

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 補足説明資料（案）

2020年1月22日

経済産業省 製造産業局 自動車課 ITS・自動走行推進室

目次

● R2予算PR資料	P 2
● 1. 事業の概要	P3
● 2. 本事業の政策的位置づけ／背景について	P4
● 3. 当省（国）が実施することの必要性	P5
● 4. 国内外の類似・競合する研究開発等の状況	P6
● 5－1. 研究開発の内容（全体構成）	P7
● 5－2. 研究開発の内容（各事業の詳細）	P10
● 6－1. 研究開発計画	P20
● 6－2. 資金配分	P23
● 6－3. 研究開発・マネジメント体制	P24
● 7－1. 研究開発目標（事業アウトプット）	P29
● 7－2. 研究開発の成果（事業アウトプット）	P30
● 7－3. 論文発表、特許出願等（事業アウトプット）	P31
● 8. 事業アウトカム	P32
● 9. 事業アウトカム達成に至るまでのロードマップ	P33
● 10. 費用対効果	P36
● 11. 前回評価の指摘事項と対処方針	P37

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

令和2年度予算額 50.0億円（42.0億円）

製造産業局 自動車課
03-3501-1618

2

事業の内容

事業目的・概要

- 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ます。
- 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します。
※MaaS: Mobility as a Service (IoTやAIを活用した新しいモビリティサービス)
- 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います。

成果目標

- 平成28年度から令和2年度までの5年間の事業であり、公道を含む実証事業等を通じ、高度な自動走行・MaaS等の社会実装に必要な安全性評価手法の開発や事業環境等の整備を行います。
- 令和2年度までに後続車無人のトラック隊列走行技術を確立し、令和11年度に1台あたり10%程度以上の省エネを目指します。

条件（対象者、対象行為、補助率等）



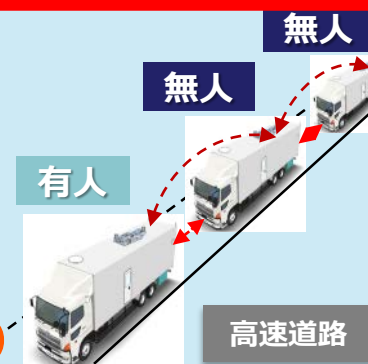
委託

民間企業等

事業イメージ

①トラックの隊列走行

電子牽引(通信及びセンサ等により、後続車両が先行車両に追従することを可能とするシステム)により、2台目以降の後続車両は無人として隊列を組む走行を実証。



②遠隔操作・監視

特定の条件(道路、速度、環境等)において、遠隔の管制センターからオペレーターが車両の周辺状況や車両の挙動を監視する等の条件の下、車両内を無人にした自動走行を実証する。

③安全性評価手法の開発

自動走行車の安全性を評価するために必要な手法を開発し、安全性評価手法の国際的な議論を主導する。

④自動走行車等を活用したMaaS実証

2025年頃の無人自動走行バス・タクシー等を活用した新たな移動サービス(MaaS)の事業化に向け、自動走行車や電動商用車等を活用した新しいモビリティサービスの地域実証を令和2年度から開始し、既存サービスからの事業性の向上、ビジネスモデルや省エネ効果等の検証を行う。

②遠隔操作・監視



④自動走行車等 を活用したMaaS実証

③安全性評価手法の開発

1. 事業の概要

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						
実施期間	2014年度～2020年度（7年間） （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 / エネルギー対策特別会計		
評価時期	事前評価：2013年、中間評価：2016年、終了時評価：2020年						
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）						
執行額 (百万円)	2014FY	2015FY	2016FY	2017FY	2018FY	2019FY	2020FY
	783	416	1,742	2,417	3,130	3,891	執行中
	総執行額（2014～19）		総予算額（2014～20）				
	12,379		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。

2. 本事業の政策的位置づけ／背景について

- 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。

3. 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。

4. 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。
- また、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。

■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 豊田通商株式会社	(a)後続車有人システム開発及び実証 ・ CACC車両開発 (Cooperative Adaptive Cruise Control (協調型車間距離制御システム)) ・ 実証実験	・ 豊田通商株式会社 ・ いすゞ自動車 ・ 日野自動車 ・ 三菱ふそうトラック・バス ・ UDトラックス
	(b)後続車無人システム開発及び実証 ・ 後続無人隊列走行車両開発 ・ 実証実験	・ 豊田通商株式会社 ・ 先進モビリティ
	(c)社会受容性調査 ・ シミュレーション評価 ・ ヒアリング, アンケート調査	・ 豊田通商株式会社 ・ 東京大学 ・ ユーデック ・ 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） （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・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
②自動バレーパーキング（AVP）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 (株式会社デンソーテン)
	(c) 駐車制御開発	JARI第82研究室 (アイシン精機株式会社)
	(d) 地図・ローカライザ仕様開発	JARI第83研究室 (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 (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タ作成	JARI第81研究室 (株式会社デンソーテン)
	(c) 機能実証実験用デモ車両作成	JARI第82研究室 (アイシン精機株式会社)
	(d) 機能実証実験用地図、アクセスライブ ラリ作成	JARI第84研究室 (インクリメント・ピー株式会社)
④駐車場インフラセンサ開発	(a) LiDAR試作	JARI第85研究室 (株式会社デンソーテン)
	(b) MEMSミラー試作	JARI第86研究室 (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)

目的

- **2020年度に高速道路での後続車無人隊列走行技術の実現**のため、車両技術の開発及び事業として成立・継続するために必要な要件・枠組みについて検討を実施
- **2021年度に高速道路での後続車有人システムの商業化**のため、大型車の走行量の多い夜間における隊列走行の受容性を調査

2019年度のポイント

【後続車**有人**システムの高度化】

〔新東名高速 浜松いなさIC～静岡SIC（約70 km）〕

- ・社会受容性向上や事業化に向け、夜間走行時における大型車流入実証を実施
- ・マルチブランドで使う車車間通信時に、勾配や曲線での隊列走行の制御をシミュレーション等により検討



夜間での分合流での車両流入実証

【後続車**無人**システムの実証実験】

〔新東名高速 浜松いなさIC～長泉沼津IC（約140 km）〕

- ・後続車無人システムについて、6月から半年間の長期実証実験を実施。走行範囲や時間を拡大し、多様な環境を走行（例：勾配、トンネル、夜間の走行）
- ・昼夜の視認性向上のためのデカール（ラッピング）の変更
- ・電子牽引技術の適合に向けた技術開発
- ・テストコースでの後続車無人隊列走行（実際に後続車無人）の実証を実施



昼夜の視認性向上のためのデカール



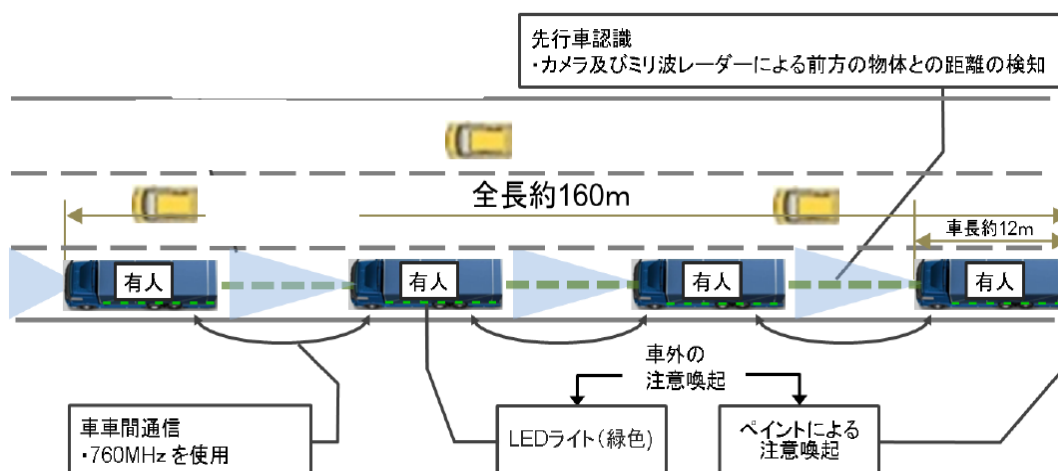
テストコースでの割り込試験

2020年度のポイント

- **後続車**有人**システムの高度化**：より高度な共通仕様通信機を用いた後続車有人システムの実証を実施すると共に、「発展型」の開発に資するコンセプトの先行検討を実施
- **後続車**無人**システムの実証実験**：2020年度中の公道での後続車無人隊列走行技術の実現（実際に後続車無人）に向け、引き続き高速道路（新東名）での後続車無人隊列システムの実証（後続車有人状態）を実施

研究開発項目1 後続車**有人**システムCACCシステム（協調型車間距離維持支援システム）

従来のACCで用いられている先行車との車間距離情報に加え、先行車の加減速制御情報を車車間通信（760MHzITS通信）で取得し加減速制御に用いることで、従来のACCよりも応答遅れや車間距離の変動が少ない走行をすることが可能。長距離走行におけるドライバーの疲労軽減が期待できる。

LKAシステム（車線維持支援制御システム）

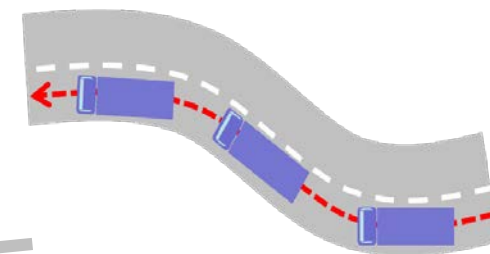
カメラにより白線（車線区分線）を検出、車線内を走行するように操舵アクチュエータを駆動し、車線内走行を支援する。支援方法により、大きく2種類のシステムがある。

- ① 車線から逸脱しそうになると逸脱と反対方向に操舵し、逸脱防止を支援するシステム
- ② 操舵制御により、車線中央をトレースすることを支援するシステム

一定時間以上ドライバーの操舵入力がない場合、警報し、制御をオフにする



カメラによる白線認識



支援制御のイメージ

研究開発項目2 後続車無人システム

隊列走行における電子牽引（電子連結）に必要な技術について

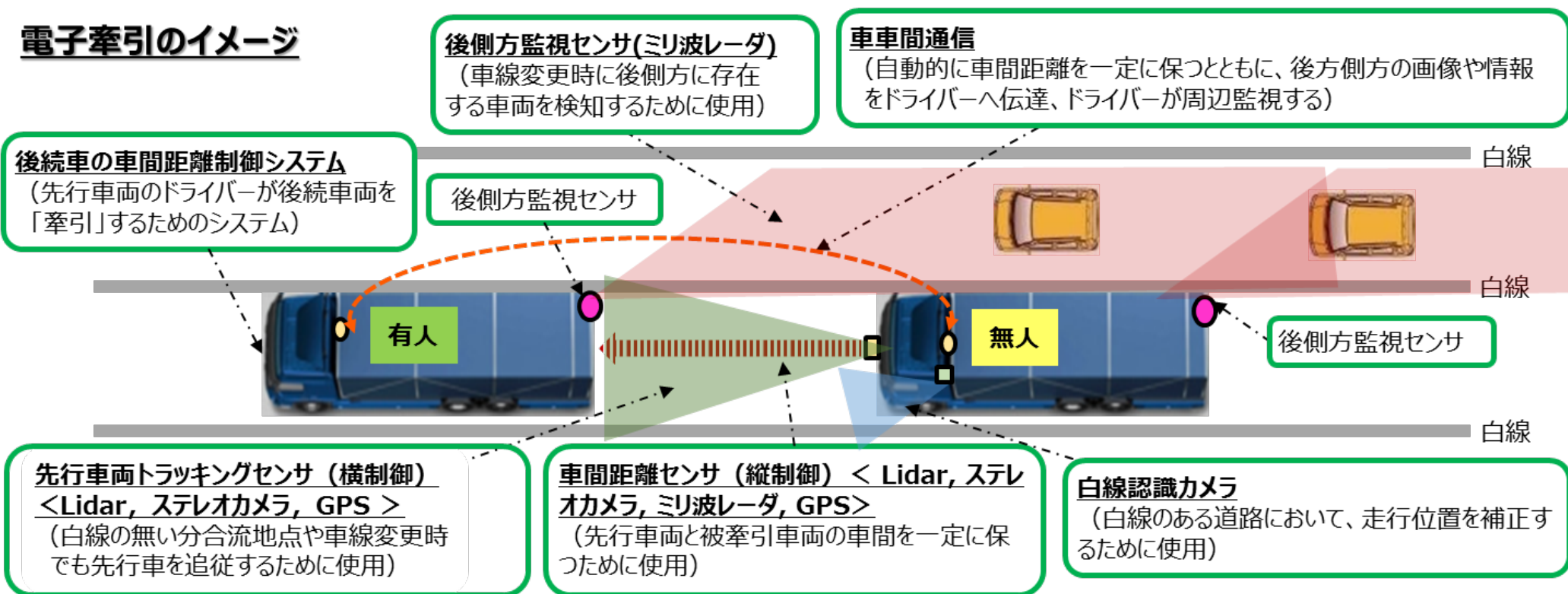
<物理的な牽引と電子牽引の違い>

電子牽引は、物理的な接続部を有するトラクターと同一という概念を実現するために、車車間通信や先行車両トラッキングセンサを使って電子的に連結して後続車両を牽引するもの。

<CACCと電子牽引の違い>

CACCは車間距離センサと車車間通信により加速・減速・ブレーキタイミング情報等を瞬時に伝達し、より細かく車間距離を制御し、同一車線上を走行する機能。電子牽引は、さらに先行車両トラッキングセンサにより、車線変更等を加えた追従走行が可能。

電子牽引のイメージ



研究開発項目2 後続車無人システム

- 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への適合および長期実証実験等を通じ、走行昼夜の視認性向上のためのデカール（ラッピング）の変更や技術開発を行った。

先頭車ドライバーHMI



MRM（車両割り込み時）



車両外観



LED表示器（割り込みへの対応）

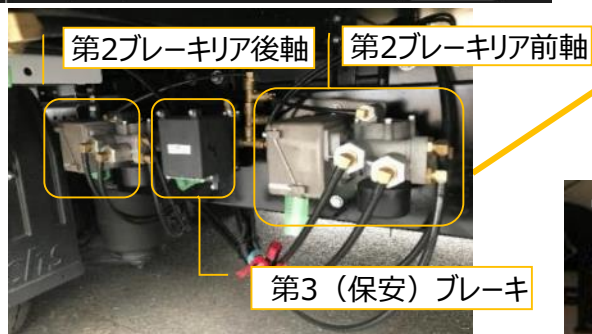


自動操舵装置の2重化（制御装置の冗長化）



第2ブレーキリア後軸

第2ブレーキリア前軸



第3（保安）ブレーキ

自動制動装置の多重化
第2/第3ブレーキの追加
（制御装置の冗長化）

電子ミラー



周辺車両有無を表示

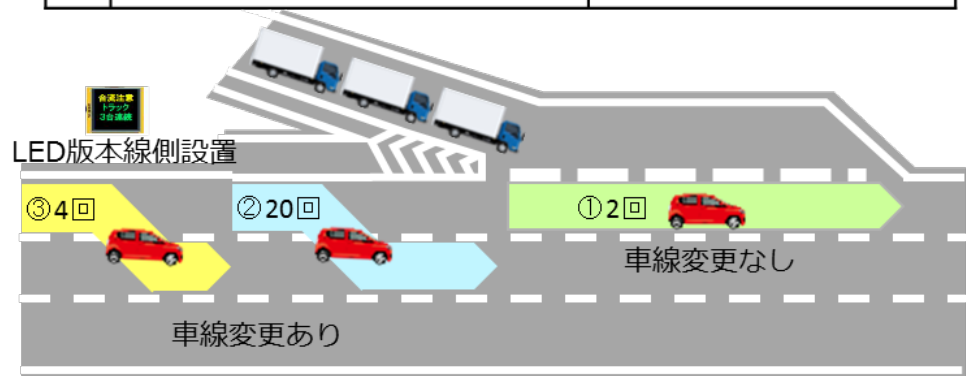


合流部における車両挙動解析結果（LED版効果検証）

- 浜松SA付近及び浜松浜北IC付近にカメラを設置し、映像データを用いてLED版の設置効果を検証。
- 結果として、LED表示器によりトラック隊列が合流する情報を事前に入手した利用者が、トラック隊列を実際に見たことで車線変更した効果が一定程度確認できた。

1. 【浜松SA上り】隊列合流時

事象	解析結果
調査期間中の隊列車両の合流	26回
①合流部での車両遭遇	2回
②合流部手前での車線変更	20回
③LED情報板付近で車線変更	4回



2. 【浜松浜北IC上り・下り】隊列本線走行時

事象	解析結果
調査期間中の隊列車両の本線走行回数	52
合流部での一般車両との遭遇回数	7
合流位置（隊列車両との関係）	隊列の④前方3台、⑤後方4台

実験期間：2019年10月16日～11月8日



研究開発項目 1 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

- 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ー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。

目的

- **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で実現する**ため、モデル地域での事業性検討及び車両技術の開発を実施

2019年度のポイント

【地域事業者によるサービス実証】

- ・地域事業者の運用による6か月移動サービス実証を実施

＜福井県永平寺町＞
まちづくりZENコネクト
4月25日～5月25日
6月24日～12月20日



＜沖縄県北谷町＞
北谷タウンマネジメント＆モビリティサービス合同会社
7月31日～1月30日



【車両技術の開発】

- ・周辺環境の認識技術を向上
- ・遠隔型自動走行システムを活用した、遠隔操作者による3台の模擬実証



1人で3台を遠隔監視・操作を模擬実証（車内保安運転手有り）



【中型自動運転バスの実証評価】

- ・中型自動運転バスを開発(2台)
- ・実証を行う運行事業者を6～8月に公募し、10月16日に5つのバス運行事業者を選定
- ・小型バスを用いたプレ実証を実施(1か所)
- ・来年度の実証に向けた準備を実施



中型自動運転バス



小型バスプレ実証

2020年度のポイント

- **事業化に向けた実証実験**：事業化に向けた地元への運行管理等の移管準備及び、1人の遠隔監視・操作者が3台の自動運転車両を運行する形態でのサービスの実現
- **中型自動運転バスの実証評価**：中型バス(2台)を用いた、5地域でのバス運行事業者による実証評価

福井県永平寺町における無人自動運転移動サービスの試験運行の概要

■ 運行開始日：令和2年12月22日（火）～

※年内は12月25日（金）まで、来年3月1日から運行再開（1、2月は冬期運休）

■ 運行ルート：福井県永平寺町の「永平寺参ろ一ど」 約2km

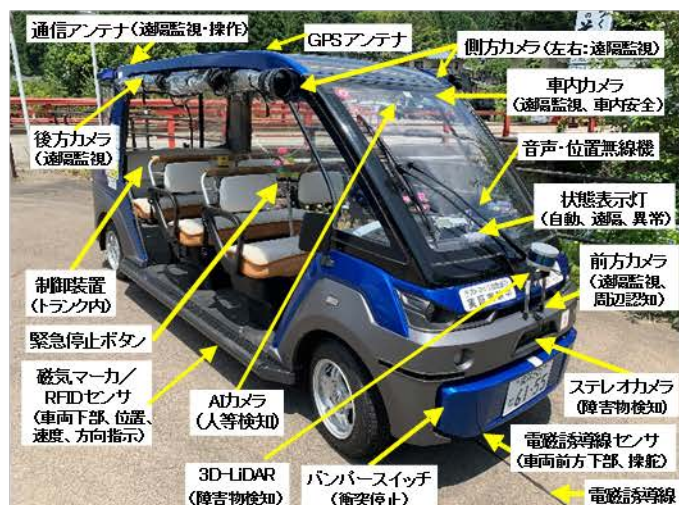
※全長6kmの自転車歩行者専用道であり、このうち荒谷から志比の2km区間にてサービスを実施。残る区間は運転者が車両に乗車した形で3月よりサービス開始予定

■ 運行主体：永平寺町（まちづくり（株）ZENコネクトに業務委託）

■ 利用料金：大人100円/回、子供50円/回（自家用有償旅客運送）

■ 運行形態：1人の遠隔監視・操作者が3台の無人自動運転車両を運行

※保安要員（運転者ではなく、車内の安全対策等のために乗車する者）が車両の後部座席に乗車した形で運行



ヤマハ製電動カートを産総研が改造し、自動運転機能を追加



遠隔監視・操作室



1人の遠隔監視・操作が3台の無人自動運転車両を運行

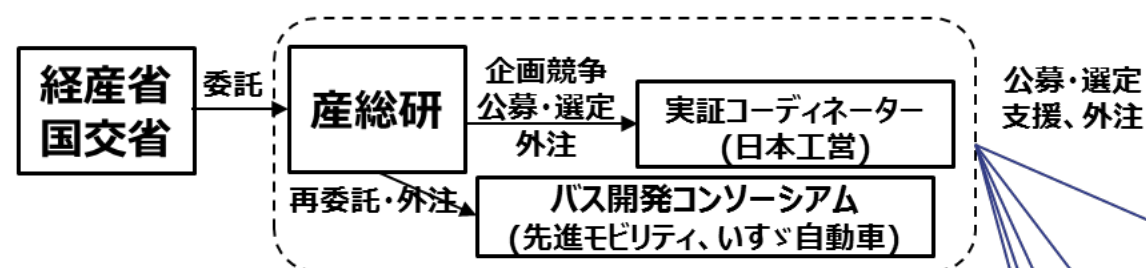


※今回の試験運行は、経済産業省・国土交通省が、無人自動運転移動サービスの実現に向け、国立研究開発法人産業技術総合研究所（産総研）に委託し、実施してきた実証実験の成果を生かし、実現するものです。

中型自動運転バスの実証実験の概要

- 中型自動運転バスによる実証を行う5つの交通事業者を、2019年10月に選定。
- 2台の中型自動運転バスを活用し、選定した5つの地域にて本年7月より順次実証実験を実施中。

【実施体制】



【選定事業者】

事業者	実証テーマ (中型自動運転バス)	実証期間
大津市、 京阪バス(株)	都市拠点における新たな交通軸、賑わい創出	【終了】7月12日～9月27日
神姫バス(株)	郊外住宅地における生活の質の向上に向けた地域内交通の確保	【終了】7月20日～8月23日
西日本鉄道(株)	空港と臨海部の事業所・住宅等をつなぐ交通網の確保	【終了】10月22日～11月29日
茨城交通(株)	BRT路線における自動運転バスの社会実装	10月30日～3月5日
神奈川中央交通(株)	首都圏丘陵地の郊外住宅地における持続的な交通サービス	令和3年2月1日～3月5日



【中型バス】

エルガミオ（いすゞ自動車）
を先進モビリティが改造

- ・全長:9m、全幅:2.3m、全高:3m
- ・乗車定員56人（座席28人）
- ・最高速度50km/h

5-2. 研究開発の内容（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。

研究開発項目1 ユースケース・ビジネスモデル立案

- 2020年頃の商業運用を目指したビジネスモデル「観光地のレンタカー/シェアカーモデル」立案
- 2020年頃の商業運用を前提とした「事業実証実験」の実施計画が具体化(候補地、プレーヤ、体制等)できるよう、自動車メーカ、サプライヤ、駐車場事業者、空港、地方自治体等と協議/検討を行ったが事業実証実験に投入できる量産相当のAVP車両の入手目途がたたず具体化には至っていない。

研究開発項目2 自動バレーパーキング（AVP）システム開発

- 各種要件定義、仕様案策定を行い、「クルマ-駐車場インフラ-管制センタ」のシステム構成を立案
- 国際標準化のスケルトンドラフト案としてTC204WG14自動駐車SWGへ提出

研究開発項目3 機能実証実験

- 複数の異なるメーカが一堂に会してAVP動作デモを実施したのは「世界初」の試み
- 研究開発項目1で策定した要件定義、仕様書を基に機能実証実験を実施し、実際に動作する具体例として、国内外の多くの関係者・一般消費者へ示すことでAVP実用化のイメージや課題認識を共有

【参考】日程：2018年11月13日（火）～11月15日（木）

参加者：1048名(メディア44社58名含む)

官公庁系3%・自動車系46%・駐車場系33%・他21%

報道結果：TV3局5枠、新聞16紙17記事、WEB122URLs



研究開発項目4 国際標準化 ISO23374

- TC204WG14自動駐車SWGの技術サポートを実施
- 研究開発項目1で得られたスケルトンドラフト案を提出し、日本主導で仕様策定
- H30年度 提案段階(NP)承認、H31年度 作成段階(WD)承認、R3年度 発行段階(IS)予定

■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 ^{無人} 隊列システム	・車両及び制御システムの開発 ・実証実験計画の検討		公道実証※2	電子牽引技術適合のための更なる技術開発	後続車 ^{無人} 隊列走行の実現
後続車 ^{有人} 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（導入型） ・実証実験計画の検討		公道実証※1	公道実証※3・4	後続車 ^{有人} システム（発展型）を想定した車車間通信システムの改良 後続車 ^{有人} システム発展型コンセプト検討 公道実証※5
社会受容性調査	【ドライビングシミュレーション】 ・高速道路での合流部での走行方法の検討 ・隊列トラックHMIの評価（Human Machine Interface） ・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（ラストマイル自動走行）

	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2020年以降
低速自動運転車両による実証評価	テスト車・実証車・管制システム等の開発 実証地の公募、調査、選定 技術検証・評価試験の検討	予備検証（一部実証）と改善、環境整備 受容、事業性等の検討	実証実験	低速自動運転車両を用いた地域長期サービス実証（6カ月） レベル3以上に向けた車両改修、遠隔型自動運転での無人移動サービスの実現に向けた準備	遠隔型自動運転システム及びレベル3以上での移動サービスの実現のための実証評価と事業化 遠隔型自動走行システムでの複数車両運行とレベルの高度化	低速自動運転車両を用いた遠隔型自動運転による複数台運用の事業化 レベル4での移動サービスの実用化
中型自動運転バスによる実証評価（2018年度まで小型バス）	実験車・自動運転システムの開発 要素技術開発（AI, 地図, 障害対応） 実証地の公募、調査、選定	遠隔監視・制御技術開発	現地試験 インフラ整備 実証実験	中型バスの自動運転化と実証地域の選定、プレ実証	中型自動運転バスを用いた地域実証評価（1カ月以上、5カ所）	中型自動運転バスを用いた移動サービスの実用化
自動運転に関する人材育成				人材育成調査と分野提言のまとめ	人材育成プログラム等のまとめ	人材確保、国際競争力強化

■ 自動バレーパーキング

開発内容		平成28年度	平成29年度	平成30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(管制/ インフラ/実機試作)	実証実験 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

■トラック隊列走行

(単位：百万円)

研究開発項目	2016FY	2017FY	2018FY	2019FY	2020FY (契約)	合計
トラック隊列走行	314	470	865	1,302	800	3,030
計	314	470	865	1,302	800	3,030

■端末交通（ラストマイル自動走行）

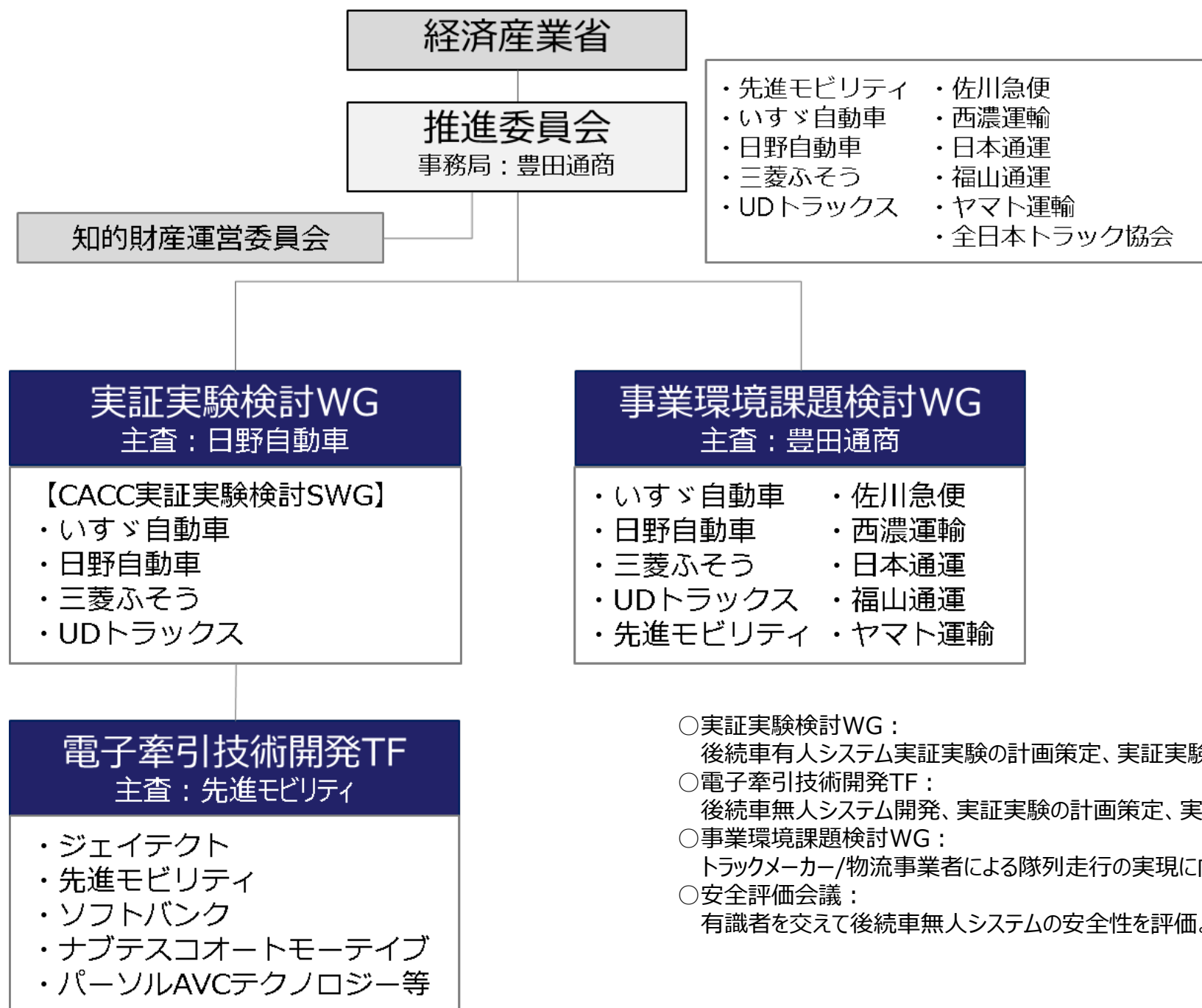
研究開発項目	2016FY	2017FY	2018FY	2019FY	2020FY (契約)	合計
端末交通（ラストマイル自動走行）	296	294	651	917	872	3,030
計	296	294	651	917	872	3,030

■自動バレーパーキング

研究開発項目	2016FY	2017FY	2018FY	2019FY	2020FY (契約)	合計
自動バレーパーキング	810	1,281	513			2,604
計	810	1,281	513			2,604

6-3. 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）

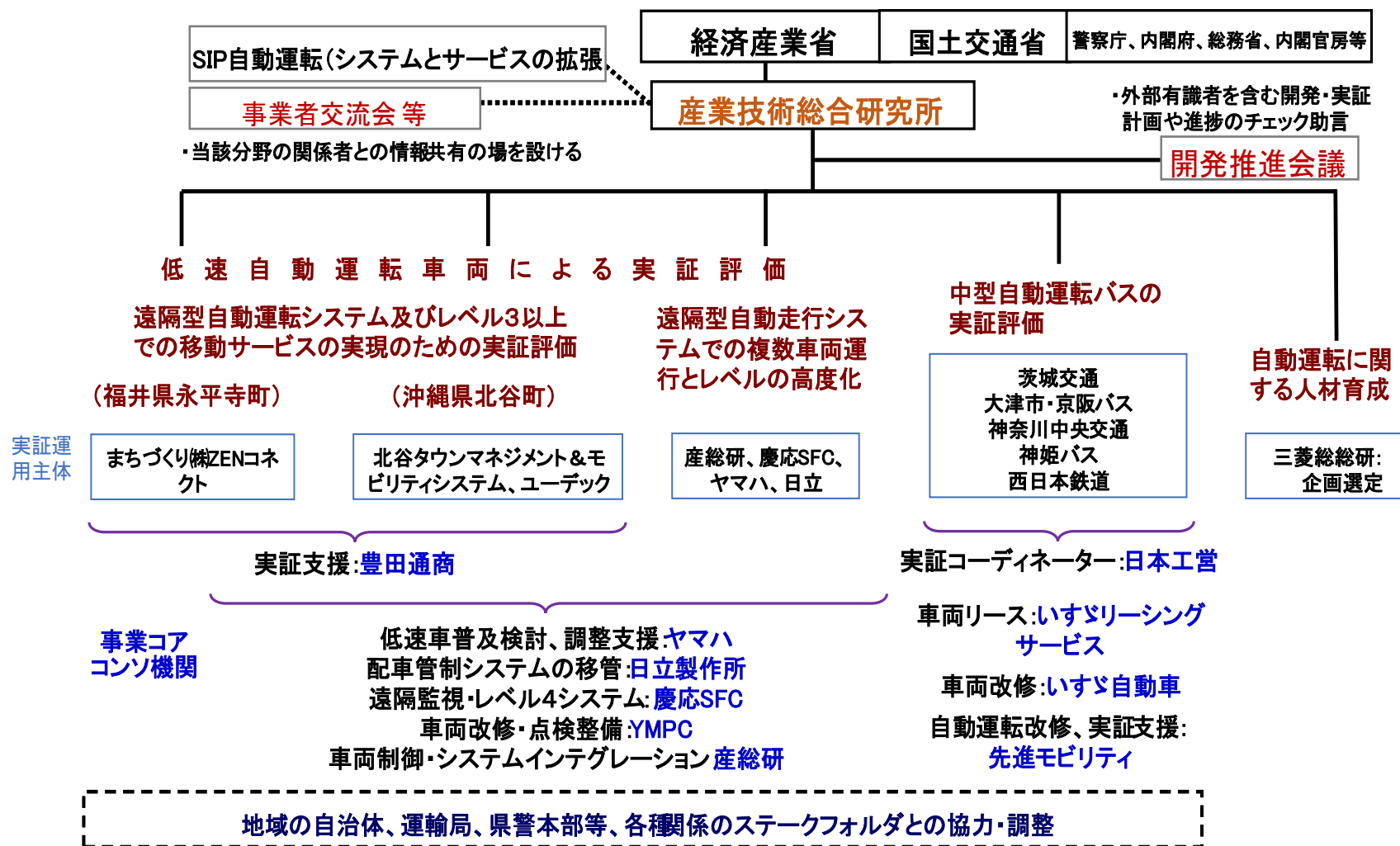


■ 端末交通（ラストマイル自動走行）（H28～R2）

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。

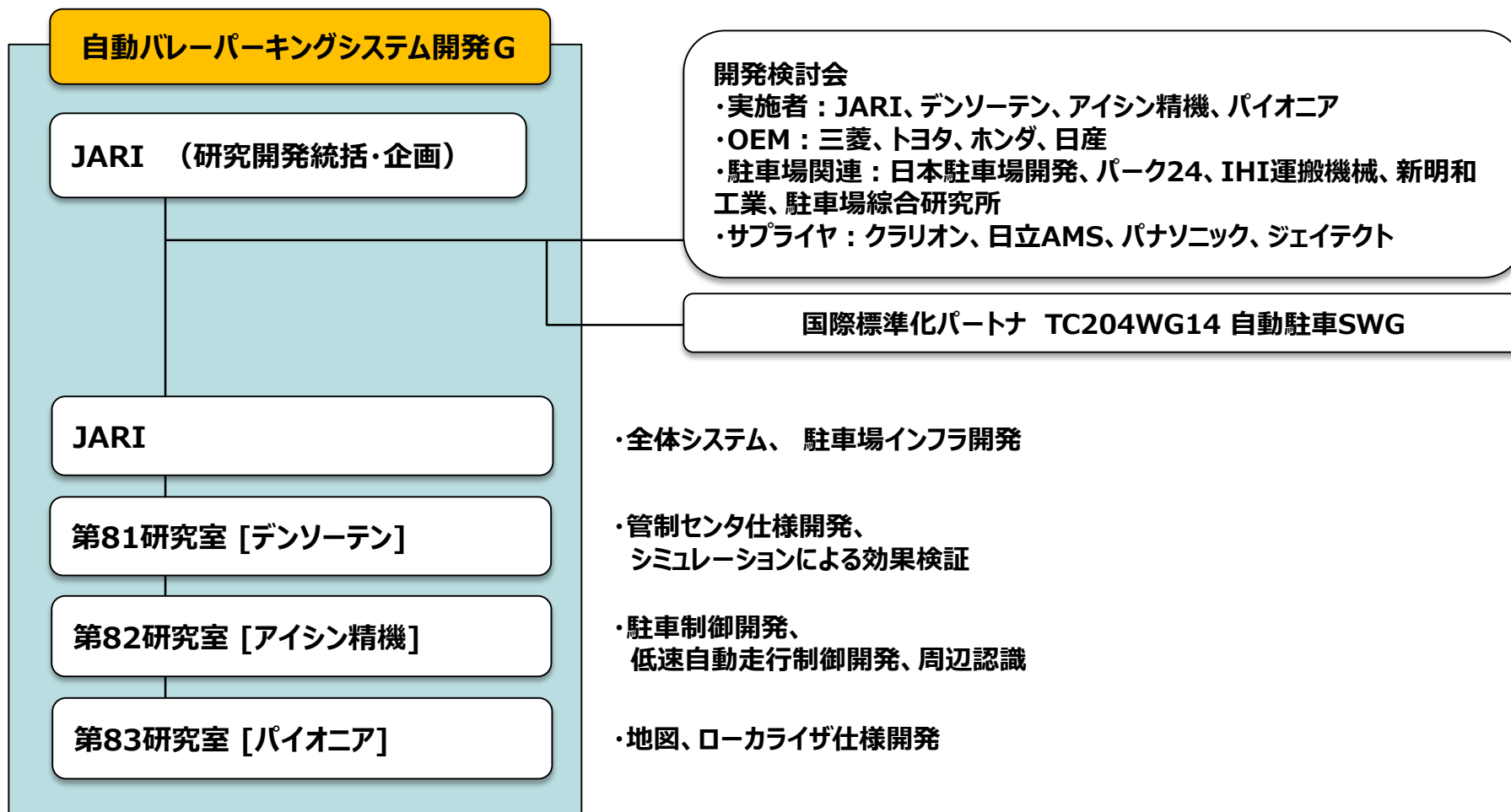
- ① 推進委員会：事業管理/方針決定
- ② 個別検討WG：各研究テーマの関係者でWGを組織し、事業内容の検討を実施
- ③ 知的財産運営委員会：本事業の中で発生する知的財産の管理及び関係者間調整

※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。

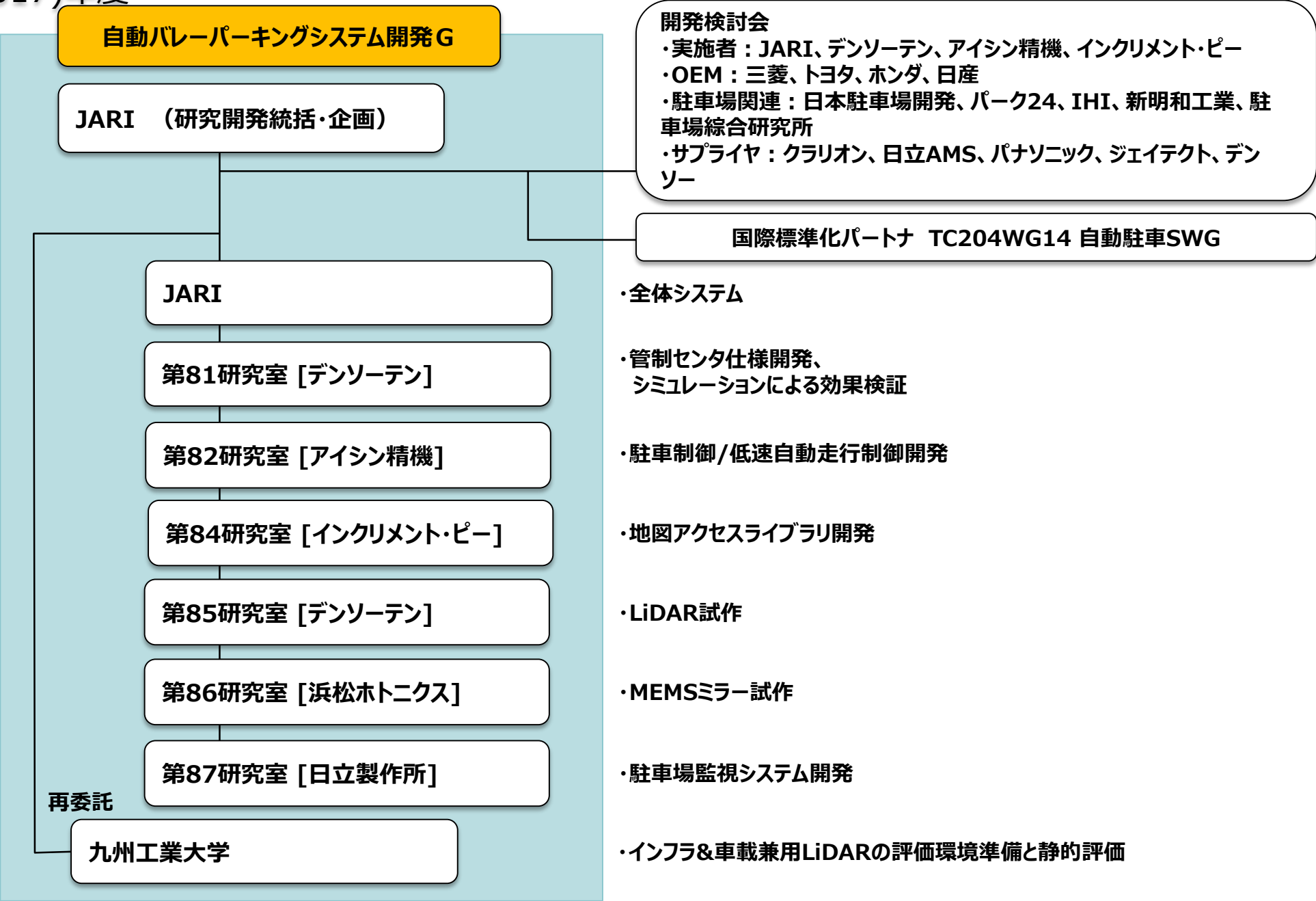


■ 自動バレーパーキング

H28(2016)年度

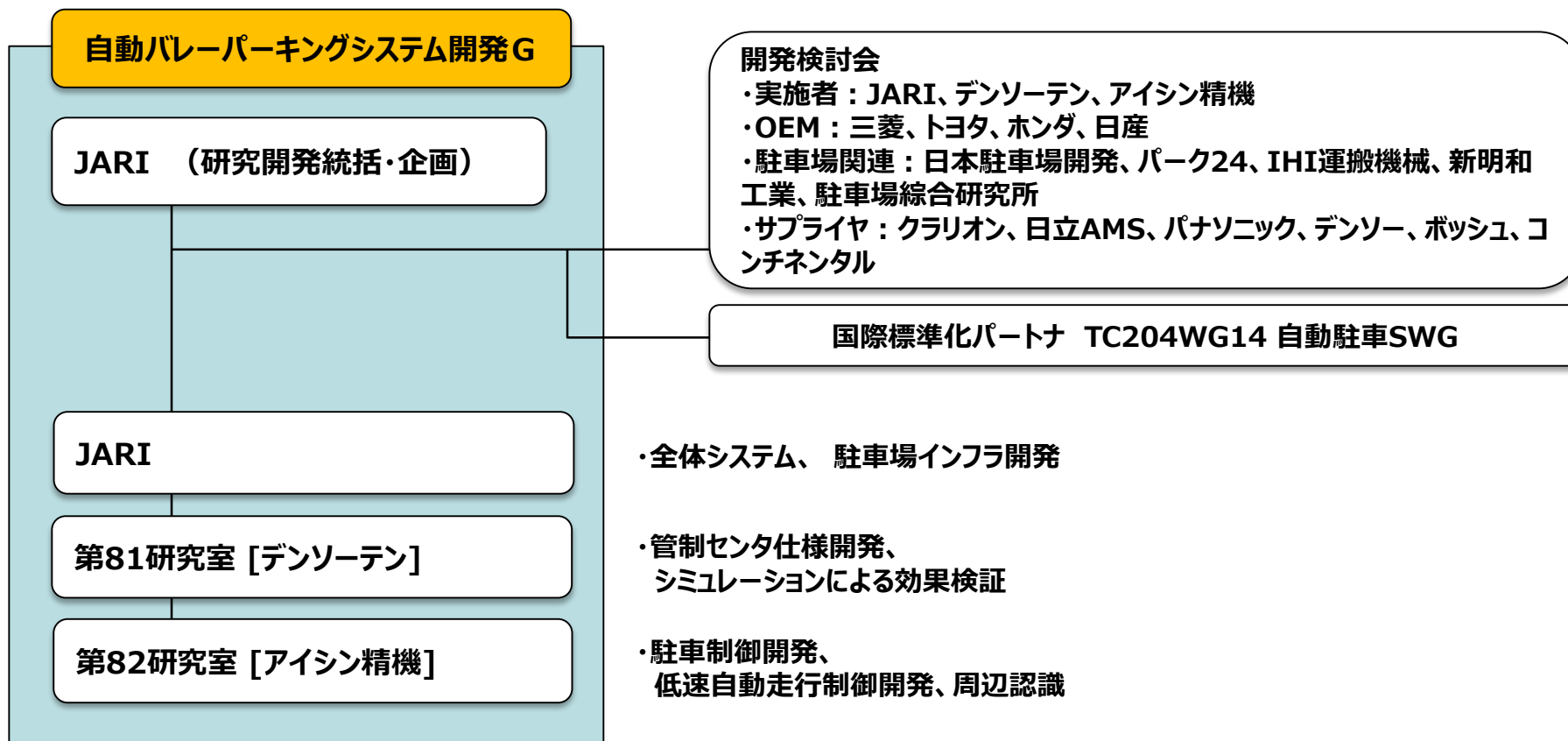


■ 自動バレーパーキング H29(2017)年度



■自動バレーパーキング

H30(2018)年度



7-1. 研究開発目標（事業アウトプット）

研究開発項目	中間目標（2016年度）	最終目標（2020年度）	設定（変更）理由
①特許出願件数 【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は重要であるため
②トラック隊列走行の開発項目目標達成件数 【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
③管制自動走行の開発項目目標達成件数 【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
④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）	—	29	モビリティサービスの普及促進に資するため
⑤自動バレーパーキングに係る国際標準提案数 【自動バレーパーキング】	—	1	

（※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。

研究開発項目	中間目標（2016年度） または最終目標（2020 年度）	成果・意義	達成 状況	未達の原因分析/ 今後の見通し
①特許出願件数 【全事業合計】（※2）	34	事業実施により生まれた技術やノウハウの確立 （R2見込み44）	達成	
②トラック隊列走行の 開発項目目標達成件数 【トラック隊列走行】	15	割込み対策及び隊列走行システムの冗長化を実現 （R2見込み15）	達成	
③管制自動走行の開発 項目目標達成件数 【端末交通】	15	長期のサービス実証を実施し高い可用性を示し事業化を推進 （R2見込み15）	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
④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）	29	モビリティサービスの推進により地域課題解決に寄与 （R2見込み29）	達成	
⑤自動バレーパーキングに 係る国際標準提案数【自動 バレーパーキング】	1	日本主導でドラフトを作成し技術サポートを行う （H30実績1 NP承認）	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。

■トラックの隊列走行

年度	論文数	国内特許出願	国外特許出願	PCT出願	国際標準への寄与	プロトタイプの実成
2020年度まで	0件	9件	0件	0件	該当なし	17年度 隊列用トラック3台 18年度 隊列用トラック3台 19年度 隊列用トラック6台

■端末交通（ラストマイル自動走行）

年度	論文数	国内特許出願	国外特許出願	PCT出願	国際標準への寄与	プロトタイプの実成
2020年度まで	5件	1件	0件	0件	ISO22737 : Low-Speed Automated Driving (LSAD) Systems for Predefined routes (2021年春発行予定、自動車技術会が国内事務局) に参画し、日本の実証事例として低速自動運転の実証を紹介	低速自動運転車両 : 17台 中型自動運転バス : 2台

■自動バレーパーキング

年度	論文数	国内特許出願	国外特許出願	PCT出願	国際標準への寄与	プロトタイプの実成
2018年度まで	0件	3件	0件	0件	ISO23374	機能実証実験向け管制システム

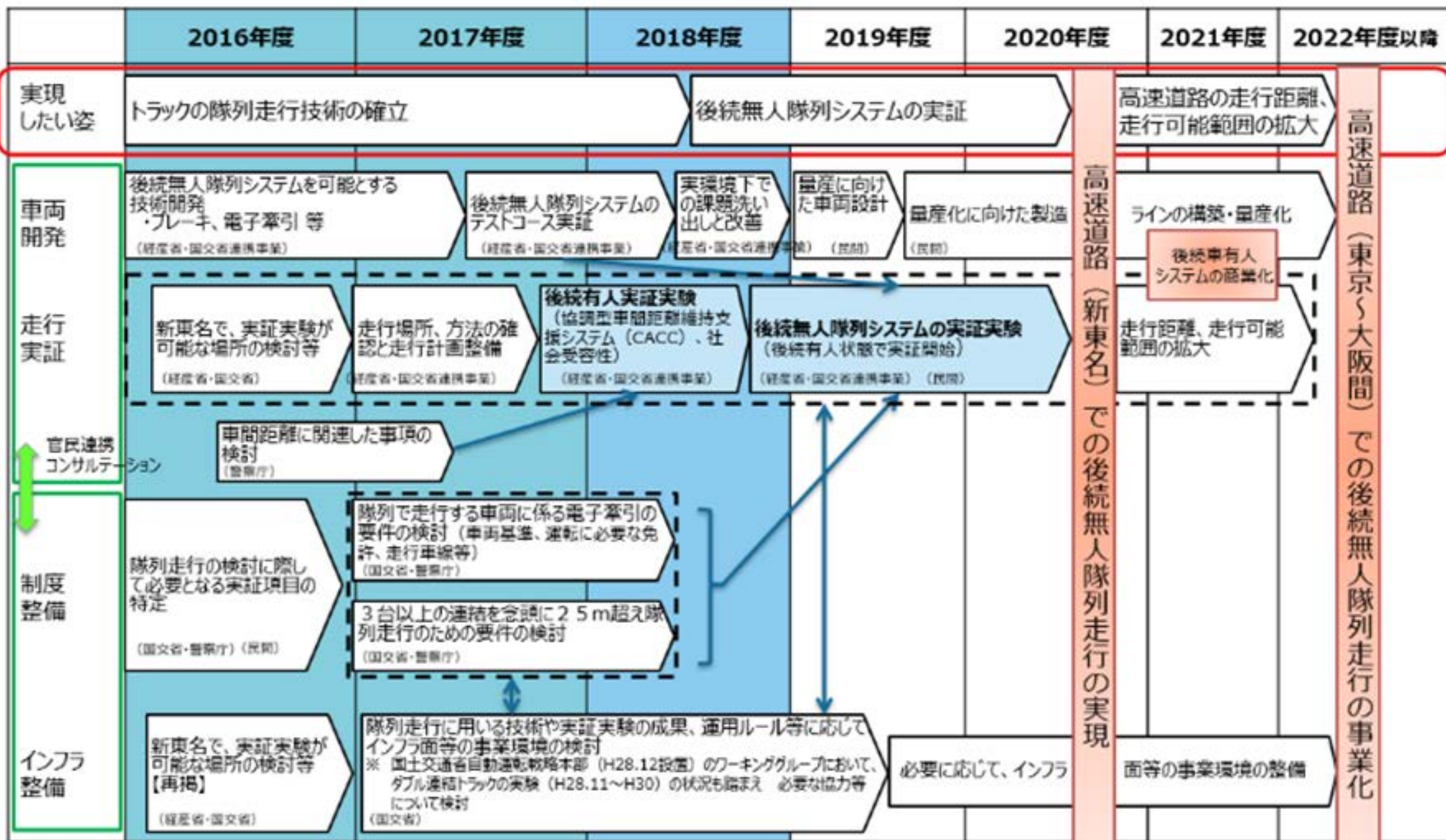
8. 事業アウトカム

事業目的を踏まえたアウトカムの内容

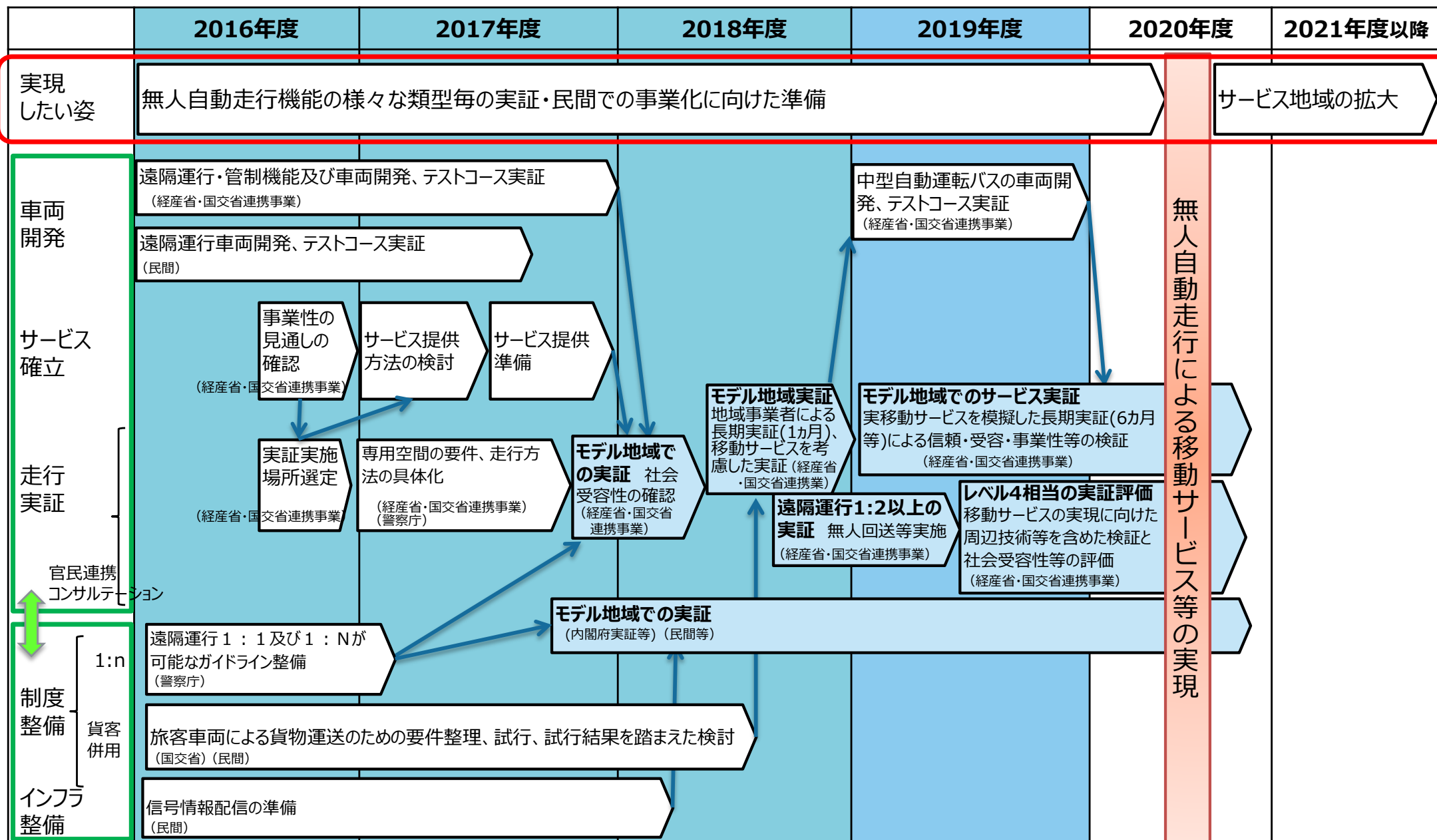
安全性・社会受容性・経済性の観点や、国際動向等を踏まえつつ、革新的なセンサー等の研究開発を進めるとともに、高度な自動走行システムの実証等を通じてその社会実装に必要な技術や事業環境等を整備する。

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【トラックの隊列走行】	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	実証実験の結果から2020年3月までに達成見込み（車車間9m）
2020年度	実証する自動走行システムの数4件以上【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【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の確立、実地域では10台を用いた実証を実施
2021年度	自動バレーパーキングシステムのISO国際標準化【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
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【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
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)【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【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

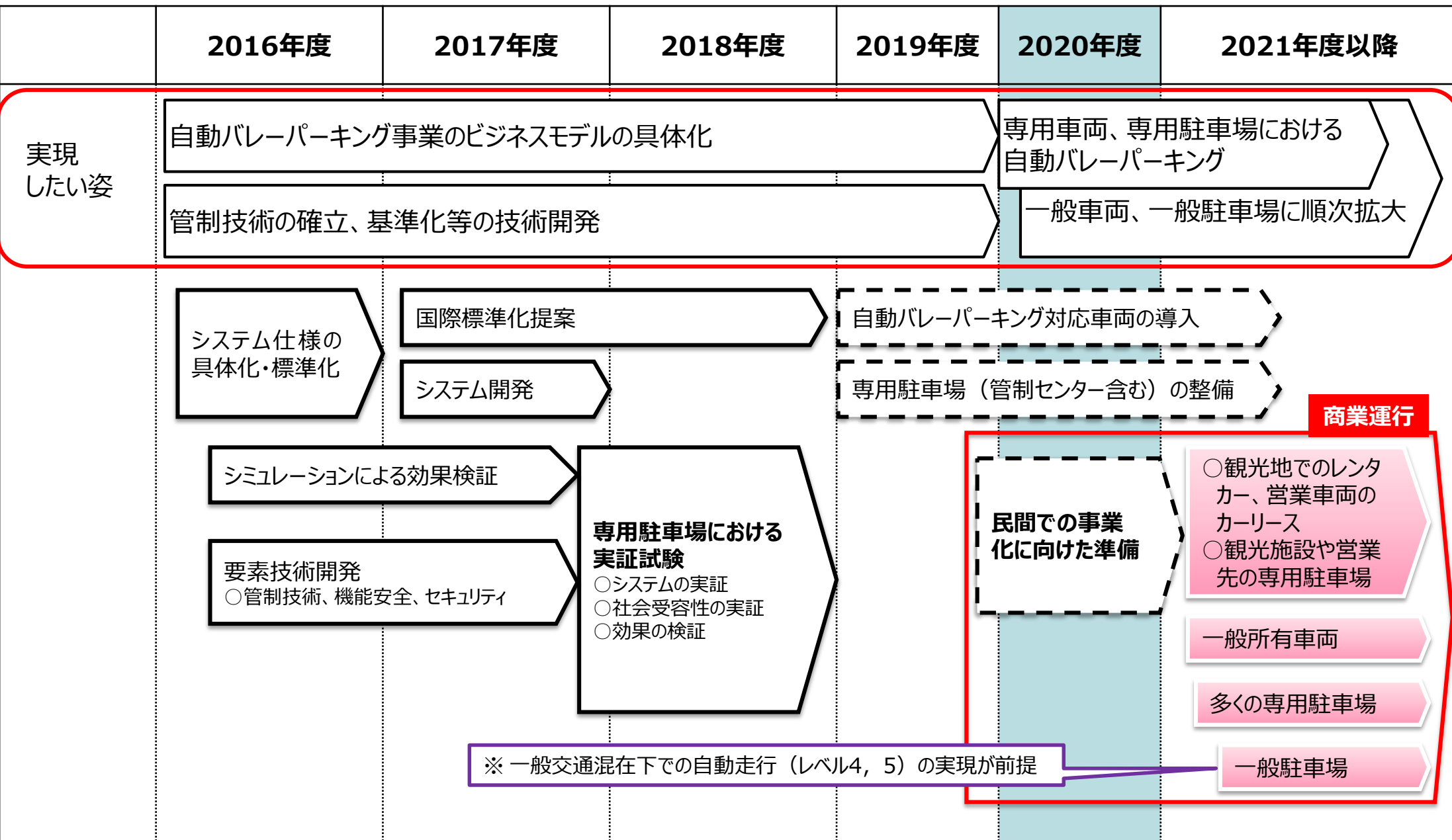
■トラックの隊列走行



■ 端末交通（ラストマイル自動走行） 実現に向けたロードマップ



■ 自動バレーパーキング



- 投入した国費総額は183.97億円である。
(平成26年度 8.0億円、平成27年度 4.2億円、平成28年度 18.8億円、平成29年度 26.0億円、平成30年度 34.97億円、令和元年度 42.0億円、令和2年度 50.0億円)
- 令和元年度までの特許出願件数については、累計で39件であり、令和元年度までの累計予算額で割ったところ、特許出願件数1件あたりのコストは、約3.43億円となる。
- 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11.16億円となる。
- 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11.16億円となる。
- 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。

1 1. 前回評価の指摘事項と対処方針

指摘事項	対処方針	備考
【事前評価（2013年度）】 （今後の研究開発の方向性等に関する提言） ○自動車の高度な支援システムおよび自動運転に繋がる高度な技術は、高齢者、歩行者、二輪車などの交通弱者の事故死傷者の大幅削減に大いに寄与でき、課題解決先進国として国際貢献できることに加え、自動車産業における我が国の国際競争力を向上させるものであるため、事業の必要性は高い。 ○他方、それぞれの要素技術の開発に当たっては、次世代運転支援システムのあるべき姿から各要素技術に求める機能・数値・仕様の設計を考えていくべきである。 ○早期解決が必要な、交通事故低減（交通事故死者数を2020年までに2500人以下にすること）、渋滞解消等の課題について取り組むものであり、妥当。要素技術、基盤データ、実証等についても合理的にスケジュールが設定されている。 ○他方、我が国の自動車の保有台数（約8000万台）、新車登録台数（年間約400～500万台）等を考慮すると短期的に大きな成果が出るとは考えにくい。規制改革や国際標準化等も考慮しながら、短期的・中期的な目標についても検討すべき。 ○また、運転者の認知・判断・操作の繰り返しによって引き起こされる精神的負荷は、人体に影響を及ぼすため、将来的には生体データとの連携等も視野に入れるべき。 ○車体のハードウェアの電子制御技術が確立した今日は、その上位にある高度運転支援や自動走行技術の実用化競争の始まりであり、既に、欧米での研究開発・実証実験に遅れをとりつつあるため、速やかに研究を開始すべき。 ○本事業は、交通事故・渋滞等の課題解決、我が国自動車産業における我が国国際競争力の向上に資するばかりでなく、福祉や物流等にも大きな波及効果をもたらすものであり、また、高度運転支援システムの確立に当たっては、規制見直しや国際標準についても検討する必要があるため、国が実施する必要がある。 （評価WGの所見） ○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。	○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。	

1 1. 前回評価の指摘事項と対処方針

指摘事項	対処方針	備考
【中間評価（2016年度）】 （今後の研究開発の方向性等に関する提言） ○隊列走行のスペックを定めるためには、技術的な観点のみならず、安全性、HMIなどのドライバー、他車のドライバーの受容性、インフラ連携などの視点も重要であり、これらの検討を早く開始する必要がある。また、荷主、道路事業者、道路管理者、等を巻き込んだ議論が重要である。さらに、隊列間の車間距離等、事業を実施する中で出てきた技術課題へ対応するなど、社会実装に向けた課題を解決するような実証が必要である。 ○管制自動走行については、過疎地のような簡単なところだけではなく、都市や複雑な道路環境での自動走行に対する制度整備が必要であり、そのための実証データの収集が必要である。管制自動走行の一般的なイメージは、端末交通であるが、鉄道駅から2キロ程度にある事業所、病院、大学などへのシャトル輸送なども対象であり、このようなケースについても検討を進められれば、実装化が進むと考えられる。 ○以上、事業を実施する中で判明した技術課題への対応及びより複雑な環境での自動走行に対する制度整備に向けた実証を実施すべきであり、そのための事業期間の延長も検討すべきである。 ○また、安全性の評価手法の確立は大変重要であり、サイバーセキュリティのテーマについては、体制を含めて重点化が望まれる。 （評価WGの所見） ○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。 ○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。 ○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。	○隊列走行においては、事業を実施する中で出てきた技術課題へ対応等、社会実装に向けた課題を解決するような実証を進めるとともに、関係者を取り巻きこんだ議論・検討を進め、管制自動走行については、過疎地のような簡単なところだけではなく、都市や複雑な道路環境での適用を検討を進める必要がある。事業を実施する中で出てきた新たな技術課題への対応や、より複雑な交通環境を含めた実証への準備等が必要となるため、事業実施期間を3年間から5年間に延長し、実用化に向けた取組を本事業で検討したい。 ○また、研究開発分野については、安全性評価手法の確立を重点的に取組を進める。 ○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。 ○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。	