

高速道路での 自動運転トラックの実現に向けた取組

経済産業省 製造産業局 自動車課

ITS・自動走行推進室

井澤 樹

1. 自動運転の社会実装を目指す実証プロジェクト -RoAD to the L4プロジェクト-

- 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

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

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

2. テーマ3の狙いと目標

● テーマ3事業の狙い

- 「トラック隊列走行の社会実装に向けた実証」(経産省2016～2020年度)を踏まえ、物流の担い手不足解消や物流効率の向上に向け、大型車メーカー各社および物流事業者をはじめとする関係者と取り組み、自律型自動走行技術を用いた幹線輸送の実用化により2026年度以降の社会実装を目指す。

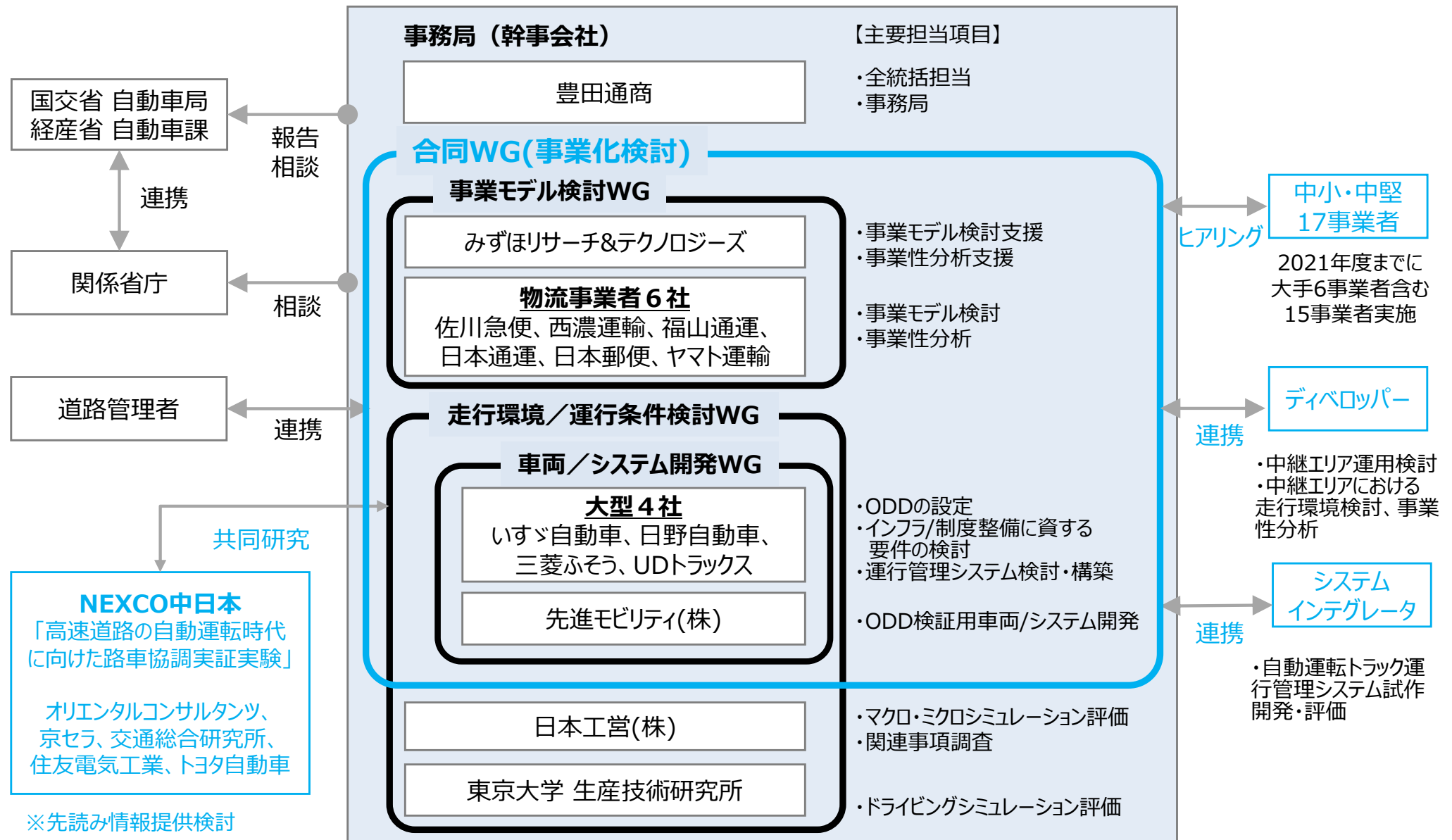
● 目標

- 2025年度以降の高速道路におけるレベル4自動運転トラックの実現
- 2026年度以降の実用化・社会実装



3. テーマ3の実施体制

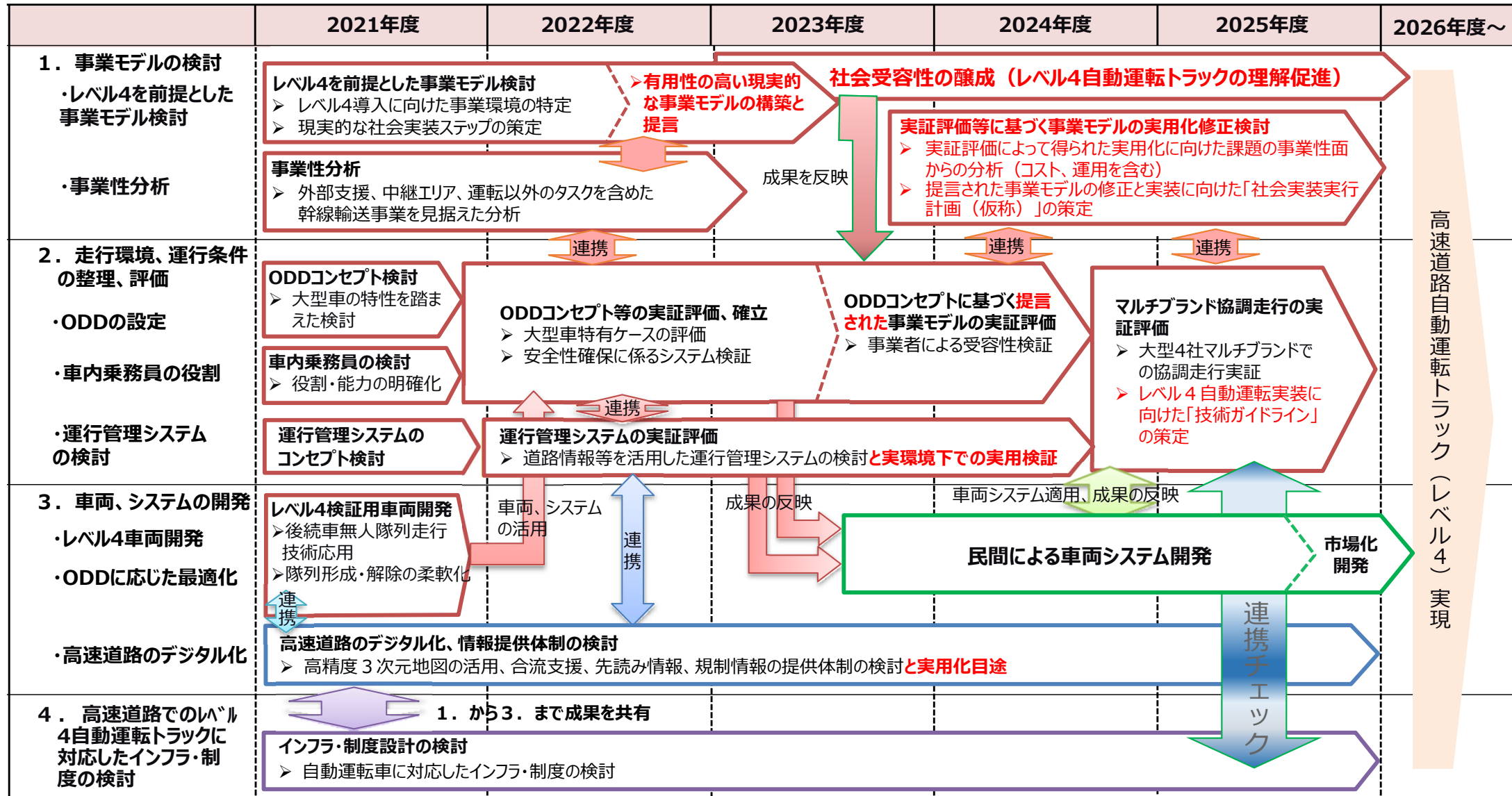
- 「社会実装に向けたステップの策定」や、実証実験の実施等に向けて、多様なステークホルダとの連携・検討態勢を構築。



水色：2022年度新たに強化した体制

4. テーマ3の実施スケジュール

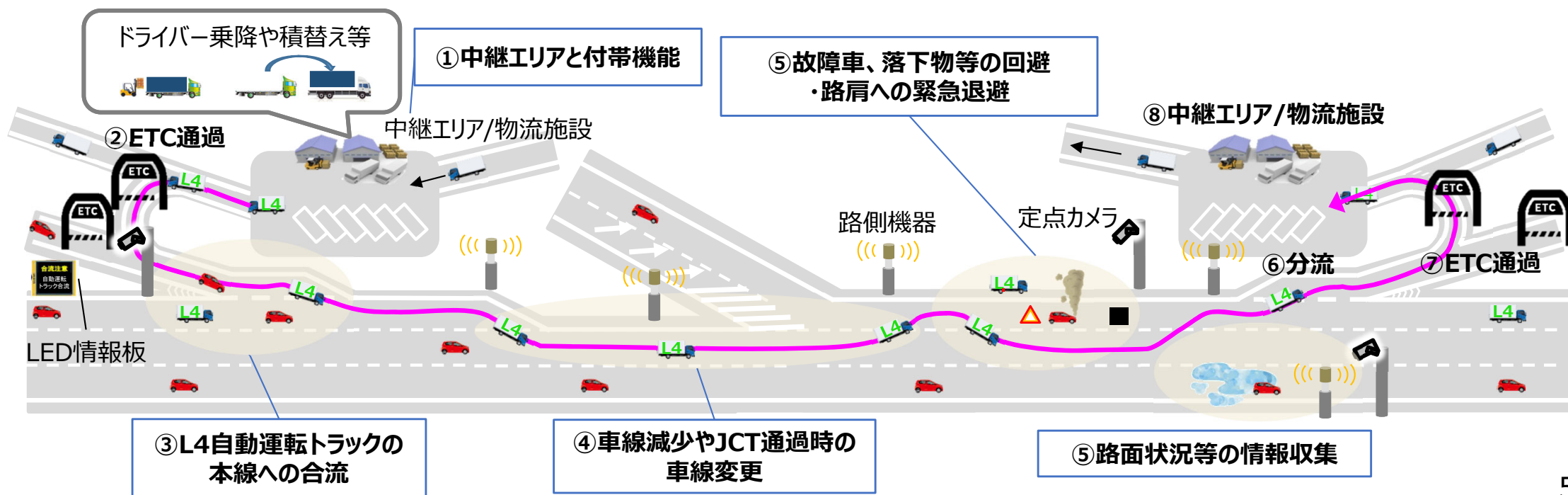
- 2025年度以降の高速道路におけるレベル4自動運転トラックの実現に向けて、「事業モデルの検討」「走行環境・運行条件の整理・評価」「車両システムの開発」「外部支援策の検討」に分類し、以下スケジュールを策定。



5. レベル4自動運転トラックの走行形態に関する想定案

- 普及期以降のレベル4無人自動運転トラックの走行形態について、想定される案を作成。
- 自動運転開始から終了に至るまでの主な走行形態は以下の通り。今後、各所との議論により具体化を予定。

- ① 高速道路に隣接した中継エリア／物流施設にてレベル4自動運転開始、出発。
- ② ETCを通過し、高速道路に進入。
- ③ 合流部において、路側インフラ等の外部支援を活用することで、より安全に本線へ合流。
- ④ 本線走行中、車線減少やJCT部等における車線数の変化に対応し、車線変更を実施。
- ⑤ 故障車・落下物等、天候・路面状況の情報を事前に入手することで、より安全な車線変更もしくは路肩退避を実施。
- ⑥ 分流部にて車線変更。
- ⑦ ETCを通過し、高速道路に隣接した中継エリア／物流施設に到着。
- ⑧ 中継エリア／物流施設にてレベル4自動運転終了、停止。



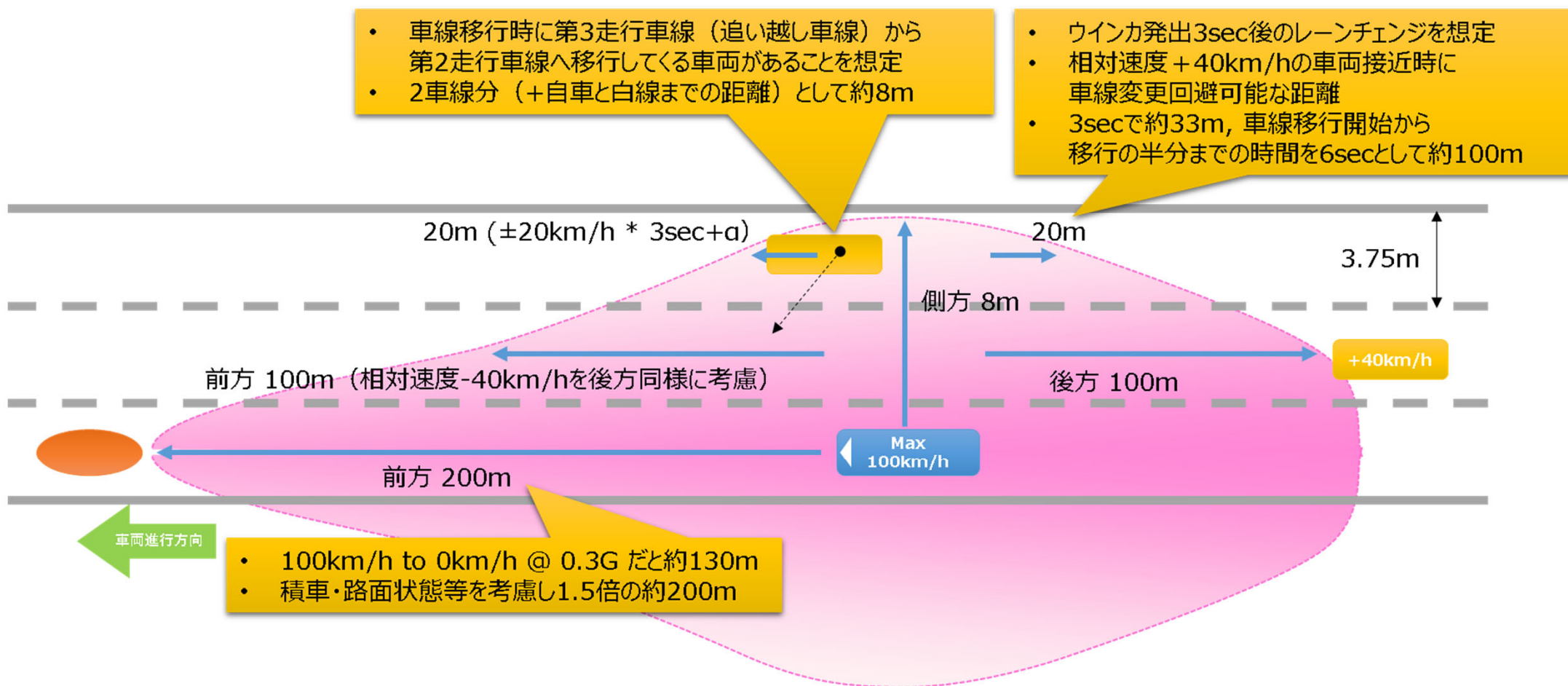
6. レベル4自動運転トラックの5つの走行モデル

- 運送事業者に対して行ったアンケートの分析によって確認した走行モデルは、以下の通り。
- **走行モデルA**：高速道路上にあらかじめ設定された自動運転走行区間を、ドライバー（保安要員）が乗車した状態で走行（ただし運転はしない）
- **走行モデルB-1**：高速道路に直結した施設（中継エリア）で、ドライバーが乗降し、その施設の間をドライバーが乗車しない状態で走行
- **走行モデルB-2**：高速道路に直結した施設（中継エリア併設）で、荷物を積み替え、その施設の間をドライバーが乗車しない状態で走行
- **走行モデルC-1**：既存の物流拠点を高速道路に直結させ、その拠点の間をドライバーが乗車しない状態で走行
- **走行モデルC-2**：高速道路に直結した共同ターミナルを新設し、そこで荷物の仕分け等を行い、その施設の間をドライバーが乗車しない状態で走行

名称	走行モデル間の相違点			
	自動運転区間での ドライバーの乗車有無	高速道路に 直結した施設	左記施設の役割 (左記施設で実施する事)	左記施設の 利用形態
走行 モデルA	有人（ <u>乗車する</u> ）	無し (予め設定された区間内でドライバーが 自動運転開始・解除)	-	-
走行 モデルB-1	無人（ <u>乗車しない</u> ）	有り (保管・仕分等のターミナル機能が無く <u>ドライバーが乗降車する「中継エリア」</u>)	<u>ドライバーを 乗降車</u> させる	複数の物流事業者で <u>共同利用</u>
走行 モデルB-2			<u>荷物を積み替える</u>	
走行 モデルC-1	無人（ <u>乗車しない</u> ）	有り (保管・仕分等のターミナル機能の <u>有る</u> <u>「高速道路直結型物流施設」</u>)	<u>荷物の仕分け等</u> を行う	高速道路周辺の既存 拠点を改造し <u>単独で</u> <u>利用</u>
走行 モデルC-2				複数の物流事業者で <u>共同利用</u>

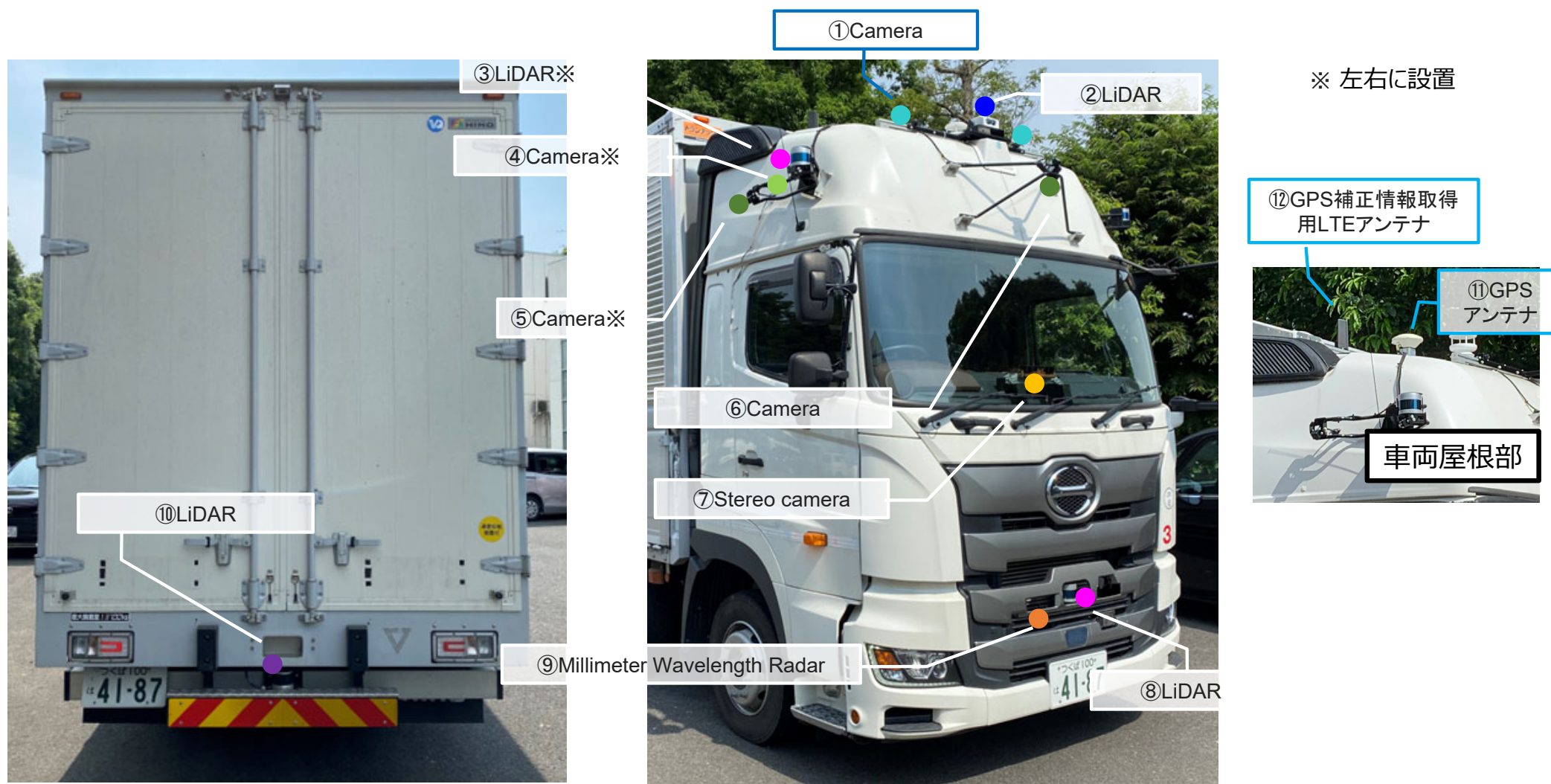
7. レベル4自動運転トラックの開発に向けた取組①（検知・認知範囲仕様）

- ODD評価用車両の仕様検討において、走行環境を把握するためのセンサー等の認識範囲を以下の仮定に基づき検討。
 - 本線上の第一走行車線（あるいは合流・分流部）を最高速度を100km/h（下り勾配走行）と仮定。
 - 想定する検出対象は、人・車両（乗用車、二輪車）・車両と同等サイズの落下物と仮定。



7. レベル4自動運転トラックの開発に向けた取組②（車両センサー配置）

- 大型車両のOEMが手掛けることの可能な範囲は、キャブ＋シャーシであることから、レベル4車両に搭載するセンサー類は、その範囲内で完結させる前提で検討を実施。



8. 外部支援策の検討について①

● 2022年度の検討状況と2023年度の検討内容

- 車両側で対応可能なリスク対応策の検証と並行し、車両側の技術だけでは対応が困難（技術的な視点・事業性での視点）と考えられるリスク回避策について、外部からの支援の可能性について検討し、2021年度に代表的な4項目を整理。

項目 (担当)	概要	2022年度	2023年度
		（検討・開発、シミュレーション、テストコース、公道）	
1. 中継エリア (日野)	一般道と高速道路との結節点で、有人から無人へ、無人から有人への切り替えを行う中継エリアに関わる支援策案について検討・検証を行う。	中継エリアの要件検討 駐車マスへの自動駐車・発進	中継エリアガイドライン作成 駐車マスへの自動駐車・発進、運行監視連携
2. 合流支援 (三菱ふそう)	合流支援に係るリスク回避策案を検討し、ドライビングシミュレータ、マイクロ・マクロシミュレーション、実車評価を用いて検討結果を検証する。検証の視点は一般車ドライバーの受容性、交通流への影響等とする。	合流支援の要件検討 シミュレーションによる合流支援の評価	TC実証 公道実証
3. 先読み情報支援 (UDトラックス)	速度規制や渋滞情報、工事情報、天候情報、走路上の事故や落下物等の障害物の存在等について、路側の先読み情報活用によるリスク回避策案について検討・検証を行う。	運行監視システムの要件検討 先読み情報に基づく回避動作	運行監視システム開発 車両改造 TC実証 公道実証（路車協調）※
4. 緊急退避とその後の対応(いすゞ)	レベル4トラック（無人）が自車異常または外的要因によって高速道路本線上または路肩に停止する場合や縮退運転による減速する場合の外部支援策案について検討・検証を行う。	要件検討（エマージェンシーコール、MRM挙動、レスキュー活動等） 技術調査（遠隔操作）	TC実証（緊急退避、MRMガイドライン他） 公道実証（緊急退避）

※ NEXCO中日本による「高速道路の自動運転時代に向けた路車協調実証実験」に参画し、実施予定。

8. 外部支援策の検討について②

- 社会実装に向け、関係機関と連携し外部支援策の検証を含む各種実証を計画。
- 必要に応じて実証体制を強化し、各実証を遂行するための体制を構築する方針。

RoAD to the L4 テーマ3

レベル4 自動運転トラックの実現に向けた取組

- マルチブランド協調走行の実施
- 事業モデルの構築
- 運行監視の仕組みづくり

※ 取組状況を踏まえ、レベル4自動運転トラックの社会実装のステップ策定について、適宜見直しを実施



実証体制

【国土交通省実証実験】

合流支援情報等

- 自車/他車合流の支援情報や工事規制情報等の提供に関する実証

【NEXCO中日本共同実証】

先読み情報の提供

- 路上障害物の後続車への提供、路上状況や走行環境に応じた速度情報等の提供に関する実証

【RoAD to the L4 テーマ3】

緊急退避とレスキュー 中継エリアの要件整備

- 本線上または路肩に停止する場合や縮退運転する場合のリスク回避策案や中継エリアの要件に関する実証

9. レベル4自動運転トラックの実現に向けた今後の課題について

- 2021年度からの①事業モデルの検討 ②走行環境・運行条件の整理によるリスク評価 ③レベル4評価用車両によるリスク回避策 ④レベル4自動化におけるインフラ等の外部支援・制度整備の検討の活動を通じて、2026年度以降の社会実装を見据えた場合の課題について以下のとおりまとめた。

1. 事業モデル検討

- 32運送事業者へのヒアリングを通じ、ドライバー不足対応及び輸送安全性の確保が喫緊の課題であることの認識を踏まえ、レベル4自動運転トラックの事業化モデルを5つに分類

➡ **課題①：5つの事業モデルの導入STEPの検討と各事業モデルの有用化に向けた更なる分析等**

2. 走行環境・運行条件の整理によるリスク評価

- 高速道路での走行パターン等から829のリスクを抽出し、それらを分析。大型車の特性に基づき、車両技術のみでは回避が困難なリスクについて、4つに集約

➡ **課題②：レベル4自動運転トラック評価車両・実車両による、公道実証によるリスク回避の検証**

3. レベル4評価用車両に依るリスク回避策

- 机上及びシミュレーションなどで検討したリスク回避策案に対し、公道での実交通環境下における追加のリスクの洗い出しを実施中（中継エリアから本線合流時の一般マニュアル車との混合、JCTの通過）

➡ **課題③：追加されたリスクに対する現実的な追加回避策の検討**

4. レベル4自動化におけるインフラ等の外部支援・制度整備の検討

- 社会実装に向けた導入STEPに基づき、関係省庁・団体との連携による現実的な支援策への落とし込みと段階を踏んだ実装の具体化が課題

➡ **課題④：レベル4自動運転におけるインフラ等の外部支援等に向け、関係するステークホルダーの参加**

5. 社会実装及び事業の拡大に向けた社会受容性の醸成

- 2026年度以降の社会実装時における他の高速道路利用者及び荷主・運送事業者などの物流関係者等を含む、多くのステークホルダーの参加促進のための理解活動の開始

➡ **課題⑤：社会受容性の醸成に向けた活動ツールの制作と機会を捉えた広報活動の開始**

参考資料

(参考) レベル4自動運転トラックの社会実装に向けたステップ①

区 分		実証実験 (2024年度～2025年度)	黎明期 (2026年度以降)	普及期 (2030年度以降)	成熟期 (2035年度以降)	備考	
車 両	自動運転レベル ※実証実験は黎明期に 実現を目指す、レベル4 自動運転(ODD外、突 然の障害物、MRMから MRC以後の緊急時は 有人で対応)を前提	2024年度実証： レベル4相当の確認 2025年度実証： レベル4走行の実現	レベル4 (サイバーセキュリティ対応、EDR装着、冗長性確保、ノーマルブレーキ対応 等)			各種法令への対応 (道交法、道路運送 車両法、貨物自動車 運送事業法)	
	運転者の有無	2024年度実証：有り 2025年度実証：無し (25年度は車内に保安要員あり)	無し (車内に保安要員あり)	無し (車内に保安要員なし※) ※ただし、事業者の判断によっては保安要員の乗車もあり得る		保安要員の勤務時 間に関する取扱 等	
	自動運転 開始・終了	実証区間内にあるSA/PA 又は本線上にてON/OFF	走行区間内にあるSA/PA 又は本線上にてON/OFF	高速道路直結の 中継エリア/物流施設		本線上での自動運転 ONにおけるODDとの 関係性 等	
	通信 機能	先読み情報の 受発信 (V2I)	ITS-Connect 760MHz / 5.8GHz		ITS-Connect 760MHz / 5.8GHz / 5.9GHz		総務省の周波数帯 割り当てに関する議 論 等
		車両の状態 監視 (各OEM サーバ)	セルラー通信網 (各OEMによるテレマティクス等の活用)				物流MaaS (経産省 事業) との連携 等
事 業 性	走行区間	実証区間のみ (案：新東名高速道路の 実運用区間)	関東～関西間の全区間 または特定区間	関東～関西全区間	関東～関西全区間 + 以西 (延伸区間は物流ニーズ等による)	各項目の方向性につ いてはテーマ3内の WGにおいても議論す る予定。	
	走行台数	各OEM1～2台の試験車両	大手物流事業者中心に 10～50台	上り車線下り車線 各300台以内	上り車線下り車線 各300台超		
	走行時間帯	昼夜・全季節での実証 (天候は不確定要素であるため 要検討)	夜間走行中心・全季節 (天候への対応は徐々に拡大か)			昼夜・全季節・全天候	天候について、「高速 道路が閉鎖される天 候」の場合は、走行を 行わない。
	事業体制	国プロジェクト (各OEM+運送事業者参加)	大手物流事業者	共同運行母体 (車両の保有、中継エリア運用、運行管理 等)			

12

(参考) レベル4自動運転トラックの社会実装に向けたステップ②

区 分			実証実験 (2024年度～2025年度)	黎明期 (2026年度以降)	普及期 (2030年度以降)	成熟期 (2035年度以降)	備考
外部支援	中継エリア／物流施設の有無		無 (テストコースにおける模擬エリアで発着の実証)	無 (整備されるまでは、本線上で自動運転ON/OFF)	有 (中継エリア)	有 (中継エリア/物流施設)	ディベロッパーにおける建設計画等を反映させる必要あり。
	合流支援		合流支援策の検討 効果検証	主に他車合流支援策の導入 (自車合流時は手動)	他車・自車の合流支援策の導入		黎明期以降の具体的な支援策の内容については、実証実験を踏まえたものを想定。 自工会移動通信分科会での議論も必要
	先読み 情報	項目	車両プローブ、路側CCTV、 情報板等と車両との連携検証	法令順守に係る事項 (例：速度制限情報)	安全走行の確保に係る事項 /事業性の確保に係る事項 (例：事故・障害物・道路異常情報、天候情報、渋滞情報、 車線規制情報 等)		NEXCO中日本の「高速道路の自動運転時代に向けた路車協調実証実験」等との連携 等
		システム	具体的なシステム構成は、コストや拡張性を踏まえて今後道路会社・システム会社と協議連携				
	緊急時の対応		—	保安要員にて対応 (手動運転に切り替え)	「駆けつけ」による手動運転への切り替え、 または自動運転の再開。レッカー対応。		
運行管理システムの構築		運行管理システムの検証 ※具体的な内容は検討中 (物流MaaS事業との連携)	自動運転開始/解除システム および受注/予約システムの 試行的実施	自動運転開始/解除システム および受注/予約システムの本格運用			
運行管理	運行管理システムの運用体制		運行管理センターの 体制・役割検討 (通常時および緊急時)	運行管理センターの 試行的運用および課題対応	運行管理センターの本格運用 (例：「駆けつけ」による手動運転への切り替え、または自動運転の再開、レッカー対応体制の構築・運用等)		体制は要検討
	運行 監視	通常時	実験通信機を活用した監視	OEMの車載器等を活用した監視機能の導入			
		緊急時	操作機能の検証	—	車載器等を活用した操作機能の導入		

(参考) 外部支援策に関する実証のイメージ①

■ 国土交通省実証実験のイメージ

- 高速道路における合流等について、RoAD to the L4プロジェクトの車両開発・実証事業と連携し、路車協調による情報提供システムを整備・検証

道路インフラによる支援(路車協調システム)

レベル4自動運転トラックを対象に、合流支援情報、落下物情報や工事規制情報の提供について実証実験を実施

合流支援情報

本線道路交通状況(車線別の車両位置・速度等)を合流車両に情報提供

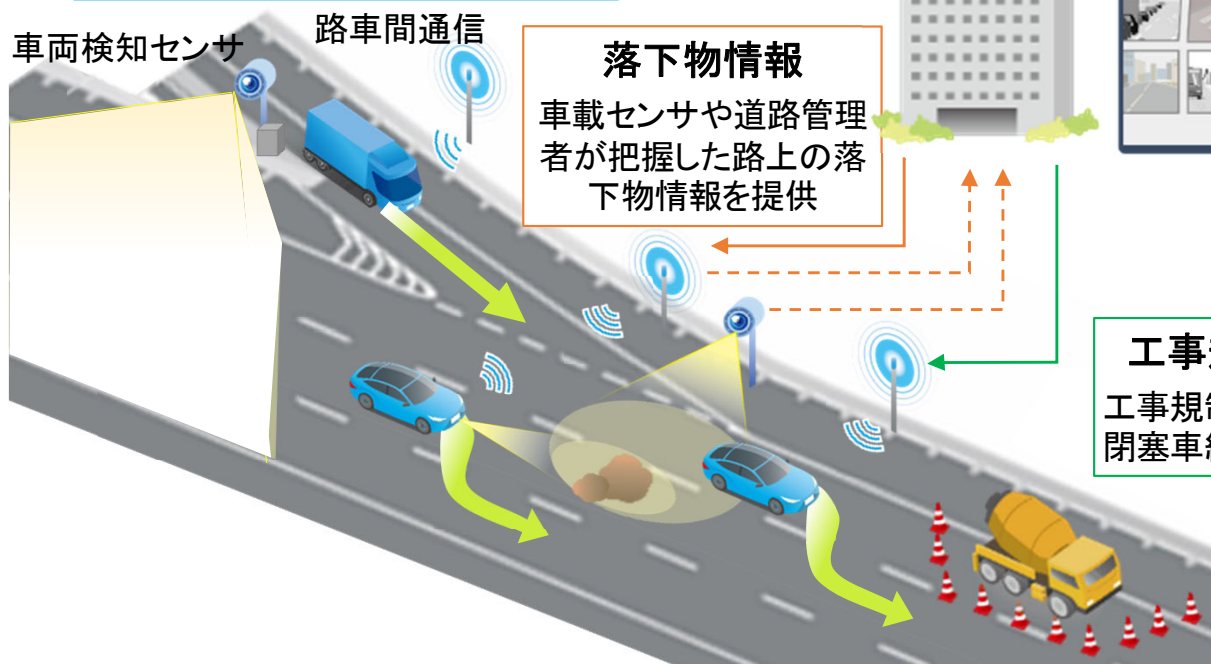
道路管理者

落下物情報

車載センサや道路管理者が把握した路上の落下物情報を提供

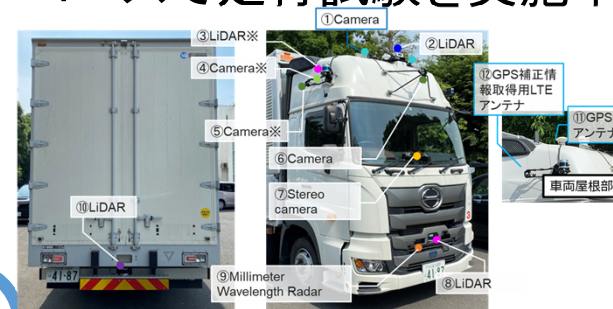
工事規制情報

工事規制の位置、閉塞車線等を提供



レベル4自動運転トラック 評価用車両開発

レベル4自動運転トラック評価用車両を開発し、テストコースで走行試験を実施中



開発車両のイメージ(経済産業省HPより)

＜道路インフラからの支援に関する要望＞

箇所	道路インフラからの支援例
合流部	本線道路交通状況(位置・速度等)の情報提供
本線部	路上障害状況(工事規制、落下物や渋滞等)の情報提供

（参考）外部支援策に関する実証のイメージ②

■ NEXCO中日本共同実証の概要「高速道路の自動運転時代に向けた路車協調実証実験」

① 目的

- ✓ 自動運転社会に向け、また一般のマニュアル運転車にも資する、路車間通信（V2I）の活用により、より安全、安心、快適な走行空間を確保する仕組みの開発に関する共同研究。
- ✓ 自動運転車を含むコネクテッド車と非コネクテッド車が混在している状態を想定し、路車間通信技術などを用いた高速道路の高度化メニューとして、ユースケース（後述）の実施、検証をおこなう。

② 実験参加者

- ✓ 本実証実験における実験参加者は全9団体（実験参加者は現時点の予定であり、対象者の変更や追加となる場合もある）。

③ 契約期間

- ✓ 2022年9月～2024年9月

④ 実験時期・実験期間

- ✓ 時期は2023年度、実験期間は約1ヵ月を想定（実験時期および実験期間は新東名高速道路（新東名）建設事業の進捗状況などにより変更となる場合がある）。

⑤ 実験区間

- ✓ 新東名 新秦野IC～新御殿場ICの未供用区間うち、一部区間を予定（詳細な実験区間は新東名建設事業の進捗状況などを踏まえて決定する）。

(参考) 外部支援策に関する実証のイメージ②

■ NEXCO中日本共同実証の概要「高速道路の自動運転時代に向けた路車協調実証実験」

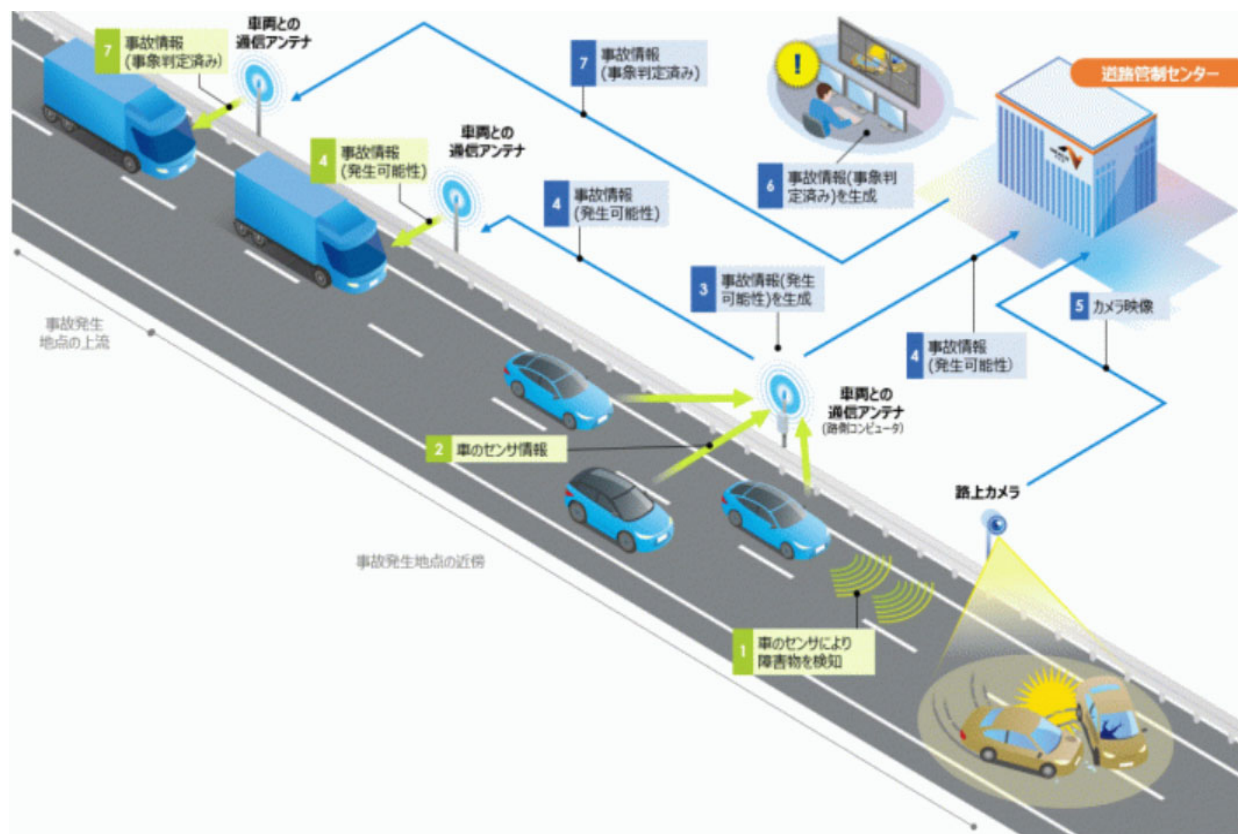
- ・ 実証実験で用いるユースケース例ー 1

ユースケース 1 : 路上障害物の後続車への提供

サービスイメージ図

車載センサーやCANデータなどより検知した路上障害情報を、V2Iにより即座に周辺の後続車両に提供し、後続車両の安全走行を支援、また、その情報を道路管制センターに提供することで、事象検知の早期化、上流区間での事前情報提供による安全走行を支援。

- ① 車載センサ情報等により、車両前方の路上障害を検知。もしくは自車が引き起こした事象（事故、理科立石）を把握
- ② V2Iにより車載センサ情報等を路側機器に送信
- ③ 路側機器（エッジコンピュータ）は、複数車両から収集した車載センサ情報を元に、障害情報（発生可能性）を生成
- ④ 路側機器（エッジコンピュータ）は、上流側の路側機器および道路管制センターに、障害情報（発生可能性）を送信
- ⑤ 道路管制センターは、CCTV設備映像により、路上障害を確認
- ⑥ 道路管制センターにて、収集した情報から事象を判定し障害情報（事象判定済み）を生成
- ⑦ 障害情報（事象判定済み）を、上流区間の路側機器を通じてコネクティッド車に提供
※コネクティッド車側で車両制御等に活用



(参考) 外部支援策に関する実証のイメージ②

■ NEXCO中日本共同実証の概要「高速道路の自動運転時代に向けた路車協調実証実験」

- ・ 実証実験で用いるユースケース例ー 2

ユースケース 2 : 路上状況や走行環境に応じた速度情報等の提供 サービスイメージ図

長大トンネル先など、路面状況や走行環境の変化が想定される箇所等において、CANデータなど（ブレーキ・ワイパーなど）と路側センサ（気象観測設備・CCTV設備等）から走行環境を把握し、車両側へ最適な速度情報等を提供

- ① 気象観測設備やCCTV設備映像により、トンネル先などの路面状況等を道路管制センターで把握
- ② 道路管制センターや路側センサ（気象観測設備・CCTV設備等）から、気象情報等を路側機器に送信
- ③ コネクティッド車からCANデータ等（ブレーキ・ワイパー・ライト・ABSの動作状況等）を路側機器に送信
- ④ エッジコンピュータは、送信された各種情報を基に障害情報（発生の可能性）を生成
- ⑤ ④で生成された障害情報（発生の可能性）を、路側機器から道路管制センターや直近の後続車へ提供
- ⑥ 道路管制センターにて、①と⑤の情報から事象を判定し、障害情報（事象判定済み）を生成
- ⑦ 障害情報（事象判定済み）を、上流区間の路側機器を通じてコネクティッド車に提供
※コネクティッド車側で車両制御等に活用

