

道の駅「明宝」における 自動運転サービス実証実験について

加藤奈々¹

¹岐阜国道事務所 管理第二課（〒500-8262 岐阜市茜部本郷1丁目36番地の1）

中山間地域では超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。一方で全国に設置・登録されている「道の駅」1,154箇所のうち約8割が中山間地域にあり、生活に必要なサービスも集約しつつある。国土交通省では、こうした道の駅を拠点として、著しく技術が進展している自動運転車両を活用することにより、高齢者の生活の足・物流・新たな働く場所の確保など、地域生活を維持し地方創生をは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指し、平成29年度より実証実験に取り組んでいる。今回、平成29年度から検討を開始し、平成30年度に短期実証実験を実施した道の駅「明宝」の取組を紹介する。

キーワード：道の駅、自動運転

1. はじめに

平成29年度に国土交通省自動運転戦略本部のプロジェクトの一つである「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」の公募に対し郡上市が申請した道の駅「明宝」がフィジビリティスタディ（実現可能性の検証；以下FSという）として選定された。同年には自動運転車両の活用の可能性及びサービスイメージ、ビジネススキームを検討するとともに、実験実施計画（案）の策定を行った。平成30年度は、前年度の検討結果、実験実施計画（案）をもとに道の駅「明宝」を拠点とした自動運転サービス地域実験協議会（以下、協議会）を郡上市明宝振興事務所と共同で設立した。協議会においては、学識者、関係機関、道の駅、地元団体、郵便局、車両協力者から様々な意見、議論を行い実証実験計画を策定し、3月上旬に1週間実験を行ったものである。

2. 実証実験の背景

（1）国土交通省の取組

国土交通省では、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の的確に対応するため国土交通省自動運転戦略本部を設置し、自動運転実現による効果を少子高齢化への対応、生産性向上効果などに整理している。また、現在の諸課題に対して、自動運転によって得られる効果は図-1に示した交通事故の低減などが挙げられている。

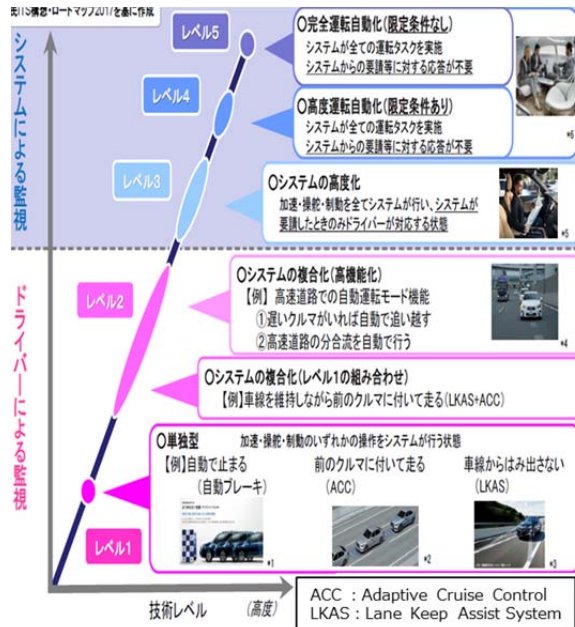
交通事故の低減	渋滞の解消・緩和
現在の課題 交通事故により年間4,000人超が死亡（※1） → 交通事故の96%は運転者に起因 法令違反別死亡事故発生件数（H25年） 官民15機型・ロードマップ2015（平成27年6月11戦略本部）より 期待される技術 ・自動ブレーキ ・安全な速度管理 ・車線の維持 など 効果 運転者のミスに起因する事故の防止	現在の課題 渋滞による経済活動の阻害、沿道環境の悪化等 → 不適切な車間距離や加減速が渋滞の一因 期待される技術 ・安全な車間距離の維持 ・適切な速度管理（急な加減速の防止） など 効果 渋滞につながる運転の抑止

少子高齢化への対応 生産性の向上	国際競争力の強化
現在の課題 地方部を中心として高齢者の移動手段が減少 → 公共交通の衰退、加齢に伴う運転能力の低下等が要因 路線バスの1日あたり運行回数（1970年を100とした指数） ・少子高齢化を背景として、トラック等の運転者の不足 期待される技術 ・公共交通から目的地までの数km程度の自動運転 ・高速道路での隊列走行 など 効果 ・高齢者の移動手段の確保（公共交通の補完） ・ドライバーの負担軽減 ・生産性の向上	現在の課題 日欧米において自動運転の開発・普及に向けた取り組みが活発化 → 我が国の基幹産業である自動車産業の競争力確保が必要 期待される取組 ・我が国主導の下、自動運転に係る国際基準の策定 ・自動運転関連技術の開発の促進およびパッケージ化 効果 技術・ノウハウに基づく国際展開

図-1 自動運転の諸課題と効果¹⁾

(2) 自動運転の概要

自動運転は、システムによる監視とドライバーによる監視の分解(縦軸)と技術レベル(横軸)で、加速・操舵・制動をシステムが行う状態のレベル1から完全運転自動化をレベル5とする5段階のレベルを設定しており、今回は、ドライバーによる監視のもと行うレベル2で行っている。(図-2)



*1 (株)SUBARU ㈱-Δ[△]-ジ[△], *2 日産自動車(株) ㈱-Δ[△]-ジ[△]
*3 本田技研工業(株) ㈱-Δ[△]-ジ[△]自動車, *4 トヨタ自動車(株) ㈱-Δ[△]-ジ[△]
*5 Volvo Car Corp. ㈱-Δ[△]-ジ[△], *6 CNET JAPAN ㈱-Δ[△]-ジ[△]

図-2 自動運転の概要¹⁾

(3) 実証実験の目的

「道の駅」は全国に設置された1,154箇所(平成31年3月時点)のうち約8割が中山間地域に設置され、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が集約しつつある。国土交通省では、こうした道の駅など地域の拠点を核として、著しく技術が進展してい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所の確保など、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指し、実証実験を行っている。(図-3)

(4) 実証実験箇所

実証実験は実験環境や拠点性等を踏まえ、主に技術的な検証を速やかに実施するため、実施箇所(図-4)が選定され、平成29年9月より順次実証実験が実施された。

本論文の対象である岐阜県郡上市明宝地域はFS箇所として選定され、平成29年にFS検討の実施、平成30年度に実証実験計画を策定し、実験を実施した。

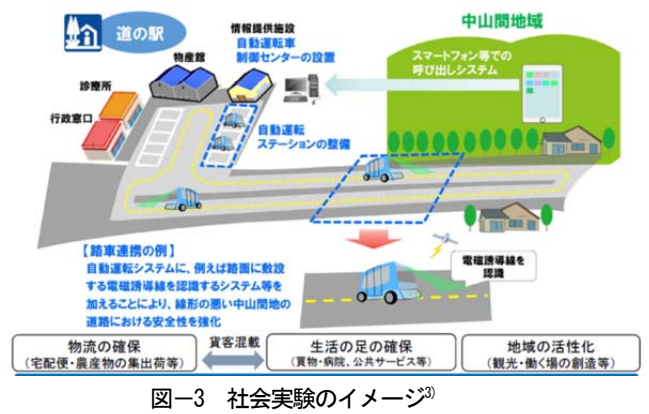


図-3 社会実験のイメージ³⁾



図-4 全国の実証実験実施箇所

3. 岐阜県郡上市明宝地域の地域概要

(1) 地域の課題

本論文の対象地域である岐阜県郡上市明宝地域は、郡上市の中心部から14km北東部に位置する農山村地である。(図-5)

気良地区では高齢化率が年々増加しており、65歳以上の単独世帯は全体の約6%を占めるなど、全国・岐阜県の高齢化率よりも高い状況のなか、周辺に買い物拠点はなく、農産物の出荷者側も高齢化が進行し、出品を希望しても出荷手段がない状況にある。(図-6)

地域の公共交通として、八幡バスと自主運行バスが運行しているが、病院や店舗まで自主運行バス1本で移動は出来ず、道の駅「明宝」への直接の乗り入れも無いため、公共交通機関としての機能が十分に発揮されていないこと、また現在の自主バスは赤字であり充実させるのは困難であることが課題となっている。

このように、気良地区では少子高齢化の急激な進展による地域活動への影響が深刻となり、特に高齢者の運転困難者による移動手段の確保、買物支援等、日常生活における人流・物流の確保の課題が顕著化している。(図-7、8)



図-5 明宝地域の位置



図-6 高齢化率が増加傾向²⁾

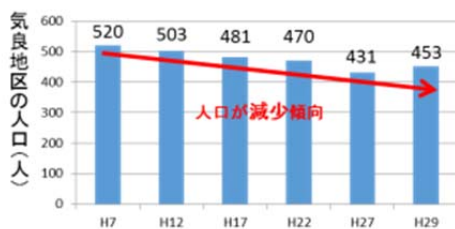


図-7 人口が減少傾向²⁾



図-8 高齢者の運転・買物困難者²⁾

(2) 地域の今後の取組

道の駅「明宝」については、生活物資等の取扱いを検討し、単独世帯の増加に対応した生活支援サービスの拠点化が求められているため、これらの生活支援サービスを住民が十分に受けられる環境整備が必要とされている。

今後、生活支援物品の販売を展開するにあたり、特に交通の利便性の向上を図る必要があるため、道の駅休憩所を経由するルートを選定やバス停機能を設置する必要がある。また、農産物の輸送体制については共同出荷拠点から道の駅までの運送を行うことにより、生産した農産物の出荷手段の確保が必要とされる。

このように道の駅「明宝」の地域活性化の拠点施設としての魅力向上を図り、地域生活者の利便性の向上に向

けたソフト面の取組と並行しながら、これらの生活支援のための機能強化に対応した道の駅「明宝」のハード面での再整備を行うことにより、地域産業の活性化と安心して暮らせる住み良い地域づくりを実現していくことが重要急務となっている。

(3) 地域課題の解決

課題解決にあたり、道の駅の機能を強化するとともに、道の駅「明宝」と集落を自動運転で結び、日用品の迅速な配送や、高齢者への円滑な移動を確保することをサービスイメージとして設定し、地域住民・生産者から得られる収入、市からの運行支援、道の駅の売上げなどにより運営をすることを将来のビジネススキームとした。

(図-9、10)

現在の自主運行バスは予算に限りがあり充実は困難であるが、今後運転手の人件費の不要な自動運転サービスにより充実した機能が期待される。自動運転サービスが導入されることで、持続可能な公共交通が確保され、便数が増加すると高齢者の外出機会も多くなり、買い物拠点や病院等と接続することで生活の利便性が向上すると考えられる。

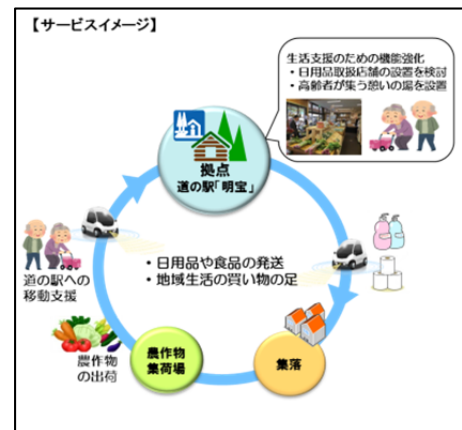


図-9 実証実験のサービスイメージ²⁾

【将来のビジネススキーム】

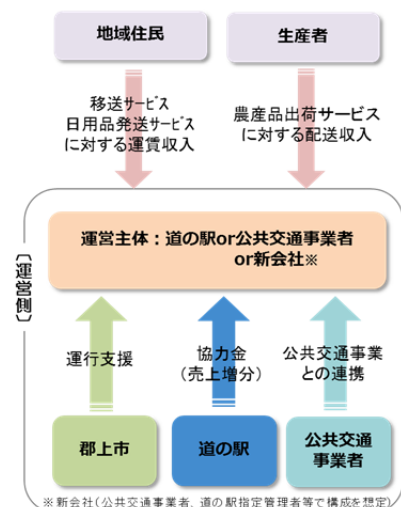


図-10 実証実験の将来のビジネススキーム²⁾

4. 道の駅「明宝」を拠点とした自動運転サービス実証実験計画

(1) 実証実験のスケジュール

平成29年度のFS検討をもとに、実験実施に向けて、平成30年12月に道の駅「明宝」を拠点とした自動運転サービス地域実験協議会を立ち上げ、第1回協議会では、協議会の設立主旨、実証実験の概要などを関係機関に説明し調整を行い、第2回協議会では、関係機関の同意を得て実証実験計画の策定を行い、平成31年3月に実証実験を行った。(図-11)



図-11 実施スケジュール

(2) 検証項目の設定

実証実験における検証項目は、技術的内容①道路構造などに関する「道路・交通」、②気象条件やGPSの通信条件に関する「地域環境」、③車両の導入コストや設備コストなど「コスト」、非技術的内容④自動運転車の快適性、利便性など「社会受容性」、⑤外出機会増加や貨客混在輸送の可能性評価を行う「地域への効果」の計5項目を設定した。項目は、他地域との共通項目と、地域の状況を踏まえ独自の項目を設定している。(図-12)

項目	実験において検証する内容
①道路・交通	- 相互に円滑な通行のための道路構造の要件 - 後続車の追越や対向車の割合を考慮した幅員 - 見通しの悪い交差点、信号なし交差点の通行 - 混在交通の対応 - 狭路区間での対向車との擦れ違い・後続車の追い越し - 自動運転に必要な道路の管理水準 - 除排雪や凍結防止剤の散布等 - 路側駐停車車両
②地域環境	積雪等による、LiDARの検知能力
③コスト	車両の維持管理コスト
④社会受容性	- 輸送サービスの受容性 - 周辺交通への影響、自動運転技術への信頼性
⑤地域への効果	- 円滑な地域内物流の支援 - 集荷場から道の駅への野菜、加工品の配送実験(貨客混在輸送) - 郵便物の集荷・配送の利便化 - 高齢者の外出機会の増加 - 役場への行政手続き、病院への通院、道の駅への買い物等への移動支援 - 運営主体のあり方 - 自治体や交通事業者等の役割分担 - 採算性確保の方策 - 将来の利用ニーズ(支払意思額、求めるサービスレベル等) - 地元の食材を使った加工品、農作物の出荷機会の拡大可能性(農産物出荷組合) - 将来の地域の協力体制(八幡観光バス、NPO法人ふるもてい、等) - 他事業との連携 - 実験参加者の将来参入ニーズ(明宝マスターズ、明宝観光協会、等) - 新たな連携先のニーズ

図-12 検証項目一覧

(3) 実証実験車両

今回の実証実験では、車両協力者が保有する乗用車タイプの車両を使用した。乗車人数は、乗客2人+ドライバー1人+助手1人+オペレーター1人の計5人で、最高速度45km/hである。(図-13)

自動走行の仕組みは、計測車両(図-14)にて事前に取得した走行ルート上の3次元地図情報やLiDAR(光によ

る検知と測距)、カメラ等から収集した情報に基づき障害物検知・認識して、走行する車両である。(図-15)



図-13 車両の概要



図-14 収集した3次元道路データとデータ収集に使用した計測車両

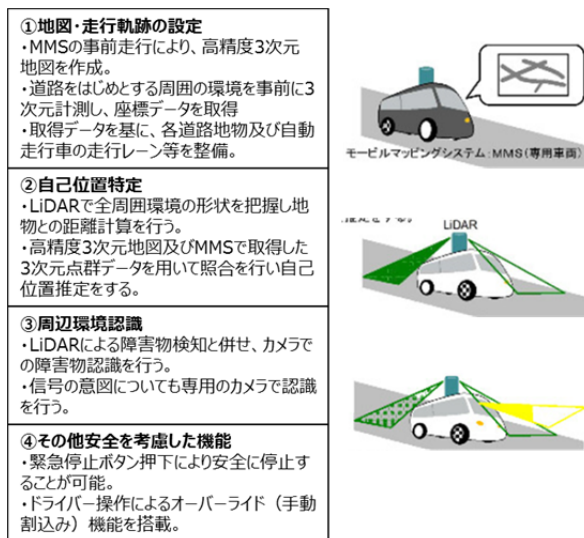


図-15 自動走行の仕組み

(4) 実証実験ルート

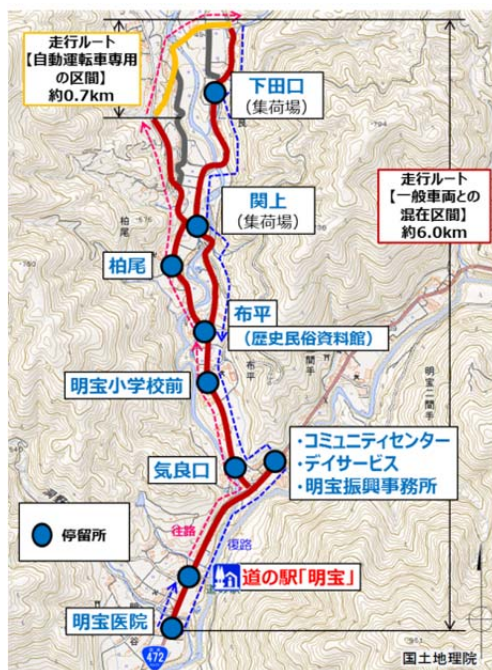
明宝地域においては、ドライバーが運転席に乗車した状態で加速、操舵、制御をすべてシステムが自動で、ドライバーの監視により実施するレベル2(図-2)により、一般車両との混在空間を走行することとした。

実証実験のルートは、道の駅「明宝」を拠点として、コミュニティセンター、集荷場などの拠点を結ぶ自主バスルートの一部区間約6.7kmとした。(図-16)

実験区間約6.7kmのうち約6kmは一般車両との混在区間、約0.7kmは自動運転車優先区間とした。自動運転車優先区間は、狭路区間であり、迂回路案内や自動運転走行時

間の周知により地域住民の方の車両の走行を控えていただく区間として設定した。周知方法として、優先区間では、起終点に回転灯、看板等の設置、実験区間全体には、バス停、実験実施区間の看板、路面表示（自動運転車走行と表示）を設置することとした。（図－17）

また、事前周知として、実験開始の1週間程度前に、看板等の設置のほか、地域住民の方へチラシ配布、地域の主要施設等へのポスター掲示を実施し、実験の周知を図った。（図－18）



図－16 運行ルート



図－17 周知看板と路面標示



図－18 地元への周知方法

（5） モニターの募集

実証実験に参加いただくモニターは郡上市明宝振興事務所が地元関係団体等と調整を行い、郡上市内（明宝地区周辺が中心）に住む約70名を選定した。

モニター選定の要件は、以下のとおりとした。

【必須条件（下記をすべて満たす方）】

- ・郡上市明宝地区に在住または通勤もしくは通学する方
- ・小学校高学年以上の方
- ・社会実験参加同意書へご署名頂ける方
- ・アンケート調査にご協力頂ける方

【その他（下記のうち1つ以上を満たす方）】

- ・50～80歳代の方（優先的に選定）
- ・運転免許を返納された方、または、将来返納予定の方
- ・道の駅を利用されている方

5. 実証実験の実施

（1） 実証実験状況

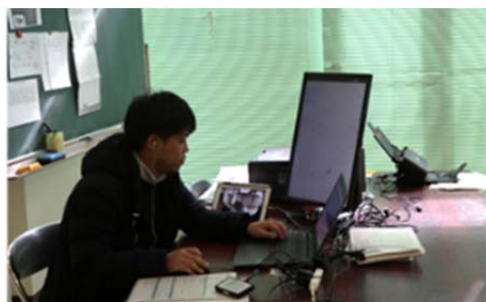
実証実験は、平成31年3月2日（土）に、関係者の試乗会を行った後、平成31年3月3日（日）から8日（金）の6日間、6便/日実施し、明宝地域の地域住民70名のモニター乗車を行った。地域住民のモニター乗車とあわせて、貨客混載による商品等の搬送・配送として、道の駅への米・野菜等農産物出荷、宅配便の集荷、道の駅からの日用品配送も実施した。



図-19 実証実験の実施状況

(2) 運行管理体制

実験中は、将来の無人化を想定し、リアルタイムの車内映像や位置情報により車両の運行をモニタリングする目的として、道の駅明宝に運行管理センターを設置した。（図-20）



運行管理センター(道の駅情報提供施設内)



車内モニタリング映像



車両位置確認

図-20 運転管理体制

(3) アンケート調査

実験中には乗車モニター、地域住民の方に事前事後のアンケート調査に協力いただくとともに、関連事業者の方に、「自動運転輸送サービス」の社会受容性について、ヒアリング調査を実施した。（図-21）



図-21 モニターアンケートの実施状況

5. まとめと今後の予定

今回の報告は、実証実験の紹介に留めたものとなっているが、今後、自動運転車両の乗り心地や自動運転技術の信頼性、また自動運転車両の導入による地域への効果などについて、アンケート結果により解析・分析を行い、実証実験の検証を行うとともに、社会実装に向けた課題を整理しているところである。道の駅「明宝」を拠点とした自動運転サービスの社会実装に向けて、今後も引き続き地元郡上市と連携・調整を継続していく予定である。

参考文献

- 1) 国土交通省自動運転戦略本部（第1回会合）資料2
- 2) 道の駅「明宝」を拠点とした自動運転サービス地域実験協議会 第1回協議会 資料8
- 3) 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