

三好市西祖谷における 自動運転サービス実証実験について

徳島河川国道事務所 計画課
徳島河川国道事務所 計画課長

神高 明德
勝田 健史

平成29年12月3日から9日に、徳島県三好市西祖谷において「道の駅等を拠点とした自動運転サービス実証実験」を実施した。本稿では、実証実験の結果及び今後の課題を報告する。

キーワード 自動運転, 道の駅, 地域活性化

1. はじめに

地域公共交通の活性化、渋滞の緩和、国際競争力の強化等の自動車及び道路を巡る諸課題の解決に大きな効果が期待される自動車の自動運転について、国土交通省としての的確に対応するため、国土交通省内において「自動運転戦略本部」が設置している。平成28年12月9日において「第1回自動運転戦略本部」が開催され、「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」について早期に開始の準備を行うよう石井大臣より指示があった。

また、未来投資戦略2017（平成29年6月9日閣議決定）において、「無人自動走行による移動サービスを2020年に実現することを目指し、本年度から、地域における公道実証を全国10か所以上で実施する。」と記載されているところである。

「自動運転戦略本部」においては、自動運転サービスの施策の1つである「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」の検証を行っており、平成29年度においては、地域指定型で5か所、公募型で8か所の地域で実証実験が行われた。

本稿では、上述記載の公募型の1か所である、平成29年12月に四国初となる徳島県三好市西祖谷において実施した「道の駅等を拠点とした自動運転サービス実証実験」について、実証実験の結果及び今後の課題の報告を行う。

2. 中山間地域の課題と実証実験の目的

中山間地域では高齢化が進行しており、日常生活における人流・物流の確保が喫緊の課題となっている。一方、「道の駅」については、全国に設置された1,117箇所（H29.7月現在）のうち約8割が中山間地域に設置されており、物販をはじめ診療所や行政窓口など、生活に必要なサービスも集約しつつある。こうした道の駅など地域の

拠点を核として、著しく技術が進展する自動運転車両を活用することにより、

- ① 買い物や通院など高齢者の生活の足の確保
- ② 宅配便や農産物の集荷など物流の確保
- ③ 観光への活用や新たな働く場の創出

など、地域生活を維持し、地方創生を果たしていくための路車連携の移動システムを構築することを目的として、道の駅「にしいや」・かずら橋夢舞台を拠点とした自動運転サービス実証実験に取り組んだ。

3. 実証実験対象箇所の概要と課題

調査地点である三好市は、世界三大秘境の一つの祖谷をはじめ、国の名勝天然記念物「大歩危峡」、ミシュラングリーンガイド（2つ星）に選ばれた「祖谷街道」などの観光地が広範囲に点在している（図-1）。また、日本古来の自然環境、三好市固有の歴史・文化が評価され外国人旅行者が急増している。

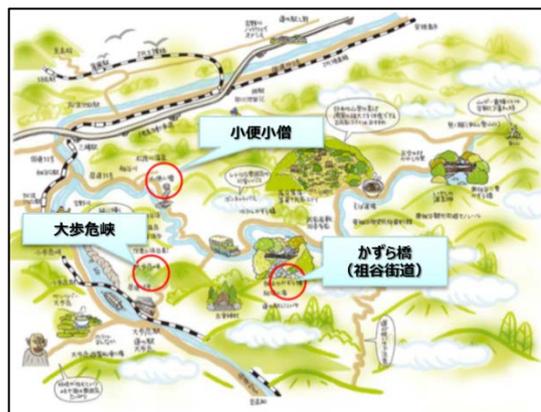


図-1 三好市の観光スポット

一方で、JR大歩危駅とかずら橋を結ぶ路線バスの運行は4便/日（平日）と少なく、観光客の足としては使いづらい。また、かずら橋を楽しんだ後にその他周辺観光ス

ポットを巡るための二次交通が脆弱であり、過疎地域であるため、地域交通の担い手が不足している。

上記の問題解消の施策の一つである自動運転サービスの導入について、今回の実証実験では、実証実験対象箇所特有の問題点である「観光」に着目し、国の重要文化財（祖谷のかずら橋）や観光拠点（かずら橋夢舞台）、宿泊施設等を結び、新たな観光の流れの創出に向けた検証のために実施した。

4. 実証実験実施までのスケジュール

本実証実験に向けた各種検討・協議、準備の全般のスケジュールを以下の表-1に示す。

実証実験実施にむけて、地域協議会を設立し、地域への周知、モニターの募集、自動運転車両の事前準備、走行ルート及び運行方法の決定を行った。

表-1 実証実験実施までのスケジュール

項目	平成29年度					備考
	10月	11月	12月	1月	2月	
地域協議会	第1回協議会 10/27	第2回協議会 11/13			第3回協議会 1月以降(予定)	
地域への周知		自治体長説明 11/9 チラシ・ポスター 立て看板				
モニター募集						
道路使用許可申請 道路占用許可申請		申請 審査開始 許可				
実証実験			テスト走行・実証実験走行			

5. 自動運転技術と自動運転車両の概要

実証実験に活用した自動運転車両の概要を以下の表-2に示す。自動走行車両はアクセル・ブレーキ・ステアリングをはじめ、信号認識、障害物検知（衝突回避）等の機能を自動的に行う機能を搭載している。車両には「市街地公道での自動運転」のために開発されたソフトウェアAutowareを搭載し、交通量の多い市街地においても自車位置や周辺環境を認識でき、交通ルールに従った操舵制御の機能が実装されている。

表-2 自動運転車両の概要

車両タイプ	トヨタエスティマ
乗車人数	5人（乗客2人+ドライバー1人+助手1人+オペレーター1人）
全幅、全高、全長	 全幅 1.8m、全高 2.4m、全長 4.8m
車両重量	2,385kg
走行速度	最大 40km/h（交差点、一部区間は 10-20 km/h の場合有り）

自動運転レベルには、以下に示すレベルに分けられる。
 レベル1：運転支援（自動ブレーキ、車線維持等）
 レベル2：部分運転自動化（レベル1の複合型）
 レベル3：条件付自動運転化（緊急時は運転手が対応）

レベル4：特定条件下における完全自動運転（無人）

レベル5：完全自動運転

本実験では、レベル3を実施可能な自動走行車両（エスティマ）をベースにしており、レベル4の実証実験（遠隔型自動運転システム）を可能とするため、遠隔機能を付加した。遠隔操作者が車外から自動走行車両との連携システムを用いて、スタート・停止を指示。自動運転中はドライバー目線での音声や画像確認を行い、リアルタイムに車両を監視しながら、目的地まで走行する。

また、安全措置として、助手席への補助ブレーキ搭載（自動車学校の教習車と同様のカスタマイズ）、通信が途絶した場合には自動で車両が停止する多重の安全機能を装備した。

6. 走行ルート及び運行方法の決定

(1) 走行ルート、専用区間の設定

レベル2の実証実験の走行ルートについては、下記に示す、地域のニーズと自動運転車両の技術の2点を重視して決定した。また、レベル4の実証実験実施にあたり、専用化区間を設定する必要があった。

a) 地域のニーズによるルート設定

今回の実証実験では、実証実験対象箇所に訪れる旅行者の往来が活発化することを目的にしているため、主要観光地である「かずら橋夢舞台」、「祖谷のかずら橋」、「西祖谷ふれあい施設」や宿泊地となる「ホテルかずら橋」、「ホテル秘境の湯」、そして「道の駅にしいや」の6地点を結ぶルートを選定した。

b) 自動運転車両の技術によるルート設定

実証実験車両には、周辺環境の認識が可能であるが、交差点内での右折には対向車を早い段階で認識する必要がある。誤進入の際には重大事故の危険性もあったため、実験ルートは「右折禁止」とし、「信号無し」のルートを選定した。

c) レベル4実施のための専用化区間の設定

自動走行システムを用いて自動車を走行させる実証実験を実施するに当たって、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（H28.5j）が発行されている。これは、交通の安全と円滑を図る観点から留意すべき事項等を示すことにより、適正かつ安全な公道実証実験の実施に資することを目的に道実証実験を行う条件が記載されている。

その1つに「運転者の乗車」が挙げられており、本実証実験では、完全無人での運転（レベル4）の場合には上記条件を満足しないこととなる。そのため、レベル4での公道実証実験にはガイドラインは適用されないことから、一般車両の通行を禁止した専用化区間をルート上に指定した。

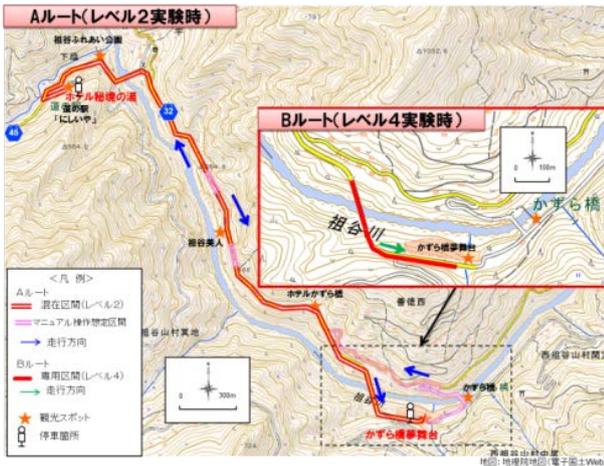


図2 自動運転実施場所

(2) 自動運転車両の運行方法

自動運転車両の運行方法について、レベル2実験時には、自動運転システムを用いて、アクセル・ブレーキ・ステアリングを自動操縦する。運転席にドライバーが1名、助手席に助手1名、後部座席にオペレーターを1名、計3名同乗する。自動運転車両は1日あたり片道12便運行し、1便あたり最大2名乗車可能とした。また、基本的に全線における自動走行を目標とするが、右折や障害物回避等、危険と判断された場合は、ドライバーまたはオペレーターによる停止措置を行う。

レベル4実験時には、運転席は無人とするものの、遠隔操作者が操作する以外では、助手席に補助員及び後座席にオペレーターを配置し、緊急時には強制的に停止させる。

7. 実証実験において明らかとなった課題

本実験において主に以下の課題が明らかとなった。

①実験車両は 40km/h 以下であり、一般車両が追従したり追い越しを行う場面が確認された。また、ホテルかずら橋に停車中のバスが発車するのが確認できたため、衝突回避のためマニュアル介入で停止した。停止したタイミングで後続車が2台いたため、これらを通過させた後に再発進した。

規制速度が高い区間では、追い越しが頻繁であることから、一定区間毎に退避所等の設置が必要となる。



図3 マニュアル介入時における後続車の追い越し発生例

②観光地(かずら橋夢舞台)やホテル(ホテル秘境の湯)近傍で、歩行者を避けるためマニュアル介入で回避した。歩行者と自動車の分離等の対応が必要となる。



図4 歩行者の回避例

③交差道路から右折自動車飛び出してくる事象や交差道路へ右折する事象が全期間中2回発生した。自動運転車両が走行している道路は、本来は自動運転車両が優先であることから、自動運転車両の走行に協力してもらうための広報活動等の更なる周知が必要となる事が分かった。

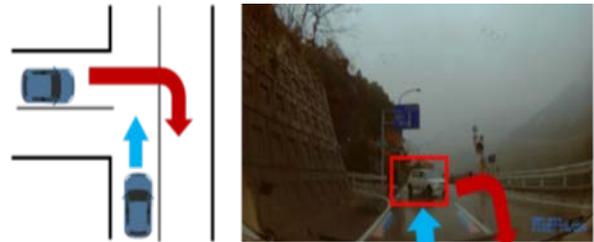


図5 モニター募集チラシ

④中央線の無い道路や中央線はあるものの車道幅員が狭くなっている区間で車線を対向車をはみ出してきたため、ブレーキやマニュアル走行で対応した。

中央線がない狭隘区間では離合が困難であることから、一定区間毎にすれ違いスペース等の設置や障害物回避システムの搭載・技術検証が必要となる。



図6 狭小幅員での対向車とのすれ違い発生例

⑤主に旅館・ホテルなどの箇所において、路上にはみ出した駐停車車両のため、マニュアル介入での回避が多発した。近隣ホテルや地域の協力により路上駐車を避ける等の対応が必要となる。路上駐車を取り締まり等の対応を行う事で、解決できると考えられる。



図7狭小幅員での路上駐車車両の回避例

⑥ルート上に猫がいたためマニュアル介入による緊急回避で対応した。動物の道路への侵入を防止する対策や障害物回避システムの搭載・技術検証が必要となる。



図8狭小幅員での動物の回避例

⑦雪を感知してゆっくりとしか進まない事象や雪を障害物として検知した事象が発生した。雪の識別を可能とするため AI の利用や公道実験等による技術検証が必要である。



図9降雪時のマニュアル介入状況

⑧自動運転技術への信頼性・乗り心地

乗車モニター117 人にアンケートを行った結果、「乗り心地が良い」、「安全運転で安心感があった」等、回答者の6割からプラス評価を受けた。一方、マイナス評価では、「アクセル・ブレーキに違和感」という意見が一番多かった。アクセル・ブレーキを改善することで、さらなる高評価が期待できる。

また、速度については、遅く感じたとのマイナス評価がある一方、安全運転で安心感があったとのプラス評価

もあり、評価が分かれる結果となった。

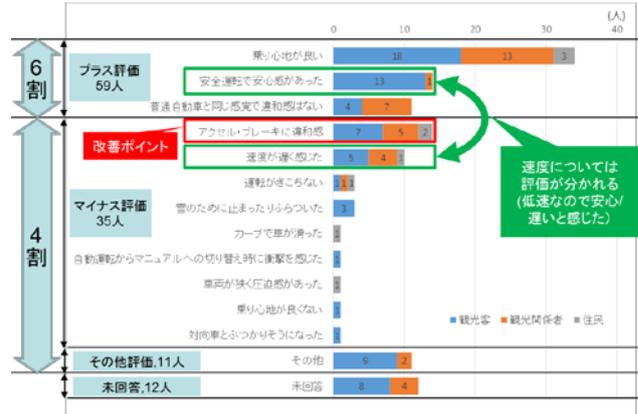


図10モニターへのアンケート結果

8. おわりに

実証実験を実施し、自動運転車両の技術的な課題や、その課題を踏まえた安全対策が大きな課題であることが分かった。

平成29年度に1週間程度の短期の実証実験が開始し、平成30年度には、平成29年度に実験を実施した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等を踏まえて、準備が整った箇所から順次実施、1~2ヶ月程度の長期の実験を実施している。2020年に無人自動走行による移動サービスを実現する為には、徳島県三好市西祖谷における「道の駅等を拠点とした自動運転サービス実証実験」を短期の実験の結果を踏まえて、長期の実験を実施する必要がある。

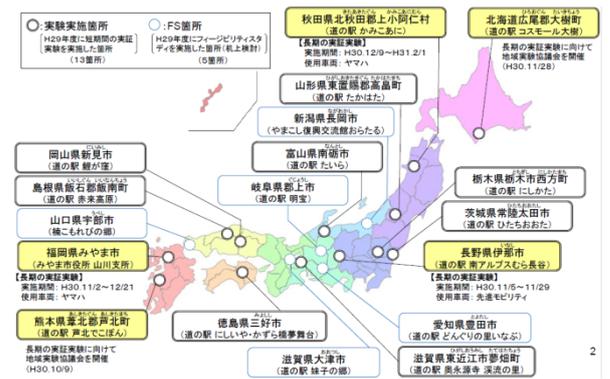


図11 全国での自動運転の実証実験の状況 (H30. 12月現在)