

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  
技術評価報告書(終了時評価)

(案)

2021年3月

産業構造審議会産業技術環境分科会

研究開発・イノベーション小委員会評価ワーキンググループ

## はじめに

研究開発の評価は、研究開発活動の効率化・活性化、優れた成果の獲得や社会・経済への還元等を図るとともに、国民に対して説明責任を果たすために、極めて重要な活動であり、このため、経済産業省では、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」（平成28年12月21日、内閣総理大臣決定）等に沿った適切な評価を実施すべく「経済産業省技術評価指針」（平成29年5月改正）を定め、これに基づいて研究開発の評価を実施している。

経済産業省において実施している「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」は、省エネルギー化の一層の加速が不可欠である中、運輸部門については、特にエネルギー消費の大部分を占める自動車分野における対応が重要であり、自動車分野における新たな取組である高度な自動走行・MaaS等の社会実装を実現し、運輸部門の省エネルギー化推進に貢献するため、2014年度より実施しているものである。

今般、省外の有識者からなる高度な自動走行・MaaS等の社会実装に向けた研究開発・実証事業終了時評価検討会（座長：石田 東生 筑波大学 名誉教授・特命教授）における検討の結果とまとめられた、「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 技術評価報告書（終了時評価）」の原案について、産業構造審議会 産業技術環境分科会 研究開発・イノベーション小委員会 評価ワーキンググループ（座長：鈴木 潤 政策研究大学院大学教授）において審議し、了承された。

本書は、これらの評価結果を取りまとめたものである。

2021年3月

産業構造審議会 産業技術環境分科会  
研究開発・イノベーション小委員会 評価ワーキンググループ

産業構造審議会 産業技術環境分科会  
研究開発・イノベーション小委員会  
評価ワーキンググループ 委員名簿

|    |        |                                 |
|----|--------|---------------------------------|
| 座長 | 鈴木 潤   | 政策研究大学院大学 教授                    |
|    | 秋澤 淳   | 東京農工大学大学院<br>生物システム応用科学府長・教授    |
|    | 亀井 信一  | 株式会社三菱総合研究所 研究理事                |
|    | 斉藤 栄子  | With 未来考研究所 代表                  |
|    | 高橋 真木子 | 金沢工業大学大学院<br>イノベーションマネジメント研究科教授 |
|    | 竹山 春子  | 早稲田大学先進工学部生命医科学科 教授             |
|    | 西尾 好司  | 文教大学情報学部情報社会学科 准教授              |
|    | 浜田 恵美子 | 日本ガイシ株式会社 取締役                   |

(敬称略、座長除き五十音順)

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  
終了時評価検討会 委員名簿

|          |                                                                                                          |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 座長 石田 東生 | 筑波大学 名誉教授・特命教授                                                                                           |
| 高田 広章    | 名古屋大学未来社会創造機構 教授                                                                                         |
| 谷口 綾子    | 筑波大学システム情報系 教授                                                                                           |
| 毛利 宏     | 東京農工大学大学院工学府機械システム工学専攻 教授                                                                                |
| 横山 利夫    | 一般社団法人日本自動車工業会 安全技術・政策委員会 自動運転部会 部会長<br>本田技研工業株式会社 四輪事業本部ものづくりセンター 電子制御開発統括部<br>Executive Chief Engineer |

(敬称略、五十音順)

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  
技術評価に係る省内関係者

【終了時評価時】

(2020 年度)

製造産業局 自動車課 ITS・自動走行推進室長 植木 健司（事業担当課長）

産業技術環境局 研究開発課 技術評価室長 遠山 毅

【中間評価時】

(2016 年度)

製造産業局 自動車課 電池・次世代技術・ITS 推進室長 奥田 修司（事業担当課長）

産業技術環境局 研究開発課 技術評価室長 竹上 嗣郎

【事前評価時】（事業初年度予算要求時）

(2013 年度)

製造産業局 自動車課 電池・次世代技術・ITS 推進室長 井上 悟志（事業担当課長）

産業技術環境局 研究開発課 技術評価室長 飯村 亜紀子

## 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

### 終了時評価の審議経過

#### 【終了時評価】

- ◆産業構造審議会 産業技術環境分科会 研究開発・イノベーション小委員会 評価ワーキンググループ（2021年3月31日）

- ・技術評価報告書（終了時評価）について

- ◆「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」評価検討会 第1回評価検討会（2021年1月22日）

- ・評価の進め方について
- ・事業の概要について

第2回評価検討会（2021年3月12日）（書面審議）

- ・技術評価報告書（終了時評価）について

#### 【中間評価】

- ◆産業構造審議会 産業技術環境分科会 研究開発・イノベーション小委員会 評価ワーキンググループ（2017年7月4日）

- ・技術評価報告書（中間評価）について

- ◆「スマートモビリティシステム研究開発・実証事業」評価検討会

第1回評価検討会（2017年3月24日）

- ・評価の進め方について
- ・事業の概要について

第2回評価検討会（2017年6月26日）

- ・技術評価報告書（中間評価）について

#### 【事前評価】

- ◆産業構造審議会 産業技術環境分科会 研究開発・イノベーション小委員会 評価ワーキンググループ（2013年6月27日）

- ・技術評価書（事前評価）について

## 目次

はじめに

産業構造審議会産業技術環境分科会研究開発・イノベーション小委員会評価ワーキンググループ 委員  
名簿

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 終了時評価検討会 委員名簿

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 技術評価に係る省内関係者

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 終了時評価の審議経過

### 第1章 事業の概要

1. 本事業の政策的位置付け/背景 ..... 9
2. 当省（国）が実施することの必要性 ..... 9
3. 国内外の類似・競合する研究開発等の状況 ..... 9
4. 研究開発の内容 ..... 12
5. 研究開発の実施・マネジメント体制等 ..... 17
6. 事業アウトプット ..... 22
7. 事業アウトカム ..... 28
8. 事業アウトカム達成に至るまでのロードマップ ..... 30
9. 費用対効果 ..... 31

### 第2章 評価

1. 当省（国）が実施することの必要性 ..... 34
2. 研究開発内容及び事業アウトプットの妥当性 ..... 36
3. 研究開発の実施・マネジメント体制等の妥当性 ..... 38
4. 事業アウトカムの妥当性 ..... 39
5. 事業アウトカム達成に至るまでのロードマップの妥当性 ..... 40
6. 費用対効果の妥当性 ..... 41
7. 総合評価 ..... 42
8. 今後の研究開発の方向等に関する提言 ..... 44

### 第3章 評点法による評点結果 ..... 47

### 第4章 評価ワーキンググループの所見 ..... 49

## 第1章 事業の概要

(事業の目的等)

|              |                                                                                                                                                               |            |                 |                 |                    |                    |         |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------|-----------------|--------------------|--------------------|---------|
| 事業名          | 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                                                                                                                               |            |                 |                 |                    |                    |         |
| 上位施策名        | エネルギー基本計画、官民 ITS 構想・ロードマップ、成長戦略実行計画・成長戦略フォローアップ・令和2年度革新的事業活動に関する実行計画、統合イノベーション戦略                                                                              |            |                 |                 |                    |                    |         |
| 担当課室         | 経済産業省 製造産業局 自動車課 ITS・自動走行推進室                                                                                                                                  |            |                 |                 |                    |                    |         |
| 事業の目的        | エネルギー需給構造の高度化により、省エネルギー化の一層の加速が不可欠である中、運輸部門については、特にエネルギー消費の大部分を占める自動車分野における対応が重要である。本事業は、自動車分野における新たな取組である高度な自動走行・MaaS等の社会実装を実現し、運輸部門の省エネルギー化推進に貢献することを目的とする。 |            |                 |                 |                    |                    |         |
| 類 型          | 複数課題プログラム / 研究開発課題（プロジェクト） / 研究開発資金制度                                                                                                                         |            |                 |                 |                    |                    |         |
| 実施時期         | 2014 年度～2020 年度（7 年間）<br>（2014、2015 年度は、「次世代高度運転支援システム研究開発・実証プロジェクト」として一般会計で実施。）                                                                              |            | 会計区分            |                 | 一般会計 / エネルギー対策会計   |                    |         |
| 評価時期         | 事前評価：2013 年度、中間評価：2016 年度、終了時評価：2020 年度                                                                                                                       |            |                 |                 |                    |                    |         |
| 実施形態         | 国 → 豊田通商株式会社、国立研究開発法人産業技術総合研究所、一般財団法人日本自動車研究所等（委託）                                                                                                            |            |                 |                 |                    |                    |         |
| 実施者          | 豊田通商株式会社、国立研究開発法人産業技術総合研究所、一般財団法人日本自動車研究所等                                                                                                                    |            |                 |                 |                    |                    |         |
| 執行額<br>（百万円） | 2014 年度                                                                                                                                                       | 2015 年度    | 2016 年度         | 2017 年度         | 2018 年度            | 2019 年度            | 2020 年度 |
|              | 783<br>(0)                                                                                                                                                    | 416<br>(0) | 1, 742<br>(755) | 2, 417<br>(952) | 3, 130<br>(1, 600) | 3, 891<br>(2, 219) | 執行中     |
|              | 総執行額 (2014～19)                                                                                                                                                |            | 総予算額 (2014～20)  |                 |                    |                    |         |
|              | 12, 379 (5, 526)                                                                                                                                              |            | 18, 397         |                 |                    |                    |         |

(※) 本事業の予算額、執行額には、技術評価対象(トラックの隊列走行、端末交通(ラストワンマイル自動走行)、自動バレーパーキング)以外に、技術評価対象外(安全性評価、スマートモビリティチャレンジ)の金額も含む。

(※) 執行額の内、技術評価対象の金額については、()書きで記載。

## 1. 本事業の政策的位置付け/背景

都市を中心に世界の人口が増加し、自動車の更なる普及拡大が想定される中で、運輸部門における省エネルギーや渋滞の緩和等は大きな課題となっており、環境・エネルギー制約への対応の観点から、我が国の CO2 排出量の約 2 割を占める運輸部門において、新たな取組である自動走行の普及による省エネへの期待が高まっている。

また今後、地域の移動手段の確保も必要となる。今後、既存の取組だけでは抜本的な解決が難しくなることも予想されることから、新たな取組である高度な自動走行システムの社会実装への期待は高く、関連する市場の拡大も見込まれる。

一方で、高度な自動走行・MaaS 等の社会実装に向けては、産学官の協調が不可欠な安全性の評価や事業環境整備等の課題が存在する。

本事業では、関係省庁とも連携し、安全性・社会受容性・経済性の観点や、国際動向等を踏まえ、安全性評価手法の研究開発を進めるとともに、高度な自動走行・MaaS 等の実証等を通じて世界に先駆けた社会実装に必要な技術（無人後続車の先行車追従技術、車両の遠隔操作・監視技術等）開発や事業環境等の整備を行うものである。

## 2. 当省（国）が実施することの必要性

本事業が対象としている高度な自動走行システムの社会実装に向けては、地方自治体、民間等が単独で実施できない国際標準化や、産学官が協調した事業環境等の整備が不可欠であり、国家的・国際的な取り組みの下で進める必要がある。

なお、「エネルギー基本計画」（平成 30 年 7 月 3 日閣議決定）において、高度道路交通システム（ITS）の推進などの交通流対策等を含めた総合的取組を進めていくこととされている。また、「成長戦略実行計画・成長戦略フォローアップ・令和 2 年度革新的事業活動に関する実行計画」（令和 2 年 7 月 17 日閣議決定）、及び「官民 ITS 構想・ロードマップ 2020」（令和 2 年 7 月 15 日高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部決定）において、自動走行の社会実証に向けた取組の加速として、2022 年度目途に遠隔監視のみ（レベル 4）の無人自動運転移動サービスの開始、また 2025 年度目途に 40 か所以上へのサービス拡大を達成するため、国による実証実験を推進していくこととしている。

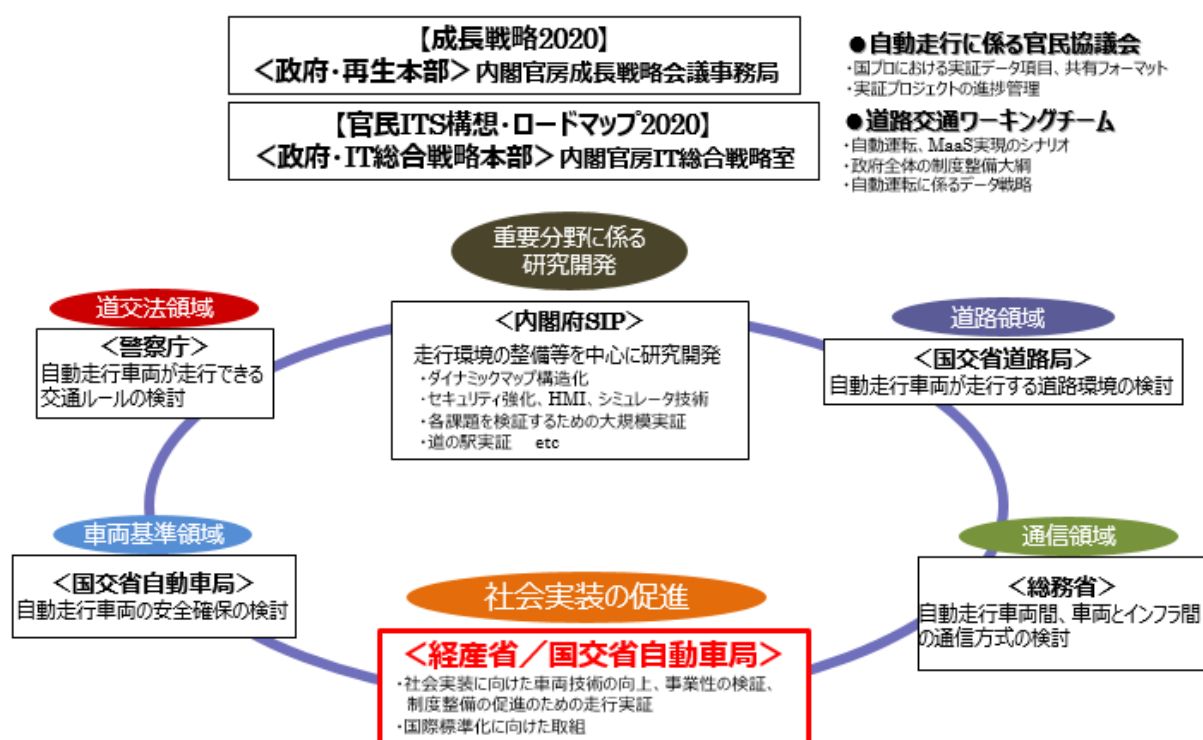
## 3. 国内外の類似・競合する研究開発等の状況

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、国内の民間企業等においても、保安運転手が乗車する形ではあるが、公道を含む限定された地域での自動運転タクシーやバス、トラックのサービス実証が始まっており、さらに実証を積み重ねることで、レベル 4 を目指した取組が進められている。

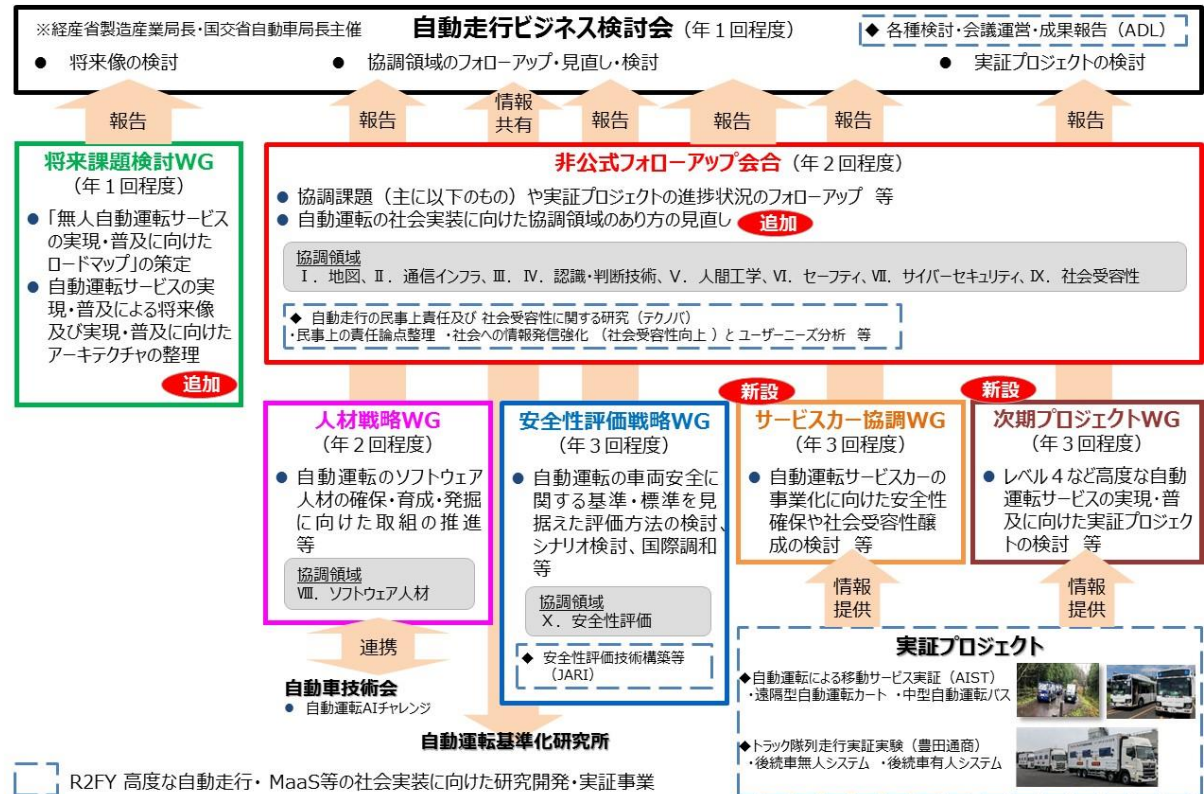
自動運転技術の開発・実証については、省庁横断型のプログラムである戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）でも実施されている。当省ではSIPの推進体制の下、関係省庁と情報共有を行い、経済産業省では車側の技術開発や国際標準化等を中心に取り組み、他省庁では例えば、インフラ整備や制度整備の検討等を中心に取り組むなど、適切に役割分担を行っている。

また、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月より、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、有識者の参加を得て、「自動走行ビジネス検討会」を設置し、将来像の作成、人材確保、安全性評価などの協調領域における課題の検討、実証プロジェクトの推進などを行っている。今回の技術評価の対象となる研究開発項目については、2015年度に同検討会において将来ビジョン検討WGを設置し、産学官の有識者の意見を聴きつつ、各研究開発項目に係る工程表及び技術面・事業面の課題について整理を行い、その後の各年度においてフォローアップを行ってきたものである。また、2019年度には国内外の自動運転に係る開発状況を踏まえ、2025年度頃までの「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」を作成したところであり、今後、このロードマップを踏まえ、各研究開発項目で得られた成果を活用しつつ、無人自動運転サービスの社会実装に向けた取組を推進していくこととしている。

## 自動走行の実現に向けた政府の取組の全体像



## 自動走行ビジネス検討会の令和2年度の検討体制



## 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

| 走行環境の類型                                   | サービス形態 | 2019年度末まで                                                                                | 短期（2020年度～2022年度頃まで）                                                                                                                                         | 中期（2023年度～2025年度頃まで）                                                                               | 長期（2026年度頃以降）                                                                            |
|-------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A 【参考】</b><br>閉鎖空間<br>（工場・空港・港湾等の敷地内等） | 低・中速   | ・ 敷地内移動・輸送サービス<br>（実証実験）<br>・ 数か所の工場・空港等において、小型カートやバス等による技術実証（門内車（実証中）、羽田・中部空港等）         | ・ 数か所の工場等で遠隔監視のみの自動運転サービスを開始。<br>・ 徐々に対象を拡大<br>・ 1:Nの遠隔監視を実施                                                                                                 | ・ 2025年度目途に十か所以上の工場等で遠隔監視のみの自動運転サービスが普及<br>・ 遠隔監視におけるN数を増加                                         | 遠隔監視のみ                                                                                   |
| <b>B</b><br>限定空間<br>（廃線跡・BRT専用区間等）        | 低・中速   | ・ 小型モビリティ移動サービス<br>（実証実験）<br>・ 廃線跡での小型カートによる長期実証（永平寺）<br>・ 1:Nの遠隔操作・監視を実施                | ・ 1か所程度で遠隔操作及び監視のみの自動運転サービスを開始し、徐々に対象を拡大<br>・ 1:Nの遠隔操作及び監視を実施                                                                                                | ・ 数か所で遠隔監視のみの自動運転サービスを開始<br>・ 1:Nの遠隔監視を実施                                                          | ・ 2025年度目途に十か所以上遠隔監視のみの自動運転サービスが普及<br>・ 遠隔監視におけるN数を増加                                    |
| <b>C</b><br>自動車専用空間<br>（高速道路・自動車専用道）      | 高速     | ・ BRT、シャトルバスサービス<br>（実証実験）<br>・ 数か所において、バスによる技術実証（ひたちBRT、気仙沼線BRT等）                       | ・ 車内保安運転手有（常時又はTOR対応のみ）<br>・ 1か所程度の専用道区間で車内保安運転手有（TOR対応のみ）による自動運転サービスを開始<br>・ その他区間ではTOR対応以外も行う車内保安運転手有で運用                                                   | ・ 数か所で遠隔監視のみ又は車内乗務員のみの自動運転サービスを開始<br>・ 遠隔監視の場合、1:Nの遠隔監視を実施                                         | ・ 2025年度目途に十か所以上で遠隔監視のみ又は車内乗務員のみの自動運転サービスが普及<br>・ 遠隔監視におけるN数を増加<br>・ 車内乗務員有の場合、車内サービスを提供 |
| <b>D</b><br>交通環境整備空間<br>（幹線道路等）           | 中速     | ・ トラック群隊列送サービス<br>（実証実験）<br>・ 後続車無人システムの実証（新東名等）                                         | ・ 車内保安運転手有（常時又はTOR対応のみ）による隊列走行<br>・ 2021年度、車内保安運転手有での有人隊列走行を商業化。以降、発展型として車内保安運転手有（TOR対応のみ）での有人隊列走行の商業化。併せて、後続車無人隊列走行の商業化を推進<br>・ 路車間通信等インフラとの連携、トラックの運行管理の推進 | ・ 数か所で遠隔監視のみ又は車内乗務員のみの自動運転サービスを開始し、一部は車内保安運転手有（TOR対応のみ）の自動運転サービスに移行<br>・ 1エリア当たりの車両数を数台～十台以上の規模に拡大 | ・ 2025年度以降に商業化<br>・ 車内乗務員は乗車するが、隊列形成時には一部無人も                                             |
| <b>E</b><br>混在空間<br>（生活道路等）               | 低・中速   | ・ 都市エリアタクシーサービス<br>・ 基幹バスサービス<br>（実証実験）<br>・ 数か所において、タクシー、バスによる技術実証（お台場、みなとみらい、北九州空港周辺等） | ・ 車内保安運転手有（常時）の自動運転サービスを開始し、一部は車内保安運転手有（TOR対応のみ）の自動運転サービスに移行<br>・ 1エリア当たりの車両数を数台～十台以上の規模に拡大                                                                  | ・ 数か所で遠隔監視のみの自動運転サービスを開始し、徐々に対象を拡大<br>・ 1:Nの遠隔監視を実施                                                | ・ 2025年度目途に十か所以上で遠隔監視のみの自動運転サービスが普及<br>・ 遠隔監視におけるN数を増加                                   |
|                                           |        | ・ 小型モビリティ移動サービス<br>（実証実験）<br>・ 数か所において、自動運転実証（北谷町、道の駅実証等）                                | ・ 1か所程度で遠隔操作及び監視のみの自動運転サービスを開始し、徐々に対象を拡大<br>・ 1:Nの遠隔操作及び監視を実施                                                                                                | ・ 数か所で遠隔監視のみの自動運転サービスを開始し、徐々に対象を拡大<br>・ 1:Nの遠隔監視を実施                                                | ・ 2025年度以降に遠隔監視のみの自動運転サービスが普及<br>・ 遠隔監視におけるN数を増加                                         |
|                                           |        | ・ ラストマイルタクシーサービス<br>・ フォーダーバスサービス<br>（実証実験）<br>・ 数か所において、バス等による実証実験を実施（地方都市等）            | ・ 車内保安運転手有（常時又はTOR対応のみ）<br>・ 車内保安運転手有の運転サービスを開始し、一部は車内保安運転手有（TOR対応のみ）の自動運転サービスに移行<br>・ 1エリア当たりの車両数を数台～十台以上の規模に拡大                                             | ・ 数か所で遠隔監視のみの自動運転サービスを開始し、徐々に対象を拡大<br>・ 1:Nの遠隔監視を実施                                                | ・ 2026年度以降に遠隔監視のみ又は車内乗務員のみの自動運転サービスを開始し、徐々に対象を拡大                                         |

注1：当該ロードマップは、事業者からのヒアリング結果を参考として作成。実現に向けた環境整備については、今後の技術開発等を踏まえて、各省市において適切な時期や在り方について検討し、実施する。

注2：サービス開始とは、一定の収入（乗客からの運賃収入に限らず、自治体・民間企業等による間接的な費用負担を含む。）を得て継続的に輸送等の事業を行うことを指す。

注3：各類型における無人自動運転サービスの実現時期は、実際の走行環境における天候や交通量の多寡など様々な条件によって異なることを認識。

### 無人自動運転サービス実現の早期化及びサービスエリア拡大に向けた対策の例

- ① 地域住民との協力や合意形成（自動運転車の走行への配慮）
- ② 交差点・乗降所等におけるインフラとの連携（信号情報の提供、専用発着場の整備等）
- ③ 遠隔監視のみの自動運転サービスが難しい交差点・乗降所等の一部区間における遠隔運転手有の自動運転サービスとの組み合わせ

#### 4. 研究開発の内容

##### (1) 研究開発の全体構成

###### 【トラックの隊列走行】

| 研究開発項目                            |                                                                                                       | 実施者                                                               |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| ①トラックの隊列走行の社会実装に向けた実証<br>豊田通商株式会社 | (a) 後続車有人システム開発及び実証<br>・ CACC 車両開発<br>(Cooperative Adaptive Cruise Control (協調型車間距離制御システム))<br>・ 実証実験 | ・ 豊田通商株式会社<br>・ いすゞ自動車<br>・ 日野自動車<br>・ 三菱ふそうトラック・バス<br>・ UD トラックス |
|                                   | (b) 後続車無人システム開発及び実証<br>・ 後続無人隊列走行車両開発<br>・ 実証実験                                                       | ・ 豊田通商株式会社<br>・ 先進モビリティ                                           |
|                                   | (c) 社会受容性調査<br>・ シミュレーション評価<br>・ ヒアリング、アンケート調査                                                        | ・ 豊田通商株式会社<br>・ 東京大学<br>・ ユーデック<br>・ 日本工営                         |

###### 【端末交通（ラストワンマイル自動走行）】

| 研究開発項目                                                                      |                                              | 実施者                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ①【端末交通（ラストマイル自動走行）】（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）<br>（国研）産業技術総合研究所 | (a) 低速自動運転車両による実証評価（遠隔型自動運転、レベル高度化、移動サービス実証） | 産業技術総合研究所、ヤマハ発動機、日立製作所、慶應義塾大学 SFC 研、ヤマハモーターパワープロダクツ、豊田通商、まちづくり(株)ZEN コネクト、北谷タウンマネジメント & モビリティシステム、ユーデック |
|                                                                             | (b) 中型自動運転バスの実証評価                            | 産業技術総合研究所、先進モビリティ、日本工営、いすゞ自動車、いすゞリーシングサービス、茨城交通、大津市・京阪バス、神奈川中央交通、神姫バス、西日本鉄道                             |
|                                                                             | (c) 自動運転に関する人材育成                             | 産業技術総合研究所、三菱総研                                                                                          |

## 【自動バレーパーキング】

| 研究開発項目                |                               | 実施者                                   |
|-----------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| ①ユースケース<br>・ビジネスモデル検討 | (a) 全体システム開発                  | 一般財団法人日本自動車研究所                        |
| ②AVP システム開発           | (a) 全体システム開発                  | 一般財団法人日本自動車研究所                        |
|                       | (b) 管制センタ仕様開発                 | JARI 第 81 研究室<br>(株式会社デンソーテン)         |
|                       | (c) 駐車制御開発                    | JARI 第 82 研究室<br>(アイシン精機株式会社)         |
|                       | (d) 地図・ローカライザ仕様<br>開発         | JARI 第 83 研究室<br>(パイオニア株式会社)          |
|                       | (e) 駐車場監視システム開発               | JARI 第 87 研究室<br>(株式会社日立製作所)          |
| ③機能実証実験               | (a) 全体システム作成                  | 一般財団法人日本自動車研究所                        |
|                       | (b) 機能実証実験用管制セン<br>タ作成        | JARI 第 81 研究室<br>(株式会社デンソーテン)         |
|                       | (c) 機能実証実験用デモ車両<br>作成         | JARI 第 82 研究室<br>(アイシン精機株式会社)         |
|                       | (d) 機能実証実験用地図、ア<br>クセスライブラリ作成 | JARI 第 84 研究室<br>(インクリメント・ピー株式会<br>社) |
| ④駐車場インフラセンサ開発         | (a) LiDAR 試作                  | JARI 第 85 研究室<br>(株式会社デンソーテン)         |
|                       | (b) MEMS ミラー試作                | JARI 第 86 研究室<br>(浜松ホトニクス株式会社)        |
|                       | (c) LiDAR 静的評価                | 再委託(九州工業大学)                           |

## (2) 各研究開発項目の内容

### 【トラックの隊列走行】

#### ① 後続車有人システム開発及び実証

##### (a) CACC 車両開発

- ・後続車無人システムの実用化に向けた取り組みの一つとして、ACC (Adaptive Cruise Control : 車間距離制御システム) を発展させた CACC (Cooperative Adaptive Cruise Control : 協調型車間距離制御システム, ACC に加えて車車間通信により精密な車間制御を行うシステム) を用いて、マルチブランドによる後続車にドライバが乗る後続車有人システムを開発する。

##### (b) 実証実験

- ・走行条件、搭載車両技術等を変更し、後続車有人システムの技術検証をテストコース及び公道で実施する。

## ② 後続車無人システム開発及び実証

### (a) 後続無人隊列走行車両開発

- ・後続車無人システム(ドライバによる手動運転を行う先頭車の後方に1台または複数台の無人のトラックを短車間距離(最長10m)で、車車間通信等による電子的に連結して走行するシステム)は、トラックドライバ不足の解消やCO<sub>2</sub>排出量削減への効果が期待されている。本事業において、電子牽引による隊列走行を行う車両が満たすべき技術要件に適合する車両及び制御システムを開発する。

### (b) 実証実験

- ・開発した車両及び制御システムの技術及び安全性をテストコースで検証した後に、公道での実証実験を実施する。

## ③ 社会受容性調査

### (a) シミュレーション評価

- ・後続車無人システムは、3台の大型トラックが隊列して走行することから全長60mもの長尺車両となるため、高速道路での合流部での走行方法の検討、後続無人隊列走行に対する周辺車両の挙動、後続無人隊列走行車両の通過に対する一般車両への注意喚起表示に対する反応を明確化することを目的とし、ドライビングシミュレーションを用いて、本線を走る一般車両が隊列トラックに合流されるシーン等を再現し、一般被験者がどのように対処するのか車両挙動を評価する。

#### (1) 合流部付近の注意喚起表示の影響検討

隊列トラックの合流時における本線のVMS(Variable Message Sign)および交通状況が、ドライバに与える影響を明確化

#### (2) 緊急停車時の後続車への影響検討

隊列トラックのMRM(Minimal Risk Maneuver)作動が後続車のドライバに与える影響を明確化

- ・後続車無人システムの公道実証実験の実施にあたり、ミクロシミュレーションを用いて、主に隊列走行が影響を与えられられる分合流部における安全性検証、交通流に与えるインパクトを検証する。

### (b) 見え方調査

- ・テストコース及び公道での実証実験の際、トラック隊列走行に関する一般道路利用者からの印象や受容性を把握することを目的とし、一般車合流時、一般車追い越し時、一般車割り込み・分流、隊列の車線変更時等の見え方を評価する。

## 【端末交通(ラストワンマイル自動走行)】

自動運転技術を活用した新たな公共交通システムとして端末交通システム(ラストマイル自動走行)の社会実装を目指し、高齢者や交通弱者における移動手段の確保やドライバ不足の解消などの社会課題の解決を図ることを目標としている。そのため、端末交通システムを対象として、安全性・社会受容性・経済性の観点や、国際動向等を踏まえつつ、必要な技術開発、ビジネスモデルの

開発と実証評価を通じて、その社会実装に必要な技術や事業環境等を検討、整備を行うことを目的としている。この目的に対応し、研究項目として、低速自動運転車両による実証評価、中型自動運転バスの実証評価、自動運転に関する人材育成を実施している。

(a) 低速自動運転車両による実証評価

低速自動運転車両による実証評価では、遠隔監視室にいる1人の遠隔監視・操作者が、車両外から、通信技術を用いて、複数台の無人自動走行車両を同時に走行させる遠隔型自動運転システムを開発する。また、遠隔型自動運転システム（管制自動走行）を福井県永平寺町と沖縄県北谷町において、6か月間の長期サービス実証などを実施し、事業化に向けた移管可能な運用システムの構築と移管準備期間としての試験運用による検証を実施し、社会実装に必要な技術や事業環境等を検討・整備を行う。

(b) 中型自動運転バスの実証評価

交通事故の削減や高齢者の移動手段の確保等に資するものとして、バスモデルを確立するため、中型自動運転バスによる公共移動サービスの事業化に向け、2台の中型自動運転バスを開発する。さら、自動運転バスの社会実装に向け、5つの多様な走行環境の実証地域を選定し、それぞれ1か月以上の実運用に近い形での実証を実施。自動運転バスの導入に向けた受容性や事業性を評価し、車両機能や環境整備についても他の地域での導入に資する整理を実施している。

(c) 自動運転に関する人材育成

自動運転に関する人材育成では、自動車分野のIT人材不足にかかる実態を調査し、関連先へのヒアリングなどを通して、スキル標準を活用した民間講座開発、自動車エンジニア育成インフラのアジア展開、産学連携について検討を行い、提言のまとめを実施している。

**【自動バレーパーキング】**

自動バレーパーキングを実現するためには、車両だけによる安全確保は困難なため「自動運転し、自動で駐車する車両」、「経路を誘導する管制センタ」、「駐車場を管理するインフラ」の3者が協調するシステムが必要となる。

① ユースケース・ビジネスモデル検討

AVPについては、既存の事業モデルがなく、関係者の合意形成が重要であることから、事業面の検討を行うため、駐車場形態（平面式、立体式、機械式など）、施設形態（商業施設、専用駐車場など）、営業形態（レンタカー、カーリース、カーシェアリングなど）における採算性の検討を行い、実行可能な普及戦略とビジネスモデルを立案する

② AVP システム開発

AVPを実現するためには、車両だけによる安全確保は困難なため、「自動運転し、自動で駐車する車両」、「経路を誘導する管制センタ」、「駐車場を管理するインフラ」の3者が協調するシステムが必要となる。その3者「自動駐車車両」、「管制センタ」、「駐車場インフラ」について、最適な役割分担を検討し、自動バレーパーキングシステム全体の標準仕様を具体化するとともに、それぞれの

主要な関係者が標準的に利用できる安全要件やセキュリティ、管制技術、運行管理技術を開発する。

また AVP は、日本市場だけでなく海外市場も視野に入れた自動バレーパーキングの国際標準化を目指す。ただし、国際標準化は TC204WG14 自動駐車 SWG が担当しており、本事業では、自動駐車 SWG と連携とりながら、技術サポートを行う。AVP は欧州メーカーが先行しており、欧州市場調査と主要サプライヤーとの仕様調整・連携を検討する。

### ③機能実証実験

自動バレーパーキングシステムの機能を実証する「機能実証実験」の実行と、2020 年頃の商業運用を前提とした実際の駐車場・自動駐車車両を活用した「事業実証実験」の計画を立案し、技術、精度、運用、採算性、社会受容性、社会的効果含めた目処づけを行う。

### ④駐車場インフラセンサ開発

AVP システムでは、インフラセンサにより車両位置の把握、車両走行軌跡の予測、駐車エリアへの進入者、障害物の検知などを行い、自動駐車車両の安全かつスムーズな低速走行制御を実現する。そこで、平成 28 年度事業成果※を活用し、高性能かつ小型、低コストな Micro Electro Mechanical Systems（以下、「MEMS」という）マイクロミラーを用いた Light Detection and Ranging（以下、「LiDAR」という）を試作、評価し課題を明確にした。

※平成 28 年度スマートモビリティシステム研究開発・実証事業：自動バレーパーキングの実証及び高度な自動走行システムの実現に必要な研究開発 成果報告書 一般財団法人日本自動車研究所、第 2 編 革新的周辺環境認識技術の開発（2017）

## 5. 研究開発の実施・マネジメント体制等

### (1) 研究開発計画

#### 【トラックの隊列走行】

|                             | 2016年度                                                                                                 | 2017年度         | 2018年度           | 2019年度                                                   | 2020年度                                                 |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 後続車 <del>無人</del><br>隊列システム | ・車両及び制御システムの開発<br>・実証実験計画の検討                                                                           |                | 公道<br>実証<br>※2   | 電子牽引技術適合のための更なる技術開発                                      | 後続車 <del>無人</del><br>隊列走行の<br>実現                       |
| 後続車 <del>有人</del><br>隊列システム | ・事業環境、運行課題の検討                                                                                          |                |                  |                                                          |                                                        |
|                             | ・車両及び制御システムの開発<br>(導入型)<br>・実証実験計画の検討                                                                  | 公道<br>実証<br>※1 | 公道<br>実証<br>※3・4 | 後続車 <del>有人</del> システム<br>(発展型)を想定<br>した車車間通信シ<br>ステムの改良 | 後続車 <del>有人</del> システム<br>発展型コンセプト検討<br><br>公道実証<br>※5 |
| 社会受容性調<br>査                 | 【ドライビングシミュレーション】<br>・高速道路での合流部での走行方法の検討<br>・隊列トラックHMIの評価 (Human Machine Interface)<br>・トラック隊列周辺車両の挙動調査 |                |                  |                                                          |                                                        |
|                             | ・マイクロシミュレーションによる交通流への影響調査                                                                              |                |                  |                                                          |                                                        |
|                             | ・アンケート、ヒアリング等による一般ドライバーからの見え方調査                                                                        |                |                  |                                                          |                                                        |
|                             |                                                                                                        |                |                  | 夜間受容<br>性評価                                              |                                                        |

※1：マルチブランドCACCによる後続車有人システムの実証実験（新東名・北関東道）

※2：後続車無人システムによる実証実験（新東名）

※3：マルチブランドCACC+LKAによる後続車有人システムの実証実験（新東名）

※4：マルチブランドCACCによる多様な道路環境の評価（上信越道）

※5：新共通車車間通信機によるマルチブランドCACCの実証実験（常磐道）

#### 【端末交通（ラストワンマイル）】

|                                               | 2016年度                                                              | 2017年度                             | 2018年度                         | 2019年度                                                                                                   | 2020年度                                                                                                        |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 低速自動運<br>転車両による<br>実証評価                       | テスト車・実証車・管制システム<br>等の開発<br><br>実証地の公募、<br>調査、選定<br><br>技術検証・評価試験の検討 | 予備検<br>証（一部<br>実証）と<br>改善、環<br>境整備 | 実証実験                           | 低速自動運転車両<br>を用いた地域長期<br>サービス実証(6ヵ月)<br><br>レベル3以上に<br>向けた<br>車両改修、遠隔型自動<br>運転での無人移動<br>サービスの実現に向け<br>た準備 | 遠隔型自動運転シ<br>ステム及びレベル<br>3以上での移動<br>サービスの実現の<br>ための実証評価と<br>事業化<br><br>遠隔型自動走行シ<br>ステムでの複数車<br>両運行とレベルの<br>高度化 |
| 中型自動運<br>転バスによる<br>実証評価<br>(2018年度ま<br>で小型バス) | 実験車・自動運転システムの開発<br><br>要素技術開発(AI,地図,障害対応)<br><br>実証地の公募、調<br>査、選定   | 遠隔監視・制御技<br>術開発                    | 現地<br>試験<br><br>インフ<br>ラ整<br>備 | 実証実験                                                                                                     | 中型自動運転バス<br>を用いた地域実証<br>評価(1ヵ月以上、5か<br>所)                                                                     |
| 自動運転に<br>関する人材<br>育成                          |                                                                     |                                    |                                | 人材育成調査と分<br>野提言のまとめ                                                                                      | 人材育成プログラム<br>等のまとめ                                                                                            |

### 【自動バレーパーキング】

| 開発内容 |           | 2017年度      | 2018年度                      | 2019年度         |
|------|-----------|-------------|-----------------------------|----------------|
| (1)  | ビジネスモデル検討 | 市場調査・検討     | 事業性検討                       | 普及戦略立案         |
| (2)  | システム構成検討  | システム仕様具体化   | システム開発・評価車両試作               |                |
| (3)  | 実証実験計画    | 駐車場調査・候補選定  | 実証用システム構築<br>(管制/インフラ/実機試作) | 実証実験<br>仕様への反映 |
| (4)  | 国際標準化推進   | スケルトンドラフト作成 | スケルトンドラフト提出                 | PWI 投票、NP 投票   |

### (2) 資金配分

【トラックの隊列走行】（各年度の執行額（2020年度は契約額）、単位：百万円）

| 研究開発項目   | 2016年度 | 2017年度 | 2018年度 | 2019年度 | 2020年度<br>(契約額) | 合計    |
|----------|--------|--------|--------|--------|-----------------|-------|
| トラック隊列走行 | 315    | 471    | 863    | 1,302  | 800             | 3,751 |

【端末交通（ラストワンマイル）】（各年度の執行額（2020年度は契約額）、単位：百万円）

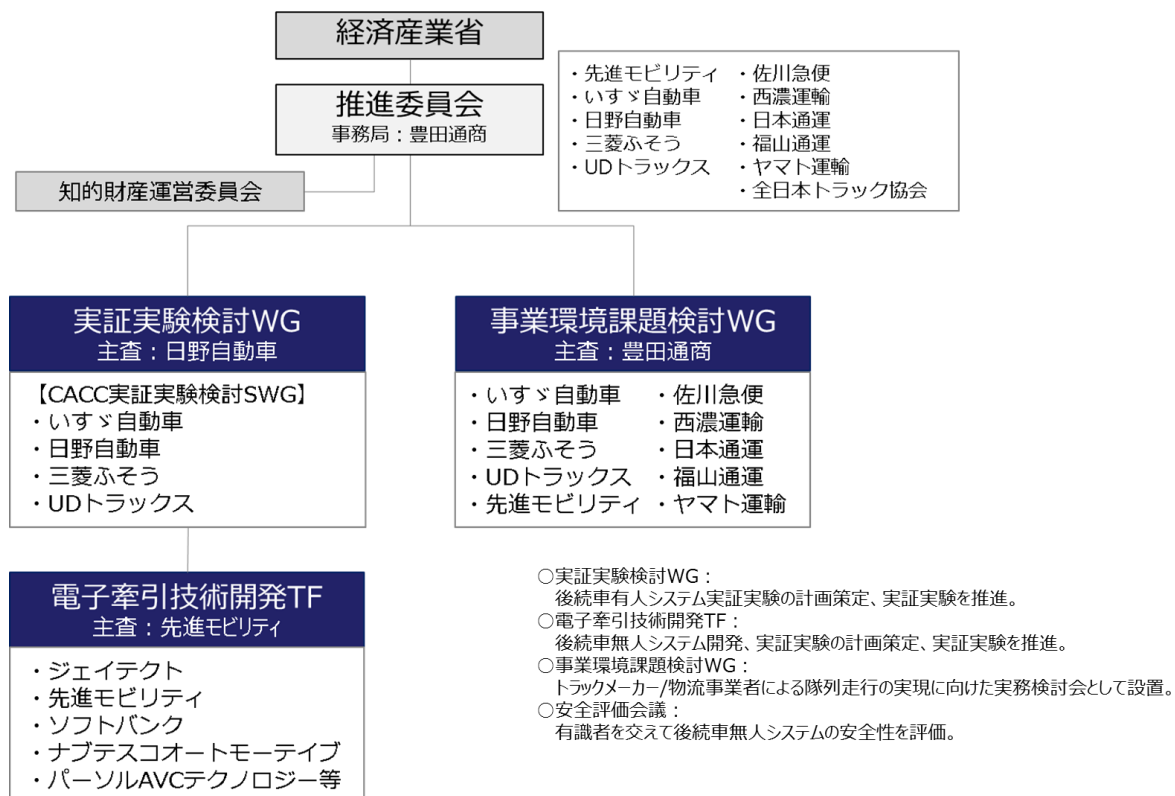
| 研究開発項目         | 2016年度 | 2017年度 | 2018年度 | 2019年度 | 2020年度<br>(契約額) | 合計    |
|----------------|--------|--------|--------|--------|-----------------|-------|
| 端末交通（ラストワンマイル） | 296    | 294    | 651    | 917    | 872             | 3,030 |

【自動バレーパーキング】（各年度の執行額、単位：百万円）

| 研究開発項目     | 2016年度 | 2017年度 | 2018年度 | 2019年度 | 2020年度 | 合計  |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|
| 自動バレーパーキング | 144    | 187    | 86     |        |        | 417 |

### (3) 研究開発の実施・マネジメント体制

#### 【トラックの隊列走行】(H28～R2)

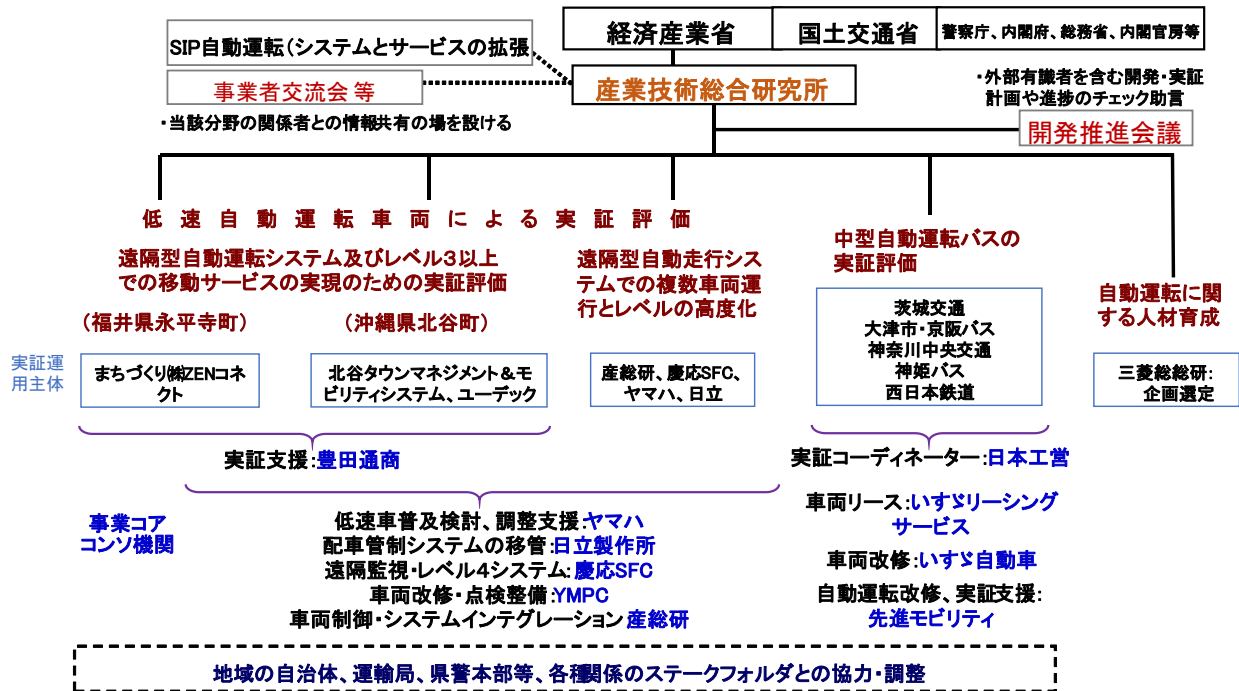


## 【端末交通（ラストワンマイル）】（H28～R2）

本事業を効率的且つ適切に運営する為に、以下のような委員会組織等を設置して検討を進める。

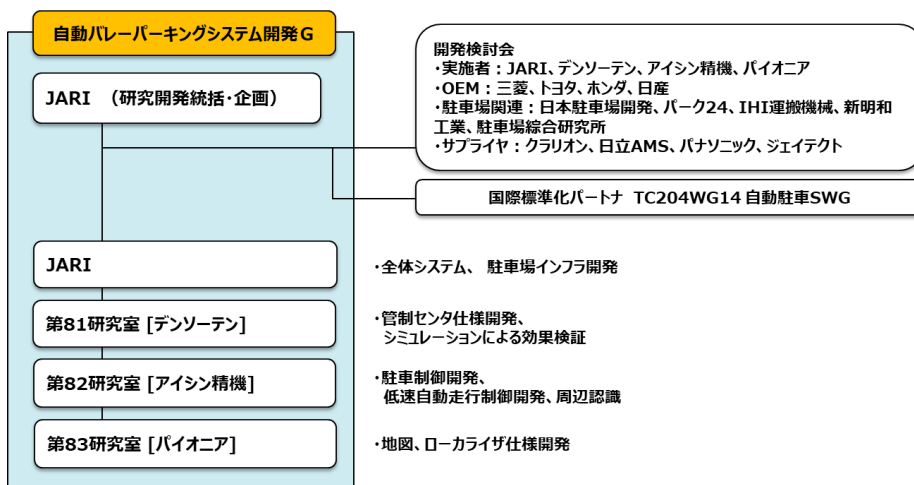
- ①推進委員会：事業管理/方針決定
- ②個別検討WG：各研究テーマの関係者でWGを組織し、事業内容の検討を実施
- ③知的財産運営委員会：本事業の中で発生する知的財産の管理及び関係者間調整

※上記の他、内閣府 SIP 自動走行システムや関係省庁を交えた会議等でも事業内容や進捗を説明して意見交換する等、外部からの意見を反映して事業を実施している。

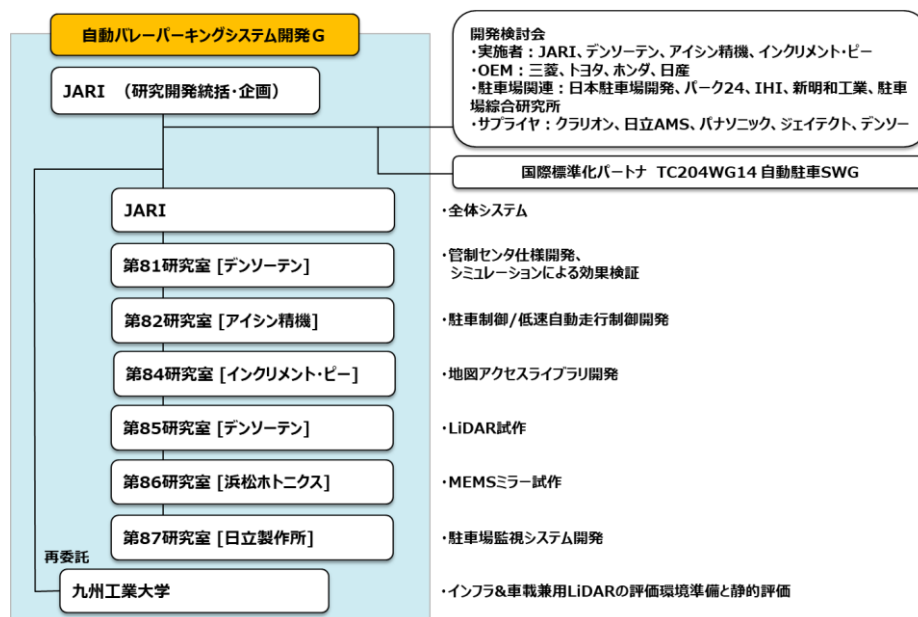


## 【自動バレーパーキング】

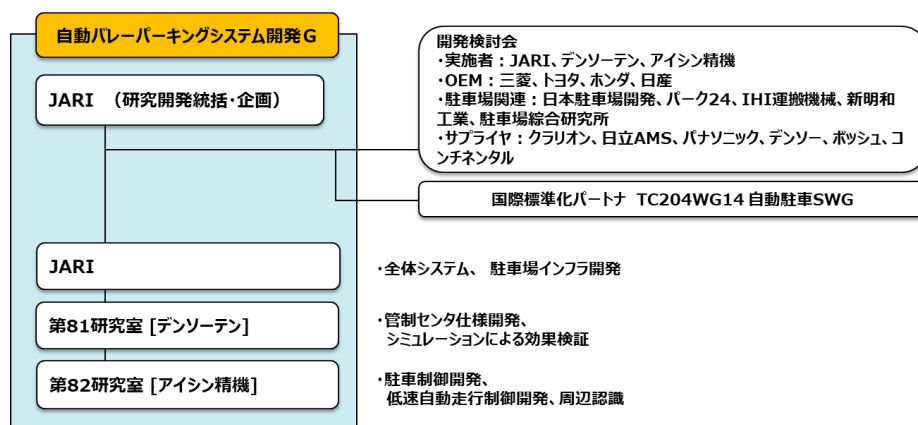
(2016 年)



(2017 年)



(2018 年)



#### (4) 知財や研究開発データの取扱い

知的財産については、経済産業省の「委託研究開発における知的財産マネジメントに関する運用ガイドライン」に則って委託業者に事業を実施してもらい、事業の参加者間で、知的財産に関する取り扱いを含めた共同研究契約等を結び、事案の発生時には、知的財産委員会を設け、取り扱いに応じた参加者間での協議を行うこととなっている。また、研究開発データについて、知的財産権が関与しない内容については公開を前提とし、報告書にまとめることとしている。

## 6. 事業アウトプット

### 【トラックの隊列走行】

ドライバ不足の解消や大幅な CO2 排出量削減が期待される後続車無人の隊列走行については、成長戦略 2019 に政府目標として掲げられている「2020 年度に高速道路での後続車無人隊列走行技術を実現」の達成に向け、必要な技術開発、公道走行実証、社会受容性等の検討を実施。政府目標については、2021 年 3 月までに達成見込み。

### 【端末交通（ラストワンマイル）】

自動走行技術を活用した新たな交通システムである端末交通システム（ラストマイル自動走行）については、成長戦略 2020 に政府目標として掲げられている「2020 年中に限定地域での無人自動運転移サービスを複数箇所を実現」の達成に向け、福井県永平寺町と沖縄県北谷町において、車両開発や 6 か月間の長期サービス実証、事業化に向けた移管可能な運用システムの構築等の検討を実施。

永平寺町においては、2020 年 12 月に遠隔型自動運転システムを用いて 1 名の遠隔操作者が 3 台の無人の自動運転車両を運行する形での事業化をし、政府目標を達成。また、北谷町においても 2021 年 3 月までに 1 名の遠隔操作者が 2 台の無人の自動運転車両を運行する形での事業化に向け準備中。

### 【自動バレーパーキング】

自動バレーパーキングの社会実装を目指し、技術開発・実証や社会受容性の検討等を行う。

#### （１）研究開発目標

| 研究開発項目                                         | 中間目標（2016 年） | 最終目標（2020 年） | 設定（変更）理由                                     |
|------------------------------------------------|--------------|--------------|----------------------------------------------|
| 特許出願件数<br>【全事業合計】（※ 2）                         | 11           | 34           | 研究開発の観点で、当該事業実施によってノウハウや技術がどれだけ生まれたかが重要であるため |
| トラック隊列走行の開発<br>項目目標件数<br>【トラック隊列走行】            | 3            | 15           | 後続車無人隊列の安全な走行の実現のため                          |
| 遠隔型自動運転システム<br>（管制自動走行）の開発<br>項目目標件数<br>【端末交通】 | 3            | 15           | 自動運転による移動サービスの社会実装に資するため                     |
| 自動走行車等を活用した<br>モビリティサービスの実<br>証数（※ 1）（※ 3）     | —            | 29           | モビリティサービスの普及促進に資するため                         |
| 自動バレーパーキングに<br>係る国際標準提案数                       | —            | 1            |                                              |

|                      |  |  |  |
|----------------------|--|--|--|
| (※3)<br>【自動バレーパーキング】 |  |  |  |
|----------------------|--|--|--|

(※1) 技術評価対象外の研究開発項目

(※2) 特許出願件数については、事業内の技術評価対象であるトラックの隊列走行、端末交通（ラストワンマイル）、自動バレーパーキング以外に、事業内の技術評価対象外の件数も含んだ形での数値である。

(※3) 自動走行車等を活用したモビリティサービスは2019年から、自動バレーパーキングは2016年からの開始事業のため、中間目標の対象外

## (2) 研究開発の成果

| 研究開発項目                    | 最終目標<br>(2020年度) | 成果・意義                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 達成<br>状況         | 未達の原因分析/<br>今後の見通し |
|---------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------|
| 特許出願件数<br>【全事業合計】<br>(※2) | 34               | <p>■代表的な特許内容</p> <p>【トラック隊列走行】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・駐車ブレーキの操作部と作動部の間に電磁弁を設けてAMT<sup>1</sup>、EBS<sup>2</sup>の状態を把握して駐車・始動を行う特許</li> <li>・隊列走行のギヤホールド、坂路でのエンジnbrake制御の可能化に関する特許</li> </ul> <p>1. AMT : Automated Manual Transmission (自動変速マニュアルトランスミッション)</p> <p>2. EBS : Electric Brake System (電子制御ブレーキシステム)</p> <p>【端末交通】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・複数の車両が仮想的な連結により隊列を構成して軌道上を走行するシステムの運行管理に関する特許。数が限られた車両を効率的に利用し、変動する需要に対応することができる。</li> </ul> <p>【自動バレーパーキング (AVP)】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・AVPの管制センタで予約を受け付け、駐車枠を割り当てるが、その予約日・時間の駐車場が満車状態の際は予約を受け付けで</li> </ul> | 達成<br>(44)<br>※5 |                    |

|                                                     |    |                                                                                                                                                                                                                           |    |                                    |
|-----------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------|
|                                                     |    | <p>きない。しかし、満車状態であっても走行路が存在するため待機走行を可能として駐車場効率を向上させる特許</p> <p>※4 R2 終了時見込み件数（累計）：44 件（隊列 9 件、端末 1 件、AVP4 件の計 14 件）</p>                                                                                                     |    |                                    |
| <p>トラック隊列走行の開発項目目標達成件数</p> <p>【トラック隊列走行】</p>        | 15 | <p>ドライバ不足の解消や大幅なCO2 排出量削減が期待される後続車無人の隊列走行は、成長戦略2019に政府目標として掲げられている「2020 年度に高速道路での後続車無人隊列走行技術を実現」の達成に向け、隊列走行時における割り込み対応速度制御技術、トラッキング制御技術など、計 15 の技術開発を行い、公道走行実証、社会受容性等の検討を実施。政府目標については、2021 年 3 月までに達成見込み。</p>             | 達成 |                                    |
| <p>遠隔型自動運転システム（管制自動走行）の開発項目目標達成件数</p> <p>【端末交通】</p> | 15 | <p>自動走行技術を活用した新たな交通システムとして、成長戦略2020 に政府目標として掲げられている「2020 年中に限定地域での無人自動運転移サービスを複数箇所を実現」の達成に向け、1 名の遠隔操作者が複数台の無人の自動運転車両を運行する遠隔型自動運転システムの開発など、計 15 の技術開発を行い、長期サービス実証等を実施。2020 年 12 月に永平寺町において無人自動運転移動サービスを事業化し、政府目標を達成した。</p> | 達成 | 自動運転の移動サービス地域の拡大に向けた技術と交通環境の整理と高度化 |
| <p>自動走行車等を活用したモビリティサービスの実証数（※1）</p> <p>（※3）</p>     | 29 | <p>日本版 MaaS の推進として、成長戦略2020に政府目標として掲げられている「2020 年度中に、観光、小売り、医療等と連携した MaaS 実証を実施、当該成果の普</p>                                                                                                                                | 達成 |                                    |

|                                                       |   |                                                                                                                                                                                                                                 |    |  |
|-------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|
|                                                       |   | <p>及」の達成に向け、2019 年 4 月から全国 29 地域で実証を実施。例えば、一つの車両にヒトとモノを混乗する貨客混載やサービスをモビリティ化するオンライン診療車などの実証を実施。モビリティサービスの推進により地域課題解決に寄与するため、官民で設立したスマートモビリティチャレンジ推進協議会において、実証の結果を踏まえた課題やベストプラクティスを整理し、普及を図っていく。政府目標については、2021 年 3 月までに達成見込み。</p> |    |  |
| <p>自動バレーパーキングに係る国際標準提案数<br/>(※3)<br/>【自動バレーパーキング】</p> | 1 | <p>限定空間における自動バレーパーキングの実用化に向け、システム仕様（車両、駐車場インフラ、管制センタの機能分担や通信で必要なメッセージなど）や普及シナリオ・ビジネスモデル等を具体化し、世界初となる「異なる複数メーカーの車両を 1 つの管制センタで制御する機能実証実験」等を通じて普及を図り、システム仕様・要件をドラフト原案として提出することで日本主導での国際標準化推進に貢献した。(H30 実績 1 NP 承認)</p>            | 達成 |  |

(※1) 技術評価対象外の研究開発項目

(※2) 特許出願件数については、事業内の技術評価対象であるトラックの隊列走行、端末交通（ラストワンマイル）、自動バレーパーキング以外に、事業内の技術評価対象外の件数も含んだ形での数値である。

(※3) 自動走行車等を活用したモビリティサービスは 2019 年から、自動バレーパーキングは 2016 年からの開始事業のため、中間目標の対象外

(※4) 44 件には、R1 終了時件数（累計）の 39 件に加えて、現在出願中である 5 件を含む

(共通指標)

【トラックの隊列走行】

| 年度            | 論文数 | 国内<br>特許出願 | 国外<br>特許出願 | PCT 出願 | 国際標準への寄与                                                                                                                                                                                                                                                                         | プロトタイプの作製                                                                              |
|---------------|-----|------------|------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 2020 年<br>度まで | 0 件 | 9 件        | 0 件        | 0 件    | <p>国内商用車メーカー 4 社が協調して有人のトラック隊列走行の技術開発に取り組み、その成果を TC204/WG14 にて日本リードで有人のトラック隊列走行の標準化作業を進行中。</p> <p>【概要】</p> <p>本標準は隊列走行システムを開発し、早期に試乗導入するにあたっての共通のベースとなることが目的。隊列走行の形成の仕方や走行のマネジメントの仕方、さらには具体的な車両制御に係る機能の解説と必要要件、通信で必須となるメッセージ、および評価試験方法を規定。標準の作成にあたっては C A C C 等既存の標準を極力引用する。</p> | <p>17 年度<br/>隊列用トラック 3 台</p> <p>18 年度<br/>隊列用トラック 3 台</p> <p>19 年度<br/>隊列用トラック 6 台</p> |

国内特許出願：主な国内特許については、P23 に記載

国外特許出願：国外が 0 件の理由としては、後続車無人隊列技術の海外展開の具体的な戦略が定まっていない状態であり、まずは国際標準として提案し、今後、海外向け車両を開発する時点での特許化を検討予定であるため。

#### 【端末交通（ラストワンマイル）】

| 年度            | 論文数 | 国内<br>特許出願 | 国外<br>特許出願 | PCT 出願 | 国際標準への寄与                                                           | プロトタイプの作製                                |
|---------------|-----|------------|------------|--------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 2020 年<br>度まで | 5 件 | 1 件        | 0 件        | 0 件    | <p>ISO22737(2021 年春発行予定)</p> <p>低速自動運転システムに対する国際標準化活動の会議において、ド</p> | <p>低速自動運転車両：17 台</p> <p>中型自動運転バス：2 台</p> |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | <p>ラフト原案の作成に参画して日本がこの分野の標準をリードするための技術サポートを行い、本事業の実証実験による知見を提供すると共に事例として掲載予定。</p> <p>【概要】</p> <p>走路が定められた低速自動運転システムを早期に実用化し国際的な普及を図るための共通のベースとなることが目的。低速自動運転車両の性能要件やシステム要件、性能試験手順などを規定。ドラフトの付録として世界各国の有益な活動事例として、本事業の実証実験を掲載予定であり、日本が本分野での実証が進んでおりリードする立場にあることを示すことに貢献している。</p> |  |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

論 文：自動運転の高度化に対する技術論文や、実証の紹介を行う解説論文など。

国内特許出願：主な国内特許については、P23 に記載

国外特許出願：国外特許が0件の理由としては、国内向けに開発した車両に対応した特許であるため、海外向けには国際標準として提案した上で、今後、海外向け車両を開発する時点での特許化を検討予定であるため。また、技術の普及という観点からも積極的な特許出願は行っていない。

#### 【自動バレーパーキング】

| 年度            | 論文数 | 国内<br>特許出願 | 国外<br>特許出願 | PCT 出願 | 国際標準への寄与                                     | プロトタイプ of 作製   |
|---------------|-----|------------|------------|--------|----------------------------------------------|----------------|
| 2018 年<br>度まで | 0 件 | 4 件        | 0 件        | 0 件    | ISO23374: [AVPS]<br>(2021 年発行予定、国内乗用車メーカーや駐車 | 機能実証実験向け管制システム |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | <p>場関係事業者、国内外サプライヤなど 10 社以上で協議した自動バレーパーキングシステムのドラフト原案や機能実証実験で得た知見などを提供し、日本が国際標準化活動をリードするための技術サポートを行った。</p> <p>【概要】</p> <p>本標準は、車両とインフラの両方にまたがる自動バレーパーキングシステムを早期に実用化し国際的な普及を図るための世界共通ベースとなることが目的。車両、駐車場インフラ、管制センタの機能分担や通信で必要なメッセージ、管制センタから複数の車両を駐車場所に誘導するマネジメントの方法等を規定するもの。</p> |  |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

国内特許出願：主な国内特許については、P23 に記載

国外特許出願：国外が 0 件の理由としては、国内向けの車両に対応した特許で海外向けには国際標準化した上で、海外向けの技術開発をする時点で特許化を検討予定であり、海外での製品化の状況等を鑑みて現時点では出願には至っていない。

## 7. 事業アウトカム

### (1) 事業アウトカムの内容

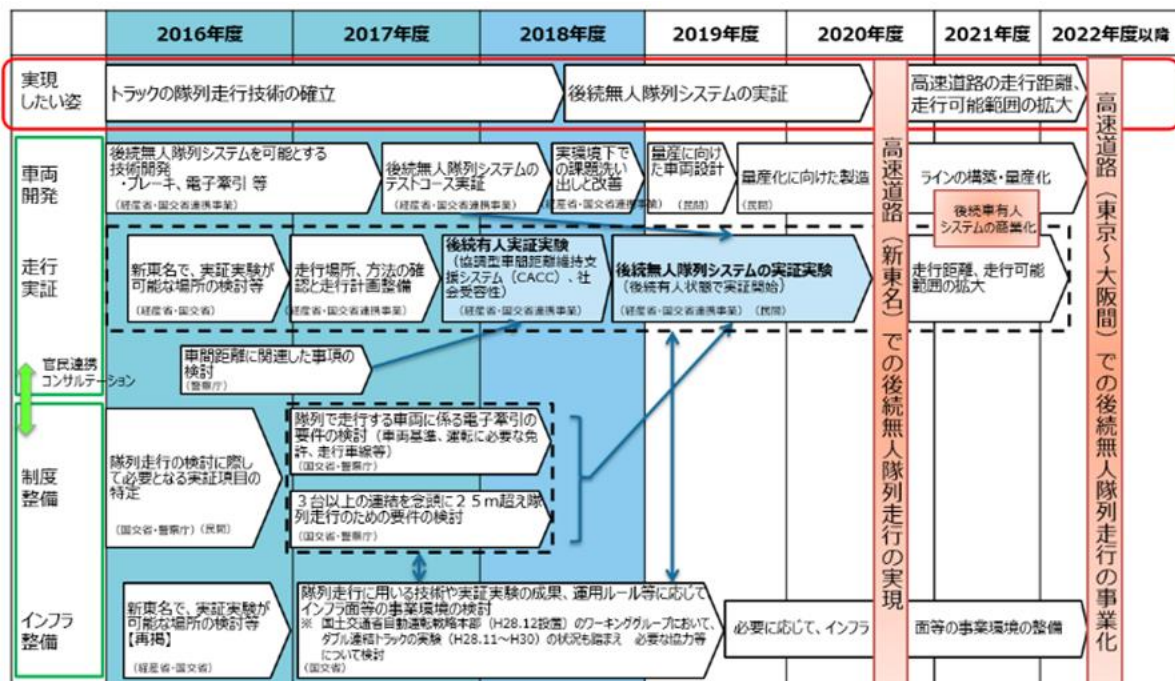
安全性・社会受容性・経済性の観点や、国際動向等を踏まえつつ、革新的なセンサー等の研究開発を進めるとともに、高度な自動走行システムの実証等を通じてその社会実装に必要な技術や事業環境等を整備する。

## (2) 事業アウトカム目標

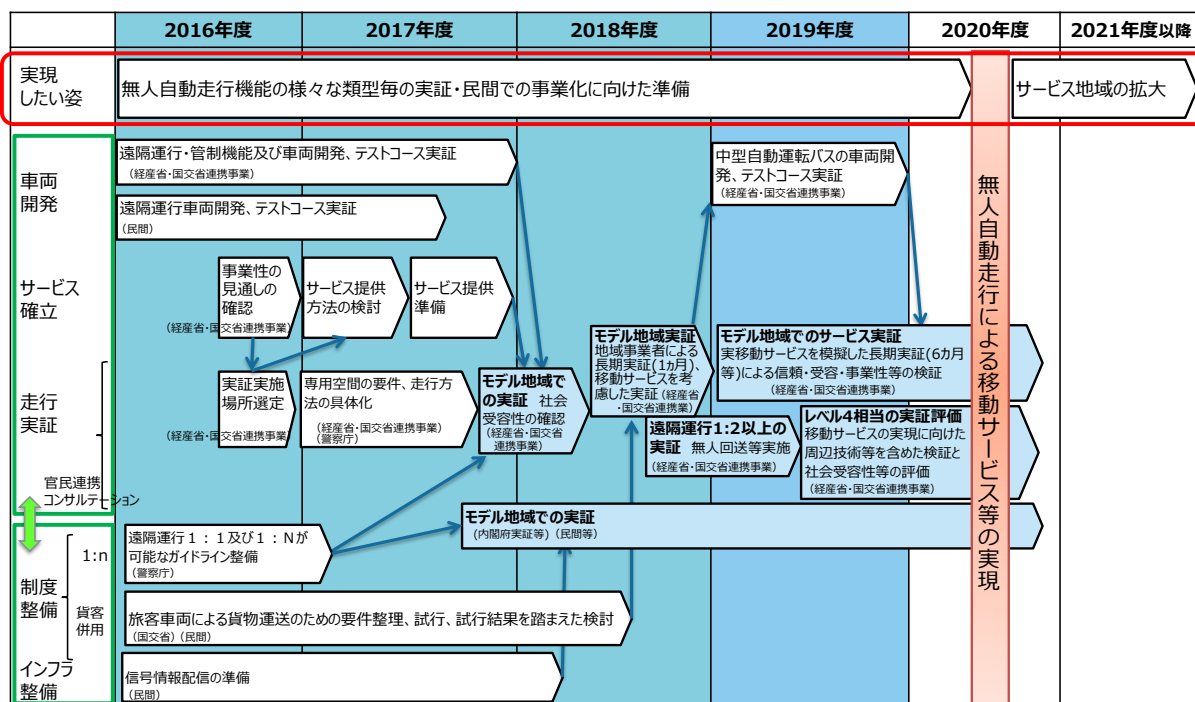
| アウトカム目標   |                                                           | 目標の設定理由                                     | 目標達成の見込み                                         |
|-----------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 2020 年度   | 車間距離 10m 以下を実現する隊列走行システムの確立<br>【トラック隊列走行】                 | 隊列車車間への一般車両の割込み抑止のため時速 80km での短車間           | 2021 年 2 月に達成（車車間 9 m）                           |
| 2020 年度   | 実証する自動走行システムの数 4 件以上<br>【端末交通】                            | 無人自動運転サービスの社会実装を促進するため                      | 過疎地モデル、観光地モデル、市街地モデル、バスモデル                       |
| 2020 年度   | 20 台以上の遠隔型自動運転システム（管制自動走行）を活用し運行する技術の確立<br>【端末交通】         | 自動運転の移動サービスの社会実装に向けて多数台運用の省人化によるコスト削減に資するため | シミュレーション上での 20 台以上の運行管理技術を確認、実地域では 10 台を用いた実証を実施 |
| 2021 年度   | 後続車有人隊列走行システムの商業化【トラックの隊列走行】                              | 人口減少時代に対応した物流の革新的効率化のため                     | 2020 年 7 月、自工会が、ACC と LKA を組み合わせた技術で対応することを発表。   |
| 2021 年度   | 自動バレーパーキングシステムの ISO 国際標準化<br>【自動バレーパーキング】                 | AVP 普及に向けて国際標準化が必要なため                       | R3 年度 IS 発行予定                                    |
| 2021 年度以降 | 自動バレーパーキングシステムの商業運行<br>【自動バレーパーキング】                       | 交通事故削減に向けた限定空間での自動運転レベル 4 実現のため             | 民間において、いくつかの実証実験等が進められている                        |
| 2022 年度以降 | 高速道路での後続車無人隊列走行システムの商業化【トラックの隊列走行】                        | 人口減少時代に対応した物流の革新的効率化のため                     | 2020 年度に車間距離 10m 以下を実現する隊列走行システムの確立              |
| 2025 年度   | 自動走行車を活用したモビリティサービスの事業化 40 件<br>【端末交通】                    | モビリティサービスの促進により、地域課題の解決に寄与するため              | 永平寺の事業化に加え、先進モビリティサービス実証 16 件を実施                 |
| 2025 年度以降 | 高速道路におけるレベル 4 自動運転トラックの実現【トラックの隊列走行】                      | 人口減少時代に対応した物流の革新的効率化のため                     | これまでの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促進          |
| 2030 年度   | 高速道路上でのトラック隊列走行技術の確立（省エネ効果 1 台あたり 10% 程度以上）<br>【トラック隊列走行】 | 運輸部門における省エネルギーを推進するため                       | 省エネ効果 1 台あたり 10% 程度の隊列走行システムを 2020 年度内に確立予定。     |
| 2030 年度   | 自動走行車を活用したモビリティサービスの事業化 100 件<br>【端末交通】                   | モビリティサービスの促進により、地域課題の解決に寄与するため              | 永平寺の事業化に加え、先進モビリティサービス実証 16 件を実施。                |

## 8. 事業アウトカム達成に至るまでのロードマップ

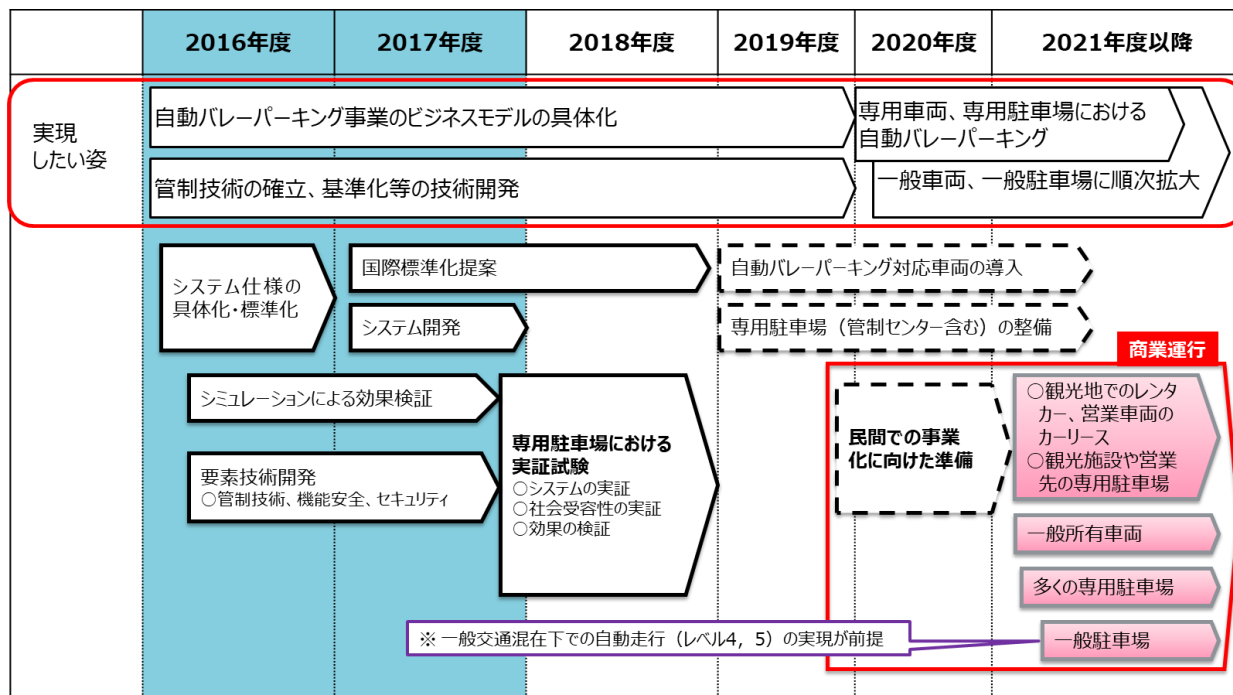
### (1) トラックの隊列走行



### (2) 端末交通(ラストワンマイル自動走行)



### (3) 自動バレーパーキング



## 9. 費用対効果

・投入した国費総額は55.26億円である。

(単位：億円)

|            | H28  | H29  | H30   | R1    | 合計    |
|------------|------|------|-------|-------|-------|
| トラック隊列走行   | 3.15 | 4.71 | 8.63  | 13.02 | 29.51 |
| 端末交通       | 2.96 | 2.94 | 6.51  | 9.17  | 21.58 |
| 自動バレーパーキング | 1.44 | 1.87 | 0.86  |       | 4.17  |
| 合計         | 7.55 | 9.52 | 16.00 | 22.19 | 55.26 |

(※) 令和2年度の技術評価対象事業の契約額は、16.72億円（トラック隊列走行8.00億円、端末交通8.72億円）

・令和元年度までの特許出願件数については、累計で14件であり、令和元年度までの累計予算額（55.26億円）で割ったところ、特許出願件数1件あたりのコストは、約3.95億円となる。

（トラック隊列走行の代表的な特許）

駐車ブレーキの操作部と作動部の間に電磁弁を設けてAMT、EBSの状態を把握して駐車・始動を行う特許、隊列走行のギヤホールド、坂路でのエンジnbrake制御の可能化に関する特許（端末交通の代表的な特許）

複数の車両が仮想的な連結により隊列を構成して軌道上を走行するシステムの運行管理に関する特許。数が限られた車両を効率的に利用し、変動する需要に対応することができる。

（自動バレーパーキングの代表的な特許）

自動バレーパーキングの管制センタで予約を受け付け、駐車枠を割り当てるが、その予約日・時間の駐車場が満車状態の際は予約を受け付けできない。しかし、満車状態であっても走行路が存在するため待機走行を可能として駐車場効率を向上させる特許。

・令和元年度までのトラック隊列走行の開発項目については、累計で12件であり、令和元年度までの累計予算額（29.51億円）で割ったところ、トラック隊列走行の開発項目1件あたりのコストは、約2.46億円となる。

（主な成果）

目標については、2021年3月までに達成見込み。ドライバ不足の解消や大幅なCO2排出量削減が期待される後続車無人の隊列走行は、成長戦略2019に政府目標として掲げられている「2020年度に高速道路での後続車無人隊列走行技術を実現」の達成に向け、隊列走行時における割り込み対応速度制御技術、トラッキング制御技術など、計15の技術開発を行い、公道走行実証、社会受容性等の検討を実施。

後続車有人の隊列走行は、世界で初めて商用車メーカ4社が協調してCACCを活用した実証実験に取り組み、その成果をTC204/WG14にて日本リードでトラック隊列走行の標準化作業を進行中。また、成長戦略2020に政府目標として掲げられている「2021年度に高速道路での後続車有人システムの商業化」の達成の目途がついた。

・令和元年度までの管制自動走行の開発項目については、累計で12件であり、令和元年度までの累計予算額（21.58億円）で割ったところ、管制自動走行の開発項目1件あたりのコストは、約1.80億円となる。

（主な成果）

自動走行技術を活用した新たな交通システムとして、成長戦略2020に政府目標として掲げられている「2020年中に限定地域での無人自動運転移動サービスを複数箇所を実現」の達成に向け、1名の遠隔操作者が複数台の無人の自動運転車両を運行する遠隔型自動運転システムの開発など、計15の技術開発を行い、長期サービス実証等を実施。2020年12月に永平寺町において無人自動運転移動サービスを事業化し、政府目標を達成した。さらに、今後、今年度中に国内初となるサービスカーとしてのレベル3運行を目指し、レベル4実現へ繋げて行く。

・2030年度までに一台当たり10%程度以上の省エネ効果が期待できるトラック縦列走行技術を確立することにより、約42万tCO2排出量を削減することができる。CO2削減効果は2030年度以降も継続することが見込まれるため、仮に以後10年間同様の削減効果が継続したと仮定すると、10年間で約420万tCO2排出量を削減することになり、1tあたりのCO2削減コストは、約4,380円となる。

## 第2章 評価

本章では、評価検討会の総意としての評価結果を枠内に掲載している。なお、枠下の箇条書きは各評価検討会委員の指摘事項を参考として列記している。

## 1. 当省(国)が実施することの必要性

自動走行は、車両のみならずインフラや社会制度を含む社会構造の大きな変革を伴う技術であり、多分野の技術開発が必要な総合的領域でもある。その研究開発を民間企業のみで行うことは困難な中、国がプロジェクト化しなければ民間が協力してプロジェクトを発足させていたとは考えにくいという意味で、トリガとしての役割は大きく、また、国のリーダーシップと具体的支援が求められるため、国が事業を行う妥当性は高い。また、国の他の開発プロジェクトやビジョン（SIP、成長戦略、ITS 構想・ロードマップ等）との連携も図られていて成果を上げている。

トラックの隊列走行については、高い技術的難易度、長期の開発期間、社会受容性の検証が必要な点から、国が実施することの必要性が認められる。

端末交通（ラストワンマイル自動走行）については、高齢化が進む中で、特に地方において安全な移動手段が求められている一方で、商業ベースに載せるのは難しいと考えられており、国が中心となって課題解決に向けた取り組みを行う意義は大きい。

自動バレーパーキングについては、各事業者が勝手にビジネスを開始しそうな領域において、市場原理に左右されない中立機関が標準化を目指して活動した点が評価できる。

一方で、開発速度と進歩が非常に速い分野であるので、中間評価時期とその内容、そして進路変更の方針などについても改善の余地があった。

今後については、適切な信頼性が確保されているかの論証や、様々な使用環境下での耐久信頼性の確認等、又持続可能な事業とするためのビジネスプランの精緻化や異業種連携時の役割分担や責任区分の明確化といった実用化に向けた継続的な取り組みが必要である。

### 【肯定的意見】

（A 委員）トラックの隊列走行、端末交通、自動バレーパーキングともに、多分野の技術開発が必要な総合的領域である。さらにその社会実装に関わる領域では、現在のビジネスモデルとのギャップも大きく民間の努力だけでは不十分でもあり、国のリーダーシップと具体的支援が求められる。また、国の他の開発プロジェクトやビジョン（SIP、成長戦略、ITS 構想・ロードマップ等）との連携も図られていて成果を上げている。7 年間のプロジェクトはこれらの高い要請に応えており、評価できる。

（B 委員）本研究開発課題は、「トラックの隊列走行」「端末交通」「自動バレーパーキング」の3つの研究開発テーマから構成されるが、「トラックの隊列走行」と「自動バレーパーキング」については評価基準の④（国の関与による異分野連携、産学官連携等の実現によって、研究開発活動に新たな付加価値をもたらすことが見込まれる場合）の理由から、「端末交通」については評価基準の②（環境問題への先進的対応等、民間企業には市場原理に基づく研究開発実施インセンティブが期待できない場合。）の理由から、国が実施することの必要性が認められる。特に「端末交通」については、高齢化が進む中で、特に地方において安全な移動手段が求められている一方で、商業ベースに載せるのは難しいと考えられており、国が中心となって課題解決に向けた取り組みを行う意義は大きい。

（C 委員）自動走行は、車両のみならずインフラや社会制度を含む社会構造の大きな変革を伴う技術であり、その研究開発を民間企業のみで行うことは困難であることから、国が事業を行う妥当性は高い。

(D委員) トラックの隊列走行については、異なる企業間での隊列形成など具体的な成果が得られた。また、テクニカルな問題の一部が解決されている。

ラストワンマイル自動走行については、レベル4の自動運転に民間自動車企業がなかなか参入しない中、地域との連携を図って具体的な活動を広く実施している点が評価される。

自動バレーパーキングについては、各事業者が勝手にビジネスを開始しそうな領域において、市場原理に左右されない中立機関が標準化を目指して活動した点が評価基準②の点（環境問題への先進的対応等、民間企業には市場原理に基づく研究開発実施インセンティブが期待できない場合）から評価できる。

いずれも国がプロジェクト化しなければ民間が協力してプロジェクトを発足させていたとは考えにくい。トリガとしての役割は大きいと考える。

(E委員) 国が実施する事に関するコメントを、下記に記述する。

トラックの隊列走行については、高い技術的難易度、長期の開発期間、社会受容性の検証が必要。

ラストワンマイル自動走行については、社会課題の解決が必要だが、市場原理による民間の取り組みが難しい。

自動バレーパーキングについては、異業種連携による新たな付加価値創出のための取り組みである。

#### 【問題点・改善すべき点】

(A委員) 大きなプロジェクトであるため、柔軟な対応や進路変更は難しいし、負の影響を及ぼすことも懸念されるが、しかし少し固定的すぎるという印象を受けた。開発速度と進歩が非常に速い分野であるので、中間評価時期とその内容、そして進路変更の方針などについても改善の余地があるのではないか。

(B委員) 「自動バレーパーキング」の中で実施したインフラセンサの開発については、民間企業に委ねてもよいテーマであったとも考えられる。

(C委員) 省エネという観点で、研究開発で大量のエネルギーが使われていると思われ、この実証事業が社会的に実装され、成功したとして、何年くらいで元が取れるのか、ライフサイクルコストとして省エネ効果が現れるのか可能な範囲で試算すべきである。

(D委員) トラック隊列走行については、ビジネスモデルが不明確。どのようなシステムを作って、どのように運用するかという最初のビジョンが曖昧。

ラストワンマイル自動走行については、ビジネスに至るまでのプロセス（特に安全性についての基準）が不明確。

(E委員) 全テーマ共に、実用化に向けた継続的な取り組みが必要。具体的には、適切な信頼性が確保されているかの論証や、様々な使用環境下での耐久信頼性の確認等、又持続可能な事業とするためのビジネスプランの精緻化や異業種連携時の役割分担や責任区分の明確化が必要。トラックの隊列走行やラストワンマイル自動走行をレベル4で実現するためには、道交法整備が必要。

## 2. 研究開発内容及び事業アウトプットの妥当性

3つの研究開発テーマとも、目標に向けてのアプローチは明確、かつ、適切なものであり、事業のアウトプットの目標値が達成されている。

隊列走行については、車々間通信の課題を解決した点、隊列走行時に他の交通流への影響を実証評価した点、隊列走行システム自体の開発は計画通りに実施され、目標を達成している点、で評価できる。特にメーカを超えたマルチブランドの追求は国のプロジェクトとしてふさわしいものであり、その実現は評価できる。

端末交通（ラストワンマイル自動走行）については、低速運転車両と中型自動運転バスの実証評価は全国で多くが展開され、大事故もなく実施でき、社会的認知を得る上で大きな成果を収めた点、様々な地域での実証実験を実施している点、地域のニーズに対応した複数の手法を実施している点で評価できる。

自動バレーパーキングについては、普及すれば大きなビジネスになる可能性があり、標準化を目指して活動した点、システム開発、機能実証実験、国際標準化等の取り組みが適切に実施された点が評価できる。

一方で、特許出願数については目標を達成している一方で、国外特許の出願が行われていない点が問題である。

トラックの隊列走行については、現時点での成果だけでは、広範な社会実装や商用化にはまだ少し距離感がある。隊列走行技術開発に偏った事業となっており、ビジネスまで考慮するならば、途中で隊列形成（自由な隊列参加、離脱）や、無人運転まで考えるならば運転者の乗降方法なども考えなければならない。

端末交通（ラストワンマイル自動走行）については、社会実装はやりやすい地域で、実施しやすいルートで実施されているという印象が強い。生活者や地域の真のニーズに本格的にどう応えていくか、ビジネスとしての成立性方策の検討、事業性評価など社会実装に基本的に重要なポイントの充実が今後の課題である。

自動バレーパーキングについては、実装・ビジネス化にはまだまだ距離感があるような場合には、きちんとして評価を経たうえで、達成目標の変更も考えるべきである。また、実用化/実運用に向けた具体的な展開が望まれる。

### 【肯定的意見】

（A委員）トラックの隊列走行については、隊列走行システム自体の開発は計画通りに実施され、目標を達成していると評価できる。特にメーカを超えたマルチブランドの追求は国のプロジェクトとしてふさわしいものであり、その実現は評価できる。シミュレータの開発も、社会受容性やインフラ整備が必ずしも高くない現状においては重要な技術であり、公道実験やODDの設計に重要である。ここで開発された多くの要素技術及びそのシステムパッケージは今後の自動走行技術とその社会実装に向けての大きな資産となるであろう。

ラストワンマイル自動走行については、低速運転車両と中型自動運転バスの実証評価は全国で多くが展開され、大事故もなく実施できたことは、社会的認知を得る上で大きな成果を収めた。技術評価の対象外ではあるが、人材育成も視野に入れ、課題認識の明確

化、人材育成の具体的提言を行ったことも高く評価できる。開発された多くの要素技術の活用が期待できる。

自動バレーパーキングについては、実用化、ビジネス化が最も期待されている分野であり、かつ空間的な限定性も強くODDやサービス内容とその技術開発も他に比べると限定的であることにもよるが、多くの成果を得ており評価できる。しかし、そのこともあり開発が今期中間で停止したことは少し残念である。

(B委員) 3つの研究開発テーマとも、目標に向けてのアプローチは明確であり、適切なものであると考えられる。また、事業のアウトプットの目標値が達成されている。

(C委員) 物流、端末交通、駐車場対応と、性格の異なる自動走行技術開発をめざすものであり、研究開発内容は妥当である。

(D委員) 隊列走行については、車々間通信の課題を解決した点は評価できる。また、隊列走行時に他の交通流への影響を実証評価した点は評価できる。

ラストワンマイルについては、様々な地域での実証実験を実施している点は評価できる。

バレーパーキングについては、普及すれば大きなビジネスになる可能性があり、標準化を目指して活動した点が評価できる。

(E委員) トラックの隊列走行については、世界でも類を見ない高い目標設定であり、実現できれば高い競争力を有することが出来る。

ラストワンマイル自動走行については、地域のニーズに対応した複数の手法を実施しており、今後の実用化の際には Good practice となり得る。

自動バレーパーキングについては、システム開発、機能実証実験、国際標準化等の取り組みが適切に実施されている。

#### 【問題点・改善すべき点】

(A委員) トラックの隊列走行については、特に、現時点での成果だけでは、広範な社会実装や商用化にはまだ少し距離感がある。重要な研究開発であるので次期への継続が必要であると思うが、次期プロジェクトでは、他車とのコンフリクトや交通状況を十二分に考えた分合流制御、このためのインフラ協調のあり方などについて、さらに検討を深めていただきたい。米国などでは、隊列走行の燃費改善効果が期待していたほど大きくないこと、隊列走行以外のアクセス・イグレス距離がかなりの割合を占めることなどから隊列走行のメリット認識が変化しつつあるようである。また、トラクターヘッドの自動運転技術の急速な進歩などから、隊列走行を経由せずに自動運転に向かう動きもある。このような他国の成果や知見なども活用して、柔軟な計画変更なども考慮すべきであろう。

ラストワンマイル自動走行については、社会実装はやりやすい地域で、実施しやすいルートで実施されているという印象が強い。生活者や地域の真のニーズに本格的にどう応えていくか、ビジネスとしての成立性方策の検討、事業性評価など社会実装に基本的に重要なポイントの充実が今後の課題であろう。

自動バレーパーキングについては、目的の設定の考え方にもよるが、前述のように狭義では達成できたが、実装・ビジネス化にはまだまだ距離感があるような場合には、きち

んとした評価を経たうえで、達成目標の変更も考えるべきではないか。国際競争が激しい中、無駄に時間を過ごしたという印象もある。

(B委員) 3つの研究開発テーマは独立して運営されており、連携・統合という意味では不十分である(そもそも、そのような方向で考えられていないように思われる)。事業のアウトプットの中で、特許出願数については目標を達成している一方で、国外特許の出願が行われていない点が問題である(価値のある特許であれば、国外にも出願するのが当然である)。

(C委員) コメントなし。

(D委員) 隊列走行については、最初の段階で課題が明確に抽出されていない(特に隊列形成にかかわる部分)。既に自動運転事業の大きな柱と認識されているにもかかわらず、隊列走行技術開発に偏った事業となっている。ビジネスまで考慮するならば、途中で隊列形成(自由な隊列参加、離脱)を可能にするべきだし、無人運転まで考えるならば運転者の乗降方法なども考えなければならない。

ラストワンマイルについては、自動運転デモに終わっている感がある。民間の実施しているレベル4実験に比べると、技術的に劣っているように見える(日産の横浜 EasyRide など)。

(E委員) トラックの隊列走行については、実用化に向けた合流時の周りの交通参加者との受容性確認や、緊急時の対応等のより詳細かつ具体的な検討が必要。

ラストワンマイル自動走行については、実用化に向けた様々なシーンでの周りの交通参加者との受容性確認や、緊急時の対応等のより詳細かつ具体的な検討が必要。

自動バレーパーキングについては、実用化/実運用に向けた具体的な展開が望まれる。

### 3. 研究開発の実施・マネジメント体制等の妥当性

多くの参加企業や機関がある中で、役割分担とミッションが明確であり、うまく機能している。また、各技術に知見のある実施者で、産官学がバランスよく連携した推進体制となっている。

今後実用化に向けた安全性の検証や車載システムの開発、認可取得等を実施可能な事業者選定、持続可能な事業とするためのビジネスモデル検討が可能な事業者選定が必要である。

また、社会的実装に向けて、今後は研究組織のダイナミックな変更のあり方や、国際標準への寄与、制度改変等への寄与、ビジネス改変への寄与についても明らかにするとともに、地方自治体や商工会議所等との密な連携を期待する。

#### 【肯定的意見】

(A委員) 各テーマとも組織、マネジメント体制は明確であり、多くの参加企業や機関がある中で、役割分担とミッションが明確であり、うまく機能している。成果の公表姿勢も評価できる。

(B委員) 研究開発の実施・マネジメント体制については、各技術に知見のある実施者で構成される体制となっており、妥当である。

(C委員) 産官学がバランスよく連携した推進体制となっている。

(D委員) いずれも実施体制を明確に構築し、マネジメントされていた。

- (E委員) トラックの隊列走行およびラストマイル自動走行については、基礎的な検討やコンセプト実証については概ね目標が達成出来ている。
- 自動バレーパーキングについては、実用化/実運用を想定した検討まで実施されている。

#### 【問題点・改善すべき点】

- (A委員) 重大な問題ではなく、要望レベルではあるが、以下の項目についての成果と課題認識を明らかにして次期プロジェクトにつなげていただきたい。
- \* 追加など研究組織のダイナミックな変更のあり方
  - \* 論文数、特許数などの定量的評価指標も重要ではあるが、国際標準への寄与、制度改変等への寄与、ビジネス改変への寄与などが広範な社会実装を目指す上で重要ではないか。KPIをお考えいただきたい。
- (B委員) 知財や研究開発データの取扱いについて、基本的なことは実施されているが、具体的などのような戦略が立てられ、どのような協議が行われたかについて、報告書からは読み取れない。また、事業終了後の体制についても、報告書に記載されていない。
- (C委員) 社会的実装に向けて、今後は地方自治体や商工会議所等との密な連携を期待する。
- (D委員) 特になし。
- (E委員) トラックの隊列走行およびラストマイル自動走行については、今後実用化に向けた安全性の検証や車載システムの開発、認可取得等を実施可能な事業者選定、持続可能な事業とするためのビジネスモデル検討が可能な事業者選定が必要だと考える。
- 自動バレーパーキングについては、実用化/実運用に向けた具体的な取り組み/展開が望まれる。

#### 4. 事業アウトカムの妥当性

事業の目的を踏まえたアウトカムは明確であり、目標に関しての達成度は高いものが多く、評価できる。実現した場合の日本経済や国際競争力、問題解決に与える効果は優れている。

一方で、アウトカム指標について、超高齢社会の進展と、地域格差の拡大などに起因するモビリティサービス提供の危機的状況などを考えると、真の社会的ニーズを十分には反映しているとはいえない面もあり、改善が必要である。

車両およびシステムの開発だけでは実用化は難しいと想定される指標については、走行環境の整備や新たな事業形態の導入等の施策が同時に必要と考える。

#### 【肯定的意見】

- (A委員) 記述された目標に関しての達成度は高いものが多く、評価できる。
- (B委員) 事業アウトカム指標は、アウトカムと言えるか微妙な指標が含まれている（下記）が、「モビリティサービスの事業化件数」など妥当な指標も設定されている。目標値は、やや控えめと思われるが、おおそ妥当と考えられる。
- (C委員) 概ね妥当なアウトカム指標が設定され、目標値が明確に記載されている。
- (D委員) 想定しているアウトカムは大きい。
- (E委員) 事業の目的を踏まえたアウトカムは明確であり、実現した場合の日本経済や国際競争力、

問題解決に与える効果は優れている。

【問題点・改善すべき点】

- (A委員) 社会実装に深く関連するアウトカム目標に関しては、自動走行車を活用したモビリティサービス事業の2025年度目標が40件、2030年度目標100件に比べて、現時点では16件と少なく、今後のさらなる活発化が必要である。
- またアウトカム指標そのものも、超高齢社会の進展と、地域格差の拡大などに起因するモビリティサービス提供の危機的状況などを考えると、これらの真の社会的ニーズを十分には反映しているとはいえない面もあり、改善が必要であろう。
- (B委員) 「事業アウトカムの内容」として挙げられている「～の研究開発を進める」「技術や事業環境等を整備する」は、アウトカムと言えないと思われる。特に前者はアウトプットと言うべきであろう。とはいえ、本研究開発が事業アウトカムとしようとしている内容は、十分に理解できる。「トラック隊列走行」と「自動バレーパーキング」の社会実装された姿が、事業アウトカム指標に挙がっていない（取り組み計画は立てられている）。
- (C委員) ドライビングシミュレーションを行ったことは理解できるが、そのシミュレーション結果の妥当性はどう評価するのか？ヒアリング、アンケートで「一定程度確認できた」とであると、どのくらいうまくいったのかが定量的にはわからない。
- (D委員) アウトカム算定基準が不明確。
- (E委員) トラック隊列走行については、実施目標が大変挑戦的な内容であり、車両およびシステムの開発だけでは実用化は難しいと想定される。走行環境の整備や新たな事業形態の導入等の施策が同時に必要と考える。

## 5. 事業アウトカム達成に至るまでのロードマップの妥当性

多数の多様な技術開発プロジェクト間の関係をよく考慮したロードマップであり、目標値および事業アウトプットの達成時期については、社会のニーズを考慮した十分競争力のある設定となっており、困難な事業の推進に有意義であったと評価できる。

一方で、今後の実用化を見据え、性能や安全基準の策定やその論証、規制緩和等を含む実用化に向けた取り組みを強化するとともに、with コロナを前提としたロードマップが必要となることに留意が必要である。

【肯定的意見】

- (A委員) 多数の多様な技術開発プロジェクト間の関係をよく考慮したロードマップであり、困難な事業の推進に有意義であったと評価できる。
- (B委員) 事業アウトカム達成に至るまでのロードマップは、達成時期を含めて、作成されている。また、達成が見込まれている。
- (C委員) コメントなし。
- (D委員) チャレンジングなロードマップが作成されている。
- (E委員) 事業アウトカムの目標値および事業アウトプットの達成時期については、社会のニーズを考慮した十分競争力のある設定となっている。

知財権の管理や取り扱い、実証や国際標準化の取り組みは、概ね目標に沿った実績が示されている。

【問題点・改善とする所見】

- (A委員) 課題がゼロというわけではない。ロードマップだけを切り出してコメントすることは難しいので、他の点も併せて総合評価としてコメントしたい。
- (B委員) 事業アウトカム目標と、達成に至るまでのロードマップが整合していない。一例であるが、「トラックの隊列走行」のロードマップでは、最後に事業化が記載されているのに対して、事業アウトカム目標には隊列走行の事業化が挙げられていない。
- (C委員) COVID-19の影響があったことは否めないが、今後はwithコロナを前提としたロードマップが必要となることに留意が必要であろう。
- (D委員) 具体性に欠ける。
- (E委員) 今後の実用化を見据えた取り組みとするためには、性能や安全基準の策定やその論証、規制緩和等を含む実用化に向けた取り組みを強化する必要がある。

## 6. 費用対効果の妥当性

民間企業では取り組みにくい大型の研究開発テーマを実施しており、まだ未成熟な技術に関するプロジェクトではあるが、それらについて先鞭をつけたという意味で妥当と考える。また、本事業を推進するためには、車両およびシステムの開発および試作、実験環境の整備、Simulationによる機能確認等多岐にわたっており、民間の取り組み事例と比較しても妥当な内容だと推察される。特に隊列走行技術のCO<sub>2</sub>削減コストの試算は意欲的である。

一方で、試算の前提条件などが明確にされていない点などに課題が残る。また、日本国民へのベネフィットを今回のプロジェクトでどう説明できるのかがあいまいな部分もある。他に比べて高いのか、低いのか、比較対象がないと判断できないため、今後改善を期待する。今後は、機能・性能検証が重要となるため、それらの評価が可能な人材の投入や、第三者評価等の対応、また、持続可能なビジネスモデル構築のための検討が必要である。

【肯定的意見】

- (A委員) 社会に広く浸透していない段階での費用対効果の計測は困難であるが、その中で国民の関心を引きそうな費用対効果の計測指標が提案されていて、興味深い。特に隊列走行技術のCO<sub>2</sub>削減コストの試算は意欲的である。しかし、試算の前提条件などが明確にされていない点などに課題が残る。
- (B委員) 投入された国費総額は大きいですが、民間企業では取り組みにくい大型の研究開発テーマを実施していることから、事業アウトプットおよび事業アウトカムは妥当であると考えられる。
- (C委員) 多分にチャレンジングな事業であり、現時点で費用対効果を算出することが困難であることは理解できる。
- (D委員) 費用対効果はこのプロジェクト単体では評価できない。本プロジェクトから創出される今後のアウトカムによって評価されるべき。まだ未成熟な技術に関するプロジェクトで

はあるが、それらについて先鞭をつけたという意味で妥当と考える。

- (E委員) 本事業を推進するためには、車両およびシステムの開発および試作、実験環境の整備、Simulationによる機能確認等多岐にわたっており、一概に費用対効果を評価するのは困難であるが、民間の取り組み事例と比較しても妥当な内容だと推察される。

#### 【問題点・改善すべき点】

- (A委員) 社会的便益の推計にはまだまだ時間が必要であり今後の大きな課題であるが、その一歩としての小さなパフォーマンス計測（利用者へのCS調査、効率性やCO<sub>2</sub>削減への効果計測のためのパラメータ計測）は重要な一歩であり、これらを使用した評価方法の開発も事業計画の重要な要素である。
- (B委員) 記載なし。
- (C委員) 費用対効果B/CのBをどう計算・試算するのか興味があったが、日本国民へのベネフィットを今回のプロジェクトでどう説明できるのかがあいまいだった。開発項目や特許出願、省エネ効果のコストは、他に比べて高いのか、低いのか、比較対象がないと判断できないため、今後改善を期待する。
- (D委員) 事業単体のアウトプット評価では十分とは言えない。費用対効果が十分期待できる説明が欲しい。
- (E委員) 今後は、これまで開発および試作した車両やシステムの機能・性能検証が重要となるため、それらの評価が可能な人材の投入や、第三者評価等の対応が必要と考える。又、持続可能なビジネスモデル構築のための検討も重点的に実施する必要がある。

## 7. 総合評価

市場原理からなかなか手が出しにくい領域の中、官民学連携や産業界の異業種連携が可能となっており、国の事業として進め、大きな成果を納めたことは、意義が大きく、高く評価できる。ぜひプロジェクトを継続していただき、今次のプロジェクトで得られた多くの成果、知見、反省・課題は非常に貴重な知的財産であるので、最大限の活用を期待したい。

一方で、ロードマップ、アウトプット目標、アウトカム目標の記述はかなり限定的であり、また、事業アウトプットや事業アウトカムについては、十分に見直されてきたとは言えない。今後は、技術開発もさることながら、標準化、システム設計方法論などのストックとしてまとめることや、制度や教育などを含めた総合的な事業が必要となってくる。また、実用化に向けた最終段階では、実用化に向けた様々なスキルや経験のある事業者の参加が不可欠であり、今後考慮すべき重要な視点であると考えます。

#### 【肯定的意見】

- (A委員) 大きなプロジェクトを運営し、個別の項目で述べたように大きな成果を収めたことは高く評価できる。この知見や組織的対応力、チーム力そのものも成果であろう。自動走行技術はわが国の産業技術、環境技術、インフラ技術の国際競争力を維持向上させるために非常に重要なものであり、ぜひプロジェクトを継続していただきたい。その際に今次のプロジェクトで得られた多くの成果、知見、反省・課題は非常に貴重な知的財産であるので、最大限の活用を期待したい。

- (B委員) 本研究開発事業の実施中に、自動運転を取り巻く状況は目まぐるしく変化したが、その変化に対応するように事業内容を見直してきた（と思われる）ことは肯定的に評価できる。
- (C委員) 国を挙げて推進すべき事業であり、今後につながる成果が得られている。
- (D委員) 官民 ITS 構想・ロードマップでも謳われている隊列走行、ラストマイルという大きな柱に関するプロジェクトである。市場原理からなかなか手が出しにくい領域であり、国の事業として進める意義は大きい。バレーパーキングについては、いずれ民間のビジネスになると思われるが、今回の事業で標準化に着手した意義は大きい。
- (E委員) 日本の社会のニーズを先取りし、日本の産業競争力強化の観点も考慮した、将来新たな事業を可能とするための、民間だけでは取り組みが困難な案件に関する国のプロジェクトとしての取り組みである。
- 国のプロジェクトとして推進することにより、官民学連携や産業界の異業種連携が可能となっており、事業を実現するためには有効な取り組みである。

#### 【問題点・改善すべき点】

- (A委員) 隊列走行、ラストマイル自動走行、自動バレーパーキングともに、社会実装と実現の意味合いを常識的にとらえると、ロードマップ、アウトプット目標、アウトカム目標の記述はかなり限定的である。そのため、これらの目標に照らした評価は高いが、広範な社会実装やビジネス化にはまだかなり距離があるという総合的印象とのギャップが発生する。この縮小／解消には、意欲的なアウトカム目標を、勇気をもって挑戦的に設定すること、事業フレームワークの設定時の柔軟性（参加主体、ロードマップ、予算配分等）が大事になってくるのではないだろうか。ただ、これらの柔軟性が恣意的に発揮されてはならないので、評価体制の連動性・機動性の確保が重要であろう。
- (B委員) 事業内容については上記の通り見直されてきたが、事業アウトプットや事業アウトカムについては、十分に見直されてきたとは言えない。
- (C委員) 経産省と国交省のみの連携では技術的な対処のみが重視されてしまう傾向にあるが、今後は、制度や教育などを含めた総合的な事業が必要である。
- (D委員) 国の事業として進める場合には、技術開発もさることながら、標準化、システム設計方法論などのストックとしてまとめることが求められる。今回はどちらかというと技術開発を散発的に実施した感が否めない。
- (E委員) 各事業の初期および中期の取り組みは、Proof of Concept が中心であり、様々な研究機関やベンチャーでの取り組みが有効である反面、実用化に向けた最終段階では、実用化に向けた様々なスキルや経験のある事業者の参加が不可欠であり、今後考慮すべき重要な視点であると考ええる。

## 8. 今後の研究開発の方向等に関する提言

| 提言                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 対処方針                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>各事業の実用化に向けた最終段階では、実用化に向けた様々なスキルや経験のある事業者の参加が不可欠であり、又新たな事業を開始するためにはステークホルダー間の調整や連携も考慮すべきである。今後は、カーボンニュートラル、DX、スマートシティ、地方創生、強靱化などとの連携が重要になるので是非ご配慮いただきたい。</p> <p>今後の本格的な社会実装に向けて、社会的受容性を醸成するためには、技術的対処のみならず社会的対処が不可欠であり、交通運輸システムが大きく変わることを早期に国民に周知、啓発、教育することが重要であるため、交通安全教育などを所管する警察庁や文科省等とも連携すべきである。</p> | <p>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などの検討も必要となる。このため、自動走行ビジネス検討会の取組等を通じて、これまでの事業で得られた成果を踏まえつつ、引き続き産学官の関係機関や事業者の間で調整・連携し、協調して取り組むべき課題の抽出及び解決策の検討を行う。その際、自動運転の実用化だけでなく、ご指摘いただいたカーボンニュートラルなどの観点から、産業構造や社会の変化を見据えつつ、検討を行う。</p> <p>また、ご指摘のとおり、無人自動運転サービスの本格的な社会実装に向けては、国民への周知や理解促進といった社会受容性の向上に向けた取組が必要なため、関係省庁との連携を一層強化して、取り組む。</p> |

### 【各委員の提言】

（A委員）自動車産業をはじめとするモビリティ産業の国際競争力の維持増進のために、わが国の条件不利地域や公共交通事業などのモビリティ産業の存続のために、わが国における生活の維持向上、そして産業競争力の強化に向けて、極めて重要な分野であり、引き続き国の重要プロジェクトとして位置づけられることを強く期待したい。

その際に、カーボンニュートラル、DX、スマートシティ、地方創生、強靱化などとの連携が重要になるので是非ご配慮いただきたい。

制度技術も含めて、技術的な側面についての意見を以下に述べる。

アジャイルなプロジェクト推進 開発目標、プロジェクト構成とチーム構成の柔軟な変化、評価との連動性強化などプロジェクトのマネジメント技術の開発も重要であろう。

評価システムの開発 社会実装、ビジネス化に向けては、社会的受容性の計測とその向上のための方策、それに使用できる多種多様な評価データの収集と活用方法の開発、なども重要になると思う。

機体の自動走行技術だけでなく、インフラ、都市地域経営との連携・協働のあり方、安全性への貢献（交通事故、災害時の安全性確保）、カーボンニュートラルへの貢献など、多岐にわたる複数価値との連動性を常に考えることができる・考えなければならない装置の組み込みなども考えてみてはいかがだろうか。

（B委員）総合評価コメントに記載したが、本研究開発事業の実施中に、事業を取り巻く状況は目まぐるしく変化したが、その変化への対応が、報告書に十分に表現されていないように

思われる。最初に立案した内容を、状況に応じて見直すことは、このような研究開発テーマにおいては重要であるが、そのような見直しを積極的に肯定し、機動的な見直しを促すような（国による）事業マネジメントが求められる。

（Ｃ委員）本格的な社会的実装に向けて、社会的受容性を醸成するためには、技術的対処のみならず社会的対処が不可欠である。特に交通運輸システムが大きく変わることを早期に国民に周知、啓発、教育することが重要である。これについては、交通安全教育などを所管する警察庁や文科省等とも連携すべきである。

（Ｄ委員）各課題共に社会インパクトなどが説明されているが、事業自体の推進に工数がかかるため、事業の動機付け程度の扱いにならざるを得ないと思う。各事業の社会的意義の妥当性や、反対に社会に及ぼす（負の）影響（社会がどのように変わるのか）という観点から定量値を整理して、まとめるような研究があっても良いかもしれない。

残念ながら自動車は無秩序に普及したため、正の側面と負の側面ができてしまった。自動運転を秩序あるシステムとするための研究開発があっても良いと感じた。

（Ｅ委員）日本の社会のニーズを先取りし、日本の産業競争力強化の観点も考慮した、将来新たな事業を可能とするための、民間だけでは取り組みが困難な案件に関する国のプロジェクトの実施は大変重要。国のプロジェクトとして推進することにより、官民学連携や産業界の異業種連携が可能となり、新たな事業や産業の創出を実現するための有効な取り組みである事が、期待される。

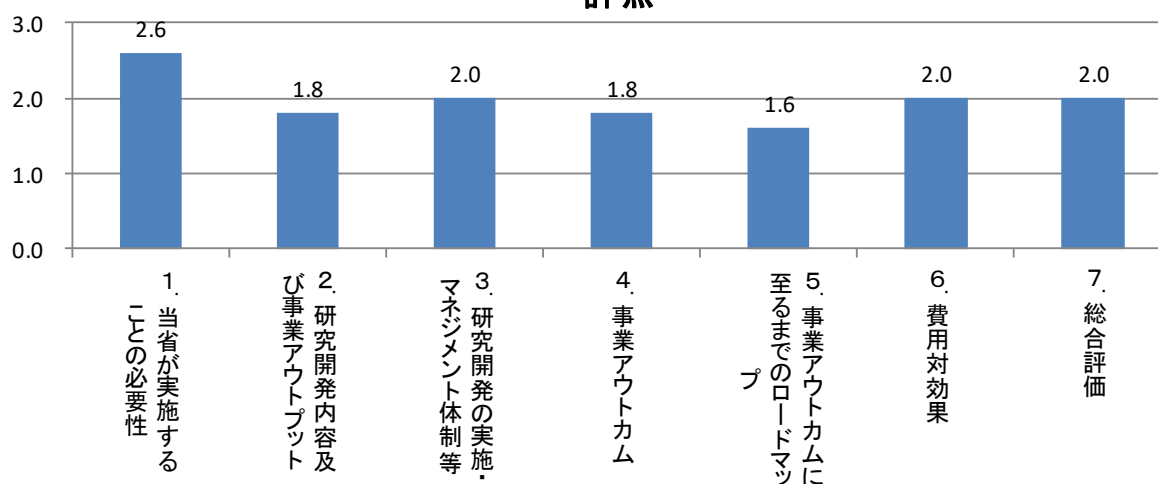
各事業の初期および中期の取り組みは、Proof of Concept が中心であり、様々な研究機関やベンチャーでの取り組みが有効である反面、実用化に向けた最終段階では、実用化に向けた様々なスキルや経験のある事業者の参加が不可欠であり、又新たな事業を開始するためにはステークホルダー間の調整や連携も考慮すべき重要な視点であると考える。

### 第 3 章 評点法による評点結果

(評点法による評点結果)

| 評価項目                   | 評点  | A委員 | B委員 | C委員 | D委員 | E委員 |
|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1. 当省が実施することの必要性       | 2.6 | 3   | 3   | 3   | 2   | 2   |
| 2. 研究開発内容及び事業アウトプット    | 1.8 | 2   | 2   | 3   | 1   | 1   |
| 3. 研究開発の実施・マネジメント体制等   | 2.0 | 3   | 2   | 2   | 2   | 1   |
| 4. 事業アウトカム             | 1.8 | 2   | 2   | 2   | 1   | 2   |
| 5. 事業アウトカムに至るまでのロードマップ | 1.6 | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   |
| 6. 費用対効果               | 2.0 | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   |
| 7. 総合評価                | 2.0 | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   |

評点



【評価項目の判定基準】

評価項目 1～6  
 3点：極めて妥当  
 2点：妥当  
 1点：概ね妥当  
 0点：妥当でない

評価項目 7 総合評価（終了時評価）  
 3点：実施された事業は、優れていた。  
 2点：実施された事業は、良かった。  
 1点：実施された事業は、不十分なところがあった。  
 0点：実施された事業は、極めて不十分なところがあった。

## 第4章 評価ワーキンググループの所見

終了時評価（2020 年度）

| 所見 | 対処方針 |
|----|------|
|    |      |

中間評価（2016 年度）

| 所見                                                                                                                                                                                                                               | 対処方針                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本分野は技術開発の進展が非常に速いので、毎年、進むべき方向性を見直しつつ機動的に進めること。</li> <li>・ 今後のビジネス展開も視野に入れて、プロジェクトの進め方を検討すること。</li> <li>・ 国際展開、国際標準に向けての取り組み及び自動運転のサイバーセキュリティ対策も同時に、必要に応じて関係省庁とも連携して検討を進めること。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 御指摘を踏まえ、自動走行分野における国際的な技術開発動向・ビジネス展開を踏まえつつ、適宜 OEM やサプライヤ、大学等関係者との情報共有を図りながら、より一層の機動的かつ効果的な事業のマネジメントを行います。</li> <li>・ また、事業成果の国際展開の方法、国際標準の取組・サイバーセキュリティ対策についても、更に関係省庁との連携を深め、検討体制のあり方を含めて、引き続き検討を進めます。</li> </ul> |

事前評価（2013 年度）

| 所見                                                                                                                               | 対処方針                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 技術シーズ側からの考えだけではなく、未来の社会経済状況を洞察し、真の社会ニーズ、産業ニーズに即して、安全確保、危機回避といった観点の課題設定を行うこと。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 御指摘を踏まえ、交通事故の低減や高齢化社会への対応、燃費改善といった社会的課題への対応のため、運転能力の低下のバックアップ等を含めた事故の回避技術の開発・高度化等を中心に、事業内容の精査を進めるものとする。</li> </ul> |