

自動運転レベル4等先進モビリティサービス 研究開発・社会実装プロジェクト テーマ3 「高速道路における隊列走行を含む 高性能トラックの実用化に向けた取組」

経済産業省 製造産業局 自動車課

ITS・自動走行推進室

福永 茂和

1. 将来のモビリティ社会像と自動走行の果たす役割

・自動走行等の社会実装を通じて解決が期待される社会課題に対して、**①無人自動運転移動サービスの実現、②高度幹線物流システムの構築、③オーナーカーのAD/ADASの市場拡大**の3つの取組を中心を具体化させていくとともに、協調領域の深化を図る。

自動走行技術の社会実装を通じて解決が期待される社会課題

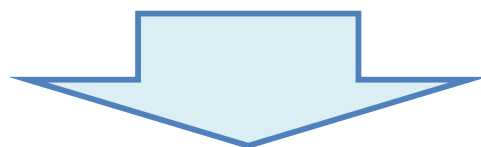
人口減少・高齢化
の中での
移動手段の確保

新しいビジネスモデル
や付加価値の創出

人手不足下での
円滑な物流機能の
維持・高度化

カーボンニュートラル
への貢献

事故・渋滞の解消



①無人自動運転移動サービスの実現

2025年40箇所、2030年100箇所と、着実な自動運転の移動サービスの社会実装・普及に取り組む。

②高度幹線物流システムの構築

隊列走行・レベル4トラックと物流拠点とがシームレスに連携する高度な幹線輸送の実現を目指す。

③オーナーカーのAD/ADAS市場拡大

レベル4サービスカーへの波及効果を期待するとともに、交通システム全体としての安全性・利便性向上や省エネルギー化に貢献する。

④協調領域の深化・拡大

2. RoAD to the L4 プロジェクトの概要

- 無人自動運転サービスの実現および普及を目指し、関係省庁とも連携しながら「自動運転レベル4等先進モビリティサービス研究開発・社会実装プロジェクト（RoAD to the L4）」を推進中。
- 2025年頃までに無人自動運転サービスを40カ所で実現、高速道路でのレベル4トラックの実用化などを
目指し、さらに市街地など歩行者や他車両と混在する空間へのサービスの拡張を図る。

テーマ1: レベル4 移動サービスの実現@限定空間

遠隔監視のみで自動運転サービス(レベル4)の実現
に向けた実証事業の推進

- ・ 2022年度目途に限定エリア・車両での、遠隔監視のみでの自動運転サービス(レベル4)の実現を目指す。
- ・ さらに、事業性向上に向けて、4台の車両を1人が同時監視するシステムの確立等を図る。



(イメージ) 永平寺町：
遠隔自動運転システム

エリア・車両拡大

テーマ2: エリア・車両の拡大への対応

さらに、対象エリア、車両を拡大するとともに、事業性を向上
するための取組

- ・ 2025年度頃までに無人自動運転サービスを40カ所以上実現するため、走行環境拡大や事業性向上に向けた検討を実施。
- ・ 具体的には、中型バス等に自動運行装置を搭載するための実証や、ユースケースの類型化等を行う。



(イメージ)
自動運転バス
(トヨタ自動車(株)HPより)

テーマ3: 高度物流システムの実用化@高速道路

高速道路における隊列走行を含む高性能トラックの
実用化に向けた取組

- ・ 2025年度頃に高速道路でのレベル4自動運転トラックやそれらを活用した隊列走行の実現を目指す。
- ・ 足元では、ユースケースや優先的に確立すべきエリアを特定し、それらに基づき車両を含む新たな幹線物流システムの在り方を検討中。



(イメージ) 高速道路
での自動運転
(日野自動車(株)HPより)

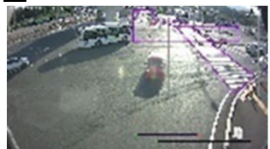
混在空間対応

テーマ4: 混在空間でのサービス確立

混在空間対応

混在空間でレベル4を展開するための
インフラ協調や車車間・歩車間の連携などの取組

- ・ 2025年以降に、より複雑な走行環境（混在空間）でのレベル4自動運転サービスを展開すべく、車両がインフラや他の車両等と協調するシステムの確立を目指す。
- ・ まずは、インフラ等との連携を必要とするユースケースの整理、車両・インフラが保有するデータ（ダイナミックな周辺状況）の連携スキームを検討等を行い、実証へとつなげる。



(イメージ) インフラ
からの走行支援

3. テーマ3 概要

成果目標

- 2025年度以降に**高速道路でのレベル4自動運転トラック**やそれを活用した**隊列走行**を実現
- 車両技術として実現するだけでなく、**運行管理システムやインフラ、情報など事業化に必要な環境を整備**

社会課題

- EC市場の拡大により**小口配送も増加傾向**にあり、物流分野における**ドライバー不足**は引き続き深刻。更には、2024年度からトラックドライバーの労働時間の上限規制が適用される状況。
- これらを踏まえ、**幹線輸送の高度化・効率化**が必要であり、この実現に資する取組を実施。

取組方針

事業モデル検討

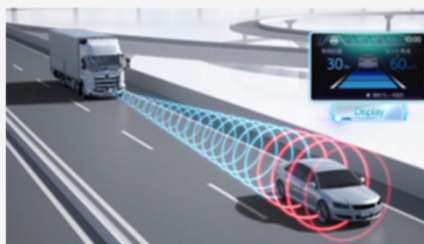
物流事業者が受入れ可能な**事業モデル**や**事業性**を検討

走行環境・運行条件検討

検証用車両やシミュレーションによるレベル4 ODD**評価**を実施

車両・システム開発

隊列走行実証実験の成果を活用した検証用**車両製作**、**車両システム開発**



高速道路での自動運転イメージ
(日野自動車(株)HPより)



後続車無人隊列走行実証

主な取組内容

2021

- レベル4を前提とした**事業モデル**の検討と**事業性**分析
- 走行**シナリオ**案作成、想定**ODD**の設定、**リスク**の洗い出し、回避策の評価方法の検討
- レベル4ODD検証用**車両・システム**の開発

～2023

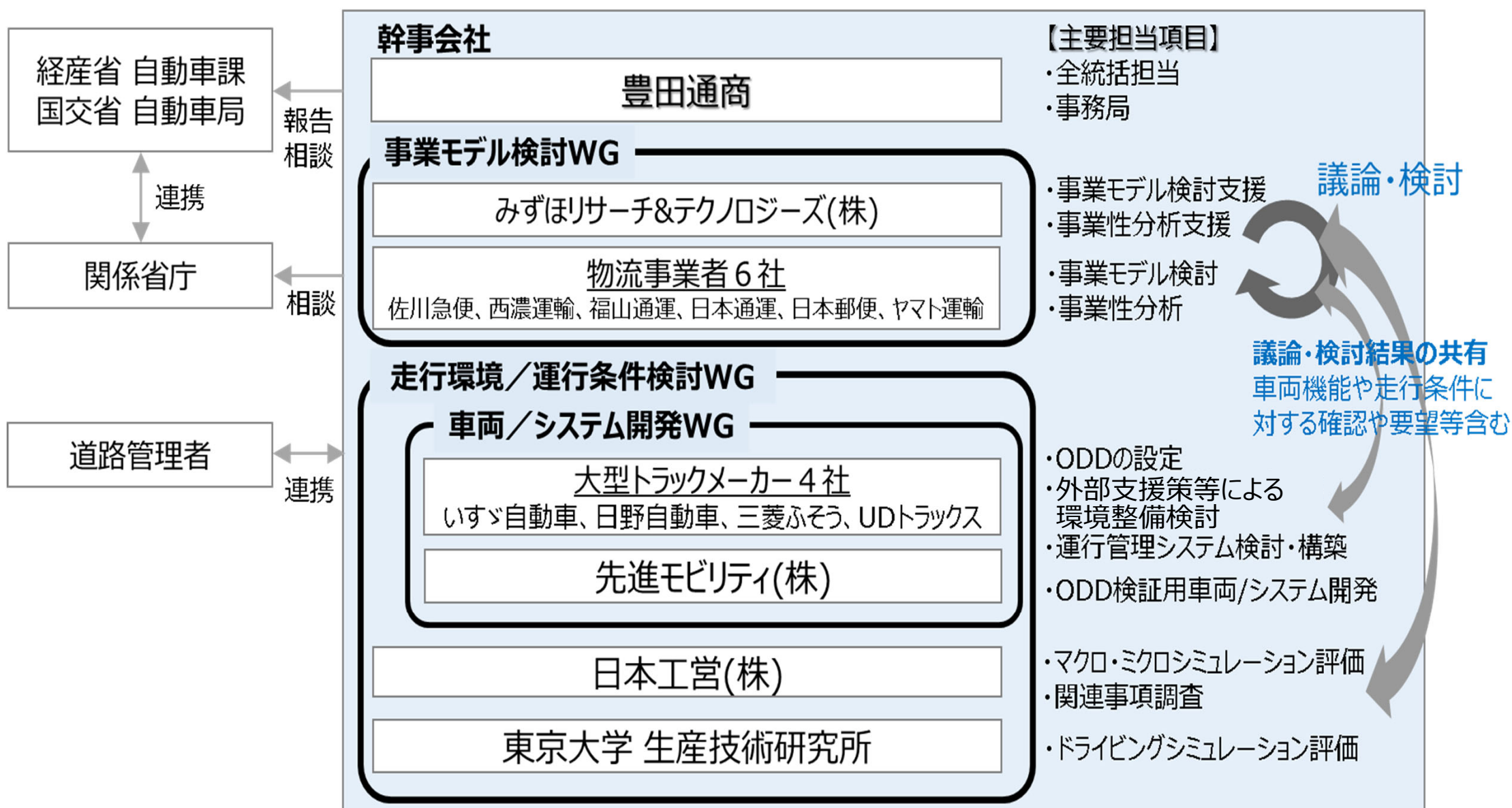
- **事業モデル**の深掘り検討、**事業性**分析
- 大型車の自律自動運転システムでは対応が難しい**リスク回避**（合流支援等）について**検討**、**検証**
- リスク回避**シナリオ**を検証用車両に**実装**し**検証**

～2025

- **事業モデルの実証**評価
- **マルチブランド協調走行の実証**評価
- 民間による**車両システム**開発、**市場化**開発

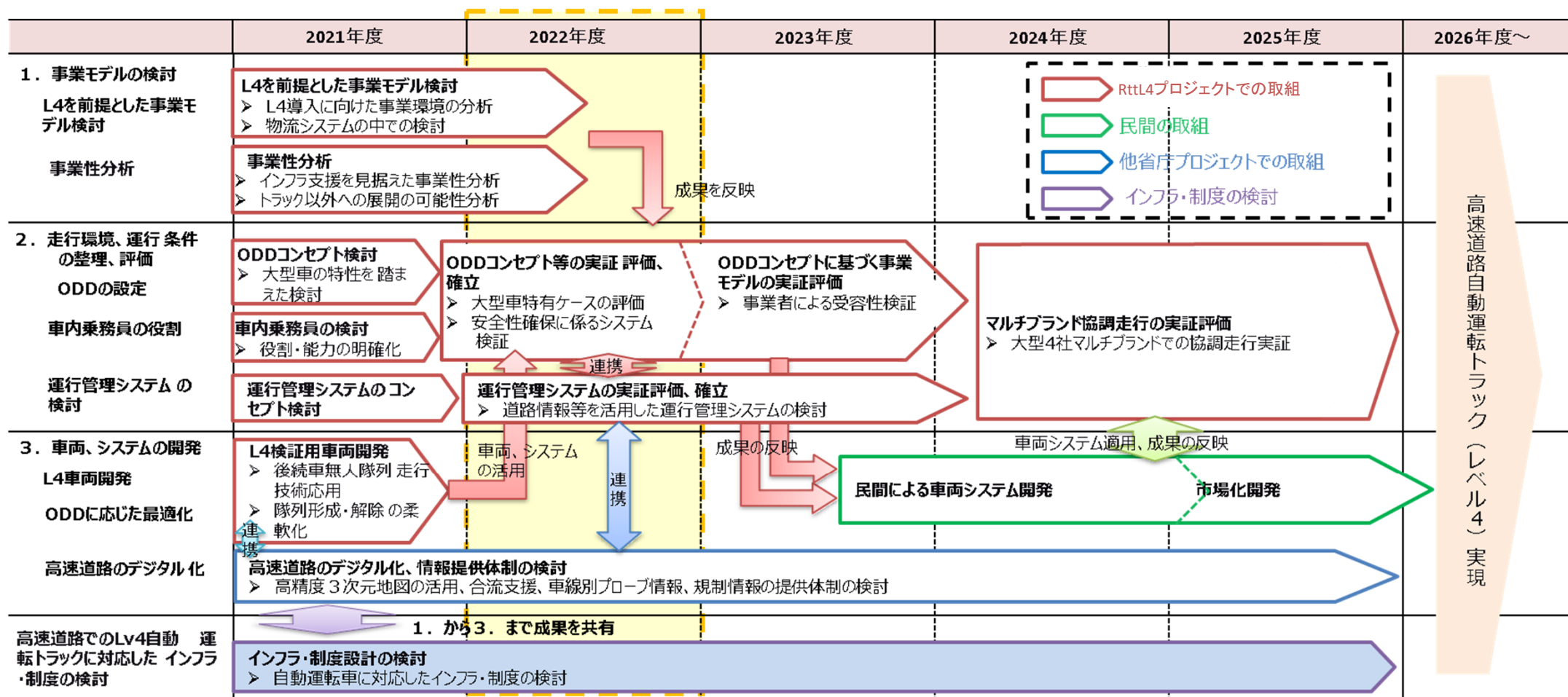
高速道路自動運転トラック（レベル4）実現

4. テーマ3 実施体制



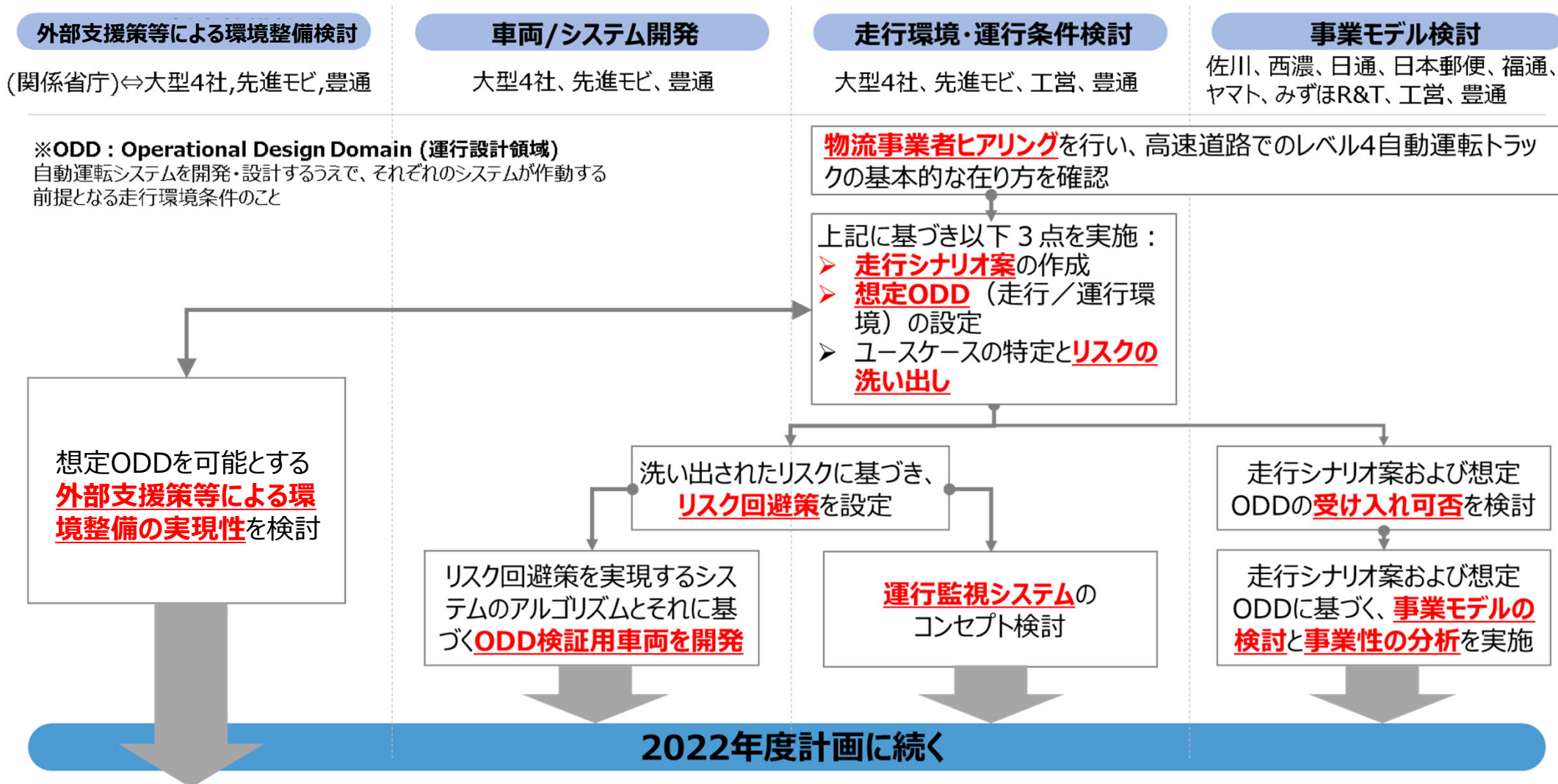
5. テーマ3における2025年度までの全体計画

- 世界的な脱炭素の潮流の中で、自動運転等の先進モビリティサービスの早期の社会実装を通じて環境負荷を低減することが望まれる中で、物流分野においては、**トラックドライバ不足の問題が既に顕在化**する中、コロナ後の新常态下にて、**eコマースの拡大等に伴う物流需要の増大**が見込まれており、喫緊の課題とされる物流の担い手不足への貢献に向けて、自動走行技術を用いた幹線輸送事業への関心が高い。
- 本プロジェクトは、車両技術として実現するだけでなく、必要な事業環境の整備を行い、**2026年度以降での高速道路におけるレベル4 自動運転トラックの実用化と社会実装**に取り組む。



6. テーマ3における2021年度の事業内容

- 本事業は、技術開発や実証実験にとどまらず、社会実装を目指した取り組みであるため、物流事業者のニーズを踏まえた事業モデル検討、走行環境・運行条件の検討、ODD評価標準車両の開発、外部支援策等による環境整備検討を相互連携し取り組んだ。



(参考) リスクの洗い出しとリスク回避策案の検討の例

- 下記のフォーマットを大型4社で共通化し、下表の走行状態毎にリスクアセスメントを実施。

場所／ 状況	① ユースケース					② 想定されるリスク			③リスク回避策			備考	
	UC-No.	ユースケース	ユースケースの前提条件			リスクNo.	リスク	発生頻度 1 少ない 2 時々 3 多い	深刻度 1 小 2 中 3 大	ドライ バー操 作	車両システム		インフ ラ支援
			ドライバーの操作	車両システム	インフ ラ支援								
本線車道 通常走行	L4-1004	第1走行車線内を 走行 先行車なし	ドライバーの操作なし	・周辺車両の行動及び歩行者などを認識し、 法定車速 (80km/h)で第一車 線を維持して自動 走行する	—	L4-1004-1	・夜間走行時、白線認識性能低下により、車線逸脱 (例：カメラ識別度低下)	2	2	—	システム設計向上 ・画像処理性の向上 ・軌跡維持走行に複 数の手法を採用	—	
						L4-1004-2	・昼間長時間の逆光で、白線認識性能低下により、車線逸脱 (例：カメラ識別度低下)	1	2	—	システム設計向上 ・画像処理性の向上 ・軌跡維持走行に複 数の手法を採用	—	

- 作成した「走行シナリオ」及び「想定ODD」に基づき走行状態を6分類し、大型4社で分担してユースケース、リスク及び洗い出したリスクに対する回避策案を検討した
- 外部支援策等による対応が必要と考えられる代表的なリスクについて抽出

走行状態		走行状況数	ユースケース数	リスク数
通常走行		18	52	144
自車異常	移動/私異常・通常車両故障	5	42	253
自車外異常	渋滞	1	71	136
	故障車、落下物、工事等	8	92	226
	悪天候	1	25	41
	事故	1	4	15
計		34	286	815

7. テーマ3における2021年度事業の主な成果と課題

- 2021年度の事業推進により、社会実装に向けて、今後検討すべき項目が明らかとなった。

【成果】

主に事業モデル検討において、全国15事業者のヒアリングを通じて、下記の認識が得られた：

- 高速道路でのレベル4自動運転トラックによる幹線輸送自動化の社会実装を目指す中で、事業者からは「運転手不足への対応」、「輸送安全性の確保」、「関東～関西圏を中心とした区間での運行」に対するニーズが高いこと。また、無人自動運転により休憩時間が無くなり、運行時間の短縮・輸送の効率化にもつながるとの認識であった。
- 高速道路直結型のターミナル等を活用した走行モデル等も期待される一方で、レベル4トラックの本線走行における安全性を事業者自身で確認したいとの意向も踏まえ、中継エリアの整備が行われるまでの間、走行モデルA（車内有人でのレベル4自動運転）の開始が有効ではないかとの認識であった。

【課題】

テーマ3プロジェクトとして：

- 高速道路でのレベル4自動運転トラックの実現には、他の高速道路利用者や関係者等も含めた多くの理解が必要であり、社会受容性の評価および醸成に向けた方策について検討が必要であると考えられる。

8. テーマ3における2022年度の事業内容

外部支援等による環境整備検討
(関係省庁)
⇔大型4社,先進モビ,豊通

車両/システム開発

大型4社、先進モビ、豊通

走行環境・運行条件検討

大型4社、先進モビ、工営、豊通

事業モデル検討

佐川、西濃、日通、日本郵便、福通、
ヤマト、みずほR&T、工営、豊通

想定ODDを可能とする
外部支援策等による環境整備の
実現性を検討

L4ODD検証用車両
制作

リスク回避策評
価方法の検討

社会受容性の醸成
利用者拡大の施策

事業モデル検討・
事業性分析継続

L4ODD検証用車両による
リスク回避策実車検証
(テストコース)

リスク回避策
のシミュレ
ーション評価

・テーマ3理解促進
用方法の検討と実
施
・事業実施に係るス
テークホルダとの連携
方法の検討と体制
の構築

・中小事業者のL4ト
ラック活用方法や利用
意向等ヒアリング
・物流事業者やトラック
OEM以外の事業者が
関わる事項の整理

リスク回避策の現実性を検討・評価

運行管理システム
の要件検討

事業モデルの深掘り検討
事業性の分析を実施

R4年度のKEY

共同運行事業会社が担うべき役割・要
件の整理

L4 ODDの設定
(L4トラック)
次年度評価項目の整理

運行管理システム
の要件整理と実現
ステップの策定

社会実装に向けたステップの策定

9. テーマ3における2022年度の事業内容 <車両・システム開発>

- 走行環境・運行条件の整理及び評価の実施により策定したリスク回避シナリオを、評価用車両を用いて評価し、ODDの仮設定を行う。その後、想定していたリスク回避シナリオと実際の評価データとの間で乖離が発生した場合は、課題整理と車両のアップデート等も行う予定。

1. ユースケース対応アルゴリズム

ユースケース対応アルゴリズムのリスク回避シナリオについて個々に具体化を行い、評価用車両へ実装する。

2. リスク回避シナリオ搭載のための車両システム・仕様検討

評価用車両へリスク回避シナリオを実装するうえで回避シナリオ間の相関検証を行い、シミュレーションにて複数のアルゴリズムを実装した際に問題が発生しないことを確認する。

3. リスク回避シナリオの評価用車両への実装

上記で開発したアルゴリズムを2021年度に開発した評価用車両に実装する。

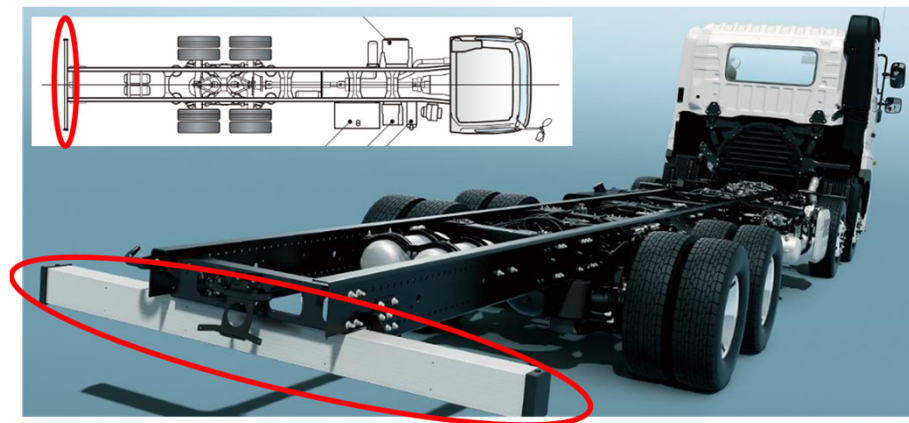
4. リスク回避シナリオの検証

アルゴリズムを搭載した車両をテストコースで評価するとともに、評価用車両を用いて実路でのデータ収集を行い、収集データに基づき社会実装する際に手戻りが最小限となるようリスク回避シナリオのアップデートを行い、ガイドライン等へ反映させる。



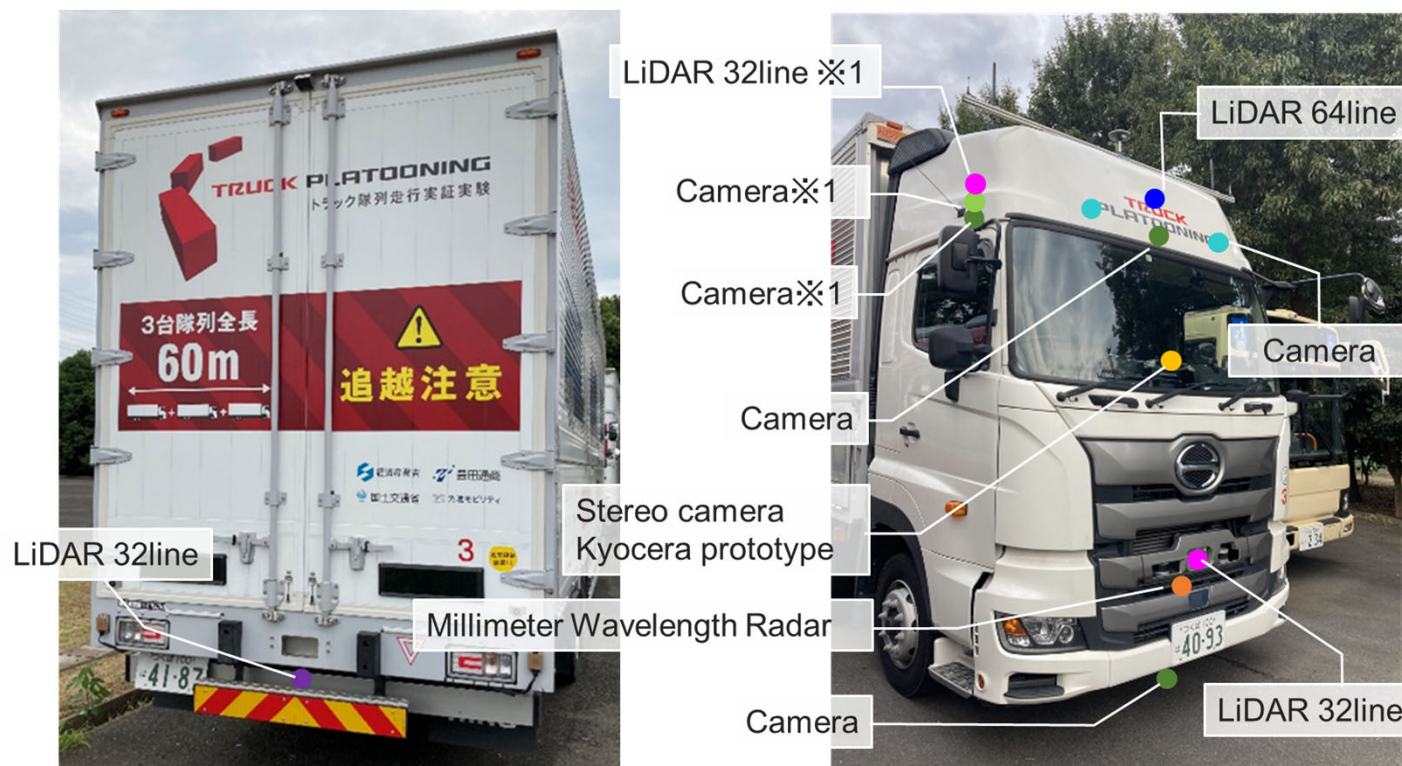
(参考) レベル4ODD検証用車両について

- 車両におけるセンサー等の設置位置について



大型車OEMが製造することの可能な範囲がキャブ+シャーシに限られるため、レベル4車両に搭載するセンサー等は、その範囲内で完結させる必要がある。

- 現在開発中のレベル4ODD検証用車両のセンサー等の設置位置について



※1 左右側面に設置