



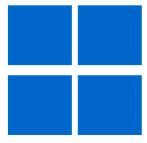
「無人自動運転等のCASE対応に向けた実証・支援事業」
(自動運転レベル4等先進モビリティサービス研究開発・社会実証プロジェクト)
「RoAD to the L4」テーマ3

自動運転トラックの社会実装に向けた取組と課題 ～外部支援を含む車両技術と物流業界連携の仕組づくり～

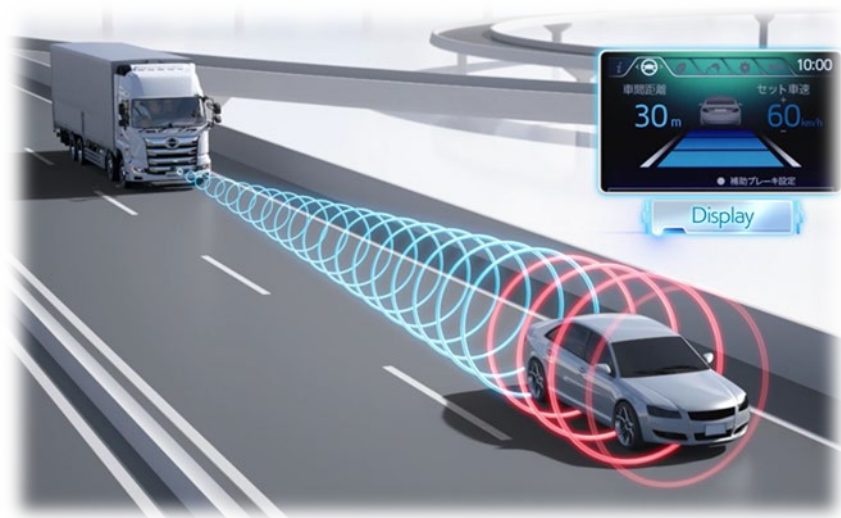
2026年3月5日

「RoAD to the L4」プロジェクト テーマ3リーダー
(株)ネクスティ エレクトロニクス 技監
小川 博





高速道路での自動運転トラックの将来像と実装STEP

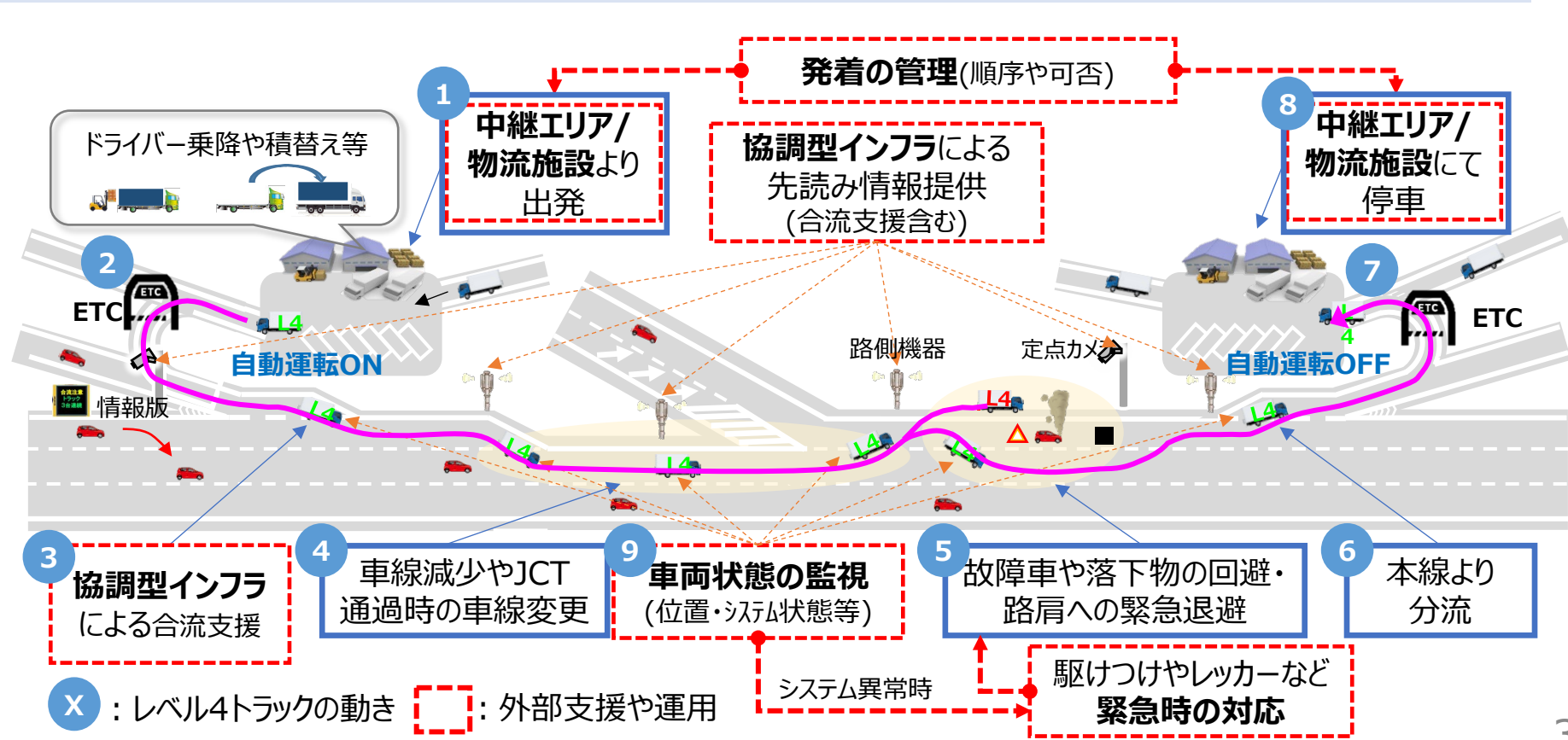


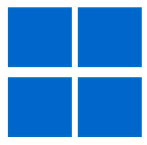


高速道路レベル4 自動運転トラックの社会実装時の将来像

■ 高速道路の中継エリア／物流施設（結節点＝モビリティハブ）間を、インフラ等の外部からの支援を受けて無人自動運行

- ① 高速道路に隣接した**中継エリア／物流施設**（結節点＝モビリティハブ）内の発着エリアにてレベル4自動運転開始
- ② ETCを通過し、高速道路合流線に進入
- ③ 合流部において、路側インフラ等の外部支援（**合流支援**）を活用することで、より安全かつ円滑に本線へ合流
- ④ 本線走行中、GNSSと地図情報により、車線減少やJCT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・落下物や天候・路面状況の情報を路側インフラから事前に入手（**先読み情報支援**）することで、より安全かつ円滑な車線変更（もしくは路肩に**緊急退避**）を実施
- ⑥ 分流部にて本線離脱
- 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／物流施設の発着エリアにてレベル4自動運転終了、停止
- ⑨ 走行中は遠隔で**運行監視**を行う。

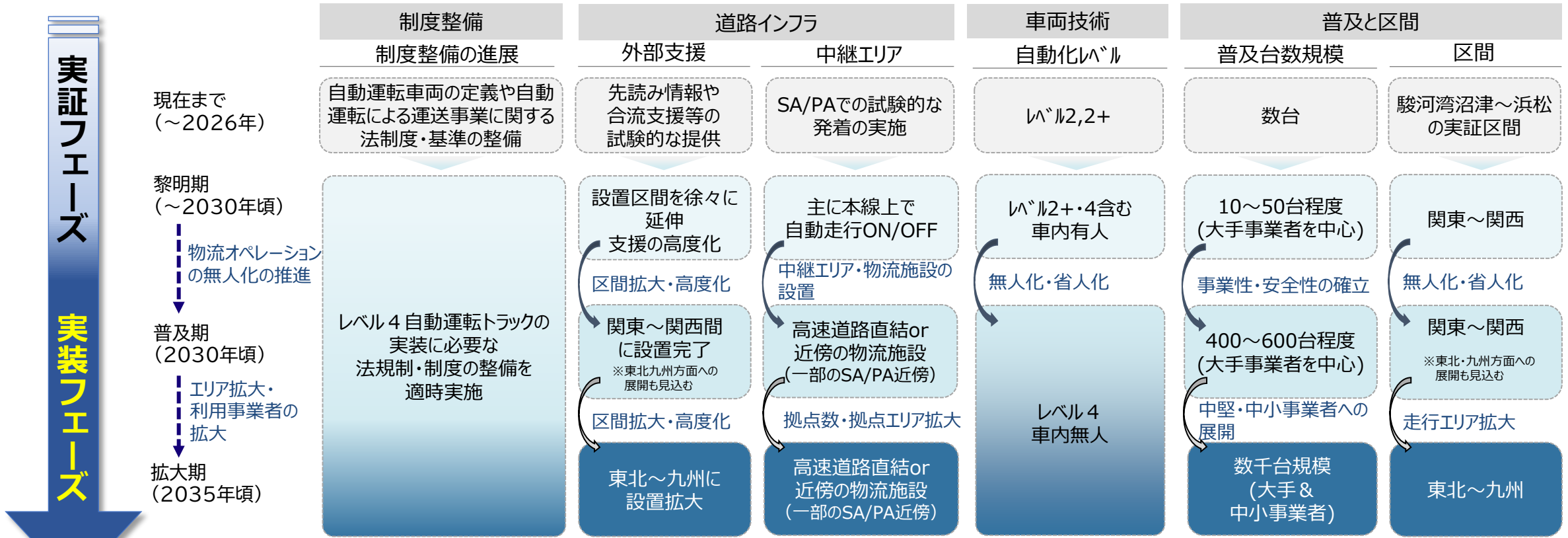




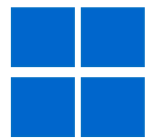
レベル4自動運転トラックの社会実装STEPイメージ

■ 長距離幹線（関東～九州、東北～関西等）の自動運転や、高速道路直結の施設等に加え、高速道路近傍の物流事業者の発拠点から着拠点まで一部一般道も含めた自動運転による幹線物流の省人化・無人化。

- 将来的な走行可能範囲の拡大と複雑な条件下での走行を期待
- 関東～関西間の運行をレベル4車両での自動運転に置き換えることは幹線輸送の自動化の通過点



※技術開発の進展等により実現時期が前後する可能性がある



自動運転レベルについて

- 「運転」という言葉には、人間のドライバーがすべての運転操作を行う状態から、運転支援システムが一部の運転操作を行う状態、人間のドライバーの関与なしにすべてシステムによって走行する状態まで様々な概念がある。
- これらの状態は、米国SAE（Society of Automotive Engineers：米国自動車技術者協会）によって、運転自動化システムのレベルの定義として、レベル0～レベル5まで6段階に分けている。我が国においても、このSAEの整理を基にして、下記のように自動運転レベルが定義され、これらの定義をベースに取組や議論が進められている。

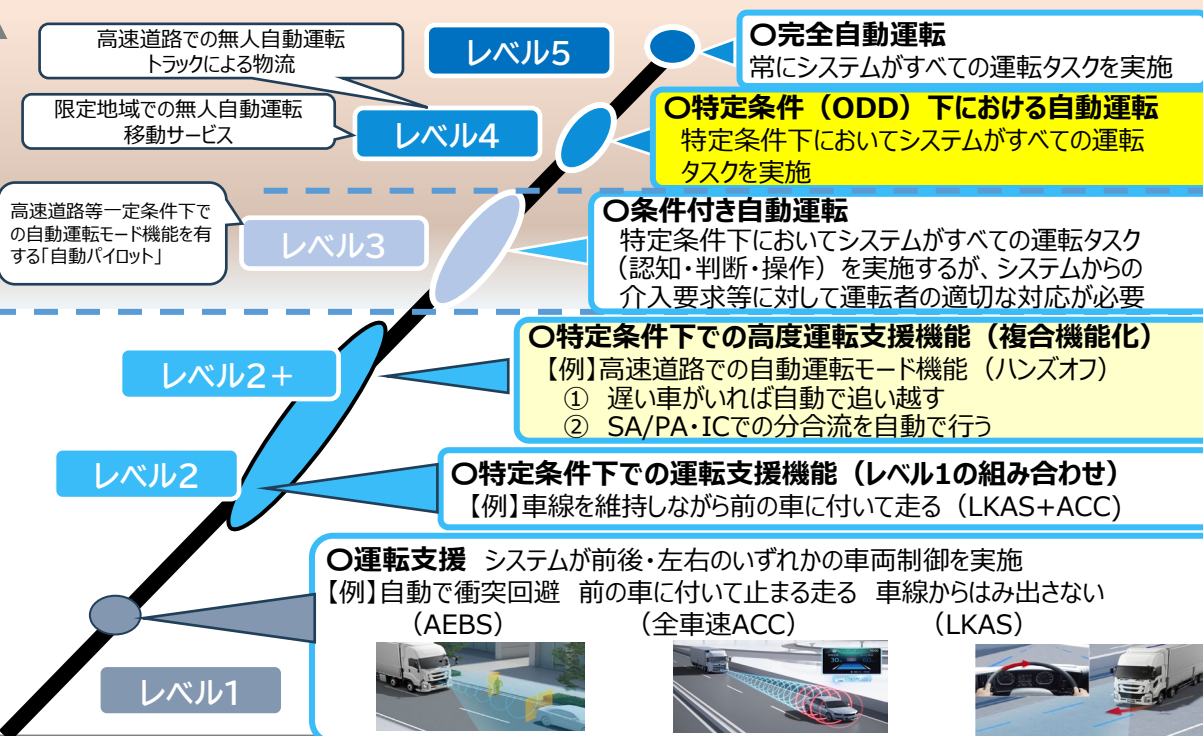
官民ITS構想・ロードマップ等を基に国土交通省が作成

運転責任
(運転者の要否)

テーマ3で検討対象/対象外とする理由

システムによる監視

運転者による監視



システム (運転者不要 = 非運転時間)
システム (当該車両を運転できる免許を保有する運転者要 = 運転時間)
運転者 (当該車両を運転できる免許を保有する運転者要 = 運転時間)

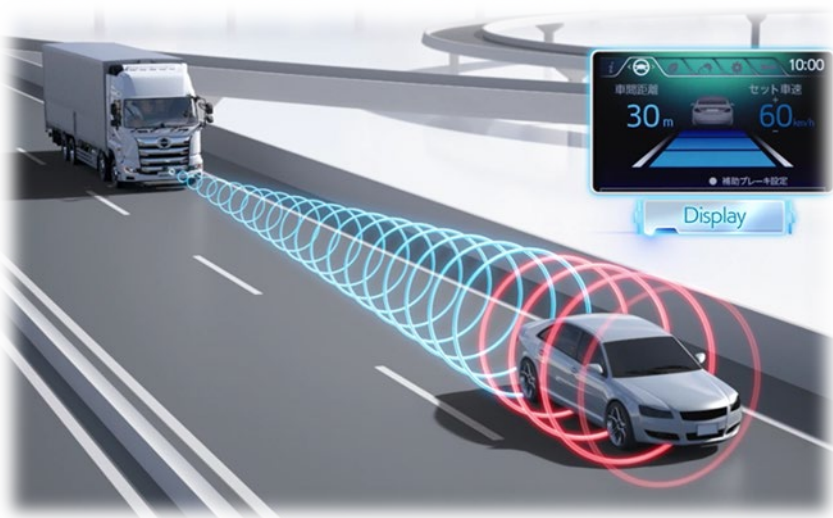
(対象外) あらゆる一般道での大型車の完全自動運転化は極めて困難
2030年度頃に実現する社会実装時 （無人または大型免許有無に依らない保安要員乗車）
(対象外) ドライバー不足課題に非対応 また、運転者とシステム間のハンドオーバー要件設定が困難
2026年度以降、大型車の特徴に伴う外部支援策が整備されるまでの間の運転支援
(対象外) 大型4車既に商品化済 (高速道路での作動前提)
(対象外) 大型4車既に商品化済

走行のための自動運転化
技術に差は無い

AEBS: Advanced Emergency Braking System ACC: Adaptive Cruise Control LKAS: Lane Keep Assist System
ODD: Operational Design Domain (自動運転を可能とする走行環境・運行条件の設計領域)



「RoAD to the L4」テーマ3事業の概要





1. テーマ3事業の狙い

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組み、「**自動走行技術を用いた幹線輸送の実用化**」により、**2026年度以降に高速道路での大型自動運転トラックの社会実装を目指す。**

2. 成果目標

- 2025年度までに大型トラックの自動走行を車両技術として実現するだけでなく、事業性の確立も見据えた**事業化に必要な走行・事業環境を整備**
- 2026年度以降の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**社会実装化**

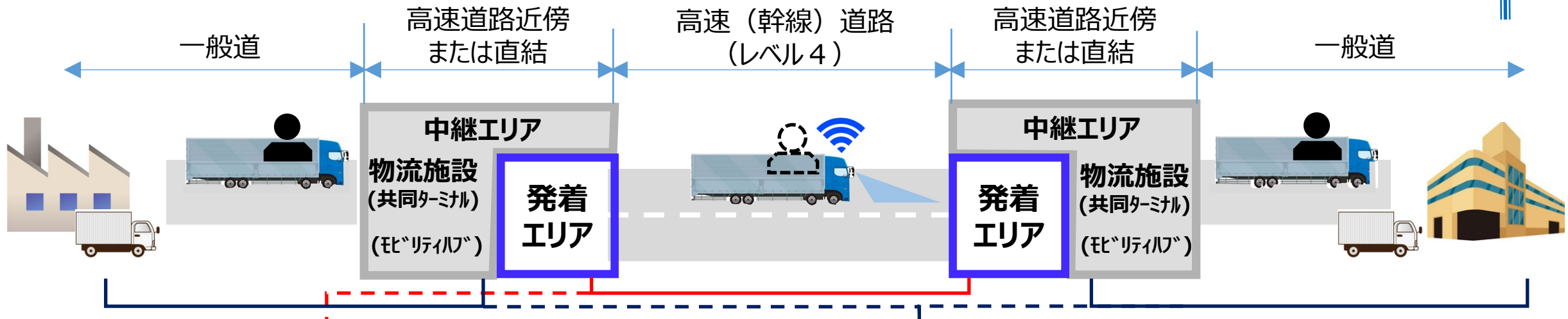
3. 取組方針

- これまでの後続車無人隊列走行実証などの成果を活用しつつ、レベル4自動運転トラックを**実用可能とする環境を整備**する。
- 大型車の特性を踏まえ、道路情報等を活用した**外部インフラ支援システムや、事業化を見据え複数台のレベル4自動運転トラックの運用を可能とする運行監視・運行管理システムを併せて整備**する。
- 取組を進めるに当たっては**関係省庁と連携し、制度整備やデータ活用などの事業環境の整備を促進**する。



無人自動運転トラックの実用化に必須の2つの取組

- 自動運転トラックの社会実装においては、事業の多様性にどの様に対応するかが重要



① 高速道路走行の安全性・円滑性の確保

安全性を保持した上で、事業車では何よりも走行継続性（車両を止めない。確実に荷物を届ける）の確保が重要。

- 自動運転走行路線において、大型車の特徴である車両の大きさ、車両重量、運動性（性能・機能限界）、積載物 等により車両の技術開発のみではリスクを回避し、走行の継続性の確保が困難なケースがある

⇒ インフラなどの外部支援・制度整備も考慮したODD（自動運転を可能とする走行環境・運行条件（区間）の設計領域）の設定

② 事業者の実態に合った持続可能な事業性の確保

商用車は現実的な事業の実現・継続が重要

- コスト（初期・運用）の適正化（対費用効果の最大化）

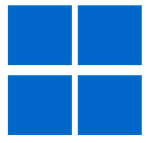
- 自社の事業領域・物流ルートにてどこを幹線輸送として自動化を導入するか
- 自動運転トラックの自車保有かリースか、あるいは共同事業会社への委託か

⇒ インフラなどの外部支援・制度整備も考慮したより現実的な導入シナリオ（レベル2+あるいは有人レベル4の活用含む）

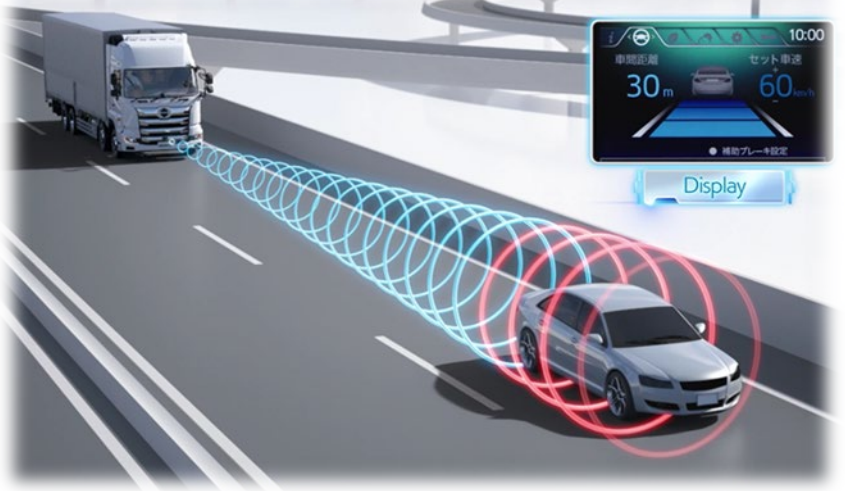
- 多様な物流形態や地域交通の状況に依らない事業化

特定域の標準化による、事業者（地域）と車両提供者双方の合意形成に基づく事業モデルの設定

⇒ 特に、中継エリアの機能と設置場所（単なる発着エリア、共同物流施設利用、自社の物流拠点 等）



① 高速道路走行の安全性・円滑性の確保 ～外部支援の必要性と項目～





自動運転化技術開発における大型車特有の特徴—普通車との比較

車両寸法が大きい

【普通乗用車の寸法の目安】

(セダントイプ)

全長：約4.5m～4.8m

全幅：約1.7m～1.8m

全高：約1.4m～1.5m

【① 検知・認知】

全高 (3.8m) 全幅 (2.5m) 全長 (12m)

- 周辺検知の範囲が広い^{ため}多くのセンサーやカメラの設置が必要 (架装物 (荷台) への設置は困難)
- 自車の架装物 (荷台) が遮蔽物になるため複数の通信手段とアンテナ・検知器機が必要。
- 大型車が走行可能な経路情報が必要 (3次元地図)

【③ 操作】

- 車線維持制御では車線幅 (例 高速3.25～3.75m) に余裕なし (より高精度の制御が要求される)
- 内輪差が大きく交差点の右左折や駐車エリアへの進入では特有の経路誘導が必要

【普通乗用車のパワーウェイトレシオ】

10kg/PS～15kg/PS (ファミリータイプ)

【大型トラック (20～25t) パワーウェイトレシオ】

60kg/PS～75kg/PS



【普通乗用車のホイールベース】4×2

3.4～3.8m (ファミリータイプ)

【大型トラック (20～25t) ホイールベース】

6×2 (4)、8×4

7.125～7.335m

重量が重く運動特性が弱い

急発進急加速・急減速急停止・急操舵が困難

【① 検知・認知】 前方のより遠方の情報が必要

【② 判断】 早めの判断が必要

例) 障害物回避車線変更

仕様が多样

車軸数や配列・ホイールベースの長さ・架装・積み荷/乗客が多样

【② 判断】 積荷(トラック)、乗客(バスの立客)を考慮した判断が必要 例) 制動制御 (減速度調整)

【③ 操作】 多くの仕様に応じた制御の最適化が必要

大型商用車の特徴を踏まえた外部支援の必要性

道路交通法の遵守を前提に

- 車両技術では極めて対応が困難なシーン（自動運転切替、ドライバー乗り降り等のための「中継エリア」は除く）

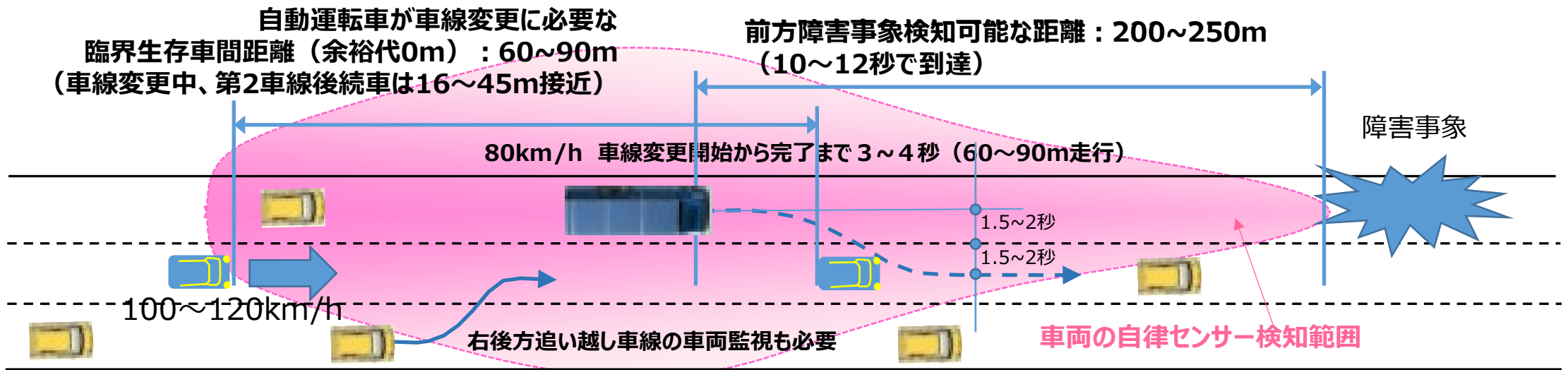
- 大型商用車の特徴（普通乗用車との比較）

車両サイズが長大でかつ動力性能／機能に大きな限界が有る。（加速・減速、曲がる・停まるに限界）

事業用車両として運行の継続性・定時性が求められる。（車両を止めない）



- ① **車線変更**（本線合流及び、障害物回避のための車線移動）
車線変更時の自車の右後方車との車間距離確保が、現状の交通流環境下では困難な場合がある。
- ② **停止後の再発進**
障害物直前での停止あるいは緊急時の路肩停止後、大型車の再発進は、車両単独では極めて困難。





「RoAD to the L4」テーマ3で想定する外部支援が必要な項目

- 自動運転トラックの走行は全て**自律自動走行（遠隔助言・遠隔操作は無い）**
- テーマ3におけるシミュレーションでは、現在の日本の高速道路の道路環境・交通環境下では特に車両技術のみでは走行継続が困難なケースにおいて、**インフラ等外部からの遠隔情報支援により自律走行達成率を100%に近づける**事が可能となる
- 高速道路の走行中の全ての車両挙動及び並走する他車との関係
- 発地から着地までの事業性分析

24ユースケースと829リスクの洗出し
その回避策を策定

829のリスクの内、①車両技術のみでは回避が困難 ②事業性面の観点 ⇒
外部支援が必要な24のリスクをまとめ、外部支援が必要と考える以下の4項目を特定

■ 無人自動運転トラック活用の事業化に必要な項目

1. マニュアル運転⇔自動運転、**有人⇔無人の切替拠点**
2. **運行監視**による認知と自動運転の継続が困難な場合の**緊急退避停止（MRM作動）**とレスキュー体制

…中継エリア（自動発着）
…運行監視
…緊急退避

■ 車両技術のみでは走行継続性確保が困難な事由による項目

3. 走行前方での障害物回避車線変更のための**先読み情報支援**
4. 合流線からの自車・他車本線流入時の**被合流車情報支援**

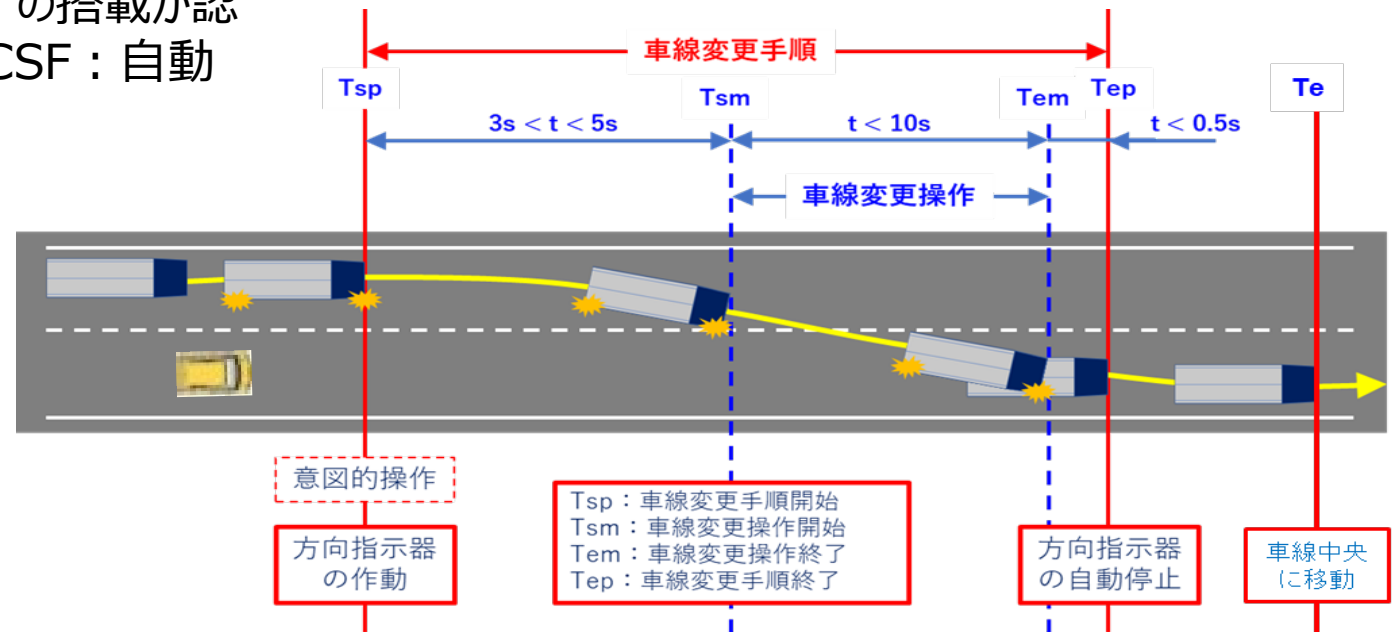
…先読み情報支援
…合流支援

合流を含む車線変更時の車両挙動定義（標準モデル）

UNR (UN Regulation) は、国連欧州経済委員会 (UNECE) のWP29 (自動車基準世界調和フォーラム) が定めた「国際連合の車両等の型式認定相互承認協定 (1958年協定)」に基づく、自動車の装置や部品に関する国際的な基準規則 (国連規則) であり、R79は日本における協定規則第79号「かじ取装置に係る協定規則」に採用されており、自動運転技術 (自動操舵) の搭載が認められる範囲や、安全性に関する要件 (ACSF: 自動命令型操舵機能) を規定している。

テーマ3にて実施の実証実験における供試車両はレベル2をベースに協定規則第79号「かじ取装置に係る協定規則」、**道路交通法**※並びに関連法を遵守することを基よりとしており、合流・車線変更に当たっては、同法に準拠させるために実証実験参加各社の標準モデルとして、**UN-R79 ACSF カテゴリーC**に基づいた車線変更によって評価を実施した。

※ 道交法：第22条、第26条、第26条二-2、第53条、第75条6及び同施行令第21条 など



$$S_{critical} = (v_{rear} - v_{ACSF}) \times t_B + (v_{rear} - v_{ACSF})^2 / (2 \times a) + v_{ACSF} \times t_G$$

$S_{critical}$: 臨界距離、 V_{rear} : 接近車の車速、 V_{ACSF} : 自車の車速
 a : 接近車の減速度 (3m/s²)、 t_B : 接近車の減速開始遅れ時間 (0.4s)
 t_G : 接近車の減速後の車間時間 (1s)

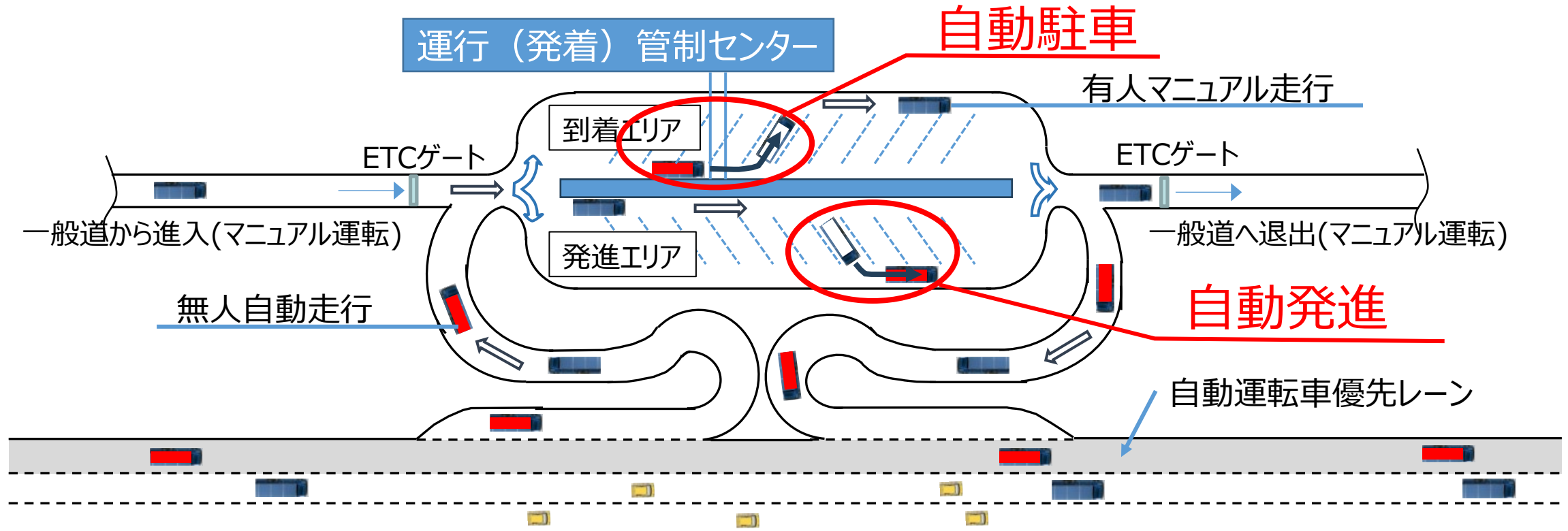
UN-R79 ACSF カテゴリーCに基づいた車線変更



中継エリア（切替拠点）の構造イメージ

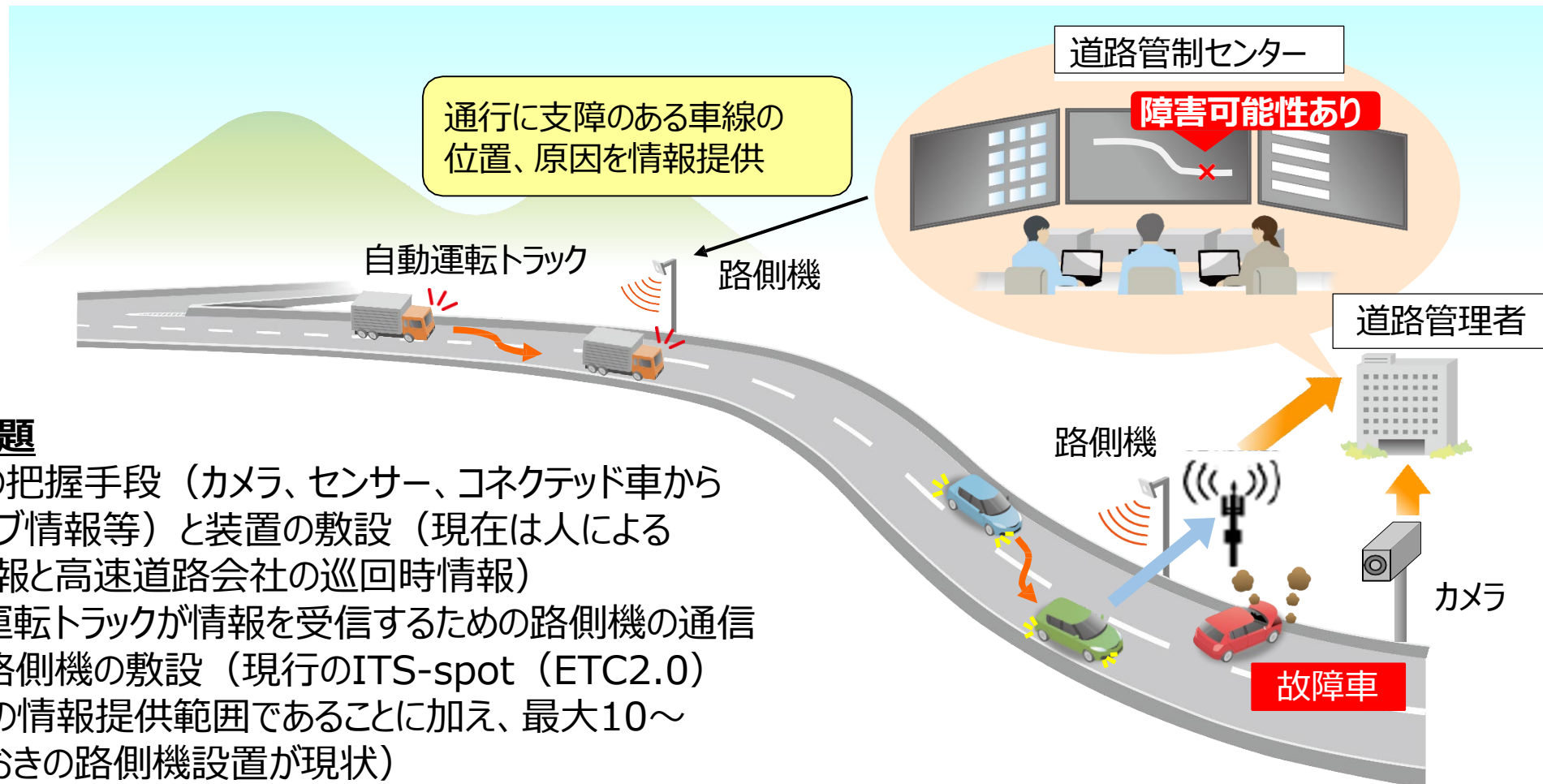
無人自動運転トラック運用時は有人/無人切替のための中継エリア（エリア内は自動運転トラック専用）と自動発進・駐車エリアの設置及び車両の自動発進・駐車機能が必要

- 到着エリアと発進エリアが併設され高速道とETCゲートを通じて一般道に接続
- 自動運転トラックが到着エリアでは自動駐車し、発進エリアでは自動発進する。
- 中継エリア内の各駐車ますにて、有人マニュアルモード／無人自動運転モードの切り替えを行う
- 複数台の自動運転トラック運用時は、発着管制を行う「運行管理」が必要



先読み情報提供システム

路側カメラや車両からのプローブ情報等により自動運転トラックが単独では検知できない前方の事象（路上障害事象）を検知し、上流部を走行する自動運転トラックに情報提供

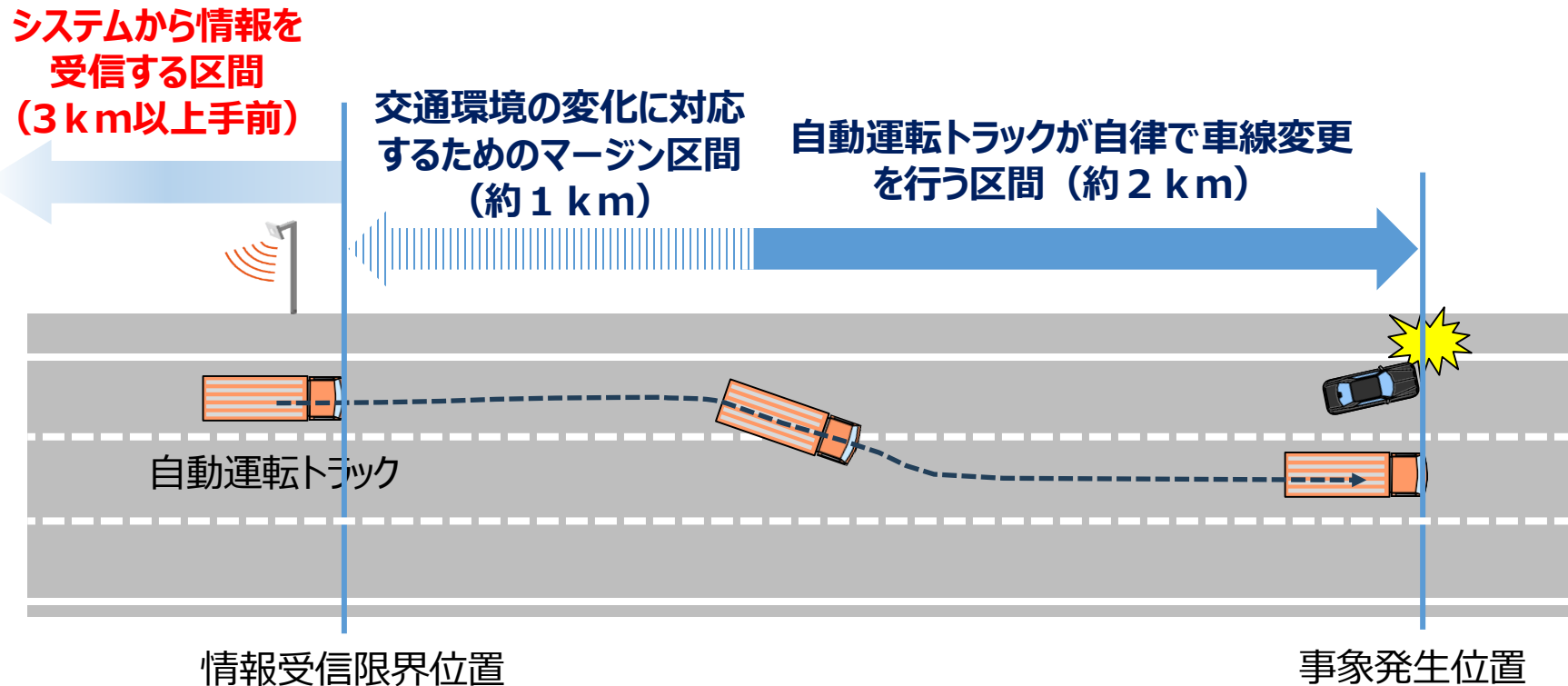


現状の課題

1. 事象の把握手段（カメラ、センサー、コネクテッド車からのプローブ情報等）と装置の敷設（現在は人による緊急通報と高速道路会社の巡回時情報）
2. 自動運転トラックが情報を受信するための路側機の通信仕様と路側機の敷設（現行のITS-spot（ETC2.0）は狭小の情報提供範囲であることに加え、最大10～15kmおきの路側機設置が現状）

先読み情報提供システムの狙い（支援範囲）

- 大型車の特徴（全長・全幅大、急加減速・操舵が不可）より自動運転トラックの自動走行の安全性・円滑性を高めるため、自動運転トラックが余裕をもって前方の事象を回避するための車線変更等を支援するシステム
- 車線変更標準モデル**：事象発生の3km以上手前で先読み情報を受信し、事象発生の3km手前からUNR79ACSFカテゴリーCに基づき目標車線側に臨界距離を確保し規定時間で車線変更完了
（先読み情報で特に重要と成るのは情報の真偽では無く、情報の欠落無き事と事象発生時の車線情報）
 - ※ 先読み情報提供システムの支援区間は、当面システムの有効性を評価するための実証用として自動運転サービス支援道の駿河湾沼津SA～浜松SA間に設定されたもの。



＜算定根拠＞

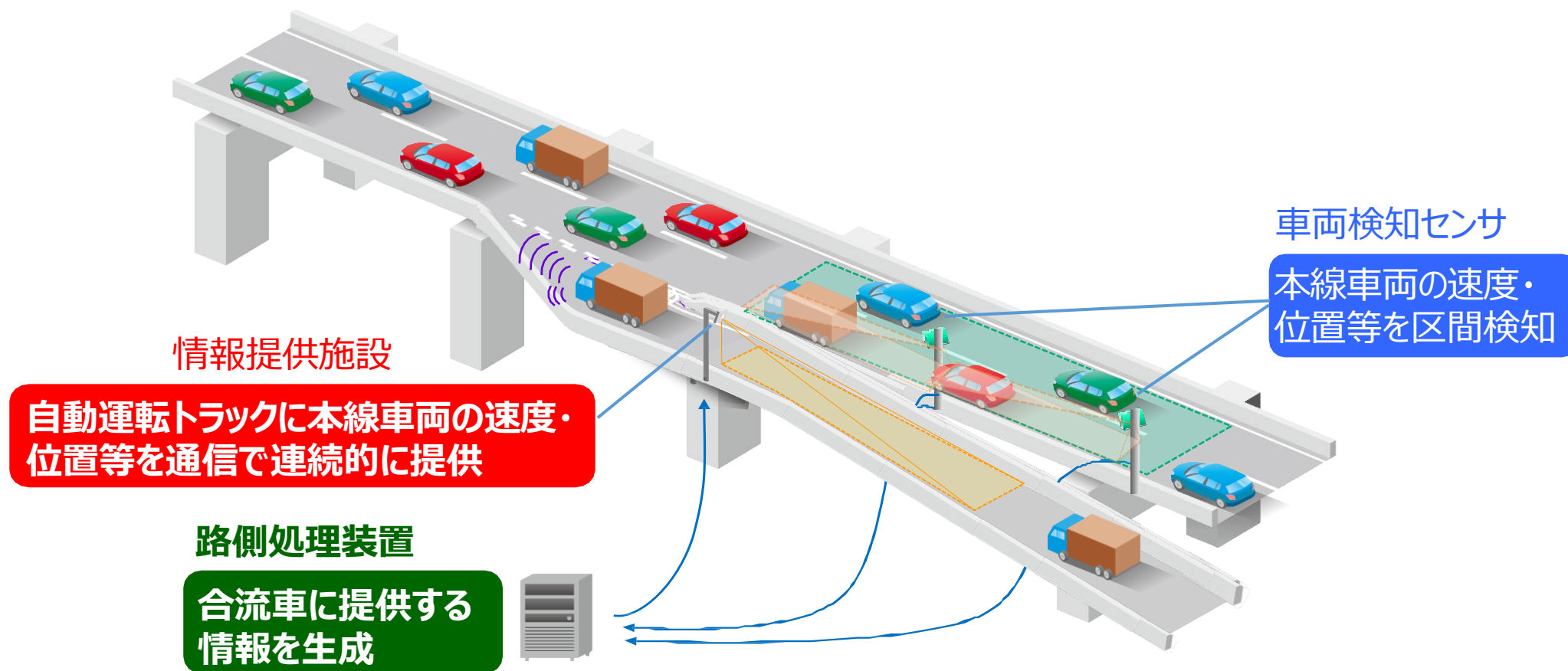
自動運転大型トラックが、駿河湾沼津～浜松間にて第一走行車線から車線変更を行う際に、実際の交通流データの倍密度にて必要な距離は2 km。500m以下では車線変更の成功率は78%まで低下。

（2023年度実施のマイクロシミュレーション結果）

「テーマ3 2023年度報告書」

合流支援情報提供システム

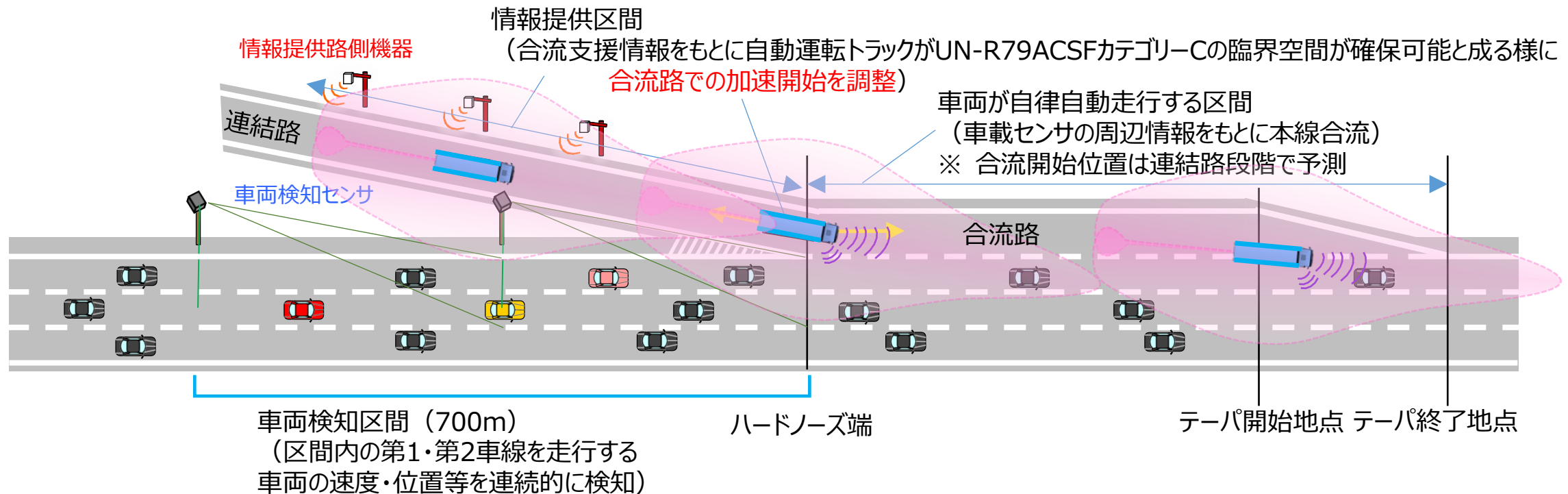
自車合流：自動運転トラックが本線合流時に本線上流部に設置した数基の車両検知センサが、一定区間を走行する本線車の速度・位置等を検知し、自動運転トラックに連続的に情報提供

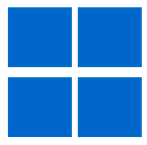


合流支援情報提供システムの狙い（支援範囲）

- 合流支援システムのコンセプトはSIP（戦略的イノベーション創造プログラム）自動運転第2期の成果より、自車合流（自動運転トラックが合流）ではDAY2、他車合流（自動運転トラックは本線走行）ではDAY1の各システムをベースとしている。
- 自車合流標準モデル**：本線上の検知区間内の走行車両の速度・位置から加速合流路までの到達状況を予測し、UNR79ACSFカテゴリーCに基づき、本線側車線の臨界距離とタイミングが確保可能と成るように、加速車線にて加速開始を調整する

※ 合流支援情報提供システムの支援区間は、当面システムの有効性を評価するための実証用として自動運転サービス支援道の駿河湾沼津SA～浜松SA間に設定されたもの。



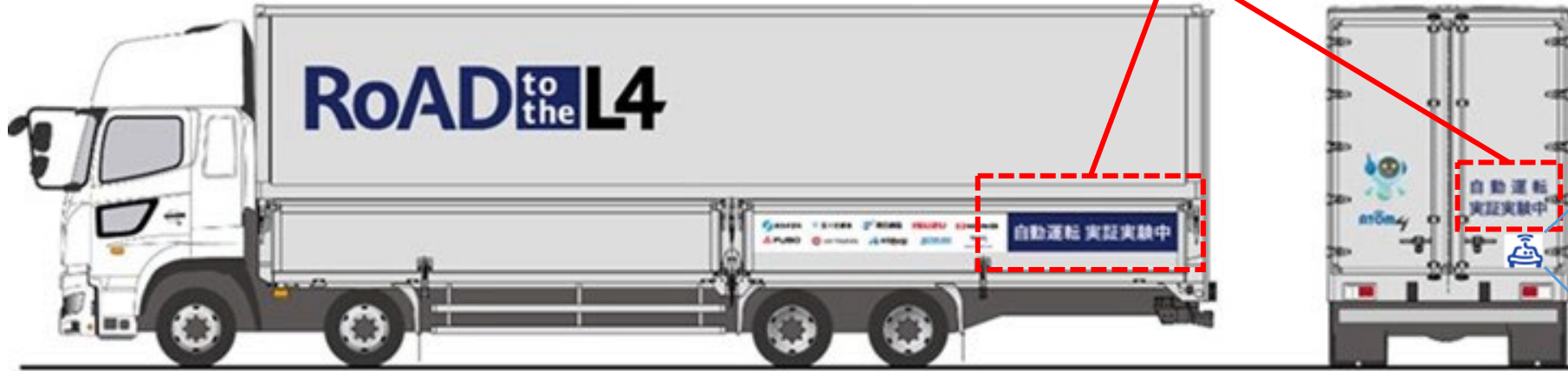


<参考> 他的高速道路利用者への周知

デカール

実証中は「自動運転実証実験中」を表記

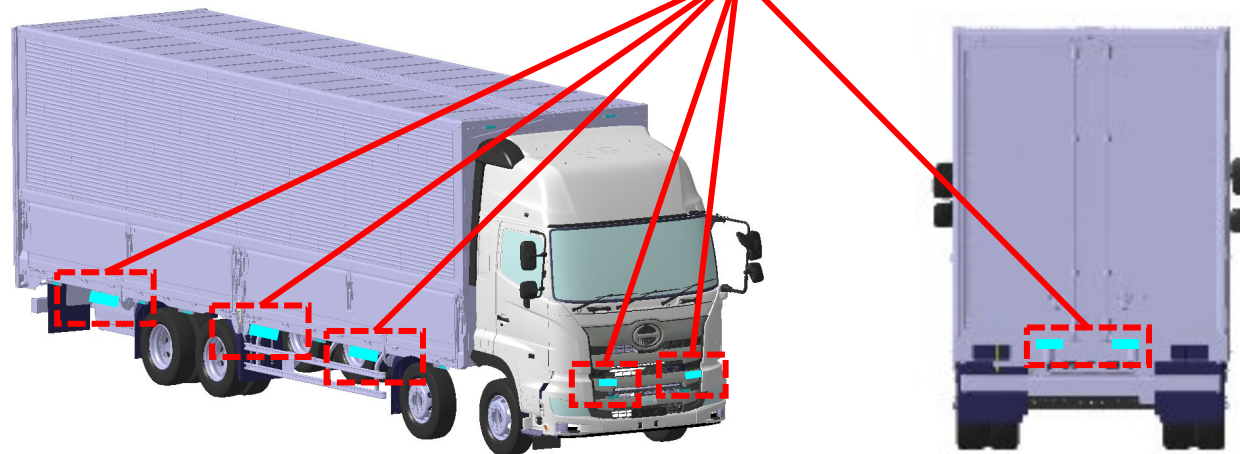
自動運転車優先レーン
走行車両用ステッカー
(車両の前後に表示)

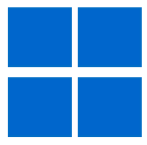


自動運転ランプ

ターコイズブルー色：自動走行中のみ点灯

「自動運転実証実験中」
のデカール表示による利
用者等への周知を実施。





緊急退避実証 (テストコース及び新東名未供用区間)

2024年度は、新東名未供用区間（新御殿場IC～小山PA）及び、日本自動車研究所（JARI）城里T/Cで評価実験を実施

新東名 未共有区間 '24/8/19 ~8/22

狙い

- 公道で側壁のある場所での緊急退避制御実験
本線走行 ⇒ 路肩移動時の挙動の受容性
- 路壁からの停止位置 ・停止表示灯



MRM実験風景 ドローン映像



MRM実験風景 CCTV映像

MRM : Minimum Risk Maneuver 車両に異常が生じたときに自動で停止させる機能

評価車両

標準評価車両
(先進モビリティ車)



停止位置計測



実験場所

JARI 城里T/C '25/1/10~1/12

狙い

- マルチブランドでの緊急退避制御の確認
①MRM車両の挙動 保安要員視点
②追従車両への影響、追従車両の挙動



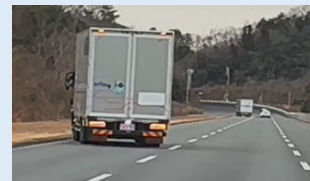
観測点からの確認映像

- 停止表示灯の評価

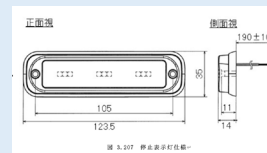
- ①停止状態/走行状態 ②昼夜



観測点からの静的評価 (100~1km)



走行確認



停止表示灯の仕様

通常 : 877 c d
減光時 : 530 c d

評価車両

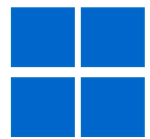
大型4社+先進モビリティ



観測車からの確認風景



夜間観測車からの確認映像



遠隔監視システム

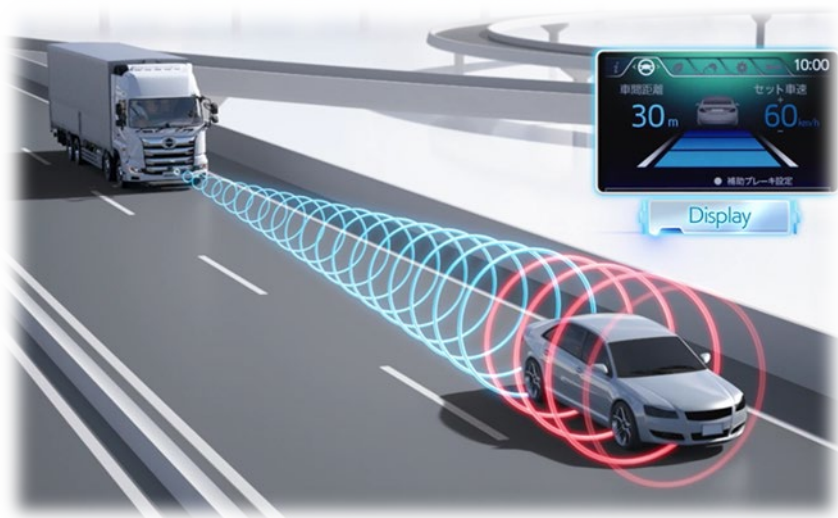
- 無人自動運転トラックは、走行中の車両に人がいないことから、車両に生じたトラブルや、車両周辺で生じる事象を的確に把握するため、遠隔地から車両の動態や走行状況を監視することが求められる。
- 遠隔監視を行う際は、たとえば、車両に搭載されたカメラから転送された映像や、位置情報、速度やエンジン回転数などの様々なデータを取得する。遠隔監視を担うオペレータは、異常があった際には車両から発報される情報に基づき積荷や車両の対応を行う。
- 道路交通法や貨物自動車運送事業法で定められた要件に基づき、下図のような遠隔監視機能の開発を進めている。

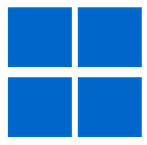
遠隔監視のイメージ





総合走行実証





総合走行実証

テーマ3事業として2025年10月及び12月に関東（新御殿場IC）～中京（岡崎SA）間を総合走行実証を行う

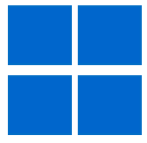


「総合走行」にて大型4社が最低限達成すべき技術

運転者の監視・責任の下、システムが運転支援を行う走行

- **自動運転サービス支援道設定区間前後の区間は、車間距離制御（ACC）＋車線維持支援（LKA）を基本とする（レベル2 ACSFカテゴリ-B1）**
- **自動運転サービス支援道設定区間では、先読み情報支援及び合流支援の協調型インフラが整備されており、上記に加えこれらの情報の支援により、システム判断有無にて「ドライバー」の承認を起点とする自動車線変更（レベル2 ACSFカテゴリ-B2＋C/D）**
- 車線減少あるいはJCT通過時の車線移動時も高精度地図情報により、上記に基いた対応を行う





総合走行実証概要（1）

1. 実施区間：自動運転サービス支援道（駿河湾沼津SA～浜松SA）区間を含む新御殿場IC～岡崎SA往復420km/日
2. 実施期間：昼間 2025年10月21日～23日AM & 24日PM / 夜間 2025年10月28日～30日
昼間 2025年12月 2日～ 4日AM & 5日PM / 夜間 2025年12月 9日～11日
3. 走行内容：ADASをベースにL2+（ハンズオフおよび自動車線変更機能）を拡張搭載した車両を用い、無人自動走行（および有人(特定自動運行主任者乗車)自動走行）を想定した走行

4. 結果概要

① 外部要因が無い状況下で

- 自動運転サービス支援道区間（駿河湾沼津SA～浜松SA）の駐車エリア～連結路～合流～本線～分流～連結路～駐車エリアの全区間におけるハンズオフ走行において**OEM各社システム上の大きな問題は認められなかった。**
- サービスエリアでの自動発進および自動駐車については、駐車ますから連結路に掛けての車両挙動や自動駐車時の停止位置は概ね良好で有り、加減速や分合流時を含め全体として穏やかな走行挙動が確認され、**一定の安全性・円滑性を有している事が確認出来た。**

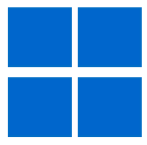
② 外部要因

- 本実証を通じて**混在交通環境下における**自動運転トラックの運行には、道交法および安全ガイドラインを遵守した自動運転システム(ADAS)のみでは解決が困難な**課題が複数存在**することが明らかとなった。

※運用およびルール面での課題

- ・ 規制速度と実勢速度の乖離
- ・ 一般車との協調（自動運転車の認知）
- ・ 工事区間や道路維持作業との連携
- ・ 連結路や分流・加速車線における違法駐車（主に夜間）等

➡総合走行評価により、自動運転トラックの技術的成立性を一定程度確認できたと同時に、L4走行の社会実装に向けてはさらなる車両開発に加え、交通規制の在り方、インフラ設計・運用、情報提供の精度向上ならびに一般交通を含めた制度・運用ルールの整備を一体的に進める必要があることを確認した。



総合走行実証概要 (2)

● 総合走行実証の課題 (発生した事象) 抜粋

状況	事象発生要因	発生事象と対応
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 工事や故障車などの障害発生時は、車線規制が行われるが、標識設置区間が速度規制となるため事象が無い区間でも50km/h規制が実施 ✓ 工事実施時は、工事区間内の安全確保と区間明示のため、パイロンで規制 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 規制速度50km/hと実勢速度との乖離 ✓ 自動運転車優先レーンの周知不足 	<p>後続接近車による追突の危険性を感じるも、規制速度にて走行を継続</p> <p>車線変更 (第2車線への変更および第1車線へ復帰) において、臨界距離を確保できるタイミングが少なく、自動運転を停止し手動にて車線変更</p> <p>規制速度で走行中に、他車両から煽り、幅寄せ及び急な割込みあり</p>
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 夜間SA/PA内に自動発着エリアを確保出来ないため、スルーレーンを走行 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 工事区間でのパイロンのはみ出し ✓ SA内スルーレーン、分流・合流レーンへの違法駐車 	<p>第1車線 (or 第3車線) 規制の為、第2車線を走行するも、場所によりパイロン (一部、工事作業員) が第2車線内にはみ出しており、車線幅が狭く手動介入にて走行</p> <p>夜間は違法駐車が多く、分流・合流連結路への駐車車両 (減速・加速車線の駐車車両にも遭遇) が有り、自動運転を停止し手動にて走行</p>



総合走行実証概要 (3)

● 実際の発生事象例



パイロンはみ出し(車線幅2.75m、車幅2.5m)



夜間SA内スルーレーン違法駐車



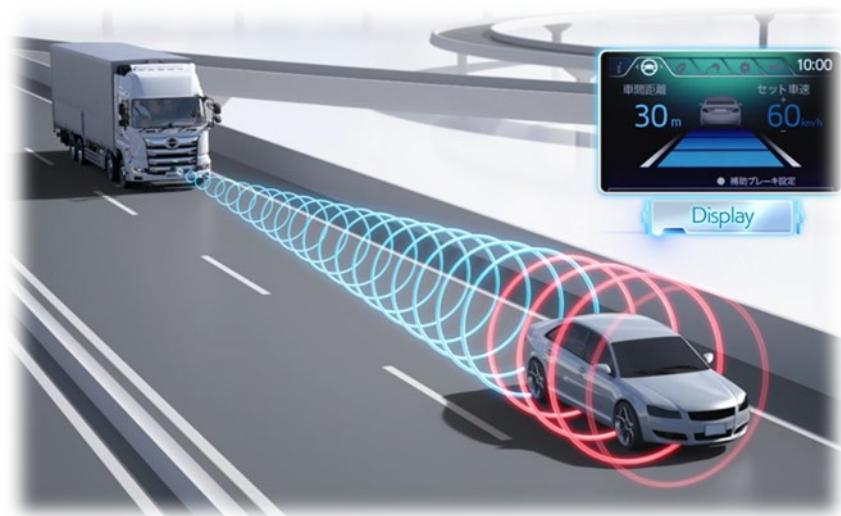
夜間分流減速車線及び連結路違法駐車



夜間合流連結路及び加速車線違法駐車



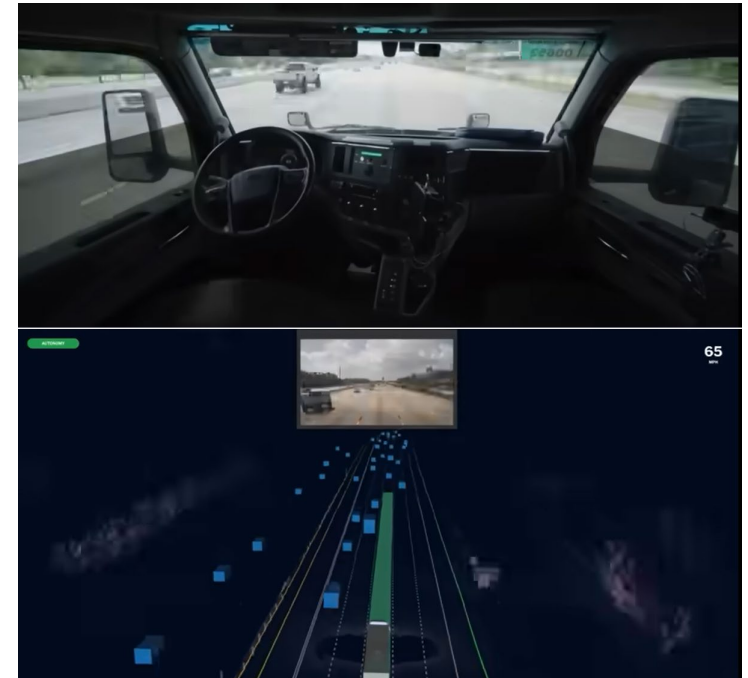
海外の状況





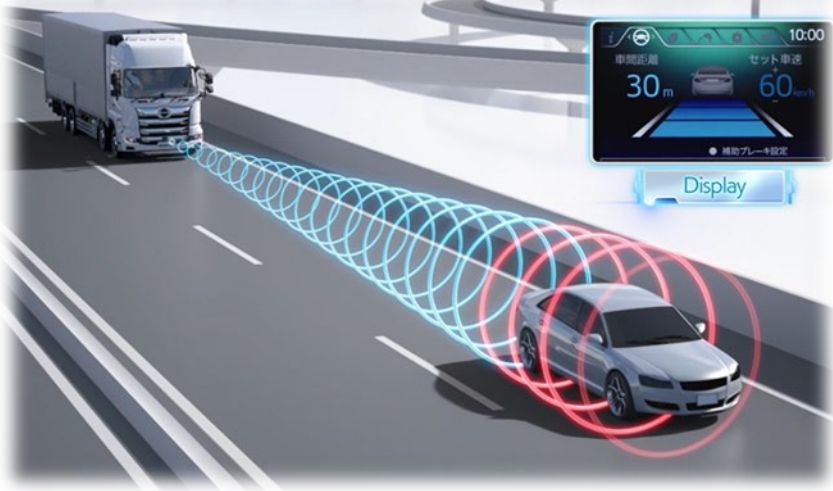
米国・Aurora Innovationの社会実装状況

- 自動運転開発企業であるアメリカのAurora Innovation（Aurora）が、ドライバーレスの完全自動運転トラックによる貨物輸送をテキサス州で2025年5月にスタートした。同社によると、Auroraは最も重いクラスの大型トラック「クラス8」で自動運転トラックサービスを始めた最初の企業になる。
- Auroraは現在ダラスとヒューストン間を貨物輸送しており、都市近郊のモビリティハブ間の1,200マイル（約1,931km）を「ドライバーなし（安全保安要員乗車）」で走行。2025年度末までには、自動運転トラックでの輸送をテキサス州エルパソとアリゾナ州フェニックスへ拡大する計画。





② 事業者の実態に合った持続可能な事業性の確保 ～共同事業の項目～





持続可能な事業性検討の視点とニーズの把握

現在の物流環境を踏まえ、将来にわたって持続可能な自動運転トラックを活用した事業性を検討するための視点を以下の様に設定した。（注：自動運転トラック活用以外の将来に向けた課題対応は考慮していない）

- 荷役分離が進まない現状で2024年問題を考慮すると関東～関西間のワンマン運行は困難
- ドライバー不足・高齢化及び若年層の働き方の志向から、幹線などの昼夜通しでの長距離運行の持続性は難しい状況
- 一般貨物自動車輸送の内、大手中規模事業者中心の特積み（定期便）輸送と合わせ、多くの小規模事業者が存在する貨物自動車利用（チャーター便）などの様々な事業者規模及び構成・輸送形態を考慮する必要
- 我が国の複雑な物流構造を勘案し、自動化された幹線輸送とラストマイルも含む前後の物（荷）の途切れのない流れを考慮する必要
- 諸外国でもHab to HabのFreeWay・CityHighWayなどの幹線輸送の自動化の試みが成されているが、海外でのトラックター利用に比べ、国内での単車を基本とする荷捌き及び荷物の運送形態を考慮する必要
- 日本の貨物輸送の積載効率は40%前後でありかつ幹線輸送の約3割が“空車”であることから、物流の効率化が図られる取組となることが望ましい

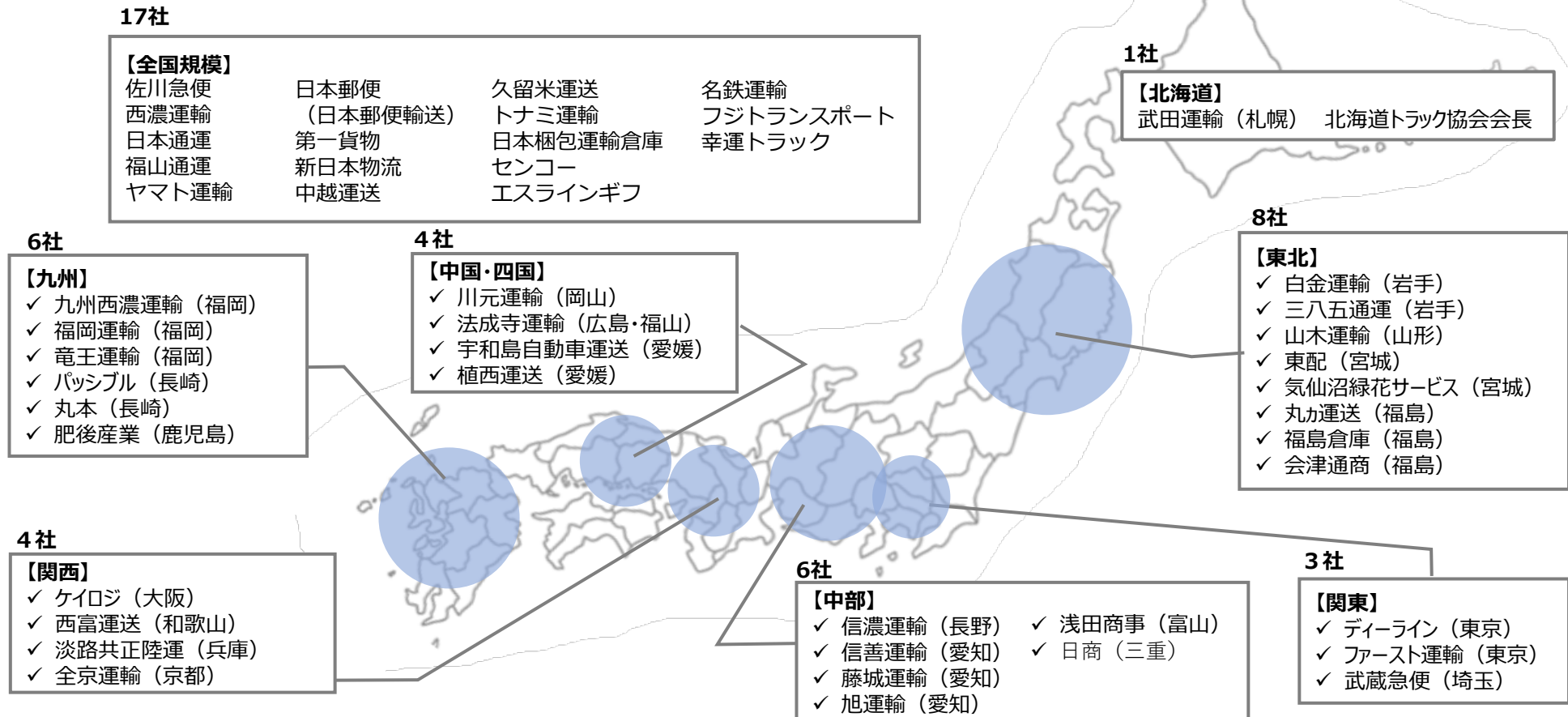


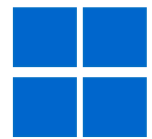
1. 自動運転トラックの活用に関し長距離幹線輸送を担う物流事業者を対象に、**自動運転トラックのニーズや同トラックを活用した事業モデルの在り方について幅広く意見を収集**（北海道から九州まで、49社延べ60回答）
2. テーマ3参加の物流事業者毎にレベル4自動運転トラックを自社運行で活用した場合の事業・運用案を策定し、同トラックの導入により、リードタイムなどの運行にどの程度影響を与うるのか等、既存の市販車両（レベル2）を用いたレベル4走行を模した実証走行を行い、**自動運転トラック利用が現在の事業へ与える影響を中心に検証を実施**



物流事業者のニーズ確認アンケート調査概要

- 長距離幹線輸送を担う物流事業者を対象に、レベル4 自動運転トラックに対するニーズや同トラックを活用する事業モデルの案について幅広く意見を収集
- 全国規模で幹線輸送を担う大手物流事業者、東北地方や中国・四国・九州地方等に拠点を置き、長距離幹線輸送を担う中堅・中小の物流事業者、計49社から延べ60回答を受領。





「高速道路を走行するレベル4 自動運転トラック」の走行モデル

■物流事業者大手6社及び地方の幹線輸送を中心とする中規模（100台以上保有）事業者15社のアンケートに基づき走行モデルを設定した。

走行モデルA : 高速道路上にあらかじめ設定された走行区間（ODD）を、**ドライバー（特定自動運行主任者）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 : 高速道路に接続した施設（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 : 高速道路に接続した施設（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

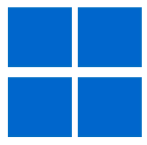
走行モデルC-1 : **既存の物流拠点**を高速道路に接続させ、その拠点の間をドライバーが乗車しない状態で走行

走行モデルC-2 : 高速道路に接続した**共同ターミナルを新設**し、そこで荷物の仕分け等を行い、その施設間をドライバーが乗車しない状態で走行

注）モデルB-1～C-2については、保安要員（大型免許の有無にかかわらず）の同乗を妨げるものではない

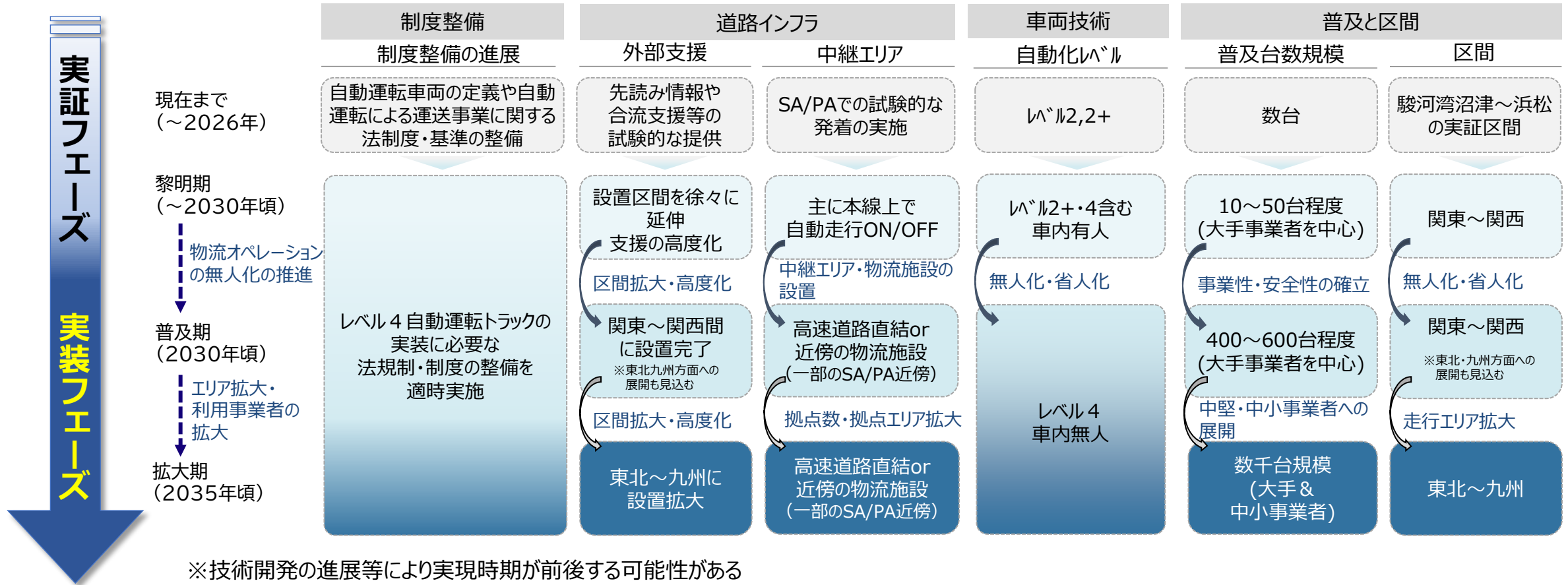
走行モデル間の相違点

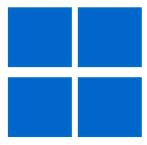
名称	走行モデル間の相違点			
	自動運転区間でのドライバーの乗車有無	高速道路直結あるいは近傍の施設	左記施設の役割（左記施設で実施する事）	左記施設の利用形態
走行モデルA	有人（ 乗車する ）	無し （予め設定された区間内でドライバーが自動運転開始・解除）	—	—
走行モデルB-1	無人（ 乗車しない ）	有り （保管・仕分等のターミナル機能は 無し ）	ドライバーを乗降車 させる	複数の物流事業者で 共同利用
走行モデルB-2			荷物を積み替える	
走行モデルC-1		有り （保管・仕分等のターミナル機能 有り ）	荷物の仕分け等 を行う	高速道路周辺の既存拠点を改造し 単独で利用
走行モデルC-2	複数の物流事業者で 共同利用			



<再掲> レベル4自動運転トラックの社会実装STEPイメージ

- 長距離幹線（関東～九州、東北～関西等）の自動運転や、高速道路直結の施設等に加え、高速道路近傍の物流事業者の発拠点から着拠点まで一部一般道も含めた自動運転による幹線物流の省人化・無人化。
 - 将来的な走行可能範囲の拡大と複雑な条件下での走行を期待
 - 関東～関西間の運行をレベル4車両での自動運転に置き換えることは幹線輸送の自動化の通過点

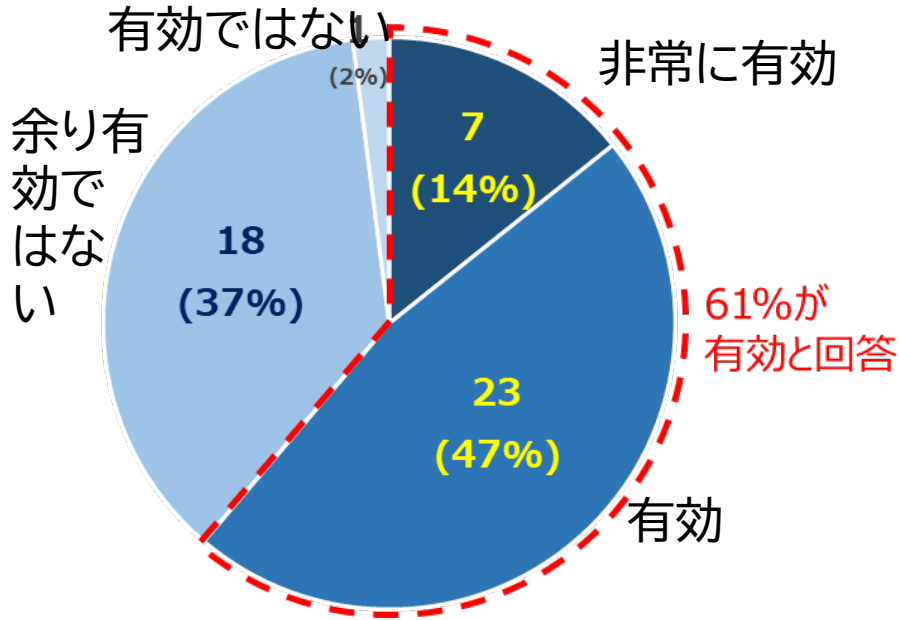




レベル4自動運転トラックの有効性及び期待する事項

- 物流事業者の半数以上がレベル4自動運転トラックを「非常に有効である」「有効である」と捉えている。
- 多くの事業者はレベル4自動運転トラックに「人手不足の対応・人手の確保」「輸送安全性の確保・積荷の保全」を期待。

レベル4自動運転トラックの有効性 (n=49)



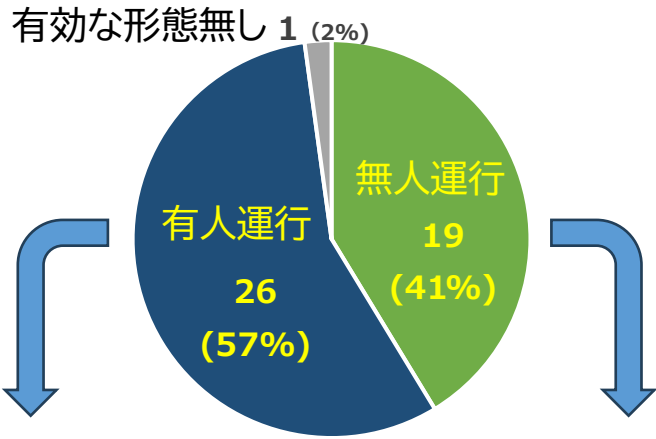
レベル4自動運転トラックの有効性	主な理由
「非常に有効である」「有効である」の事業者	<p>【ドライバー不足の解消】</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 省人化を検討していく際の、幹線輸送に必要な人員を削減することができる。 ✓ 今後、人員確保が困難な状況が続く中、多くの物量を効率的に運べる能力は大変貴重であり大きな魅力となる。 <p>【ドライバー負荷の軽減】</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 高速道路を走行中の乗務員の負担を軽減や労務管理・健康管理に有益。また、事故防止・クレーム防止に繋がる。 ✓ 運転にかかる労力を荷役に必要な労力に分散できる期待が持てる。
「あまり有効ではない」「有効ではない」の事業者	<p>【導入効果が不十分】</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 中継地点での運転者の送迎にコストがかかり、車両の価格も上がる事が予想される。無人はリスクが高く、有人はドライバー不足解消にならない。 ✓ 自動運転区間の前後で有人による輸送が必要であり、両端区間で短時間ではあるが、別のドライバーが必要となるため根本的な課題解消には至らない。 <p>【トラブル対応等に懸念がある】</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 高速道路の事故渋滞や災害時に対応できないと考えられるため。 <p>【具体的な運用が分からない】</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 自動走行区間以外の運行イメージが湧かない。



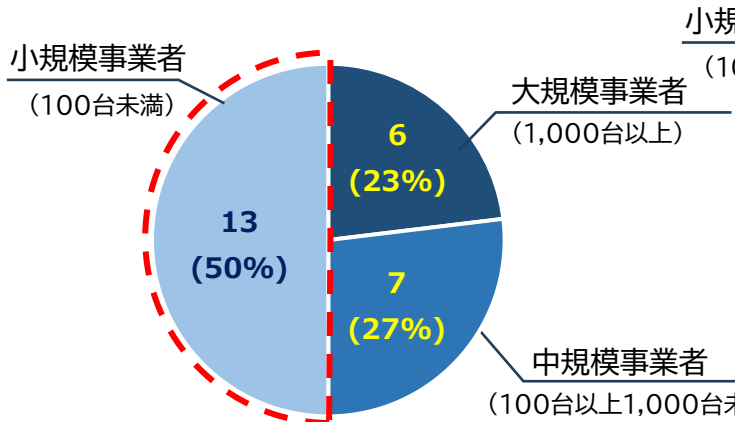
レベル4自動運転トラックの運行形態の想定

- 物流事業者の約6割が自動運転であっても有人での運行を想定しており、残り約4割が無人での運行を想定している。
- 有人運行を想定する事業者は、半数が小規模の事業者であり、無人運行を想定する事業者のほとんどは大規模・中規模の事業者である。

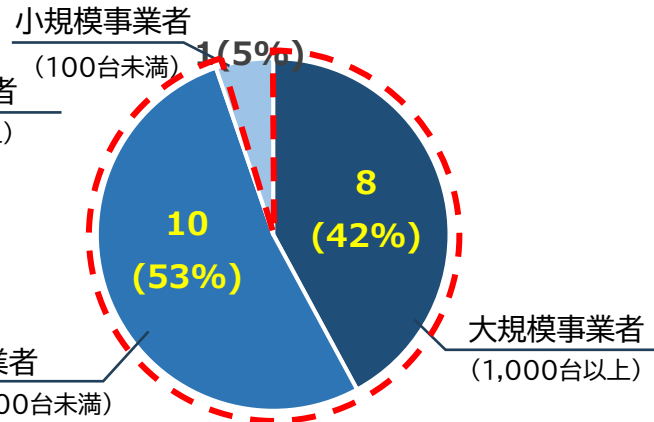
有人運行／無人運行の想定 (n=46)



有人運行を想定する事業者の規模 (n=26)



無人運行を想定する事業者の規模 (n=19)



想定する運行形態	主な理由
車内有人での運行	<p>【着拠点側の営業所がない】</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 自動運転区間以外の区間で有人での運転が必要となるため。 ✓ 発拠点側は当社の営業所があるが、途中または着拠点側に当社の営業所が無いため。 <p>【トラブル時に柔軟に対応できる】</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ トラブル等が発生した場合の対応や現場への指示の伝達などを考慮すると、乗務員を乗車させた状態の方が良い。 <p>【導入初期の実装形態】</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 将来的には無人での運行を行いたいですが、荷積／荷卸などの荷役を考えると現状は車内有人とならざるを得ない。
車内無人での運行	<p>【省人化のメリット】</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 人手不足の観点から、無人で運行できることはメリットが大きい。 <p>【効率化すればメリットを最大化できる】</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 全国に網羅された配送センター間の輸送が主な業務であり、スワップボディーを活用した積み替え等を行えば時間短縮を図りつつ、拠点別の業務もスムーズに行うことが可能になる。また、荷物を大量に集めることで自動化に必要なコストを最小化することができる。

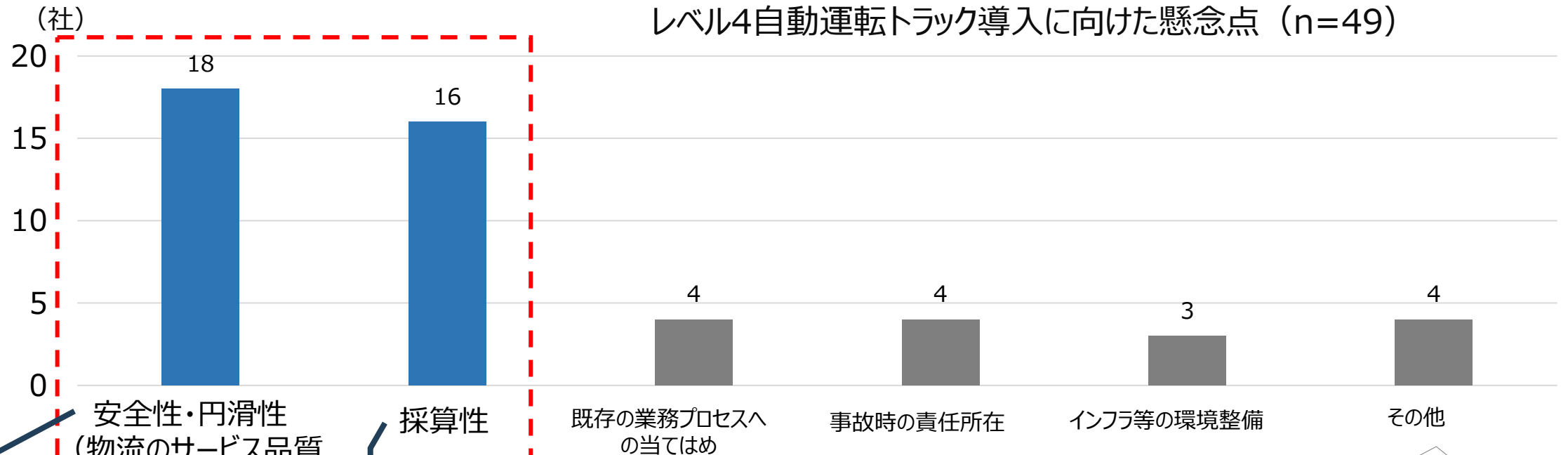


レベル4 自動運転トラックの導入に向けた懸念点

■レベル4自動運転トラック導入に向けた最大の懸念点は「物流のサービス品質の維持（安全性・円滑性）」と「導入時のコスト（採算性）」である。

注）円滑性：積荷が途中で滞ることなく発地から着地まで届くこと

レベル4自動運転トラック導入に向けた懸念点（n=49）



- 1. 走行の安全を保てるか
- 2. 積荷の品質を保てるか
- 3. 予定時間内に輸送できるか

- 1. 車両価格が不明確
- 2. 有人区間の人件費が必要
- 3. 初期の設備投資の負担の増加

その他の内容

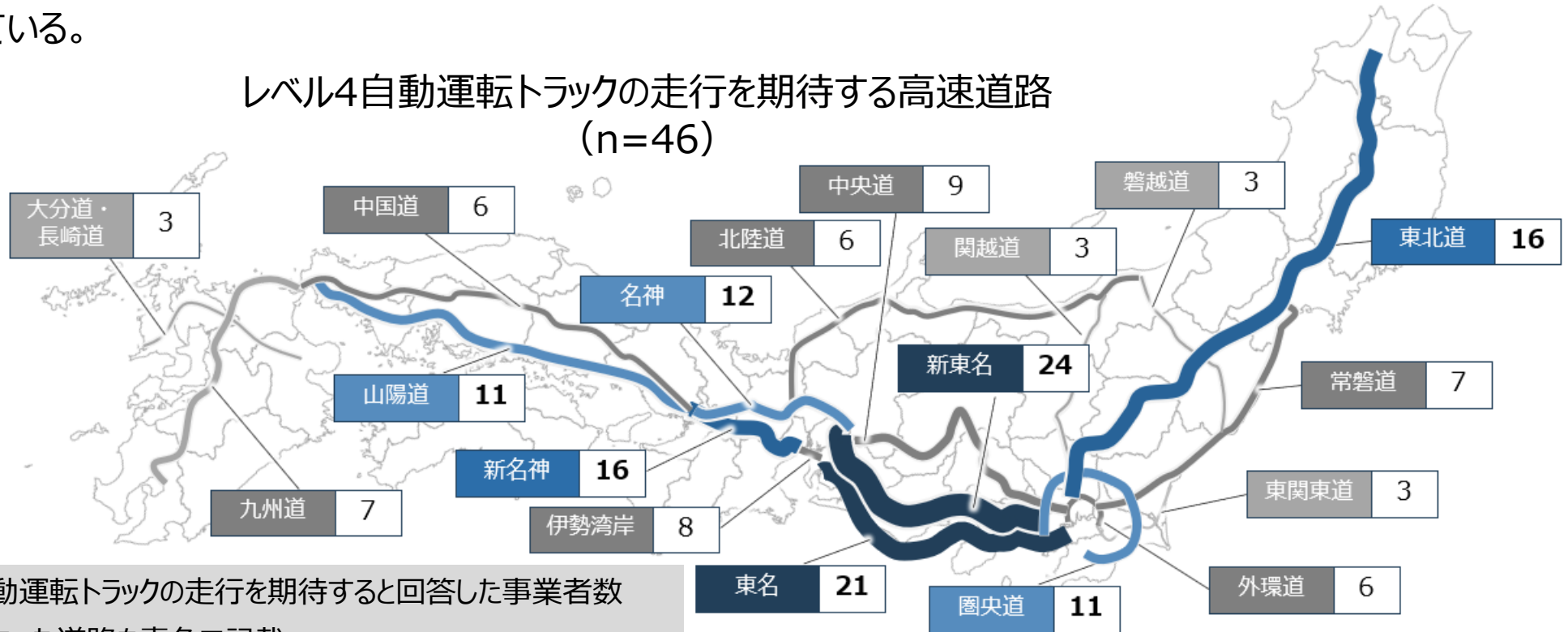
- ✓ 一般の高速道路利用者への普及啓発
- ✓ 事故時の保険の扱い
- ✓ ドライバーの労働時間管理方法 等



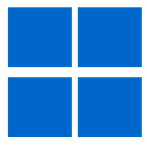
レベル4自動運転トラックの走行区間に係るニーズ

- 東名・新東名や名神・新名神でのニーズが高いが、それ以外にも幅広い高速道路においてニーズがある。
- 東北・関東の事業者は、東北方面と東京・埼玉をつなぐ圏央道や東北道等を期待している。また、中四国・九州の事業者は、関西以西方面と大阪・神戸をつなぐ山陽道等を期待している。
- 全体では「新東名・東名」、「新名神・名神」、「東北道」、「圏央道」、「山陽道」でのニーズが特に高く、青森・仙台エリアから山口・福岡エリアに至るまで、本州を縦断するような高速道路区間でレベル4自動運転トラックの走行が期待されている。

レベル4自動運転トラックの走行を期待する高速道路
(n=46)



- 数字はレベル4自動運転トラックの走行を期待すると回答した事業者数
- 10以上の回答があった道路を青色で記載
- 北海道・日本海東北道は省略



事業化機能及び共同事業の整理

- 前述の物流事業者向けのアンケートの結果をもとに、**事業化に必要な機能を以下の8つに整理**し、特に自社での対応が難しく、外部委託等の活用の可能性がある**機能を抽出・整理**。

観点	共同事業としてニーズがある機能	概要
所有	①車両所有・管理・維持	・ 車両を保有・管理し、また中継エリアから発着地までの手動区間の運行を行う
	②運行実施	・ レベル4自動運転トラックの運行を行う（各法令に基づく者の配置を含む） ※この場合、以下の「運行管理」「運行監視」「異常時対応」のすべてを担う
	③運行管理（運行状態の管理）	・ レベル4自動運転トラックを用いた運行を行っている際の運行便の状態を把握・管理する（走行中・荷役中・異常発生などの運行ステータスの管理、積荷の状態把握や到着予定時間の管理等）
運用	④運行監視（車両動態の監視）	・ レベル4自動運転トラックが走行している際の車両の状況を監視する
	⑤異常時対応	<ul style="list-style-type: none"> ⑤-1 駆け付け対応（現場措置業務の対応） ⑤-2 異常時の運送継続に係る対応
調整	⑥中継エリアの運用・駐車ますシステム等による駐車ますの予約	・ 道路や中継エリア、駐車ますシステムの利用にあたり、事業者を代表して予約等の調整を行ったり、中継エリア等の運用を行う
	⑦中継エリア等の運行管制	・ 中継エリアの運行管制や、レベル4自動運転トラックの高速道路本線への流入管理等の実施
責任	⑧貨物損害賠償責任／保険対応	・ 貨物等に対する責任の主体となる。また保険適用に関する対応を行う



共同事業として期待される事業パターン分類のイメージ

- 自社での対応が難しく、外部委託等の活用の可能性がある機能について、物流事業者の共同事業としてニーズがある共同事業の事業パターンを以下のように整理し、実装に向けて推進。



松パターン

自動運転トラック運行区間および有人による手動運転区間を含む、発地から着地までの全ての運行区間において車両の保有・管理及び荷物・車両状態管理を含む運行代行業(貨物利用運送事業) 貨物運送事業法に基づく貨物損害賠償責任/保険対応も含む。

竹パターン

自動運転トラック運行区間における荷物・車両状態管理を含む運行代行業(中継エリア内の管制・運用も含む)

梅パターン

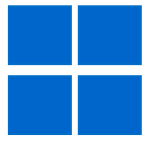
- ① 広域に亘る運行区間での遠隔監視
- ② 故障・事故などの一次駆け付け体制の構築

大手物流事業者及び地方の中堅・中小の物流事業者にヒアリングし、**実現に向けた具体的なステップを整理**

国交省道路局と道路管理者との連携方法について、具体的な協議を開始



- 複雑な物流構造において、物流事業者が幹線輸送に自動運転トラック利用を検討する場合には、当該運送事業者の規模・拠点・事業範囲・事業形態・収益性などを勘案し、事業者毎に検討する必要がある。
- 特に無人化にあたっては事業者自身が、事業（含む採算性）に深く関係する
 - 中継エリア（SA/PA利用、物流拠点（自社単独、共同利用、クロスドッグなど））の所在と機能の在り方
 - 自動運転車両の利用方法（自社保有（含むリース）、幹線輸送専門事業者への共同事業委託）
 - 貨物運送事業法（含む貨物利用運送事業法）などの関係する法令との整理などの検討が求められる。考慮すべき課題の例としては
 - 自社単独あるいは共同ターミナル以外の**中継エリアにて運転者の乗降を行う場合の運転者の就業形態や移動の在り方**
 - 車両の自社保有や自社での事業構築が難しい場合の**幹線輸送の「共同事業提供者（仮称）」**への委託の在り方（注：提供者の存在が前提）
 - 荷主との協議を前提に、**自社内のオペレーションの変更や自動化した場合に新たに具備すべき機能（システムや機材・設備 等）の導入の検討**
- 有人の自動化にあたっては、車両の自社保有を前提に、上記の課題の多くは解消されるものと考えられる。また、**運転負荷の軽減、ヒューマンエラーによる事故防止に大きく寄与すると共に、厚労省が労基法改善基準告示の「運転時間」と見做さない扱いとしたことで、拘束時間の短縮につながる**こととなった。（但し、有人のレベル4のみ）

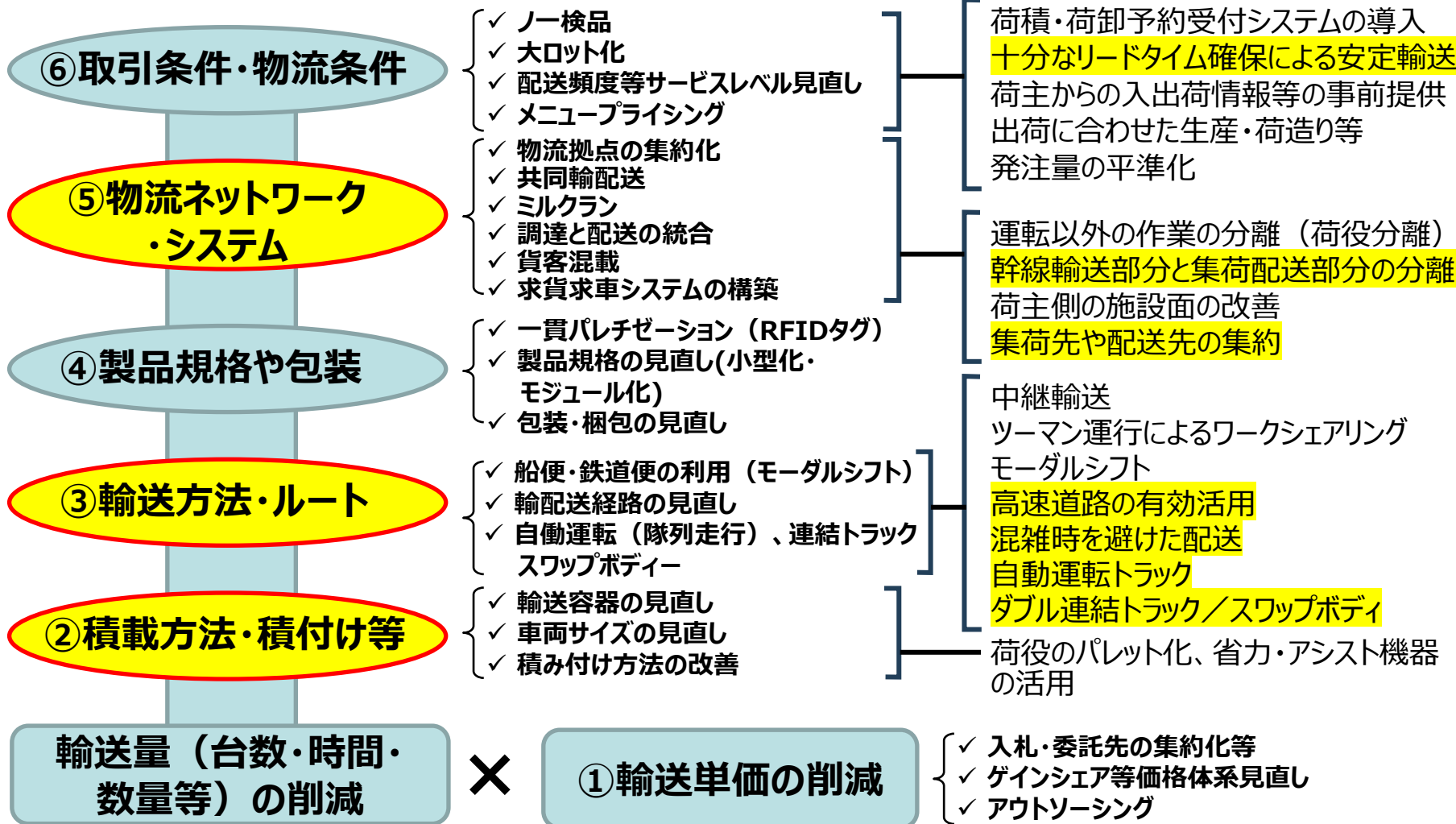


自動運転トラックの事業への活用に向けさらに拡大していくと考えられる事項

＜荷主・労使の合意が前提＞

【取組例】

出典：全日本トラック協会「トラック運送業界の働き方改革実現に向けたアクションプラン」「2024問題ガイドライン」より

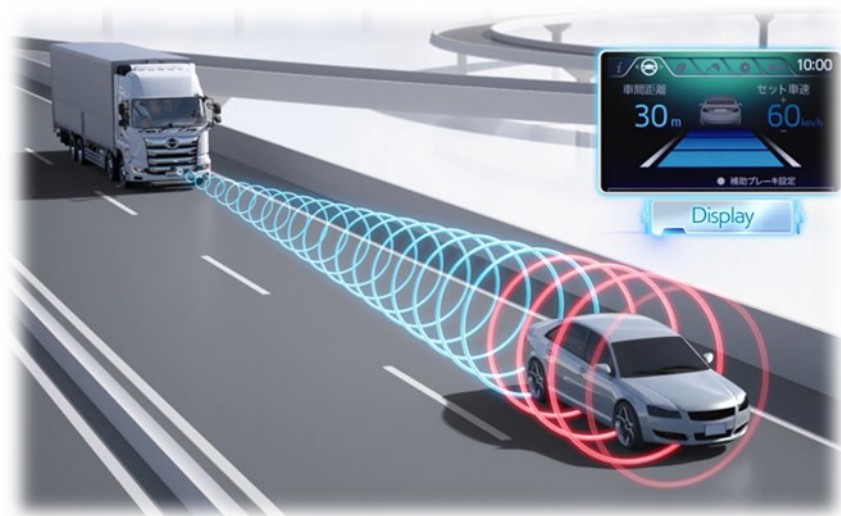


自動運転トラックへの適用

- 無人自動運転トラックの受注予約・運行管理システムの構築
- 幹線近傍の物流センターでの荷物の集約
- 幹線部分共同輸送・自動運転 (幹線輸送共同運行)
- 無人自動運転トラックによる輸送時間帯の拡大
- スワップボディー/トレーラー活用による幹線輸送無人化時の時間短縮
- 荷物のパレット化・規格化による積み込み・荷卸しの一部自動化



テーマ3プロジェクト5年間のまとめ





高速道路におけるレベル4無人自動運転トラックを活用した事業化に向け、下記の検討・検証を行った。

1. 高速道路走行の安全性・円滑性の検証

- 高速道路での大型トラックの自動化は、**中継エリア間の無人自動運転走行であることを示し、5つの走行モデルとODDを提示した**
- 技術面及び事業面を基に行ったリスク評価（829のリスクをリストアップ）に基づき、車両技術や現状の事業では対応が困難な事象に対し必要となる**4つの外部支援機能として集約した**
- 4つの外部支援策の内、合流支援・先読み情報支援及び運行監視について、協調領域として関係省庁・団体との連携の下に**装置の設置・通信メッセージなどの標準化にむけ提言した**
- 競争領域が主体となる車両技術において実証参加各社のADSの成立性と協調領域としての**外部支援策との標準車両挙動の連携による安全性・円滑性を一定程度確保**できた

2. 事業者の実態に合った持続可能な事業性の検証

社会実装にあたり物流事業者が様々な物流形態に対応しかつ有効な事業モデルを構築するために、**レベル4自動運転トラックをビジネスに活用可能な運用、条件、考え方等について整理**を行うことができた。

- 大手6社を含む全国15社の物流事業者の同意を得て、**事業化に必要な考慮すべき事項を8つの機能にまとめる**ことが出来た。
- さらに、事業者単独では事業化が難しい要素を「**共同事業**」として整理し、将来の実装化につながる道筋を示した

3. 本事業で得られた知見に基づく社会実装化に向けた提言と受容性の拡大

将来に向けての導入ステップを明示し、外部支援策の整備・拡張、運用主体（含む共同運行事業）、運送事業者や車両提供者の参加など、今後社会実装の際に必要な要件を以下の提言にまとめた

- 事業化を目指す物流事業者向け「レベル4自動運転トラック活用ガイドブック」
 - 外部支援策の導入・車両提供者向け「高速道路でのレベル4自動運転トラックテクニカルガイドブック」
- また、高速道路におけるレベル4無人自動運転トラックの実際を広く理解して頂くための動画を作成した

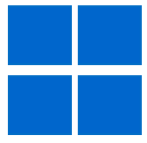


最大载重11500kg

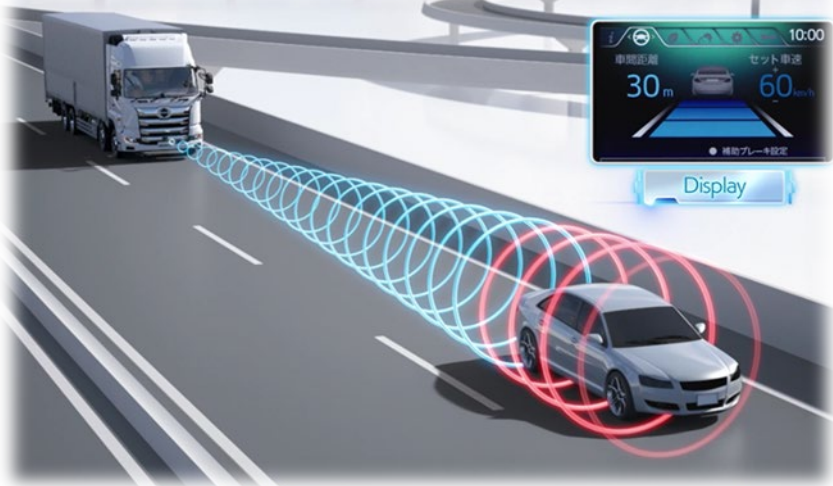


5年間の取組みにおいて生じた課題と対応

1. 社会実装の政府目標に対し、本事業の行政側の調整・指示母体が不在のため、制度整備などの横連携に乏しく一体的な取り組みとなっていない。
⇒ テーマ3として横連携調整を積極的に実施。
2. 本実証を通じて混在交通環境下における自動運転トラックの運行には、道交法及び安全ガイドラインを遵守した自動運転システム（ADS）のみでは解決が困難な課題が複数存在する。
⇒ 様々な検討会の場で、議論を行うために課題を積極的に展開。
3. 事業者の地域性・規模・業種業態に応じて事業化に必要な各要素に多様な課題が存在するため、実際に具体モデルの事業化により検証していく必要性が有る。
⇒ 本事業の継承として、政府の推進事業とすべく働きかけを実施。



テーマ3事業の最終成果と 自動運転トラックの社会実装の展望



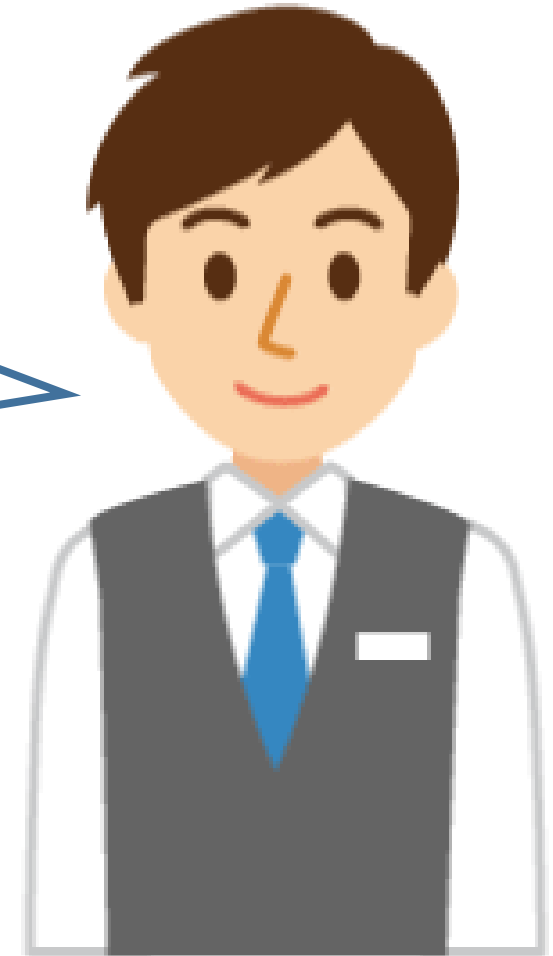


レベル4自動運転トラックの社会実装の展望

- テーマ3事業から得られる想定状況
 - 外部支援・制度の整備により、中継エリア間の幹線**走行技術には一定の目途付け**
 - 自動運転サービス支援道及びデジタルライフライン構想により、まずは新東名高速の駿河湾沼津～浜松間に**優先レーンの設定や発着拠点、先読み・合流情報支援などの整備が本格化**
 - 幹線輸送部分の**事業化（含む共同運行事業）に一定の目途付け**
 - 社会実装に向け物流事業者向けの「**レベル4自動運転トラック活用ガイドブック**」、外部支援・車両提供者向けでは「**高速道路でのレベル4自動運転トラック導入テクニカルガイドブック**」の活用
- テーマ3事業後の展望
 - 事業の担い手たる**物流事業者・車両提供者及び外部支援・制度整備を推進する関係者の実行・支援による「社会実装プロジェクト（パイロット事業）」**を立ち上げ、安全性も含めたレベル4自動運転トラックの実装・本格利用のための知見を収集・蓄積、かつ社会（荷主などの物流利用者、他の高速道路利用者など）の受容性の醸成を図る必要がある
 - プロジェクト実施時は導入のSTEPに基づき進められ、並行して**事業者毎の個別の事業構造に沿う形にて幹線輸送の前後の物流行程にまで至る施策により、荷物の発着全体の流れが構築される必要がある**



ご清聴
有難うございました



「RoAD to the L4」URL : <https://www.road-to-the-l4.go.jp>

報告者E-mail : hiroshi_ogawa@nexty-ele.com (2026年3月末まで)