

道の駅を拠点とした 自動運転サービス実証実験について

堀家 裕子

近畿地方整備局 滋賀国道事務所 管理第二課 (〒520-0803滋賀県大津市竜が丘4-5)

国土交通省では、地域の拠点機能を備えた道の駅等を核として、技術の進展が著しい自動運転車両を活用することにより、高齢者の移動手段の確保、農産物の集荷や物流の確保等、地域の生活を維持し、地方創生を果たしていくための移動システムの構築を目指して、自動運転の実現に向けた実証実験を進めている。

道の駅「奥永源寺溪流の里」は2017年4月に技術検証を行う地域として選定され、同年11月に短期実験を実施した。今回はビジネスモデルとしての検証を行う為、2019年11月から12月にかけて長期実験を行った結果及び、その後の社会実装の状況について報告をするものである。

キーワード 自動運転 住民参加 公共交通

1. 背景・目的

(1) 地域の状況

滋賀県東近江市奥永源寺地域は、滋賀県と三重県の県境付近に位置しており、日本の原風景が色濃く残る山村で、琵琶湖の源流のひとつである愛知川、鈴鹿山系に属する日本コバなど、豊かな自然・景観に恵まれた地域である。(図-1)

道の駅「奥永源寺溪流の里」は、廃校となった政所中学校の校舎をリノベーションすることで2015年10月に東近江市により開業された道の駅であり、従来の道の駅機能に加えて、市役所出張所や出張診療所が併設されており、地域の生活拠点として重要な役割を担っている。

また、東近江市では、市内外を結ぶJR琵琶湖線、近江鉄道及び路線バスにおける幹線交通を補完するため、「ちょこっとバス」や「ちょこっとタクシー」が運営されている。奥永源寺地域においても、「ちょこっとバス」により市中心部である八日市市街に至る路線「政所線」が運行されており、道の駅「奥永源寺溪流の里」にもバス停留所が設置されている。この「政所線」では、貨物運搬が可能であり、農産物生産者が道の駅「奥永源寺溪流の里」まで商品を納める手段としても利用されている。



図-1 東近江市奥永源寺地域位置図

(2) 地域の課題

東近江市の人口は、2005年の116,797人をピークに減少に転じており、2045年には10万人を割り込むと予想されている。また65歳以上の高齢人口も、高齢化の進行により、総人口に占める割合が30.4%になると予想されている。

特に、奥永源寺地域においては、人口360人に対して65歳以上の高齢人口が187人を占め、高齢化率は52%と東近江市全体の高齢化率の約2倍となり、高齢化が深刻な地域といえる。(図-2)

奥永源寺地域において、今後更に超高齢化社会が進行する中で、自動車等の運転が出来ない高齢者の増加が見込まれており、交通弱者の生活を支える地域に密着した

公共交通の需要が高まることが予想される。

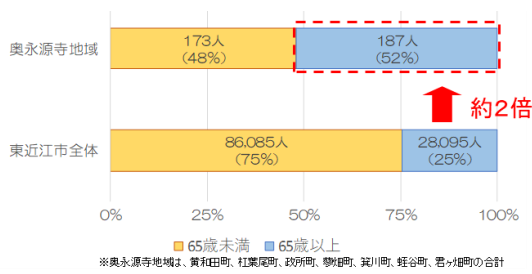


図-2 東近江市及び奥永源寺地域の人口構成 (H27国勢調査)

(3) 目的

超高齢化が進行する奥永源寺地域において、高齢者の移動手段の確保、農産物の集荷など物流の確保、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移動システムを構築することを目的とし、道の駅「奥永源寺溪流の里」を拠点とした自動運転サービスの短期実証実験を2017年11月に行った。

長期実証実験では、過年度の短期実証実験を踏まえ、ビジネスモデルとして、本格的な社会実装に向けたより具体的な課題の抽出を目的とした。

2. 長期実証実験の概要

(1) 地域の目指す方向性

自動運転サービスの長期実証実験を通して目指す地域の方向性としては、地域で「シェア」するような移動サービスを確保し、免許返納等により移動が困難な高齢者の移動手段を確保すること及び「道の駅までのちょっとした移動は自動運転」、「道の駅から永源寺支所までの移動はちょこっとバス」等の使い分けを行い、「気軽に道の駅に行ける」を目的に道の駅への移動環境を整える。

(図-3)

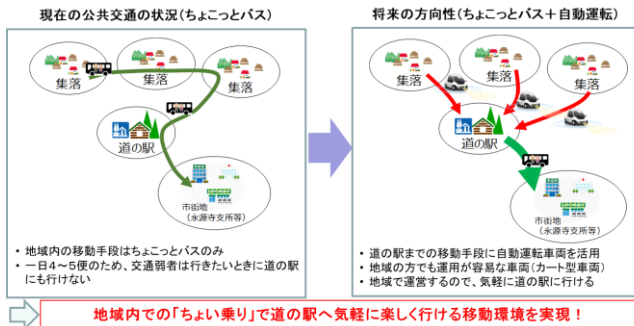


図-3 目指す方向性イメージ図

(2) 地域実験協議会

有識者、滋賀県、滋賀県警察、東近江市、道の駅、地域住民、道路利用者団体などにより構成される地域実験協議会を短期実証実験の際に設立しており、長期実証実験実施においても、継続して情報共有、意見交換を行った。(表-1)

表-1 協議会構成員 (2019年10月時点)

所 属 等
京都大学大学院 工学研究科 教授
京都大学大学院 工学研究科 准教授
滋賀県 土木交通部 技監
滋賀県 土木交通部 交通戦略課長
滋賀県 土木交通部 道路課長
滋賀県 東近江土木事務所長
東近江市 都市整備部長
東近江市 永源寺支所長
滋賀県警察本部 交通規制課長
滋賀県東近江警察署長
奥永源寺溪流の里運営協議会 会長
道の駅「奥永源寺溪流の里」 駅長
永源寺東部地区自治会長会代表 萩原尾町自治会長
黄和町自治会長
藤野町自治会長
政所町自治会長
箕川町自治会長
蛭谷町自治会長
君ヶ畑町自治会長
一般社団法人滋賀県バス協会 専務理事
一般社団法人滋賀県タクシー協会 専務理事
一般社団法人滋賀県トラック協会 専務理事
ヤマハモーターパワープロダクツ(株)取締役 LLV事業推進部長
国土交通省 近畿地方整備局 道路部 交通対策課長
国土交通省 近畿地方整備局 滋賀国道事務所長
国土交通省 近畿運輸局 自動車交通部 旅客第一課長
国土交通省 近畿運輸局 自動車技術安全部 技術課長
国土交通省 近畿運輸局 滋賀運輸支局 首席運輸企画専門官
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 (ITS) 研究室長

(3) 実験ルート・自動運転車両

実験ルートは、より集落と直結した運行や登山客の需要獲得を目指し、道の駅「奥永源寺溪流の里」と南側の黄和町・萩原尾町を結ぶ往復4.4kmの区間とし、自動運転車両は狭隘部を走行可能なゴルフカート型車両を使用した。(図-4)

この実験車両は、地中に埋設されている誘導線を感じ取り、コンピュータが誘導線の位置を解析し、設定されたルートを走行するものである。また、埋設されたRFIDタグ上を走行すると、タグ情報を読み取り加速・減速等の情報に基づき車両を制御することも可能である。

また、歩行者や通行車両の安全対策として、周知チラシの配布・路面標示の設置・待機所の周知・情報板の設置を実施した。(図-5)



図-4 実験ルート図



図-5 周知チラシ

(4) 実験日時

実験日時は、2019年11月15日から同年12月20日の36日間である。

運行ダイヤは表-2のとおりである。

表-2 運行ダイヤ（長期実証実験）

運行ダイヤ		
道の駅 ⇒	銚子ヶ口 ⇒	道の駅
9:05	9:20	9:35
10:25	10:40	10:55
12:30	12:45	13:00
13:30	13:45	14:00
14:50	15:05	15:20
15:40	15:55	16:10

期間中、ダイヤを変更することがあります

(5) 運行管理・徴収料金

自動運転車両の運行管理については、道の駅内に運行管理センターを設置し、運行状況のモニタリングや予約管理を実施した。また、将来の実装を見据え、地元の方に乗務員・オペレータとして体験して頂いた。乗車料金としては、一定金額（20円）を徴収した。（図-6）

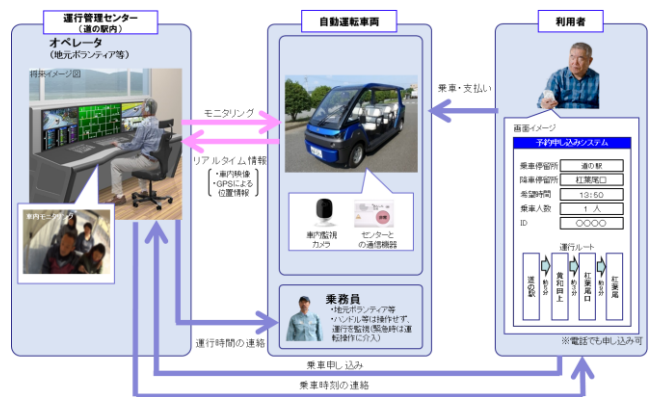


図-6 運行管理のイメージ図

3. 長期実証実験結果

(1) 運行本数・利用者数

実験期間中、216便を運行し、延べ501人が乗車し、

うち半数以上の265人が地域住民となっている。なお、地域住民とはルート周辺の黄和田町・杠葉尾町・政所町・蓼畑町・蛭谷町・箕谷町・君ヶ畑町の住民のことをいう。

日別の利用状況を見ると、11月は紅葉の見頃であったことなどから、観光客の方の利用が多く見られた一方、12月に入ってから奥永源寺地域の住民の方に徐々に実験が浸透してきたこともあり、地域住民の方を中心とした利用がみられた。

(2) 検証項目

長期実証実験を通して、中山間地域の特性に応じた走行空間の確保方策、運行管理センターの設置といった技術面や、将来の運営体制を想定した事業実施体制、高齢者の利便性の向上・外出機会の増加、観光客の利便性向上、貨客混載の需要喚起など多様な連携方策の検討、事業としての採算性・持続可能性といったビジネスモデル面の検証を実施した。

各項目を検証するため、近隣住民や乗客に対するアンケート調査、関係機関へヒアリング調査及びカメラ映像やシステムログの分析も併せて実施した。

(3) 走行空間の確保について

安全対策の認知度について、実験終了後に地域住民に実施したアンケート調査によると、特にチラシと看板の認知度が高いという結果が得られた。今回のように道路利用者の多くが地域住民の場合、チラシ・看板を中心とした周知が有効と考えられる。(図-7)

また、自動走行を中断して手動走行に切り替える介入や障害物等を認識して自動で減速・停止する検知の発生状況について分析した結果は以下のとおりである。(図-8)

対向車とのすれ違いが要因の45%を占めており、幅員の狭いルートでの介入・検知の削減には限界がある。外的要因に起因する急挙動が多いことから、安全性については概ね問題なく、手動介入や自動運転走行への復帰を行うためのドライバーが乗車すれば、実用化は可能と考えられる。

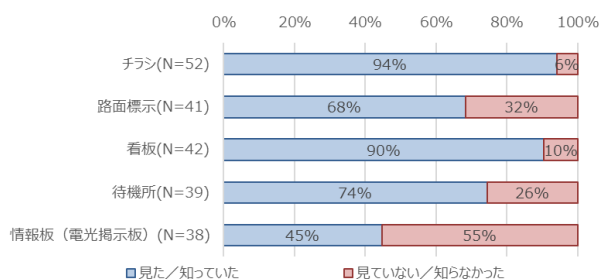


図-7 各安全対策の認知度 (地域住民)

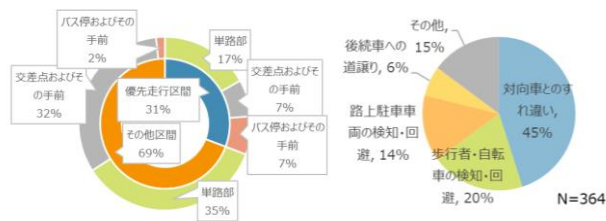


図-8 手動介入が発生した区間とその要因

(4) 運行管理システムについて

運行・予約管理面で大きなトラブルはなかったが、ほとんどの利用者が予約システムを利用せずに、電話予約を利用した。

(5) 事業実施体制について

関係機関等へのアンケート及びヒアリング結果をもとに、実用化時に想定される運営体制のパターンについて整理した。検討に際しては、ドライバー・オペレータを地域内の個人が担う事を前提に検討を行った。

自動運転サービスの運営に必要なドライバー・オペレータとしての地域住民の協力意向について、アンケート調査の結果、協力意思を示している人はドライバー・オペレータともに10名以上おり、長期実験と同程度(週1, 2回程度)の運用であればシフト調整が可能と考えられる。

地域内の既存団体である道の駅運営協議会や地元自治会が運営する場合、自動運転以外の事業も含めた組織全体で採算性が確保できればよいが、いずれも有志団体であり、有事の際の責任の所在等の明確性に課題がある。新たに自動運転サービスを運営するための地域組織を立ち上げる場合、調整に時間を要するという課題がある一方、輸送サービスの運営に注力可能であることや、法人格をもつ団体であれば、責任の所在や会計面が明朗になるといったメリットがある。さらに、東近江市が主体として運行する場合、ちょこっとバスとの連携が容易といったメリットはある一方、行政負担・コスト面の課題が大きいと言える。

(6) 多様な連携方策について

多様な連携方策について、事後アンケート調査によると、自動運転サービスによって、約半数の住民が外出の機会・範囲は増えると考えており、実用化によって、住民の外出頻度増加が期待される。一方、長期実験では道の駅の施設から自動運転の乗り場まで200mほど歩く必要があったことから、道の駅の施設まで行ってほしいといった意見が多く聞かれるなど、道の駅等への移動ニーズを踏まえた利便性向上策等の検討が必要である。

地域住民の移動目的以外での多様な連携方策として、長期実験期間中、朝市への商品出荷や登山客の輸送、観光イベントとの連携を実施した。出荷物輸送については、

毎週日曜日に道の駅で実施される朝市である山里市場と連携し、出荷物の配送を行う早朝便を設定した。(図-9) 各回とも多くの方が利用し高い満足度が得られたことから、実用化時にも有効なサービス形態として考えられる。また、長期実験時は出荷物の輸送のみの利用は無償としていたが、支払意思額として50円~100円が多く、実用化時には収益確保策としても活用できると考えられる。(図-10)



図-9 出荷物輸送サービスの利用状況

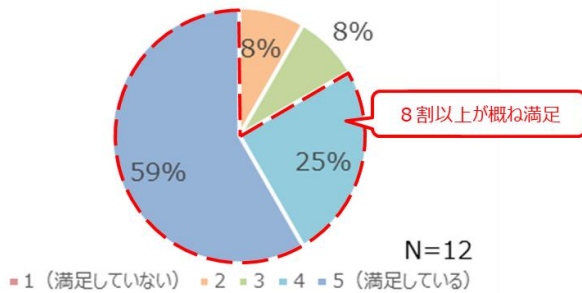


図-10 出荷物輸送サービスへの満足度

観光客による利用については、長期実験が11月の紅葉シーズンと重なっていたことから、自動運転車両に乗りながら紅葉を鑑賞する利用者が多くみられたほか、鈴鹿十座の1つである銚子ヶ口の登山口への移動手段としても活用された。さらに、12月1日には、東近江市観光物産課とのコラボイベント「戦国きわんだーランド〜ゆずり王の謎を解け!」が実施され、武将のコスプレをしたガイドの話聞きながら自動運転車両を体験するというツアーが実施された。(図-11) このような観光客利用のニーズとして、特に紅葉シーズン中の休日には1日あたり13.7名の利用があったことから、実用化の際にも観光客利用は重要な収益源となると考えられる。



図-11 観光客による利用状況

(7) 事業採算性について

事後アンケートの結果から、自動運転サービスの実装時には、住民の5割近くが週1回以上利用したいと考えていることがわかった。(図-12) また、利用したいと思わない人のほとんどが「まだ自分で運転できるから」という理由であり、将来的に免許返納を実施した際には自動運転を利用する可能性があると考えられる。(図-13)

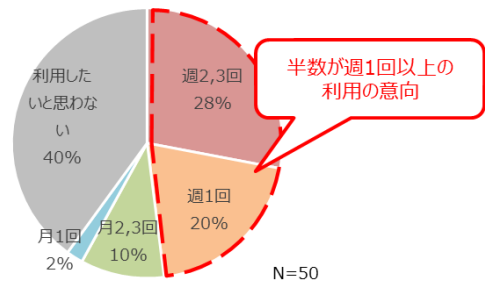


図-12 サービス実装時の利用意向 (地域住民)

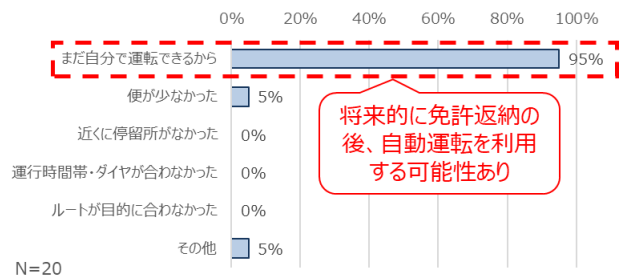


図-13 利用したいと思わない理由

運賃設定に関して、1回あたりの運賃については、地域住民は200円、観光客は300円で、8割以上が高いと感じることがわかった。(図-14) 実用化に向けて事業採算性を確保するためには、実験期間中に試行した定期券や1日乗車券、回数券、デマンド券といった多様な乗車チケットの導入も含め、料金体系について引き続き検討が必要と考える。

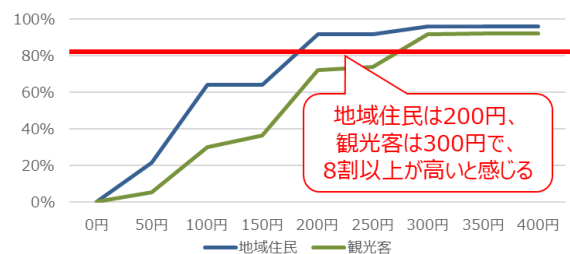


図-14 1回あたりの運賃設定 (高いと感じる金額)

以上のことから、長期実証実験結果で得られた知見を踏まえ、自動運転サービスの活用も含めた地域の公共交通の望ましいあり方の検討を進めた。

4. 社会実装の概要

(1) 運営体制

社会実験で得られた知見を踏まえ、東近江市において事業実施体制を構築し、社会実装を2021年4月23日から開始したところである。以下は、現段階の運営状況である。

運営体制としては、2020年12月より施行された「交通事業者協力型自家用有償旅客運送」制度を活用しつつ、運行主体は東近江市、運行管理者として運行業務を永源寺タクシーが実施、ドライバー・オペレータ業務は地域住民が担い、地域と連携した運営を行っている。(図-15)

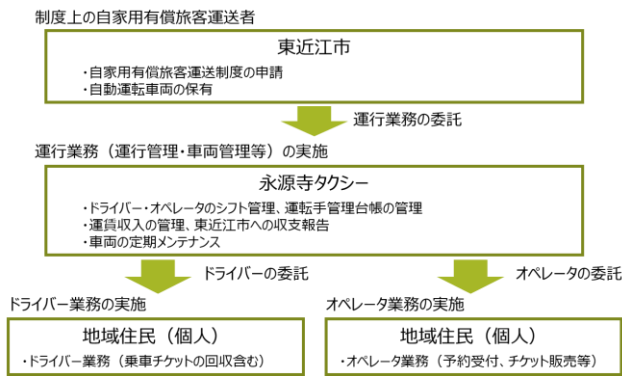


図-15 運営体制のイメージ図

(2) 運行ルート・自動運転車両

社会実装の運行ルート及び自動運転車両については、長期実証実験時と同様である。

(3) 運行ダイヤ・徴収料金

運行ダイヤは、前述で「地域の目指す方向性」を示したとおり、将来的には自動運転車両が「道の駅と集落間の輸送」を担い、「道の駅と市街地間の輸送」はちよこっとバスが担うという役割分担を図った運行を目指す。実装開始当初は、ちよこっとバスの既存ダイヤは継続した上で運行するため、自動運転車両の運行時間と重複しないようダイヤを設定した。(表-3)

表-3 自動運転車両の時刻表

時刻表【運行曜日：水・金・土・日】※早朝便は日曜のみ ※ちよこっとバスは永源寺支所方面	※早朝便は日曜のみ ※ちよこっとバスは永源寺支所方面						
	早朝便	第1便	第2便	第3便	第4便	第5便	第6便
奥永源寺溪流の里	7:30	9:05	10:25	12:30	13:30	14:50	15:40
日枝神社前	7:32	9:07	10:27	12:32	13:32	14:52	15:42
黄和田上	7:33	9:08	10:28	12:33	13:33	14:53	15:43
紅葉尾口	7:36	9:11	10:31	12:36	13:36	14:56	15:46
紅葉尾	7:38	9:13	10:33	12:38	13:38	14:58	15:48
鏡子ヶ口入口	7:43	9:18	10:38	12:43	13:43	15:03	15:53
紅葉尾	7:47	9:20	10:40	12:45	13:45	15:05	15:55
紅葉尾上	7:53	9:22	10:42	12:47	13:47	15:07	15:57
黄和田上	7:56	9:25	10:45	12:50	13:50	15:10	16:00
日枝神社前	7:59	9:26	10:46	12:51	13:51	15:11	16:01
奥永源寺溪流の里	8:10	9:35	10:55	13:00	14:00	15:20	16:10
連絡するちよこっとバス ※永源寺支所到着時刻		9:51	11:56			15:33	
		※10:17	※12:22			※15:59	

1乗車あたりの料金は、長期実験時のアンケート結果を考慮し、基本150円徴収する。その他、回数券や定期券、一日乗車券といった多様な乗車チケットを用意し、より地域住民が利用しやすい工夫した。

5. 社会実装経過報告

社会実装を2021年4月23日から開始し、5月9日までの乗車人数は合計162人となった。GW期間ということもあり、観光客が大半を占める結果となった。(図-16)

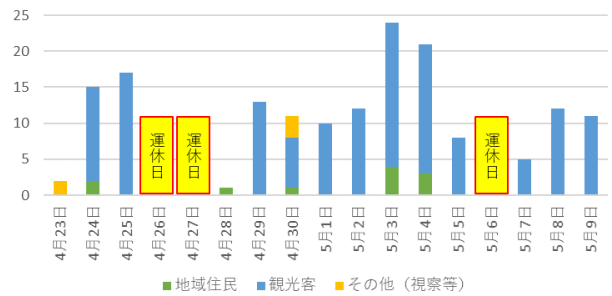


図-16 利用状況

6. 今後の進展

今後、東近江市において自動運転による社会実装を継続していく上で、「高齢者等を道の駅「奥永源寺溪流の里」や支所・診療所等へ送迎し、高齢者の日常での移動支援」「紅葉狩りやキャンプ等で地域に来る観光客の利用促進や、登山客の輸送サービスの実施」「貨客混載による山里市場への農産物輸送、道の駅からの商品配送で利便性の確保」などを適宜検討・実施し、自動運転による安定した運賃収入の確保、その他の収益向上策もあわせながら、自治体からの補填金を極力減らし、継続して地域が主体的に運営出来るビジネスモデルの確立を運行主体である東近江市と共に図りたい。(図-17)

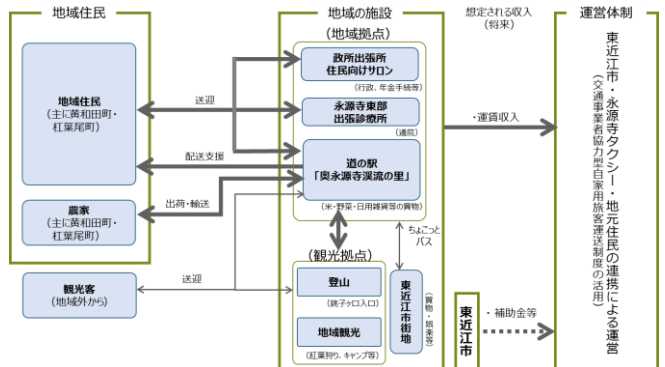


図-17 想定するビジネスモデル