

自動走行ビジネス検討会
「自動走行の実現に向けた
取組方針」
Version2.0

平成 30 年 3 月 30 日
自動走行ビジネス検討会

目次

1. はじめに.....	1
2. 一般車両における自動走行（レベル2, 3, 4）の将来像.....	5
(1) 自家用.....	5
① 高速道路における自動走行.....	5
② 一般道路における自動走行.....	6
(2) 事業（移動・物流サービス）用.....	7
3. 自動走行における競争・協調の戦略的切り分け（取組方針）.....	15
(1) 重要10分野全体の関係性.....	15
(2) 重要10分野における取組方針.....	17
4. 実証プロジェクト.....	36
(1) トラックの隊列走行.....	36
(2) ラストマイル自動走行（無人自動走行による移動サービス等）.....	41
(3) 自動バレーパーキング.....	45
5. ルール（基準・標準）への戦略的取組.....	49
(1) 基準の検討体制.....	49
(2) 標準の検討体制.....	49
(3) 基準・標準の横断的な情報共有と戦略検討.....	50
6. 産学連携の促進.....	52
7. おわりに.....	53
自動走行ビジネス検討会 委員等名簿.....	54
検討の経緯.....	56

1. はじめに

都市を中心に世界の人口が増加する中、自動車の更なる普及拡大が想定され、交通事故の削減、交通渋滞の緩和や環境負荷の低減等がより必要となる。今後、既存の取組だけでは抜本的な解決が困難と予想されるため、新たな取組である自動走行への期待は高く、関連する市場の拡大も見込まれる。

自動走行は、我が国にとって、成長が期待される分野であり競争力を確保することが重要であるが、我が国自動車メーカーは、欧米自動車メーカーとともに世界をリードする一方で、例えば、部品やサービス等については、欧米勢の取組が極めて活発であるなど、決して楽観できない状況である。また、従来の自動車技術以上に、業界内、業界間や産学の協調、更にはユーザーの理解向上が求められることから、我が国がこの分野で世界をリードするためには、関係者による戦略的な取組が必要である。

政府の「未来投資戦略 2017」（平成 29 年 6 月 9 日）¹及び「官民 ITS 構想・ロードマップ 2017」（平成 29 年 5 月 30 日）²においても、

¹ 首相官邸 日本経済再生本部 「未来投資戦略 2017（全体版）」
https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/miraitousi2017_t.pdf
において以下の記載がある。

「I Society5.0 に向けた戦略分野 2. 移動サービスの高度化、「移動弱者」の解消、物流革命の実現」

ヒト・モノの移動について、我が国が本格的な人口減少社会に直面し、生産年齢人口の減少が見込まれる中、地域における公共交通網維持、人手不足が深刻化している物流分野への対応、交通事故の削減等が喫緊の課題である。こうした社会課題に対応しつつ、産業競争力の強化等を図るため、具体的なビジネスモデルを念頭に置いた上で、世界に先駆けた無人自動走行による移動サービスの実現と社会に取り入れることを目指し、制度整備、技術開発、実証環境整備などの取組を明確な期限を示して強力に推進する

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 2017」
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/pdf/20170530/roadmap.pdf>
において、以下の記載がある。

<自動運転システムによる社会的インパクト>

自動運転システムは、今後すぐに世の中に普及する訳ではないものの、今後 10～20 年の間に急速に普及していくことが予想されており、これに伴い今後社会に対して大きなインパクトを与える可能性がある。

具体的には、自動運転システムは、一般的に人間による運転よりもより安全かつ円滑な運転を可能とするものであり、この結果、交通事故の削減、交通渋滞の緩和、環境負荷の軽減など、従来の道路交通社会の抱える課題の解決に大きく資するものとなることが考えられる。

また、自動運転システムは、それらの課題解決に加えて、運転者の運転負担の大幅な軽減を可能とし、特に高度自動運転システムは、移動に係るこれまでの社会的課題に対して新た

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、自動走行プロジェクト実現に向けた議論がなされている。特に、実証プロジェクトに記載している「トラックの隊列走行」、「無人移動自動走行による移動サービス（ラストマイル自動走行）」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、我が国が自動走行において競争力を確保し、世界の交通事故の削減をはじめとする社会課題の解決に積極的に貢献するため、現状の課題を分析し、必要な取組を検討することを目的に、経済産業省製造産業局長と国土交通省自動車局長の検討会として2015年2月に設置された³。

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2015、2016年度に、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、「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度は、「自動走行の実現に向けた取組方針」で定めた工程表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」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。

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」（Ver2.0）として整理したものである。引き続き、とり

な解決手段を提供する可能性がある。

更に、自動車関連産業は、周辺産業を含め産業規模が大きく、また、波及性が高い汎用性の高い技術をベースにする産業である。上述のような課題を解決するような新たな自動運転技術を基にイノベーションを進めていくことにより、自動車産業の競争力強化や新たな産業の創出だけでなく、移動・物流業界の効率化・革新を通じた広範な産業への影響や、自動運転技術の他分野（農業、鉱業等）への波及も考えられる。

なお、2017年度も「官民 ITS 構想・ロードマップの改訂作業が進んでおり、例年では、6月頃に決定する予定。

- ³ 2015年2月に第1回を開催して以降、検討を重ね、同年6月に「中間とりまとめ」、2016年3月に「今後の取組方針」、2017年3月に「自動走行の実現に向けた取組方針」を公表した（検討の経緯 参照）。
- 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。

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、自動走行の発展に我が国が積極的に貢献するとの検討会の目的達成に向けて取り組んでいく⁷。

なお、本報告書は、車両側の技術及び自動車メーカー、サプライヤー等との議論を通してまとめたものであり、制度・インフラ側からの検討や、実際に自動走行技術を用いて物流・移動サービスを提供する事業者の発掘等の検討は別途必要である。

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 2017」において採用され自動車技術会において発行された JASO TP-18004（2018 年 2 月 1 日発行）の 6 段階（L0～5 まで）の定義⁸を用いている（表 1）。

表 1：自動走行レベルの定義

レベル	概要	安全運転に係る監視、対応主体
運転者が全てあるいは一部の運転タスクを実施		
レベル 0 運転自動化なし	<ul style="list-style-type: none"> 運転者が全ての運転タスクを実施 	運転者
レベル 1 運転支援	<ul style="list-style-type: none"> システムが前後・左右のいずれかの車両制御に係る運転タスクのサブタスクを実施 	運転者
SAE レベル 2 部分運転自動化	<ul style="list-style-type: none"> システムが前後・左右の両方の車両制御に係る運転タスクのサブタスクを実施 	運転者
自動走行システムが全ての運転タスクを実施		
レベル 3 条件付運転自動化	<ul style="list-style-type: none"> システムが全ての運転タスクを実施（限定領域内[*]） 作動継続が困難な場合の運転者は、システムの介入要求等に対して、適切に応答することが期待される 	システム (作動継続が困難な場合は運転者)
レベル 4 高度運転自動化	<ul style="list-style-type: none"> システムが全ての運転タスクを実施（限定領域内[*]） 作動継続が困難な場合、利用者が応答することは期待されない 	システム
レベル 5 完全運転自動化	<ul style="list-style-type: none"> システムが全ての運転タスクを実施（限定領域内[*]ではない） 作動継続が困難な場合、利用者⁹が応答することは期待されない 	システム

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 (2016 年 9 月) を和訳したもの。

⁹ SAE International J3016 (2016) における “User” の意で、運転者を含む。

※ ここでの「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。

<Connected Industries 自動走行分科会>

2017年度は、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」¹⁰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。

¹⁰ 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. 一般車両における自動走行（レベル 2, 3, 4）の将来像

走行エリアや走行方法が運転者に委ねられる自家用車と企業側で走行エリアや走行状況をコントロール可能な限定区画における事業（移動・物流サービス）用車によって、自動走行の実現の仕方・時期が異なる¹¹。

レベル 4 の実現に向けては、「技術」と「事業化」の両面で、技術を制度やインフラで補いつつ、簡単なシーンから早期に実現・事業化し、複雑なシーンへと広げ、世界最先端を目指すことが求められる。そのためには、走行環境の複雑性を車両側の性能により如何に上回るかが重要であることから、走行環境の複雑性とハード・ソフトの性能を類型化・指標化した上で、その組合せから、地域の抽出、必要な性能を定めて実現していく。

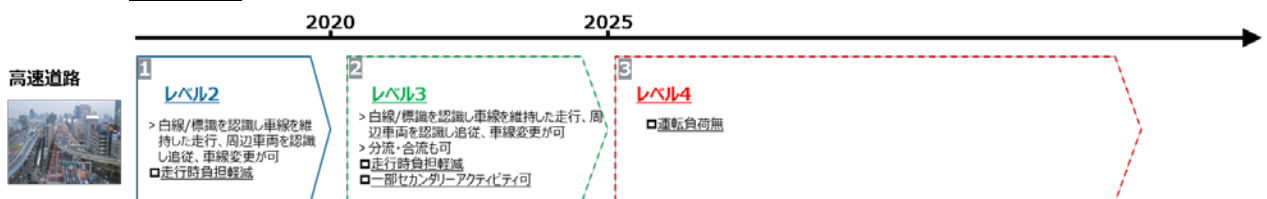
なお、レベル 3 以上の実現性、時期については、更なる法的、技術的な議論が必要なため、記載は目安である¹²。

(1) 自家用

① 高速道路における自動走行

高速道路においては、2020 年までに、運転者が安全運転に係る監視を行い、いつでも運転操作が行えることを前提に、加減速や車線変更が可能なレベル 2 を実現する。2020 年以降には、レベル 3 を含む高度な自動走行を実現する見込みである。

<将来像>



¹¹ 事業（移動・物流サービス）用自動走行車は、自家用車と異なり、人件費を削減することができればコストの制約が緩くなるため、センサー等を数多く搭載することが可能であり、雨天時など走行環境が優れない場合は、運転者を付ける等、走行方法の工夫が可能である。また、サービス事業者側で走行状況をコントロールできることから、サービスとして提供した車両の運転実績を蓄積しやすい。一方、自家用車は、個人所有となるため、車両データの扱いには考慮が必要であり、開発にあたっては、事業用車で蓄積したデータの活用が考えられる。

¹² レベル 3 以上の実現は、法的な整備が整うことが前提。また、社会受容性の向上が必要。

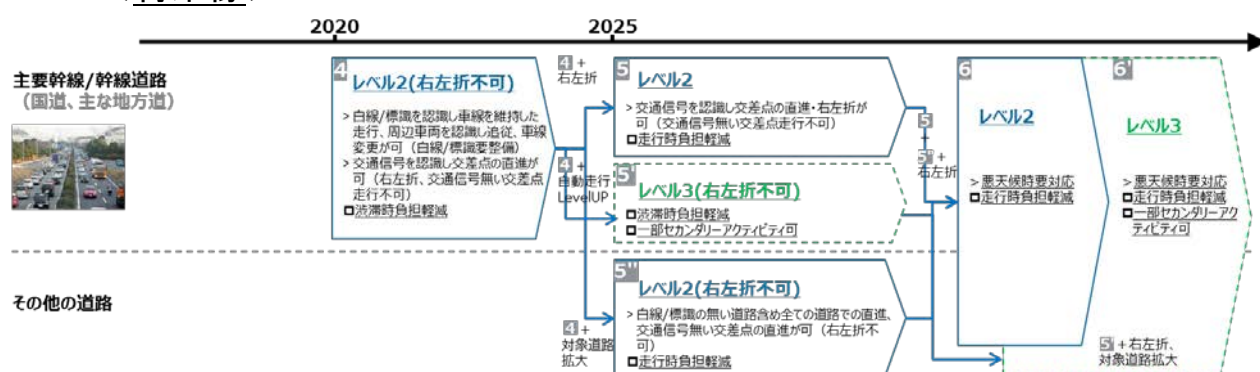
② 一般道路における自動走行

2020年頃に主要幹線道路（国道・主な地方道）において、直進運転のレベル2を実現する。

2025年頃には、主要幹線道路における右左折やその他の道路における直進運転等、レベル2の対象環境が拡大される。また、一部の整備された主要幹線道路においては、システムによる作動継続が可能な限り、システムが安全運転に係る監視、運転操作を行い、運転者の一部のセカンダリーアクティビティ¹³を許容する直進運転のレベル3を実現する可能性がある。ただし、レベル3において運転者は、システムによる作動継続が困難な場合、システムの介入要求等に対して、適切に応答することが期待される。

その後、全道路におけるレベル2の実現や一部のセカンダリーアクティビティを可能とするレベル3の対象道路、対象車両の拡大が見込まれる。

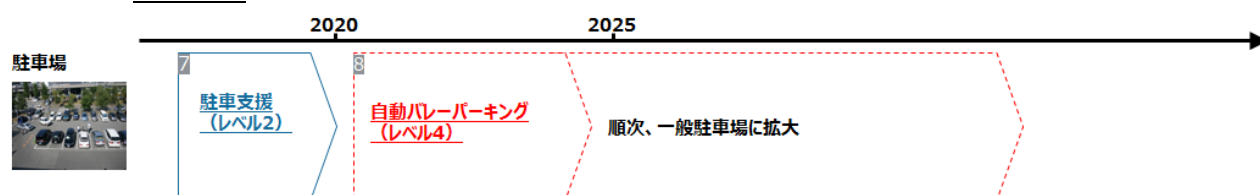
<将来像>



駐車に関しては、2020年までに駐車支援（レベル2）を実現する。

2020年頃には、インフラ条件の整った専用駐車場におけるバレーパーキングを実現し、順次、一般駐車場へ自動バレーパーキング機能を拡大していく見通しである。

<将来像>

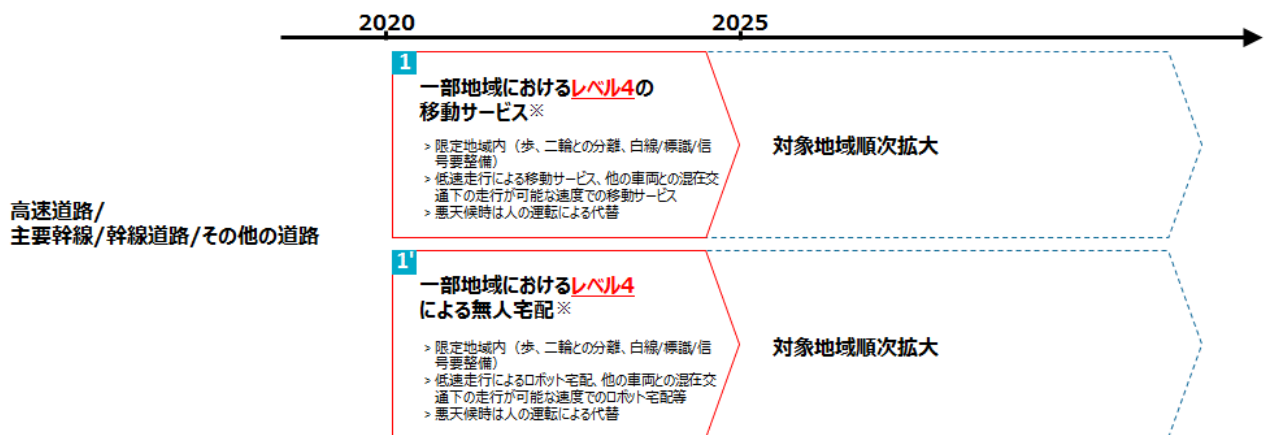


¹³ 「自動走行の実現に向けた取組方針」においては「セカンドタスク」と表現していたが、国連での議論を踏まえ、「セカンダリーアクティビティ」に変更。運転以外の行為を指す。

(2) 事業（移動・物流サービス）用

2020年頃、社会ニーズが強い地域や経済性の成立し易い地域において、その地域に必要なインフラ整備を行うことで、法的な制度の整備に合わせて、実現が技術的に比較的容易な低速走行の移動サービスや無人宅配等のレベル4、事業成立性に鑑みた都市部の他の車両との混合交通下でも走行が可能な速度での移動サービスや無人宅配等のレベル4の実現が見込まれ、順次、レベル4が可能な地域のエリアの広さや数を増やすことで導入地域が拡大していく見通しである。

<将来像>



※レベル2、3の移動サービス、無人宅配についても実現の見込

参考 1：海外における自動走行の将来像と近年の具体的な動き

欧米勢は、自家用車中心の考え方ではなく、事業用車も対象にサービス事業者とも連携して自動走行の早期実現を狙う。

欧州勢はインフラも活用した実現、米国勢は車両の技術を優先した特定エリアにおける自動走行の早期実現を狙っている。

我が国と同様に、IT系はじめとする新しいプレイヤーによる、モビリティサービスの提供を視野に入れ自動走行を活用する動きがある。

<ドイツ企業>

●BMW

- 自動走行を高速道路、駐車場から導入し、その後、事故／渋滞の多い都市部中心に V2I を整備することで、一般道路における自動走行を導入。前提として、まずは、走行精度と社会受容性を向上させ、その上で、限定地域から普及。
- 具体的には、2021 年までに「iNEXT」の名で自動走行車を発売することを公表するとともに、Intel・Mobileye・Delphi・Continental 等の企業と iNEXT パートナーシップを結び、技術開発を推進。2017 年 3 月に、損害保険会社のアリアンツとの提携を発表し、事故時に保険会社と自動車メーカーが共同で因果関係と責任関係について調査する予定。2017 年下期には 40 台の 7 シリーズをベースとした自動走行車を使ったテストをミュンヘンの公道で行なうことを発表。そして、2017 年 12 月にチェコに自動車性能試験場の新設を発表し、ここを電動化、車両のデジタル化、自動走行や先進運転支援システムなどの先進技術の研究開発拠点とする計画。2018 年 2 月には、レベル 5 の完全自動走行車のプロトタイプも公開。

●Daimler

- 事故ゼロの社会の創造を志向し、2020 年以降のレベル 4 の導入を狙うが、2030 年までは、一般道路における右左折を含む自動走行の導入は困難と想定。前提として、まずは、技術向上とインフラ整備により、顧客、政府に対する安心／安全を醸成。その後、法律や V2I の整備により高レベルの自動走行を実現。
- 具体的には、足元は運転支援機能の拡張を続けるとともに、ボッシュとのパートナーシップを通じたレベル 4、5 の開発を計画。2017 年 1 月、Uber と自動走行車の供給と配車サービスの事業

運営で提携することを発表。2017年4月には、ボッシュと開発における提携を発表し「2020年代始めに市街地を走行できる自動運転タクシーなどを市場に投入できるようにする」とし、2017年11月には子会社のcar2goが都市部での自動走行EVによるカーシェアリングの実現に向けた準備開始を発表するなど、モビリティサービスに関する動きが活発化。また、2017年10月には、自動走行除雪車を使った実証実験をドイツの空港で開始。

●Audi

- レベル3以上の自動走行において、責任を自社で取れるレベルでの安全性に鑑み、高速道路、駐車場のレベル2, 3から導入。次に、事業者向け限定エリアからレベル4を導入し、その後、一般消費者への展開を想定。前提として、まずは、安全に係る技術を向上させ、法整備の可能なドイツの高速道路から導入。その後、法律、インフラ整備の拡張に合わせ、対象顧客と地域を拡大させる見込み。
- 具体的には、2017年10月に世界で初めて一定条件下にてレベル3走行を出来る自動走行車であるA8を投入（ただし、保安基準が整備されるまでレベル3機能は使用不可）。2017年12月のNIPS（神経情報処理システム）カンファレンスにおいて、AIを用いて極めて精密な3D環境モデルを構築する単眼カメラに関する研究報告を行い、クルマの周囲状況をより正確に把握する技術開発を推進。

<米国企業>

●Ford

- インフラが整備済、かつ、法整備、安全性の担保出来る地域を選定し、需要の大きい事業者向けから導入することでイニシアティブ獲得を狙う。前提として、まずは、車載の自動走行に係る技術確立し、安全かつ法改正の可能な地域から事業用車として早期導入。その後、実証を重ねて世論を形成し、法改正の早期化を志向。
- 具体的には、3Dマップ・LiDAR・画像処理やディープラーニング等のアルゴリズム開発等への投資を発表するとともに、Lyftと共同で自動走行車を事業化する方針。2018年2月、自動走行車を使った宅配の実証実験開始を発表し、ドミノピザと食品宅配スタートアップのポストメイトの宅配を受託。また、2021年までにハンドルやアクセルの無い完全自動運転車の量産を始め

ると発表。

●GM

- 2016年3月、自動運転関連ベンチャーの米 Cruise Automation を買収。2017年8月、傘下のクルーズオートメーションは、自動運転車でシリコンバレーを往復するアプリベースサービスを試行実施するとともに、同年9月に「自動走行車の量産体制が整った」と発表し、完全自動走行に必要な全てが搭載済みで、あとはソフトウェアと規制の問題がクリアされるのみと発表。2017年10月、2018年初めにニューヨークでレベル4のテストを行うと発表。また、2017年10月、カリフォルニアで登録された自動走行車の数が100台を超えたと発表。
- 更には、2018年1月、ペダルやハンドルのない自動走行レベル4の運行許可を NHTSA に申請したと発表。2019年に量産を開始予定。

●FCA

- 2016年5月、米グーグルの持ち株会社アルファベット（現 Waymo）と自動運転車の開発で提携すると発表。車両を FCA が提供。また、2017年8月、BMW と Intel、Mobileye、Delphi Automotive、Continental が共同開発している自動運転プラットフォームに参加を発表。

●Google

- これまで法整備と安全性の担保出来る地域を選定し、自動走行を早期導入することで、データ蓄積によるアドバンテージ獲得でスピーディな技術進化を志向。前提としても、まずは、車載技術を確立し、安全かつ法的許可の可能な地域に導入。その後、実証による利用者の効果実感から世論形成と法改正の早期化を志向。昨今は自社としての自動走行の開発は継続しつつも、市場投入の実現性に鑑みた提携を推進。
- 具体的には、自動走行ライドシェア車両への利用を想定し、クライスラーのミニバンを千台単位で発注済みであり、500台をウェイモへ供給済みで2017年5月に累計300万マイル以上を走行したと発表。2017年6月には、年内に600台の体制で公道実験を開発すると発表し、2017年11月には、「数カ月後には運転手がいらないライドシェアサービスを開始する」とCEOが発言。2018年1月にはアトランタでも自動走行のテスト走行を開始。

●TESLA

- 2017年7月、モデル3販売を開始し、自動走行機能を利用するためのHardwareが5,000USDから購入可能であり、今後のバージョンアップにより完全自動走行に近づける見込み。2017年12月には、AIチップの内製化を強化すると発表。

●UBER

- 2016年9月に、自動走行車による配車サービスをピッツバーグにて試験的に開始し、2017年3月にはアリゾナとカリフォルニアでも試験を開始。2018年1月、自動走行システムにNVIDIAの技術を採用すると発表。

●Lyft

- 2017年6月に、ソフトウェア企業のnuTonomyと連携し、自動走行車の配車サービスをボストンにて試験的な開始を目指すことを公表。2017年9月には、サンフランシスコ市内の路上にて自動走行させるため、Drive.aiとの提携を発表。また、2018年1月に、Aptivと共同でラスベガスにて完全自動走行タクシーの運行を目指すことを発表。

●NuTonomy¹⁴

- 2017年8月、シンガポールにて自動走行車による配車サービスの商業化を2018年の実現を目指すことを公表。

<仏企業>

●Navya

- 2017年6月、パリにて自動走行シャトルバスの試験走行を実施し、2017年11月にはラスベガスでも試験運転を開始。2018年のCESにおいても、自動走行シャトルバスを公開。また、スイス南東部の都市シオンにおいて、2016年6月より運行を開始。ここでは歩行者や他の自動車との混在交通において実証が行われている。

●Easymile

- 2017年7月独コンチネンタルから出資を受け、ドライバーレス車両の最先端を開発し、新たな能力分野の開拓を狙う。2017年

¹⁴ 2017年に10月に米Delphiにより買収された。

10月に、ドイツにて自動走行バスを導入。2017年12月には、IVECO、Sctor、Transpoil、ISAE-SUPAERO、Ifsttar、Inria、Michelin とバスの自動走行の技術開発の提携を発表。

<中国企業>

●SAIC（上海汽車）

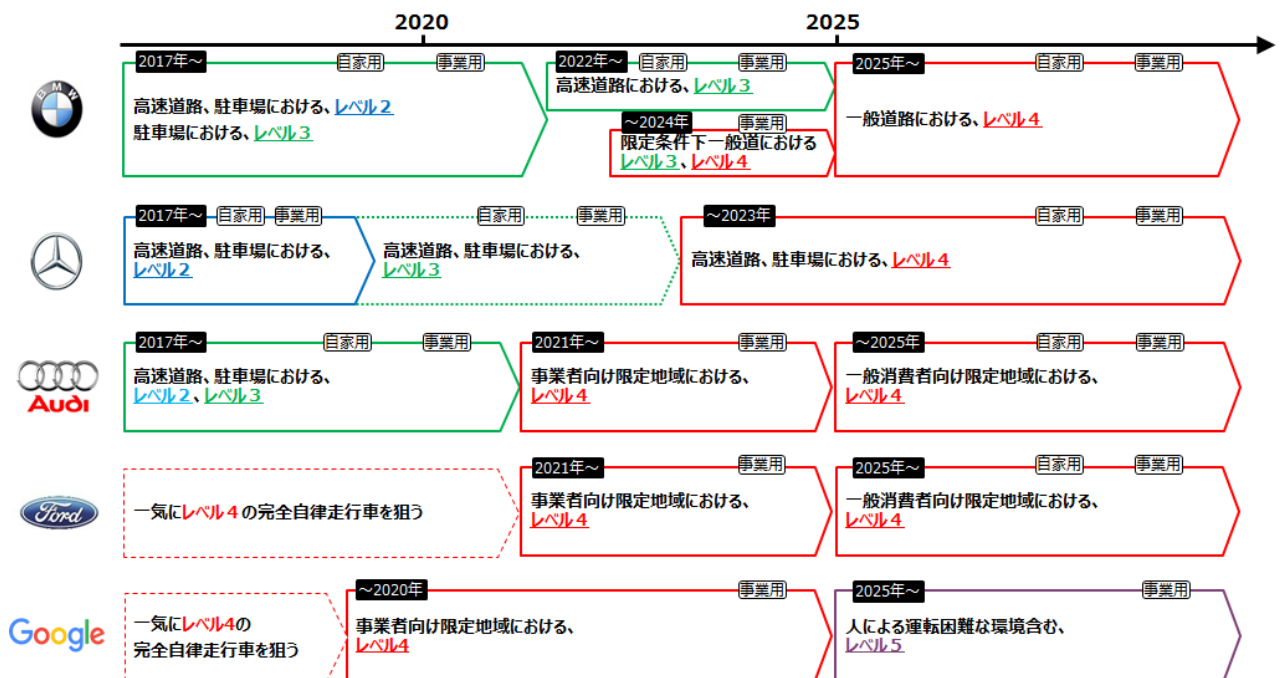
- 2017年6月、SAICはカリフォルニアにて自動走行の試験の許可を取得。2018年1月には、高解像度マップにおいてDeepMapと提携を発表。

●Baidu

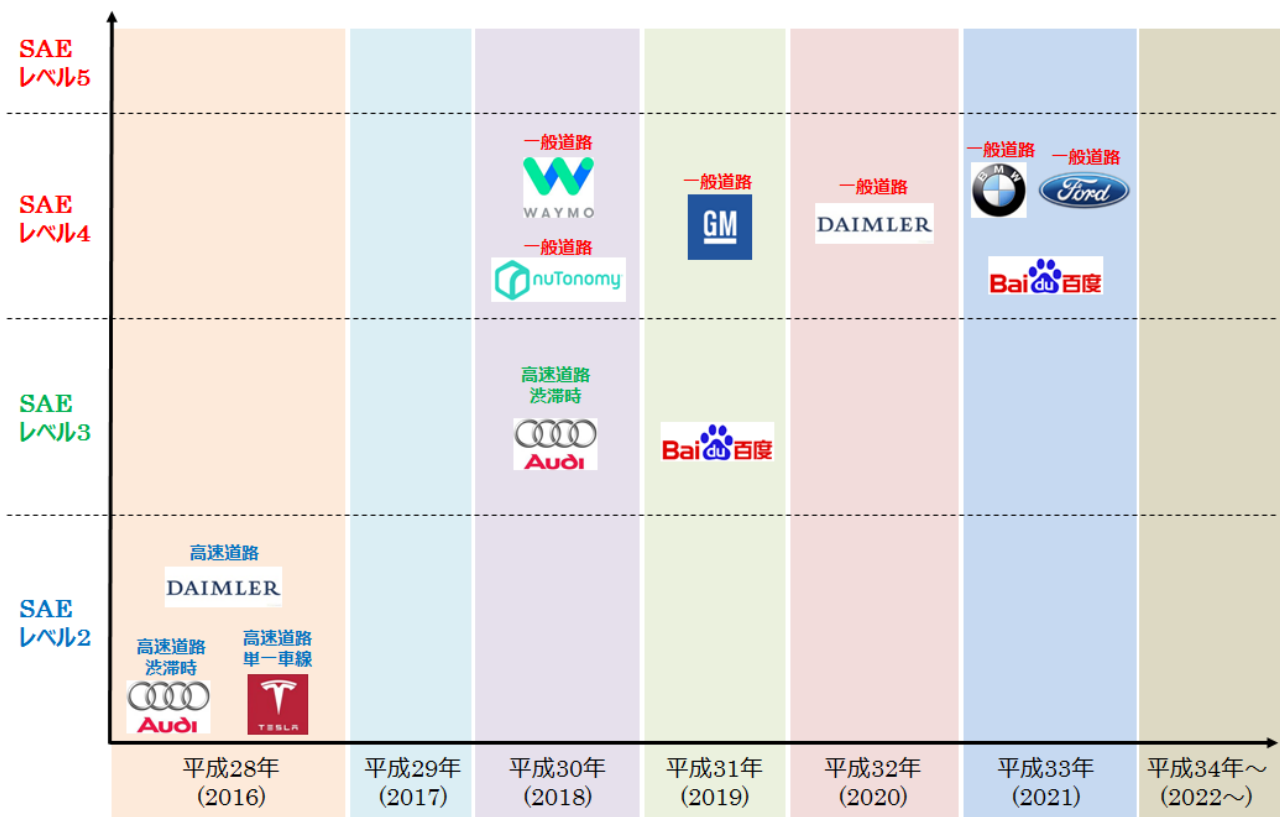
- 2021年までに、BAIC（北京汽車）と共同でレベル4の自動走行車の大量生産を計画。2019年までにレベル3の機能を有する車両の製造を行い、その後2021年までにレベル4へ移行することを計画。Baiduは画像認識、サイバーセキュリティ、自動走行技術を提供し、BAICがその技術を車両に統合する計画であり、2019年までに100万台以上のBAICの車両がBaiduの技術を搭載する予定。

●Pony.ai

- 2016年設立。2017年6月に米カリフォルニア州において走行テスト許可を取得。2018年2月から広州（南沙）において6台の自動走行試乗サービスを一般市民に提供予定。



※Googleのロードマップは2016年11月時点の内容。同年12月より市場投入の実現性に鑑みた技術提供などの提携も合わせて推進



参考 2：混在交通下を含む自動走行

自動走行（レベル 4, 5）の実現に向けて、自動運転の果たしうる役割、自動運転により創造する価値は何かという観点から、自動運転を核とした移動の革新により創造する、環境、安全、経済等に関する社会課題が解決・改善された社会、目指すべき世界に誇れる豊かな社会の将来像を可視化し、そこに至る導入プロセスを検討した。

検討にあたっては、企業や学生等が参加したイノベーションワークショップを開催し、「未来洞察」、「アイデア創出」、「フィードバック」の 3 ステップのプロセスを進めた¹⁵。

その中で、創出されたアイデア及び導かれた自動運転のメリット並びに社会的価値は以下の通り。

なお、本検討は、アイデアを創出したことに留まり、実現に向けては、技術的成立性等について必要に応じて議論が必要である。

<創出された自動運転のアイデア>

- 自動運転車いす：医療費削減（健康維持）
- 医療機器搬送カート：地域包括ケア推進
- 生産システム連動 物流カート：モノ作り競争力強化
- 災害時の一斉避難誘導：災害時の効率的避難
- 水道の代替：ライフラインの早期立ち上げ

<自動運転のメリット>

- 危険・苦痛からの解放
- 人間ではできない作業の代替
- コスト縮減

<社会的価値>

- 社会的弱者の支援
- 災害時の安心・安全
- モノ作りの改革（生産性）

¹⁵ イノベーションワークショップの具体的プロセスは以下の通り。

- 「未来洞察」については、国内外の動向を広く集め、そこから将来動向を検討した上で、将来の社会変化や価値観変化を洞察し、社会変化仮説を作成した。その社会変化仮説から、自動運転が強く影響を与える、自動運転によりその仮説が成り立ちうる 3 テーマを創出。
- 「アイデア創出」については、それぞれのテーマ毎に有識者講演や文献調査等により社会課題を把握した上で、その課題解決資する具体的なモビリティのアイデアを創出するとともに、その利用シナリオを詳細化。
- 「フィードバック」については、創出されたアイデアに対し、有効性・実現性・事業性・発展性の観点から、様々な企業が評価を行い、事業化に向けた具体性を議論。

3. 自動走行における競争・協調の戦略的切り分け（取組方針）

2017年度実施した「自動走行の実現に向けた取組方針」において定めた重要9分野に加え、本報告書においては「安全性評価環境づくり検討WG」において議論した「安全性評価」を10分野目に加えることとした。

(1) 重要10分野全体の関係性

<必要な技術等>

レベル2～5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¹⁶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】が必要となる。

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¹⁷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2では運転者が周辺を監視する義務、レベル3では運転者がシステムからの運転交代に即座に対応するためにシステムを監視する義務が生じることから、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】が必要である。

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には、責任論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技術【安全性評価】が必要である。

¹⁶ 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。

¹⁷ 故障時における安全設計を指す。

<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、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、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¹⁸。

※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 つの分類から具体的取組の抽出を行った。

「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。

¹⁸ 「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、本報告書においては、安全性評価を 10 分野目に加えた。

(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。

（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¹⁹され、一般道路については 2017 年度に特定地域（東京 2020 実証地区）²⁰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特定地域（東京 2020 実証地区）での実証に向け、2018 年度中に高速道路全道路のデータ整備、2019 年度中に一般道路における特定地域（東京 2020 実証地区）のデータ整備を完了する。

¹⁹ 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）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 年度中に日本全国の高速道路 3.0 万 km を整備予定。

²⁰ 日本自動車工業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、新宿地区を予定。

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 年までに決定することが求められる。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²¹や海外における地図データとの整合性を図っていく。

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、③データを収集・配信するダイナミックマップセンター機能の在り方、主体の決定が必要となる。

（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）
- データの他分野展開
- ダイナミックマップセンター機能の在り方

<進捗状況と取組方針>

2017-18 年度の大規模実証²²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、更にはダイナミックマップセンター機能の在り方の検討を 2016-18 年度で実施中である。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²³。

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

²¹ 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。

²² 内閣府 SIP 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予定。

²³ 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。

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>

2020年頃の高速道路における実用化及び特定地域(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日本自動車工業会において行い、関連団体に提示したところ。

今後は、関連団体と連携し、2018年度中に仕様・設計要件を設定し、遅くとも2019年中に特定地域(東京2020実証地区)において必要となるインフラの整備を行っていく必要がある。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、グローバル化の波に遅れないようセルラー系の技術²⁴も見据えて、仕様等を検討することが協調した取組において重要となる。

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>

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

²⁴ 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。

動車研究所)が、2017年3月に整備した自動運転評価拠点「Jtown」²⁵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」²⁶に基づく安全確保措置を評価する、事前テストサービス²⁷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²⁸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²⁹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、2020年頃の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。

V. 人間工学

レベル2, 3においては、システムから運転者に運転移譲が生じる可能性があるため、運転者がシステムを監視する義務があることから、システムが運転者の状態を把握する技術を確立する必要があるとともに、運転者によるシステム理解を向上する必要がある。また、レベル2以上においては、他の交通参加者との円滑な交通を実現するため、システムと他の交通参加者とのインタラクションを確立していく必要がある。開発効率を向上させるため、開発・評価基盤の共通化を協調領域として進めることが重要であり、①運転者の生理・行動指標を同定し、運転者モニタリング要件や安全な運転委譲のための必要条件

²⁵ 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>

²⁶ 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>

²⁷ http://www.jari.or.jp/Portals/0/resource/press/Press_2018_1_15.pdf

²⁸ 「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。

²⁹ <http://www.jari.or.jp/tabid/599/Default.aspx>

等の検討、②運転者によるシステムに関する知識及び状態の理解度向上方法の検討、③自動走行車両と他の交通との意思疎通方法の検討を進める必要がある。更には、①～③の検討結果を踏まえた、④国際標準化を推進する必要がある。

(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
- 自動走行車両と他の交通との意思疎通方法
- 国際標準化

<進捗状況と取組方針>

2016年度末までに、運転者の生理・行動指標の同定、運転者のモニタリングシステムの基本構想が完了し、2017-18年度の大規模実証において検証を進めているところ。また、運転者の Readiness 状態の指標化やシステムから運転者への運転委譲に関わる HMI³⁰など検討中のものも含め国際標準化³¹提案を推進しているところ。

2018年度中に、大規模実証実験の結果を踏まえつつ各種要件検討を完了し、国際標準化を引き続き推進することで設計基盤を協調して確立していく。また、セカンダリーアクティビティについては、海外動向等に鑑みつつ、許容されるセカンダリーアクティビティの評価方法を検討していく。

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

³⁰ Human Machine Interface の略。システムと運転者とのインタラクションとなる内向き HMI（運転者の状態把握、運転者への運転移譲等を行う）、システムと他の交通参加者とのインタラクションとなる外向き HMI（他の交通参加者の挙動把握、他の交通参加者へ自動走行車の挙動提示を行う）に大別される。

³¹ 内向き HMI (Road Vehicles: Human Performance and State in the Context of Automated Driving: Part 1 – Terms and Definitions) について ISO/TR21959 Part1 が 2018 年に、外向き HMI (自動走行車と他の交通参加者とのインタラクション) (Road Vehicles – Ergonomic aspects of external visual communication from automated vehicles to other road users) について ISO/TR23049 が 2019 年に発行予定。

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年度中に、ユースケース・シナリオ³²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、国際標準³³へ提案しているところ。

今後は、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、評価手法を確立していく。なお、評価・認証体制については、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³⁴。

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)

³² 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。

³³ 機能安全について ISO26262 が 2018 年に、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 年に発行予定。今後 ISO26262 と結合する可能性もある。

³⁴ 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。

- 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
- 国際調和
- テストベッドの実用化（評価認証体制の構築）
- 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³⁵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³⁶の策定を進めているところ。また、国際基準については、WP29³⁷傘下のサイバーセキュリティタスクフォース³⁸において、業界も積極的に参加し、自動車安全基準とリンクした議論が進められているところ。

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、テストベッドについて 2018 年度末までに整備し、その後実用化していく。また、日本自動車工業会に確立した情報共有体制³⁹について情報共有・分析機能を強化する観点で必要となる体制拡大を進めることが重要である。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 Framework⁴⁰が策定され、欧州においても Cybersecurity Certification Framework⁴¹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ごとにフレームワークを検討していく動きがある。自動車についても 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

³⁵ 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。

³⁶ 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。

³⁷ 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)。

³⁸ 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。

³⁹ 日本自動車工業会において J-Auto-ISAC WG を設置し、2017 年 4 月より活動を開始。

⁴⁰ 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。現在、Version1.1 策定に向けた議論が進行中。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。

⁴¹ 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。

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

開発の核となる自動車工学とサイバーセキュリティを含む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いるため、その発掘・確保・育成に向けた早急な取組が必要となる。そのため、①自動車業界に必要なソフトウェア・セキュリティ人材像の明確化、②人材の確保・育成を進めるための学における連携に向けた仕組みづくり、③講座やイベントを通じた、若手を対象とした人材育成必要となる。

(協調のポイント)

- 必要な人材像の明確化
- 学学連携に向けた仕組みづくりの検討
- 若手人材の育成

<進捗状況と取組方針>

ソフトウェア人材について、2017 年度は、自動車向けソフトウェアのスキル分類と整理（制御系・知能系・情報系・基盤系）並びに国内及び海外におけるソフトウェアの人材育成・引き付け・生産性向上に関するベストプラクティスの調査を実施したところ。2018 年度は、前段として、他業界から自動車業界への人材の引き付けや、人材育成講座の活用も視野に入れた自動車ソフトウェアに関するスキル標準を策定していく。なお、自動走行ビジネス検討会の下に人材戦略 WG（仮称）を立ち上げ、各種施策の議論を加速させていく。

セキュリティ人材について、2017 年度は、IPA が主体となり産業サイバーセキュリティ講座を、自動車技術会が主体となり自動車サイバーセキュリティ講座を実施したところ。2018 年度も引き続き、取組を継続する。今後は、海外人材の発掘・中途採用を含めた積極的な取組が必要であり、その際には、人材を確保するために雇用体系の検討はもちろんのこと、業界が協調して、製造現場におけるサイバーセキュリティ人材の必要性や職の魅力を発信することが不可欠である。

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、2017年度末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」⁴²を策定予定である。自動走行レベルについても「官民 ITS 構想・ロードマップ 2017」(前述 表 1 参照)でとりまとめたレベルが世間的に共通認識されつつある⁴³。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⁴⁴や市民参加型受容性イベント⁴⁵などを通して、政府として発信を継続しているところ。

今後は、「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が加速することが重要である。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。そのため、国民の理解度向上を促進するために、社会への情報発信の強化がより重要となる。更には、2018年度を目処に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

⁴² 「官民 ITS 構想・ロードマップ 2017」において、「関係省庁の密な連携のもと、IT 総合戦略本部を中心に、2017 年度中を目途に、高度自動運転実現に向けた政府全体の制度整備に係る方針(大綱)をまとめる」こととしている。また、「未来投資戦略 2017」において、「将来の高度な自動走行の市場化・サービス化に必要な交通関係法規の見直し等について、国際的な制度間競争や国際条約に係る議論も見据えつつ、2020 年頃に完全自動走行を含む高度な自動走行(レベル 3 以上)の市場化・サービス化に向け、制度整備の議論を加速し、本年度中に、政府全体の制度整備の方針(大綱)を取りまとめる」こととしている。

⁴³ 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、システムとドライバーとの責任関係による分け方など、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。

⁴⁴ 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。

⁴⁵ SIP-adus において、市民を交えた議論を数回実施している。この他、SIP においては、ワークショップを毎年開催している。

し、社会への発信強化につなげていくことが必要となる。

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。

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、また国際標準の議論が 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早急に議論が必要である。そのため、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 を設置し、関係者において議論を行った。

自動走行システムに係る安全性評価については、これまでのドライバーによる認知・判断・操作をシステムが行うこととなるため、実車による評価に限界がある。そのため、バーチャルによるシミュレーションにより評価を行う必要があり、評価に必要な①安全性評価用シナリオ⁴⁶、①の作成に必要な②データ収集及び③ユースケース⁴⁷の研究が必要となる。

(協調のポイント)

- シナリオ
- データ収集の仕組み
- ユースケース

<進捗状況と取組方針>

ユースケースについては、日本自動車工業会や JARI (「VI. セーフティ」参照) が業界協調として、2016 年度から整理を行っており、こ

⁴⁶ シナリオとは、一連の行動(動作)の初めから終わりまでを指す。また、シーンとは、一連の行動(動作)における一部分のくり抜いたものを指す。なお、ドイツ PEGASUS プロジェクトにおいては、Functional Scenario、Logical Scenario、Concrete Scenario の 3 種類を定義している。

Functional Scenario : 車両が走行する際の交通環境の構成要素を指す

Logical Scenario : 構成要素のパラメーターの範囲を定義したものを指す

Concrete Scenario : 構成要素を特定しパラメーターを一つに決めた、いわゆるテストに使用するものを指す

Scene についても同様に存在する。

⁴⁷ ユースケースとは、ドイツ PEGASUS プロジェクトの Logical Scene に対応するもの。

れらを活用するとともに、データについては、認識・判断データベースや交通事故データベース（「Ⅲ．認識技術、Ⅳ．判断技術」参照）を活用し、2018年度中に暫定的なシナリオを作成することとした。

安全性評価については、国際調和⁴⁸を図る必要があり、海外の検討グループとの意見交換を進めるため、我が国の典型的な交通事情が分かるユースケースを抽出し、意見交換に活用することとした。

今後は、シナリオ策定及び国際調和を進めるとともに、バーチャルシミュレーションを行うために必要なツール⁴⁹の構築や、運用面において発生する事故・インシデント⁵⁰に関するシナリオのデータ共有の在り方について検討を進める必要がある。また、高度な自動運転システムを有する車両が満たすべき安全性についての要件や安全確保のための方策の整理⁵¹を進める。

⁴⁸ 「5. ルール（基準・標準）への戦略的取組」で後述するように、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おく必要がある。

⁴⁹ ツールについては、①データベースからシナリオを抽出するもの、②①で抽出したシナリオDBを各社の評価環境（シミュレーター）へ変換するものが想定される。

⁵⁰ 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。

⁵¹ 平成30年1月に国土交通省の車両安全対策検討会の下に設置した「自動運転車車両安全対策ワーキング・グループ」において、レベル3以上の高度な自動運転システムを有する車両が満たすべき安全性についての要件や安全確保のための方策について、平成30年夏頃を目途にガイドラインとして取りまとめる予定。

参考 3：走行映像データ・事故データ等の戦略的収集・利活用の基本方針

1. 目的

自動走行の鍵を握る技術である認識・判断技術の競争力を抜本的に強化するため、研究開発を加速するとともに、安全性評価と関連付けた質の高いデータ整備・利活用を進める観点から、開発を加速する走行映像データ・事故データ等の戦略的収集・利活用の基本方針をとりまとめる。

2. 走行映像データ

(1) 走行映像データとは

国からの委託を受け、JARI がカメラによる認識システムの開発や性能評価に必要な歩行者の映像データを共有・実用化するための DB 構築技術を確立することを目的に、2014 年度～2016 年度に収集した約 1500 時間、4.2PB、14 万シーンの歩行者映像データベース及び特定の目的のために車両の走行時に収集する映像データベース。

(2) 戦略的収集と利活用の基本方針

① 戦略的収集について

既に約 1500 時間にわたる走行映像データを収取済であるが、本データを活用するとともに、新たな目的のために走行映像データが必要な場合には具体的な活用方法を十分検討した上で、例えば、経済産業省の委託事業により、必要に応じて新たな走行映像データを収集する。収集にあたっては、

A) シナリオ作成に必要な走行映像データに必要な画素数、画角、撮影位置、収集地点に関する要件、

B) 当該走行映像データを収取した後の管理・活用方法などについて事前に十分検討の上、収集を行うこととする。

具体的には 2018 年度中に安全性評価技術の開発・検討に必要なシナリオを作成する際に必要となる走行映像データの取得を開始する。

② 利活用の基本方針

i) AI 開発等への活用

AI 開発等新たな技術研究の裾野を拡大すべく、企業だけでな

く大学や研究機関等が走行映像データを機械学習やディープラーニング等に用いることも想定し、本年 1 月からサンプルデータ（9 シーン）を無料公開するとともに、説明会を開催した。加えて、3 月から機密保持契約等の一定要件を満たすことを条件に、産官学の有識者委員会において選定された 288 シーンのサンプルデータを JARI が自主事業として有償（実費のみ負担）で提供を開始している。

今後、288 シーンのサンプルデータ購入者等を始めとする走行映像データベースの活用を希望する者と JARI が個別に協議し、原則として活用希望者の費用負担の下、AI 開発等への応用を個別に進める。

ii) 安全性評価技術の開発・検討における活用

自動走行車の市場導入にあたり必要となる安全性評価技術の開発・検討が急務となっている。安全性評価にあたっては、これまでの実車走行による評価だけでなく、シミュレーション上での走行評価を行うべきとの考え方が国際的に提示されている。2018 年度以降、安全性評価技術の開発・検討におけるシナリオ作成にあたっては、目的に応じて新たな走行映像データを取得するが、例えば①歩行者モデルへの活用、②ヒヤリハットやヒヤリハットにつながるシーンの抽出等に活用していく。

3. 事故データ

(1) 事故データとは

交通事故時に事故関係者の協力が得られる場合に、事故関係者へのヒアリング、事故現場の 3D データ、事故時の映像等に基づき、事故シーンをシミュレーション上で再現するためのデータ。2016 年度～2018 年度の 3 ヶ年事業として国がデンソー及び交通事故分析センターを始めとする研究開発グループに委託し、データ収集の方法及び事故データベースの構築技術を開発中。

(2) 戦略的収集と利活用の基本方針

① 戦略的収集について

東京圏を対象地域とし、2017 年度中に 11 件の事故についてデータを収集しており、2018 年度も継続して収集し、少なくとも 2018 年度中に計 20 件以上の事故についてデータを収集することを目指す。

② 利活用の基本方針

i) 各自動車メーカー等における活用

各自動車メーカーが事故データベースを活用して、自動走行車の設計・開発・検証を行えるよう、早ければ2019年度内にデータベースの提供を商業化することを目指し、2018年度も引き続き事故データ収集及びデータベース構築技術の開発を行う。

ii) 安全性評価技術の開発・検討における活用

自動走行車の市場導入にあたり必要となる安全性評価技術の開発・検討が急務となっている。安全性評価にあたっては、これまでの実車走行による評価だけでなく、シミュレーション上での走行評価を行うべきとの考え方が国際的に提示されている。2018年度以降、安全性評価技術の開発・検討におけるシナリオ作成にあたっては、事故データを踏まえる必要があり、どのような活用方法があり得るかについて検討を進める。

参考 4：海外勢の自動走行における競争・協調領域

グローバル共通で人間工学の研究や法律/インフラ整備に向けた協調を推進している。更に、欧州では、地図やソフトウェア人材においても協調を推進している。自動走行に係るテーマを分解すると、欧州系は技術や取組の難易度に関わらず開発工数やコストの高いテーマを中心に協調を推進している。






<ドイツ>

- BMW は、安全を第一に考え、個社における取組では技術的に厳しいテーマやリソース的に不足するデータの共有や基礎研究について積極的に協調を実施している。
- Daimler は、顧客に対する安全を第一に考え、事故ゼロ実現に関係するテーマを中心に協調を実施している。
- Audi は、まずは立ち上げに向けたイニシャルコストの低減に向けた協調を実施し、その後、ランニングコスト低減に対する協調も狙う。更に、コストのみならず、早期実現に向けた顧客の安全確保に関する協業を推進している。

<米国>

- Ford は、自動走行の法整備に関してのみ自動車メーカー各社と協力し、早期の法改正を目指すが、技術開発は基本全て競争領域と考えている。
- Google は、顧客の安全確保と自動走行のスピーディな導入に向け自社の強みであるデータの協調も実施してきた。更に、早期市場投入に鑑み、自社開発と並行して技術提供などの提携にも舵を切った。

■ 協調領域 欧州共通
 競争領域 グローバル共通
 未回答

						
地図	データ共有					
	地図作成					
	更新技術					
セキュリティ	セキュリティ技術					
	基準					
	システム構築					
認識技術	車載デバイス					
	開発環境					
	データ共有					
	通信規格、ルール					
人間工学	基礎研究					
	状態の定義/ルール					
ソフトウェア	人材のプール					
	人材の育成					
	人材の獲得					
法律/インフラ	インフラの整備					
	法律の整備					

参考5：ドイツにおける協調領域発展のメカニズム

(1) 協調を行なう背景

ドイツにおける協調的取組は、連邦制における各州・各企業間、さらには欧州各国の足並み統一化の必要性を背景に、歴史的に培われてきた経緯がある。ドイツ勢も欧州におけるプロジェクトやドイツ国内のプロジェクトを通じ、長年かけて協調の仕方を学んできた。

(2) ドイツのグローバル協調戦略

基本的な考え方は、他国を排したドイツの国プロにてコンセプトを固めつつ、その対となるミラープロジェクトを欧州にて組成し仲間作りを行なうこと。ただし、近年は中国とも接近し、協調プログラムを組成していると見られ、また、外国勢であっても貢献を示すことが出来ればインサイダー化は可能。

「サイエンス→テクノロジー→マーケット」の各フェーズにおいて、「サイエンス」は数学・原子力・航空などに見られようにフランスが強く、ドイツは必ずしも強みを持たない。しかし、競争領域の「マーケット」への橋渡しとなる「テクノロジー」フェーズにおいて、ドイツがコンソーシアムを巧みに活用してフランスの知見を吸収しながらビジネスへ昇華。

(3) 協調を成功させるポイント

目指すべき姿である構想は協調領域で、それを実現する実装は競争領域、というのが基本的な考え方。まずは、誰も反論できない構想・大義 (Better society) を掲げ、構想レベルの議論を尽くす。しかしながら、関係者全員の意思統一は不可能であることから、各社の思惑を全て盛り込んだフレームワークを許容。そして、各社が取捨選択し、出来るところから開始。よって、定義されたフレームワークを生真面目に受け止めすぎない。

この取組みは、OEM や Tier 1 にとっての協調領域が自社にとっての競争領域となる「協調領域の担い手」が始動。例えば、アカデミア、認証機関、エンジニアリング会社、ツールベンダー。このような「協調領域の担い手」が中立し、ステークホルダー間の関係性や分担を整理し調整を図っている。

協調領域にも、あるマイルストーンで具体的なモノに実装される機

能開発を行う垂直型プロジェクトと、時間軸と共に手法が継続進化するメソドロジー開発の水平型プロジェクトが存在。高速道路でのレベル 3 の機能実証がターゲットの Ko-HAF は垂直型プロジェクトであり、自動走行の安全性評価フレーム策定がターゲットの PEGASUS は水平型プロジェクトと見られる。

(4) ドイツの産学連携・アカデミアの強さ

ドイツの産学連携プロジェクトでは、博士課程の学生がプロマネとなり、企業にもまれる経験を得つつ産業界から論文の種を見出す構造。博士課程修了後は企業に入り、10 年程度実業経験をつんで Director クラスとなり大学の戻ることが、Professor となる条件とされている。そのような経験を踏まえ、ドイツの大学の研究者は、産業界との人脈を持ち、かつビジネスセンスを持って協調領域の取組みを推進する役割を担っている。

(5) 協調による OEM・サプライヤーのメリット

協調領域が設定されることは、OEM やサプライヤーは効率性の向上や発言権が強まると言ったメリットを感じている。

まず、開発目標が明確になることがメリット。自動走行車が満たすべき基準があらかじめ分かることで、無駄な開発を行わない、手戻りを発生させないことにつながる。仮に協調の議論に参加しないと、過剰開発に繋がる可能性が高まる。

また、自動走行に関連する技術開発を協調して取り組むことで、開発のタスクやコストを分散することが可能。自動走行に係る技術開発はこれまでと比べ物にならないほど考えるべき領域が多く、1 社でまかなうのは非効率との考え方。タスクやコストを分散させることで、競争領域への投資をより集中することが可能。

自動走行の実現へは新たなルールや標準作りが伴う。その際に、1 社で政府に働きかけるより、業界全体として発言していくことで影響力を高める効果もある。

仮に事故等が起きた場合、その責任を業界全体として受け止める狙いもある。新しい分野において、その責任を 1 社が背負い込むべきではない、との考え方に基づいている。

参考 6 : PEGASUS を中心とした独自の自動走行関連の取組み

ドイツの PEGASUS プロジェクトは、自動走行の考え方及び評価フレームワークの定義を一義的な目的として、2016 年 1 月から 2019 年 9 月までの期間で実施されるプロジェクト。自動走行車の市場投入に向けた安全性評価の拠り所を必要とするドイツ OEM3 社 (Daimler、BMW、VW) 及び認証期間 TUV の 4 者が中核となって立ち上げた。あらゆる自動走行レベルや道路環境を対象としたジェネラルな枠組み作りがスコープであるが、当面は高速道路の SAE レベル 3 に主眼を置いている。2017 年 11 月の中間報告では評価フレームワークが示された。

- Requirements Definition & Convert for Database: 自動走行車は何かどの程度できるべきか、その要件定義が行われデータ化。
- Data Processing: 実際の走行データや事故データをもとに、この世に存在し得る走行環境/走行状況をデータ化。
- Scenario Compilation / Database: 自動走行車に求められる機能と、実際の走行環境/走行状況をインテグレートし、シナリオを作成。
- Assessment of Highly Automated Driving Function: テストシナリオをもとに、シミュレーションや実走行によるテストにて安全性を評価。評価された安全性に係るリスク許容性も検討された上で、最終的に安全であるか否かを判断。

PEGASUS プロジェクト自体が認証制度や車両規格をアウトプットするものではなく、それらを検討するためのインプットを提供する役割を担っており、適宜 BAST やドイツ自動車局といった規格作りを行なう機関と連携。ドイツではアウトバーンにおける自動走行レベル 3 を対象とした認証の導入について、2019 年までをターゲットとした検討を行なっているとの情報も存在し、この検討に大きく貢献しているのも PEGASUS プロジェクトと言われている。

安全性評価フレームワークの構築に必要な最低限のデータセットについて、JSON format という標準化されたフォーマットで各 OEM が共有するスキームを検討している模様。ただし、各 OEM は直接のデータ共有に難色を示すことから、現時点ではデータ項目とフォーマット案を示すに留まり、合意はこれからとも言われている。これらのデータを基に、オープンシナリオと呼ばれるジェネラルなシナリオが生成・共有される。このシナリオが蓄積されるデータベースは、プロジェクト期間中は fka が運営。これら一連の開発・評価プロセスに用いられるツールチェーンのインターフェースは標準化を視野としており、接続性を担保していく方針。

4. 実証プロジェクト

「トラックの隊列走行」と「ラストマイル自動走行」については、政府一体となつての議論が進められ、具体的な工程表が策定されている。

運転者の存在を前提としている現行ジュネーブ条約下⁵²でも実現可能なシーンで、かつ、ニーズが顕在化してきている分野での実証を実施することが重要である。

具体的には、①運転者不足が深刻な問題となっている貨物輸送について、高速道路での後続車両無人隊列走行⁵³による物流サービス、②過疎化による事業性悪化が課題となっている地域交通について、無人自動走行による移動サービス、③安全性の向上や待ち時間の短縮等が課題となっている駐車場内での自動バレーパーキングの実現を先行事例として実証を進める⁵⁴。

(1) トラックの隊列走行

i) 将来像と実証目的

我が国のトラック物流事業者には、経営効率の改善や運転者不足への対応、安全性の向上等の観点から、隊列走行への期待が大きい。とりわけ、運転者不足問題は深刻で、運転者の年齢構成が高齢化する中、今後、業界の存続に関わる問題とも認識されており、特に運転者の確保が最も難しい夜間の長距離幹線（東京－大阪間）輸送等を隊列走行によって省人化する強いニーズがある。

また、燃費改善⁵⁵による省エネルギー効果や既存の機械牽引等の手段には無い汎用的な運用⁵⁶を行える等の効果が期待されている。

⁵² 道路交通条約（1949年ジュネーブ条約）では、①車両には運転者がいなければならない、②運転者は適切かつ慎重な方法で運転しなければならない、等と規定されているが、2016年3月に国際連合欧州経済委員会（UNECE）道路交通安全作業部会（WP1）の了解事項として「自動運転車両の実験について、車両のコントロールが可能な能力を有し、それが可能な状態にある者がいれば、その者が車両内にいるかどうかを問わず、現行条約の下で実験が可能」とされている。

⁵³ 後続車両無人隊列とは、先頭車両にのみ運転者が存在し、後続車両は人が乗車していたとしても運転者としては扱わず、運転とは異なる業務を行える。ただし、後続車両に乗車している人がどのような業務を行うことができるかは今後の議論で決まるものである。

⁵⁴ 「今後の取組方針」で示された3つのアプリケーションについてプロジェクトを進めている。

⁵⁵ 「エネルギーITS推進事業（経済産業省・NEDO、2008～2012年度、予算総額44.5億円）」では、3台の隊列走行（空積）を車間距離4mで実施した場合、後続車両における空気抵抗が低減されることによって、1台あたり平均約15%の燃費向上が期待できると試算。

⁵⁶ 既存の機械牽引と比べて、隊列走行においては、隊列を形成する前や解除した後に各々のトラックが独立して走行できる。

これらニーズや効果に応じる後続車両無人の隊列走行の実現に向け、「高度な自動走行システムの社会実装に向けた研究開発・実証事業：トラックの隊列走行の社会実装に向けた実証」⁵⁷事業において、2016年8月からプロジェクトを開始し、技術開発、実証実験及び各種事業環境の課題検討を進めている。

ii) 海外動向

欧米では、我が国とは異なり運転者の負担軽減、燃費改善、交通円滑化等を目的とした後続車有人隊列走行へのニーズが存在している。

そこで欧州では、2016年4月に複数のOEMが参加する大規模デモンストレーション⁵⁸が実施された。また、2018年2月に発表された欧州全体の取組となる「ENSEMBLE」プロジェクト⁵⁹においては、2021年までにクロスボーダーかつマルチブランドでの隊列走行の公道実証の実現を目指し2023年までに商業化する目標を掲げている。更に、Daimlerにおいては、高速道路で長時間運転する運転者の負担を軽減させる目的の「Future truck 2025」⁶⁰構想において、トラック単体での自動走行の実用化に向けた取組みを進めている。

米国では、Peloton Technology⁶¹が2017年から高速道路においてCACC⁶²を活用した2台後続車有人の隊列走行の商業運行を推進している。

加えて、シンガポールにおいては、運転者不足の解消と港湾物流の効率化を目的として、2017年より、我が国と同様の後続車両無人

⁵⁷ 経済産業省、国土交通省委託事業として、豊田通商を代表とする企業連合体が実施。2016年度は、「スマートモビリティシステム研究開発・実証事業：トラックの隊列走行の社会実装に向けた実証」事業と称していた。

⁵⁸ 「European Platooning Challenge 2016」：オランダ政府が中心となり、各国政府/OEM が連携し、複数拠点から隊列を形成しアムステルダムまで走行するデモンストレーションを行った。トラックメーカーからは、DAF, Daimler, Iveco, MAN, Scania, Volvo が参画し、各社の既存技術である CACC を用いた後続車有人の隊列走行を実施。

⁵⁹ ENSEMBLE: Enabling Safe Multi-Brand Platooning for Europe.
<https://clepa.eu/wp-content/uploads/2017/10/CLEPA-Platooning-Panel-A4-V4-HD.pdf#search=%27ENSEMBLE+platooning%27>
<https://eutruckplatooning.com/News/967655.aspx>

⁶⁰ 「ハイウェイパイロット」と呼ばれる自動走行システムを大型トラックに搭載し、レベル3を実現させる構想。2015年に米ネバダ州、独でデモンストレーションが実施された。

⁶¹ 隊列走行サービスを提供するシリコンバレーのスタートアップ企業、スタンフォード大学を中心としたメンバーにより2011年に創業。

⁶² CACC (Cooperative Adaptive Cruise Control) : センサーにより前方車両との距離を把握することであらかじめ設定した車間距離を維持する ACC (Adaptive Cruise Control) に加え、通信技術を活用して前方車両と加減速情報を共有することで、前方車両との車間距離をより円滑に制御する、協調型車間距離維持支援システム。

隊列走行の実証事業⁶³を計画している。

こうした海外の動向については、今後我が国が取組みを進めるにあたって、引き続き留意が必要である。

iii) 進捗状況と実現に向けた取組方針

これまで、公道実証に向けた安全を確保する車間距離に関連した事項について検討し、具体的な走行場所や走行方法を確定した走行計画を整備してきており、2018年1月23日～25日に、新東名高速道路浜松 SA～遠州森町 PA 間で世界初となる異なる事業者により製造されたトラックの CACC⁶⁴を活用した公道での隊列走行実証実験⁶⁵を開始した。この実験においては、トラック隊列が周辺走行車両へ与える影響⁶⁶を確認した。また、同年1月31日～2月1日の間、北関東自動車道壬生 PA～笠間 PA にて実証実験⁶⁷を実施し、隊列走行の道路高低差への対応等を確認するための技術実証を実施した。実証実験の結果として、3車線区間のある新東名において、約15km×13回の実証実験走行中（合流・流出部）に2回の割り込み、また2車線区間の北関東においては、約50km×12回の走行中に20回の割り込みが発生した事から、車間距離及び合分流時等の走行方を検討する必要がある。また、片側3車線と2車線の区間を比較すると、2車線区間では大型トラックなどが隊列を追い越す際に、多数の車が連なって走行する状況が発生した。また隊列車両の運転手からは、3車線区間の方が運転しやすく、3車線から2車線への車線数減少箇所では一般車両との錯綜により車線変更が難しいとのコメントがあった。

2018年度は、積載条件を変更等した CACC を用いた隊列走行実証実験を実施するとともに、CACC に加えて LKA⁶⁸機能を付加した実証実験を実施する。これら実証実験を進めながら、今後、必要技術⁶⁹を確立し、社会受容性を醸成していく。更に、民間において事

⁶³ 日欧米のプレーヤーが入札に参加し、Scania 及び豊田通商を代表とするコンソーシアムが選定された。走行場所として、港湾間を結ぶ約10kmのルートが想定されている。

⁶⁴ 車車間通信には760MHzのITS通信を利用。

⁶⁵ 全長約100mにもなる3台のトラック隊列を形成。

⁶⁶ トラック隊列が周辺走行車両の乗員からどのように認識されるか、トラック隊列が周辺走行車両の追い越しなどに及ぼす影響。

⁶⁷ 4台のトラック隊列を形成。

⁶⁸ LKA (Lane Keeping Assist) : センサーにより車線を把握することで車線逸脱を防止する車線維持支援システム。さらに ACC 作動時には、運転者のステアリング操作をサポートすることで車線に沿った走行を支援する。

⁶⁹ 表2の他、測位衛星 (GPS や準天頂衛星等) を活用した高精度の自車位置把握技術の検討も進められている。

業化に向けた準備⁷⁰を進めた上で、2020年の高速道路（新東名）での後続車両無人の隊列走行の実現、その先の事業化につなげる。

なお、後続車両無人の隊列走行は、技術面（例えば、電子連結の安全性や信頼性の向上⁷¹）や周囲の交通環境への影響について、解決すべき課題は難易度の高いものが多いため、実現に向けては着実なステップを踏む必要がある。我が国のプロジェクトは、後続車両無人の3台以上の隊列走行の実現に向けて、引き続き、欧米が注力している後続車両有人の隊列走行を含めたステップバイステップのロードマップを関係者と連携しつつ検討を進めていく⁷²。

また、事業者からは、高速道路隣接の隊列センター（隊列形成＋積替え施設）及び休憩場所、退避場所が必要となり得るとの要望があるが、道路インフラについては、隊列走行に用いる技術や実証実験の成果、運用ルール等に応じて、別途検討が必要となる。また、安全性確保の観点では、隊列走行車両に関する制度整備等が必要となり得るため、政府として進めている「自動運転に係る制度整備大綱」における議論に積極的に関わりながら、引き続き、関係者と検討を進めていく。

⁷⁰ 運行実績の蓄積、運行管制技術向上、トラック量産化等

⁷¹ エネルギーITS推進事業では、隊列走行に必要な車線維持技術等の要素技術を開発し、テストコース等における実証走行を後続車両有人の状態で行った。一方で、公道における実現に向けては様々な課題が残っている。例えば、電子的な連結（後続車両は先行車両と機械的に連結していないものの、センサーや通信を活用することで先行車両に追従して走行）を確立する場合、その安全性の確立と、それを前提とする電子牽引の制度化は最重要課題の一つである。また、同事業で開発した技術では、白線が活用できない場面において先行車の追従が不可能であり、センサーの性能向上が必要である。更に、学習性能の差に起因する各車両のブレーキ性能のバラツキについても対策が不可欠である。

⁷² 具体的なスペックについては、過去のプロジェクトを参考に下記のとおりとしている。

車速：80km/h

車間距離：4～10m（周辺車両の割込困難、10%程度の燃費向上）

※トラックは単車をたたき台として検討

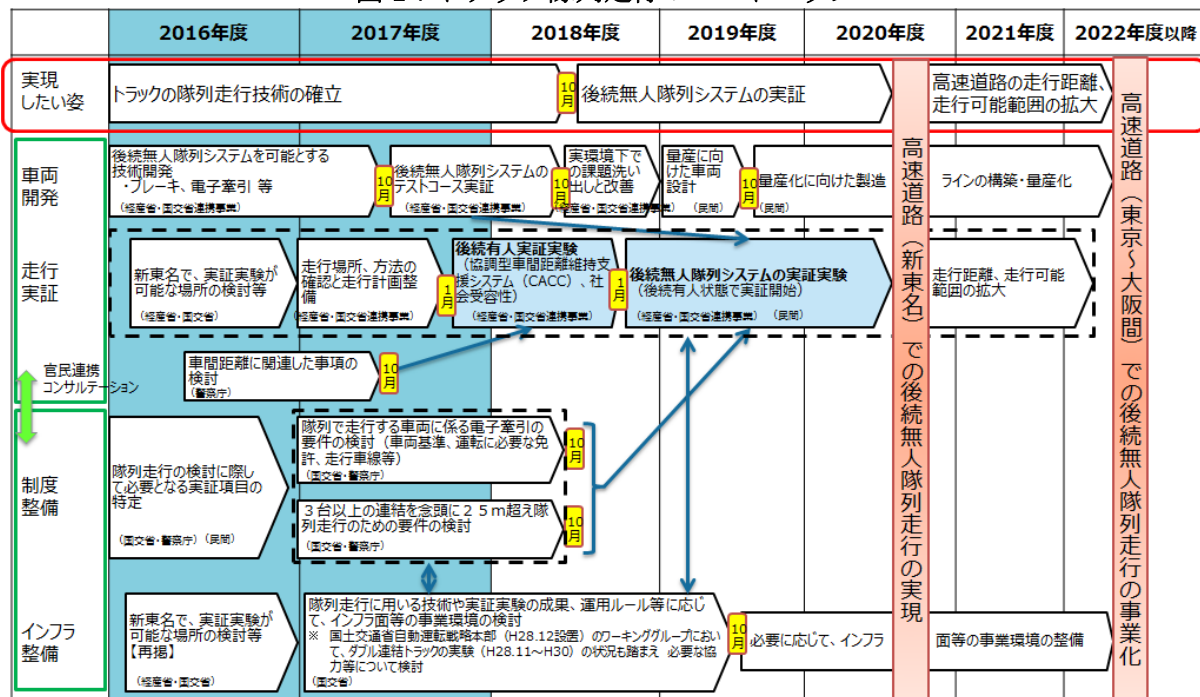
表 2：トラックの隊列走行における技術面の課題

基本制御	隊列走行システム全体 (車両、管制センター含む)	<ul style="list-style-type: none"> ○システム全体の仕様の具体化、システム開発、国際標準化(対応する体制の検討含む) ○テストコース等での実証試験(安全性、信頼性の検証) ○管制技術の向上 ○一般交通との混流方法の検討(電子連結時の制御技術、後続車両監視技術・方法の確立、制度的取扱(安全基準や道路交通法の適用の在り方等)の検討) ○割り込み防止方法の確立 ○先頭車両用 HMI 基本要件の検討
	機能安全	<ul style="list-style-type: none"> ○ECU(アクチュエータ)、EBS ブレーキ(二重化、保安ブレーキの開発)、車車間通信(無線通信二重化、光通信と無線通信併用による二重化)のフェールセーフ化 ○電子連結が途切れた場合の検知・対応方法の確立
	セキュリティ	○セキュリティの要求事項の整理、対策の確立(特に、なりすまし、DoS 攻撃への対策)
縦方向制御 (車間距離制御)	通信	○車車間通信におけるデータ送信の周期の検討、通信器の開発
	ブレーキ制御	○EBS ブレーキ学習性能のばらつきを抑制(車間距離性能向上)する研究開発
横方向制御	先行車トラックング制御	○3D LIDAR 及び画像認識を用いた操舵制御用アルゴリズム開発

表 3：トラックの隊列走行における事業面の課題

運行形態	<ul style="list-style-type: none"> ○車両(単車、セミトレーラー等)の種類の設定 ○適用場所の設定 ○隊列形成方法(走行開始時マッチング or 走行時マッチング)の設定 ○ユースケース(合分流、車線変更、PA/SA における駐車、出入等)ごとの走行方法(車間距離、隊列間距離等)の確立
隊列運行管理サービス	<ul style="list-style-type: none"> ○隊列運行管理サービスのビジネスモデルの確立(事業の担い手の具体化、事業性の確立、国際競争力強化 等) ○運転者に求められる運転技能の整理、教育方法の確立
社会受容性	<ul style="list-style-type: none"> ○実証試験(可用性の検証を含む) ○テストコース、ドライビングシミュレーター等を活用した他の交通参加者の研究(運転操作や心理面への影響等) ○隊列走行に関する法整備(道路交通法、道路運送車両法、道路法 等)

図 1：トラック隊列走行のロードマップ



(2) ラストマイル自動走行（無人自動走行による移動サービス等）

i) 将来像と実証目的

新たな移動サービスであるラストマイル自動走行は、運営コストを抑制⁷³し、運転者不足を解消するため過疎地等において自治体や地域交通事業者からのニーズが高く、また、徒歩移動の負担軽減や集客を目的とした話題づくり等の観点から、観光地やテーマパーク事業者の関心も高い。

これらニーズに応じた移動サービスの実現に向けて、「高度な自動走行システムの社会実装に向けた研究開発・実証事業：専用空間における自動走行等を活用した端末交通システムの社会実装に向けた実証」⁷⁴事業を2016年9月から開始した。

究極的には、歩行者や一般車両との混在下におけるレベル4、5が実現できれば、サービス提供範囲の最大化が期待できる一方、車両システムだけで安全を確保するのは技術的難易度が高く、社会受容性の醸成も大きな課題となる。そのため、現実のニーズに応じた早期の実用化に向けて、初期投資や運営コストの最小化に留意しつつ、技術的難易度が比較的低い、専用空間での自動走行、一般道路での低速自動走行を検討する。

ii) 海外動向

欧州では、我が国同様、運営コストが低い移動サービスの実現に対するニーズがある他、都市部において、渋滞緩和、高齢化社会に向けた公共交通の充実、環境負荷低減の貢献への期待が高い。欧州のERTRAC⁷⁵によると、欧州は、技術等の実証を目的として限定エリア⁷⁶におけるレベル4の試験運行を2020年までに実施後、2023年から商業運行する計画⁷⁷を立てている。更に、2025年以降を見据

⁷³ 高齢化が進む過疎地域では、高齢者等の移動手段の確保が重要な課題であり、仮に事業性が成立しない場合でも、他の手段と比較して最も赤字が少なければ、新たな移動手段として導入を検討する余地がある。

⁷⁴ 経済産業省、国土交通省委託事業として、国立研究開発法人 産業技術総合研究所を代表とする企業連合体が実施。2016年度は、「スマートモビリティシステム研究開発・実証事業：専用空間における自動走行等を活用した端末交通システムの社会実装に向けた実証」事業と称していた。

⁷⁵ ERTRAC（European Road Transport Research Advisory Council：欧州道路交通研究諮問評議会）は、EUにおける共同技術研究プラットフォーム（主要企業、政府機関等が参画）であり、EU全体の交通システムの高度化に向けた研究基盤の確立をミッションとしている。

⁷⁶ 低速走行であれば周囲への影響が少ない空間（一般交通混在下の公道含む）。

⁷⁷ ラストマイル自動走行導入の前提として、事業としての持続可能性（税金投入は最小限）確保のため、①初期投資や運営コストの低減（小型車中心、既存のインフラの活用、厳密な需要想定）、②都市近郊・産業エリアでの導入、③短距離かつ小規模の運行等を基本的な考え方とし

えた一般道路・普通速度でのより技術的難易度の高い自動走行の検証も進める予定である。スイスでは Postbus (国営バス会社) が 2016 年 6 月からシオン市で 1 年以上の長期公道実証プロジェクトを行い、技術実証 (オペレータ乗車) を行っている。ドイツではドイツ鉄道が 2017 年 9 月からフランクフルトで従業員向けの実証を行っている。交通事業者の取り組みも先行している。事業モデルとしては、利用者からの料金徴収による回収に加え、自治体からの資金支援やサービスエリアの間接的受益者からの資金回収等が前提として考えられる。最適な機能分担の実現に向けて、運行管理システム (BestMile⁷⁸等) や車両 (EasyMile⁷⁹等) の開発も欧州は先行している。

シンガポールでは、政府が強く関与し、これまで複数の公共交通を主に自動走行関連のプロジェクトが推進されてきた。2016 年 8 月に世界初の自動走行タクシーの試験サービス (エンジニアが同乗) を行った米ベンチャー企業 NuTonomy は、2018 年には自律型オンデマンドの輸送サービスを完全実用化することを最終目標としている。こうした海外の動向については、今後我が国が取組を進めるにあたって、引き続き留意が必要である。

iii) 進捗状況と実現に向けた取組方針

ラストマイル自動走行は、既存の事業モデルがなく、実現に向けては、社会課題の解決を主な目的に取組を進める必要があること、制度面も含む重要な課題が多いことから、必要な取組を協調領域として推進する。

地域によって求められる移動サービスは多様であり、自動走行や専用空間化の実現方法、新しい移動サービスに対する社会受容性も異なるため、なによりもまず適用地域の選定が重要となる。なお、「スマートモビリティシステム研究開発・実証事業：専用空間における自動走行等を活用した端末交通システムの社会実装に向けた実証」事業では、モデル地域として、2017 年 3 月に、茨城県日立市 (コミュニティバスモデル)、石川県輪島市 (市街地モデル)、福井県永平寺町 (過疎地モデル)、沖縄県北谷町 (観光地モデル) の 4 箇所に決定し、実証評価に向け事業を進めている。

これまでに、官民協議会及び関係省庁の協力を得て、2017 年 12

ている。

⁷⁸ 自動走行車両のフリートマネジメントソリューションを提供するスイスのスタートアップ企業、スイス連邦工科大学からのスピノフとして 2014 年 1 月に創業。

⁷⁹ 自動走行小型モビリティの開発・販売を行うフランスのスタートアップ企業、LIGIER (小型車両等の製造メーカー) と robosoft (産業用ロボットの製造・開発会社) が合弁で 2014 年に設立。

月 17 日～18 日に、石川県輪島市（市街地モデル）において、実証実験を開始し、このうち 18 日は、日本初となる公道での車両内無人自動走行を実施した。また、2017 年 2 月 7 日に沖縄県北谷町（観光地モデル）において、実証実験を開始した。実証実験の結果として、輪島市の実証では、車内の保安要員が 1km×15 回の走行において 4 回ブレーキを操作するとともに、積雪によりセンサーの誤検出やタイヤの横滑りが発生したことから、今後もセンサーやアルゴリズムなど車両システムの高度化を図りながら実証を行う必要がある。北谷町の実証では、事業者⁸⁰が、体験乗車を行うことに加え、配車システム⁸¹や運行管理を含む遠隔型自動走行システムの受容性などを評価した。これを受けシステムの改善を図っていく必要がある。

福井県永平寺町（過疎地モデル）及び茨城県日立市（コミュニティバスモデル）の実証については今後準備が整い次第開始する。

2018 年度は、保安要員が車両内に同乗せず周辺から無線装置を用いて車両を停止させるなど、車両内無人での自動走行における安全性向上を図るとともに、遠隔操作者の操作負担軽減のため自動走行機能等を強化した上で、以下①～③の実証実験に向けた取組を実施する。①一部の地域で実証実験期間を最大 1 ヶ月程度に延長する、②地元の運行事業者等の職員が遠隔操作等を行う、③一人の遠隔監視・操作者が複数の車両を遠隔監視・操作する。更に、民間において事業化に向けた準備を進め、2020 年の無人移動サービスの実現、事業化につなげる。

なお、技術面、事業面の課題について、引き続き、検討を行いつつ、実証で得られたデータの分析・有効活用等を進めていく。

表 4：ラストマイル自動走行における技術面の課題

システム全体 縦方向(車間距離)、 横方向制御	<ul style="list-style-type: none"> ○システム全体の仕様の具体化、基準化、標準化・国際標準化(体制含む)、システム検証方法の確立 ○自動走行車両や管制システム等の低コスト化、車両等の量産体制の検討 ○周辺認識技術の確立、障害物に対する衝突回避などの自律制御等の検証 ○遠隔監視・制御等を含め効率的な運行を可能とする管制技術の検証、基準化 ○テストコース、実公道等での実証試験(安全性、信頼性の検証)
機能安全	○自律制御や管制制御不能に陥った場合の対処方法の確立
セキュリティ	○セキュリティ要求事項の整理(通信、車両盗難等を含む)、対策の確立(特に、なりすまし、DoS 攻撃への対策)

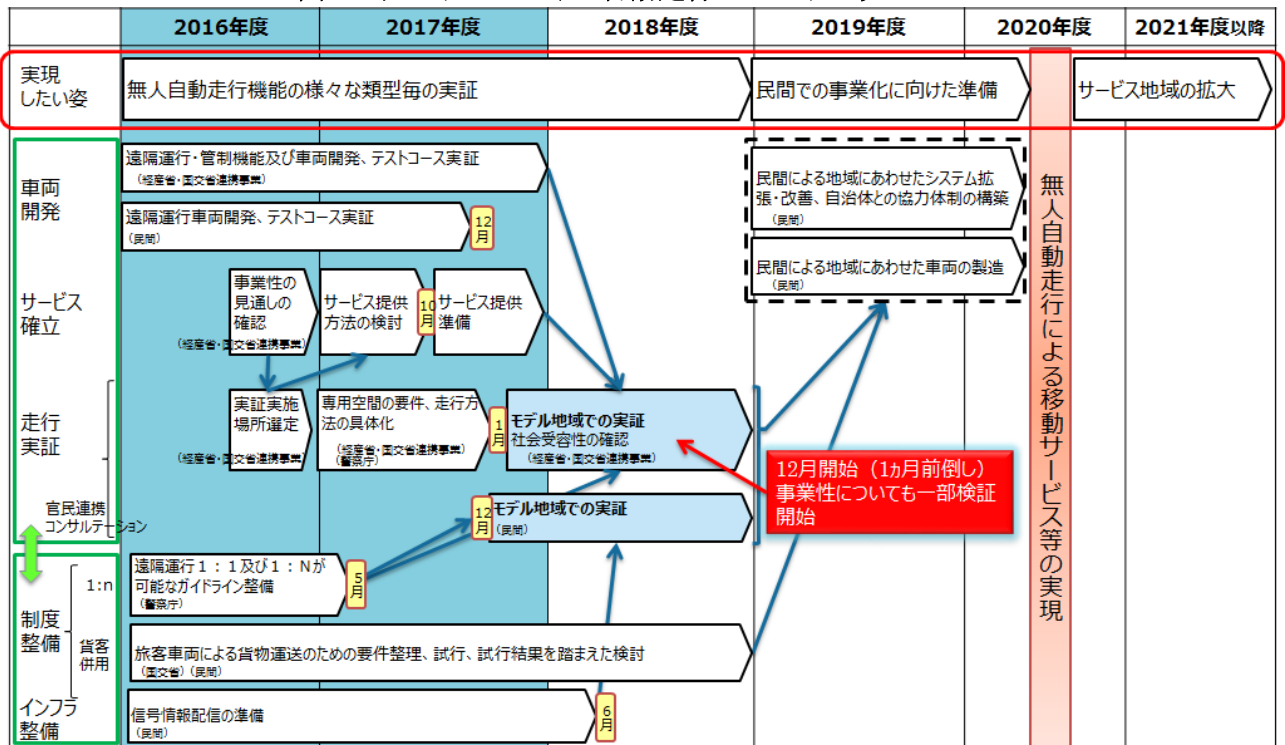
⁸⁰ 現地で実際に事業を担うことや支援することが期待される事業者。

⁸¹ 予約し配車を受けるサービスを想定。

表 5：ラストマイル自動走行における事業面の課題

運行形態	<ul style="list-style-type: none"> ○適用場所による運行方法等の検討 ○専用空間の要件の整理や標準化、公道等での運行の検討
移動サービス/運行事業者	<ul style="list-style-type: none"> ○移動サービス/運行事業者のビジネスモデルの確立(事業の担い手の具体化、事業性の確立 等) ○実証試験 (コストや可用性等の検証) ○運行管理技術(需給バランス等を考慮した効率的な運行管理、最適な充電マネジメント)の向上
移動サービス用高精度地図	<ul style="list-style-type: none"> ○用途に関する認識の共有 ○位置や環境認識技術の検証、標準化 ○仕様(必要な先読み情報の内容(動的情報の種類含む)、構造、制度、収集・分析・配信方法、国際協調 等)の標準化 ○ビジネスモデル(事業の担い手、事業性、整備、更新、国際競争力)の確立
社会受容性	<ul style="list-style-type: none"> ○実証試験 (可用性の検証を含む) ○適用場所におけるリスクとメリットの明確化及びそれを踏まえた導入の在り方の合意形成 ○他の交通参加者との共存空間の実現、親和性の検討、ステークホルダーとの調整

図 2：ラストワンマイル自動走行のロードマップ



(3) 自動バレーパーキング

i) 将来像と実証目的

我が国の駐車場事業者には、安全性向上、顧客満足度の向上（駐車待ち時間の短縮、徒歩移動の負担軽減）、経営効率の改善（稼働率、駐車効率の向上、人件費の削減）等の観点から、自動バレーパーキングへの期待が高い。特に、駐車場所から目的地入口まで距離がある駐車場（郊外のショッピングセンターやテーマパーク等の平面式、日本・アジア特有の都市部のビル、マンション等の機械式）において強いニーズが存在する。

これらニーズに応じた自動バレーパーキングの実現に向けて、「高度な自動走行システムの社会実装に向けた研究開発・実証事業：一般車両による自動バレーパーキングシステムの社会実装に向けた実証」⁸²事業を2016年8月に開始した。

究極的には、歩行者や（自動走行機能を有しない）一般の車両も混在するあらゆる駐車場で自動バレーパーキングが実現できることが望ましいが、実際には、一般の駐車場において車両側の装備のみによる安全確保は、技術的に困難である。よって、まずは、車両及び駐車場双方の負担の最小化に留意しつつ、自動バレーパーキング専用の駐車場（歩行者や一般車両等の一般交通と分離し、駐車場内監視装置や管制センター等が設置された専用空間）を整備し、車両と駐車場の管制センターとの協調⁸³により安全性を確保する。

ii) 海外動向

海外においても、自動バレーパーキングの実用化を目指す動きがある。例えば、Daimlerが推進するcar2go⁸⁴は、カーシェアリングサービスと自動バレーパーキングを組み合わせたサービスの実現に向けたBoschとの提携を2015年6月に発表している。Boschが開

⁸² 経済産業省、国土交通省委託事業として、一般社団法人 日本自動車研究所を代表とする企業連合体が実施。2016年度は、「スマートモビリティシステム研究開発・実証事業：一般車両による自動バレーパーキングシステムの社会実装に向けた実証」事業と称していた。

⁸³ 車両と駐車場の管制センターの協調事例として、次のような役割分担が考えられる。入庫時は、①運転手降車後、②管制センターは車両に対して駐車場内の地図を配信するとともに、走行経路、速度や駐車位置等を指示し、③車両は低速で周辺の安全を確認しながら指示された位置に駐車する。出庫時は、①運転手が管制センターに対して出庫の意思や出庫希望時間等をリクエストすると、②管制センターは車両に対して走行経路、速度や停車位置（運転手が待ち受けている乗車位置／待機場所）を指示し、③車両は低速で周辺の安全を確認しながら指示された位置に停車する。駐車場側は、歩行者や一般車両との分離を確実にするなどの安全対策を行う必要がある。

⁸⁴ 参照 URL：<http://www.bosch.co.jp/press/group-1506-02/>

発する駐車場管理システム⁸⁵（駐車場インフラと管制センター）は実証段階にあり、2017年7月には、DaimlerとBoschが共同で実施するMercedes-Benz Museumにおける自動バレーパーキングのデモビデオが公開⁸⁶され、2018年から一般者が試乗できるよう、現在準備を進めている。これらを実現するために、今後、セキュリティ対策を含めたシステムの標準化（デファクト化）を推進する可能性がある。また、EUで実施されているFP7プロジェクトV-Charge⁸⁷においては、VW、Bosch等が参画し、2015年7月に実施された電気自動車の充電システムと自動バレーパーキングを組み合わせたデモにおいて、その実現の可能性が示された。更に、欧州Horizon2020プロジェクトUP-Drive⁸⁸ではVWが中心になり、FP7で開発した自動バレーパーキングシステムを都心部へサービスとして組み込むために必要な技術開発を推進している。今後我が国が取組を進めるにあたっては、こうした海外の動きに留意するとともに、スピード感を持って対応する必要がある。

iii) 進捗状況と実現に向けた取組方針

自動バレーパーキングの開発と普及に向けては、「車両」、「管制センター」、「駐車場インフラ」の役割分担を明確にしつつ、それぞれの導入の見通しや技術の標準化等について、関係者間の合意形成が不可欠である。それらの仕様については、国際標準化提案を行い、2017年10月開催TC204WG14オークランド総会にて、ドイツ、アメリカ、イギリス、韓国の賛同を得て予備業務項目（PWI）として正式登録され、議論が始まった。また、事業のモデル化が課題であることからシミュレーション検証したところ。

2018年度は、自動バレーパーキングの効果について様々な検討が可能なシミュレーションを有効活用しつつ、実証を通して実際の駐車場事業者や車両メーカーを含め、関係者間の合意形成を図ってい

⁸⁵ 「アクティブパーキングロットマネジメント」。駐車スペースの中心に設置されたセンサーにより、定期的に駐車場の空き状況を確認し、管制センターにその情報を送信。管制センターはその情報等を元に駐車場の空き状況をリアルタイムでマップに反映し、駐車場利用者や管理者に配信するサービスを開発・実証中。

⁸⁶ 参照 URL :

Mercedes-Benz presents AVP: Bosch and Daimler realised Automated Valet Parking.
https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=Y1Y1ChYabWw
<https://www.daimler.com/innovation/case/autonomous/driverless-parking.html>

⁸⁷ 参照 URL : <http://www.v-charge.eu/?cat=5>

⁸⁸ 参照 URL :

Up-Drive: Automated Urban Parking and Driving, Horizon2020 Project ID: 688652
https://cordis.europa.eu/project/rcn/199138_en.html
<http://up-drive.eu/>

くとともに、国際標準化の取組を推進する（図 10）。

こうした取組を通じ、民間における準備を進めつつ、2021 年以降、観光地でのレンタカーサービスや営業用カーリースサービス等、自動バレーパーキング対応車両の展開と⁸⁹、自動バレーパーキング専用駐車場の整備を同時に進められるケースから自動バレーパーキングサービスの開始を目指す。将来的には、レベル 4, 5 が社会実装された段階で、一般駐車場での自動バレーパーキングへと発展し、我が国の駐車場が抱える課題の解決に広く貢献する。

表 6：自動バレーパーキングにおける技術面の課題

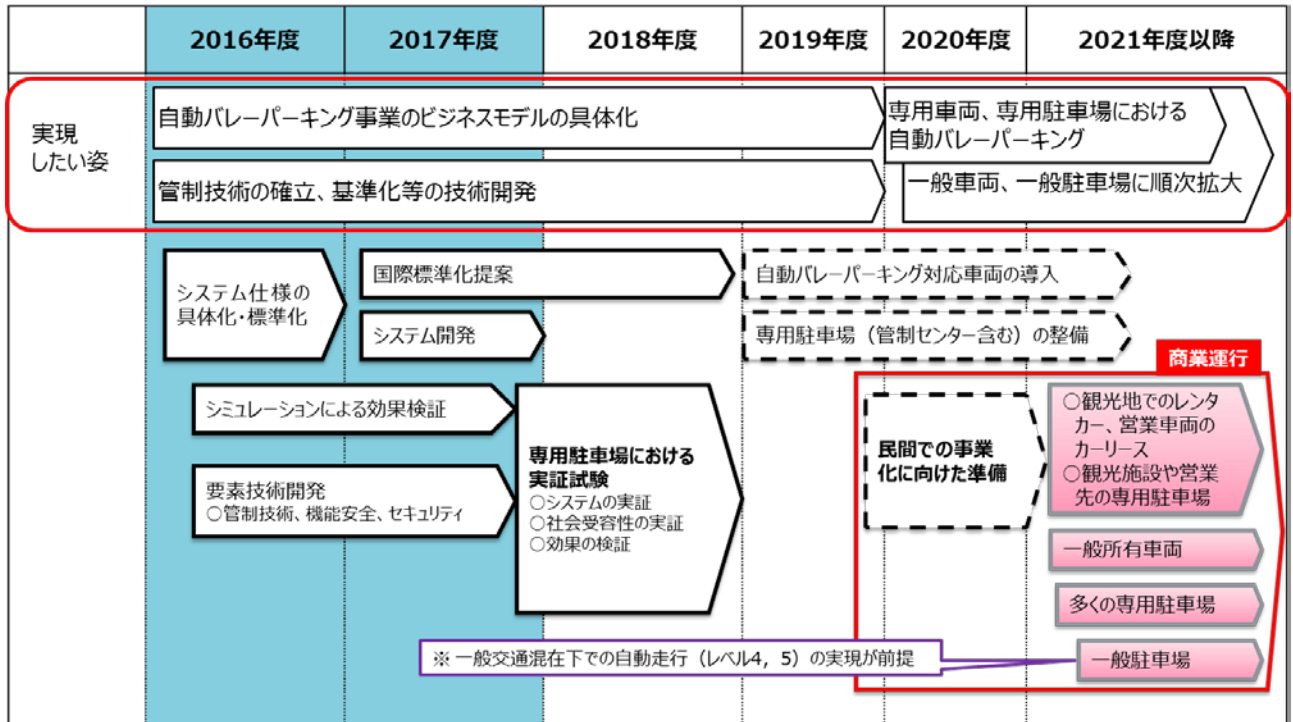
システム全体 (車両、管制センター、駐車場インフラ)	<ul style="list-style-type: none"> ○システム全体の仕様の具体化、システム開発、国際標準化(車両はインフラ協調制御部分、体制の検討含む) ○管制技術の向上 ○管制方法の標準化 車両の走行経路や駐車位置等の配信方法 等) ○テストコース等での実証試験(安全性、信頼性の検証)
機能安全	○管制制御不能に陥った場合の対処方法の確立
セキュリティ	<ul style="list-style-type: none"> ○セキュリティの要求事項の整理、対策の確立(特に、なりすまし、DoS 攻撃への対策) ○運転権限の委譲方法の確立

表 7：自動バレーパーキングにおける事業面の課題

運行形態	○ビジネスモデルの具体化
インフラ	○駐車場等インフラの整備

⁸⁹ 高速道路等での高度な運転支援機能とリモートパーキングの機能が先行して普及（2018～2020 年頃）することが前提となる。

図3：自動バレーパーキングのロードマップ



5. ルール（基準・標準）への戦略的取組

ルール（基準・標準）の策定は、ビジネスに直結するため、自動走行分野で世界をリードし競争力を強化する観点から、戦略的な取組が求められる。検討会の「中間とりまとめ」では、ルールづくりに戦略的に取り組むため、基準・標準横断的な情報共有や戦略検討を行う仕組みについて、経済産業省と国土交通省が共同で、基準・標準の関係機関と連携しながら検討を行うこととし、検討を進めている。

(1) 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、自動走行の定義やセキュリティなど一般的なテーマを取り扱う「自動運転分科会」（2014年11月設立）と自動操舵を禁止している現行の国際基準を改正するための「自動操舵専門家会議」（2015年2月設立）が設立され、議論が進められている。我が国は、「自動運転分科会」及び「自動操舵専門家会議」において、それぞれ英国、ドイツとともに共同議長を務めており、国際的な議論を主導している。

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⁹⁰。

(2) 標準の検討体制

自動走行に関係する国際標準についても、重要な会議⁹¹に我が国から議長が選出される⁹²等、我が国は議論を主導できる立場にある

⁹⁰ 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。

⁹¹ 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。

⁹² 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

が、国内の検討は、一般に国際的な検討の場（SC や WG）ごとに行われ、横断的な情報共有や戦略検討が必ずしも十分ではなかった。そこで、ISO/TC204（ITS）と TC22（車両）の関係が複雑になってきたことも踏まえ、この分野の国内審議団体である（公社）自動車技術会に「自動運転標準化検討会」⁹³を設置し、横の連絡を円滑にすることとした。

自動運転標準化検討会では、（一社）日本自動車工業会から提示された「戦略的標準化領域と重点テーマ」⁹⁴に基づき、具体的な標準化項目を整理した上で、日本自動車工業会等とも連携しながら、優先すべき標準化項目の設定等、戦略を検討、立案することとしている。

なお、自動車技術全体にわたる NWIP (New Work Item Proposal)⁹⁵の提案数が近年は顕著に増加しており、TC22 では 17 件 (2005 年) から 45 件 (2015 年) へ増加 (10 年間で約 2.6 倍)、TC204 では 10 件 (2005 年) から 27 件 (2015 年) に増加 (10 年間で約 2.7 倍) している。これに対応するため、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の仕組みの強化についても引き続き検討する必要がある。

(3) 基準・標準の横断的な情報共有と戦略検討

自動走行の発展に向けて基準や標準の整備は大きな役割を果たすことになるが、ルールを基盤に展開される自動走行を巡る競争の中、国際的に優位に立つには、基準と標準を俯瞰した国際戦略を持つことが不可欠である。

そこで、2016 年度は、「今後の取組方針」に従い、基準と標準をつなぐ戦略的な検討を行う場として、自動運転基準化研究所⁹⁶が新設された。

当該研究所においては、継続的に開催されている基準・標準の各国際会議の審議状況が、双方の関係者にそれぞれ共有可能となるとともに、HMI や安全性評価・論証、データ保存、性能保証に関する基準化・標準化予定項目の整理や車両のセキュリティ技術の調査等、

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。

⁹³ 2015 年 3 月に「自動運転標準化連絡会」として設置した後、2015 年 12 月に本名称に改称。

⁹⁴ 「走行制御」や「マップ」、「HMI」等が重点テーマとされている。

⁹⁵ 新たな規格制定、現行規格改訂のための作業項目提案。

⁹⁶ 本研究所は、2016 年 5 月 24 日に自動車基準認証国際化研究センター (JASIC) 内に設置し、(独)自動車技術総合機構交通安全環境研究所を所長とし、(一社)日本自動車工業会 (自動車メーカー)、(一社)日本自動車部品工業会 (サプライヤー)、(公社)自動車技術会、(一財)日本自動車研究所、経済産業省、国土交通省等にて構成されている。

基準・標準の連携が必要な分野の具体化が可能となっており、今後も自動走行に関する国際的な活動をリードしていくため、議論の深化が期待される。

具体的な取組として、2017年2月24日には同研究所の取組の一つとして、シンポジウムが開催され、同研究所は、欧米の政府当局関係者による国際的な動向の説明及び我が国の基準化・標準化活動の紹介等を通じて、各取組の周知にも取り組んだ。2017年度は、自動走行技術に関する基準と標準において具体的に連携する内容の整理を行った。今後は、整理した内容に基づく取組を推進するとともに、更なる戦略を築くために、国内外含め自動走行機能の市場化時期の調査等を積極的に進めていく。

6. 産学連携の促進

我が国の大学・研究機関に対して、基礎研究等の機能面、ソフトウェアやサイバーセキュリティに係る人材育成等の人材面、テストコース等個社で運用できない設備・環境面に期待がある。このような期待に応える「協調領域」の研究ができる体制を確立するとともに、その役割を果たすために、産業界・大学・研究機関間の人材交流・人材供給、官や産業界からの研究資金獲得、設備レベルの向上等を可能とする仕組みの実現を目指す。

サイバーセキュリティについては、産学連携のサイバーセキュリティ技術の開発拠点の整備が進められている。

また、海外の産学官で連携し研究に取り組んでいる組織等と対峙でき、我が国固有の課題にも対処できる、複数の大学間を連携した研究組織や産学官が連携して出資し構築する研究組織の構築に向けた、我が国学側での検討体制構築の検討が進められている。具体的には、①産学官それぞれの役割の明確化、②産学官の間の持続的な資金の流れの仕組みの構築、③人材育成のあるべき姿の明確化、④異分野間での連携構築に向けた議論が進められている。

更に、我が国の産学官連携での共同研究は極めて小規模⁹⁷であることに鑑み、「組織」対「組織」の「本格的な共同研究」を実現するため、学・研究機関側の①本部機能強化、②資金の好循環、③知の好循環、④人材の好循環に資する「産学官連携による共同研究強化のためのガイドライン」⁹⁸が2016年11月に経済産業省及び文部科学省によってとりまとめられた。このガイドラインに沿って、学・研究機関がマネジメントの在り方を見直すことで、自動走行における産学官連携が、「組織」対「組織」の「本格的な共同研究」となるよう、今後、検討を進めていくことが重要となる。

引き続き、自動走行の実現に向けて、このような各取組を踏まえながら、学の担うべき役割や分野について産学で議論を進め、可能なものはプロジェクト化を検討していく。

⁹⁷ 1件当たりの平均共同研究費について、海外の大学との共同研究費では1件あたり1,000万円以上が一般的であるのに対して、我が国の大学では1件あたり100万円未満が4割、100万円以上300万円未満が4割を占める等、極めて額が小さい。また、全体を俯瞰しても、企業が負担する大学・公的機関への研究費は、我が国では企業が拠出する研究費全体のわずか0.9%に留まっており、ドイツ（企業が拠出する研究費全体の6.0%）など欧米諸国等と比較して企業の大学への投資は極めて少ないのが実態である。

⁹⁸ <http://www.meti.go.jp/press/2016/11/20161130001/20161130001.html>

7. おわりに

2015年度に、高速道路における将来像や協調領域等の検討を行い、具体的な取組方針を示し、2016年度は、一般道路における将来像や協調領域等の検討を行い、本報告書において、具体的な取組方針を示した。

今後は、2.で示した「将来像」の早期実現に向けて、3.の「協調領域」について、既存の取組や4.の実証プロジェクトも含め必要な取組が着実に進められることを検討会は期待する。また、5.のルールづくりや6.の産学連携は、協調領域の取組を進める上での基盤であり、これらについても、本報告書の方針を踏まえた進展が必要である。

特に、①人材の確保や②地図の整備、セーフティ、セキュリティの水準要件の決定、認証体制の構築、標準化づくりに向けた関係者間の合意形成は容易ではなく、より協調した取組が求められる。そのため、検討会（事務局）は、関係各者が抱えている課題や意向等について、個別に意見を伺い、協調して検討を進め、戦略的に取組を進めていく。

また、実証プロジェクトについても、技術面等の課題に対して、乗用車メーカーの協力も得ながら、検討会（事務局）含め関係者が協調して、未来投資会議で定められた工程表の達成に向けて、取組を推進していく。

上記に加え、今後も検討会（事務局）は、これらの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・実行することで、サプライヤーを含めた我が国自動車産業に加えて、関連する業界が協調して世界をリードし、自動走行の発展に積極的に貢献できるよう努める。

自動走行ビジネス検討会 委員等名簿

<委員>	(敬称略、五十音順、 <u>下線</u> :座長)
有本 建男	政策大学院大学 教授 (戦略的イノベーション創造プログラム 自動走行システム サブ・プログラムディレクター)
大平 隆	いすゞ自動車株式会社 常務執行役員
大村 隆司	ルネサスエレクトロニクス株式会社 執行役員常務
小川 紘一	東京大学 政策ビジョン研究センター シニアリサーチャー
加藤 洋一	株式会社 SUBARU 取締役常務執行役員
加藤 良文	株式会社デンソー 専務役員
<u>鎌田 実</u>	<u>東京大学 大学院新領域創成科学研究科 教授</u>
河合 英直	独立行政法人 自動車技術総合機構 交通安全環境研究所 自動車研究部 部長
工藤 秀俊	マツダ株式会社 執行役員
鯉渕 健	トヨタ自動車株式会社 先進技術カンパニー常務理事
重松 崇	株式会社デンソーテン 代表取締役会長
柴田 雅久	パナソニック株式会社 専務執行役員
清水 和夫	国際自動車ジャーナリスト
周 磊	デロイト トーマツ コンサルティング合同会社 執行役員 パートナー
須田 義大	東京大学 生産技術研究所 教授
高田 広章	名古屋大学 未来社会創造機構/大学院情報学研究科 教授
永井 正夫	一般財団法人日本自動車研究所 代表理事 研究所長
中畔 邦雄	日産自動車株式会社 常務執行役員
中野 史郎	株式会社ジェイテクト シニアフェロー
松本 宜之	本田技研工業株式会社 取締役専務執行役員
山足 公也	日立オートモティブシステムズ株式会社 執行役員 CTO 兼技術開発本部長

<オブザーバー>

一般社団法人電子情報技術産業協会

一般社団法人日本自動車工業会

一般社団法人日本自動車部品工業会

一般社団法人日本損害保険協会

一般社団法人 JASPAR

公益社団法人自動車技術会

国立研究開発法人産業技術総合研究所

特定非営利活動法人 ITS Japan

独立行政法人情報処理推進機構

日本自動車輸入組合

<事務局>

経済産業省

国土交通省

株式会社ローランド・ベルガー

検討の経緯

自動走行ビジネス検討会本会合

○第1回検討会 2015年2月27日（金）

- ・ 開催趣旨等
- ・ 自動走行に係る我が国自動車産業の現状
- ・ 自動走行に係る我が国の産学連携の現状

○第2回検討会 2015年4月14日（火）

- ・ 自動走行の将来像
- ・ 自動走行に係る協調領域
- ・ 自動走行に係る産学連携

○第3回検討会 2015年5月14日（木）

- ・ これまでの振り返りと今後のスケジュール
- ・ 自動走行の将来像の共有
- ・ 自動走行に係る産学連携の促進
- ・ 自動走行に係るルールメイク（基準・標準等）への戦略的関与
- ・ 自動走行に係るIT業界との連携のあり方
- ・ 中間とりまとめ骨子（案）

○第4回検討会 2015年5月29日（金）

- ・ 中間とりまとめ（案）

○第5回検討会 2016年2月15日（月）

- ・ 今後の取組方針（案）

○第6回検討会 2017年2月17日（金）

- ・ 自動走行の実現に向けた取組方針（案）

○第7回検討会 2017年10月4日（水）

第1回「Connected Industries 自動走行分科会」

- ・ データ協調における取組
- ・ AIシステム開発における取組
- ・ 人材育成における取組
- ・ 自動走行におけるサイバーセキュリティ対策の取組

○第8回検討会 2018年3月15日（木）

第2回「Connected Industries 自動走行分科会」

- ・ Connected Industries 強化・加速・着手項目とりまとめ
- ・ 安全性評価環境づくり検討WG 成果・今後の取組
- ・ 自動走行の実現に向けた取組方針 Version2.0

自動走行ビジネス検討会下部 WG/会合

<平成 27 年度>

○平成 27 年度第 1 回将来ビジョン検討 WG 2015 年 9 月 29 日 (火)

- ・ 開催趣旨等
- ・ 自動走行の将来像及び実現に向けて取り組むべき課題
- ・ 基準・標準に関する最近の国際動向

○第 1 回将来ビジョン検討 SWG-A,B 2015 年 10 月 29 日 (木)

- ・ 開催趣旨等
- ・ 隊列走行、限定空間での自動走行の将来像及び事業イメージ
- ・ 実現に向け取り組むべき課題

○平成 27 年度第 2 回将来ビジョン検討 WG 2015 年 11 月 10 日 (火)

- ・ 自動走行の将来像
- ・ 実現に向けた協調領域
- ・ 自動走行 (レベル 4) の扱い

○第 2 回将来ビジョン検討 SWG-A,B 2015 年 12 月 2 日 (水)

- ・ 隊列走行、限定空間での自動走行の事業モデル
- ・ 実現に向けた協調領域

○平成 27 年度第 3 回将来ビジョン検討 WG 2015 年 12 月 15 日 (火)

- ・ 自動走行の将来像
- ・ 実現に向けた協調領域と取組方針
- ・ SWG-A (隊列走行) の検討状況
- ・ SWG-B (限定空間でのレベル 4) の検討状況
- ・ 自動走行 (レベル 4)

○第 3 回将来ビジョン検討 SWG-A,B 2016 年 1 月 20 日 (水)

- ・ 隊列走行、限定空間での自動走行の海外ベンチマーク
- ・ 隊列走行、限定空間での自動走行の将来像
- ・ 将来像の実現に向けた協調領域と取組方針

<平成 28 年度>

○平成 28 年度第 1 回将来ビジョン検討 WG 2016 年 10 月 5 日 (水)

- ・ 開催趣旨等
- ・ 自動走行による将来像の明確化

○平成 28 年度第 2 回将来ビジョン検討 WG 2016 年 11 月 14 日 (月)

- ・ 自動運転に係る国際基準の動向
- ・ 将来像を実現するための協調領域テーマの抽出

○平成 28 年度第 3 回将来ビジョン検討 WG 2016 年 12 月 20 日 (火)

- ・産学連携に向けた取組
- ・協調領域テーマの工程表の取り纏め
- ・混在交通下を含む自動走行 (レベル 4, 5)

<平成 29 年度>

○平成 29 年度第 1 回非公式フォローアップ会合 2017 年 4 月 11 日 (火)

- ・フォローアップ方針

○平成 29 年度第 1 回安全性評価環境づくり検討 WG 2017 年 7 月 19 日 (水)

- ・安全性評価に関する各取組の共有

○平成 29 年度第 2 回非公式フォローアップ会合 2017 年 7 月 20 日 (木)

- ・自動走行用高精度三次元地図の検討

○平成 29 年度第 2 回安全性評価環境づくり検討 WG 2017 年 9 月 7 日 (木)

第 1 回「Connected Industries 自動走行分科会」安全性評価 WG

- ・他業界、海外動向
- ・データベース構築事業の共有

○平成 29 年度第 3 回安全性評価環境づくり検討 WG 2017 年 12 月 18 日 (月)

第 2 回「Connected Industries 自動走行分科会」安全性評価 WG

- ・ペガサスプロジェクト中間報告会の共有
- ・サイバーセキュリティ戦略
- ・戦略 SWG の設置

○平成 29 年度第 1 回安全性評価環境づくり検討 WG 戦略 SWG 2018 年 1 月 19 日 (金)

第 1 回「Connected Industries 自動走行分科会」安全性評価 WG 戦略 SWG

- ・安全性評価に関する業界協調への取組

○平成 29 年度第 3 回非公式フォローアップ会合 2018 年 2 月 1 日 (木)

第 1 回「Connected Industries 自動走行分科会」課題検討 WG

- ・一般道路における高精度地図
- ・通信インフラ
- ・認識・判断データベース
- ・ソフトウェア、セキュリティ人材
- ・社会受容性

○平成 29 年度第 2 回安全性評価環境づくり検討 WG 戦略 SWG 2018 年 2 月 20 日 (火)

第 2 回「Connected Industries 自動走行分科会」安全性評価 WG 戦略 SWG

- ・中間とりまとめ案 (工程表含む)

○平成 29 年度第 4 回安全性評価環境づくり検討 WG 2018 年 2 月 21 日（水）

第 3 回「Connected Industries 自動走行分科会」安全性評価 WG

- ・ データベース構築事業の活用
- ・ 戦略 SWG 中間報告
- ・ 安全性評価工程表
- ・ 次年度の取組

○平成 29 年度第 3 回安全性評価環境づくり検討 WG 戦略 SWG 2018 年 3 月 1 日（木）

第 3 回「Connected Industries 自動走行分科会」安全性評価 WG 戦略 SWG

- ・ 業界における取組状況共有
- ・ 次年度の取組