

# 国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of  
National Institute for Land and Infrastructure Management

No.1161

May 2021

一般道路における自動運転サービスの社会実装に向けた研究  
～手動介入発生要因の特定と対策及び社会受容性の把握～

道路交通研究部 高度道路交通システム研究室

Research on social implementation of automated driving services in general roads:  
Identification of incident which make it difficult to continue automated driving,  
and survey of public acceptance for automated driving services

Road Traffic Department, ITS Division

国土交通省 国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management  
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan



一般道路における自動運転サービスの社会実装に向けた研究  
～手動介入発生要因の特定と対策及び社会受容性の把握～

中田 諒\* 藤村 亮太\*\* 中川 敏正\*\*\* 関谷 浩孝\*\*\*\*  
井坪 慎二\*\*\*\*\* 岩里 泰幸\*\*\*\*\*

概要

国土交通省では、高齢化が進む中山間地域において、自動運転車の活用による地域活性化を目的とした「道の駅等を拠点とした自動運転サービスの実証実験」を全国各地で実施してきた。

国土技術政策総合研究所は、実証実験における検討項目のうち、主に「自動運転の手動介入発生要因の特定」と「自動運転の社会受容性の把握」を担当した。

「自動運転の手動介入発生要因の特定」においては、実証実験で取得した走行データ（ドライブレコーダーや運行記録等）を分析することで、手動介入の発生要因を特定した：路上駐車（17%）、GPS等の不具合（12%）、対向車とのすれ違い（7%）等。また、手動介入の発生を抑制するための路面標示の設置や専用空間等の対策を提案し、その効果を確認した。

「自動運転の社会受容性の把握」においては、乗車モニターや近隣住民等を対象としたアンケート調査を実施した。自動運転車を用いた公共交通について、いずれの地域でも賛成意見が多数であること等を確認した：導入に賛成（74%）、利用意向がある（67%）。また、乗車体験により、社会受容性に関するポジティブな意見の比率が向上することも確認した：導入に賛成（84%）、利用意向がある（74%）。

キーワード： 自動運転サービス、実証実験、道の駅の活用、手動介入発生要因の特定、社会受容性の把握

*	高度道路交通システム研究室	研究官
**	高度道路交通システム研究室	交流研究員
***	高度道路交通システム研究室	主任研究官
****	高度道路交通システム研究室	室長
*****	前高度道路交通システム研究室	主任研究官
*****	前高度道路交通システム研究室	研究官

Research on social implementation of automated driving services in general roads:  
Identification of incident which make it difficult to continue automated driving,  
and survey of public acceptance for automated driving services

NAKATA Ryo\*, FUJIMURA Ryota\*\*, NAKAGAWA Toshimasa\*\*\*, SEKIYA Hirota\*\*\*\*,  
ITSUBO Shinji\*\*\*\*\*, IWASATO Yasuyuki\*\*\*\*\*

Synopsis

Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT) has been conducting a series of the field operational tests (FOTs) of automated driving services based on roadside stations, which are called “Michi-no-Eki” in rural areas.

In this FOTs, National Institute for Land and Infrastructure Management (NILIM) has analyzed the automated driving operation record data for a total mileage of 1,740km, and it has identified the incident which makes it difficult to continue automated driving. Also, NILIM has conducted the survey on public acceptance for automated driving services.

Key Words : Automated driving services in general roads,  
Field operational test

---

*	Researcher, ITS Division
**	Guest Research Engineer, ITS Division
***	Senior Researcher, ITS Division
****	Head, ITS Division
*****	Former Senior Researcher, ITS Division
*****	Former Researcher, ITS Division

## 目次

第1章 はじめに.....	1
1.1 背景.....	1
1.2 実証実験の目的と国土技術政策総合研究所の役割.....	4
1.2.1 実証実験の目的.....	4
1.2.2 国総研の役割.....	5
1.3 本資料の位置付けと構成.....	6
第2章 実証実験と調査の概要.....	7
2.1 実証実験の概要.....	7
2.1.1 道の駅等を拠点とした自動運転サービス.....	7
2.1.2 実証実験の枠組み.....	9
2.1.3 実験箇所.....	10
2.1.4 走行ルートと走行方法.....	13
2.1.5 地域実験協議会.....	14
2.2 実験車両の概要.....	15
2.2.1 実験車両協力者の公募.....	15
2.2.2 選定された実験車両.....	17
2.3 手動介入発生要因の特定のための調査.....	18
2.3.1 手動介入とは.....	18
2.3.2 調査方法.....	19
2.4 社会受容性把握のための調査.....	24
2.4.1 自動運転に対する社会受容性.....	24
2.4.2 調査方法.....	25
第3章 分析結果と得られた知見.....	27
3.1 手動介入発生要因の特定と対策の提案.....	27
3.1.1 手動介入の発生要因の内訳.....	27
3.1.2 手動介入の発生を抑制する対策.....	37
3.1.3 対策の事例.....	39
3.1.4 小括.....	54
3.2 自動運転に対する社会受容性の分析結果.....	55
3.2.1 自動運転車を用いた公共交通の導入賛否.....	55
3.2.2 自動運転車を用いた公共交通の利用意向.....	58
3.2.3 自動運転の技術の信頼性.....	60
3.2.4 自動運転サービスによる外出機会への影響.....	63
3.2.5 小括.....	64
第4章 おわりに.....	65
4.1 研究成果のまとめ.....	65
4.1.1 手動介入発生要因の特定と対策.....	65
4.1.2 自動運転に対する社会受容性の把握.....	65
4.2 研究成果を踏まえた取組.....	66
4.2.1 自動運行補助施設（路面施設）に係る技術的要件の整理.....	66
4.2.2 自動運転サービスの社会実装に向けた継続的支援.....	66
参考文献.....	68
付録資料.....	70



## 第1章 はじめに

### 1.1 背景

図1-1に、我が国の中山間地域<sup>\*1</sup>が抱える課題<sup>1)</sup>を示す。我が国の中山間地域では、全国に先駆けて高齢化が進展しており、高齢化率は35%と全国を9ポイント上回る状況となっている。また、近年、高齢者が運転する自動車による重大な交通事故の発生が社会問題となっており、警察庁は、高齢者の自動車運転免許の自主返納を推進している。一方で、公共交通をめぐる環境も厳しさを増しており、特に地方部における路線バスの廃止延長は、約15,000kmに及んでいる。さらに、トラック運転手の高齢化も進んでいる上、その不足が深刻化している（50歳以上の運転手の割合は42%）。

自動車の運転を断念してからの移動手段の変化（75歳以上）については、5割以上で外出機会が減少しており、商業施設や病院、市役所等の生活サービスの利用が難しい状況にある（図1-2）。

このように、中山間地域の高齢者を始めとする住民の生活拠点（商業施設、病院等）への移動手段の確保が大きな課題となっており、交通ネットワークの構築が必要である。

他方、道の駅は、2021年3月時点で全国に1,187駅が登録されており（図1-3）、中山間地域の市町村の約半分に設置されている（図1-4）。

道の駅は、中山間地域におけるモビリティの拠点、生活拠点としての活用も期待されている。そこで、道の駅を拠点として、自動運転車が地域を巡回する交通ネットワークを構築することができれば、中山間地域の人流や物流が確保でき、地域の活性化が期待できる。

国土交通省では、2016年12月に国土交通大臣を本部長とする「国土交通省自動運転戦略本部」を立ち上げ、物流や中山間地域を始めとする公共交通への活用戦略、インフラ整備、車両の技術基準等、自動運転の重要事項に関する方針について検討を行っている<sup>2)</sup>。その中で、上述した背景を踏まえ、高齢化等が進む中山間地域において、人流・物流を確保し地域活性化に繋げることを目的とした、「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の実証実験」（以下「実証実験」という。）を計画し、内閣府SIP<sup>\*2</sup>の枠組みにおいて、2017年夏頃より開始した。

---

#### \*1 中山間地域

平野の周辺部から山間部に至る地域で、全国の市町村の約7割を占めている。該当する市町村は、特定農山村法等に位置付けられている。詳細は、図1-4に示す。

#### \*2 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）<sup>3)</sup>

2013年6月に創設が決定された府省・分野を超えた横断型のプログラム（事務局：内閣府）。総合科学技術会議が課題を特定し、予算を重点配分するとともに、課題ごとにPD（プログラムディレクター）を選定し、基礎研究から出口（実用化・事業化）までを見据え、規制・制度改革や特区制度の活用等も視野に入れて推進していくもの。

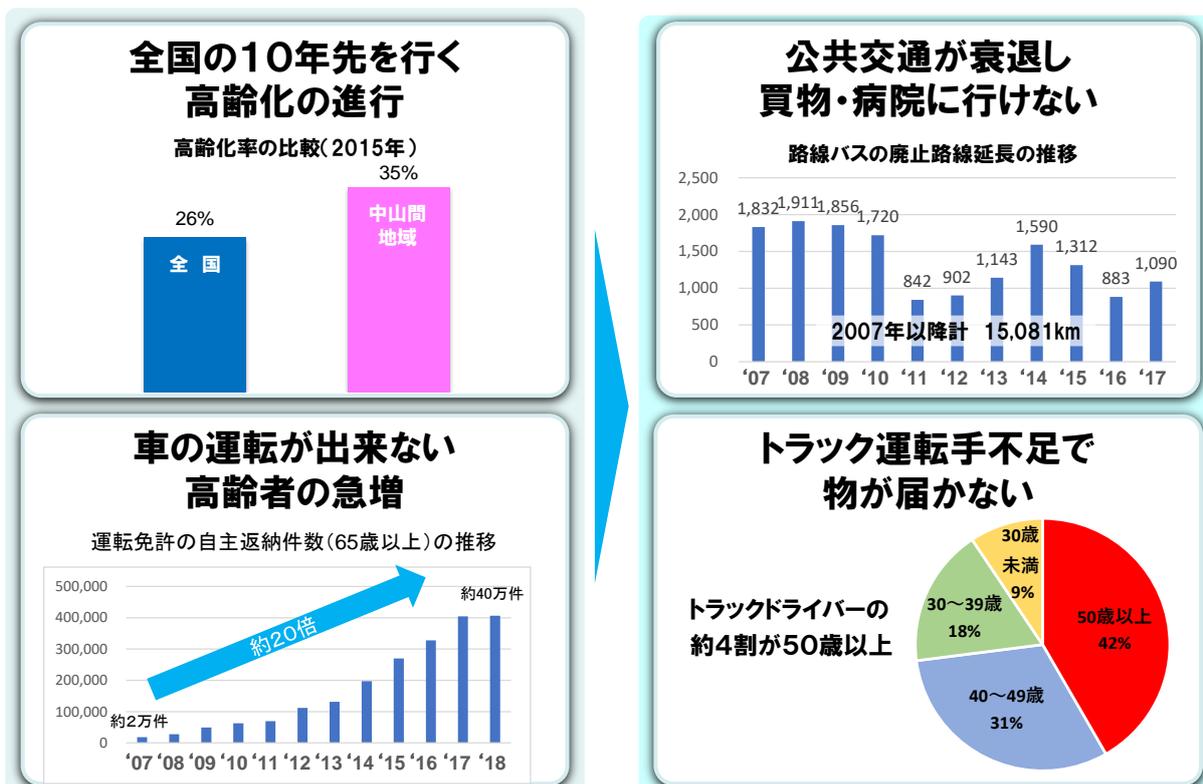
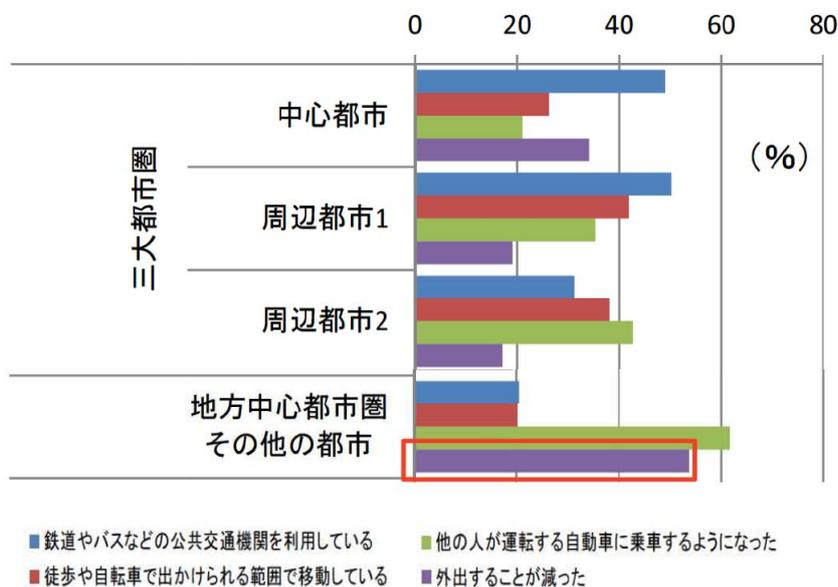


図1-1 我が国の中山間地域が抱える課題



2010年全国都市交通特性調査結果より

図1-2 自動車の運転を断念してからの移動手段の変化 (75歳以上)

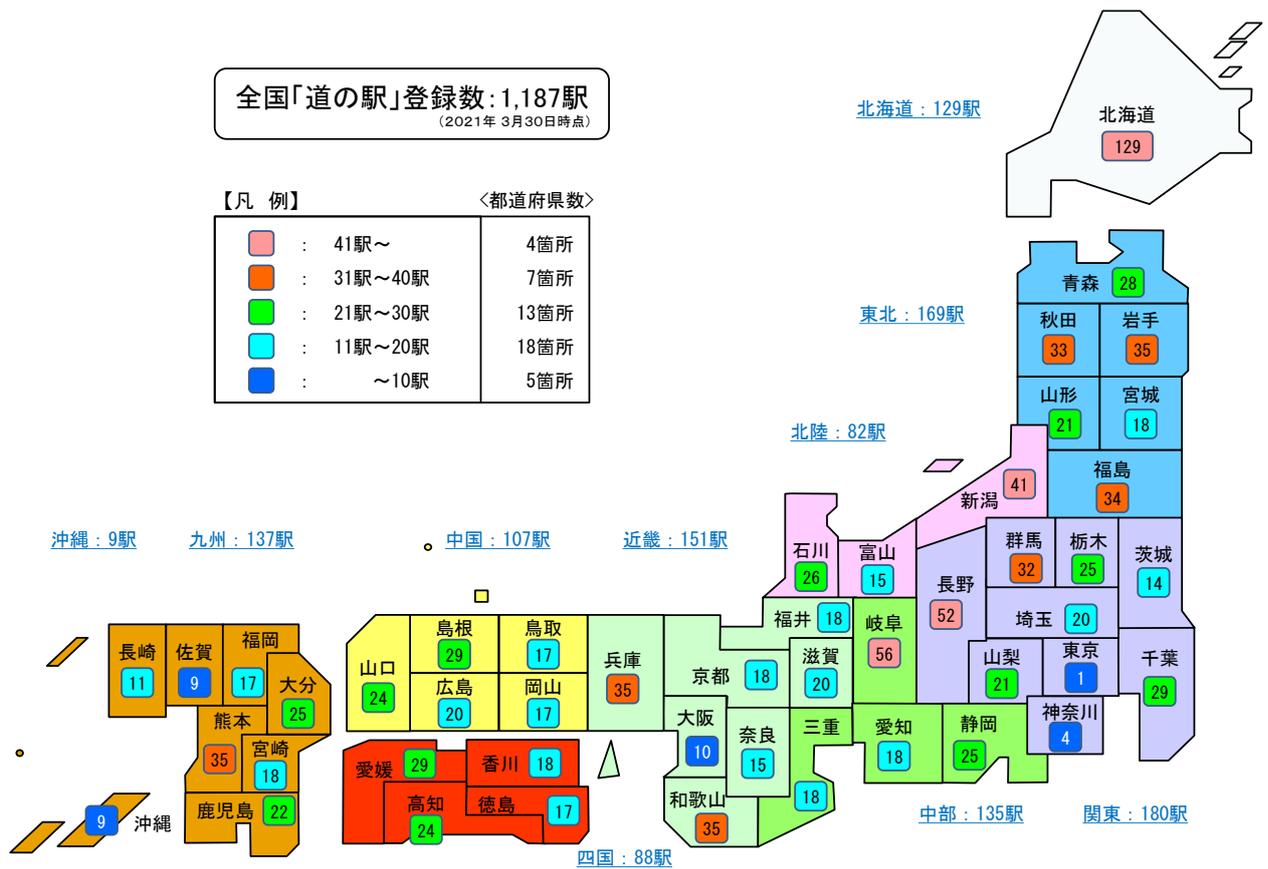


図1-3 全国の道の駅の設置状況

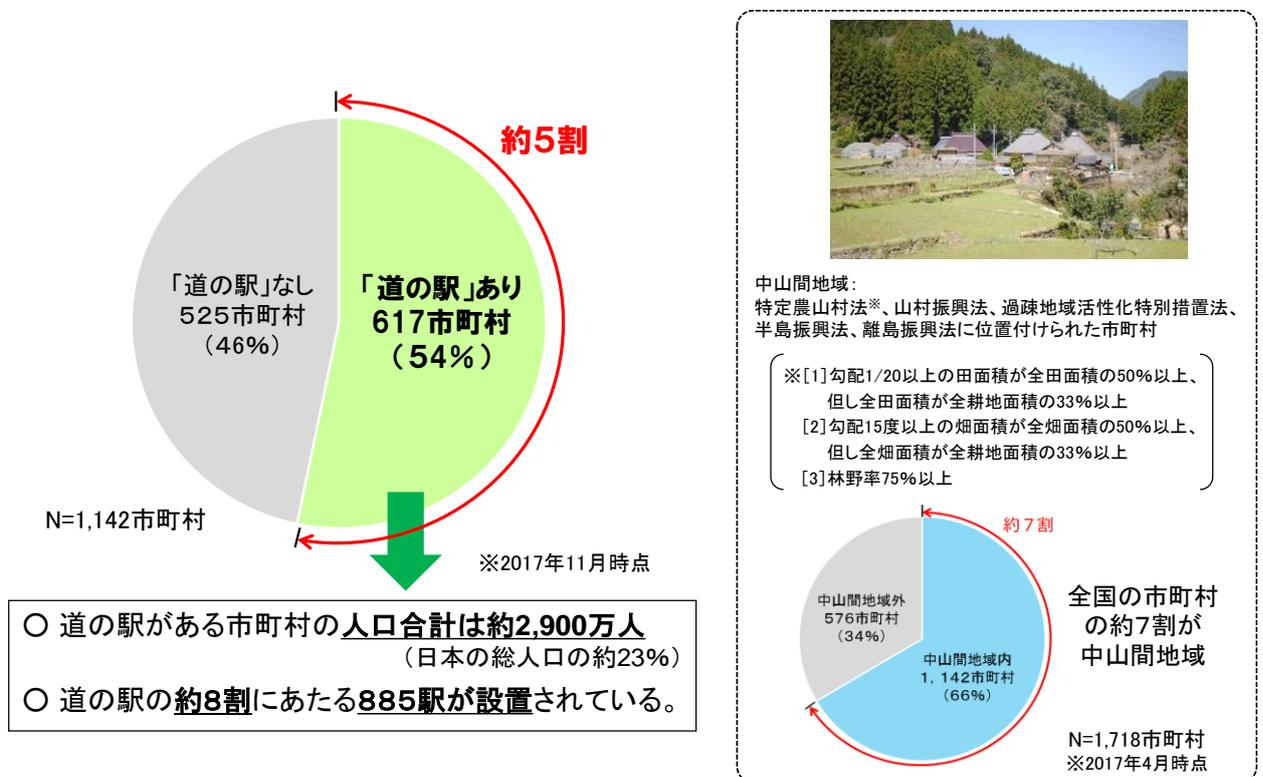


図1-4 道の駅が設置されている市町村の割合

## 1.2 実証実験の目的と国土技術政策総合研究所の役割

### 1.2.1 実証実験の目的

実証実験では、以下の3つの検討項目が設定され、自動運転サービスを2020年までに本格導入（社会実装）することを当面の目標とした。

- 自動運転に対応した道路空間活用のあり方
- 中山間地域のニーズを踏まえた自動運転車両技術等のあり方
- 道の駅等を拠点としたビジネスモデルのあり方

また、実証実験では、自動運転車が自動運転を継続できなくなる要因や、自動運転サービスの導入・運用コスト等を明らかにすべく、**図1-5**に示す5つの検証項目が設定された<sup>4,5)</sup>。

国土技術政策総合研究所（以下「国総研」という。）では、特に**①道路・交通**、**②地域環境**、**④社会受容性**の3つの検証項目について調査・分析を行った。

#### ①道路・交通

線形、勾配等の道路構造、区画線、植栽等の道路管理、混在交通対応、拠点に必要なスペース

#### ②地域環境

雨・雪等の気象条件、GPS受信感度等の通信条件

#### ③コスト

車両の導入・維持コスト、車両以外に必要なコスト、インフラ工事費、インフラ維持管理費等

#### ④社会受容性

速度・心理的影響等の快適性、ルート・運行頻度等の利便性

#### ⑤地域への効果・ビジネスモデル

高齢者の外出の増加、農作物の集出荷の拡大／運営主体、採算性確保の方策、多様な連携等

①道路・交通		②地域環境		
 <p>(中山間地域の道路イメージ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①道路構造 (線形、勾配等)</li> <li>②道路管理 (区画線、植栽等)</li> <li>③混在交通対応</li> <li>④拠点に必要なスペース</li> </ul>	 <p>(雪道のイメージ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①気象条件 (雨、雪等)</li> <li>②通信条件 (GPS受信感度)</li> </ul>	
③コスト		④社会受容性		⑤地域への効果
 <p>(電磁誘導線の敷設イメージ)</p>	 <p>(乗車イメージ)</p>	 <p>(貨客混載輸送のイメージ)</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>①車両の導入・維持コスト</li> <li>②車両以外に必要なコスト</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①快適性(速度、心理的影響等)</li> <li>②利便性(ルート、運行頻度等)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①高齢者の外出の増加</li> <li>②農作物の集出荷の拡大等</li> </ul>		

図1-5 実証実験における検証項目

## 1.2.2 国総研の役割

### (1) 実験車両協力者の公募

実証実験を速やかに実施するために、実証実験で使用する車両（以下「実験車両」という。）の要件を整理し、協力者を公募した。要件としては、主に以下の3点を設定した。

- 自動運転レベル\*<sup>3</sup>が「専用空間でレベル4が可能」又は「専用空間でレベル4、かつ、混在空間でレベル2が可能」であること
- 自動運転技術が「車両自律型」又は「路車連携型」であること
- 車両タイプが「乗用車タイプ」又は「バスタイプ」であること

### (2) 実証実験に係る調査・分析

#### ①手動介入発生要因の特定と対策

自動運転サービスの導入にあたっては、自動運転車がサービス提供時に、常に自動運転を継続できることが前提となる。そこで、実証実験において、自動運転車が自動運転を継続できなくなる事象である「手動介入\*<sup>4</sup>」の発生要因に関する調査・分析を行った。

手動介入発生要因を特定するために、手動介入が発生した時間、場所、要因について、運行記録や運転者へのヒアリング、ドライブレコーダー等によりデータを取得する手法を構築（必要機材や調査手順を整理）した。

当該手法を用いて得られたデータを分析することで、手動介入の発生要因を特定した。

さらに、手動介入の発生を抑制するための対策を提案し、その効果を確認した。

#### ②社会受容性の把握のための調査・分析

自動運転に対する社会受容性（利用意向や信頼性等）を調査するために、実証実験において、実験車両に乗車したモニター、運転者、地域住民を対象としたアンケート調査を実施した。

アンケート調査結果を分析することで、自動運転に対する社会受容性を把握した。

### (3) 地域実験協議会への参画

実証実験の実施地域では、実験の計画、運営、評価等に係る調整を行うため、地域実験協議会が設置された。国総研は協議会の構成員となり、会議に出席するとともに、実証実験の目的や、実験車両の概要の説明、実験計画の作成に係る技術的助言等を実施した。

---

\*3 自動運転レベル

レベル2：高度な運転支援（追従型クルーズコントロールやレーンキープアシスト等の組み合わせ）

レベル4：特定条件下での完全自動運転

\*4 手動介入の詳細な定義は、2.3.1に示す。

#### (4) 現地調査を通じた技術指導

実証実験の実施地域では、実験実施に先立ち、自動運転車の走行ルートの設定のために、道路管理者、運行主体、実験車両協力者等による合同現地調査が実施された。国総研も調査に参加し、主に以下の観点から技術的指導を行った。

- 走行ルートは、地域の生活拠点等を概ねカバーしており、ニーズを満足するものか
- 自動運転車が通行するのに十分な道路幅員があるか、道路の構造に問題はないか
- 自動運転車が他の交通や道路の日常管理へ著しい影響を与えないか
- 自動運行補助施設（電磁誘導線や磁気マーカ等）の設置に際して、支障となる箇所はないか
- 自動運転の実験が安全に行えるか

### 1.3 本資料の位置付けと構成

本資料は主に、実証実験において、国総研が実施した実証実験に係る調査・分析（1.2.2(2)）に関する内容を取りまとめたものであり、自動運転サービスの社会実装と早期の展開に資する技術的知見等を提供することを目的として、次の内容から構成されている。

第2章では、実証実験と調査の概要について述べる。実証実験の枠組み、実施した時期や地域、実験に用いた車両等について示した上で、国総研が行った手動介入発生要因の特定に関する調査と、自動運転に対する社会受容性把握のための調査の概要を示す。

第3章では、第2章で示した調査の分析結果と得られた知見について述べる。手動介入発生要因の分析については、分析結果を踏まえて提案した自動運転車を円滑に走行させるための対策とその効果も併せて示す。

第4章では、研究成果をまとめるとともに、研究成果を踏まえた最近の取組について述べる。

## 第2章 実証実験と調査の概要

### 2.1 実証実験の概要

#### 2.1.1 道の駅等を拠点とした自動運転サービス

図2-1と図2-2に、道の駅等を拠点とした自動運転サービスのイメージを示す<sup>5,6)</sup>。このサービスは、自動運転車が道の駅（一部の地域では市役所等）を拠点として、住宅地や周辺施設（病院、役場等）間の移動を提供するものである。拠点とする道の駅には、自動運転車ステーション（自動運転車の保管、整備、充電等を行う場所）や、運行管理センター等が設置される。また、サービスには、地域のニーズに応じて運行ダイヤ（定期便、デマンド便）や予約制度（PC、スマートフォン、電話等）が設定された。

図2-3に、実証実験の様子を示す。

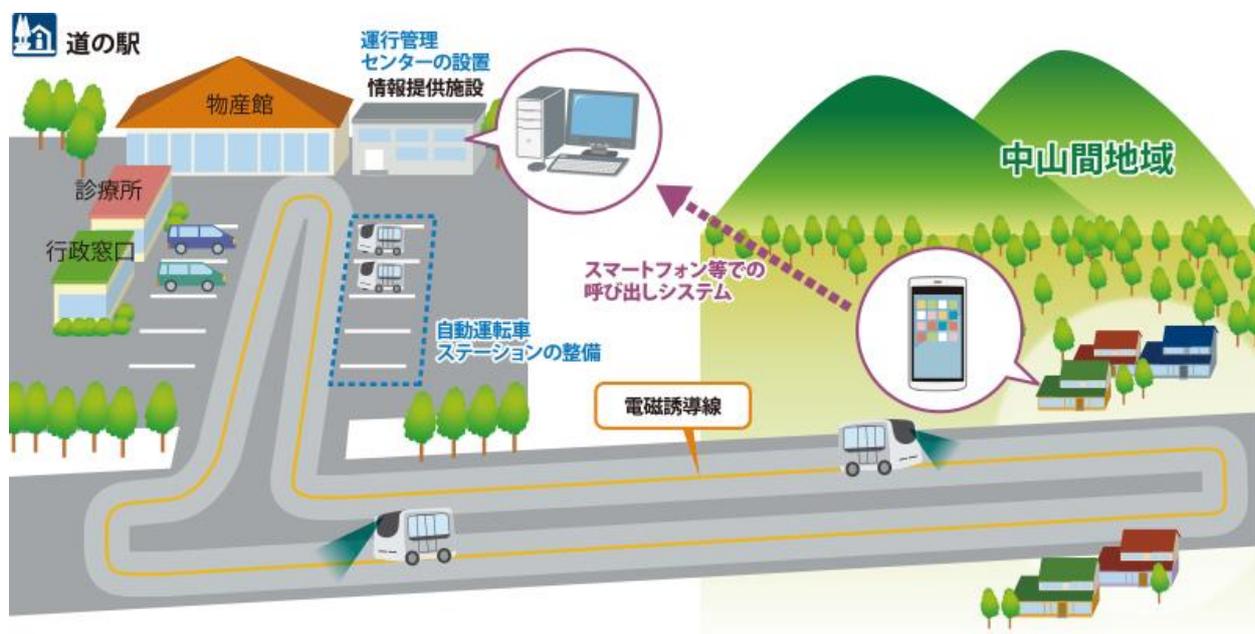
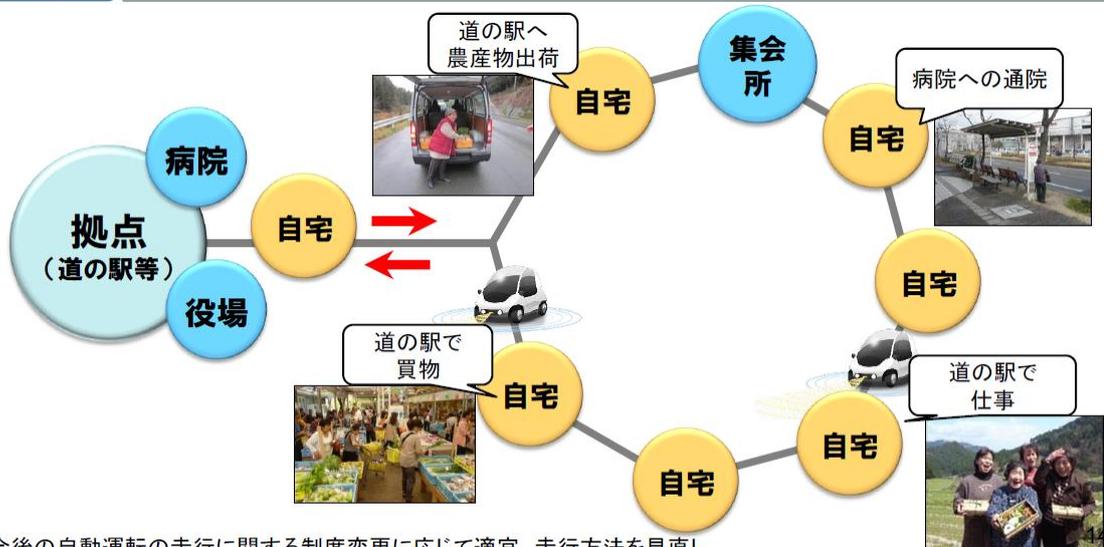


図2-1 自動運転サービスのイメージ（その1）

実験ルート	道の駅等を拠点として自宅(協力を募集)を中心に周辺施設(病院、役場等)を含め巡回
走行延長	概ね4~5km程度
走行方法※	①交通規制等による専用空間を走行(自動運転レベル4)(緊急停止用の係員が同乗) ②専用空間+混在交通(公道)を走行(自動運転レベル4+2)(ドライバーが同乗)
運行パターン	①定期運行 ②スマートフォンを活用した呼び出し



※今後の自動運転の走行に関する制度変更に応じて適宜、走行方法を見直し

図2-2 自動運転サービスのイメージ (その2)



図2-3 実証実験の様子

## 2.1.2 実証実験の枠組み

実証実験は、2017年度より開始され、表2-1に示すように、2020年度まで継続的に実施されている（2021年5月時点）。

初年度の2017年度は、全国13箇所の実証実験が実施された。実証実験は、主に「技術検証」を行う地域と、「ビジネスモデル」の検討を行う地域に分けて実施された。実験期間は、乗車モニターを乗せた運行を含めて1週間程度とした（短期実験）。また、「フィージビリティスタディ（FS）」として机上検討を実施する地域が、別途5箇所選定された。

2018年度からは、上記の13箇所のうち、車両調達の見通しやビジネスモデルの検討状況を踏まえて、準備が整った箇所から順次1～2か月程度の長期実験が行われた。

その後、図2-4に示すように、技術面やビジネスモデル等に関する実験結果を踏まえて、自動運転サービスを本格導入（社会実装）していくこととされた<sup>7)</sup>。

社会実装の状況については、付録資料1に示す。

表2-1 実証実験の実績数（年度別）

	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度
FS	5	-	-	-	-
短期実験	13	5	-	1 <sup>*</sup>	-
長期実験	-	4	3	1	-
（社会実装）	-	-	1	-	1

※本実証実験のスキームを活用し、自治体独自の取組として実施

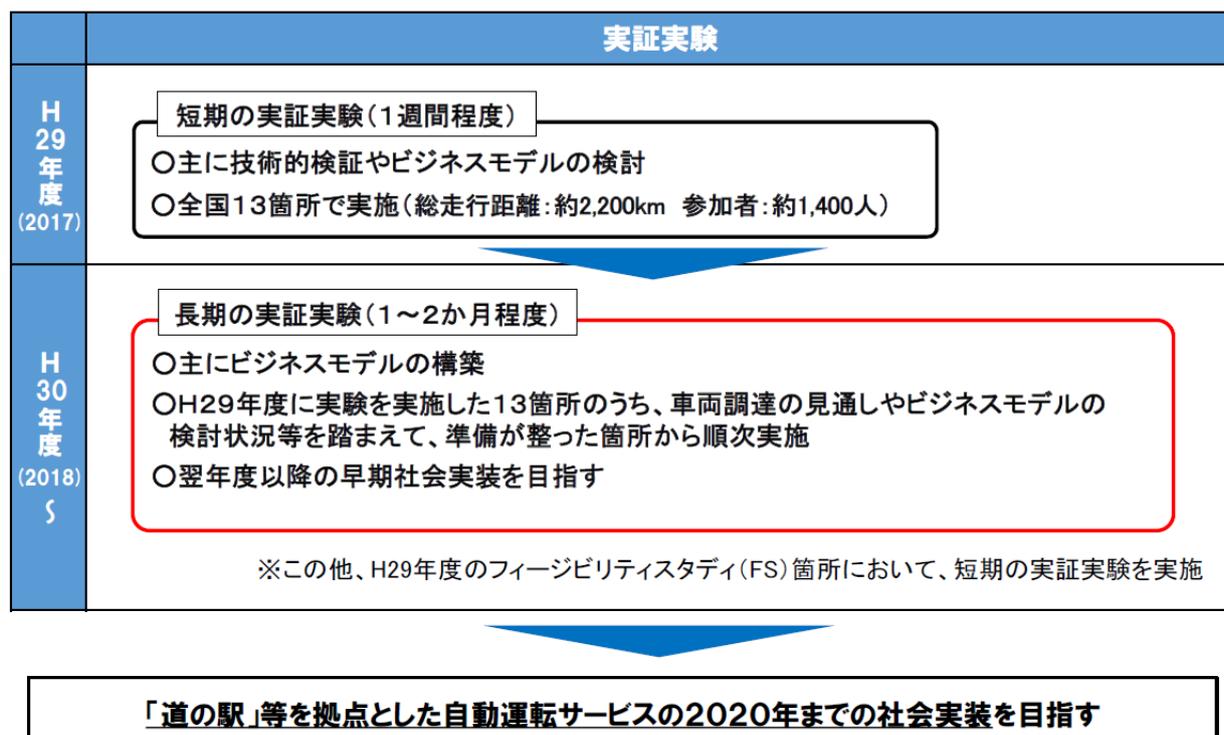


図2-4 実証実験の枠組み

## 2.1.3 実験箇所

### (1) 初年度の実験箇所（2017年度）

2017年度は、全国13箇所（①技術検証を行う地域+②ビジネスモデル検討を行う地域）で、1週間程度の実証実験が実施された。さらに、全国5箇所、現地での実証実験は実施していないものの、自動運転サービスの実運用を想定したビジネスモデルや走行ルート等を机上検討した（③フィージビリティスタディを行う地域）。①～③の地域について以下に示す。

図2-5に、実験箇所と使用した実験車両を示す。なお、実験車両の詳細は、2.2.1に示す。

#### ①技術検証を行う地域

主に技術検証を行う箇所として、以下の5箇所を選定した（実験実施順）。

- 栃木県栃木市（道の駅 にしかた）
- 熊本県葦北郡芦北町（道の駅 芦北でこぼん）
- 島根県飯石郡飯南町（道の駅 赤来高原）
- 滋賀県東近江市（道の駅 奥永源寺溪流の里）
- 秋田県北秋田郡上小阿仁村（道の駅 かみこあに）

#### ②ビジネスモデル検討を行う地域

主にビジネスモデルの検討を行う箇所として、全国26箇所からの提案をもとに、以下の8箇所を選定した（実験実施順）。

- 茨城県常陸太田市（道の駅 ひたちおおた）
- 富山県南砺市（道の駅 たいら）
- 徳島県三好市（道の駅 にしいや・かずら橋夢舞台）
- 北海道広尾郡大樹町（道の駅 コスモール大樹）
- 長野県伊那市（道の駅 南アルプスむら長谷）
- 福岡県みやま市（みやま市役所 山川支所）
- 山形県東置賜郡高畠町（道の駅 たかはた）
- 岡山県新見市（道の駅 鯉が窪）

#### ③フィージビリティスタディを行う地域

フィージビリティスタディ（机上検討）を実施する地域として、以下の5箇所を選定した。

- 新潟県長岡市（やまこし復興交流館おらたる）
- 岐阜県郡上市（道の駅 名宝）
- 愛知県豊田市（道の駅 どんぐりの里いなぶ）
- 滋賀県大津市（道の駅 妹子の郷）
- 山口県宇部市（楠こもればの郷）

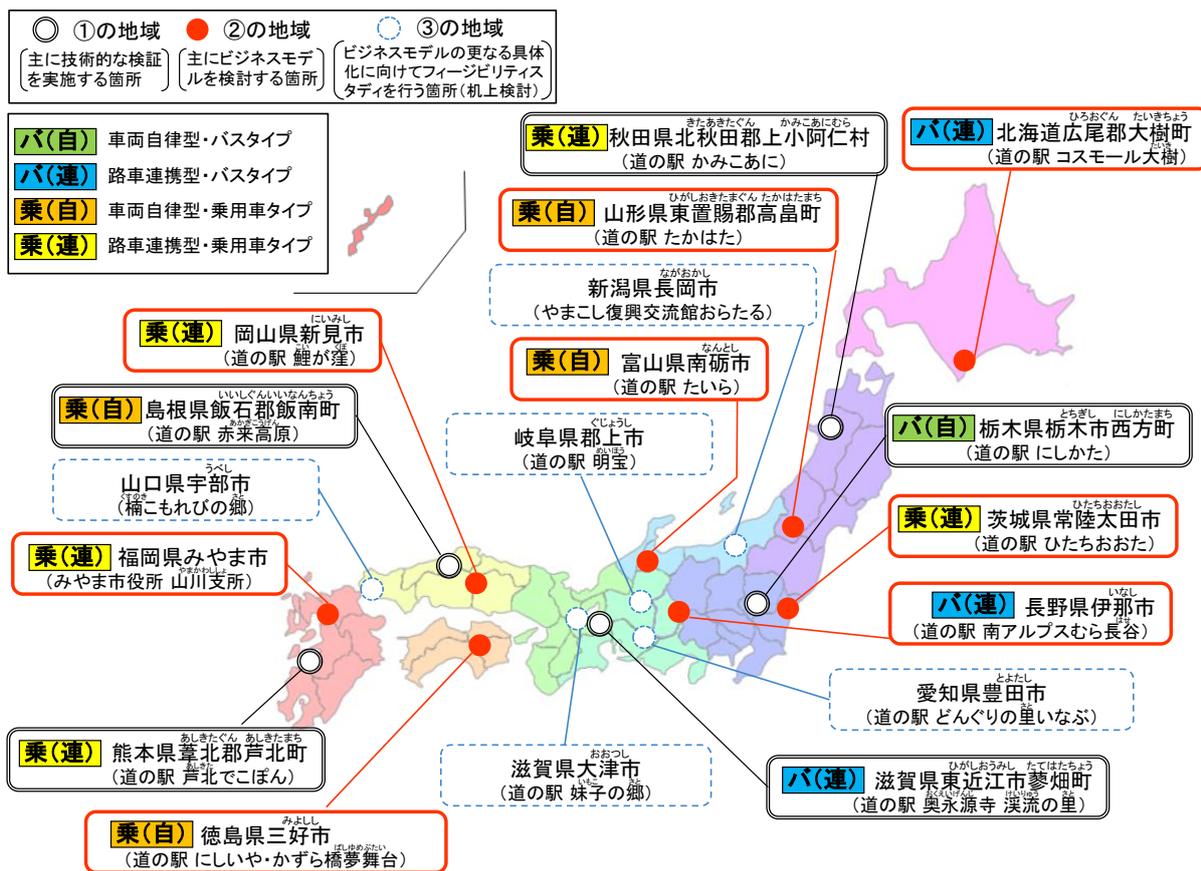


図2-5 2017年度の実証実験地域

(2) これまでに実施された実証実験

表2-2に、2021年5月までに実施された実証実験の一覧を示す。

表2-2 実証実験の一覧（実施順）

No.	都道府県	道の駅等施設名	期間	区分	実験車両
1	栃木県	道の駅 にしかた	2017年 9月 2日 ~ 2017年 9月 9日	短期実験	車両自律型・バスタイプ
2	熊本県	道の駅 芦北でこぼん	2017年 9月 30日 ~ 2017年 10月 7日	短期実験	路車連携型・乗用車タイプ
3	島根県	道の駅 赤来高原	2017年 11月 11日 ~ 2017年 11月 17日	短期実験	車両自律型・乗用車タイプ
4	滋賀県	道の駅 奥永源寺溪流の里	2017年 11月 13日 ~ 2017年 11月 17日	短期実験	路車連携型・バスタイプ
5	茨城県	道の駅 ひたちおおた	2017年 11月 19日 ~ 2017年 11月 25日	短期実験	路車連携型・乗用車タイプ
6	富山県	道の駅 たいら	2017年 11月 26日 ~ 2017年 11月 30日	短期実験	車両自律型・乗用車タイプ
7	秋田県	道の駅 かみこあに	2017年 12月 3日 ~ 2017年 12月 10日	短期実験	路車連携型・乗用車タイプ
8	徳島県	道の駅 にしいや・かずら橋夢舞台	2017年 12月 3日 ~ 2017年 12月 9日	短期実験	車両自律型・乗用車タイプ
9	北海道	道の駅 コスモール大樹	2017年 12月 10日 ~ 2017年 12月 17日	短期実験	路車連携型・バスタイプ
10	長野県	道の駅 南アルプスむら長谷	2018年 2月 11日 ~ 2018年 2月 15日	短期実験	路車連携型・バスタイプ
11	福岡県	みやま市役所 山川支所	2018年 2月 17日 ~ 2018年 2月 24日	短期実験	路車連携型・乗用車タイプ
12	山形県	道の駅 たかはた	2018年 2月 25日 ~ 2018年 3月 4日	短期実験	車両自律型・乗用車タイプ
13	岡山県	道の駅 鯉が窪	2018年 3月 10日 ~ 2018年 3月 16日	短期実験	路車連携型・乗用車タイプ
14	福岡県	みやま市役所山川支所	2018年 11月 2日 ~ 2018年 12月 21日	長期実験	路車連携型・乗用車タイプ
15	長野県	道の駅 南アルプスむら長谷	2018年 11月 5日 ~ 2018年 11月 29日	長期実験	路車連携型・バスタイプ
16	秋田県	道の駅 かみこあに	2018年 12月 9日 ~ 2019年 2月 8日	長期実験	路車連携型・乗用車タイプ
17	熊本県	道の駅 芦北でこぼん	2019年 1月 27日 ~ 2019年 3月 15日	長期実験	路車連携型・乗用車タイプ
18	岐阜県	道の駅 明宝	2019年 3月 2日 ~ 2019年 3月 8日	短期実験	車両自律型・乗用車タイプ
19	愛知県	道の駅 どんぐりの里いなぶ	2019年 3月 16日 ~ 2019年 3月 22日	短期実験	車両自律型・乗用車タイプ
20	滋賀県	道の駅 妹子の郷	2019年 3月 16日 ~ 2019年 3月 20日	短期実験	車両自律型・乗用車タイプ
21	新潟県	やまこし復興交流館おらたる	2019年 3月 17日 ~ 2019年 3月 23日	短期実験	路車連携型・乗用車タイプ
22	山口県	楠こもれびの郷	2019年 3月 23日 ~ 2019年 3月 28日	短期実験	車両自律型・乗用車タイプ
23	北海道	道の駅 コスモール大樹	2019年 5月 18日 ~ 2019年 6月 21日	長期実験	路車連携型・バスタイプ
24	茨城県	道の駅 ひたちおおた	2019年 6月 23日 ~ 2019年 7月 21日	長期実験	路車連携型・乗用車タイプ
25	滋賀県	道の駅 奥永源寺溪流の里	2019年 11月 15日 ~ 2019年 12月 20日	長期実験	路車連携型・乗用車タイプ
26	秋田県	道の駅 かみこあに	2019年 11月 30日 ~	社会実装	路車連携型・乗用車タイプ
27	島根県	道の駅 赤来高原	2020年 9月 1日 ~ 2020年 10月 10日	長期実験	路車連携型・乗用車タイプ
28	滋賀県	道の駅 奥永源寺溪流の里	2021年 4月 23日 ~	社会実装	路車連携型・乗用車タイプ

## 2.1.4 走行ルートと走行方法

実証実験における自動運転サービスの走行ルートについては、道の駅を中心に周辺施設（病院、役場等）を含めて概ね4～5kmとした。自動運転の形態としては、交通規制等による専用空間においてはレベル4で走行し、混在交通（公道）においては、緊急時に運転者がすぐに対応できるようにレベル2で走行した<sup>5)</sup>。図2-6に、走行ルートの一例として、道の駅 しみこあにを拠点とした自動運転サービス実証実験において設定したルートを示す。



図2-6 自動運転車の走行ルートの例（道の駅 しみこあに）

## 2.1.5 地域実験協議会

実証実験の実施地域では、実験の計画、運営、評価等に係る調整を行うため、地域実験協議会が設置された。協議会には、学識経験者、地方公共団体、警察、地域住民、実験車両協力者、地方整備局、運輸局、国総研等が委員として参加した。表2-3に、その一例として、道の駅 かみこあにを拠点とした自動運転サービス地域実験協議会の構成員を示す。

表2-3 地域実験協議会の構成員の例（道の駅 かみこあに）

東北大学 工学部 教授
秋田大学 理工学部 教授
秋田県 建設部 道路課長
秋田県 北秋田地域振興局 建設部長
上小阿仁村 村長
秋田県警察本部 交通企画課長
秋田県 北秋田警察署長
道の駅「かみこあに」 駅長
上小阿仁村 社会福祉協議会 会長
小沢田集落 会長
福館集落 会長
堂川集落 会長
沖田面集落 会長
ヤマハモーターパワープロダクツ（株） 開発統括部 商品開発部 認証技術課 課長
東北地方整備局 能代河川国道事務所長
東北地方整備局 道路部 交通対策課長
東北運輸局 自動車技術安全部 技術課長
東北運輸局 秋田運輸支局 総務企画部門 首席運輸企画専門官（総務企画担当）
国土技術政策総合研究所 道路交通研究部 高度道路交通システム研究室 主任研究官

## 2.2 実験車両の概要

### 2.2.1 実験車両協力者の公募

国総研は、実験車両の要件を整理し、公募を行った<sup>8)</sup> (図2-7)。

実験車両は、国内の関係法令・基準類を満たし、一般乗客を安全に輸送できること、また、技術としては、以下の各項目を満たし、既存技術又は研究開発済みの技術で実装可能なものであることを要件とした。なお、一般乗客を乗せた実績の無い車両は、事前の確認を行うこととした。

#### (1) 自動運転システムレベル

実験車両に求める自動運転システムレベルは、「レベル4（専用空間）」又は「レベル4（専用空間）かつレベル2（混在交通）」とした。

#### (2) 自動運転技術

実験車両に求める自動運転技術は、「車両自律型」又は「路車連携型<sup>\*5</sup>」とした。

「車両自律型」は、自動運転に必要な周辺情報や自車位置特定のための情報をGPS（Global Positioning System）、レーダー、カメラ等を用いて収集・分析して車両が自律的に自動運転を行う技術である。

「路車連携型」は、電磁誘導線や磁気マーカ等の道路側に設置された施設から、自車位置特定に必要な情報の補助を受けることで、自動運転を行う技術である。

#### (3) 安全対策

実験車両に求める安全対策は、「走行経路上に障害物を検知した際に自動的に安全に停止できる機能」と「混在交通（公道）において交差点内を安全に通行することができる機能」を有していることとした。

#### (4) 車両タイプ

実験車両に求める車両タイプは、最大定員2～10人程度の「乗用車タイプ」又は最大定員10人以上の「バスタイプ」とした。

---

\*5 「路車協調型」とも呼ばれる。

国土技術政策総合研究所同時発表

平成29年2月24日  
道路局道路交通管理課  
自動車局技術政策課  
国土技術政策総合研究所

「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」  
自動運転の実験車両協力者を公募します

今年夏頃からの実験開始に向け、実験車両を提供して頂く民間企業等の協力者を公募します。

2月16日に開催された未来投資会議における総理指示を受け、「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」について、本日より、実験車両を提供して頂く民間企業等の協力者を公募します。

現地での実験は、実験車両を公募した後に、実験地域の選定を行い、地域の特性を踏まえた実験車両を用いて、今年夏頃より開始する予定です。

## [公募概要]

## 1. 公募受付期間

平成29年2月24日(金)～平成29年3月7日(火)(以降も随時募集します)

## 2. 参加要件

民間企業、大学及び研究機関、または企業共同体

## 3. 技術要件

(1) 自動運転レベル: 「レベル4(専用空間)」もしくは「レベル4(専用空間)+レベル2(混在交通(公道))」

(2) 利用技術: 「車両自律型」もしくは「路車連携型」

(3) 安全装置: 障害物を検知した際に、自動的に安全に停止する機能 等

(4) 車両タイプ: 「バスタイプ」もしくは「乗用車タイプ」

公募要領の詳細は、以下の国土技術政策総合研究所HPをご確認下さい。

[http://www.nilim.go.jp/lab/qcg/japanese/1top/topics/2017\\_02\\_michinoeki/youryou.pdf](http://www.nilim.go.jp/lab/qcg/japanese/1top/topics/2017_02_michinoeki/youryou.pdf)

## 問い合わせ先

【実験全般】 国土交通省 道路局道路交通管理課 ITS推進室

企画専門官 手塚 寛之(内線:37453)

課長補佐 糸氏 敏郎(内線:37462)

(代表)TEL:03-5253-8111 (課直通)TEL:03-5253-8484 FAX:03-5253-1617

【公募詳細】 国土交通省 国土技術政策総合研究所 道路交通研究部 ITS研究室

室長 牧野 浩志(内線:3671)

主任研究官 井坪 慎二(内線:3672)

(代表)TEL:029-864-2211 (課直通)TEL:029-864-4496 FAX:029-864-0178

図2-7 実験車両の公募に関するプレスリリース資料

## 2.2.2 選定された実験車両

公募の結果、4種類の実験車両を選定した。表2-4に、概要を示す。各地域の特性に合わせて、いずれかの車両を使用して実験を実施した。

- 株式会社ディー・エヌ・エー（車両自律型・バスタイプ）
- 先進モビリティ株式会社（路車連携型・バスタイプ）
- ヤマハ発動機株式会社（路車連携型・乗用車タイプ）
- アイサンテクノロジー株式会社（車両自律型・乗用車タイプ）

表2-4 選定された4種類の実験車両の概要

	バスタイプ	乗用車タイプ
車両自律型	<p>①株式会社ディー・エヌ・エー</p>  <p>「車両自律型」技術 GPS、IMUにより自車位置を特定し、ルートを走行（点群データを事前取得）</p> <p>定員：6人（着席） （立席含め10名程度） 速度：10km/h程度 （最大：40km/h）</p>	<p>③アイサンテクノロジー株式会社</p>  <p>「車両自律型」技術 事前に作製した高精度3次元地図を用い、LiDARで周囲を検知しながらルートを走行</p> <p>定員：4人（乗客2人） 速度：40km/h程度 （最大50 km/h）</p>
	<p>②先進モビリティ株式会社</p>  <p>「路車連携型」技術 GPSと磁気マーカ及びジャイロセンサにより自車位置を特定して、ルートを走行</p> <p>定員：20人 速度：35 km/h程度 （最大40 km/h）</p>	<p>④ヤマハ発動機株式会社</p>  <p>「路車連携型」技術 埋設された電磁誘導線からの磁力を感知して、ルートを走行</p> <p>定員：6人 速度：自動時 ~12km/h程度 手動時 20 km/h未満</p>

IMU：Inertial Measurement Unit（慣性計測装置）

LiDAR：Light Detection and Ranging（レーザー光等によるリモートセンシング技術）

## 2.3 手動介入発生要因の特定のための調査

### 2.3.1 手動介入とは

実証実験に用いた4種類の車両は、事前にインプットされたルート通りに自動運転を行うが、車載センサがルート上の障害物を検知した場合等は、自動停止する。

自動運転車が、ルート上の障害物を自動で「回避」するためには、カメラ等で障害物を適切に認識し（人なのか、自転車なのか、落下物なのか等）、さらに、対向車線の安全も確認した上で適切な余裕を確保する必要がある。これは、極めて高度な技術であり、世界的にも開発途上の技術である。

また、実証実験は公道で実施されることから、図2-8に示すように、自動運転車には安全確保のために、車両の監視と状況に応じて手動で運転を行う者（以下「運転者」という。）が乗車している。

センサ検知による自動停止の他に、運転者が危険と判断した状況等においては、安全と円滑な走行を確保するために介入動作を行う。自動運転中に運転者が介入動作を行うと、自動運転は解除され、運転者による手動の運転が優先される。これは「オーバーライド機能」と呼ばれ、公道での自動運転に係る実験で必要な機能として「自動運転システムに関する公道実証実験のためのガイドライン（警察庁）」に定められている<sup>9)</sup>。

本研究では、自動運転車が自動運転を継続できなくなる（車載センサ等による自動停止状態又はスムーズでない走行状態、あるいは運転者による手動介入による停止状態又はスムーズでない走行状態となる）事象を総称して「手動介入」と定義する。

自動運転サービスの社会実装を進めていくためには、手動介入発生要因を特定し、それらを抑制する対策が必要である。



図2-8 実験車両に乗車する運転者

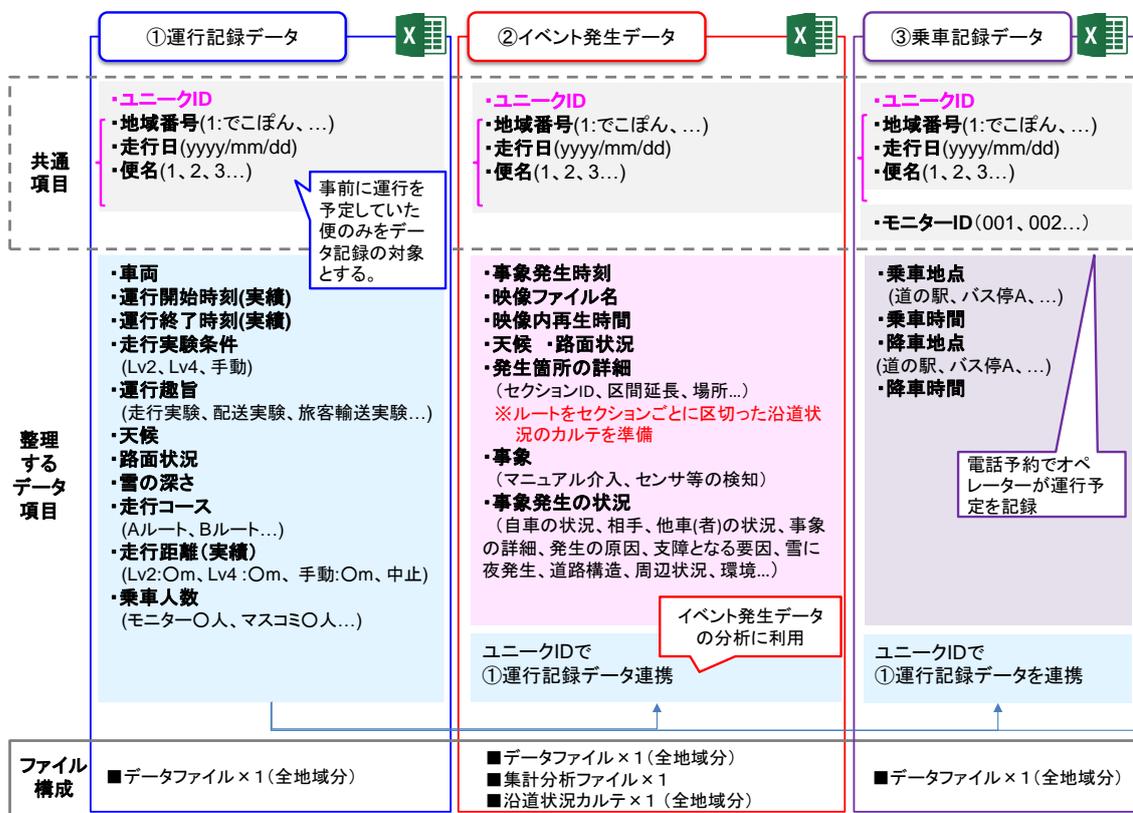
### 2.3.2 調査方法

各地の実証実験において、手動介入が発生した時間や場所、その要因について、運行記録、運転者へのヒアリング、ドライブレコーダー等によりデータを取得した。

以降に実証実験におけるデータの取得手順について述べる。

#### (1) 調査項目

取得したデータの記録、分析にあたって、図2-9に示す様式を作成した。様式にとりまとめるデータ項目を表2-5に示す。2017年度に実施した実証実験においては、全国13箇所において、総走行距離2,200kmに及ぶ走行データを取得した。それらの分析結果については、第3章で詳述する。



適宜見直しを行い、乗車記録データ(③)は2018年度以降に追加した

図2-9 各記録様式の概要

表2-5 各様式のデータ項目

記録様式	運行記録データ	イベント発生データ	乗車記録データ
共通事項	#	#	#
	キー	キー	キー
	地域番号	地域番号	地域番号
	走行日	走行日	走行日
	便名	便名	便名
項目	使用車両	車両番号	モニターID
	運行開始時刻（実績）	事象発生時刻（hh:mm）	乗車地点
	運行終了時刻（実績）	映像ファイル名	乗車時刻（hh:mm）
	走行実験条件	映像内再生時間（mm:ss）	降車地点
	運行趣旨	天候	降車時刻（hh:mm）
	運行開始時の天候	路面状況	
	運行終了時の天候	発生箇所の状況	
	運行開始時の路面状況	事象	
	運行終了時の路面状況	事象発生の状況	
	雪の深さ	備考	
	走行コース		
	走行距離		
	乗車客の区別		
	備考		

適宜見直しを行い、乗車記録データは2018年度以降に追加した

## (2) 調査の流れ

実験中に発生した手動介入について、イベントロガーや実験車両から取得されるデータ（位置情報、速度情報、各種センサ情報等）を記録し、実験終了後にカメラ映像と照合することで分析を行った。図2-10に、データ取得の流れを示す。

また、運転者は、手動介入が発生したタイミングでイベントロガーを押下し、発生日時を記録した。実証実験を運営するスタッフ（以下「実験スタッフ」という。）が、走行後にイベントロガーの情報を基に、運転者へのヒアリングを行い、手動介入の詳細（発生した位置と道路構造、発生時点の状況等）を、図2-11に示す運行記録（日報）に記入した。

【実証実験時の手動介入発生から評価までの流れ】

- ・実験中に発生した手動介入等をイベントロガー・運行記録等・車両データから把握
- ・カメラ映像と照合し、状況把握・要因推定を行うことで集計・評価、対応策の検討を行う



【実証実験中の実施事項】

- ・実験スタッフは、手動介入等の発生日時をイベントロガー等により記録

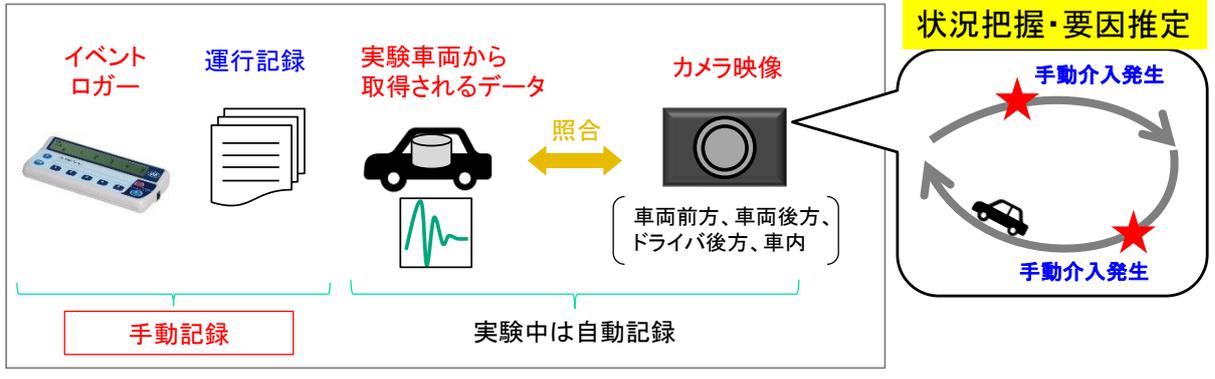


図2-10 データ取得の流れ

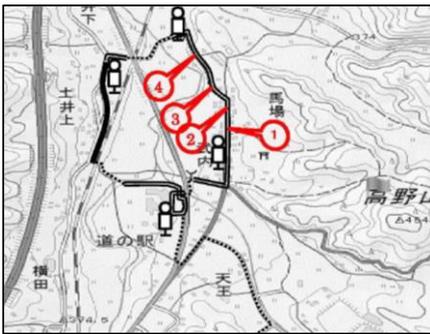
運行記録(日報)

運転者名 ○○ ○○ 天気 晴れ

【手動介入・左記寸前・センサ誤検知の発生と要因】

実施地域	道の駅 鯉が窪
実施日・時間帯	年月日 運航便 1~4便
記録者名	○○ ○○

【手動介入・左記寸前・センサ誤検知等が発生した箇所】  
※発生箇所を示し、右表の番号と対応させる



No.	時刻	便	事象			原因	映像			
			①	②	③		分類	詳細状況	ファイル名	映像上の時間
			手動介入	左記寸前	センサ誤検知	>「」から選択				
1	10:20	3		○		C	下記6項目について記入 1. 場所: 交差点・単路部/直線・カーブ 又は特徴 2. 状況(自): どのような動作をしているか 3. 相手: 他交通が関係すれば、その分類(歩行者、路上駐車、自転車、対向車、追越車等) 4. 状況(相): どのような動作をしているか 5. 事象: 何が起こったのかできるだけ詳細に 6. 原因: なぜ起こったのかできるだけ詳細に	file-xx1	02:54	
2	11:45	4	○			E	【場所】単路部 【状況(自)]直進中 【相手】対向車 【状況(相)]路上駐車 【事象】隘路でのすれ違い 【原因】幅員狭隘のため、対向車とのすれ違いに不安があったが、自動走行は継続	file-xx2	00:27	

原因の分類 A: 見通しの悪さ・急旋回 B: 急勾配 C: 狭隘区間でのすれ違い D: 歩行者の追い越し  
G: 一般車との混在(交差点) H: 一般車との混在(追い越し) I: 道の駅内での歩行者等の接近 J: 植栽等の検知 K: 悪天候 L: その他

図2-11 運行記録(日報)

表2-6に、データ取得のために使用した主な機材を示す。また、図2-12から図2-15に、映像データ取得のために取り付けられたカメラの設置状況を示す。図中の矢印は進行方向を示している。

表2-6 主な機材一覧

機器	目的
ドライブレコーダー	走行中の車両周辺の様子撮影
ビデオカメラ	走行中の車両周辺の様子撮影
ICレコーダー	ヒアリング調査時の録音
イベントロガー	イベント発生時の時刻の記録

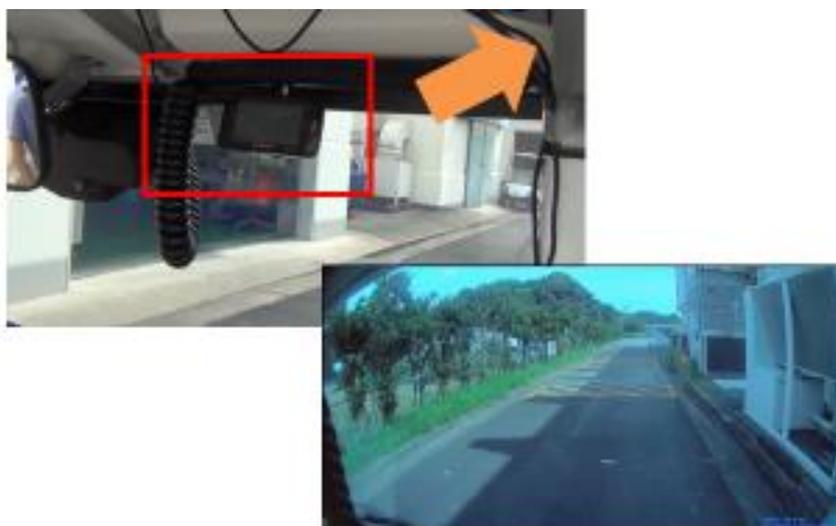


図2-12 前方撮影（ドライブレコーダー）

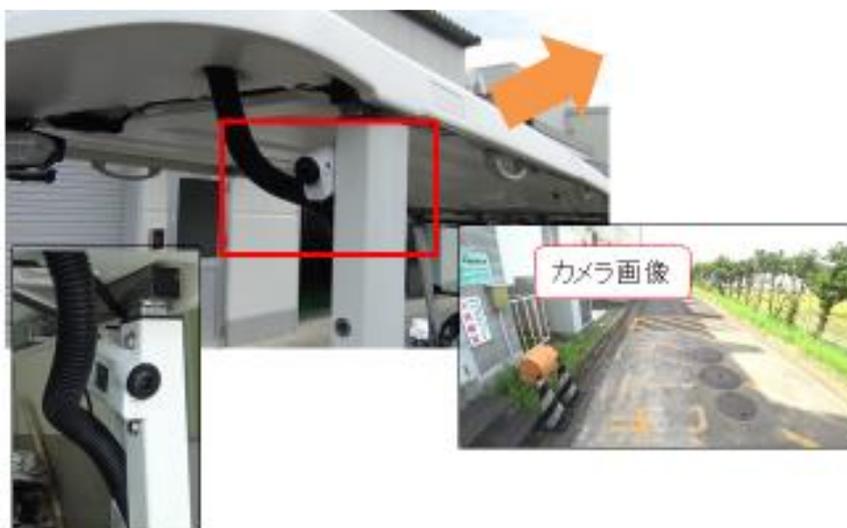


図2-13 後方撮影（ビデオカメラ）



図2-14 運転者撮影（ビデオカメラ）



図2-15 車内撮影（ビデオカメラ）

## 2.4 社会受容性把握のための調査

自動運転サービスの社会実装を進めていくためには、利用者や地域に受け入れられる（受容される）ことが前提となることから、実証実験においては、それらを把握することも重要である。

そこで、実験車両の乗車モニター、運転者、地域住民に対して、自動運転の利用意向や信頼性等を調査するアンケート様式を設計（設問や実施タイミングを整理）し、実証実験において当該様式を用いたアンケート調査を実施した。

### 2.4.1 自動運転に対する社会受容性

自動運転に対する社会受容性については、一般的な定義が現時点で定められていない。

警察庁では、「自動走行の制度的課題等に関する調査研究」を実施している<sup>10)</sup>。この中では、自動運転の社会受容性として、自動運転システムへの期待と懸念、利用意向について調査を行っている。

ある保険会社では、インターネット調査を通じて、自動運転車の利用意向、自動運転車を利用中に交通事故が生じた際のドライバーの責任、自動運転車への「期待」と「不安」について調査している<sup>11)</sup>。

一方、谷口らは、社会受容性を「環境・経済面の費用対効果、人々の賛否意識、期待や不安等様々な要素から浮かび上がる、時々刻々と変化し得る集団意識」と定義している。そして、自動運転車の社会受容性を、購入意図や利用意図ではなく、「自動運転システムが実現した社会への賛否意識」という枠組みで捉えている<sup>12)</sup>。

実証実験では、自動運転による公共交通サービスの社会実装を目指していることから、「自動運転輸送サービスの社会受容性」と「自動運転そのものの社会受容性」の2つに分けて、社会受容性を調査することとした（図2-16）。

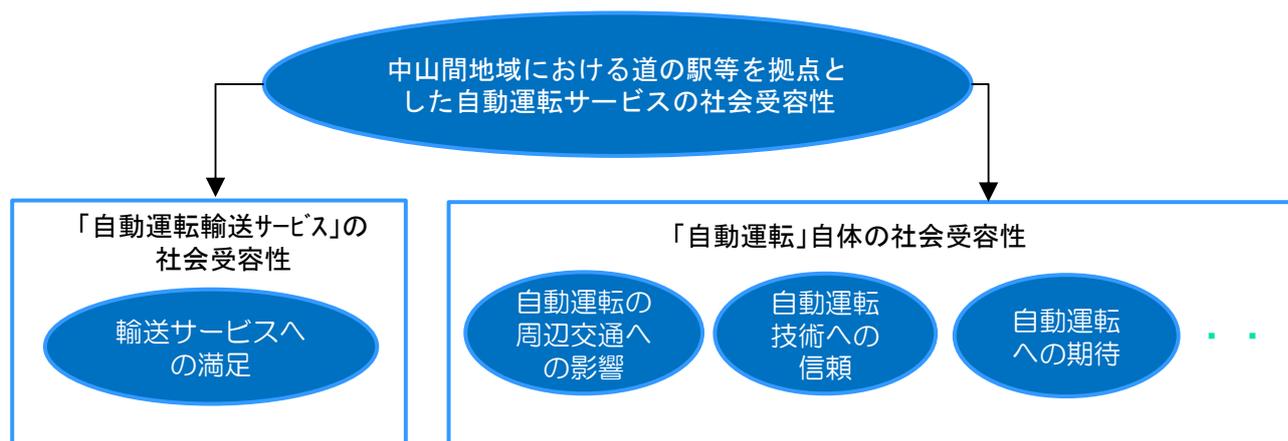


図2-16 本研究における自動運転の社会受容性

## 2.4.2 調査方法

実証実験において実施したアンケート調査は、表2-7に示すような基本属性や自動運転に対する信頼性、自動運転サービスの利用意向等を調べるものである。アンケート項目の詳細については、付録資料2に示す。

なお、アンケート調査は実験実施前後で行い、乗車モニターに加え、近隣住民、運転者を対象とした。表2-8に示すように、それぞれの対象者に対して質問を設定した。

表2-7 主要なアンケート内容

	内容
1	アンケート記入者情報
2	自動車運転免許の保有状況
3	自動車等の保有や運転状況
4	日頃よく行く目的地及び移動方法や範囲
5	自動車による送迎の状況
6	自動車を運転する動機
7	地域の公共交通（バス）の満足度
8	地域の公共交通（バス）の認知状況
9	自動運転車による公共交通の賛否及び信頼性
10	自動車等の車両に対する考え
11	実験の取組への参加状況
12	実験の取組の満足度と将来の利用意向
13	実験車両の乗り心地等
14	自動運転に対する懸念、期待
15	今回の実験車両を見た状況や感想
16	実証実験の実施にあたり、地域の皆様にご協力頂いた内容

表2-8 アンケート対象者と設問の例

対象	分類	調査項目	アンケート設問の例
乗車モニター	自動運転	自動運転への信頼	自動運転技術は信頼できたか、ヒヤリの有無、乗り心地
		自動運転への期待	自動運転へ何を期待するか (公共交通として利用する場合)
	自動運転へ何を期待するか (事故削減や渋滞緩和等の社会的意義)		
	自動運転サービス	日常の公共交通利用	利用しているか(既存の公共交通)
		実験時の利用実績	実験時のサービスの利用回数、利用目的、行き先
		満足度	サービス(ルート、運行頻度、定時性等)の満足度
			サービスの利便性
		改善要望	サービスに対する改善要望(頻度、路線)
		導入の賛否	サービスを地域に導入することに賛成か
	利用意向	サービスの将来の利用意向	
近隣住民	自動運転	実験実施の認知度	実験中に車両を見たか
		周辺交通への影響	自動運転車を邪魔に感じたか
		自動運転への信頼	ヒヤリの有無、自動運転車に対する懸念
		自動運転への期待	自動運転へ何を期待するか (事故削減や渋滞緩和等の社会的意義)
	自動運転サービス	導入の賛否	サービスを地域に導入することに賛成か
運転者	自動運転	自動運転への信頼	自動運転技術は信頼できたか、ヒヤリの有無、乗り心地
			自動運転車に対する懸念
	自動運転への期待	自動運転へ何を期待するか (公共交通として利用する場合)	
		自動運転へ何を期待するか (事故削減や渋滞緩和等の社会的意義)	

### 第3章 分析結果と得られた知見

#### 3.1 手動介入発生要因の特定と対策の提案

2.3.2で示した調査方法によって取得したデータを分析し、手動介入発生要因を特定した。また、その結果を踏まえて、手動介入の発生を抑制するための対策を提案し、効果を評価した。

3.1.1に手動介入発生要因の分析結果を、3.1.2に分析結果を踏まえて提案した対策を、3.1.3に実際に実施した対策の事例を示す。

##### 3.1.1 手動介入の発生要因の内訳

2017年度に実施された実証実験13箇所の総走行距離は2,200kmである。この走行距離には、実証実験の開始式における試乗等のイベントが含まれているため、これらを除いた走行距離1,740kmのデータを分析に用いた。

図3-1に、手動介入発生要因の内訳を示す。総発生回数は1,046回であった。手動介入が発生した主な要因は、「路上駐車（17%）」、「GPS等の自車位置特定不具合（12%）」、「対向車とのすれ違い（7%）」、「自転車・歩行者（7%）」であった。場所別では、単路が半数以上（56%）を占めており、交差点と道の駅（駐車場等）がそれぞれ5%、残り34%は車両のチューニング等に起因するものであった。なお、「その他」で示す事象は、道路側での対応が困難なものとして区分した\*6。

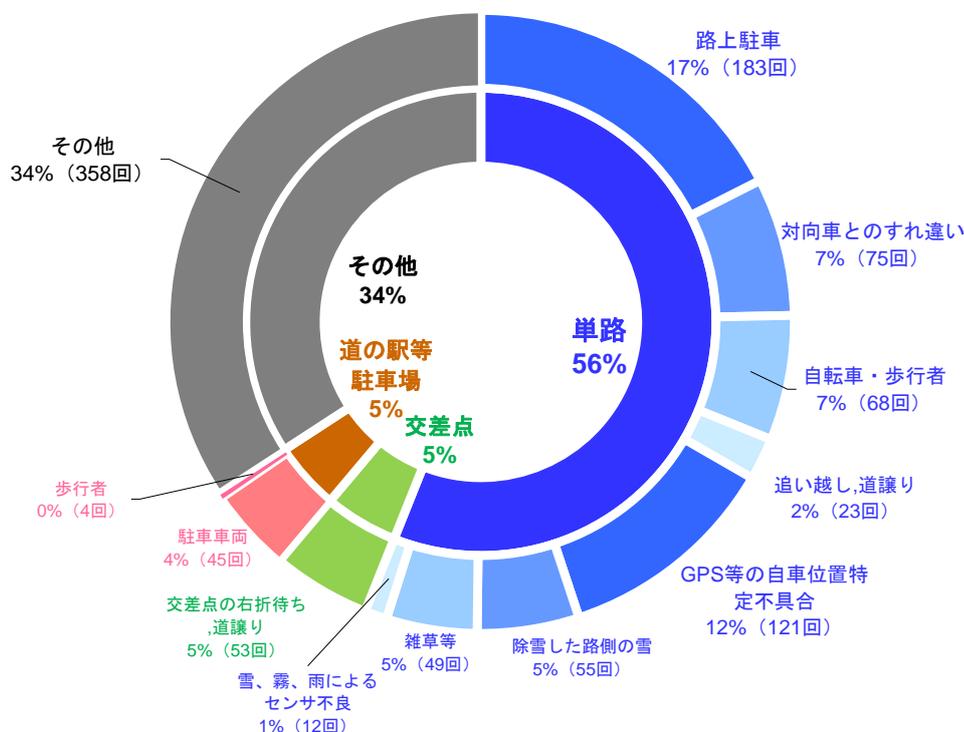


図3-1 手動介入の発生要因

\*6 その他に区分したもの

運転者の操作ミス、チューニングの改良で解決するもの（動かない構造物をセンサで検知等）、システムの誤作動、交差点等で強引な運転をする車の回避、緊急車両の回避等

## (1) 道路構造・沿道環境要因等に起因する手動介入

### ① 路上駐車

手動介入発生要因で最も多かったものは、路上駐車であり、183回（全体の17%）発生した。図3-2に、路上駐車の影響による手動介入発生回数を、沿道状況別に整理した結果を示す。また、図3-3に、発生事例を示す。

路上駐車による手動介入の発生は、沿道状況によるところが大きく、特に人家連坦部（人家が連続又は集中している区域）で走行距離10kmあたり1.8回発生しており、全発生回数（183回）のうち169回を占めた（92%）。一方で、山間部や田畑においては、ほとんど発生しなかった。

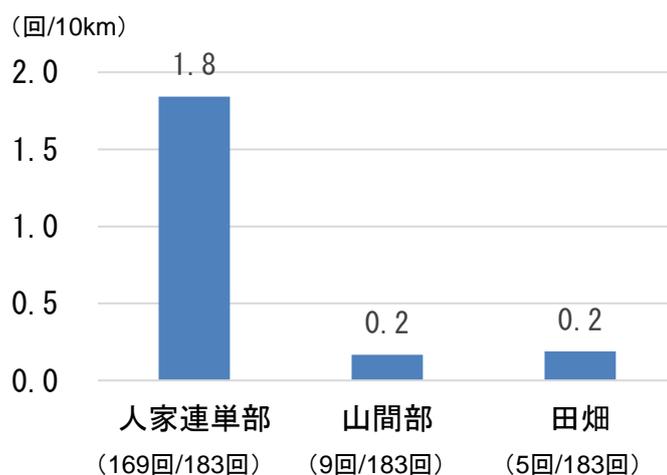


図3-2 路上駐車の影響による沿道状況別の手動介入発生回数



図3-3 ルート上の路上駐車（道の駅 鯉が窪）

## ②自転車・歩行者

自転車や歩行者の影響による手動介入は、合計で68回（全体の7%）発生した。

図3-4に、10km走行あたりの手動介入の発生回数を、沿道状況別に整理した結果を示す。また、図3-5に、ルート上に歩行者が存在している事例を示す。

沿道に歩道が整備されている道路では、歩行者等の影響による手動介入は発生していない。一方で、1車線の歩道のない道路においては、路肩のある道路で走行10kmあたり0.5回、路肩のない道路で0.6回発生している。

これらの結果から、歩行者と自動運転車の空間を分離する必要性が示唆される。

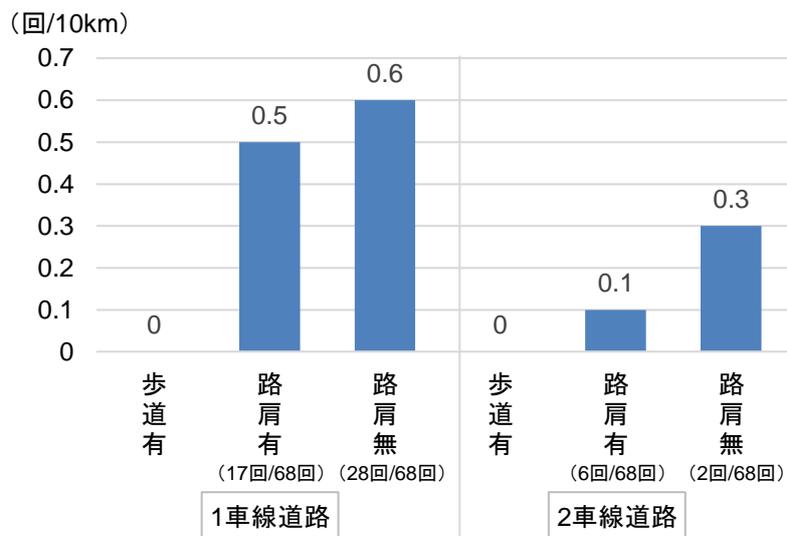


図3-4 ルート上の歩行者の影響による手動介入発生回数



図3-5 ルート上の歩行者（みやま市役所 山川支所）

### ③追いつし、道譲り

後続車が自動運転車を追いつし、道譲りを行ったことによる手動介入は、合計で23回（全体の2%）発生した。図3-6に、追いつしの発生事例を示す。

実証実験で使した自動運転車は、一般車両と比較して走行速度が低い。その結果、一般車両との速度差が発生し、後続車の滞留や無理な追いつしが発生する場面があった。



図3-6 一般車両による追いつしの発生状況（道の駅 芦北でこぼん）

### ④対向車とのすれ違

対向車とのすれ違による手動介入は、合計で75回（全体の7%）発生した。図3-7に、発生事例を示す。前方から走行してきた一般車両とすれ違うことができずに、立ち往生している。

狭隘な道路で対向車とすれ違う際、一般車両であれば、いわゆる「お先にどうぞ」といったコミュニケーションや、道を譲ることにより対応するが、自動運転は自律的にそのような対応を行うことが、現状では困難である。



図3-7 対向車とのすれ違による手動介入（道の駅 芦北でこぼん）

### ⑤交差点での右折待ち、道譲り

交差点での右折待ち、道譲りによる手動介入は、合計で53回（全体の5%）発生した。図3-8に、発生事例を示す。



図3-8 狭隘な交差点による手動介入（道の駅 芦北でこぼん）

### ⑥道の駅等における歩行者や車両

道の駅等における歩行者や車両の影響による手動介入は、合計で45回（全体の4%）発生した。図3-9に、発生事例を示す。

実証実験の拠点としている道の駅や駐車場は、単路部と比較して元々歩行者や車両の往来が多く、それらを回避する際に手動介入が発生した。



図3-9 道の駅の駐車場の歩行者の影響による手動介入（道の駅 南アルプスむら長谷）

## (2) 道路管理上の課題に起因する手動介入

沿道の民地等からの走行ルート上への植栽の繁茂や、道路脇への除雪により幅員が狭くなったことで手動介入が発生することがあった。植栽や積雪の影響による手動介入は、104回（全体の10%）発生した。

図3-10に、植栽や積雪による10km走行あたりの手動介入発生回数を、道路の車線数別に示す。また、図3-11と図3-12に、発生事例を示す。

植栽と積雪のいずれも、手動介入の発生回数は、2車線の道路より、1車線の道路において多くなっている。これは、自動運転の円滑な運行には、適切な幅員の確保の必要性や、適切な道路管理レベル（植栽の伐採、除雪等）の必要性を示していると考えられる。

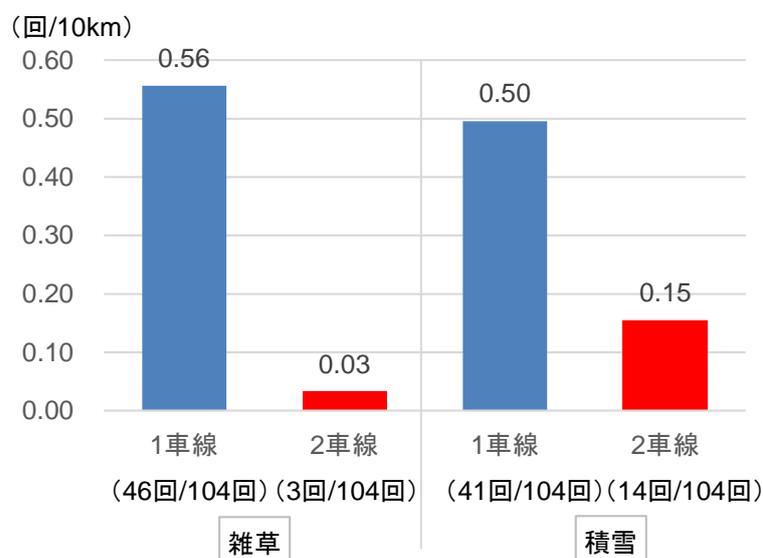


図3-10 植栽や積雪による手動介入発生回数（車線数別）



図3-11 植栽を障害物として検知（道の駅 ひたちおた）



図3-12 除雪された雪を障害物として検知してしまうため手動介入が発生  
(道の駅 たいら)

### (3) GPS等の自車位置特定不具合による手動介入

GPS等の自車位置特定不具合による手動介入は、121回（全体の12%）発生しており、路上駐車に次いで2番目に多い要因であった。

実証実験に用いた車両には、自動運転車の自車位置特定のために、高精度GPS（RTK（Real Time Kinematic）-GPS）やLiDARを搭載している。

このうち、高精度GPSは、GPS信号の衛星補足数の低下や情報の遅延によって、位置測位精度が低下することがある。図3-13に、高精度GPSの機能低下による10km走行あたりの手動介入発生回数について、発生時の道路状況別に整理した結果を示す。山間部や人家連担部において特に発生していることが分かる。山間部では、樹木等がGPS信号を遮り（図3-14）、人家連担部では建物がGPS信号を遮ったと考えられる。

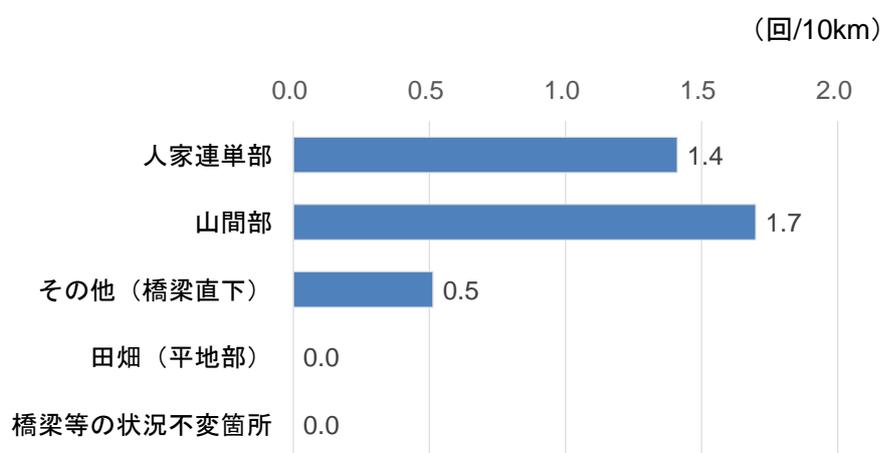


図3-13 高精度GPSの精度低下による手動介入発生回数（道路状況別）



図3-14 山間部を走行する高精度GPS搭載型実験車両（道の駅 奥永源寺溪流の里）

LiDARは、雪や霧により検知精度が低下することがある。図3-15に、降雪中の検知状況を示す。右下の画面における白い点は、雪の粒を検知しており、これが増加すると周辺の検知精度に不具合が生じる。

自車位置特定の精度確保は、安定的な自動運転を継続する前提となるものであり、地域や気象条件等によっては、自車位置特定の補助施設が必要であることが示唆される。



図3-15 降雪時のLiDARの検知状況（道の駅たかはた）

一方で、路面下に電磁誘導線や磁気マーカ等を設置し、発せられる磁力等をもとに自車位置特定の補助を行った場合、山間部や降雪時にも、安定した自動運転が継続できることを確認した。図3-16から図3-19に、これらの補助施設を用いて自動運転を継続している状況を示す。



図3-16 積雪路面において自動運転を継続している状況（電磁誘導線方式）



図3-17 山間部において自動運転を継続している状況（電磁誘導線方式）



図3-18 トンネル内で自動運転を継続している状況（磁気マーカ方式）



図3-19 山間部において自動運転を継続している状況（磁気マーカ方式）

### 3.1.2 手動介入の発生を抑制する対策

3.1.1で整理した手動介入発生要因の分析結果を踏まえ、手動介入の発生を抑制し、自動運転車が円滑な走行を行うために有効と考えられる対策を、**表3-1**の通り提案した。

対策は、以下の4つに分類できる。

- (1) 道路構造
- (2) 道路管理
- (3) 自車位置特定を補助するための施設
- (4) その他（広報、車両提供者との協力等）

表3-1 手動介入発生要因を踏まえた対策の整理

No	要因（課題）	分類	対策
1	ルート上の歩行者・自転車	(1)	道路の一方通行化
			歩行者・自転車の通行空間の明示との組み合わせ等により、車両や歩行者が通行するスペースを確保した上で、歩行者・自転車と車両が通行する空間を分離
2	対向車とのすれ違い	(1)	道路に適切な間隔で待避所を設置し、優先通行のルールを決定
			道路の一方通行化等により、すれ違いが発生しないように規制
3	信号無し一車線道路交差点における道の譲り合い	(1)	工事用信号等、簡易的な信号を設置
		(4)	自動運転車であることを明示し、地域の住民に対して自動運転車に対する理解を醸成し、交差方向側からの車両が停止線前で停止することを期待
4	実勢速度と自動運転車の走行速度差による後続車による追い越し	(1)	実勢速度と自動運転車の速度を踏まえルートを選定
		(4)	ルート上のバス停や待避所で待避
4		(1)	低速自動運転車に対する周辺地域の理解を向上
		(4)	
5	ルート上に存在する車両	(1)	通行路の明示や看板により、自動運転車のルートを知り、地域の協力等により路上駐車を抑制
6	沿道から生えている雑草	(2)	地域の協力等により道路管理レベルを向上させ、道路にはみ出さないよう、適切に植栽等を管理
7	雪で歩道が通行できない場合の車道歩行者・自転車	(2)	地域等の協力により歩道除雪レベルを向上
8	道路脇への除雪による道路幅員減少、走路障害	(2)	夏用、冬用の走行位置をそれぞれ設定し、道路脇への除雪の際も走行できるように管理
			道路脇も含めて除雪するよう、除雪レベルを検討（運搬排雪等）
9	雪で駐車マスが見えないことによるルート上の駐車	(2)	駐車上の除雪レベルを向上させ、積雪により駐車マスが見えなくなることがないように管理
10	道の駅等の駐車場におけるルート上の車両	(1)	ルート上に二輪車が駐車しないよう、自動運転車の走行位置を明示し、二輪車の駐輪場を整備
11	道の駅における走行ルート上の歩行者等	(1)	自動運転車の走行位置を明示
12	GPSの信号不良による自車位置特定不具合	(3)	磁気マーカ、電磁誘導線等、路車連携技術を活用し、GPSの信号が入らない地域でも自車位置を特定し走行できるよう工夫
13	トンネルや橋梁部など、周辺状況が一定の場合の自車位置特定不能	(3)	トンネルや橋梁部など、周辺状況が一定で自車位置特定ができない場合でも、磁気マーカや電磁誘導線等の路車連携により自車位置を特定できるよう工夫
14	雪、霧、雨によるセンサ不良	(3)	車両提供者と協力し、ミリ波等のセンサ組み合わせにより、悪天候時も自車位置が特定できるような車両性能を検討
15	下り坂～上り坂の勾配の変化	(4)	車両提供者と協力し、上り坂を障害物と検知しないよう車両のチューニングを実施
16	—	(1)	自動運転車両が専用で走行可能な空間を設ける（専用空間の設計）

### 3. 1. 3 対策の事例

表3-2に、表3-1の対策のうち、試行したものと地域を示す。

表3-2 提案した対策のうち試行したもの

対策実施箇所	みやま市役所 山川支所	道の駅 南アルプスむら長谷	道の駅 芦北でこぼん	道の駅 コスモール大樹	道の駅 かみこあに	道の駅 赤来高原	道の駅 奥永源寺溪流の里
実施対策							
路面標示の設置	○	○	○	○		○	○
看板の設置	○	○	○	○	○	○	○
待避所の設置*		○		○			
待避所の明示							○
仮設信号の設置					○		
専用空間の設置						○	
情報板(接近予告)の設置						○	○

※既存のバス停等を待避所と想定したもの

(1) 路面標示の設置（道の駅 芦北でこぼん）

図3-20に、路上駐車抑制を主な目的とした路面標示の設置事例を示す。図3-21は、対策後（14日間）の走行データを対策前のもの（27日間）と比較した結果である。1日あたり1.56回発生していた路上駐車による手動介入の発生が、0.5回に減少（△67%）した。



図3-20 路面標示の設置（左：設置前、右：設置後）

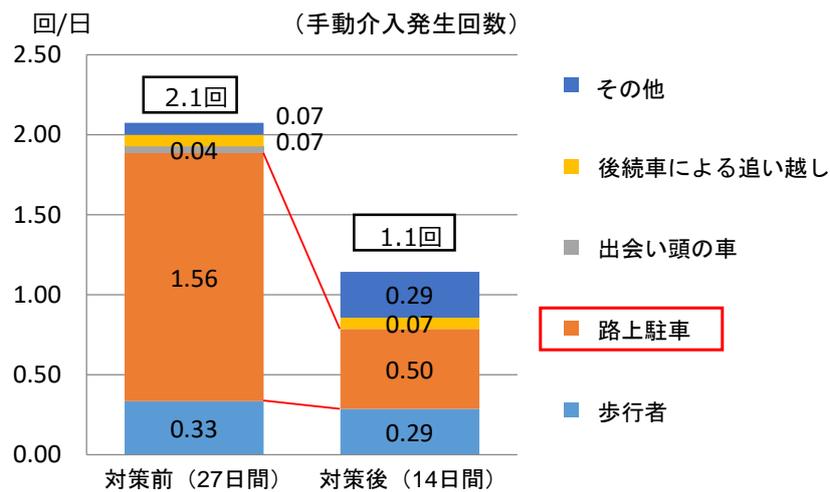


図3-21 対策前後の手動介入発生回数

## (2) 看板と路面標示の設置（みやま市役所 山川支所）

図3-22と図3-23に、自動運転車の優先走行を促すことを主な目的とした看板と路面標示の設置事例を示す。図3-24は、地域の住民等を対象に実施した看板の認知状況に関するアンケート調査である。全体の3割以上（N=37/110）が認知しており、そのうちの3割近く（27%）は、迂回や通行時間をシフトしたと回答しており、看板が手動介入の発生を抑制する一定の効果を持つ可能性が示唆された。



図3-22 看板の設置



図3-23 路面標示の設置

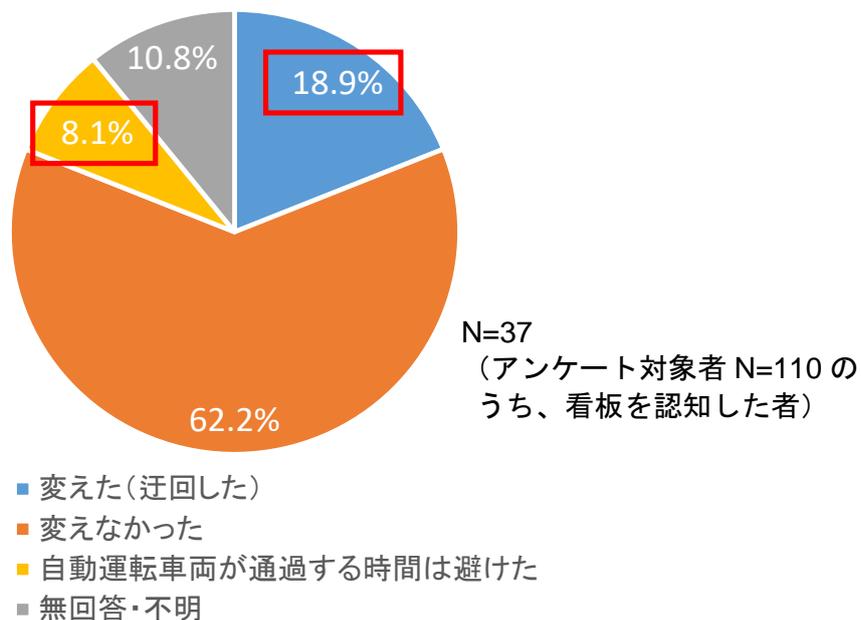


図3-24 行動変容に関するアンケート結果

### (3) 仮設信号の設置 (道の駅 かみこあに)

図3-25に、一般車両との分離を主な目的とした仮設信号の設置事例を示す。仮設信号を設置する箇所は、ルート上の一般車両の交通流入が多いと想定される交差点とした。



図3-25 仮設信号の設置

(4) 看板、路面標示、接近表示板の設置及び待避所の明示（道の駅 奥永源寺溪流の里）

図3-26から図3-29に、路上駐車抑制、自動運転車の優先走行を促すことを主な目的とした看板と路面標示、また、一般車両との譲り合いを主な目的とした待避所の明示と接近表示板の設置を行った事例を示す。図3-30と図3-31に、それぞれの対策のルート上の位置を示す。



図3-26 看板の設置



図3-27 路面標示の設置



図3-28 待避所の明示



図3-29 接近表示板の設置

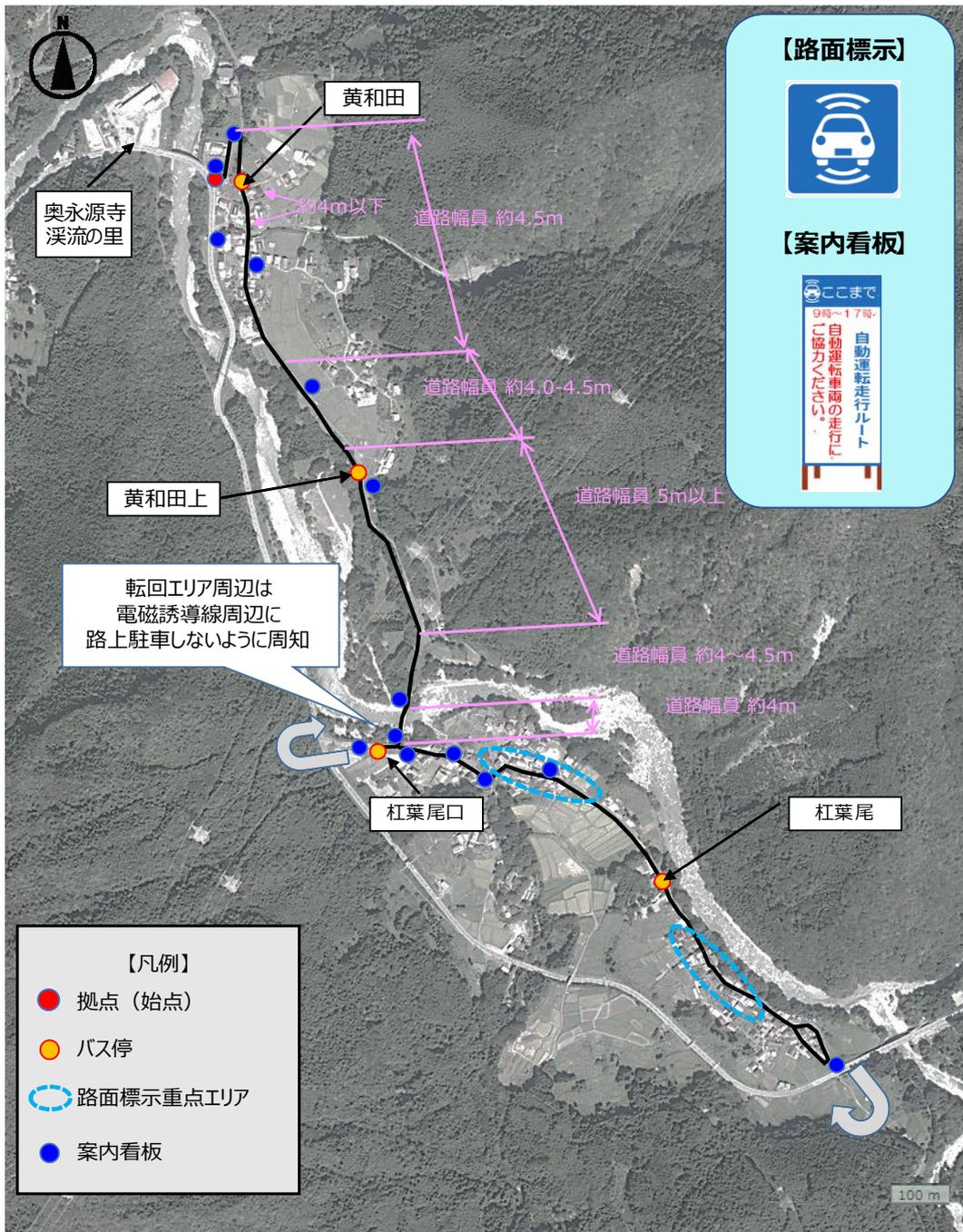


図3-30 看板と路面標示のルート上の位置

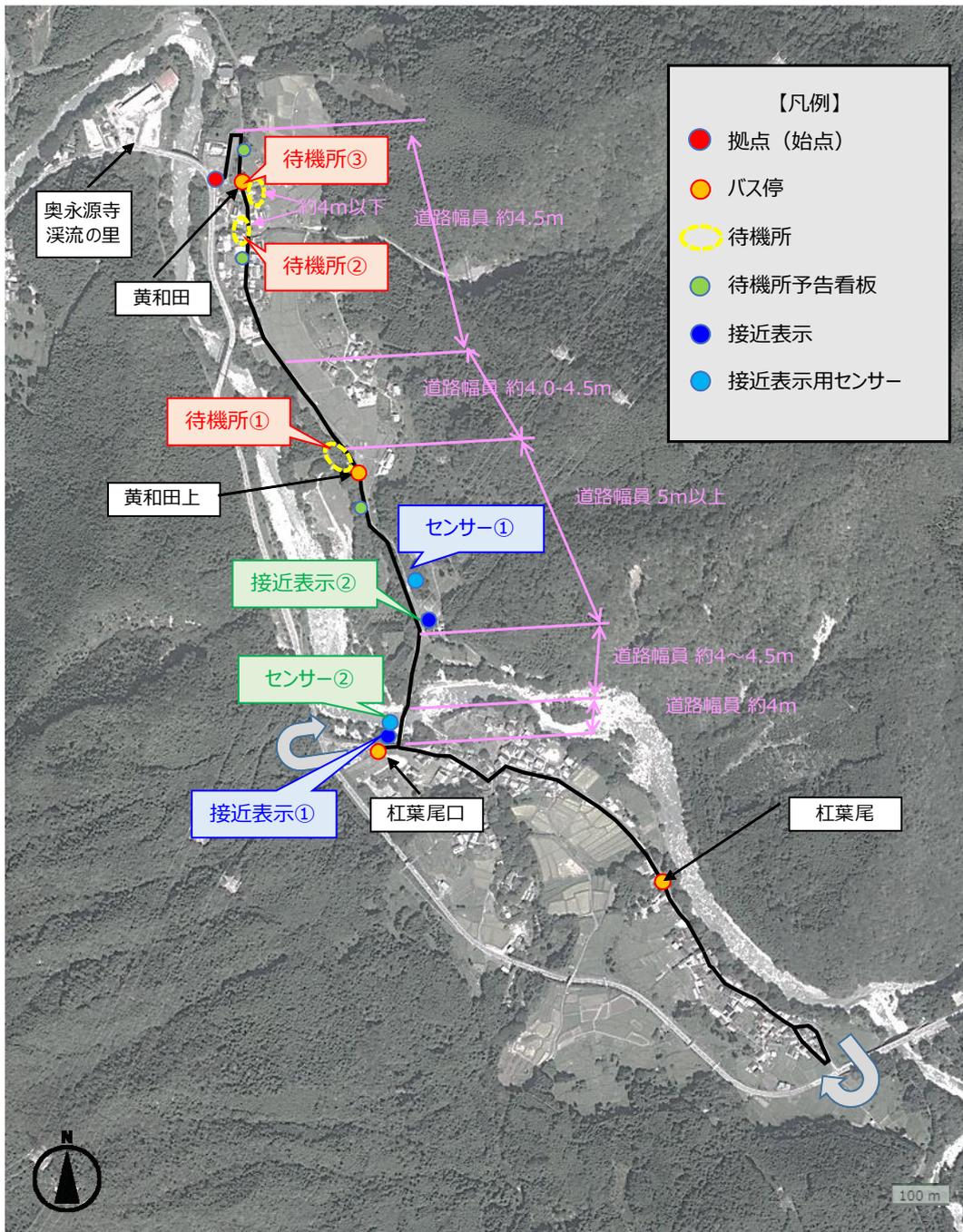


図3-31 待避所と接近表示板のルート上の位置

図3-32に、これらの対策前（5日間）と対策後（5日間）の手動介入発生回数を示す。手動介入発生回数は、全体で70回から61回に減少（△13%）した。要因別では、「歩行者・自動車」が、28回から17回に減少（△39%）、「路上駐車」が14回から5回に減少（△64%）した。

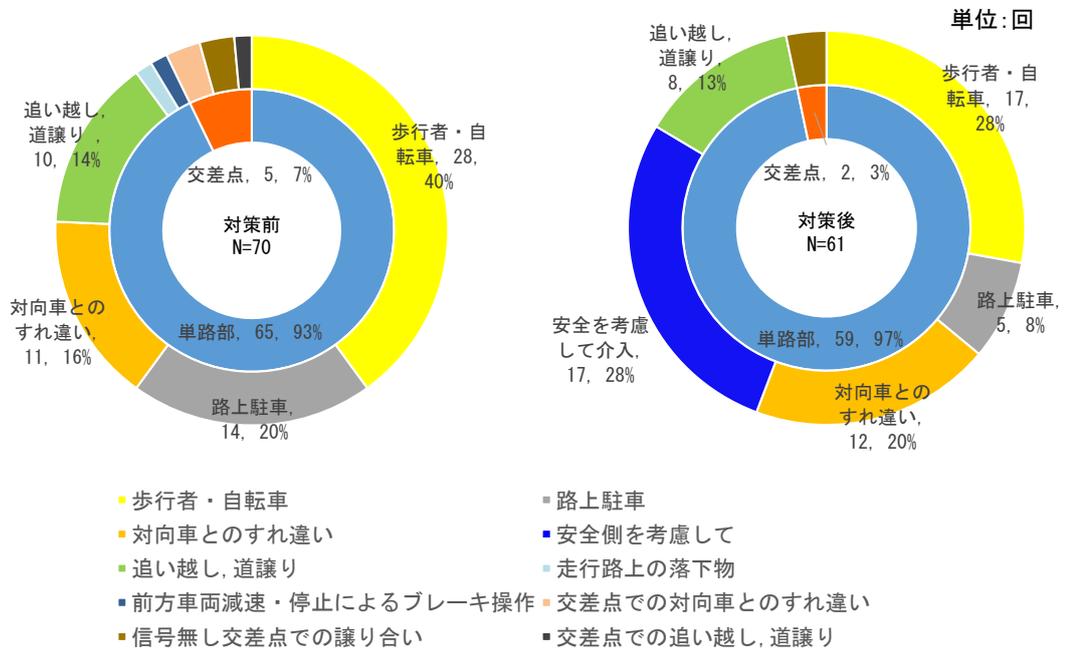


図3-32 対策前後の手動介入発生回数（左：対策前、右：対策後）

なお、地域の住民を対象としたアンケート調査において、対策により自動運転車の存在を意識して通行したという回答が、路面標示は約6割（図3-33）、看板は約7割（図3-34）から得られた。接近表示板も、対策により自動運転車が通過するのを待ったという回答が約8割から得られた（図3-35）。

一方で、待機所は、行動を変えたという回答が約3割に留まった（図3-36）。これについては、元々車両がすれ違うために十分な幅員のある場所に待避所の表示をしたため、効果が小さくなったものと考えられる。

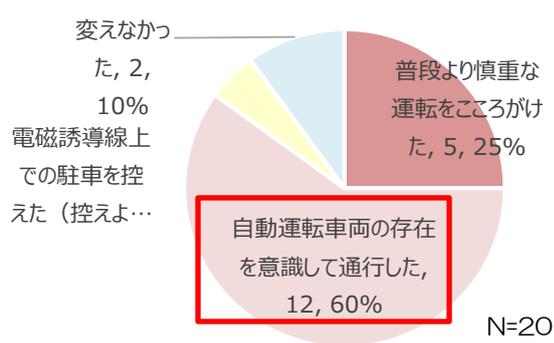


図3-33 路面標示の回答結果

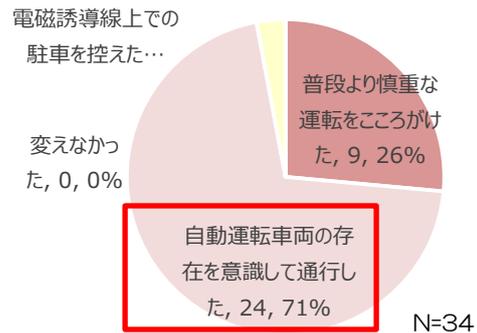


図3-34 看板の回答結果

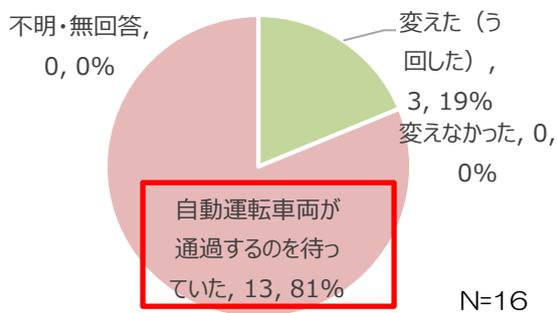


図3-35 接近表示板の回答結果

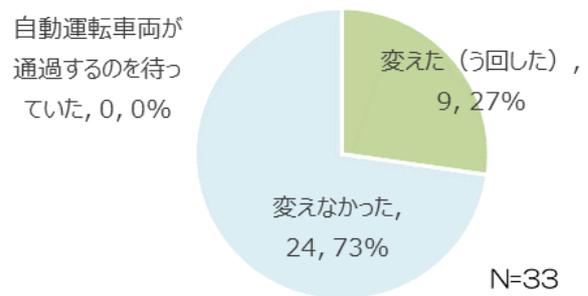


図3-36 待避所の回答結果

(5) 路面標示、看板、接近表示板の設置（道の駅 赤来高原）

図3-37から図3-42に、路上駐車抑制、自動運転車の優先走行を促すことを主な目的とした路面標示、看板、接近表示板の設置事例を示す。図3-43に、それぞれの対策のルート上の位置を示す。



図3-37 路面標示設置前



図3-38 路面標示設置後



図3-39 看板の設置



図3-40 接近表示板の設置



図3-41 道の駅に設置した自動運転車の走行ルートを示す路面標示（全景）



図3-42 道の駅に設置した自動運転車の走行ルートを示す路面標示（近景）

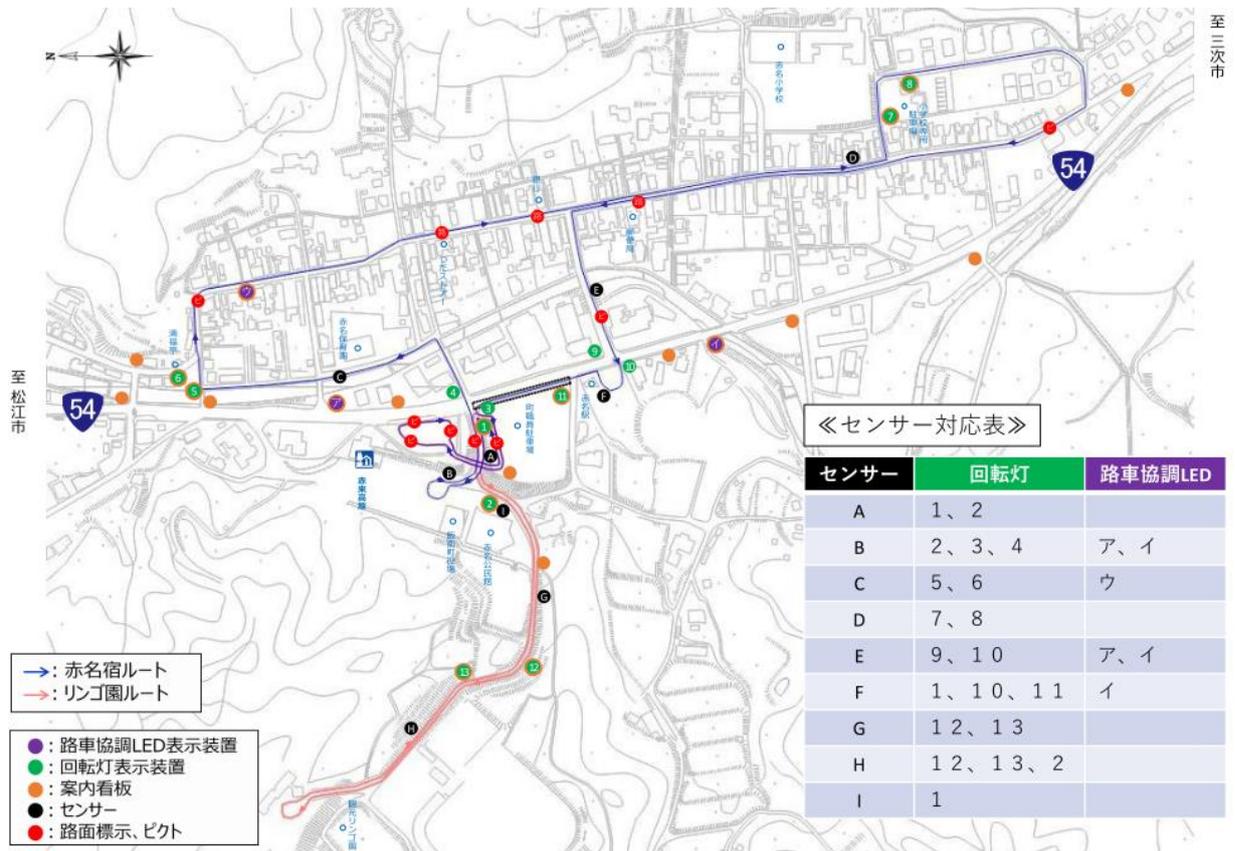


図3-43 それぞれの対策のルート上の位置

図3-44に、対策前（5日間）と対策後（40日間）の手動介入発生回数を示す。1便あたりの手動介入発生回数は、全体で3.7回から1.7回に減少している（△54%）。特に「路上駐車」、「歩行者・自転車」、「対向車とのすれ違い」は、事後において手動介入発生回数が減少している。

単位：回/便

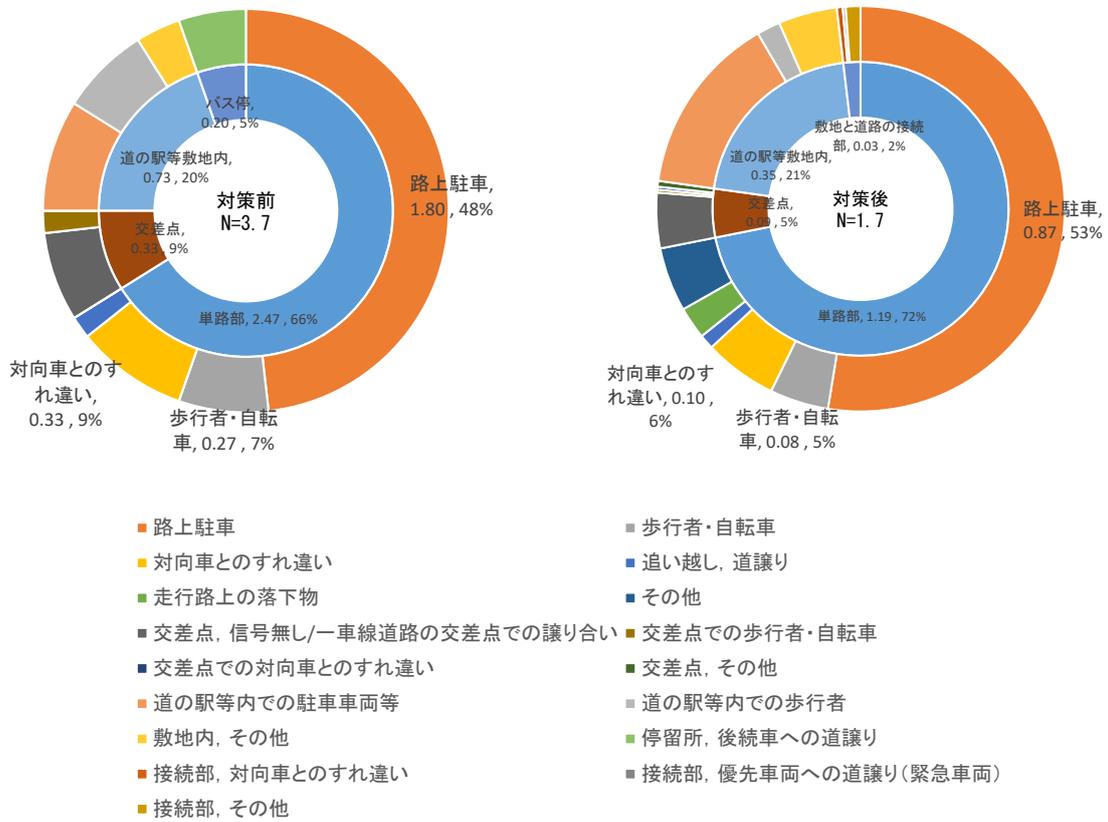


図3-44 対策前後の手動介入発生回数（左：対策前、右：対策後）

図3-45に、対策前に手動介入の発生が多かった区間に着目した対策前後の比較結果を示す。沿道施設の多い旧道区間では、全体で37%減少しており、要因別では「路上駐車」が31%減少している。道の駅・役場構内区間では、全体で28%減少しており、要因別では「道の駅等内での駐車車両等」が33%減少、「道の駅での歩行者」が71%減少している。

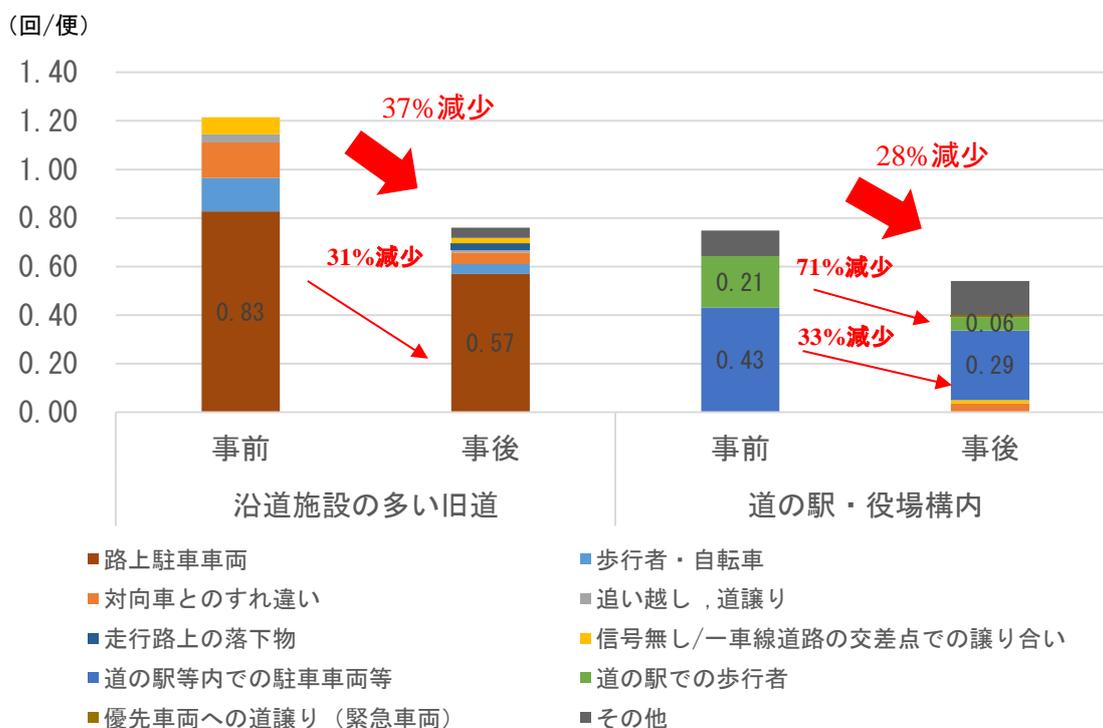


図3-45 主要区間の手動介入発生回数  
 (左：沿道施設多い区間、右：道の駅・役場構内)

(6) 専用空間の設置（道の駅 赤来高原）

図3-46と図3-47に、自動運転者との交通との分離を目的とした専用空間の設置事例を示す。



図3-46 専用空間の設置



図3-47 専用空間を走行する様子

混在空間（専用空間以外の区間）と専用空間の手動介入発生回数を比較したところ、専用空間内では、手動介入が一度も発生しないことを確認した（図3-48）。

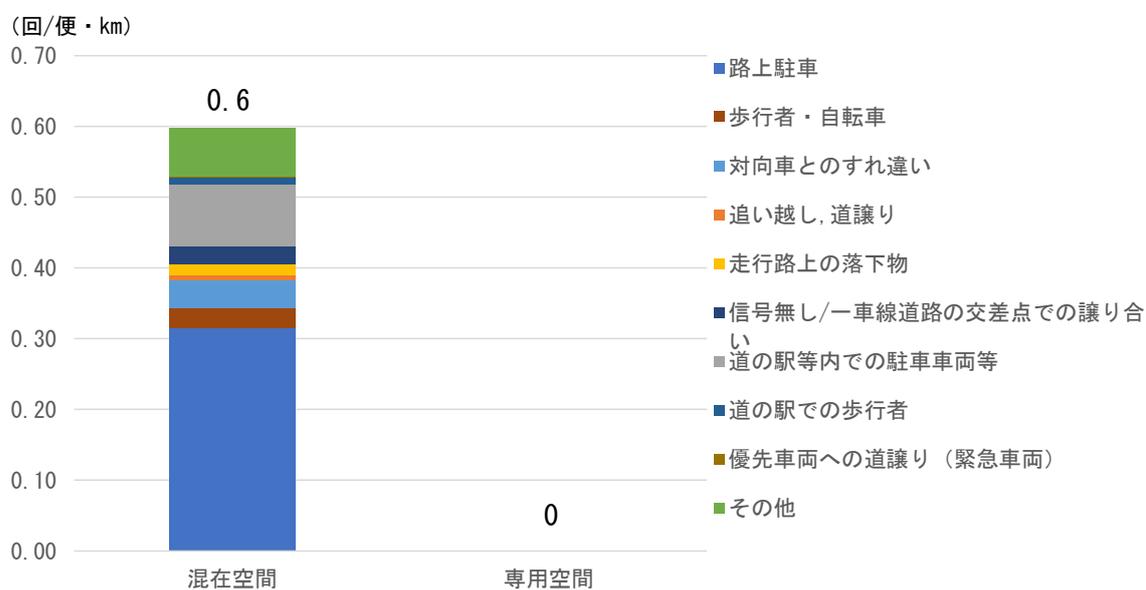


図3-48 混在空間と専用空間の手動介入発生回数

### 3.1.4 小括

自動運転車の手動介入発生要因を、2017年度に実施された実証実験で得られた走行データを分析することで特定した（総走行距離1,740km、手動介入発生数1,046回）。

手動介入が発生した主な要因は、「路上駐車（17%）」、「GPS等の自車位置特定不具合（12%）」、「対向車とのすれ違い（7%）」、「自転車・歩行者（7%）」であった。場所別では、単路が半数以上（56%）を占めており、交差点と道の駅（駐車場等）が、それぞれ5%であった。

「路上駐車」による手動介入発生は、沿道状況によるところが大きく、特に人家連坦部で多く発生していた（92%）。一方、山間部や田畑においてはほとんど発生していなかった（8%）。

「GPS等の自車位置特定不具合」も、道路状況が大きく関わっており、山間部や人家連坦部において特に多く発生していることが分かった。山間部では、樹木等がGPS信号を遮り、人家連坦部では建物がGPS信号を遮ったと考えられる。LiDARにより自車位置特定を行う車両についても、雪や霧等の天候条件によっては、検知に不具合が生じることが確認された。

「対向車とのすれ違い」は、狭隘な道路において対向車とすれ違う際、一般車両であれば、いわゆる「お先にどうぞ」といったコミュニケーションや道を譲ることにより対応できるが、自動運転は自律的にそのような対応を行うことができない。

「歩行者・自転車」による手動介入発生もまた、沿道状況の影響が大きく、路肩や歩道が整備されている道路では発生が少なかったことから、自動運転車と歩行者の空間を、分離することの有効性が示唆された。

これらの手動介入の発生を抑制するために、「道路構造」、「道路管理」、「自車位置特定を補助するための施設」、「その他（広報、車両提供者との協力等）」の4つの観点で対策を提案した。一部の対策については、2017年度以降の実証実験において試行し、その効果を確認した。

ある地域では、対策（路面標示の設置）前後の走行データを比較したところ、路上駐車による手動介入の発生を、6割以上減少できることを確認した。それ以外の地域においても、路面標示や看板の設置等を行ったことで、手動介入数の発生回数が半減したケースもあった。

また、自動運転車だけが通行できる専用空間を設置した際に、当該区間において手動介入が、一度も発生しないことも確認した。専用空間については、走行ルート全域にわたって設置することは難しい。そのため、一般車両と自動運転車との速度差が特に大きい区間（例えば、国道等）において、優先的に専用空間を設置することは、現実的な対策の一つとして引き続き検討する価値があるだろう。

### 3.2 自動運転に対する社会受容性の分析結果

2.4.2に示した調査方法によって得られたアンケート結果を基に、自動運転に対する社会受容性について分析した。

分析結果については、「自動運転車を用いた公共交通の導入賛否」、「自動運転車を用いた公共交通の利用意向」、「自動運転の技術の信頼性」、「自動運転サービスによる外出機会への影響」の4つの観点から考察を行った。



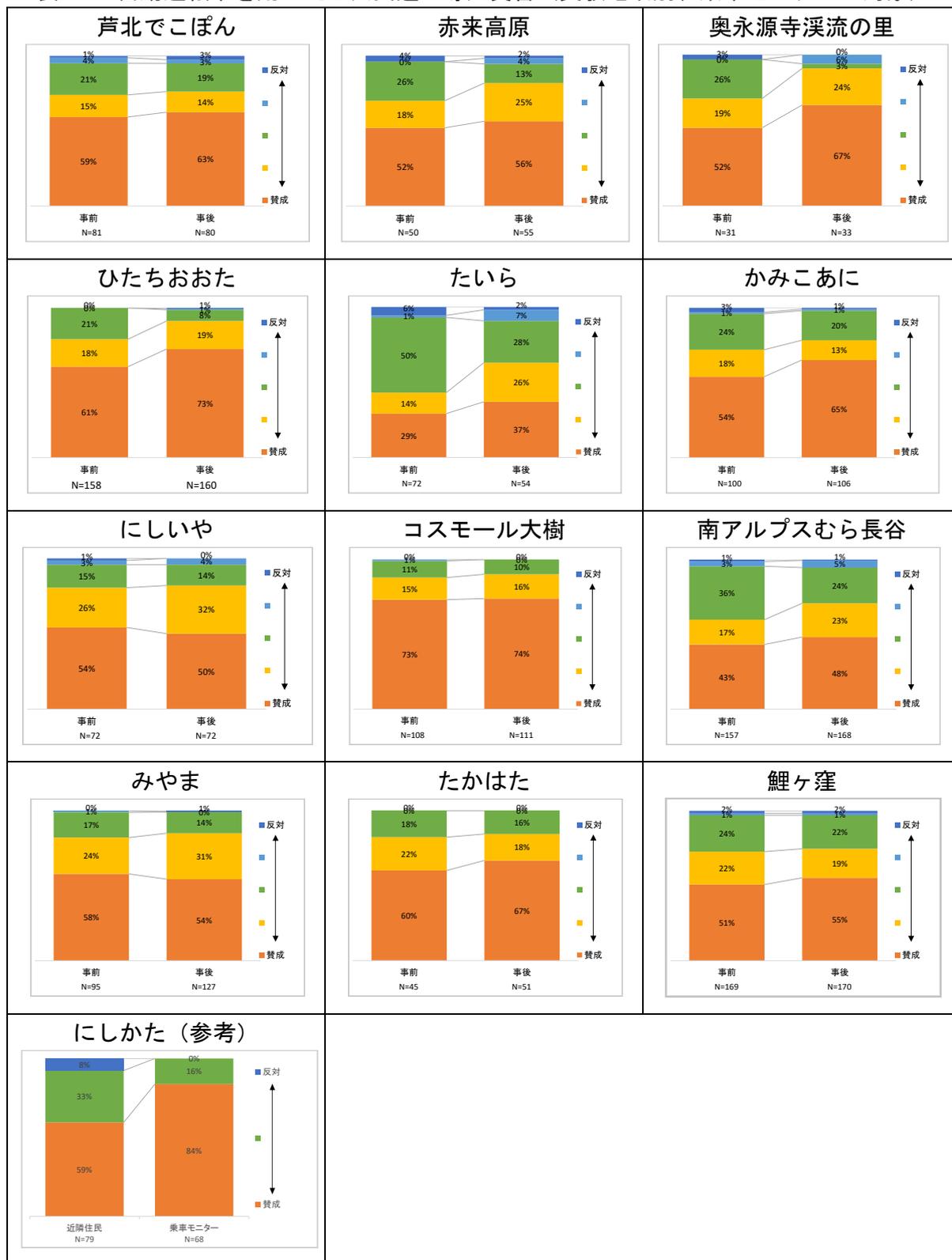
図3-49 アンケート調査の様子

#### 3.2.1 自動運転車を用いた公共交通の導入賛否

乗車モニターを対象とした「自動運転車を用いた公共交通の導入賛否」に関するアンケート調査の結果を示す。アンケート調査は乗車前後に行うこととし、回答は5段階評価とした（「道の駅にしかた」のみ3段階評価）。

表3-3に示す各地域におけるアンケート結果を見ると、いずれの地域においても概ね賛成意見が多数となっている。また、乗車前後の結果を比較すると、全ての地域において乗車後の方が、より賛成意見の比率が向上する傾向があることが分かる。

表3-3 自動運転車を用いた公共交通の導入賛否（実験地域別、乗車モニターが対象）



「道の駅 にしかた」のみ近隣住民と乗車モニターの比較を参考掲載

図3-50に、各地域の結果を集計したグラフを示す。前述のように、乗車後の方が賛成意見の比率は向上しており、乗車前の賛成意見の比率（「5」及び「4」）73%に対して、乗車後は84%と13ポイント向上している。

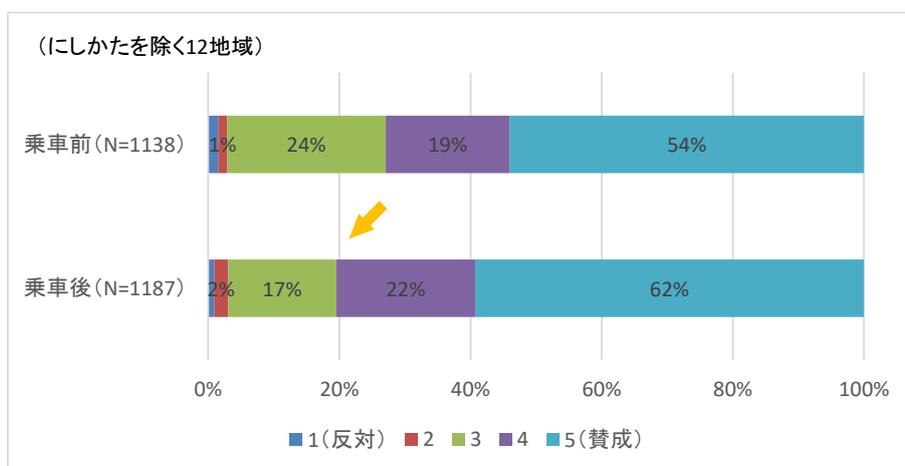


図3-50 自動運転車を用いた公共交通の導入賛否  
 (「道の駅 にしかた」を除く12地域の合計、乗車モニターが対象)

次に、図3-51に、自動車運転免許保有の有無別の結果を示す。免許を保有していても、していなくても、公共交通への自動運転車の導入に対する賛成意見は概ね多い傾向にあるが、保有していない方が、より強い賛成意見（「5」）の比率が多い。乗車前において「保有」の「5」は54%であるのに対し、「なし」の「5」は64%と10ポイント高い。

一方、乗車前後で見ると、保有の有無によらず、賛成意見の比率はいずれも向上している。「保有」は、乗車前の賛成意見「5」及び「4」74%に対して、乗車後は81%と7ポイント向上、「なし」は、乗車前の賛成意見「5」及び「4」76%に対して、乗車後は82%と6ポイント向上している。

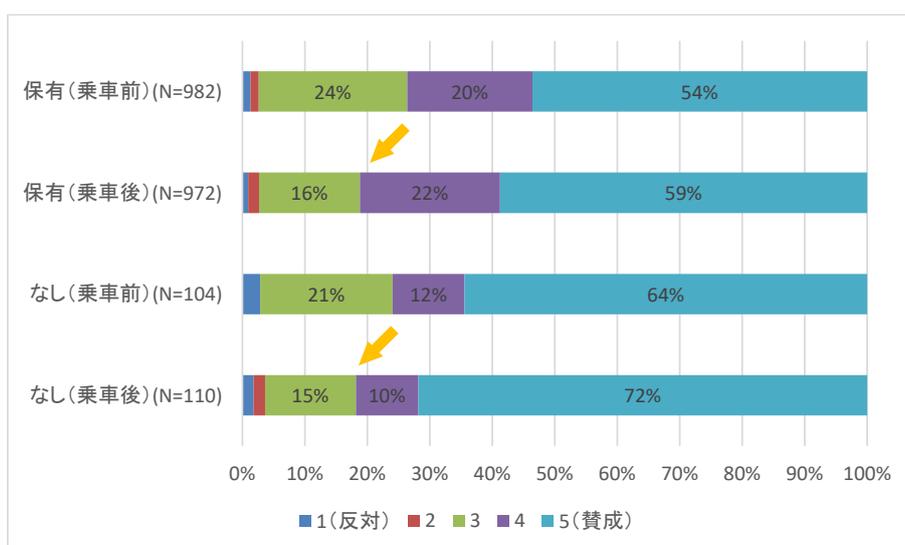


図3-51 自動運転車を用いた公共交通の導入賛否 (免許保有の有別)  
 (「道の駅 にしかた」を除く12地域の合計、乗車モニターが対象)

最後に、図3-52に、将来の移動への不安の有無別の結果を示す。不安の程度によらず、公共交通への自動運転車の導入に対する賛成意見は概ね多い傾向にあるが、不安が強い（「5」寄りである）ほど、より強い賛成意見である「5」の比率が多い。乗車前において、不安の程度「1」は、賛成意見「5」が52%であるのに対し、不安の程度「5」の賛成意見「5」は、66%と14ポイント高い。このことから、より将来の移動への不安を強く感じている者ほど、自動運転車を用いた公共交通の導入に対する期待度が高いことが示唆される。

一方、乗車前後で見ると不安の程度によらず、賛成意見の比率は全て向上している。

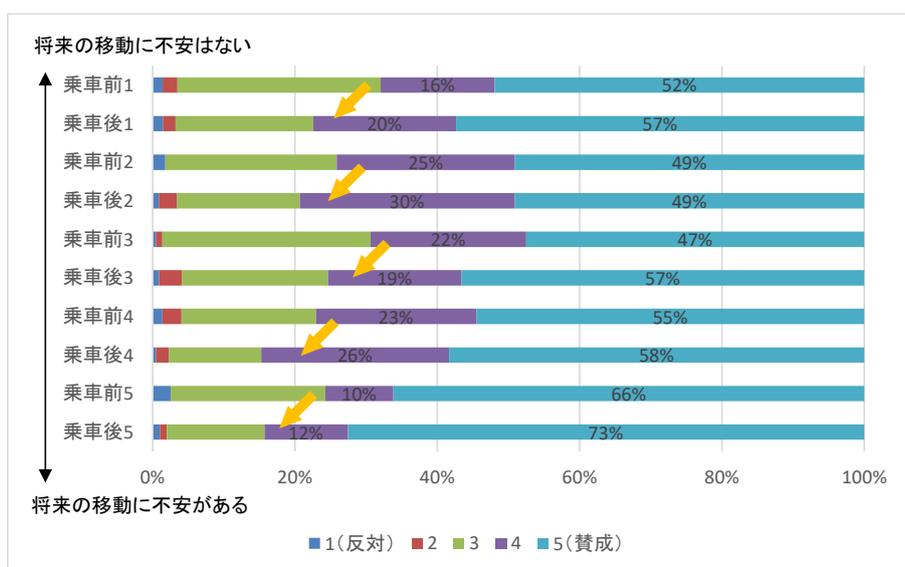


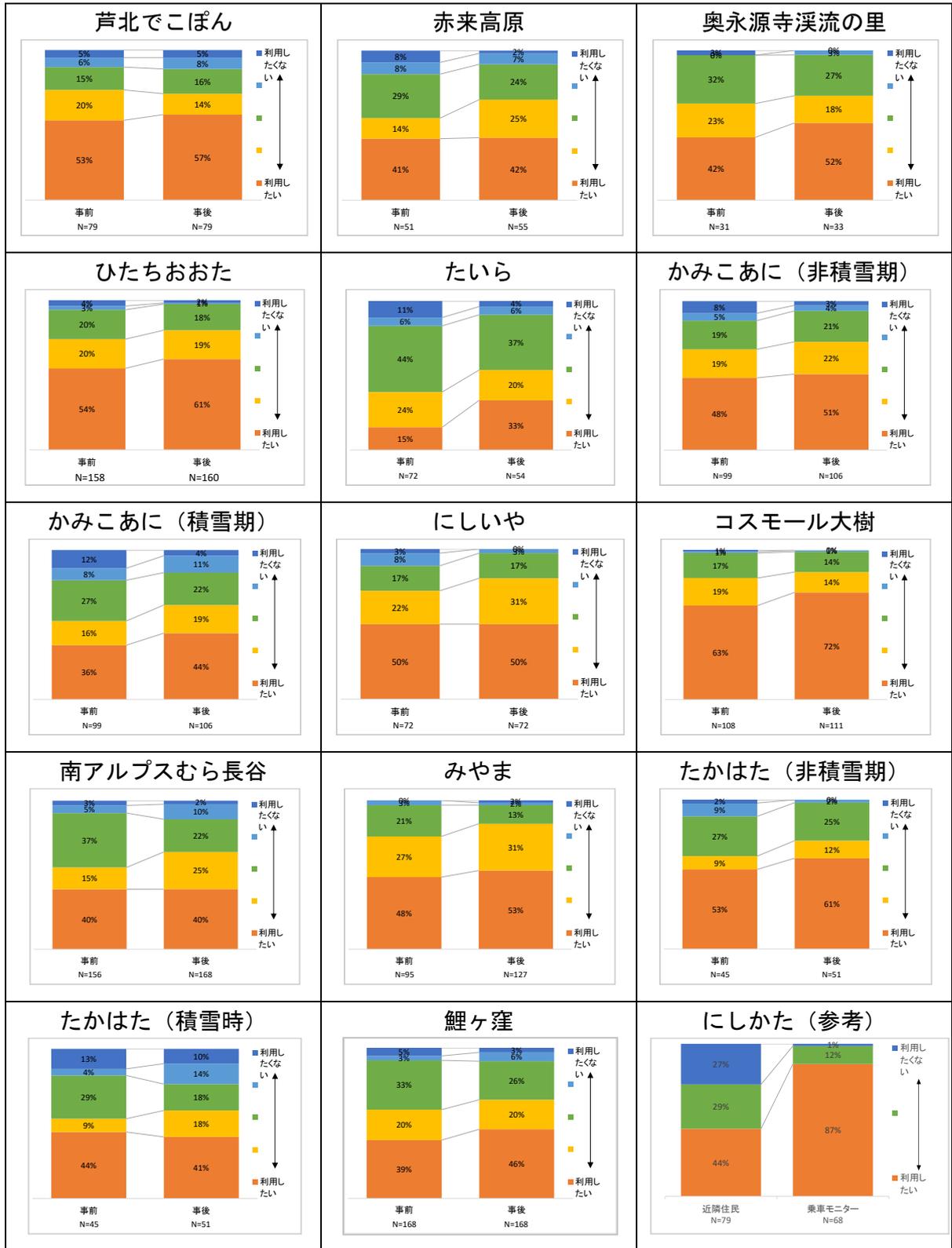
図3-52 自動運転車を用いた公共交通の導入賛否（将来の移動への不安度の別）  
（「道の駅 にしかた」を除く12地域の合計、乗車モニターが対象）

### 3.2.2 自動運転車を用いた公共交通の利用意向

乗車モニターを対象とした「自動運転車を用いた公共交通の利用意向」に関するアンケート調査の結果を示す。前項の導入賛否と同様に、アンケート調査は乗車前後に行うこととし、回答は5段階評価とした（「道の駅 にしかた」のみ3段階評価）。

表3-4に示す各地域におけるアンケート結果を見ると、いずれの地域においても、概ね利用意向が多数となっている。また、乗車前後の結果を比較すると、乗車後の方がより利用したい意向の比率が向上する地域が多いことが分かる。

表3-4 自動運転車を用いた公共交通の利用意向（実験地域別、乗車モニターが対象）



「道の駅 にしかた」のみ近隣住民と乗車モニターの比較を参考掲載

図3-53に、各地域の結果を集計したグラフを示す。前述のように、乗車後の方が賛成意見の比率は向上しており、乗車前の利用したい側の比率（「5」及び「4」）67%に対して、乗車後は、75%と8ポイント向上している。

単純比較は難しいが、前項の「導入賛否」（図3-50）と比較すると、ポジティブ側の意見の比率（「5」及び「4」）について、「利用意向」の方が全体的に低い傾向にある（乗車後において、導入賛否84%に対し利用意向75%）。このことから、公共交通への自動運転車の導入そのものについては賛成しているものの、自分自身の利用までを想定していない者が、一定数存在する可能性が考えられる。

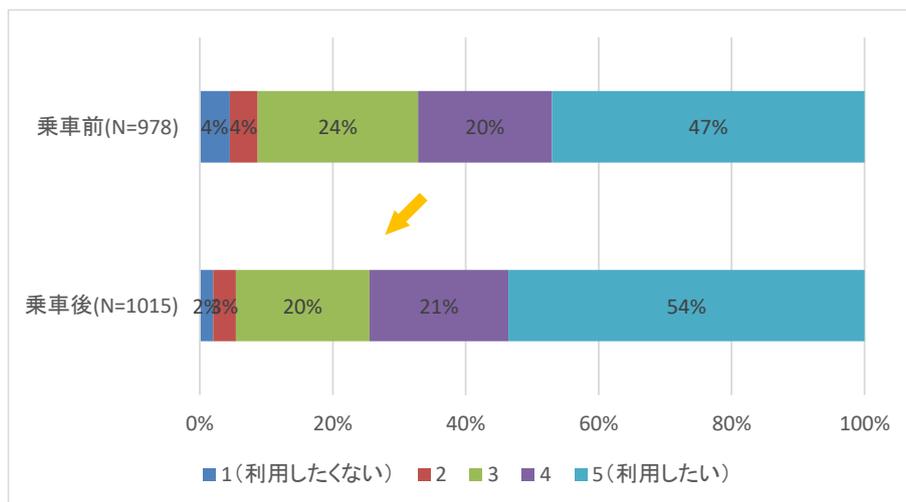


図3-53 自動運転車を用いた公共交通の利用意向  
（「道の駅 にしかた」を除く12地域の合計、乗車モニターが対象）

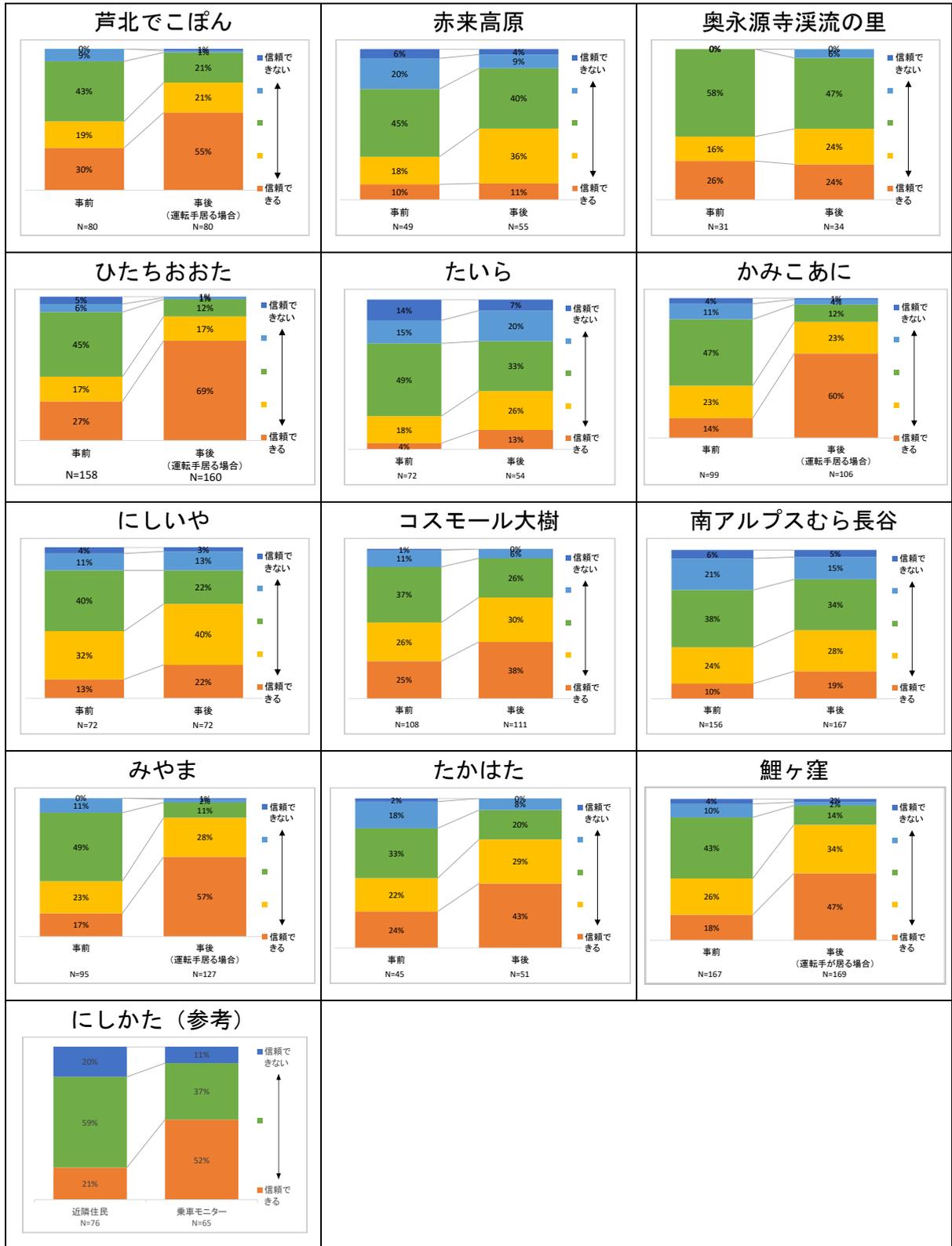
### 3.2.3 自動運転の技術の信頼性

乗車モニターを対象とした「自動運転の技術の信頼性」に関するアンケート調査の結果を示す。前述の導入賛否、利用意向と同様に、アンケート調査は乗車前後に行うこととし、回答は5段階評価とした（「道の駅 にしかた」のみ3段階評価）。

表3-5に、運転者がいる場合を前提とした各地域における結果を示す。乗車前の結果を見ると、信頼できる側の比率（「5」及び「4」）は、最も低い地域で22%（道の駅 たいら）、最も多い地域でも51%（道の駅 コスモール大樹）に留まり、信頼性は必ずしも高いとはいえない。

一方で、乗車後の結果を見ると、全ての地域において乗車後の方がより信頼性が向上する傾向があることが分かる。信頼できる側の比率（「5」及び「4」）は、最も高い地域で86%（道の駅 ひたちおおた、道の駅 みやま）に達した。乗車前後の伸び率が大きかった地域としては、道の駅 かみこあにと道の駅 みやま（46ポイント向上）が顕著であった。

表3-5 自動運転の技術の信頼性（実験地域別、乗車モニターが対象）



「道の駅 にしかた」のみ近隣住民と乗車モニターの比較を参考掲載

図3-54に、各地域の結果を集計したグラフを示す。前述の導入賛否、利用意向では、乗車後に賛成意見の増加や利用意向の向上が見られたが、自動運転の技術の信頼性についても、乗車体験が、ポジティブ側の意見の比率の向上に寄与することが分かった。

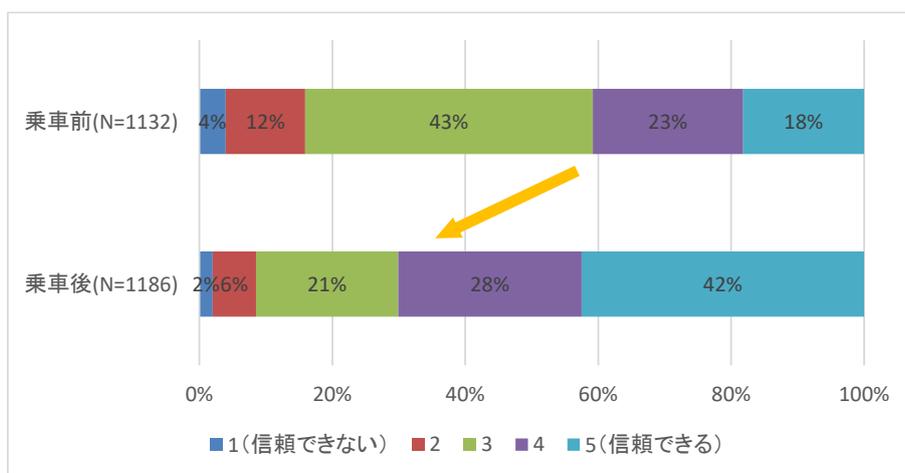


図3-54 自動運転の技術の信頼性  
 (「道の駅 にしかた」を除く12地域の合計、乗車モニターが対象)

### 3.2.4 自動運転サービスによる外出機会への影響

乗車モニターを対象とした「自動運転サービスによる外出機会への影響」に関するアンケート調査の結果を示す。図3-55に、年齢や移動困難の状況別に集計を行った結果を示す。なお、移動困難の状況については、外出に関して何らかの困難があると回答した者を「移動困難あり」、それ以外を「移動困難なし」として表記した。アンケート調査は、2019年に「道の駅 ひたちおおた」において、乗車前後に行ったものである。

「今回の実証実験のサービスが実現した場合、外出する機会や範囲が増えると思うか」という設問に対しては、年齢を問わず回答者の過半数が、自動運転サービスの実現により外出機会・範囲が増加すると回答した。中でも、実験後の回答（下段）において、75歳以上の回答者の80%が、自動運転サービスの実現による「外出範囲の増加」に期待を寄せている。また、移動困難のない回答者であっても75%が、自動運転サービスの実現による「外出機会・範囲の増加」に期待を寄せている。

一方、少サンプルではあるものの、移動に困難のある回答者はいずれも自動運転サービスが実現しても「外出機会・範囲は変わらない」と回答した。

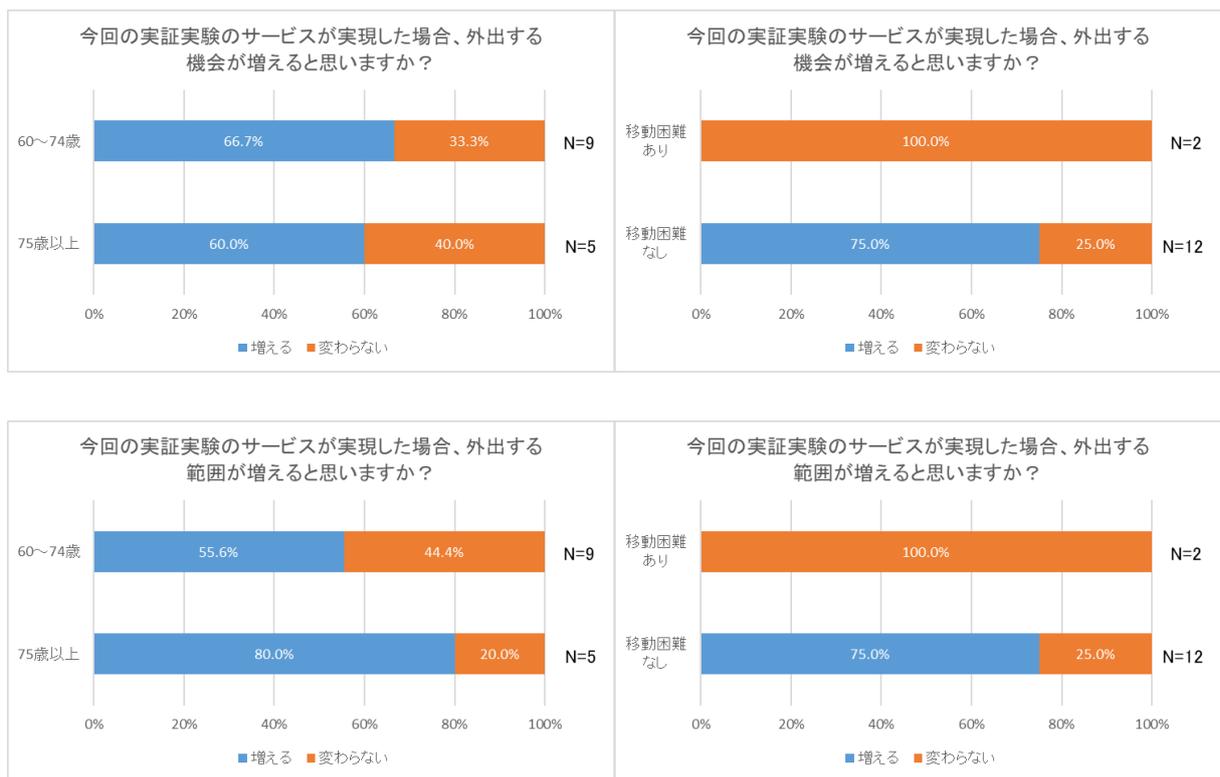


図3-55 自動運転サービスが実現した際の外出機会・範囲の拡大有無  
(上段：乗車前、下段：乗車後)

### 3.2.5 小括

自動運転に対する社会受容性について、各地の実証実験で得られたアンケート結果に基づき、「自動運転車を用いた公共交通の導入賛否」、「自動運転車を用いた公共交通の利用意向」、「自動運転の技術の信頼性」、「自動運転サービスによる外出機会への影響」という4つの観点から考察した。

調査前の仮説では、中山間地域が抱える交通課題を踏まえ、上記のいずれの観点においてもポジティブな意見（自動運転サービスへの期待は高いこと）が多数となることを想定していた。また、実際に乗車を体験することで、特に「自動運転車の技術の信頼性」については、乗車後の方が乗車前よりもポジティブな意見の比率が向上することが考えられた。調査によってこれらの仮説を定量的に明らかにすることができた。

まず、「自動運転車を用いた公共交通の導入賛否」では、いずれの地域でも賛成意見が多数（総計で74%）であり、全ての地域で乗車後に賛成意見の比率が向上した（総計で84%）。「自動車運転免許保有の有無別」を見ると、無の方が有よりも相対的に賛成意見は多いものの、いずれも乗車後に賛成意見の比率が向上することを確認した。また、「将来の移動への不安度の別」で見ると、不安が大きい方が小さい方よりも相対的に賛成意見は多いものの、こちらもまた、いずれも乗車後に賛成意見の比率が向上することを確認した。

次に「自動運転車を用いた公共交通の利用意向」では、「自動運転車を用いた公共交通の導入賛否」とほぼ同じ傾向が確認された。利用したい側の意見は乗車前が総計で67%、乗車後が総計で74%であった。単純比較は難しいが、「導入賛否」と比較すると、ポジティブ側の意見の比率について、「利用意向」の方が全体的に低い傾向にあった。公共交通への自動運転車の導入そのものについては賛成しているが、自分自身の利用までを想定していない者が一定数存在する可能性が考えられる。

次に「自動運転の技術の信頼性」では、乗車前の信頼性は必ずしも高いとはいえない地域がいくつか見受けられた。一方で、乗車後は全ての地域において信頼できる側の意見の比率が向上し、46ポイントもの向上が確認された地域もあった。「導入賛否」、「利用意向」と同様、乗車後にポジティブな意見が増加する傾向があり、中でも乗車後の伸び率が顕著であった。自動運転の技術に対する信頼性を向上させていく上で、乗車機会を設けることの有効性が確認できた。

最後に「自動運転サービスによる外出機会への影響」では、年齢を問わず回答者の過半数が、自動運転サービスが実現した場合に「外出機会・範囲が増加する」と回答した。中でも、75歳以上の回答者の80%が、自動運転サービスの実現による「外出範囲の増加」に期待を寄せた。また、移動困難のない回答者であっても75%が、自動運転サービスの実現による「外出機会・範囲の増加」に期待を寄せた。一方で、少サンプルではあるものの、移動に困難のある回答者はいずれも自動運転サービスが実現しても「外出機会・範囲は変わらない」と回答した。自動運転サービスの導入が外出機会や範囲の増加に資することを確認することができた一方、移動に困難がある方が自動運転サービス導入後に、利用しやすい環境を引き続き検討していく必要がある。

なお、調査方法の改善点としては、特に「導入意向」において、自分自身ではなく他者を想定し賛成・反対している場合もあると考えられることから、「誰にとっての」導入賛否であるかを明確に問う方が、より正確な意見を把握できると考えられる。

## 第4章 おわりに

### 4.1 研究成果のまとめ

手動介入発生要因に関する調査については、「手動介入発生要因特定のためのデータ取得手法」と「手動介入発生要因の特定と対策の効果評価」、社会受容性把握のための調査については、「社会受容性把握のための調査手法」と「社会受容性の分析結果」のそれぞれ2つの観点から結果を整理する。

#### 4.1.1 手動介入発生要因の特定と対策

##### (1) 手動介入発生要因の特定のためのデータ取得手法

実証実験において、本研究で構築した手法により手動介入発生要因を特定するための各種データを取得できた。なお、今後の実証実験において、同様のデータを容易に取得することができるよう、データの取得に必要となる機材や手順を整理したマニュアルを作成している。

##### (2) 手動介入発生要因の特定と対策の効果評価

手動介入の発生要因として多いものは、「路上駐車」、「GPS等の自車位置特定不具合」等であることを、定量的に明らかにした。また、手動介入の発生の抑制と自動運転車の安全な走行を確保するために、「道路構造」、「道路管理」、「自車位置特定を補助するための施設」、「その他」の4つの観点で対策を提案した。

- 「道路構造」においては、路面標示や看板の設置等、自動運転車が円滑に走行できる道路空間とすること
- 「道路管理」においては、自動運転を考慮した道路管理レベル（除草や除雪）の設定、除雪や積雪時を考慮した走行位置の設定を行うこと
- 「自車位置特定を補助するための施設」においては、自動運行補助施設（路面施設）の整備を進めていくこと
- 「その他（広報、車両提供者との協力等）」においては、周辺住民への周知活動等を行うことさらに、一部の実証実験箇所に対策を行い、効果を確認した。

今後、自動運転サービスの社会実装を進めていく上で、これらの対策を盛り込むことで、円滑な運行に資することができると思われる。

#### 4.1.2 自動運転に対する社会受容性の把握

##### (1) 社会受容性把握のための調査手法

実証実験を通じて、本研究で構築したアンケート調査手法により社会受容性を把握するためのデータを取得することができた。また、今後の実証実験において、自動運転に対する社会受容性を容易に把握できるよう、アンケート項目や手順を整理した。

##### (2) 社会受容性の分析結果

自動運転に対する社会受容性について、各地の実証実験で実施したアンケート調査に基づき「自動運転車を用いた公共交通の導入賛否」、「自動運転車を用いた公共交通の利用意向」、「自

動運転の技術の信頼性」、「自動運転サービスによる外出機会への影響」の4つの観点で整理した。

まず、「自動運転車を用いた公共交通の導入賛否」については、いずれの地域でも賛成意見が多数であり、全ての地域で乗車後に賛成意見の比率が向上した。「将来の移動への不安度の別」で見ると、不安が大きい方が小さい方よりも相対的に賛成意見は多いものの、こちらについてもいずれも乗車後に賛成意見の比率が向上することを確認した。次に「自動運転車を用いた公共交通の利用意向」については、「自動運転車を用いた公共交通の導入賛否」とほぼ同じ傾向が確認された。次に「自動運転の技術の信頼性」については、乗車前の信頼性は必ずしも高いとはいえない地域がいくつか見受けられた。一方で、乗車後は全ての地域において信頼できる側の意見の比率が向上することを確認できた。最後に「自動運転サービスによる外出機会への影響」については、年齢を問わず回答者の過半数が、自動運転サービスが実現した場合に「外出機会・範囲が増加する」と回答した。また、移動困難のない回答者であっても、自動運転サービスの実現による「外出機会・範囲の増加」に期待を寄せた。

## 4.2 研究成果を踏まえた取組

これまでの実証実験を通じて得られた知見を踏まえて、現在、国総研として以下の取組を行っている。

### 4.2.1 自動運行補助施設（路面施設）に係る技術的要件の整理

実証実験を通じて、電磁誘導線や磁気マーカ（以下「路面施設」という。）の有用性が確認されたことを踏まえ、2020年5月に道路法の一部が改正され、路面施設が道路付属物に位置付けられた。また、国総研では、路面施設を整備する際に考慮すべき整備水準、設置方法等についての技術基準を作成し、2020年11月に地方整備局等に通知されている。当該設置基準は、特に以下の点を特徴としている。

- 路面施設の明確な定義を行ったこと
- 路面施設に要求される技術的特性について、「性能」の形で明確化したこと
- 路面施設の設置に際して、舗装の修繕、埋設物件等の補修等、道路施設の維持管理に配慮する既定を盛り込んだこと
- 路面施設について、車両運行者向けに公示すべき情報を明確化したこと

### 4.2.2 自動運転サービスの社会実装に向けた継続的支援

現在、国総研では、路面施設の計画・設計・施工及び維持管理に係る基本的考え方を解説する「設置基準・同解説」を作成中である。

また、路面施設に関するさらなる技術的知見の収集のために、様々な調査研究（自動運転車専用空間設計に必要な道路幅員や、磁気マーカの最適な設置間隔の検討等）を実施している。

政府は、限定地域における無人自動運転移動サービスを、2030年までに全国100箇所に展開することを目標としている<sup>13)</sup>。国総研は、引き続き様々な調査研究を行い、自動運転サービスの社会実装と早期の展開に向け、地方公共団体等を支援していく。

## 謝 辞

本研究において、自動運転の社会受容性に関するアンケートを設計するにあたり、谷口綾子筑波大学教授に多くのご助言を賜りました。

また、実証実験を実施する上で、多くの地元の方々にご協力いただきました。

ここに深く感謝申し上げます。

## 参考文献

### 第1章

- 1) 国土交通省道路局：中山間地域の現状と道の駅，第1回 中山間地域における道の駅等を拠点とした自動運転ビジネスモデル検討会，資料2，2017年7月31日。  
(図1-1，図1-2，図1-3，図1-4) 一部を本資料において時点更新。  
<https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/automatic-driving/pdf01/02.pdf>
- 2) 国土交通省自動車局，同省道路局：国土交通省自動運転戦略本部（第1回）の開催について，国土交通省プレスリリース，2016年12月7日。  
<https://www.mlit.go.jp/common/001154724.pdf>
- 3) 内閣府政策統括官：戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）概要，総合科学技術・イノベーション会議。  
<https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/sipgaiyou.pdf>
- 4) 国土交通省道路局：道の駅等を拠点とした自動運転サービス「中間とりまとめ」，中山間地域における道の駅等を拠点とした自動運転ビジネスモデル検討会，2019年1月23日。  
<https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/automatic-driving/pdf/chu-matome.pdf>
- 5) 国土交通省道路局：実証実験の計画，第1回 中山間地域における道の駅等を拠点とした自動運転ビジネスモデル検討会，資料3，2017年7月31日。（図1-5，図2-2）  
<https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/automatic-driving/pdf01/03.pdf>

### 第2章

- 6) 国土交通省道路局：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の仕組み，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ポータルサイト。（図2-1）  
<https://www.mlit.go.jp/road/ITS/j-html/automated-driving-FOT/drive01.html>
- 7) 国土交通省道路局：今後の実証実験について（事務局説明資料），第4回 中山間地域における道の駅等を拠点とした自動運転ビジネスモデル検討会，資料2，2018年7月9日。（図2-4）  
<https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/automatic-driving/pdf04/02.pdf>
- 8) 国土交通省道路局，同省自動車局，同省国土技術政策総合研究所：「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」自動運転の実験車両協力者を公募します，国土交通省プレスリリース，2017年2月24日。（図2-7）  
<https://www.mlit.go.jp/common/001173706.pdf>
- 9) 警察庁：自動走行システムに関する公道実証実験のためのガイドライン，2016年5月。  
<https://www.npa.go.jp/koutsuu/kikaku/gaideline.pdf>
- 10) 警察庁：自動走行の制度的課題等に関する調査研究報告書，2016年3月。  
<https://www.npa.go.jp/koutsuu/kikaku/jidosoko/kentoiinkai/report/honbun.pdf>
- 11) 損保ジャパン日本興亜株式会社：「自動運転車」に関する意識調査，2018年4月10日。  
[https://www.sompo-japan.co.jp/~media/SJNK/files/news/2018/20180410\\_1.pdf](https://www.sompo-japan.co.jp/~media/SJNK/files/news/2018/20180410_1.pdf)
- 12) 谷口綾子，富尾祐作，川嶋優旗，Marcus Enoch，Petros Ieromonachou，森川高行：自動運転システムの社会受容性－賛否意識とリスク認知に着目して，土木計画学研究・講演集（CD-ROM），Vol.56，2017.

## 第4章

- 13) 首相官邸：未来投資戦略2018（素案），未来投資会議，p.20，2018年6月4日．

<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/miraitoshikaigi/dai17/siryoku4-2.pdf>

### 付録資料

- 14) 国土交通省道路局：道の駅「かみこあに」で自動運転サービス本格導入へスタート～路車協調の自動運転システムで地域生活の足を支えます～，国土交通省プレスリリース，2019年11月22日．

<https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001317382.pdf>

- 15) 樫尾浩和：中山間地域における道の駅を拠点とした自動運転サービス～道の駅「かみこあに」（秋田県北秋田郡上小阿仁村）における自動運転活用事例の紹介～，道路建設，No.786（5月号），pp.52-55，2021年5月1日．

- 16) 国土交通省道路局：道の駅「奥永源寺溪流の里」で全国2箇所目の本格導入へ～路車協調の自動運転システムで地域生活の足を支えます～，国土交通省プレスリリース，2021年4月16日．

<https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001400196.pdf>

## 付録資料

本資料の付録として、以下を添付する。

- 付録資料 1 自動運転サービスの社会実装の状況
- 付録資料 2 社会受容性把握のための調査に用いたアンケート票
- 付録資料 3 研究期間と関連業務
- 付録資料 4 関連論文リスト

## 付録資料1 自動運転サービスの社会実装の状況

自動運転サービスの技術面やビジネスモデル等に関する実証実験の結果を踏まえ、2019年11月に、秋田県北秋田郡上小阿仁村（道の駅 かみこあに）において、全国初の本格導入（社会実装）がなされた<sup>14)</sup>。NPO法人上小阿仁村移送サービス協会が運営主体となり、運賃1乗車あたり200円での運行を実施している。年間348日、延べ約5,300km（2019年12月1日～2020年11月末）を無事故で運行している。利用状況としては、1日あたり14人程度で推移している（コロナ禍以降、乗車人員に影響あり）<sup>15)</sup>。

2021年4月には、滋賀県東近江市（道の駅 奥永源寺溪流の里）において、全国で2箇所目となる本格導入がなされたところである<sup>16)</sup>。

本格導入後も、地域の声や運行時期の特性等を踏まえ、運行計画等を随時見直しつつ、地域の足を支えながらよりよいサービスを目指していく。



本格導入開始時の自動運転サービスの様子  
（道の駅 かみこあにを拠点とした自動運転サービス）





**【属性】5. 自動車による送迎の状況についてお伺いします。**

問5-1	(1) 1週間のうち、 <b>誰かに自動車で送迎してもらうことはありますか？</b> (2) <b>誰かに送迎してもらう場合</b> 、1週間あたりに送迎される回数と、送迎1回あたりの乗車時間をご記入ください。 ※直近の一週間について、お答えください。 <b>ご自身が運転する時間は含みません。</b>	(1)送迎してもらうことがあるか 1. ある 2. ない ⇒「1. ある」と回答した人：(2)へ 「2. ない」と回答した人：問5-3へ	(2)1週間あたりの送迎される回数、送迎1回あたりの乗車時間 1週間あたりの送迎される回数 _____回/週 送迎1回あたりの乗車時間 _____分/回					
	問5-2	(1) 誰に送迎をお願いしますか？ <b>該当するもの全て</b> に○をつけてください。 (2) また、その人に送迎をお願いするときに頼みづらいと感じることはありますか？ <b>該当するものに○</b> をつけてください。	(2) 頼みづらいと感じることがあるか 感じない ←—————→ 感じる					
問5-3	1週間のうち、 <b>誰かを送迎するために</b> 、自動車を運転する回数、1回あたりの送迎時間をご記入ください。 ※直近の一週間について、お答えください。ご自身が運転する時間のみです。	_____回/週		_____分/回				
		⇒0回/週と回答した人：問5-4へ それ以外の人：問6-1へ						
		(1) 送迎する人						
		1. 親	1		2	3	4	5
		2. 兄弟	1		2	3	4	5
		3. 子供	1		2	3	4	5
		4. 配偶者	1		2	3	4	5
		5. 義理の家族（配偶者以外）	1		2	3	4	5
		6. 近所に住む人	1		2	3	4	5
7. ヘルパー	1	2	3	4	5			
8. その他	1	2	3	4	5			
問5-4	(1) 誰を送迎しますか？ <b>該当するもの全て</b> に○をつけてください。 (2) また、その人を送迎することを面倒と感じることはありますか？ <b>該当するものに○</b> をつけてください。	(2) 面倒と感じることがあるか 感じない ←—————→ 感じる						
		(1) 送迎する人						
		1. 親	1	2	3	4	5	
		2. 兄弟	1	2	3	4	5	
		3. 子供	1	2	3	4	5	
		4. 配偶者	1	2	3	4	5	
		5. 義理の家族（配偶者以外）	1	2	3	4	5	
		6. 近所に住む人	1	2	3	4	5	
		7. ヘルパー	1	2	3	4	5	
8. その他	1	2	3	4	5			

**【属性】6. 自動車を運転する動機についてお伺いします。**

問6-1	【1週間に1回以上運転する方のみお答えください。】 自動車を運転する動機は何ですか？以下の項目すべてについて、該当するものに○をつけてください。					
	_____		_____			
		当てはまらない			当てはまる	
	(1) 好きな時に使える	1	2	3	4	5
	(2) 運転が好き	1	2	3	4	5
	(3) 好きな所に行ける	1	2	3	4	5
	(4) 気分転換になる	1	2	3	4	5
	(5) 複数の用件を一度に済ませられる	1	2	3	4	5
	(6) プライベート空間確保可能	1	2	3	4	5
	(7) 天候気にしなくてよい	1	2	3	4	5
	(8) 電車・バスへの乗車が面倒	1	2	3	4	5
	(9) 自動車に乗ることは自己表現の一つ	1	2	3	4	5
	(10) 所要時間短い	1	2	3	4	5
	(11) トренд・ファッション性求める	1	2	3	4	5
	(12) 車は安心・安全に移動可能	1	2	3	4	5
	(13) 多くの人・荷物を乗せられる	1	2	3	4	5
	(14) 公共交通より安上がり	1	2	3	4	5
	(15) 業務で使わざるを得ない	1	2	3	4	5
	(16) 送迎で仕方なく利用	1	2	3	4	5
	(17) 親が車好きで子供の頃から乗っていた	1	2	3	4	5
(18) 他の交通手段がない	1	2	3	4	5	
(19) 何となく、無意識に利用	1	2	3	4	5	

**【公共交通サービスの満足度】7. 地域のバスの満足度についてお伺いします。**

		不満である ←—————→ 満足している				
問7-1	地域のバスについて満足していますか？	1	2	3	4	5
問7-2	地域のバスの「運行ルート」について満足していますか？	1	2	3	4	5
問7-3	地域のバスの「運行本数」について満足していますか？	1	2	3	4	5
問7-4	地域のバスの「定時性（時間通り運行すること）」について満足していますか？	1	2	3	4	5
問7-5	地域のバスの「運賃」について満足していますか？	1	2	3	4	5

**【公共交通サービスの満足度】8. 地域のバスに関する認知状況等についてお伺いします。**

		そう思わない ←—————→ そう思う				
問8-1	利用の仕方がよくわからない	1	2	3	4	5
問8-2	運行ルートを知らない	1	2	3	4	5
問8-3	時刻表を知らない	1	2	3	4	5
問8-4	バス停に待合施設（ベンチ、屋根など）が無い	1	2	3	4	5
問8-5	段差などで乗り降りするのが負担	1	2	3	4	5
問8-6	バスの乗り心地がよくない	1	2	3	4	5

**【自動運転への期待】9. 自動運転車両による公共交通の賛否、及び信頼性についてお伺いします。**

問9-1	自動運転車両を用いた公共交通を地域に導入することについて賛成ですか？反対ですか？	反対 ←—————→ 賛成 1 2 3 4 5				
問9-2	自動運転車両を用いた公共交通を利用したいと思いますか？	利用したくない ←—————→ 利用したい 1 2 3 4 5				
問9-3	自動運転の技術は信頼できると思いますか？	信頼できない ←—————→ 信頼できる 1 2 3 4 5				
問9-4	自動運転に関する法律・保険など「社会的な仕組み」をつくる行政・企業を信頼できると思いますか？	信頼できない ←—————→ 信頼できる 1 2 3 4 5				

**【自動運転技術への不安】10. あなたの考えに最も当てはまる番号に○をつけて下さい。**

問10-1	「クルマ」は「恐ろしい」とおもいますか？	※直感的にお答えください	そう思わない ←—————→ そう思う 1 2 3 4 5				
問10-2	「バス」は「恐ろしい」とおもいますか？		そう思わない ←—————→ そう思う 1 2 3 4 5				
問10-3	「自動運転のクルマ」は「恐ろしい」とおもいますか？		そう思わない ←—————→ そう思う 1 2 3 4 5				
問10-4	「じてんしゃ」は「恐ろしい」とおもいますか？		そう思わない ←—————→ そう思う 1 2 3 4 5				
問10-5	「クルマ」を「よく知っている」とおもいますか？		そう思わない ←—————→ そう思う 1 2 3 4 5				
問10-6	「バス」を「よく知っている」とおもいますか？		そう思わない ←—————→ そう思う 1 2 3 4 5				
問10-7	「自動運転のクルマ」を「よく知っている」とおもいますか？		そう思わない ←—————→ そう思う 1 2 3 4 5				
問10-8	「じてんしゃ」を「よく知っている」とおもいますか？		そう思わない ←—————→ そう思う 1 2 3 4 5				

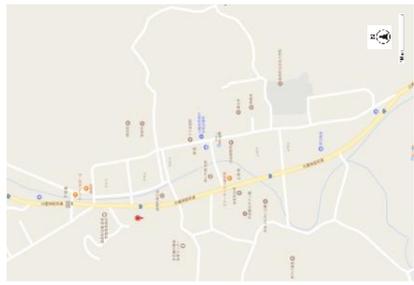
**【実験参加状況】11. 今回の実験の取組みの参加状況についてお伺いします。**

問11-1	昨年度も同様の実験を実施しました。昨年度の実験の参加状況について、該当するものすべてに○をつけてください。	1. モニターとして乗車 3. 住民アンケートに回答	2. ドライバーとして参加 4. 参加していない
問11-2	今回の実験車両に乗車した回数をご記入ください。 ※ <b>片道の移動を1回</b> とします	_____ 回	
問11-3	今回の実験車両を利用した際の、外出目的ごとの乗車回数と主な行先をお答えください。 ※ <b>片道の移動を1回</b> とします		
		外出頻度	主な行先（目的施設）
	通勤・通学	_____ 回/週	
	買い物	_____ 回/週	
	通院	_____ 回/週	
	(通勤、通学は除く) 仕事※	_____ 回/週	
	娯楽	_____ 回/週	

**【公共交通サービスの満足】12. 今回の実験の取組みの満足度と将来の利用意向についてお伺いします。**

		不満である					満足している									
問12-1	今回の実験のサービスは便利だと感じましたか？	1	2	3	4	5										
問12-2	今回の実験の取組みの「運行ルート」について満足していますか？	1	2	3	4	5										
問12-3	今回の実験の取組みの「運行頻度」について満足していますか？	1	2	3	4	5										
問12-4	今回の実験の取組みの「定時性（時間通り運行すること）」について満足していますか？	1	2	3	4	5										
問12-5	今回の実験の取組み全体について満足していますか？	1	2	3	4	5										
問12-6	将来的にこのようなサービスが実現した場合、一回あたりの料金はいくらまでお支払いできますか？現在運行しているバス料金と比べてお答えください。	1. 現在より安ければ利用する（具体的には_____円程度安ければ） 2. 現在と同程度以上の料金でも利用する（具体的には_____円程度以内であれば利用する） 3. 無料でなければ利用しない														
問12-7	今回の社会実験の内容がそのままサービスとなった場合、どの程度の頻度で利用したいと思いますか。	1. 週に_____回程度利用したい 2. 月に_____回程度利用したい 3. あまり利用したいとは思わない														
問12-8	今回の運行ルート以外に立寄って欲しかった施設があれば、その施設名をご記入ください。	施設名（具体名）：														
問12-9	今回の実験の輸送サービスについて、今後改善して欲しい点があれば教えてください。	1. ルート					2. 運行本数					3. 定時性				
		4. 実験参加費					5. その他（_____）									

**【自動運転技術への不安】13. 今回の実験車両の乗り心地等についてお伺いします。**

問13-1	今回の実験で、乗車中にヒヤリと感じたこと（例 歩行者とぶつかりそうになった 等）はありましたか？	1. ヒヤリがあった _____ 2. ヒヤリがなかった																												
		ヒヤリのあった場所と内容を簡単に下の地図にご記入ください																												
問13-2	今回乗車中、どのようなときに、「ヒヤリ」を感じましたか	<table border="1"> <tr> <th colspan="4">ヒヤリと感じたか</th> </tr> <tr> <td>1. 急ハンドル</td> <td>1. 感じた</td> <td>2. 感じない</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. 急ブレーキ</td> <td>1. 感じた</td> <td>2. 感じない</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. 急発進・急加速</td> <td>1. 感じた</td> <td>2. 感じない</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. ハンドルを切るのが遅い</td> <td>1. 感じた</td> <td>2. 感じない</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. ブレーキが遅い</td> <td>1. 感じた</td> <td>2. 感じない</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6. 発進・加速が遅い</td> <td>1. 感じた</td> <td>2. 感じない</td> <td></td> </tr> </table>	ヒヤリと感じたか				1. 急ハンドル	1. 感じた	2. 感じない		2. 急ブレーキ	1. 感じた	2. 感じない		3. 急発進・急加速	1. 感じた	2. 感じない		4. ハンドルを切るのが遅い	1. 感じた	2. 感じない		5. ブレーキが遅い	1. 感じた	2. 感じない		6. 発進・加速が遅い	1. 感じた	2. 感じない	
ヒヤリと感じたか																														
1. 急ハンドル	1. 感じた	2. 感じない																												
2. 急ブレーキ	1. 感じた	2. 感じない																												
3. 急発進・急加速	1. 感じた	2. 感じない																												
4. ハンドルを切るのが遅い	1. 感じた	2. 感じない																												
5. ブレーキが遅い	1. 感じた	2. 感じない																												
6. 発進・加速が遅い	1. 感じた	2. 感じない																												
問13-3	一般的なバスの運転と比べて、今回の実験車両の「急」の付く動作（急ブレーキや急ハンドルなど）は多いと感じましたか？	1. 自動運転車両のほうが少ないと感じた 2. どちらも同じと感じた 3. 自動運転車両のほうが多いと感じた																												
問13-4	今回の実験の自動運転車両の乗り心地に関する意見をご記入ください。																													



**【周囲の協力の可能性】16. 自動運転による公共交通は、将来地域の足としての活用や、物流の確保に役立つと考えられています。本実験では、その実現の為に、地域の皆様にご協力頂きました。それらの内容についてお問い合わせいたします。**

問16-1a	道路の一部を一方通行化しました。これについて、	ご存知でしたか？	1. 知らなかった	2. 知っていた
問16-1b		あなた自身は不便を感じましたか？	不便を感じた 1 2 3 4 5	← → 不便を感じなかった
問16-1c		今の自分のことを考えた時、どのように思いますか。	受け入れられない 1 2 3 4 5	← → 受け入れられる
問16-1d		地域の将来のことを考えた時、どのように思いますか。	受け入れられない 1 2 3 4 5	← → 受け入れられる
問16-2a	一部を専用空間化（一般車両通行禁止）しました。これについて、	ご存知でしたか？	1. 知らなかった	2. 知っていた
問16-2b		あなた自身は不便を感じましたか？	不便を感じた 1 2 3 4 5	← → 不便を感じなかった
問16-2c		今の自分のことを考えた時、どのように思いますか。	受け入れられない 1 2 3 4 5	← → 受け入れられる
問16-2d		地域の将来のことを考えた時、どのように思いますか。	受け入れられない 1 2 3 4 5	← → 受け入れられる
問16-3a	信号のない交差点に簡易信号を設置しました。これについて、	ご存知でしたか？	1. 知らなかった	2. 知っていた
問16-3b		あなた自身は不便を感じましたか？	不便を感じた 1 2 3 4 5	← → 不便を感じなかった
問16-3c		今の自分のことを考えた時、どのように思いますか。	受け入れられない 1 2 3 4 5	← → 受け入れられる
問16-3d		地域の将来のことを考えた時、どのように思いますか。	受け入れられない 1 2 3 4 5	← → 受け入れられる
問16-4a	自動運転車が近づいた際にそのルート上を歩行していた際には、一旦避けていただくようご協力をお願いします。これについて、	ご存知でしたか？	1. 知らなかった	2. 知っていた
問16-4b		あなた自身は不便を感じましたか？	不便を感じた 1 2 3 4 5	← → 不便を感じなかった
問16-4c		今の自分のことを考えた時、どのように思いますか。	受け入れられない 1 2 3 4 5	← → 受け入れられる
問16-4d		地域の将来のことを考えた時、どのように思いますか。	受け入れられない 1 2 3 4 5	← → 受け入れられる
問16-5a	沿道に雑草等が伸びないよう適宜管理していただくようご協力をお願いします。これについて、	ご存知でしたか？	1. 知らなかった	2. 知っていた
問16-5b		あなた自身は不便を感じましたか？	不便を感じた 1 2 3 4 5	← → 不便を感じなかった
問16-5c		今の自分のことを考えた時、どのように思いますか。	受け入れられない 1 2 3 4 5	← → 受け入れられる
問16-5d		地域の将来のことを考えた時、どのように思いますか。	受け入れられない 1 2 3 4 5	← → 受け入れられる

### 付録資料3 研究期間と関連業務

国総研では、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の実証実験に係る以下の業務を実施した。

業務名：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支援業務

業務期間：2017年5月17日～2018年3月23日

業務内容：

実証実験実施支援及び自動運転サービスの社会実装に向けた評価のため、公募資料のとりまとめと地域協議会への説明資料の作成、実証実験実施箇所の現地調査（地域指定型5箇所及び公募型8箇所）、地域課題に応じた評価項目と取得データの案の作成、関係機関との調整資料の作成、事前走行試験による磁気マーカの新技术の検証、対象13箇所における実証実験時のデータ取得、実験結果データの整理分析、ビジネスモデル検討会資料作成等を行った。

業務項目：

- (1) 実証実験の公募資料のとりまとめと地域協議会への説明資料の作成
- (2) 実証実験における地域課題に応じた評価項目と取得データの案の作成
- (3) 関係機関との調整資料の作成
- (4) 事前走行試験に関する実施支援
- (5) 実証実験の実験結果データの整理分析及び課題のとりまとめ

業務名：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技術検証業務

業務期間：2018年5月29日～2019年8月30日

業務内容：

2018年度に実施する長期実証実験を含む実験箇所の調査、技術評価方法の作成支援、実証実験結果データの整理分析支援等を行った。

業務項目：

- (1) 自動運転実証実験関連資料の改訂作業
- (2) 実証実験箇所の現地調査及び情報収集
- (3) 長期間実験の技術評価方法の作成支援
  - I) 長期間実験の検証項目の検討
  - II) 地域実験協議会への説明資料の作成支援
- (4) 実証実験結果データの整理分析及び課題の取り纏め支援
  - I) 2018年度実証実験箇所におけるデータ取得
  - II) 2018年度実証実験箇所におけるデータ分析
- (5) ビジネスモデル検討会資料作成支援

業 務 名：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分析検証業務

業務期間：2019年10月9日～2020年12月18日

業務内容：

2019年度より実施する自動運転長期実験の手動介入等の分析、自動運転走行空間確保方策の効果検討、本省設置検討会における説明資料作成等を行った。

業務項目：

(1) 自動運転長期実験の手動介入等の分析

I) 基礎集計

II) 手動介入等を行った事象とその要因分析

III) 地域環境要因によるセンサ等の不具合の発生とその要因分析

IV) 乗車モニターへのアンケート結果を用いた社会受容性の分析

(2) 自動運転走行空間確保方策の効果検討

(3) 本省設置検討会における説明資料作成

## 付録資料4 関連論文リスト

国総研が執筆した本研究に関連する論文リストを以下に示す（過去の在籍者を含む）。

### 2021年度

- 中田諒, 藤村亮太, 関谷浩孝, 中川敏正: 一般道における自動運転車専用空間に関する考察, 土木計画学研究・講演集, Vol.63. (投稿中)
- 中川敏正, 関谷浩孝, 中田諒, 藤村亮太: 一般道路における自動運転の実現に向けた取組, 国総研レポート2021.
- 中川敏正: 自動運行補助施設(路面施設)の技術基準について, 道路建設, No.786 (5月号), pp.30-33.

### 2020年度

- 馬渡真吾, 野津隆太, 井坪慎二: 中山間地域における自動運転サービス導入に向けた包括的な取組み, 第18回ITSシンポジウム, 3-B-01.
- 中田諒, 藤村亮太, 関谷浩孝, 中川敏正, 井坪慎二, 岩里泰幸: 自動走行の阻害要因の特定と対策効果の評価ー自動運転サービス実証実験を通じてー, 第18回ITSシンポジウム, 3-B-07.
- 中田諒, 藤村亮太, 中川敏正, 関谷浩孝: 自動運転サービスの社会実装に向けた取組ー中山間地域における実証実験と技術基準の検討ー, 令和2年度国土技術研究会, イノベーション部門, pp.1-4.
- 馬渡真吾, 井坪慎二, 金子雄一郎, 佐野拓真, 轟朝幸: 地方部での自動運転実証実験における手動介入発生特性と道路インフラ対策に関する分析, 第40回交通工学研究発表会論文集(実務論文), vol.40, pp.553-560.

### 2019年度

- 井坪慎二, 馬渡真吾, 岩里泰幸, 関谷浩孝, 澤井聡志: 実証実験を通じた中山間地の自動運転の課題と対応についての分析, 土木計画学研究・講演集, Vol.60.
- Sawai, S., Itsubo, S., Iwasato, Y., Ikeda, Y.: Technical challenges found in the FOTs of LSAD Service in Rural Depopulated Areas, 26th ITS World Congress 2019 Singapore, AP-TP2124, 2019.
- 井坪慎二, 岩里泰幸, 澤井聡志, 池田裕二: 地方部の自動運転の実装に向けた課題〜「道の駅」等を拠点とした自動運転サービスの実証実験を通じて〜, 第74回土木学会年次学術講演会講演概要集, IV-51.

### 2018年度

- 澤井聡志, 井坪慎二, 玉田和也, 吉田秀範: 道の駅における路面標示を用いた自動運転走行路確保に関する分析, 第73回土木学会年次学術講演会講演概要集, pp.381-382.
- 井坪慎二, 玉田和也, 澤井聡志, 谷口綾子, 吉田秀範: 道の駅等を拠点とした自動運転サービス実証実験における社会受容性分析, 土木計画学研究・講演集, Vol.57, 14-07.
- 川嶋優旗, 谷口綾子, 井坪慎二, 玉田和也, 澤井聡志: 自動運転公共交通サービスに対する社会的受容の規定因, 土木計画学研究・講演集, Vol.57, 14-08.





---

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of NILIM

No. 1161            May 2021

編集・発行 ©国土技術政策総合研究所

---

本資料の転載・複写の問い合わせは

〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地

企画部研究評価・推進課    TEL 029-864-2675

一般道路における自動運転サービスの社会実装に向けた研究  
↳ 手動介入発生要因の特定と対策及び社会受容性の把握↳