

第1章 はじめに

1.1 背景

図1-1に、我が国の中山間地域^{*1}が抱える課題¹⁾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²⁾。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^{*2}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）³⁾

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。

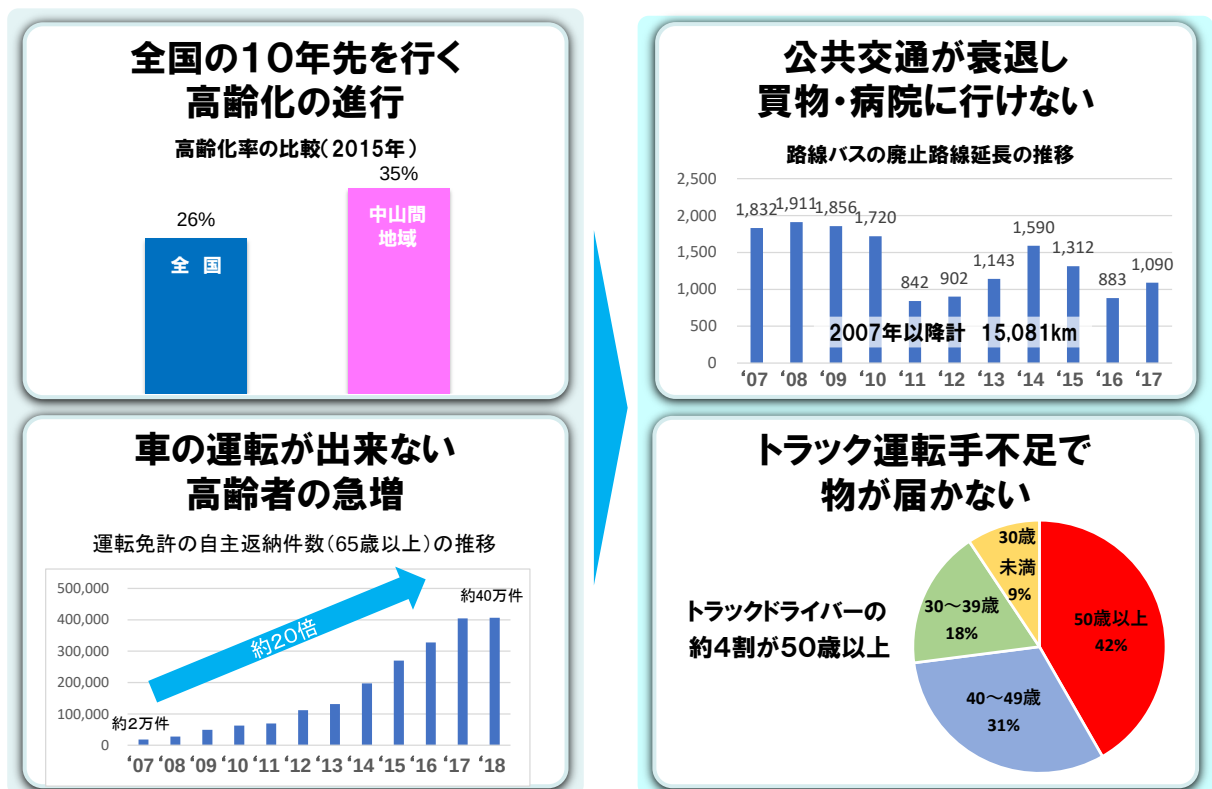
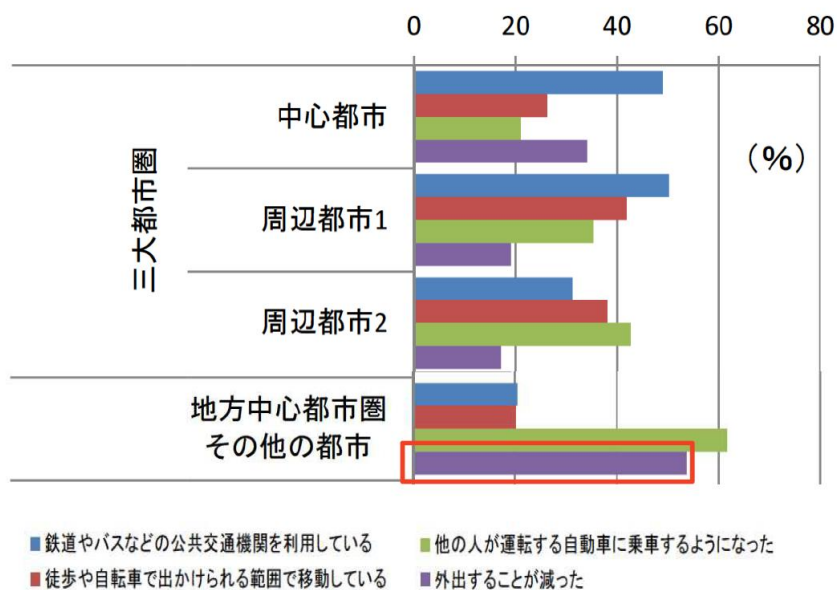


図1-1 我が国の中山間地域が抱える課題



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）

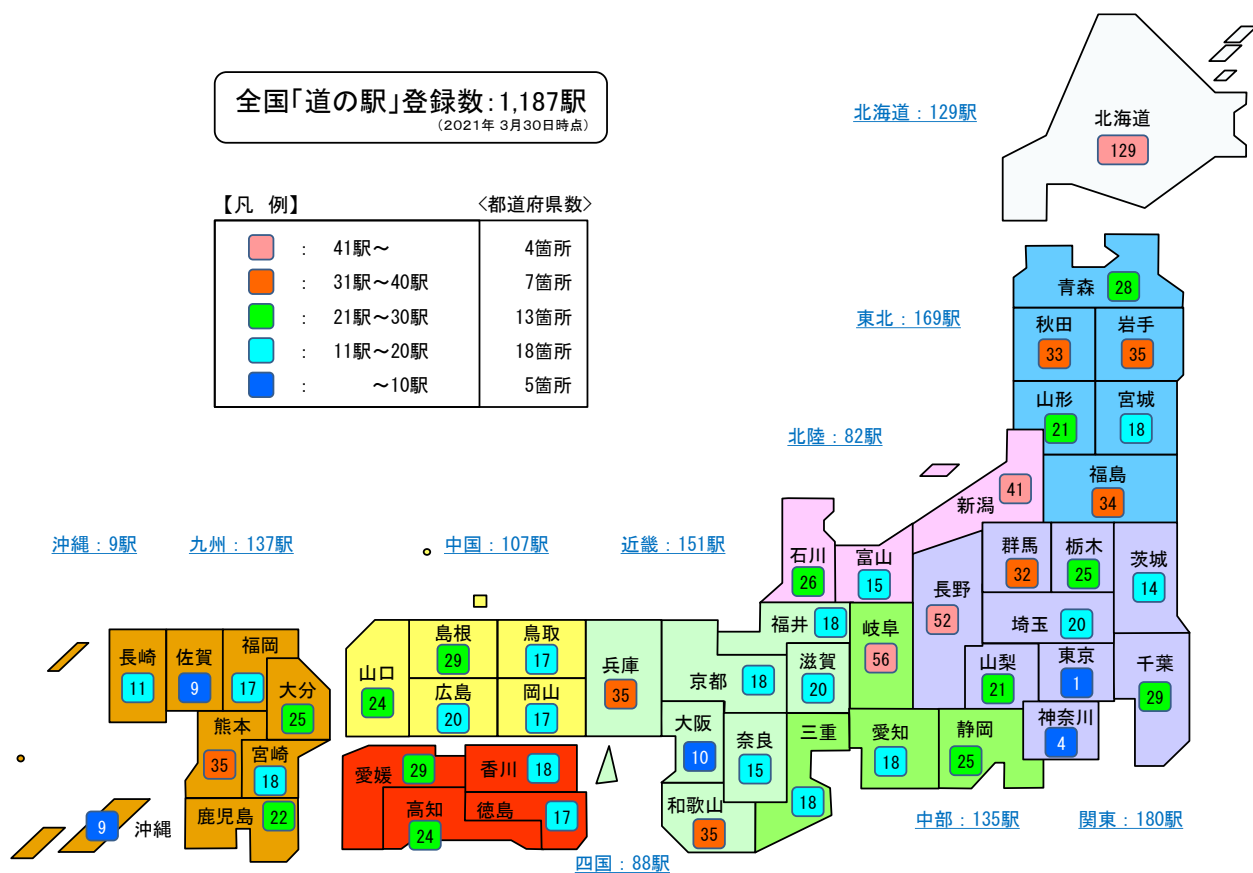


図1-3 全国の道の駅の設置状況

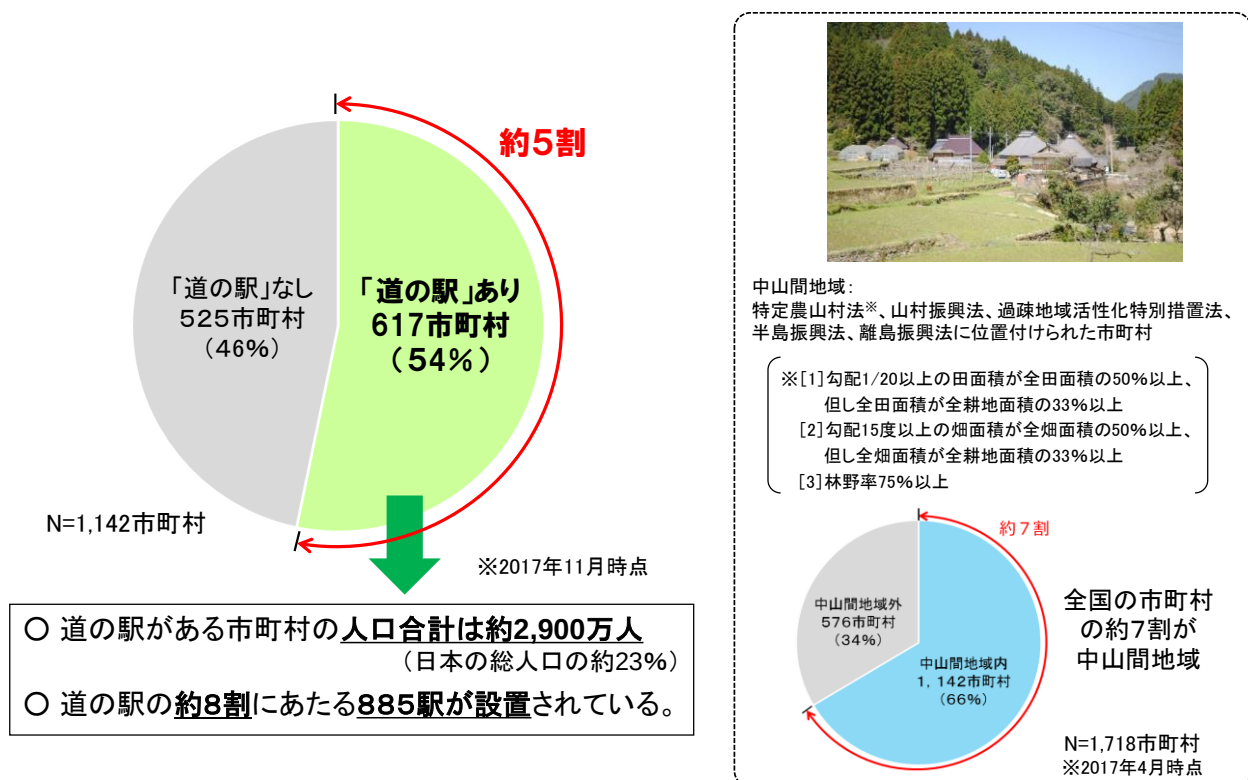


図1-4 道の駅が設置されている市町村の割合

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^{4,5)}。

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	
 ①道路構造 (線形、勾配等) ②道路管理 (区画線、植栽等) ③混在交通対応 ④拠点に必要なスペース (中山間地域の道路イメージ)		 ①気象条件 (雨、雪等) ②通信条件 (GPS受信感度) (雪道のイメージ)	
③コスト		④社会受容性	⑤地域への効果
 ①車両の導入・維持コスト ②車両以外に必要なコスト (電磁誘導線の敷設イメージ)		 ①快適性(速度、心理的影響等) ②利便性(ルート、運行頻度等) (乗車イメージ)	 ①高齢者の外出の増加 ②農作物の集出荷の拡大 等 (貨客混載輸送のイメージ)

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*³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*⁴」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。