

プロジェクト名：プロジェクトDX

分野名：自動車・航空宇宙等機械システム（ソフト）

# 自動運転サービスを実現する 安全性確保技術の開発と実証

## <研究リーダー>

名古屋大学未来社会創造機構モビリティ社会研究所

特任教授 金森 亮

## <事業化リーダー>

株式会社エクセイド 杉山 順子

## <参画機関>

名古屋大学，愛知工業大学，エクセイド，ポットスチル，  
あいおいニッセイ同和損保，MS&ADインターリスク総研

# 1. 研究テーマの概要(背景・目的)

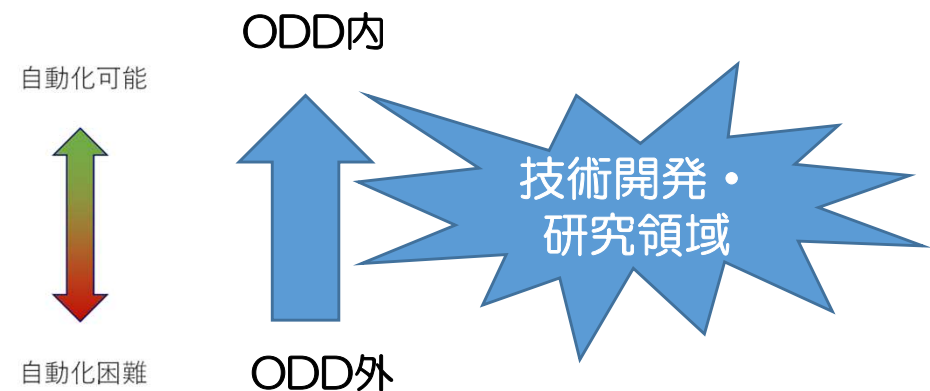
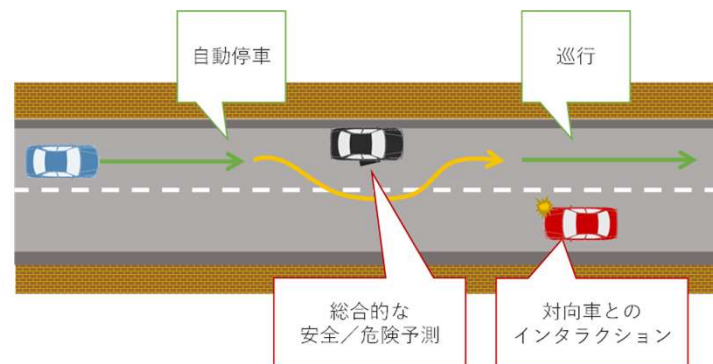
## 背景

- ・自律走行技術の高度化, 公道における自動運転サービス実証実験によって, 一般市民の自動運転への理解と期待は高まりつつある
- ・経済産業省と国土交通省が連携した「**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)**」をはじめ, 多様なエリア, 多様な車両に拡大し, 政府目標として**2025年目途50カ所程度, 2027年度100カ所以上**で自動運転サービスの実現を掲げている
- ・ただし, 自動運転サービスが提供できるのは**運行設計領域(ODD:Operational Design Domain)**“内”であり, 遠隔監視・運転技術を代表とする**ODD“外”の状況を想定したサービス再開に向けた安全確保技術が必要**となる

## 目的

- ・市街地での「**ODD外⇒内**」に状態復帰させる**安全性確保技術**として, **HMIを考慮した自律走行技術の検討, 走行データ分析等によるリスク評価と手順, 遠隔監視・運転技術の開発**を行う

■ 駐車車両回避時の行動



# 1. 研究テーマの概要(研究開発体制と参画機関)

## <研究テーマ>

### 自動運転サービスを実現する安全性確保技術の開発と実証

研究リーダー 名古屋大学・特任教授・金森亮

## <開発ターゲット> 自動運転サービスを実現する安全性確保技術

事業化リーダー (株)エクセイド・杉山順子

### 運行設計領域(ODD)設定・更新手順の提案

【名古屋大学、あいおいニッセイ同和損保、MS&ADインターリスク総研】  
自動運転サービスのODD設定手順の調査  
オンデマンド型自動運転サービスを想定したシナリオの検討  
シナリオと技術に応じたODD設定・更新手順の提案

### 自動運転サービス実証実験データ分析と現地リスク評価に基づく 安全性確保技術の要件整理

【名古屋大学、エクセイド、MS&ADインターリスク総研、あいおいニッセイ同和損保】  
高蔵寺ニュータウンの自動運転サービス実証実験のデータ分析  
高蔵寺ニュータウンにおけるリスク評価分析  
自動運転サービス再開時のODD外⇒内の安全性確保技術の要件整理

### ODD外⇒内の安全性確保技術の開発と実証

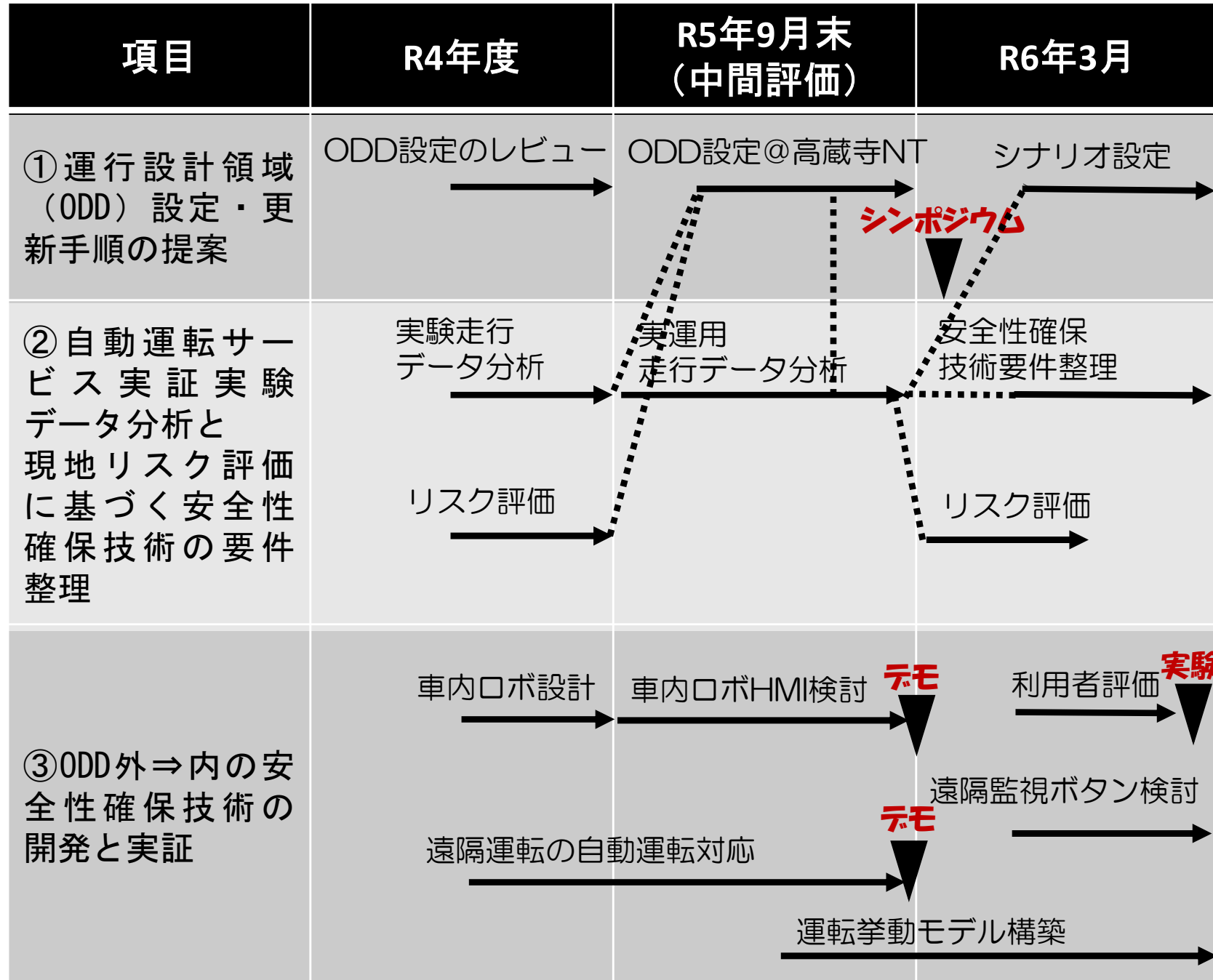
【名古屋大学、愛知工業大学、エクセイド、ポットスチル、あいおいニッセイ同和損保】  
シナリオに沿った安全性確保技術の開発、技術検証、利用者評価

- i) 車内ロボットの活用方法
- ii) 遠隔監視と利用者の相互連携方法
- iii) 遠隔運転システムの活用方法

法規制の観点から事故発生時の責任所在、自動運転サービスのあり方の検討



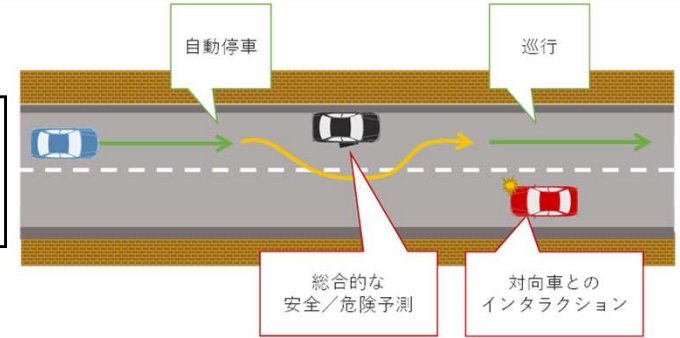
# 2.ロードマップ



# 3. 研究開発の実施状況

## 全体の研究成果のイメージ

高蔵寺NTの**オンデマンド型自動運転サービス**の実運行データ分析から「ODD外→内」の発生頻度を分析



シナリオ検討

e. g. 駐車車両が障害物となり、一旦停止 **【発生頻度●●%, リスク要因▲▲▲】**  
 ⇒新たに車両回避経路を生成し、安全確認後に自動運転再開

※回避経路が生成不可能&ドライバーが不在の場合のみ

i) 車内ロボが乗客・ドライバーに状況案内、確認・再開手順の誘導  
 ※対向車が来た場合などはドライバーが安全判断

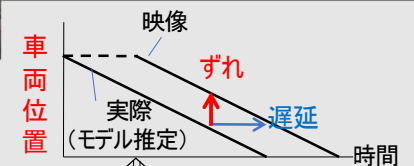


ii) 周辺カメラ映像や乗客と情報共有しながら、遠隔監視者がボタン操作 (責任問題は要議論)  
 ※ドライバー不在時のみ



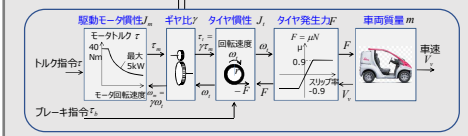
iii) 遠隔運転システムにて、路肩に安全停止

遠隔運転距離は数メートルであるが、通信遅延対策として車両挙動モデルを構築



乗客が不安を感じない、適切な情報提供か等を実証実験を通じて検証&HMI改善  
 ⇒利用者満足度向上

車両回避経路の修正, 安全判断後の出発, 対向車が来た際の緊急停止の判断の妥当性検証 ⇒運用負担軽減





# 3. 研究開発の実施状況

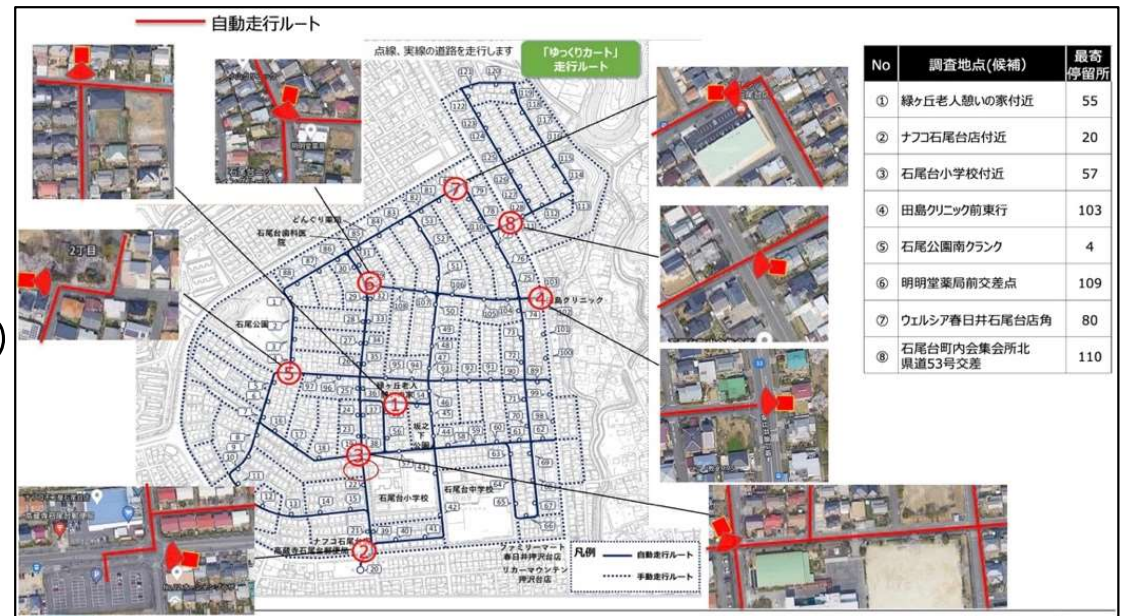
## (到達状況、及び明らかとなった課題や対応方針)

### ① 運行設計領域 (Operational Design Domain) 設定・更新手順の提案

- ・ データ分析が遅れており高蔵寺NTでの検討が困難 ⇒ **データ分析を進める**
- ・ 福井県永平寺町 (定時定路線での国内唯一の自動運転レベル4での運行) のODD設定, 遠隔監視システムの調査  
⇒ **遠隔監視システムの機能高度化と高蔵寺NTでの実験調整**

### ② 自動運転サービス実証実験データ分析と現地リスク評価に基づく安全性確保技術の要件整理

- ・ 高蔵寺NT実験データ分析から, オンデマンド型自動運転サービスにてODD外となる状況をパターン化  
運転手が怖いと思って介入 (歩行者対応)  
運転手が気を使って介入 (後続車への道譲り等)  
システムが障害物で停止 (路上駐車)  
交通事故回避介入 (急な対向車)
- ・ リスク評価分析の実施と AIカメラの活用検討  
⇒ **データ結果を踏まえた要件整理**



# 3. 研究開発の実施状況

## (到達状況、及び明らかとなった課題や対応方針)

### ③ ODD外⇒内の安全性確保技術の開発と実証

- ・ 自動運転システムと連動した車内ロボット（ロボホン） 発話タイミング・内容の整理とデモ

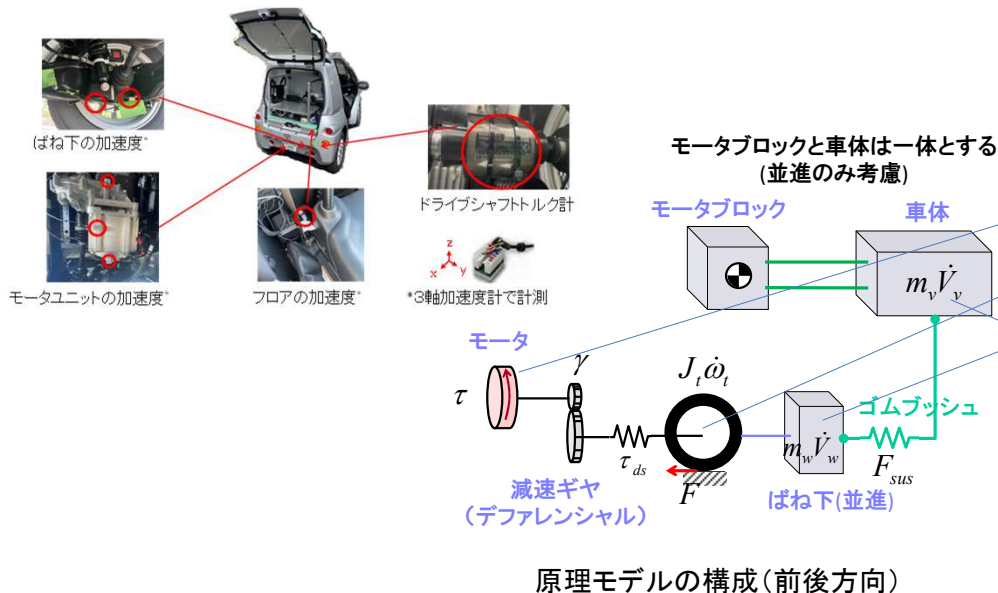
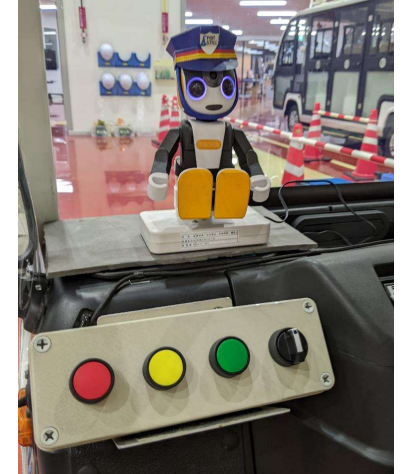
⇒高蔵寺NTの利用者評価を踏まえた改良, 来年度実験

- ・ 自動運転レベル4 認可取得済み遠隔監視システムとボタン操作の連携検討

⇒来年度, 高蔵寺NTでの実証実験, 法規制議論に話題提供

- ・ 遠隔運転システムのデモ（知の拠点⇔愛工大）, および車両挙動モデルの構築

⇒車両挙動モデルの高度化（画像補正・ARの活用, 6軸モーションチェアでの検証）



$$J_m \dot{\omega}_m = \tau - \frac{1}{\gamma} \tau_{ds}$$

$$J_t \dot{\omega}_t = \tau_{ds} - rF - \tau_b$$

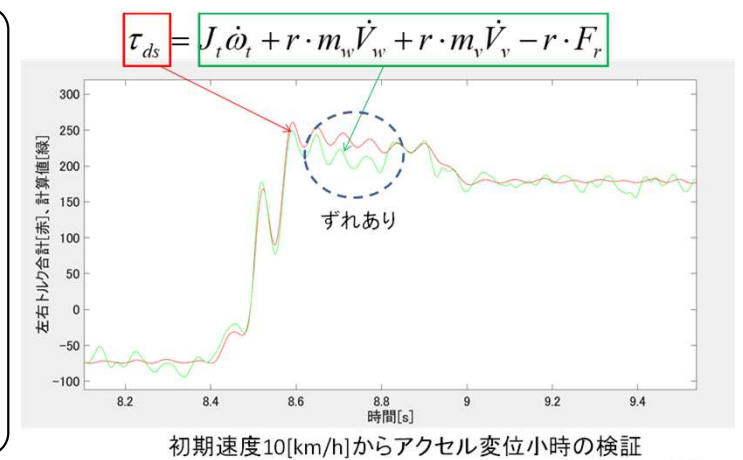
$$m_w \dot{V}_w = F - F_{sus}$$

$$m_v \dot{V}_v = F_{sus} - F_r$$

$\tau_b$  : ブレーキトルク (ゼロとする)

$F_r$  : 走行抵抗 (既知とする)

各要素の運動方程式





# 3. 研究開発の実施状況

( 参画機関(スタートアップ)の体制構築と役割分担の状況、研究進捗への寄与状況 )

名古屋大学発ベンチャー2社 (株式会社エクセイド, 株式会社ポットスチル) が参画し, 技術連携・高度化

・名古屋モビリティショー2023で技術提供(名古屋大学からプレスリリース)

「自動運転」バス試乗会開催!

## 自動運転バス乗車会

自動運転バスが会場から金城ふ頭駅まで走ります(往路のみ)。  
乗車中は自動運転技術の説明を予定しています。

- ・開催日:11月23日(木・祝)~26日(日)
- ・実施協力:名古屋大学、(株)エクセイド
- ・参加費:無料

乗車場:交流センター東側



<https://www.nagoya-mobilityshow.jp/contents/>





## 4.研究実績

- ・特許出願 0件
- ・外部発表(書籍・雑誌掲載、論文投稿、学会発表、報道発表) 1件  
あいちITSワールド2023での試乗会と車内ロボ案内
- ・情報発信(展示会出展、セミナー開催) 7件  
名古屋大学モビリティ社会研究所 GREMO crossroads2023冬  
-自動運転関連研究D8とD9が合同開催(自動運転遠隔監視の役割)
- ・会議の開催件数(研究開発会議) 3回(個別テーマ会議除く)

# 5. 事業化の見通し

## 研究対象地区（高蔵寺ニュータウン）で自動運転サービスが実運行

- ・ 自動運転レベル2であるが、国内初、住民NP0が自動運転カーをオンデマンド型で実運行（会員は100円/回）となり、技術検証後の利用者評価が容易になった  
⇒利用者評価を通じて、車内ロボットの試作品の精度向上(対応パターン数の増加)
- ・ 遠隔監視システム（自動運転レベル4の認証済み） & ボタン操作の来年度実証実験を通じて、ドライバーの負担軽減の自動運転サービスの提案  
⇒ボタン操作による遠隔監視者の責任問題の議論  
⇒欧州では”遠隔管理(遠隔支援)”と”遠隔運転”に区分されつつある
- ・ 同様の住宅街は全国に2000ヵ所以上あると言われ、横展開も積極的に考える

## 自動運転サービスにおけるリスク評価の位置づけが明確に

- ・ 2025年度全国50ヵ所以上での自動運転サービスの社会実装に向けて、**リスク評価が推奨項目**になった（国交省自動車局の公募）
- ・ 損保会社との連携の強化

# 6.県産業への貢献度、人材育成等

## 本県産業への波及の見通しについての見解

- ・ 愛知県が進める自動運転事業への展開  
データ分析に基づくリスク評価  
自動運転サービスの利用者満足度向上（車内ロボット）  
遠隔監視・運転システムの展開
- ・ 愛知県ITS推進協議会やベンチャーピッチへの参加  
⇒県内企業と共同研究・連携の検討開始

## 人材育成の取組み状況

- ・ 愛知工業大学にて研究補助員（学生）雇用
- ・ 名古屋大学モビリティ社会研究所と連携した研究会実施（2024年1月）