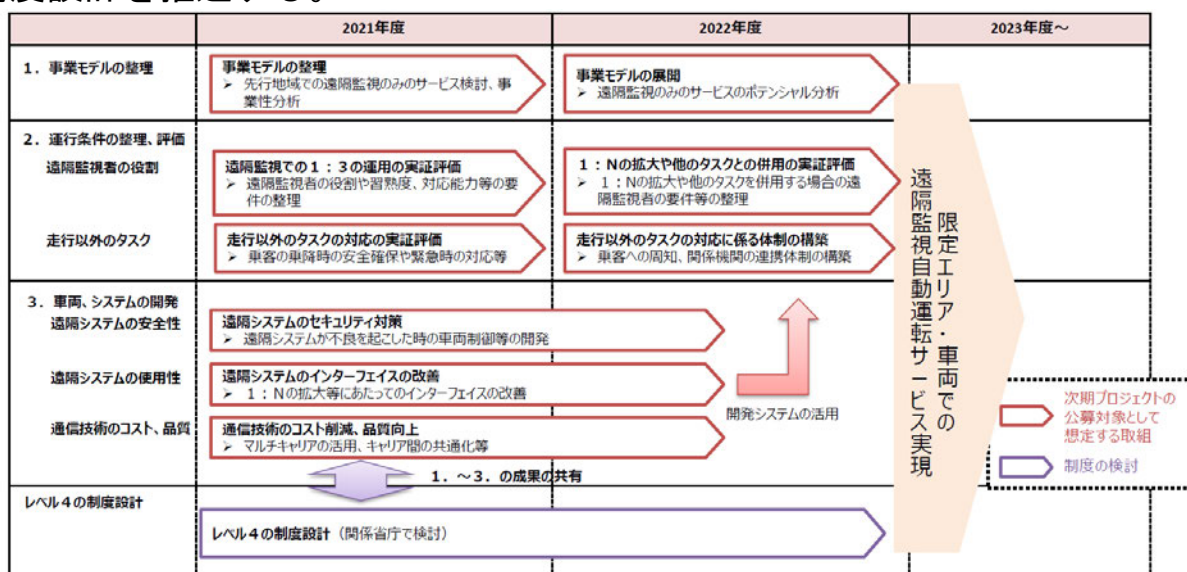


図6. 次期プロジェクトテーマ1 工程表

課題分類		具体的な課題
事業モデルの整理	—	遠隔監視のみのサービスポテンシャル検討、事業性分析
運行条件の整理、評価	遠隔監視者の役割	遠隔監視者の役割や習熟度、対応能力等の要件の整理
		1：Nの拡大、他のタスクを併用する場合の遠隔監視者の要件等の整理、評価基準や評価手法の検討
	走行以外のタスク	乗客の乗降時等車内の安全確保、円滑な決済手法、緊急時・不具合時の対応の整理
		乗客への周知、関係機関の連携体制の構築、他の交通参加者への影響の検討、分析
車両、システムの開発	遠隔システムの安全性	遠隔システムが不良を起こした時の車両制御（MRM等）の開発
	遠隔システムの使用性	1：Nの拡大等にあたってのインターフェースの改善、遠隔監視者による支援（車両側では対応不可なもの）の整理
	通信技術のコスト、品質	マルチキャリアの活用、キャリア間の共通化、通信システムのモジュール化、通信インターフェースの統一化の検討
レベル4の制度設計	—	（関係省庁で検討）

表 1. 次期プロジェクトテーマ 1 の実現に向けた課題

(2) テーマ 2. さらに、対象エリア、車両を拡大するとともに、事業性を向上するための取組

＜将来像＞

2025 年度までに、多様なエリアで、多様な車両を用いた無人自動運転サービス（Lv4）を 40 カ所以上で実現するとともに、多様なサービスに展開できる事業モデルやインフラ・制度を構築する。

＜取組方針＞

多様なエリアや多様な車両による自動運転サービスを想定して、ODD・運行条件に応じて仕様・機能を選定できる車両やシステムの開発を進めるとともに、ODD の類型化、事業モデル、インフラ・精度の構築によって効率的な横展開を推進していく。

こうした観点から、表 2 の通り将来像達成に向けた主要課題について整理した。技術面では ODD に応じた最適化や、自動運転バスの高度化・多様化、遠隔システムの高度化、インフラ等との連携が主要な課題としてあげられる。事業面では、ユースケースの整理や事業モデルの検討等を通じたユースケースの検討や、ODD の設定、遠隔監視者/車内乗務員の役割の検討を通じた走行環境、運行条件の整理、評価が主要な課題としてあげられる。これら技術・事業面での課題に加えて、無人自動運転に対応した制度・インフラに関する検討も重要な課題である。

こうした課題を解決していくために、図 7 にある通り、次期プロジェクトとして公募を行い、官民共同で取組を進める。2021 年度から 2022 年度にかけて事業面の課題に対する初期的な検討を実施する。具体的には、現時点で想定されるユースケースを整理するとともに、MaaS によるほかの移動手段との連携や、自動運転車の運行・維持管理モデルなどの事業モデル検討を行う。また、車両・システム等に応じた ODD の類型化を行い、ODD ごとに安全性評価手法の検討を行うほか、遠隔監視者/車内乗務員の役割について、走行時/それ以外のタスクに応じた整理を行い、走行環境、運行条件の整理、評価を進める。技術面では、2021 年度から 2022 年度にかけて、将来像の達成に必要な技術を実現することを目指す。具体的には、自動運転バスの高度化・多様化に向けた取組として、走行環境・サービスの拡大を目指した車両開発を進めるほか、テーマ 1, 4 との横断的な取り組みにより遠隔システムの高度化や、インフラ等との連携について検討を進める。また、NEDO における先導研究を活用し、ODD に応じた車両の最適化について

も検討を進める。

2023 年度以降は、2022 年度までに開発された車両・システムを活用し、多様な走行環境・運行条件に応じて多様な車両・システムを活用した技術・サービスの実証を行うとともに、データ連携・収益モデル等の進展に応じて事業モデルを発展させる。また、技術開発・低コスト化の進展に応じ、ユースケースの拡大も進めていく。

こうした取り組みの成果を踏まえ、並行して自動運転車に対応したインフラ・制度の検討を進めるほか、無人化時の旅客運送の在り方について検討を進める。

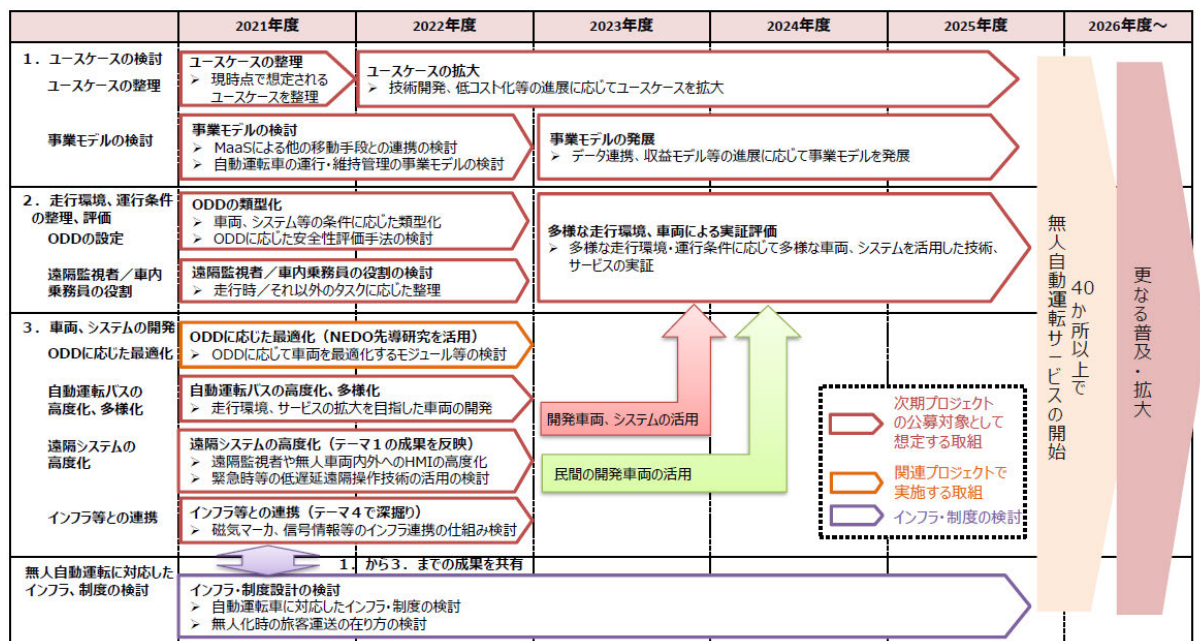


図7. 次期プロジェクトテーマ2工程表

課題分類		具体的な課題
ユースケースの検討	ユースケースの整理	ODD・運行シナリオ・事業体制等との関係性の分析、技術開発、低コスト化等の進展に応じてユースケースを拡大
	事業モデルの検討	MaaSによる他の移動手段との連携の検討
		自動運転車の運行・維持管理の事業モデル及び保険制度の検討 データ連携・収益モデル等の進展に応じた事業モデルの発展
走行環境、運行条件の整理、評価	ODDの設定	車両性能・運行シナリオ・インフラ等の条件に応じたODDの類型化 ODD・運行シナリオに応じた安全性評価手法の検討
	遠隔監視者／車内乗務員の役割	走行時／それ以外のタスク（緊急時、不具合時対応）に応じた整理
車両、システムの開発	ODDに応じた最適化	ODDに応じて車両を最適化するモジュール等の検討
	自動運転バスの高度化、多様化	走行環境・サービスの拡大を目指した車両の開発（中型、大型バスへの展開、自動運転技術の高度化）、安全性と高信頼化
	遠隔システムの高度化【テーマ1の成果を反映】	遠隔監視者や無人車両内外へのHMIの高度化（他の交通参加者への影響分析を含めた検討）
		ODDに応じた遠隔監視者による支援（車両側では対応不可なもの）の整理 緊急時等の低遅延遠隔操作技術の活用（5G活用等）、セキュリティやインターフェースの統一化の検討
無人自動運転に対応した制度、インフラの検討	-	自動運転車に対応したインフラ・制度の検討
		無人化時の旅客運送の在り方の検討

表2. 次期プロジェクトテーマ2に向けた主要課題

(3) テーマ3. 高速道路における隊列走行を含む高性能トラックの実用化に向けた取組

＜将来像＞

2025 年以降に高速道路での Lv4 自動運転トラックやそれを活用した隊列走行を実現する。また、これらを車両技術として実現するだけでなく、運行管理システムや必要なインフラ、情報など事業化に必要な事業環境を整備する。

＜取組方針＞

これまでの後続車無人隊列走行実証の成果を活用しつつ、Lv4 自動運転トラックの開発を進めていく。大型車には、停止までに時間がかかる点、一度接触事故が発生すると大きな被害をもたらさう点などの特性がある。そこで、安全な運行を実現するため、道路情報等を活用した運行管理システムを整備することが重要である。また、取組成果をインフラ整備・制度設計に反映するため、随時関係省庁に情報共有を行う。

こうした観点から、表3の通り将来像達成に向けた主要課題について

て整理した。技術面では、Lv4 車両の開発や、ODD に応じた車両の最適化、高速道路のデジタル化などが主要な課題としてあげられる。事業面では、Lv4 を前提とした事業モデルの検討や、事業性分析が主要な課題としてあげられる。これら技術・事業面での課題に加えて、高速道路での Lv4 自動運転トラックに対応した制度・インフラに関して検討を進めることも重要である。

こうした課題を解決していくために、図 8 にある通り、次期プロジェクトとして公募を行い、官民共同での取組を進める。2021 年度のうちに、事業面では大型車の特性を踏まえた ODD コンセプトの検討や、車内乗務員の役割・能力の明確化、運行管理システムのコンセプト検討等を進めるとともに、技術面では後続車無人隊列走行技術を応用し、隊列形成・解除を柔軟化した Lv4 検証用車両の開発を実施する。また、2021 年度から 2022 年度にかけて、Lv4 を前提とした事業モデルの検討や、インフラ支援を見据えた事業性分析、トラック以外への展開の可能性分析などを通じ、事業モデルの検討を進める。

これら ODD コンセプトや事業モデルに関する検討結果や、Lv4 検証用車両を活用し、2022 年度には ODD コンセプト等の実証評価・確立を進め、その後 ODD コンセプトに基づく事業モデルの実証評価を実施し、事業者による受容性を検証する。また、こうした実証評価の取組と連携する形で、道路情報等を活用した運行管理システムの実証評価・確立に向けた取組を進めていく。

こうした ODD コンセプトや運行管理システムの実証評価における成果を踏まえ、2023 年度以降、民間における車両システム開発及び、市場化に向けた開発が進むことが期待される。次期プロジェクトでは、民間での開発動向と相互に連携しつつ、2024 年度以降に、大型 4 社マルチブランドでの協調走行の実証評価を実施する。

他省庁においても、高速道路のデジタル化や、情報提供体制に関する検討が進んでいる。次期プロジェクトの推進にあたっては、特に Lv4 検証用車両の開発や、運行管理システムの実証評価・確立に際し、他省庁の関連プロジェクトとの相互連携を重視していく。

また、次期プロジェクトの成果については、随時関係省庁に共有することで、各取組に並行して高速道路での Lv4 自動運転トラックに対応したインフラ・制度の検討を進めていく。

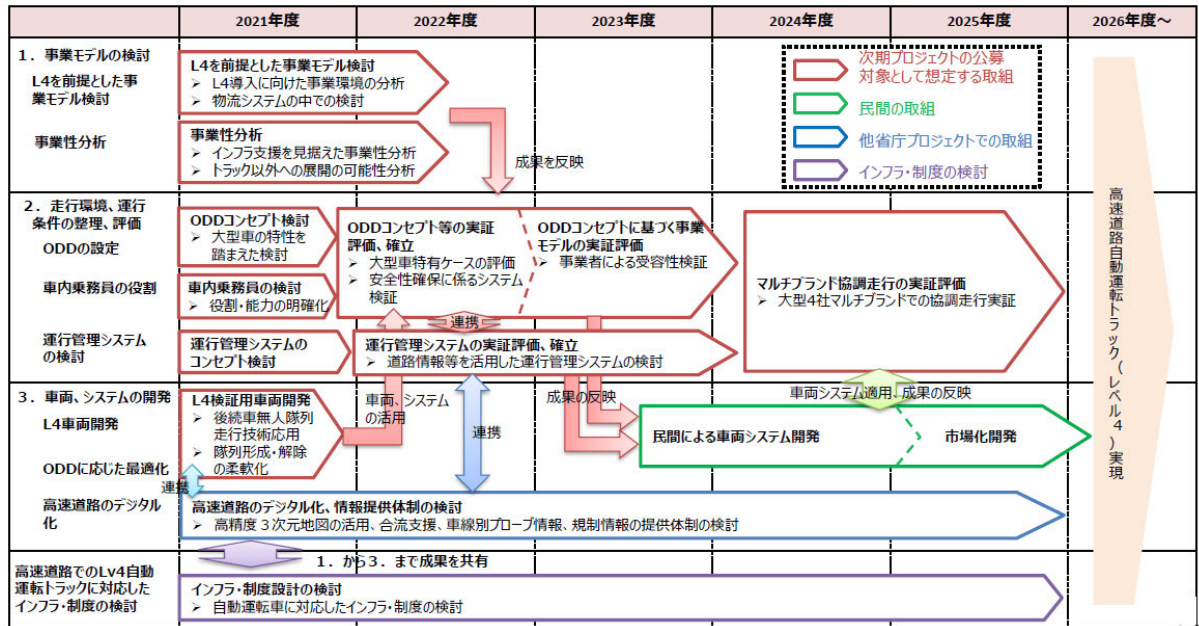


図 8. 次期プロジェクトテーマ 3 工程表

課題分類		具体的な課題
事業モデルの検討	L4を前提とした事業モデル検討	L4導入に向けた事業環境の分析 物流システムの中での現実的な事業モデルの検討
	事業性分析	インフラ支援を見据えた事業性分析 トラック以外（高速バス等）への展開の可能性分析
走行環境、運行条件の整理、評価	ODDの設定	大型車の特性を踏まえたODDの検討 ODD検討のための大型車特有のケース（合流、割込等）に係る評価 ODDに応じた安全性確保に係るシステム検証 大型4社マルチブランドでの協調
	車内乗務員の検討	役割・能力・位置づけの明確化
	運行管理システムのコンセプト検討	道路情報等を活用した運行管理システムの実現、運行管理システム運用者の選定
車両、システムの開発	L4車両開発	後続車無人隊列走行技術応用したODD検証用モデルL4車の開発、隊列形成・解除の柔軟化、走行環境・サービスの拡大を目指した車両の開発（トラック以外への展開）
	ODDに応じた最適化	
	高速道路のデジタル化	高精度3次元地図の活用、合流支援、車線別プローブ情報、規制情報の提供体制の検討
高速道路でのLv4自動運転トラックに対応したインフラ・制度の検討	—	自動運転車に対応したインフラ・制度の検討

表 3. 次期プロジェクトテーマ 3 に向けた主要課題

(4) テーマ 4. 混在空間で Lv4 を展開するためのインフラ協調や車車間・歩車間の連携などの取組

<将来像>

2025 年頃までに、協調型システムにより、様々な地域の混在交通下において、Lv4 自動運転サービスを展開する。また、モデル地域を定めて、地域の道路環境・交通状況等の特性に応じて、最適な協調型システムの導入を進める。協調型システムの導入にあたっては、Lv4 だけでなく、Lv3 以下や他のモビリティなどの運転・運行支援にも活用できるシステムを導入する。

<取組方針>

協調型システムありきではなく、地域の特性別にユースケースを整理したうえで、地域の特性に応じた協調型システムの導入を促進する。また、協調型システムの導入・維持コスト低減等の観点から、Lv4 だけではなく、Lv3 や他のモビリティでの活用も視野に入れて、事業モデルやデータ連携スキームを検討していくことが必要である。さらに、協調型システムについては海外でも開発・実証が進んでいることを踏まえ、国内外での開発・導入状況を踏まえつつ、規格化・標準化を進め、業界・国際的な協調が取れた形で開発・導入を促進していくことが重要である。

こうした観点から、表 4 の通り将来像達成に向けた主要課題について整理した。事業面では、協調型のユースケースや事業モデルの検討、モデル地域での技術・サービス実証が主要な課題としてあげられる。技術面では、協調型システムの国際動向の分析と、それを踏まえた戦略の作成、協調型システムの性能評価、標準化、データ連携スキームの検討、協調型システムの評価環境の整備が主要な課題としてあげられる。これら技術・事業面での課題に加えて、関連プロジェクトとの連携や、協調型システムに対応した制度・インフラに関して検討を進めることも重要である。

こうした課題を解決していくために、図 9 にある通り、次期プロジェクトとして公募を行い、官民共同での取組を進める。2021 年度から 2022 年度にかけて、事業面では地域特性別の協調型のユースケースの類型化や、Lv3 以下での活用について検討するほか、協調型の事業モデルについて、導入形態別に整理し、維持管理のコスト負担、体制について検討する。さらに、これらの検討を踏まえ、モデル地域におけ

る先導調査として、協調型システムを導入した時の効果・社会受容性等について検討する。技術面では、協調型システムの国際動向について分析・戦略作成を進めるとともに、協調型システムの性能評価・比較や、規格・類型化、データ連携スキームの検討と仕様作成、デジタルツイン等を活用した協調型システムの評価環境（テストベッド）の構築を進める。

2023 年度以降は、2022 年度までのユースケースに関する検討を踏まえ、モデル地域において技術・サービス実証を行い、地域と連携したモビリティサービスの実用化に向けた連携構築を進める。このモデル地域における実証の推進にあたっては、協調型システムの評価環境（テストベッド）を活用した検証・アップデートに関する取組と連携し、デジタルツインによりモデル地域における実証の検証を行う。また、協調型システムの国際協調・標準化に向けた提案活動も進めていく。

また、協調型システムに関連する取組として、SIP など関係省庁においても様々な取組が進むことから、次期プロジェクトの期間を通じて随時関連プロジェクトとの連携を進めていく。

これら次期プロジェクトの成果を踏まえつつ、並行してインフラ・制度の検討を進め、協調型システムに対応したインフラ整備の在り方の検討や、スーパーシティ等の制度を活用した規制改革の推進にも取り組んでいく。

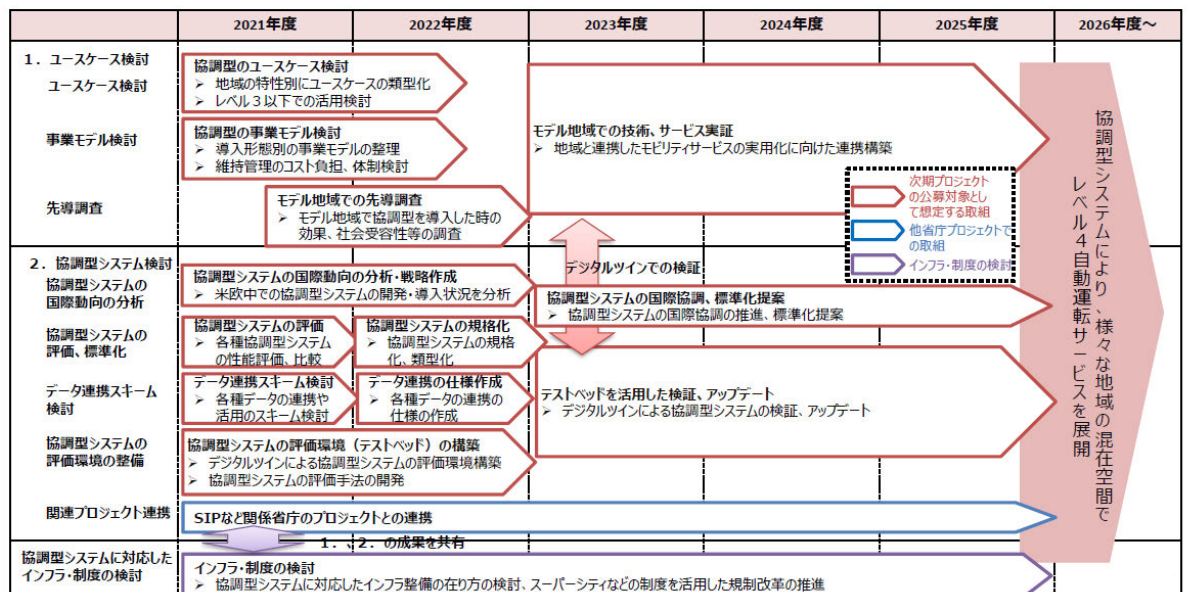


図9. 次期プロジェクトテーマ4工程表

課題分類		具体的な課題
ユースケース検討	協調型のユースケース検討	地域の特性別にユースケースの類型化、アーキテクチャの構築 レベル3以下や他のモビリティとの活用検討
	協調型の事業モデル検討	導入形態別の事業モデルの整理 維持管理のコスト負担、体制検討
	モデル地域での技術、サービス実証	モデル地域で協調型を導入した時の効果、社会受容性等の調査 地域と連携したモビリティサービスの実用化に向けた連携構築、モデル 地域での実証成果を活用した他地域への横展開
	協調型システムの国際動向の分析・戦略作成	米欧中での協調型システムの開発・導入状況の分析、戦略作成
協調型システム検討	協調型システムの評価、標準化	各種協調型システムの性能評価・比較、協調型システムの規格化・ 類型化 協調型システムの国際協調の推進、標準化提案
	データ連携スキームの検討	各種データの連携や活用のスキーム検討、仕様の作成
	協調型システムの評価環境の整備	デジタルツインによる協調型システムの評価環境構築、協調型システム の評価手法の開発 デジタルツインによる協調型システムの検証、アップデート
	関連プロジェクト連携	SIPなど関係省庁のプロジェクトとの連携
	協調型システムに対応した インフラ・制度の検討	協調型システムに対応したインフラ整備の在り方の検討、スーパーシティ などの制度を活用した規制改革の推進

表4. 次期プロジェクトテーマ4に向けた主要課題

(5) 次期プロジェクトの進め方

以上の4つのテーマについて、無人自動運転サービスの実現及び普及に向けた次期プロジェクトとして、今回取りまとめた工程表に基づき、事業者を公募し、2021年度からプロジェクトを開始する。本プロジェクトは、技術開発や実証実験にとどまらず、社会実装を目指した取組であることから、公募に当たっては以下の点を条件とすることとする。

- ① 事業化まで見据えて、車両メーカー、ディーラー、運送事業者、インフラ管理者などの関係機関との連携、協力体制を構築すること。
- ② 成果の横展開に向けて、成果発表会を行うなど情報発信に取り組むこと。
- ③ 必要に応じて、国、自治体、民間の関連プロジェクトと連携して、効率的に取組を進めること。
- ④ 国際的な事業展開も見据えて、国際標準化や国際協調に取り組むこと。必要に応じて、海外のプロジェクトとの連携も検討すること。
- ⑤ インフラや制度など環境整備に係る課題については、プロジェクト所管省庁を通じて、関係省庁に情報提供を行うこと。

- ⑥ 国内外の動向をタイムリーに把握分析し、機動的かつ戦略的に事業を推進すること。

4 つのテーマの中には、協調型システムの構築や、利用者目線での評価等、横串で検討すべき課題もあるので、プロジェクト全体としての推進体制を構築した上で、テーマ間で相互に連携しつつ取り組むこととする。

プロジェクトを通じて、車両だけでなく、通信、システムなどの関係事業者が連携し、社会実装に向けて事業環境の整備などの共通課題への対応や標準化など取組を進め、協調領域を拡大することによって、我が国の産業競争力強化を目指すこととする。

本プロジェクトは、Lv4 自動運転サービスの実現及び普及を目指すものであるが、Lv2、3 や他のモビリティなどに成果を展開し、共通化を図ることによって、波及効果の最大化を目指すこととする。

また、自動運転に留まらず、CASE やカーボンニュートラルといった自動車関連産業を取り巻く大きな動きを踏まえつつ、持続可能なモビリティ社会の実現を目指し、プロジェクトを推進するものとする。

自動 走行ビジネス検討会において、定期的にプロジェクトの進捗状況进行评估し、必要に応じて、事業内容や実施体制の見直し等を行うこととする。

4. 無人自動運転サービスに実現・普及に伴う都市・交通システムの将来像

2020 年度の自動走行ビジネス検討会では、「無人自動運転サービスの実現及び普及に向けたロードマップ」の具現化に向けて、次期プロジェクト等の検討を行った。

我が国において無人自動運転サービスを広く展開・活用していくためには、自動運転の技術開発を行うだけでなく、実際の都市・交通システムの中で、どのような主体がサービスを提供し、誰がどのように利用するのかなど、ユースケースを想定しながら、取り組むことが重要である。

そこで、無人自動運転サービスのユースケースを想定できるように、「無人自動運転サービスが実現・普及した都市・交通システムの将来像」をアニメーションにより分かりやすく表現した映像コンテンツを制作し、無人自動運転サービスの実証実験等に取り組む事業者や地域の関係者にシンポジウムやウェブサイト等を通じて情報発信を行うこととした。

映像化するユースケースは多様な地域やサービスに対応したものとし、次期プロジェクトのテーマを踏まえつつ、以下の4つを取り上げることにした。

① 地方部で遠隔監視による複数台の無人低速モビリティの運行

地方部の駅やバスターミナルなどの交通拠点から、公共施設や集客施設までの2次交通手段として、遠隔監視システムにより3台以上の無人低速モビリティを運行することで、乗客だけではなく、モノやサービスの移動も可能になる将来像を描く。

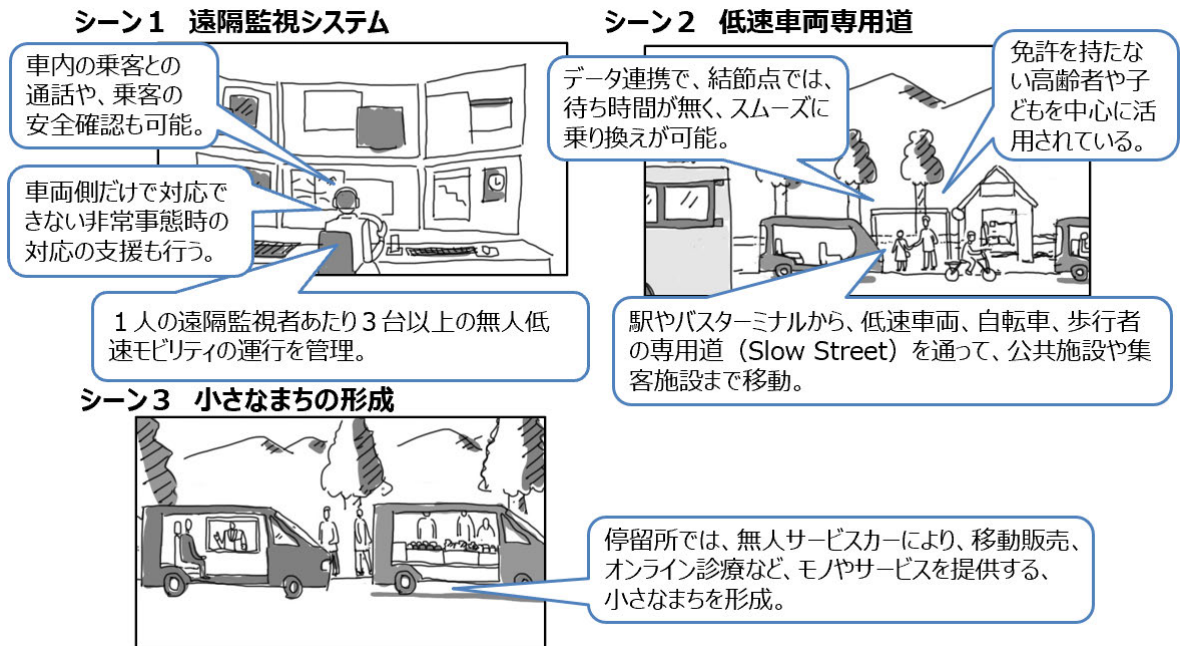


図2. 地方部で遠隔監視による複数台の無人低速モビリティの運行

- ② 地方都市のさまざまなエリアでのレベル4BRT、オンデマンドバス
地方都市で、住宅地や中心部など拠点間をつなぐ交通手段として、レベル4BRTやオンデマンドバスを活用し、交通需要に併せてサービスを提供する将来像を描く。

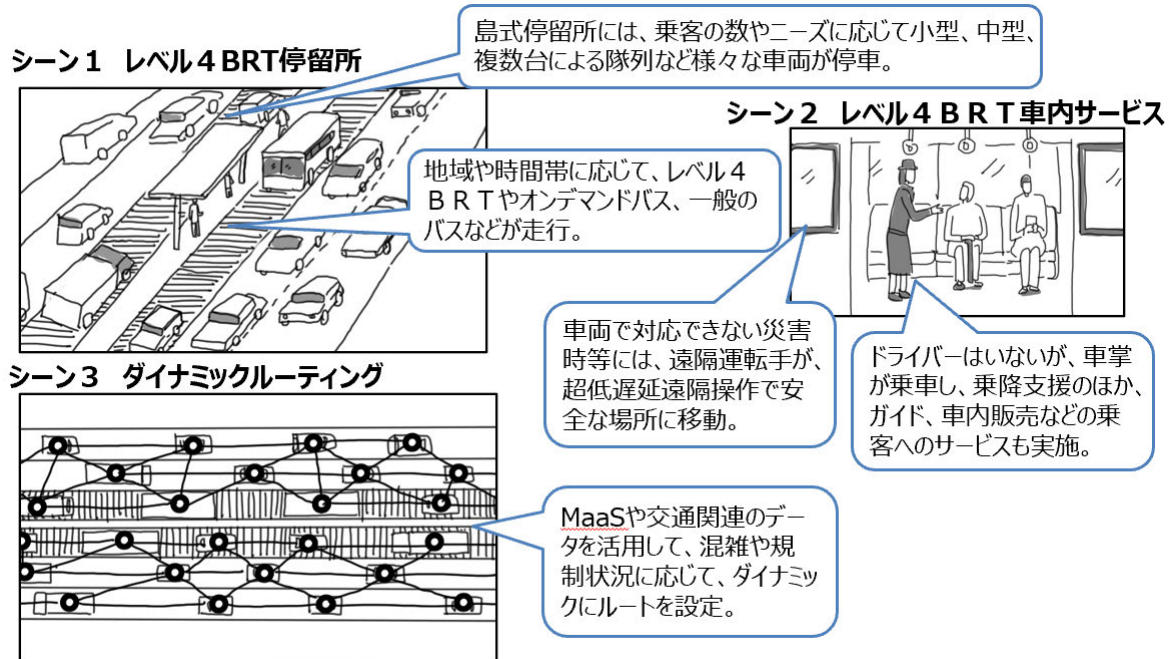


図3. 地方都市のさまざまなエリアでのレベル4BRT、オンデマンドバス

③ 都市から都市へ。高速道路でのレベル4トラックの運行

高速道路での幹線物流として、レベル4トラックが、高速道路の混雑・規制状況に応じて、地域、時間帯を選んで運行。複数台の走行時には車車間で通信し、隊列の形成、解除をシステムが判断。高速道路に隣接する物流センターでは一般トラックへの荷物の積み替えを行う将来像を描く。

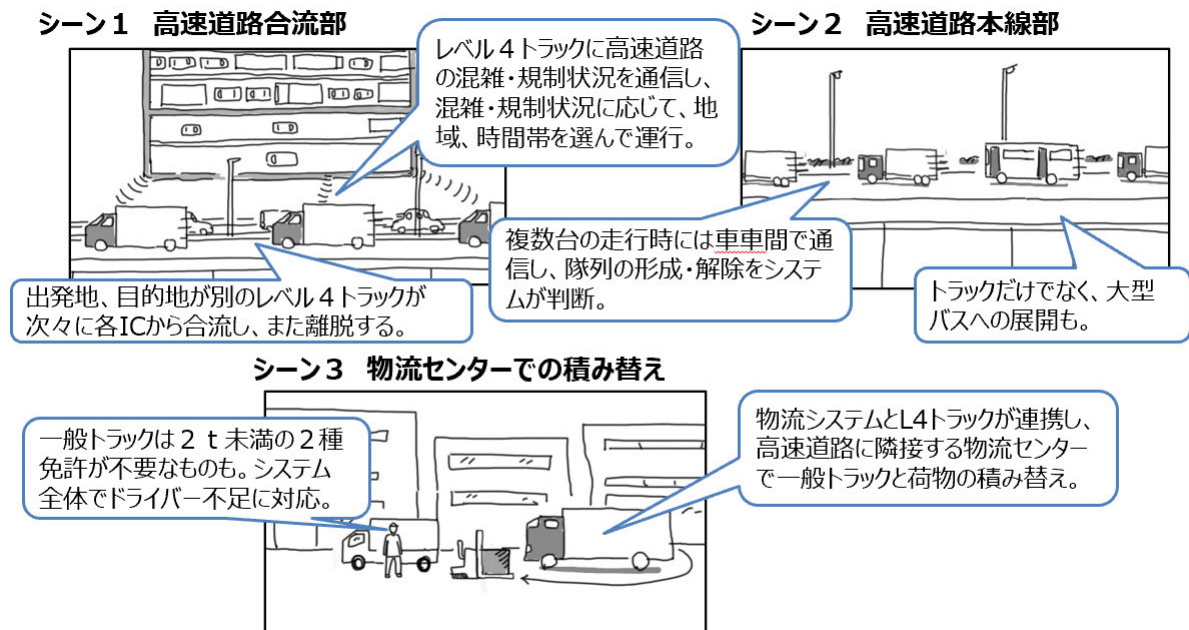


図4. 都市から都市へ。高速道路でのレベル4トラックの運行

④ 大都市で人と車が混在する中での自動運転サービス

大都市の市街地での人と車が混在する状況の中、インフラや他の車両からの情報を活用しつつ、自動運転サービスカーが人や車を避けながら、安全かつスムーズに運行している。また、住宅・オフィス、店舗までのファイナルマイルは、小型モビリティや自動配送ロボットなどによって、乗客やモノを最終目的地までシームレスに輸送する将来像を描く。

Arthur D Little

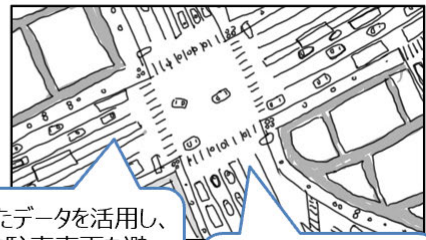
シーン1 複雑な大都市の交差点

インフラ等の情報は自動運転以外の車や人にも送られて、安全な移動をサポート。



インフラや他の車両からの情報を活用し、自動運転サービスカーが人や車をよけながら安全かつスムーズに運行。

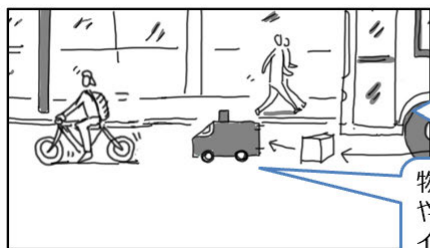
シーン2 ビッグデータの活用



集まったデータを活用し、渋滞や駐車車両を避けたルートを設定。

データを活用して、商業、観光施設の混雑予報など様々なサービスを提供。

シーン3 ファイナルマイル輸送



乗客は、小型モビリティなどに乗り換えて、住宅・オフィスまでをシームレスに移動。

物流では、自動配送ロボットやドローンが、店舗までのファイナルマイルを配達。

図5. 大都市で人と車が混在する中での自動運転サービス

5. 各協調領域の取組（関係機関に確認中）

自動走行ビジネス検討会では、自動走行の将来像実現に向けた課題のうち、各社の個別的な取組ではなく、協調的な取り組みが必要と考えられる領域を「協調領域」と定義し、2018 年度までに 10 分野の協調領域について整理を行ってきた。

(1) 重要 10 分野全体の関係性

2019 年度以降は「自動走行の実現に向けた取組方針」Version3.0 及び Version4.0 に基づき、引き続きこの 10 分野を重要協調領域として検討取組を行った。

<必要な技術等>

レベル 3～5 の実現に向けては、まず、高精度地図と車載センサーにより得た情報から自車位置を特定¹²した上で、車線情報を得つつ、目的地を設定する技術【地図】が必要となり、車載センサーにより周辺環境を認識しながら走行する技術【認識技術】が必要となる。その際、必要に応じ、通信インフラにより合流や右折時等の死角情報を認知する技術【通信インフラ】が有用となる。

走行に当たっては、周辺車両等の挙動を先読みし、障害物が無いと判断する技術【判断技術】が必要である。

走行中は、アクセル、ブレーキ、ステアリングの制御技術に加え、車両システムの故障時、センサー等の性能限界時、ユーザーによる誤操作・誤使用（ミスユース）時には、車両システムが確実にトラブルを検知し安全を確保する技術【セーフティ（機能安全¹³等）】が必要であり、また、サイバー攻撃等を受けた場合にも、車両システムが確実にトラブルを検知し安全を確保する技術【サイバーセキュリティ】が必要である。

また、レベル 3 でも、運転者は引き続き安全運転の義務等を負うことから、運転者の居眠り等を防ぐため、車両システムが運転者の状態を把握する等の技術【人間工学】が有用である。

これらの技術開発には、核となるサイバーセキュリティを含めたソフトウェアに関する人材確保・育成等に係る開発環境の整備【ソフトウェア人材】が必要である。更には、自動運転車を社会実装するため

¹² 冗長性を確保するため、測位衛星（GPS や準天頂衛星等）による高精度な自車位置特定技術も検討が進められている。

¹³ 故障時における安全設計を指す。

には、責任の在り方の整理を含めた社会受容性の向上【社会受容性】が必要であるとともに、これら技術が組み合わさって構成されたシステムの安全性を評価する手法【安全性評価】が必要である。

<協調分野の特定>

今後、我が国が競争力を獲得していくにあたり、上記必要な技術等のうち、現時点において、企業が単独で開発・実施するには、リソース的、技術的に厳しい分野を考慮し、昨年度までに自動走行に係るテーマから重要となる 10 分野を協調領域として特定した¹⁴。

※10 分野＝地図、通信インフラ、認識技術、判断技術、人間工学、セーフティ（機能安全等）、サイバーセキュリティ、ソフトウェア人材、社会受容性、安全性評価

更に、重要 10 分野に対して、我が国として協調すべき具体的取組を抽出するにあたり、大きく「技術開発の効率化」と「社会価値の明確化・受容性の醸成」の 2 つの具体的取組として整理し取組を進めた。

「技術開発の効率化」については、更に、アセット（試験設備、データベース、人材）の共通化と開発標準や開発段階における評価方法の共通化という 2 つの協調内容に分けることができる。

アセットの共通化については、基盤地図のデータ整備・更新、認識・判断技術に活用できるデータベース等の整備と民間における運用、自動走行用テストコースの活用、更には、ソフトウェア人材の獲得に向けたイニシアティブの検討等の協調が考えられる。

開発標準や開発段階における評価方法の共通化については、組込ソフトウェアのスキル標準の活用拡大、モデルベース開発、モデルベース評価など開発・評価手法の効率化、業界ガイドライン、サプライヤーからメーカーへの技術が提供される際の認証の仕組みの策定、更には、セーフティ／サイバーセキュリティに関する国際共通ルール及び開発ツールの整備等の協調が考えられる。

「社会価値の明確化・受容性の醸成」については、事故低減効果の明確化などの社会的意義の提示、ユーザーの自動走行システムの理解度向上、民事／刑事上／行政法上の責任論の整理や必要なインフラの明確化といった個社では決めることのできない課題への取組が協調

¹⁴ 「今後の取組方針」において重要 8 分野を協調領域と位置づけ、「自動走行の実現に向けた取組方針」においてソフトウェア人材の重要性が高まってきたことを踏まえ 9 分野に拡充し、「自動走行の実現に向けた取組方針 Version2.0」において、安全性評価を 10 分野目に加えた。

領域として挙げられる。

特に、アセットの共通化については、産学官が協調しながら、どのようなデータが共通化・共有できるのか重点的に検討を進め、今後の産業競争力強化につなげることが重要となる。

(2) 重要 10 分野における取組方針

自動車メーカー、サプライヤー等のニーズ及び車両側の技術から検討した工程表を作成し、既存の取組を継続、必要に応じて拡充することで自動走行の将来像の実現を加速させる。この重要 10 分野に関しては、取組の進捗状況について定期的に点検し、海外動向や技術の進展、産業構造の転換等状況の変化に応じて柔軟に取組の見直しや新たな対応を検討・実行していく。また、10 分野は完全に独立しているわけではなく分野の関係性の認識も重要となる。そのため、分野毎の進捗含め、全体を俯瞰して取り組むことが重要となる。

I. 地図

自動走行に活用する高精度地図の整備に向けては、①ビジネスモデル（整備範囲、仕様、費用負担（整備主体の決定含む）、更新頻度）の明確化、②データ整備・更新に係るコスト低減のための技術開発、③データフォーマットの国際標準化やグローバルに自動車を商品化するための海外展開が必要となる。なお、DMP 社は 2019 年 4 月末に INCJ 等からの増資を得て、高精度三次元地図を整備・保有する米国企業（Ushr 社）の買収手続を完了した。

（協調のポイント）

- ビジネスモデルの明確化
- 地図データ整備・更新に係るコスト低減
- 海外展開

<進捗状況と取組方針>

高速道路については 2016 年度に方向性（ビジネスモデル）が概ね合意¹⁵され、一般道路については 2017 年度に特定地域（東京 2020 実

¹⁵ 高速道路については、自工会自動運転検討会がとりまとめた、「自動運転用 高精度地図に関する推奨仕様書（2016 年 11 月）」に基づき、ダイナミックマップ基盤株式会社（DMP 社）が地図データを整備しており、2017 年度は日本の主要な高速道路 1.4 万 km を整備した。2018 年度中に日本全国的高速道路 3.0 万 km を整備、販売を開始した。

証地区)¹⁶での実証を通して整備範囲や仕様等を決定していく方向性を提示したところ。

2020 年頃の高速道路における実用化及び東京臨海部実証に向け、内閣府 SIP 第 1 期の成果に基づき、DMP 社は 2018 年度中に高速道路全道路の高精度三次元地図データの整備を完了した。また、内閣府 SIP 第 2 期等では 2019 年度中に一般道路における特定地域（東京 2020 実証地区）での実証実験に必要な高精度三次元地図データを整備した。

また、一般道路における整備方針を早期に決定することが協調においては重要であることから、特定地域（東京 2020 実証地区）での実証を踏まえた整備方針を 2021 年度末までに検討していく。交通事故削減に向け幹線道路を念頭にしつつ、全国での各種自動運転実証などとも連携し、随時整備範囲を拡大していく。更には、引き続き、高速道路、一般道路それぞれについて自動図化更新技術等の開発を推進し、コスト低減に取り組むことが重要である。同時に、データフォーマットの国際標準化を推進するとともに、海外展開¹⁷や海外における地図データとの整合性を図っていく。

また、高精度な地図の検討に併せて、サービス性、リアルタイム性を持ったダイナミックマップの構築に向けては、①プローブデータ等の自動走行に活用する動的情報等の取り扱いを決定、②動的情報等の高精度地図への紐付け、③費用負担の効率化を図るため高精度地図データを含めた地図データの自動走行分野以外への展開等が必要となる。

（協調のポイント）

- プローブデータの活用方法（自動走行分野）
- 動的情報等の紐付け
- データの他分野展開

<進捗状況と取組方針>

¹⁶ 自工会において検討している、東京 2020 オリンピック・パラリンピックにおける自動運転実証地域を想定。羽田地区、臨海副都心地区を予定。内閣府 SIP 第 2 期においては東京臨海部実証実験を実施する地域として特定（臨海副都心地域、羽田空港地域、羽田空港と臨海副都心等を結ぶ首都高速道路）。

¹⁷ 北米地域において、DMP が同社仕様に基づくサンプル地図をデータ化し、国内外の OEM・主要サプライヤーへ配布した（シリコンバレー地区幹線道路 40km）。欧州についても、DMP が（独）HERE と議論を開始。

2017-18 年度の大規模実証¹⁸におけるダイナミックマップ等の実証を通して、プローブデータの活用方法、仕様等の検討を 2016-18 年度で実施。プローブデータに関しては、活用目的含め、現時点では未決定事項が多い一方、個社で実施できる部分は限られるため、活用目的を明確化し協調することが早期の整備には重要となる¹⁹。

内閣府 SIP 第 2 期及び DMP 社においては、道路変化情報や車両プローブ情報等を活用した道路変化点抽出技術、高精度三次元地図との紐付け処理及び更新箇所特定技術など、地図更新が必要な箇所を効率的に特定する技術を開発することで、高精度三次元地図のメンテナンスサイクル短縮、そのコストの低減を図る事としている。また、内閣府 SIP 第 2 期においては、道路の車線レベルでの道路交通情報（動的情報等）の収集と活用に関する技術仕様を作成し、自動車・ナビメーカー等の有する民間のプローブ情報を加工し、道路の車線レベルの道路交通情報を提供する実証実験を実施している。特に道路変化点抽出技術については、2020 年度の取組を通じて、道路変化抽出の精度向上に資することが確認できた。

Ⅱ. 通信インフラ

通信インフラとの協調の確立に向けては、どのような場面において情報が必要となるのか具体化を図る必要があることから、①高速道路における合流や一般道路における右折時等の死角情報の必要性についてユースケースを設定した上で、②実証場所、車両とインフラ設備との路車間通信等の必要となるインフラ・仕様を決定し、③環境整備に取り組む必要がある。

（協調のポイント）

- ユースケースの設定
- 必要となるインフラの選定

<進捗状況と取組方針>

特定地域（東京 2020 実証地区）での実証に向け、実証場所・ルート案の策定、ユースケースの整理、必要な情報の整理を自工会において

¹⁸ 内閣府 SIP 第 1 期による大規模実証実験において、整備した基盤地図約 758km を活用して 2017 年度に実験を実施。2018 年度は、基盤地図の更新やダイナミック情報の配信に係る実験を実施。2020 年度の内閣府 SIP 第 2 期の東京臨海部実証実験に於いても引き続き検討を推進。

¹⁹ 地図の不良による事故時の対応についてもコストに大きく影響するため、ビジネスモデルの中で合意を図ることが必要。

行い、関連団体に提示したところ。関連団体と連携し、2018 年度中に実験仕様・設計要件を設定した。

内閣府 SIP 第 2 期においては、東京臨海部実証実験で必要となる交通インフラの整備を行い、2019 年 10 月から順次、実証実験を開始した。その際、様々な通信技術の活用を視野に入れながら、インフラの機能や装備が過多にならないように、また、グローバル化の波としてセルラー系の技術²⁰も見据え、2019 年 9 月に設置した「協調型自動運転通信方式検討 TF」で、関係省庁・業界とともに、ユースケース及び課題の整理を開始し、2020 年 9 月に「SIP 協調型自動運転ユースケース-2019 年度協調型自動運転通信方式検討 TF 活動報告-」として検討結果を公表した。また、東京臨海部実証実験については、実験参加者からの協調型自動運転の実験環境の継続要望及び自工会との試乗会イベントの延期を受け、当初の予定から実証実験を 1 年延長し、21 年度も継続して実施することとした。特に通信インフラに関する新規の取組として、20 年度の実証実験内容に新たな交通環境情報（車線別渋滞末尾情報、緊急車両情報、気象情報、事故情報、セルラー経由での信号情報等）を追加し、広域情報（V2N）配信の実交通環境下での実用性実証実験を行うことを予定している。

この他、車内外の通信量の増加に伴う車両内の通信ネットワークの高速化について、車載 Ethernet の配線やハードウェア要件の業界ガイドラインの策定が JASPAR において進められている。

Ⅲ．認識技術、Ⅳ．判断技術

認識技術、判断技術の高度化に向けては、①海外動向に鑑みた最低限満たすべき性能基準とその試験方法を順次確立し、②試験設備や評価環境等を整備するとともに、③開発効率を向上させるために走行映像データ等のセンシング情報、運転行動や交通事故等のデータベースを整備していく必要がある。

（協調のポイント）

- 最低限満たすべき性能基準とその試験法の確立
- 試験設備や評価環境等の整備
- 活用目的に沿ったデータベース整備

<進捗状況と取組方針>

²⁰ ハードウェアについても、周波数帯の変化に応じて対応できるような開発が必要。

性能基準とその試験方法については、JARI（一般財団法人 日本自動車研究所）が、2017 年 3 月に整備した自動運転評価拠点「Jtown」²¹を活用して、「自動走行システムに関する公道実証実験のためのガイドライン」²²に基づく安全確保措置を評価する、事前テストサービス²³を 2018 年 2 月に開始したところ。また、データベースについては、JARI において認識・判断データベース²⁴の構築を検討してきており、このうち、走行映像については他業界の多用途への適応に向け、サンプルデータの公開²⁵を行ったところ。

今後、性能基準とその試験方法に関しては、現在高速道路で検討が進んでいる自動操舵に対する国連法規を一般道路用の基準に拡大する等の国際的動向等に鑑みつつ、自動運転評価拠点「Jtown」を活用しながら、一般道路における自動走行導入を見据えて、試験方法の検討を順次推進し確立していく。認識・判断データベースや交通事故データベースについては、後述する安全性評価に活用するシナリオデータの策定等を目的として活用していくことに加えて、利用希望者の負担の下、データベースの活用を進めていく。なお、ドライブレコーダーの記録に関しては、今後、事故原因特定のための証明等に活用されることが考えられるが、書き換えや流出のリスクを抑える仕組みづくりが必須となる。特に交通事故データの活用に向けては、2020 年度から ITARDA による自動運転事故調査チームの立ち上げに向けた取組が開始した。

内閣府 SIP 第 2 期及び経産省では、運転自動化レベル 3、4 の自動運転技術を装備した試験車両を開発し、東京臨海部等の公道における走行実証実験を通じて、市街地の一般道でのレベル 3、4 相当の自動運転車の安全な走行に有用な交通インフラの技術水準及び配置の在り方の検討に資するデータを得るとともに、当該交通インフラの下での自動運転システムに関する認識及び判断の技術的な要件を明らかにする取り組みを実施してきた。2020 年度末の成果を確認し、内閣府

²¹ 産官学連携による自動運転技術の協調領域の課題解決と将来の評価法整備に取り組むため、経済産業省の補助事業を活用して、既設の模擬市街路を刷新し、自動運転評価拠点として建設したもの。 <http://www.jari.or.jp/tabid/142/Default.aspx>

²² 警察庁が、自動走行システムを用いて公道実証実験を実施するにあたって、交通の安全と円滑を図る観点から留意すべき事項等を示したもの。
<https://www.npa.go.jp/koutsuu/kikaku/gaideline.pdf>

²³ http://www.jari.or.jp/Portals/0/resource/press/Press_2018_1_15.pdf

²⁴ 「認識・判断データベース」は、SIP-adus、経産省委託事業により構築してきたもので、走行映像等のセンシングデータや運転行動データのデータベースを構築。

²⁵ <http://www.jari.or.jp/tabid/599/Default.aspx>

SIP 第2期の終了予定年度である 2022 年度末目途に必要な検討を進める予定。

V. 人間工学

レベル3においては、自動走行中もドライバーは運転に関わる一定の役割を担い、必要な時に運転タスクをシステムから引き継ぐ必要がある。運転引継ぎを迅速かつ確実にいき、安定した手動運転に移行するためには、ドライバーがシステムとドライバーの役割に関する十分な知識と情報を有していること、および自動走行中のドライバーが、役割分担を確実に実行し、運転引継ぎ準備状態にあること、すなわち十分な Readiness を有することが重要である。

また、レベル3以上の自動運転車と他の一般のクルマや歩行者、自転車等との混走交通を考えたときに、普段誰もがが行っているように、自動運転車と他の交通参加者との非言語コミュニケーションによる意思の伝達が、安全、安心、円滑な交通のために重要である。

以上の背景より、①迅速で確実な運転引継ぎを実行するために必要なドライバーの知識やシステム情報の特定、②ドライバーの運転引継ぎ準備状態 (Readiness) の定義とそのモニタリング方法の確立、③自動運転車の路上コミュニケーションを実現する方法の確立の3課題を、協調領域における開発・評価基盤と位置付け、安全第一の自動運転技術として、日本の産業界における開発効率を向上する必要がある。加えて、世界を巻き込む開発競争において、国際的に協調しつつ日本の優位性を確保するために、研究成果の国際標準化が重要である。

(協調のポイント)

- 運転者モニタリング要件
- 運転者によるシステム理解
- 自動運転車と他の交通参加者との意思疎通方法
- 国際標準化

<進捗状況と取組方針>

大規模実証実験を含む内閣府 SIP 自動走行第1期において、2018 年度末までに上記3課題の目標を達成した。並行して成果の国際標準化 (ISO/TC22/SC39/WG8) を進め、2件のプロジェクトにおいてリーダー国を務め、2件のドキュメント発行に至った。他に3件のプロジェクト (1件はリーダー国、2件はメンバー国) が現在も進行中である。

内閣府 SIP 自動運転第 2 期においては、第 1 期の成果のもとに、①ドライバー教育制度の設計と検証、②高速道レベル 3 以上、および一般道レベル 2 から手動運転への安全な運転引継ぎ方法の検討、③低速ラストマイル移動サービスにおける路上コミュニケーション手法の検討について、警察庁、国交省と連携しながら進めている。国際標準化活動は継続中である。

また、日独政府間合意に基づき、自動運転ヒューマンファクター研究に関する日独連携を立ち上げた。研究計画、成果などの情報交換をはじめ、人材交流、相互レクチャーリングなどを計画している。さらに国際標準化活動において、日独のより密接な連携を行うこととしている。

VI. セーフティ（機能安全等）

安全確保のための機能安全等に係る開発効率を向上させるため、開発・評価方法の共通化を目指す。開発・評価方法の検討に当たっては、①ユースケース・シナリオを定めた上で、②車両システムの故障時、センサー等の性能限界時、ミスユース時における安全設計要件の抽出とその評価方法を確立する必要がある。また、これらの設計要件は③国際調和を図っていく必要がある。

（協調のポイント）

- ユースケース・シナリオ策定
- 安全設計の要件とその評価方法
- 国際調和

＜進捗状況と取組方針＞

2017 年度は、ユースケース・シナリオ²⁶策定を実施し、センサー目標性能の導出、設計要件の抽出を完了した。

2018 年度は、後述する安全性評価とも大きく関係してくるが、車両システム等の故障時、性能限界時、ミスユース時の評価方法を確立・検証するために、バーチャル環境及びシミュレーターを構築し、実車での検証も行いながら、評価手法を確立した。当該検証の知見・事例を広く一般で利活用可能なハンドブックとしてまとめ、2019 年度以降

²⁶ ユースケース・シナリオの定義については後述する安全性評価の項目を参照。ユースケース・シナリオは網羅性を確保することが困難なため、この時点においては代表ケースを抽出したもので、順次修正・追記していく必要がある。

は、ハンドブックの活用を推進している。研究で得た知見やデータは、国際標準²⁷への提案においてバックデータとしている。

なお、本研究で得られた知見等を用いた自動運転の安全性評価（後述）体制については、車両技術の知見や技術を評価するテストコースを有し、かつ、ユーザー視点でも安心のおける中立機関として、JARIが主体として体制を構築することが期待されている²⁸。

また、2020 年度は、実証実験の方針や安全対策の取組に係る情報発信を促進するため、米 NHTSA におけるセーフティレポートの項目²⁹を参照しつつ、各社の判断に基づく項目に関し情報発信を行うことを推奨する日本版セーフティレポート（仮称）について検討した。加えて、実証実験の方針や安全対策の取組に係る評価のため、走行環境・運行条件で想定されるリスクを網羅的に評価し、その安全対策をあらかじめ十分に行う、セーフティアセスメント（仮称）について検討した。2021 年度以降は、セーフティレポートの公開の促進と、セーフティアセスメントの要件に関する検討を進めていく。

Ⅶ. サイバーセキュリティ

安全確保のためのサイバーセキュリティに係る開発効率を向上させるため、開発・評価方法の共通化を目指す。開発・評価方法の検討に当たっては、①最低限満たすべき水準を設定し、②要件や開発プロセス、評価方法を確立する必要がある。これらの設計要件等は③国際調和を図っていく必要がある。また、④部品レベルで性能評価を行う評価環境（テストベッド）を構築し協調した対策を向上させる。更には、⑤市場化後の運用面において発生したインシデント情報、脆弱性情報の共有・分析体制を構築し、業界協調により対策を向上させることが重要である。

（協調のポイント）

- 最低限満たすべきセキュリティ水準
- 安全設計の要件とその評価方法

²⁷ 機能安全について ISO26262（第 2 版）、性能限界及びユーザーの誤操作・誤使用について SOTIF（ISO/PAS21448）が 2018 年に発行。

²⁸ 体制の構築に向けては、国際標準も視野に入れ、自動車業界や国内外の大学等の知見等を得つつ、連携拠点として設備面や人材面の強化を進める必要があるとともに、セーフティ、セキュリティ、ソフトウェア等に係る人材育成の場としても機能することが求められる。

²⁹ 米 NHTSA においては、“Automated Driving Systems2.0”の中で、自動運転開発に関わる企業に対し、12 の安全性要素分類に基づくセーフティレポートの公表を推奨している。

- 国際調和
- テストベッドの活用拡大（評価体制の構築）
- 運用面における情報共有・分析体制の構築

＜進捗状況と取組方針＞

2016 年度末までに、最低限満たすべき水準を設定し、国際標準³⁰へ提案するとともに、国際標準に先行して我が国における業界ガイドライン³¹の策定を進めているところ。2019 年度はセキュアブート機能要件、Ethernet のメッセージ認証要求、ネットワーク監視型侵入検知要件、ECU 脆弱性テスト要件について策定を行った。また、国際基準については、WP29³²傘下のサイバーセキュリティタスクフォース³³において、業界も積極的に参加して議論が進められ、2020 年 6 月に UNR155 として承認がなされた。また、ソフトウェアアップデートについても WP29 において UNR156 として同時に承認されている。それぞれ ISO21434 及び ISO24089 が対応する ISO となる。2020 年 3 月に策定された国連規則案では、OEM に対しサイバーセキュリティにおける「管理プロセス (CSMS: Cyber Security Management System) の構築」と「型式認証の取得」、およびソフトウェアアップデートに関する「管理プロセス (Software Update Management System)」と「型式認証の取得」を求めている。また、2017 年 4 月に自工会において設立した情報共有体制である J-Auto-ISAC WG について、2021 年 2 月に社団法人化を行っており、今後後述のソフトウェア人材育成の強化にも活用していく予定。

今後は引き続き、国際基準・国際標準の議論に積極的に関わるとともに、テストベッドの活用方法について 2021 年度も引き続き検討を行う（2019 年度は警察大学校での研究等に活用）。更には、自動車に特化されたものではないが、米国において Cybersecurity Framework³⁴

³⁰ ISO21434 が 2020 年に発行予定。サイバーセキュリティについては、米国 SAE との JWG (Joint Working Group) により進行中。

³¹ JASPAR において、OEM サプライヤーが実施する評価ガイドラインを策定予定。

³² 国連欧州経済委員会 (UN-ECE) の自動車基準調和世界フォーラム (WP29)。

³³ WP29 において策定されたガイドライン「Cybersecurity And Data Protection」(2016 年 11 月の ITS/AD で合意、2017 年 3 月の WP29 で成立) の技術的要件を定めるために、2016 年 12 月に設置されたタスクフォース。

³⁴ 2014 年 2 月に Version1.0 が公表され、サイバーセキュリティ対策の全体像を示し、「特定」、「防御」、「検知」、「対応」、「復旧」に分類して対策を提示した。2018 年 4 月に、Version1.1 が策定された。この改訂では、“サプライチェーンリスク管理” “サイバーセキュリティの自己評価” の重要性が強調されている。

が策定され、欧州においても Cybersecurity Certification Framework³⁵を検討していく方針であり、これを受け、我が国においても業界横断型のフレームワークが提案され、業界ごとにフレームワークを検討している。こうした動きを踏まえ、自動車工業会の電子情報委員会サイバーセキュリティ部会において、経済産業省のサイバー・フィジカル・セキュリティ対策フレームワーク、国内外のフレームワークやガイドライン、国際標準規定をベースに自動車業界のリファレンスとなるサプライチェーン領域におけるガイドライン（自動車業界の全ての企業が実施すべき項目を規定）を自工会・自動車部品工業会において、2020年12月に策定した。Connected、自動走行技術が進展する中、サイバーセキュリティリスクは増大するため、自動車業界が活用できるリーズナブルなフレームワークを検討していくことが重要である。

なお、評価方法や評価環境の整備等は、IT業界等の専門家を加え、他業界での知見、ノウハウを獲得した上で、自動走行に必要なサイバーセキュリティを担保していくことが重要となる。

Ⅷ. ソフトウェア人材

CASEが進展する中、開発の核となる自動車工学とソフトウェアエンジニアリングの両方を担える人材は、我が国において圧倒的に不足しており、その発掘・確保・育成に向けた早急な取組が必要となる。①トップ人材（AI等）の引き込み・育成、②ボリュームゾーンでの自動車業界×ITの人材エコシステム構築、③自動車ソフトウェア分野の人材プールを強固にしていくとともに、自動車業界×ITの人材エコシステムのグローバル化を意識して取組を推進していくことが必要となる。

（協調のポイント）

- トップ人材（AI等）の引き込み・育成
- ボリュームゾーンでの自動車業界×ITの人材エコシステム構築
- 自動車業界×ITの人材エコシステムのグローバル化

³⁵ ICT機器とサービスについて、サイバーセキュリティ認証フレームワーク（Cybersecurity Certification Framework）を構築し、欧州内におけるサイバーセキュリティ認証制度を確立することで、欧州におけるデジタル単一市場の信頼性、セキュリティを確保する。なお、これは、法の定めがない限り自主的なもの（Voluntary）であり、直ちに事業者規制を課すようなものではない。

<進捗状況と取組方針>

これまで、自動走行ソフトウェアに関する技術について、認知系、システムズエンジニアリング、新しい安全性評価などの各分野に求められるスキルを体系整理したスキル標準を策定した。また、自動運転 AI チャレンジ（Japan Automotive AI Challenge）等の産学官の取組を共有し、自動走行 IT 人材戦略³⁶を策定した。これらスキル標準及び自動走行 IT 人材戦略や自動車業界における人材ニーズ調査結果等を踏まえ、2020 年度には第四次産業革命スキル習得講座認定制度における自動運転分野の追加を実施した。今後は、スキル標準に準拠した民間・大学講座の発掘及び本分野の講座認定を支援し、認定講座の拡充・普及促進を図る。また、ソフトウェア領域における人材育成の拡充や、先進技術開発における倫理教育プログラムの開始といった取り組みについては、2021 年度以降自動車技術会中心に推進していく。更に、グローバル化を意識したエコシステムを構築するため、ASEAN 等のジョブフェア出展や海外大学への寄付講座等人材育成・確保網のグローバル化を後押しするとともに、自動運転 AI チャレンジの国際イベント化や企画の拡充を促進していく。

IX. 社会受容性

自動走行システムへの社会受容性の向上に向けては、①自動走行による効用とリスクを示した上で、②社会・消費者の意識・関心を高めつつ、技術開発と制度整備を進める必要があり、ユーザーのニーズに即したシステム開発を進めることが重要である。

（協調のポイント）

- 自動走行の効用とリスクの発信
- 責任論を含め、必要に応じた制度整備

<進捗状況と取組方針>

責任論を含めた制度整備については、各省庁における議論が進捗しており、2018 年 6 月に政府全体としての制度整備の方針を示す「自動運転に係る制度整備大綱」³⁷が策定された。自動走行レベルについて

³⁶ 自動走行 IT 人材戦略（2019 年 4 月 8 日）

<https://www.meti.go.jp/press/2019/04/20190408001/20190408001.html>

³⁷ 「自動運転に係る制度整備大綱」

https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/pdf/20180413/auto_drive.pdf

も「官民 ITS 構想・ロードマップ 2018」でとりまとめたレベル 0 から 5 のレベルが、一般紙の記事等でも広く使用されている³⁸。国民理解促進のための情報発信については、シンポジウム³⁹や市民参加型受容性イベント⁴⁰などを通して、政府として発信を継続している。

なお、「自動運転に係る制度整備大綱」に基づく取組・検討の結果、2019 年 5 月 17 日に道路運送車両法（国土交通省）、5 月 28 日に道路交通法（警察庁）の改正法が国会審議を経て成立し⁴¹、本年 4 月 1 日にこれらの改正法が施行され、一定の条件下でのレベル 3 のシステム使用が認められ、3 月にレベル 3 の機能を搭載した自動運転車の販売が開始し、各社における自動運転の事業化が加速化している。今後も、「自動運転に係る制度整備大綱」に基づき、関係省庁における制度整備を加速することが重要である。自動走行に関する民事上の責任については、2018 年 3 月に国土交通省の研究会報告書により現在の自賠責保険制度による事故時の賠償が従来通り行われることが明らかになっており、当面の方針は確認されているが、今後の技術の進展を踏まえて、海外の制度整備動向の情報収集と国内での継続的な論点整理によって社会実装に備えることが望ましい。2019 年度には、自動走行の民事上責任及び社会受容性に関する研究において、現行法に基づき、高度な自動運転の社会実装にあたり、主に製造物責任等との関わりについて、海外情報を踏まえて検討し、想定される論点整理を行った。

³⁸ 経済産業省・国土交通省委託事業「自動走行の民事上の責任及び社会受容性に関する研究」において 2020 年 1 月に全国 12,400 人（18～79 歳男女）を対象として実施した消費者意識調査では、男性の 75.3%以上、女性の 55.1%以上が聞いたことがあると回答。一般消費者目線では、自動走行レベルが分かりにくいとの指摘もあるため、分かりやすい周知による国民の理解度向上を図っていく必要がある。

³⁹ 経済産業省・国土交通省委託事業「自動走行の民事上の責任及び社会受容性に関する研究」において、2017 年 3 月 7 日、2018 年 3 月 5 日、2019 年 3 月 6 日、2020 年 3 月 25 日に開催。自動車業界、移動・物流サービス事業者、法律家、保険団体、一般消費者等が参加。

⁴⁰ SIP-adus においても、市民を交えた議論を数回実施している。また、内閣府 SIP においては、ワークショップを毎年開催している。経済産業省・国土交通省委託事業「自動走行の民事上の責任及び社会受容性に関する研究」においては、2018 年度からワールドカフェ方式等を用いて消費者との対話を行っている。2019 年度は、3 回実施した（愛知県日間賀島、茨城県日立市、沖縄県北谷町）。

⁴¹ レベル 3 の実用化に対応する道路運送車両法・道路交通法の改正法案が国会審議を経て可決（道路運送車両法についてはレベル 4 も包含）。

○道路運送車両法の一部を改正する法律案（参議院審議終了年月日：令和元年 5 月 17 日、公布年月日：令和元年 5 月 24 日）

http://www.shugiin.go.jp/internet/itdb_gian.nsf/html/gian/keika/1DCBEFA.htm

○道路交通法の一部を改正する法律案（衆議院審議終了年月日：令和元年 5 月 28 日、公布年月日：令和元年 6 月 5 日）

http://www.shugiin.go.jp/internet/itdb_gian.nsf/html/gian/keika/1DCBDDA.htm

現時点で早急に解決しなければ社会的な問題が発生すると想定される民事上の法的論点は認められないが、自動運転技術の急速な発展に伴う新たな法的問題の発生に留意しつつ、有識者と海外の法整備動向を継続的に確認すること及び検討の場を継続することの重要性を確認した。2020 年度は、2019 年度に続き、メーカーの技術開発動向、国内外の各種動向を注視しながら主に民事上の責任に関して必要な取組を整理し、特に製造物責任の指示警告の観点から検討や無人自動運転サービス（L4）をめぐる役割と法的責任整理を行い、議論のとりまとめを行った。

また、自動走行の実用化に当たっては、ユーザーの誤認識や過信を防ぐ必要があることから、国民の自動走行システムへの理解が必須となる。さらに自動走行の移動サービスの早期の実用化には地域住民の理解と協力が不可欠である。そのため、国民の理解度向上を促進する、社会への情報発信の強化がより重要となる。

アンケート等により国民の意見、理解状況等を確認しつつ、2020 年度はSIP と連携したシンポジウム等を通して自動走行技術について国民が認識・実施すべきことを広く周知しながら更なる取組を推進してきた。さらに、2018 年度には、自動走行による事故低減効果、省エネルギー効果や CO2 排出削減効果等を定量化し、自動走行の効用を明確化したが、今後、これらの点についても社会への発信強化につなげていくことが重要である。

加えて、後述する実証プロジェクト、関係省庁における実証プロジェクトや民間による実証プロジェクトが 2017 年度から頻繁に開始されていることを踏まえ、その内容を積極的に発信することで社会により身近になりつつあることを国民に認識してもらい、社会受容性を向上させていくことが重要である。

情報発信に際しては、自動運転車に関する正確な技術情報のみならず、自動走行の社会的意義及び社会・消費者のニーズ・要望に即した形での実現可能性をわかりやすい形で提示することが重要であり、これによって、社会・消費者の理解・納得感を得ることができると考えられる。

X. 安全性評価

2020 年以降に実用化が見込まれている高度な自動走行の実現に向けて、自動走行に関する様々な分野に関し、国際基準の議論が WP29 において、また国際基準の議論が ISO において行われている中、これら

基準・標準を見据えた安全性の評価方法等について議論が行われている。

自動運転車の実用化に向けては、運転者による運転を前提とした従来の安全に対する考え方に加え、自動走行システムが車両の操作を行うことに対応した新たな安全性評価手法を策定する必要がある。また、自動走行システムを実現するためには複数のセンサーを活用する必要がある、その組み合わせを実車で評価するには限界がある。そのため、バーチャルによるシミュレーションを活用して評価を行う必要があり、評価に必要となる①安全性評価シナリオ⁴²、②シナリオデータベース及び③仮想環境プラットフォームの開発が必要となる。

(協調のポイント)

- 安全性評価シナリオ
- シナリオデータベース
- 仮想環境プラットフォーム

<進捗状況と取組方針>

2016 年度から自工会が業界協調としてユースケースの整理を行っており、2020 年度には、自工会において、①自動車業界の開発効率向上、②国際基準・標準の策定に向けた技術的な共通理解、③海外のプロジェクトと連携推進する際の自工会の考え方を明確にするため、安全の論理的な網羅性・実行性・透明性を具備した安全論証体系・安全性評価手法・安全性判断手法の自動車専用道におけるベストプラクティスをフレームワーク⁴³として公開した。

2018 年度から開始した交通外乱における安全性評価プロジェクト(SAKURA プロジェクト⁴⁴)では、SAE レベル 3 以上の安全性評価手法を確立するため、自工会が高速道路を体系的に整理した 32 シナリオに基づき、自専道における交通流のデータ収集を行ってきた。そのう

⁴² 検証範囲の十分性について、自然現象や交通流の組み合わせは無限に存在し、交通環境を分類して組み合わせるだけでは現実的に検証をやりきれず、十分な検証範囲を確保できない。自動運転の動的運転タスクを実行するために必要なプロセスを物理原則の異なる認知、判断、操作の3要素「認知：認識外乱、判断：交通外乱、操作：車両運動外乱」に分解し、プロセス毎に処理結果に影響を及ぼす要因をシナリオ体系として構造化することで、有限かつ安全の観点で網羅的な範囲の特定を可能にする。

⁴³ 自工会「自動運転の安全性評価フレームワーク Ver1.0」

http://www.jama.or.jp/safe/automated_driving/pdf/framework.pdf

⁴⁴ SAKURA (Safety Assurance KUdos for Reliable Autonomous vehicles) プロジェクト
<https://www.sakura-prj.go.jp/>

ち、国際的にも議論となっている時速 60km 以下の ALKS : Automated Lane Keeping System に関するシナリオについて、特に重点的にデータ取得・分析・パラメーター範囲の特定及びクライテリアの研究を行うことで、自動運行装置の国内基準の策定・施行（2020 年 4 月）及び国連 WP29 国際基準の成立（2020 年 6 月）の検討に貢献した。並行して、自専道の交通外乱 32 シナリオにおける網羅的なデータ収集を行い、本線のレーンキープ及びレーンチェンジ等の優先順位が高いものから整理を行い、計 9 シナリオのデータベース化を行った。また、高速道路よりも複雑な環境である一般道路においては、高速道路のやり方を活用し、一般道路のシナリオに必要な構成要素の検討を開始した。また、安全性評価におけるクライテリアの検討については、国際的な議論を踏まえつつ、継続して検討を行う必要がある。

国際的な制度調和⁴⁵に向けては、独等と連携し、安全性評価シナリオに関する国際標準（ISO34502）について、日本がリーダーとして推進し、2021 年 1 月に CD 段階へ移行済み。また仏とも連携し、安全性保障プロセスに関する国際標準（ISO21448 : SOTIF）とも相互参照の形を作り、国際標準内の位置づけを強化しつつある。基準調和に向けた意見交換としては、欧 JRC⁴⁶、独 Bast⁴⁷等とのバイ会議や一般道適用に向けた米有力プレイヤーとの協議を行い、引き続き安全性評価に関するシナリオの国際調和を図ることを目指す。

2021 年度以降、これまで取り組んできた交通外乱のシナリオモデルに加えて、認識外乱、車両運動外乱についてもシナリオのモデル化を進め、自動運転車両トータルで必要十分な安全性評価シナリオが自動的に生成できるシステムの構築を目指す。交通流データについては、シナリオとして検証範囲の説明に必要なデータに絞って運用するものとし、データ保全コストの無駄を省くとともに、各国と検証範囲の妥当性について国別の違いも鑑みた根拠の整備を進める。また、国連等の場において、独含む各国から、一般道路への拡張が提案されており、日本においても一般道路における取組を具体的に進めていく必要がある。一般道路においては、交通外乱のみならず、認識外乱や車両運動外乱も含めて検討することが特に重要である。内閣府 SIP 第 2 期では、DIVP : Driving Intelligence Validation Platform における認

⁴⁵ 後述するように、自動車の国際的な安全基準は、国連欧州経済委員会（UN-ECE）の政府間会合（WP29）において議論されており、我が国も積極的に参加して国際調和活動を行っていることから、安全基準を見据えては、シナリオについても国際調和を図っていく必要がある。

⁴⁶ JRC : Joint Research Center（欧州委員会共同研究センター）

⁴⁷ Bast : Federal Highway Research Institute（ドイツ連邦道路交通研究所）

識外乱に係る仮想環境プラットフォームの開発や、自動運転技術（L3、4）に必要な認識技術等に関する研究（「Ⅲ．認識技術、Ⅳ．判断技術」参照）における実環境におけるセンサーの認識限界の評価等が進められてきた。今後は、これらのプロジェクトとより密接に連携し、オールジャパンでの活動を推進していく。

また、自動運転を社会に実装する上では、安全性評価シナリオ（原理原則に基づくシナリオベース・アプローチ）に基づいて、合理的に予見可能で回避可能な範囲を定め、その範囲における全ての交通事故を防止することが求められる。それらの安全性評価を継続的に実施していくためには、交通外乱・認識外乱・車両運動外乱を含めたシナリオデータベースのフレームワークを確立し、開発プロセス等に活用していく必要がある。また、自動運転に限らず、ADAS も含め、システムが稼働中に発生した事故及びインシデント⁴⁸の活用を含め、共有の在り方を検討していく。これらの活動に取り組むにあたっては、単にデータ収集に留まるだけでなく、諸外国の研究機関との先行研究等も参考にしながら、日本全体として力を蓄えていく必要がある。

(3) 今後の協調領域として取り組むことが考えられる課題

自動走行ビジネス検討会の設置から6年となり、自動走行を取り巻く事業環境は大きく変化してきた。自動車メーカーに加え、米国のWaymo（Google系）や中国のBaiduなどのIT企業も参画し、開発競争が激化している。直近では、2020年度を通じ海外で自動運転移動サービスの社会実装が一段と進んでおり、WaymoはLv4の無人自動運転タクシー（遠隔監視付き）を一般ユーザー向け移動サービスとして提供し始めたほか、GM Cruise、WeRideなども2020年のうちに運転席無人での無人自動運転タクシーの公道走行実証を開始するなど、自動運転は技術開発の段階から限定的ながら社会実装の段階へと移行しつつある。

一方で、多様な走行環境や運行条件が存在する中で、網羅的な安全性が求められる汎用的な自動運転の早期の実用化が難しいことも明らかになりつつある。海外でも、Lv5の完全な自動運転車の実現時期については明確な目標を掲げている国・例はなく、多くが2030年以降の実現を目安として設定しているにとどまっている。

⁴⁸ 本報告書においては、事故（アクシデント）には至らないヒヤリハットの状況を指すものとする。

依然として技術開発には莫大なコスト・時間がかかるにもかかわらず、初期段階ではマーケットが限定的な中、体力勝負といえる側面も現れてきており、コロナ禍の影響も相まって海外ベンチャー等では事業再編も起きている。例えば2020年6月には、Amazonにより自動運転開発スタートアップのZooxが買収されたほか、2020年12月には、Amazonや現代自動車などの出資を受ける自動運転開発企業のAuroraによる、Uberの自動運転開発部門の買収が行われている。

そうした中で、自動走行の実装を巡って新たな動きが生まれている。その一つに走行環境や運行条件を絞ってレベル4での事業化を目指す動きが見られ、例えばEUでは、ERTRACロードマップにおいて、Lv4自動運転をまずは専用道などの制約環境下で実装し、その後混在環境に展開する整理を示している。

また、自動運転車両向け技術の開発を促進するため、ADAS技術を活用した既存の量産部品をLv4自動運転車両に流用し、同時にLidar等の高度な自動運転部品を既存のADAS車両向けに転用するという考え方や、インフラ協調システムを自動運転車のみならず一般車両でも活用できるようにするという考え方など、自動運転関連技術の対象となる車両を広げる試みも議論されているところである。

また、海外ではMaaS等により自動運転サービスと他の移動サービスを連携して提供する動きもある。例えばEUでは2020年にスマートモビリティ戦略を発表し、2030年までに自動運転を含むマルチモーダル交通を実現することを目標としているほか、都市交通における自動運転実装を目指すEUのSHOWプロジェクトの中では、自動運転車両を既存交通と接続するマルチモーダル交通の実証が計画されている。

更に、自動運転に対応して都市や交通システムそのものを見直す動きも見られるようになってきた。中国における自動運転を中心としたスマートシティプロジェクトである雄安地区や、米国における自動運転車両専用レーンの整備を中心としたCavnuieなどがその好例である。

これら新たな動きを踏まえ、我が国が自動走行の分野で国際競争力を維持・強化していくため、これまでの協調領域の取組を引き続き推進するとともに、競争と協調の切り分けに留意しつつ、協調領域を深化・拡大していくことが期待される。そこで、3. 次期プロジ

エクトでも検討している以下の5課題について、テーマ横断的な視点から、今後の協調領域の課題として取り組んで行くことが重要である。

- i) ODD の類型化（次期プロジェクトテーマ1,2に対応）
個別地域の ODD に応じて車両開発や安全性評価を実施することは非効率的であり、ODD を類型化し、それに応じてセンサー構成等のモジュール化やリスク評価手法のパターン化を行うことで、他の地域に円滑に横展開する方策を検討。
- ii) 遠隔監視等の人の関与の在り方（次期プロジェクトテーマ1,2に対応）
乗客の体調不良や災害・事故の発生など緊急時も含め、全てをシステムで対応することは必ずしも効率的でなく、そのような場合の遠隔監視等の人の関与の在り方や HMI 等のシステムと人の連携の在り方を検討。
- iii) レベル4サービスの関係者間の責任分担（次期プロジェクトテーマ1,2に対応）
レベル4サービスでは運転操作が不要となる一方、従来運転者が担っていた運行から維持管理や保守点検までの義務や役割を複数の関係者で担うことが想定されるが、その場合の関係者間の責任分担などを検討。
- iv) センサー・データ様式等の共通化/標準化（次期プロジェクトテーマ3,4に対応）
レベル4のマーケットが限定される中で、コストの削減やシームレスなサービス提供を促進するため、ADAS 向けの技術や他の移動手段、インフラ側とのセンサー・データ様式等の共通化や標準化を行うことを検討。
- v) インフラ連携の仕組み（次期プロジェクトテーマ3,4に対応）
レベル4を一般の車両や歩行者と混在する空間に展開するには車両側だけでの対応では限界があり、インフラ側のセンサーからの支援やレベル4に対応したインフラの整備が考えられるが、維持管理や収益モデルなども含めインフラ連携の仕組みについて検討。

(4) 基準の検討体制

自動車の国際的な安全基準は、国連欧州経済委員会（UN-ECE）の政府間会合（WP29）において策定されており、我が国も積極的に参加して国際調和活動に貢献している。

この中で、自動走行については、自動走行全般をとりまとめる「自動運転専門分科会」、その下に、「自動操舵専門家会議」、「自動ブレーキ専門家会議」、「サイバーセキュリティ専門家会議」、「自動運転認証専門家会議」、「EDR/データ記録装置専門家会議」、「機能要件専門家会議」が設置され、議論が進められている。我が国は、各分科会等において、共同議長等として、国際的な議論を主導している。最近では、2019 年月に乗用車等の衝突被害軽減ブレーキ（AEBS）の国際基準が成立し、2020 年 1 月の同基準の発効に伴い国内導入したところ。

さらに、2020 年 3 月の自動運転専門分科会において、「高速道路での自動車線維持機能」などの国際基準案が策定された。

これら国際的な活動に臨むにあたり、我が国の方針を検討するため、政府、（独）自動車技術総合機構交通安全環境研究所、自動車メーカーの他、サプライヤーも参加した産学官連携の体制を整え、その体制の充実を図っている⁴⁹。

(5) 基準の検討体制

自動走行に関係する国際標準についても、重要な会議⁵⁰に我が国から議長を選出、規格開発のプロジェクトリーダー²を輩出する等、我

⁴⁹ 自動車基準認証国際化研究センター（JASIC）が、このような国際基準化活動の場を提供している。

⁵⁰ ITS (Intelligent Transport System) の国際標準化は、ISO (International Organization for Standardization)、IEC (International Electrotechnical Committee) 及び ITU (International Telecommunication Union) 等で行われている。特に、ISO/TC204 (TC: Technical Committee) は、ITS の標準化を専門に行っている委員会。ISO の組織では、通常、TC の下部に SC (Sub Committee)、更に WG (Working Group) が設置されるが、TC204 では TC の下に直接 WG が設置されている。TC22 では、情報セキュリティや機能安全等を扱う SC32 (Electrical & Electronic components and general system aspects) の議長・幹事国、TC204 では、地図情報を扱う WG3 (ITS Database technology)、自動車走行制御を扱う WG14 (Vehicle/Roadway warning and control systems) のコンビナ（議長相当）が我が国から選出されている。

² SC32/WG8 (Functional Safety) の SOTIF (Safety Of the Intended Function)、SC33 (Vehicle Dynamics) /WG9 (Test scenarios of automated driving systems) の安全性検証シナリオ、SC39 (Ergonomics) /WG8 (TICS on-board-MMI) のドライバーモニタリング、TC204 では、WG14 のモーターウェイショーファーシステム、トラック隊列走行システム、自動バレー駐車等のプロジェクトリーダーを受け持っている。

が国は議論を主導できる立場にある。

この分野の国内審議団体である（公社）自動車技術会では「自動運転標準化検討会」を設置し、TC22・TC204 間も含め横の情報共有を円滑にする体制を構築、（一社）自工会から提示された「戦略的標準化領域と重点テーマ」⁵¹に基づき、特にレベル 3 以降の具体的な標準化項目を整理した上で、自工会等とも連携しながら、日本として積極的に取り組むべき標準化項目の選定等、標準化戦略の検討・立案を行っている。

なお、自動車技術全体にわたる NP (New Work Item Proposal) ⁵² の 2019 年提案数は、TC22 (WG 数 74) では 47 件 (2014 年からの 5 年間で約 2 倍)、TC204 (WG 数 12) では 15 件 (2014 年からの 5 年間で約 3 倍) と活発な提案が続いている。これに対応するには、重点テーマである自動走行のみに関わらず標準化活動を行う専門家人材や予算といったリソースの確保、活動支援体制の強化についても引き続き検討する必要がある。

(6) 基準・標準の横断的な情報共有と戦略検討

自動運転の実現には、基準制定が重要取り組み案件であるが、技術的検討が行われる標準化活動も基準への引用という観点から重要な活動であることから、自動運転基準化研究所において基準の動向を速やかに共有し、手戻りのない標準化活動を行っている。

今後、レベル 3 以降においては基準と標準が同時並行的に検討されることから、自動運転基準化研究所／基準・標準連携シナリオ TF において、UN/WP29/GRVA と ISO/TC22 及び ISO/TC204 の関係者を一同に集め、重要テーマの作業項目について定期的かつ密な情報共有を行うことで、基準化方針に沿った日本の標準化の戦略、戦術を策定するべく連携した活動を推進している。

6. おわりに

自動走行ビジネス検討会は 2015 年に自動走行のビジネス化を産学官のオールジャパン体制で推進するものとして、国土交通省自動車局

⁵¹ 「自動車専用道路 Lv3 自動運転システム（モーターウェイショーファースystem）」や「安全性検証」, 「サイバーセキュリティ」等が重点テーマとされている。

⁵² 新たな規格制定、現行規格改訂のための作業項目提案。

長、経済産業省製造産業局長の主催で、自動車メーカー、サプライヤー、有識者の皆様にご参加いただき設置したものである。

本年で6年を迎えるが、2020年4月には改正道路交通法・道路運送車両法が施行され、レベル3の自動運転車の公道での走行が可能となるなど、着実に自動運転のビジネス環境が整備されてきた。特に、2020年11月には世界初のレベル3自動運転車の型式指定が実現され、世界に先駆けた自動運転車両の実現に向けた制度整備が進みつつある。

一方、海外に目を向けると、米国IT企業を中心に膨大な投資のもと、莫大なデータを集めてシステムに学習させ、早期に無人自動運転サービスを開始する動きが広がってきている。

また、ドイツにおいてはレベル4に対応した道路交通法の改正案が閣議決定され、国会に提出されるなど、レベル4を見据えた制度設計の面でも動きが活発化している。

他方、完全自動運転に向けては、技術、コスト面から課題も見えてきており、当分はエリアや条件を限定したレベル4が主戦場となると考えられる。

さらに、自動車産業は自動走行だけでなく、CASE、カーボンニュートラルといった大きな波に直面しており、今後、車の作り方、売り方、使い方が変わっていく可能性がある。

こうした中で、我が国が優位性を保っていくには、個々の企業での開発を進めることはもちろん、引き続き産学官が一丸となってオールジャパン体制で協調した取組を推進することが必要であり、この自動走行ビジネス検討会を開催することの意義はますます大きくなる。

来年度は、レベル4の実現・普及に向けた次期プロジェクトを立ち上げるとともに、次期プロジェクトを核としながら、レベル4の課題を踏まえた協調領域の深化・拡大を進め、事業面や制度面も含む環境整備の推進や、サービスカーにおけるセーフティアセスメント手法の確立について、重点的に検討を進める。

併せて、引き続きレベル3以下も含む自動運転技術の幅広い普及を目指し、シミュレーション手法も活用した一般道も含む安全性評価手法の確立、海外人材も含む自動運転ソフトウェア人材の育成・確保などを進める。

具体的な取組方針として、来年度以降は以下の5つの取組を推進する。

(1) 次期プロジェクトの推進

本年度取りまとめた工程表に基づき、レベル4の実現・普及に向けた次期プロジェクトを立ち上げる。

次期プロジェクトでは、技術開発や実証実験にとどまらず、社会実装に向けて、ユースケースを想定しつつ、技術開発等の実施者だけでなく、自動車メーカ、ディーラ、運送事業者など関係機関が連携し、周辺技術・システムの検討、国際標準化、事業モデルの構築を進める。また、関係省庁と連携しつつ、インフラや制度などの課題に係る検討にも併せて取り組む。

また、レベル4のサービスカーでの展開を見据えて、国際調和を図りつつ、走行環境・運行条件の類型に応じたセーフティアセスメント手法のガイドラインを策定する。

(2) 協調領域の深化・拡大

これまでの協調領域の取組を引き続き推進するとともに、次期プロジェクトを核としながら、レベル4の課題を踏まえた協調領域の深化・拡大を進める。

その際、これまでの協調領域も含め協調領域全体としての戦略を策定するとともに、各協調領域について中長期の工程表を検討する。

(3) 一般道も含む安全性評価手法の確立

シミュレーション手法も活用しながら、一般道も含む安全性評価手法の確立を目指した取組を進める。一般道においては、交通外乱のみならず、認識外乱、車両運動外乱も含めて検討を行うことが重要である。そのため、SAKURA プロジェクトの次のフェーズでは、SIP 自動運転におけるDIVP (Driving Intelligence Validation Platform) や、自動運転技術(L3、4)に必要な認識技術等に関する研究等と密接に連携し、オールジャパンでの活動を推進する。

(4) 自動運転ソフトウェア人材の確保・育成

第四次産業革命スキル取得講座認定制度に自動運転分野を追加したところであるが、同制度に基づく認定講座の設置を支援する。また、新型コロナウイルスの感染状況に留意しつつ、ASEAN 地域等において現地の有力大学等とタイアップした講座の開設に引き続き取り組む。

AI チャレンジコンテストについて、本年度はオンライン手法を活用して決勝を開催したところであるが、来年度もオンライン手法も組合せながら国内外の幅広い展開に取り組む。

(5) その他の取組の推進

レベル4の実現・普及に向けた国際的な動きが活発になる中で、米国・欧州・中国などにおける自動運転に係る開発や制度整備の情報をタイムリーに把握・分析し、我が国のロードマップやプロジェクトに反映するなど、戦略的・機動的に検討を進める。

国連 WP29 において、我が国は自動運転に係る基準等について検討を行う各分科会等の共同議長等として議論を主導しているところ。今回のレベル3の型式指定の前提となる ALKS（自動車線維持システム）についての国際基準に我が国の取組が反映されたところであるが、引き続き国際基準の策定に向けた議論をリードするよう、上記(1)～(4)の活動等に取り組む。

2020年3月

アーサー・ディ・リトル・ジャパン株式会社