

『対流型地域圏における自動走行システム普及に向けた新たな道路ストック評価手法』

◆研究概要・体制

【政策領域】 領域3：新たな情報サービスを創造し、利用者の満足度を向上させる。

【公募タイプ】 タイプⅣ：特定課題対応型（自動運転社会の実現に必要な道路インフラについて）・ソフト分野

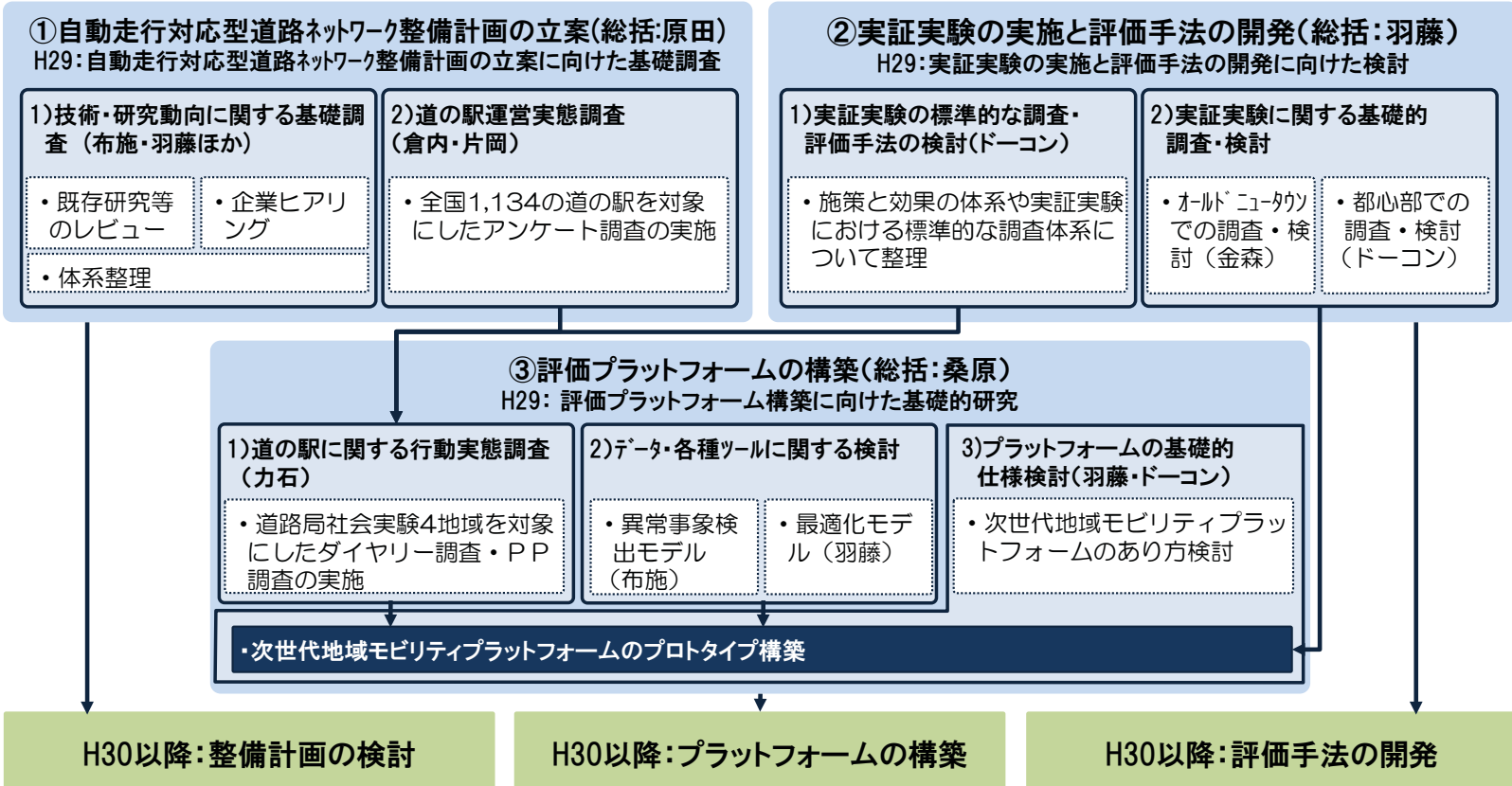
【研究の概要】 本研究では、中山間地域の人流・物流ネットワークへの自動走行システムの導入・普及を目指し、道の駅を拠点とする自動運転サービスを想定した実証実験を通じて、自動運転に対応した道路インフラと地域の小さな拠点となり得る道の駅が有すべき機能を明確化し、これらに対応づけられた自動走行対応型道路ネットワーク整備計画の立案と、実証実験を踏まえたストック評価のためのデータプラットフォーム及び自動走行対応型道路の路線計画評価モデルの開発を行うことを目的とする。

- ① 自動走行対応型道路ネットワーク整備計画の立案 ⇒ H29 自動走行対応型道路ネットワーク整備計画の立案に向けた基礎調査
- ② 実証実験の実施と評価手法の開発 ⇒ H29 実証実験の実施と評価手法の開発に向けた検討
- ③ 評価プラットフォームの構築 ⇒ H29 評価プラットフォーム構築に向けた基礎的研究

【研究者氏名】

○ 原田 昇	東京大学・教授
桑原 雅夫	東北大学・教授
羽藤 英二	東京大学・教授
円山 琢也	熊本大学・准教授
布施 孝志	東京大学・教授
日下部 貴彦	東京大学・講師
金森 亮	名古屋大学・准教授
倉内 慎也	愛媛大学・准教授
片岡 由香	愛媛大学・助教
力石 真	広島大学・准教授
澤 充隆	(株)ドーコン・室長
片桐 広紀	(株)ドーコン・副主幹
松田 真宣	(株)ドーコン・主任技師

【研究概要・体制】



① 自動走行対応型道路ネットワーク整備計画の立案に向けた基礎調査

◆進捗状況

国内外の自動走行にかかる技術動向や新たなサービス技術・研究動向を明らかにするため、文献や国際・国内学会等での情報収集により既存研究のレビューを行うとともに、企業等に対してヒアリングを実施。また、道の駅の管理運営や利用等の実態についても調査を実施。これらにより、自動走行対応型ネットワーク整備計画および評価プラットフォームを検討する上で十分な基礎情報を収集・整理するに至った。

1) 技術・研究動向に関する基礎調査

・既存研究等のレビュー

国内外の技術動向事例として、「The Transforming Mobility ecosystem」等のレビューを実施。

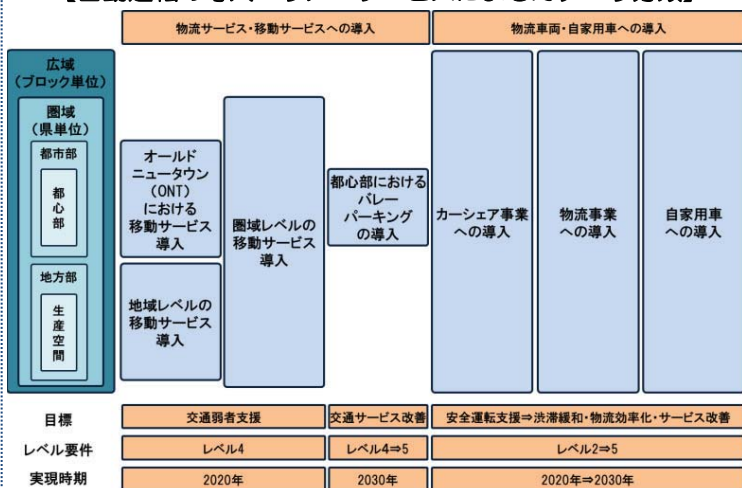
・企業等に対するヒアリング

国内の技術動向事例として、清水建設・パーク24・CDS経営戦略研究所に対しヒアリングを実施。

・自動走行対応型道路ネットワークに関する体系整理

既存研究等のレビュー、および、企業等に対するヒアリングから、導入エリア・サービスによるカテゴリと、自動運転ステークホルダにおける評価プラットフォームへのニーズを整理。

【自動運転の導入エリア・サービスによるカテゴリ分類】



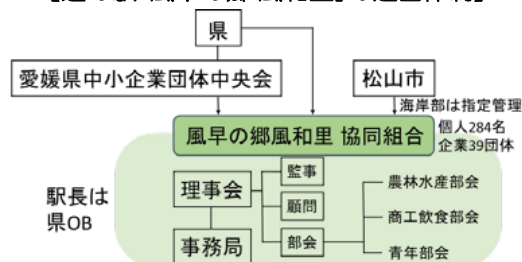
【評価プラットフォームへのニーズ】

	利用者	行政(コンサル)	自動運転管理者	交通事業者	開発者研究者
移動サービスへの導入	<ul style="list-style-type: none"> 【利用時】 ○他モードを含む経路探索 ○所要時間 ○料金 ○利用モードのロケーション ○予約 ○決済 	<ul style="list-style-type: none"> 【計画策定時】 ○地域現況 ○将来動向 ○既存交通NWの状況 ○需要予測 ○課題解決予測 ○収支予測 ○最適化 【評価時】 ○運行結果 ○利用結果 ○課題解決分析 	<ul style="list-style-type: none"> 【導入計画時】 ○MMS ○運行計画 【運行時】 ○道路状況 ○気象状況 ○混雑状況 ○他モードのロケーション ○緊急対応状況 【評価時】 ○運行結果 ○利用結果 ○影響評価 	<ul style="list-style-type: none"> 【計画策定時】 ○地域現況 ○将来動向 ○既存交通NWの状況 ○需要予測 ○収支予測 ○最適化 【運行時】 ○運行状況 ○道路状況 ○気象状況 ○混雑状況 ○他モードのロケーション ○緊急対応状況 【評価時】 ○運行結果 ○利用結果 	<ul style="list-style-type: none"> ○モデル開発 ○ツール開発 ○取得可能な金情報
物流車両・自家用車への導入	<ul style="list-style-type: none"> 【利用時】 ○運空情報 ○料金 ○予約 ○決済 	<ul style="list-style-type: none"> 【計画策定時】 ○地域現況 ○将来動向 ○既存交通NWの状況 ○需要予測 ○課題解決予測 ○収支予測 ○最適化 【評価時】 ○運行結果 ○利用結果 ○課題解決分析 	<ul style="list-style-type: none"> 【導入計画時】 ○MMS ○運行計画 【運行時】 ○道路状況 ○気象状況 ○混雑状況 ○他モードのロケーション ○緊急対応状況 【評価時】 ○運行結果 ○利用結果 ○影響評価 	<ul style="list-style-type: none"> 【計画策定時】 ○地域現況 ○将来動向 ○既存交通NWの状況 ○需要予測 ○収支予測 ○最適化 【運行時】 ○運行状況 ○道路状況 ○気象状況 ○混雑状況 ○他モードのロケーション ○緊急対応状況 【評価時】 ○運行結果 ○利用結果 	<ul style="list-style-type: none"> ○モデル開発 ○ツール開発 ○取得可能な金情報
物流車両・自家用車への導入	<ul style="list-style-type: none"> 【利用時】 ○荷物情報 ○空車情報 ○マッチング 	<ul style="list-style-type: none"> 【計画策定時】 ○地域現況 ○将来動向 ○既存交通NWの状況 ○需要予測 ○課題解決予測 ○収支予測 ○最適化 【評価時】 ○運行結果 ○利用結果 ○課題解決分析 	<ul style="list-style-type: none"> 【導入計画時】 ○MMS ○運行計画 【運行時】 ○道路状況 ○気象状況 ○混雑状況 ○他モードのロケーション ○緊急対応状況 【評価時】 ○運行結果 ○利用結果 ○影響評価 	<ul style="list-style-type: none"> 【計画策定時】 ○地域現況 ○将来動向 ○既存交通NWの状況 ○需要予測 ○収支予測 ○最適化 【運行時】 ○運行状況 ○道路状況 ○気象状況 ○混雑状況 ○他モードのロケーション ○緊急対応状況 【評価時】 ○運行結果 ○利用結果 	<ul style="list-style-type: none"> ○モデル開発 ○ツール開発 ○取得可能な金情報
自家用車への導入	<ul style="list-style-type: none"> 【利用時】 ○経路 ○所用時間 ○他モード情報 	<ul style="list-style-type: none"> 【計画策定時】 ○地域現況 ○将来動向 ○既存交通NWの状況 ○需要予測 ○課題解決予測 ○収支予測 ○最適化 【評価時】 ○運行結果 ○利用結果 ○課題解決分析 	<ul style="list-style-type: none"> 【導入計画時】 ○MMS ○運行計画 【運行時】 ○道路状況 ○気象状況 ○混雑状況 ○他モードのロケーション ○緊急対応状況 【評価時】 ○運行結果 ○利用結果 ○影響評価 	<ul style="list-style-type: none"> 【計画策定時】 ○地域現況 ○将来動向 ○既存交通NWの状況 ○需要予測 ○収支予測 ○最適化 【運行時】 ○運行状況 ○道路状況 ○気象状況 ○混雑状況 ○他モードのロケーション ○緊急対応状況 【評価時】 ○運行結果 ○利用結果 	<ul style="list-style-type: none"> ○モデル開発 ○ツール開発 ○取得可能な金情報

2) 道の駅運営実態調査

全国の道の駅(1,134駅)を対象に、アンケート調査を実施。(現在実施中)道の駅のより効果的な運営手法について明らかにする。

【道の駅「風早の郷 風和里」の運営体制】



【道の駅の運営組織体制に関する実態調査概要】

- 全国の道の駅(1,134駅)を対象とし、アンケート調査を実施。
- ・道の駅整備のプロセスに関する項目
 - 地域のニーズの把握
 - 地域住民の参加の有無
 - ・道の駅の組織体制
 - 各部門別運営者の把握
 - ・道の駅の運営の仕組み
 - おおよその売上げ、資金の流れ
 - 所長(駅長)の立場(行政からの出向 or OB or 民間など)
 - 意思決定のされ方
 - 地域のビジョン計画・戦略との関係(位置づけ) など

◆見通し

【H30年度：自動走行対応型道路ネットワーク整備計画の検討】今年度整理した、自動運転サービスの導入エリア・サービスによるカテゴリと自動運転ステークホルダにおけるニーズ毎に、既存の道の駅及び周辺道路ネットワークに必要とされる道路条件、道路施設等の戦略について検討する。

【H31年度：自動走行対応型道路ネットワーク整備計画の立案】道の駅及び周辺道路ネットワークに必要とされる道路条件、道路施設等の戦略について立案する。

② 実証実験の実施と評価手法の開発に向けた検討

◆進捗状況

自動運転サービスの導入効果を検証することを目的とした実証実験の標準的な実施・評価手法を整理。また、「オールドニュータウンにおける移動サービスの導入」、「都心部におけるバレーパーキングの導入」といった2つのカテゴリを取り上げ、それぞれ、実証実験に関する調査や輸送サービスの設定、予約ツール等、自動運転サービスの導入に向けた検討を実施。

1) 実証実験の標準的な実施・評価手法に関する検討

自動運転サービスの導入効果を検証するために、施策と効果の体系や実証実験における標準的な調査体系について整理。

【自動走行サービスの導入における施策と効果の体系】

区分	施策		社会的な効果	効果の帰着先
	内容	施策パフォーマンス		
1. 生活の足の確保に向けたサービス	地域モビリティ運行の自動化・デマンド化	ドライバー不要	ドライバー不足の解消 運行収支の向上	行政
		フリックエンシー向上	地域内での外出利便の向上	地域居住者
		運転免許不要	地域内での外出機会の増加	地域居住者
	地域モビリティと広域バスの接続	時間信頼性向上	バス利用ニーズに応じたルート最適化 バス利用待ち時間の低減(余裕時間の増加)	行政 地域居住者
		接続シームレス化	最寄中心都市等域外への外出利便の向上 最寄中心都市等域外への外出機会の増加	地域居住者 地域居住者
		集荷配送効率向上	地域内での生産者・事業者間の流通の効率化	地域生産者、地域関連事業者
2. 地域物流の確保に向けたサービス	地域モビリティによる物流の自動化・デマンド化	ドライバー不要	ドライバー不足の解消 物流コストの低減	地域物流事業者 地域生産者、関連事業者
		時間信頼性向上	荷物需要に応じたロジスティクスの最適化 荷受取待ち時間の低減(余裕時間の増加)	地域物流事業者 地域居住者
	地域物流と広域物流の接続	集荷配送効率向上	地域内での生産者・事業者間の流通の効率化	地域生産者、地域関連事業者
		集荷配送効率向上	広域での生産者・事業者間の流通の効率化	地域内外生産者、地域内外関連事業者
3. 観光活性化に向けたサービス	地域モビリティ運行の自動化・デマンド化	フリックエンシー向上 デマンド対応	観光地滞在時間の増加 観光周遊利便の向上	来訪者、地域観光事業者、行政
	地域モビリティと広域バスの接続	接続シームレス化	広域移動のスムーズ化	
4. 道の駅でのビジネスモデル構築に向けたサービス	地域物流の自動化・デマンド化	集荷配送効率向上	道の駅での特産品販売の拡大	地域生産者、地域関連事業者、行政
5. 都市型道の駅による回遊の活性化	地域モビリティ運行の自動化・デマンド化	デマンド対応	地域内での避難行動の迅速化	地域居住者
			地域内での救援物資供給の迅速化	
6. 都市型道の駅による回遊の活性化	バレーパーキングシステムの導入	駐車場検索不要	都心部への来訪利便性の向上	来訪者、地域商業事業者
			都心部の回遊性の向上	
		路上駐車台数低減	消費行動時間の増加	地域駐車場事業者
			駐車場利用の適正化(料金収入の増加)	
			都心部の自転車・歩行者の交通安全の向上	来訪者
			荷捌き利便の向上	地域物流事業者

2) 実証実験に関する基礎的調査・検討

・オールドニュータウンにおける移動サービスの導入に向けた調査・検討

【高蔵寺ニュータウンにおける検討概要】

高蔵寺ニュータウンにおける自動運転サービスの導入評価として、実証実験を通じた住民の受容性を把握。

自動車非保有者でも制約なく高蔵寺NT内を移動できるシステムの検討を実施。

ニュータウン



- ・高齢化進展、自動運転への不安定増加
- ・自動運転サービスを含む、新たなモビリティ・サービスへの期待増加

ゆっくり自動運転[®]



⇒参加・健康・楽しみをもたらす外出支援

オンデマンド配車予約システム



⇒地域モビリティ・サービスのプラットフォーム

自動運転サービスの検討、シミュレーション評価

・都心部におけるバレーパーキングの導入に向けた調査・検討

【行動実態調査概要】

フローパーソン (PP) 調査

札幌大通地区において、自動車での来街者の行動実態調査(アンケート調査・フローパーソン調査)を実施。

次年度以降、バレーパーキング導入の効用を検証。

- 調査方法: アプリorロガー(モニターが任意で選択)
 - 総回収数: 73名
 - 調査概要: ロガー、アプリともに駐車場利用者に出発時に配布(起動)、帰着時に回収(終了)。立ち寄り施設、経路をデータ管理するための調査。
- ※地下移動の際、GPSが測位しない場合を考慮し、アンケートも同様に実施。



GPSロガーのイメージ



アプリのイメージ

◆見通し

【H30年度：自動運転サービス評価手法の開発】 実証実験やシミュレーションを通じた自動走行サービス評価手法の構築に向けて、実証実験や調査で取得したデータをもとに、輸送シミュレーションや実験用の輸送サービスアプリケーション、評価モデル等の検討を行う。

【H31年度：自動運転サービス評価手法の確立】 前年度に検討した輸送シミュレーションや輸送サービスアプリケーション、評価モデル等を改良するとともに、評価手法の体系的な整理を行い、「道の駅を中心とした自動走行サービス評価手法」を確立する。

③ 評価プラットフォーム構築に向けた基礎的研究

◆進捗状況

道の駅を拠点とする生産者や消費者の行動実態調査を行い、その特性を分析。また、行動実態調査や実証実験により収集されるデータを蓄積する技術やこれを活用した自動運転サービスの評価モデルとして「次世代地域モビリティプラットフォーム」の基礎的な仕様を整理した。

1) 道の駅に関する行動実態調査

国土交通調査「中山間地域における道の駅等を拠点とした自動運転サービス実証実験」に合わせて「赤来高原」、「芦北でこぼん」、「かみこあに」、「コスモール大樹」の計4カ所の道の駅にてダイアリー調査及び生産者行動実態調査を実施。

【生産者行動実態調査概要】

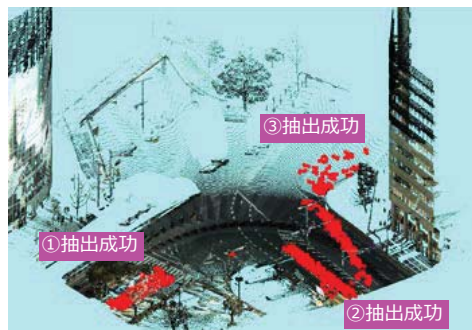
- 調査対象
 - 実証実験対象エリアの近隣住民（次頁参照）
 - サンプリングは町役場に依頼（ぼんんの里会員、役場職員が中心）
- 調査種類
 - a. ダイアリー調査（紙面によるアンケート調査）
 - b. ダイアリー調査 + GPS調査（スマホ or GPSロガー貸与）
- 調査方法
 - 調査員による訪問配布回収
- 調査時期
 - 11月上旬
- 目標数
 - ダイアリー調査：最大100世帯（最大200人程度）
 - GPS調査：最大30人程度
- その他
 - 協力者には一人3000円相当の謝礼（JA商品券を予定）

世帯票	個人票
◆世帯属性 住所、居住年数、農地まで距離、年収等	◆自地域の価値観 地域への誇り、自然観・緑意識、食材良さ等
◆世帯構成員の属性 性別、年齢、職業、免許、交通手段、携帯有無等	◆困り時の助けや相談できる人数 自宅距離常別の人数 年齢、性別、職業、居住地、交流頻度等
◆農産物生産量 農産物名、農地まで距離、生産量、収穫時期、売上、出荷先	◆一週間の簡易交通日記調査
◆将来農産物出荷意向 増減意向、出荷先意向、育成作物意向、集荷サービス導入時の出荷先意向	
◆農産関係の情報交換者の属性 年齢、性別、職業、居住地、交流頻度等	

2) データ・各種ツールに関する検討

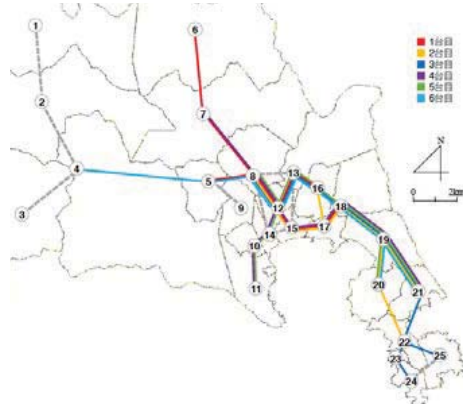
・異常事象検出モデル 【道路構造の変化抽出例】

3次元点群データ更新のための、変化検出手法の開発を目的とし、低精度センサからの変化検出を行い、変化箇所を重点的に更新する手法を開発。



・最適化モデル 【路線最適化計算結果例】

需要側の行動も考慮した評価手法として、利用者個人ごとの行動選択の最適化を下位問題、路線計画の最適化を上位問題とする2段階最適化モデルを構築するとともに、現実的な計算コストで実行可能な解法アルゴリズムを開発。

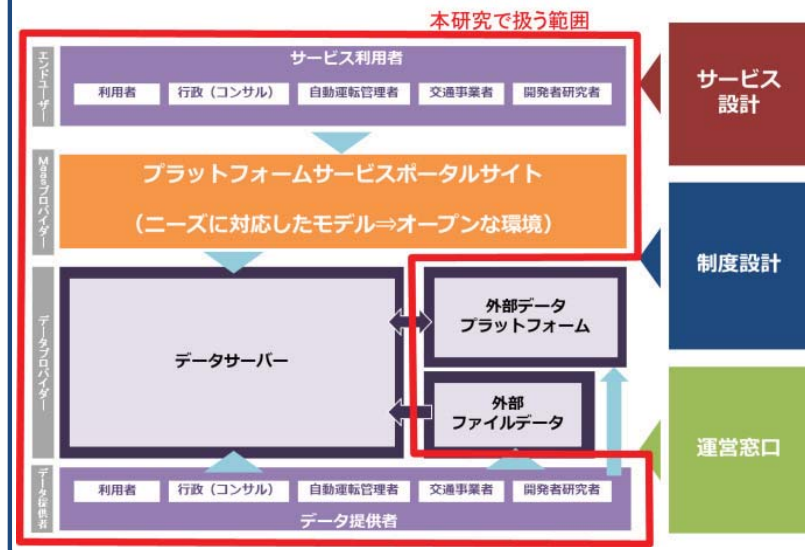


3) プラットフォームの基礎的仕様検討

・次世代地域モビリティプラットフォームのあり方検討

自動走行に対応すべき道路機能の評価や、道の駅を拠点とした自動走行導入による地域生活・地域経済への影響評価が可能な「次世代地域モビリティプラットフォーム」の基礎的仕様について検討。将来的には、「公共交通網計画」「道の駅を中心とした自動運転のネットワークサービス」「都市型道の駅の空間計画」等に対応可能なプラットフォームとして、かつ、持続的運営が可能なビジネスモデルとして機能。また、本研究において得たデータ群、ツール・モデル群等を用い、インターフェイスを実装したプラットフォームのプロトタイプを構築。

【プラットフォーム】のプロトタイプ構成



◆見通し

【H30年度：次世代地域モビリティ評価プラットフォームの開発】今年度検討した基礎的仕様に基づき、具体的な「次世代地域モビリティプラットフォーム」のあり方について検討する。また、プラットフォームを持続させるためのビジネスモデルについても検討する。

【H31年度：次世代地域モビリティ 評価プラットフォームの構築】評価・改善を行い、自動走行サービスに関わる様々なセクターが利用可能な評価手法・データを搭載した「次世代地域モビリティプラットフォーム」を確立する。