

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

砂川 大和

徳島河川国道事務所 計画課長

勝田 健史

徳島河川国道事務所 計画課 計画第一係長

徳政 明洋

平成29年12月に、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、実証実験実施までの経緯及び活動の内容について、実証実験開始までの課題と解決方法を報告する。

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、実験実施にいたるまでの活動の報告を行う。

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。

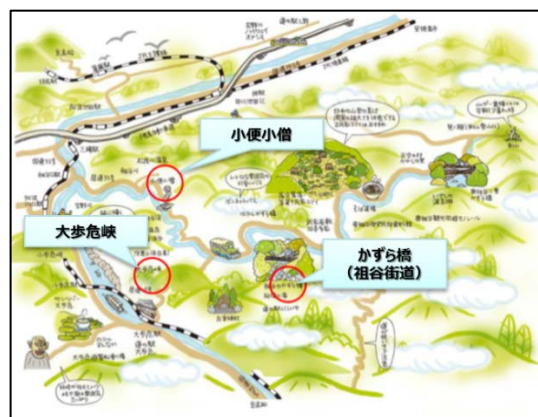


図-1 三好市の観光スポット

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。

図-3 千二タ一募集チラシ

4.自動運転技術と自動運転車両の事前準備

(1)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囲環境を認識でき、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）

(2)自動運転車両に付随する技術

自動運転の仕組みについて、下記に記載する。

a) 地図・走行軌跡の設定

自動運転走行の事前準備として、MMS(図-4)の事前走行により、計測を行った高精度3次元地図（ADASmap）を作成する必要がある。MMSとは車両の位置／姿勢計算と、搭載したセンサで計測したレーザデータ／カメラ画像により、車体動揺や路面傾斜によらず、高精度な道路地物の3次元位置計測を行うことができるシステムである。道路を始めとする周囲の環境を事前に3次元計測し、座標データの取得を行う。

計測車両：モバイルマッピングシステム（MMS）

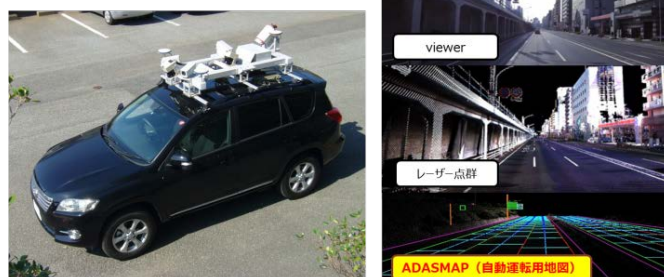


図-4 MMS(モバイルマッピングシステム)

b) 自己位置特定

自己位置の特定のために、走行車両にはLiDAR(図-3)を搭載している。LiDARで全周囲環境の形状を把握し地物との距離計算を行う。高精度3次元地図及びMMSで取得した3次元点群データを用いて照合を行い、自己位置を推定する。

c) 周辺環境認識

周辺環境の認識方法についてはLiDAR(図-5)による障害物検知と併せ、カメラでの障害物認識、信号の色についても専用のカメラで認識を行う。

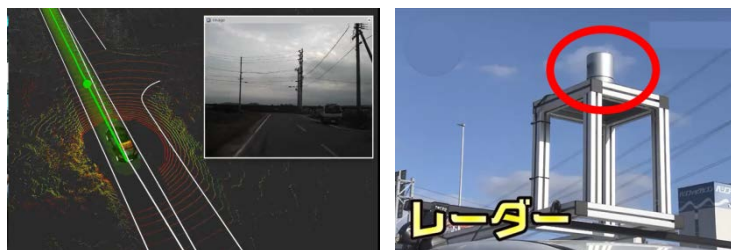


図-5 LiDARによる周辺環境の認識

(3) 自動運転車両の事前準備

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、図-6に示す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。

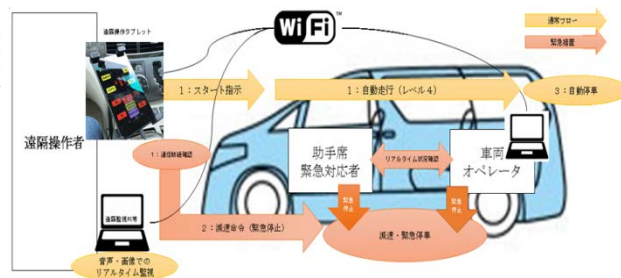


図-6 レベル4付加機能システムモデル

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、LiDARによる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。

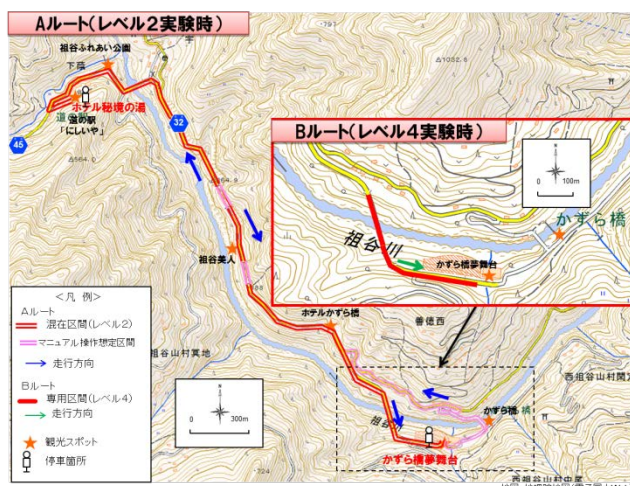


図7 自動運転実施場所

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（H28.5）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。

(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Autoware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(図-8)。

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。



図8 座席レイアウト図

5. おわりに

実証実験を実施するにあたり、自動運転車両の技術的な課題はあるが、その課題を踏まえた安全対策が大きな課題となった。車とシステムでは認知可能な範囲が異なるため、事前に対応可能なルートと空間が重要となる。そして、今後は実証実験の結果を整理し、将来的に当該地域にて自動運転がどのような面で活用でき、地域の問題を解消することが期待されるか、検証を行い、実用化に進める。

また、未来投資戦略2018の素案（平成30年6月4日）では、東京五輪が開かれる2020年をめどに無人自動運転による移動サービスを公道で始め、30年までに全国100カ所以上の地域で展開する目標を掲げた。実用化を目前に今後も実証実験を行う可能性は高く、実用化に向けた準備を進めなくてはならない。今回の実証実験は四国初の試みであり、本実験を参考に、今後の実証実験及び公道への実用化に向けて多少なりともお役に立てれば幸いである。