

自動運転デジタルリスクアセスメントのための 異種センサー信号系列の統合的理解

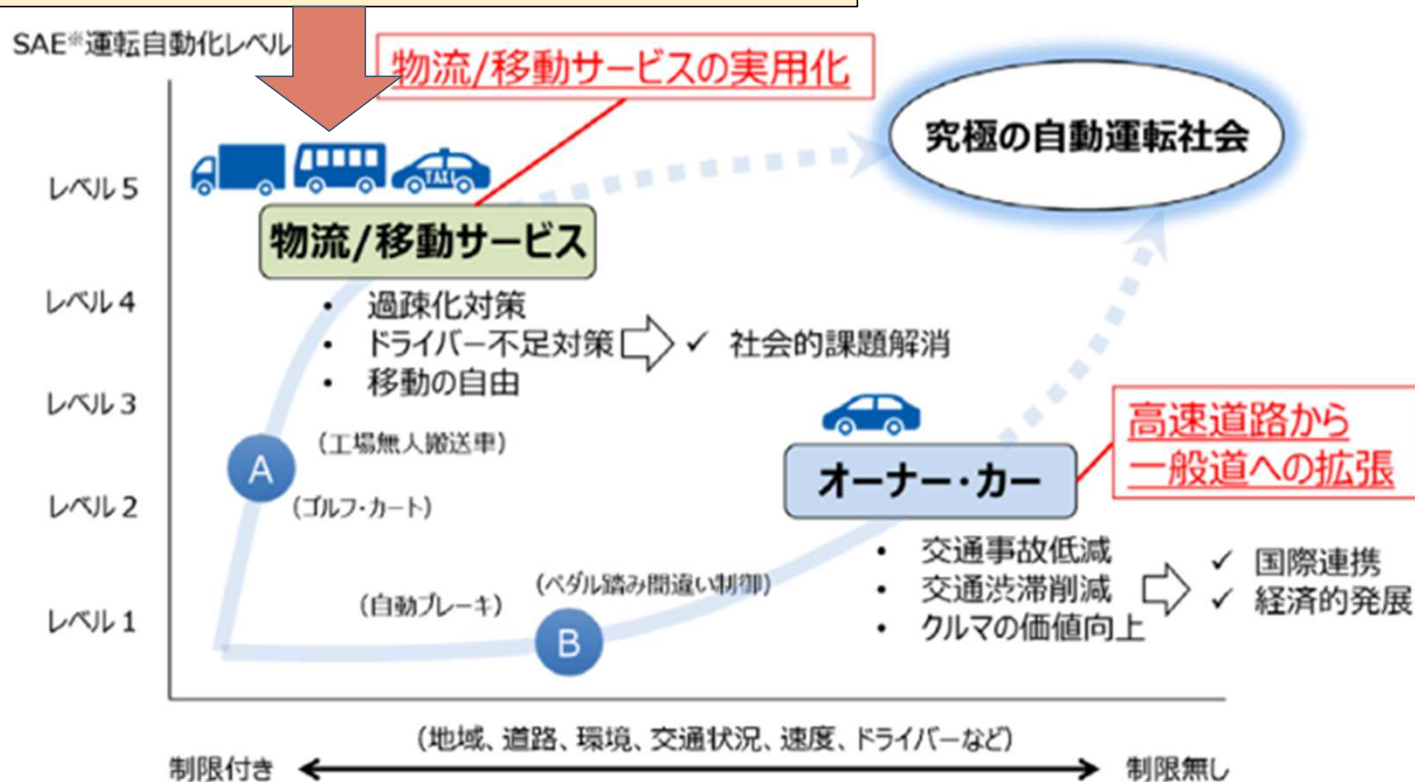
2022.6.16

委託先 : 国立大学法人東海国立大学機構 (名古屋大学)
再委託先 : 株式会社Human Dataware Lab、損害保険ジャパン株式会社
名古屋鉄道株式会社、株式会社日立物流、ミナミホールディングス株式会社



社会課題の背景：自動運転実用化のシナリオ

本研究の応用対象 地域を限定した専用車による自動運転サービス



※SAE (Society of Automotive Engineers) : 米国の標準化団体

RoAD to the L4 プロジェクト（経産省・国交省）

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、研究開発・社会実装計画（2021-）



Project on **R**esearch, **D**evelopment, **D**emonstration and **D**eployment (RDD&D) of **A**utonomous **D**riving toward **the Level 4** and its Enhanced Mobility Services

• 遠隔監視のみでの自動運転サービスの普及を目指す

• 無人自動運転サービスの実現及び普及、

- 2022年度に限定エリア・車両での遠隔監視のみ（レベル4）でのサービスを実現
- 2025年度に40か所に拡大

• IoTやAIを用いた新しいモビリティサービス（MaaS）の普及

- 地域の社会課題の解決、地域活性化

• 人材の確保育成

• 社会受容性の構成

- 民事上の責任整理、体験機会等により自動運転の正確な理解・関心に基づく社会受容性と行動変容

①永平寺での自動運転
レベル3サービス導入



②ティアフォーと、ヤマハ発動機の合併会社
「eve autonomy」社会実装に向けた先行受注開始



③茨城県堺町での
自動運転車社会実装



リスク管理はイノベーションの鍵

- 自動運転は自動車保険の姿を大きく変える
 - 「事故が起きてからの補償」から「事故を起こさないコンサルティング」へ
 - 損保ジャパン社：Level4Discovery事業（自動運転のリスクアセス、遠隔監視・トラブルサポートサービス、保険）
 - 自動車走行のデジタルデータ化
 - デジタル地図、車両センサー（プローブ）、運転動作
 - データに基づくリスク管理（記録、再現、シミュレーション）
- デジタルリスクアセスメント
 - データに基づく定量的なリスク評価

技術のリスク

（車両・道路・人）

規制制度

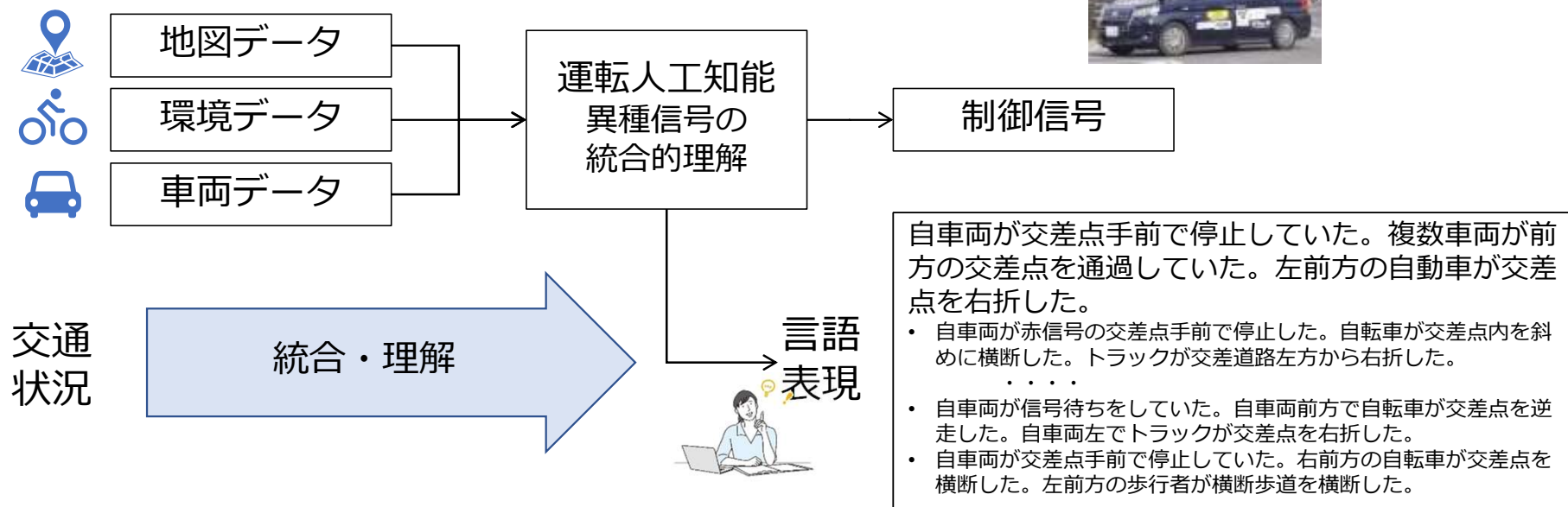
（法・規制認可）

経済的担保

（リスクマネジメント）

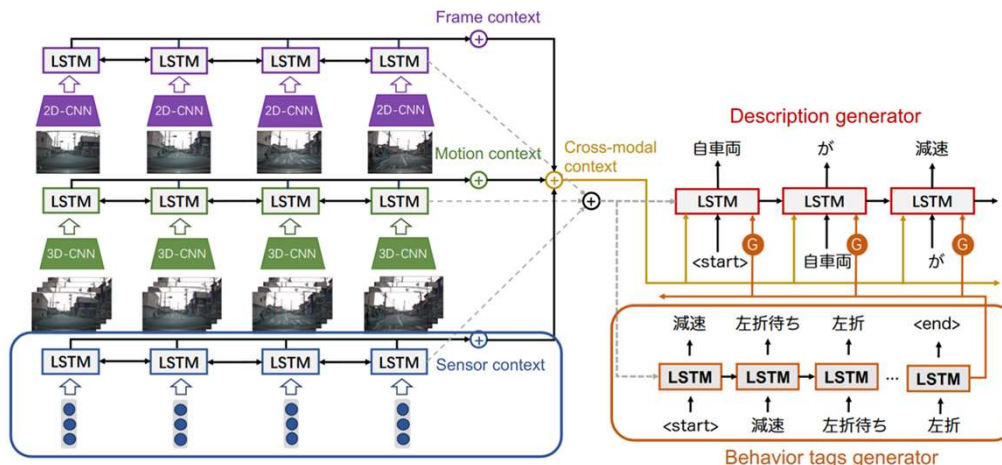
自動運転デジタルデータの統合理解

- 課題：運転人工知能の働きは複雑、ルール型・機械学習型いずれでもブラックボックス化
 - 走行条件（ODD）を限定した応用、交通状況（シナリオ）毎のルール設定など
- 研究のねらい：自動運転デジタルデータから、交通状況の言語表現を生成する人工知能を構築し、人工知能と専門家（人間）の知能との相互活用を可能にする
- 研究内容：自動運転デジタルデータの統合的な処理（理解）
 - 複数モダリティの時系列信号を統合処理する深層学習技術
 - 大規模な自動運転デジタルデータの実環境での収集



交通状況説明文の生成

- 市街地走行データセット (UT)
 - 市街地走行する約3万件のシーンから、危険なシーンを100以上含む2687シーンを記述



状況説明文を生成するネットワーク

- 西新宿での実証実験データ (WS)
 - 西新宿で実施された自動運転実証実験のデータを6秒間の運転シーンに切り出し、13種類のシーン分類ラベルとUTデータセットと同様の4種類のアノテーションを付与した478シーンのデータセット。



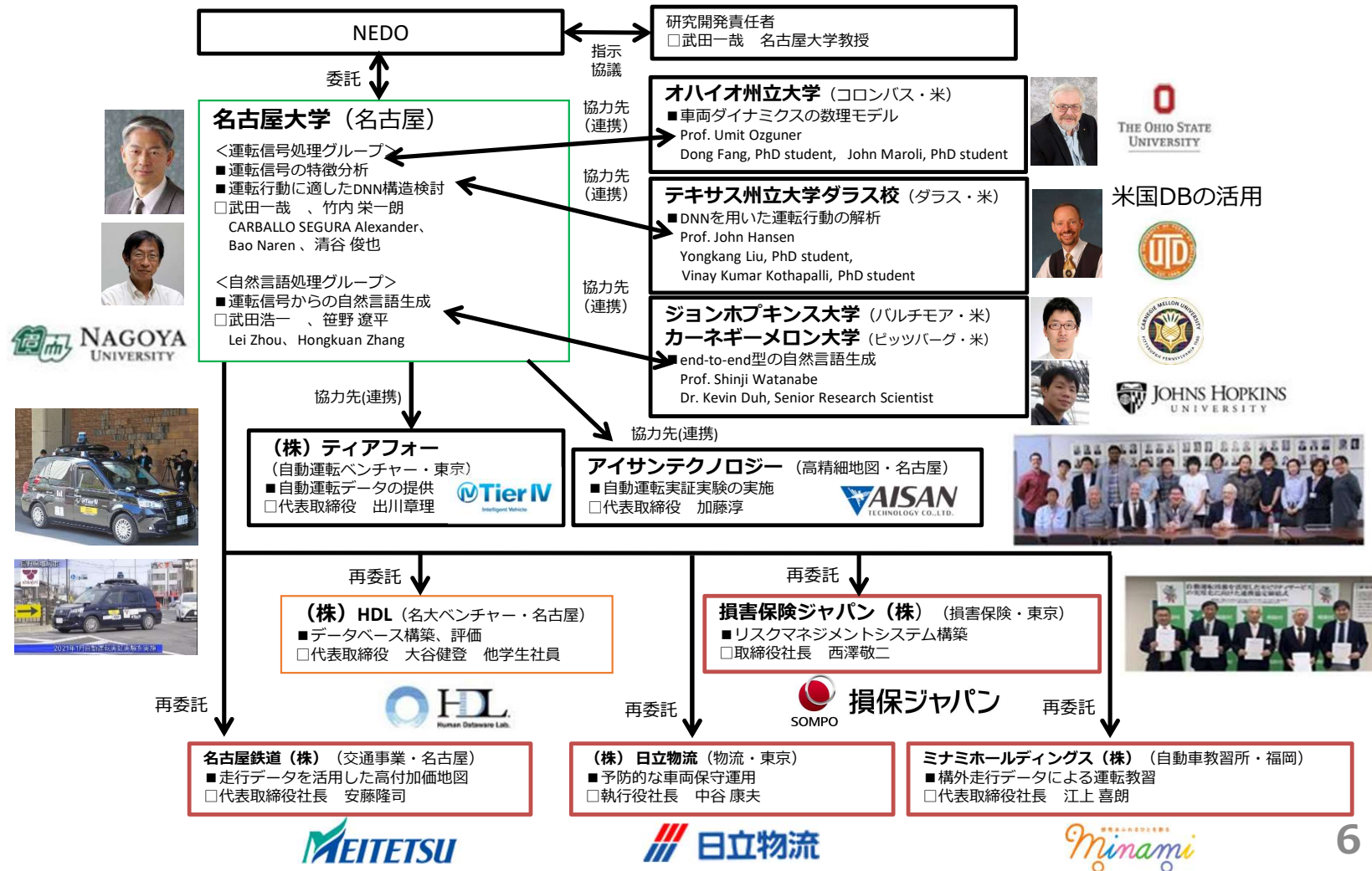
実験性能

実験設定	BLEU-4	ROUGE-L	CIDEr	文長 (語数)
UT/UT	0.875	0.885	2.442	12.9
UT/WS	0.164	0.428	0.054	11.4
UT+WS/WS	0.671	0.689	0.866	29.0

UTのすべてのシーン(2687シーン)とWSデータセットの80%を学習に利用し、5分割交差検定で評価

プロジェクトチーム

日米大学・大学ベンチャー・事業者を結ぶ人材・技術データのパイプライン



プロジェクトチーム（企業連携） 事業レベルの協業と研究成果の社会実装



2022年2月4日
損害保険ジャパン株式会社
株式会社ティアフォー
アイサンテクノロジー株式会社

【国内初】レベル4 自動運転サービス向け「自動運転システム提供者専用保険」の開発
～サブスクリプション型自動運転導入サービスに組み込まれ安心・安全を提供～

損害保険ジャパン株式会社(代表取締役社長:西澤 敬二、以下「損保ジャパン」)、株式会社ティアフォー(代表取締役社長:武田 一哉、以下「ティアフォー」)、アイサンテクノロジー株式会社(代表取締役社長:加藤 淳、以下「アイサンテクノロジー」)は、国立大学法人東京大学(以下「東京大学」)大学院情報理工学系研究科の加藤 真平准教授の研究室とともに、自動運転システムにより自律走行するレベル4^{※1}以上に対応した「自動運転システム提供者専用保険」(自動運転システム提供者専用自動車保険特約、以下「本保険」)を開発しました。

なお、自動運転導入事業者が事業に活用する自動運転車に対して、自動運転システム提供者が保険を付保する契約方式は国内初^{※3}となります。

工場内搬送の自動運転に国内初の 自動運転システム提供者保険の適用を発表

(3) 自動運転リスクアセスメント^{※11}を高度化

リスクアセスメントは、自動運転車の安全な走行・運用を支援するソリューションです。走行ルート of 調査に加え、事故に関するビッグデータの活用や、自動運転サービスを導入する事業者への安全教育なども提供します。

現在、自動運転普及期を見据え、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(以下、NEDO)の支援も受けながら名古屋大学(総長:松尾 清一)および株式会社 Human Dataware Lab.(代表取締役社長:大谷 健登)とともに「AI 技術を取り込んだ自動運転向けデジタルリスクアセスメント」^{※12}の研究開発を進めています。

上記発表で本研究の成果の事業活用に言及

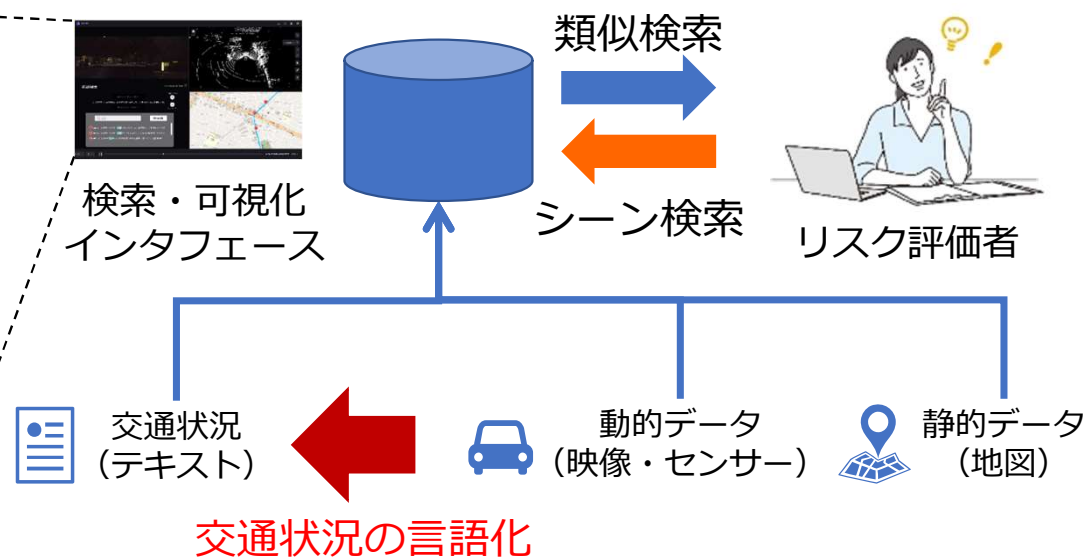
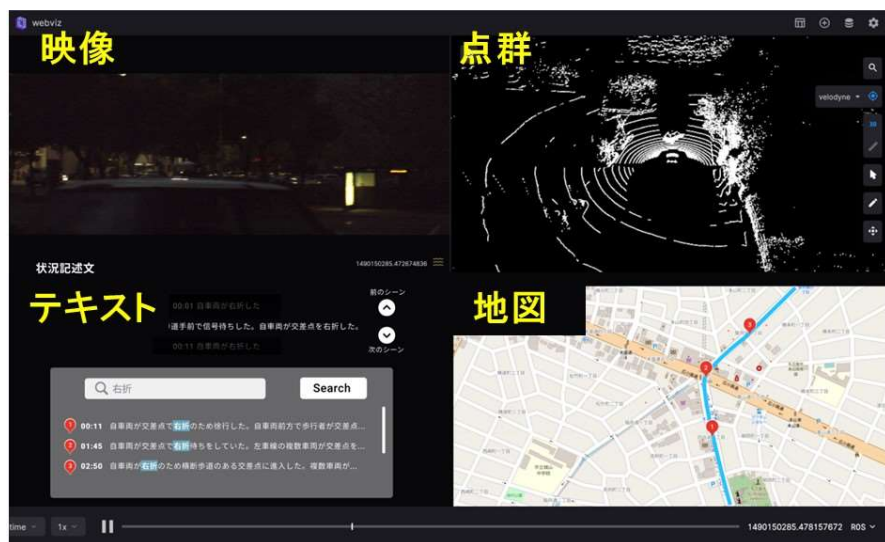
工場内搬送自動運転への適用

(自動運転導入事業者が事業に活用する自動運転車に対して、自動運転システム提供者が保険を付保する契約方式は国内初)

開発成果：デジタルリスクアセスシステム

• 検索・可視化インタフェース

- 作業者は車両から得られる各種情報を確認しつつ何が・いつ・どこで起こったのかを連続的に確認でき、キーワードを検索・強調表示することリスク評価作業の効率化・定量化を実現



まとめ（達成目標）

- 開発技術を活用して、自動運転実証実験のリスクアセスを行い、目標とするリスク査定の効率化が可能となることを確認するとともに、現場の**リスク査定者の受容度**が80%以上であることを確認すること。
 - 新たな実証実験フィールドのデータを整備
 - リスクアセス現場において、言語化結果の活用による効率化効果を測定・評価
 - 実際のリスク査定者との協働により、リスクアセス支援システムのUX/UIの改善
- 西新宿・塩尻以外の実証実験データを使って文書化の基本性能を評価し、BLEU (単語レベルでの適合率)、ROUGE-L (単語レベルでの再現率)、CIDEr (単語重要度を考慮した生成品質)の3つの自動評価尺度において、それぞれ スコア60, 60, 80を達成し、**開発手法が一般性を持つこと**を確認する。
 - 新たな実証実験フィールドのデータを整備し、文書化性能を評価
 - 評価結果の分析により、技術の課題を抽出
- 米国大学と協調して、Transformer、微分可能有限状態トランスデューサー等の**最新の機械学習方法の活用**方法を研究する。
 - プロジェクト参加大学を中心に、関係する大学を集めて対面型のワークショップを開催し、最新の機械学習方法の適用可能性を議論し、開発技術の将来的な精度向上の基礎検討を行う。
- 2024年度中に**損保ジャパン社の自動運転保険サービス**に導入。