

令和5年度「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)
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

自動運転トラックの社会実装に向けた現状と課題

2023年4月20日

豊田通商株式会社

RoAD to the L4 テーマ3 サブテーマリーダー

錫村 朋宏

はじめに

豊田通商は、

「安全で快適なモビリティ社会の実現に貢献」する事業分野に注力。
「ドライバー不足対応」に向け**「自動運転トラックの社会実装」**を目指す。



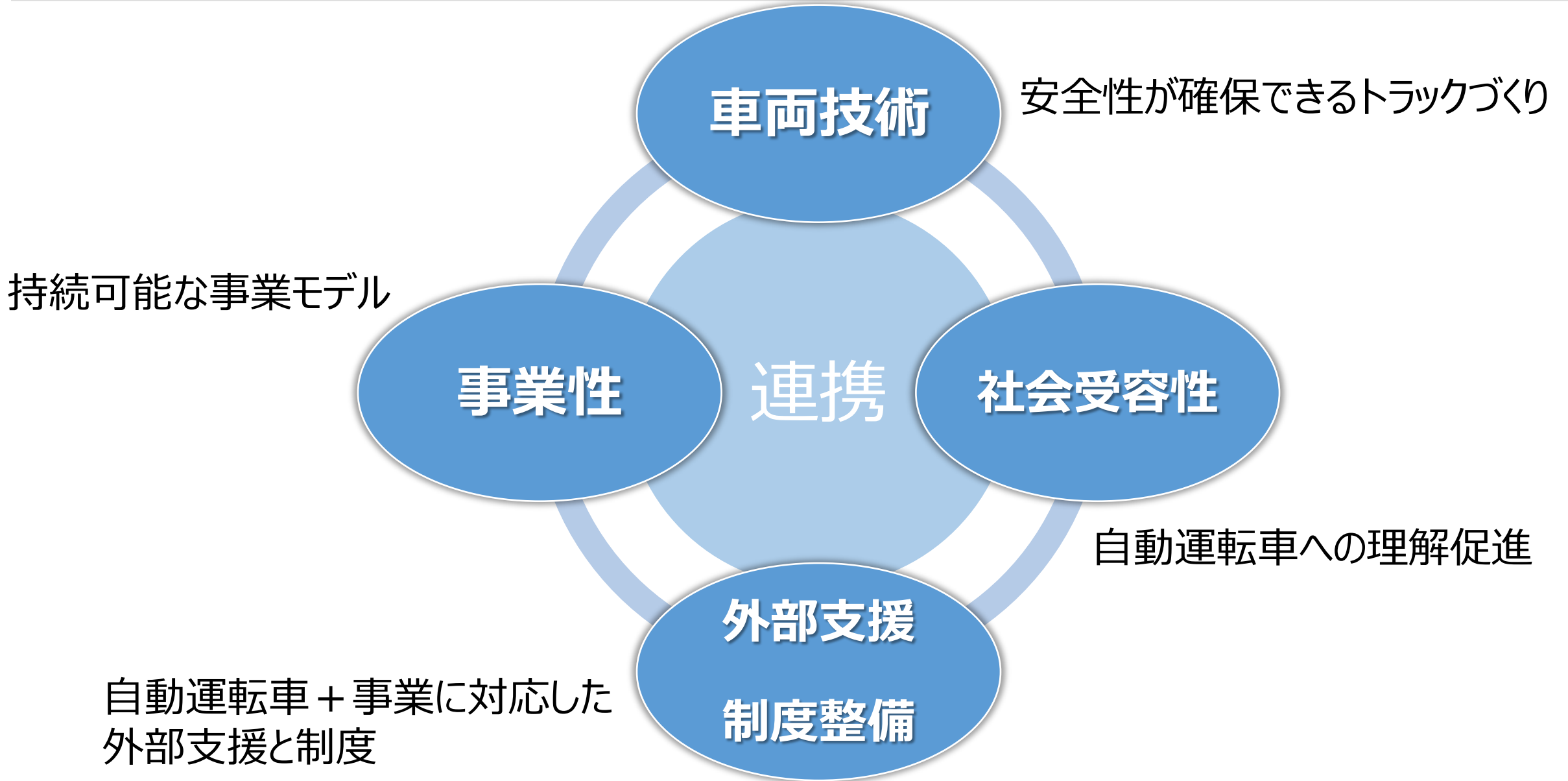
1. テーマ3事業の狙い

「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（ドライバー）不足の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年度以降に社会実装を目指す。

2. 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

事業成立に必要な4つの要素



5年間の推進計画

- 車両技術を実現するだけでなく、必要な事業環境の整備を行い、実用化に取り組む。

※ ODD : Operational Design Domain 「運行設計領域」



事業社

物流事業者が期待する幹線輸送自動化による事業モデルを検討

	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度～
1. 事業モデルの検討 レベル4を前提とした事業モデル検討	レベル4を前提とした事業モデル検討 ▶ レベル4導入に向けた事業環境の特定 ▶ 現実的な社会実装ステップの策定	▶ 有用性の高い現実的な事業モデルの構築と提言	社会受容性の醸成 (レベル4自動運転トラックの理解促進)	実証評価等に基づく事業モデルの実用化修正検討 ▶ 実証評価によって得られた実用化に向けた課題の事業性面からの分析 (コスト、運用を含む) ▶ 提言された事業モデルの修正と実装に向けた「社会実装実行計画 (仮称)」の策定		
事業性分析	▶ 外部支援、中継エリア、運転以外のタスクを含めた幹線輸送事業を見据えた分析	成果を反映				

車外

レベル4トラックが走れる条件を明確化し、必要なインフラ・制度整備・システムの要件を整理

2. 走行環境、運行条件の整理、評価	ODDコンセプト検討 ▶ 大型車の特性を踏まえた検討	ODDコンセプト等の実証評価、確立 ▶ 大型車特有ケースの評価 ▶ 安全性確保に係るシステム検証	ODDコンセプトに基づく提言された事業モデルの実証評価 ▶ 事業者による受容性検証	マルチブランド協調走行の実証評価 ▶ 大型4社マルチブランドでの協調走行実証 ▶ レベル4自動運転実装に向けた「技術ガイドライン」の策定		
ODDの設定 ※ 車内乗務員の役割	車内乗務員の検討 ▶ 役割・能力の明確化					
運行管理システムの検討	運行管理システムのコンセプト検討	運行管理システムの実証評価 ▶ 道路情報等を活用した運行管理システムの検討と実環境下での実用検証				

車

レベル4のトラック開発ではなく、レベル4ODDの検証用車両の開発を実施

3. 車両、システムの開発	レベル4検証用車両開発 ▶ 後続車無人隊列走行技術応用 ▶ 隊列形成・解除の柔軟化	車両、システムの活用	成果を反映	車両システム適用、成果の反映		
レベル4車両開発						
ODDに応じた最適化						
高速道路のデジタル化	高速道路のデジタル化、情報提供体制の検討 ▶ 高精度3次元地図の活用、合流支援、先読み情報、規制情報の提供体制の検討と実用化目標					

制外

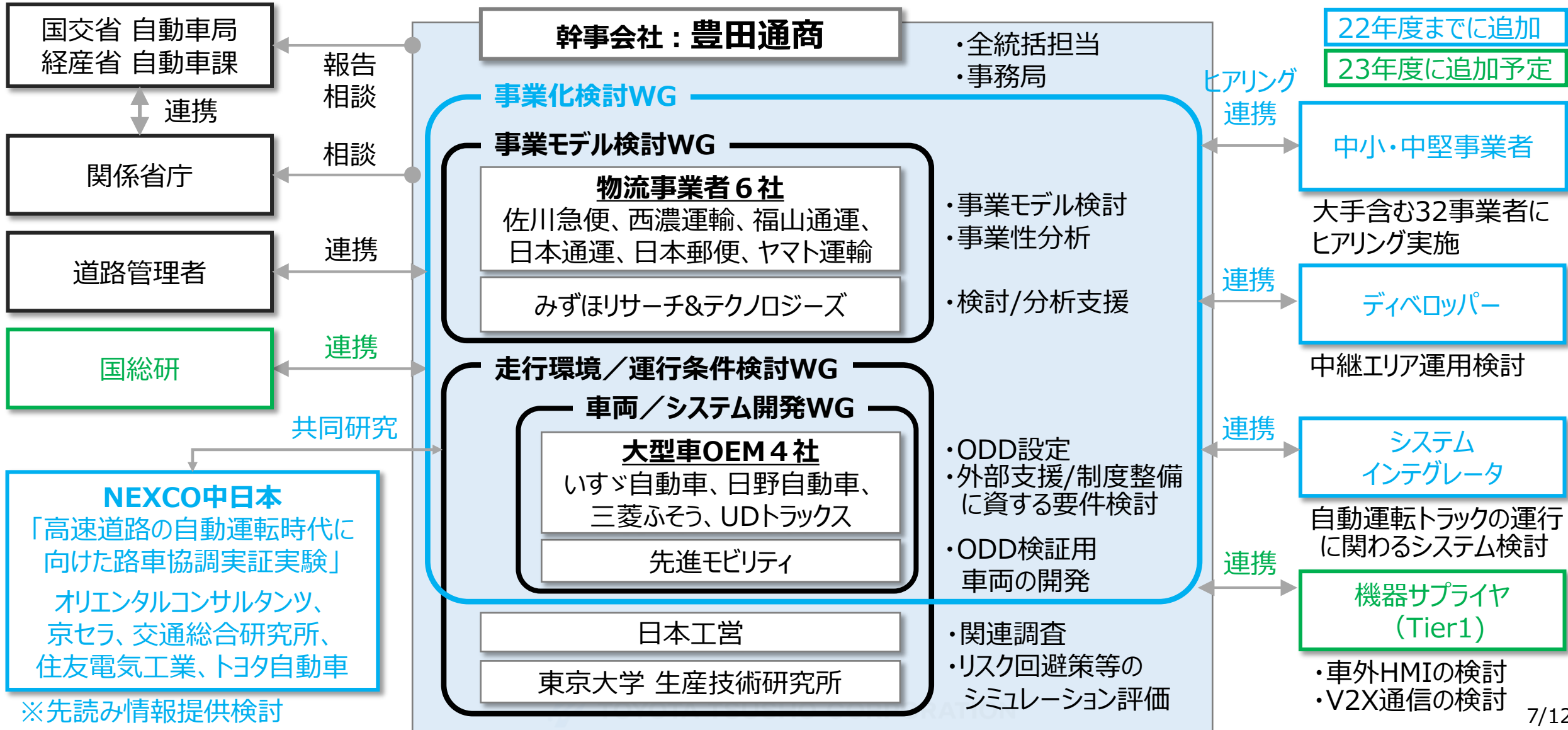
関係省庁との議論を通じて各所管省庁と連携

4. 高速道路でのレベル4自動運転トラックに対応したインフラ等の外部支援・制度整備の検討	1. から3. まで成果を共有	インフラ等の外部支援・制度整備の検討 ▶ 自動運転車に対応したインフラ・制度の検討				
--	-----------------	--	--	--	--	--

高速道路自動運転トラック (レベル4) 実現

2023年度 検討体制（予定含む）

- 社会実装を見据え、実証実験の実施等、多様なステークホルダとの連携・検討態勢を構築



(参考)「高速道路を走行するレベル4自動運転トラック」の5つ走行モデル

■ 物流事業者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走行区間 (ODD)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

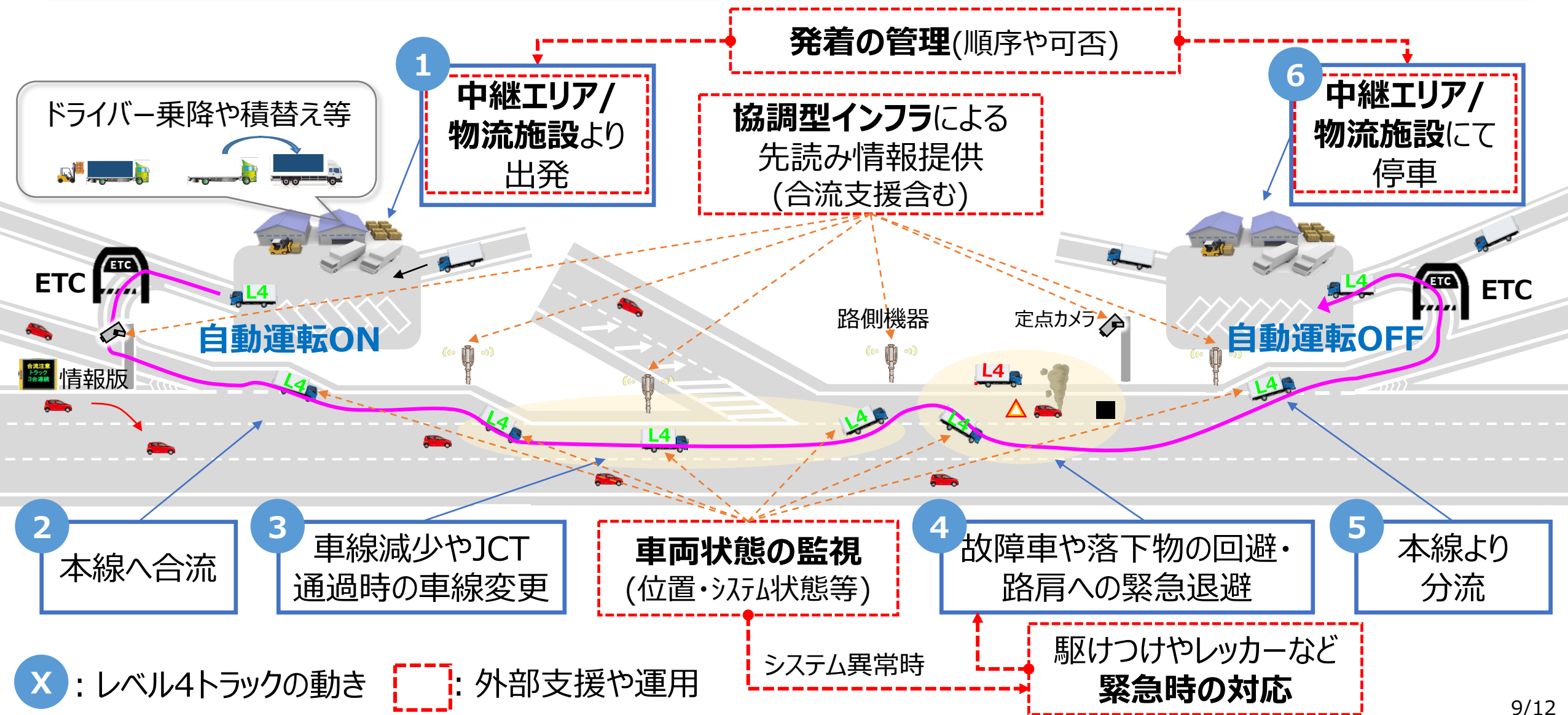
走行モデルC-1 : 既存の物流拠点を高速道路に直結させ、その拠点の間をドライバーが乗車しない状態で走行

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 ドライバーが乗降車する「中継エリア」)	<u>ドライバーを乗降車</u> させる	複数の物流事業者で 共同利用
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 有る「高速道路直結型物流施設」)	<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 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

(参考)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、高速直結の発着可能な施設間(①⇔⑥)を外部支援を受けながら走行。



テーマ3 現実的かつ具体的な社会実装のステップ

- 技術の動向、事業性の拡大、社会受容性、インフラ等の外部支援、制度整備の進捗に応じた段階的な取組が必要。

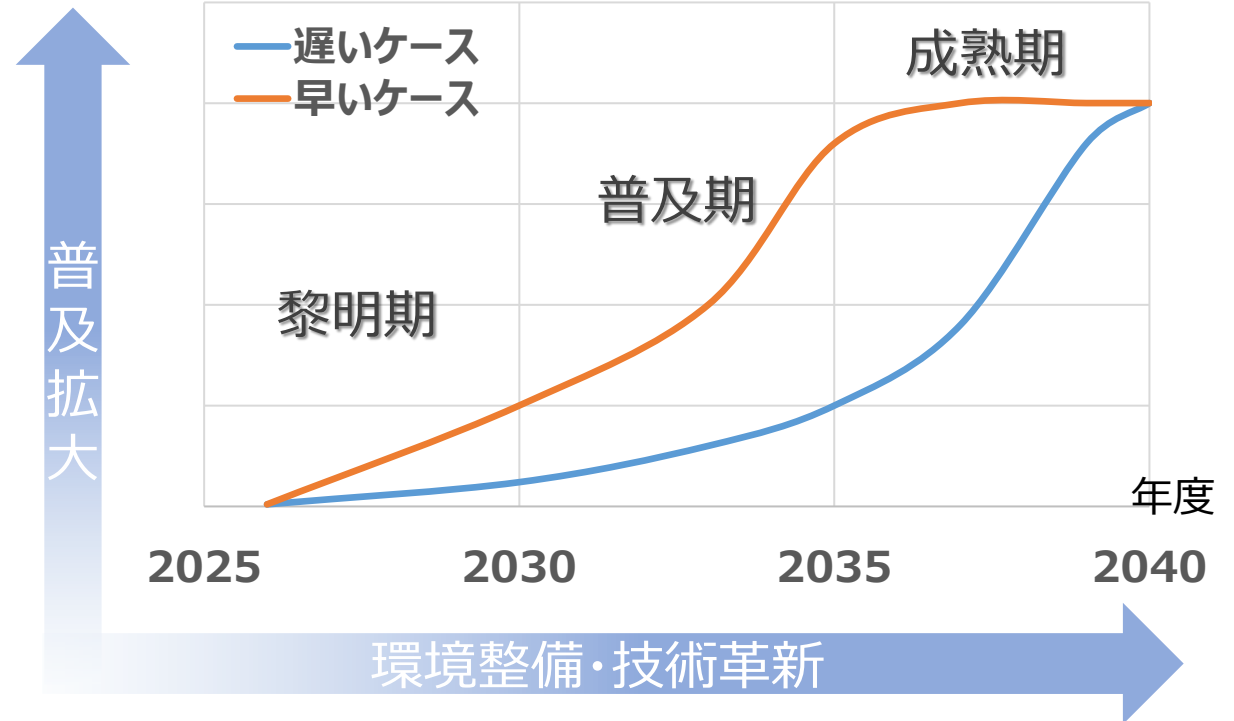
STEP1: 黎明期（早期実現が求められる）

- 事業者による自動運転トラックの安全性、事業に活用できるかを確認
- 中継エリアを必要としない車内有人での自動運転の運用

STEP2: 普及期以降

- 中継エリア等の整備の進歩により、無人自動運転の運用
- 事業者のニーズを踏まえて、区間の拡大(仙台～福岡)と直結型物流施設からの発着など多様化

高速道路レベル4自動運転トラック普及イメージ



テーマ3 総合的な成果と課題

■ 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を以下のとおり明確にした。

	項目	これまでの成果	今後取り組むべき課題
事業 車外 車 制外 社	1. 事業モデル検討	<ul style="list-style-type: none"> 32物流事業者へのヒアリングから、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を踏まえ、<u>自動運転トラックの走行モデルを5つに分類。</u> 	<p>➡ 課題①：<u>それぞれの運用面を含めた具体的な事業モデルの検討と事業性の分析等</u></p>
	2. 走行環境・運行条件の整理によるリスク評価	<ul style="list-style-type: none"> 高速道路での走行パターン等から829のリスクを抽出・分析。大型車の特性に基づき、<u>車両技術のみでは対応が困難なリスクについて、4つに集約。</u> 	<p>➡ 課題②：<u>レベル4評価用車両及び自動運転トラック試験車による、公道実証によるリスク回避の検証</u></p>
	3. レベル4評価用車両によるリスク回避策	<ul style="list-style-type: none"> 机上及びシミュレーションで検討したリスク回避策案に対し、<u>公道での実交通環境下における更なるリスクの洗い出しを実施中。</u>（本線合流時の一般マニュアル車との錯綜、JCTの通過、等） 	<p>➡ 課題③：<u>追加されたリスクに対する現実的な回避策の検討</u></p>
	4. インフラ等の外部支援・制度整備の検討	<ul style="list-style-type: none"> <u>社会実装に向けた具体的な導入STEPの策定</u>と、関係省庁・団体との連携による現実的な支援策を検討中。 	<p>➡ 課題④：<u>レベル4自動運転におけるインフラ等の外部支援の実装に向け、更なる検討及びステークホルダの参加</u></p>
	5. 社会実装及び事業の拡大に向けた社会受容性の醸成	<ul style="list-style-type: none"> 社会実装時における高速道路利用者及び物流関係者等を含む、<u>多様なステークホルダの参加促進のための理解活動の開始</u> 	<p>➡ 課題⑤：<u>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更なる広報活動の開始</u></p>

ご清聴ありがとうございました。

